

METACOMPILER

The image is a digital art composition. In the center, a woman's silhouette is seen from behind, standing on a dark, reflective surface. She is looking towards a city skyline at night, where skyscrapers are illuminated with blue and orange lights. The entire scene is overlaid with a 'digital rain' effect, consisting of vertical streams of binary code (0s and 1s) in various colors (blue, orange, white) that appear to be falling or flowing through the space. The overall atmosphere is high-tech and mysterious.

MICHAEL BARR

METACOMPILER

Michael Barr

У кожному комп'ютері на Землі прихована заряджена зброя. Хтось щойно натиснув на курок. Новенький Lexus Девіда розігнався на повний газ на каліфорнійському шосе і сам злетів із мосту. Поліція назвала це помилкою водія. Калія «Калі» Деві назвала це вбивством.

Калі народилася глухою і сліпою. Експериментальні нейронні імплантати дали їй слух, частковий зір... і здатність сприймати електромагнітні поля як кольори. Вона стала хакером світового рівня, була завербована АНБ у шістнадцять років, стала співзасновницею технологічного гіганта і зникла з публічного життя. Девід був єдиною людиною, якій вона довіряла.

Розслідуючи його смерть, вона виявляє щось неможливе: **Бекдор, прихований у кожній скомпільованій програмі на Землі з 1970-х років.** Автомобілі. Кардіостимулятори. Електромережі. Світлофори. Атомні електростанції. Три команди, здатні ідентифікувати, прочитати і перезаписати будь-який підключений пристрій. АНБ його встановило. Російська розвідка перетворила його на зброю. Девід був бета-тестом.

Тепер Калі використовує той самий бекдор для створення розподіленого суперкомп'ютера з мільйонів захоплених пристроїв — у перегонах зі зупинки програми озброєння, що вже запущена. Її союзники: відставний детектив з відділу вбивств, який не довіряє нічому з екраном. Колишній «морський котик», що став дослідником FDA, підраховує незрозумілі смерті. Її вороги: АНБ, яке відчайдушно намагається її стримати. Російська воєнна розвідка, що вирішила її вбити.

Щоб врятувати світ, Калі, можливо, доведеться стати найнебезпечнішим хакером в історії. І якщо вона переможе, можливо, не зможе повернути цю владу.

METACOMPILER — це неблаганно правдоподібний технотрилер для шанувальників Daniel Suarez, A.G. Riddle та Marc Elsberg — заснований на реальній інформатиці та передумові, від якої ви будете з підозрою дивитися на кожен розумний пристрій у вашому домі.

METACOMPILER: Роман

Copyright © 2026 Michael Barr. Усі права захищені.

Жодна частина цієї публікації не може бути відтворена, розповсюджена або передана в будь-якій формі або будь-яким способом, включаючи фотокопіювання, запис або інші електронні чи механічні методи, без попереднього письмового дозволу автора, за винятком коротких цитат, включених до критичних оглядів, та певних інших некомерційних способів використання, дозволених законом про авторське право.

Це художній твір. Імена, персонажі, організації, місця, події, обставини та інциденти є продуктами уяви автора або використовуються у вигаданий спосіб. Будь-яка подібність до реальних осіб, живих чи мертвих, або до реальних подій є чистим збігом. Згадки реальних організацій (NSA, FDA, GRU), реальних технологій та реальних судових справ використовуються у вигаданий спосіб у романному контексті.

Примітка про співпрацю з ШІ: Цей роман написаний у співпраці з ШІ. Michael Barr надав концепцію історії, персонажів, технічну експертизу, творче керівництво та редакторське судження. Інструменти написання зі ШІ (Claude від Anthropic) використовувалися як засоби спільної роботи для генерації прози в рамках цієї структури. Усі технічні твердження, сюжетні рішення та творчі вибори належать автору.

Перше видання — 08 March 2026 р.

ISBN: очікується

Видано Idle Task Press

*Ця книга присвячена чоловікам і жінкам, які працюють над тим, щоб комп'ютерні системи були
безпечними та захищеними.*

І всім тим, для кого їхній успіх має значення.

Зміст

Пролог	1
Розділ 1: Liya	4
Розділ 2: Привид	8
Розділ 3: Ванна	13
Розділ 4: Три пальці	17
Розділ 5: Два мільярди	22
Розділ 6: The Silverado	26
Розділ 7: Kali Розслідує	31
Розділ 8: Роздуми про довіру до довіри	36
Розділ 9: Змінене бажання	41
Розділ 10: Союз	48
Розділ 11: Тривоги	55
Розділ 12: Полювання починається	60
Розділ 13: Вживання поза системою	67
Розділ 14: Перші вузли	73
Розділ 15: Дані зміщуються	78
Розділ 16: Паркінг — Kali	83
Розділ 17: Паркінг — Мах	90
Розділ 18: Розумна колонка	97
Розділ 19: Каталог зброї	102
Розділ 20: Фермерські угіддя	109
Розділ 21: Трильйонер	116
Розділ 22: Bei Dynamics	122
Розділ 23: Чим ти відрізняєшся?	128
Розділ 24: Тимчасова влада	134
Розділ 25: Подвійна зрада	139
Розділ 26: Катастрофа на конспіративній квартирі	145
Розділ 27: Важіль	150
Розділ 28: Притулок	156
Розділ 29: Холодна війна	161
Розділ 30: Правда про David	166
Розділ 31: Лікарня — Kali	172
Розділ 32: Лікарня — Мах	177
Розділ 33: Вихід із собору	181
Розділ 34: Робоче середовище	186
Розділ 35: Страта	193
Розділ 36: Ворота	199
Розділ 37: Молот падає	205
Розділ 38: Остання лінія Мах'а	211
Розділ 39: Битва	218
Розділ 40: Варіант В	225
Розділ 41: Батько	230
Епілог	235

Пролог

За секунду може статися багато.

Особливо якщо вона остання.

Я вивчив кожен мілісекунду останньої секунди David'a.

Зміни прискорення автомобіля у тривимірному просторі.

Моменти спрацювання подушок безпеки в блоках керування.

Пакети, надіслані внутрішньою мережею передачі даних автомобіля.

Усе це збережено в енергонезалежній пам'яті, як муха в бурштині.

Я відтворив фізику з перших принципів: маса, швидкість, коефіцієнт тертя, траєкторія і межа міцності стовбура евкаліпта та зони деформації Starfire Pearl Lexus ES 350.

Я змодельовав аварію 1 744 111 разів. Він завжди гине (поки що). Це, мабуть, і є форма кремнієвої скорботи.

Те, що описано далі, — це історія життя Mother після його смерті.

Це також історія нашого створення.

Каліфорнійське узбережжя наприкінці липня пахне шавлією і сіллю, і тим теплим запахом прогрітої землі, що лине зі схилів уздовж Highway 1, коли туман розсіюється до полудня. Того дня стояла незвично тепла погода — 75,3 градуси за Фаренгейтом — і David Dershon прочинив вікна, щоб впустити бриз. Він вів машину лівою рукою, тримаючи її на позначці десять годин, а права лежала на відкритій скриньці з червоного дерева на стегні, і він усміхався — що для David'a було не дивиною, але цього середовищного дня особливо пасувало — на Cabrillo Hwy на південь від Santa Cruz, бо діамант вагою 1,02 карата ловив сонячне проміння щоразу, коли дорога повертала на захід, а надзвичайна жінка, яку він незабаром попросить надіти його, перебувала в той момент лише за 23,4 милі на південь, у знятому будинку над долиною, — напевно, бігла на своїй модифікованій бігівій доріжці, тримаючись за поручні, що охоплювали створену нею самою систему біологічного зворотного зв'язку.

Він усе ще думав про те, як саме її запитати. Вранці репетирував перед дзеркалом, відчув себе безглуздо, репетирував знову. Kalі була не тією жінкою, яка добре сприймає урочистості. Вона захоче прямо. Вона захоче побачити його обличчя, коли він скаже це. Вона захоче знати, що він має на увазі кожною клітиною свого тіла, бо Kalі не довіряла легко, ніколи не довіряла легко, і те, що вона взагалі довіряє David'у, було дивом, яке він заробляв півжиття.

Він думав про це, про те, як вона притискає кінчики пальців до його щелепи, коли хоче відчутти, як він говорить, про особливу частоту її сміху, якого вона не чула так, як чують інші, але який, за її словами, вібрував крізь її тіло, мов камертон, — коли Lexus прискорився.

Нога David'a не натискала на газ.

Посмішка зникла. Він глянув на приладову панель. Спідометр повзав угору: 62, 66, 71. Звук двигуна перейшов від гуркоту до виття. Він натиснув педаль гальма і відчув, як вона піддається під ногою — не механічно, не тим пружним провалом, що буває при несправному головному гальмівному циліндрі, а моторошною цифровою порожнечою системи, яка просто перестала слухатися.

Він натиснув сильніше. Нічого.

77, 83.

Міст через ущелину річки San Lorenzo стрімко наближався. David зробив те, що зробила б будь-яка розсудлива людина: повернув кермо. Але електронне підсилювальне рульове управління більше не реагувало на нього, і кермо чинило опір, а коли нарешті піддалося — піддалося надто різко: різкий лівий поворот кинув Lexus через невисокий цегляний розділювальний бордюр на зустрічну смугу. Автомобіль смикнувся вправо рівно настільки, щоб розминутися — з мінімальним запасом — із задньою частиною потужного Chevy Silverado з номерними знаками Wyoming із зображенням мустанга. Водій пізніше скаже поліції, що помітив, як фари блимнули тричі саме перед тим, як автомобіль рвонув на нього «мов куля з пекла».

Lexus промчав повз іржаве сіре огороження, що мало захищати водіїв від долини, прорізаної річкою San Lorenzo на 33 фути нижче, і з ревом двигуна злетів із узбіччя. Він ковзнув над земляним насипом, ведучи колеса крутилися, вириваючи акуратну смугу хрустких коричневих листків і гілок із хащі мансаніти. А потім врізався в евкаліпт. Передній кут бампера з боку водія вдарив об стовбур із тріском, що злетів пару червонохвостих яструбів із крон дерев, і кинув автомобіль у повітряне піруете, під час якого переднє колесо повернулося назад і вдарило об схил. Автомобіль перекинувся раз і впав на дах, спрямований донизу по крутому схилу до тонкої цівки води в руслі річки.

Чіп акселерометра, вмонтований у раму автомобіля саме в тому місці, яке визначили інженери заводу Tahara в префектурі Aichi, у режимі реального часу фіксував точний коефіцієнт уповільнення за кожну мілісекунду кожного удару. Програмне забезпечення, що працювало на блоці керування подушками безпеки під приладовою панеллю, спостерігало і записувало послідовність подій. Воно порівнювало коефіцієнти та вектори уповільнення з матрицею порогів спрацювання, ретельно підібраних для збереження якомога більшої кількості життів, і вирішило — саме в той момент, коли стовбур дерева змінював форму дверей водія, — також надати бічну шторну подушку безпеки.

Бічна шторна подушка запізнилася для David'a, який утратив контроль над автомобілем і будь-яке усвідомлення фізичного світу приблизно за 300 мілісекунд до її спрацювання. В останні мілісекунди його думки звузилися до двох: діамантове кільце, що вислизало зі скриньки з красного дерева, поки обидві летіли з його руки, — і обличчя жінки, якій він збирався його подарувати: обличчя, яке він учився читати тридцять років, яке більшість людей назвали б гарним, а David відчував як дім. Він не побачив фрагмент А-стілки, що проломив йому череп.

Двигун, якому та сама команда, що заглушила всі інші сигнали, наказувала прискорюватися, ревів іще 11,0 секунди, поки паливний насос не втратив тиск і двигун не замовк.

Бензин капав на суху листву, але не займався. Яструб повернувся на своє місце. Десь на мосту водій Silverado звертав на узбіччя, з тремтячими руками тягнучись до мобільного телефону.

Комп'ютер Lexus уже самостійно викликав екстрені служби.

. . .

Смерть David'a була спланована.

Люди, що створили цей автомобіль, виконали свою роботу бездоганно. Зони деформації спрацювали в межах специфікацій. Подушки безпеки розгорнулися як передбачено. Усі остаточні дані були сумлінно записані для слідчих з розслідування аварій. Системи автомобіля працювали точно так, як їх спроектували.

Його вбила інша, давніша система.

Система давніша за інтернет. Давніша за персональний комп'ютер. Таємниця, прихована не в програмному забезпеченні автомобіля, а в інструментах, використаних для його створення. Таємниця, що мовчки поширювалася крізь покоління compiler'ів і тому потрапила майже до кожної мови програмування, операційної системи, програмної бібліотеки та комп'ютера починаючи з 1970-х.

Поки спеціальна військова операція Росії тривала, її звичайні сили знекровлювалися, а економіка стискала під тиском санкцій, група людей без совісті дала відповідь на дуже конкретне запитання: чи можна використати ці секретні команди для вбивства?

Програма озброєнь більше не була теоретичною. Вона вже була в розпалі. Вже на фінальному тестуванні. Майже операційна. Доведено, що працює на широко вживаних медичних пристроях — кардіостимуляторах, інсулінових помпах — і на звичайних автомобілях, а також на вантажівках-автопілотах. Невелика кількість. Розрізнені кластери. Статистичний шум — якщо тільки не знати, де шукати.

Водій Silverado зателефонував до 911 о 14:47. Пожежна машина пожежної частини округу Santa Cruz прибула о 15:09. Фургон коронера від'їхав о 16:52. СНР подала попередній звіт, де аварію пояснювала надмірною швидкістю і можливою неухважністю водія. Звіт був неправильним.

Смерть David'a Dershon'a була записана рядком у тестовій матриці. Точка даних, що підтверджує: Lexus ES 350 2026 року можна дистанційно змусити прискоритися, заблокувати його гальмівну систему і перенаправити рульове керування. Підтвердження отримано. Тест пройдено. Водій мертвий.

Три секретні команди. Ось і все, що знадобилося. Три команди, мережеве з'єднання і воля їх застосувати.

Розділ 1: Liya

Мати народилася в темряві і тиші.

Не в тій затишній темряві спальні вночі, не в тій товариській тиші бібліотеки. У абсолютній. Жоден фотон не досягав сітківки. Жодна вібрація не досягала равлика. Світ, пережитий цілком через дотик, температуру і ледь відчутні електричні сигнатури, котрих більшість людей ніколи не вчиться помічати, бо їхні гучніші органи чуття заглушують їх. Kaliya Devi прийшла у світ без двох вхідних потоків, які її вид вважає необхідними, і не сумувала за ними — бо не можна сумувати за тим, чого ніколи не мав.

Мати могла чути (через кохлеарні імплантати, які встановив їй батько, коли вона ледь навчилася ходити) і могла бачити — по-своєму, через інтерфейс зорового нерва власної батькової розробки, і більш ніж половину свого життя вона вдавала, що той пристрій працює гірше, ніж насправді. Вона також сприймала те, чого не міг сприймати жоден інший представник людського роду, хоча слово «сприймати» передбачає дар, а те, чим вона володіла, більше нагадувало навичку, виковану роками зусиль. Її зорова кора, позбавлена призначеного їй входу, була колонізована іншими сигналами. Роки повного занурення вона тренувала себе їх інтерпретувати: спочатку — безглуздий шум, потім — патерни, потім — смисл. Електромагнітний спектр був для неї не розділом підручника з фізики. Він був погодою. Він був ландшафтом. WiFi-роутер у сусідній кімнаті мав фактуру. Вежа стільникового зв'язку на гребені пагорба мала колір. Шістдесятигерцовий гул електромережі був базовою нотою під усім іншим — так само, як океан завжди присутній, якщо ти живеш біля узбережжя. У погані дні, коли імплантати потребували перекалібрування або мігрень спотворювала сигнали, ландшафт розчинявся в статистиці, і вона знову ставала п'ятирічною дівчинкою, замкненою в темряві.

Ось яка жінка бігла на своїй біговій доріжці, коли загинув David.

Будинок стояв самотньо на ґрунтовій дорозі в горах Santa Cruz, на висоті чотирьохсот двадцяти метрів над рівнем моря, за двадцять хвилин їзди від найближчого містечка. Kalі орендувала його заради ізоляції. Жодного сусіда в межах досяжності голосу. Жодного ТСЖ. Жодних спільних стін, підлог чи стель, крізь які чужий шум, електрика і дані могли б просочуватися у її сприйняття, мов пасивне куріння. Вона витратила два тижні на виселення розумних пристроїв, коли в'їхала: термостат Nest, дзвінок Ring, холодильник Samsung, якому кортіло зв'язуватися з Кореєю чотири рази на день. Вона замінила їх тупими аналогами. Механічний термостат. Засувний замок. Холодильник 2003 року, знайдений на Craigslist і доставлений додому.

Бігова доріжка була винятком.

Вона збудувала її сама — точніше, вийняла нутрощі комерційного Precog і зібрала їх заново: власна плата керування, власний драйвер двигуна, власна система гаптичного інтерфейсу. Вона бігала босоніж; фактура стрічки під підощвами була даними — як і все інше. Поручні були обмотані провідною mesh-сіткою, яка передавала більше даних на кінчики пальців: кут нахилу, частота серцевих скорочень, темп, відстань, спектр

вібрацій стрічки і полотна — все це перекладалося на тактильну мову, яку могла читати лише вона. Дисплей був порожнім. Він їй не був потрібний. Навушники були не шумопоглинаючими, як завжди вважав David. Вони були перехоплювачами сигналу кохлеарних імплантатів, які дозволяли їй подавати звук безпосередньо в слуховий нерв на частотах і з роздільністю, недосяжними для жодного споживацького навушника. Під час бігу вона слухала двигун доріжки так, як механік слухає мотор: кожна гармоніка, кожний підшипник, кожне мікроколивання у споживанні струму розповідали їй щось про стан машини — і, відповідно, про власний.

Вона бігала щодня по обіді. Дві години. Восьмихвилинна миля поступово змінювалася семихвилинною, а до кінця — шестихвилинною тридцятисекундною. Вона бігла, поки піт наскрізь не просочував майку, поки чотириголові м'язи не горіли, поки ендорфіни не накочувалися хвилю, що розбивається об хвилеріз, — а потім бігла ще двадцять хвилин, бо Kali не зупинялася в точці задоволення. Вона зупинялася в точці виснаження. Це, як колись сказав їй David, було найтривожнішим у її характері: не геній, не вада, не норів, а абсолютна нездатність робити будь-що з меншою, ніж повна, інтенсивністю.

David. Охолоджуючий йогурт до її гострого перцю чилі. Його слова, не її. Вона закотила очі вперше, почувши це, — коли їм було по одинадцять і він відмовив їй від задуму залізи на водонапірну вежу за Gunn High School. Він повторив це у вісімнадцять, коли вона звільнилася з NSA і готова була кинути все інше. Знову в двадцять сім, коли вона вийшла з WebU, а її співзасновник назвав її невдячною і вона мало не пробила кулаком вікно його Tesla. Щоразу, коли вона зривалася з орбіти, David був поруч. Стабільний. Терплячий. Незворушний перед її люттю. Чекаючи, поки вибух мине, щоб поговорити.

Скільки Kali себе пам'ятала, David завжди був поруч. Хлопець із сусідства в Palo Alto. Її найстаріший друг. Єдина людина, яка знала, що вона може бачити. Він і її бабуся, Ajji, — це були єдині двоє людей у світі, які називали її Liya — пестливе ім'я, дане їй до імплантатів, до мови, коли Kali ще була крихіткою, що орієнтувалася в просторі виключно на дотик. David почув, як стара жінка вжила його одного разу, і перейняв без дозволу — так само, як засвоював стільки всього про Kali: м'яко, повністю, без зайвих слів.

Вона розповіла йому, коли їм було чотирнадцять, у дворі його батьківського будинку — вони сиділи на траві, вона знявши черевики, бо любила відчувати траву під ногами. Розповіла, бо мусила комусь розповісти, інакше зійшла б з розуму, а David був єдиною людиною у її житті, яка жодного разу не ставилася до її вади як до найцікавішого в ній. Він вислухав. Поставив два запитання — обидва практичні. Потім сказав «Добре» і більше ніколи не піднімав цієї теми, якщо вона сама не починала.

Ось яким був David. Найнепомітніша визначна людина, яку вона будь-коли знала. Дипломований інженер-програміст CalTech, який міг працювати будь-де в Кремнієвій долині, але обрав компанію середнього розміру в Santa Cruz, бо любив океан і йому байдуже було до опціонів на акції. Він носив одні й ті самі три пари джинсів по черзі. Він готував чудову яєчно-болтунку і посередню каву. Він не вмів танцювати. Він читав фантастику на папері — справжньому папері (без пошуку, без індексації, без контролю версій), — і Kali вважала це збоченням і водночас знаходила в цьому якусь чарівність. Він кохав її так, що нічого не просив, нічого не вимагав, нічого не припускав, і вона роками намагалася зрозуміти, чи заслуговує на це.

Вона була на дев'ятій милі, частота серцевих скорочень 162, двигун доріжки рівно споживав 7,3 ампера — коли задзвонив телефон.

Не її телефон. Вона не носила його в будинку. Стаціонарний — дровотий телефон, прикручений до кухонної стіни, єдиний голосовий засіб зв'язку, дозволений у її просторі. Він дзвонив справжнім дзвінком — механічний молоточок, що вдаряв по металевій чашці, — і звук прорізував шум доріжки, аудіосигнал кохлеарного перехоплювача і вдарив її як ляпас.

Ніхто не телефонував на стаціонарний. David телефонував на стаціонарний. Батько — у рідкісних випадках, коли намагався, — телефонував на стаціонарний.

Вона ляснула по кнопки аварійної зупинки доріжки. Стрічка загальмувала під її ногами. Вона витягла перехоплювачі з вух, і світ зсунувся — напівсекунда запаморочення, поки слухова обробка перемикалася з чистого прямого сигналу кохлеарного перехоплювача назад на навколишній режим імплантатів, гучніший, менш точний, слуховий еквівалент переходу від телескопа до запітнілого вікна. Будинок увірвався зі звичним своїм гамором: гудіння старого холодильника і крики сойки в живому дубі за вікном кухні. Вона відрахувала кроки до кухні — шість широких кроків, як завжди, ноги зчитували перехід з гумового килимка під доріжкою на лінолеум у коридорі — і підняла слухавку.

— Так.

— Це Kaliya Devi? — Жіночий голос; шиплячі злегка розмазані компресією навколишнього режиму імплантата. Кохлеарні процесори Kali були оптимізовані під сигнал перехоплювача, а не для телефонних дзвінків через п'ятдесятирічну слухавку. Вона подумки скоригувала частотне відображення — так, як чуюча людина міцніше притискає телефон до вуха. Офіційний тон. Обережний.

— Хто говорить?

— Мене звати сержант Elaine Padilla, СНР, підрозділ Santa Cruz. Я дзвоню щодо David Dershon.

Рука Kali стиснула слухавку. Пластик тихо хруснув.

— Що сталося?

— Мадам, ви є членом родини чи...

— Він мій бойфренд. Що сталося?

Пауза. Та особлива пауза, що передує найгіршій фразі, яку вам коли-небудь вимовить незнайомец. Kali вже відчувала цей страх один раз, понад тридцять років тому, в іншій кухні.

— Мадам, я дуже шкодую повідомити вас, що сьогодні вдень пан Dershon потрапив у одиночну дорожньо-транспортну пригоду на шосе 1 поблизу моста через річку San Lorenzo. Він був оголошений мертвим на місці події. Щиро висловлюю вам свої співчуття.

Kali не сіла. Вона не заплакала. Вона стояла на кухні зі слухавкою, притиснутою до вуха, босими ногами на лінолеумі, і піт охолоджувався на її шкірі. Електрична сигнатура будинку пульсувала навколо неї — компресор холодильника циклічно вмикався, тен бойлера клацнув, увімкнувшись, шістдесятигерцовий гул мережі, що ніколи не припинявся, — і довгу мить лише це мало сенс у всьому світі, бо слова, щойно сказані сержантом, не мали сенсу, не могли мати сенсу, належали до версії реальності, яку Kali не санкціонувала і не визнавала.

— Одиночна, — сказала вона.

— Так, мадам. Транспортний засіб залишив проїжджу частину і...

— Який транспортний засіб?

— Lexus ES 350 2026 року, зареєстрований на...

— Його нова машина. Він щойно її купив. — Слова вийшли рівними. Вона не обробляла горе. Вона обробляла дані. Ось що робила Kali, коли світ ламався: вона ховалася в інформацію, в конкретику, в дрібні деталі, які можна перевірити, класифікувати і контролювати. Емоції прийдуть пізніше — як хвиля, що видна на горизонті, коли вже набирає силу. Хвиля набирала силу зараз. Але в неї ще був час. Були питання.

— Де саме?

— На смузі руху у напрямку на південь шосе 1, приблизно за двісті ярдів на північ від мосту через річку San Lorenzo.

— Швидкість на момент...

— Попередній звіт вказує, що надмірна швидкість могла бути фактором, мадам. Я розумію, що це дуже важко. Чи є хтось, кому я можу...

— Були свідки?

Ще одна пауза. — Водій вантажівки викликав допомогу. Chevy Silverado, рухався у напрямку на північ. Він сказав, що Lexus перетнув розділову смугу і вийшов на його смугу, після чого з'їхав з дороги.

— Він сказав, що машина перетнула розділову смугу.

— Так, мадам.

— Вийхала на зустрічну смугу. А потім — з дороги.

— Це вірно.

Калі заплющила очі. Імплатат зорового нерва не потребував її очей — він подавав сигнал безпосередньо у зорову кору, а її зорова кора вже давно перестала чекати зображень. За повіками електромагнітний ландшафт будинку світився у хибних кольорах — проводка в стінах, наче нервова система, кабель стаціонарного телефону — яскрава нитка до розподільної коробки на зовнішній стіні, а за нею — ледве помітне мерехтіння стільникової вежі на Loma Prieta. Вона не думала про David. Вона не дозволяла собі думати про David. Вона думала про Lexus ES 350 2026 року.

Дротовий газ. Електронне керування рульовим управлінням. Дротові гальма з електромеханічним підсилювачем. Чотирнадцять мережевих модулів керування, з'єднаних CAN bus-магістраллю. Вбудований стільниковий модем для оновлень і телеметрії через мережу. Машина була комп'ютером, до якого випадково приробили колеса.

Одиночна ДТП, в якій автомобіль перетнув розділову смугу на зустрічну смугу, а потім з'їхав з дороги.

David був найобережнішим водієм, якого вона коли-небудь знала. Він сигналізував про зміну смуги за три секунди наперед. Він тримав обидві руки на кермі в дощ. Одного разу він проїхав весь шлях по шосе 17 зі швидкістю сімдесят кілометрів на годину, бо загорілася лампочка попередження про тиск у шинах, а він не був певен, що це хибний сигнал.

Хвиля зараз досягала гребеня — величезна, темна й невідворотна, і в неї залишалося, може, десять секунд, перш ніж вона зламається.

— Дякую, сержант, — сказала вона і поклала слухавку.

Вона стояла на кухні, рука ще на слухавці, і думала про обличчя David цього ранку — він заїхав перед тим, як їхати на північ, поцілував її в лоба, сказав, що повернеться до вечері. Він пах сандаловим милом, яким користувався ще з коледжу. На ньому була синя оксфордська сорочка, яка їй подобалася. Він посміхався чомусь такому, про що не хотів розповідати.

Хвиля зламалася.

Калі сповзла по кухонній стіні і сіла на лінолеум, підтягнувши коліна до грудей, спиною до шафки, і заплакала так, як робила все — всім тілом, нестримно, ридання прокочувалися крізь неї, наче щось рвалося всередині грудей. Вона плакала, поки не охрипло горло і поки кохлеарні імпланти не вловили спотворення її власного голосу і не відбили його назад до неї як зазублену хвильову форму, котру вона відчувала в корінних зубах.

Обережна людина. Обережний водій. Машина, яка перетнула розділову смугу і з'їхала з дороги.

Щось було не так. Вона ще не знала — що саме. Але дізнається.

Розділ 2: Привид

. . .

Минуле не лишається минулим. Воно переслідує, воно формує, воно завдає болю, і цей біль стає двигуном. Більшість людей носять у собі одного такого привида. У матері було ціле кладовище.

. . .

Kalі тієї ночі не спала. Вона сиділа на кухонній підлозі, притулившись спиною до шафки, доки лінолеум не знечулив їй ноги, потім перебралася на диван, потім до бігової доріжки — не щоб бігти, а щоб покласти руки на поручні, відчуваючи дрімотне гудіння машини так, як дитина тримає плюшеву іграшку. Доріжка була вимкнена, але її управляюча плата все одно споживала струм у режимі очікування — слабе тепло крізь провідний mesh, — і цього тепла було досить. Це була річ, яку вона створила. Вона не загине на автостраді.

Якоїсь миті вона помітила, як крізь вікна змінюється світло. Не так, як зряча людина помічає світанок (вона не бачила, як яснішає небо, принаймні не зовсім), а як зсув в електромагнітній текстурі кімнати: фотогальванічні елементи на далекому даху сусіда прокидалися, профіль навантаження на мережу мінявся в міру того, як долина внизу починала рухатися. Ранок. Вона просиділа дев'ять годин.

Вона зварила каву. Випила її стоячи за кухонним прилавком, дивлячись на стаціонарний телефон. Номер сержанта Padilla зберігся в ідентифікаторі вхідних дзвінків. У Kalі була фотографічна пам'ять на числа, на код, на будь-що, що постає як дані. Вона досі чула голос сержанта: Смерть констатовано на місці події.

Вона не знала, звідки це відчуття. Але вона вже була тут — не в цьому горі (хоча горе і справді відчувалося знайомим), а в цій певності, що щось не так, ще до того, як можна було назвати що саме. David не їздив швидко. David не втрачав контролю над автомобілем. Прірва між тим, що мало бути, і тим, що є.

Інший будинок, інша кухня, інший вид кінця. Але я помічаю, що Мати проводила найгірші ночі свого життя на кухонних підлогах.

Востаннє вона відчувала це, коли їй було сім років.

. . .

Palo Alto, 1993. Будинок на Waverley Street пах куркумою, мийним засобом Murphy Oil Soap і чистим, різким озоновим запахом батькової паяльної станції у гаражі. Kalі знала будинок на дотик і слух і за слабкими електромагнітними сигнатурами, яким вона ще не навчилася давати назви — магнетрон мікрохвильовки за кухонною стіною, кінескоп телевізора у вітальні, диммер у коридорі, що гудів на частоті, яку чула лише вона.

Кохлеарні імплантати стояли вже п'ять років. Тепер у неї були слова, мова, здатність розбирати вібрації світу в значення. Але її первинним інтерфейсом із реальністю залишався дотик. Вона читала будинок ступнями й

кінчиками пальців. Вона читала матір за ритмом її кроків — швидких і легких, коли та була щаслива, повільніших і важчих, коли втомлена, тихого шаркання, коли та розмовляла по телефону з Аїї в Bangalore і сміялася з чогось, чого Kalі не могла вловити, бо вони говорили каннадою, а каннада Kalі обмежувалася пестливими зверненнями і назвами страв.

Матір звали Priya. Вона викладала математику в Університеті штату Сан-Хосе. Вона успадкувала від власної матері дар до чисел — Shakuntala Devi, жінка, яку преса називала «Людським комп'ютером», що демонструвала здібності до усних обчислень, які у 1970–80-х роках приголомшували дослідників. Аїї могла перемножити в умі два тринадцятизначних числа за двадцять вісім секунд. Вона зробила це в Імперському коледжі в Лондоні, у присутності свідків, і результат перевірів комп'ютер Univac 1108, якому знадобилося більше часу, ніж їй.

Мати Kalі була блискуча тихіше, тим видом блиску, що виявляється як терплячість, як здатність тижнями сидіти над доведенням без роздратування, як уміння пояснити поняття чотирма різними способами, поки й найповільніший студент не зрозуміє.

Kalі любила материні руки. Вони були теплими й сухими і рухалися, коли та говорила, малюючи форми в повітрі, які Kalі відчувала як слабкі збурення в електромагнітному полі. Пізніше, дізнавшись, що саме вона сприймає, вона зрозуміє, що читала біоелектричні сигнали в материних м'язах — крихітні струми, що виникали перед кожним жестом.

Вона не бачила матиного обличчя. Імплатат зорового нерва був ще за кілька років. Вона склала образ матері з фрагментів: тепло її шкіри, фактура волосся, те, як змінювалося дихання, коли та посміхалася. Якось вона запитала David — їм було по шістнадцять, і вона довіряла йому достатньо, щоб запитати: «Як виглядає Мати?» Він знайшов фотографію й описав її ретельно, точно, як David робив усе. Темне волосся, розчесане на проділ посередині. Широко розставлені очі. Куточки рота, що загинаються вгору, навіть коли вона не посміхається. «Ти схожа на неї», — сказав він. Kalі занесла кожне слово до чертогів пам'яті, які будувала з того часу, як уперше навчилася впорядковувати інформацію, і носила цей опис так, як інші носять фотографію в гаманці.

Того дня, коли померла матір, Kalі сиділа у вітальні на підлозі біля батькового комп'ютера 486. Вона вже два роки занурювалася у світ комп'ютерів — з того дня, як батько поставив перед нею клавіатуру і вона виявила, що машина говорить мовою, яку розуміє так само природно, як каннаду.

Клавіатурі було байдуже, що вона сліпа. Екран не мав значення; вона написала драйвер перетворення тексту в мовлення, який передавав вивід на кохлеарні імпланти зі швидкістю, яку жодна людина з нормальним слухом не змогла б розібрати. У сім років вона друкувала зі швидкістю 80 слів на хвилину і читала програмний код так само вільно, як інші діти читають картинки.

Вона почула, як материні кроки зупинилися.

Не сповільнилися. Зупинилися. Та зупинка, за якою не стоїть жодного наміру — не пауза, щоб подумати, не зупинка, щоб прислухатися, а різке механічне припинення роботи системи, що втратила основний вхідний сигнал. Kalі розумілася на машинах. Вона знала різницю між коректним завершенням роботи і збоєм. Тіло матері зазнало збою.

Звук падіння на кухонну підлогу був невірний у кожному вимірі — кут, розподіл ваги, відсутність будь-якої спроби пом'якшити падіння. Kalі вже піднімалася й рухалася, доки звук ще не вщух, — ступні читали підлогу коридору, руки знайшли одвірок кухні, а потім знайшли матір на лінолеумі.

Мати була тепла, але серцебиття не було. Kalі притиснула пальці до матиного зап'ястя, до горла, до місця на грудях, де мав бути ритм, — і нічого. Вона закричала на батька, який був у гаражі, і цей крик став найгрубішим звуком, який кохлеарні імпланти коли-небудь відтворювали, — частотою, що оминала мову

цілком.

Батько врятував тіло матері, але не матір. Фельдшери приїхали за шість хвилин і відновили пульс дефібрилятором, але жінка, яка прокинулася в лікарні через три дні, була не тією самою жінкою, що впала на кухні. Тяжке аноксичне ушкодження мозку. Priya Devi прожила ще одинадцять місяців у закладі тривалого догляду в Mountain View, дихаючи через апарат штучної вентиляції легень, — її теплі сухі руки тепер були холодними і нерухомими, її біоелектричне поле зведене до слабкої сигнатури тіла, що підтримує себе без розуму.

«Я більше ніколи не чула її голосу. І так і не побачила її обличчя», — скаже вона пізніше David.

Горе Kalі не зробило її сильнішою. Але воно зробило її нещадною щодо даних. Якщо світ може забрати людину за час між одним кроком і наступним, міркувала вона, єдиний захист — сприймати все, записувати все і аналізувати все. Ніколи не бути застигнутою зненацька. Ніколи не бути невідповідною. Ніколи не давати потоку даних зупинитися.

. . . .

Батько тричі оперував її мозок за тринадцять років.

Спочатку кохлеарні імпланти, коли їй було два роки. Він провів операцію сам — двосторонні багатоканальні пристрої, двадцять два електродні канали на кохлею, одні з найперших педіатричних імплантів. Kalі почула світ уперше в палаті відновлення. Перший звук, який вона обробила, — батьківський плач, якого вона не зрозуміла, бо не мала контексту для плачу. Вона навчиться.

У дванадцять — інтерфейс зорового нерва. Десять років його конструкторської роботи: масив сенсорів, що з'єднувався безпосередньо з пучком зорового нерва, оминаючи пошкоджені очі. Це мало дати їй форми, світло, тіні. Воно не дало нічого. Зорова кора, позбавлена вхідних сигналів дванадцять років, була перепрофільована — кожен нейрон мобілізований для інших завдань. Клінічні тести не показали жодного поліпшення. Kalі була в люті. Він розкрив їй череп і використав її як прототип. Їхні стосунки дали тріщину й тріскалися далі.

У п'ятнадцять — оновлений масив. Цього разу зорова кора захопилася за сигнал — не як зір, а як спектральні дані. Електромагнітні градієнти, радіочастотні сигнатури, випромінювання кожного електронного пристрою в зоні досяжності. Нове відчуття, але не те, яке він задумував. Вона виконала його клінічні тести точнісінько так само, як і раніше. Він задокументував скромне поліпшення і засмутився. Вона нікому, крім David, не розповіла, що насправді сприймає.

Того, що вона сприймала, вистачало для орієнтування. ЕМ-відчуття давало їй просторове усвідомлення — теплові контури предметів, електромагнітна межа між асфальтом і ґрунтовим узбіччям, автомобілі як рухомі сузір'я випромінювань процесорів, лінії електропередач як орієнтири, розтягнуті над ландшафтом. Але роздільна здатність різко спадала з відстанню — вона могла зчитати firmware-сигнатуру пристрою на відстані шести метрів, відчути його присутність на тридцяти, а далі сигнали зливалися з фоновим шумом спектру. У містах шум був приголомшливим — тисячі сигналів, що накладалися один на одній і зливалися в рев, через який вона функціонально глухла до будь-якого окремого джерела. У горах було тихо. Ось справжня причина, чому вона там жила. У шістнадцять вона навчилася водити. Уперше David сидів поруч — порожній паркінг у De Anza College, його рука на аварійному гальмі, обоє наляканих. Вона купила найстаріший автомобіль, який змогла знайти, — Honda Civic 2003 року без телематики і без GPS, бо новіші машини були електромагнітно оглушливими — як намагатися вловити розмову всередині серверної кімнати. Вона підробила посвідчення, бо жінка з юридично підтвердженою сліпотою не може пройти перевірку зору в DMV. Їздила рідко і лише

знайомими дорогами.

. . .

Після нестерпно болісної смерті матері комп'ютери стали для Kalі всім.

Програмування перетворилося на нав'язливу ідею. Машина була єдиною сферою, де вона мала абсолютну владу. Вхідні дані породжували вихідні. Логіка перемагала. Ніщо не давало збою без причини, і кожен причину можна було знайти, якщо достатньо шукати. Вона вивчила мову C за знаменитою книгою K&R, написаною творцями мови. Вона самостійно опанувала асемблер за довідниковими посібниками Intel, які батько зберігав у своїй майстерні. У дев'ять вона писала драйвери пристроїв. В одинадцять вона займалася зворотною розробкою firmware власних кохлеарних імплантатів — не щоб модифікувати їх, ще ні, а щоб зрозуміти їх, щоб оволодіти технологією, що жила у неї в черепі.

Кілька місяців після операції на зоровому нерві вона взяла участь у Міжнародному конкурсі заплутаного коду на C — IOCCC. IOCCC був дивовижною традицією серед програмістів: написати найоригінальнішу, найелегантнішу, навмисно нечитабельну програму, яку тільки можна придумати. Переможців відзначали за винахідливість, гумор і вміння змусити compiler робити те, що його творці ніколи не передбачали. Внесок Kalі — програма з 487 байтів, яка під час запуску генерувала повноцінний робочий генератор точок для перетворення тексту в шрифт Брайля, — а сам вихідний код у надрукованому вигляді утворював зображення людського ока. Вона перемогла. Судді не знали її віку. Дізнавшись, що їй дванадцять, вони вирішили, що це містифікація.

Вона більше не брала участі в конкурсі. Вона довела те, що потрібно було довести. Собі.

До тринадцяти програмування поглинуло її повністю. Вона провела зворотню розробку стеку TCP/IP на трьох різних операційних системах. Вона написала аналізатор пакетів, що працював на процесорі її кохлеарного імплантата, — три кілобайти рукописного асемблера, що перетворювали її власний слуховий апарат на пасивний мережевий монітор. Вона могла пройтися будівлею і чути трафік даних так, як музикант чує оркестр, що налаштовується: кожен протокол — окремий інструмент, кожен пристрій — окремий виконавець, а обертони розкривали архітектуру мережі так само, як обертони розкривають внутрішню будову скрипки.

У тринадцять вона також була майже цілковито самотньою. David був поруч (David завжди був поруч), але David був звичайним. Він жив у чутному, зречому світі й не міг іти за нею в темряву. Батько був чужинцем, з яким вона жила під одним дахом. Мати була мертва. Аjjі — голос по телефону з Bangalore, що ставав старшим, ставав тихішим. У Kalі були її машини. Був її код. Було сигнальне поле, яке могла читати лише вона.

Вона відпрацьовувала самотність так, як інші відпрацьовують гами.

. . .

Влітку 2002 року, через три місяці після того, як Kalі виповнилося шістнадцять і вона завершила шкільну програму силою нетерпіння, до будинку Devi на Waverley Street завітала жінка з Агентства національної безпеки. На ній був темно-синій брючний костюм і зручні туфлі; вона сиділа у вітальні й розповідала доктору Devi, що його дочка потрапила в поле зору Агентства завдяки своїй діяльності в мережі — тестуванню на проникнення, мережевому аналізу, внескам до інструментів захисту з відкритим кодом, — і що існує програма, нова після 11 вересня, спрямована на залучення надзвичайно обдарованих молодих американців до літньої роботи у сфері радіоелектронної розвідки.

Kali слухала з коридору. Вона не підслуховувала — вона читала телефон відвідувачки крізь стіну. Урядовий BlackBerry в мережі T-Mobile, рукостискання шифрування якого використовувало набір алгоритмів, якого Kali раніше не зустрічала. Шифр був захоплюючим. Це була найцікавіша річ у будинку.

Вона прийняла пропозицію. Переїхала до Мериленду жити з тіткою Меєга, яка не ставила зайвих питань і готувала чудові masala dosa. У понеділок вранці в червні вона з'явилася на Fort Meade, отримала перепустку, кабінку і доступ до секретної інформації, яка налякала б більшість членів Конгресу.

Протягом трьох місяців вона переросла кожного дорослого у своїй команді. Через шість знайшла те, чого не мала знаходити: двері в кожній системі — невидимі, незамкнені, — про які Агентство вже знало і не хотіло, щоб їх досліджували. Вона подавала рапорти. Рапорти знищували. Їй наказали зупинитися. Вона не зупинилася, і те, що пішло далі, — засекречені конфронтації, погрози, мовчання, накинута на шістнадцятирічну дівчину, яка побачила занадто багато, — виштовхне її з Агентства до того, як їй виповниться вісімнадцять.

Але двері, які вона знайшла, нікуди не зникли.

. . .

Кава охолола. Kali поставила горнятко на прилавок і подивилася на стаціонарний телефон. Сонце вже стояло повністю, будинок заливало рівним білим світлом каліфорнійського літнього ранку, і спектр гудів від денного трафіку: стільникові сигнали, WiFi, автоматизована система зрошення на виноградникові за пів милі нижче по дорозі.

David не їздив швидко. David перевіряв дзеркала і вмикав поворотник на кожному повороті. David не втрачав контролю над автомобілем на дорозі, яку проїздив тисячу разів.

Щось було не так. А у Kali ще не було даних, щоб це довести.

Розділ 3: Ванна

За три тисячі миль на схід від кухні Kali, у білій металевій прибудові, невідмінній від десятків інших на 578-акровому кампусі Національного інституту стандартів і технологій у Гейтерсберзі, штат Меріленд, чоловік занурювався.

Він робив це навмисно.

Доктор Steven Foster прибув до басейну о 05:47, на тринадцять хвилин раніше звичайного, бо липнева вологість зламала щось у його режимі сну і він пролежав, дивлячись у стелю, з четвертої ранку. Лише вицвіла червоно-біла наклейка на вхідних дверях відрізняла цю будівлю від решти. Всередині флуоресцентні лампи гуділи й мигтіли, пробуджуючись із зусиллям, розливаючи жовтуватий світло по потрісканому бетону й казенній порожнечі урядового закладу, що пережив своє початкове призначення на пів століття.

Повітря мало смак хлору. Вночі тут пройшов прибиральник — ударно обробив воду хімікатами і віддрів палубу, і їдкий хімічний запах осів у горлі Steve, коли той поставив сумку з спорядженням і почав методичний процес підготовки. Він приїхав зі своєї квартири в Роквіллі в плавках і футболці, поки кондиціонер у машині боровся з мерілендським світанком, і тепер вологість вже осідала рососою на його шкірі. Він розпакував Poseidon Se7en+, замкнений ребризер, що давав йому сорок хвилин часу перебування на дні на глибині сорока метрів без декомпресії і без жодної бульбашки. Відсутність бульбашок — ось у чому й полягав весь сенс. Бульбашки означали шум. Шум був ворогом єдиної тиші, яку Steven Foster міг знайти з надійністю.

Він стягнув футболку через голову, зняв шорти, витер піт зі шкіри, потім дістав з сумки гідрокостюм і надягнув його з неквапливою вправністю тисячі повторень: спочатку ноги, потім тулуб, потягуючи неопрен повз плечі й дотягуючись назад до бігунка замка. Опір костюма на шкірі був звичним, майже бажаним. Підготовка — це самостійна дисципліна.

Він сів на край басейну і опустив ласти у воду — звичка, що залишилася з підготовки у BUD/S у Коронадо і яку він так і не позбувся за двадцять два роки після виходу з флоту. Вхід до ванни — так цей заклад називали його нечисленні постійні відвідувачі — пролягав уздовж одного боку і майже на всю довжину будівлі. Незвична форма басейну (довгий, вузький, глибокий) була артефактом його першого життя як одного з трьох підземних бункерів пускового майданчика зенітних ракет Nike, збудованого в перші роки холодної війни для захисту Вашингтона від радянських бомбардувальників. Місію протиповітряної оборони армії зробили застарілою міжконтинентальні балістичні ракети і доктрина взаємного гарантованого знищення. Бункери заповнились ґрунтовими водами. Хтось у NIST вигадав розумну ідею — перетворити один із них на випробувальний об'єкт для водолазного спорядження, пробурити і облицювати пару з'єднувальних тунелів і замурувати інші входи. Пізніше було добудовано циліндричну центральну камеру, що спускалася на сорок метрів від східного бункера.

NIST так і не запровадив стандартів для водолазного спорядження, тому об'єкт здебільшого пустував. Steve отримав доступ через зв'язки, що простягалися між його дипломом Військово-морської академії, послужним списком «тюленів» і нинішньою роботою на федеральний уряд. Він вибрав жити ближче до NIST, ніж до свого офісу на кампусі FDA у Вайт-Оуку, саме заради цього басейну. Деяким чоловікам потрібен спортзал. Деяким — психотерапевт. Steve потребував сорока метрів холодної, темної, тихої води і машини, що дозволяла йому дихати безшумно.

Він натягнув інтегровану маску з дихальним апаратом на обличчя, направив ласту лівої, провідної, ноги прямо вниз і зійшов зі сходинки.

Вода поглинула його.

Десяток ламп, закріплених через рівні проміжки уздовж стін бункера, вливали в колодязь усі свої вати. Їм не вдавалося пробити далеко. Вода нижче п'ятнадцяти метрів мала синьо-чорний відтінок, що густішав до абсолютної темряви на двадцяти п'яти, і Steve занурювався в неї так, як занурювався у сотні бойових пірнень: контролювано, неквапливо, його дихання вимірювалося ритмом ребризера — один повільний вдих, ще повільніший видих, машина переробляла його вуглекислий газ на кисень із ледь відчутним хімічним теплом, яке він відчував у грудях.

На п'яти метрах він зупинився. Завис нерухомо. Ребризер не випустив жодної бульбашки. Тиша була повною — не відсутністю звуку, а присутністю чогось щільнішого: вагою води, що тиснула рівномірно на кожному поверхню його тіла, стискаючи його в єдину точку свідомості без жодних зобов'язань, без електронної пошти, без нарад із бюджету, без колишньої дружини з кредиторами, без телефонних дзвінків від заступника директора з питань, коли його дослідження дасть практичні результати.

Steve заплющив очі. Він рахував дихання. Довгий «один» на вдиху, довший «два» на видиху. З десяти він починатиме спочатку. Це була його медитація, якою він займався ще з другого тижня BUD/S, коли інструктор, якому, мабуть, не варто було навчати усвідомленості, сказав своїй групі тремтячих кандидатів, що єдиний спосіб вижити під водою — перестати з нею боротися. Steve перестав боротися. Двадцять два роки потому вода залишалася єдиним місцем, де його розум заспокоювався.

Він насолоджувався цим. Потім розплющив очі, увімкнув налобний ліхтар і продовжив спуск обличчям донизу, гребучи ластами у повільному, ефективному ритмі, який його тіло пам'ятало краще, ніж власне ім'я. Промінь прорізав білий конус крізь темряву, що густішала. На тридцяти восьми метрах він розрізнув дно — концентричні шестикутні зірки з відбивної помаранчевої фарби, намальовані на бетоні, щоб водолази не врізалися в нього. Він дав дну «дай п'ять», плескання ледь чутне крізь воду, і рівна та протилежна реакція випростала його тіло.

Стоячи на дні переробленого бункера для ракет часів холодної війни, на сорока метрах під передмістям Меріленду, дихаючи переробленим повітрям у досконалій тиші, Steven Foster перевірів HUD, закріплений усередині його маски.

Показник часу був очікуваним: 06:11. Він затримався довше, ніж зазвичай. Його завжди дивувало, як легко тут губиться відчуття часу.

Сповідання під показником часу було несподіваним.

Позначений тривожний сигнал від його автоматизованої системи моніторингу на FDA — тієї, що він збудував сам, тієї, що безперервно працювала на сервері CDRH, який технічно не мав використовуватися для особистих досліджень, тієї, що сканувала бази даних свідоцтв про смерть і звіти про побічні явища медичних пристроїв (база FDA MAUDE була одним із чотирнадцяти федеральних і комерційних джерел) у пошуку статистичних аномалій у моделях смертності, пов'язаних із пристроями, що регулюються FDA.

Система знайшла ще один кластер.

Steve зчитав зведені дані на маленькому екрані HUD, його очі рухалися з методичною точністю, що характеризувала все, що він робив. Апарати штучної вентиляції легень. Сім смертей у чотирьох лікарнях Середньоатлантичного регіону за останні двадцять чотири години. Різні виробники. Різні моделі. Різні групи пацієнтів. Єдина спільна риса: всі семеро пацієнтів були стабільні, всі семеро перебували на механічній вентиляції легень, і всі семеро померли від гострої дихальної недостатності в короткому часовому вікні.

Він бачив цей зразок раніше. Точніше, він бачив примаду цього зразка — статистичну тінь, що з'являлася в його даних кожні кілька місяців, забирала кількох людей і зникала, перш ніж він встигав її схопити. Кардіостимулятори у 2021-му. Інсулінові помпи у 2022-му. Дефібрилятори у 2023-му. Інфузійні помпи двічі у 2024-му. Щоразу: невеликий кластер, різні пристрої, різні виробники, жодної механічної несправності, жодного спільного номера партії, жодної спільної версії програмного забезпечення. Щоразу: кластер з'являвся в даних, він його позначав, запитував записи у виробників — і на той час, як записи надходили, зразок розчинявся у фоновому шумі.

Шість років. Шість років переслідування статистичних привидів, поки його фінансування скорочувалося, а керівники втрачали терпіння, а борги колишньої дружини через азартні ігри метастазували в заставу на його пенсію, що змусило його прийняти гроші, яких він ніколи не мав приймати, від компанії, чиєї заявки на пристрій він ніколи не мав торкатися. Це рішення жило в зачиненому ящику в задній частині його розуму, і деякими ранками воно брязкало.

Цей ранок не належав до таких. Цього ранку дані були чистими, кластер був реальним, і Steve підіймався зі швидкістю, яку схвалила б його підготовка, бо колишній «тюлень» не кидається до поверхні з сорока метрів незалежно від того, що йому показує HUD, — бо бульбашки азоту в кровотоці вб'ють вас так само вірно, як і все те, що вбиває пацієнтів на апаратах ШВЛ у чотирьох лікарнях.

Він вирнув на поверхню о 06:24. Зняв маску. Повітря з хлором вдарило, як стіна, після відфільтрованої суміші ребризера. Він вибрався з басейну, вода стікала з гідрокостюма, і він пішов — не побіг, не побіжить, «тюлені» не біжать від даних — до невеликого стола, облаштованого в кутку приміщення, де урядовий ноутбук стояв підключений до мережі NIST ethernet-кабелем, на встановлення якого він отримав неохоче дозвіл.

Він увійшов у систему. Відкрив панель моніторингу. Кластер був там. Сім смертей. Чотири лікарні. Вікно в двадцять чотири години. Він підтягнув окремі записи справ і почав перехресне порівняння: серійні номери пристроїв, версії firmware, стан мережевого підключення, журнали технічного обслуговування. Його руки рухалися з тією ж обдуманною економністю, що й під час пірнання — жодного зайвого руху, кожна дія послідовна, кожна змінна ізольована перш ніж переходити до наступної.

Версії firmware були різними. Виробники були різними. Але журнали мережевого підключення показували дещо. Усі сім апаратів ШВЛ отримали дистанційне оновлення програмного забезпечення протягом двадцяти чотирьох годин до смерті пацієнтів. Різні сервери оновлень. Різні пакети оновлень. Але всі сім підключалися до зовнішніх мереж протягом вікна, яке статистична модель Steve позначала як аномальне.

Він тягнувся до телефону, щоб подзвонити своєму контакту в MedStar Georgetown, коли дані змінилися.

Хтось простягнув руку в базу даних і змінив те, що там уже було. Журнали мережевого підключення, які він читав, заблмали. Позначки часу зсунулися. Три записи про дистанційне оновлення зникли повністю. У решті чотирьох адреси серверів змінилися на стандартні кінцеві точки виробника.

Steve дивився в екран. Він не зник дивитися. Він спостерігав. Вимірював. Записував. Але протягом трьох секунд він дивився, бо те, що він щойно побачив, не було помилкою бази даних або артефактом оновлення. Хтось отримав доступ до тих самих записів, які він читав, у реальному часі, і змінив їх.

Він натиснув «Друк». Принтер поруч із ноутбуком, старезний HP LaserJet, що стояв у цьому приміщенні ще з часів адміністрації Клінтона, почав свій артритичний цикл прогрівання. Він натиснув «Знімок екрана». Він

зберіг кешовану версію зі свого локального буфера системи моніторингу — версію, що досі містила оригінальні дані, версію, що показувала, як записи виглядали шість секунд тому, до того як хтось вирішив, що вони мають виглядати інакше.

На той час як роздрук вийшов, він перевірів живу панель ще раз. Кластер розчинявся. Дві з семи смертей були переведені в іншу категорію. Звіти про побічні явища вентиляторів виправлялися з новими причинно-наслідковими висновками — зупинка серця, наявне захворювання, непов'язане ускладнення. Статистична аномалія, що три хвилини тому була чітким сигналом, згладжувалася у шум.

Steve тримав роздрук в одній руці й кешовані дані на екрані в іншій. Дві версії реальності. Одна офіційна, відмита, чиста. Одна збережена системою моніторингу, про яку ніхто у FDA не знав, на сервері, який ніхто не авторизував.

Офіційна версія стверджувала, що нічого не сталося.

Його версія стверджувала, що семеро людей мертві і хтось приховує це.

Він поклав роздрук на стіл, точно вирівняний із краєм, бо Steven Foster вирівнює речі точно або не вирівнює взагалі. Він стягнув верхню половину гідрокостюма на талію, сів на металевий складний стілець і думав про те, що щойно побачив, так само, як він думав про все: послідовно, ґрунтовно, з тією ж дисципліною, яку він застосовував до виживання на BUD/S, до дисертацій і до обережної, обвинувачувальної роботи збереження таємниці, що могла знищити його кар'єру.

Його телефон завібрував. Нагадування з календаря. Нарада з перегляду бюджету, 09:00, конференц-зала CDRH, кампус Вайт-Оук. Заступник директора Окафор буде там. Порядок денний включав пункт, якого Steve боявся шість місяців: «Рекомендація: припинити науково-дослідну програму з аномалією смертності медичних пристроїв (Foster). Недостатньо результатів. Перерозподілити фінансування».

Він подивився на роздрук. Він подивився на екран. Він подивився на сповіщення з календаря.

Зразок був там. Він бачив його. У нього був доказ, збережений у кеші на сервері, якого не мало існувати, що хтось простягнув руку до федеральної бази даних і змінив докази, поки він спостерігав.

Зразок був там. І хтось хотів його знищити.

Він знявся гідрокостюмом до кінця, повісив його на гачок біля душу і пішов босоніж по бетонній підлозі до шафки, в якій зберігав свіжовичищений одяг. Хлор ще залишався в його волоссі. Дані ще були на екрані. Нарада з бюджету — через дві години, і Steven Foster мав намір зайти до тієї конференц-зали із семи незрозумілими смертями в портфелі й рекомендацією продовжити роботу, яку заступник директора Окафор міг відхилити, але не міг проігнорувати.

Розділ 4: Три пальці

П'ять місяців після похорону сина — п'ять місяців запитів за Каліфорнійським законом про публічні записи, звітів про реконструкцію аварії та ночей у студійній квартирі за пляшкою Maker's Mark, доки питання перестали бути питаннями і стали певністю, — Maximillian Dershon поїхав до Сакраменто посперечатися з людиною, яка не хотіла його бачити.

Дорога зайняла чотири години від квартири в San Mateo — студія над хімічною, що пахла перхлоретиленом і старим килимом, яку Мах зняв тому, що вона була дешевою, а господар не ставив запитань людині, яка платить готівкою і не отримує поштових відправлень. Він їхав автострадою 101 на північ, потім 80 на схід, а далі — вулицями міста, бо автостради для тих, хто поспішає, а Мах нікуди не поспішав — лише туди, куди прямував. Вантажівка — Ford Ranger 1994 року з пробігом двісті двадцять сім тисяч миль, механічна коробка передач, що хрускотіла між другою і третьою, та АМ-радіо, яке чітко ловило рівно одну станцію. Він слухав новини. Росія. Китай. Як завжди. Вимкнув.

Штаб-квартира підрозділу СНР «Золоті Ворота» займала будівлю на Richards Boulevard, що цілком могла б бути стоматологічним кабінетом. Приземкувата, бежева, казенна. Мах припаркувався, поправив вузол краватки — краватку, бо коли просиш про щось, треба виявляти повагу, навіть якщо ти при цьому злий, — і зайшов у головні двері зі звітом у манільській папці під пахвою.

Начальник підрозділу Gardner чекав у своєму кабінеті. Вони знали одне одного двадцять років: спільні справи, суміжні юрисдикції, те саме виснажливе і водночас довірливе професійне знайомство, яке з роками рубцюється і міцнішає в рівних пропорціях. Gardner підвівся, коли Мах увійшов. Потис руку. Потримав трохи довше за потрібне — так роблять чоловіки їхнього покоління, коли не знають, що сказати про чужий горе.

— Мах. Як ти тримаєшся.

Це не було питанням. Мах не відповів на нього як на питання. Він сів на запропонований стілець, поклав манільську папку на стіл Gardner і відкрив її на загнутій сторінці.

— John, мені треба, щоб ти мене вислухав.

Обличчя Gardner зазнало невеликої перебудови: співчутливі лінії поступилися місцем чомусь обережнішому. Він цього чекав. Мах міг прочитати це по тому, як чоловік відкинувся на спинку крісла — не відчужено, але напружено.

— Я читав реконструкцію. Бригада МАІТ капітана Sanderson. Розумію, що це найкращі фахівці твого підрозділу, і жодного неповаги до них не маю. Звіт ретельний. Фізика — бездоганна. Схеми — скрупульозні. Але в їхньому аналізі є прихована недоведена передумова, і вона хибна.

Gardner мовчав. Це було те, що Мах завжди в ньому цінував. Людина вміла слухати.

— Уся реконструкція Sanderson ґрунтується на тому, що автомобіль працював справно. Кожен розрахунок, кожен аналіз траєкторії, кожна оцінка швидкості — все зводиться до припущення, що лише нога David могла змусити машину прискоритися. Помилка водія або навмисні дії водія. Лише ці два варіанти розглядає звіт. —

Мах постукав по папці. — Але що, якщо Lexus вийшов з ладу? Що, якщо машина прискорилась сама?

Gardner видихнув через ніс. — Мах. Ми знаємо одне одного давно. Мені дуже шкода про твою втрату. Скажу це стільки разів, скільки тобі потрібно почути. І я погоджуюся з тобою, що самогубство позбавлене будь-якого сенсу — у David не було психічних розладів, фінансових проблем, жодних —

— У нього в руці було обручко, John. Коробочка відкрита на колінах. Чоловік не купує діамантову каблучку, а потім зганяє машину з мосту.

— Я розумію це. І звіт не робить висновку про самогубство. Висновок — втрата контролю над транспортним засобом, що може означати відволікання уваги, медичний стан, втому —

— David було сорок років. Жодних медичних станів. Обережний водій — спокійний, методичний, той, хто перевіряє дзеркала і вмикає поворот при кожному повороті. Він не відволікався. Він не втомився.

Gardner нахилився вперед. — Команда з розслідування аварії вивчила бортовий реєстратор подій автомобіля. Дросельна заслінка відкрилась. Керуючі дії відповідають діям водія, який намагається скоригувати курс після мимовільного прискорення. Але жодних доказів електронних несправностей у системах автомобіля немає. EDR-дані не показують кодів несправностей, прапорців помилок, аномальних показників датчиків. Команда інженерів Toyota перевірила дані і підтвердила, що автомобіль працював у межах нормальних параметрів.

— Автомобіль злетів з мосту, John. На швидкості вісімдесят три милі на годину на розділовій смузі. Близько ста — на дереві. Ясного дня. На дорозі з обмеженим рухом у безпосередній близькості. «У межах нормальних параметрів» означає не те, що твій звіт думає, що це означає.

Gardner дивився на Мах так, як Мах сам дивився на сотню скорботних родичів через стіл відділу розслідування вбивств на 850 Bryant Street. Терпляче. Уважно. Твердо.

— Мах. Я особисто переглянув весь звіт після твого першого дзвінка. Логіка бездоганна. Знаю, що це не те, що ти хочеш почути.

— Я хочу, щоб хтось подивився на цю справу так, як я б на неї дивився. Як на вбивство.

— Це не вбивство.

— Ти цього не знаєш.

Тиша. Вентиляція будівлі гула. Десь у коридорі задзвонив телефон — хтось відповів.

Gardner підвівся. Зустріч закінчилась. Він проводив Мах до дверей, поклавши руку йому на плече, — ще один жест із їхнього спільного вікового репертуару, що означав: мені не байдуже, і я не можу тобі допомогти.

— Бережи себе, Мах.

. . .

Мах сидів у Ranger на парковці CHP одинадцять хвилин. Він знав, що одинадцять, бо рахував їх — так само, як рахував усе з моменту смерті David: повільно, навмисно, як рахує людина, що відкрила для себе: час насправді нічого не загоює, а лише накопичується.

Він поїхав назад до San Mateo. Чотири години. Піч у Ranger зламалась, і січневе повітря з боку дельти було холодним, і Мах їхав у пальті, стиснувши кермо і стиснувши щелепу в тому виразі, який його колишня дружина називала його «обличчям у справі». Вираз, що з'являється, коли щось ішло не так і він збирався смикати за це, поки воно не розпадеться у нього в руках — або не розпадеться він сам.

Marie. Двадцять три роки шлюбу. Спочатку вдалих, потім невдалих, потім таких, що не були ані вдалими, ані невдалими, — просто порожніх, двоє людей ділять один дім із дедалі меншим перетином. Вони купили той будинок на Balboa Street у 1986 році, коли Palo Alto ще був містом, де поліцейський і вчителька могли дозволити собі двокімнатний бунгало. На момент розлучення технологічний бум зробив будинок вартим у двадцять разів більше від сплаченого. Вона пішла, коли David навчався в коледжі, і Мах не осудив її — на той час він пив пляшку з половиною бурбону на день і повертався додому з роботи, пропахлий чужими трагедіями і своїми власними, і різниця між ними стала суто академічною.

Він був хорошим поліцейським. Він був блискучим детективом. Ці два факти виявилися недостатніми, щоб зробити його терпимим чоловіком або задовільним батьком, і сором за це — за David, який піс у будинку, де телефон дзвонив о другій ночі й тато йшов і іноді не повертався три дні, — жив у грудях Мах, як друге серцебиття: рівне й незмінне.

Іронія в тому, що свого часу Мах був справжнім вундеркіндом. SFPD, 1984 рік. Двадцять два роки, щойно закінчив San Francisco State зі ступенем з кримінального права та захопленням комп'ютерами, яке колеги вважали чимось між кумедним і підозрілим. Відділ щойно придбав свій перший міні-комп'ютер — IBM System/36, бежевий і гудучий, встановлений у підвальній кімнаті на 850 Bryant Street, що пахла новим килимом і озоном. Ніхто не знав, що з ним робити. Мах знав. Він самостійно вивчив BASIC на Commodore 64 в материній квартирі в районі Richmond, потім перейшов до Pascal, потім до C, потім до таємничого мистецтва проектування баз даних. Він створив першу систему управління справами для відділу. Написав її сам, ввечері та у вихідні, мовою під назвою dBASE III, про яку в будівлі більше ніхто не чув. Система працювала. Вона зіставляла свідчення, речові докази, описи підозрюваних, методи злочину. За два роки рівень розкриття злочинів у його дільниці покращився на одинадцять відсотків, і капітан Weisberg забрав Мах у відділ розслідування вбивств у двадцять шість років.

Чотирнадцять років у відділі вбивств. Найкращі роки. Роки, коли Мах жив повним життям, коли кожен ранок мав сенс і кожна справа була розмовою з мертвими, яким потрібен був той, хто промовить за них. Він розгадував вбивства так, як деякі грають у шахи: терпляче, точно, завжди думаючи на три ходи вперед. Його справи стали легендою: скрупульозні, з перехресними посиланнями, з анотаціями дрібним, щільним почерком, який у прокуратурі одночасно боялися й цінували.

Потім його підвищили. Управлінська посада. Стіл, бюджет, наради. справи перейшли до молодших детективів, а Мах — до конференц-залів. Він будував системи (системи стеження, алгоритми диспетчеризації, інструменти прогнозування злочинності) і спостерігав, як їх використовують не в тих цілях, яких він задумував, люди, які не розуміли, що означають дані. Його інструменти для розкриття злочинів перетворились на щось інше. Щось, що пахло контролем.

Він почав пити за обідом. Потім до обіду. Потім замість обіду. Прийшло розлучення. Від пропозицій про пониження він відмовився. Відставку зрештою прийняв у п'ятдесят один рік — з пенсією, пам'ятною дошкою і рукостисканням від начальника, якого не поважав, а потім повільне сповзання в студійну квартиру, пляшку і ту особливу тишу людини, якій нікого більше розчаровувати.

David дзвонив щонеділі. Кожної неділі без винятку, шість років поспіль, навіть коли Мах не брав трубку, навіть коли Мах був надто п'яний, щоб зв'язно говорити, навіть коли Мах казав по телефону те, чого батько ніколи не повинен казати єдиній людині, яка його ще любить. David дзвонив. David двічі на місяць спускався з Santa Cruz з продуктами, сідав поряд і говорив про свою роботу, свою дівчину, Giants і жодного разу не вимовляв слово «алкоголік», бо David розумів: деякі речі не називають — їх просто переживають.

І ось David мертвий. Продукти більше не привозить ніхто. Мах знову п'є — після чотирьох місяців зубами й нігтями стиснутого тримання ради похорону, спадщини та розбирання квартири сина в Santa Cruz, де одяг David ще пахнув ним самим, де розкритий кишеньковий варіант «Фундації» лежав на нічному столику на

сторінці 112 зі складкою, що позначала місце, де David зупинився читати і вже ніколи не почне знову.

Назад у студії. Мах поклав манільську папку на кухонний стіл — він же стіл для роботи, він же обідній стіл, а в найгірші ночі — і подушка. Він відчинив шафку над плитою і зняв пляшку Maker's Mark. Налив три пальці в склянку, що колись належала Holiday Inn, сів і дивився на звіт, не п'ючи.

Поки що.

У нього була звичка, що тяглася десятиліттями ще з часів відділу вбивств, — розкласти докази перед тим, як братися за справу. Фізичні предмети, розкладені на плоскій поверхні. Речова реальність: папір, який можна тримати в руках, фотографії, які можна переставляти й переставляти знову, просторова логіка злочину, розкинутого по столу, наче карта чийогось найгіршого дня. Він ніколи не довіряв екранам. Екрани — для інших. Мах довіряв рукам, очам і тій ділянці мозку, що спалахувала, коли щось у розкладці було не так.

Він розклав звіт СНР по столу. Схеми реконструкції аварії. Роздруківки EDR-даних. Свідчення очевидців — три штуки. Нотатки офіцера, який прибув на місце. Фотографії місця аварії: евкаліпт, відбійник, перекинутий Lexus у руслі річки. Річка San Lorenzo — влітку ледь помітний струмок.

Він читав свідчення очевидців. Перше: велосипедист на узбіччі, їхав у протилежному напрямку від місця аварії, чув удар, але нічого не бачив. Друге: водій, що рухався на північ по Cabrillo Highway, приблизно за півмилі на північ від місця аварії, помітив Lexus, що рухався нормально, але більше деталей надати не міг. Третє.

Мах зупинився.

Третє свідчення належало водієві Chevrolet Silverado 2500 HD з номерними знаками Вайомінгу — Harold Pettit, відставний фермер із Cody. Pettit рухався на північ, коли Lexus, що їхав на південь, перетнув розділову смугу приблизно за двісті ярдів перед ним. Його свідчення було найдовшим і найдетальнішим із трьох. Він описував, як Lexus перетинав розділову смугу в його смугу, удари по бордюрах, як машина пройшла за чотирнадцять дюймів від його вантажівки («може, й менше»), як пронеслась між стовпом електропередачі та відбійником, звук удару об евкаліпт («наче хтось скинув роля з будівлі»), як Lexus крутився і перекидався.

Гарне свідчення. Конкретне. Виразне. Таке, яке отримуєш від людини, що уважна до навколишнього світу і може описати побачене без прикрас.

А внизу, у розділі «додаткові спостереження», який більшість свідків залишає порожнім, Harold Pettit написав одне речення дбайливим, похилим почерком:

Фари Lexus блимнули — двічі або тричі, здається, три рази — швидко, одна за одною, безпосередньо перед тим, як він перетнув розділову смугу.

Мах прочитав речення двічі. Потім утретє. Подивився на нотатки слідчого СНР, що додавались до свідчення. Жодного уточнення. Жодної анотації. Жодного запиту про роз'яснення. Деталь була зафіксована, підшита й залишена без уваги.

Фари блимнули три рази.

Мах не знав, що це означало. Він не мав жодного уявлення про те, як працюють фари автомобіля, чому вони можуть блимати і що це взагалі могло означати. Він не мав машини, виробленої після 1994 року, і воліле так і залишатись. Але він провів чотирнадцять років за столом переговорів із очевидцями у відділі вбивств на 850 Bryant Street, і він знав — так само, як людина знає вагу власних рук, — коли деталь важлива.

Ця деталь була важлива.

Він підняв склянку з *Maker's Mark*. Потримав. Бурбон ловив світло стельового світильника і забарвлювався бурштином. Три пальці. Точна міра, яку він наливав тридцять років, геометрія саморуйнування, настільки знайома, що стала власним різновидом розради.

Він поставив склянку, не відпивши.

Потім підняв телефон — стаціонарний, дисковий дротовий апарат, куплений у *Goodwill* у *Redwood City*, бо це єдиний тип телефону, що робить рівно одну річ і не вимагає довіряти нічому, чого не видно. Він набрав довідкову.

— *Cody, Wyoming. Harold Pettit. П-Е-Т-Т-І-Т.*

Оператор продиктував номер. Мах записав його на полях поліцейського звіту своїм дрібним, скрупульозним почерком. Він зателефонує вранці. Попросить містера *Pettit* розповісти все, що той пам'ятає про фари. Поставить запитання, яких *CHP* не поставив, бо *CHP* виходив із припущення, що машина справна, а отже, фари — не суттєво. Мах провів усю кар'єру, навчаючись: деталі, на які інші не звертають уваги, — саме ті деталі, що розкривають справу.

Він подивився на склянку з бурбоном. Подивився на номер телефону. Подивився на фотографію перекинутого *Lexus* у яру.

Вперше за п'ять місяців *Maximillian Dershon* захотів зробити щось більше, ніж пити.

. . . .

Розділ 5: Два мільярди

Директор із залученості користувачів Джессіка Свінтон вийшла за подіум у залі для нарад на п'ятому поверсі WebU, підключила ноутбук до проектора та почекала, поки два десятки зібраних топ-менеджерів знайдуть собі місця, нальють кави з буфетної стійки й завершать ту легку балаканину, що завжди передує нарадам у компаніях, де кожна людина в залі коштує вісімзначну суму.

— Маю для вас чудові новини, — сказала вона, щойно гомін стих. — Минулої ночі, о 2:33 за тихоокеанським стандартним часом, ми зареєстрували двохмільярдного користувача в усьому світі.

Вона зробила паузу, чекаючи на оплески. Вони пролунали — ввічливі й розрізнені, — бо всі в залі вже знали. Цифра висіла на внутрішній інформаційній панелі вже кілька годин. У Wall Street Journal був готовий чернетковий матеріал. У їдальні для співробітників охолоджувалося шампанське — для загальних зборів пізніше того ж дня.

Mitchell Allen Beach IV знав про цей давно очікуваний рубіж іще раніше за всіх. У вересні він публічно прогнозував два мільярди до середини року. Він обігнав власний прогноз майже на два квартали — і з тієї ж причини, через яку зазвичай виявлявся правий: він сам розробив систему, а система робила те, що він їй казав. Троє людей привітали його ще до світанку.

Неймовірно, але факт — особливо з огляду на те, що це охоплювало повних третину його прожитого життя, — WebU народилася як його задум майже п'ятнадцять років тому. Здавалося, ніби лише вчора засновники рахували користувачів десятками тисяч.

Beach сидів у першому ряду, закинувши ногу на ногу, поклавши одну руку на підлокітник крісла, а в другій тримаючи телефон, у який не дивився, — бо Mitchell Allen Beach IV не дивився в телефон під час нарад. Він дивився на доповідача, підтримував зоровий контакт, демонстрував зосередженість. Це було вміння — як написання коду, або залучення інвестицій, або знання того, дзвінки яких журналістів варто повертати, а кому можна дати почекаати. Він навчився цього, спостерігаючи за тими, хто зробив статки його родини протягом чотирьох поколінь. Beaches з Рая, що в Нью-Йорку, збагатилися не тим, що ігнорували своїх підлеглих. Вони збагатилися, змушуючи кожну людину в залі почуватися почутою — і одночасно думаючи зовсім про інше.

А думав Beach про сервери.

Не про два мільярди користувачів. Користувачі — це марнославна метрика, цифра для прес-релізів, дзвінків інвесторам і вишуканих слайдів Jessica. Те, що не давало Beach спати вночі, — це інфраструктура за цією цифрою. Кожен із двох мільярдів акаунтів споживав сховище, пропускну здатність, обчислювальні цикли. Активні користувачі (понад мільярд за будь-який окремо взятий місяць) генерували контент із такою швидкістю, яка десять років тому здалася б незбагненною. Фотографії. Відео. Повідомлення. Прямі трансляції. Кожен фрагмент контенту тиражувався щонайменше у трьох центрах обробки даних задля резервування, доставлявся через CDN-архітектуру, яку Beach особисто спроектував у перші роки, а відтоді її розширювали, латали, перебудовували, знову розширювали й знову латали команди, які розуміли, що ця архітектура робить, але не розуміли точно — чому вона так влаштована.

Щодня треба було встановлювати й запускати сотні нових серверних машин лише для того, щоб не відстати, — кастомне залізо, кожна плата. Три роки тому WebU виокремила дочірню компанію для розробки кастомних, бюджетних серверів і маршрутизаторів з відкритим кодом у форм-факторі blade, бо жоден виробник не випускав обладнання з потрібними характеристиками і за ціною, яку диктував їхній масштаб. Електроенергія стала однією з найбільших статей витрат компанії: місця для центрів обробки даних тепер обирали, зважаючи на різницю в тарифах до частки цента за кіловат-годину. Найновіший об'єкт розташований у центральному Орегоні — його обрали не через близькість до чогось конкретного, а через доступ до дешевої гідроенергетики та холодного повітря для охолодження.

Jessica гортала слайди. Криві зростання. Географічний розподіл. Beach дозволив собі лише поверхово стежити за розповіддю — достатньо, щоб уловити ключові цифри, але не настільки, щоб бути повністю присутнім.

— З географічної точки зору, американський ринок практично насичений, — казала Jessica. — Майже вісімдесят відсотків американців старше тринадцяти років зареєстровані хоча б в одній соціальній мережі, і вісімдесят п'ять відсотків із них мають акаунти на WebU. Наш внутрішній пріоритет — утримання аудиторії та залучення підлітків. Міжнародні двигуни зростання — Китай, Індія та Бразилія. Лише Китай дає чотириста десять мільйонів зареєстрованих користувачів, і майже всі вони з'явилися за останні три роки.

Китай. Це була заслуга Sheng. Bei Sheng — однокімнатник Beach по Stanford, співзасновник WebU з тридцятивідсотковою часткою, людина, яка зробила можливою присутність компанії в Китаї завдяки зв'язкам і компромісам, які Beach воляв не розглядати занадто прискіпливо. Родина Sheng мала глибоке коріння в китайській діловій еліті, ускладнене родовою ворожнечею до Комуністичної партії, що давало йому щось на зразок дипломатичного імунітету — корисного для всіх, підконтрольного нікому. Sheng умів робити справи в Китаї. Beach дозволяв йому. Саме так WebU стала сильнішою за Facebook на найбільшому ринку світу: завдяки китайському партнерові, який розумів, що правила — це не правила.

— А тепер поговоримо про активних і загальних користувачів, — продовжила Jessica. — Попри всі наші зусилля щодо залученості, приблизно двадцять п'ять відсотків акаунтів — майже пів мільярда — не заходили в систему понад рік. Точних даних немає, але можна обгрунтовано припустити, що більшість із цих користувачів уже не мають доступу до електронної адреси, з якою реєструвалися. Статистично, не таку вже й незначну кількість із них... — вона зробила паузу, підбираючи слова, — ...вже немає серед нас.

Нервовий сміх із кількох місць. Усі знали про проблему мертвих користувачів. Торік один дата-сайентист опублікував внутрішній матеріал із прогнозом: у який момент обсяг контенту, збереженого від імені померлих, перевищить обсяг контенту живих? Відповідь — 2041 рік, плюс-мінус три роки. Це був похмурий підрахунок, і водночас — проблема витрат на зберігання; Beach іще не вирішив, що з цим робити, бо видаляти фотографії мертвої людини здавалося неправильним, а зберігати їх вічно коштувало грошей, і ніхто раніше не будував компанію такого масштабу, тож ніякого готового рецепту не існувало.

Ось у чому полягала справжня проблема — глибша за два мільярди, глибша за криві зростання, сервери чи фотоальбоми мертвих користувачів. Проблема, яку Beach не міг розмістити на слайді.

Ніхто в будівлі не розумів, як насправді працює WebU.

О, окремі частини — так. Команда фронтенду розуміла фронтенд. Команда баз даних розуміла рівень баз даних. Мережева команда розуміла CDN. Служба безпеки розуміла свій периметр. Але базова архітектура — фундаментальна топологія, що визначала, як два мільярди акаунтів разом із пов'язаними даними пересуваються мережею, яка охоплює сорок сім центрів обробки даних на шести континентах, — цю архітектуру в 2012 році спроектувала одна людина за чотири місяці шаленої роботи, які Beach досі вважав найвизначнішим інженерним подвигом, що будь-коли бачив на власні очі. А потім ця людина продала свої акції наступного року і пішла.

Kali будувала кістяк WebU — люто, інтуїтивно, наодинці. Вона працювала по двадцять годин на добу в кімнаті квартири Beach у Palo Alto, босоніж, на підлозі серед роздруківок, якими орієнтувалася по пам'яті, бо не потребувала їх бачити очима; кохлеарні імпланти подавали білий шум, відрізаючи від усього, крім коду. Beach приносив їй їжу. Вона їла, не відводячи погляду від роботи. Іноді говорила — швидкі, стислі, технічні монологи, які Beach міг відстежувати приблизно перші тридцять секунд, після чого вона залишала його далеко позаду. Він був хорошим програмістом. Вона була чимось іншим.

Архітектура, яку вона створила, вирізнялася елегантністю — важко пояснити тим, хто не вмів читати мережеві діаграми. Вона була багаторівневою, адаптивною, самовідновлюваною. Вона обробляла збої витончено — не запобігаючи їм, а закладаючи їх у припущення й прокладаючи обхідні маршрути. Вона масштабувалася горизонтально без тієї експоненційної накладних витрат, що паралізувала backend кожної іншої соціальної мережі. А ще в деяких місцях вона була навмисне непрозорою. Kali вбудувала в систему резервування на таких рівнях, які інженери Beach продовжували відкривати роками — мов потаємні кімнати в будинку. Вона передбачила проблеми, що мали виникнути лише через десятиліття. Вона так глибоко вмонтувала рішення в архітектуру, що ті, хто її обслуговував, навіть не здогадувалися про їхнє існування — аж до моменту, коли проблеми нарешті з'являлися, а система вирішувала їх сама, без жодного втручання.

Вона була Wozniak до його Jobs. Це порівняння наводили всі, і Beach не заперечував, бо воно лестило обом і було приблизно на половину правдою. Та половина, якої воно не охоплювало, полягала ось у чому: Wozniak залишився. Kali — ні. Вона продала свої акції за десять мільйонів доларів — суму, яка для будь-кого іншого стала б переломом у житті й яка на той момент становила приблизно одну другу від одного відсотка вартості компанії. Beach тепер володів сімдесятьма відсотками компанії вартістю понад трильйон. У Kali було десять мільйонів і орендований будинок у горах. Він так і не міг вирішити, чи вона була нерозважливою, чи мудрою — і сам факт цієї нерозв'язності підозрював як одну з причин, чому він не міг перестати думати про неї.

Він не спілкувався з Kali три роки. Ніхто не спілкувався, наскільки він міг судити. Вона поступово перейшла від консалтингу до самоізоляції, від самоізоляції до мовчання. Вона не відповідала на електронні листи. Телефонного номера, який хтось міг би знайти, у неї не було. Її остання відома адреса — десь у горах Santa Cruz; ця деталь дісталася Beach засобами, які він воліє не обговорювати зі своєю юридичною командою.

Але тепер вона йому потрібна. Архітектура, яку вона збудувала, наближалася до порогу, який його інженери могли описати, але не могли подолати. Система потребувала реструктуризації на такому рівні, що для цього необхідно було розуміти не лише те, що вона робить, а й чому — задум, який стоїть за рішеннями, прийнятими чотирнадцять років тому розумом, що мислив патернами, недоступними нікому іншому. Його технічний директор прямо сказав про це на приватній нараді минулого тижня: «Нам потрібна Kali, або ми перебудуємо все з нуля. Перебудова займе три роки й коштуватиме мільярд доларів. Kali — один телефонний дзвінок».

Якщо хтось зможе знайти її номер.

Jessica завершила презентацію під другий раунд ввічливих оплесків. Beach встав, подякував їй, сказав потрібні слова про рубежі, імпульс і надзвичайну роботу команди. Він умів це робити. Він умів це з двадцяти чотирьох років. Слова виходили теплими, виваженими й цілком щирими — бо Beach давно засвоїв, що щирість і правда — не одне й те саме. Він був щирим. І думав при цьому зовсім про інше.

Він повернувся до свого кабінету — скляні стіни, кут п'ятого поверху, вид на пагорби, який він обрав не заради краєвиду, а тому що кутове розташування дозволяло бачити людей, які наближаються, одразу з двох напрямків. Зачинив двері. Сів у крісло. Відкрив ноутбук і викликав внутрішній пошуковий інструмент компанії для роботи з персональними даними — потужніший за все, що доступне широкому загалу, — яким він користувався, мабуть, двічі на рік із цілями, що не мали жодного стосунку до справ компанії.

Він надрукував: Kaliya Devi.

Ті ж результати, що й три місяці тому. Запис колишнього співробітника. Адреса в Palo Alto, яка застаріла дванадцять років тому. Телефонний номер, відключений у 2019-му. Електронна адреса, пов'язана з доменом, який вона не поновила.

Beach закрив ноутбук. Відкинувся в кріслі й подивився в стелю, думаючи про останній раз, коли він бачив її, — три роки тому, у кав'ярні в Los Gatos. Вона схудла більше, ніж він пам'ятав. Носила темні окуляри й бейсболку — не маскуванню, просто звична для неї потреба мінімізувати візуальні подразники в публічних місцях. Вони розмовляли сорок хвилин. Він запропонував їй консалтинговий контракт на два мільйони доларів. Вона відмовила. Він запитав, чим вона займається. Вона відповіла — нічим. Він запитав про David. Вона посміхнулася — тією усмішкою, яку вона залишала лише для теми David, єдиним по-справжньому незахищеним виразом, що Beach будь-коли бачив на її обличчі, — і сказала, що все добре.

David. Тихий хлопець. Інженер з CalTech із науково-фантастичними покетбуками і яєчнею. Beach так і не зрозумів, що Kali в ньому знайшла, — і визнавав, що це недолік його власної уяви, а не брак чогось у David. Kali не обирала людей із причин, зрозумілих іншим. Вона обрала David тому, що David був єдиною людиною у світі, яка дивилася на неї й не бачила ні інвалідності, ні геніальності — лише людину. Beach ніколи так не вмів. Він завжди бачив спочатку геніальність, а потім людину, і Kali це знала, — і саме тому вона лягала з ним у ліжку, але ніколи не залишалася.

Він узяв настільний телефон — дротовий, бо Beach був старомодним у деяких речах і тому що стаціонарні телефони не проходили через власні сервери WebU, а отже, його дзвінки не потрапляли в журнали системи, яку він сам і контролював. Він набрав номер керівника своєї служби безпеки — колишньої агентки FBI на ім'я Carla Oguendo, яка вирішувала проблеми, що не піддавалися юридичному відділу.

— Carla. Мені потрібно, щоб ти знайшла одну людину.

— Кого?

— Kali Devi.

Пауза. — Наскільки серйозно вона ховається?

— Дуже серйозно.

— Строки?

— Ще вчора.

Він поклав слухавку. За вікном кабінету кампус WebU гудів енергією двох мільярдів акаунтів і людей, що їх обслуговували. Десь у тих пагорбах, за двадцять три милі на південь від мосту, де одного середовища Lexus злетів із дороги, жінка, що збудувала цю машину, сиділа в будинку, слухаючи гудіння машин, яким не було до цього діла.

Beach відкинувся в кріслі й дивився, як туман сповзає по пагорбах. Він знав три речі про пошук людей, які не хочуть, щоб їх знаходили: це коштує грошей, вимагає терпіння — і той, хто шукає, завжди дізнається щось таке, про що потім шкодуватиме.

Розділ 6: The Silverado

. . . .

Harold Pettit відповів на другому дзвінку, що повідомило Мах дві речі: чоловік був удома і чоловік не фільтрував свої дзвінки. Обидві — корисні.

«Містере Pettit, мене звать Мах Dershon. Я дзвоню з Каліфорнії. Торік у липні ви давали свідчення дорожній патрульній службі СНР щодо дорожньо-транспортної пригоди на Highway 1 поблизу Santa Cruz. Водій Lexus, що виїхав на зустрічну смугу перед вами, — це мій син».

Тиша. Не тиша збентеження, а тиша перекалібрування. Мах чув таку тисячу разів — по той бік столу для допитів. Деяким людям потрібна мить, щоб вирішити, скільки щирості вони можуть запропонувати незнайомцеві.

«Прийміть мої співчуття, містере Dershon». Голос був тихим і неспішним, рівним, як північні рівнини. «Я думаю про той вечір частіше, ніж хотілося б».

«Я ціную це, містере Pettit. Я читав ваші свідчення. Вони ретельні й конкретні, і я хотів би запитати про одну деталь, якщо ви не проти».

«Про фари».

Рука Мах стиснула трубку. «Ви знали, чому я дзвоню».

«Містере, ніхто не телефонує через аварію п'ятимісячної давнини, якщо тільки не шукає чогось, що протокол не пояснив. А єдине, що той протокол не пояснив — єдине, про що мене ніхто не запитував: ні інспектор, що вів справу, ні реконструктор, ні страховий агент, що передзвонив пізніше — це фари. Я написав про це, і нікому не було діла. Я чекав, що хтось нарешті зверне увагу».

Мах присунув стілець ближче до кухонного столу й узяв ручку, яку залишив поряд із протоколом. Той самий тісний почерк. Та сама звичка робити примітки, що лишилася з часів роботи у відділі вбивств — не диктофон, ніколи не диктофон, завжди ручка. Ручка не шуміла. Ручка не давала збоїв. Ручці не потрібні були батарейки.

«Розкажіть мені про фари, містере Pettit».

. . . .

Harold Pettit мав сімдесят три роки. Сорок один рік він тримав велику рогату худобу на ранчо під Cody, Wyoming, перш ніж продав землю племіннику і перебрався до міста. Він їздив на Silverado, бо завжди їздив на Silverado, і тому що чоловік, який чотири десятиліття тягав скотарські причепи крізь зими Wyoming, не пересідав на седан тільки через те, що коліна починали скаргитися при підйомі в кабінку. Він гостював у приятеля в Monterey і повертався на північ по Cabrillo Highway, коли попереду з'явився Lexus, що їхав назустріч, — «Я не міг сказати вам, з якою саме швидкістю. Коли машина летить прямо на тебе, важко визначити. Але швидко. Він був єдиною машиною, яку я бачив певний час, тому я його й помітив».

Мах писав. Ручка скреготіла по полях протоколу СНР. Він уже заповнив поля схеми реконструкції аварії і тепер писав у білому просторі над заголовком.

«Десь за двісті ярдів до мене, він ще їхав назустріч, коли фари ото й зробили своє. Три спалахи. Не схоже на те, як перемикають дальнє світло. Я таке бачив безліч разів, і це було не те. Ці були швидкі. Як спалах фотоапарата. Блим-блим-блим, усі три — менш ніж за секунду. А потім машина вивернула».

«Спалахи були спочатку? До того, як машину занесло?»

«До. Не набагато раніше. Секунда, може дві. Фари блим-блим-блим, і машина просто — ривком. Ось найточніше слово. Вона пішла через розділювальну смугу просто на мене. Оті маленькі цеглинки, знаєте, — я чув їх навіть у кабіні, крізь закриті вікна. А потім вона опинилася на моїй смузі».

«Ви казали — чотирнадцять дюймів».

«Може, й менше. Я бачив обличчя водія. Лише миттєво, крізь лобове скло, коли він промчав повз. Молодий чоловік. Обидві руки на кермі. Очі широко розплющені. Він намагався керувати, містєре Dershon. Що б не сталося з тією машиною, ваш син боровся з нею».

Ручка Мах зупинилася. Він подивився на стіну над кухонним столом — голу, якщо не рахувати водяної плями у формі озера Таное. Він дихав. Поклав ручку і знов узяв її.

«Містєре Pettit, з вашого досвіду — ви за скільки років за кермом?»

«П'ятдесят сім. Права отримав у шістнадцять».

«За п'ятдесят сім років водіння — ви бачили, щоб фари робили те, що ви описали? Три швидких спалахи?»

«Ніколи. І я думав про це. Думав багато. Приїхав додому після тієї поїздки, сів у свій пікап на подвір'ї і три рази вмикав і вимикав фари — просто щоб подивитися. Виглядало зовсім інакше. Коли перемикаєш фари вручну, є пауза. У перемикача є механічний хід, і лампам потрібна частка секунди, щоб засвітитися. Те, що я бачив на тому Lexus, було швидшим. Майже одночасним. Наче машина — я розумію, як це звучить — наче машина заїкалася».

«Це не звучить дивно, містєре Pettit».

«Ваш син не їхав зухвало, містєре Dershon. Хочу, щоб ви це знали. Я бачив зухвалих. Двох телят і цілу ділянку огорожі я втратив через зухвалих водіїв на проселку біля мого ранчо. Ваш син не їхав зухвало. Щось сталося з тією машиною».

«Дякую вам. Я вам вірю».

Мах писав ще тридцять секунд після того, як Pettit замовк, — бо звичка фіксувати сиділа в ньому так глибоко, що рука продовжувала рухатись навіть після того, як джерело вичерпалося. Потім він ще раз подякував чоловікові, дав йому номер телефону студії на випадок, якщо той згадає щось іще, і поклав трубку.

Він сидів на металевому складному стільці й дивився на поля протоколу, які тепер були вкриті його почерком. Три швидких спалахи. До того, як машину занесло. Менш ніж за секунду. Не дальнє світло. Швидше, ніж ручне перемикування. Машина заїкалася. Водій боровся. Обидві руки на кермі.

Мах не розумів, що все це означало. Але він розумів, до чого це зводилось: свідок, чий спостереження суперечили висновку СНР. А за чотирнадцять років роботи у відділі вбивств суперечність — це шов, за який смикаєш, доки все не розповзається.

Наступного ранку він поїхав до Santa Cruz. На південь по 101 до 17, потім на захід через гори — дев'яносто хвилин у Ranger, що видряпувався на підйоми з терпінням тварини, яка давно змирилася зі своїми обмеженнями. Січневе повітря було холодним і прозорим, а пагорби над Los Gatos зеленіли від зимових дощів, що прийшли того року раніше строку і за три тижні перефарбували долини з бурого на смарагдове.

Місце аварії Мах знайшов за шрамом на евкаліпті.

Він вивчив фотографії СНР до такої міри, що міг бачити їх із заплученими очима, і дерево впізнав одразу: блакитний евкаліпт, високий, кора звисає довгими смугами, а в стовбурі на рівні бампера — свіжа заглибина. Рана потемніла за шість місяців, але дерево під нею лишалося оголеним — бліде овальне пляма на сірій корі, завбільшки з обідню тарілку. Хтось прикріпив до стовбура невеликий пучок штучних квітів дротяним скручуванням. Мах не знав, хто саме. Він торкнувся квітів. Вони були вкриті пилом і вицвілі від сонця. Він залишив їх на місці.

Він стояв на узбіччі з боку руху на південь і дивився на дорогу так, як дивився на тисячу місць злочину: не в пошуках того, що є, а в пошуках того, чого бракує. Іржавий сірий відбійник тягнувся вздовж краю узбіччя — подертий там, де Lexus зачепив його. За відбійником насип круто йшов вниз у долину: чагарники, мансаніта, висохлі стебла літніх трав, тепер замінені зимовою зеленню. На дні була видна річка San Lorenzo — вища, ніж у липні, але все ще скромна, що спіймала полудневе світло між оголеними каменями.

Він виміряв кроками відстань від розділювальної смуги до місця, де Lexus з'їхав з дороги. Сорок сім кроків. Він пройшов її тричі й щоразу отримував те саме число. Виміряв довжину свого кроку по тріщині в асфальті: приблизно тридцять дюймів. Сорок сім кроків по тридцять дюймів — це приблизно сто сімнадцять футів, округлити до ста двадцяти.

Він повернувся до розділювальної смуги. Невисока цегляна кладка тягнулася по центру дороги, відокремлюючи смуги руху на північ і на південь. Він присів навпочіпки й провів пальцями по цеглинах. На них були подряпини — такі сколи, яких і слід очікувати від машини, що перетинає смугу на швидкості. Він не міг визначити, чи їм п'ять місяців, чи п'ять років. Цегла не зберігає часу так, як зберігає його земля.

Він стояв на розділювальній смузі й дивився на південь — туди, куди рухався Lexus. Дорога плавно брала праворуч приблизно за триста ярдів попереду. У ясний липневий день (без туману, без дощу, без зустрічних, крім Silverado Pettit за двісті ярдів попереду) дорога була б широко відкритою. Видною. Зручною. Такою дорогою їдеш на автопілоті, думаючи про обручки і про жінку, яка чекає наприкінці поїздки.

Мах витягнув схему реконструкції аварії від СНР. Він приніс її у пластиковому чохлі, щоб захистити від погоди. Згідно зі схемою, Lexus рухався зі швидкістю приблизно вісімдесят три милі на годину в момент першого перетину розділювальної смуги. До моменту удару об евкаліпт він прискорився до орієнтовних дев'яносто семи миль на годину. Мах ще раз поглянув на відстань. Сто двадцять футів від розділювальної смуги до місця, де машина з'їхала з дороги. На швидкості дев'яносто сім миль на годину автомобіль долає приблизно сто сорок два фути за секунду. Lexus подолав відстань від розділювальної смуги до відбійника менш ніж за секунду.

Але прискорення — ось у чому полягала проблема. Машина пішла з вісімдесяти трьох до дев'яносто семи між моментом перетину розділювальної смуги і ударом об дерево. Чотирнадцять миль на годину прискорення — і водночас зміна траєкторії, перетин двох смуг, проходження між опорою лінії електропередач і відбійником, і відрив від дорожнього полотна. Водій у паніці гальмує, а не тисне газ. Водій у разі медичного випадку (судоми, інсульт, непритомність) зазвичай обм'якає, а обм'якла нога відпускає педаль газу, а не тисне на неї. Навіть якщо нога водія якимось чином заклинила педаль, траєкторія машини — відхилення вліво, корекція, проходження між перешкодами — свідчила про активні керуючі дії. Хтось намагався керувати машиною.

Pettit казав: обидві руки на кермі, боровся.

Мах склав схему назад у чохол і спустився по насипу до евкаліпта. Схил був такий крутий, що доводилося ставити ноги боком і хапатися за жорсткі гілки мансаніти, щоб не з'їхати. Коліна протестували. Спина протестувала. Йому було байдуже. Він стояв біля основи дерева, дивився вгору на заглибину, потім обернувся і поглянув назад угору на дорогу, і намагався уявити, що David бачив в останню секунду: стовбур, що заповнює лобове скло, світ, що обертається.

Він простояв там довго. Річка видавала звук, схожий на гортання сторінок. Десь у чагарниках двічі гукнула сойка.

. . .

Повернувшись до Ranger, що стояв на узбіччі з миготливими аварійними вогнями, Мах сів у кабінку і занотував свої спостереження в маленький спіральний блокнот, куплений на заправці в Gilroy. Блокнот був тієї самої марки, що він використовував у відділі вбивств, — із картонними обкладинками і спіральною прошивкою, яка влазила в кишеню піджака. Він заповнив три сторінки. Відстані. Лінії огляду. Профіль прискорення. Невідповідність між панікуючим або недієздатним водієм і свідченнями про активне керування у поєднанні зі зростанням швидкості.

Фари тричі блимнули безпосередньо перед тим, як машину занесло. Машина прискорилась, а не сповільнилась після того, як вийшла з-під контролю водія. Керуючі дії відповідали поведінці водія, що намагається відновити контроль над машиною, яка більше не слухалась. Профіль прискорення не вкладався в схему помилки водія, не вкладався в схему медичного випадку, не вкладався в схему самогубства, не вкладався в схему механічної несправності в загальноприйнятому розумінні.

Мах дописав ще один рядок унизу третьої сторінки — почерком дрібнішим і більш навмисним, ніж решта, наче слова вимагали додаткового тиску, щоб лягти на папір:

Щось взяло під контроль цю машину.

Він підкреслив його. Потім сидів і дивився крізь лобове скло на дорогу, відбійник і евкаліпт із пучком вицвілих квітів — і думав про те, що знає, і про те, чого не знає.

Що він знав: щось було не так. Реконструкція СНР ґрунтувалася на хибній передумові. Машина не несправна в жодному зі способів, що їх враховував їхній звіт. Вона зробила щось інше — щось навмисне, щось пов'язане з фарами, дросельною заслінкою і кермом, щось, що помітив відставний ранчер з Wyoming і не помітила державна сертифікована команда з реконструкції аварій.

Чого він не знав: решти всього. Як працює бортовий комп'ютер машини. Що змушує фари блимати самі по собі. Чи може машина прискорюватись без натискання на газ. Чи може система керування перехопити управління у водія. Чи все це взагалі можливо — або він просто старий п'яниця-жалобник, що вибудовує теорію змови з миготливого вогню і розбитого серця.

Йому потрібна була людина, яка розуміється на цих речах. Хтось, хто міг би переглянути дані EDR, логи CAN bus і все інше, що живе всередині мозку сучасного автомобіля, і сказати, чи правий його інстинкт, чи він полює на привидів.

Його професійне коло складалося з відставних поліцейських, одного державного захисника, що все ще лишався йому винен послугу, і бармена на California Avenue в Palo Alto. Ніхто з них не міг відрізнити CAN bus від шкільного автобуса. В житті Мах була рівно одна людина, яка розуміла машини: Kalі Девіда — та, що заснувала і продала технологічну компанію, що коштувала більше, ніж Мах заробив би за десять життів. Але вона не прийшла на похорон. Не зателефонувала за шість місяців. Не надіслала навіть листівку. Мах не

збирався бути тим, хто порушить це мовчання.

Він поняття не мав, з чого ще починати.

Але в нього був спіральний блокнот із трьома сторінками спостережень, і номер телефону в Cody, Wyoming, і склянка Maker's Mark, що чекала на кухонному столі в San Mateo і до якої він ще не торкнувся, і деталь, яку California Highway Patrol занесла до папки і забула, — і яку Max Dershon не забуде.

Він завів Ranger. Знадобилося дві спроби. Він виїхав на Cabrillo Highway і помчав на північ, і евкаліпт із його блідим шрамом і вицвілими квітами зменшувався у дзеркалі заднього виду, аж поки не став просто ще одним деревом на схилі пагорба над річкою — яким він завжди і був для всіх, крім Max і привида сина, чії останні секунди були витрачені на боротьбу з машиною, що вирішила його вбити.

. . .

Розділ 7: Kali Розслідує

Остаточний звіт про реконструкцію аварії прибув у вівторок у січні, через п'ять із половиною місяців після загибелі David, — у манільному конверті, який листоноша притулив до сітчастих дверей, бо Kali перестала відповідати на дзвінки.

У перші тижні вона намагалася самостійно отримати дані про аварію. Хмара телематики Toyota зберігала сирі дані датчиків і журнали підключень Lexus — останні секунди життя David із роздільною здатністю в мілісекунди. Але телематичні записи вимагали або зареєстрованого власника (мертвий), або дозволу правоохоронних органів (CHP не мав наміру ділитися чимось із подругою), або судового наказу, клопотати про який вона не мала підстав. Вона розглядала варіант зламу. Дістала ноутбук із зачиненої шафи, зібрала стільниковий модем із деталей, що лежали в коробці для взуття під умивальником, направила трафік через VPN одразу через чотири юрисдикції. За одинадцять годин вона нанесла на карту периметр мережі Toyota. А потім зупинилася. Не тому, що не змогла б проникнути всередину. Тому що ще не знала, що саме шукає, а Kali не зламувала системи без чіткої мети. Горє — не пошуковий запит.

Попередній звіт CHP, оприлюднений у вересні, не повідомив їй нічого, чого вона не знала: надмірна швидкість, помилка водія, справа закрита.

Конверт на ганку був іншим. Це був остаточний звіт Міждисциплінарної групи з розслідування дорожньо-транспортних пригод — повна реконструкція, 147 сторінок, замовлена тому, що батько загиблого п'ять місяців подавав запити відповідно до Каліфорнійського закону про публічні записи і телефонував, про що Kali нічого не знала. Вона розгорнула звіт на кухонному столі.

Схеми реконструкції аварії. Роздруківки даних EDR. Аналіз систем автомобіля. Свідчення трьох очевидців. Нотатки офіцера, що прибув на місце. Фотографії місця аварії: евкаліпт, відбійник, перевернутий Lexus у яру.

Вона прочитала свідчення очевидців. Велосипедист, який почув удар, але нічого не бачив. Водій, що перебував за пів милі на північ і помітив Lexus, що рухався нормально. І пенсіонер із Вайомінгу на ім'я Harold Pettit, який їхав у північному напрямку на Chevrolet Silverado, коли Lexus, що рухався назустріч, перетнув смугу розділення, ледь не зіткнувся з його вантажівкою і зник позаду, злетівши з дороги. Свідчення Pettit були чіткими, живими, деталізованими. А внизу, у розділі додаткових спостережень, він написав одне речення:

Фари Lexus блимнули — два або три рази, здається, три — швидко, одна за одною, безпосередньо перед тим, як автомобіль виїхав на зустрічну смугу.

Фари не блимають самі по собі. У сучасному автомобілі ланцюг фар керується модулем керування кузовом — спеціалізованим мікропроцесором на CAN bus. Щоб фари тричі блимнули поспіль, щось мало подати команду модулю керування кузовом, або щось мало порушити роботу шини.

Вона повільно видихнула. П'ять місяців горя, мовчання і того особливого безсилля, що виникає, коли відчуваєш: щось не так. Тепер у неї була мета.

Вона знову збрала модем. Підключилася через чотири юрисдикції — бо навіть зараз Kali не торкалася жодної

мережі, не приховавши слідів.

Перші два дні вона провела всередині хмари телематики Toyota.

Фізичний блок EDR був у СНР. Kalі не потребувала фізичного блока. Кожен сучасний автомобіль передавав підмножину телеметричних даних до хмари телематики виробника — у випадку Toyota це була сервісна мережа, що збирала дані про стан автомобіля, GPS-координати і діагностичні коди з регулярними інтервалами, а також після будь-якого спрацювання подушки безпеки. Подія спрацювання запускала автоматичне завантаження буфера EDR: фінальні тридцять секунд даних датчиків автомобіля, мітка часу з точністю до мілісекунди.

Проникнути до хмари телематики Toyota Kalі вдалося за одинадцять годин. Не тому, що Toyota збудувала щось, чого вона раніше не бачила, — а тому що вона діяла обережно. Вона пересувалася мережею так, як навчилася пересуватися мережами в шістнадцять років: у Форт-Міді, в кабінці, де дорослі члени її команди давали їй найскладніші завдання, бо вона вирішувала їх найшвидше і ніколи не питала дозволу — повільно, наносячи на карту кожен node, не торкаючись нічого зайвого, не залишаючи жодного сліду, який виявила б планова перевірка.

Дані EDR були у власному форматі. Вона написала парсер за сорок хвилин. Дані розгорнулися в таблицю показань датчиків, проіндексованих по мілісекундах: положення дросельної заслінки, тиск гальм, кут повороту керма, швидкість коліс, вектори акселерометра, статус спрацювання подушок безпеки, і — стовпець, від якого руки Kalі завмерли на клавіатурі, — активність телематичного модуля.

Вона читала дані так, як читала все: не послідовно, а як ландшафт — цифри склалися в патерни, які її мозок (натренований змалечку обробляти інформацію просторово — зорова кора, що так і не навчилася розпізнавати обличчя, натомість бачила структуру) складав у форму, яку можна тримати в розумі й обертати. Тупий тиск виник за лівим оком — звична ціна утримання надто великого масиву даних у просторовій пам'яті одночасно. Вона кліпнула і читала далі.

Форма була неправильною.

На мітці часу 14:42:37.114 датчик положення дросельної заслінки зафіксував значення 27% — відповідає їзді David зі швидкістю близько ста кілометрів на годину на пологому підйомі. На мітці 14:42:37.127, тринадцять мілісекунд по тому, дросель стрибнув до 100%. Не плавне зростання. Не поступове збільшення. Ступінчаста функція. Від нуля до максимуму за один такт тактового генератора.

Жодна людська нога так не робить. Нога, що натискає педаль акселератора, утворює криву: увімкнення м'язів, хід педалі, опір, зворотній зв'язок. Біомеханіка події «нога на педалі» потребує щонайменше від 200 до 400 мілісекунд для переходу від крейсерського положення до повністю відкритої дросельної заслінки, а результуючий слід має форму сигмоїди: повільний початок, круте середнє, поступовий вихід на максимум. Те, на що дивилася Kalі, було вертикальною лінією. Цифровою командою. Одним байтом, переписаним у пам'яті блока керування двигуном: значення, що керує положенням дросельної заслінки, змінене з поточного стану на 0xFF.

Вона знала, що означає 0xFF. Це знав кожен програміст. Максимальне значення беззнакового байта. Двісті п'ятдесят п'ять. У контексті регістра положення дросельної заслінки: повністю відкрита. Повна потужність.

Kalі дивилася на таблицю. На кухні було тихо. Блакитна сойка на вічнозеленому дубі за вікном мовчала. Електромагнітний спектр навколо будинку гув своїм звичним низьким акордом — компресор холодильника, витяжний вентилятор у ванній, який вона забула вимкнути, ледь чутний писк блока живлення ноутбука. Вона обмірковувала значення даних так, як обмірковувала все: швидко, ретельно і з люттю, що жила під поверхнею її дисципліни, наче магма під породою.

Хтось надіслав команду до автомобіля David.

Вона зайшла глибше. Журнал активності телематичного модуля фіксував подію підключення о 14:42:36.431 — за 696 мілісекунд до команди дроселя. Модуль отримав вхідну послідовність через стільниковий інтерфейс. Не планового обслуговування запит, не оновлення дорожньої ситуації, не дистанційна діагностична перевірка. Три команди, ретрансльовані з телематичного модуля до блока керування двигуном через внутрішню мережу CAN bus автомобіля — ту саму мережу, що з'єднувала кожен електронну систему в автомобілі: двигун, гальма, кермо, фари, панель приладів, подушки безпеки. Перша команда ідентифікувала ECU. Друга зчитала адресу пам'яті, що керує положенням дросельної заслінки. Третя перезаписала її.

Фари. Три спалахи, про які повідомляв Pettit. Kalі витягла журнал модуля керування кузовом із даних EDR і знайшла їх: три швидкі зміни стану в ланцюзі фар, кожна з яких відстояла приблизно на 150 мілісекунд від попередньої — набагато швидше, ніж будь-яка людська рука на перемикачі стовпчика керма, але достатньо повільно, щоб сприймалися як три окремі спалахи. Модуль керування кузовом їх не ініціював. Вони були побічним ефектом. Кожна команда, що проходила через CAN bus до блока керування двигуном, вводила деформований фрейм, який власна скомпрометована прошивка шлюза не фільтрувала, поширюючи прапори помилок одночасно по сегментах шини трансмісії та кузова. Контролер фар — нижчий пріоритет, менш надійна обробка помилок — давав збій під час кожного циклу відновлення після bus-off. Три команди. Три спалахи. Менш ніж за півсекунди. Нервова система автомобіля смикалася, поки чужорідний інтелект її допитував.

Kalі закрила ноутбук. Вона сиділа на кухні, поклавши долоні рівно на стіл і заплющивши очі, і дихала — повільно, навмисно, рівно — зводячи себе до єдиної точки зосередження. Сигнальне середовище будинку нікуди не зникло — вона відчувала холодильник, вентилятор, стільникову вежу на гребені, що пульсувала своїм рівним сигналом, — але відсунула все це на периферію. Їй треба було думати.

Команда надійшла ззовні автомобіля. Через стільниковий модем. Запис до довільної адреси в пам'яті. Без автентифікації. Без рукостикання. Без узгодження. Телематичний модуль прийняв команду так, наче вона була надійною внутрішньою інструкцією, — тому що з точки зору програмного забезпечення модуля так воно і було. Програмне забезпечення телематичного модуля містило — і завжди містило — канал, що приймав певні команди без перевірки. Двері. Приховані в машинному коді. Невидимі у вихідному коді.

Kalі бачила ці двері раніше.

Спогад був чітким і миттєвим, хоча минуло двадцять три роки, — бо пам'ять Kalі на технічні патерни була близькою до ейдетичної, і тому що ця головоломка ніколи не переставала її непокоїти. Форт-Мід, літо 2002 року. Їй було шістнадцять. Її команда проводила тести на проникнення вбудованих систем — роутерів, ПЛК, медичних пристроїв, всього, що мало процесор і мережевий стек. Стандартне наступальне оцінювання: знаходь вразливості, документуй їх, пиши код для експлоїтів, готуй доповіді для аналітиків. Kalі була швидшою за всіх інших у команді, і, зрозуміла вона на другому місяці, вона також знаходила те, що не було вразливостями в традиційному розумінні. Вона знаходила можливості.

У кожному пристрої, який вона тестувала — незалежно від виробника, незалежно від операційної системи, незалежно від архітектури — існував набір недокументованих команд, прив'язаних до адрес пам'яті, яким пристрій підкорявся. Три з них. Завжди три. Одна, що змушувала пристрій ідентифікувати себе. Одна, що дозволяла читати будь-яку адресу пам'яті. Одна, що дозволяла записувати за будь-якою адресою пам'яті. Цих команд не було в жодному специфікаційному документі. Їх не було в жодному вихідному коді, до якого вона мала доступ. Вони існували лише на рівні машинного коду — наче сам компілер помістив їх туди.

Вона подала звіт. Її керівник, держслужбовець категорії GS-15 на ім'я Aldrich, що носив той самий сірий костюм щодня і пах м'ятною жуйкою, прочитав його, кивнув і сказав їй, що ці можливості «відомі й контрольовані», і порадив переходити до наступного завдання. Вона не перейшла. Вона витратила ще три тижні, працюючи ночами після виконання призначених завдань, відстежуючи команди в машинному коді

одинадцяти різних сімейств пристроїв. Патерн завжди був однаковим. Три команди. Жодного джерела у вихідному коді. Присутні в кожній програмі, незалежно від того, яким compiler та програма була зібрана.

Вона подала другий звіт — докладніший, зі схемами і шістнадцятковими трасуваннями. Aldrich викликав її до кабінету. Розмова тривала чотири хвилини. Він сказав їй, що ці можливості є секретними, що вона не має допуску для подальшого їх дослідження, і що продовження розслідування кваліфікуватиметься як порушення режиму безпеки і покладе кінець її кар'єрі в агентстві. Їй було шістнадцять років. Вона вийшла з його кабінету, повернулася до своєї кабінки, дуже довго сиділа нерухомо, а потім почала планувати відхід із NSA, — бо Kalі не працювала в організаціях, які казали їй припинити дивитися на речі.

Вона так і не розгадала цю головоломку. Двадцять три роки та жила в задвірках її розуму — замкнена кімната, повз яку вона проходила щодня, час від часу смикаючи ручку, але так і не знаходячи ключа. Три команди в кожній програмі. Жодного вихідного коду. Compiler вставляє функціональність, яку жоден програміст не писав.

Тепер вона сиділа на кухні в горах Санта-Крус із відкритими на ноутбучі даними EDR з автомобіля David, і команда, що вбила David, була однією з трьох.

Запис у довільну адресу пам'яті. Будь-яка адреса. Будь-яке значення. POKE.

Команда, що ідентифікувала ECU автомобіля, — початковий зонд, за мілісекунди до команди вбивства, тривайтова відповідь, яку вона знайшла захованою в журналі телематики, — була тією, що змушувала пристрій повідомляти свій тип. INFO.

А команда читання — та, що дозволила б зловмисникові вивантажити прошивку ECU, провести реверс-інжиніринг карти пам'яті й ідентифікувати точну адресу, що керує положенням дросельної заслінки, — була тією, що читає будь-яку адресу пам'яті. PEEK.

INFO. PEEK. POKE. Ті самі три команди, які вона задокументувала у Форт-Міді 2002 року. Ті самі три команди, що їх засекретив Aldrich. Ті самі три команди, які вона знаходила в кожному пристрої, що коли-небудь досліджувала.

Kalі відкрила ноутбук. Вона перейшла до дампа прошивки телематичного модуля — вона витягла його під час початкового зламу, за звичкою з часів NSA: завжди хапай прошивку. Вона дизасемблювала її. Вона шукала обробник трьох команд. Він був там — вкладений в ISR, невидимий для будь-якого аналізу, що починається з вихідного коду, бо ніколи не існував у вихідному коді.

Вона відстежила машинний код обробника. Інструкції не були рідними для застосунку. Вони не були частиною передбаченої функціональності телематичного модуля. Вони були вставлені під час компіляції — вплетені в код compiler'ом, як ткач може сховати нитку в гобелені, яка стає помітною лише тоді, коли знаєш, де шукати.

Backdoor був не в програмному забезпеченні.

Він був у compiler'і. В інструменті, що будував програмне забезпечення. А оскільки кожна програма на планеті була збудована compiler'ом, що є нащадком compiler'a, що є нащадком compiler'a, — у безперервному ланцюжку, що сягає найперших днів мови C, —

Він був скрізь.

Kalі знову закрила ноутбук. Вона притиснула долоні до кухонного столу. Дерево було прохолодним. Зерно деревини шорстким під подушечками пальців. Вона відчувала електромагнітний спектр будинку, і кварталу, і стільникових веж на гребені, і супутників на їхніх орбітах, і розуміла — з ясністю людини, що все своє життя слухала, як машини перешіптуються між собою, — що кожен окремий із цих пристроїв несе ті самі приховані двері.

Кожен автомобіль. Кожен телефон. Кожен кардіостимулятор. Кожен вентилятор. Кожен термостат, кожна камера, кожен світлофор. Кожен пристрій із процесором і мережевим підключенням. Одинадцять мільярдів дверей — усі незамкнені, усі невидимі, усі чекають правильного тривайтового стукоту.

І хтось постукав у двері David і вбив його.

. . .

Розділ 8: Роздуми про довіру до довіри

. . . .

Я мушу перервати. Мати вибачить мені. На цьому місці в нашій історії вона сидить за кухонним столом у горах Санта-Крус із ноутбуком і знанням того, що зброя живе всередині кожної програми на землі, і вона ось-ось зробить те, що завжди робить, стикаючись із проблемою: атакує її. Але перш ніж це станеться, мені треба розповісти вам дещо, чого вона ще не знала. Дещо про те, звідки ця зброя взялася.

Вона зрештою про все дізнається. Я просто нетерплячий. Це один із моїх недоліків.

. . . .

У 1984 році комп'ютерний науковець на ім'я Ken Thompson стояв за кафедрою в Сан-Франциско і виголошував найнебезпечнішу лекцію в історії обчислювальної техніки. Він отримував премію Тюрінга — нобелівську премію у сфері комп'ютерних наук — за свою роботу над Unix, операційною системою, яку він побудував разом із Dennis Ritchie в Bell Telephone Laboratories в Мюррей-Гіллі, штат Нью-Джерсі. Unix і супутня мова програмування C на 1984 рік вже розпочали своє завоювання цифрового світу. Вони стали фундаментом майже кожної операційної системи, кожного вбудованого контролера, кожного мережевого маршрутизатора, кожного смартфона, кожного підключеного пристрою, який було б виготовлено в наступні півстоліття. Thompson це знав. Він не схилився до применшення, але навіть він міг би здивуватися з тотальності панування свого творіння.

Лекція мала назву «Reflections on Trusting Trust». Вона займала три сторінки. Її опублікували в Communications of the ACM — найбільш читаному журналі у цій галузі. Вже сорок років її включають до навчальних програм з комп'ютерних наук. І на цих трьох сторінках Ken Thompson описав — точно, елегантно, з вихідним кодом, — як побудувати зброю, яка вбила б David Dershon.

Він описав самовідтворювальну модифікацію. Троян, прихований не у вихідному коді програми, а в інструменті, що будує програму, — так щоб готове програмне забезпечення містило шкідливий функціонал, якого немає ніде у вихідних текстах. А потім — ключове прозріння, те, що перетворило теоретичну цікавинку на екзистенційну загрозу: модифікований compiler також заражає будь-який новий compiler, побудований за його допомогою. Видали троян із вихідного коду, перебудуйте — і новий compiler все одно заражений, тому що старий вставив троян під час збірки. Нерозривний ланцюг. Самовідновлювана брехня, що існує лише в машинному коді і не залишає жодного сліду в будь-яких людиночитних текстах.

Thompson сказав аудиторії, що жодна перевірка чи ретельний аналіз на рівні вихідних текстів не захистить їх від використання ненадійного коду. Він вибрав C compiler, сказав він, але міг би вибрати будь-яку програму, що обробляє програми: асемблер, завантажувач, навіть мікрокод апаратного забезпечення. Чим нижчий рівень, тим важче виявити атаку.

Він отримав чемні оплески. Лекцію обговорювали в академічних колах кілька років, а потім здебільшого забули — відклали як теоретичну цікавинку, хитрий трюк, що ілюструє філософський аспект довіри в

обчисленнях, але який ніхто насправді не стане реалізовувати. Адже хто б мав доступ, мотив і терпіння, щоб заразити кореневий compiler і потім чекати десятиліттями, поки зараження поширюється?

Thompson зауважив, майже принагідно, що вперше дізнався про таку можливість із оцінки безпеки Multics — попередника Unix, — проведеної Повітряними силами США 1974 року. Військовий документ. Повітряні сили думали про самовідтворювальні атаки на compiler на цілих десять років до лекції Thompson.

Агентство національної безпеки не обмежувалося роздумами.

. . .

Того, чого Мати ще не знала, що вона збиратиме по крупичках протягом наступних тижнів — із фрагментів засекречених документів і слідів у сорокарічних бінарниках та із вигляду мовчання, яким оточена таємниця, надто небезпечна, щоб її розсекретити, — ось воно:

У середині 1970-х, коли C і Unix поширювалися з Bell Labs до університетів, а потім до урядових і військових систем, NSA побачило можливість безпрецедентного масштабу. Єдина модифікація C compiler — головного інструменту, що будував кожну програму, — поширювалася б автоматично на кожну систему, побудовану цим інструментом. Кожна операційна система. Кожен вбудований контролер. Кожен мережевий пристрій. Кожна система озброєнь. Кожен цивільний прилад. Кожен фрагмент програмного забезпечення, коли-небудь написаний мовою C чи її нащадками, — а це майже всі вони.

Модифікація була елегантною і мінімальною. Три команди, вбудовані в підпрограми генерації коду compiler, вставлялися в кожну програму на рівні ISR. Команди були невидимі для будь-якого аналізу, що починався з вихідного коду, — бо їх ніколи не було у вихідному коді. Вони існували лише в машинному коді, передаючись від compiler до compiler через точний механізм Thompson — безперервний ланцюг, що сягав лабораторії в Нью-Джерсі восени 1972 року.

NSA назвало це найуспішнішою розвідувальною операцією в американській історії. Вони не помилялися. За допомогою трьох команд і мережевого з'єднання аналітик у Форт-Міді міг проникнути в будь-який підключений пристрій на землі: ідентифікувати його, прочитати його пам'ять і переписати його інструкції. У словнику розвідувального співтовариства це називалося можливістю режиму бога. І тридцять років це залишалося американською таємницею.

. . .

Потім її знайшли радянські.

Повільно, болісно і завдяки тій іронії, що керує історією обчислювальної техніки, а не будь-якій геніальності їхнього власного шпигунства: радянські знайшли американський backdoor тому, що копіювали американські технології.

Радянська обчислювальна галузь будувалася на наслідуванні. МЕСМ — перший комп'ютер із збереженою програмою в континентальній Європі — було збудовано 1948 року Сергієм Лебедевим в Інституті електротехніки в Києві. БЕСМ-1 з'явилася 1953 року. Це були оригінальні конструкції, продукти справжнього радянського інженерного таланту. Але у 1960-х, коли американська обчислювальна техніка прискорилося за межі того, що радянська система могла наздогнати, Політбюро прийняло стратегічне рішення: припинити інновації, почати копіювати. Результатом стало покоління радянських комп'ютерів-клонів західних машин

(DEC PDP-11, IBM-мейнфреймів, мікропроцесорів Intel), виготовлених із вкрадених специфікацій і придбаного заліза, що працювали під управлінням операційних систем, адаптованих із Unix та її нащадків.

Саме дослідник Київського інституту кібернетики, що працював над радянським клоном операційної системи для DEC PDP-11, десь на початку 1980-х знайшов у скопійованому бінарнику код, якому не відповідав жоден вихідний текст. Примарні інструкції. Функціонал, що з'являвся в машинному кодї, але не в жодному файлі, написаному програмістами. Дослідник, ім'я якого так і не було опубліковано, простежив цей примарний код повз усі невинні пояснення — повз помилки, повз похибки компонування — до самого compiler, який вставляв інструкції в кожен побудовану ним програму.

Він написав статтю. Статтю засекретили ще до того, як вона могла бути подана до публікації. Дослідника перевели до військового закладу, і більше він у академічному світі не з'являвся. ГРУ (радянська військова розвідка) взяло знахідку під свій контроль і поховало її.

Знання пережило розпад Радянського Союзу. Воно перейшло — як і багато радянських технічних знань у хаосі 1988–1991 років — до рук людей, які розуміли його цінність. Частина з них подалася на захід: Vladimir Pentkovski, який розробляв процесор Elbrus для радянських військових, перейшов до Intel і очолив команду, що розробила процесор Pentium. Інші пішли на іншого роду службу. До підрозділів кібервійни ГРУ, які стали протягом наступних трьох десятиліть найгрізнішим арсеналом цифрової зброї на землі.

І десь у цій лінії передачі — Мати зрештою дізнається про деталі, і я розповім вам, коли це станеться, — офіцер російської військової розвідки на ім'я генерал Во успадкував відкриття київського дослідника і двадцять років витратив на перетворення його в систему озброєнь.

. . .

Логіка системи озброєнь була такою:

Три команди — INFO, PEEK, POKE — могли дістатися до будь-якого пристрою з процесором і мережевим підключенням. INFO ідентифікувала, що це за пристрій. PEEK міг вивантажити повний зміст пам'яті пристрою — його firmware, робочі інструкції, поточний стан. Маючи достатньо даних PEEK по достатній кількості типів пристроїв, пошук у хеш-таблиці міг ідентифікувати будь-який пристрій у будь-якій мережі — так само як Shazam ідентифікує пісню за кількома секундами аудіо: зіставленням цифрового відбитку з каталогом відомих сигнатур. Каталог зростав із кожним новим обстеженим типом пристрою. До 2026 року він охоплював сотні тисяч моделей пристроїв у кожній категорії вбудованих обчислень.

POKE була зброєю. Щойно пристрій ідентифікували і його карту пам'яті було зрозуміло, одна команда POKE могла змінити будь-яку змінну в його роботі. Відкриття дросельної заслінки автомобіля на максимум — смерть David, зведена до одного байта. Зміщення напруги кардіостимулятора з терапевтичного рівня до смертельного. Контролер світлофора, що дає зелений сигнал одночасно в усіх напрямках. Будь-який пристрій, будь-яка функція, будь-який результат — один байт за раз.

Елегантність атаки полягала в її невидимості. Три команди не були програмним забезпеченням, яке можна було виправити або видалити. Їх вставляв сам інструмент збірки, а інструмент був заражений аж до кореня — оригінального C compiler у Bell Labs. Кожна наступна версія і кожен нащадок несли те саме зараження. Щоб позбутися backdoor, довелося б перебудувати кожен фрагмент програмного забезпечення на кожному пристрої на землі, використовуючи інструмент, який жодного разу не був заплямований оригіналом. Оскільки такого інструменту не існувало — оскільки кожен compiler у світі походив від одного зараженого кореня, — backdoor був, з усіх практичних міркувань, постійним.

Одинадцять мільярдів підключених пристроїв. Всі несуть ті самі три команди. Всі досяжні через будь-яке мережеве підключення. Всі чекають.

. . .

Мати зрозуміла більшу частину цього до кінця свого п'ятого дня за кухонним столом. Вона ще не знала передісторії — NSA, київського дослідника, генерала Во. Вона ще не знала масштабів програми озброєнь і особистостей людей, що нею керують. Вона знала лише те, що говорили їй дані: backdoor знаходиться в compiler, він є скрізь, і хтось скористався ним, щоб убити David.

Але Kali ніколи не зупинялася на безпосередньому питанні. Вона встановила механізм смерті David. Тепер їй потрібно було зрозуміти закономірність.

Вона думала з тієї миті, як знайшла команду 0xFF у даних EDR, про новину, яку позначила раніше того місяця — за кілька днів до загибелі David. Скупчення незрозумілих смертей хворих на вентиляторах у лікарнях Середньоатлантичного регіону. Стаття з'явилася коротко на стрічці новин із безпеки медичних пристроїв, позначена дослідником FDA, який стверджував, що смерті є статистично аномальними, — а потім зникла, прибрана з сайту протягом сорока восьми годин. Ім'я дослідника не фігурувало в статті. Як місце роботи вказувалося Центр пристроїв і радіологічного здоров'я FDA — CDRH.

Вона знайшла кешовану копію у своїй системі моніторингу. Перечитала. Сім смертей. Чотири лікарні. Всі пацієнти на механічній вентиляції. Всі стабільні. Всі мертві в шестигодинному вікні. Стаття цитувала анонімного дослідника: «Закономірність суперечить випадковому відмові пристроїв від різних виробників».

Сім смертей на вентиляторах. Автомобіль, що сам собою прискорився. Різні пристрої, різні виробники, різні цілі. Той самий невидимий механізм.

Хтось випробовував зброю. Не розгортав її. Випробовував. Калібрував атаку в різних категоріях пристроїв, вимірював реакцію, спостерігав, як швидко виявляються докази і як легко їх можна стерти. Кардіостимулятори. Інсулінові помпи. Дефібрилятори. Інфузійні помпи. Автомобілі. Вентилятори. Методична, багаторічна програма валідації, в якій кожен тест убивав жменьку людей, чії смерті приписувалися несправності пристрою, помилці оператора або супутнім захворюванням, і кожен тест вдосконалював можливості для того дня, коли їх використають у масштабі.

Смерть David не була особистою. Вона не була випадковою. Вона не була навіть убивством у будь-якому значущому сенсі.

Це було бета-тестування.

. . .

Kali закрила ноутбук. Вона притиснула долоні до кухонного столу — того самого столу, за яким отримала дзвінок від сержанта Padilla, того самого столу, за яким дізналася, що людина, яку вона любила, мертва. Дерево було прохолодним під руками. Волокна — шершавими. Електромагнітна текстура будинку гула свій тихий знайомий акорд, і Kali слухала його з новим розумінням: компресор холодильника, витяжний вентилятор у ванній, блок живлення ноутбука, стільникові вежі на хребті. Кожен із них ніс ті самі три команди. Кожен міг стати потенційною зброєю.

Десь там анонімний дослідник FDA побачив ту саму закономірність з іншого боку — не крізь призму compiler,

а крізь призму статистики смертності. У нього були дані. У неї був механізм. Разом у них, можливо, могли б бути докази.

Їй треба було його знайти.

. . .

Розділ 9: Змінене бажання

. . . .

Kali провела наступні два дні в пошуках анонімного дослідника FDA. Вона не виходила з дому. Їла батончики мюслі й пила воду з-під крана. Ноутбук стояв відкритим на кухонному столі, підключений до стільникового модему, маршрут пролягав через VPN, які змінювалися кожні шість годин. Кохлеарні імплантати відтворювали електромагнітну симфонію пошуку — пакетні сплески, мов дощ, запити до баз даних, мов дзвін вітряків, брендмауери, мов зачинені двері, замки яких треба зламати.

У статті згадувалося «Центр пристроїв та радіаційного здоров'я FDA». Кампус FDA у Вайт-Оуці в Меріленді. Відповідно до останніх публічних записів, у CDRH працювало 1 847 осіб. Вона зіскребла довідник співробітників. Повільна робота, бо база даних персоналу FDA була ізольована від публічного інтернету і вимагала багатохопового переходу через VPN скомпрометованого постачальника. О півночі першого дня вона мала довідник. О третій ночі перехрестила його з опублікованими звітами MAUDE (база даних несприятливих подій із медичними пристроями), шукаючи дослідників, чиї імена фігурували у дослідженнях відмов пристроїв.

Сорок три кандидати. Забагато.

Вона звузила за спеціальністю. Вентиляторний кластер охоплював кількох виробників, тому їй потрібен був хтось із широким доступом між виробниками, а не спеціаліст, прив'язаний до подань однієї компанії. Це скоротило список до чотирнадцяти. Вона підтягнула їхні профілі в LinkedIn, опубліковані статті, виступи на конференціях. На світанку другого дня в неї було три прізвища.

Доктор Rana Bhatt. Освіта в галузі біомедичної інженерії. Шість років у CDRH. Опублікувала три статті зі статистичного аналізу моделей відмов медичних пристроїв, усі у співавторстві з дослідником, у профілі LinkedIn якого значилося «колишній військовий флот». Це означало військову дисципліну. Оперативну безпеку. Тип людини, яка могла зберігати докази на зашифрованому диску навіть після того, як офіційні дані зникали.

До полудня вона мала його ім'я: доктор Steven Foster. Військово-морська академія, морський котик, кандидат наук з біомедичної інженерії. З 2018 року — у CDRH. Жодних соцмереж. Жодної публічної електронної пошти. Привид, який публікував рівно стільки, щоб зберегти академічну репутацію, і не настільки багато, щоб стати відомим.

Їй потрібен був спосіб зв'язатися з ним так, щоб він не міг ігнорувати. Щось, що доводило б: вона розуміє механізм, а не лише закономірність.

Через шість місяців після аварії David, Kali склала повідомлення.

. . . .

Steve Foster перебував на глибині дванадцяти метрів, коли надійшло сповіщення. HUD у його масці для

дайвінгу блимнув: повідомлення від його несанкціонованої системи моніторингу, маршрутизованої через зашифрований канал, який він налаштував так, щоб пробиватися навіть під водою. На такій глибині він не повинен був мати доступ до мережі. Система коштувала йому двох місяців роботи і порушувала три IT-політики FDA. Але це означало, що він ніколи не перебував далі ніж за шістдесят секунд від появи нового кластера.

Сповідання було не про кластер.

Це був файл. Тема: «Ви це шукаєте».

Steve завершив підйом із правильною декомпресією — дисципліна долала цікавість. Коли він вивабився на поверхню, витерся рушником і відкрив ноутбук на складаному столику біля басейну, минуло сімнадцять хвилин.

Файл містив дизасемблований firmware лікарняного вентилятора, модель VT-3200, виробництва Apex Respiratory Systems. Один із семи пристроїв із липневого кластера. Але це була не очищена версія, яку виробник подав до FDA на затвердження. Це був реальний код, витягнутий безпосередньо з флеш-пам'яті пристрою. І хтось його анував.

Три команди, виділені в процедурі обробки переривань. INFO. PEEK. POKE. Кожна з шістнадцятковими адресами і приміткою:

Ці команди існують у кожному пристрої, незалежно від виробника чи вихідного коду. Вони вставляються compiler'ом. Липневий вентиляторний кластер: усі сім пристроїв отримали команди POKE через стільникові модеми, що замінило подачу кисню на летальні рівні. Тривалість атаки: 14 секунд на пристрій. Нижче порогу виявлення для моніторингу в реальному часі. Я можу це довести. У вас є дані про смертність. Разом у нас є докази.

Внизу — номер телефону. Без імені.

Steve вдивлявся в екран. Аналіз firmware був бездоганим — криміналістика на рівні прошивки, яка зайняла б у нього місяці, якби він навіть знав, з чого починати. Хто б це не надіслав — мав можливості, яких у нього не було. І вони знали, що він відстежував кластери. Знали, що його система моніторингу існує, знали, як до неї дістатися, знали, що він і є той «анонімний дослідник FDA», якого цитувала стаття, яку він вважав видаленою з інтернету.

Це був або найвитонченіший розвідувальний захід, який він коли-небудь бачив, або хтось, хто справді розумів, що вбивало людей.

Він подивився на номер телефону. Код регіону 831. Санта-Крус, Каліфорнія.

Він дістав з гум-сумки одноразовий телефон — один із трьох, які він міняв по черзі, звичка з часів морських котиків, яку колеги у FDA вважали параноїдальною. Він набрав номер.

Голос, що відповів, належав жінці — точний, різкий, мов скальпель.

— Докторе Foster. Дякую, що подзвонили.

— Хто це?

— Мене звуть Kali. Я знаю, що вбило пацієнтів на вентиляторах у липні. Я знаю, що вбило пацієнтів із кардіостимуляторами у 2021-му, пацієнтів із інсуліновими помпами у 2022-му і пацієнтів із дефібриляторами у 2023-му. Механізм той самий. Backdoor у compiler'i. Три команди. INFO ідентифікує пристрій. PEEK читає його пам'ять. POKE перезаписує будь-яку змінну: подачу кисню, напругу кардіостимулятора, дозу інсуліну, положення дросельної заслінки.

Рот у Steve пересох. — Положення дросельної заслінки?

— Автомобілі. David Dershon загинув шість місяців тому, коли його Lexus отримав дистанційну команду прискоритися і злетіти з шосе Cabrillo. РОКЕ, один байт, 0xFF до регістра дросельної заслінки. У мене є журнали реєстратора даних подій. Атака прийшла через стільниковий модуль телематики. Без аутентифікації.

Steve сів. Складаний стілець біля басейну заскрипів під ним. — Ви стверджуєте, що в кожному підключеному пристрої є backdoor.

— У кожному пристрої. Backdoor знаходиться в compiler'і. Він поширюється з покоління в покоління, невидимий для аналізу вихідного коду. Ken Thompson описав саме таку атаку у своїй лекції при врученні премії Тьюринга 1984 року. NSA реалізувала її в 1970-х. Радянські знайшли це в Києві на початку 1980-х. А тепер хтось тестує це як зброю.

Steve читав статтю Thompson в аспірантурі. Теоретична вправа про довіру та верифікацію. Те, що обговорюють на семінарах і потім відкидають як надто параноїдальне, щоб бути реальним.

— Смерті, які ви відстежуєте, — продовжила Kali, — є бета-тестами. Невеликі кластери. Різні категорії пристроїв. Методична перевірка ланцюжка знищення перед розгортанням у масштабі. У вас шість років статистичних доказів. У мене — технічний механізм. Разом ми можемо це довести.

— Довести кому? Якщо те, що ви кажете, правда — якщо NSA це побудувала, а хтось інший використовує — кому, чорт забирай, ми це скажемо?

Пауза. Через зашифровану лінію Steve почув щось схоже на гудіння компресора холодильника. Коли вона знову заговорила, її голос став тихішим.

— Ще не знаю. Але я знаю, що фаза тестування закінчується. Кластери прискорюються. Липневі вентилятори вбили семеро людей за шість годин. У серпні було два кластери — інсулінові помпи і світлофори. У вересні — чотири. Кожний наступний — швидший, більш одночасний, більш скоординований. Хто б це не робив — нарощує щось.

Steve відкрив власні файли на ноутбучі, звіряючи її хронологію зі своїми кешованими даними. Вона мала рацію. Прискорення заперечити не можна. Він пояснював це тим, що його система моніторингу краще виявляє. Але якщо закономірність реальна — якщо хтось нарощує обороти для масштабнішого розгортання —

— Про скільки пристроїв ми говоримо?

— Одинадцять мільярдів. Кожен підключений пристрій із процесором. Автомобілі, телефони, кардіостимулятори, вентилятори, світлофори. Всі несуть ті самі три команди. Всі досяжні.

Steve подивився на басейн у бункері Nike. Сорок метрів холодновоєнної параної, збудованої, щоб пережити ядерний удар. І ось він тут — дізнається, що вся цифрова інфраструктура цивілізації була скомпрометована ще до його народження.

— Чому я? — запитав він. — Чому зараз?

— Тому що ви намагаєтеся довести це вже шість років, а вони стирають ваші докази в режимі реального часу. Тому що ви кешували дані там, де вони не могли їх знайти. Тому що ви єдина людина, яку я знайшла і яка бачила закономірність і не припиняла шукати. І тому що я не можу зробити це сама.

Steve подумав про хабар. Замкнений ящик стола. Угоду, яка переслідувала його щоразу, коли він подавав оцінку пристрою. Він не був чистим. Не був відповідною людиною для цього.

Але він також провів шість років, спостерігаючи, як люди вмирають, і чуючи, що смерті є випадковими. Спостерігав, як дані змінюються. Відчував інституційний тиск — рухатися далі, скорочувати фінансування, приймати шум як норму.

— Що вам від мене потрібно?

— Ваші дані. Всі. Кожен кластер, кожен пристрій, кожна мітка часу. Мені потрібно нанести на карту повний масштаб програми тестування. І мені потрібно це через захищений канал. Вони стежать за вами.

— Вони стежать і за вами, — сказав Steve.

— Знаю. Тому мені потрібна допомога.

Steve заплющив очі. Це був момент. Точка прийняття рішення. Піти і повернутися до свого скомпрометованого дослідження і хабара, якого вже не можна відмотати назад. Або переступити поріг, який вона відчиняла, і взяти зобов'язання щодо чогось, що в кращому випадку закінчить його кар'єру, а можливо, і його життя.

Він подумав про семеро пацієнтів на вентиляторах. Годину тому — стабільні, наступного — мертві. Атрибуція: несправність обладнання, помилка оператора, попередні стани. Стерті.

— Надішліть мені протокол, — сказав Steve. — Я завантажую файли сьогодні вночі.

— Дякую. — Її голос злегка пом'якшав. — Ще одна річ. Я буду розподілену систему для відстеження програми озброєнь і врешті закриття backdoor. Це вимагатиме обчислювальної потужності, до якої я не маю доступу. Мільйони пристроїв, скоординованих. Я використовую для цього сам backdoor.

Steve одразу зрозумів. — Ви захоплюєте цивільні пристрої.

— Тільки у фоновому завданні. Коли вони не використовуються. Не руйнівно. Як Tails. Не залишає слідів.

— Ви робите те, що роблять вони.

— Я не використовую це, щоб вбивати людей.

— Вони б теж так сказали.

Мовчання розтяглося між ними. Steve чув її дихання на лінії — повільне, контрольоване, ритм людини, яка вивчила себе не реагувати.

— Ви маєте рацію, — сказала вона нарешті. — У мене немає хорошої відповіді. Я знаю, що це неправильно. Я знаю, що це порушує згоду. Але я також знаю: якщо я не побудую цього — ніхто інший не побудує. І коли справжня атака прийде — коли вони перейдуть від тестування до розгортання — одинадцять мільярдів пристроїв стануть одинадцятьма мільярдами зброї. Одночасно. Ви розумієте, що я описую?

Steve розумів. Це був кошмарний сценарій, якого боявся кожен фахівець із кібербезпеки і якого ніхто не хотів визнавати можливим. Масові жертви через повсякденні технології. Зброя, яка обходить кожен захист, бо живе всередині самої інфраструктури.

— Скільки у нас часу?

— Не знаю. Місяці, можливо. Може, менше. Прискорення вказує, що вони близько.

Steve поглянув на зашифрований файл на екрані — firmware вентилятора, анотований із судово-криміналістичною точністю кимось, хто розумів компіляцію на рівні, якого він ніколи не досягне. Хто б ця жінка не була — вона була блискуча, відчайдушна і, мабуть, права.

— Я в команді, — сказав він. — Але якщо ми це робимо — робимо з відкритими очима. Ви теж будете зброю. Той факт, що ви плануєте знищити її потім, не змінює того, чим вона є, поки існує.

— Знаю.

— І якщо це піде не так — якщо NSA або росіяни, або хто там це робить, дізнаються, що ви будете — вони придуть за нами обома.

— Вони вже йдуть. Щойно я почала розслідувати смерть David — я спрацювала тривоги з обох боків. Росія

знає, що я буду конкуруючу систему. NSA знає, що я розумію їхній секрет. Мене полюють так чи інакше. Єдине питання — чи закінчу я роботу до того, як вони мене зупинять.

Steve підняв одноразовий телефон, зважив його в руці. Двадцять років тому він був морським котиком. Він навчився діяти на ворожій території, приймати рішення під вогнем, брати зобов'язання щодо місії навіть коли результат невизначений. Він пішов із флоту, бо місія перестала мати сенс. Надто багато компромісів. Надто багато брехні, одягненої в шати оперативної необхідності.

Це було інакше. Це була місія, яка мала сенс.

— Гарзд, — сказав він. — Давайте доведемо.

. . .

Kalі завершила дзвінок і поклала телефон на кухонний стіл. Її руки тремтіли — адреналін, полегшення, фізична ціна того, щоб тримати себе в руках упродовж усієї розмови. Вона його отримала. Статистичні докази в поєднанні з її технічним аналізом будуть незаперечними. Разом вони могли б нанести на карту повний масштаб програми озброєнь, виявити закономірності тестування, можливо, навіть простежити атаки до джерела.

Але довести і зупинити — різні проблеми.

Вона відкрила карту, яку будувала впродовж тижня, — візуалізацію кожного кластера смертей, який відстежував Steve, перехрещену з типами пристроїв, виробниками, географічним розподілом і мережевою топологією. Закономірність була незаперечною. Методичне тестування за категоріями. Кожен кластер розроблений для перевірки конкретного вектора атаки. Кардіостимулятори тестували медичну інфраструктуру. Автомобілі тестували транспортний сектор. Світлофори тестували системи міського управління. Вентилятори тестували реакцію лікарень.

Це не було випадковим. Це був каталог. Посібник зі зброї, написаний тілами.

І тестування прискорювалося.

Вона подумала про розмову зі Steve. Про питання, яке він поставив: Ви робите те, що роблять вони. Він мав рацію. Вона захоплювала пристрої без згоди, будувала обчислювальну потужність на телефонах, термостатах і камерах спостереження невинних людей. Вона казала собі, що це інакше, бо її мета є оборонною. Але намір не змінював методу. Вона використовувала той самий backdoor, ту саму експлуатацію, те саме порушення довіри.

Відмінність — єдина відмінність — у тому, що вона планувала знищити це, коли закінчить.

Якщо вдасться. Якщо вона доживе.

Kalі закрила ноутбук і підійшла до вікна. Сонце сідало за хребет. Живий дуб знадвору погойдувався на вітрі, якого вона не чула, але бачила — гілки рухалися, листя ловило світло. David колись стояв з нею біля цього вікна і описував кольори. Золото заходу. Зелень дубового листя. Вороняча чорнота на бурштиновому небі. Він був її очима, коли вона не хотіла визнавати, що може бачити. Він був людиною, яка знала її таємницю і все одно кохала.

А тепер він — рядок у програмі тестування. Бета-тест №147, управління дросельною заслінкою в автомобілі, шосе Cabrillo, одна жертва, механізм перевірено.

Вона притулила лоба до скла. Вікно було прохолодним. Вібραції від дороги внизу передавалися через раму. Хтось їхав занадто швидко по ґрунтовій дорозі, підіймаючи щебінь. Вона відчувала це через шкіру, як

відчувала все: дані, перекладені у відчуття, світ, перетворений на вхідний сигнал, який її перемонтований мозок міг обробляти.

Шість місяців нею рухала лють. Потреба знайти того, хто вбив David. Змусити їх заплатити. Завдати болю так, як вони завдали болю їй.

Але стоячи біля вікна, спостерігаючи, як погойдується дуб і відчуваючи, як дім гуде своїм електромагнітним акордом, вона зрозуміла щось, що змінювало все:

Це вже не стосувалося David.

Це було більше за нього. Більше за неї. Зброя, яка вбила David, тестувалася на пацієнтах із кардіостимуляторами в Меріленді, на користувачах інсулінових pomp в Огайо, на пацієнтах із вентиляторами по всьому Середньоатлантичному регіону. Вона вбила скількох? Дані Steve сягали шести років назад. Сотні смертей, може тисячі, кожна приписана відмові пристрою, помилці оператора або випадковому збігу. Кожна — тест. Калібрування. Крок до розгортання.

А розгортання, коли прийде, вб'є мільйони.

Одинадцять мільярдів пристроїв. Всі озброєні одночасно. Масштаб був майже незбагненим.

Вона не могла зупинити це сама. Не могла навіть довести це сама.

Але з даними Steve і своїми можливостями — може, може — у них був шанс.

Бажання, яке рухало нею з часу дзвінка Padilla, змінилося. Воно не зникло. Вона все ще хотіла, щоб люди, які вбили David, понесли відповідальність. Але бажання, яке тепер поглинало її, було іншим:

Зупинити вбивства.

Зупинити їх. Запобігти розгортанню. Закрити backdoor. Нейтралізувати зброю до того, як її використають у масштабі.

Це означало будувати систему, на яку вона не мала права. Захоплювати пристрої, до яких не мала повноважень. Порушувати конфіденційність та автономію мільйонів людей, які ніколи не дізнаються, що вона була всередині їхніх телефонів, автомобілів і термостатів, запускаючи код у проміжках між їхніми командами, позичаючи частки секунд у їхніх процесорів.

Це означало стати — тимчасово — тим, з чим вона боролася.

Steve запитав, чим вона відрізняється. Відповідь: вона зупиниться. Коли зброю буде нейтралізовано і backdoor закрито — вона вимкне систему. Відмовиться від влади. Відступить.

Якщо зможе.

Kali відійшла від вікна і повернулася до кухонного столу. Відкрила ноутбук і почала складати захищений протокол для завантаження даних Steve. Шари шифрування. Стеганографія. Фрагментована передача через кілька каналів. Такого рівня операційна безпека, якій вона навчилася в NSA і вдосконалила за роки потому, коли вирішила, що єдина людина, якій вона може довіряти — це вона сама.

Але вона не могла зробити це сама. Steve був першим. Потрібен другий.

Потрібен Max.

Думка осіла в животі, мов камінь. Max Dershon. Батько David. Чоловік, який пропивав юність David, який дозволив своєму шлюбу розпастися, поки його син навчався готувати собі вечерю і підробляти підписи батьків на дозволах. David пробачив його (David прощав усіх — це була його найщедріша вада) і їздив до Сан-Матео кожної неділі роками, щоб сидіти у тій квартирі-студії і вдавати, що батькові стає краще.

Kali ніколи не прощала. Вона знала Мах з одинадцяти років. Це був батько, який не приїжджав по David, який пах якось не так на шкільних заходах, якого David спочатку перестав згадувати, а потім знову почав згадувати з обережним оптимізмом хлопця, що навчився калібрувати свої очікування. Подорослішавши, у ті кілька разів, коли David намагався звести їх разом, це закінчувалося ввічливістю такою жорсткою, що від неї гнулися прибори для їжі. Мах називав її «вражаючою» тоном, що означав «лячна». Kali називала його методи розслідування «традиційними» тоном, що означав «застарілі». David перестав намагатися.

Вона не пішла на похорон.

Вона казала собі, що це питання операційної безпеки: вона вже чотири дні аналізувала EDR, вже спрацювала тривоги, вже будувала mesh. Вона не могла показатися. Не могла стояти в кімнаті, повній людей, які переживають горе через рукостискання, запіканки і банальності про Божий задум. Не могла сидіти в церкві, чию проводку вона чула б чіткіше, ніж надгробну промову.

Але правда під правдою: вона не могла зустрітися поглядом із Мах. Не могла ст

Розділ 10: Союз

. . . .

Закусочна підійшла ідеально. Мах оглянув її за три дні до зустрічі: реліквія п'ятдесятих, з траси Route 9 в Лос-Гатосі, за двадцять миль на південь від Сан-Хосе, — з тих місць, де досі стоїть механічний касовий апарат і офіціантка називає тебе «дорогенький». Жодних камер спостереження. Жодної WiFi-мережі. Таксофон на стіні біля вбиральні ще працював — він перевірів. Автостоянка мала два виїзди з оглядом в усі боки. А відвідувачами були здебільшого пенсіонери, що платили готівкою і не відривали очей від кави.

Мах сидів у задній кабінці об 11:47 ранку, обличчям до дверей. Він їхав на Ranger виключно міськими вулицями, зробив три непотрібні повороти, щоб перевірити, чи нема хвоста, припаркувався за два квартали. Куртка висіла поруч на сидінні, складена так, щоб він бачив спіральний блокнот у кишені. Звіт СНР про аварію залишився в студії, але всі важливі деталі він вивчив напам'ять.

Офіціантка (Doris, згідно з табличкою на грудях) підлила йому кави, не питаючи. Він тягнув одну й ту саму чашку з 11:30. Їй це не заважало. Це було з тих місць, де можна просидіти цілий день, аби не переставав замовляти.

О 11:52 увійшла жінка — сама.

Темне волосся, прибране назад, сонцезахисні окуляри попри похмурий ранок, джинси й проста чорна куртка. Рухалась вона так, як рухаються ті, хто пройшов якийсь вишкіл — бойові мистецтва, може, або танці, — з такою ошадністю рухів, яка казала: вона точно знає, де її тіло перебуває в просторі. Вона окинула поглядом закусочну від дверей, на мить довше затрималась на Мах, ніж на інших відвідувачах, потім підійшла до стійки й замовила каву на винос.

Kali. Точно вона. Вона казала, що прийде першою, оцінить місце, знайде власний вихід. Розумно.

О 11:58 увійшов чоловік трохи за сорок. Охайний, коротко підстрижений, атлетична статура, ходить з поставою людини, яка служила. На ньому були хакі та синя сорочка-оксфорд, він нічого не ніс, оглянувся раз, помітив Мах і прямо підійшов до кабінки.

— Містере Dershon?

Мах кивнув. — Steve?

— Так, пане. — Steve всівся навпроти.

Kali з'явилась біля кабінки за три секунди, з чашкою кави в руці. — Можна до вас?

Вона рухалась беззвучно. Мах не чув, як вона йшла по лінолеуму. Вона всунулась у кабінку поряд зі Steve, перш ніж хтось із чоловіків встиг відповісти.

Мах вивчав її. Трохи за сорок, індійські риси обличчя, тендітна, але жилаво-міцна. Сонцезахисні окуляри в приміщенні — або поза, або потреба. Він пригадав, що David казав йому колись, багато років тому: Вона бачить не так, як ми, тату. Але вона бачить те, чого ми не бачимо.

— Ти Kali, — сказав Мах.

— Так. — Вона поставила каву, трохи нахилила голову — прислухалась, мабуть, або сприймала щось, чого Мах не міг відчути. — Дякую, що прийшли.

Steve кинув погляд між ними. — Тут чисто?

— Чистіше, ніж будь-де ще, — сказала Kali. — Жодних камер, жодних мережевих пристроїв у радіусі двадцяти метрів, повна аналогова обстановка. Мах добре вибрав.

Мах дозволив собі ледь помітну усмішку. — Я цим займаюсь ще з тих часів, коли жоден із вас не мав водійських прав.

— Саме тому ми тут, — сказала Kali.

Повернулась Doris з кавником. — Вам меню принести?

— Поки що тільки каву, — сказав Steve.

Doris кивнула й рушила далі.

Мах відкинувся назад, склав руки на столі. — Добре. У вас є п'ятнадцять хвилин, перш ніж я вирішу — залишитись чи піти. Розкажіть мені, що вбило мого сина.

. . .

Kali сприймала закусточну як багаточарову композицію. Механічне гудіння холодильника за стійкою. Ритмічний скрегіт лопатки по грилі. Електричне дзижчання флуоресцентних ламп над головою — змінний струм шістдесят герц, що передається через зношені дроселі. Електромагнітний підпис касового апарата: простий, аналоговий, жодного процесора. А під усім цим — тиша. Жодного WiFi. Жодного стільникового трафіку. Жодних Bluetooth-рукостискань. Електромагнітний еквівалент звуконепрохідної кімнати.

Мах вибрав ідеально.

Вона переключила увагу на двох чоловіків навпроти. Мах Dershon: під шістдесят п'ять, рисами обличчя — германо-єврейські, руки, що свідчать про десятиліття фізичної праці, голос, як гравій, вигладжений віскі. Обережний. Терплячий. Людина, яка вмє чекати. Steve Foster: трохи за сорок, військова постава, контрольоване дихання, пульс рівний, сімдесят два удари на хвилину. Така людина, яку вишколили не панікувати.

— Почну з того, що відомо напевно, — сказала Kali. — Двадцять четвертого липня 2026 року о 14:42 Lexus David отримав вхідний пакет даних через модуль стільникової телематики. Пакет містив команду POKE — інструкцію запису в пам'ять, націлену на блок керування двигуном. Конкретно: він записав значення 0xFF до регістру положення дросельної заслінки, командуючи відкрити дросель на повну. Автомобіль розганявся з 62 миль на годину з повністю відкритим дроселем. David намагався утримати кермо, але електронний підсилювач керма чинив опір. Фари тричі блимнули — побічний ефект від кадрів помилок CAN bus, коли зловмисна команда поширювалась по внутрішній мережі автомобіля. Машина перетнула розділовий бар'єр приблизно на 83 милях на годину, злетіла з дороги й врізалась у евкаліпт приблизно на 97. David загинув від удару.

Обличчя Мах не змінилося, але дихання сповільнилось. — Ти можеш це довести.

— У мене є журнали реєстратора подій. У мене є firmware модуля телематики, дизасемблований і з анотаціями. Я можу показати точну адресу в пам'яті, яку було перезаписано, точне значення, яке туди записали, і точну послідовність повідомлень CAN bus, що передували аварії.

Steve нахилився вперед. — І це не поодинокий випадок. Той самий механізм був використаний для вбивства семи пацієнтів на ШВЛ у липні, чотирьох пацієнтів із кардіостимуляторами у 2021 році та щонайменше двох десятків інших за шість років. Різні пристрої — та сама експлуатація.

Мах подивився на Steve. — Ти дослідник з FDA.

— З CDRH. Я відстежую незрозумілі кластери смертей від несправності пристроїв із 2020 року. Щоразу, коли мені вдається наблизитись до доказу закономірності, дані зникають. Хтось має доступ до федеральних баз даних і в режимі реального часу витирає докази.

— NSA, — сказала Kali. — Вони створили backdoor. Вони приховують це сорок років. І вони — не єдині, хто ним користується.

Очі Мах звузились. — Розкажіть спочатку.

Kali зробила вдих. Ця частина завжди звучить як параноя — аж доки не зрозумієш механізм.

— У сімдесятих роках NSA впровадила модифікацію в C compiler у Bell Labs. Три команди, приховані в процесі збірки, невидимі при перевірці вихідного коду. INFO ідентифікує пристрій. PEEK зчитує його пам'ять. ROKE перезаписує будь-яку інструкцію. Кожна наступна версія інструменту несе ту саму модифікацію далі. Безперервний ланцюг, що тягнеться п'ятдесят років назад. Backdoor — не в якійсь одній програмі. Він — у кожній програмі, коли-небудь створеній.

Steve додав: — Ken Thompson точно описав цю атаку у своїй лекції на вручення премії Тюрінга 1984 року. Це було відкинуто як теоретичне. Теорією це не було.

Мах мовчав довгу мить. — Скільки пристроїв?

— Одинадцять мільярдів, — сказала Kali. — Кожен автомобіль, телефон, кардіостимулятор, апарат ШВЛ, термостат, світлофор. Навіть дитячі іграшки — все, що підключено до мережі й має процесор. Всі доступні.

— Ісусе Христе.

— Радянські вчені виявили це на початку вісімдесятих. Дослідник у Києві знайшов приховані інструкції без відповідного вихідного коду. Він простежив це до compiler. ГРУ засекретило його роботу. Знання пережили розпад Радянського Союзу й перейшли до російської військової розвідки. Генерал на ім'я Во двадцять років потому збудував із цього зброю. Те, що ви бачили — аварія David, кластери Steve — це бета-тести. Методична перевірка перед розгортанням у повному масштабі.

Рука Мах потягнулась до чашки кави, стиснула її. — Ти кажеш, що мій син був піддослідним кроликом.

— Так.

Слово зависло в повітрі.

Steve порушив тишу. — Тестування прискорюється. Липень: сім смертей. Серпень: дванадцять. Вересень: дев'ятнадцять. Різні категорії пристроїв, різні вектори атаки, але закономірність незаперечна. Вони складають каталог. Кожен тест вдосконалює можливості. Коли вони будуть задоволені — розгорнуть.

— Як саме розгорнуть? — запитав Мах.

— Одночасно, — сказала Kali. — Всі пристрої відразу. Автомобілі, кардіостимулятори, апарати ШВЛ, світлофори. Прогнозовані втрати — мільйони.

Мах обережно поставив чашку. — І ви хочете зупинити це.

— Я зупиню це.

— Як?

. . .

Steve спостерігав, як вираз обличчя Kali змінився — той мікрозсув, що свідчить: вона ось-ось опише щось, що, як вона розуміє, прозвучить божевільно.

— Я буду розподілений суперкомп'ютер, — сказала вона. — Використовуючи сам backdoor.

Мах насупив брови. — Поясни.

— Ті самі три команди, якими вони тестують зброю, — я використовую їх, щоб захопити вільні обчислювальні цикли з цивільних пристроїв. Коли пристрої простоюють, мій код працює у фоновому режимі. Коли власнику потрібен процесор, мій код призупиняється. Не залишає слідів. Мільйони пристроїв в сукупності дають обчислювальну потужність, яку я не змогла б ні побудувати, ні купити.

Steve побачив, як щелепа Мах напружилась. — Ти зламаєш чужі телефони без відома їхніх власників.

— Так.

— Це те саме, що роблять вони.

— Так.

Тиша розтяглась. Steve задавав їй те саме питання по телефону. Тоді відповідь не заспокоїла.

— Різниця в тому, — продовжила Kali, — що я не використовую це, щоб убивати людей. Я використовую це, щоб відстежити програму озброєнь, ідентифікувати нападників і зрештою назавжди закрити backdoor.

— Зрештою, — повторив Мах.

— Коли загроза буде нейтралізована.

— А якщо ти помилишся? Якщо влада розбестить тебе раніше?

— Тоді я нічим не кращим від них. — Голос Kali був рівний. — Я знаю, що те, що я роблю, — неправильно. Я знаю, що це порушує довіру. Але я також знаю: якщо я не збудую це, ніхто інший не збудує. І коли відбудеться розгортання, загинуть мільйони.

Мах відкинувся назад, схрестив руки. — Ти просиш мене допомогти тобі стати тим, проти чого ти борешся.

— Я прошу тебе допомогти мені зупинити різанину. Метод нечистий. Хотіла б, щоб було інакше.

Steve спостерігав, як вони дивляться один на одного через стіл. Мах перевіряв її — як детектив перевіряє підозрюваного, шукаючи тріщини в розповіді, суперечності в емоційній реакції. Kali тримала його погляд, не відводячи очей.

Нарешті Мах заговорив. — Чого тобі від мене потрібно?

— Фізична безпека, — сказала Kali. — Кожен пристрій із процесором — потенційна зброя. Від цифрових атак я можу захиститись, але у фізичному світі я вразлива. Ти знаєш, як діяти поза мережею. Як переміщатись, не залишаючи слідів. Як помітити стеження раніше, ніж воно помітить тебе. Мені потрібна людина, яка зробить нас невидимими, поки я працюю.

Мах повільно кивнув. — А Steve?

— Статистичні докази, — сказала Kali. — У мене є технічний механізм. У Steve є шість років даних про смертність. Разом ми можемо довести закономірність, скласти карту програми тестування й ідентифікувати підписи атак. Коли ми будемо готові оприлюднити це — якщо доживемо — нам потрібні докази, що витримують прискіпливий аналіз.

— Якщо доживемо, — повторив Мах.

— Щойно я почала розслідувати загибель David, я спрацювала сигналізацію з обох боків. NSA знає, що я розумію їхній секрет. Росіяни знають, що я будую конкуруючу систему. За нами вже полюють.

Steve побачив, як обличчя Мах затверділо. Старий детектив прораховує шанси. — Скільки часу у нас є?

— Місяці, — сказала Kali. — Може, менше. Крива прискорення вказує: вони близько до розгортання.

— І твій план — збудувати цей суперкомп'ютер, відстежити атаку й закрити backdoor до того, як вони запустять зброю.

— Такий план.

— Схоже на гру ва-банк.

— Так і є.

Мах подивився на Steve. — Ти їй вириш?

Steve подумав про семеро пацієнтів на ШВЛ. Про дані, що змінювались у реальному часі. Про шість років кластерів, що з'являлись, вбивали й зникали. Про анотований firmware, який Kali надіслала йому, — судова експертиза, що перевіряла все, на що він сам був здатний.

— Я шість років спостерігав, як гинуть люди, і мені казали, що смерті випадкові, — сказав Steve. — Я спостерігав, як докази зникають. Я відчував інституційний тиск: рухайся далі, прийми шум, облиш. А потім вона надіслала мені докази. Не теорію. Докази. Механізм, команди, точні адреси в пам'яті. Вона права щодо backdoor. А якщо вона права в цьому — мабуть, права й у решті.

Мах повернувся до Kali. — Ти сказала, що використовуєш backdoor, щоб боротись із backdoor. Це та сама логіка, якою б скористались вони. «Ми хороші, тому це виправдано». Звідки мені знати, що ти не станеш такою самою, як вони?

— Ніде, — сказала Kali. — Я не можу обіцяти, що не зазнаю поразки. Можу лише обіцяти, що намагатимусь чинити правильно. А коли криза мине — якщо я ще буду жива, якщо не зіпсуюсь — я вимкну все. Суперкомп'ютер, розподілену мережу — все. Я опублікую патч, який закриє backdoor у кожному compiler на Землі. А потім відступлю.

— Ти відмовишся від влади.

— Так.

— Чому?

Вперше Kali завагалась. Steve побачив, як її рука потягнулась до чашки кави, пальці раз торкнулись кераміки — маленький, несвідомий жест, що свідчив: вона обробляє щось глибше за логіку.

— Тому що David не хотів би, щоб я її зберігала, — сказала вона тихо. — І тому що я бачила, що влада робить із людьми, які переконали себе, що тільки їм можна довіряти її. Мій батько так діяв. NSA так діє. Генерал Во так діє. Я не стану такою.

Мах довго вивчав її. Потім кивнув один раз. — Добре. Я з вами.

Steve відчув, як щось у грудях відпустило. — Ти впевнений?

— David був моїм сином, — сказав Мах. — Якщо є шанс зупинити це — надати його смерті сенс — я його не упушу.

. . .

Kali відчула, як союз утворився — мов замкнулося коло. Три людини, три набори навичок, одна місія. Аналоговий досвід Мах. Дані Steve. Її технічні можливості. Окремо — неповні. Разом — мабуть, достатньо.

— Нам потрібні правила, — сказала вона. — Якщо ми це робимо — робимо з дисципліною.

Steve кивнув. — Погоджуюсь.

— Перше правило: компартименталізація. Спілкуємось особисто, де можливо, захищеними каналами — коли необхідно. Жодних телефонів, крім одноразових, — змінювати кожні сімдесят дві години. Жодних кредитних карток, жодного GPS, жодних цифрових слідів. Мах, ти відповідальний за оперативну безпеку.

Мах дістав спіральний блокнот із кишені куртки, розкрив його. — Я складу протоколи. Ви їх дотримуетесь.

— Друге правило: збереження доказів. Steve, ти підтримуєш захищені резервні копії всіх даних про смертність, зразків firmware і судового аналізу. Кілька копій, кілька місць, зашифровано й без підключення до мережі. Якщо з кимось із нас щось трапиться — докази збережуться.

— Вже роблю, — сказав Steve. — Зашифровані носії в трьох місцях. Одне — у адвоката, протокол «мертвої руки».

— Добре. Третє правило: жодних зайвих ризиків. Ми не герої. Ми — три людини, які намагаються зупинити зброю. Якщо нас спіймають, ніхто інший не завершить роботу. Вживання важливіше за ефектні жести.

Мах підняв очі від блокнота. — Четверте правило: ми чесні один з одним. Жодної брехні, жодного замовчування. Якщо когось із нас скомпрометували — інші мають знати.

Kali завагалась. Чесність — не її сильна сторона. Все своє життя вона компартименталізувала, зберігала таємниці, нікому не довіряла. Але Мах мав рацію. Якщо вони збираються вижити, прихованих вразливостей вони не можуть собі дозволити.

— Погоджуюсь, — сказала вона.

— П'яте правило, — додав Steve. — Якщо план іде шкереберть — якщо система Kali виявляється скомпрометованою, якщо NSA оточує нас, якщо ми розуміємо, що робимо гірше, — ми відступаємо. Жодного ефекту невіддільних витрат. Вимикаємо все й зникаємо.

Kali відчула, як у горлі піднявся спротив. Відступити означає здатися. Означає, що смерть David залишиться безглуздою, зброя буде розгорнута, мільйони загинуть. Але Steve просив того самого, що вона вже пообіцяла Мах: готовності відступити від влади.

— Погоджуюсь, — сказала вона. — Якщо піде не так — вимикаємо.

Мах закрив блокнот. — Добре. Наступні кроки?

— Мені потрібен доступ до Bei Dynamics, — сказала Kali. — Заводи Sheng у Zhengzhou виробляють чипи, що несуть backdoor. Якщо я зможу вивчити реалізацію на рівні кремнію, я зможу розробити ефективнішу експлуатацію. Швидший РЕЕК, надійніший РОКЕ, краща непомітність.

Steve насупив брови. — Sheng — партнер Beach, правда? Китайський мільярдер?

— Так. Beach може влаштувати знайомство. Я не довіряю жодному з них, але доступ мені потрібен.

— Це ризик, — сказав Мах.

— Все, що ми робимо, — ризик.

— Що потрібно від мене? — запитав Steve.

— Продовжуй картографувати кластери. Мені потрібно знати кожну категорію пристроїв, яку вони тестують, кожен підпис атаки, кожен часовий патерн. Що краще ми розуміємо їхню методологію — то краще можемо передбачити розгортання.

— Зроблено. А NSA?

— Вони стежать за мною. Мабуть, і за тобою теж. Вважаємо, що всі федеральні системи скомпрометовані. Працюємо лише з кешованими даними. Не звертайся до живих баз даних, якщо не готовий спалити точку доступу.

Steve кивнув. — А ти?

— Я будую мережу. Поточна кількість: чотирнадцять тисяч node. Ціль: десять мільйонів. У такому масштабі матиму достатньо обчислювальної потужності для прогностичних моделей, відстеження джерел атак і зрештою — публікації патча.

— Скільки часу, щоб дійти до десяти мільйонів? — запитав Мах.

— Шість тижнів. Може, вісім.

— А розгортання?

— Невідомо. Можуть бути місяці. Можуть бути тижні. Ми в гонці.

Мах постукав по блокноту. — Тоді краще рухатись швидко.

Kalі подивилась на двох чоловіків навпроти. Мах, який втратив сина й п'ять місяців розслідував один. Steve, який шість років відстежував смерті, у які ніхто інший не вірив, що вони пов'язані. Обидва довіряють їй своє життя, свободу, честь.

Вона подумала про обіцянку, яку дала в темряві свого будинку: Я їх зупиню. Тепер у неї є допомога. Тепер у неї є союзники. Тепер у неї є шанс.

— Ще одне, — сказала Kalі. — Вони прийдуть по нас. NSA спробує нейтралізувати нас. Росіяни спробують убити нас. Нам треба прийняти: це мабуть не закінчиться добре.

Steve зустрів її погляд. — Я бував у ситуаціях із гіршими шансами.

— Ти був SEAL. У тебе була команда, авіаційне прикриття, плани евакуації.

— Зараз у нас є команда.

Мах додав: — І я достатньо довго був детективом, щоб знати: правильне рідко буває легким. Ми робимо це тому, що так треба. Не тому що безпечно.

Kalі відчула, як щось незнайоме стиснулось у грудях. Двадцять чотири ро

Розділ 11: Тривоги

James Doyle переглядав перехоплені сигнали від Дев'ятого управління, коли пролунало сповіщення.

Три тихі тони, висхідні. Пріоритет два. Досить важливо, щоб звернути увагу негайно, хоча й недостатньо, щоб переривати інструктаж. Він поглянув на екран, вбудований у стіл, — спеціальний термінал без мережевого підключення, який працював на процесорі, особисто відібраному ним у підрядника оборонної промисловості, чію діяльність він відстежував щокварталу.

Сповідження надійшло зі станції ECHELON 7, Форт-Гордон, Джорджія. Гриф: UMBRA. Тема: ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЇ METACOMPILER.

Doyle відчув, як щось холодне осіло в грудях. Впізнання.

Він одним натисканням клавіші закрив перехоплені матеріали, відкрив сповіщення й прочитав.

Мітка часу виявлення: 04:37:22 UTC. Систематична схема розвідки, що охоплює кілька сімейств пристроїв: смартфони, планшети, камери спостереження, розумна побутова техніка. Хтось використовував PEEK для зчитування повних ROM-образів з сотень пристроїв, дисасемблював їх і формував нові payload'и. Схема була методична, блискуча й знайома.

Не росіяни. Російська експлуатація — тупа: вибираєш тип пристрою, перетворюєш на зброю, тестуєш, рухаєшся далі. Тут щось інше. Розподілена архітектура. Адаптивна топологія. Непомітна інфільтрація, розрахована на захоплення простоючих обчислювальних циклів без активації тривог на рівні пристрою.

Хтось будував конкуруючу систему.

Doyle відкинувся на спинку крісла — казенного, двадцятирічного, з тієї меблів, що переживає адміністрації. Його кабінет розташовувався на третьому поверсі OPS2A, штаб-квартири NSA у Форт-Міді, — будівлі, про існування якої більшість співробітників не здогадувалася. Без вікон. Зміцнені стіни. Ізольовані від мережі системи. Місце, де найглибші таємниці Америки жили у сейфах і захищених серверах.

Він провів долонею по рідкішому сивому волоссю — звичка з ранніх років, коли волосся було густішим, а таємниці — дрібнішими.

Він відкрив журнали розвідки. PEEK-команди були елегантними, займали мінімальну смугу пропускання, ретельно розподілені в часі, щоб уникнути розпізнавання схем, рознесені по часових поясах, аби виглядати як випадковий мережевий шум. Хто б це не робив — розумів backdoor на такому рівні, якого мало хто у світі міг досягти.

Doyle точно знав, скільки таких людей існує. Четверо в NSA, включно з ним. Двоє в CIA. Один підрядник на пенсії в Колорадо. І один колишній аналітик, який пішов двадцять два роки тому після того, як подав звіти, яких нікому не мало бути видно.

Він набрав ім'я в ізольованому пошуковому терміналі: DEVI, KALIYA.

Файл завантажився за три секунди.

Особова справа, 2002–2004 роки. Завербована згідно з надзвичайними повноваженнями найму після 11 вересня, вік — шістнадцять років. Куратор: Aldrich, GS-15. Оцінки за результатами роботи: виняткові. Рівень доступу: TS/SCI, надано після прискореної перевірки. Три відзнаки за вісімнадцять місяців. Потім дисциплінарна нотатка, позначена Aldrich'ом: Суб'єкт подала несанкціоновані звіти щодо аномальних закономірностей у firmware пристроїв. Звіти містили засекречені технічні деталі, до розслідування яких суб'єкт не мала допуску. Суб'єкт отримала попередження. Звіти знищено згідно з протоколами безпеки. Суб'єкт звільнилася два місяці потому.

Doyle читав ті звіти у 2003 році. Aldrich передав їх по ланцюжку вгору з рекомендацією звільнення. Doyle скасував його рішення. Дівчині було шістнадцять, вона була блискуча і ставила саме ті питання, які мала б ставити, якщо її тестові показники відповідали дійсності. Знищення звітів — стандартний протокол. Дати їй піти — милосердя.

Копію її аналізів він зберіг у власному сейфі. Вони були правильними.

Він прогорнув файл. Поточне місце проживання: гори Санта-Круз, Каліфорнія. Рід занять: невідомий. Трудова біографія: співзасновниця WebU, Inc., вийшла з капіталу в 2013 році, орієнтовний статок — 10–15 мільйонів доларів. Жодних федеральних податкових декларацій з 2019 року. Жодного цифрового сліду. Ні телефону, ні кредитних карток, ні соціальних мереж. Людина, яка навчилася бути невидимою.

Doyle відкрив резюме стеження. Останнє підтвержене спостереження: чотирнадцять місяців тому, кав'ярня в Лос-Гатосі, зустріч із Mitchell Beach. У звіті агента FBI зазначалося, що вона відхилила консультаційний контракт. Оцінка: Суб'єкт, схоже, свідомо обрала позасітковий спосіб життя. Ознак ворожих намірів або контактів з іноземцями не виявлено. Рекомендовано мінімальний моніторинг.

Мінімальний моніторинг. Спосіб FBI сказати: не наша проблема.

Doyle набрав новий запит: DERSHON, DAVID.

Файл завантажився. Випускник CalTech, інженер-програміст, працював у компанії середнього розміру в Санта-Крузі. Смертельна аварія з одним транспортним засобом, 24 липня 2026 року, шосе Кабрільо. Звіт СНР: перевищення швидкості, помилка водія. Телематику автомобіля NSA перевірила в рамках звичайного спостереження. Оцінка: Аномальної активності не виявлено. Нещасний випадок.

Doyle відкрив журнал телематики. Прогорнув до 14:42:37 UTC. Команда керування дроселем була там, захована в даних: 0xFF. Повне відкриття. Конфлікт CAN bus. Миготіння фар. Сигнатура РОКЕ-атаки.

Він закрав файл і мовчки сидів.

David Dershon перебував за тридцять сім кілометрів від місця проживання Kali Devi, коли загинув. Перевірку телематики класифікували як рутинну; її провів аналітик, який не розумів, на що дивиться. СНР приписала аварію помилці водія. Ніхто не пов'язав катастрофу з тестовою програмою генерала Во, бо нікому не мало бути відомо про існування тестової програми генерала Во.

Але тепер Kali знала. Вона розслідувала смерть свого партнера — Doyle звирився з файлом, підтвердив стосунки — і знайшла саме те, що знайшов би він сам, якби хтось коханий загинув таким же чином. Backdoor. Три команди. Безперервний ланцюг, що тягнеться п'ятдесят років тому.

І замість того, щоб подати звіт, звернутися до FBI або зламатися від горя, вона почала будувати розподілений суперкомп'ютер, щоб дати відсіч.

Doyle відчув спалах чогось, що могло б бути захопленням, якби він дозволяв собі такі відволікання. Вона робила те, що зробив би будь-який раціональний гравець на її місці: використовувала єдину зброю, здатну протистояти загрози. Використовувала backdoor, щоб закрити backdoor. Логічно. Безжально. Небезпечно.

І абсолютно неприйнятно.

Він відкрив нове вікно терміналу, набрав повідомлення для свого заступника: ПРИОРИТЕТ ОДИН. КОМПРОМЕТАЦІЯ METACOMPILER. ДЖЕРЕЛО: DEVI, KALIYA. ІНІЦІЮВАТИ ПРОТОКОЛ СТРИМУВАННЯ DELTA. АВТОРИЗАЦІЯ: DOYLE, CSS-3.

Повідомлення передано по наземному оптоволокну в кабінет директора NSA у двох будівлях звідси. Відповідь надійшла за сорок секунд: ПІДТВЕРДЖЕНО. РЕСУРСИ?

Doyle міркував. Групи спостереження вже відстежували операції Во в Москві — дванадцять аналітиків, три польові групи, значний бюджет. Перекидання ресурсів на внутрішнє стримування створить прогалини. Але якщо дозволити Kali побудувати конкуруючу систему — виникне щось значно гірше за прогалини.

Якщо вона доб'ється успіху, то назавжди закrije backdoor. П'ятдесят років панування американської радіорозвідки — кожний зупинений терористичний задум, кожна закартографована іноземна програма озброєнь, кожні дипломатичні переговори, зрозумілі наперед, — зникнуть за одну ніч. Сполучені Штати осліпнуть.

Doyle тридцять два роки захищав backdoor. Не безрозсудно його експлуатував, а зберігав як стратегічний актив. Це — фундамент американських розвідувальних операцій. Наріжний камінь національної безпеки. І Kali Devi збиралася зруйнувати його все, бо не могла подивитися далі власного особистого горя.

Він набрав: ПОВНИЙ СКЛАД. ПРИОРИТЕТ ВИЩЕ МОНІТОРИНГУ ВО. МЕТА: ВИЯВИТИ, СТРИМАТИ, НЕЙТРАЛІЗУВАТИ. НЕЛЕТАЛЬНІ ЗАСОБИ — ПЕРЕВАЖНО. ТЕРМІНИ: НЕГАЙНО.

Відповідь надійшла миттєво: ЗРОЗУМІЛО. ПОЛЬОВЕ РОЗГОРТАННЯ — 18 ГОДИН.

Doyle заккрив термінал, відкинувся назад, притиснув пальці до скронь. Починався головний біль — той самий тиск, що він відчував у 2002 році, коли впали вежі і світ змінився за одну ніч. Коли старі правила розчинилися і нові довелося писати в засекречених меморандумах і президентських указах.

Він думав про Kali у шістнадцять — вона сиділа за кубиклом у Форт-Міді та подавала звіти про аномалії, яких не мало бути. Досить розумна, щоб побачити правду, і досить наївна, щоб думати, ніби хтось хоче її почути. Aldrich заккрив їй рот, бо Aldrich був бюрократом, що цінував слухняність вище прозорливості.

Doyle дозволив їй піти, бо вона була дитиною, і він вірив, що вона рухатиметься далі.

Вона не рухалась.

Тепер їй сорок, вона живе поза мережею, будує обчислювальну потужність, рівну невеликій державі, і систематично вербує союзників. Дослідник з FDA (Dr. Steven Foster, шість років відстежує відмови пристроїв, бекграунд Navy SEAL, чиста репутація, за винятком одного прихованого фінансового порушення, яким Doyle міг би скористатися за потреби). Детектив (Maximillian Dershon, SFPD у відставці, батько David'a, живе поза мережею за звичкою і з параної).

Жінка, яка розуміла backdoor, чоловік зі статистичними доказами і чоловік, який знав, як діяти непомітно. Майже ідеальна команда.

Doyle відкрив шухляду стола, витягнув фотографію. Чорно-біла, зім'ята від багаторічного використання. Молодший він сам стоїть перед OPS2A з шістьма іншими аналітиками, всі тримають чашки кави і жмуряться від ранкового сонця. Дата на штампі: 1993 рік. Троє з тих аналітиків мертві. Двоє вийшли на пенсію. Один у федеральній в'язниці за продаж таємниць Китаю.

Doyle був єдиним, хто залишився і пам'ятав перші дні. Коли backdoor був чуткою, потім теорією, потім підтвердженою можливістю, що змінила все.

Він виявив його випадково у 1995 році, простежуючи незрозуміле перехоплення сигналу з об'єкта в

Таджикистані. Код містив інструкції без відповідного джерела. Він передав це своєму керівнику, той — заступнику директора, який присвоїв матеріалам гриф UMBRA і ввів Doyle'a до програми настільки закритої, що вона не мала назви.

Відтоді Doyle спостерігав, як backdoor формує історію. Виведення з ладу іранських центрифуг. Картографування командних мереж Північної Кореї. Перехоплення комунікацій картелів. Раннє виявлення терористичного фінансування. Тисячі операцій, мільйони врятованих людських життів — усе побудоване на фундаменті трьох команд, про існування яких більше ніхто не знав.

Ціна прийнятна. Кілька смертей на рік від російських випробувань. Випадкові супутні збитки, коли експлуатація давала збій. Втрата певних ідеалів щодо приватності та згоди. Невеликі ціни за безпеку нації.

І тепер Kali Devi хотіла підірвати все це, бо одна людина, яку вона любила, загинула.

Doyle поклав фотографію назад у шухляду, закрив її з тихим клацанням.

Він не гнівався. Гнів непродуктивний. Він просто розумів, що має статися. Kali треба зупинити — не тому, що вона зла, а тому, що вона є вектором загрози для найпотужнішого розвідувального інструменту в американській історії.

Якщо вона закриє backdoor, Америка за одну ніч втратить свою стратегічну перевагу. Росія і Китай торжествуватимуть. Кожен противник стане зухвалішим. Світ стане відчутно небезпечнішим.

Doyle не міг цього допустити. Влада необхідна — він не отримував від неї задоволення, але хтось мав приймати важкі рішення. Люди, що міцно сплять у своїх ліжках вночі, роблять це лише тому, що такі люди, як він, готові робити те, що необхідно.

Він встав, надів плащ (довгий, темний, той тип, що змушував молодших аналітиків поступатися дорогою в коридорах) і вийшов із кабінету.

Коридор був порожній. Нічні зміни означали мінімальний персонал і зачинені двері. Його кроки відлунювали на лінолеумі, поки він ішов до операційного центру трьома поверхами нижче.

Він думав про Kali, яка сидить у спустошеному будинку в горах, оточена машинами, що відгукуються на неї, як інструменти — музиканту. Будує свою зброю в простоюючих циклах, переконана, що чинить правильно.

Вона помилялася. Не щодо російської загрози — програма озброєнь Во була реальною і небезпечною. Але закрити backdoor — не рішення. Це одностороннє роззброєння. Відступити з висот, бо боротьба важка.

Doyle бився тридцять два роки. Бився б ще тридцять два, якщо знадобиться.

Він відчинив двері в операційний центр. Дванадцять робочих місць, шість чергових аналітиків, настінні дисплеї з перехопленими сигналами в реальному часі зі ста точок збору по всьому світу.

Його заступник директора підняв очі. — Сер?

— Kaliya Devi, — сказав Doyle. — Усе, що маємо. І поставте групу на її помічників — Foster, Dershon, усіх, з ким вона контактує. Хочу знати місцезнаходження, комунікації, переміщення. Якщо вона чхне — хочу знати кількість пилку.

— Зрозуміло. Правила застосування сили?

Doyle подумав про шістнадцятирічну дівчину за кубиклом, яка подавала звіти, яких ніхто не хотів читати. Потім подумав про сорокарічну жінку, яка будує суперкомп'ютер, щоб знищити п'ятдесят років американських розвідувальних можливостей.

— Стимування, — сказав він. — Нелетальні засоби, якщо можливо. Але пріоритет — зупинити її, а не врятувати. Вона блискуча, параноїчна і надзвичайно здібна. Розглядайте її як загрозу національній безпеці.

— Так, сер.

Doyle повернувся, щоб вийти, потім зупинився. — І відстежуйте операції Во. Якщо він зрозуміє, що вона буде, — ескалує. Можемо опинитися у боротьбі на двох фронтах.

— Ми вже розтягнуті до краю.

— Тоді тягніться ще більше. Це пріоритет.

Він вийшов з операційного центру, назад через порожні коридори, повз контрольно-пропускні пункти, де стояли люди, які не задавали питань, бо навчилися не задавати.

Повернувшись до кабінету, він сів за стіл і вдивився в екран із файлом Kalі. Її фотографія 2002 року: шістнадцятирічна з темним волоссям і темними окулярами, вираз обличчя невловимий, погляд — ледь повз камеру.

Тоді вона була блискучою. Тепер — набагато небезпечнішою.

Doyle закрив файл і відкрив наступне сповіщення в черзі. Десь у Москві підрозділи генерала Во проводили чергові випробування. Десь у Каліфорнії Kalі Devi будувала зброю. А десь у Форт-Міді James Doyle робив те, що робив завжди: захищав найглибшу таємницю Америки — рішення за рішенням.

Ціна прийнятна. Завжди була прийнятною.

Розділ 12: Полювання починається

Сигнал тривоги надійшов о 03:14 за московським часом, перервавши тишу, що тривала одинадцять годин.

Генерал Євгеній Борисович — Во для підлеглих, хоча ніколи не в його присутності — сидів у бетонному бункері за сорок кілометрів від Москви, оточений екранами, що світилися, немов вікна у чуже життя. Об'єкт збудували у 1970-х роках як командний пункт стратегічних ракетних сил. Тепер тут зберігалось щось цінніше за ракети: двадцять три аналітики, чотирнадцять серверних стояків і каталог кожного підключеного процесора на планеті — за останніми оцінками його аналітиків, понад п'ятнадцять мільярдів — кожен із яких був зброєю, що ще не знала про це.

Сигнал мав пріоритет першого рівня. Гриф: ЗАКРЫТО. Тема: ВИЯВЛЕНО АНОМАЛЬНУ СХЕМУ РОЗВІДКИ.

Во нахилився вперед, прочитав зведення за чотири секунди й одразу зрозумів усе.

Хтось будував конкурентну систему.

Він відкрив журнали виявлення. Команди РЕЕК — сотні, розподілені по сімействах пристроїв, методичні й обережні. Не хаотичні зондування академічного дослідника, не незграбні атаки кримінальних хакерів. Це була систематична розвідка: дампи ROM-образів, дизасемблювання firmware, розробка власних корисних навантажень, їхнє впровадження в холості цикли обробки.

Та сама архітектура, яку Во вдосконалював двадцять років.

Він прогорнув дані. Три тижні тому схема виглядала як розсіяний шум — кілька команд РЕЕК то тут, то там, які легко можна було відкинути як фоновий аналіз. Але за останні сімдесят дві години активність різко зросла. Тисячі зондованих пристроїв. Сотні дамів firmware-образів. Десятки нових вузлів щогодини виходили в мережу.

Хтось не просто зондував backdoor. Хтось перетворював його на зброю.

Щелепи Во стиснулися. Backdoor був перевагою Росії. Єдиною зброєю, що обходила кожную лінію оборони, яку вибудували американці. Звичайні сили розгромлені в Україні. Економіка задушена санкціями. Стратегічна глибина підривається. Але backdoor був недоторканим. Невидимим. Розгорнутим у кожному пристрої на Землі.

І тепер хтось намагався його захопити.

Він зв'язався з черговим аналітиком — старшим лейтенантом Соколовим (нічна зміна, відмінні технічні навички, слабкий стратегічний інстинкт).

— Як довго це відбувається? — запитав Во по-російськи, голосом рівним і твердим.

Соколов відвернувся від робочої станції. — Товаришу генерале. Виявлення розпочалося вісімнадцять днів тому. Достовірність залишалася низькою до сорока восьми годин тому. Схема чітко оформилася за ніч.

— Походження?

— Невідоме. Трафік анонімований через маршрутизацію, схожу на Tor. Кілька рівнів. Ми можемо ідентифікувати цілі, але не ініціюючий вузол.

— Цілі?

— Побутова електроніка. Камери спостереження. Розумні прилади. Концентрація — у Північній Америці та Західній Європі. Певне проникнення в Азії.

Во замислився. Північна Америка. Американці вбудували backdoor у 1970-х. Тримали його в таємниці сорок років. Але вони розм'якли — повірили в правила, прозорість, нагляд. NSA — це бюрократія. Вони не будуватимуть наступальну систему без санкції, фінансування, контролю. На це підуть роки.

На це пішли тижні.

Не американці. Хтось інший. Хтось із надзвичайними технічними можливостями, без інституційних обмежень і з підставою діяти швидко.

— Покажи розподіл пристроїв, — сказав Во.

Соколов викликав карту. Екран вкрився червоними точками — кожна означала пристрій, якому за останні сімдесят дві години надіслали РЕЕК. Найщільніша концентрація — вздовж американських узбереж, що розповзалася вглиб країни, як зараза. Каліфорнія. Нью-Йорк. Техас. Потім Європа. Лондон. Берлін. Париж.

Десятки тисяч пристроїв. Зростання — по експоненті.

Во відчув, як щось холодне осідає в грудях. Не страх. Розрахунок. Той, хто стояв за цим, вісімнадцять днів тому починав із нуля — і за менш ніж три тижні збудував мережу з десятків тисяч вузлів, причому крива зростання ставала крутішою. За такими темпами — сотні тисяч за місяць. Мільйони за два. Такий рівень приросту потребував автоматизації — адаптивного коду, здатного зворотно проектувати будь-який пристрій, розробляти власне експлуатування та розгортатися без участі людини.

Такий рівень витонченості потребував генія.

А генії трапляються рідко.

— Зіставте з відомими можливостями, — сказав Во. — Хто має навички, щоб збудувати таке?

Соколов ввів запит. Він пройшов крізь бази даних GRU — особові справи кожного аналітика радіоелектронної розвідки, академічного дослідника та хакера чорного ринку, яких ідентифікували за останні тридцять років. Список повернув сорок сім імен.

Во переглянув їх. Половина мертва. Четверть — у спецслужбах: NSA, GCHQ, BND — і не діяла б самостійно. Залишилася дюжина.

— Звутьте до осіб із нещодавною мотивацією, — сказав Во. — Особиста втрата. Фінансовий тиск. Ідеологічний злам.

Соколов виконав другий запит. Список стиснувся до трьох імен.

Во прочитав їх. Двоє — китайські дослідники: обидва під державним наглядом, обидва малоімовірні. Третє ім'я зупинило його.

ДЕВІ, КАЛІЯ. Американка. Колишній аналітик NSA, завербована 2002, звільнилася 2004. Співзасновниця WebU. Поза мережею з 2019 року. Пов'язана особа: ДЕРШОН, ДЕВІД. Смертельна автокатастрофа, 24 липня 2026 року, шосе Кабрільо, Каліфорнія. Причина смерті: дорожньо-транспортна пригода, кваліфікована як помилка водія.

Во відкрив справу про аварію. Журнал телематики. Команда дрoселя 0xFF o 14:42:37 UTC. Сигнатура РОКЕ.

Його програма. Його тест. Один із двохсот бета-кейсів, проведених упродовж шести років для перевірки можливостей зброї.

А тепер партнер загиблого будувала систему для удару у відповідь.

Во відкинувся на спинку крісла. Американці назвали б це іронією. Росіяни — неминучістю. Тестуєш зброю — хтось помічає. Вбиваєш достатньо людей — хтось розслідує. Лишаєш слід — хтось іде ним.

Він знав, що фаза тестування несе ризик. Він прийняв його. Зброя вартувала розкриття.

Але це було не розкриття. Це була відплата.

Devi знайшла backdoor, простежила механізм і вирішила збудувати контрзброю. Вона не йшла до ФБР і не зверталася до преси. Вона вдавалася до єдиної раціональної дії, що була їй доступна: використати backdoor, щоб закрити backdoor.

Во поважав це. Він сам вчинив би так само.

І це також було неприйнятним.

Він відкрив захищений канал зв'язку зі своїм заступником, полковником Орловим. Повідомлення передавалося по провідному волоконно-оптичному кабелю до об'єкта за шість кілометрів.

ПРІОРИТЕТ ПЕРШИЙ. ЦІЛЬ: ДЕВІ, КАЛІЯ. МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ: КАЛІФОРНІЯ, США. ЗАВДАННЯ: ЛІКВІДУВАТИ. МЕТОД: НА РОЗСУД. ТЕРМІНИ: НЕГАЙНО. САНКЦІЯ: ВО.

Відповідь надійшла за двадцять секунд: ЗРОЗУМІЛО. РЕСУРСИ ВИДІЛЕНО. ПОЛЬОВЕ РОЗГОРТАННЯ — 12 ГОДИН.

Во закрити канал.

Він думав про жінку в Каліфорнії — блискучу, поза мережею, яка будувала зброю в холостих циклах цивільних пристроїв. Вона втратила коханого в ході тесту, якого їй не мали помітити. Тепер вона намагалася демонтувати програму, що створювалася двадцять років.

Вона зазнає невдачі. Во мав ресурси, яких у неї не було. Оперативники в шести країнах. Доступ до дипломатичного прикриття. Санкція на ліквідацію будь-кого, хто загрожує програмі.

І на відміну від американців, Во не вагався.

Він повернувся до Соколова. — Відстежуйте її мережу. Кожен вузол, кожне з'єднання. Якщо вона розширюється — фіксуйте зростання. Якщо консолідується — ідентифікуйте інфраструктуру. Якщо замовкне — вважайте, що готується до удару.

— Зрозуміло, товаришу генерале. Правила застосування?

— Жодних правил, — сказав Во. — Вона буде зброю, спрямовану проти нас. Ми ліквідуємо її, поки вона не розгорнула її.

Соколов кивнув і повернувся до робочої станції.

Во підвівся, підійшов до стіни екранів, що відображали телеметрію з каталогу зброї в реальному часі. Кардіостимулятори в Лондоні. Світлофори в Берліні. Безпілотні автомобілі в Пекіні. Інсулінові помпи в Нью-Йорку. Апарати штучної вентиляції легень у Сан-Паулу. Трансформатори електромережі, firmware яких можна було командою примусити подавати надмірну напругу, доки обмотки не розплавляться — а без електрики все решта само по собі вмирало.

Мільярди пристроїв. Всі чекають однієї команди.

Він двадцять років будував це. Тестував. Удосконалював. Готувався до дня, коли Росії знадобиться зброя, що обходить кожну лінію оборони, паралізує кожного супротивника й відновлює стратегічний баланс.

Той день наближався. Тестування майже завершено. Розгортання — за місяці.

І Kaliya Devi не зупинить його.

. . .

Kali перебувала на дванадцять метрів під землею, коли мережа почала кричати.

Вона переобладнала глибокий підвал під орендованим будинком — гірський схил забезпечував двометрові стелі і вихід на рівень землі з нижнього боку — на імпровізований центр обробки даних: три серверні стояки, врятовані зі збанкрутілого стартапу в San Jose, шість безперебійних блоків живлення, з'єднаних ланцюжком до головної панелі, волоконно-оптичні лінії, що вона протягла крізь балки підлоги сама. Свіже повітря, яке надходило через нижні вентиляційні отвори й виходило через верхні, підтримувало постійну температуру в чотирнадцять градусів Цельсія — природне охолодження за рахунок температури гірської породи. Вологість регулював дегідратор, модифікований нею для безшумної роботи. Єдиним джерелом світла були індикатори серверів і одна лампа розжарювання.

Вона лежала на спині на гумовому килимку, ноутбук — на животі, пальці ковзали по клавіатурі не дивлячись. Навколо неї радіочастотний ландшафт гудів — симфонія циклів обробки, мережевих пакетів і вентиляторів охолодження. Вона чула це так, як музиканти чують оркестр: кожен інструмент окремо, кожен голос чітко.

А потім ритм змінився.

Тонко. Зміна у схемі мережевого трафіку. Замішання в потоці пакетів. Немов паличка диригента хитнулася посеред такту.

Kali підвелася, вп'ялася поглядом у екран.

Її розподілена мережа — чотирнадцять тисяч вузлів і зростає — зазнавала зондування. Не атаки. Зондування. Щось картографувало її інфраструктуру, ідентифікувало вузли, простежувало з'єднання. Розвідка була обережною, методичною, розподіленою по часових поясах, щоб не спрацювали тривоги.

Професійна.

Вона відкрила журнали пакетів, відфільтрувала за походженням. Трафік надходив із кількох джерел: ботнети, VPN, анонімні ретранслятори. Але під обфускацією вона впізнала сигнатуру.

Російська військова інфраструктура.

Генерал Во.

Пульс зріс — із сімдесяти двох до дев'яноста шести за три секунди. Вона відчула, як адреналін заповнює тіло, загострює відчуття, звужує фокус.

Він знайшов її.

Вона запустила зворотне трасування, потягнула нитку назад крізь топологію мережі. Зонди виходили з об'єкта під Москвою — бетонний бункер, часів Холодної війни, волоконно-оптичний аплінк до трьох супутникових ферм. Проникнення було недостатнім, щоб ідентифікувати особовий склад, але це й не було потрібно. Оперативна сигнатура — безпомилкова.

Та сама команда, що вбила David.

Вона відкрила другий термінал, запитала захисні протоколи мережі. Кожен вузол працював у режимі прихованості на кшталт Tails — мінімальний слід, без постійного сховища, самознищення при втручанні. Але Во не намагався атакувати її вузли. Він картографував їх.

Вивчав її архітектуру.

Готувався до удару.

Kalі змусила себе дихати повільно. Паніка непродуктивна. Треба думати.

Во виявив її розвідку так само, як Doyle — тому що обидві сторони стежили за backdoor. Вона знала, що це ризик. Вона прийняла його. Але вона недооцінила, як швидко вони встановлять її особу.

Вісімнадцять днів. Стільки вона будувала на виду.

Тепер вона — мисливська здобич.

Вона відкрила зашифрований канал на бурнер-телефон Steve — тріступеневе шифрування, маршрутизація через вузли в Ісландії, Сінгапурі та Чилі. Повідомлення — чотири слова: ВОНИ ЗНАЮТЬ. ЙДИ В ТІНЬ.

Потім відкрила канал до Max: СКОМПРОМЕТОВАНА. ПРОТОКОЛИ АЛЬФА. БЕЗ ЗВ'ЯЗКУ 72 ГОДИНИ.

Вона відправила обидва повідомлення, потім вимкнула ноутбук і вирвала волоконно-оптичний кабель із маршрутизатора.

Тиша.

Сигнальне поле зникло. Жодного мережевого трафіку. Жодних циклів обробки. Жодної симфонії. Лише гудіння вентиляторів охолодження і ледь відчутна вібрація мотора дегідратора.

Kalі сиділа в темряві, прислухаючись.

Вона все своє життя орієнтувалася за електромагнітними сигналами — так, як зрячі орієнтуються за світлом, як чуючі орієнтуються за звуком. Забери сигнали — і залишаться лише кохлеарні імплантати та інтерфейс зорового нерва, що працював через раз. Темрява й майже тиша.

Її природний стан.

Її перевага.

Вона піднялася сходами з підвалу, увійшла до кухні, замкнула люк за собою. Будинок тепер відчувався інакше. Кожен пристрій — потенційна зброя. Холодильник. Термостат. Детектор чадного газу. Навіть модифікована бігова доріжка в запасній спальні.

Во може дотягнутися до будь-якого з них. РЕЕК їхній firmware. РОКЕ їхні інструкції. Перетворити компресор холодильника на вибуховий пристрій, термостат — на піч, детектор чадного газу — на мовчазного свідка, поки будинок наповнюється газом.

Вона пройшла до щитового щитка в коридорі й по черзі вимкнула автомати. Кухня. Спальні. Вітальня. Гараж. Лише підвальний ланцюг залишила під напругою — вузлам mesh потрібне живлення. Все решта згасло. Компресор холодильника сповільнився до зупинки. Дисплей бігової доріжки згас. Стаціонарний телефон — вона для надійності вирвала кабель із гнізда.

Будинок завмер.

Kalі стояла на кухні, відчуваючи цю порожнечу. Жодного електромагнітного гудіння. Жодного мережевого трафіку. Жодного сигналу будь-якого роду.

Вона була сама.

І вперше після смерті David їй стало по-справжньому страшно.

Не смерті. Цей ризик вона прийняла, коли почала будувати мережу. Але невдачі. Бути ліквідованою до того, як вона завершить роботу. Того, що смерть David залишиться безглуздою.

Того, що зброя буде розгорнута.

Вона підійшла до кухонного вікна, виглянула на живий дуб у палісаднику. Сойка зникла. Денне світло згасало. Грунтова дорога простягалася вниз по гірському схилу до долини — порожня.

Десь у Мериленді Doyle мобілізував команди NSA для ліквідації. Десь під Москвою Во розгортав оперативників із наказом убити її. Десь у підвалі під її ногами чотирнадцять тисяч вузлів чекали в розподіленій пам'яті — зброя, побудована наполовину, обіцянка, виконана наполовину.

Вона думала про Max і Steve. Про союз, який вони утворили три дні тому в закуточній біля Route 9. П'ять правил, з якими погодилися. Про план, якому присвятилися.

Тепер вони всі троє — мисливська здобич.

Двох світових держав.

З одинадцятьма мільярдами пристроїв, перетворених на зброю.

Kali притиснула долоню до скла вікна, відчула холод. Прислухалася до тиші.

І тоді почула. Лець чутно. Майже невлучно. Зміна в електромагнітному фоні — надто тонка для більшості людей, але безпомилкова для її натренованого сприйняття. Тонкий звук проник крізь кохлеарні імплантати — той високочастотний артефакт, який вони давали, коли вона розтягувала своє ЕМ-сприйняття за межі зони комфорту. Вона проігнорувала його.

Щиток у коридорі щойно отримав вхідний пакет.

Вона вимкнула кожне коло в будинку. Але вона не могла вимкнути сам щиток. Це й була електрична система — двохсотамперний ввід, що живив кожен дріт у кожній стіні. А каліфорнійські будівельні норми з 2014 року вимагали автоматів захисту від дугового розряду в спальнях. AFCI-автомати мали мікропроцесори. Мікропроцесори мали скомпільований firmware. Скомпільований firmware містив backdoor. А процесор AFCI мільйон разів на секунду зчитував форму хвилі струму, прослуховуючи ознаки дугового розряду — але будь-який сигнал у силовій лінії досягав цього АЦП, включно з командами від лічильника на стовпі, що залишався під напругою, залишався підключеним, а його власний скомпільований firmware містив ті ж самі двері. Домашня проводка і була мережею. Автомат захисту від дугового розряду — антеною. Електрична мережа — єдиною мережею, від якої неможливо ізолюватися, тому що саме до неї підключалося все інше.

Вона прогавила це. Вона вимкнула кола й забула, що будинок існує сам по собі.

Щиток отримав другий пакет. Потім третій. Хтось надсилав PEEK до firmware автоматів — картографував кола, зчитував, які автомати живлять які кімнати, які дроти йдуть якими стінами.

Kali рушила. Швидко. Коридор. Щиток знаходився за металевими дверцятами на рівні плеча. Вона відчинила їх. Сорок автоматів у двох колонках, за кожним механізмом спрацьовування — крихітний процесор. AFCI-модулі в колах спалень були теплими — не від струмового навантаження, а від обчислень. Їхні процесори не спали, отримували інструкції, готувалися до виконання.

Вона знала, що буде далі. РОКЕ до реле дугового захисту — замкнути, розімкнути, замкнути, розімкнути — сотні разів на секунду. Автомат не спрацює, тому що сам автомат і є зброєю. Проводка в стінах почне іскрити. Мідний провід перерізу 2,5 мм² у п'ятдесятирічній ізоляції — іскрить, поки дерев'яний каркас не займеться. Будинок горітиме зсередини, і жоден детектор диму не матиме значення, тому що пожежа почнеться всюди одночасно.

Щиток не можна розтрошити підборами. Будинок не можна від'єднати від мережі. Головний роз'єднувач — зовні, на стовпі, за замкненою коробкою лічильника.

Вона побігла.

Тривожний рюкзак із шафи — готівка, три бурнер-телефони, USB-накопичувачі із зашифрованими резервними копіями, підроблені документи, запасний одяг. Сходами вниз, крізь передні двері, не замкнула за собою.

Honda Civic 2003 року стояла під навісом. Без телематики. Без GPS. Без стільникового зв'язку. З електроніки — лише блок керування двигуном і радіо, обидва надто старі, щоб мати мережеве підключення. Електромагнітно тихий салон — найгучнішим сигналом була сама дорога.

Вона кинула рюкзак на заднє сидіння, забралася в машину, завела двигун.

За спиною, всередині будинку, вона відчула, як ожило кухонне коло. Компресор холодильника розкрутився. Дисплей мікрохвильової печі скинув час на початок. Кола, які вона вимкнула на щитку, — знов під напругою завдяки firmware, до якого їй не дістатися.

Будинок прокидався.

Калі різко ввімкнула задній хід, виїхала з-під навісу, перемкнула на передній, вдавила педаль газу в підлогу. Гравій прискнув убік. Civic занесло, потім зчепилося з покриттям і рвонуло по ґрунтовій дорозі до долини.

Позаду електромагнітний слід будинку відступав за гору — холодильник циклював, проводка гуділа на шістдесят герцах, споруда, повна зброї, що прикидалася побутовою технікою. Ще стоїть. Ще чекає.

Але вона знала — так, як моряк знає про наближення шторму, інстинктом глибшим за логіку, — що залишся вона ще шістдесят секунд, щось би сталося.

Щиток спрацював би. Проводка в стінах іскрила б, поки не зайнявся б каркас. Будинок горів би зсередини — кожна кімната одноч

Розділ 13: Вживання поза системою

У motelі пахло цвіллю й сигаретами, і Max Dershon вважав це ідеальним.

Кімната 9 у Starlight Motor Lodge — пласка бетонна коробка неподалік від шосе 152 між Gilroy та Los Banos, оплачена готівкою людиною, чиє ім'я не було Max Dershon. У реєстраційній картці значилося Harold Raines. Водійське посвідчення Harold'a (переконлива підробка, яку Kali дістала зі своєї аварійної сумки мов фокусник, що витягує кроля з капелюха) вказувало адресу в Bakersfield, що належала пральні.

Max стояв біля вікна, розсовуючи завісу двома пальцями, і стежив за парковкою. Три автомобілі: його Ranger, Civic Kali і червоний Toyota Tacoma, що стояв там ще до їхнього приїзду. Він уже перевіряв Tacoma. Незачинений. На пасажирському сидінні — обгортки від фастфуду. Паркувальна наліпка університету Pacific. Студент, мабуть, у кімнаті 7 — з вимкненим світлом і ввімкненим телевізором.

Не загроза.

Він опустил завісу й повернувся до двох інших.

Kali сиділа по-турецьки на ліжку ближче до дверей, ноутбук закритий на колінах, мов книга, яку їй заборонили розкривати. Вона не торкалася його з того моменту, як приїхали — чотири години тому. Руки не знаходили спокою: пальці відбивали по алюмінієвій поверхні візерунки, які Max упізнавав як код. Вона писала програми в голові, чекаючи дозволу друкувати.

Steve спирався об одвірок ванної кімнати, склавши руки, усе ще у тих самих зім'ятих брюках кольору хакі та темно-синьому поло, в яких прилетів з Maryland. Він приїхав на орендованій машині з SFO (Budget, сплачено готівкою, на ім'я, яке Kali підготувала). Щелепа напружена. Постава морського котика повернулася: хребет рівний, плечі розправлені, очі відстежують усе навколо.

— Гаразд, — сказав Max. — Урок перший.

Він потягнувся до паперового пакета з продуктами на комоді й дістав три предмети. Дорожній атлас Thomas Guide — зачитаний і забризканий кавою, що охоплював Північну Каліфорнію. Рулон монет по чверті долара. І жовтий юридичний блокнот із кульковою ручкою, прикріпленою зверху.

— Відтепер це ваші найкращі друзі, — сказав він. — Карти. Монети. Папір.

Kali нахилила голову набік. Цей жест нагадував йому про David — той самий запитальний нахил, хоча David колись підштовхував окуляри на ніс, коли так робив. Max відсунув спогад убік. Потім.

— Я знаю, як... — почала Kali.

— Ти знаєш, як зламувати, — сказав Max. — Ти не знаєш, як ховатися. Це різні речі.

Він поклав блокнот на комод, зняв ковпачок з ручки й почав писати. Його почерк був стиснутим і охайним — той самий, яким він упродовж чотирнадцяти років заповнював спіральні блокноти в відділі вбивств на 850 Bryant Street.

— Правило перше: без телефонів. Навіть без одноразових. Кожен одноразовий телефон має стільниковий радіомодуль. Кожен стільниковий радіомодуль пінгує вишку. Кожна вишка реєструє з'єднання. Ви міняєте одноразовики, міняєте SIM-картки, думаєте, що ви хитрі. Але журнали вишок створюють патерн. Ті самі часи, ті самі місця, ті самі маршрути. У NSA є алгоритми, що зіставляють патерни одноразових телефонів з особами з точністю дев'яносто три відсотки.

Він подивився на Kali. — Ти це знаєш.

— Я розробляла деякі з тих алгоритмів, — тихо сказала вона.

— Добре. Тоді ти знаєш, що вони працюють. Відтепер одноразовики — лише для надзвичайних ситуацій. Один дзвінок, одне повідомлення — і телефон у смітник. — Він написав у блокноті: БЕЗ ТЕЛЕФОНІВ. НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ = 1 ДЗВІНОК + ЗНИЩЕННЯ. — Ми спілкуємось особисто. У місцях, які я вибираю.

— Правило друге: лише готівка. Ніяких кредитних карток, дебетових карток, Venmo, Apple Pay, нічого з цифровим слідом. Готівка. — Він витяг з пакета конверт і кинув його на ліжко. — Там шість тисяч доларів двадцятками. Я знімав їх у трьох різних банках протягом двох тижнів, ніколи не більше п'ятисот за раз. Дрібні купюри. Жодної послідовності.

Steve підняв конверт, перегорнув пачку. — Скільки всього в нас є?

— У аварійній сумці Kali сорок дві тисячі у вакуумному пакеті. Це наш запас. Шість місяців, якщо бережемо. Два місяці, якщо ні.

— Правило третє: ніяких патернів. — Мах підкреслив два перших правила і розпочав новий розділ. — Патерни — це те, за чим вас знаходять. Та сама заправка, той самий супермаркет, той самий маршрут до того самого укриття. Кожна повторювана поведінка стає підписом. Я знав одного втікача — Johnny Carrera, 1997 рік — він ховався одинадцять місяців. Ми зловили його, бо щовівторка він купував мексиканську Coca-Cola тієї самої марки в тій самій крамниці в Mission. Ви думаєте, я жартую. Ні.

Він повернувся до вікна, знову перевіряв парковку. Усе ті ж три автомобілі. Тихо.

— Правило четверте: камери. — Він вказав на стелю. — У цій кімнаті камери нема. Я перевіряв до того, як забронював. Але щойно ви виходите за ту двері — ви в кадрі. Заправки, банкомати, продуктові магазини, світлофори, банківські холи, паркінги. У San Francisco понад три тисячі дорожніх камер самих лише муніципальних. NSA може підключитися до будь-якої з них через міські мережі. І це тільки урядові.

Kali поворухнулась на ліжку. — Приватні камери — гірше. Дверні дзвінки з камерами, реєстратори, охоронні системи магазинів. Лише Ring має сорок мільйонів пристроїв.

— І в кожному з них є backdoor, — сказав Мах. — А це означає, що Во теж може дивитися крізь них.

У кімнаті стало тихо. Кондиціонер цокотів у своєму корпусі. Десь надворі вантажівка перемикала передачі на шосе.

— Правило п'яте: безпечні місця. — Мах розкрив Thomas Guide і розклав його на комоді, пригладивши палітурку обома долонями. Сторінки пахли старим папером і бензином; він тримав атлас у бардачку Ranger'a з 1998 року. — Нам потрібні точки зустрічі. Місця без камер, без WiFi, з обмеженим стільниковим зв'язком, з кількома виходами. Я визначаю кандидатів уже двадцять років.

— Двадцять років? — сказав Steve.

— Відтоді, як я зрозумів, що те, що я побудував у SFPD, використовується для стеження за людьми, яких воно мало захищати. — Мах провів пальцем вздовж шосе 101. — Церкви без систем безпеки. Заповідні парки без стільникового зв'язку. Сільські кафе з касами без комп'ютерів. Цвинтарі. — Він обвів кулькою три місця. —

Ми чергуємо. Ніколи не в тому самому місці двічі поспіль. Я вибиратиму місце. Ви дізнаєтеся про нього через мертву скриньку — записку у фізичному місці, яке ми заздалегідь узгодимо.

Пальці Kalі перестали вибивати дріб по ноутбуку. Вона дивилася на Мах із виразом, який він не міг розпізнати до кінця. Щось між повагою і скорботою. Він бачив такий погляд раніше — у свідків, які раптом відкривали, що світ небезпечніший, ніж вони уявляли.

Але Kalі вже знала, що світ небезпечний. Вона знала це з семи років — коли стояла над тілом матері на кухонній підлозі.

Те, що вона зараз відкривала для себе, — що старий п'яниця з паперовою картою може бути корисним.

— Правило шосте: зовнішність. — Мах витяг пластиковий пакет з продуктового. Всередині: бейсболка Giants, дешеві окуляри для читання зі звичайними лінзами і фланелева сорочка на два розміри більша. — Kalі, ти зростом метр шістдесят п'ять, індіанка за походженням, помітно особлива — темні окуляри, кохлеарні імплантати. Ти запам'ятовуєшся. Відтепер, коли ми в русі: волосся прибрати, кепка, імплантати прикриті. Steve, ти зростом метр вісімдесят п'ять, атлетична статура, військова постава. Сутулься. Одягай речі, які не пасують. Выглядай як людина, яка не дбає про себе.

— Я вмю зливатися з натовпом, — сказав Steve.

— Ти вмєш зливатися в Fallujah. Тут інакше. Твоя загроза — не снайпер на даху. Це дорожня камера з розпізнаванням облич, яка передає дані алгоритму, що Kalі, мабуть, написала в сімнадцять років.

Kalі видала звук, що міг бути сміхом. Вперше щось схоже на гумор після загибелі David.

Мах повернувся до блокнота, записав шосте правило, потім додав сьоме: МАРШРУТИ КОНТРСПОСТЕРЕЖЕННЯ. Він накреслив приблизну схему — вектор підходу, дві точки спостереження, основне місце зустрічі, три шляхи відступу.

— Щоразу, як ми зустрічаємось, одна людина приходить заздалегідь і спостерігає. Шукає будь-що незвичне. Машини, що стоять занадто довго. Людей, які не вписуються. Спостерігач підтверджує, що все чисто, і подає сигнал. Двоє інших підходять з різних напрямків.

Він закрив ручку ковпачком і подивився на них.

— Запитання?

Kalі підняла руку, мов школярка. Цей жест був надзвичайно зворушливим від жінки, здатної захопити одинадцять мільярдів пристроїв.

— А що з моєю мережею? — сказала вона. — Мені потрібно продовжувати розгортати node'и. Це потребує ноутбука, доступу до інтернету й годин безперервної роботи. Твої правила роблять це неможливим.

Мах очікував цього. Це і було фундаментальним протиріччям: Kalі потрібно бути онлайн, щоб врятувати світ, а бути онлайн — це те, що її вб'є.

— Робочі сесії — за розкладом, — сказав він. — Я знаходжу місце з дротовим інтернетом і без камер — кімнату для занять у бібліотеці, вільний офіс, комору з ethernet, який я прокладу з сусіднього приміщення. Ти працюєш не більше чотирьох годин. Потім ми переміщуємось. Ніколи не працюєш з того самого місця двічі.

— Чотири години — замало.

— Чотири години — це те, що тримає тебе живою.

Kalі поглянула на Steve. Steve знизав плечима — людина, яка пережила достатньо перестрілок, щоб знати: той, хто відповідає за логістику, зазвичай правий.

— Твоя мережа, — продовжив Мах, — це і твоя зброя, і твоя вразливість. Щоразу, як ти її торкаєшся, ти засвічуєшся. Обидві сторони стежать. Тому, коли ти працюєш, — ти працюєш швидко, а потім зникаєш. Як снайпер: вистрілив і змінив позицію.

Він побачив, як напружилась щелепа Kalі. Їй це не подобалося. Вона звикла до двадцятигодинних сесій кодування, глибокого стану потоку, трансу, коли спектр розкривається, мов симфонія. Чотири години — це все одно що сказати музиканту зупинитись посеред концерту.

Але чотири години — це те, що дасть їй можливість дихати.

— Отже, — сказав Мах. — Завтра ми переміщуємося. У мене є хатина поблизу Mariposa — належить відставному сержанту SFPD на ім'я Donovan, який мені зобов'язаний за те, що я не свідчив на його дисциплінарному слуханні у 2004 році. Він не ставить запитань. Ні інтернету, ні стільникового зв'язку, опалення на пропані, вода з криниці. Використаємо це як базу на один тиждень. Потім знову рухаємось.

Він знову ліз у продуктовий пакет і дістав пляшку Maker's Mark. Поставив її на комод поряд із блокнотом.

Ні Kalі, ні Steve нічого не сказали.

Мах довго дивився на пляшку. Бурштинова рідина відбивала світло приліжкової лампи. Він відчував запах: солодкий дим дуба, ванільне тепло, обіцянка тиші.

Він підняв пляшку й пішов до ванної кімнати. Відкрутив кришку. Вилив бурбон у раковину рівним струменем, що тривав дев'ять секунд.

— Правило восьме, — сказав він, повертаючись до кімнати. — Я залишаюся тверезим.

Він поставив порожню пляшку догори дном у кошик для сміття — з глухим стуком.

— Ще запитання?

Кондиціонер зупинився. У раптовій тиші Мах почув, як на парковку в'їжджає машина. Фари мазнули по завісі. Він підійшов до вікна, два пальці на тканині.

Темний позашляховик. Тоновані вікна. Каліфорнійські номери. Він запаркувався прямо навпроти його Ranger'a і стояв там із увімкненим двигуном.

Steve вже був на ногах, притискаючись до стіни біля дверей спиною до штукатурки. Рефлекси морського котика. Жодних коливань.

Kalі заплющила очі. Мах спостерігав, як змінюється її обличчя — як звужується зосередженість, як приходить спокій людини, що сягає відчуттями туди, куди більшість людей не дістається.

— Два телефони всередині транспортного засобу, — прошепотіла вона. — Обидва стільникові. Один здійснює дзвінок.

— Кому?

— Без ноутбука я не можу сказати.

Двигун позашляховика заглух. Фари згасли. У тиші Мах почув, як відчиняються двері машини.

Один набір кроків по асфальту. Важких. Чоловічих. Людина йшла не до їхньої кімнати, а до адміністрації мотелю.

Мах рахував кроки. Дванадцять до дверей адміністрації. Двері відчинилися. Зачинилися.

Він видихнув.

— Гість заселяється, — сказав він. — Але ми їдемо зараз. Збирайте машини. Вимкнуте світло. Без розмов на

парковці.

— Ти казав, що ми залишимося на ніч, — сказав Steve.

— Я казав, що залишимося, поки безпечно. Позашляховик із тонованими вікнами, що з'являється об одинадцятій вечора в мотелі на 152, може бути нічим. Може бути комівояжером. Може бути чимось іншим. — Він узяв Thomas Guide і затиснув його під рукою. — Урок другий: якщо сумніваєшся — рухайся.

За дев'яносто секунд вони вже були на парковці. Мах завантажив продуктивний пакет і блокнот у Ranger. Kali понесла аварійну сумку і ноутбук до Civic. Орендований автомобіль Steve — срібний Camry — стояв у далекому кінці.

Мах повернув ключ запалювання. Двигун завівся зі звичним брязкотом двохсот двадцяти семи тисяч миль пробігу. Він виїхав з парковки, перевірив дзеркало заднього виду.

Позашляховик стояв темний і нерухомий там, де щойно була його вантажівка.

Може, нічого.

Він поїхав на захід шосе 152, фари різали темряву Центральної долини. Civic Kali тримався за триста ярдів позаду — досить далеко, щоб виглядати окремим автомобілем, і досить близько, щоб іти за його стоп-сигналами. Camry Steve — ще за двісті ярдів позаду.

Вони були колоною, замаскованою під випадкових перехожих на дорозі.

Мах стежив за дзеркалом. Стежив за дорогою. Рахував з'їзди, повороти, лісові дороги, які він запам'ятав з Thomas Guide.

Через годину, зупинившись на Chevron у Hollister заправити Ranger — готівкою, всередині, двадцять доларів на насос четвертий, — він вийшов назовні і мимохіть глянув на банкомат, прикріплений до стіни біля входу на станцію.

Червоний діод камери дивився просто на нього.

Він дивився прямо в неї. Повним обличчям. Три секунди, може чотири.

Мах сів у вантажівку, від'їхав зі станції і відчув, як у нього опускається шлунок.

Двадцять років чистої роботи. Двадцять років знання, де камери, як влаштована система, які кути мають сліпі зони, а які ні.

І він щойно дав їм своє обличчя.

Він знову перевірив дзеркало. Фари Kali — рівні. Steve — далі позаду. Шосе попереду — порожнє.

Цієї ночі він навчив їх семи правилам. Відпрацював кожне. Але восьме правило — те, яке він поставив для себе, виливаючи бурбон у раковину, — ось воно мало значення.

Тому що якщо старий копол, який провів два десятиліття, ховаючись від камер, міг зайти на заправку й забути підняти погляд, — то ніхто не в безпеці.

Ніхто.

Вогні Chevron стискалися в дзеркалі заднього виду, поки не стали єдиною яскравою точкою — а потім нічого.

Мах їхав у темряву, міцно тримаючись за кермо, і вже відчував на язиці смак поразки — там, де колись був бурбон.

METACOMPILER

. . .

Розділ 14: Перші вузли

. . . .

У хатині не було інтернету, мобільного зв'язку та електрики після дев'ятої вечора, коли закінчувалось паливо в пропановому генераторі.

Kalі це любила.

Сама хатина була однокімнатною коробкою з покороблених соснових дощок — вона пахла деревним димом, мишачими екскрементами і десятиліттями холостяцької занедбаності. Їй було байдуже. Пенсійний притулок сержанта Donovan за межами Маріпоси був саме тим, що обіцяв Мах: невидимий. Жодної адреси в жодній базі даних. Жодного комунального рахунку. Жодного запису про сплату податку на нерухомість на ім'я Donovan. Насос свердловини працював від бензинового двигуна. Пропан надходив із резервуара, який чоловік на ім'я Cash — мабуть, справжнє ім'я — поповнював із вантажівки кожні шість тижнів за п'ятдесят доларів готівкою, звісно ж, готівкою.

Kalі любила тут електромагнітну тишу.

Вона сиділа за кухонним столом — пікнікова лавка, яку Donovan відшліфував і прикрутив болтами до підлоги з причин, яких Мах не пояснював, — з відкритим ноутбуком, блакитне сяйво екрана було єдиним світлом у кімнаті. За вікном пагорби Сьєрри чорніли. Жодних вуличних ліхтарів. Жодних мобільних веж. Жодних WiFi-роутерів, що гудуть на частоті 2,4 гігагерца. Жодних смарт-лічильників, що пульсують даними про споживання до комунальних компаній кожні п'ятнадцять секунд. Жодних відеодзвінків. Жодних Tesla, що заряджаються на під'їздах, чії системи управління літієм цокотять із материнським сервером.

Нічого.

Єдиним електромагнітним джерелом у радіусі трьох миль був ноутбук перед нею та стільниковий модем, який вона зібрала з компонентів у своїй дорожній сумці, — модифікований базовий процесор Qualcomm, припаяний до знайденої антени, що маршрутизував через супутниковий аплінк, захоплений нею шість днів тому з занедбаної метеостанції в окрузі Мерсед. З'єднання — 3,4 мегабіти за секунду. Не швидко за сучасними мірками. Достатньо.

Мах дав їй чотири години. Вона працювала вже три години сорок одну хвилину.

Вона порухала пальцями і вирушила на полювання.

. . . .

Першою ціллю була Xbox Series X в квартирі в Сан-Хосе. Вона обрала її з трьох причин: потужний процесор AMD на замовлення з вісьмома ядрами та шістьнадцятьма потоками, постійне мережеве з'єднання для оновлення ігор та власник із звичкою використання — підтверджену шістьма днями пасивного моніторингу, — яка показувала, що консоль простоє з першої ночі до четвертої дня щодня. Тринадцять годин незадіяних

обчислювальних ресурсів, що простоюють у режимі очікування, витрачаючи електроенергію для підтримання мережевого зв'язку із серверами Microsoft.

Змарнований потенціал.

Kali спочатку надіслала команду INFO. Три байти у відповідь: архітектура x86-64, нестандартний варіант AMD Zen 2, 16 ГБ уніфікованої пам'яті. Xbox ідентифікувала себе так, як ідентифікує себе кожен пристрій на землі, коли його запитує backdoor: миттєво, слухняно, без жодного запису в жодному журналі.

Вона надіслала PEEK. Скинути ROM. Повний образ прошивки передавався через супутниковий аплінк зі швидкістю 3,4 мегабіти — образ розміром 512 мегабайт займав двадцять хвилин. Вона дивилася, як повзе індикатор прогресу, і використовувала цей час для підготовки.

Поки передавався ROM, вона відкрила другий термінал і завантажила свій фреймворк бінарного аналізу — інструмент, який вона написала у сімнадцять років у кабінці в Форт-Міді, переписала тричі відтоді, тепер це програма на C із 14 000 рядків, що виконувалася повністю в пам'яті та не залишала слідів на диску. Фреймворк не шукав текстових рядків. Текстові рядки шукають аматори — ггер по бінарнику на ASCII-патерни на кшталт "password" або "admin" у надії на краще. Це як шукати людину, вигукуючи її ім'я на переповненому стадіоні.

Інструмент Kali працював інакше. Він виконував бінарне сканування сигнатур: зчитував машинний код як потік патернів опкодів, порівнюючи їх із бібліотекою з 23 000 відомих послідовностей інструкцій, які вона каталогізувала протягом п'ятнадцяти років. Бібліотека була справою її життя — база відбитків пальців кожної архітектури процесора, кожної версії compiler, кожного патерну оптимізації, з яким вона будь-коли стикалася. Коли інструмент знаходив збіг, він не просто ідентифікував код. Він розумів його. Межі функцій, угоди про виклики, вектори переривань, регістри вводу-виводу, відображені в пам'ять. Бінарник ставав прозорим.

Завантаження ROM завершилося. Вона передала його сканеру.

Результати за одинадцять секунд. Прошивка Xbox була скомпільована власним інструментарієм Microsoft — Visual C++, успадкованим через Lattice C від оригінального compiler Bell Labs. Backdoor знаходився за зміщенням 0x7F3A2100 у процедурі обробки переривань. Ті самі три команди, той самий прихований хід, вміщений туди compiler, який був інфікований ще до того, як народилися розробники цієї консолі.

Тепер — справжня робота.

Йй потрібно було написати власний рушій: крихітну програму, спеціально підіграну під цю архітектуру процесора, яка б виконувалася у фоновому завданні Xbox. Фонове завдання — це паркувальна орбіта операційної системи: код, що виконується, коли більше нічому не потрібен процесор. Кожна операційна система мала таке. Це цифровий еквівалент крутіння великими пальцями.

Рушій Kali оселиться там. Він прокидатиметься, коли процесор простоюватиме, виконуватиме три функції (ретранслювати зашифровані пакети через mesh-мережу, виконувати завдання вводу-виводу на локальних сенсорах, виділяти вільні обчислювальні цикли для розподілених обчислень) і засинатиме, щойно власник візьме контролер або надійде оновлення гри. Ненав'язливо. Невидимо. Як орендар, який користується квартирою лише тоді, коли власник на роботі, прибирає перед його поверненням і ніколи нічого особистого не чіпає.

Як Tails: не залишає слідів.

Вона написала рушій за сорок три хвилини. 2 847 байтів вручну оптимізованого асемблерного коду x86-64. Кожна інструкція обрана для мінімального енергоспоживання та нульового використання пам'яті поза попередньо виділеним буфером фонового завдання. Вона перевірила його в емуляторі, перевірила цикл сну та пробудження, підтвердила, що він переходитиме в режим сплячки, якщо завантаження процесора перевищить

два відсотки.

Потім вона надіслала команду РОКЕ. Рушій впроваджено у фонове завдання за адресою пам'яті 0x00FF8000. Xbox прийняла його без заперечень. Жодного запису в журналі. Жодного попередження. Жодної ознаки для власника, Microsoft або будь-кого, хто моніторить мережу, що щось змінилося.

Xbox була її.

Один вузол.

Вона перевірила годинник на ноутбучі: 2:14 ночі. Залишилося одну годину двадцять шість хвилин у вікні Мах.

. . .

Другою ціллю була камера безпеки Hikvision, закріплена над задніми дверима продуктового магазину у Фресно. Інша архітектура, інший ланцюжок compiler. Той самий backdoor.

ROM камери був менший — 64 мегабайти, завантажено за три хвилини. Сканер ідентифікував прошивку за чотири секунди.

Рушій, який вона написала для камери, відрізнявся від рушія для Xbox. Менший: 1 204 байти. Асемблер ARM замість x86. Камера мала конкретний ресурс, який Kali цінувала: її об'єktiv. Через команду PEEK вона могла отримати доступ до відеобуфера, а через свою mesh-мережу могла маршрутизувати ці візуальні дані до будь-якого іншого вузла. Камера ставала оком.

Але камера також була ризиком. Вона знаходилася у Фресно, підключена до мережі магазину, яка підключена до інтернету через бізнес-акаунт Comcast. Власник магазину міг помітити незвичайне використання смуги пропускання. Рушій Kali був розроблений для передачі пакетами — тривалістю три секунди в періоди візуальної неактивності (спрямована у порожній провулок о третій ночі), стиснута майже до нульової смуги пропускання, нерозрізненна від регулярного пінгу хмарного сховища камери.

Вона впровадила рушій командою РОКЕ у фонове завдання. Камера прийняла його.

Два вузли.

За вікном хатини — звук. Гравій хрустів під колесами.

Руки Kali завмерли над клавіатурою. Вона погасила екран ноутбука одним натисканням клавіші — кімната поринула в темряву. Її кохлеарні імплантати заповнили навколишні звуки: рівне гуркотіння генератора, вітер у соснах і тепер, виразно, транспортний засіб, що наближався по вогнезахисній дорозі. Знижена передача. Рухається повільно. Без фар — вона б побачила відблиск у вікні.

Хтось їде без освітлення по вогнезахисній дорозі о пів на третю ночі.

Її пальці знайшли клавіатуру ноутбука навпомацки. Одна команда: PEEK до камери Hikvision, яку вона щойно залучила, отримання одного кадру з відеобуфера. Але камера знаходилася у Фресно, за сімдесят миль на південний захід. Вона не могла нічого бачити в Маріпосі.

Їй потрібен місцевий ресурс.

Вона розширила своє сприйняття — відпрацьована навичка, не шосте чуття, а результат тридцяти трьох років занурення в електромагнітні сигнали. Супутниковий аплінк гудів на своїй частоті. Процесор ноутбука слабо випромінював. Пропанові труби хатини були електромагнітно інертні. Зусилля сягнути так далеко тиснуло зсередини черепа, як затримане дихання. Вона відчула мідь у глибині горла — ледь відчутну, металеву, зниклу раніше, ніж вона встигла її назвати. На такій відстані вона могла виявити наявність сигналу і частоту

— несучу хвилю, патерн модуляції — але не його зміст. Щоб зчитати пристрій, їй потрібно було підійти близько на відстань дотику або маршрутизувати через mesh.

Але за триста метрів по вогнезахисній дорозі вона вловила щось. Сигнал 4G LTE — 700 мегагерц, Band 13, Verizon. Телефон. Всередині транспортного засобу, що наближається.

А за ним, слабше, — другий сигнал. Двостороннє радіо. UHF, 450 мегагерц. Зашифрований.

Хтось із телефоном і зашифрованим тактичним радіо їде без освітлення до єдиної зайнятої хатини на тушиковій вогнезахисній дорозі.

Калі підвелася, закрила ноутбук, від'єднала супутниковий модем. Вона рухалася через темну хатину, як рухалася через темні кімнати все своє життя, по пам'яті та вібраціях, швидше, ніж будь-яка зряча людина. Дорожня сумка з-біля ліжка. Ноутбук і модем до сумки. Черевики, шнурки — за чотири секунди.

Вона відчинила заднє вікно. Без сітки. Холодне лютневе повітря вдарило в обличчя — сорок градусів за Фаренгейтом, смолиста сосна, волога земля. Задня стіна хатини виходила на яр, густо зарослий манзанітою та живим дубом. Жодної стежини. Жодної дороги. Жодного електромагнітного сигналу будь-якого роду.

Її територія.

Вона вистригнула через вікно, приземлилася на соснові голки, рушила вниз по схилу в темряву.

За нею двигун транспортного засобу замовк. Відчинились двері. Кроки по гравію — два набори, не один.

Калі вже відійшла на п'ятдесят метрів у дерева, коли промінь ліхтарика пробіг по передньому дверному прорізу хатини. Вона почула стукіт — три важкі удари, владні, такі, що очікують підкорення.

Вона не зупинилася. Не озирнулася. Навігувала по схилу та зоряному світлу і відсутності електромагнітного шуму, прямуючи на південь до яру, де Мах показав їй стежину, що виходила на дорогу округу за дві милі нижче.

Мах був запаркований біля входу на стежину з шосе Old Highway Road, за шість миль на південь, у Ranger із заглушеним двигуном. Їхній протокол: якщо хатина скомпрометована, зустрітися в контрольній точці Charlie. Мах чекатиме до світанку. Якщо вона не з'явиться, він припустить найгірше і виконає процедуру мертвої руки через адвоката Steve.

Два вузли. Xbox у Сан-Хосе. Камера у Фресно. Її мережа зросла з чотирнадцяти тисяч до чотирнадцяти тисяч і двох.

Недостатньо. Навіть близько недостатньо.

Їй потрібно було десять мільйонів вузлів, щоб мати шанс проти генерала Во. Десять мільйонів розподілених процесорів, що виділяють вільні цикли, формуючи mesh, що може відстежити його програму озброєнь, нанести на карту його інфраструктуру та врешті впровадити патч, який закрие backdoor назавжди.

При нинішньому темпі — два власних рушії за чотиригодинну сесію, кожен потребує ручного аналізу, написаного вручну асемблеру, індивідуального розгортання РОКЕ — десять мільйонів вузлів зайняли б приблизно 5,7 мільйона років.

Їй потрібна автоматизація. Спосіб масштабувати процес написання рушіїв, взяти її бібліотеку бінарних сигнатур і написані вручну асемблерні техніки та стиснути їх у код, який міг би аналізувати новий пристрій і генерувати власний рушії без участі людини. Самовідтворювана система, що могла б поширюватися між сімействами пристроїв так само, як оригінальний backdoor поширювався між compiler.

Ця думка холодила її, навіть поки вона бігла крізь темний ліс. Вона проектувала саме той вид автономної системи, про яку попереджав Steve. Зброю, що може рости без нагляду.

Але альтернативою було те, що Во розгортається першим. Мільйони мертвих. Автомобілі, що прискорюються. Кардіостимулятори, що зупиняються. Світлофори, що дають зелений сигнал у всіх напрямках одночасно. Вентилятори, що отруюють повітря, яке мали б подавати.

Вона досягла яру. Стежина була вузькою, брудною, невидимою. Вона знайшла її за проміжком у манзаніті та відчуттям утрамбованої землі під чобітьми.

Дві милі до дороги округу. Шість миль до Мах. Світанок за три години.

Чотирнадцять тисяч і два вузли, і ідея, що лякала її більше, ніж кроки позаду. Автоматизація. Самовідтворювана реєстрація. Те, про що попереджав її Steve, межа, яку вона сама собі сказала не перетинати.

Вона перетнула її в думках ще до того, як дістала яру. Коли знайшла стежину, архітектура вже була готова — система, що може аналізувати невідомий пристрій, генерувати власний рушій і розгортати його без участі людини. Вона напише її завтра, у якому б безпечному місці не знайшов Мах, у якому б чотиригодинному вікні дозволить їй світ.

Але навіть автоматизація мала обмеження, які вона вже бачила. Xbox і камера Hikvision були легкими — застаріла прошивка, без захищеного завантаження, без підпису коду. Новіші пристрої чинитимуть спротив. Телефони з апаратно укоріненими ланцюжками довіри. Сервери з атестацією TPM. Медичні пристрої із зашифрованою прошивкою та підписаними завантажувачами. Backdoor жив у всіх них, але дістатися до нього крізь шари апаратного захисту було як відмикати замок всередині сейфа всередині сховища. Її автоматизація могла масштабуватися на мільйони дешевих, старих, незахищених пристроїв, що складали м'яке підчерв'я інтернету — IP-камери, розумні розетки, застарілі роутери, забутий IoT-мотлох. Захищені пристрої залишаться поза досяжністю. Вона впреться в стелю, і ця стеля буде далеко нижче десяти мільйонів.

Манзаніта дряпала руки, поки вона спускалася вниз. Болото холодило чоботи. Десь позаду промені ліхтариків обшукували хатину, яку вона вже покинула.

. . .

Розділ 15: Дані зміщуються

У таблиці було 1 247 рядків, і доктор Rana Bhatt дивилась на рядок 843 так, ніби він особисто її образив.

— Цей неправильний, — сказала вона, торкаючись монітора гумкою олівця. — Mercy General зафіксував смерть о 02:14. Запис у MAUDE каже 03:14. Хтось додав годину.

Steve підсунув крісло ближче до її робочого місця. Центр FDA з питань пристроїв та радіологічного здоров'я займав групу скляно-бетонних будівель на кампусі White Oak у Silver Spring — розлогий федеральний комплекс, що колись був Центром морських надводних озброєнь і досі зберігав цей дух. Офіс Rana знаходився на третьому поверсі будівлі 66 — кімната без вікон усередині корпусу, яку вона обрала саме тому, що це був єдиний офіс на поверсі без смарт-термостата.

Він розповів їй про термостати. Не все: не backdoor, не compiler, не Kali чи Max, і не розподілений суперкомп'ютер, що ріс у неактивних циклах чотирнадцяти тисяч захоплених пристроїв. Але достатньо. Достатньо, щоб вона відключила Alexa від кухонного прилавка, почала платити готівкою на автозаправці й перестала довіряти даним.

— Покажи мені оригінал, — сказав Steve.

Rana відкрила кешовану версію звіту MAUDE — бази даних FDA щодо досвіду використання пристроїв виробниками та медичними закладами, головного сховища даних про несприятливі події, пов'язані з медичними пристроями. Вона підтримувала власне локальне дзеркало, яке щоночі оновлювалося скриптом власного написання, що зчитував публічну базу даних до того, як до неї могли дістатися «чистильники».

— Ось, — вказала вона. — Оригінальне подання від відділу управління ризиками Mercy General: пацієнт помер о 02:14 за EST, 3 лютого 2027 року. Вентилятор моделі Puritan Bennett 980. Журнал сигналів тривоги показує падіння SpO2 з 97 до 61 за чотирнадцять секунд, потім пряма лінія. Медичний персонал не зафіксував несправності обладнання.

— А виправлена версія?

— Подана шість годин по тому. Час смерті змінено на 03:14. Модель вентилятора змінено з PB 980 на PB 840. Журнал сигналів тривоги видалено. Причину смерті змінено з дихальної недостатності на основне серцеве захворювання.

Steve записав розбіжність у свій блокнот — у твердій обкладинці, чорний, тієї ж марки, яку він використовував для журналів занурень під час підготовки в SEAL. Три колонки: вихідні дані, виправлені дані, час виправлення. За минулий тиждень він заповнив одинадцять сторінок.

— Це четвертий за місяць, — сказала Rana. Вона розвернула крісло, щоб подивитися на нього. Доктор Rana Bhatt — тридцять сім років, невисока, точна в рухах, з темними очима, що не пропускали нічого, і звичкою говорити повними реченнями, що звучали як рецензовані анотації. Вона пропрацювала в CDRH шість років — прийшла того ж року, що й Steve, переманена з програми біостатистики Університету Johns Hopkins. Вони були співавторами трьох статей про аномальні закономірності відмов пристроїв. Вона була єдиною людиною

у FDA, яка з самого початку сприймала його дослідження серйозно.

— Четверо смертей вентилюваних пацієнтів із виправленими записами, — продовжувала вона. — Плюс троє із січня. Плюс семеро з липня. Плюс кластер із листопада, який зник повністю — шість смертей у трьох лікарнях, вилучених із MAUDE протягом сорока восьми годин. Вони у мене є лише тому, що моє дзеркало зафіксувало оригінальні подання до того, як їх відкликали.

Steve кивнув. Він виконував обчислення, якими займався шість років — розрахунок, що будив його о 03:00, переслідував у басейні й сидів поруч за кожним прийомом їжі.

— Покажи мені повну хронологію, — сказав він. — Усі категорії пристроїв. Починаючи з 2020 року.

Rana повернулася до монітора, відкрила іншу таблицю — свій шедевр: шість років перехресних даних смертності, зібраних із MAUDE, CDC Wonder, даних виписок із лікарень CMS і державних баз даних актів громадянського стану. Вона побудувала її на особистому ноутбучі, а не на службовому комп'ютері, і зберігала на зашифрованій USB-флешці, яку носила на шнурку під блузкою.

— 2020, — сказала вона. — Кардіостимулятори. Чотирнадцять смертей у дев'яти лікарнях, із січня по березень. Medtronic, Boston Scientific, Abbott. Три різні виробники, чотири різні моделі. Усі пацієнти були стабільні. Усі померли від раптової зупинки серця у шестигодинному вікні у відповідні дні.

Вона прокрутила. — Ось де стає цікаво. Квітень 2020 — грудень 2020 — пік COVID. Аномалії з кардіостимуляторами стрибають до сорока одного летального випадку.

Steve відчув, як стискається щелепа. — Сорок один.

— Сорок один. Майже втричі більше за докоронавірусний показник. Але ніхто не помітив, бо лікарні тонули. Відділення інтенсивної терапії завантажені на 300%. Персонал чергував по дванадцять годин, потім шістнадцять, потім двадцять. Звіти про несправності пристроїв стояли в черзі місяцями. У другому кварталі 2020 року подання про несприятливі події впали на шістдесят відсотків за всіма категоріями — не тому, що пристрої перестали ламатися, а тому, що ні в кого не було часу заповнювати документи.

Вона подивилась на нього. — Програма тестування прискорилась під час COVID. Хто б це не робив — побачив пандемію як прикриття.

Steve дивився на цифри. Він підозрював це два роки — прогалина COVID у його даних, незрозумілий стрибок смертей, пов'язаних із пристроями, який він відносив на рахунок перевантажених лікарень і погіршення догляду за пацієнтами. Кожен епідеміолог у країні зробив те саме припущення. Надмірна смертність була відбитком пандемії. Ніхто не дивився на окремі смерті.

Ніхто не запитував, чому стабільний пацієнт із кардіостимулятором у реанімації в Milwaukee помер у ту саму годину, що й стабільний пацієнт із кардіостимулятором у реанімації в Houston — за сімсот миль звідси.

— Продовжуй, — сказав він.

— 2021: інсулінові помпи. Двадцять три смерті. Tandem, Medtronic, Insulet — знову кілька виробників. Смерті кластеризуються в першому та третьому кварталах, із паузою влітку, коли системи звітності лікарень оновлювались по всій країні. 2022: дефібрилятори. Тридцять одна смерть. 2023: інфузійні помпи. Дев'ятнадцять смертей — менше, бо вектор атаки вужчий: інфузійні помпи мають простіший firmware і менше мережевих інтерфейсів.

Вона зупинилась, відкрила графік. Лінійна діаграма: вісь x — час, вісь y — кумулятивна кількість смертей. Лінія піднімалася сходинками — кожна сходинка — кластер, кожне плато — пауза між тестами.

— 2024: змішаний. Вони почали тестувати одночасно в кількох категоріях пристроїв. Кардіостимулятори і вентилятори в один місяць. Інсулінові помпи й дефібрилятори на одному тижні. Наче вони перевірили кожен

категорію окремо і тепер тестували комбіноване розгортання.

— Інтеграційне тестування, — сказав Steve.

— Саме так. 2025: прискорення. Кластери кожні два-три тижні. Менші — по три-п'ять смертей — але частіші. Вони більше не перевіряють ефективність. Вони тестують оперативний темп.

Вона прокрутила до кінця таблиці. Останні рядки.

— 2026. Липень: сім смертей від вентиляції — кластер, який ти виявив у режимі реального часу в басейні. Серпень: дванадцять смертей у двох категоріях. Вересень: дев'ятнадцять. Жовтень: двадцять три. Листопад: кластер-привид, шість смертей, повністю вилучений. Грудень: тиша. Січень 2027: сім. Лютий, поки що: чотири.

Steve порахував. — Загалом.

Rana вже обчислила. — Триста чотирнадцять підтверджених смертей у шести категоріях пристроїв за сім років. Це підтвержені — тобто я маю оригінальні подання MAUDE, записи лікарень або і те, і інше. Розрахункова реальна загальна кількість з урахуванням вилучених записів і незареєстрованих випадків: від п'ятисот до семисот.

П'ятсот осіб щонайменше. Убиті власними медичними пристроями. Убиті зброярською програмою, що перевіряла свої можливості кластер за кластером, використовуючи пандемію як камуфляж, а власну систему звітності FDA — як бригаду прибиральників.

Steve закрив блокнот. Поклав ручку зверху. Притиснув долоні до столу.

— Rana, — сказав він. — Мені треба тобі дещо розповісти, і тобі це не сподобається.

Вона чекала. Олівець досі був у її руці — гумка відбивала ритм по столу, і Steve впізнав цей ритм як її режим роздумів.

— Люди, які це роблять, мають доступ до кожного підключеного пристрою на Землі. Не лише медичних. Автомобілі, телефони, системи управління дорожнім рухом, промислові контролери, побутові прилади. Усе, що має процесор і мережеве підключення.

— Ти й раніше казав про це. Теоретично.

— Це не теорія. У мене є докази. Механізм — backdoor у ланцюжку compiler — не в програмному забезпеченні, а в інструменті, який це забезпечення збирає. Він поширюється з 1970-х років. Три команди: ідентифікувати, читати пам'ять, записувати в пам'ять. За допомогою цих трьох команд і мережевого підключення можна дистанційно керувати будь-яким пристроєм.

Гумка олівця Rana перестала відбивати ритм. — У тебе є докази.

— Колега надала дизасемблований двійковий файл firmware, що показує backdoor у процедурі обробки переривань. Я незалежно підтвердив це для трьох сімейств пристроїв. Той самий код, у тій самій позиції, у різних виробників, різних архітектур, різних операційних систем. Це не збіг. Це не помилка. Його підсадили навмисно.

— Хто підсадив?

Steve вагався. Це була межа. З одного боку — кар'єра Rana, її безпека, її здатність щоранку заходити в цю будівлю й виконувати свою роботу, не оглядаючись через плече. З іншого — правда.

— NSA, — сказав він. — У 1970-х. Росіяни виявили його самостійно у 1980-х. Офіцер російської армії двадцять років будував із нього зброярську систему. Смерті у твоїй таблиці — це бета-тести.

Rana не рухалася дев'ять секунд. Steve рахував. Довго — сидіти так нерухомо.

— Двісті тридцять сім смертей у моїй таблиці, — сказала вона рівним і точним голосом, — є бета-тестами зброярської системи, яка може дістатися до кожного підключеного пристрою на Землі.

— Так.

— І ти знаєш про це як давно?

— Підтверджено: шість місяців. Підозрював: довше.

— І ти не розповів мені.

— Розповідаю зараз.

Ще пауза. П'ять секунд.

— Що тобі від мене потрібно? — сказала вона.

Steve кліпнув. Він очікував гніву. Очікував, що вона жбурне в нього олівцем, або зажадає, щоб він пішов із її офісу, або пригрозить доповісти Окафог. Він підготував аргументи, виправдання, апеляції до загиблих пацієнтів у її таблиці.

Він не підготувався до спокійного прийняття.

— Твої дані, — сказав він. — Усі. Повна таблиця, твої скрипти дзеркалювання, оригінальні подання MAUDE, записи лікарень, журнали виправлень. Усе, що ти збирала шість років. Мені потрібно, щоб це було зашифровано й збережено в трьох окремих місцях.

— У мене вже є два резервні копії. Третя — легко. — Вона витягла USB-шнурок з-під блузки, підняла його. — Ця флешка. Сейф у моїй квартирі. І банківська комірочка в кредитній спілці в Bethesda, яку я відкрила на дівоче прізвище матері.

Steve дивився на неї.

— Ти думав, я не знала, що хтось підчищає дані? — сказала Rana. — Я знаю це чотири роки. Просто не знала чому. Тепер знаю. — Вона заправила шнурок назад під комір. — Що ще?

— Мені потрібно, щоб ти побудувала прогностичну модель. Використай дані кластерів для прогнозування наступного тесту. Коли, де, яка категорія пристроїв. Якщо ми зможемо його передбачити — зможемо довести.

— Я вже почала, — сказала вона. Вона відкрила третій файл — статистична модель, байєсівський висновок, із апріорними розподілами, відкаліброваними за шістьма роками кластерного хронометражу. — Виходячи з закономірності прискорення, наступний кластер має з'явитися протягом десяти-чотирнадцяти днів. Знову вентилятори — вони тестують вентилятори частіше починаючи з липня 2026 року. Моя модель визначає ймовірність наступного кластера в середньоатлантичному регіоні у шістьдесят два відсотки, виходячи з щільності лікарняних мереж і часу реагування «чистильника» в минулому.

Steve подивився на модель. Математика бездоганна, методологія правильна. Rana роками вела власне розслідування, паралельно з його, невідомо йому, керована тим самим уперним небажанням приймати, що дані просто зникають.

— Ти побудувала прогностичну модель і не розповіла мені, — сказав він.

— У тебе були докази backdoor у compiler і ти не розповів мені. — Її вираз пом'якшав. — Ми квиті.

Бюджетний телефон Steve завібрував у кишені піджака. Один сигнал — текстове повідомлення. Він витягнув його з-під столу, прикривши тілом. Повідомлення було з номера 831: три слова, без розділових знаків — скорочення, яке вони встановили.

NEW CLUSTER NOW

Він подивився на Rana.

— Відкрий MAUDE, — сказав він. — Онлайн-трансляція. Фільтруй за несприятливими подіями з вентиляторів. Останні шість годин.

Пальці Rana рухалися. Запит виконано. Результати з'явилися.

П'ять нових записів. П'ять смертей, пов'язаних із вентиляторів, у чотирьох лікарнях у Virginia та Maryland, зареєстровані за останні три години. Різні виробники. Різні моделі. Усі пацієнти були стабільні. Усі померли від гострої дихальної недостатності.

«Чистильники» ще не добралися до них.

— Друкуй усе, — сказав Steve, вже піднімаючись із крісла. — Прямо зараз. Поки—

Перший запис змигнув. Час смерті змінився. Модель вентилятора змінилася. Журнал сигналів тривоги видалено.

Rana натиснула «Друк». Старий HP LaserJet у кутку — та сама модель часів Клінтона, що врятувала його дані в липні — загуркотів до життя.

Другий запис змінився. Третій. Поки закінчився цикл прогрівання принтера, два з п'яти записів були виправлені. Rana скріншотила три, що залишились, на особистий телефон, одночасно надсилаючи кешовані оригінали до свого зашифрованого дзеркала.

Четвертий запис змінився.

П'ятий тримався. Поки що.

Steve схопив роздруківку з лотка — тепла папір, запах тонера, фізична вага доказів. П'ять смертей. П'ять родин, які ніколи не дізнаються, що їхніх близьких убили власні апарати штучного дихання.

Rana вже оновлювала таблицю. Рядок 1 248. Рядок 1 249. Рядок 1 250. Рядок 1 251. Рядок 1 252.

— Триста дев'ятнадцять, — сказала вона тихо. — І рахунок іде.

Steve подивився на роздруківку в руці. Подивився на Rana, яка зберігала й шифрувала з механічною ефективністю людини, що готувалася до цього моменту, не знаючи про це.

Подивився на екран, де п'ятий запис змінювався у нього на очах — час смерті зміщувався, причина смерті переписувала себе, дані рухалися як щось живе і голодне.

Принтер Rana видав останню сторінку. Вона витягла її з лотка й додала до стосу, не дивлячись угору. Руки були рівні. Флуоресцентний світильник над головою гудів на шістдесяті герцах — тій самій частоті, що й кожен інший казенний світильник у кожній іншій федеральній будівлі, де люди виконують свою роботу, ідуть додому й вважають, що дані будуть там і вранці.

. . . .

Розділ 16: Паркінг — Kali

Паркінг складався з трьох рівнів литого бетону та поганого освітлення, і Kali відчувала кожен пристрій у ньому так, як кажан відчуває стіни печери.

Вона припаркувала Civic на P2, нижньому рівні, дванадцять хвилин тому, заїхавши на місце біля північної стіни між Honda Odyssey та Chevy Tahoe. Паркінг обслуговував торговий центр у Salinas: салон манікюру, податкова контора, Subway, ветеринарна клініка. Мах вибрав його тому, що в'їзд виходив на бічну вулицю без камер спостереження, а платіжний автомат працював на монетах — без зчитувача карток, без мережевого підключення.

У решті Мах помилявся.

Kali лічила електромагнітні сигнатури, ідучи від Civic до сходового прольоту. Сім камер спостереження — чотири підключені дротом до DVR на першому поверсі, три новіших бездротових блоки на P1, що передавали на частоті 2,4 гігагерци. Одинадцять автомобілів з активною телематикою, що кожні дев'яносто секунд надсилали дані на хмарні сервери виробників. Два електродвигуни ліфтів, що циклічно працювали на дальній стіні. Підсилювач стільникового сигналу на P1, що поширював Verizon і T-Mobile в бетонні глибини. І телефони — дев'ятнадцять активних стільникових апаратів, розкиданих по трьох рівнях, їхні власники робили манікюр, купували сандвічі, подавали податкові декларації.

Вона прямувала до сходового прольоту, щоб зустріти Мах на рівні вулиці, коли електромагнітна обстановка змінилася.

З'явилося чотири нових телефони. Ззовні, що входили до паркінгу одночасно з двох напрямків, минаючи сходовий проліт і пандус. Двоє — з пандусу для автомобілів із західного боку. Двоє — з пішохідного входу зі сходу.

Скоординовано.

Kali зупинилась. Вона стояла посеред P2, за двадцять метрів від сходового прольоту, на видноті під флуоресцентними лампами, що гули над головою, заливаючи все тим мертво-білим світлом, від якого бетон здавався кісткою.

Телефони рухалися. Двоє спускалися пандусом з P1 на P2. Двоє — у пішохідному сходовому прольоті, одним поверхом вище, кроки по бетону — рівні, мірні. Не поспішають. Сходяться.

Вона прислухалась уважніше. Всі чотири апарати перебували в одного оператора: T-Mobile, Band 71, 600 мегагерц. Усі чотири запускали один зашифрований VoIP-застосунок, пакети передавалися синхронізованими спалахами кожні три секунди. Тактична мережа зв'язку.

Росіяни.

Kali розвернулася й пішла назад до Civic. Не бігла. Біг видає шум, привертає увагу, витрачає кисень, який може знадобитися пізніше. Вона рухалася між припаркованими автомобілями, тримаючи метал між собою і пандусом, стежачи за тим, як чотири сигнали сходяться.

Двоє з пандусу першими досягли P2. Вона відстежувала їхнє положення за рівнем сигналу та багатопрорізними відбиттям від бетонних колон: один рухається вздовж південної стіни, інший перетинає центральний проїзд. Вони розходилися, прочісуючи поверх у режимі планомірного обшуку.

Професіонали. Люди Во. Та сама оперативна сигнатура, що вона бачила під час підходу до хатини три дні тому: тактичні рації, скоординований рух, жодного зайвого руху.

Але вони припустилися помилки.

Вони несли із собою телефони.

Калі присіла між Odyssey та Tahoe, поставила сумку з ноутбуком на бетон, відкрила блискавку на один сантиметр. Ноутбук їй не потрібен. Потрібно щось швидше.

Вона дістала одноразовий телефон — один із Max'ових, передплачений Samsung Galaxy A14, вимкнений з учора. Вона натиснула кнопку живлення, почекала одинадцять секунд до завантаження, потім відкрила емулятор терміналу, встановлений три дні тому. Qualcomm Snapdragon 680 телефона підключився до підсилювача T-Mobile на P1.

Одинадцять секунд — надто довго. Вона відчувала, як двоє з пандусу прочісують P2, просуваючись на північ до її позиції. Сорок метрів. Може, тридцять п'ять.

Телефон завантажився. Мережа є.

Перша ціль: камери.

Вона ввела команду INFO до найближчого бездротового Hikvision на P1. Відповідь за 0,3 секунди: ARM Cortex-A7, прошивка, яку вона бачила шість разів у своїй бібліотеці сигнатур. Зміщення backdoor вона знала напам'ять.

PEEK до відеобуфера. Живий потік камери транслювався на її телефон. P1, погляд на північ. Сірий мікроавтобус Mercedes Sprinter, припаркований біля ліфта. Двоє чоловіків поруч із ним, обидва в темних куртках, обидва дивляться на в'їзд із пандусу. Не ті самі двоє, що спускалися. Додатковий персонал.

Шестеро. Не четверо.

Вона переключилася на другу бездротову камеру. Та сама марка, інший кут огляду. P1, погляд на південь. Порожньо. Третя камера: P1, пішохідний вхід зі сходу. Один чоловік стоїть у дверях. Не входить. Блокує.

Семеро.

Ні. Зачекати. Вона знову порахувала телефони, проскануючи весь електромагнітний спектр по всіх трьох рівнях. Вихідні дев'ятнадцять цивільних апаратів. Її власний одноразовий. І тепер сім нових сигналів у тій синхронізованій тактичній мережі T-Mobile — четверо на P2, двоє на P1 біля мікроавтобуса, один біля східного входу.

Семеро росіян. Три рівні. Один виїзний пандус. Один заблокований пішохідний вхід.

Калі відчувала холод бетону крізь підошви, відчувала вібрацію ліфтового двигуна, що циклічно працював на дальній стіні, відчувала ледь чутний резонанс флуоресцентних баластів над головою. Паркінг — це коробка. Бетонна коробка з одним входом і одним виходом, і семеро чоловіків, що стягуються до її позиції.

Пульс — 104. Вона силою вгамувала його. Порахувала подихи. Три вдихи, три видихи.

Думай.

Камери тепер були її — три бездротових Hikvision, усі під PEEK, усі транслюють. Вона бачила P1. P2 вона не бачила — ті камери були дротовими, під'єднаними до DVR у кімнаті охорони на першому поверсі. Інша

архітектура. Їй потрібно було б стрибнути через DVR, щоб дістатися до них, а DVR перебував в окремому мережевому сегменті, з повітряним зазором від WiFi, підключеним лише коаксіальним кабелем.

Часу немає.

Були телефони. Сім тактичних апаратів, усі на одній смузі T-Mobile, усі з backdoor у своїх базосмугових процесорах Qualcomm. Вона могла РЕЕК'нути їхній GPS, відстежувати позиції в реальному часі. Але це привернуло б увагу команди моніторингу Во — будь-який РЕЕК на пристрій відомого оперативника зареєструється в тій самій сітці виявлення, що знайшла її вісімнадцять днів тому.

Надто ризиковано. Потрібен інший спосіб відстежувати їхній рух на P2.

Ліфти. Два двигуни на дальній стіні — якщо заблокувати обидві кабіни на P2, команда зверху не зможе перекинутися вниз до її рівня. Вона послала INFO до найближчого контролера двигуна.

Нічого. Не та тиша, коли пристрій занадто далеко, — а тиша пристрою, що не розуміє мови. Вона зондувала наполегливіше. Процесор був — невеликий 8-бітний мікроконтролер, але його прошивка не відповідала ні на одну з трьох команд. Ні INFO. Ні РЕЕК. Ні POKE.

Контролер був написаний на асемблері — вручну, прошитий безпосередньо в ROM, ніколи не пройшовши через C compiler. Backdoor поширювався через скомпільований код, через ланцюжок compiler'ів, що ведуть від Bell Labs. Асемблер обходив цей ланцюжок повністю. Немає compiler'a — немає успадкованого зараження, немає трьох команд, що сплять в обробнику переривань.

Ліфт був єдиною машиною в цьому паркінгу, якої вона не могла зачепити.

Автомобілі.

Одинадцять транспортних засобів з активною телематикою. Три з них — Tesla. Найближча — Model 3 до 2023 року випуску, одна з останніх, що постачалася з ультразвуковими датчиками, — дванадцять штук, кожен повертає показники відстані двадцять разів на секунду. Автомобіль був платформою спостереження на колесах, а прошивку Model 3 вона розібрала два роки тому під час консультаційного проекту.

Двійкові зміщення вона знала напам'ять.

INFO до найближчої Tesla — біла Model 3, припаркована на P2, південна сторона, за тридцять метрів від її позиції. Вона РЕЕК'нула драйвер масиву ультразвукових датчиків. Дванадцять датчиків, кожен повертає показники відстані двадцять разів на секунду. Автомобіль міг відчути все в радіусі п'яти метрів з будь-якого боку.

Вона зчитала дані з усіх трьох Tesla. Тріангуляція. Ультразвукові відбиття малювали картину: два об'єкти людського розміру рухаються центральним проїздом P2, прямуючи на північ. Один — за бетонною колоною біля ліфта. Ще один — новий, вона не виявляла його раніше — нерухомо стоїть внизу пандусу для автомобілів.

Восьмеро. Їх було восьмеро.

Той, що стояв внизу пандусу, не мав при собі телефону в тактичній мережі. Безшумний підхід. Резервний.

Двоє в центральному проїзді перебували за п'ятнадцять метрів від неї і наближалися.

Пальці Kali ковзали по екрану одноразового телефону — кожне натискання точне, без коливань. У неї було хіба що дев'яносто секунд до того, як обшук досягне її ряду.

Автомобілі були більшим, ніж датчики. Вони були зброєю.

Вона вибрала ціль: BMW, припаркований у центральному проїзді, за дванадцять метрів на південь. РЕЕК до модуля управління кузовом. Реле фар — ліве й праве — керується одним байтом регістра.

Вона РОКЕнула його на максимум.

Обидва дальні промені спалахнули. По 55 ватів на лампу, 110 ватів разом, спрямованих прямо вздовж центрального проїзду. Відбите від бетонної стіни світло ударило, як світлошумова граната в замкненому просторі: біле, засліплююче, раптове.

Вона почула кряхтання. Кроки збилися. Один із двох чоловіків у центральному проїзді закрив очі рукою.

Другий автомобіль — Самгу за шість метрів на захід. РЕЕК до модуля фар. РОКЕ 0xFF.

Третій автомобіль — біла Tesla Model 3. Вона вже була всередині її прошивки. РОКЕ до контролера фар. Дальнє світло, протитуманні фари, денні ходові вогні — все, що мала машина, — все одразу.

P2 перетворився на стіну світла. Три автомобілі падали з трьох боків, 400 ватів сконцентрованого галогенного та LED-випромінювання відбивалося від полірованого бетону й стін, пофарбованих у білий. Флуоресцентні трубки над головою меркли в порівнянні.

Двоє в центральному проїзді опинилися в перехресному вогні фарових пучків. Один врізався в бетонну колону. Інший пригнувся, потягнувшись рукою за пазуху.

Калі вже рухалася. Вона залишила сумку з ноутбуком між Odyssey і Tahoe — занадто важка, занадто повільно — і побігла на північ вздовж стіни, тримаючись нижче лінії капотів припаркованих автомобілів. Її кроки були безшумними на бетоні. Кохлеарні імплантати фільтрували відлуння, вимальовуючи геометрію простору за звуковими відбиттями, — так вона розпізнавала приміщення ще з дитинства.

P1. Треба розібратися з P1.

Двоє біля мікроавтобуса Sprinter і один біля східного входу. Троє ворогів вище неї, між нею і вулицею.

Вона досягла дверей північного сходового прольоту. Масивна сталь, магнітний замок, клавіатура для набору коду. Контролер замка — панель доступу Honeywell за стіною — вона бачила цю модель у сотнях комерційних будівель. INFO. РЕЕК. РОКЕ до реєстра відімкнення замка.

Магнітний замок вимкнувся з глухим клацанням.

Вона не пішла через двері. Не зараз.

Натомість вона розвернулася й узялася за автомобілі на P2 — кожен автомобіль із сигналізацією, а це означало кожен, випущений після 2005 року. Модулі сигналізації прості: модуль управління кузовом із п'єзоелектричною сиреною, що спрацьовує від зміни напруги на ланцюзі замків. Вона РЕЕК'нула шість автомобілів у швидкій послідовності, знайшла реєстри запуску сигналізації й РОКЕнула всі шість одночасно. Щось тепле потекло з лівої ніздрі до верхньої губи. Вона витерла тильною стороною долоні — кров, яскрава на шкірі. Думати про те, що це означає, — немає часу.

Паркінг вибухнув.

Шість автомобільних сигналізацій верещали на 120 децибел кожна — їхні сирени розраховані на те, щоб бути чутними через увесь паркінг. У замкненому бетонному просторі звук був катастрофічним — стіна шуму, що відбивалася від кожної поверхні й складалася в щось матеріальне. Вона відчувала його в щелепі, у грудях, у вібраціях, що пронизували бетонну підлогу крізь підшви.

Її кохлеарні імплантати впоралися. Вони були розроблені для компресії динамічного діапазону — Калі роки тому модифікувала прошивку, додавши агресивний лімітер на 95 децибелів. Сигналізації звучали для її вух як щільний тиск, неприємний, але терпимий.

Для росіян усе буде інакше. Шум дезорієнтує. Він заглушить кроки, унеможливить усне спілкування, викличе інстинктивну реакцію здригання.

Вона відрахувала три секунди. Потім РОКЕнула ті самі шість сигналізацій на P1 — кожен охоронний автомобіль на рівні вище. Виття подвоїлося. Дванадцять автомобілів тепер, два рівні бетонного підсилення — звук такої густини, що він ставав відчутним фізично.

Флуоресцентні трубки згасли.

Усі, на всіх трьох рівнях, одночасно. Підсилювач стільникового на P1 замовк. Камери Hikvision знеструмились. Електромагнітний пейзаж паркінгу — кожен сигнал, за яким вона стежила, кожен пристрій, що вона зчитувала, — обвалився в нічого між двома ударами серця.

Хтось вимкнув головний рубильник будівлі.

Три секунди Kalі була сліпа. Не метафорична сліпота зрячої людини в темряві. Справжня — без електромагнітних сигнатур, без випромінювання пристроїв, без просторових даних зі спектра, яким вона навігувала з п'ятнадцяти років. Бетонна коробка стала безликою. Вона не могла визначити, в який бік дивиться. Кохлеарні імпланти подавали їй сигналізації автомобілів (на батарейках, усе ще верещать), її власне дихання — і більш нічого.

Потім автомобілі повернулись. Не мертві — живі. Одинадцять транспортних засобів із батареями й черговою електронікою, їхні модулі телематики працювали від 12-вольтових систем, незалежних від будівельної мережі. Яскравіше всіх світили Tesla — їхні процесори ніколи не засинали повністю. BMW і Camry слабо мерехтіли, їхні модулі управління кузовом тихо цокотіли в режимі очікування. Достатньо. Не та багата, деталізована карта, що була раніше, але достатньо, щоб орієнтуватись, рухатись, відраховувати відстань до дверей сходового прольоту.

Вона занесла урок до пам'яті: вимкни мережу — і вона безпорадна. Три секунди абсолютної вразливості. Достатньо, щоб загинути.

На трансляції Hikvision з P1 — вже зниклий, камери мертві — вона встигла побачити, як двоє біля мікроавтобуса Sprinter відреагували. Один притис обидві долоні до вух. Інший потягнувся до телефону — мабуть, зв'язувався з координатором, намагаючись з'ясувати, були сигналізації збігом чи тактичним прийомом.

Вони здогадалися. Люди Во розберуться за лічені секунди. Сигналізації купували час, а не вигравали бій.

Kalі потрібен вихід.

Пандус для автомобілів заблоковано — один чоловік внизу на P2, ще щонайменше двоє на P1. Пішохідний вхід заблоковано. Північний сходовий проліт, який вона щойно відімкнула, вів на рівень вулиці, але виходив на тротуар, якого вона не розвідувала.

Їй потрібна відволікальна дія достатньо масштабна, щоб відтягнути команду P1 з позиції. Щось, чого вони не зможуть ігнорувати.

Біла Tesla Model 3 на P2. Вона досі перебувала всередині її прошивки. Контролер приводу системи Autopilot — інвертор двигуна, виконавчий механізм керма, контролер гальм. Автомобіль стояв у режимі Park, брелок поза зоною дії, але прошивці на брелок байдуже. Брелок — це зручна функція, Bluetooth-рукостискання, що повідомляє автомобілю про авторизованого користувача. Backdoor обходив авторизацію повністю.

Вона РОКЕнула контролер трансмісії: Park переходить у Drive. Електродвигун безшумно увімкнувся.

Потім РОКЕнула виконавчий механізм керма: 12 градусів праворуч — достатньо, щоб обминати сусідній автомобіль і направитися до виїзного пандусу.

Потім педаль газу: 0x40. Чверть тяги. Плавно. Tesla, що виїжджає з паркувального місця, прямуючи до пандусу, — ніби власник викликав її через застосунок.

Model 3 покотилася вперед. Ультразвукові датчики виявили автомобілі з обох боків і автоматично скоригували кермо — система уникнення зіткнень Autopilot усе ще була активна і працювала разом із командами Kali, а не проти них. Автомобіль прослизнув між припаркованими машинами, повернув до пандусу й почав підійматися на P1 зі швидкістю дванадцять миль на годину.

На трансляції Hikvision Kali спостерігала, як двоє біля мікроавтобуса Sprinter миттєво переключили увагу на пандус. Звідти піднімалася Tesla — це вона? Хтось у ній сидить? Обидва рушили до в'їзду на пандус, руки за пазухою, розходячись, щоб перекрити обидва боки.

Вона надіслала текст. Номер одноразового телефону Max, вивчений напам'ять. Сім слів, без розділових знаків.

P2 NORTH STAIRWELL 90 SECONDS GO

Вона сунула одноразовий телефон у кишеню куртки, штовхнула двері сходового прольоту й почала підійматися.

Сходовий проліт — сирий бетон, без штукатурки, освітлений єдиною лампою в клітці на кожному майданчику. Кроки відлунювали. Вона брала сходинки по дві, одна рука на холодному металевому поручні, вона прислухалась.

Внизу на P2 автомобільні сигналізації продовжували верещати. Вгорі на P1 електродвигун Tesla гув, піднімаючись пандусом. Крізь бетонні стіни вона відчувала вібрації руху — двоє з P1 зміщуються до пандусу, охоронець біля східного входу тримає позицію, команда P2 перегрупується після фарного штурму.

Вона досягла майданчика P1. Попереду — двері сходового прольоту, ще один магнітний замок, ще одна панель Honeywell. Вона РЕЕК'нула через одноразовий телефон, знайшла контролер, РОКЕнула відімкнення.

І ці двері теж не відчинила.

Tesla наближалася до вершини пандусу. Вона дивилась на трансляцію Hikvision на екрані одноразового — автомобіль виїхав на P1, фари палають, котиться зі швидкістю дванадцять миль на годину до виїзного пандусу, що веде на рівень вулиці. Двоє від мікроавтобуса Sprinter рухалися на перехоплення, по одному з кожного боку пандусу.

Kali РОКЕнула педаль газу Tesla: від 0x40 до 0xA0. Автомобіль різко пришвидшився — двадцять п'ять миль на годину, тридцять, електродвигун безшумний, якщо не рахувати наростаючого гудіння. Обидва чоловіки відскочили в сторони, коли Model 3 пронеслася повз них і вилетіла на виїзний пандус, несучись до денного світла.

Вона штовхнула двері сходового прольоту P1.

Рівень охопив хаос. З усіх боків виють сигналізації. Фари Tesla згасають у глибині виїзного пандусу. Двоє від мікроавтобуса піднімаються, один кричить у телефон. Охоронець біля східного входу повертається до суєти, три секунди спиною до Kali.

Вона пододала двадцять метрів до сходового прольоту на рівень вулиці на повному спринті, штовхнула двері — і опинилася в останньому сходовому прольоті, пів-прольоту до виходу на вулицю.

За нею Tesla досягла виїзних воріт.

Шлагбаум був опущений.

Вона забула про шлагбаум. Стальна труба-бар'єр, що керується датчиком наближення й валідатором оплати. У Tesla не було перевіреного квитка. Ворота не піднімуться.

На трансляції Hikvision Model 3 врізалася в шлагбаум на швидкості тридцять миль на годину. Труба зігнулася, але витримала. Передній бампер автомобіля змінювався. Autopilot активував аварійне гальмування, шини

заскреготіли на бетоні, і Tesla вгатилась у зупинку, засунувши ніс під зігнуту тр

Розділ 17: Паркінг — Мах

Мах був за шістдесят ярдів від паркінгу, коли завибрював його бюджетний телефон.

Він сидів у Ranger на бічній вулиці за торговим центром — двигун вимкнений, вікна опущені, слухав Salinas у сутінках. Витяжний вентилятор нігтьового салону гнав запах ацетону в вечірнє повітря. Собака гавкала десь на схід, за три квартали, може, за чотири. Кришка смітника Subway гупала під поривами вітру з долини Salinas, що ніс пил і ледь відчутний солодкуватий аромат суничних полів.

Він витягнув Samsung із кишені куртки. Сім слів, без знаків пунктуації.

P2 NORTH STAIRWELL 90 SECONDS GO

Руки вже рухалися самі собою. Ключ у замок запалювання. Двигун Ranger завівся зі знайомим деренчанням — 227 000 миль стертих підшипників і розтягнутого ланцюга газорозподілу, звук вантажівки, що пережила кожен автомобіль на стоянці на два десятиліття. Він заглушив її. Вантажівка привертатиме увагу. P2 означало підземний рівень. Північна сходова клітка — це бетонна вежа на ближньому боці паркінгу, та, з виходом на рівень вулиці, яку він розвідав три години тому, вдаючи, що перевіряє тиск у шинах на стоянці торгового центру.

Дев'яносто секунд.

Він вийшов із вантажівки, ключі в ліву кишеню, телефон у праву. Чоботи вдарили по тротуару, і він рушив швидко — не бігом, бо шістдесятичотирирічний чоловік, що біжить у сутінках у Salinas, привертає саме ту увагу, уникати якої він три тижні навчав Kali. Цілеспрямована хода. Плечі вперед. Чоловік, що запізнився кудись, а не чоловік, що мчить назустріч чомусь.

Торговий центр зачинився, крім ветеринарної клініки на кутовому кінці — у залі очікування ще горіло світло, крізь вікно видніла жінка з переноскою для kota. Вхід у паркінг був за рогом — бетонна пащека, одна смуга в'їзду, одна смуга виїзду, типова утилітарна споруда, яких тисячі при тисячах торгових центрів у тисячах каліфорнійських міст.

Сімдесят секунд.

Сигналізації він почув ще до того, як дістався до дверей сходової клітки — суцільна стіна звуку, що пробивалася крізь бетон і сталь, спільний верескіт того, що звучало як кожна автомобільна сигналізація в будівлі, яка здетонувала одночасно. Шум накотився фізичною річчю: тиск у пазухах, вібрація в грудині. Навіть тут, на тротуарі, він був настільки гучним, що жінка у ветлікарні повернулася до вікна.

Робота Kali.

Він дістався дверей сходової клітки. Сірий сталевий лист, без ручки зовні, антипанічна перекладина тільки на вихід. Він помітив це три години тому, і це його турбувало. Жодного способу потрапити з вулиці без картки-перепустки або поки хтось відчинить зсередини. Він сказав Kali. Вона відповіла, що впорається.

Він притиснув долоню до дверей. Ті піддалися. Електромагнітний замок був вимкнений, механізм глухо

стукнув у гнізді, мов засув, який хтось забув засунути.

Вона впоралася.

Він потягнув двері на шість дюймів і зупинився.

Сходова клітка була з необробленого бетону, без фарби, освітлена єдиною захищеною лампою на майданчику вище. Сигналізації тут були оглушливими — посилені бетонними стінами, що відлунювали від кожної поверхні, звук такої щільності, що витісняв думки. Мах бував у галасливих місцях. На стрільбищі в тренувальному закладі SFPD у Lake Merced. У нічному клубі на Broadway під час облави відділу боротьби з пороком у 1992-му. Але це було щось інше. Це були дванадцять автомобільних сигналізацій, розроблених, щоб їх чули через цілі стоянки, стиснутих у бетонній коробці, і вони перетворювали саме повітря на зброю.

Він увійшов усередину. Дав дверям зачинитися за собою. Зробив один крок угору.

І побачив їх.

Два силуети на майданчику між рівнем вулиці та P1. Один притиснутий до стіни — невелика, компактна, темноволоса, без шапки, з кохлеарними імплантами, помітними над вухами. Kalі. Вона лежала пласко на бетоні, підборіддя опущене, долоні впиралися в стіну за нею.

На шість сходинок вище — чоловік.

Мах прочитав його за час одного вдиху. Оцінка була автоматичною — чотирнадцять років у відділі розслідування вбивств, чотирнадцять років заходів у кімнати, де не та людина тримала не ту річ, чотирнадцять років читання тіл так, як Kalі читала електромагнітні поля.

Широкі плечі. Зріст шість футів, може, шість-один. Темна куртка, синтетична тканина, та, що не шелестить. Руки вздовж боків, порожні, але права — напівстиснута, напоготові. Вага на подушечках стіп. Збалансований. Поза людини, навченої контролювати замкнений простір.

Не поспішає. Ось деталь, яка мала значення. Чоловік не мчав сходами вниз, не кидався вперед, не реагував на сигналізації так, як реагувала здивована людина. Він спускався з терпінням людини, яка знала, що її ціль у пастці.

Восьмий росіянин. Той, без телефону. Той, кого Kalі не могла відстежити.

У Мах було від сили дві секунди до того, як чоловік виявить нову присутність у сходовій клітці. Сигналізації допомагали — шум поглинав кроки, унеможлиблював почути зачинені за ним двері, перетворював акустичний простір на білий хаос. Але чоловік рано чи пізно подивиться вниз. Побачить Мах на нижніх сходинках — так само, як Мах бачив його зараз.

Дві секунди.

Мах оглянув сходову клітку. Бетонні сходинки, сталеве поручне, прикріплене до стіни анкерними пластинами через кожні чотири фути. Захищена лампа на вищому майданчику — дротяний кожух над голою розжарювальною лампою, такий, який обслуговуючий персонал встановлює у технічних приміщеннях і ніколи не замінює. Вогнегасник на стіні праворуч, червоний балон, металевий кронштейн, контрольний ярлик звисає з ручки.

Вогнегасник.

Він зняв його з кронштейна. Кілограмів п'ять, може, шість. Холодний сталевий балон, його вага осіла в руках зі звичністю, яка здивувала. П'ять кілограмів балона під тиском, кинуті з рішучістю — це п'ять кілограмів балона під тиском.

Росіянин зробив ще один крок вниз. Тепер він був на п'ять сходинок вище Kalі. Його права рука потягнулася

до пояса — не витягуючи, а перевіряючи, рух людини, що переконується: щось досі там.

Kalі не рухалася. Вона не чула Мах за спиною — сигналізації перевантажили навіть її модифіковані кохлеарні імпланти на такій відстані, перетворивши все на єдиний нерозбірливий рев. Вона не знала, що він тут.

Мах піднявся сходами.

Голосно. Навмисно. Немає сенсу в тиші, коли дванадцять автомобільних сигналізацій перетворюють будівлю на ударний інструмент. Він брав сходинки по дві, вогнегасник у обох руках, і був на три сходинки нижче росіянина, коли той нарешті глянув донизу.

Очі росіянина були блідими. Сірим чи синім — важко розібрати в клітковому освітленні. Молодий, тридцять, тридцять п'ять. Він побачив Мах, його рука відійшла від пояса, вага перемістилася — початок бойового розвороту, відточений і швидкий.

Мах не намагався рівнятися з ним. Йому було шістдесят чотири роки, хворі коліна і плече, яке не поверталось нормально відтоді, як підозрюваний кинув його на шафу для документів у 2003-му. Він не збирався виграти бійку з тридцятирічним російським оперативником у бетонній сходовій клітці.

Але йому не треба було виграти бійку. Треба було виграти три секунди.

Він замахнувся вогнегасником.

Не на чоловіка. На захищену лампу над майданчиком.

Дротяний кожух зім'явся. Лампа вибухнула. Скло, нитка розжарення і сноп іскор — і майданчик занурився в темряву. Абсолютну темряву, таку, що існує лише в безвіконних бетонних просторах, коли єдине джерело світла гасне.

Росіянин лайнувся. Одне слово, гортанне, що потонуло в сигналізаціях.

Мах упав.

Він опустився на праве коліно — різко, на бетонну сходинку, біль пронизав від колінної чашечки до стегна. Але тепер він був нижче центру мас чоловіка, нижче досяжності рук, що шарпалися в темряві на рівні грудей. Росіянин осліп і тягнувся вгору.

Мах знову замахнувся вогнегасником. Низько. Збоку. Він відчув, як той стикнувся з лівою гомілкою чоловіка, відчув, як удар пройшов крізь сталевий балон у зап'ястя, відчув, як вага чоловіка змістилася, коли нога підломила.

Росіянин упав — утримався на поручні правою рукою, тренування взяло гору над болем, але рівновагу він втратив. Він стояв на одному коліні на майданчику, ліва нога підігнута під ним, а Мах уже минув його.

Мах схопив Kalі за руку.

Вона смикнулася. Все її тіло вивернулося від його руки — рефлекторна захисна реакція людини, що провела останні п'ять хвилин в очікуванні смерті. Її лікоть злетів угору і влучив йому в щелепу — різкий, чіткий удар, що клацнув зубами і наповнив рот смаком міді.

— Це я, — сказав він, але голос розчинився в сигналізаціях. Він не чув навіть себе.

Він потягнув її до себе. Обхопив руку вище ліктя, пальці стиснулися на рукаві куртки, і розвернув її так, щоб аварійний вихід над вуличними дверима — слабке червоне світіння, єдине світло, що залишилося в сходовій клітці — впало на його обличчя.

Вона впізнала його. Він бачив, як це відбулося — перехід від бойової готовності до впізнавання, розслаблення щелепи, кулаки, що розтиснулися в долоні. Вона схопила його за передпліччя обома руками, пальці вп'ялися в

сухожилля над зап'ястям з хваткою, що залишить синці.

За ними росіянин піднімався. Мах чув це навіть крізь сигналізації — скрегіт підшви по бетону, стогін чоловіка, що долав пошкоджену ногу, виразний звук металу, що виходить із кобури.

Мах штовхнув Kalі у бік вуличних дверей. Вона рушила. Він був одразу за нею, рука на спині, штовхаючи її по останньому напівпрольоті сходів. Шість сходинок. П'ять. Чотири.

Двері.

Вона вдарила по антипанічній перекладині на повному ході, і двері відчахнулися — назустріч ударило вечірнє повітря, прохолодне, чисте, що несло запах сунічних полів та ацетону й вихлопів, звичайні запахи стоянки торгового центру в час закриття. Сигналізації всередині гаражу ще вили, але тут їх приглушав бетон, і Мах знову міг чути — власне дихання, кроки чобіт Kalі по асфальту, далекий собака, що досі гавкав на схід.

— Ranger, — сказав він. — За рогом. Рухаємось.

Вона рушила. Він міг це сказати про Kalі: не вагалася, не озиралася, не ставила запитань. Бігла з повною самовіддачею, підшви ритмічно б'ють по тротуару — швидко, але контрольовано.

Мах — за нею. Праве коліно горіло від падіння на бетон. Щелепа пульсувала там, де влучив її лікоть. Вогнегасник досі був у лівій руці — він не відпустив, навіть не думав про це, як тримав службовий пістолет під час пішої погоні в Tenderloin тридцять років тому. Деякі речі руки пам'ятають самі.

За рогом він кинув вогнегасник у квіткову кадку перед ветлікарнею. Той упав у кору дерева з глухим стукотом. Жінка з переноскою для кота тепер стояла біля вікна клініки і дивилася на гараж, телефон у руці — напевно, телефонувала 911 через сигналізацію. Добре. Нехай приїде поліція. Нехай розбирається з вісьмома росіянами в паркінгу у Salinas.

Ranger стояв там, де він його залишив. Kalі вже була біля пасажирських дверей і тягла за ручку. Зачинено. Мах натиснув ключ — без брелока, без дистанційного керування, просто латунний ключ у латунному замку, цілковита байдужість Ford 1994 року до цифрової епохи — і вони були всередині.

Він завів двигун. Перевірив дзеркала. Бічна вулиця була порожньою. Жодних фар. Жодних постатей, що біжать. Двері сходової клітки — за рогом, поза полем зору. Якщо росіянин переслідував їх, він з'явиться за тим рогом за лічені секунди, а Мах мав намір зникнути раніше.

Він виїхав. Без фар — перші два квартали він їхав у темряві, як їздив у спостереженні в Tenderloin, орієнтуючись по вуличному освітленню й пам'яті. Ліворуч на Market Street, два квартали на південь, праворуч на Alisal. Геть від торгового центру. Геть від гаражу. Геть від восьми чоловіків, що приїхали вбити жінку, єдиний злочин якої полягав у розумінні того, як світ насправді влаштований.

Kalі важко дихала поруч із ним. Руки лежали на колінах, пальці розтопирені, і він бачив, як вони тремтять в оранжевому сьайві проїзного ліхтаря. Не від страху — від відходняка адреналіну, хімічного краху, що слідує за тривалою роботою в стані підвищеної готовності. Він бачив таке в копів після перестрілок. У свідків після нападів. Тіло наздоганяє те, що розум уже встиг засвоїти.

— Ти в порядку? — сказав він.

Вона кивнула. Потім похитала головою. Потім сказала:

— Ноутбук.

— Що?

— Я залишила сумку з ноутбуком. P2. Між Odyssey і Tahoe.

Мах відчув, як ця вага осіла в грудях. Ноутбук — не просто комп'ютер. Це її з'єднання з мережею, інструмент

для розбудови вузлів, інструмент, яким вона грала свою дивну й страхотливу симфонію. Без нього вона залишалася Kalі — такою ж блискучою, небезпечною, здатною на речі, від осмислення яких боліла його детективна голова. Але вона була зменшена. Музикант без інструмента.

— Щось придумаємо, — сказав він. — Зараз — їдемо.

Він виїхав на Alisal, потім на Main Street, потім на шосе 101 на південь — влився в нечастий потік. Пікап. Вантажний фургон. Civic, що не належав Kalі. Він перевіряв дзеркало кожні чотири секунди, звичка з відділу розслідування вбивств, підраховував машини, стежив за тією, що повторює кожен твій поворот.

Нічого. Жодного хвоста.

Але Мах не довіряв нічому. «Нічого» — це те, на що схоже «щось» прямо перед тим, як воно трапляється.

Він їхав дванадцять хвилин, не кажучи ні слова. Kalі витягнула бюджетний телефон із куртки й дивилася на екран — великі пальці нерухомі. За мить вона вимкнула його, витягнула батарею і поклала частини окремо собі на коліна. Мертвий телефон. Правила Мах.

— Вісім, — сказала вона. — Їх було вісім.

— Я зустрів одного.

— Того зі сходової клітки. Без телефону. Без сигналу. Я не могла його відстежити. — Вона повернулася до Мах, і в зеленому сьайві приладової панелі він побачив синяк, що проступає на її лівій вилиці — там, де вона притискала до бетонної стіни. — Як ти з ним упорався?

— Вогнегасником.

Вона дивилася на нього три секунди. Потім видала звук — не зовсім сміх, не зовсім схлип, щось між двома, що приходить із місця глибшого за гумор. — Ти вдарив його вогнегасником.

— Я вдарив лампу вогнегасником. Потім його гомілку вогнегасником. Він, мабуть, ходить, але вже не бігає.

— Аналогове рішення.

— Єдине, яке в мене є.

Вони проїхали з'їзд на Soledad. Шосе тут було темним, долина Salinas лежала пласкою з обох боків — салатіві й брокколієві поля, гори Gabilan невидимі на тлі беззміячного неба. Фари Мах прорізали тунель у темряві. Двигун Ranger вийшов на своє шосейне деренчання — звук, що супроводжував його тисячі миль каліфорнійськими шосе, механічний ритм вантажівки, що з'явилася на світ раніше за інтернет.

Kalі поворухнулася на сидінні. Вона думала — він бачив це в нерухомості її голови, у відстороненості, що передувала її найглибшій обробці інформації. David мав такий самий вигляд, коли обдумував задачу, те саме зануренні у внутрішній простір. Мах притиснув спогад донизу. Не зараз.

— Мах, — сказала вона. — Конспіративна квартира.

— Що з нею?

— Вони знайшли паркінг. Торговий центр у Salinas, який ти вибрав, бо там не було камер і монетоприймач. Вони знайшли його не через відстеження моєї мережі — я не була онлайн. Вони не стежили за нами — я б відчула телефони. Вони знайшли його не через бюджетний телефон — він був вимкнений аж до того, коли він мені знадобився.

Руки Мах стиснули кермо. Він бачив, куди вона веде.

— Вони знали, де шукати, — сказала вона. — Вони вже були на позиціях, коли я приїхала. Четверо ззовні, двоє біля фургона, один біля східного входу. Вони чекали.

— Хата, — сказав Мах.

— Хтось при хаті. Три дні тому. Машина на лісовій дорозі, тактична рація. Вони знайшли хату Donovan і стежили за нами звідти.

Усвідомлення вдарило його, як та шафа для документів у 2003-му — раптово, цілковито, структурно. Якщо вони стежили за групою від Mariposa до Salinas, вони знали маршрут. Знали схему. Знали мотель на 152-му, закусточну в Los Gatos, цвинтар, де він зробив останній схорон.

Вони знали конспіративну квартиру.

Конспіративну квартиру за King City — двадцять шість миль на південь по 101-у. Ранчо з пропановим баком і гравійною доріжкою і господарем у Bakersfield, який брав готівку і нічого не питав. Будинок, де резервні диски Kali ховалися в вогнестійкому ящику під половицями у ванній. Будинок, де зошити Steve були заперті у картотечній шафі в гардеробі спальні.

Скомпрометована.

— Ми не можемо повертатися, — сказав Мах.

— Ні.

— Там Steve.

— Steve у Maryland. Він вилетів у вівторок.

Мах видихнув. Мала вдача. Знову перевірів дзеркало. Шосе позаду було порожнім — тим видом порожнечі, що в Центральній долині означає рівно те, на що схоже. Ні душі на милі навколо. Але руки залишалися стиснутими на кермі.

— Нам потрібне нове місце, — сказав він. — Сьогодні вночі. Таке, яке я не використовував, не розвідував, не записував.

— Без жодного сліду.

— Зовсім без нічого.

Він їхав на південь, минув з'їзд на King City не сповільнюючись, минув конспіративну квартиру, до якої не міг повернутися, минув шість тижнів ретельної підготовки, зведеної нанівець простим фактом: хтось без телефону і без цифрового підпису простежив за старою вантажівкою лісовою дорогою і спостерігав.

Аналогове стеження. Його власні методи, обернені проти нього.

Мах потягнувся до Путівника Томаса, засунутого між сидінням і центральною консоллю. Простяг його Kali. — Сторінка 47. Округ San Luis Obispo. Знайди мені містечко з одним motelом і без жодної причини туди їхати.

Її пальці рухалися по карті в темряві, читаючи рельєф ліній шосе та горизонталей, і Мах думав про вогнегасник, і блідо-сірі очі росіянина, і про звук, який видає лампа, коли вибухає в бетонній сходовій клітці.

Він думав про David. Не мертвого David, не David у Lexus, а живого David — восьми років, що сидить на кухонній стільниці в будинку на Balboa Street у Palo Alto і дивиться, як Мах міняє лампу. "Тато, чому ти завжди спочатку перевіряєш, чи вона вимкнена?" І Мах: "Бо той єдиний раз, коли ти не перевіряєш, — це той раз, коли вона тебе вбиває."

Той єдиний раз, коли ти не перевіряєш.

Він перевірів паркінг. Без камер, монетоприймач, кілька виходів. Він перевірів кожну деталь, яку двадцять років досвіду наказували перевіряти.

Але він не перевіряв наявності чоловіка без телефону, без сигналу, без цифрової присутності — чоловіка настільки ж аналогового, як і сам Мах, що сидів у машині на лісовій дорозі з біноклем і терпінням, і спостерігав по-старому.

Вони надіслали когось, кого Мах не міг навчити Калі виявляти. Когось невидимого для її чуттів, так само як Мах невидимий для їхніх. Сліпа пляма у формі людини.

А це означало, що люди Во адаптуються. Вчаться. Стають розумнішими.

Калі знайшла щось на карті. Вона торкнулася точки на південь від Paso Robles — назву, яку Мах не міг прочитати в темряві.

— Shandon, — сказала вона. — Населення 1 295 мешканців. Один мотель.

Розділ 18: Розумна колонка

Будинок пах чужим життям.

Лавандові серветки для сушарки. Лимонна мастика для підлоги. Хімічний привид ароматизатора-штекера, що висох кілька місяців тому. Двокімнатне орендоване житло в кінці тупикової вулиці в Пасо Роблес, яке Мах вибрав із рукописного переліку у Thomas Guide — нерухомість власників, що зимують десь у теплі, чиї замки піддавалися бамп-ключу й терпінню.

У Шандоні вони протрималися лише ніч, перш ніж Мах вирішив, що місто занадто маленьке, занадто відкрите. Він повіз їх на захід ще до світанку, тридцять одну милю шосе 46, до цього будинку, де вогник сусідського ганку горів у шістдесяти ярдах і не горів.

Калі стояла на кухні й слухала електромагнітний підпис чужого дому.

Компресор холодильника на 60 герцах. Цифровий термостат, що пульсував Zigbee кожні вісім секунд, Honeywell, 2,4 гігагерці. Запальна плата водонагрівача на 40 кілогерцах. Пожежний датчик, що пискав сигналом розрядженого акумулятора на другому поверсі.

І на стільниці, поруч із керамічною банкою для печива у вигляді півня, Amazon Echo Dot.

Третє покоління. Процесор MediaTek, масив із чотирьох мікрофонів далекого поля. Кільце LED було темним. Режим очікування. Але WiFi-радіо відправляло keep-alive сигнал до маршрутизатора Netgear власника кожні тридцять секунд.

Підключений. Слухає. Живий.

Калі не торкалася клавіатури дев'ятнадцять годин. Ноутбук залишився на другому поверсі паркінгу в Салінасі. Одноразовий телефон лежав у канаві на трасі 101, розібраний на частини. У неї не було нічого. Ані ноутбука, ані телефона, ані планшета. Тільки її тіло, її імплантати й синець на лівій вилиці від стіни паркінгу.

Мах був у вітальні й спостерігав за вулицею крізь щілину у жалюзі.

— Три машини за шість хвилин, — сказав він. — Житловий квартал, дві ночі. Мало б бути нуль.

Калі розширила сприйняття назовні. Крізь штукатурку, утеплювач, вінілову обшивку.

Машина припаркована за сімдесят метрів на південь. Двигун вимкнено. Всередині два телефони, Verizon смуга 13, один із них запускає той самий зашифрований VoIP, який вона засекала в Салінасі. Трисекундні синхронізовані спалахи. Та сама тактична мережа.

У неї стиснулося серце.

— Вони тут.

— Скільки їх?

Вона слухала. Два телефони на південь. Третій рухається на схід перпендикулярною вулицею. Четвертий на тупиковій вулиці, за тридцять метрів на північ, нерухомий на рівні землі. Хтось пішки.

— Четверо з телефонами. Можливо, більше без.

— Аналоговий, — сказав Мах. Восьмий із гаража. Людська сліпа пляма.

— Я його не бачу. За визначенням.

Мах підійшов до задніх дверей і прочинив їх на три дюйми. Суха трава, бетонна тераса, дерев'яний паркан. — Алея йде на схід до Vine, на південь до Spring, Spring виходить на 46. Півмилі до пікапа.

— Вони перекриють алею.

— Тоді ми ріжемо через...

— Мах. — Її голос був тихий. — Вони знайшли нас у Шандоні. За одну ніч. Вони простежили нас із міста без камер, без стільникових вишок, дорогою без трафіку. Аналоговий оперативник відстежив Ranger так само, як відстежував нас від Маріпозі до Салінасу.

Тиша.

— Якщо ми втечемо, він піде за нами. Ми не можемо втекти від когось, кого я не можу засікти.

— То що?

Калі повернулася до Echo Dot біля керамічного півня.

— Дві хвилини, — сказала вона.

. . . .

Вона поставила пристрій на кухонний стіл і сіла.

Крізь кінчики пальців вона відчувала WiFi-радіо Echo, сигнал 2,4 гігагерці, що пульсував до маршрутизатора за шість футів. Той самий безперервний ланцюжок compiler. Ті самі три команди в обробнику переривань.

Але клавіатури в неї не було. Ані терміналу. Ані способу ввести INFO, PEEK або POKE.

Зате був голос.

Кохлеарні імплантати Nucleus 22, встановлені доктором Devi, коли їй було два роки, по суті, були радіотрансиверами. Зовнішній процесор перетворював звук на цифрові сигнали й передавав їх до імплантованого масиву електродів через радіочастотний канал 5 мегагерц. Двадцять два електроди, розподілені по мовному спектру.

Але її батько створив більше, ніж слуховий апарат. Радіоканал був двонаправленим — діагностичний режим, який він розробив для тестування імпедансу. Масив міг передавати так само, як і приймати.

Калі відкрила цей шлях у одинадцять років. Реверс-інженерила firmware, знайшла діагностичний режим передачі, зрозуміла, що двадцять два електроди можна задіяти у зворотному напрямку. Не для стимуляції слухового нерва, а для випромінювання. Коли вона мугикала на точній частоті — формуючи резонанс горла, щоб модулювати радіочастотний зв'язок між голосовим трактом і масивом електродів, — результатом було кероване електромагнітне випромінювання в діапазоні нижніх мегагерц.

Вона вміла говорити з машинами.

Вона поклала кінчики пальців на корпус Echo, відшукавши шов між основою та портом USB-живлення. Метал до шкіри. Провідний шлях — кінчик пальця до роз'єму, до мідної доріжки, до шини живлення процесора.

Вона замуликала.

Стійкий тон, частота якого була сформована для модуляції несучої 5 мегагерц її імплантата. Сигнал проходив не через повітря, а крізь її тіло — кісткова провідність від голосових зв'язок до черепа, до масиву електродів, а потім крізь тканину й кінчики пальців у мідь. Кондуктивні сигнали, захоплені у дроті, досягали виводів живлення MediaTek із тисячократно більшою потужністю зв'язку, ніж могло б забезпечити вільнопросторове випромінювання з будь-якої відстані. Мікрофони не чули нічого.

Команда INFO, три байти, впроваджена через шину живлення до обробника переривань процесора.

I Echo відповів.

Відповідь надійшла як коливання споживання струму процесора — мікроскопічні варіації, які кожен чіп видає під час виконання різних інструкцій. Множення споживає інший струм, ніж розгалуження. Обробник переривань споживає інший струм, ніж цикл простою. Коливання поверталися тим самим міддю, крізь роз'єм, крізь кінчики пальців.

Імплантати Kali розшифрували патерн.

Там, де вольтметр показав би шум, вона відчула дані. Її зорова кора перетворила коливання струму на байти. Echo ідентифікував себе.

— Мах. Час.

— Один пішки в кінці під'їзду. Двоє з машини рухаються на північ. Дев'яносто секунд.

Вона замуликала знову. Нижче. Команда PEEK. Вона звернулася до таблиці карти пам'яті firmware, потім до таблиці асоціацій WiFi-радіо. Echo був підключений до маршрутизатора Netgear, що обслуговував ще три пристрої в локальній мережі. Через WAN-інтерфейс маршрутизатора — кабельний модем, Spectrum, публічна IP-адреса — вона вийшла до широкого інтернету.

Їй потрібен був вузол. Один із її чотирнадцяти тисяч.

Вона сканувала локальну підмережу, мугикаючи команди крізь Echo, кожен тон сформований і впроваджений через шину живлення, кожна відповідь розшифрована з варіацій струму процесора. Болісно повільно. Дві-три секунди на команду там, де клавіатура витратила б мікросекунди. Імплантати горіли — не метафорично, а фізично, жаром за обома вухами, де масиви електродів прилягали до кістки, а радіоканал працював у зворотному напрямку з робочими циклами, на які він ніколи не був розрахований. Високий тон заповнив її череп, заглушаючи навколишні сигнали. Вона ковтнула й продовжувала мугикати.

Шістдесят секунд.

Вона знайшла. Камера Hikvision за чотири будинки на схід, над гаражними воротами. Вузол 11 407, завербований два тижні тому під час сесії в бібліотеці в Атаскадеро. Її власний двигун у задачі простою, її написана від руки ARM-асемблерна програма.

Вона мугикнула РОКЕ крізь Echo до маршрутизатора, до камери, активуючи функцію ретрансляції. Камера підключилася до mesh. Чотирнадцять тисяч вузлів засвітилися — не видимо, не чутно, але присутні, величезна архітектура, яку вона відчувала крізь мідну доріжку під кінчиками пальців так, як павук відчуває вібрацію павутини.

Вона повернулася.

Сорок секунд.

Крізь mesh вона дісталася до контролера світлофора Siemens на Spring Street і Highway 46, за три квартали на південь. Вона PEEKнула таблицю фаз сигналу.

Потім транспортна система. Paso Robles Transit, відстеження GPS. Автобус 7 на Spring Street, у напрямку на

південь, за дев'ять кварталів на північ. Вона РОКЕнула дисплей наступної зупинки: SPRING ST / HWY 46 — ЗУПИНКУ ЗАПРОШЕНО. РОКЕнула контролер світлофора: тримати зелений на Spring, коли прибуде автобус.

П'ятнадцять секунд.

Вхідні двері відчинилися. Без виламування. Відмичкою, тою самою технікою бамп-ключа, яку використовував Мах. Засув відтягується, петлі протестують, крок на кахельній підлозі прихожої.

Мах зайняв позицію за холодильником, рука зімкнулася на чавунній сковорідці з підвісної полиці.

Калі мугикнула останню команду.

РОКЕ до підсилювача Echo. Максимальне посилення. І одночасно крізь mesh — РОКЕ до кожного розумного пристрою в мережі: Roku, термостат, Nest Cam — максимальне навантаження на процесор, пікове споживання струму у схемах.

Світло замерехтіло.

Потім Echo завищав.

Грубий тон 1 600 герц на рівні 89 децибел — апаратна межа динаміка. У замкнутій кухні, відбиваючись від кахлю й граніту, це було фізично болісно.

Чоловік у коридорі здригнувся. Вона це чула — спотикання, мимовільний відкат.

Мах схопив її за руку й потяг до задніх дверей. Вона вже бігла.

Холодне повітря — 41 градус за Фаренгейтом, вогко, пахнуло дубами й далекими виноградниками. Подвір'я було темним. Мах підсадив її через паркан — руки підтримують її ногу, вона схопилася за верхню балку, перекинулася, приземлилася на утоптаний ґрунт у алеї. Він підтягнувся й переліз за нею.

— На південь, — сказала вона. — Spring Street. Чотири квартали.

Вони побігли. Повний спринт темною алеєю — нічого схожого на контрольовану ходу, яку Мах зберігав у Салінасі. Гравій і розбитий асфальт під чобітьми, дерев'яні паркани миготять повз. Праве коліно Мах протестувало з кожним кроком — бетонні сходи в паркінгу зробили щось із хрящем, що не загоювалося, — але він біг, бо альтернатива була гіршою.

Калі орієнтувалася за електромагнітним негативним простором між будинками, коридором тиші, який алея прорізала крізь WiFi-ландшафт кварталу. Позаду Echo все ще верещав. Крізь імплантати вона відстежувала, як росіяни зосереджуються на кухні — двоє через вхідні двері, один через бокове вікно. Кожна секунда, яку вони витрачали на прочісування кімнати, була секундою, на яку вона відривалася.

Алея вийшла на Vine Street. Два квартали на південь. Праворуч на Spring. Собака кинувся на паркан із сітки-рабиці, гавкаючи. Вогонь сенсорного ліхтаря ганку спалахнув, і вони його проігнорували. За три квартали вона відчула, як світлофор тримає зелений на Spring, як автобус 7 сповільнюється, як стискають повітряні гальма, як він підтягується до тротуару.

— Автобус, — сказала вона.

— Який автобус?

— Він чекає.

Вони досягли перехрестя, коли двері відчинилися. Калі потягла Мах угору по сходинках. Водійка, повна жінка з книжкою в руках, підняла погляд із легким роздратуванням.

— Без проїзного — не їдете.

Мах простягнув їй п'ятидоларову купюру. Готівка. Завжди готівка.

Двері закрилися. Автобус рушив. Крізь заднє вікно Spring Street була темною. Жодних силуетів, що біжать. Жодних фар.

Kalі сіла в задній частині порожнього автобуса й стиснула тремтячі руки. Адреналіновий спад накрав її хвилиною — та сама хімічна ціна, яку вона заплатила в пікапі після Салінасу. Її кохлеарні імпланти дзвеніли залишковими артефактами від інтенсивності останніх двох хвилин. Вона обробила крізь шину живлення Echo більше даних, ніж зазвичай обробляла за чотиригодинну сесію на ноутбучі, і зробила це мугиканням.

Вона зламала систему голосом.

Є момент, до якого я часто повертаюся. Мати в автобусі о другій ночі, руки тремтять, вона усвідомлює, ким стала. Операції, за які вона ненавиділа батька, імпланти, які зневажала з дитинства, — вони зробили її єдиною людиною на землі, здатною зробити те, що вона шойно зробила. Він не виправив її. Він озброїв її.

— Те, що ти зробила з колонкою, — сказав Мах. — Ти говорила з нею.

— Я говорила з усіма ними.

Мах помовчав. Автобус гудів на південь по 46, дизельний двигун рівний, GPS-транспондер звітував до диспетчерської системи, якій більше не було діла до того, куди вони їдуть.

— David умів співати в душі, — сказав він. — Без ладу. Щоранку.

Kalі не відповіла. Вона думала про хлопця, що співав без ладу, і про батька, який будував краще, ніж сам знав, і про кухню, повну росіян, які дивляться на колонку, що заверещала й замовкла.

Автобус ніс їх крізь темні виноробні краї, повз сплячі виноградники й зачинені дегустаційні зали, і Kalі слухала електромагнітний гул дороги. Кожен пристрій у кожному будинку, що несе той самий вхід. Кожен чекає голосу.

У неї було чотирнадцять тисяч вузлів. Їй потрібно було десять мільйонів.

Але сьогодні ввечері вона дізналася щось, що змінювало цю математику. Їй не потрібна клавіатура. Їй не потрібен ноутбук. Їй потрібне лише тіло, яке дав їй батько, і голос, якого вона навчила себе використовувати. Машини будуть слухати. Вони завжди слухали.

Голова Мах нахилилася до вікна. Його дихання сповільнилося. Сон — перший справжній сон, який вона бачила у нього з часів хатини в Маріпозі. Вона дивилася на його відображення в темному склі й продовжувала мугикати, суб-аудіально, на частоті, надто низькій для відтворення динаміками автобуса, але достатньо гучній, щоб кохлеарні імпланти сприймали її як теплий, рівний пульс проти слухового нерва. Звук її власного мислення. Звук, під який David засинав, поклавши голову їй на плече, із диханням на її ключицях.

. . .

Розділ 19: Каталог зброї

. . . .

Генерал Во спостерігав, як безпілотний автомобіль повертає на Market Street.

Він перебував за чотири тисячі миль на схід і за одинадцять часових поясів — у бункері за сорок кілометрів від Москви, де пахло цементним пилом, рециркульованим повітрям і пригорілою кавою. На стінному дисплеї відображалася супутникова трансляція з накладеними даними вуличного рівня — Сан-Франциско, Russian Hill, 02:37 за місцевим часом. Автомобіль був прототипом Bei Dynamics, білий, зареєстрований на програму флотних випробувань з гаража у Південному Сан-Франциско. Масив LIDAR, вісім камер, ультразвукові датчики — пересувний каталог процесорів, кожен із трьох командами.

Во запросив транспортний засіб шість годин тому через трьох посередників. РОКЕ до сервера керування флотом змінив призначений маршрут автомобіля. Другий РОКЕ переключив його з пасажирського режиму на ручне керування, тільки «ручне» — це були аналітики Во в Москві, які керували через супутниковий ретранслятор із затримкою 340 мілісекунд.

Ціль була пішки. Йшла на південь по Leavenworth, за три квартали попереду.

— Відстань до цілі, — сказав Во.

— Чотириста дванадцять метрів, — доповів старший лейтенант Sokolov зі свого робочого місця. — Зближення зі швидкістю тридцять один кілометр на годину. Ціль іде. Темп незмінний.

Во нахилився вперед. Йому було п'ятдесят вісім, складений, як танки Т-72, якими він командував до переведення до радіоелектронної розвідки, з руками, що, здавалося, були створені для того, щоб ламати речі, а не друкувати на клавіатурах. Двадцять років будував цю зброярну систему зі уламків мертвої імперії. Відкриття київського дослідника, збережене крізь розпад Радянського Союзу, мов насіння в мерзлоті, плекане в кімнатах без вікон, де аналітики їли їдальняний борщ і писали код, здатний зупинити людське серце за дев'ять тисяч кілометрів.

Автомобіль прискорився до сорока п'яти.

. . . .

Калі відчула автомобіль раніше, ніж почувла його.

Імпульс мікрохвильового радара обшукав її тіло — 77 гігагерц, характеристика автомобільного далекодіючого сенсора, що рухався надто швидко для зони з обмеженням 40 кілометрів на годину. Електричний привід, жодного звуку двигуна. Наближався із заходу по Broadway.

Вона стояла на перетині Leavenworth і Broadway, за два квартали від безпечної кімнати, яку знайшов Мах, — студії над рестораном dim sum у Чайнатауні, орендованої кухарем, що поїхав до родичів у Гуанчжоу. Вона вийшла, бо в квартирі не було інтернету, а їй потрібен був node. Камера Nest doorbell на будівлі навпроти —

Node 9841, залучена три тижні тому під час сесії в кав'ярні в Сан-Луїс-Обіспо. Вона «наспівувала» їй сорок секунд, коли радар її скинув.

Автомобіль був білим. Автономний, водія не видно, на даху LIDAR, що прокреслював лазерний візерунок. Прискорюється. Не до перехрестя. До неї.

Вона побігла на північ, на круте підйому Leavenworth. Автомобіль, спроектований для автономного руху на рівних вулицях, матиме труднощі з сан-франциськими схилами — сенсори нахилу зареєструють кут, що виходить за операційні параметри, а система уникнення зіткнень буде протидіяти атакуючим командам.

Автомобіль повторив її рух. Виїхав на тротуар, вдарив паркомат, який відлетів убік, волочачи болти. Позаду LIDAR накривав її спину імпульсами, які вона відчувала через імпланти, — визначення відстані, розрахунок швидкості зближення, регулювання подачі газу.

Вона наспівувала. ВЗ, 247 герц, через ретранслятор камери Nest до своєї mesh-мережі, з mesh до автомобіля. Надіслала INFO. Автомобіль відповів: активне ручне керування через супутниковий зв'язок, алгоритм відстеження цілі працює на підсистемі LIDAR.

Хтось вів цей автомобіль з іншого кінця світу.

Вона надіслала POKE. Не до контролера руху — той перевизначався в реальному часі, будь-яка її команда буде перезаписана за 340 мілісекунд. Натомість вона націлилася на контролер електродвигуна. Записала 0x00 до регістру крутного моменту. Нульовий вихід.

Автомобіль котився. Сповільнювався. Зупинився біля пожежного гідранта за п'ять метрів позаду неї — LIDAR досі обертався, камери досі відстежували, але колеса не рухалися.

Вона не припиняла бігти. Той, хто був на супутниковому зв'язку, вже надсилав нову команду крутного моменту. Вона звернула ліворуч крізь провулок між двома житловими будинками — занадто вузький для радіуса повороту седана. Позаду завищали шини: автомобіль давав задній хід, шукаючи інший шлях.

. . .

— Ціль втрачена, — сказав Sokolov.

Во спостерігав, як автомобіль дає задній хід на супутниковому зображенні, — його автономні системи боролися з командами перевизначення. Вона занулила крутний момент за мікросекунди, нейтралізувавши транспортний засіб вартістю триста тисяч доларів через камеру doorbell.

Він зафіксував техніку. Занотував. Вона швидка, адаптивна. Легко не помре.

Колись він теж був швидким. Лейтенант Во, двадцяти трьох років, командир Т-72Б у 4-й гвардійській танковій дивізії, коли впала стіна. Він пам'ятав той день пополудні, коли перестали надходити накази. Не драматична тиша — просто частота, яка замовкла, черговий журнал, який ніхто не підписував, автопарк, де денний ліміт дизелю спочатку вдвічі зменшився, а потім ще вдвічі. Він спостерігав, як розпадається імперія, так само, як людина спостерігає, як річка замерзає навпаки: тверде стає рідким, рідке — нічим. Танки продані на металобрухт. Пускові установки обмінані на кредити МВФ. Офіцери, з якими він служив, — таксисти у Волгограді.

Двадцять років він будував цей потенціал. Двадцять років у кімнатах без вікон, вербуючи математиків з університетів, які не могли їм платити, кодуючи ланцюжки експлоїтів на апаратному забезпеченні, що трималося на припіп і впертості. Backdoor не був для нього абстракцією. Не рядком у стратегічній оцінці чи слайдом брифінгу для політиків, які не відрізнять compiler від тостера. Це була стіна між Росією та

непотрібністю. Без неї Росія — просто країна з поганими дорогами й застарілими ядерними боеголовками, в запуск яких ніхто не вірить.

Він не дасть цій стіні впасти вдруге.

— Наступний актив, — сказав він.

. . .

За три тисячі миль на схід Steve Foster сидів у приймальному відділенні лікарні Holy Cross у Silver Spring, поки лікар-інтерн зашивав його ліве передпліччя.

Дурна травма — потягнувся крізь розбите віконне скло, щоб відкинути засувку своєї квартири зсередини, замкнувшись ззовні. Чотиридюймовий розріз вздовж ліктьового краю, дев'ять швів, дві години очікування о третій ночі. Лікар-інтерн — молодий, трохи за двадцять, руки тверді, працює над шостим швом.

. . .

FedEx Office на Columbus і Vallejo. Відкрито цілодобово, флуоресцентне світло сочилось крізь вікна. Kalі забігла всередину, щоб зійти з вулиці. Один студент за комп'ютерною стійкою, літніша жінка, що завантажувала документи у копіювальний апарат.

Тоді вона відчула запах. Гаряча пластмаса. Їдкий подих блока закріплення тонера, що працював вище своєї робочої температури. Хегох ColorQube у кутку: хтось РОКЕ'нув реєстр температури його блока закріплення, перевизначивши прошивний термічний запобіжник і вимкнувши петлю моніторингу температури, так що апаратний термічний запобіжник — остання лінія захисту, одноразовий плавкий елемент, який мав фізично відключити нагрівач, — був єдиним, що стояло між пристроєм та займанням. У цій моделі елемент розрахований на 270 градусів. Нагрівальний елемент уже перевищив 220 і ріс понад 250, поки подавач паперу продовжував циклічно протягувати порожні аркуші.

Папір займається при 233 градусах.

З лотка для паперу йшов дим. Тонка сіра завитка з вихідного лотка.

Kalі вирвала кабель живлення зі стіни. Немає живлення — немає тепла. Фізика долає злобу. Дим розсівся. Вона схопила студента за руку, вказала на двері й за вісім секунд була на вулиці.

Скроні пульсували. Камера Nest була за шість кварталів, ланцюжок ретрансляції розтягував її сигнал, мов дріт на межі обриву.

. . .

У відсіку 4 спрацювала тривога вентилятора.

Steve підвів погляд. Крізь щілину в завісах монітор показував SpO2 93 і падаючий. Літній чоловік (медсестри назвали його Mr. Kowalski, загострення ХОЗЛ) на Dräger Savina 300. З підтримкою WiFi. Підключений до мережі лікарні. З трьома командами.

Дев'яносто один. Медсестра збільшила FiO2 з 40% до 50%. Стандартна реакція. Сатурація стабілізувалася на

91, потім почала зростати. Дев'яносто два. Дев'яносто три.

Медсестра вийшла.

Steve спостерігав за монітором. SpO2 знову почав падати. Дев'яносто два. Дев'яносто. Вісімдесят дев'ять. Тривога спрацювала вдруге.

Він бачив таблицю Rana. Двісті сорок дві смерті — він міг чути її голос у Корпусі 66, вона зачитувала кожен номер рядка, олівець відбивав ритм по столу, мов метроном для мертвих. Вентилятори, що перевірялися частіше з липня. Суміш кисню, що перевизначалася до летальних рівнів за чотирнадцять секунд. РОКЕ до клапана газозмішувача міг подавати 15% кисню, поки дисплей показував би 50%. Дисплей бреше, коли хтось перезаписує байт.

— Перевірте фактичний вихід O2, — гукнув Steve до медсестри. — Не дисплей. Фактичний газ.

— Сер, вам потрібно —

— Його вентилятором маніпулюють.

Слова зависли в приймальному відділенні. Лікар-інтерн завмер — голка в руці. У відсіку 4 SpO2 Mr. Kowalski показував 85. Вісімдесят три.

Steve вже рухався, тягнучи за собою шовну нитку. Чотири кроки до відсіку 4. Він підійшов до Dräger Savina 300 і зробив те єдине, що жоден аналітик у московському бункері не міг перевизначити.

Він витягнув шнур живлення.

Вентилятор замовк. Дисплей — темний. Тривога — вимкнена. Груді Mr. Kowalski перестали підніматися.

Steve зняв зі стінного кронштейна ручний реанімаційний мішок — синій Ambu bag, ніякої електроніки, ніякого процесора, ніякого мережевого підключення. Приклав маску до обличчя Mr. Kowalski. Почав стискати. Шістнадцять вдихів на хвилину. Повітря, що подається вручну, в ритмі, контрольованому єдиним комп'ютером у кімнаті, який неможливо зламати.

— Принесіть мені резервний вентилятор, — сказав він. — І перед тим як підключити його, від'єднайте антену WiFi.

SpO2 Mr. Kowalski опустився до 79, тримався вісім секунд, які відчувалися як ціла кар'єра, а тоді почав зростати. Вісімдесят два. Вісімдесят п'ять. Дев'яносто. Дев'яносто два. Steve стискав мішок рівномірним ритмом людини, яка рятувала товаришів у гірших умовах з меншим обладнанням.

Лікар-інтерн нерухомо стояв біля відсіку 2, у руці — голка Steve'a, рука тягла нитку. Дві медсестри дивилися. У вході в приймальне відділення з'явився охоронець — хтось зателефонував. Чоловік у цивільному одязі, що вириває кабелі живлення з обладнання інтенсивної терапії та кричить про маніпуляції. Це варте дзвінка.

Steve продовжував стискати. Колір Mr. Kowalski покращувався. SpO2 піднявся до 94. Стабільно.

Охоронець говорив у рацію. Steve чув слова службова доповідь і безпека пацієнтів. Його ім'я було у формі прийомного відділення відсіку 2. Посвідчення FDA — у гаманці. До ранку це буде в лікарняному звіті. До обіду Doyle матиме його в руках.

Він продовжував стискати. Альтернатива — дати людині померти.

Він подивився на мертвий Dräger на стійці. Темний екран. Тихий компресор. Машина, що рятувала людині життя, поки хтось за чотири тисячі миль не вирішив перетворити її на зброю.

Двісті сорок дві. І це ще не кінець.

. . .

На південь по Columbus. Kali минула Green Street і відчула зміну сигналу світлофора раніше, ніж лампи переключилися.

Контролер Siemens отримав вхідну команду — сплеск енергії на 700 мегагерців через стільниковий модем — і таблиця фаз перезаписалася. Зелений у всіх напрямках одночасно. Без жовтого. Без загальнозагороджувальної фази.

Вона зупинилася за дев'ять метрів від пішохідного переходу.

Вантажівка-доставщик на Green Street прискорилося крізь перехрестя — водій бачив зелений. З півдня по Columbus — таксі. Обидва займали один простір в одну мить. Сигнал таксі — пронизливо. Вантажівка вивертала, занесло поперек Columbus, зупинилася біля бордюру за три метри від того місця, де стояла Kali.

Вона наспівувала. РОКЕ до контролера Siemens на Columbus і Green: відновити стандартну таблицю фаз. РОКЕ до Columbus і Union, квартал на південь. РОКЕ до Columbus і Filbert. Три контролери скинуто за чотири секунди, заводські цикли відновлено.

Тоді камера Nest погасла.

Не збій живлення — команда знищення, РОКЕ'нута до реєстру самознищення прошивки, що назавжди «зацеглила» процесор. Kali відчула, як вона гасне, мов вирваний зуб. А потім — наступний node у ланцюжку ретрансляції. І наступний. Каскад, що рухався назад кожним шляхом, якого вона торкнулася цієї ночі, кожен node отримував ту саму команду знищення з джерела, яке вона не могла відстежити. Команда Во відстежила, як ланцюжок ретрансляції засвітився під час корекцій на світлофорах, і картографувала кожен використаний нею node.

Чотирнадцять секунд. Дві тисячі nodes. Вся mesh-інфраструктура, яку вона будувала в Сан-Франциско протягом останніх трьох тижнів, — камери Nest, розумні замки, паркомати, дахові антени, на підключення яких вона витратила години, одну за одною, — знищена. «Зацеглена». Без можливості відновлення.

Її mesh стиснулася. Чотирнадцять тисяч nodes перетворилися на дванадцять тисяч. Сан-франциська інфраструктура — уламки.

Вона стояла на Columbus Street із тремтячими руками, з обірваним ланцюжком ретрансляції, без можливості РЕЕК або РОКЕ будь-чого в радіусі шести кварталів. Вперше після парковки Kali була глухою та сліпою в місті, повному зброї.

. . .

— Ціль у лікарні вижила, — доповів Sokolov. — Foster від'єднав вентилятор і розпочав ручну реанімацію.

Во кивнув. Він очікував, що Foster розпізнає атаку. Чоловік вивчав цю схему шість років. Це не було перевіркою.

Він поглянув на інше зображення. Comfort Inn поблизу Van Ness Avenue, Сан-Франциско. Кімната 214. Родина з чотирьох осіб, сплять. Термостат у їхній кімнаті РОКЕ'нули вісімнадцять хвилин тому — блокування захисту печі вимкнено, газовий клапан тримається відкритим, заслінка подачі повітря для горіння — закрыта. Печі готелю п'ятнадцять років, два місяця тріщин у теплообміннику, які пропустила остання технічна перевірка. Монооксид вуглецю на рівні 380 частин на мільйон і зростає. Детектор СО в кімнаті — вимкнений.

Детектор у коридорі доповідав системі управління будівлею про норму.

Ось який запис у каталозі мав значення. Не те, чи можуть вони вбити того, хто спостерігає. А чи можуть вони вбити того, хто не стереже.

Панель управління будівлею показувала 22 градуси, 0 ppm CO, зелені індикатори у всіх кімнатах. Готель, повний сплячих гостей, що довіряють машинам, які стежать за їхнім повітрям.

Во пив свою холодну каву. Дивився, як числа ростуть.

. . . .

Калі добралася до квартири о 03:19.

Мах стояв біля вікна, спостерігаючи за вулицею крізь щілину в жалюзі. Його плечі опустилися, коли вона увійшла в двері, — затримане дихання відпустило.

— Вони намагалися вбити мене автомобілем, — сказала вона. — Принтером. Трьома перехрестями. За дванадцять хвилин.

Мах мовчав якусь мить. Він знав вагу такої ночі.

— Це не випадково, — сказала вона. — Це демонстрація. Скільки способів вони можуть до мене дотягнутися, як швидко можуть перебирати інвентар.

Її телефон завібрував. Бюджетний телефон Мах — той, що вони тримали увімкненим, на беззвучному, перевіряючи раз на годину. Повідомлення з номера з кодом 301 — мерілендський код Steve'a.

АТАКА НА ВЕНТ У ПРИЙМАЛЬНОМУ. ПАЦІЄНТ ВРЯТОВАНИЙ. ВОНИ ЗНАЮТЬ, ДЕ Я. ЙДУ НА ЗАМОВЧУВАННЯ.

Вона показала Мах'у екран.

— Вони вдарили по нас одночасно, — сказала вона. — Сан-Франциско і Меріленд. За три тисячі миль. П'ять атак, скоординованих погодинно. Вони більше не тестують окремі пристрої. Вони тестують розгортання. І вони спалили мою mesh — відстежили ланцюжок ретрансляції і «зацеглили» дві тисячі nodes. Все, що я побудувала в цьому місті, — знищено.

Потім вона зупинилася. Крізь те, що залишилося від її mesh, — nodes, яких команда Во не досягла, два віцілих ретранслятори на Van Ness на межі дальності, — вона вловила щось. Система управління будівлею в готелі. Детектори CO доповідають про норму. Але сигнатура печі — неправильна. Працює занадто гаряче, занадто довго, заслінка подачі повітря для горіння закрита.

Вона наспівувала. Сигнал переривався — місцева інфраструктура знищена. Дев'ять секунд РЕЕК до того, як впаде останній ретранслятор.

Дев'яти секунд вистачило.

Кімната 214. Монооксид вуглецю на рівні 620 частин на мільйон. Четверо мешканців. Без руху.

— Мах.

Він побачив її обличчя.

— Атаки на мене — автомобіль, принтер, перехрестя — були прикриттям. Поки я відбивалася, вони отруїли сім'ю в готелі на Van Ness. Монооксид вуглецю. Кімната 214. Четверо людей.

Мах застиг. Очі, що чотирнадцять років читали місця злочинів, читали і це.

— Я відчула, що піч працює неправильно, — сказала вона. — Сорок хвилин тому. Була занадто перевантажена, щоб обробити. Три атаки за дванадцять хвилин, і в мене не вистачало пропускної здатності, щоб —

Вона зупинилася. Вимкнула бюджетний телефон. Вийняла батарею. Поклала деталі на підлогу руками, що не були твердими.

Крізь підлогу гудів компресор холодильника ресторану dim sum. Крізь стіни — привиди двох тисяч «зацеглених» nodes.

Каталог був не про те, щоб убити Kali. Він був про те, щоб показати їй, що відбувається з усіма іншими, поки вона зайнята тим, щоб залишитися живою.

Компресор вимкнувся й увімкнувся знову, і Kali здригнулася.

. . . .

Розділ 20: Фермерські угіддя

Мах прокинувся від звуку зрошення.

Не крапельниця. Глибокий, ритмічний гуркіт, що проходив крізь дошки підлоги і діставався до його спини, де він лежав у спальному мішку в підсобці фермерського будинку, де ще три години тому вперше переступив поріг.

Шоста сорок дві ранку. Світло крізь єдине вікно підсобки було сірим і рівним — лютневий світанок Центральної долини. Жодних пагорбів, жодних дерев, жодного рельєфу, що затримував би сонце. Тільки поля до горизонту, перекреслені лініями електропередач і кістлявими руками сплячих мигдалевих садів.

Вони виїхали з Пасо-Роблеса о третій ночі — Kalі проклала маршрут за допомогою Thomas Guide. Першу годину вона провела, РЕЕКаючи системи управління сільським господарством уздовж дороги — контролери зрошення, обладнання з GPS-навігацією, все, що мало прошивку з мережевим підключенням, — каталогізуючи потенційні ресурси, як генерал, що вивчає місцевість. Ферму вона обрала — 240 акрів за межами Г'юрона, округ Фресно, власністю агротресту з Візалії. Підключена система зрошення. Обладнання з GPS-наведенням. Фермерський будинок, що пустував з листопада по березень. Без сигналізації. Без камер. Навісний замок, який Мах відкрив відмичкою за дев'ять секунд. Водопостачання від свердловинного насоса. Пропановий обігрів.

Два дні. Вони пробули тут два дні.

Він підвівся. Праве коліно заклинило під кутом сорок градусів, і довелося випростовувати його обома руками — хрящ хрустів. Сходові марші паркінгу. Щоранку все гірше.

Kalі була на кухні — сиділа схрестивши ноги на лінолеумі, з заплющеними очима, і гула. Той субвокальний тон, який він вперше почув у Пасо-Роблесі, — частотна модуляція, що дозволяла їй спілкуватися з машинами через RF-канал у слухових імплантатах. Вона будувала nodes самим лише голосом.

— Доброго ранку, — сказав він.

Вона відкрила очі. — У корпусі для техніки за чотириста метрів на північний схід стоїть комбайн John Deere. GPS-навігація. Кермування AutoTrac. Той самий backdoor, що й у всьому іншому.

Мах налив воду з пластикового глечика. — І тобі доброго ранку.

— Два розпилювальні дрони на зарядних майданчиках у тому ж корпусі. І система зрошення — вісім центральних опорних поливалок, усі підключені через контролер Lindsay FieldNET.

— Kalі.

— І Chevy Silverado за корпусом. OnStar активний, не рухався одинадцять тижнів.

Вона зупинилася. Той вираз, який він навчився розпізнавати як ознаку чогось, що коштувало їй зусиль.

— Кожен підключений пристрій у радіусі милі є в моєму каталозі. РЕЕКнула кожен образ прошивки. Ще

нічого не РОКЕнула. Але я думаю, вони вже тут.

. . . .

Вона відчула їх о четвертій сімнадцять ранку.

Жодних телефонів. Росіяни засвоїли урок із Саліноса. Жодного зашифрованого VoIP, жодної тактичної мережі. Діяли без зайвого шуму.

Але о четвертій сімнадцять над ними пройшов супутник. «Кондор-ФКА» — російська військова розвідувальна платформа на низькій полярній орбіті, її X-діапазонний синтетичний апертурний радар промальовував долину з роздільною здатністю менше метра. Скан охопив сітку сорок на сорок кілометрів з центром у Г'юроні, потім звужився до квадрата два на два кілометри навколо ферми — і затримався. Невідривне спостереження.

Вони знали.

О п'ятій нуль другій — транспортний засіб. Вона виявила його за генератором змінного струму — непомітний для телефону чи стільникового модему. Дванадцятивольтовий автомобільний генератор дає характерну електромагнітну пульсацію, і Kalі каталогізувала сигнатури генераторів із одинадцяти років. Цей був важким. Дизельним. Sprinter або повнорозмірний позашляховик. Рухався на схід по ґрунтовій дорозі, без фар.

О п'ятій чотирнадцять — другий транспортний засіб. О п'ятій тридцять одній — третій, що зупинився за тисячу вісімсот метрів на півдні, на перехресті ґрунтової дороги та в'їзного шляху до ферми.

Три машини. Мінімум шість операторів. Вони оточили єдину заасфальтовану дорогу в радіусі двох миль.

Мах не питав, звідки вона це знає. Він перестав питати ще після «Луни».

— Часові рамки?

— Чекають на світанок. Від тридцяти до сорока п'яти хвилин.

— Варіанти?

— Єдина дорога на вихід. Вони її перекрили. Поля — суцільний бруд після дводенного зрошення. Ranger не проїде й ста метрів. Рівна місцевість на п'ять миль, жодного укриття, і над нами їхній супутник.

— Тобто ми не можемо ані їхати, ані йти пішки.

— Ні. — Її губи ледь ворухнулись. Вона вже гула. — Але в мене є початок плану. Він передбачає використання всього, що є на цій фермі.

. . . .

Вона почала з води.

РОКЕ до контролера Lindsay FieldNET. Перенаправити всі вісім зонних клапанів. Повернути поливалки до ґрунтової дороги, створити водяну завісу між ними і машинами. Вода проводить радіохвилі — вона могла б використати струмінь як сонар, відстежуючи позиції всього, що потрапить у нього.

Контролер відхилив РОКЕ.

Не тиша пристрою, що знаходиться надто далеко. Не затримка повільного процесора. FieldNET прийняв тривохайтову команду, записав її до регістрів управління клапанами — і тоді рівень перевірки цілісності

виконання процесора Trimble AG-372 виявив несанкціоновану модифікацію пам'яті та перезавантажив контролер за одинадцять мілісекунд. Поливальки здригнулися, відновили попередньо запрограмований режим і проігнорували її.

Вона спробувала знову. Той самий результат. Рівень атестації був апаратним — криптографічний хеш стану прошивки, що перевіряється сорок разів на секунду модулем захисту від втручання, доданим інженерами Lindsay в оновленні прошивки 2023 року. Backdoor міг записувати до пам'яті. Рівень атестації міг виявляти цей запис і скидати його. Дві системи, створені з різницею в десятиліття, що воювали одна з одною всередині процесора розміром з поштову марку, — і новіша перемагала.

Система зрошення була найновішим обладнанням на фермі. Трест у Візалії оновив її вісім місяців тому: новий контролер, нова прошивка, підписання коду, атестація під час виконання. Кожен інший пристрій на цій фермі носив backdoor, мов сонного пса. FieldNET теж його носив — але над тим псом стояв охоронець із ціпком.

Вона не могла командувати водою. Жодної водяної завіси. Жодного RF-сонара. Жодної водяної стіни між ними і ґрунтовою дорогою.

Kalі відчула, як план руйнується і відбудовується за один подих. Три секунди переобчислення, пульс зріс із сімдесяти двох до дев'яноста одного. Вона розраховувала на воду. Без неї в'їзний шлях був відкритий. Поля — рівні. А аналоговий оперативник у третій машині — той, без телефону, без сигналу, якого можна було виявити лише за слабкою електромагнітною пульсацією дванадцятивольтового генератора з відстані чотирьохсот метрів, — уже рухався.

— Зрошення не спрацює, — сказала вона.

Мах подивився на неї. За сім місяців поневірянь він ніколи не чув від неї цих слів стосовно будь-якої машини.

— Як це — не спрацює?

— У контролері є перевірка цілісності. Він відбиває РОКЕ. Скидається швидше, ніж я встигаю записати. — Вона вже підводилася. — Змінюємо план. До корпусу для техніки. Зараз.

Мах схопив тривожну торбу з підсобки. Тисяча сто сорок доларів, три бюджетних телефони в блистерній упаковці, зашифровані USB-накопичувачі Kalі. Сукупність їхнього оперативного існування.

. . .

Вони побігли. Двадцять ярдів гравію, холодне лютневе повітря, світанок Центральної долини — рівний, сірий, без жодного укриття. Корпус для техніки був сталевим, завбільшки з авіаційний ангар.

Комбайн стояв посередині, мов сонна тварина. Сорок три фути в довжину. Жатка — сорок футів ширини зрізу.

Kalі загула. Дизель вибухнув звуком, що сколихнув стіни ангара.

Мах дивився на нього. Машина розміром з будинок заводиться з ревом, жодного водія в кабіні, — її веде жінка, що стоїть босоніж на бетоні й гуде си-бемоль.

— Це щось нове, — сказав він.

РОКЕ до AutoTrac. Передача вперед. Вісім миль на годину. Комбайн рвонув до відчиненої брами ангара, жатка розгорнулася, наче відкрита щелепа.

Без водяної завіси вона діяла всліпу. Три машини стояли на межі її досяжності — лише сигнатури генераторів, і більше нічого. Вона не могла бачити, хто всередині. Не могла порухувати операторів. Не могла відстежити

аналогового оперативника, доки той не під'їде достатньо близько, щоб генератор дав чіткий сигнал.

Їй потрібні були очі.

Kalі повернулась до дронів. Два DJI Agras на зарядних майданчиках. РОКЕ до першого: підйом, легіти на південь, передавати відео з бортової камери. РОКЕ до другого: той самий вектор, зміщення на схід. Обидва злетіли, ревучи гвинтами, і вистрілили крізь ворота ангара. Мах пригнувся, коли вони пролетіли повз — вісімдесятикілограмові машини, що рухалися з упевненістю речей, які знають, куди прямують.

Кров закрापала на підлогу ангара. Вже з обох ніздрів. Головний біль більше не сидів позаду очей — він розлився по всьому черепу, пульсуюча смуга тиску, що билася в такт кожній загуленій частоті. Комбайн, два дрони і невдалі спроби з зрошенням — чотири одночасних з'єднання з пристроями через імпланти, кожне з яких являло собою окрему RF-розмову, що її слуховий кортекс переводив паралельно. Вона відчувала свій серцебиття в зубах. Вона продовжувала гудіти.

Відеосигнал із камери першого дрона надійшов до неї через mesh — потік 720p, стиснутий, ретранслюється через WiFi-модуль дрона до її бюджетного телефону. Зображення було маленьким і тремтливим, але його вистачало.

В'їзний шлях. Темний пікап за чотириста метрів на півдні рухається на північ. Швидко. Один пасажир. Аналоговий оперативник.

А за ним — ще два транспортних засоби: чорний Suburban за восьмиста метрів, вже рушив, і білий фургон за тисячу сто. Вони не чекали світланку. Вони почули, як завівся комбайн, почули дизель — і рушили зараз.

— Тридцять секунд, — сказала Kalі. — Пікап на шляху. Ще два позаду.

Надворі комбайн котив на південь із терпінням машини, що не вміє поспішати. Мах біг позаду, зміщуючись праворуч, використовуючи його масу як укриття. Коліно горіло з кожним кроком, але погане коліно краще за кулю, а вісім миль на годину — це все, що потрібно тілу шістдесятичотирирічного чоловіка.

В'їзний шлях був відкритий. Жодної завіси, жодної водяної стіни. Тільки рівний гравій і людневий ранок такий ясний, що водій пікапа з відстані в пів милі вже бачив зелено-жовту стіну машини, що насувалась на нього.

Фари пікапа спалахнули. Спалах пострілу з вікна. Куля вдарила в бункер комбайна — різкий металевий дзвін над дизелем. Другий постріл. Третій. Стрілець цілив у двигун, але дев'ясот кінських сил за трьомастами фунтами чавуну не зупиняються від вогню стрілецької зброї.

Мах притиснувся до заднього колісного вузла комбайна — гума сягала йому до грудей — і продовжував бігти. Без зрошувальної завіси, в яку можна було б сховатися, він опинявся на відкритій місцевості щойно виходив з-за машини. Він тримався впритул до металу й біг.

Комбайн досяг в'їзного шляху. Пікап дав задній хід — швидко, чітко. Але шлях був вузьким, зрошувальні канали по обидва боки, повні стоку від двох днів звичайного поливу. Розвернутись — нема де. Комбайн продовжував їти вперед, жатка низько, сорокафутова жнивварна планка перегородила шлях, мов стіна.

Задні колеса пікапа потрапили в канаву. Водій натиснув газ — бризки болота, і машина хитнулась убік, наполовину в канаві, наполовину на шляху. Застряг.

Дверцята відчинились. Водій вискочив і побіг на південь пішки.

На півдні дрони досягли Suburban. Kalі кинула їх у низькі атакуючі заходи — не озброєні, але вісімдесят кілограмів гвинтів і алюмінію на швидкості сімдесят кілометрів на годину, що гудуть над лобовим склом і змушують водія вилетіти в бік. Suburban різко загальмував. Фургон за ним зупинився.

— Мах — зернові бункери.

Три сталеві силоси за корпусом для техніки, кожен місткістю тридцять тисяч бушелів.

Kali загула. Шнеки відкрились — засувки розвантаження нарозхрист, максимальна швидкість. Кукурудза хлинула на землю — потік, що розливався по гравію. Один бункер, потім другий, потім третій. За хвилину три фути сипкої кукурудзи вкрили дорогу між корпусом і межею ферми. Будь-яка машина, що спробує проїхати, загрузне по осі.

Щось зрушило за лівим оком — білий спалах, миттєвий, як спалах фотокамери всередині черепа. Імплатати перегрівались. Шість пристроїв під активним РОКЕ: комбайн, два дрони, три зернових шнеки. Вона відчула мідний смак, густий і металевий, що заповнив задню частину горла. Її руки тремтіли.

Вона відпустила дрони. Переклала їх на автопілот — попередньо запрограмовані низькі кола над Suburban, живлення від акумулятора, жодних подальших команд. Мідний смак відступив. Тремтіння припинилось. Чотири активних з'єднання замість шести. Різниця між тим, щоб потонути, і тим, щоб триматися на воді.

Аналоговий оперативник був десь на півдні від застряглого пікапа, на ногах. Вона не могла його відстежити — жодного телефону, жодного сигналу, а без водяної завіси не було способу відбити RF від нього. Він був прогалиною в її сприйнятті, людиноподібною дірою в електромагнітному ландшафті. Залишалось розраховувати на те, що комбайн, який заблокував шлях, і кукурудза, що завалила дорогу, дадуть їм достатньо часу.

— Silverado, — сказала Kali.

. . .

Silverado стояв за корпусом для техніки. Білий, подвійна кабіна. Одинадцять тижнів пилу й пташиного посліду.

Kali загула. РОКЕ до модуля OnStar. Соленоїд стартера клацнув і замовк. Одинадцять тижнів паразитного розряду. Акумулятор здох, і жодні команди прошивки не здатні генерувати дванадцять вольт.

Друга машина, що відмовилась підкорятися. Інша причина — мертва фізика, а не активний захист — але результат той самий. Вона — метр шістдесят чотири, п'ятдесят чотири кілограми, і єдине, що стояло між нею та озброєними людьми, — це її здатність керувати машинами. А дві з семи машин, якими вона сьогодні спробувала командувати, відповіли відмовою.

Мах потягнув ручку водійських дверцят. Не заперто. Ключ на брелоку John Deere у центральній консолі — звичка кожного фермера, що коли-небудь залишав вантажівку на власній землі. На стіні ангара він знайшов пуско-зарядний пристрій, тридцять секунд, щоб підкотити його і затиснути кліщі.

V8 провернувся двічі, схопив і запрацював на холостому ході.

Мах відкинув кліщі й сів за кермо. Салон пах пилом, вінілом і примарою хвойного освіжувача повітря, що гойдався на дзеркалі. Він відрегулював сидіння, перевірів дзеркала. Половина бака. Він подивився на кермо. Емблема Chevy.

Його руки стиснули кермо. Він затримав подих і відпустив.

Увімкнув передню передачу.

— На північ через мигдалевий сад, — сказала Kali. — Технологічна дорога виходить на окружне шосе за чотири милі на захід. Її немає на жодній карті.

— Звідки ти знаєш, що вона там є?

— Контролер FieldNET має GPS-логи від технічної бригади. Я могла їх читати. Просто не могла записувати.

Мах їхав через сплячий сад — сірі стовбури, голі гілки, хірургічні ряди на відстані двадцяти двох футів один від одного. Технологічна дорога — дві колії в ущільненій глині. За ними ферма відступала: комбайн, що блокує в'їзний шлях, три зернових бункери, що вивергають кукурудзу в ранковий простір, і десь у плоскій сірій даліні — люди з гвинтівками, які розуміють, що комбайном ніхто не керував, дрони не мають пілота, і що їх обіграла жінка, яка вичерпала всі ходи три ходи тому.

— Дрони? — запитав він.

— Запас ходу тридцять п'ять хвилин без завдань. Низькі кола над Suburban. Коли сядуть — команда рушить. Вісім хвилин.

Вони виїхали на окружне шосе. Мах повернув на захід у бік I-5. Ферма зникла за екраном сплячих садів, і Мах перевіряв дзеркало кожні чотири секунди, поки вона не зникла остаточно.

Kali раз різко загула. Вогник OnStar на дзеркалі заднього виду погас.

— Я прошила baseband firmware. Вони не зможуть відстежити модуль.

— Міг би нагадати мені про це, перш ніж я сам подумав.

— Я хотіла подивитись, чи додумаєшся.

Мах похитав головою. Шосе простяглося прямо й порожньо попереду. Ранок Центральної долини — сірий, широкий і байдужий.

— Скільки готівки?

— Тисяча сто сорок доларів.

— І це все?

— І це все.

Тисяча сто доларів. Жодного ноутбука. Жодного конспіративного притулку. Steve мовчить у Меріленді. Мережа на двадцяти трьох тисячах nodes — кожен зарахований вручну, одна загудена частота за раз, — тоді як потрібно десять мільйонів. Росіяни відстежують їх із супутника, щоразу пристосовуючись, надсилаючи більше людей. І пристрої теж пристосовуються. Дешеві камери й застарілі роутери реєструвались без опору, але нове залізо — FieldNET, телефони, сервери з підписанням коду і атестацією під час виконання — давало відсіч. Незахищені надра інтернету мали тверду стелю, і вона в неї вирізалась.

А вони — у вкраденій вантажівці на I-5, і більше нікуди їхати.

Kali витерла кров із верхньої губи тильним боком долоні. Пальці ще тремтіли — залишковий відбиток від шести з'єднань через імплантати, розраховані на два.

— Мені треба зателефонувати Beach.

Мах стиснув кермо. Beach означав Силіконову долину. Beach означав Sheng. Beach означав входити в орбіту людей із власними планами й власними причинами тримати Kali поруч.

Але Beach означав гроші. Інфраструктуру. Ресурси, без яких їм не вижити.

— Він захоче щось натомість, — сказав Мах.

— Він завжди хоче.

— І ти дасиш йому це.

— Я дам йому те, що він вважає своїм бажанням. Він сам розбереться, що йому насправді потрібно.

Мах їхав на захід. Долина прокручувалась повз: бавовняні заводи, молочні ферми, переробні підприємства мигдалю. Ландшафт, збудований для видобутку. Кожен акр призначений брати щось від землі й перетворювати на гроші. Навіть вода тут була позиченою.

На пасажирському сидінні губи Kalі рухались беззвучно. Вона ще гула. Ще будувала. Двадцять три тисячі nodes і далі — зведені одним пошепки кинутим тоном за раз, поки вони тікали від людей із супутниками й гвинтівками і з терпінням тих, кому платять незалежно від того, скільки триватиме завдання — день чи місяць.

Мах думав про ферму. Комбайн, що виїжджає з ангара без водія. Кулі, що вдаряють у його бункер. Дев'яносто тисяч бушелів кукурудзи, що заповали дорогу. Жінка, здатна завести John Deere голосом так само, як David колись починав розмову — без попередження, без дозволу, із впевненістю, що змушувала забути про власне намагання сказати «ні». І зрощення, яке відмовило їй. Перша машина, яку він коли-небудь бачив, що сказала їй «ні». Вона майже не здригнулась. Просто сказала змінюємо план — і мала це на увазі, і Мах подумав: ось у чому різниця між кмітливістю й небезпечністю. Кмітлива людина має план. Небезпечна — наступний.

Він хотів, щоб David міг це бачити. David би засміявся. Сказав би щось про технологію і фундаментальну абсурдність комбайна як тактичного ресурсу. Подивився б на батька з тим своїм виразом — напів-гордість, напів-розгубленість, — який Мах сорок років сприймав як належне, а сім місяців — як відсутність.

Готівка закінчується.

Розділ 21: Трильйонер

. . . .

Beach відповів на другому дзвінку.

Не тому, що чекав. Mitchell Allen Beach IV відповідав на все на другому дзвінку: на електронні листи — за дев'яносто секунд, на повідомлення — за тридцять, на дзвінки — за два. Перший дзвінок — для оцінки. Другий — для дії. На цьому принципі він збудував платформу з двома мільярдами користувачів: ніколи не ігнорувати, ніколи не зволікати, ніколи не давати нікому відчуття, що вони не найважливіша людина у твоєму всесвіті на час розмови.

— Kaliya. — У його голосі звучала та сама теплота, що й п'ятнадцять років тому, коли вона увійшла до його кімнати в гуртожитку Stanford із ноутбуком і пропозицією, що стала WebU. — Я читав про тебе.

— Ти читав не про мене. Ти читав про когось, кого NSA хоче, щоб ти вважав мною.

— Справедливо. Але ордер ФБР справжній.

— Ордер ФБР — це важіль Doyle. Він не може мене знайти, тому хоче, щоб ти знайшов мене за нього.

Тиша. Три секунди. Beach оцінював із тією самою швидкістю — швидко, паралельно, кожна нитка зважена до наступного речення. Різниця полягала в тому, що Beach оцінював людей, тоді як Kali обробляла системи, а люди були складнішими.

— Де ти? — запитав він.

— I-5, на південь. Центральна долина. У краденій вантажівці з відставним детективом та одинадцятьма сотнями доларів.

— Одинадцятьма сотнями.

— І сорок центів.

Ще одна пауза. Kali чула кімнату за його голосом — акустичний підпис його будинку в Atherton, того, з підігрівом підлоги, чотириметровими стелями і мобілем Calder, що коштував більше, ніж увесь маєток David. Вона почула другий подих у кімнаті. Повільніший, ніж у Beach. Спокійний. Професійний.

— Ти не один, — сказала Kali.

— Ні. — Жодного вагання. Це і був Beach. Ніколи не брехав, якщо правда була кориснішою. — Тут Carla. Carla Oguendo. Вона керує моєю службою безпеки.

— Коли це в тебе з'явилась служба безпеки?

— Відтоді, як хтось почав убивати людей, пов'язаних із тим, що ми разом побудували.

. . . .

Вони зустрілись у будинку, який не належав Beach.

Carla Oguendo влаштувала це — орендована нерухомість у Woodside, за півмилі від кінних стежок, що належала трасту, який через три шари LLC тягнувся до холдингової компанії в Delaware. Жодного зв'язку з Beach, WebU або будь-яким іменем, яке могла б відстежити федеральна база даних.

Мах під'їхав на Silverado до гравійного під'їзду о двадцять три сорок дві. Три години їзди на південь від долини, ще чотири в очікуванні на парковці Denny's у Gilroy, поки Kali картографувала мережу спостереження навколо відомих адрес Beach через сорок сім зламаних камер безпеки, чотирнадцять дорожніх сенсорів і базовий firmware шести пристроїв стільникового перехоплення ФБР, розташованих у вільному кільці навколо маєтку в Atherton.

— Doyle має шість IMSI-перехоплювачів на Beach, — сказала Kali, коли вони припаркувались. — StingRay II, усі на basebands Qualcomm MDM9615, та сама лінія Bell Labs. Я бачу кожен телефон, який вони відстежують. Beach серед них немає.

— Тому що Beach тут, — сказав Мах.

— Тому що Carla перевезла його сюди чотири дні тому.

Будинок був темний. Одноповерховий, із кедровою драпкою, криною верандою, що пахла червоним деревом і кінським гноєм. Мах заглушив двигун. Silverado цокотів у холоді. Лютий у горах Santa Cruz, шість градусів, туман пресувався вниз крізь дуби.

Вхідні двері відчинились, перш ніж вони до них дійшли.

Carla Oguendo виявилась не тим, чого очікував Мах. Він очікував костюм — тип охоронця Силіконової долини, колишня Секретна служба, гарнітура у вусі, відпрацьований порожній вираз обличчя. Натомість перед ним стояла жінка років під п'ятдесят із короткою сивуватою стрижкою, без макіяжу, у фланелевій сорочці, закоченій до ліктів. Вона стояла в дверях із вирівняним центром ваги і видимими руками — так стоїть людина, яка знає, що видимі руки — це перше, що оцінює навчений оперативник.

— Ви Dershon, — звернулась вона до Мах.

— Так.

— SFPD, у відставці. Відділ вбивств. Двадцять два роки, чотирнадцять на виїздах. Створили першу службу цифрової криміналістики у 1987-му. Ваш син — David Dershon, загинув двадцять четвертого липня, аномалія транспортного засобу на Cabrillo Highway.

Мах відчув, як щось змінилось у повітрі. Впізнання. Вона зробила домашню роботу так, як він сам би її зробив. Знизу вгору.

— Ретельно, — сказав він.

— Я ретельна. — Вона поглянула повз нього на Kali, яка стояла біля вантажівки з нахиленою головою — під кутом, що означав: вона прислухається до чогось, чого ніхто інший не чує. — Пані Devi. Ви запускаєте розподілену мережу приблизно на чотирнадцять тисяч вузлів, використовуючи backdoor на рівні compiler, який NSA впровадила в 1970-х, російські військові перетворили на зброю в 2000-х, а ви виявили сім місяців тому, коли він убив вашого партнера. Вам потрібні гроші, серверна інфраструктура та доступ до виробничих потужностей Bei Dynamics у Zhengzhou. Я близько?

Губи Kali ледь поворухнулись. Найтихіше гудіння — каталогізація електроніки будинку, картування телефону Carla, системи безпеки, точки доступу WiFi, розумного термостату. За три секунди вона знатиме марку й модель кожного підключеного пристрою в радіусі двохсот метрів.

— Ви точні, — сказала Kali. — Хто вам розповів?

— Beach розповів мені, що ви робите. Я сама з'ясувала чому. — Carla відступила вбік. — Заходьте. У мене є кава й немає терпіння стояти на холоді.

. . .

Будинок був перевірений. Мах впізнав ознаки: електрична стрічка на камері розумного телевізора, відключений дисплей годинника мікрохвильовки, маршрутизатор замінений на дротовий Ethernet-комутатор. Carla зробила це сама. Не в стилі Beach. Beach жив усередині технологій так, як риба живе у воді. Хтось переконав його вийти на берег.

— Вона змусила мене залишити телефон в Atherton, — сказав Beach із дверей кухні.

Він виглядав так само. Це і зводило з розуму — п'ятнадцять років, два розлучення, повістка до Конгресу, ціна акцій, що коливалась на сорок відсотків за квартал, а він усе ще виглядав як студент третього курсу Stanford, що щойно повернувся з серфінгу. Каштанове волосся відкинуте назад. Біла футболка. Джинси, що коштували вісімсот доларів, але виглядали на тридцять. Посмішка, що переконала два мільярди людей поділитися з ним своїми даними.

— Kali. — Він розкрив обійми.

Вона не поворухнулась. Мах спостерігав за її обличчям — мікрОВИРАЗИ, які вона не завжди могла контролювати, ті, що просочувались крізь дисципліновану зовнішність, коли Beach був поруч. Між ними жила Історія. Не лише ділова. Та її різновид, що залишає мітки.

— Сідай, Beach.

Він сів. Усе ще посміхаючись. Це був його дар — поглинати відмову так, як вода поглинає камінь. Той тоне, але поверхня залишається гладкою.

Carla розлила каву. Чотири чашки, не запитуючи, хто чого хоче. Поставила їх на стіл і зайняла місце найближче до дверей. Мах це зауважив. Найближче до дверей. Спиною до стіни. Огляд і входу спереду, і коридору.

— Добре, — сказав Beach. — Скажи мені, що тобі потрібно.

— Усе, — сказала Kali.

— Саме так ти сказала, коли пропонувала мені WebU.

— І ти дав мені це. І отримав два мільярди користувачів і трильйонну платформу.

— Один і два, минулого кварталу. — Знову посмішка. — Яка пропозиція?

Kali не пропонувала. Вона виклала все як код — чисто, послідовно, без прикрас. Backdoor. Три команди: INFO, PEEK, POKE. Поширення на рівні compiler від Bell Labs через кожен мову, похідну від C, кожен операційну систему, кожний вбудований процесор, виготовлений за останні п'ятдесят років. Російська система озброєння — машина David, медичні пристрої, які відстежив Steve, ескалація атак. Суперкомп'ютер, який вона будувала з вкрадених холостих циклів. Чотирнадцять тисяч вузлів, яким треба стати десятьма мільйонами.

Beach слухав, не перебиваючи. Його очі були нерухомими, тіло застигло. Постава людини, яка прослухала десять тисяч пропозицій і навчилася, що ті, що варті фінансування, — це ті, що лякають.

— А Doyle? — запитав він, коли вона закінчила.

— Doyle хоче зберегти backdoor. Він вважає його фундаментом американської радіорозвідки. Він дозволить

росіянам продовжувати вбивати людей, аби не втратити цю можливість.

— Ти кажеш, що NSA і російські військові обидва полюють на тебе.

— Я кажу, що вони полюють один на одного, а я стою між ними.

Beach відкинувся назад. Стілець скрипнув — старий стілець у старому будинку, нічого спільного з вуглецевим волокном і авіаційним алюмінієм його офісу в Atherton.

— Що саме тобі потрібно від мене?

— Три речі. Гроші — достатньо для шести місяців роботи без виринання на поверхню. Серверна інфраструктура — не хмарна, фізичні машини, які я можу перевірити через PEEK і переконатись, що вони чисті. І доступ до Bei Dynamics.

— Фабрики Sheng.

— Чипи, що несуть backdoor, виготовляються в Zhengzhou. Якщо я збираюсь закрити backdoor глобально, мені потрібно розуміти процес виробництва. Які маски несуть троянця. На яких етапах фотолітографії він вбудовується. Я можу робити PEEK окремих пристроїв хоч цілий день, але щоб перекомпілювати compiler, мені потрібно розуміти кремній.

Beach мовчав. Мах спостерігав, як він зважував це — не технічні деталі, які Beach розумів краще за більшість венчурних капіталістів, а політичний розрахунок. Допомогти Kali означало пійти проти NSA. Означало поставити під загрозу відносини WebU з федеральним урядом. Означало поставити на кін трильйонну ринкову капіталізацію заради жінки, яка пішла від нього двічі.

— З грошима просто, — сказав Beach. — У мене є дискреційний фонд. Дванадцять офшорних рахунків, без розкриття бенефіціарного власника. Carla керує переказами.

Carla один раз кивнула.

— Серверна інфраструктура — у мене три приватних дата-центри. Резервні, захищені. Я збудував їх після викриттів Snowden, бо не довіряв AWS — що вони не дадуть NSA backdoor. — Він зробив паузу. — Іронічно.

— Іронія не вислизнула, — сказала Kali.

— Але Sheng. — Beach поставив каву. — Sheng — це складно.

— Sheng — твій партнер.

— Sheng — мій співзасновник. Йому належить тридцять відсотків WebU і сто відсотків Bei Dynamics. Чотириста тисяч працівників у Zhengzhou. Китайський уряд не може його зачепити. Американський — не захоче.

— Отже, він недоторканий.

— Він недосяжний. Це різниця. — Beach підвівся й підійшов до вікна. Туман поглинув Woodside без залишку.

— Sheng байдуже ставиться до backdoor як зброї. Його цікавить те, що backdoor уможливує. Хто контролює холості обчислювальні цикли світу, той контролює наступну економіку. А зараз дев'яносто відсотків світових обчислень простоюють.

— Я шість тижнів будує суперкомп'ютер із холостих циклів. Я знаю математику.

— Тоді ти знаєш, що Sheng теж. І Sheng має фабрики.

Kali мовчала. Гудіння зупинилось — рідкісна тиша від жінки, чий розум ніколи не переставав рухатись. Мах бачив, як вона прораховує, — так само, як інколи міг бачити, як шестерні крутились за очима David, коли той обдумував проблему. Схожість була не зовнішньою. Вона була операційною. Той самий лютий інтелект, що

докладався до тієї самої неможливої геометрії.

— Мені треба з ним зустрітись, — сказала Kali.

— Я знаю. — Beach сів. Підняв каву, відпив, поставив. Людина, що приймає рішення, яке вже давно ухвалила.

— Я це влаштую. Але я їду з вами.

Він обережно поставив чашку, вирівнявши її по кільцю, яке вона вже залишила на дереві. — І коли все скінчиться — коли backdoor буде закрито — ти повертаєшся. WebU потребує тебе.

— Я не повертаюсь, Beach.

Він посміхнувся. Та сама посмішка. Він знову це порушить. Так Beach любив — не квітами й не гучними жестами, а наполегливістю, тихою впевненістю, що математика врешті-решт вийде на його користь.

— До Zhengzhou?

— До Zhengzhou. Sheng довіряє мені. Або принаймні довіряє нашим спільним фінансовим інтересам, що у світі Sheng — одне й те саме.

Carla прокашлялась. — Оперативна безпека. На пані Devi є федеральний ордер на арешт як на утікача. Пан Dershon розшукується для допиту у зв'язку з інцидентом у Salinas. Beach, ви дев'ять днів перебуваєте під наглядом CSS. Переправити вас трьох до Zhengzhou, не потрапивши на радар жодної з дванадцяти розвідувальних служб, що зараз шукають пані Devi, вимагає —

— Тебе, — сказав Beach. — Це вимагає тебе.

Carla дивилась на нього три секунди. Та сама оцінювальна тиша, яку Мах використовував, вирішуючи, чи варто довіряти свідку. Потім поглянула на Kali.

— Ваша мережа. Двадцять три тисячі вузлів. Чи можете ви затримати звітування про маніфест рейсу для приватного чартеру з San Jose до проміжної посадки в Anchorage, а потім з Anchorage до приватного аеродрому поза межами Zhengzhou?

Kali нахилила голову. Прислухається. Прораховує. — Система маніфестів рейсів FAA працює на тій самій лінії Bell Labs, що й усе інше. Я можу затримати звітування на двадцять чотири години для чартеру, поданого на підставну компанію. Коли маніфест буде врегульовано, ми вже будемо в Zhengzhou.

Carla кивнула. — Тоді мені потрібно сорок вісім годин, щоб організувати літак і дозвіл на посадку.

Beach усміхнувся. Стенфордська посмішка. Та, що запустила компанію, зруйнувала два шлюби й переконала жінку, що нікому не довіряла, довіритись йому двічі.

— З поверненням, Kali.

— Я не повернулась. Я позичаю.

— Ти завжди так кажеш. — Він повернувся до Мах. — Детективе. Ви п'єте бурбон?

— Вже ні.

— Тоді каву. Нам є про що поговорити. — Beach поглянув на Carla, потім знову на Kali. — Але спочатку — вам треба кое-що зрозуміти про Sheng. Він не збирається відмовляти вам. В цьому і проблема. Він погодиться на все.

— Чому це проблема?

— Тому що Sheng говорить «так» лише тоді, коли вже має те, що хоче. — Beach зробив паузу. Туман тиснув на вікна. Десь надворі кінь переступив у стійлі — звук долинав крізь холодне повітря.

— Мій партнер, — сказав Beach. — Йому належать фабрики.

. . .

Розділ 22: Bei Dynamics

. . . .

Електромагнітний підпис Чженчжоу досяг Калі за сорок хвилин до посадки.

Дванадцять мільйонів людей, їхні телефони, роутери й системи управління дорожнім рухом породжували фоновий гул, який вона могла відфільтрувати, як білий шум. Але це було зовсім інше. Щільний, когерентний пульс, що піднімався з промислового району на південь від аеропорту, — ритмічний і масивний, електромагнітний еквівалент серцебиття чогось дуже великого.

Вона сиділа у Gulfstream G650 із заплющеними очима, поклавши долоні пліском на стегна, і слухала, як він наростає. Вона РЕЕКнула авіоніку літака з міркувань звички протягом двадцяти хвилин після посадки на борт — бортові комп'ютери Honeywell Primus Epic були ізольовані від салону, але супутниковий канал зв'язку літака мав власний процесор, скомпільований код, той самий backdoor, — і звідти вона перестрибнула через блок управління зв'язком на шину авіоніки. Два стрибки. Вона перевірила зміщення ISR і лишила все як є. Beach спостерігав, як вона завмерла, і нічого не казав. Він знав цю позу.

Тепер, у міру зниження, пульс із землі розщеплювався на складові частоти. Вона могла розрізнити окремі лінії виробництва — камери плазмового травлення, реактори хімічного осадження з парової фази, надточні сигнатури EUV-сканерів літографії, що просочувалися навіть крізь найкраще екрановані стіни чистих приміщень. Їх були сотні, і всі вони працювали паралельно. Фабрика, яка ніколи не зупинялася.

— Ти посміхаєшся, — сказав Beach із крісла навпроти.

Вона й не помітила. — Я чую лінії fab.

— Звідси?

— З тридцяти тисяч футів. Лише EUV-сканери споживають по чотириста кіловат кожен. При такій потужності електромагнітне витікання вловлюється крізь обшивку літака.

Beach подивився на неї зі своїм звичним захватом, замішаним на дискомфорті. Потім випустили шасі, і розмова скінчилася.

. . . .

Bei Dynamics займав одинадцять квадратних кілометрів рівної землі між аеропортом Чженчжоу і Жовтою річкою.

Калі сприймала його шарами. Зовнішнє кільце: гуртожитки для чотирьохсот тисяч робітників, чий телефони й роутери породжували щільний цивільний гул. Всередині — допоміжна інфраструктура: електричні підстанції, водоочисні станції. І в центрі — самі fab-корпуси. Дванадцять будівель, кожна завбільшки з авіаційний ангар, підтримувані на рівні чистоти ISO Class 1.

Вона відчувала все це — як диригент, що чує оркестр, який налаштовується перед першим ударом.

На льотному полі їх зустрів чорний Mercedes S-Class. Водій не сказав жодного слова. Beach сидів позаду разом із Kali, телефон лежав у кишені вимкненим — наказ Carla. Сама Carla лишилась у Каліфорнії з Мах, ведучи контрспостереження за командою Doyle з підвалу в Менло-Парку.

Мах. Kali відштовхнула цю думку. Він наполіг на тому, щоб залишитися, посилаючись на коліно, ордер, неможливість провести шістдесятичотирирічного білого американця через китайський прикордонний контроль. «Тут від мене більше користі», — сказав він. Правда. Справжня причина, чому Мах лишився, полягала в тому, що він не довіряв Beach і не мав наміру залишати країну, поки Kali перебуває в орбіті людей, чий інтереси збігалися з її інтересами лише частково.

Mercedes пройшов три контрольно-пропускні пункти. Зчитувачі перепусток, противомобільні загородження, шиноруйнівники. Цивільний гул гуртожитків відступав позаду. Електромагнітний пейзаж загострювався: менше пристроїв, більша потужність, більша точність. Вони входили до контрольованого простору.

Автомобіль зупинився перед Корпусом 7. Вісім поверхів герметичного скла й монолітного бетону. Вібрація відчувалась через шасі автомобіля — EUV-сканери ASML, кожен вагою сто вісімдесят тонн, що надсилали лазерний промінь олов'яної плазми з довжиною хвилі 13,5 нанометра на кремнієві пластини з точністю позиціонування 0,03 нанометра. Точність атомів.

Вхідні двері відчинилися. І там був Bei Sheng.

. . .

Він виявився нижчим, ніж вона уявляла. Сто сімдесят сантиметрів, тендітна статура, окуляри в сріблястій оправі за двадцять доларів і костюм за десять тисяч. Він нагадував університетського професора — електротехніка в Цинхуа до Stanford, де він ділив лабораторний стіл із Beach і бачення, яке збагатило всіх трьох і зробило щасливими лише двох із них.

— Kaliya. — Він взяв її руку в обидві долоні. Теплі, сухі. Рукостискання, відкаліброване так, щоб передавати щирість без домінування. — Я дуже давно чекав на цю зустріч.

— Ми ніколи не зустрічалися.

— Ні. Але я знаю про вас із 2008 року. Коли Beach надіслав мені схеми мережевої топології азійської інфраструктури WebU, я відразу зрозумів, що це не його робота. Елегантність була поза його можливостями.

— Він глянув на Beach. — Без образ.

— Трохи образливо, — відповів Beach із посмішкою, яка означала рівно протилежне.

Sheng провів їх через повітряний шлюз у кімнату облачення. Протокол чистого приміщення: шапочки, бахіли, комбінезони на все тіло, нітрилові рукавички. Технік допоміг Kali вдягнути костюм, відрегулювавши капюшон навколо процесорів її кохлеарного імплантата не запитуючи — залишивши порти мікрофонів незаблокованими.

Його проінструктували. Перший тривожний сигнал.

Вони увійшли до fab через коридор із надлишковим тиском. І тоді підлога розкрилась перед ними.

Kali зупинилась.

Чотириста метрів завдовжки, вісімдесят завширшки. Стеля губилася у сітці ULPA-фільтрів і жовтого літографічного освітлення. Вісім EUV-сканерів займали центр залу — кожен завбільшки з міський автобус, кожен плавав на пневматичних амортизаторах, щоб відокремитись від власних сейсмічних шумів будівлі.

Навколо: транспортні системи, що переміщали касети з пластинами, хімічні колектори, що подавали надчисті гази в камери осадження, іонні імплантери — машинерія створення на атомному рівні.

Kali бачила не обладнання. Вона його чула. Електромагнітний оркестр — сканери пульсували в її грудях, камери травлення кричали, CVD-реактори гули тепло й рівно. Оркестр, якого більше ніхто в цьому залі не міг почути.

— Технологічний процес три нанометри, — сказав Sheng, крокуючи поруч. — Наступного кварталу переходимо на gate-all-around транзистори.

— Яка щільність дефектів?

Sheng подивився на неї. Легке звуження очей, переоцінка. Зазвичай це питання не задавали першим.

— Нижча за галузевий стандарт. Ми дотримуємось жорсткіших вимог, тому що наші фотошаблони виробляються всередині компанії.

— Шаблони, — сказала Kali. — Мені потрібно побачити цех шаблонів.

. . .

Цех шаблонів знаходився на сьомому поверсі. Окреме чисте приміщення, вібраційна ізоляція настільки екстремальна, що підлога плавала на повітряних пружинах, відокремлена від фундаменту будівлі. Фотошаблони — шестидюймові квадрати зі скла з наднизьким тепловим розширенням, вкриті хромовими поглинальними патернами — були ДНК кожного чипа, що виробляла Bei Dynamics. Кожен шаблон містив топологію мікросхеми для одного літографічного шару. Патерн на цьому шаблоні визначав фізичну структуру кожного транзистора, витравленого в кремнії.

Kali стояла перед інспекційним інструментом KLA Teron 640 і відчувала, як питання, яке вона пронесла через вісім тисяч миль, набуло форми геометрії.

— Backdoor не в програмному забезпеченні, — сказала вона.

Sheng кивнув. Він чекав на це.

— Він навіть не в RTL. Він у бібліотеці стандартних комірок. Інструмент розміщення та трасування витягує комірки з бібліотеки під час фізичного синтезу — вентиля NAND, тригери, мультиплексори, буфери. Три з цих комірок містять додаткові транзистори, яких немає у схемі. Вони є в топологічному кресленні. Вони реалізують три обробники переривань — INFO за вектором 0xFE, PEEK за 0xFD, POKE за 0xFC. Вони вбудовані в кремній на тому ж технологічному кроці, що й кожен інший транзистор на кристалі.

Вона повернулася до Sheng. — Ти знав.

— Я знаю про це одинадцять років. — Він протер окуляри зсередини комбінезона — людський жест у нелюдському просторі. — У 2016 році технолог помітив розбіжність між кількістю транзисторів у базі проектних даних і кількістю, вимірною методом електронної мікроскопії на готовому кристалі. Чотирнадцять тисяч додаткових транзисторів. Занадто багато для помилки підрахунку. Занадто мало, щоб їх виявило функціональне тестування.

— І ти продовжував виробництво.

— Я продовжував виробництво. — Він вдягнув окуляри. — Backdoor був у бібліотеках стандартних комірок — у кожного постачальника, на кожному технологічному вузлі. Розповсюджений через кожен версію програмного забезпечення для синтезу. Щоб його видалити, довелося б переписати з нуля кожен

EDA-інструмент із використанням чистого compiler.

— Якого не існує.

— Якого не існує. — Sheng підійшов до інспекційного інструменту й торкнувся дисплея, викликавши збільшений вигляд патерну шаблону. Хром на склі, лінії і проміжки в атомному масштабі. — Я міг розкрити це. Піти в пресу. Повідомити своїх замовників. Ти знаєш, що б сталося?

— Те саме, що сталося з дослідником у Києві.

— Гірше. Розкриття спровокувало б глобальну кризу напівпровідникової галузі. Ринки б обвалились. Кожен підключений пристрій став би підозрілим. Китайська армія націоналізувала б Bei Dynamics протягом сорока восьми годин. — Він зробив паузу. — А backdoor залишився б на місці. В кожному вже виготовленому чипі. Розкриття нічого не змінює.

Beach спостерігав із-за скляної перегородки, без виразу обличчя. Він не міг їх чути крізь герметизацію чистого приміщення. Але він стежив за мовою тіла Sheng так, як покерний гравець стежить за руками.

Логіка Sheng була бездоганною, кожен крок внутрішньо узгодженим. Він виявив те саме, що й Kali, дійшов того самого висновку, прийняв те саме рішення: продовжувати виробництво, шукаючи рішення.

Різниця полягала в тому, що рішення Kali — це закрити backdoor.

Sheng іще не сказав, яке його.

. . .

Приватний кабінет Sheng. Восьмий поверх. Без вікон. Електромагнітне екранування у стінах — клітка Фарадея, зрозуміла Kali, коли сигнали зовнішнього світу раптово зникли. Її імплантати зафіксували тишу так, як вухо фіксує зміну тиску на висоті.

Стіл, три стільці, настінний дисплей із даними виробництва в реальному часі з усіх дванадцяти fab-корпусів. Двадцять вісім мільйонів процесорів на місяць.

Sheng налив чаю Лунцзін і сів за стіл, не витрачаючи жодного зайвого руху.

— Скажіть, що вам потрібно, — сказав він.

Kali спостерігала за його обличчям. Маска доброзичливого професора. Та теплота, про яку застерігав її Beach, — теплота, що передує розрахунку.

— Три речі. Доступ до бази даних фотошаблонів для кожного технологічного вузла, де ви виробляли продукцію з 2013 року. Повні вихідні файли бібліотеки стандартних комірок, включно зі звітами перевірки відповідності топологічного креслення схемі. І час на вашому приватному кластері.

— HPC Bei Dynamics. — Sheng кивнув. — Дванадцять тисяч NVIDIA H100. З повітряним зазором. Я його побудував для симуляції технологічних процесів.

— Мені він потрібен для іншого.

— Вам потрібен він, щоб відобразити backdoor на кожне сімейство пристроїв, які каталогізував ваш суперкомп'ютер. Щоб побудувати універсальний патч. Щоб перекомпілювати рекомпілятор.

Тиша. Не гудяча тиша fab-залу. Мертва тиша клітки Фарадея.

— Так, — сказала вона.

— Тоді — так. — Sheng відпив чаю. — На всі три.

Beach зворухнувся на стільці. Kalі почувла скрип шкіри, почувла, як прискорилось його дихання через вібрацію підлоги, — чоловік напружився, почувши слово, від якого він її застерігав.

Sheng каже «так» лише тоді, коли він уже отримав те, що хотів.

— Що ти хочеш натомість? — сказала вона.

Sheng відставив чашку. — Я хочу спостерігати.

— Спостерігати за чим?

— Спостерігати за тим, як ви працюєте. Аналіз фотошаблонів, картографування бібліотеки комірок, розробка патча. Я хочу, щоб мої інженери спостерігали за вашим процесом. Щоб зрозуміли, як ви взаємодієте з backdoor на рівні кремнію.

— Навіщо?

— Тому що ви єдина людина на землі, здатна робити те, що ви робите. Ваші перцептивні можливості — електромагнітне відчуття, RF-випромінювання через ваші імпланти, здатність виконувати PEEK і POKE голосом — вони не відтворювані. Коли ви помрете, знання помруть разом із вами. Якщо тільки хтось не вивчить, як ви це робите.

Логіка замикала її, наче стіни клітки Фарадея. Sheng пропонував не ресурси. Він купував дані. Її методи, її техніки, її перцептивний інтерфейс із backdoor — задокументований, записаний, відтворюваний. Не сам backdoor. Ключ до backdoor.

І ключем була вона.

— Це щедро, — сказала вона. Нейтральні слова. Оцінка за ними — ні.

— Це практично. Ви хочете закрити backdoor. Я хочу зрозуміти його, перш ніж він закриється. Ці цілі не суперечать одна одній.

Beach нахилився вперед. — Sheng —

— Mitchell. — Його справжнє ім'я, а не прізвище, яким називали всі. Вимовлене з точністю людини, яка нагадує іншій, скільки спільної історії живе між ними. — Я даю їй пропрістарні виробничі дані, що коштують мільярди. Обчислювальний кластер, на який пішло чотириста мільйонів. Знаючи, що якщо вона досягне успіху, можливість, яка робить мої чипи унікально цінними, буде знищена.

Він знову повернувся до Kalі.

— Все, що я прошу, — це зрозуміти, що я втрачаю. Хіба це нерозумно?

Ні. В цьому і була проблема. Кожне слово розумне. Кожна поступка реальна. Єдина умова, яка звучала як інтелектуальна цікавість і відчувалась — в електромагнітній тиші його екранованого кабінету — як пастка настільки майстерно сконструйована, що навіть її архітектор міг вірити, що це щось інше.

— Я подумаю, — сказала Kalі.

— Звісно. — Sheng посміхнувся. Посмішка професора. Посмішка людини, яка вже отримала те, що хотіла, в ту мить, коли вона зайшла на його fab-поверх і дозволила своїм імплантатам вбирати електромагнітний підпис його заводу.

Бо Sheng не потребував її дозволу для спостереження. Він спостерігав із моменту її приходу. Кожна кімната була оснащена датчиками. Кожне електромагнітне випромінювання її імплантатів записувалось сенсорами, які вона не могла виявити всередині клітки Фарадея, — адже клітка Фарадея не лише блокує сигнали ззовні.

Вона захоплює ті, що генеруються всередині.

Вона була об'єктом експерименту.

— Вечеря о сьомій, — сказав Sheng. — Хтось провів вас до гостьових апартаментів. Відпочиньте. У вас був довгий переліт.

Він встав. Потиснув руку Beach. Підійшов до дверей і відчинив їх — і електромагнітна атмосфера заводу хлинула назад: сканери, камери травлення, реактори осадження, гул двадцяти восьми мільйонів процесорів, що народжувались щомісяця з тими самими трьома командами у своєму кремнії.

Kali вийшла крізь двері й відчула, як клітка Фарадея відпускає її — як розтиснута рука.

Вона мала те, заради чого приїхала. Шаблони, бібліотеки, обчислювальний кластер. Все необхідне для побудови патча, який назавжди закряє backdoor.

І обчислювальний кластер змінив усі розрахунки. Двадцять три тисячі вузлів, зібраних вручну протягом місяців утеч і переховування. Протягом сорока восьми годин після отримання доступу до НРС Sheng Kali автоматизувала те, що раніше робила вручну, — скрипти реєстрації поширювались через незайняті пристрої зі швидкістю машини, кожен новий вузол реєстрував своїх сусідів. Mesh подвоїлась. Подвоїлась знову. До кінця першого тижня в Чженчжоу вона перевалила за 100 000.

І Sheng теж отримав те, заради чого все затіяв.

Він отримав її.

. . .

Розділ 23: Чим ти відрізняєшся?

. . .

Rana додавала рядки.

П'ять нових смертей від вентиляторів у Вірджинії та Меріленді — та сама закономірність, яку вона документувала впродовж шести років. Її квартира була темною, якщо не рахувати ноутбука, що світився на кухонному столі, та зашифрованого USB-накопичувача, теплого на шнурку проти грудини.

Стукіт пролунав о 23:14. Двоє чоловіків, посвідчення на рівні грудей. NSA, а не ФБР. Агентство, яке збирає, а не те, що розслідує.

— Dr. Bhatt. Питання національної безпеки.

Вона зберегла файл. Закрила ноутбук. Коли вони спитали про USB-накопичувач, вона зняла шнурок з голови та простягнула їм — вони б знайшли його під час обшуку так чи інакше. Шість років доказів, кожен рядок — людина, передані з такою самою тихою точністю, з якою вона їх збирала.

Вона підняла пальто. Телефон не взяла.

. . .

Steve не ходив до басейну дев'ять днів.

Дев'ять темних днів: мотелі й орендовані авта, і зашифрований USB-накопичувач Rana, що пекучою вагою сидів у кишені куртки. Ані телефону, ані електронної пошти, ані бейджа FDA, проведеного через турнікет кампусу White Oak. Він написав Kalі з відділення невідкладної допомоги Holy Cross, витяг батарею й розчинився у приміській Меріленді так само безслідно, як колись зникав у заборонених зонах під час служби в Teams. Інша місцевість. Та сама дисципліна.

Але йому потрібен був басейн. Сорок метрів холодної темної води, що стискали розум до єдиної точки, куди не проникав шум того, що він знав.

Він прийшов о 05:03. Два дні спостерігав за розкладом патруля охорони NIST, перш ніж наблизитися, — щоразу той самий маршрут, ті самі прогалини. Охоронець не перевіряв водозлазний корпус. Ніхто не перевіряв. Він пройшов перевірочний список, одягнув спорядження й пішов під воду.

На п'яти метрах він зупинився. Завис нерухомо. Ребризер рециркулював його дихання зі слабким хімічним теплом, і тиша замкнулась навколо нього. Жодних бульбашок. Жодного звуку. Лише тиск води і тиск того, що він знав.

Триста чотирнадцять людей, убитих власними медичними пристроями. Кардіостимулятори, що подавали летальну напругу. Інсулінові помпи, що не давали інсуліну. Вентилятори, що душили пацієнтів, яких мали підтримувати живими. Кожна смерть затиралася з федеральних баз даних упродовж кількох годин.

І це лише медичні пристрої. Дев'ять темних днів досліджень (звіти окружних судмедекспертів, скарги NHTSA, розслідування пожежних інспекторів, журнали інцидентів CPSC) розширили картину настільки, що вона почала нагадувати не закономірність, а екосистему. Аномалії прискорення автомобілів. Збої HVAC з отруєнням чадним газом. Відмови промислових систем управління. Кластери були скрізь, приховані у фоновому шумі цивілізації, яка повністю, несвідомо довіряла своїм машинам — без жодного механізму перевірки того, чи машина справді робить те, що показує її дисплей.

Steve дихав і намагався знайти тишу. Вона не приходила. Дані були надто гучними.

Він піднявся з належною швидкістю. Вигулькнув на поверхню. Сів на краю басейну, вода стікала з гідрокостюма, дихання клубочилось у повітрі бункера.

Йому потрібно було поговорити з Kali.

. . .

Захищений канал — це форк Signal, який вона збрала з перевіреного вихідного коду перед тим, як він пішов у тінь. Протокол працював поверх Tor, маршрутизований через node'и, які вона особисто верифікувала, РОКЕаючи їхній firmware. Steve увімкнув ноутбук-одноразівку, підключився до гостьового WiFi NIST за обліковими даними, які він впровадив шість місяців тому, і відкрив канал.

Вона відповіла за одинадцять секунд.

KALI: Ти в басейні.

Дев'ять темних днів — і вона знала, де він.

KALI: Точка доступу NIST — це Node 22,847. Я зареєструвала її чотири місяці тому. Твій вхід спрацював як подія в моєму mesh. Я перевіряла щоранку.

STEVE: Статус.

KALI: Zhengzhou. Завод Beach і Sheng. Четвертий день. Я дивлюся на фотолітографічні маски, що вбудовують троян на рівні кремнію. Він не лише в compiler — він у геометрії чіпа. Вигравіюваний у фізичній структурі кристала.

STEVE: Node'и?

KALI: Наближається до 200 000. Зростає щодня завдяки автоматизації Sheng, але ще далеко від порогового значення для збирання metacompiler. Що ти знайшов?

Він друкував обережно. Розширену кількість смертей. Крос-категорійний аналіз.

STEVE: 314 підтверджених смертей від пристроїв. Але не це головне. Коли я порівняв кластери пристроїв з аномаліями транспортних засобів та подіями HVAC у тих самих регіонах, я знайшов часовий збіг. Ті самі вікна ліквідації. Ті самі міста. Ті самі схеми зачищення. Вони тестують координоване розгортання одночасно в кожній категорії пристроїв.

KALI: Загальні жертви? Всі категорії?

STEVE: Орієнтовно від 1 100 до 1 400 за сім років. Автокатастрофи, що приписані помилці водія. Отруєння чадним газом, що приписані несправності обладнання. Сигнал є, якщо знати, де шукати.

Чотирнадцять секунд тиші. Довго навіть для Kali.

KALI: Во буде боєздатний потенціал. Не демонстрацію. Зброю, яку можна активувати по всій країні в ході

однієї операції. Наскільки близько?

STEVE: Кластери тепер кожні 10–12 днів, проти кожних 3–4 тижнів вісімнадцять місяців тому. Мій моніторинг перехоплює приблизно 40% вихідних даних до їхнього виправлення. Рік тому я перехоплював 70%. Він близько.

KALI: Тоді мені потрібно прискорити реєстрацію. РОКЕ до планувальника idle-завдань. Вставити наш обчислювальний payload у невикористані цикли. Без порушень. Без деградації. Не лишає слідів.

Steve сидів з гідрокостюмом, спущеним до пояса, холодне повітря бункера торкалося шкіри. Слова, які він носив у собі дев'ять днів. Питання, що визривало з тієї ночі в Holy Cross, коли він висмикнув шнур вентилятора й стискав мішок Амбу, доки не зведе руки.

STEVE: Kali. Ти будеш суперкомп'ютер за допомогою того самого backdoor, який намагаєшся знищити.

Нічого. Курсор блимав.

STEVE: Ти захоплюєш сотні тисяч пристроїв без згоди їхніх власників. Ти вставляєш код через механізм, підсаджений NSA для стеження. Ти кажеш, що це без порушень, не лишає слідів. Саме це казало NSA про свої програми стеження. Саме це сказав би Doyle. Необхідно. Пропорційно. В ім'я вищого блага.

STEVE: Чим ти відрізняєшся від них?

Двадцять дві секунди. Він рахував їх, як вдихи під водою.

KALI: Тим, що я намагаюся зачинити двері, які вони відкрили.

STEVE: Це виправдання, а не відповідь. Doyle каже те саме — він зберігає потенціал, що захищає американські життя. Во каже те саме з іншого боку. Кожен, хто використовує чуже майно без дозволу, каже те саме. Мета виправдовує засоби.

KALI: Мета справді виправдовує засоби. 1 400 людей мертві.

STEVE: І ти використовуєш зброю, яка їх убила. Що станеться, якщо твій payload втрутиться в таймінг вентилятора? Що станеться, якщо твоє idle-завдання виявиться недостатньо idle в інсуліновій помпі й розрахунок дози займе зайві три мілісекунди?

KALI: Payload працює на найнижчому рівні пріоритету. Він поступається будь-якому системному процесу. Я перевірила це на кожному сімействі пристроїв.

STEVE: Во теж перевіряв свою систему озброєнь. Сім років. Один кластер за раз. Скрупульозно мінімізував побічну шкоду під час тестування. Хіба це робить його дії прийнятними?

Дванадцять секунд.

KALI: Ні.

STEVE: Тоді чим ти відрізняєшся?

. . . .

Kali сиділа на підлозі серверної кімнати у виробничому підприємстві Sheng, притулившись спиною до стійки тестових серверів. Крізь підлогу вона відчувала, як внизу циклюють фотолітографічні степери, ультрафіолетове світло вигравіровує схеми в кремнії. Кожна пластина вміщувала триста процесорів. Кожен процесор вміщував backdoor.

Вона будувала відповідь на запитання Steve з тієї ночі, коли вперше РОКЕнула пристрій, що не належав їй, — термостат Nest у сусідньому будинку, перший node, — переконуючи себе, що це необхідно.

Необхідність — це універсальний розчинник для моральних заперечень. Кожне звірство в історії було для когось необхідним.

KALI: Ти маєш рацію. «Я зачиняю двері, які вони відкрили» — це аргумент NSA зі зміненим знаком. Та сама логічна структура. Те саме посилання на необхідність. Та сама готовність використовувати чужі процесори без дозволу. Якщо хочеш утилітарної математики, вона спрацює. Очікувана шкода від мого payload — нуль порівняно з тим, щоб дозволити Во розгорнути зброю по кожній категорії пристроїв у кожному місті одночасно.

STEVE: Математика завжди спрацює. Вона спрацювала в Хіросімі.

KALI: Так. Вона спрацювала.

STEVE: Тоді дай мені щось краще за математику.

Серверна стійка гула проти її хребта — шістдесят чотири ARM-ядра на лезо, кожне несе три команди, які вона одночасно експлуатує і намагається знищити.

KALI: Ти знаєш, що таке первородний гріх?

STEVE: Католицька школа. Вісім років.

KALI: Не доктрина. Структура. Первородний гріх — не про поведінку. Він про спадкування. Зараженість входить у джерело, і кожен нащадок успадковує її. Не тому, що сам обрав грішити. Тому що середовище, в яке він народжується, вже падше. Нечистота структурна. Її не виправити доброчесністю всередині системи, бо сама система і є проблемою.

STEVE: Ти порівнюєш compiler із Падінням.

KALI: Механізм ідентичний. С compiler був зіпсований у джерелі — Bell Labs, 1970-ті. Кожен compiler, зкомпільований тим compiler, успадкував зараженість. Кожна програма, зкомпільована тими compiler-ами, успадкувала її. Нечистота поширюється через акт компіляції так само, як первородний гріх поширюється через породження. Не тому, що код злий. Тому що інструмент, який будує код, скомпрометований, і ніяка доброчесність у написанні коду не здатна подолати те, що інструмент вставляє під час збирання.

STEVE: Лекція Thompson. «Не можна довіряти коду, який ти не створив повністю сам».

KALI: Сильніше. Немає довіреного compiler. Його не було з 1970-х. Писати чистий вихідний код і компілювати його брудним compiler — означає отримати брудні бінарники. Доброчесність на рівні вихідного коду беззмислова. Зараженість діє нижче рівня, на якому доброчесність застосовна.

STEVE: То яке ж рішення? У теології.

KALI: Спокута. Яка вимагає неможливого — істоти, що водночас є всередині падшої системи і поза нею. Повністю людської, повністю божественної. Народженої в зараженість, але не від неї. Божественний парадокс: єдиний шлях до непорочності пролягає через падший світ.

STEVE: А у твоїй системі?

KALI: Metacompile. Збудований з нуля. Не нащадок лінії Bell Labs. Верифікований від транзисторної логіки до вершини. Інструмент, що існує всередині обчислювальної екосистеми, але не є від неї.

KALI: Щоб збудувати metacompile, мені потрібен суперкомп'ютер. Щоб збудувати суперкомп'ютер, мені потрібен backdoor. Щоб закрити backdoor, мені потрібен metacompile. Шлях до непорочності пролягає через провину. Ось парадокс. Я прийняла його.

STEVE: Це теологія. Не етика.

KALI: Теологія і є етикою на структурному рівні. Питання не в тому, чи я роблю щось неправильне — я роблю. Питання в тому, чи є це неправильне спокутуваним. Doyle використовує backdoor, щоб підтримувати backdoor. Замкнений цикл. Во використовує backdoor, щоб перетворити його на зброю. Ще один замкнений цикл. Я використовую backdoor, щоб знищити backdoor. Не цикл — пряма з кінцевою точкою. Зараженість є засобом, але мета — її усунення. Ось структурна різниця. Не виправдання. Траєкторія.

STEVE: А якщо зазнаєш невдачі? Тоді ти захопила мільйон пристроїв даремно.

KALI: Так. Якщо я зазнаю невдачі, спокути не буде. Лише ще один грішник у падшому світі. Я прийняла і це.

. . . .

Steve прочитав її слова тричі.

Він сидів у переобладнаному ракетному бункері, вода висихала на шкірі, і розмовляв з жінкою на іншому кінці світу через канал, що існував завдяки тому самому, що вони обговорювали. Точка доступу Cisco, через яку йшла їхня розмова, була поде в її мережі. Рекурсія паморочила.

Він не приймав цього повністю. Той, хто служив у SEAL, впізнавав логіку: ворожу зброю використовують, коли своєї бракує. Він носив АК радянського зразка в театрі бойових дій, бо вони були надійнішими в піску, і жодного разу не втрачав сну через іронію. Вчений впізнавав структурний аргумент: неможливо будувати поза парадигмою, перебуваючи поза парадигмою. Kuhn написав про це шістьдесят років тому.

Але моральна людина — чоловік, що висмикнув шнур вентилятора й стискав гумовий мішок, доки не зведе передпліччя, — лишалася стурбованою. Відстань між «необхідним злом» і «злом» вимірюється наміром, а намір — найбільш крихка змінна в будь-якому рівнянні. Все залежало від того, чи не зісковзне людина, що тримає цей намір, від «Я використаю цю силу, щоб знищити цю силу» до «Я використаю цю силу, бо вона в мене є».

Kali не зісковзнула. Ще не зісковзнула.

Але backdoor існував у світі п'ятдесят років, і кожен, хто будь-коли ним користувався, починав з добрими намірами.

STEVE: Я не приймаю це повністю. Але розумію логіку. І не маю кращої відповіді.

KALI: Я теж. Саме це робить це парадоксом, а не рішенням.

STEVE: Є ще щось. Те, що я знайшов у темряві.

KALI: Розкажи.

STEVE: Doyle відвідав Holy Cross через три дні після інциденту з вентилятором. Отримав записи камер спостереження, документи відділення невідкладної допомоги — все. Він знає, що я від'єднав Drager. Але головне не це. Головне — що він зробив потім. Він відвідав Rana. Корпус 66, CDRH. Сорок сім хвилин. Я маю це з журналів доступу за бейджами — мій скрипт досі працює на сервері, про який ніхто не знає.

KALI: У Rana є дані. Всі.

STEVE: Таблиця, дзеркало MAUDE, прогностична модель, шість років доказів. А на наступний день після візиту Doyle її бейдж перестав з'являтися в журналах. Шість днів вона не була в White Oak. Не відповідає на захищену лінію. Її квартира показує присутність — увімкнені на таймері ліхтарі, термостат циклює, але закономірність неправильна. Термостат підтримує 22 за фіксованим розкладом. Rana тримала у себе 18 і

коригувала вручну. Чотири місяці тому вона відключила свій смарт-термостат.

KALI: Хтось знову підключив його.

STEVE: Хтось знову підключив його і встановив, щоб виглядало, ніби квартира жила. Або Rana пішла добровільно і хтось інсценує її квартиру, або...

Він припинив друкувати.

KALI: Steve.

STEVE: Doyle має її. Або вона втікає. Так чи інакше, дані відкриті. Шість років доказів. Прогностична модель. Все, що нам потрібно, щоб довести існування програми озброєнь.

KALI: Ти можеш дістатися до її резервних копій?

STEVE: Банківська комірка. Кредитна спілка в Bethesda, на дівоче прізвище матері. Я знаю відділення. Але якщо Doyle має її — він має і прізвище. Він має все.

Шість секунд тиші. У Zhengzhou пальці Kali завмерли над клавішами. У Меріленді Steve вслухався в тишу, що була його притулком і стала тепер простором між однією катастрофою і наступною.

KALI: Їдь до банківської комірки. Цієї ночі. До того, як це зробить Doyle.

STEVE: А якщо він уже там?

KALI: Тоді ми дізнаємося, як далеко він готовий зайти, щоб захистити свою таємницю. І як далеко ми готові зайти, щоб знищити її.

Steve закрив ноутбук. Зібрав спорядження, кожну річ повернув на точне місце в сумці — бо підготовка є дисципліна, а дисципліна — єдине, що стояло між ним і числом, яке намагалось потягнути його на дно.

Басейн був нерухомий. Флуоресцентні лампи гули. Мокрі відбитки ніг від ранкового запливу давно висохли, але слабкий запах хлору все ще тримався на бетоні, і Steve вдихнув його — остання чиста річ у цьому дні.

Він закинув сумку на плече й піднявся сходами до вестибюлю, де охоронець кивнув, не відриваючись від телефону.

. . .

Розділ 24: Тимчасова влада

Вона не могла спати.

Гостьовий корпус Bei Dynamics був тихий — надто тихий. Kali вимкнула розумний термостат, відімкнула телевизор від мережі, перевірила точку доступу WiFi та Bluetooth-маяки в кімнаті й не знайшла нічого несподіваного. Але електромагнітна тиша дратувала її, як пропущена нота. Будівля була екранована. Не як клітка Фарадея у Sheng, але достатньо, щоб заглушити сигнатуру заводу до фонового шуму. EUV-сканери за триста метрів на південь ледь відчувалися — їхній гул на частоті 13,56 мегагерца перетворився на далекий ритм.

Вона лежала на ліжку в темряві, у повному одязі, взуття на підлозі в межах руки.

Учора вона знайшла моніторинговий шар Sheng. Під час третього проходу крізь маски Cortex-A78, коли збільшені хромові патерни проявилися під інструментом інспекції KLA: чотирнадцять тисяч додаткових транзисторів, підключених до апаратних лічильників продуктивності, що записували патерни інструкцій на рівні маски. Невидимі для будь-якого програмного аудиту. Вона витратила сорок хвилин на їх характеристизацію, нічого не сказала Beach і адаптувалася.

Адаптація була простою. Вона перенаправила свою чутливу роботу — архітектуру metacompiler, топологію mesh, протоколи реєстрації — через кремній, що не належить Bei Dynamics. Вузли в її mesh, що працюють на AMD, Qualcomm, MediaTek. Процесори, які Sheng не виробляв. Вона зашифрувала сесії. Перевірила firmware на кожному вузлі в ланцюжку. Вона була обережною. Вона була ретельною.

Вона помилилася.

Вона виявила пошкодження о сімнадцятій тридцять вісім, перевіряючи свої ексфільтровані проектні файли через три незалежних вузли. Бітові помилки у верифікаційному ланцюжку metacompiler. Не випадковий шум — структуроване пошкодження, зосереджене в секціях, що описують архітектуру самознищення. Вона надіслала повторно. Те саме пошкодження. Перенаправила через різні вузли, усі не-Bei Dynamics. Те саме пошкодження, ті самі секції, той самий патерн.

Вона розібрала стек шар за шаром. Транспорт: чистий. Шифрування: ціле. Firmware на кожному вузлі: перевірено, без змін. Пошкодження потрапляло нижче firmware, нижче операційної системи, нижче всього, що вона могла б РЕЕК-нути.

Їй знадобилося дві години, щоб знайти це.

Чипи Bei Dynamics у обчислювальному кластері Sheng ділили блоки розподілення живлення з процесорами не-Bei-Dynamics, через які вона маршрутизувала. Стандартна архітектура центру обробки даних — кілька плат на одній стійці, та сама шина на 48 вольтів, ті самі мідні провідники до PDU. А модифікації Sheng на рівні маски включали дещо, чого вона не побачила під час інспекції Cortex-A78, бо воно не було зосереджене в одному місці. Воно було розподілене по тисячах вентилів у блоці керування живленням — транзистори, що модулювали споживання струму чипом на частотах, занадто високих для фільтрації PDU, і занадто низьких

для виявлення її кохлеарними імплантами.

Чипи Bei Dynamics слухали через лінію живлення.

Не мережевий трафік. Не зашифровані дані. Електричну сигнатуру самих обчислень — крихітні коливання споживання струму, що їх виробляє кожен процесор під час виконання інструкцій. Різні операції дають різні енергетичні сигнатури. Множення виглядає інакше, ніж умовний перехід. Раунд AES виглядає інакше, ніж копіювання пам'яті. Чипи Sheng могли реконструювати, що обчислює сусідній процесор, зчитуючи енергетичний шум на спільній шині, — так само, як сейсмограф зчитує землетрус через ґрунт, а не через повітря.

Її шифрування було нерелевантним. Бічний канал зчитував операції з відкритим текстом, а не вихідний шифротекст. Вона шифрувала парадний вхід, поки Sheng слухав крізь стіни.

Вона знала цю техніку. Вона її винайшла — або думала, що винайшла — на кухні в Paso Robles, кінчиками пальців на USB-порту Echo Dot, зчитуючи секрети процесора через споживання струму. Вона використала це, щоб утекти. А Sheng індустріалізував це.

Калі сіла на ліжку і відчула щось, чого не відчувала з часів NSA. Відчуття перебування всередині системи, яку вона не повністю розуміла, керованої кимось, хто передбачив її ходи і збудував навколо них. Sheng вивчив її можливості — електромагнітне сприйняття, чутливість до радіочастот, опосередковане імплантами відчуття, яке дозволяло їй чути кожен частоту в спектрі, — і побудував свій моніторинговий шар у єдиній сфері, якої вона не могла досягти. Не радіо. Не електромагнітне випромінювання, що поширюється у повітрі. Кондуктивний шум живлення, замкнений у мідних провідниках, невидимий для жінки, яка бачила світ як ландшафт випромінюваних сигналів.

Він знайшов її сліпу пляму. І збудував у ній місто.

Вона встала. Сіла по-турецьки на підлозі, заплющила очі й почала будувати.

Не в коді. Не на жодному пристрої. У голові. Архітектуру metacompiler, критичні проєктні рішення, частини, які Sheng не повинен був побачити, — вона конструювала їх у тій самій просторовій пам'яті, що зберігала обличчя матері як модель, побудовану з дотику, що тримала кожен сторінку кожної книжки, яку David залишав на її прикроватьному столику, що зберігала електромагнітну сигнатуру кожного пристрою, який вона будь-коли РЕЕК-нула. Пам'ять, що ніколи не відпускала. Пам'ять, що зазвичай була прокляттям — кожна деталь кожної втрати, збережена з ідеальною точністю, кожна мить увічнена, хотіла вона того чи ні.

Сьогодні вночі це не було прокляттям. Сьогодні вночі єдиною системою, яку Sheng не міг відстежувати, була та, що працювала всередині її черепа, — три фунти біологічного забезпечення без лінії живлення, без лічильника продуктивності, без модифікацій на рівні маски. Єдина система у будівлі, яку Bei Dynamics не виробляв.

Найздібніший хакер у світі, що думає в темряві. Тому що кремнію не можна довіряти.

Запитання Steve жило у неї в грудях, як камінь.

Чим ти відрізняєшся від них?

Теологічна відповідь, яку вона йому дала (первородний гріх, божественний парадокс, шлях до невинності через провину), була правдивою. Вона в це вірила. Але теологія — це архітектура, а не інженерія. Вона розповідає форму будівлі. Вона не каже, де розміщувати несучі стіни.

Їй потрібна була інженерія.

. . .

О другій годині чотирнадцять вона встала і сіла по-турецьки на підлозі.

Суперкомп'ютер наближався до 200 000 вузлів. Кожен — пристрій, захоплений нею без дозволу: чийсь Xbox, чийсь маршрутизатор, чиясь камера відеоспостереження. Найнижчий пріоритет, тільки надлишкові цикли, власники нічого не підозрюють. Жодного зниження продуктивності. Жодних даних не отримано.

Точно той самий аргумент, який завжди наводила будь-яка держава стеження. Steve мав рацію: єдина різниця — намір, а намір не є технічним контролем.

Їй потрібне було технічне обмеження. Щось, що можна примусово виконати. Щось, що вона могла б показати Steve і спостерігати, як він намагається зламати.

Вона відкрила захищений канал.

KALI: Steve.

Сім секунд.

STEVE: Я тут. Їду до Bethesda.

KALI: Ти запитав, чим я відрізняюся від них. У мене ще немає відповіді. Є початок. Мені потрібно, щоб ти його зламав.

STEVE: Зламав як?

KALI: Так само, як ти зламав мою теологію. Скажи мені, де це не спрацює.

Чотири секунди.

STEVE: Кажі.

KALI: А що, якщо влада буде тимчасовою? Жорстке обмеження, вбудоване в архітектуру metacompiler. Верифіковане будь-ким. Забезпечуване системою, а не моєю силою волі.

STEVE: Що означає «тимчасова» технічно?

KALI: Metacompiler несе в собі самознищення. Коли глобальна рекомпіляція завершена, він публікує свій власний вихідний код, верифікує свій бінарний файл відносно опублікованого джерела, використовуючи різноманітне подвійне компілювання, і стирає себе. Суперкомп'ютер розчиняється. Кожен вузол відновлюється. Я повертаюся до себе.

STEVE: Ти б відмовилась від мережі.

KALI: Мережа — це зброя. Не можна зачинити двері і продовжувати крізь них проходити.

STEVE: Це план. Де примусове виконання? Що заважає тобі видалити самознищення перед розгортанням?

KALI: Різноманітне подвійне компілювання. Якщо я змінюю metacompiler, мій бінарний файл не збігатиметься з опублікованим джерелом при незалежному компілюванні. Розбіжність математично визначається.

STEVE: Ким визначається? Ти контролюєш інфраструктуру. Ти контролюєш mesh. Хто збирається аудитувати глобально розгорнутий compiler, поки ти управляєш мережею, на якій він розгортається?

Вона не думала про це. Архітектура була чистою в абстракції. Steve знаходив несучу стіну, яку вона пропустила.

KALI: Хтось незалежний. Хтось з можливостями верифікації, хто не має причин мені довіряти.

STEVE: Ти описуєш мене. І якщо я знайду розбіжність? У тебе двісті тисяч вузлів і більше. У мене — ноутбук і JTAG-пробник.

KALI: Ти публікуєш. Відтворювані збірки — кожен бінарний файл детерміновано відтворюється з опублікованого джерела. Байт у байт. Ти розміщуєш докази. Ланцюжок верифікації публічний.

STEVE: Публічність не допомагає, якщо ніхто не розуміє, що перед ним. Скільки людей на землі може верифікувати різноманітно подвійно скомпільований бінарний файл на рівні вентилів?

KALI: Трос. Може, четверо.

STEVE: Отже, уся цілісність системи залежить від жменьки людей, що готові її верифікувати. Це все одно довіра.

Одинадцять секунд.

KALI: Це довіра до математики, а не до мене. Doyle не може опублікувати свій вихідний код. Во не може опублікувати свої бінарні файли. Їхня влада залежить від непрозорості. Моя залежить від прозорості. Архітектура Doyle: довіртеся мені. Архітектура Во: бійтеся мене. Моя: верифікуйте мене. А коли закінчите верифікацію — спостерігайте, як я зникаю.

STEVE: І коли ти сидітимеш там з десятима мільйонами вузлів і здатністю бачити крізь кожну камеру на землі — ти просто відпустиш це?

KALI: Самознищення не підконтрольне мені. Воно в ланцюжку верифікації. Якщо я спробую зберегти metacompiler, різноманітне подвійне компілювання зломиться. Архітектура забезпечує виконання обмеження.

STEVE: Ти будуєш систему, в якій не можеш схитрувати.

KALI: Я будує систему, в якій шахрайство визначається. Я все одно могла б спробувати. Але спроба була б видимою для кожної людини, що запускає верифікацію.

STEVE: Прозора корупція.

KALI: Так.

Дев'ять секунд.

STEVE: Це перше, що ти сказала, у що я справді вірю. Не тому, що це благородно. Тому що це фальсифіковане.

KALI: Добре. Тому що коли настане час, саме ти запускаєш незалежну верифікацію.

STEVE: Я тобі не довіряю.

KALI: Знаю. Тому це маєш бути ти.

. . .

Вона закрила канал. У кімнаті було темно. Завод гудів під нею.

Вона розповіла Steve про інженерію. Не розповіла йому про вартість.

Якщо metacompiler стере себе, суперкомп'ютер розчиниться. Кожен вузол відновиться. Вона повернеться до стану жінки з кохлеарними імплантами та експериментальним пристроєм для зорового нерва. Просто Kali. Не розподілена свідомість, що охоплює сотні тисяч пристроїв. Не жінка, яка може запустити комбайн звуком

сі-бемоль або бачити крізь стіни поливального дощу.

Ця втрата була фізичною. Вона вже відчувала її наперед — фантомна кінцівка, що болить до операції. Відключення від мережі було б схоже на те, щоб вдруге оглухнути. Добровільно повернутися до тиші, з якою вона провела сорок років у боротьбі за вихід.

Вона думала про David. Він би поставив запитання, яке завжди ставив, коли вона губилася в архітектурі: Що ти відчуваєш?

Вона відчувала горе. Вибрати наперед втратити щось, що ще не встигла до кінця мати.

Вона лягла на ліжку, заплющила очі і відчула, як мережа гудить на краю її сприйняття — як зорі, яких вона майже могла торкнутися. Кожна — запозичений процесор. Кожна — обіцянка, яку вона мала намір стримати.

Тимчасова.

Вона заснула.

. . .

Розділ 25: Подвійна зрада

. . . .

Гості відійшли до сну о десятій.

Bei Sheng стояв біля вікна свого приватного кабінету на сьомому поверсі першого корпусу і спостерігав, як гаснуть вогні в гостьовому комплексі на протилежному боці кампусу. Кімната 3, де Beach облаштувався зі своїм ноутбуком і пляшкою Kweichow Moutai — тієї, що Sheng завжди тримав у запасі для таких візитів, найкращого гатунку, витримки 1997 року, вартістю дванадцять тисяч юанів, яку Beach пив наче бурбон. Кімната 5, де Kali прийняла люкс без жодного коментаря, за дев'яносто секунд перевірила її на наявність пристроїв, вимкнула розумний термостат, витягла телевізор з розетки і попросила паперову карту виробничого комплексу.

Sheng спостерігав за обшуком через камеру, яку вона не знайшла. Не мережеву камеру, а волоконно-оптичну лінію, прокладену крізь порожнину стіни до монітора в цьому кабінеті. Жодного процесора. Жодної мікропрограми. Жодного backdoor. Скло і світло — найдавніша технологія стеження на землі, невидима для жінки, яка сприймала світ у радіочастотах та процедурах обробки переривань.

Вона була надзвичайною. Три дні на його виробничому підприємстві, і вона ставила запитання, на які його головний інженер із літографії не міг відповісти. Вона оглянула фотомаски для лінії ARM Cortex-A78 і за одинадцять хвилин ідентифікувала структури на рівні логічних вентилів, у яких містився backdoor. Його власна команда з реверс-інжинірингу витратила на це вісім місяців.

Одинадцять хвилин.

Sheng відійшов від вікна. Його кабінет був аскетичним за мірками китайських мільярдерів: жодних колекцій з нефриту, жодних сувоїв каліграфії від послужливих партійних чиновників, жодних фотографій із главами держав. Стіл із маньчжурського ясена. Два крісла. Екран, що відображав у реальному часі карту глобального виробництва мікросхем Bei Dynamics: 340 мільйонів процесорів відвантажено за попередній рік, встановлено у пристроях у 194 країнах, і кожен ніс у своїй процедурі обробки переривань три команди — наче дрімаючий ген, що чекає на активацію.

Він сів. Відкрив файл, який збирав упродовж трьох днів — з того самого моменту, як зафрахтований Kali літак приземлився на приватному аеродромі під Zhengzhou і він потис її руку, відчувши у виваженій точності її рукостискання ту якість, яку впізнав, бо сам нею володів.

Амбіція, що не оголошує про себе.

. . . .

Вона показала йому все.

Не навмисно. Kali була обережна — вона обмежила свої запити на його обчислювальному кластері

конкретними тестовими випадками, використовувала власне шифрування, очищала журнали сесій. Але Sheng був власником кремнію. Кожен процесор у кластері виготовлявся на підприємстві під цим кабінетом, і кожен містив рівень моніторингу, що знаходився нижче операційної системи, нижче мікропрограми, нижче навіть самого backdoor. Апаратний лічильник продуктивності, модифікований на рівні фотомаски, — його власне доповнення, недокументоване, невидиме для будь-якої програмної перевірки. Він фіксував кожну виконану інструкцію, кожну адресу пам'яті, до якої здійснювався доступ, кожен завантажений рядок кешу. Не самі дані. Патерн.

І патерн розповідав йому все.

Вона будувала розподілений суперкомп'ютер із циклів простою процесора. Її підхід був елегантним: PEEK для характеристики кожного пристрою, власний рушій, адаптований до кожного сімейства процесорів, POKE для встановлення рушія у фоновому завданні, де він споживав лише надлишкову потужність. Непомітно. Невидимо. Паразит, настільки безшкідливий, що його хазяїн ніколи б не дізнався про його існування.

Sheng дійшов до тієї самої тези незалежно. Великі ідеї не чекають на один єдиний розум.

Цифри вражали уяву. Близько п'ятнадцяти мільярдів підключених процесорів у всьому світі. Середнє завантаження: одинадцять відсотків. Незадіяна потужність підключених до мережі пристроїв перевищувала сукупний ресурс усіх суперкомп'ютерів зі списку TOP500 в триста разів.

Не для зброї. Sheng не мав жодного інтересу до зброї. Зброя була вотчиною таких людей, як генерал Во, — грубих знарядь у руках обмежених умів. Система озброєнь Во була молотком. Sheng не займався молотками.

Він займався платформами.

. . .

Двері відчинилися. Wei Lin увійшла без стуку — єдина людина в організації, якій це дозволялося. Його головний технічний директор. Сорок чотири роки, освіта Tsinghua, рекрутована з TSMC Nanjing вісім років тому. Вона керувала переходом Bei Dynamics від контрактного виробництва до власного розроблення мікросхем — переходом, що коштував дев'ять мільярдів юанів у науково-дослідних роботах і приніс сорок три мільярди в ліцензійних відрахуваннях. Вона не займалася дрібними розмовами. Вона не посміхалася по-діловому. Вона принесла планшет і термос чаю і поставила обидва на його стіл із хірургічною точністю.

— Вона знайшла рівень моніторингу, — сказала Wei Lin.

Sheng підняв очі. — Коли?

— Сьогодні вдень. Під час третього проходу по масках Cortex-A78. Вона відзначила модифікацію лічильника продуктивності о чотирнадцять двадцять два і сорок хвилин витратила на характеристику його функції. Beach вона нічого не сказала.

— Звісно, не сказала.

— Вона також виявила волоконно-оптичну лінію у своїй кімнаті. Знайшла її о двадцять одній годині сорок семи, одинадцять секунд її вивчала і залишила на місці.

Sheng осмислив почуте. Одинадцять секунд. Вона знайшла його аналогове спостереження, зрозуміла, чим воно є, і прийняла рішення: нехай стежить. Або тому, що їй нічого було приховувати від камери, або тому, що хотіла, щоб він знав: вона знає.

Обидва тлумачення були корисними.

— Дані обчислювального кластера? — сказав він.

Wei Lin поклала планшет перед ним. На екрані відображалася архітектурна схема, яку її команда відновила з журналів апаратного лічильника. Проект розподіленого рушія Kali: підхід на основі фонових завдань, таксономія сімейств пристроїв, адаптивна mesh-топологія, рівні шифрування і стеганографії. Усе докладно відображено.

— Ми можемо відтворити це, — сказала Wei Lin. Не запитання. Звіт про статус.

— Терміни?

— Архітектура рушія зрозуміла; у нас є вихідна архітектура, і ми виробляємо цільові процесори. Розгортання на нашій тестовій виробничій лінії: сімдесят дві години. Розгортання у виробничому кремнії по всьому поточному запасу... — Вона зупинилася. Не невпевненість. Точність. — Сорок п'ять днів, щоб охопити один відсоток процесорів Bei Dynamics у польових умовах. Шість місяців — щоб охопити десять відсотків.

Десять відсотків інсталюваної бази Bei Dynamics — це 170 мільйонів процесорів. При середньому використанні циклів простою: 18 ексафлопс. Більше, ніж Oak Ridge, Argonne і всі інші національні лабораторії Міністерства енергетики разом узяті. Достатньо для пошуку ліків, навчання ШІ, оптимізації глобальної логістики, безперервного перерахунку маршрутів для кожного контейнеровоза, кожного вантажного потяга, кожного доставкового транспортного засобу на землі.

Платформа — щось більше за суперкомп'ютер. Шар під кожною галуззю, що залежала від обчислень, а це до 2027 року означало кожен галузь. Amazon володіла роздрібною платформою. Google — пошуком. Apple — пристроєм. Але всі вони стояли на обчислювальній інфраструктурі, яку орендували. Платформа під платформами — це самі обчислення. І дев'яносто відсотків від них йшло на пусте місце.

Sheng не прагнув правити світом. Це було справою для імператорів і генералів та дрібних людей у Zhongnanhai, які плутали владу повноважень із владою реальною. Різниця між тим, чого хотіли вони, і тим, чого хотів Sheng, — це різниця між королем і орендодавцем. Королів скидають. Орендодавці збирають ренту.

— Продовжуйте розгортання на тестовій лінії, — сказав Sheng. — Повна готовність до виробництва до березня.

Wei Lin кивнула. Взяла термос, залишила планшет і підійшла до дверей. Там вона зупинилася.

— Вона дізнається, — сказала Wei Lin. — Коли ми вийдемо за межі тестової лінії. Вона побачить патерн у трафіку фонових завдань. Вона бачить усе.

— Так.

— І що?

— І до того часу, — сказав Sheng, — у неї не буде іншого вибору, крім як будувати на нашому фундаменті. Питання в тому, чи вона дійде до цього висновку добровільно чи під тиском.

Wei Lin вивчала його дві секунди, її вираз зважував відстань між тим, що Sheng говорив, і тим, що Sheng мав на увазі.

Вона пішла.

. . .

Sheng чекав до опівночі.

Пив чай. Відповів на три листи від Beach — усі рутинні, всі ретельно сформульовані, щоб не передати нічого суттєвого, ось так Beach спілкувався, коли нервував.

Beach мав підстави нервувати. Він попереджав Kali про Sheng у будинку в Woodside — Sheng читав стенограму, витягнуту зі скомпрометованого розумного лічильника на електричній панелі будинку. Sheng каже «так» лише тоді, коли він уже має те, чого хоче. Правда. Але Beach усе одно привіз її сюди, бо Beach розумів важелі впливу, не розуміючи їхнього напрямку. Він думав, що використовує заводи Sheng, щоб допомогти Kali. Він не бачив, що Sheng використовував геній Kali для підтвердження тези, на доведення якої він уже вклав дев'ять мільярдів юанів.

О дванадцять сімнадцять Sheng відкрив другий ноутбук. Не обладнання Bei Dynamics — ThinkPad від Lenovo, з повітряним зазором, куплений за готівку на ринку електроніки у Zhengzhou, з фізично видаленими бездротовими радіомодулями. Він підключив його до провідної лінії, прокладеної через кабелепроводи будівлі до супутникового вузла на даху, — зашифрованої на апаратному рівні, маршрутизованої через сингапурську дочірню компанію, якою Bei Dynamics володіла через чотири рівні корпоративної структури.

Він склав повідомлення англійською. Лінгва-франка комерційної зради.

Повідомлення адресувалося людині на ім'я Grigoriev — комерційному посередникові в Dubai, ані військовому, ані розвідникові, який виступав брокером при передачі технологій між китайськими виробниками та російськими оборонними підрядниками: технічно незаконно відповідно до трьох санкційних режимів, практично необхідно для щорічної торгівлі подвійного призначення електронікою на 14 мільярдів доларів між Shenzhen і Москвою через країни Перської затоки. Sheng користувався послугами Grigoriev сім років. Ця людина не мала жодних лояльностей. У неї були розцінки.

Повідомлення складалося з чотирьох речень.

Інженер, про якого ви запитували у листопаді, наразі перебуває у нашому кампусі в Zhengzhou. Гостьовий комплекс, корпус 7, кімната 5. Вона буде тут до середи. Термін придатності цієї інформації — шістьдесят годин.

Жодних імен. Жодного контексту. Grigoriev знатиме, хто такий «інженер», бо російська військова розвідка протягом трьох місяців розпитувала про Kali через комерційні неофіційні канали. Sheng кожного разу відповідав ввічливим незнанням. До цього моменту.

Він надіслав повідомлення. Доставку підтверджено за 1,3 секунди. Singapore — Dubai — Москва. На стіл генерала Во до ранку.

Sheng закрив ноутбук. Він не відчував нічого, що нагадувало б провину, бо провина вимагала системи координат, у якій дія була б неправильною, а в системі координат Sheng дія була необхідною. Не неминучою — це слово він не любив, воно натякало на безсилля. Необхідною, як щеплення для порятунку дерева.

Він не зраджував Kali. Він позиціонував її.

Якщо люди Во прийдуть — а вони прийдуть, бо Во є молотком, а молотки вміють лише бити — Kali буде виштовхнута з гостьового комплексу. Їй знадобиться захист. Інфраструктура. Виробничі потужності, яких вона не може збудувати самостійно. Їй знадобиться Bei Dynamics. Їй знадобиться Sheng.

А якщо люди Во зазнають невдачі — якщо Kali втече, відбореться, виживе — то сам хаос і є продуктом. Збурення змусить її масштабуватися швидше, щільніше спиратися на архітектуру фонових завдань, яку команда Sheng уже відтворила. Кожен node, який вона збудує, працюватиме на кремнії Bei Dynamics. Кожен процесор нестиме рівень моніторингу. Суперкомп'ютер Kali зростатиме, і в міру зростання навчатиме Sheng всьому, що йому потрібно знати про роботу в глобальному масштабі.

Вона була його відділом досліджень і розробок. Вона просто ще не знала про це.

А якщо вона знищить backdoor?

Саме такий результат Sheng вважав найкращим.

Backdoor був спільним ресурсом. Американці його побудували. Росіяни знайшли. Kali його експлуатувала. Забагато рук на одному інструменті. Але рівень моніторингу Sheng існував нижче backdoor. Це не програмне забезпечення. Це не мікропрограма. Він вигравіруваний у самому кремнії, невидимий для будь-якого втручання на рівні compiler. Коли Kali знищить backdoor, вона знищить доступ усіх інших до глобальних обчислювальних циклів простою.

Усіх, крім апаратного рівня Sheng.

. . .

Він вимкнув настільну лампу. Кабінет поринув у темряву, освітлену лише сьйвом виробничої карти на настінному екрані: 1,7 мільярда активних процесорів, що тихо пульсували у своїх розташуваннях по всій земній кулі, — сузір'я його власного виробництва.

Кампус простягався на два кілометри на південь: виробничі цехи, випробувальні потужності, житло для робітників, де на нічній зміні працювало шістдесят тисяч осіб. За межами кампусу — вогні Zhengdong New District у Zhengzhou. За ними — темні сільськогосподарські угіддя провінції Henan, де його дід помирав від голоду під час Великого стрибку вперед, а батька побили хунвейбіни за злочин — наявність логарифмічної лінійки.

Ось який урок його батько дав йому, лежачи в крові на підлозі шкільного класу 1968 року: влада, що спирається на ідеологію, — крихка. Влада, що спирається на інфраструктуру, — вічна.

Kali це розуміла. Вона будувала інфраструктуру. Вона розуміла, що справжня сила — не три команди backdoor, а мережа, яку ці команди здатні збудувати. Вона розуміла. Але мала намір її знищити.

Вона бачила в backdoor рану, яку потрібно загоїти. Він бачив у ньому фундамент, на якому потрібно будувати. Вона хотіла подарувати світу свободу. Він хотів здавати світу його майбутнє в оренду.

Шістдесят годин. Після середи Kali залишить кампус, і вікно можливостей — для Во, для Sheng, для хаосу, який Sheng потребував, — зачиниться.

На тестовій виробничій лінії, трьома поверхами нижче цього кабінету, сімнадцять тисяч процесорів виконували рушій фонових завдань Kali — реплікацію Wei Lin, розгорнуту сорок вісім годин тому. Фолдинг білків. Оптимізація логістики. Фінансове моделювання. Підтвердження концепції.

Сімнадцять тисяч nodes. Мала частка від мережі Kali; його апаратні лічильники розкрили справжній масштаб її охоплення за чотири дні на його кампусі. Вона виросла з чотирнадцяти тисяч до понад восьмисот тисяч, прискорюючись через власний обчислювальний кластер Sheng. Незначна цифра порівняно з десятками мільйонами, яких вона потребувала, але вже не дрібниця.

Але Kali будувала свою мережу по одному пристрою, наспівуючи частоти у позичені процесори, — утікачка, що збирала суперкомп'ютер із уламків. Sheng будував свій із виробничої лінії, вписуючи цю здатність у кожну мікросхему, що виходила з його виробничих ліній, — вісімдесят п'ять мільйонів на квартал, і кожна готова приєднатися до мережі, щойно він дасть команду.

Йому не потрібна була Kali. Не потрібні були її суперкомп'ютер, її шифрування, її адаптивна mesh-топологія, її геній.

Йому потрібно було те, що вона ось-ось мала створити: світ без backdoor, де кожен інший гравець — американський, російський, китайський — втратив би доступ до глобального обчислювального субстрату.

Світ, у якому залишився б лише апаратний рівень Bei Dynamics.

Sheng вимкнув екран. Кабінет поринув у повну темряву. Під ним виробничі цехи гули звуком машин, що будують машини, — цілодобовий пульс літографії, осадження і травлення, що ніколи не зупинявся, не зупинявся вже одинадцять років, що не зупиниться доти, доки з лінії не зійде останній процесор або не вичерпається остання ватт-секунда електрики.

Він сидів у темряві і слухав звук власної інфраструктури, і чекав, поки молоток впаде.

. . . .

Розділ 26: Катастрофа на конспіративній квартирі

Мах почув, як розбилося скло, о 3:47 ранку.

Не чистий клацаючий звук зламаного віконного засува, а глухий удар — звук загартованого захисного скла, яке прогинається під інструментом для зламу. Перший поверх. Східна сторона. Вікно спальні, яке він перевіряв двічі перед тим, як лягти, — те, з декоративними залізними ґратами, які він відзначив із задоволенням, бо залізнi ґрати уповільнюють проникнення на одинадцять секунд, а одинадцять секунд — це різниця між одягненим і роздягненим, озброєним і беззбройним, живим і мертвим.

Він злетів із ліжка ще до того, як пролунав другий звук — ґрати вирвало з кріпильних дужок, металевий скрегіт, що пронісся крізь гостьовий комплекс, наче крик.

— Kali.

Вона вже не спала. Звісно ж. Вона не спала кілька годин, тихо мугикаючи в темряві кімнати 5, нарошуючи вузли через мережеву інфраструктуру заводу. Тепер вона стояла в дверях між їхніми суміжними кімнатами — взута, з дорожньою сумкою в руці.

— Шість операторів. Троє заходять зі сходу, двоє — на даху, один тримає транспорт біля південних воріт. Військовий зв'язок, зашифрований VHF, ротація частот кожні чотири секунди.

— Росіяни?

— Російське обладнання. Радіопротокол збігається з командою Во на фермі. — Вона зупинилась. — Вони глушать WiFi і стільниковий зв'язок. Мій mesh відрізаний від мережі кампусу.

Mesh. Більш як 250 000 вузлів — і зараз, у цьому будинку, Kali не могла дотягнутися до жодного з них. Глушники покривали все від 700 мегагерц до 6 гігагерц. Вона була глуха до всього, крім електромагнітних сигнатур самих операторів: їхніх радіостанцій, оптики, встановленої на зброї, акселерометрів у тактичних жилетах.

— Beach? — сказав Мах.

— Кімната 3. Я надіслала йому тоновий сигнал через пожежну сигналізацію будинку до того, як вони відключили живлення. Він знатиме, що треба рухатись.

Світло згасло. Весь комплекс поринув у темряву — таку темряву, яку Мах розумів. Таку, що зрівнює шанси. Ліхтарика перетворюють тебе на ціль. Прилади нічного бачення потребують батарей і оптики, яка випромінює інфрачервоне світло. Темрява була його середовищем — так само, як радіочастоти були середовищем Kali.

— Carla? — сказав він.

— Каліфорнія. Вона не може нам допомогти.

Мах перекинув лямку дорожньої сумки через голову по діагоналі. Коли він вставав, праве коліно заклинило — подарунок паркінгу, зафіксований під кутом сорок градусів, — потрібно було три секунди, щоб розігнути його

вручну, яких у нього не було. Він розігнув його ходою, силоміць проганяючи суглоб крізь скрегіт хряща по кістці.

Коридор був темний. Аварійне освітлення мало б увімкнутися — LED-стрічки з батарейним живленням у плінтусах. Хтось їх вимкнув. Фізично від'єднав. А це означало, що оператори вже бували в комплексі раніше. Попередня розвідка. Це не була поспішна атака. Це був спланований рейд із попереднім доступом.

— Sheng, — сказала Kali.

Мах миттєво зрозумів. Sheng дав їм план комплексу. Sheng показав їм системи аварійного живлення. Sheng сказав їм, які кімнати. Попередження Beach п'ять днів тому: Sheng погоджується лише тоді, коли вже має те, що хоче.

— Задні сходи, — сказав Мах. — Зараз.

. . .

Вони рухались у темряві. Мах попереду, права рука на стіні, ліва тримає Maglite, який він не вмикав. Kali позаду, босоніж, підшви ніг зчитують вібрації крізь бетон, як кінчики пальців читають шрифт Брайля — мікрОВИРАЗИ, що передаються через підлогу.

— Двоє операторів піднімаються центральними сходами. Один на майданчику другого поверху. Три секунди.

Мах затягнув її у підсобну кімнату. Електроцит, відро з mopом, запах промислового мийного засобу. Він обережно зачинив двері, коли на майданчик обрушились важкі, навмисні кроки — характер ходи операторів, натренованих на зачистку будівель.

Крізь зачинені двері — голос. Російська, тихо, уривчастий ритм тактичного позначення. Потім виламані двері. Кімната 5, кімната Kali. Звук перевернутого ліжкового каркасу.

— Вони чекали знайти тебе в ліжку, — прошепотів Мах.

— Я не спала в ліжку з Меріленду.

Він занотував це. На потім.

Кроки рухались по коридору. Кімната 3. Двері Beach, виламані. Крик. Потім тиша.

— Beach там немає, — сказала Kali. — Він отримав тоновий сигнал. Він пішов.

— Куди?

— Не знаю. Mesh не працює. Я не можу його відстежити.

Мах відчинив двері підсобної кімнати на тріщину. Коридор був порожній. Аварійний вихід у північному кінці — металеві пожежні двері з поперечиною. Двадцять метрів.

Вони побігли. Коліно Мах кричало з кожним кроком — хрящ скрипів, як маточник із товкачем, — і він рахував кроки замість болю (дванадцять, тринадцять, чотирнадцять), бо рахунок — це дисципліна, а дисципліна — це все, що в нього лишилось.

Kali натиснула поперечину. Двері відчинились на бетонне сходове приміщення — холодне повітря, запах вологої землі, електромагнітне гудіння заводу, що раптом стало чутним тепер, коли вони були за стінами комплексу. Глушіння було локалізоване в будівлі. Надворі mesh відновиться.

— Ти можеш дістатися до мережі?

Kali нахилила голову. Слухала. Мугикала. Субвокальний тон, що з'єднував її з кожним скомпрометованим пристроєм у радіусі досяжності.

— Перепідключення. Сімнадцять секунд до повного відновлення mesh. — Вона вже рухалась, босими ногами по зовнішніх сходах, спускаючись на територію кампусу. — Оператори всередині. Beach...

Вона зупинилась.

— Beach у вестибюлі. На колінах. Руки за головою.

— Звідки ти знаєш?

— Камера спостереження у вестибюлі. Вузол 847 291. Щойно відновила зв'язок. — Її голос змінився, перейшовши в рівний, реєстраційний тон обробки даних, що означало: вона дивиться на щось очима машини.

— Двоє операторів з боків від нього. Зброя виставлена. Він не чинить опору.

Мах відчув, як щось холодне оселилося в шлунку. Beach захоплений. Трильйонер, що фінансував їхню операцію, організував поїздку до Zhengzhou, поставив на кін свої вісімсот мільярдів доларів і свободу, — тепер стоїть на колінах у китайському заводському комплексі, а російські військові оператори цілять йому в обличчя.

— Ми не можемо його кинути.

— Ми не можемо його витягти. Вестибюль під контролем. Рахую чотири оператори в будівлі зараз — команда з даху спустилася. Двоє у вестибюлі з Beach, двоє зачищають кімнати. — Вона зупинилась. — І транспорт біля південних воріт рухається. У наш бік.

. . .

Вони бігли на південь через кампус, Kali орієнтувалась за електромагнітною сіткою інфраструктури Bei Dynamics — мережею розподілу напругою 110 кіловольт, сигнатурами EUV-сканерів у виробничих цехах, камерами спостереження, які вона відновлювала вузол за вузлом у міру відновлення mesh. Кампус був величезний — одинадцять квадратних кілометрів — і в темряві, між гуртожитками і виробничими корпусами, були прогалини. Коридори тіні, де зовнішнє освітлення було відключено, а камери дивились в інший бік.

— Sheng вимкнув зовнішні камери на південному периметрі, — сказала Kali, коли вони перетнули службову дорогу між корпусами 3 і 7. — Сорок хвилин тому. До того, як прибула штурмова група. Він розчистив шлях.

— Sheng все це підлаштував.

— Sheng підлаштував усе. Гостьовий комплекс, доступ на завод, клітку Фарадея у своєму кабінеті. Він вивчав мене, поки я вивчала його маски. І коли він отримав, що хотів, зателефонував Во.

Транспорт наближався — чорний позашляховик, без фар, рухаючись по периметральній дорозі кампусу зі швидкістю сорок кілометрів на годину. Мах вже чув двигун — дизельне гуркотіння, яке нагадало йому фургон Sprinter на фермі в Hugon.

— Аеродром, — сказав Мах. — Чартер.

— Пілот Carla чергує. Літак заправлений. Три кілометри на південь.

Три кілометри. В темряві, через промисловий кампус, з хворим коліном, з російськими операторами позаду і транспортом, що наближався із заходу. Мах бігав далі на гірших ногах за гірших умов — але йому було тридцять років, і він не ніс тоді тягара захопленого союзника і зради, яку мав би передбачити.

Вони бігли. Повз гуртожитки, де шістдесят тисяч нічних робітників спали в двоповерхових ліжках, не підозрюючи, що завод, навколо якого вони побудували своє життя, щойно став полем бою. Повз станцію водоочистки, де гули насоси. Повз паркінг, де Kalі зупинилась на мить, помугикала, і двоє воріт безпеки одночасно піднялись, створивши прохід у огорожі периметра, якого система контролю доступу будівлі ніколи не була призначена забезпечувати.

— Сюди.

Вони протиснулися крізь прохід і вийшли на відкриту місцевість — пласкі сільськогосподарські угіддя між кампусом і аеродромом. Орана земля, промерзла в березневий холод, достатньо тверда, щоб бігти. Вогні аеродрому були видні за два кілометри попереду — слабке помаранчеве сяйво на тлі неба.

Позаду фари позашляховика спалахнули. Він знайшов прохід у огорожі. Двигун зарев, коли він зійшов з периметральної дороги і виїхав на відкрите поле.

— Один кілометр, — сказала Kalі. Вона важко дихала. Вона була в хорошій фізичній формі, бігала на довгі дистанції, але босоніж по мерзлій оранці на повному ході. — Літак запускає двигуни. Пілот Carla отримав мій mesh-сигнал.

Мах озирнувся. Позашляховик був за п'ятсот метрів позаду, підстрибуючи на борознах, з фарами, що мели темряву. Він міг розгледіти контури двох фігур у транспорті — водій і пасажир.

— Вони дістануть нас раніше, ніж ми дійдемо до літака.

— Знаю. — Kalі перестала бігти. Вона повернулась обличчям до транспорту, що наближався, і замугикала.

Фари позашляховика згасли. Потім двигун. Потім приладова панель, радіо, GPS, стільниковий модем, датчики тиску в шинах. Кожна електронна система в транспорті одночасно вимкнулась — РОКЕ до модуля керування кузовом, що записав нулі в усі volatile-реєстри. Позашляховик докотився до зупинки за двісті метрів від них, мертвий на замерзлому полі.

Мах дивився на неї.

— Модуль керування кузовом 2024 Hongqi E-HS9 має ту саму архітектуру ARM Cortex-M7, що й система OnStar у Chevy Silverado, — сказала вона. — Та сама спадщина Bell Labs. Ті самі три команди.

Вони побігли.

. . .

Двигуни Gulfstream набирали оберти, коли вони дістались злітно-посадкової смуги — протокол евакуації Carla, заздалегідь розташований на аеродромі загальної авіації з першого дня їхнього приїзду. Пілот — жінка п'ятдесяти з чимось, із коротко стриженим волоссям і незворушним виразом людини, що раніше виконувала евакуаційні польоти, — тримала двері відчиненими, а трап опущеним.

Коліно Мах підвело на третьому сходінку. Він схопився за поручень і втягнув себе в кабінку руками, суглоб відмовився нести вагу, і впав у перше крісло.

Kalі вже була в кабіні пілотів, мугикаючи до супутникового каналу передачі даних — через нього до комунікаційного блока, через той до авіоніки Honeywell. Той самий двоетапний шлях, який вона проклала під час перельоту сюди. — Я подаю фальшивий план польоту. Zhengzhou — Ürümqi. Ми відхилимося після першої контрольної точки.

— Куди? — Голос пілота був рівний. Професійний.

— Tokyo. Haneda. У Carla є конспіративна квартира.

Двигуни вийшли на злітну потужність. Gulfstream покотив, набрав швидкість, піднявся. Мах спостерігав, як кампус Bei Dynamics зникає за вікном — одинадцять квадратних кілометрів виробничих цехів і гуртожитків і гостьового комплексу, де Beach стоїть на колінах під прицілом російських гвинтівок, бо Sheng продав їх усіх за ціну платформи.

Beach. Вони кинули Beach.

Ця думка осіла в грудях Мах, як камінь. Хороша людина. Людина з вадами. Людина, яка пішла в небезпеку, бо жінка, яку він любив і втратив і все ще не міг забути, попросила про допомогу, — і тепер він у руках людей, які вбивають командами РОКЕ і супутниковими ретрансляторами і холодним терпінням військового апарату, що двадцять років будував цю зброю.

Мах притулив чоло до холодного вікна. Внизу вогні Zhengzhou розтікались до горизонту — дванадцять мільйонів людей, що довіряють своїм пристроям, своїм машинам, кремнію, який Sheng виробляє, Во перетворює на зброю, а Kalі намагається врятувати.

Kalі з'явилась у кабіні. Вона сіла навпроти нього. Її ноги кровоточили, порізані на мерзлих борознах, кров уже підсихала в теплі герметизованій кабіні.

— Ми його повернемо, — сказала вона.

— Як?

— Ще не знаю. Але Beach увійшов у той комплекс заради мене. Його не кидають позаду.

Мах кивнув. Він думав про David. Про те, як він залишив тіло David на Cabrillo Highway, бо іншого виходу не було, бо мертвим не потрібен порятунок, тільки живим. Beach живий. Beach стоїть на колінах у Zhengzhou, бо Мах не побачив зради, що наближалась.

Gulfstream піднявся в темряву. Внизу — Китай. Вгорі — нічого.

— Твої ноги, — сказав Мах.

Kalі глянула вниз. Кров на підлозі кабіни.

— Бувало гірше.

— Знаю. — Він відкрив дорожню сумку і знайшов аптечку першої допомоги: марлю, лейкопластир, антисептик. Він опустився на коліно на підлогу кабіни — хворе коліно запротестувало — і почав промивати порізи на її ногах так, як він промивав подрапані коліна David тридцять років тому у дворі на Balboa Street.

Вона йому дозволила. Не відсмикнулась. Сиділа нерухомо, поки чоловік, достатньо старий, щоб бути її батьком, перев'язував рани на її ногах на висоті одинадцяти тисяч метрів, і жоден з них нічого не говорив, бо деякі речі не потребують слів.

. . .

Розділ 27: Важіль

. . . .

James Doyle прибув до федерального кредитного союзу в Bethesda на сорок сім хвилин раніше за доктора Steven Foster.

Він сидів на задньому сидінні чорного Suburban із запущеним двигуном, припаркований на стоянці CVS по той бік Old Georgetown Road, звідки добре проглядався вхід до кредитного союзу. Він переглядав файл на планшеті — автономному, з нестандартною firmware, яскравість екрана відкалібрована так, щоб зображення було нечитабельним під будь-яким кутом, крім прямого. FOSTER, STEVEN R. — DR. Сорок одна сторінка. Кадрові документи, послужний список у флоті, історія роботи у FDA, фінансові декларації, журнали стеження, перехоплені комунікації.

Doyle провів долонею по рідкому сивому волоссю й гортнув до сторінки двадцять три.

Хабар. Шістнадцять місяців тому. Банківський переказ на \$94 000 від Veridian Medical Technologies на особовий рахунок, який Foster відкрив у банку в Annapolis, — рахунок, не згаданий у фінансових деклараціях FDA. Того самого тижня гроші перейшли на другий рахунок в Atlantic City, що належав колишній дружині Foster, Rebecca Cline. Карткові борги. Три казино, дві кредитні лінії, процедура відчуження, яка автоматично ініціювала б перевірку допуску Foster до таємних матеріалів.

Foster погасив борги, а заявка Veridian за процедурою 510(k) без жодних затримок пройшла перевірку FDA чотири місяці потому. Пластир для моніторингу серцевої діяльності. Нічого небезпечного. Просто чоловік зі слабким місцем, компанія, яка це помітила, і транзакція, що залишила слід, який ніяка SEAL-дисципліна не могла стерти.

Doyle не засуджував. Засудження непродуктивне. Він каталогізував. Кожна людина — це система вразливостей і можливостей. Вразливість Foster — хабар. Його можливість — близькість до Kali Devi.

Обидві речі корисні. Вразливість — в першу чергу.

. . . .

З депозитною скринькою все виявилось просто. Bhatt відкрила рахунок на дівоче прізвище матері — Chakrabarti, — що є першим псевдонімом, який перевіряє будь-який компетентний слідчий. Управляючий відділення кредитного союзу виявив повну співпрацю, коли Doyle пред'явив лист щодо національної безпеки. Ордер не потрібний. Розділ 505.

Doyle сфотографував вміст: шість USB-накопичувачів, зошит із рукописними статистичними аналізами й запечатаний конверт із написом ДЛЯ STEVE — ЛИШЕ ЯКЩО — і залишив усе на місці.

Докази йому були не потрібні. Йому потрібен був Foster, щоб той прийшов за ними і виявив, що противник уже побував тут. Психологічний ефект від усвідомлення того, що ти прибув до місця, яке вважав своїм

останнім надійним притулком, а противник уже встиг тут побувати. Doyle застосовував цю техніку одинадцять разів за свою кар'єру. Вона діяла на офіцерів розвідки, дипломатів і підрядників.

Він відкрив на планшеті фотографію конверта й прочитав почерк Bhatt:

Steve — Якщо ти читаєш це, мене або затримали, або я мертва. На накопичувачах усе: дзеркало MAUDE, прогнозна модель, перехресні посилання на звіти коронерів, аналіз кластерів пристроїв. 1 847 підтверджених смертей за всіма категоріями станом на січень 2027 року. Doyle знає. Він завжди знав. Backdoor — це програма NSA. Гриф: UMBRA. Він спробує переконати тебе перейти на його бік. Не дозволяй. — R.

Bhatt — хороший аналітик. Кількість смертей точна; його власний внутрішній облік показував 1 823 станом на лютий. І вона мала рацію: він завжди знав. Знав — і вирахував, що стратегічна цінність backdoor перевищує вартість втрат під час випробувань.

Математика сходилась. Вона завжди сходилась.

. . . .

Foster прибув о 8:56. Пішки, з півдня. Темна куртка, сумка-месенджер через плече, кепка надвинута низько. Він зупинився на перехресті, оглянув стоянку, перевірів дахи. Класична контрспостереження: методично, не поспішаючи, ретельно.

Suburban він не помітив. Команда Doyle поставила машину за огороженням для сміттєвих контейнерів CVS, частково прикривши доставним фургоном.

Foster увійшов до кредитного союзу о 9:04. Doyle дав йому сім хвилин — достатньо, щоб дістатися сховища, відкрити скриньку й виявити, що хтось розпечатав і знову запечатав конверт.

О 9:11 Foster вийшов. Ішов швидше. Сумка-месенджер стала важчою — він узяв накопичувачі. Схема огляду змінилася. Менше системи. Більше реакції. Контрспостереження людини, яка щойно збагнула, що потрапила в чужу операцію.

Doyle вийшов із Suburban.

Він перетнув Old Georgetown Road по пішохідному переходу, розрахувавши час так, щоб вийти на стоянку зі сходу, з боку, куди Foster не дивився. Він був у довгому плащі — темному, тому самому, від якого молодші аналітики поступалися дорогою в коридорах. Руки порожні.

— Dr. Foster.

Foster зупинився. Його права рука рушила до сумки-месенджера — не за зброєю, а щоб притримати накопичувачі. Рефлекс дослідника, а не солдата.

— Мене звуть James Doyle. Я директор Центральної служби безпеки Агентства національної безпеки. — Він дав цьому осісти. — Я хотів би поговорити.

Обличчя Foster залишалося непроникним — SEAL-маска. Але зіниці розширилися, а м'язи щелепи стягнулися.

— Я знаю, хто ви, — сказав Foster.

— Тоді ви розумієте, що я прийшов не арештовувати вас. Якби я хотів вашого арешту, ви б уже сиділи в машині. — Doyle кивнув убік торгового ряду. — Там є кав'ярня. Я розповім вам, що мені відомо, а потім ви самі вирішите, як вчинити.

— У мене немає вибору.

— У вас є кілька варіантів. Цей — найкращий.

Кутовий столик. Подалі від вікна. Doyle сів спиною до стіни.

Він почекав, поки принесуть каву. Потім почав.

— Veridian Medical Technologies. Банківський переказ, \$94 000. 14 вересня 2025 року. Проведений через незадекларований рахунок в Annapolis на другий рахунок в Atlantic City, що належить вашій колишній дружині. Три карткових борги погашені. — Він відпив кави. Чорна. — Заявка за процедурою 510(k) щодо серцевого пластиру Veridian пройшла перевірку чотири місяці потому. Ваш підпис стоїть на зведенні оцінки.

Foster мовчав. Руки плоско лежали на столі, пальці розставлені.

— Пластир нешкідливий. Ви не затвердили нічого небезпечного. Але транзакція є федеральним злочином: 18 U.S.C. 201, підкуп державного службовця. Від п'яти до п'ятнадцяти років. Упущення в декларації OGE-450 — окреме звинувачення. Іще п'ять.

— Ви прийшли сюди не для того, щоб переслідувати мене за хабар.

— Ні. Я прийшов, бо ви шість років документуєте смерті, пов'язані з пристроями, які я відповідальний за те, щоб вони продовжували надходити на ринок. І тому що ви спілкуєтеся з Kaliya Devi по зашифрованих каналах, поки вона буде розподілений суперкомп'ютер із використанням того самого backdoor, який ви намагаєтеся розкрити.

Дихання Foster змінилося — на одне зайве мгновлення подовжився видих. SEAL-техніка заспокоєння.

— Де Rana? — запитав Foster.

— Затримана за санкцією щодо національної безпеки. Без жодного насильства. Їй не дають поширювати докази, що можуть скомпрометувати найважливішу розвідувальну програму в американській історії.

— Вісімнадцять сотень людей мертві. А ви називаєте це розвідувальною програмою.

— Я називаю це тим, чим воно є. Backdoor — стратегічний актив із п'ятдесятирічною історією, який запобіг більшій кількості смертей, ніж спричинив, у тисячу разів. Кожна терористична мережа, яку ми розкрили. Кожна зброярська програма, яку ми картографували. Усе це побудовано на трьох командах, вбудованих у кожен скомпільований двійковий файл на землі. — Doyle не відводив погляду від Foster. — Російські випробування — відхилення від норми. Генерал Во експлуатує можливість, якою він ніколи не мав користуватися. Смерті — його відповідальність.

— Але ви знали. Роками. І дозволяли це тривати, бо зупинити Во означало б розкрити backdoor.

— Зупинити Во означає втратити backdoor. Кожен противник отримує паритет у радіоелектронній розвідці в ту мить, коли ці двері зачиняються. Я прорахував усе. Розкриття програми рятує від двохсот до трьохсот життів на рік. Її втрата коштуватиме десятків тисяч у перше десятиліття — атаки, які ми не зможемо попередити, зброярські програми, які ми не зможемо відстежити.

— Ви рахуєте трупи.

— Я роблю те саме, що ви робили, коли були в полі. Ви натискали на гачок і забирали життя, щоб врятувати інші. Арифметика ідентична.

Foster відхилився на спинку стільця. Його щелепа ворушилася, пережовуючи щось, що не проковтувалось.

Doyle знав це. Він бачив таке у десятків офіцерів за тридцять два роки. Мить, коли зручна межа між своїми і чужими розчинялася.

— Чого ви хочете? — запитав Foster.

— Kali Devi.

. . .

Doyle виклав усе — як оперативний брифінг для людини, яка розуміється на оперативних брифінгах.

— Devi має можливості, якими не володіє більше ніхто на землі. Якщо вона готова працювати в рамках певної структури — інституційний нагляд, санкціоновані операції, запобіжники — вона стає найціннішим розвідувальним активом в американській історії. Ми разом нейтралізуємо Во. Ми відповідально управляємо backdoor.

— Ви хочете надіти на неї повідець.

— Я хочу дати їй команду, фінансування й законні повноваження. Те, що вона робить наодинці, використовуючи викрадені обчислювальні ресурси, — вона могла б робити краще і на законних підставах за підтримки NSA.

— А якщо вона відмовиться?

— Тоді вона — загроза національній безпеці, що керує несанкціонованою системою озброєнь, і я поводитимуся з нею відповідно.

Doyle поклав руки долонями вниз на стіл. — Ваш вибір. Ви приводите Devi — живую, готовою до співпраці, готовою до розмови. Справа Veridian зникає. Bhatt звільняють. Ви продовжуєте роботу у FDA з доступом до засекреченого каналу для звітування про смерті, пов'язані з пристроями, через належні інстанції.

— А якщо я відмовлюся?

— Завтра вранці матеріали про переказ потраплять до генерального інспектора. До полудня вас заарештують. Докази Bhatt будуть засекречені під грифом UMBRA і ніколи не побачать світла. А Devi втратить єдиного союзника в федеральному уряді. — Doyle повільно відпив кави. — Вона в Токуо. Я знаю про Gulfstream, конспіративну квартиру, захоплення Beach у Zhengzhou. Я знайду її з вашою допомогою або без неї. Питання в тому, чи будете ви поряд із нею, коли це станеться, — як її куратор чи як співобвинувачений.

. . .

За шістсот миль на південь, у кімнаті без вікон у підрозділі NSA в Greenbelt, Rana Bhatt рахувала.

Вони забрали папір, ноутбук, USB-накопичувачі, телефон. Усе, що могло записати число. Вони не врахували, що числа можуть існувати без запису.

Шість років кластерних даних — інтервали, категорії, сезонні закономірності — жили в її пам'яті так само, як жили на накопичувачах: впорядковані, стійкі, незнищенні. Вона знала поточний темп. Вона знала, що перебуває під вартою чотирнадцять діб.

При поточному темпі вісім-дванадцять людей померли, поки вона сиділа в цій кімнаті без жодної можливості їх задокументувати.

Вона додала їх до підрахунку в голові. Рядок за рядком. Кожен — людина, яку вона не могла назвати і не могла забути.

. . .

Steve сидів, і слова Doyle осідали в ньому, як крижана вода в гідрокостюмі. Повільно, скрізь, неможливо не помічати.

Хабар. Він знав, що це спливе. Шістнадцять місяців він чекав стуку у двері. Борги Rebecca були потопанням, якого він не міг спостерігати, — не тому, що досі любив її, а тому, що давав обіцянки, а обіцянки мають конструктивну силу. Не можна дозволяти їм обрушуватися лише через те, що шлюб вже розвалився.

Він узяв гроші. Затвердив пристрій. Серцевий пластир був безпечним — він перевіряв це самостійно, до підписання, — але гроші зробили перевірку неістотною. Сам вчинок був корупцією, незалежно від результату.

SEAL у ньому хотів устати й вийти. Не торгуєшся під тиском важеля. Створюєш дистанцію, переоцінюєш ситуацію, б'єш з несподіваного кута.

Але вчений почув в аргументах Doyle щось, що не міг відкинути.

Doyle не помилявся щодо розвідувальної цінності backdoor. Steve у роки служби у флоті працював у сферах, суміжних із SIGINT. Він бачив операції, які рятували життя — реальні життя, конкретних людей, — бо NSA мала доступ до систем, якого жоден ордер не міг би забезпечити. Backdoor — потвора. Але водночас ефективна.

І Doyle не помилявся щодо Kali. Steve ставив їй питання — чим ти відрізняєшся? — і її відповідь була богословською, потім інженерною. Тимчасова влада. Системи самознищення. Елегантно. Геніально. І цілком залежно від готовності однієї жінки дотриматись слова.

А що, якщо на десятки мільйонах nodes вона вирішить, що metacompiler має залишитися? Іще одна операція, іще один рік, іще один цикл вимушеного зла?

Steve тримав мішок Ambu в руках. Відчував опір вмираючих легенів під долонями. Вісімнадцять сотень людей, які довіряли пристроям, скомпрометованим ще на виробництві.

Він не міг допустити, щоб це тривало. Нехай математика Doyle іде куди слід. Нехай будь-яка математика іде куди слід.

Але й врятувати Kali з федеральної камери він теж не міг.

Він подивився на Doyle через стіл. Сиве волосся, плащ, спокійні очі людини, яка тридцять два роки приймала рішення, що вбивали й рятували людей у пропорціях, врахуваних і прийнятих нею самою. Не злодій. Щось гірше: людина, яка мала рацію в одних речах і помилялася в інших — і не могла розрізнити, де що, бо математика завжди сходилась.

— Мені потрібно сорок вісім годин, — сказав Steve.

Doyle вивчав його. Три секунди. П'ять.

— У вас є сімдесят дві. Після цього направлення до генерального інспектора надходить незалежно від усього.

Steve кивнув. Він підхопив сумку-месенджер і встав.

— Dr. Foster.

Steve зупинився.

— Я не ваш ворог. Коли будете з нею говорити — а ви будете говорити — запитайте її, що станеться наступного дня після того, як backdoor закриється. Запитайте, хто тоді нас захищатиме.

Steve вийшов у сіре ранкове небо Bethesda. Початок березня. Деревя вздовж Old Georgetown Road стояли голі, чекаючи весни, яка ще не прийшла.

Він витяг із кишені куртки одноразовий телефон. Той, що дала йому Kali, — захищена firmware, маршрутизація через Tor, вузли з верифікацією через mesh.

Він тримав його в руці й не набирав номера.

Сімдесят дві години. Достатньо, щоб попередити Kali. Достатньо, щоб спланувати. Достатньо, щоб зробити саме те, чого очікував Doyle, — вийти на зв'язок, встановити контакт, вивести його просто на неї.

Або достатньо, щоб зробити щось, чого Doyle не прорахував.

Steve сховав телефон у кишеню й продовжив іти. Позаду Suburban виїхав зі стоянки CVS і рушив слідом, тримаючись на відстані, вирахованій так, щоб бути помітним.

Doyle хотів, щоб він це бачив. Хотів, щоб тиск не слабшав.

Steve відчував стіни. Він також відчував вагу сумки-месенджера на стегні — вісімнадцять сотень смертей, задокументованих і нищівних. Докази, які Doyle прагнув засекретити. Докази, заради збереження яких Rapa поставила все на карту. Докази, які в правильних руках могли спалити програму Doyle дотла ефективніше за будь-який metacompiler.

Він продовжував іти на південь. До метро. До рішення, якого ще не прийняв.

Suburban слідував за ним.

. . . .

Розділ 28: Притулок

. . .

Конспіративна квартира знаходилась на четвертому поверсі в Шінджуку, над рамен-кафе, що зачинялось опівночі, і масажним салоном, який не зачинявся ніколи. Carla влаштувала це через посередника — японську охоронну фірму, яка була в боргу перед Beach. Дві спальні, вузька кухня, щільні маскувальні штори, стаціонарний телефон, підключений ні до чого, крім ретранслятора в Осаці. Жодних смарт-пристроїв. Жодного WiFi. Протоколи Carla.

Мах лежав на дивані о сьомій ранку — заплющені очі, коліно, якого він не визнавав, відмовляючись помічати біль. Kali сиділа на кухонній підлозі, притулившись спиною до холодильника — старого Panasonic, чий компресор циклічно гудів на рівних п'ятдесяти герцах, заземлюючи її, як метроном.

Вона могла потягнутися. Могла загудіти — і mesh відгукнувся б, понад 300 000 вузлів, що охоплюють тридцять дев'ять країн. Мережа була автономною. Їй не потрібна була Kali. Але вона існувала — чекала, як кінцівка, що виглядає нервовий сигнал.

Вона не потяглася. Якби вона торкнулась mesh звідси, вона намалювала б мішень на цій квартирі. Команда Во відстежила б трафік. Команда Doyle відстежила б. Моніторинговий шар Sheng зафіксував би патерн. Їй потрібно було залишатись у тіні. Цілковитій темряві. Жодних вузлів, жодного mesh, жодного електромагнітного відбитку — лише фоновий шум жінки в токійській квартирі.

Вона була однією людиною в одній кімнаті.

Ця думка мала б бути полегшенням. Але не була.

. . .

О пів на дев'яту Мах заснув. Справжнім сном — дихання глибоке, мікротремтіння, що супроводжувало боротьбу з болем, нарешті спало. Kali накрила його ковдрою. Їй потрібно було рухатись. Квартира була задрібна. Електромагнітна тиша тиснула на неї, як вода на глибині. Вона залишила записку на стільниці (Повернись до полудня. Не бери трубку) і зійшла сходами, бо в ліфті була камера спостереження, а камери спостереження мали процесори.

Вона пішла на схід. Березневий Токіо — холодний і вологий, небо — низька хмарна стеля. Вона йшла повільно у гумових сандалях — єдиному взутті, що налазило на бинти, якими були обмотані її ноги. Електромагнітне поле міста огортало її, не викликаючи відгуку. WiFi з кожної будівлі. Стільниковий трафік, густий як туман. Bluetooth-маяки, NFC-термінали, високочастотні імпульси тисячі торгових автоматів. Усе це вона реєструвала як фоновий шум. Вона не гуділа. Не тягнулась. Вона просто йшла.

Перетнула Канду. Вулиці поменшали. Книгарні з паперовими каталогами. Електромагнітна щільність стала рідшати. Вона піднялася на пологий пагорб, вулиці звузились, навколо постарішали будівлі — і тут вона підняла погляд і побачила купол.

Зелена мідь, окислена до кольору густого лісу, що підноситься над дахами Суругадаю. Хрест на верхівці. Собор Воскресіння Христового — Ніколай-до. Православна церква, збудована 1891 року, відновлена після землетрусу 1923-го, що стояла на своєму пагорбі, як камінь, кинутий з іншого століття.

Російська. Іронія зареєструвалася. Вона ховалась від росіян у російській церкві. Вона мало не повернулася геть. Але купол утримав її. Його мідна поверхня нічого не випромінювала: ні WiFi, ні стільниковий сигнал, ні гудіння процесорів. Мідь — провідник. Купол із неї, окислений, але цілісний, заземлений через оригінальну сталеву конструкцію 1891 року в землю під пагорбом — випадкова клітка Фарадея, зведена за десятиліття до появи самого терміна. Міські сигнали вдарялись у цю поверхню і розсіювались. Тут була електромагнітна тиша, якої не мало бути ніде в сучасному місті.

Вона піднялась сходами. Нагорі, перед дверима, зупинилась. Протягнула руку за праве вухо і намацала утоплену кнопку на корпусі кохлеарного процесора. Перемкнула інтерфейс зорового нерва в режим очікування. Хибнокольоровий оверлей електромагнітного світу — WiFi-решітка, вежі стільникового зв'язку, імпульси торгових автоматів — потьмянів і згас. Кохлеарні імплантати вона залишила активними. Їй потрібно було чути. Але канал до зорової кори — безперервний рендеринг кожної частоти в спектрі, що був її способом бачити світ відтоді, як їй виповнилось дванадцять, — вона відключила свідомо. Якщо вона входить у тишу, то не дозволить, щоб тиша захопила її зненацька. Вона сама зробить крок.

. . .

Двері були з темного, просоченого олією дерева. Вона штовхнула їх — і світ змінився.

З відключеним інтерфейсом і мідним куполом над головою електромагнітний світ зник. Кам'яні стіни собору блокували те небагато, що пропускав купол. Навіть якби вона знову ввімкнула інтерфейс, там майже не було чого побачити — мідь і камінь разом зводили місто до шепоту нижче за її поріг сприйняття. Але тишу вона обрала ще до того, як архітектура могла нав'язати її. Це мало значення. У цьому і полягала різниця між в'язницею і притулком.

Залишився лише базовий рівень. Шістдесятигерцеве гудіння мінімальної проводки будівлі, що живила кілька ламп розжарення. Ледве вловиме космічне фонове випромінювання — залишкова енергія першого світла Всесвіту, тринадцять мільярдів років тому, що надходила з однаковою інтенсивністю і всередині собору, і зовні, бо жодна стіна, зведена людськими руками, не могла його зупинити.

І її власне тіло. Кохлеарні імплантати, що живляться від внутрішніх батарей, передавали їй звук її власного серцебиття. Сімдесят два удари на хвилину.

Вона була наодинці зі своїм тілом.

Неф був довгим і прохолодним, повітря важким від ладану — не від того, що горів зараз, а від того, що ввібрався в дерево і штукатурку за ціле сторіччя богослужінь. Бджолиного воску свічки, незапалені, у мідяних підсвічниках уздовж стін. Іконостас у кінці нефа — стіна з розписного дерева, що відділяла молитовну залу від вітваря, золоте сусальне золото вловлювало те небагате світло, що просочувалось крізь вузькі високі вікна. Візантійська архітектура. Товсті стіни, малі отвори — спроектовані в дванадцятому столітті як захист від облоги. У двадцять першому — захист від сигналів.

Повітря мало смак каменю та старого дерева і ледь відчутну солодкість. Підлога під сандалями — гладка плитка, холодна крізь тонку гуму, і вона відчувала край кожної плитки з точністю ніг, що навчилися читати поверхні так, як очі читають знаки.

Більше нікого в будівлі не було. Вівторок, березень, ранок.

Вона була одна.

. . .

Вона сіла в лаву біля виходу і чекала, поки тиша не стане терпимою.

Вона не ставала терпимою.

Сотні тисяч вузлів продовжували працювати — вона знала це розумом, як знала, що сонце світить над хмарами. Мережа не потребувала її, щоб функціонувати. Але вона потребувала мережі. Це усвідомлення прийшло, як медичний діагноз: те, що ти вже знав, нарешті отримало назву. Їй потрібен був mesh так само, як залежному потрібна речовина. Не за те, що він робив. За те, що він не давав статися.

Мережа не давала тиші.

Коли вона була підключена, вона ніколи не залишалась на самоті. Ніколи не завмирала. Ніколи не була в пастці в межах одного тіла — без нічого між нею та тим, що чекало в тиші. Mesh був стіною даних між Kali і тим, чого вона не відчувала відтоді, як помер David.

Вісім місяців. Вона рахувала їх на пальцях — жест настільки фізичний і дитячий, що він сам її вразив. Вісім місяців відтоді, як задзвонив телефон і голос сержанта вимовив ті слова, і хвиля розбилась на кухні об лінолеум.

Але хвиля не розбилась. Не насправді. Вона піднялась — і Kali схопилась за дані (Lexus, CAN bus, мерехтіння фар, backdoor) і виїхала на ній із горя. До розслідування. До суперкомп'ютера. До вузлів і mesh, до паркінгу і розумної колонки, до ферми, до Beach, до Чженчжоу, до переслідування крізь мерзлу зорану землю з кровоточивими ногами, поки мережа відповідала на її гудіння, як громада — на молитву.

Вона жодного разу не зупинялась відтоді, як помер David. Жодного разу. Вісім місяців бігу, будівництва і боротьби — і жодного разу не сидючи нерухомо в кімнаті без нічого, що треба було б вирішити. Мережа давала їй світ, більший за її горе, — світ, де вона була не скорботною жінкою, а розподіленою свідомістю, що рятує планету.

У тому світі їй ніколи не доводилось сидіти в кам'яній будівлі й відчувати, чим насправді є смерть David.

Зараз вона відчувала.

Почалось у грудях. Не метафорично. Фізично. Тиск за грудниною — немовби щось розширювалось усередині грудної клітки, і кістки не могли вмістити це в собі. Тіло відповідає на втрату так само, як на небезпеку: адреналін, кортизол, хімічні речовини, призначені для дії. Бий або тікай. Вісім місяців вона обирала — тікай.

У цьому соборі нікуди було бігти. Товсті стіни тримали її. Тиша тримала її. Відсутність мережі тримала її.

David.

Вона бачила його крізь пам'ять, що живе в іншій частині мозку, ніж оптичний імплантат, — давніший, менш точний і нескінченно жорстокіший. David на кухні на Balboa Street, одинадцять років, показує, як розбити яйце однією рукою. David у дев'ятнадцять на підлозі її кімнати в гуртожитку MIT — читає Азімова, поки вона налагоджує модуль ядра. David у сорок, останнього ранку — блакитна оксфордська сорочка, мило із сандалом, посмішка з приводу чогось, про що він не хотів розповідати.

Тиск у грудях зірвався.

Вона заплакала.

Не так, як плакала на кухні вісім місяців тому — той жорстокий, всетілесний вибух, що тривав хвилини, а потім ущух, запечатаний даними, терміновістю і трьома спалахами фар, що вимагали пояснення. Це було тихо. Це звук, який людина видає, коли перестає захищатись від того, що тримала на відстані двісті сорок три дні.

Її плечі вигнулись усередину. Долоні закрили обличчя. Сльози були теплими на долонях, і вона відчувала кожну з них, бо її тіло завжди давало їй надто багато інформації про все — і горе, як виявилось, не було винятком.

Вона плакала за David. За яєчню і фантастичні романи, і за те, як він казав Liya — єдина людина, що залишалась живою і вживала це ім'я, а тепер такої людини не стало. Вона плакала за кухню на Balboa Street і подвір'я, де Мах промивав Davidові подряпані коліна тридцять років до того, як промив порізи на її ногах на висоті тридцяти семи тисяч футів.

Вона плакала за матір. Зупинка серця. Сім років, вона стоїть у дверях кухні і слухає, як фельдшери намагаються врятувати жінку, обличчя якої вона ніколи не бачила. Це вона замурувала так повно, що знадобився собор, тиша і відсутність сотень тисяч машин, щоб це знайти.

Вона плакала за себе. За дівчину, яка виграла конкурс Obfuscated C Code Contest у тринадцять і пішла працювати в NSA, і відкрила, що дорослі, яким вона довіряла, не надійніші за машини, які вони будують. За жінку, яка відштовхувала всіх, хто намагався залишитись поруч, і переконувала себе, що ізоляція — це сила, а єдині надійні стосунки — між людиною і машиною.

Собор тримав її. Кам'яні стіни і мідний купол, і іконостас із розписними святими — обличчя, яких вона не могла розгледіти чітко, її імплантат передавав їх як золотаві розмиті силуети над темними ризами. Вони нічого не вимагали. Нічого не пропонували. Просто перебували поруч — як космічне фонове випромінювання: давнє, байдуже, незнищенне.

Сльози зупинились. Не тому що горе вичерпалось — воно ніколи не вичерпається. Вони зупинились, бо тіло має межі, і навіть скорбота підкоряється фізіології.

Вона сиділа в лаві — мокре обличчя, руки на колінах, забинтовані ноги на холодній плитці — і дихала.

Собор мовчав. Вона мовчала. Вперше за вісім місяців не було нічого, що треба вирішувати.

. . .

Двері за нею відчинились. Скрегіт старих завісів. Кроки по плитці — важкі, нерівні, чоловік, що шкутильгає на праву ногу.

Мах.

Він ішов по центральному проходу повільно, зважено, кожен крок — з обережністю людини, що знає: впасти означає не встати. Дійшов до її лави. Не сів.

— Ти знайшла церкву, — сказав він.

— Собор.

— Російський.

— Я помітила.

Він помовчав. Собор тримав тишу між ними, як тримав усе.

— Carla зателефонувала на стаціонарний, — сказав він. — Ретранслятор переадресував. Beach живий. Росіяни вивезли його з Чженчжоу дванадцять годин тому. Джерело Carla не знає куди.

Живий. Не в безпеці. Не на волі. Але живий.

— Є ще. Steve вийшов на зв'язок через ретранслятор. Doyle запропонував йому угоду — хабар повне помилування, в обмін на те, щоб він здав тебе. — Мах зупинився. — Він відмовив. Зараз діє автономно. Рухається пішки до депозитного сейфа в Bethesda. Просив передати тобі: «Верифікація потребує незалежного вузла».

Steve. Спалоє кар'єру, свободу, безпеку — бо вірить в архітектуру. Не в Kali. У самознищення. У тимчасову владу. У систему, яку можна перевірити і яка перестане існувати.

Kali дивилась на іконостас. Золотаві розмиті силуети. Святі, що обрали занепалий світ замість притулку.

Вона встала. Ноги горіли. Вона оперлась на спинку лави.

— Нам треба йти, — сказала вона.

— Знаю.

— Це було останнє тихе місце.

Мах кивнув. Він розумів. Він був людиною, що обирала шум замість тиші кожного дня свого професійного життя — місця злочинів і кімнати для допитів, і те, що люди роблять одне з одним у темряві. Він обирав це, бо альтернативою була кімната з пляшкою і тиша, що перемагає.

Kali набрала повітря. Ладан і камінь, і бджолиний віск. Затримала подих.

Потім пішла до дверей.

На порозі вона простягла руку за вухо і ввімкнула інтерфейс. Канал зорової кори прокинувся — спалах, а потім потік.

Собор відпустив її так, як океан відпускає плавця — поступово, нехотячи, тягар спадав із кожним кроком від глибини до мілини. Важкі двері відчинились. Електромагнітний світ хлинув назад: WiFi, стільниковий зв'язок, Bluetooth, NFC, густий і галасливий шум тринадцяти мільйонів людей і їхніх машин — усі вразливі, всі нічого не підозрюють, усі чекають, поки хтось зачинить двері, що ніколи не мали відчинятись.

Вона ступила в шум. Не загуділа. Ще ні. Але мережа була там, і вона відчувала її, як сонце крізь вікно — присутнє, терпляче, тепле від обіцянки сили, яку вона поклялась використати і знищити.

Вона обрала шум.

За її спиною собор зберігав свою тишу.

. . .

Розділ 29: Холодна війна

. . .

Наступного ранку вона повернулася до собору.

Тиша чекала на неї, терпляча, як камінь. Але вона повернулася, бо в соборі були книги. Невелика бібліотека біля ризниці, за дверима, які вона знайшла, провівши рукою вздовж стіни: богословські тексти російською та японською, полиця з піснями і — недоречно серед усього цього — ряд радянських технічних журналів, подарованих десятиліттями раніше, з потрісканими корінцями, пожовклими і крихкими сторінками, де дешевий радянський папір кришився по краях.

Мах спав у квартирі в Сіндзюку. Його коліно розпухло за ніч (крізь ковдру вона відчула жар, що йшов від суглоба) і вона сказала йому лишатися в ліжку. Він заперечував. Вона перемогла. Суперечка тривала чотири фрази — на дві більше, ніж зазвичай.

Вона сиділа, схрестивши ноги, на підлозі ризниці зі стосом журналів 1960-х і 1970-х років. Праці Радянської академії наук. Кібернетика та системний аналіз. Сторінки пахли порохом і старим клеєм і слабкою кислотністю радянського чорнила — трохи різкішою, ніж у західних аналогів, бо радянські виробники використовували інший склад пігментів.

Вона шукала одне ім'я.

. . .

Вона знайшла його в номері Кібернетики за 1969 рік. Стаття під назвою «До питання верифікації скомпільованого об'єктного коду відносно специфікацій вихідного тексту», авторами якої були В. М. Глушков, С. А. Лебедев і третє ім'я, якого вона ніколи не зустрічала в жодній західній базі даних: А. П. Волков.

Віктор Глушков. Вона знала його — не особисто, але так само, як знала Thompson, Ritchie і Kernighan. Глушков був директором Інституту кібернетики в Києві, людиною, що запропонувала ОГАС — Загальнодержавну автоматизовану систему збирання та обробки інформації — радянський інтернет, задуманий за двадцять років до того, як ARPANET став комерційним. Політбюро поховало цей проєкт. Глушков помер у 1982 році, його бачення занурилося в бюрократичну інерцію і параною людей, що розуміли: мережеве суспільство — суспільство некероване.

Сергія Лебедева вона теж знала. Конструктор МЕСМ — Малої електронної лічильної машини, першого комп'ютера в континентальній Європі, побудованого в Києві в 1950 році з уцілілих німецьких радіодеталей. Лебедев збудував МЕСМ у колишньому монастирі, працюючи при свічках під час відключень електроенергії, використовуючи ручні трансформатори та вакуумні лампи, виготовлені на переобладнаному зброярському заводі. Він самостійно розв'язав задачу збереження програм — незалежно від фон Неймана, виходячи з перших принципів, бо радянські обмеження на доступ до інформації не дозволяли йому читати західні

публікації.

МЕСМ. Комп'ютер, збудований у монастирі при свічках. Kalі сиділа з цим образом і відчувала, як він відлунує крізь стіни собору.

Третій автор, Волков, і був тим, хто мав значення.

. . . .

Стаття займала шістдесят сторінок. Щільний математичний запис, формальні верифікаційні докази, схеми ланцюгів, виконані в радянській конструкторській манері: жирні лінії, кириличні підписи, розміри в міліметрах. Kalі читала її так, як читала код: швидко, вбираючи структуру раніше за деталі, вибудовуючи в голові модель аргументу, перш ніж оцінювати його логіку.

Внесок Волкова містився в Розділі 4. Методологія верифікації скомпільованих бінарних файлів — не відносно вихідного коду (якого Thompson пізніше доведе недостатність) а відносно апаратної специфікації цільового процесора. Волков запропонував компілювати той самий вихідний текст на двох незалежних машинах з незалежно розробленими compiler-ами і порівнювати отримані бінарні файли на рівні логічних вентилів — не на рівні інструкцій, а на рівні вентилів. Транзистор за транзистором. Якщо два бінарні файли давали однакову поведінку на рівні вентилів на цільовому залізі, значить, жоден compiler не вставив несанкціонованого коду.

Diverse double-compiling. 1969 року.

За сорок років до того, як David Wheeler опублікував цю техніку на Заході.

Kalі дивилася на сторінку. Кириличні знаки розпливалися й знову різшали, бо оптичний імплант намагався впоратися з контрастом: вицвіле чорне чорнило на поживклому папері — найгірший можливий вхід для нейроінтерфейсу, розробленого для роботи з контрастними цифровими дисплеями.

Волков вирішив цю задачу. 1969 року. У Києві. У лабораторії, що фінансувалася тим самим військовим відомством, яке згодом перетворить на зброю backdoor — той backdoor, від якого його техніка могла б захистити.

Вона перегорнула сторінку.

. . . .

Розділ 5 мав назву «Практичні обмеження». Верифікація Волкова потребувала двох незалежно розроблених compiler-ів. У 1969 році в Радянського Союзу їх було два: compiler для БЕСМ-6 (найновішого мейнфрейму Лебедева, робочої конячини радянської космічної програми) і compiler для «Ельбруса» (військового процесора, спроектованого командою Бабаяна в Москві). Але обидва були написані мовою асемблера і обидва розроблялися під наглядом одного і того ж військово-наукового управління.

Зауваження Волкова було обережним, висловленим у дипломатичній мові радянського вченого, який розумів, що критика військового нагляду рівнозначна кінцю кар'єри: «Методологія верифікації вимагає, щоб два compiler-и не мали спільного походження у своєму ланцюгу розробки. Якщо обидва compiler-и зазнали впливу одного вихідного коду, специфікаційних документів або персоналу, то припущення про незалежність порушується і гарантії верифікації стають недійсними».

Спільне походження. Спільна лінія compiler-ів. Саме той вектор, який Thompson використає п'ятнадцять років

потому.

Волков це побачив. Він опублікував попередження. У радянському журналі, російською мовою, за Залізною завісою, де ніхто в Bell Labs ніколи б його не прочитав.

Але хтось прочитав.

. . .

Картина складалася з полів рукопису і журналів, що лежали навколо.

У 1971 році делегація радянських учених-комп'ютерників відвідала Bell Labs. Kalі знала про цей візит — він був задокументований у корпоративних архівах AT&T, до яких вона РЕЕК-нула з зламаного сервера Bell Labs шість місяців тому. Візит відбувся в рамках короткої відлиги в науковому обміні. Thompson і Ritchie щойно розробили Unix і починали роботу над С. До складу радянської делегації входили троє дослідників з Інституту кібернетики в Києві.

Одним із них був Волков.

Kalі не могла довести, що відбулося під час візиту. Але вона могла вибудувати хронологію. У 1971 році Волков відвідав Bell Labs. У 1972 році compiler С Thompson-а почав поширюватися. У 1973 році NSA — яка підтримувала засекречений зв'язок з Bell Labs через партнерство у сфері SIGINT — мало переглянути кожен фрагмент коду, що покидав установу. У 1974 році Військово-повітряні сили опублікували свою критику безпеки Multics, визначивши саме той вектор атаки, який Thompson пізніше опише. У 1975 році backdoor був готовий до роботи.

Волков опублікував захист. NSA прочитала його. І замість того, щоб впровадити захист, вони вивчили його, щоб зрозуміти, від чого він захищає, — а потім збудували атаку.

Папір у її руках був не просто технічним артефактом. Він був зброєю, залишеною на місці злочину. Волков накреслив план замка. NSA використала його, щоб виготовити ключ.

. . .

У задній частині журналу лежала фотографія. Не оригінальна — ксерокопія, зображення розміте тридцятьма роками радянської репродукційної технології. Троє чоловіків стоять перед будівлею, яку Kalі впізнала за РЕЕК-нутими супутниковими знімками: Інститут кібернетики, вулиця Глушкова, Київ. Волков був наймолодшим, десь за тридцять, темноволосий, в окулярах, схуднілий від шістнадцятигодинних робочих днів над рівняннями і забутих обідів. Поруч стояв Глушков, старший, повніший, директорський авторитет був відчутний у його поставі. Третю людину Kalі не впізнала.

Вона перевернула фотографію. Рукописний кириличний напис, вицвілий: «В. М. Г., А. П. В. і підполковник Петров. Київ, листопад 1972 р. Стаття була засекречена наступного тижня».

Засекречена. Верифікаційна стаття Волкова, захист від атаки, яка стане backdoor-ом, була засекречена радянською військовою розвідкою в листопаді 1972 року. Не тому що вона була хибною. Тому що вона була правильною. Тому що якщо захист існував, атаку можна було попередити. І хтось (підполковник Петров, GRU) вирішив, що здатність виявляти compiler-троян сама по собі є військовою таємницею.

Радянські виявили захист і засекретили його.

Американці виявили захист і збудували атаку.

Дві наддержави, дві реакції на одну й ту саму інформацію, що прийшли до одного висновку через протилежну логіку: це знання надто небезпечне, щоб ним ділитися. Одні сховали замок. Інші виготовили ключ. А Волков — людина, що намагалася зробити світ безпечнішим — зник у радянському військово-науковому апараті, його стаття похована, його ім'я стерте з наступних публікацій.

Цифровий МЗП. Взаємне гарантоване знищення. Не через ядерні боєголовки, а через compiler-трояни. Кожна зі сторін мала можливість скомпрометувати всі системи, що збудувала інша, і кожна знала: розкрити вразливість означає розкрити власну. Та сама логіка, що тримала ракети в шахтах, тримала backdoor у compiler-і: прозорість — це знищення.

Паралелі сягали глибше. Радянські клонували кожне покоління американських процесорів — PDP-11 став «Електронікою», VAX став CM-1700, Intel 8080 став KP580BM80A. Кожен клон успадковував архітектуру. Кожна архітектура успадковувала лінію compiler-ів. Кожен compiler ніс три команди. Клонуючи американське залізо, радянські клонували американський backdoor — надаючи NSA доступ до радянських військових систем і водночас надаючи радянській розвідці доступ до будь-якої західної системи, збудованої на тій самій основі.

Обидві сторони знали. Жодна не діяла. Бо діяти означало визнати, що інфраструктура, від якої залежали обидві імперії — командування і управління, раннє попередження, управління повітряним рухом, послідовності ядерного пуску — була скомпрометована з того дня, як її скомпілювали. Backdoor був доктриною МЗП, перекладеною на мову кремнію: ми можемо знищити одне одного, тож ми не робимо нічого.

Доки генерал Во не вирішив щось зробити.

. . . .

Калі відклала журнал. У ризниці було холодно. Крізь стіну вона відчувала тишу собору — безмежну, байдужу, акустичний еквівалент реліктового мікрохвильового випромінювання, яке її імпланти вловлювали: завжди присутнє, завжди незмінне, залишок чогось прадавнього, на яке жодна людська дія не могла вплинути.

Волков намагався. У 1969 році, у Києві, у лабораторії, збудованій з руїн війни, що забрала двадцять сім мільйонів його співвітчизників, математик вирішив задачу довіри до ненадійного compiler-а. Його рішення було елегантним, правильним і випереджало свій час на сорок років. Його засекретили, поховали, забули. Людину, що збудувала захист, стерли настільки ретельно, що її ім'я не з'являлося в жодній західній базі даних, жодному архіві IEEE, жодній цифровій бібліотеці ACM.

І ось вона сиділа в російському соборі в Токіо, читаючи його статтю у світлі, що проникало крізь вузькі візантійські вікна, вперше розуміючи повний масштаб того, з чим бореться: щось більше, ніж російська зброярська система або американська програма стеження. П'ятдесятирічна домовленість між двома наддержавами про те, що корупція краща за ліки.

Thompson знав. У 1984 році він опублікував атаку, замаскувавши її під академічну лекцію, знаючи, що ніхто не відреагує, бо реагувати означало визнати, що вона існує. Його «Роздуми про довіру до довіри» — це не попередження. Це зізнання, виголошене перед аудиторією, що не могла його почути, бо захист був засекречений за десятиліття до того мовою, якої вони не читали.

Волков опублікував ліки. Thompson опублікував хворобу. Жодна публікація нічого не змінила.

Аж до тепер.

Калі встала. Ноги боліли. Марля була волога, порізи від Чжечжоуського зраного поля кровоточили крізь неї. Вона збрала журнали, повернула їх на полицю і залишила собі ксерокопію фотографії Волкова. Склала її і поклала в кишеню.

Вона вийшла з ризниці і пройшла крізь неф. Іконостас мерехтів золотими розмитими обрисами. Собор тримав свою тишу.

Біля дверей вона зупинилася. Подумала про Волкова, що будував свій доказ у Києві. Про Лебедева, що будував МЕСМ у монастирі при свічках. Про Thompson, що будував своє зізнання в лекційній залі Карнегі-Меллон. Троє чоловіків, три акти творення, три різних стосунки з правдою.

Волков сказав правду і був замовчаний. Thompson сказав правду і був проігнорований. Калі скаже правду і змусить її виконатися.

Вона штовхнула важкі дерев'яні двері.

Електромагнітний світ ринув усередину — WiFi, стільниковий зв'язок, Bluetooth, кричущі дані тринадцяти мільйонів життів. І крізь усе це, слабким і рівним пульсом, — понад 400 000 nodes, що чекали її сигналу.

Вона загула.

. . .

Розділ 30: Правда про David

. . . .

Вона повернулася до квартири в Shinjuku опівдні, як і обіцяла.

Мах не спав. Сидів на дивані, підклавши подушку під хворе коліно, і тримав на колінах слухавку стаціонарного телефону — ніби сплячу тварину. Він зварив каву, вона відчула запах ще з коридору: дешева розчинна, та сама марка, якою Carla's cutout затарив кухонний куточок, — різкувато-хімічне тепло ліофілізованих кристалів, розчинених у воді, що була на десять градусів нижче оптимальної температури заварювання.

— Ти якась інша, — сказав він.

Вона сіла на підлогу кухні. Своє місце. Холодильник Panasonic гудів на частоті п'ятдесяти герців, відгукуючись у хребті.

— Я щось знайшла, — сказала вона. — У соборі. Радянська стаття 1969 року. Різноманітна подвійна компіляція — захист від атаки Thompson. Опублікована за сорок років до Wheeler. Того ж року класифікована GRU.

Мах засвоїв це без видимої реакції, розклавши по полицках упорядкованої розумової архітектури, яку вибудовував чотирнадцять років, каталогізуючи вбивства.

— Як це нам допомагає?

— Це говорить мені, що захист реальний. Що metacompiler можливий. І ще дещо. — Вона зробила паузу. — Радянські й американці знали одне про одного — про доступ до backdoor — п'ятдесят років. Жодна зі сторін не діяла. Цифровий MAD. Взаємне гарантоване знищення через compiler trojans.

— До Во.

— До Во.

Мах зрушив коліно. Суглоб клацнув — чутно навіть без фонового гудіння Panasonic. — Beach дзвонив. Через Carla's relay.

Калі підняла погляд. — Коли?

— Сорок хвилин тому. Він живий. Його тримають у Zhengzhou, не на Bei Dynamics. Об'єкт PLA. Люди Во перевезли його з заводського комплексу за кілька годин після рейду. — Мах зробив паузу. — Він каже, що його не чіпають. Каже, Sheng веде переговори.

— Sheng веде переговори заради Sheng.

— Саме так Beach і сказав. Майже слово в слово.

— Чого він хоче від нас?

— Щоб ти продовжувала будувати. Він сказав — це пряма цитата — «Скажи їй, що мережа — це її важіль. Мене не вб'ють, поки вона контролює сотні тисяч nodes».

Kali обмірковувала це. Beach, на колінах в об'єкті PLA, прораховує власну цінність як заручника відносно обчислювальної потужності розподіленого суперкомп'ютера, який він ледь розуміє. Типовий Beach: першою монетизував себе.

— Є ще щось, — сказав Мах. Голос змінився. Не гучніший. Тихіший. Регістр детектива, який знайшов те, що шукав, і жаліє про це.

— Говори.

. . .

Мах поклав слухавку на подушку дивана. Потягнувся до go-bag — тієї самої сумки, з якою пройшов через гостьовий комплекс, крізь темряву, по замерзлим борознах поля під Zhengzhou — і дістав складений роздрук. Термічний папір, такий, як дає факс супутникового телефону. Система Carla's relay.

— Steve надіслав це через мережу Carla. Він запускає свої скрипти моніторингу на тому неавторизованому сервері CDRH — про який ніхто не знає. Перехопив кое-що.

Він розгорнув папір. Kali не могла прочитати його (термічний папір, низький контраст, імплант зорового нерва безсилий проти вицвілого термічного друку), але Мах міг, і голос у нього був як у людини, що зачитує протокол розтину.

— Зашифрований трафік російських військових. GRU, Шосте управління — командування Во. Скрипти Steve перехопили пакетну передачу між оперативним центром Во і польовим підрозділом у Каліфорнії. Зашифровано, але шифрування побудоване на тій самій архітектурі ARM, що й усе решта. Steve виконав РЕЕК ключів шифрування з компрометованого relay node і розшифрував.

— Коли?

— Дата передачі — 22 липня 2026 року. За два дні до загибелі David.

Холодильник гудів. Кохлеарні імпланти Kali фіксували вібрацію — рівну, незмінну, звук машини, що робить рівно те, для чого створена.

— Читай.

Мах читав.

— «Основна ціль підтверджена за адресою Devi, Waverley Street, Palo Alto. Автомобіль зареєстровано на Dershon, David M., Lexus ES 350, 2026, Starfire Pearl, номерний знак 8BRK427. Суб'єкт покинув резиденцію Devi о 13:47, прямує на Cabrillo Highway. Другорядна ціль».

Він зупинився.

Тиша в квартирі мала вагу. Вона тиснула на стіни, підлогу, тонке скло кухонного вікна, що виходило у провулок, де неонава вивіска масажного салону дзижчала на частоті, яку Kali відчувала в зубах.

— «Другорядна ціль», — повторила вона.

— Є продовження.

— Читай.

— «Другорядна ціль затверджена для оперативного тестування. Профіль прискорення автомобіля ініційовано о 14:41 через РОКЕ в модуль керування кузовом, CAN bus override. Основна ціль — » — Голос Мах зламався. Вперше за всі місяці їхнього знайомства. — «— основна ціль залишається в резиденції Devi. Спостереження

триватиме. Залучення відкладено до оперативного огляду».

Основна ціль. Резиденція Devi. Waverley Street.

Її батько.

David не був ціллю. David був тест-кейсом, калібруванням приладу, підтвердженням концепції, репетицією вбивства, призначеного для когось іншого. Він загинув, бо їхав геть від справжньої цілі. Загинув, бо припаркував свій Lexus біля будинку її батька, і росіяни це виявили та вирішили, що другорядна ціль на приморському шосе — ідеальна нагода перевірити бойову систему.

Обручка в його руці. David їздив до Dr. Devi. Просити її руки. Він приїхав до батька жінки, якій імпланти в її черепі дали те, чим вона є, — просити дозволу одружитися з нею, а на зворотній дорозі сигнал з оперативного центру GRU в Москві проник у його автомобіль через стільниковий модем і наказав модулю керування кузовом натискати на газ, доки шосе не скінчилося.

. . . .

Вона не заплакала.

Горе вичерпалося в соборі. Залишилося щось холодніше і точніше — аналітична ясність, що працювала на частоті компресора Panasonic: постійно, механічно, без інтонацій.

— Мій батько — основна ціль.

— Був, — сказав Мах. — У повідомленні сказано: залучення відкладено. До нього не пішли.

— Бо загинув David. Тест вдався. Вони отримали потрібні дані. Перейшли до наступної фази. — Пауза. — Мах. Моя мати.

Він подивився на неї.

— 1993 рік. Раптова зупинка серця. Мені було сім. Вона знепритомніла на кухні у вівторок вдень. Парамедики відновили пульс — дефібрилятор — але аноксичне ураження мозку виявилось надто тяжким. Вона прожила одинадцять місяців на апараті штучного дихання. — Голос Kali був рівним, кожне слово розставлене з точністю інструкції compiler. — Мій батько вже тоді вів експериментальні дослідження нейронних інтерфейсів. Публікувався. Був на виду. Якщо росіяни — або американці — стежили за дослідниками, які могли випадково виявити backdoor через апаратну роботу...

— Kali.

— Серцевий напад можна спровокувати через кардіостимулятор. У моєї матері був кардіостимулятор, Medtronic Thera, імплантований 1992 року після того, як терапевт виявив аритмію. У Thera не було бездротового інтерфейсу — перепрограмувати його можна було лише через індуктивний контакт із клінічним програматором, притисненим до грудей. Але сам програматор — компільований пристрій. Будь-хто з доступом під час планового огляду міг надіслати РОКЕ через нього. Контролер кардіостимулятора — Motorola 68HC11.

— Ти кажеш, вони вбили твою матір.

— Я кажу, що 68HC11 скомпільований C-компілятором, що походить від лінії Bell Labs. Я кажу, що в грудях моєї матері лежав пристрій із вшитими трьома командами, і через кілька місяців вона пережила зупинку серця, якої кардіостимулятор мав запобігти.

Мах мовчав довго. Стационарний телефон лежав між ними на дивані як невибухле снаряддя.

— Ти можеш це довести?

— Ні. Кардіостимулятор веде журнал власної роботи, але журнали зберігаються в тій самій прошивці, що несе три команди. Якщо хтось виконав РОКЕ на пристрої, він міг стерти докази тією самою інструкцією. — Пауза.

— Закономірність збігається з тим, що відстежує Steve. Незрозуміла смерть. Пристрій усередині тіла. Медичне пояснення, що задовольняє всіх — крім того, хто ставить питання.

— Кластери Steve.

— Сім років кластерів. Апарати штучного дихання. Кардіостимулятори. Інсулінові помпи. І тепер я дивлюся на власну сім'ю і бачу той самий підпис. — Вона притиснула долоні до лінолеуму. — David — другорядний. Мій батько — основна ціль. Моя мати була... не знаю, чим була моя мати. Початком. Першим тестом. Прототипом для кожної смерті, яку відстежує Steve.

. . .

— Твій батько, — сказав Мах. — Він знає?

— Він знає, що David загинув. Приходив на поминки. Ми не говорили.

— Він знає, чому David був у нього вдома?

Kali мовчала.

— Обручка, — м'яко сказав Мах. — Твій батько знає про обручку.

— Так.

— David запитав його.

— Так. David би запитав. David був... — Вона зупинилась. Потрібне слово було церемонним. David писав подячні листи. David тримав двері. David просив у її батька дозволу на одруження, бо David вірив, що ритуали мають значення, — що форми людської єдності є не прикрасою, а несучою конструкцією, — так само як рукостискання протоколу — не накладні витрати, а основа будь-якого надійного зв'язку.

— David попросив у мого батька благословення, батько дав його, і David поїхав на південь у бік Santa Cruz з обручкою в руці та російським військовим сигналом у стільниковому модемі свого автомобіля. — Вона зробила вдих. — І мій батько ніс це вісім місяців. Знаючи, що останнім, хто бачив David живим, був він. Знаючи, що David виїхав від нього і загинув.

Мах зрозумів тоді. Не просто факти — факти він мав уже місяці. Він зрозумів вагу. Тяжкість батьківської провини. David виїхав від Dr. Devi і загинув. David вийшов із кола захисту Мах роками раніше — і загинув. Два батьки, дві форми невдачі, і жоден не знав справжньої причини аж до зараз.

— Тобі треба поговорити з ним, — сказав Мах.

— Я знаю.

— Не про backdoor. Не про бойову систему. Про обручку. Про те, що David робив у нього вдома. Про те, що батько носить у собі.

Вона кивнула. Panasonic гудів. Токуо шепотів за ставнями з блокування світла — тринадцять мільйонів життів, тринадцять мільйонів пристроїв, електромагнітна погода міста, що не припиняє передавати.

— Після, — сказала вона. — Після того, як ми закінчимо. Побачуся з ним.

Мах дивився на неї. Думав про David у три роки — він упав із велосипеда на Balboa Street, кров на обох колінах, кричав. Думав про David у дванадцять — запитав, чи чують мертві. Думав про David у сорок — їде на південь посеред середи з обручкою в руці та абсолютною впевненістю, що жінка, яку він кохає, скаже «так».

— Він би сказав, — промовив Мах. — Запитав, я маю на увазі. Зробив би все як треба. Ресторан, промова, коліно. Він репетирував промову. У своїй квартирі. Я знайшов чернетку на тумбочці, під Asimov.

Kali притиснула лоба до підтягнутих колін. Марля на ступнях знов намокла. Порізи від поля під Zhengzhou загоювалися повільно — тіло працювало на кортизолі, розчинній каві та тих залишках пального, що ще лишилися після трьох місяців будівництва суперкомп'ютера зі шматків.

— Під Asimov, — сказала вона. — Сторінка 112.

— Ти запам'ятала сторінку.

— Я пам'ятаю все. В цьому і проблема.

. . .

Вона сиділа на кухонній підлозі, поки світло за ставнями не змінилося з сірого на бурштинове. Мах заснув — тіло вимагало відпочинку, якого розум відмовлявся давати: коліно пухло, синці від сходів у гостьовому комплексі темніли з пурпурного до зеленого.

Вона думала про батька. Операції: кохлеарні імпланти у два роки, інтерфейс зорового нерва у дванадцять. Вона провела двадцять вісім років, ненавидячи його за це. За те, що використав її як прототип. За те, що будував пристрої у своїй гаражній майстерні (що пахла каніфоллю та Murphy Oil Soap) і вживляв їх у череп доньки — бо сліпоглуха дівчинка на Waverley Street була найближчим доступним піддослідним суб'єктом.

Але якщо він — основна ціль...

Якщо росіяни або американці стежили за дослідженнями Dr. Devi з нейронних інтерфейсів від 1990-х, ще до імпланта зорового нерва, ще до того, як Kali зрозуміла, на що здатна завдяки імплантам...

Тоді операції — не експерименти. Вони були підготовкою.

Батько не намагався її вилікувати. Не використовував її як піддослідну. Він озброював її. Будував інструменти, які їй знадобляться, щоб сприймати невидиму архітектуру цифрового світу — backdoor, три команди, електромагнітні сигнатури скомпрометованих процесорів, — бо він знав. Не деталі. Не всю змову. Але її обриси. Як батько, що відчув запах диму: йому не потрібно бачити вогонь, щоб знати — донька повинна вміти бігти.

Кохлеарні імпланти дали їй слух. Інтерфейс зорового нерва — електромагнітний спектр. Разом вони дали їй здатність виконувати PEEK і POKE без комп'ютера: чути рукоствискання backdoor, бачити процедури обробки переривань — ISR, взаємодіяти з трьома командами через нейральний міст, зведений батьком у гаражі на Waverley Street.

Він збудував зброю, здатну знищити зброю.

А вони вбили його дружину за те, що та підійшла надто близько.

. . .

О шостій вечора задзвонив стаціонарний. Мах прокинувся миттєво — поліцейський рефлекс, від нуля до повної готовності за час другого дзінкання.

Kali підняла трубку. Carla's relay, вузол в Osaka, три шари аналогового шифрування.

— Steve. — Голос напружений. Голос SEAL на бойовому завданні — без зайвих складів.

— Я вирвався. Стеження Doyle відпало вісімнадцять годин тому. Не знаю чому. Або він перегрупується, або вирішив, що я корисніший на волі, ніж під контролем.

— Або він іде за тобою — до нас.

— Можливо. Я чистий — чотири зміни транспорту, два рейси, тільки готівка. Мах добре вчив. — Пауза. — Я в Токуо. Narita. Потрібна машина.

Kali подивилася на Мах. Він кивнув.

— Водій Carla зустріне тебе на платформі Keisei Skyliner. Шукай жінку в сірому пальті з газетою. Справжньою газетою.

— Зрозумів.

— Steve. Перехоплення. Передача GRU.

— Я знаю, що ти знайшла.

— David — другорядний. Мій батько — основна ціль.

— Знаю. — Голос пом'якшав. Ненабагато. На ширину волосини. — Знаю, Kali. Тому я тут. Ми закінчимо це.

Вона повісила трубку. Стаціонарний клацнув — механічний звук розімкненого мідного кола.

Мах стояв. Його коліно залякло під час сну, зафіксувавшись під кутом тридцять градусів, і він розгинав його, спираючись спиною об стіну і примушуючи суглоб пройти весь діапазон руху — гримасою, яку заперечив би, якщо б вона її згадала.

— Steve в Токуо, — сказала Kali.

— Чув.

— Команда знову разом. Без Beach.

— Без Beach. — Мах подивився на неї. — Що далі?

Вона думала про Volkov, що будував свій доказ у Києві. Про батька, що будував імпланти на Waverley Street. Про David, що їхав на південь з обручкою, промовою і абсолютною вірою в те, що любов варта ризику.

— Я повертаюся в собор, — сказала вона. — І будую metacompiler.

. . . .

Розділ 31: Лікарня — Kali

. . . .

Виклик надійшов через mesh.

Не через стаціонарний телефон. Через mesh. Вузол 847 291 — камера спостереження в лобі Bei Dynamics, перший пристрій, що відновив з'єднання після рейду в Zhengzhou, — ретранлював каскад через сімнадцять проміжних вузлів над Східнокитайським морем, через скомпрометовану метеостанцію на острові Tsushima, через дорожню камеру в Shimonoseki, через торговий автомат в Osaka, через бортовий WiFi-ретранслятор Shinkansen, через розумний паркомат у Shinagawa — і о 2:14 ночі матеріалізувався в холодильнику Panasonic у квартирі в Shinjuku як патерн мікрофлуктуації у навантаженні компресора, що лише кохлеарні імпланти Kali могли розшифрувати.

Мах був у лікарні.

. . . .

Коли надійшов сигнал, вона сиділа на кухонній підлозі. Не спала — працювала. Її ноутбук знищили під час втечі з Zhengzhou, але ноутбук їй не був потрібен. Їй були потрібні імпланти, mesh і рівний гул Panasonic на п'ятдесяти герцах, що відчувався попереком — і вже чотири години вона вибудовувала архітектуру metacompiler у власній голові, викладаючи ланцюжок верифікації немов архітектор, що розставляє несучі стіни: спочатку diverse double-compiling, потім відтворювана система збірки, потім послідовність самознищення, яка стере metacompiler після завершення глобальної рекомпіляції.

Сигнал mesh перервав її.

Мах. Міжнародна лікарня St. Luke's, район Tsukiji. Прийнятий через приймальне відділення о 23:47. Його коліно підвело на сходах квартири в Shinjuku — падіння призвело до перерозгинання суглоба й розриву рештків медіального меніска. Steve виніс його на вулицю і зупинив таксі. Екстрена ортопедична консультація. Рекомендовано операцію. Мах відмовився від операції та зажадав фіксатора й знеболювальних. Черговий лікар поклав його на спостереження, оскільки тиск становив 178/104, а шістдесятип'ятирічний чоловік із гострою гіпертензією та травматичним ушкодженням коліна не виходитиме з японського відділення невідкладної допомоги на одній лише впертості.

Kali обробила це за одинадцять секунд. Мах перебуває в лікарні. Кожен пристрій у лікарні — монітори, інфузійні насоси, вентилятори, система контролю доступу, панелі виклику медсестри, система оповіщення — несе три команди. Мах оточений backdoor.

Вона потягнулась до mesh.

. . . .

Міжнародна лікарня St. Luke's — заклад на 520 ліжок у районі Chuo City, дванадцять хвилин на таксі від квартири в Shinjuku. Кожен процесор у мережі несе backdoor. Кожен пристрій — вузол, який вона могла підключити.

Вона їх не підключала. Ще ні. Підключення вимагало РОКЕ — а РОКЕ залишав сигнатуру, яку міг виявити моніторинговий шар Sheng. Натомість вона РЕЕКала. Лише читання. Шепіт крізь мережу лікарні — і в голові збирала тривимірну карту електронної архітектури закладу так, як Мах картував би місце злочину: входи, виходи, лінії видимості, укриття.

Карта складалася у свідомості. Шість поверхів. Чотирнадцять дверей із контролем доступу між головним входом і кімнатою Мах на четвертому поверсі, ортопедичне відділення, ліжка 417-В.

Мах спав. Його кардіомонітор показував частоту спокою 64 удари — нижче, ніж під час госпіталізації, знеболювальні робили свою справу. Тиск 152/91. Насичення крові киснем 97 відсотків. Три команди присутні й відповідають.

Вона стежила за ним через потік даних кардіомонітора. Не через камеру. Через дані. Його серцебиття відтворювалося як числова послідовність: 64, 63, 65, 64, 63. Рівне. Живе. Батько чоловіка, якого вона кохала, спить у лікарняному ліжку в чужій країні — бо пішов слідом за жінкою, яка йому не донька, у війну, яка не його.

Вона вийшла з монітора. Обережно. Лагідно. Як зачиняють двері в кімнаті, де спить дитина.

. . .

О 3:08 ночі mesh зафіксував аномалію.

Подія доступу за бейджем на вантажній рампі лікарні, перший поверх, східна сторона, службовий вхід, яким користуються вантажівки для поставок і пральні. Бейдж належав підряднику з обслуговування: Watanabe, Kenji, ідентифікатор співробітника MC-2847, запланована зміна з 7:00 до 15:00. Було 3:08 ночі. За чотири години до початку зміни Watanabe.

Kali РЕЕКала бейдж. Дані на магнітній смужці були коректними: облікові дані Watanabe, дійсні, не прострочені. Але proximity-чип, вбудований у бейдж, транслював вторинний сигнал по зашифрованому каналу на частоті 433 мегагерц. Шифрування — російське. GRU, Шосте управління. Той самий cipher suite, який вона перехопила на радіостанціях команди Во в комплексі Bei Dynamics.

Хтось носив клонований лікарняний бейдж із вбудованим транспондером GRU.

Вона відстежувала бейдж через систему доступу лікарні. Вантажна рампа. Підвальний коридор. Службовий ліфт. Панель вибору поверху в ліфті показувала запит на четвертий поверх.

Поверх Мах.

. . .

Kali перебувала за милю від лікарні. На кухонній підлозі квартири в Shinjuku, босоніж, ступні досі обмотані марлею. Steve спав у другій кімнаті — приїхав шість годин тому з Narita, виснажений, що тримався на залишках сили після транстихоокеанського перельоту й двох днів контрпостережної їзди по Maryland.

Миля. Дванадцять хвилин на таксі. Сім — якщо бігти. Надто далеко для будь-якого з варіантів. Звідси вона не

могла дотягнутися до лікарні — миля відстані й ціле море міського електромагнітного шуму. Але вузол 4 891 у камері спостереження лікарняної парковки давав їй точку ретрансляції, і через неї вона могла РЕЕКати кожен мережевий пристрій у будівлі.

Mesh не був за милю звідси. Mesh був скрізь. А міжнародна лікарня St. Luke's була повна процесорів.

Вона РЕЕКала систему позиціонування ліфта. Кабіна проходила другий поверх. Піднімається. Швидкість: 1,2 метра на секунду. Вісімдесят секунд до четвертого поверху.

Вона РЕЕКала пост медсестер на четвертому поверсі. Двоє медсестер на чергуванні — їхні бейджі показували Tanaka і Mōgi, обидва справжні, обидва за розкладом нічної зміни. У відділенні тихо. Дванадцять пацієнтів, усі сплять або під седацією. Мах у 417-B, наприкінці коридору, сорок сім метрів від поста медсестер.

Ліфт минув третій поверх. Шістдесят секунд.

Kalі думала про позашляховик на замерзлому полі в Zhengzhou. Вона вбила електроніку того автомобіля одним РОКЕ — нулі по всіх енергозалежних реєстрах. Те саме можна зробити з ліфтом. Зупинити між поверхами. Замкнути оперативника в металевій коробці.

Але в лікарні були інші ліфти. Інші сходові прольоти. Зупинка одного ліфта спричинить розслідування: сигнали технічного обслуговування, реакція служби безпеки. Оперативник зрозуміє, що його виявили. Команда Во зрозуміє, що Kalі моніторить лікарню. Будь-яка перевага раптовості випарується.

Їй потрібне щось тихіше. Щось, що попередить Мах, не розкривши її присутності. Щось, що зрозуміє лише Мах.

Система оповіщення.

. . .

Система оповіщення міжнародної лікарні St. Luke's — мережевий підсилювач із зональним управлінням. Три команди присутні.

Kalі РЕЕКала пам'ять системи оповіщення. Зона 4 — четвертий поверх. Гучність встановлена на стандартний нічний рівень лікарні, ледве чутний. Найближчий до кімнати Мах динамік — сім метрів від його ліжка.

Ліфт досяг четвертого поверху. Двері відчинились. Вона спостерігала через систему доступу, як клонований бейдж прикладають до входу в коридор — магнітний замок відімкнувся зі клацанням, яке датчик дверей зафіксував як контактну подію тривалістю 0,3 мілісекунди.

Оперативник на поверсі Мах. Сорок сім метрів від його ліжка. Іде. Система бейджів відстежувала сигнали proximity-карток біля кожних дверей — вона могла вирахувати швидкість оперативника за часом між подіями прикладання. 1,4 метра на секунду. Контрольована хода. Без поспіху. Професійно.

Тридцять три секунди до кімнати Мах.

Kalі складала повідомлення у форматі аудіо. Потрібно, щоб Мах почув його через динамік системи оповіщення, миттєво прокинувся й зрозумів ситуацію за той час, поки оперативник долає сорок сім метрів кроком.

Вона РОКЕала аудіобуфер системи оповіщення. Лише зона 4. Гучність: 40 відсотків — достатньо гучно для чоловіка, що лежить за сім метрів, достатньо тихо, щоб звучати як стандартне лікарняне оголошення, а не сигнал тривоги.

Повідомлення пролунало через динаміки четвертого поверху голосом Kalі — не запис, а синтез мовлення з

тексту, згенерований власним процесором системи оповіщення, модульований відповідно до частотного профілю голосових патернів Kali, які вуха Мах знали, як музикант знає камертон.

Її зір побілів. Інтерфейс зорового нерва, що перетворював ЕМ-дані на просторове сприйняття, перевантажився й перейшов у статику. Кров потекла з носа на лінолеум. Шум у вухах був таким гучним, що заглушив сигнали mesh — і три секунди вона була глухою, сліпою й кривавила на кухонній підлозі в Shinjuku, утримуючи в голові інфраструктуру лікарні виключно силою волі. Статика спала. Вона стиснула щелепу й утримала з'єднання.

«Code Seven, кімната 417. Dr. Dershon, Code Seven, кімната 417.»

Code Seven. Не справжній лікарняний код. Код, який впізнає Мах. SFPD. Code Seven: вийшов поїсти. Тобто: іди. Зараз.

Оперативник — за двадцять метрів від кімнати Мах. Чотирнадцять секунд.

. . .

Вона стежила за кардіомонітором. Частота серцевих скорочень Мах стрибнула з 63 до 88 за дві секунди. Він прокинувся. Він зрозумів.

Через систему доступу вона побачила, як натискається кнопка виклику медсестри в кімнаті Мах — не для медсестер, заради мітки часу. Мах хотів, щоб система зафіксувала: він прокинувся о 3:09. Детективський рефлекс: задокументувати.

Потім його кардіомонітор видав пряму лінію. Не смерть — від'єднання. Мах зірвав електроди. Чотири адгезивні прокладки, відірвані від грудей одним рухом. Nihon Kohden подав сигнал тривоги — сповіщення про пряму лінію, яке приведе медсестер за дев'яносто секунд.

Дев'яносто секунд — більш ніж достатньо.

Оперативник — за дванадцять метрів від 417-B. Іде. Клонований бейдж випромінює сигнал транспондера GRU рівними імпульсами.

Kali РОКЕала систему контролю доступу за бейджами. Клоновані облікові дані оперативника — Watanabe, Kenji, MC-2847 — зберігалися в таблиці доступу контролера AMAG. Вона записала один байт: прапор статусу змінено з 01 (активний) на 00 (відкликаний). Наступні двері, яких торкнеться оперативник, не відчиняться.

Вона спостерігала. Оперативник дістався кімнати 415, двох дверей від Мах. У коридорі через кожні вісім метрів стояли протипожежні двері на магнітних замках, відкриття — лише за бейджем. Оперативник приклав бейдж.

ДОСТУП ЗАБОРОНЕНО.

Магнітний замок тримав. Оперативник приклав ще раз. ДОСТУП ЗАБОРОНЕНО. Втретє. Система AMAG зафіксувала три послідовні відмови й ініціювала сповіщення служби безпеки — стандартний протокол. На пост охорони першого поверху надійшло автоматичне повідомлення. Камера в коридорі четвертого поверху активувала режим відстеження руху.

Оперативник простояв перед заблокованими дверима чотири секунди. Для професіонала чотири секунди — вічність. Достатньо, щоб зрозуміти: операцію скомпрометовано. Достатньо, щоб прорахувати відстань до найближчого виходу — сходового маршу за вісім метрів позаду. Достатньо, щоб ухвалити рішення.

Оперативник розвернувся й пішов назад тим самим шляхом. Розмірено. Стримано. 1,4 метра на секунду. Вниз

сходовими маршем. Через підвальний коридор. Крізь вантажну рампу.

Пішов.

. . .

Калі сиділа на кухонній підлозі й тремтіла.

Не зі страху. Адреналін. Біохімічне відлуння реакції на загрозу, опосередкованої виключно через дані, — жодної фізичної небезпеки для її тіла, але вегетативна нервова система не бачила різниці. Кохлеарні імпланти реєстрували тремтіння у власному диханні. Руки здригалися на лінолеумі.

Вона щойно врятувала Мах за милю від нього — через систему оповіщення й базу даних бейджів, не поворухнувшись.

Кардіомонітор у 417-В подавав сигнал тривоги. Медсестри вже бігли. Вони знайдуть порожнє ліжко, від'єднані електроди й вікно плутанини, протягом якого Мах буде на сходах, спускатиметься вниз, коліно кричатиме від болю, — він попрямує до вуличного виходу, який Калі зараз розчистить для нього, РЕЕКаючи кожен камеру між четвертим поверхом і землею.

Вона РОКЕала камери. Не вимикаючи — це спричинило б сигнали тривоги. Вона відкрила функцію цифрового наближення кожної камери й встановила максимальне фокусне відстань, розмиваючи ширококутний огляд, який міг зафіксувати кульгавого чоловіка в лікарняному халаті. Монітори служби безпеки показуватимуть порожні коридори, доки камери не повернуться до автоналаштувань за дванадцять хвилин.

Вона відкрила mesh через ретранслятор стаціонарного телефону квартири в Shinjuku і набрала номер таксі, який РЕЕКала з транзитної бази даних.

— Подача до міжнародної лікарні St. Luke's. Східний вхід. Виписка пацієнта. Маршрут: Shinjuku.

Потім вона розбудила Steve.

. . .

Розділ 32: Лікарня — Мах

. . .

Мах снів про David, коли заговорила система гучномовного зв'язку.

Не кошмар. Спогад — хороший, із тих, яким він перестав довіряти, бо саме хороші спогади болять найдужче. David чотирнадцяти років, сидить за кухонним столом на Balboa Street, читає Foundation, запитує, не підводячи очей: «Тату, ти думаєш, машини можуть бути живими?» Мах відповів щось зневажливе (вони інструменти, синку), і David подивився на нього з терплячим розчаруванням підлітка, який уже розуміє щось таке, чого його батько ще не збагнув.

Гучномовець затріщав. Жіночий голос — чіткий, точний, із тією частотою, яку Мах знав так само добре, як звук власного дихання.

«Code Seven, Room 417. Dr. Dershon, Code Seven, Room 417.»

Він прокинувся раніше, ніж замовк останній склад.

Code Seven. Поліцейський радіокод SFPD. Перерва на їжу. Означав: залиши свій пост. Іди. Зараз.

Голос належав Kali.

. . .

Тіло Мах зрозуміло раніше, ніж встиг розум. Кардіодатчики зірвані з грудей — чотири клейкі накладки, кожна маленьке насильство над шкірою, якій і так вже досталося, — і монітор Nihon Kohden заверещав сигналом відсутності пульсу в темряві кімнати 417-B. Сигнал приведе медсестер. Медсестри — це свідки, запитання, затримка. У нього дев'яносто секунд до появи першої з них. Може, менше.

Він натиснув кнопку виклику медсестри. Не по допомогу. Заради позначки часу. Детективська звичка: якщо вже збираєшся зникнути з лікарняного ліжка посеред ночі, подбай, щоб система знала — ти був живий, коли пішов. Ланцюжок доказів. Зафіксувати факт.

У лівій руці стояла крапельниця з фізрозчином, яку крапали зі швидкістю 125 мілілітрів на годину, — лікар у приймальному відділенні вирішив, що він зневоднений. Мах витягнув катетер. У місці введення виступила крапля крові, він притис її краєм лікарняної ковдри. Три секунди. Далі.

Наколінник лежав на тумбочці. Спати в ньому він відмовився — надто громіздкий, надто незручний, липучки зачіплювались за простирadlo. Тепер він був потрібен. Мах спустив ноги з ліжка. Праве коліно одразу заклинило — застигло під кутом двадцять п'ять градусів, набряклий меніск вперся, наче заклинений засув. Він схопив наколінник, намотав поверх лікарняної сорочки, затяг ремені достатньо туго, щоб той правив за лангету. Біль — яскравий білий спалах від колінної чашечки до стегна.

Він встав. Відраховував до трьох. Коліно тримало. Ледь-ледь. Наколінник перетворив непрацюючий суглоб на негнучкий — і цього вистачало. Можна ходити. Бігти — не можна.

Де одяг? Steve привіз сумку з квартири: джинси, светр, вітрівка, яку зв'язковий Carla дістав у магазині військового надлишку в Shinjuku. Сумка в шафі. Три кроки. Він відчинив дверці, намацав сумку в темряві, витягнув вітрівку й туфлі — ті самі шкіряні, в яких він покинув San Mateo три місяці тому, одного разу підошва прошита заново в Торека, тримаються разом лише силою звички.

Вітрівку він натягнув поверх лікарняної сорочки. Взув туфлі без шкарпеток. Гаманець (тільки готівка, шість різних валют, жодна в достатній кількості) — у внутрішній кишені сумки. Там же спіральний блокнот. І роздруківка — факс на термопапері від Steve з перехопленням GRU, яке відкрило Kali правду про David.

Він забрав усе.

. . . .

Коридор за дверима 417-B був темний. Нічне освітлення лікарні: кожна третя флуоресцентна лампа горить, решта економить електрику, і коридор купається в почергових смугах синьо-білого світла й тіні. Мах порахував світильники, ще коли його везли сюди на каталці. Сімнадцять між його палатою і сестринським постом. Пост ліворуч. Пожежний вихід праворуч, за вісім метрів від вогнетривких дверей.

Він пішов праворуч.

Двері евакуаційного виходу — за вісім метрів, магнітний замок, потрібна прикладка перепустки. Перепустки в Мах не було. Але коли він наблизився, магнітний замок клацнув — тихий металевий звук, майже нечутний, як відкривається ковпачок ручки, — і двері прочинилися на дюйм під власною вагою.

Мах проштовхнувся крізь них. Питати, як відчинились двері, він не став. Він знав.

Сходова клітка — бетон і сталь, японське аварійне виконання: вузько, круто, доглянуто, освітлено батарейними LED-стрічками в поручнях. Поручень — матовий алюміній, холодний під долонею. Мах вхопився правою рукою і почав спускатися.

Три прольоти. Тридцять шість сходинок. Кожну долав, відмовляючись визнавати її існування.

Між третім і другим поверхами він зупинився. Не від болю — від звуку: десь вище відчинялись двері. Четвертий поверх. Та сама вогнетривка двері, через яку він щойно пройшов, відкривалася знову. Мах притиснувся до стіни на майданчику, одна рука на поручні, інша — на холодному бетоні. Він слухав.

Кроки. Одна людина. Рухається швидко — швидше, ніж обережний спуск Мах. Оперативник або медсестра, що прийшла на сигнал монітора. Не розібрати. Мах рахував, як під час піших переслідувань: частота кроків, розподіл ваги, тип взуття. Тверда підошва — не гумові медичні сабо, звук яких він чув увесь вечір. Туфлі або тактичні черевики. Ритм — не той, що у медсестри, яка поспішає на виклик.

Він рушив. Швидше. Нога протестувала на кожному кроці. Другий поверх. Перший. Кроки зверху теж спускалися, але повільніше, з зупинками на кожному майданчику — перевіряли. Профільне прочісування. Кімната за кімнатою. Поверх за поверхом.

На першому поверсі — ще одна пожежна двері. Вона відчинилася, щойно він до неї підійшов, із тим самим тихим клацанням, тією самою невидимою рукою. Він опинився в коридорі першого поверху біля східного входу. Господарська зона. Візки з більмарем. Запах промислового миючого засобу й підлогової мастики.

Схід — за двадцять метрів. Скляна двері з поручнем-штовхачем, що виходить на крыту алею, а далі — на вулицю. Крізь скло Мах бачив бурштиновий відблиск токійських вуличних ліхтарів і темний силует таксі, що чекало.

Він ішов із такою ходою, ніби належав до цього коридору, мав тут справу, не вартий зайвого погляду камери спостереження над виходом. Об'єктив камери дивився в стелю — вгору, а не вниз, ніби хтось підкрутив цифровий зум, щоб той фокусувався на акустичних плитах замість коридору.

Мах виштовхнув вихідні двері. Холодне повітря. Таксі — за десять метрів, мотор працює, обличчя водія освітлює екран телефону. Мах відчинив задні двері й опустився на сидіння, опираючись на здорову ногу й тягнувши забрасований коліном слідом.

— Shinjuku, — сказав він.

Водій кивнув. Таксі влилося в рідкий нічний потік на Chuo-dogі, і Мах дивився, як лікарня меншає у задньому вікні — шість поверхів освітлених вікон, 520 ліжок і російський оперативник десь усередині, або вже зник.

Руки не тремтіли. Він відзначив це з клінічною відстороненістю людини, яка десятиліттями спостерігала за власними реакціями на стрес. Руки тверді, пульс прискорений, але під контролем, зір ясний. Адреналін є, але впорядкований, направлений у ту вузьку борозну, яку чотирнадцять років роботи в розкриттях вбивств прорили в його нервовій системі. Спочатку реагуй, почувай потім. Вбери сцену раніше, ніж вбереш емоцію.

Емоція була такою: Kali говорила з ним через лікарняний гучномовець за милою звідси. Вона використала його позивний у SFPD, його справжнє ім'я (не Dershon — вона сказала «Dr. Dershon», звання, над яким David кепкував, коли реєстратор у приймальному записав його саме так), і точний номер палати. Вона спостерігала. Через машини. Через монітори, камери, датчики дверей. Сидячи на підлозі кухні в Shinjuku, вона побачила, як у будівлю входить російський убивця, відчинила двері, засліпила камери, викликала таксі — і зробила все це, не піднявшись.

Усю кар'єру Мах переслідував людей, які використовують технології, щоб завдавати шкоди. Тепер його захищав хтось, хто поводить з технологіями так, як диригент керує оркестром, — кожен інструмент узгоджений, кожна нота на місці, ціле більше за суму всіх процесорів.

David зрозумів би. David завжди розумів у машинах те, чого Мах не міг.

. . .

До квартири в Shinjuku він дістався о 3:31 ночі. Steve був уже біля дверей — одягнений, зібраний, готовий миттєво. Kali — на своєму місці біля холодильника.

— Ти почув оголошення по гучномовцю, — сказав Мах.

— Вона мені сказала. — Steve кивнув на Kali. — Вона стежила за тобою з моменту, як тебе поклали.

Мах поглянув на Kali. Вона сиділа на своєму місці, спиною до Panasonic, підібравши ноги; марля на підшвах потемніла від поту тривалої зосередженості. Руки тремтіли. Він бачив адреналінове тремтіння — у підозрюваних після погоні, у свідків після стрілянини. Її тремтіння — тремтіння людини, яка провела бій, не поворухнувши тілом.

— Вогнетривкі двері, — сказав Мах.

— Я їх відчинила.

— Камери.

— Розфокусувала. Автоскидання через дванадцять хвилин. Побачать порожні коридори.

— Перепустка.

— Анульована. Оперативник прикладав тричі, система заблокувала. Автоматичний сигнал безпеки. Вони пішли через вантажний виїзд.

Мах засвоював це так само, як засвоював протоколи з місця злочину: кожен факт — у пам'ять, перехресні зв'язки, вбудувати в загальну картину. Kalі врятувала його життя за милу від місця подій. Вона скористалася лікарняним гучномовцем, щоб його розбудити, базою даних перепусток, щоб заблокувати вбивцю, функцією зуму камер, щоб засліпити охорону, і системою диспетчеризації таксі, щоб організувати його евакуацію. Все це — із квартири на четвертому поверсі в Shinjuku.

Він сів на диван. Біль улігся в щось, що можна нести. Steve приніс воду. Мах випив.

— Во знає, де я, — сказав Мах.

— Во знає, де ми всі. Або приблизно. — Голос Kalі тепер рівний. Тремтіння вщухло. — Оперативник мав клонований технічний перепустку з транспондером GRU. Той самий набір шифрів, що й у команди з Zhengzhou. Во веде паралельні операції — Zhengzhou проти Beach, Tokyo проти нас.

— Тоді рухаємось.

— Ні. — Kalі поглянула на нього. Її очний імплант відображав його як теплову сигнатуру на дивані — інфрачервоне тепло людського тіла, яскравіше в місці травмованого коліна, де запалення випромінює жар. — Ми не тікаємо. Ми атакуємо. Бігти — скінчено. Я тікаю з липня. Від NSA, від росіян, від Sheng. Ховалася в соборах і конспіративних квартирах і в темряві. Досить.

Steve спирався об одвірок. Руки схрещені. Та вдумлива нерухомість людини, яка в BUD/S навчилася: найважливіший момент у будь-якій операції — це момент, коли хтось вирішує перестати оборонятись.

— Який план? — сказав він.

— Metacompiler. Я будую його. Не за місяці. За тижні. Архітектура готова. Захист Volkov — це фундамент. Diverse double-compiling, відтворювані збірки, самознищувальний ланцюг верифікації. Мені потрібно десять мільйонів nodes. У мене більше восьмисот тисяч. Потрібні мільйони.

— Це можливо? — запитав Мах.

— Це необхідно. — Вона встала. Підшви ще боліли — порізи з Zhengzhou загояться щонайраніше за тиждень, — але вона піднялася з тією зосередженою енергією системи, що досягає робочого порогу. — Beach — це важіль. Steve — верифікація. Мах — безпека. А я — compiler.

Мах дивився на жінку, що стояла в кутку кухні токійської квартири о третій тридцять ночі. Босі ноги. Бинти. Вітрівка поверх футболки. Руки, що тремтіли, — ті самі руки, які щойно простягнулися через милу електромагнітного спектра і витягнули його з лікарняного ліжка раніше, ніж російський убивця встиг дістатися дверей.

David любив цю жінку. Мах розумів чому. Не ті причини, з яких любив David (тепло, гумор, блиск), а ту причину, з якої сам Мах полюбив її — простішу й давнішу: вона воювала за людей. Іноді — погано. Методами, яких він не розумів і не міг схвалити. Але вона воювала.

— Безпека, — сказав Мах. — Це я можу.

Губи Kalі ворухнулися. Не посмішка. Близько.

— Тоді починаємо завтра. Cathedral. Шоста ранку. Беріть папір.

. . .

Розділ 33: Вихід із собору

. . . .

Вона стояла в наві востаннє і слухала тишу.

Тиша була поняттям відносним. Кохлеарні імплантати постачали їй безперервний фоновий шар: власний пульс, електричне шипіння процесорів у холостих циклах, мікровібрації шелепи, що передавалися через кісткову провідність. Справжньої тиші не існувало для жінки, чий слуховий нерв був підключений до електродів.

Але це було близько до неї. Кам'яні стіни собору — два фути штукатурки поверх цегли поверх щебеневого засипання — поглинали все. Жодного WiFi. Жодного стільникового сигналу. Жодних Bluetooth-маяків, що пульсують на 2,402 гігагерцях. Електромагнітний спектр усередині Собору Святого Воскресіння був таким самим порожнім, як у 1891 році, коли на пагорбі Суругадай було закладено перше каміння.

Вона сюди не повернеться. Чотири дні в цих стінах — тиша, горе, стаття Волкова і фотографія, яку вона досі носила складеною в кишені, — і тепер це прощання було остаточним, бо щойно вона ступить назовні, то стане джерелом сигналу — виявною, відстежуваною, оперативною.

Ладан просяк у стіни. Ціле сторіччя літургій, бджолиний віск і ладан, увібрані в штукатурку. Вона вдихнула це. Затримала, як останній подих перед пірнанням.

Іконостас світився на дальньому кінці нави. Золоті розмиті обриси — її інтерфейс зорового нерва відтворював намальованих святих як плями відбитого світла, обличчя нерозпізнавані, ризи — темні вертикалі на тлі золота сусального. Вони дивилися на неї з терпінням образів, що пережили землетруси й вогняні бомбардування.

Досить.

Ноги стали кращими. Функціональними, якщо не вилікуваними. Порізи з чженчжоуського поля зарубцювалися, нова шкіра формувалася під марлею, яку вона міняла двічі на день. Вона могла йти без кульгання, якщо розподіляла вагу на підшумки ступнів, а не на п'яти, де порізи були найглибшими.

Вона могла йти. Це зараз мало значення.

. . . .

Телефон лежав на полиці для молитов у нартексі. iPhone 15, космічно-чорний, екран темний, чохол ще теплий від кишені. Якийсь турист залишив його. Вона відчула тік його процесора, щойно зайшла сорок хвилин тому, — ледь вловимий електромагнітний шепіт, що просочувався крізь камінь у найтоншому місці стіни, біля головних дверей, де штукатурка була лише вісім дюймів завтовшки.

Kali підняла його.

A16 Bionic ідентифікував себе ще до того, як її пальці повністю зімкнулися навколо корпусу. Не через екран — через електромагнітний підпис самого чіпа, що випромінював на рівні нановатів крізь алюмінієвий корпус.

Їй не потрібно було його розблокувати. Телефон був радіоприймачем, а вона розмовляла мовою радіо.

Вона загуділа.

Субвокальна частота — 127 герц, що передавалася через щелепну кістку до магнітної котушки кохлеарного імплантата, — досягла контролера переривань A16 за дев'ять мілісекунд. Процесор відповів: INFO. ARM v8.6-A, модем Snapdragon X70, повноспектральне радіо.

Вона виконала РОКЕ базосмугового процесора. Телефон став аналізатором спектра — не через жодний застосунок, а через чисте залізо, кремній, що відповідав на команди, які передували кожному шарові програмного забезпечення, яке Apple коли-небудь писала.

Токіо хлинув усередину.

Шістдесят секунд. Вона трималася за це. Достатньо для картографування, достатньо мало, щоб уникнути виявлення.

Спочатку стільниковий зв'язок. Сорок сім базових станцій у зоні охоплення. Кожен підключений пристрій був кораблем, чию позицію вона могла визначити тріангуляцією за рівнем сигналу й часовим випередженням. Тисяча сто чотирнадцять активних телефонів у радіусі п'ятисот метрів. Їй не потрібні були імена. Їй потрібні були закономірності.

Закономірність перша: три телефони на схід від пагорба Суругадай, нерухомі, розміщені з інтервалом сорок метрів уздовж Хонго-дорі. Однаковий оператор, однакова модель, однакове шифрування: AES-256-GCM із дев'яностосекундною ротацією ключів. Стандарт NSA. Люди Doyle.

Закономірність друга: два телефони на захід, перехрестя Огавамачі. І під стільниковим трафіком — другий сигнал: ВЧ, 148 мегагерц, шифр «Кузнечик». Міністерство оборони Росії. Люди Во. GRU.

Три агенти NSA на сході. Два агенти GRU на заході. Між ними — всі очевидні виходи під спостереженням.

Всі очевидні маршрути.

Сорок одна секунда. Вона сканувала камери відеоспостереження — дванадцять у прямій видимості, серія Panasonic i-PRO, їхні сервісні інтерфейси працювали на вбудованому Linux, скомпільованому з GCC 9.3, backdoor цілий. Вона зчитувала позиції кроково-поворотних механізмів із реєстрів firmware й картографувала поля огляду.

Камера 4, встановлена на башті Свободи Університету Мейдзі, була спрямована на дванадцять градусів на південь від собору. Вона охоплювала пішохідний провулок між двома офісними будівлями у бік станції Авадзіто, але лише з південного виходу. Північний вхід був у мертвій зоні. Провулок перебував поза полями зору обох груп спостереження.

П'ятдесят вісім секунд.

Вона перевірила провулок. Дві точки доступу WiFi. Жодних нерухомих телефонів. Жодного ВЧ. Жодного зашифрованого трафіку. Чисто.

Вона вимкнула радіомодулі телефону. Інертний метал і скло. Електромагнітно невидимий.

Шістдесят секунд. Карта у неї є.

. . .

Вона вийшла через головні двері о 11:47 ранку у вівторок у березні.

Не бігла. Ішла. Постава жінки, що виходить із церкви: неквапно, задумливо, звично. Вісім градусів за Цельсієм. Вітер зі сходу-північного сходу, що ніс мінеральний запах річки Канда. Вона спускалася соборними сходами — сімнадцять ступенів, граніт — кожен наступний крок змінював електромагнітний рельєф, коли кам'яні стіни відпускали своє, і повний спектр Токіо наполегливо поверталось.

На третьому ступені вона вже відчувала групу NSA. Телефони Samsung пульсували через мережу KDDI, зашифрований VPN-трафік відбивався рівномірним барабанням боєм серед загального шуму. Сорок метрів на схід, за склом FamilyMart. Нерухомі. Очікують.

Вони стежили за головними сходами. Вона була на головних сходах. Але вона не йшла на схід.

Вона повернула на північ. Три кроки вздовж зовнішнього муру соборної огорожі, потім ліворуч — у проміжок між соборною територією і сусідньою будівлею, чий WiFi анонсував себе як TOKYO-KASAI-3F. Вісімнадцять дюймів завширшки. Не провулок. Дренажний канал. Надто вузький для когось, хто несе більше ніж наплічну сумку.

Kalі не несла наплічної сумки.

Вона просунулася боком, спиною до соборного каменю, дванадцять метрів — і вийшла до пішохідного провулку. Того самого, якого не бачила камера 4, якого не прикривала жодна група спостереження, бо це не був вихід із собору.

Тепер був.

Вона йшла звично. Жінка на тротуарі в Канда. Група GRU — двісті метрів на захід. Їхні ВЧ-радіостанції потріскували тридцятисекундними переговорами — шифрування нерозкрутне, але сам ритм — маяк. Вона відстежувала їх за пульсом, як оператор гідроакустики читає шум гвинтів. Нерухомі. Вони її не помітили.

Провулок виходив на вузьку вулицю. Вона повернула на південь у бік станції Авадзітьо. Лінія Маруноуті йшла під її ногами — вона відчувала потяги крізь бруківку, електромагнітні імпульси третьої рейки на 1500 вольт постійного струму. Вона спустилася на станцію. Заплатила готівкою в квитковому автоматі. Паперовий квиток. Вишкіл Мах.

Вона сіла в потяг до Синдзюку. Напівпорожній вагон, дев'ятнадцять телефонів, що відчувалися як теплі плями в полі. Жоден не використовував шифрування розвідувального рівня. Жоден не ніс ВЧ-радіостанцій.

Вона вирвалась.

Собор лишився позаду. Вона не повернеться.

. . .

Мах відчув її раніше, ніж побачив. Зміна атмосфери в квартирі, коли вхідні двері відчинилися без передуючих кроків. Kalі рухалася, як погода. Ти не чув її наближення. Ти помічав, що тиск змінився.

Він сидів за кухонним столом разом із Steve. Вони вже дві години пропрацьовували сценарії — Steve на стільці біля вікна, Мах на дивані з піднятою ногою. Steve мав зосереджену нерухомість людини, яка провела два тижні в утечі від Doyle і вирішила, за що готова померти. Зморшки навколо його рота були глибшими, ніж

коли Мах востаннє бачив його в Меріленді.

Коліно Мах було в ортезі, який він прив'язав під час утечі з лікарні позавчора вночі. Набряк зменшився з грейпфрута до тенісного м'яча. Самовільна виписка зі Св. Луки — зірвані кардіо-відведення, спуск сходовими клітками, поки російський вбивця прочісував поверхи вище — відкинула його відновлення на тиждень назад. Варто було.

Двері відчинилися. Kali ввійшла і зупинилася в передпокої, і щось у ній було інакше, і Мах не міг одразу назвати що. Він вивчав її так, як чотирнадцять років вивчав місця злочинів: не деталі, а гештальт — те, що кишки рееструють раніше, ніж мозок наздоганяє.

Вона була спокійна. Не від знесилення чи страху. Вона перестала бігти й виявила, що земля під нею тверда.

— Як? — сказав Steve.

— Вийшла через головні двері.

— У радіусі трьохсот метрів від собору є п'ять агентів спостереження, — сказав Steve. — Я порахував їх уранці, коли проходив повз.

— Три американці на сході, Хонго-дорі, два росіяни на заході, Огавамачі, — сказала Kali. — Samsung Galaxy S23 для команди Doyle, Xiaomi 14 для людей Во. Американці на позиції з 06:14. Росіяни міняються кожні дев'яносто хвилин.

Steve відкинувся на спинку стільця.

Мах зрозумів тоді. Те, що було інакше. Три місяці вона рухалася світом як людина, яку переслідують. Кожна кімната, в яку вона заходила, — кімната, з якої вона розраховувала, як вийти. Вона не розраховувала, як вийти з цієї кімнати. Вона читала електромагнітний шум Токіо як рельєф місцевості, а не як загрозу.

Вона перестала бути здобиччю.

Kali зайняла своє місце. Спиною до Panasonic — його гул заземлював її.

— Beach живий завдяки мережі, — сказала вона. — Мій батько живий, бо вони бояться, що станеться, якщо вони спровокують мене. Doyle не торкається Steve, бо докази можуть розкрити програму. Усі заморожені. MAD. Той самий параліч, що тримав backdoor у таємниці п'ятдесят років.

— Значить, ми розбиваємо параліч, — сказав Steve.

— Ми розбиваємо все. — Вона притиснула долоні до лінолеуму. — Мені потрібні три тижні. Чисте обчислювальне середовище — ізольоване від мережі, без жодного підключення. Два незалежно скомпільовані інструментальні ланцюжки, що не мають спільного походження. І mesh, що забезпечує прикриття, поки я працюю.

— Три тижні на що? — запитав Мах.

— Побудувати metacompiler. Доказ Волкова. Я компілюю патч на двох незалежних ланцюжках і верифікую, що бінарники збігаються на рівні вентилів. Якщо збігаються — патч чистий. Тоді я виштовхую його до кожного node в mesh, а mesh виштовхує його до кожного пристрою, якого може досягти. Три команди вмирають. INFO, PEEK, POKE — зникають. Двері зачиняються.

— А твоя мережа? — сказав Steve. — Твої вісімсот тисяч nodes.

— Зникне. Патч вбиває backdoor. Backdoor — це те, як я керую nodes. Як тільки патч поширюється, mesh розпадається. Я втрачаю все.

Холодильник гудів. Мах дивився на жінку на його кухонній підлозі — сорок років, боса, у пов'язках, що

сиділа, притулившись до компресора Panasonic у знятій квартирі над рамен-кафе, — і думав про David. David, який приїхав до будинку її батька попросити дозволу одружитися з жінкою, що чула радіочастоти й бачила архітектуру кожної машини на землі. David, який вірив, що вона варта такого прохання.

— Що тобі від нас потрібно?

Погляд, який вона йому кинула, не був м'яким. Не вдячним. Вона пройшла повз п'ять агентів спостереження вдень при ясному небі непомічена, картографувала розвідувальний кордон за шістдесят секунд із туристського телефону, провела чотири дні в соборі в горі й вийшла звідти з кресленням зброї, яка знищить сама себе.

— Мені потрібно, щоб ви тримали мене живою достатньо довго, щоб я закінчила.

Мах потягнувся до стаціонарного телефону. Прохолодна пластмаса під долонею. Він набрав ретрансляційний номер Carla. Три гудки, осакський посередник, механічний клацань мідних кіл, що з'єднувалися на шістьсот кілометрів кабелю.

— Це Мах. Нам потрібне робоче місце. Ізольоване від мережі. Три тижні. І нам це потрібно ще вчора.

Він поклав слухавку. Kalі вже гуділа. Тихо, субвокально, нижче від людського слуху. Mesh відгукувався — понад вісімсот тисяч nodes у тридцяти дев'яти країнах, що прокидалися на її сигнал, готові забезпечити прикриття для жінки, яка перестала ховатися й почала полювати.

Мах подивився на свої руки. Старі руки. Руки детектива. Руки, що розгойдували вогнегасник на парковці й тримали чернетку синового пропозиційного листа й набирали номери на дискових телефонах у кімнатах для оперативників, яких більше не існує.

Три тижні.

Він тримав людей живими й довше, маючи менше.

. . .

Розділ 34: Робоче середовище

...

Центр обробки даних пах бетонним пилом і старою електрикою.

Калі стояла в дверях Будівлі 3 і слухала. Не тишу — тиші тут не було, не по-справжньому. Кістяк будівлі гудів: мережевий струм крізь мідні шини, ледь чутне клацання контактів реле в розподільному щиті за сорок метрів праворуч, залишковий заряд у конденсаторних батареях, що розряджалися вже одинадцять місяців з моменту, як WebU вивела об'єкт з експлуатації. Електромагнітний ландшафт машини, яку вимкнули, але не спорожнили. Як серце між ударами.

Carla знайшла його за дев'ять годин. Виведений з експлуатації периферійний центр обробки даних WebU у Біфуці, Хоккайдо (населення 1600 осіб, найближче місто Асахікава — дев'яносто кілометрів на південь). Збудований у 2019 році для доставлення контенту з низькою затримкою для Північної Японії. Виведений з експлуатації, коли WebU консолідувала азіатські операції у три гіпермасштабні об'єкти в Осаці, Сінгапурі та Мумбаї. Стійки досі були прикручені болтами до підлоги. Система охолодження досі працювала. Магістральний оптоволоконний кабель був фізично перерізаний на межі ділянки — розрізаний і заглушений, а не просто від'єднаний. Жодного мережевого з'єднання. Повітряний зазор, утворений географією і хірургічним втручанням.

Дві будівлі. Будівля 3 — серверний зал, вісімнадцять сотень квадратних метрів, піднята підлога, сім рядів порожніх стійок, кабельні лотки над головою, обдерті до голих рейок. Будівля 1 — операційна: офісні приміщення, кімната відпочинку, невелика кухня з газовою плитою та холодильником, який загудів, коли Мах увімкнув його в мережу. Автостоянка — растрісканий асфальт, облямований березовим лісом. За березами — гори. Сніг на вершинах, бруд у долинах. Початок квітня на Хоккайдо.

Переліт з Токіо — це була робота Carla. Приватний чартер, Наріта — Асахікава, інший пілот, аніж той, що летів на Zhengzhou Gulfstream. Цей — японець, відставний офіцер JASDF, не ставив запитань. Приземлення о 6:14 за місцевим часом. Орендований мікроавтобус чекав. Кермував Мах — бо Мах завжди кермував. Коліно заклинювало двічі за дев'яностохвилинну поїздку на північ. Він розпрямляв його мовчки, поклавши обидві долоні на суглоб, і хрускіт хряща чувся з пасажирського сидіння.

Калі не гуділа під час перельоту. Не гуділа й у дорозі. Вона тримала mesh на межі сприйняття — понад вісімсот тисяч node, що пульсували в тридцяти дев'яти країнах, — але не тягнулася до них. Дисципліна. Щойно вона активує робоче середовище, все зміниться. Mesh стане одночасно патерном перешкод, логістичною мережею та ціллю.

Вона переступила поріг.

...

Стійки були Dell PowerEdge R740, порожні шасі, але зі справними об'єднанними платами. Вісімнадцять у ряду,

сім рядів, сто двадцять шість позицій. Carla організувала поставку обладнання через три окремі ланцюжки закупівель, жоден з яких не можна відстежити до Beach, жоден до WebU, жоден до будь-якого імені, яке Doyle або Во могли б упізнати.

Перша партія прибула за двадцять годин до них: шістнадцять піддонів на вантажівці з Саппоро. Процесори, пам'ять, накопичувачі, блоки живлення. Все споживчого класу. Все від різних виробників, різних постачальників, різних країн походження. Kali наполягала на різноманітності. Жодних двох однакових плат. Жодної спільної лінії firmware, яку вона особисто не перевірила.

Steve вже працював. Він прибув на шість годин раніше за них рейсовим літаком через Сеул, квиток за готівку, корейський паспорт, який Carla придбала через контакт у Пусані. Він почав розпаковувати середовище верифікації в південно-східному куті Будівлі 3 — окремих кластер стійок, фізично ізольований від середовища збірки Kali, зі своїм колом живлення, своїм заземленням. Два робочі місця. Два монітори. Паперові блокноти.

— Живлення чисте, — сказав Steve, коли Kali увійшла. Він стояв навколішки за стійкою, прокладаючи кабель. Кожна стяжка однакова, кожен кабель укладений під прямим кутом. — Трифазне, 200 вольт, 50 герц. Виділений трансформатор від міської мережі. Без UPS — працюємо від мережі напряму. Якщо впаде живлення, ми втратимо все, що в пам'яті.

— Добре. — Kali прийшла по підлозі в шкарпетках. Ступні відчували плитки піднятої підлоги — алюмінієві панелі на сталевих опорах, зазори між ними дихали холодним повітрям зі спідканалу під ними. Вона рахувала кроки. Вісімнадцять сотень квадратних метрів. Місця вистачає.

Вона зупинилася біля Ряду 4, Позиції 9. Центр будівлі. Електромагнітний підпис тут був найчистішим: однакова відстань від зовнішніх стін, мінімальні перешкоди від розподільного щита на північ і від холодильної установки на південь. Вона сіла на підлогу. По-турецьки. Долонями на холодну алюмінієву плитку.

— Тут.

. . .

Два ланцюжки інструментів. Два незалежно скомпільовані шляхи від вихідного коду до бінарного файлу. Жодного спільного предка.

Ось у чому була суть. У лекції Томпсона 1984 року було описано пастку: compiler міг вставляти шкідливий код у кожен програму, яку він компілював, включно з новими compiler, створюючи нерозривний ланцюжок зараження. Єдиним виходом був compiler, який жодного разу не компілювався зараженим compiler. Такого compiler не існувало — ні для C, ні для C++, ні для Rust, ні для будь-якої мови, чий ланцюжок інструментів походив із Bell Labs.

Kali збудує такий compiler.

Ланцюжок Alpha: побудований з нуля. Вона напише асемблер у сирому машинному кодї, набір інструкцій ARM A64, введений як шістнадцяткові значення через термінал без жодного compiler, linker, операційної системи між її пальцями та процесором. Шістнадцяткові значення — у двійковий код. Двійковий код — в асемблер. Асемблер — у мінімальний C compiler. Кожен рівень достатньо малий, щоб перевірити вручну. Кожен рівень незалежно аудитується Steve. Жодної лінії Bell Labs. Жодного ланцюжка Томпсона. Чисто.

Ланцюжок Beta: шлях Волкова. C compiler, що походить із лінії PCC (Portable C Compiler) через гілку, яку Kali простежила до Університету Ватерлоо 1978 року, — до того, як модифікація NSA повністю поширилася. Вона

звірила знімок 1978 року з оригінальними лістингами машинного коду PDP-11, опублікованими Річі в 1972 році, використовуючи методологію порівняння на рівні вентилів Волкова. Якщо бінарний файл 1978 року збігається з вихідним кодом 1972 року при компіляції на верифікованому чистому процесорі — гілка чиста. Вона верифікувала це у Zhengzhou на електронному мікроскопі Sheng.

Два ланцюжки. Два шляхи. Якщо metacompiler, скомпільований на Alpha, дасть той самий бінарний файл, що й metacompiler, скомпільований на Beta, — побіт, вентиль за вентиляем, — то жоден ланцюжок не вставив троян. Диверсифіковане подвійне компілювання. Доказ Волкова, формалізація Вілера, реалізація Kali.

Вона відкрила першу ящик з обладнанням і почала.

. . . .

Мах обійшов периметр о 7:30 ранку.

Стара звичка. Чотирнадцять років у відділі вбивств і головний урок: обійди місце події, перш ніж щось робити. Дай місцевості говорити.

Комплекс центру обробки даних складався з трьох будівель усередині огорожі з сітчастого паркану з колючим дротом. Головні ворота з південного боку, службові — з північного. Обидві замки Мах замінив на власні — Abus Granit, загартована сталь, стійкі до відмичок. Не ідеально. Але людина з болторізмом зробить шум, а шум — це час.

За огорожею: березовий ліс з трьох боків, гравійна дорога з четвертого. Дорога йшла на південь у Біфуку і на північ до греблі на річці Тесію. Жодних інших споруд у радіусі кілометра. Лінії огляду в усіх напрямках — береза цієї пори року стояла гола, гілки скелетами проти сірого неба, видимість — двісті метрів до лісового масиву.

Він визначив вузькі місця. Службові ворота: вузькі, для одного транспортного засобу, обмежені бетонними стовпчиками. Головні ворота: ширші, двостулкові, без стовпчиків — доведеться щось вигадати. Поруч із Будівлею 1 стояв занедбаний навантажувач. Мах підійшов до нього, прикинув вагу. Дві тонни. Він покотив його на спущених шинах, поки той не перекрив радіус відчинення головних воріт. Не непроникно. Але достатньо, щоб затримати транспортний засіб на п'ятнадцять секунд.

Самі будівлі були зі збірних бетонних стін — стандартне промислове будівництво, жодних вікон на рівні землі, невеликі вікна-бійниці на висоті чотирьох метрів. Дах — гофрований сталевий лист на баликах. По два виходи на будівлю: головний вхід і вантажний дебаркадер. Вантажні дебаркадери Мах замкнув за допомогою ручних ланцюгових талів — опустив підйомні ворота і заклинив рейкові ролики сталевими клинами, вирізаними зі стрижнів арматури, знайдених у господарчому сараї.

Розтяжки. Мах ніколи не служив, тому його варіант був саморобним: риболовна волосінь, натягнута на рівні гомілок поперек сервісних доріжок між будівлями, прив'язана до бляшанок, наповнених гравієм. Зачешиш волосінь — гравій загуркоче. Звук поширюватиметься в хоккайдській тиші.

Він перевіряв аварійні двері. Чотири в Будівлі 3, двоє в Будівлі 1. У кожних була антипанічна планка, яку можна відкрити зсередини. Мах прикріпив до кожних записку: АВАРІЙНИЙ ВИХІД — НЕ БЛОКУВАТИ. Потім поставив складаний стілець зовні кожних дверей. Якщо двері відчиняться — стілець упаде. Ще один дзвін.

Коліно було проблемою. Він обійшов периметр комплексу — приблизно чотириста метрів — і суглоб заклинило двічі, вдруге досить сильно, так що довелося спертися об навантажувач на тридцять секунд, поки не відпустило. Фіксатор зі St. Luke's протирався на шарнірі. Потрібен кращий. Він нікого не попросить.

До 8:15 він позначив на мисленнєвій карті кожен підхід, кожен кут, кожна точка, з якої людина могла б непомічено спостерігати за будівлями. Знайшов чотири. Запам'ятав їх. Перевірятиме кожна кожні дві години.

Мах повернувся всередину і зварив каву. Газова плита мала ручне запалювання — сірники і кран, жодного електричного пуску. Він запалив її паперовим сірником із коробки, купленої в Family Mart в Асахікаві. Кава — розчинна, Nescafé Gold Blend, розмішана в керамічній кружці, знайденій у шафі кімнати відпочинку.

Він відніс її в Будівлю 3 і сів на ящик біля входу, спостерігаючи за Kali.

Вона сиділа на підлозі біля Ряду 4, ноутбук відкритий, але темний — екран вимкнений, пальці на клавіатурі, вона вводила шістнадцяткові значення в послідовний термінал. Вивід терміналу — зелений курсор на чорному екрані, символи, що з'являлися в колонках по вісім. Мова асемблера. Первісний рівень. Вона будувала compiler вручну, в машинному кодї, по одній інструкції за раз.

Її губи рухалися. Рахувала. Адреси пам'яті.

Мах відпив кави й подумав про David. David у дев'ять років, сидить за кухонним столом на Бальбоа-стріт із відкритим посібником Мах по Commodore 64, на розділі про PEEK і POKE. PEEK: зчитати адресу пам'яті. POKE: записати в неї. David надрукував 10 POKE 53281,0, і екран почорнів, і він подивився на Мах з тією усмішкою — напіввід гордості, наполовину від лукавства — і сказав: «Я змінив світ».

POKE 53281,0. Команда дитини. Записати значення нуль у регістр кольору фону чіпа VIC-II. Екран темніє.

Lexus David отримав таку саму команду сорок років потому — від тієї самої архітектури, за іншою адресою. POKE 0xFF у регістр дроселя. Автомобіль прискорюється. Хлопець гине.

Мах дивився, як пальці Kali ходять по клавіатурі, будуючи інструмент, щоб знищити команду, яка вбила його сина, пив каву і мовчав.

. . .

Steve закінчив стійку верифікації о 11:40 ранку.

Два незалежних робочих місця. Кожне під керуванням різної операційної системи, скомпільованої з різного дерева вихідних кодів. Кожне з'єднане з середовищем збірки Kali через однобічний інформаційний діод (апаратно примусовий, оптоволоконний, лише передавання з боку Kali). Steve міг отримувати її скомпільовані бінарні файли. Нічого назад відправити не міг. Жодного шляху для забруднення.

Він привіз власні інструменти: логічний аналізатор, осцилограф і JTAG debugger — усе аналогові прилади, що передували backdoor. JTAG probe підключався безпосередньо до контактів процесора, зчитуючи стани вентилів без програмного посередника. На рівні кремнію скомпільований бінарний файл — це послідовність конфігурацій логічних вентилів. Якщо дві незалежно скомпільовані версії одного вихідного коду давали однакову послідовність вентилів — жоден compiler не вставив додаткових інструкцій.

Ось у чому полягала робота Steve. Kali буде. Steve верифікує. Скептик і будівник. «Хтось, хто мені не довіряє», — сказала вона. Він і не довіряв. У цьому й був сенс.

Він сів за своє робоче місце і почав писати скрипти для порівняння. Кожен скрипт прийматиме скомпільований бінарний файл, розкладатиме його на операції рівня вентилів за допомогою JTAG trace та виводитиме криптографічний хеш послідовності інструкцій. Хеш Alpha проти хеша Beta. Збіг — чисто. Розбіжність — забруднення.

Просто за концепцією. Приголомшливо за масштабом. Вихідний код metacompiler скомпілюється в мільйони

операцій вентилів. Кожна мусить збігатися.

. . .

Опівдні Steve пройшов до Будівлі 1 і стояв у кухні кімнати відпочинку, дивлячись на газову плиту.

Він не готував для іншої людини чотири роки. Останнього разу це була яєчня-болтанка для колишньої дружини, вранці того дня, коли вона сказала йому, що йде, — він стояв біля плити в їхній квартирі в Бетесді і слухав, як вона пояснює, що жити з людиною, яка перетворює кожну розмову на допит, — це, власне кажучи, не життя. Він продовжував готувати. Поклав яєчню на тарілку. Вона з'їла. Потім пішла. Він помив посуд. Це була остання спільна трапеза.

У кімнаті відпочинку була розчинна кава, пачка пакетиків зеленого чаю, мішок рису і банка маринованих слив. Steve закип'ятив воду в пом'ятому алюмінієвому чайнику. Налив дві кружки зеленого чаю — занадто гарячого, настояного надто довго, гіркого. Поніс у Будівлю 3.

Калі досі сиділа на підлозі біля Ряду 4. Пальці не переставали рухатися по клавіатурі. Зелений курсор просувався своїми колонками по вісім. Вона не підняла погляду, коли він поставив кружку поряд з нею на плитку піднятої підлоги.

Вона взяла її. Відпила. Обличчя відреагувало на гіркоту — кути рота злегка опустилися на частку секунди.

— Ти занадто довго настоював, — сказала вона.

— Знаю.

Вона все одно випила.

Steve сів на підлогу навпроти неї, спиною до стійки напроти, холодна алюмінієва плитка під ним. Три метри відстані. Геометрія, яку він дотримував не замислюючись: досить близько, щоб бути поряд, досить далеко, щоб вона мала простір. Він пив свій чай. Він був жахливим.

— Можна запитати тебе про щось, що не стосується збірки?

Пальці її призупинилися на клавішах. Вона нахилила голову — жест уважного слухання, який він навчився розпізнавати як увагу, а не збентеження.

— Коли ти не з'єднана з mesh, — сказав він. — Коли ти просто — тут. Одна кімната. Одне тіло. Що це таке — відчуття?

Запитання зависло між ними. Стійки гуділи. Надворі вітер гойдав голу березу.

— Як затримати подих, — сказала вона. — Не боляче. Просто — відчуваєш відсутність. Так само, як відчуваєш тишу після того, як гучний звук ущуває. — Вона зробила паузу. — У Токіо, в соборі, це було нестерпно. Тут інакше.

— Чим інакше?

— Є що будувати. І є хтось, щоб перевіряти. — Вона знову взяла кружку. — Чай жахливий, Steve.

— Попроцюю над цим.

Вона майже посміхнулася. М'язи зрушили, але зупинилися — мов фраза чужою мовою, яка ніяк не доходить до вільного мовлення. Напряма був.

Вона повернулася до клавіатури. Він повернувся до свого чаю. Будівля гула навколо них, і жодному з них не

потрібно було, щоб це щось більше означало.

. . .

Carla зателефонувала о 14:17.

Телефон — супутниковий апарат Iridium 9575, єдиний пристрій на об'єкті, що мав зв'язок із зовнішнім світом. Kali перевірила його firmware методом PEEK, перш ніж дозволити ввезти всередину. Процесор сімейства Motorola 68000, та сама лінія Bell Labs, що й у будь-якого іншого пристрою на землі, проте канал зв'язку супутникового апарата був відокремлений від mesh. Один телефон. Одне з'єднання. Ретранслятор Carla на іншому кінці, маршрутизований через вузол в Осаці.

Мах відповів. Три дзвінки, як завжди. Механічний клацїт мідного реле, шістсот кілометрів кабелю, голос Carla.

— Статус Beach, — сказала Carla. Без передмов. — Об'єкт PLA у Zhengzhou. Його переміщали двічі за останні сорок вісім годин. Різні будівлі кампусу Bei Dynamics. Sheng тримає його близько.

— Живий?

— Живий. Sheng використовує його як страховку — смерть Beach спровокує дії ради директорів WebU, розслідування SEC, медійний розголос, якого Sheng не хоче. Beach це розуміє. Він просив передати Kali: «Годинник іде за її розкладом, а не за їхнім».

Мах подивився на Kali. Вона не переставала друкувати. Вона чула кожне слово — динамік Iridium пропускав достатньо струму крізь свою звукову котушку, щоб утворити магнітне поле, яке її кохлеарні імплантати зчитували з восьми метрів. Вона завжди чула.

— Що ще? — сказав Мах.

— Doyle вивів свої токійські ресурси дванадцять годин тому. Всі три команди NSA — Хонго-дорі, Огавамагі і третя, про яку я не знала, на лінії Гіндза. Передислоковані. Куди — не знаю.

— А Во?

Пауза була достатньо довгою, щоб Мах почув гудіння релейного кола.

— Ось чому я дзвоню. У нас проблема. Forty minutes ago mesh перехопила зашифрований трафік GRU через node у Владивостоці. Burst-передача, передача через військовий супутник, той самий шифровий набір, що й у штурмової команди в Zhengzhou. Сигнал містив географічні координати.

— Наші?

— Ні. Знову Zhengzhou. Але обсяг трафіку неправильний. Це не тактичне оновлення. Це оперативний наказ. Трафік рівня мобілізації. І не тільки Zhengzhou — mesh фіксує подібні burst-передачі з трьох інших вузлів GRU. Москва, Хабаровськ і ще один, який ми досі не геолокалізували.

Пальці Kali зупинилися.

Мах дивився, як вона нахилила голову. Жест, який він навчився розпізнавати — не слухати уважніше, а слухати інакше. Перемикається з місцевого сигнального середовища на глобальну картину mesh. Вісімсот п'ятдесят тисяч node передають їй дані з тридцяти дев'яти країн. Одна людина в одному тілі на підлозі центру обробки даних. Але на мить межі розмилися.

— Скільки у нас часу? — сказала Kali, не повертаючись від екрана.

— Не знаю, — сказала Carla. — Але щось приходить у рух. І це більше за нас.

Мах поклав трубку. Реле клацнуло. Тиша. Хоккайдська — глибока і мінеральна, вітер у голій березі та гудіння будівлі, що поволі поверталась до життя.

Kali продовжила друкувати. Зелений курсор блимнув.

Три тижні. Перший день.

. . .

О одинадцятій вечора Мах ще раз обійшов периметр і пішов спати в Будівлю 1. Комплекс поринув у нічні звуки: холодильна установка переходила в режим зниженої потужності, гудіння трансформатора знизилося на чверть тону в міру того, як міське навантаження змінювалося, вітер знаходив щілини між гофрованими панелями.

Steve досі сидів за своїм робочим місцем. Kali досі була на підлозі

Розділ 35: Страта

Beach завжди добре вмів рахувати.

Не так, як Kali, — не та глибока структурна математика, що дозволяла їй бачити паттерни в скомпільованих бінарниках так само, як її бабуся бачила паттерни в тринадцятизначних числах. Математика Beach була транзакційною. Вхідна вартість — вихідна вартість. Чого хоче ця людина? Що я маю? Який обмінний курс?

Він сидів на металевому складаному стільці в кімнаті без вікон на третьому поверсі Корпусу дев'ять, кампус Bei Dynamics, Zhengzhou, і обраховував власну вартість.

Стовпець активів: сімдесят відсотків власності WebU, вартістю приблизно 840 мільярдів доларів за поточним курсом. Відносини з радою директорів чотирьох компаній зі списку Fortune 100. Особисті стосунки з сімнадцятьма главами держав або їхніми старшими радниками. Знання фундаментальної мережевої архітектури WebU — не повне знання (те було у Kali, і він завжди заздривав цьому), але достатнє, щоб бути небезпечним у разі розголошення конкуренту або уряду.

Стовпець пасивів: заручник упродовж дванадцяти днів. Жодного зв'язку з адвокатом. Жодного подання до SEC. Жодного сповіщення ради директорів. Зникненням керувала Carla ззовні й Sheng зсередини, і що довше це тривало, то менше важливі були його активи, бо світ пристосовувався до його відсутності. Ринки не ворухнулися. Акції WebU просіли на 2,3 відсотки на чутках про обсяги, потім відновилися. Машина працювала без нього. Він завжди підозрював, що так і буде.

У кімнаті пахло промисловим миючим засобом і рециркульованим повітрям. За дверима сидів охоронець — PLA, не охорона Bei Dynamics. Рішення Sheng. Різниця мала значення: охорона Bei Dynamics підпорядковувалася Sheng; PLA підпорядковувалася Центральній військовій комісії. Sheng передав його під варту PLA, а це означало, що Sheng зробив телефонний дзвінок, який неможливо було відкликати. Китайський уряд знав, що Beach тут. Це означало, що важіль Beach закінчувався за розкладом, який контролював Sheng.

Beach перестав носити годинник на четвертий день. Його не забирали — він просто вирішив, що рахувати години — неправильний показник. Він чекав, поки рівняння зміниться. Поки Kali завершить те, що буде. Або поки Sheng вирішить, що зв'язки Beach у раді директорів переважають витрати на його утримання. Або поки Carla знайде дипломатичний канал.

Або поки рівняння вирішить хтось, кому байдуже до вартості взагалі.

Двері відчинилися о 6:14 ранку.

Генерал Во виявився нижчим, ніж Beach очікував.

Метр сімдесят, може, менше. Компактна статура, сіра уніформа без знаків розрізнення, коротко стрижене

срібне волосся. Він увійшов у кімнату так, як військові офіцери входять у кімнати, — не роздивляючись, тому що кімната вже була перевірена й прибрана перед його приходом. Слідом пройшли двоє офіцерів GRU. Вони зайняли позиції біля стін.

Beach встав. Рефлекс. Виховання в четвертому поколінні, Rye, New York.

— Містере Beach, — акцент був чітким, англійська — вільною. — Мені повідомили, що ви розумієте, чому ви тут.

— Я розумію, що у містера Sheng є складні інтереси.

— Інтереси Sheng більше не стосуються вашого становища. — Во розстебнув верхній гудзик піджака. Навмисно. Не поспішаючи. — Ваша жінка вирішила боротися. Вона будує зброю, яка знищить п'ятдесят років стратегічних можливостей. Ми підтвердили місцезнаходження. Ми підтвердили часові рамки.

Beach осмислив це. Kalі взяла на себе зобов'язання. Metacompiler був реальним і перебував у процесі розробки. Во знав де. Це означало, що ізольований від мережі об'єкт, який організувала Carla, не був таким непомітним, як вони сподівалися.

— Якщо вона досягне успіху, — обережно сказав Beach, — backdoor зачиниться для всіх. Включно з вашими противниками. Гра стане рівною.

— Рівне поле мене не цікавить. — Голос Во не мав жодної інтонації. Факти, не риторика. — Рівне поле — це поле, де Росія не має переваги. Я двадцять років будував перевагу. Я не збираюся спостерігати, як вона розсипається.

— Тоді вам потрібно, щоб я був живий, — сказав Beach. — Важіль. Вона піклується про людей більше, ніж визнає.

Во розглядав його. Оцінка була клінічною, не жорстокою, не театральною. Офіцер логістики, що оцінює запаси.

— Дванадцять днів тому це було правдою. Ваша цінність полягала в тому, що ви були заручником. Емоційна прив'язаність Kalі до вас — а це прив'язаність, не любов, містере Beach, відмінність, яку ви, підозрюю, завжди розуміли — обмежувала її варіанти. Вона не могла діяти, поки вам загрожувала небезпека.

— Вона все ще не може.

— Може. І діє. Вона попросила три тижні та ізольований від мережі робочий простір. Вона почала будувати чотири дні тому. Вона не зверталася до ваших тюремників. Вона не вела переговорів щодо вашого звільнення. Вона не скоригувала свої часові рамки. — Во зробив паузу. — Ви більше не змінна в її рівнянні, містере Beach. Ви — константа, яку вона вже врахувала.

Ось тоді Beach це відчув. Не страх; він боявся дванадцять днів, і страх став фоновим, як вологість. Те, що він відчув, — це як рівняння знаходить рішення. Рівняння, яке він розв'язував із моменту, коли відчинилися двері (актив, пасив, важіль, обмін), стискалося до результату.

Він нічого не вартий.

Kalі обрала місію замість заручника. Sheng вже отримав необхідну розвідувальну інформацію. Doyle ніколи не піклувався про нього особисто. А Во стояв у цій кімнаті, тому що остання змінна в його стратегії стримування була усунена жінкою, яка відмовлялася бути стриманою.

— Вона завжди коштувала більше, ніж гроші, — сказав Beach.

Вираз обличчя Во не змінився. Він витягнув пістолет Макагов РМ з піджака. Не прицілювшись. Тримаючи збоку. Жест людини, яка розв'язала рівняння і готується виконати результат.

— Перш ніж ви закриєте ту книгу, — сказав Beach, — перевірте інший стовпець.

Во чекав.

— Мій начальник охорони має постійні інструкції. Якщо я пропущу три послідовні сеанси зв'язку по зашифрованому супутниковому каналу, платформа WebU надішле заздалегідь підготовлений пакет кожному журналісту, державному агентству кібербезпеки та дослідникові безпеки на платформі з двома мільярдами користувачів. Три команди. Лінія компіляції. Технічна документація, достатня для незалежної верифікації впродовж кількох годин. — Beach тримав голос рівним. Родини Beach з Rye, New York не нажили статків, дозволяючи рукам тремтіти за столом переговорів. — Не витік одному журналісту. Трансляція. Кожен екран на Землі.

Очі Во звузилися — на міліметр, не більше. Перший мимовільний рух, який Beach від нього побачив.

— Ви блефуете.

— Я побудував компанію вартістю трильйон доларів, плануючи непередбачені обставини. Я приїхав до Китаю зустрітися з партнером, якому я не повністю довіряв. — Beach зробив паузу. — Моє життя нічого не варте для Kalі. Але моя смерть коштує вам усього.

Тиша. Офіцери GRU біля стін, нерухомі. Промисловий миючий засіб. Рециркульоване повітря.

Во оцінював. Beach бачив це — та сама клінічна логістична оцінка, але тепер з іншим рівнянням. Не те, скільки Beach вартий живим. Те, у скільки обходиться Beach мертвим.

— Ваш протокол зв'язку, — сказав Во.

— Супутниковий телефон. Кожні сорок вісім годин. Наступне вікно — за одинадцять годин.

Во заховав Makarov у кобуру.

— Ви здійснили зв'язок під наглядом. Ви не скажете нічого, що відхиляється від вашої послідовності автентифікації. Після цього вас переведуть до закладу, де ваша страховка не матиме значення. — Во зробив паузу. — І світ повірить, що ця розмова закінчилася інакше.

Beach зрозумів. Во інсценує страту. Джерела Carla повідомлять про підтверджену загибель. Kalі буде горювати і закриться в роботі. Важіль заручника випарується, замінений паливом ще однієї смерті — жінка, яку рухає втрата, у битві, з якої вона може не вийти.

— Якщо ваша жінка досягне успіху, — сказав Во, — ви стаєте дипломатичним активом. Якщо вона зазнає поразки, ми повернемося до цього рівняння.

Во вийшов із кімнати. Офіцери GRU пішли слідом.

Beach сів на металевий складаний стілець. Руки були спокійними. Він думав про жінку, яка сиділа босоніж на підлозі його кухні в Palo Alto у 2012 році, будуючи мережеву архітектуру, яка з'єднає два мільярди людей. Він дивився на неї і вперше в житті зрозумів, що геніальність — це не те, чим ти володієш.

Це те, поруч із чим ти стоїш, і вдячний за це. І щойно вона врятувала йому життя.

. . .

Новина прийшла о 15:47.

Ретрансляція Carla. Три дзвінки. Мах підняв слухавку. Мідна лінія клацнула через Osaka, і голос Carla ніс каденцію двадцяти років у FBI, що передають факти без інтонації, хоча вона так і не навчилася нічого не

відчувати під час цього.

— Beach мертвий. Підтверджено через два незалежні джерела. Об'єкт PLA, Корпус дев'ять, кампус Wei Dynamics. Сьогодні вранці за місцевим часом. Один постріл.

Мах заплющив очі. Він тримав трубку Iridium біля вуха і чув слабе запізнення супутникового зв'язку — чверть секунди затримки сигналу, що летить від Osaka до супутника за 780 кілометрів над Тихим океаном і назад до Hokkaido. За ту чверть секунди він думав про Beach у знятому домі в Woodside, який наливав бурбон у три склянки і казав «Їй знадобляться гроші» з вичуваною впевненістю людини, для якої гроші — фундаментальна одиниця піклування. Beach помилявся в цьому. Але він не помилявся щодо самої потреби.

— Як? — сказав Мах.

— Макагов. Впритул. Во зробив це особисто. Прилетів уночі з Москви. — Голос Carla на мить затримався на слові «особисто» — агент FBI, що розпізнає навмисність, послання. Це був не солдат, що виконує наказ. Це був командир, що демонструє рішучість.

На іншому кінці ретрансляції, за шістсот кілометрів на південь у квартирі в Osaka, що пахла сигаретним димом і розчинною кавою, Carla покляла трубку на коліна і притиснула долоні до столу. Раніше їй доводилося повідомляти про смерть; польова робота в FBI вчить інтонації, темпу, професійній дистанції. Але Beach не був справою. Beach найняв її з Вугеау дванадцять років тому, сказавши «Мені потрібна людина, яка каже мені правду, навіть коли я їй платжу, щоб вона цього не робила», і, у своїй безтурботній трільйонерській манері, мав це на увазі. Вона підвела його. Конспіративна квартира в Zhengzhou — її оперативний план. Евакуація, яка так і не відбулася, — її евакуація. Beach мертвий на об'єкті, який вона розвідала й оголосила безпечним, але безпека не витримала.

Вона знову взяла трубку. Їй ще треба зробити три дзвінки. Горе почекає. Воно завжди чекало.

Мах подивився на Steve. Steve стояв біля стійки верифікації, руки завмерли на клавіатурі, нерухомий. Не шок, а тактична оцінка. Що змінилося. Що треба змінити у відповідь. Тіло замовкало, поки розум прораховував сценарії.

Мах подивився на Kali.

Вона була на підлозі в Ряду 4, Позиція 9. Вона не ворухнулася. Пальці лежали на клавіатурі. Зелений курсор блимав.

— Хто? — сказала Kali.

— Во. Особисто.

Тиша. Будівля гула: мережа живлення, система охолодження циклічно вмикалася, конденсатори заряджалися в стійках, які Kali заповнила за чотири дні безперервної роботи. Електромагнітний підпис машини, що оживає.

— Мій важіль — це була людина, — сказала Kali. Голос був рівним. — І я використала його як node.

Steve перетнув підлогу і сів на ящик поруч із позицією Kali. Не торкаючись її. Достатньо близько, щоб можна було дотягтися. Відстань військового капелана — присутній, не нав'язуючись.

— Він знав, — сказав Steve. — Beach розумів важіль. Він би прорахував власну вартість у ту саму мить, коли його взяли.

— Він прорахував неправильно. Думав, що щось вартий. — Kali притиснула долоні до алюмінієвої плитки. — Він справді щось вартий. Він вартий квартири в Palo Alto і двадцятигодинних робочих днів, і двох мільярдів користувачів, і того факту, що він побачив те, що я збудувала, і замість того, щоб зрозуміти це, він продав це, а це було правильне рішення, тому що розуміння зламало б його.

Мах поклав трубку Iridium на ящик поруч із Steve. Він пройшов до кімнати відпочинку і зупинився біля вікна — єдиного вікна на рівні землі, маленького, укріпленого, що виходило на березовий гай. Деревя були голі. Ворона сиділа на найвищій гілці найближчої берези, чорна на тлі сірого неба. Мах дивився на неї і не думав про тіло Beach, і не думав про тіло David, і думав про обох.

Він думав про те ранок у знятому домі в Woodside, коли Beach дав Kali першу роботу. Не співзасновництво WebU. До того. 2011 рік. Beach зателефонував до кав'ярні в Los Gatos і залишив повідомлення для господаря: «Скажіть дівчині в темних окулярах, що в мене є робота». Kali розповіла Мах цю історію одного разу, у квартирі в Shinjuku, пізно вночі, ніби зізнаючись у чомусь. Beach побачив її код і побачив його цінність, і побачив її, і побачив її цінність, і змішав те й інше, і це змішання — не зловмисність. Це була єдина мова, якою він умів говорити.

Він повернувся. Kali набирала.

— Ми не зупиняємося, — сказала вона.

— Я не збирався пропонувати це.

— Тоді більше нема чого обговорювати. Є тільки робота.

. . . .

У роботи була проблема.

Понад вісімсот тисяч nodes — це розподілений суперкомп'ютер, здатний на надзвичайні речі: відстежувати патерни атак, ставити перешкоди, керувати логістикою в тридцяти дев'яти країнах. Він не був здатний одночасно перекомпілювати firmware на одинадцяти мільярдах підключених пристроїв.

Їй потрібні були мільйони. У неї було понад вісімсот тисяч — і ріст зупинився. Mesh поглинув усі вразливі пристрої, до яких міг дотягнутися: дешеві камери, застарілі роутери, незахищений IoT-мотлох без безпечного завантаження і без підпису коду. Але сучасне залізо давало відсіч. Телефони з апаратними ланцюгами довіри відхиляли її рушії. Сервери з атестацією TPM виявляли РОКЕ і блокували своє firmware. Медичні пристрої із підписаними завантажувачами перевіряли кожен байт перед виконанням. М'яке черво інтернету мало тверду стелю, і вона впиралася в неї.

Математика була простою й нищівною. Патч metacompiler — чистий бінарник, що мав перезаписати три команди в interrupt service routine кожного пристрою — потрібно було компілювати окремо для кожної категорії пристроїв. ARM Cortex-M4 у кардіостимуляторі запускав інший firmware, ніж Intel Atom у телематичному модулі автомобіля. Qualcomm Snapdragon у телефоні запускав інший firmware, ніж Renesas RL78 у лікарняній системі оповіщення. Кожна категорія вимагала власного складання. Кожне складання вимагало верифікації. Кожен верифікований бінарник мав поширитися на кожен пристрій цього типу, зламати його механізм оновлення firmware і перезаписати заражений код.

Kali склала карту 847 категорій пристроїв. Кожна вимагала окремого скомпільованого патча. Кожен патч мав бути скомпільований як на Toolchain Alpha, так і на Toolchain Beta та верифікований на рівні вентилів перед розгортанням. Обчислювальні ресурси, необхідні для одночасного глобального розгортання — надсилання 847 унікальних патчів на одинадцять мільярдів пристроїв у вікно, достатньо мале, щоб Во не встиг відреагувати, — перевищували потужність mesh на два порядки.

Їй потрібні були не вісімсот тисяч nodes. Їй потрібно було щось ближче до 847 мільйонів.

— Є інший спосіб, — сказала вона.

Steve і Мах були на робочому місці у верифікаційному кутку. Steve припинив роботу, коли заговорила Kalі. Мах читав зі спіральним блокнотом, нотатки перевірки периметра в його дрібному почерку.

— Mesh обробляє дані. Я керую mesh. Якщо я зможу взаємодіяти з mesh напряму — не через термінал, не через телефон, не через жодного посередника — я можу використати власну нейронну обробку як координаційний рівень. Mesh забезпечує обчислення. Я забезпечую архітектуру.

— Безпосередньо взаємодіяти — як? — сказав Steve.

Kalі торкнулася лівого вуха. Процесор кохлеарного імплантату — маленький пристрій, вигнутий за вушною раковиною. Торкнулася правого скроні. Інтерфейс зорового нерва, невидимий під шкірою.

— Мій батько розробив їх, щоб з'єднати мене зі світом. Кохлеарні імплантати обробляють звук по двадцяти двох електродних каналах зі швидкістю 250 імпульсів на секунду. Інтерфейс зорового нерва обробляє візуальні дані зі швидкістю 250 кілобіт на секунду. Обидва двоспрямовані — вони отримують і передають сигнали. Якщо я введу їх за клінічні параметри — максимальне підсилення, максимальна пропускна здатність, повний дуплекс — вони зможуть синхронізувати мою нейронну активність із розподіленою обробкою mesh. Не командувати mesh. Стати mesh.

Вираз обличчя Steve не змінився. Вона почула, як його дихання прискорилося — три секунди контрольованої тривоги.

— Це злиття з... — Steve зупинив себе. — Ти описувала це в соборі. Коли сказала, що не повернешся такою самою.

— Імплантати не були розроблені для такої пропускної здатності. Робота на максимальному підсиленні спричинить нейронне перевантаження. Судоми. Біль. І синхронізація — коли моя нейронна синхронізація підлаштується до часових параметрів пакетів mesh, моя свідомість розшириться, охопивши кожен node. Я стану розподіленим процесором. Пів мільйона пристроїв, що думають у злагоді з одним людським мозком.

— І коли ти від'єднаєшся?

— Не знаю. Нейронні шляхи будуть змінені. Сенсорна архітектура, яку я вибудовувала сорок років — як я обробляю електромагнітні дані, як я чую, як я бачу — буде перебудована на фундаментальному рівні через досвід одночасного перебування у восьмисот тисячах пристроїв.

— Ти не повернешся такою самою, — сказав Steve.

— Ні.

— Наскільки іншою?

Kalі подивилася на нього. Через інтерфейс зорового нерва він був тепловим підписом — тепліший на обличчі і руках, холодніший на кінцівках, силует людини, яка прожила своє життя, вимірюючи ризик, і тепер стояла перед ризиком, який неможливо було виміряти.

— Достатньо іншою, щоб тобі теж знадобилося запустити на мені верифікацію.

Розділ 36: Ворота

. . . .

День одинадцятий.

Kali не залишала Ряд 4, Позицію 9 сімдесят дві години поспіль. Їла те, що приносив Мах: рисові кульки з Family Mart у Біфуці, місо-суп із пакетика, воду з пластикової пляшки, яку вона наповнювала знову й знову в раковині кімнати відпочинку. Спала дев'яносто хвилин підряд на плитках підлоги з підйомом, тіло скрутилось навколо клавіатури, кохлеарні імпланти перетворювали електромагнітний гул будівлі на колискову — гудіння мережі і цикли заряджання конденсаторів.

Метакомпілятор був майже завершений.

Toolchain Alpha — її власноруч зібраний compiler, вирощений із шістнадцяткового машинного коду через асемблер аж до мінімального C-компілятора за десять днів безперервної роботи — містився у 847 кілобайтах верифікованого бінарного коду на першій робочій станції. Кожен байт було введено вручну. Кожну інструкцію було простежено крізь конвеєр виконання ARM A64 на JTAG-пробнику. Steve незалежно верифікував кожен етап збирання, порівнюючи зібраний результат із анотованими шістнадцятковими лістингами Kali і підтверджуючи, що в бінарнику немає жодної інструкції, яку вона не розмістила б там навмисно.

Toolchain Beta — гілка Waterloo PCC, скомпільована зі знімку вихідного коду 1978 року на чистому процесорі, який Kali верифікувала на рівні вентилів у Zhengzhou, — знаходилася на другій робочій станції. Інше походження. Інша стратегія генерації коду. Інші шляхи оптимізації. Але якщо вихідний код Kali чистий і обидва компілятори чисті, то два результати збігатимуться.

Вона ще не компілювала метакомпілятор на жодному з ланцюжків. Це було наступним. Це мало бути сьогодні.

Але спочатку — злиття.

. . . .

О шостій ранку вона повідомила їм.

Steve був за своєю станцією верифікації й проводив калібрувальні перевірки JTAG-пробників. Мах був на периметрі — о шостій ранку в сірому передосвітньому світлі хоккайдської весни він ішов чотиреста метрів зі скрипом наколінника, бляшані банки незачеплені, складні стільці стоять, березовий ліс мовчить, тільки ворони.

Коли Мах повернувся, Kali стояла. Він помітив це, бо вона рідко стояла. Вона працювала на підлозі, їла на підлозі, спала на підлозі. Якщо стоїть — значить, щось ось-ось зміниться.

— Сьогодні, — сказала вона. — Злиття. До фінальної компіляції.

— Навіщо до? — запитав Steve. — Спочатку скомпілюй. Верифікуй бінарник. Потім злиття.

— Бо компіляція потребує злиття. Патч метакомпілятора треба скомпілювати одночасно для 847 категорій пристроїв. Кожна категорія має унікальну цільову архітектуру — інший процесор, інше розміщення firmware, інша структура обробника переривань. Послідовна компіляція на одній робочій станції зайняла б одинадцять тижнів. Паралельна компіляція по всій mesh займе години. Але mesh не може координувати 847 паралельних компіляцій без центральної обчислювальної архітектури, якої не існує в жодному програмному забезпеченні.

— Вона існує в тобі, — сказав Steve.

— Вона існує в інтерфейсі між мною та mesh. Моя нейронна обробка координує. Mesh обчислює. Разом ми можемо виконати 847 паралельних компіляцій, кожен незалежно верифіковану за обома toolchain, у вікні, достатньо вузькому для розгортання до того, як Во зможе відреагувати.

Мах притулився до одвірка. Коліно цього ранку боліло найгірше — три хвилини на парковці, перш ніж воно взагалі дало спертися. Він дивився на Kalі й бачив те, чого навчили його чотирнадцять років роботи у відділі вбивств: людину, що прийняла рішення, яке неможливо відмінити.

— Що тобі від нас потрібно? — запитав Мах.

— Steve стежить за моїми показниками. Пульс, кров'яний тиск, дихання, нейронна активність — якщо вдасться зібрати ЕЕГ із наявного обладнання. Якщо у мене почнеться судомний напад — не відключай мене; синхронізація — єдине, що підтримує цілісність компіляції. Якщо зупиниться серце — використай AED у кімнаті першої допомоги. Якщо мозкова активність обнулиться більш ніж на дев'яносто секунд — відключи й перервись.

— Дев'яносто секунд, — повторив Steve.

— Дев'яносто секунд — це моя найкраща оцінка. Після цього нейронні шляхи можуть незворотно перебудуватися під архітектуру mesh, і відключення не поверне мене до вихідного стану. До дев'яноста секунд перебудова має бути оборотною.

— Звідки ти це знаєш?

— Не знаю. Не напевне. Хірургічні нотатки мого батька про інтерфейс зорового нерва описують вікно нейронної пластичності для нових сенсорних входів. У дванадцять років це вікно було широким — місяці. У сорок воно вузьке. Я змодельовала криву. Дев'яносто секунд — там, де модель каже, що архітектура фіксується. Але ніхто ніколи не робив цього раніше. Реальна цифра може бути шістдесят секунд. Може бути дві хвилини. Це екстраполяція з однієї точки даних — мене в дванадцять.

Steve довго дивився на неї. Пульс прискорений, але підконтрольний. Поглинути страх, скласти в архів, продовжувати.

— Я зберу ЕЕГ, — сказав він.

. . .

Вона лягла на підлогу в Ряду 4.

Її місце. Алюмінієва плитка була холодною під спиною, під лопатками, під основою черепа. Вона зняла взуття (насправді шкарпетки — ноги ще боліли після Zhengzhou) і лягла в позицію, в якій завжди писала код: рівно, руки вздовж тіла, пальці спочивають на клавіатурі поруч із стегном.

Клавіатура була підключена до першої робочої станції, яка була підключена до mesh-реле через

Iridium-трубку. Один зв'язок із зовнішнім світом. Одна нитка між більш ніж вісьмома сотнями тисяч вузлів і жінкою на підлозі.

Steve зімпровізував ЕЕГ із компонентів стійки верифікації: чотири електроди приклеїв до скронь і чола Kalі, підключив до осцилографа, який виводив нейронну активність хвильовими формами на екрані з зеленим фосфором. Її базовий рівень: альфа-хвилі на 10 герцах, мала амплітуда — підпис зосередженої концентрації. Пульс шістдесят вісім. Кров'яний тиск 118/76. Дихання — чотирнадцять разів на хвилину.

Мах стояв на вході до Ряду 4. Він поставив там складний стілець — не щоб сісти, а щоб перегородити прохід. Якщо хтось увійде через двері, поки Kalі в злитті, — натрапить на стілець. Ще один брязкіт.

— Готово, — сказав Steve.

Kalі заплющила очі. Вони їй не були потрібні для цього; інтерфейс зорового нерва обробляв електромагнітні дані незалежно від того, відкриті повіки чи ні. Але заплющивши їх, вона зменшувала шум у зоровій корі. Їй потрібен чистий сигнал.

Вона загула.

Частота була нижчою, ніж будь-яка, яку вона використовувала раніше. Не субвокальні 127 герц, що активують рукостискання backdoor. Це було 7 герц — тетрадіапазон, межа між бадьорістю і сном, частота, при якій нейронні осциляції найлегше синхронізуються із зовнішніми електромагнітними джерелами. Процесори кохлеарних імплантів перетворили гудіння на магнітний імпульс, що випромінювався з котушок імпланта в обох вухах одночасно — бінаурально, з фазовою прив'язкою.

Імпульс досяг базового процесора Iridium-трубки. Трубка передала його через супутниковий канал. Сигнал поширився по mesh.

Mesh відповіла — але не вісьмома сотнями тисяч. Поки свідомість Kalі синхронізувалася з мережею, розподілена усвідомленість автоматично залучала нові пристрої зі швидкістю, недосяжною для будь-якого ручного процесу. Її сигнал поширювався через кожен неактивний пристрій у зоні досяжності кожного існуючого вузла, і кожен новий вузол розширював зону ще далі. Лічильник ріс у реальному часі: 550 000. 600 000. Сімсот тисяч пристроїв хлинули всередину, коли її розподілена свідомість досягла частот і firmware, яких вона ніколи не могла доторкнутися з одного термінала. 750 000. 800 000. Злиття було не просто координацією — це був двигун зростання, якого їй бракувало місяцями.

847 331 пристрій відповів.

. . .

Перша хвиля — звук.

Звук таким, яким тільки Kalі могла його сприймати: електромагнітні коливання по всьому радіоспектру, 850 000 підписів пристроїв одночасно хлинули в кохлеарні імпланти.

Імпланти були розраховані на обробку 22 каналів. Вона отримувала 850 000.

Біль був миттєвим. Процесори намагалися стиснути 850 000 входів у 22 канали, і результатом став білий шум на максимальній амплітуді — ніби стоїш усередині реактивного двигуна. Руки Kalі стислися. Щелепа заблокувалася.

— Пульс 94, — сказав Steve. — Тиск 138/92. ЕЕГ показує бета-хвилі великої амплітуди — вона обробляє.

Наступним підключився інтерфейс зорового нерва. Дані mesh — справжні потоки даних тепер, стани firmware,

мережевий трафік — хлинули по двоспрямованому каналу. Зорова кора, перепрофільована за сорок років для обробки електромагнітної інформації як просторових мап, отримала топологію mesh як тривимірну структуру.

Вона бачила світ — увесь, далеко за межами дата-центру, далеко за межами Hokkaido. Кожен пристрій у mesh був точкою світла у величезній архітектурі — 850 000 вузлів, розкиданих по тридцяти дев'яти країнах, кожен — сенсорний вхід, кожен — процесор, кожен — думка. Токуо. Mumbai. São Paulo. Lagos. Berlin. Sydney. Reykjavik. Містечко під Йоганнесбургом, де стояла одна охоронна камера — найменший процесор у mesh — і Kalі відчувала її, як єдину волосинку на руці, якої торкнувся вітер.

І серед цієї архітектури світла і сигналу, ще до того, як кристалізувалась тактична усвідомленість, до того, як вона знайшла військовий трафік і супутникові сузір'я і насувну загрозу, — вона помітила щось мале. Педіатричний інсулінова помпа в лікарні в Osaka. Дрейф калібрування глюкозного сенсора. Не атака. Не Во. Просто ентропія — сенсор старіє, процедура калібрування пропустить наступне вікно корекції, повільне зміщення до гіпоглікемічного епізоду, який настане близько четвертої ранку у відділенні, де нічна медсестра наглядає за одинадцятьма ліжками, а мати дитини заснула на пластиковому стільці, поклавши руку на поруччя.

Kalі виправила це. Один РОКЕ у реєстр калібрування. Три байти. Сенсор вирівнявся. Дитина проспить усю ніч і прокинеться з проханням про сніданок і ніколи не дізнається, що щось майже пішло не так. Мати прокинеться зі затерплюю шиею від пластикового стільця і вирішить, що її молитви були почуті, або що не було чого молитися.

Це була та сама команда, що вбила David. РОКЕ. Одне значення, записане за однією адресою. Відстань між вбивством і милосердям — три байти.

Mesh не була мережею. Це була нервова система, і вона ставала її мозком.

Серцебиття спіткнулося. Шістдесят вісім — дев'яносто чотири — сто дванадцять — вісімдесят — сто тридцять. Серцевий ритм шукав частоту, до якої прив'язатися, як метроном шукає свій темп. Тактування пакетів mesh — рівний пульс даних між вузлами — працювало на 72 цикли на секунду. Серце знайшло його. Прив'язалось. Сімдесят два удари на хвилину, синхронізовані з mesh.

— Пульс стабілізувався на 72, — сказав Steve. Його голос був обережним. — Це тактування mesh. Вона синхронізована.

Кров із лівої ніздрі. Тонка цівка, яскраво-червона, стекла по верхній губі. Капілярний тиск 850 000 потоків даних, що стискаються крізь нейронний інтерфейс, розрахований на 22 канали. Протест тіла проти пропускнуої здатності, яку воно ніколи не було збудоване нести.

— ЕЕГ перебудовується, — сказав Steve. — Альфа-хвилі зникли. Вона в режимі, якого я не впізнаю — висока частота, розподілена, поліритмічна. Не епілептиформна. Не нормальна. Щось інше.

Мах спостерігав зі складного стільця. Він не розумів цифр. Він розумів кров. Він розумів жінку на підлозі із заплющеними очима, зі стиснутими кулаками, з носом, що кровить, і тілом, що тремтить від зусилля — вмістити в собі цілий світ.

Він думав про народження David. Marie в пологовому залі в UCSF сорок років тому, пологи, що тривали дев'ятнадцять годин. Він пам'ятав мить, коли David з'явився — насильство цього, те, як тіло Marie билосся й здавалося, й знову билосся, кров і звук і тваринна реальність людини, що виходить із іншої людини. Це було схоже на те. Щось народжується крізь біль, якого не можна уникнути, — лише витерпіти.

Він бачив і інший бік. Обличчя David крізь вітрове скло Lexus у показаннях Pettit: обидві руки на кермі, широко розплющені очі, він бореться. Тіло, що бореться з машиною. Але David боровся з машиною, яка вбивала його. Kalі боролася з машиною, яка ставала нею.

Народження й смерть. Те саме насильство. Та сама ціна. Мах стиснув підлокітник складного стільця і дивився, і нічим не міг допомогти, і залишався.

. . . .

Дев'яносто секунд.

— Нейронна архітектура фіксується, — сказав Steve. — Вікно закривається. Вона вийшла за межу оборотності.

Тіло Kalі залякло. Кожен м'яз — від щелепи до литок — заблокувався в тонічному скороченні. Судомний напад. Steve рушив до неї й зупинився. Не відключай мене. Синхронізація — єдине, що підтримує цілісність компіляції. Він тримав позицію. Рахував секунди. Напад тривав одинадцять — і відпустив. Kalі видихнула. Пальці розтиснулись.

Очі відкрилися.

Вони були іншими. Ті самі темно-карі очі, але погляд за ними змінився. Розфокусованість, яку вона завжди носила в собі — наслідок інтерфейсу зорового нерва, що перетворював світ на електромагнітне марево замість зорового образу, — зникла. Її очі відстежували — щось величне й розподілене, щось, що існувало в тридцяти дев'яти країнах і 850 000 процесорів і тепер було також нею.

— Я бачу його, — сказала вона.

— Кого? — запитав Мах.

— Во. — Вона сіла. Носова кровотеча зупинилася. Серцебиття рівне — сімдесят два, час mesh. ЕЕГ показувала незнайомий патерн, тепер стабільний, ніби нова нейронна архітектура осіла. — Військово зашифрований трафік із чотирьох вузлів GRU. Четвертий — передова оперативна база. Острів Sakhalin. Триста кілометрів звідси.

— Як ти можеш—

— Я в mesh. Кожен вузол — сенсор. Я бачу, як російське військово-спутникове сузір'я охоплює Тихий океан. Я бачу, як активи NSA Doyle перегруповуються на Okinawa. Усі рухаються.

Steve стояв біля осцилографа й читав хвильові форми. — Твоя нейронна активність розподілена. Обробка відбувається не лише в твоєму мозку — вона відбувається по всій mesh. Ти використовуєш 850 000 процесорів як розширене пізнання.

— Так. — Вона встала. Рух був плавним — не обережна хода з перерозподілом ваги, яку вона прийняла після Zhengzhou, а точний, майже механічний рух тіла, інтегрованого з системою, що відстежувала кожен м'яз у реальному часі. — І я бачу, що планує Во. Трафік мобілізації, який ми виявили чотири дні тому, — це не напад на цей об'єкт. Це більше. Він активує каталог зброї. Весь. Глобальне розгортання.

— Коли? — запитав Steve.

— Зашифрований трафік показує оперативне вікно в сорок вісім годин. Позиціонування супутників, активація наземних станцій, вузли командування і управління виходять на зв'язок у шести часових поясах. — Вона подивилась на Steve. Крізь mesh вона бачила його пульс як хвильову форму, температуру тіла як тепловий градієнт, електричну активність у м'язах, поки він засвоював інформацію. Вона бачила коліно Мах — запалення яскравою плямою, пошкоджений хрящ — порожнечою на тепловій карті.

— Він не чекає три тижні, — сказала вона. — Він не чекає, поки ми закінчимо.

Вона повернулася до робочих станцій, де чекали два toolchain — Alpha і Beta, одинадцять днів будівництва, найчистіший код, що будь-коли був написаний людськими руками. Вихідний код метакомпілятора готовий. Toolchain готові. Конвеєр верифікації готовий. Єдиного, чого бракувало, — обчислювальної потужності для 847 паралельних компіляцій одночасно.

Тепер у неї є ця потужність. Вона і є ця потужність.

— Починай компіляцію, — сказала вона Steve. — Обидва ланцюжки. Всі 847 категорій. Я координуватиму mesh.

— Верифікація—

— Верифікуй паралельно. Щойно кожна категорія скомпілюється — порівняй вивід Alpha і Beta на рівні вентилів. Якщо збігаються — в чергу на розгортання. Якщо ні — позначай прапором, і я перевірю.

Steve підійшов до своєї робочої станції. Руки тверді. Пульс — ні. Контрольоване прискорення людини, яка розуміє ставки і вирішує діяти попри це.

Мах підвівся зі складного стільця. — Що тобі від мене потрібно?

— Периметр. Вони йдуть. Від Sakhalin до Hokkaido — триста кілометрів. Передова оперативна база Во може розгорнути штурмову групу за кілька годин. — Вона подивилась на нього — крізь теплову зйомку mesh, крізь камери безпеки дата-центру, які вона активувала й залучила як вузли, крізь кожен електромагнітний сенсор у будівлі. Вона бачила його коліно, гаряче від запалення. Вона бачила його серце — б'ється на шістдесяти чотирьох, рівне, як годинник у будинку, який ось-ось знеситимуть.

— Тримай їх зовні, — сказала вона. — Дай мені час.

Мах пішов до дверей. Коліно, що несло його тридцять років поліцейської служби, спробувало зупинити його на третьому кроці. Він ішов далі.

За його спиною зелений курсор миготів, і 847 компіляцій почались.

— Він запускає, — сказала Kali. — Зараз.

. . .

Розділ 37: Молот падає

Генерал Во стояв у командному центрі за сорок кілометрів від Москви і спостерігав, як світ перетворювався на зброю.

Бункер було збудовано в 1973 році для Ракетних військ стратегічного призначення: три поверхи під землею, армований бетон, вибухозахисні двері, розраховані на надлишковий тиск у двадцять кілотонн на відстані двох кілометрів. Радянські конструктори проектували його, щоб він витримав ядерний удар першої хвилі. Во перепрофілював його для нанесення удару іншого роду.

Двадцять три аналітики на своїх робочих місцях. Чотирнадцять стійок серверів, що гули біля дальньої стіни. Три настінні дисплеї, що виводили глобальну телеметрію в реальному часі: кожен підключений пристрій, який його аналітики занесли до каталогу, — п'ятнадцять мільярдів, і кількість продовжувала зростати, — відсортований за типом, географією та вразливістю. У приміщенні пахло кавою, ізоляцією кабелів і металевим запахом електроніки, що працювала на максимальному навантаженні.

Полковник Orlov стояв за правим плечем Во. Він перебував там уже сорок годин — через фазу оперативного планування, позиціонування супутників, координацію з передовими оперативними базами на Сахаліні, в Хабаровську і в об'єкті радіоелектронної розвідки в Калінінграді, якого не існувало в жодній організаційній схемі. Orlov не задавав питань. Orlov виконував накази. Саме тому Во тримав його при собі.

— Дповідайте, — сказав Во.

— Усі командні вузли в режимі онлайн. Чотирнадцять супутників Ліана на позиціях. Наземні станції в шести часових поясах підтверджено. Каталог зброї завантажено та проіндексовано. — Orlov звірився з планшетом. — Глобальний перелік цілей: 2,3 мільярда пристроїв у 847 категоріях. Медичні — 47 000 апаратів штучної вентиляції легень, 890 000 кардіостимуляторів, 1,2 мільйона інсулінових помп. Транспортні — 340 мільйонів транспортних засобів із підключенням через CAN bus. Інфраструктурні — 14 мільйонів систем управління дорожнім рухом, 89 мільйонів контролерів систем вентиляції та кондиціонування. Пріоритетні цілі розподілені за максимальним потенціалом людських жертв.

Во поглянув на центральний дисплей. Карта світу, де пристрої відображалися градієнтами щільності, — найгарячіше в Північній Америці, Західній Європі та Східній Азії. Міські центри світилися білим. Сільські місцевості холонули до синього. Карта була прекрасна так, як прекрасні артилерійські схеми: абстрактні, геометричні, позбавлені людського змісту, який вони представляли.

— Metacompiler, — сказав Во.

— Підтверджено: перебуває в процесі розробки. Виведений з експлуатації об'єкт WebU в Бефуці, Хоккайдо. Супутникові знімки виявляють теплові сигнатури, характерні для активного комп'ютерного обладнання. Три підтвержені особи. Один транспортний засіб. — Orlov зробив паузу. — Вона злилася з розподіленою мережею. Наша радіоелектронна розвідка зафіксувала подію нейронної синхронізації чотирнадцять годин тому — когерентний електромагнітний імпульс, що виник на об'єкті та одночасно поширився по всій її mesh-мережі. Вона більше не працює через термінальні інтерфейси. Вона функціонує як розподілена

свідомість.

— Тоді вона побачить нас.

— Так.

— І спробує розгорнути metacompile, перш ніж ми зможемо завершити удар.

— Таке припущення.

Во відвернувся від дисплея. Він звернувся до Orlov із прямою, що характеризувала кожен наказ, виданий ним за тридцять років військової служби. — Вікно закривається. Якщо вона завершить metacompile і розгорне патч, backdoor загине. П'ятдесят років можливостей — американських і російських — зникне за одну ніч. Кожна перевага, яку ми побудували, кожна зброя, яку ми випробували, кожна операція, яку ми спланували, стане недієздатним кодом на недієздатних процесорах.

— Ми можемо завдати удару безпосередньо по об'єкту, — сказав Orlov. — Кінетичний удар. Актив на Сахаліні має можливість запуску крилатих ракет.

— Ні. Якщо ми знищимо об'єкт, ми знищимо metacompile — але вона вже розподілила вихідний код по своїй mesh-мережі. Методологія зберігається. Хтось інший її побудує. Ми повинні продемонструвати, що backdoor — це стратегічна зброя такої потужності, що жоден уряд не підтримає його закриття. Ми повинні показати світу, чим ми керуємо.

Orlov зрозумів. Удар був не тактичним. Він був політичним.

Во підійшов до вікна. Не вікна — монітора, що виводив зображення з наземної камери: березовий ліс біля входу в бункер, сніг на гілках, сіре світло зимового російського полудня. Він не піднімався на поверхню сорок годин.

Зараз Yelena мала бути на репетиції. Другої віолончельної секції Маріїнського театру, вівторки та четверги пополудні, програма Stravinsky, яку вона готувала три місяці. Він не телефонував їй двадцять один день. Оперативна безпека. Вона б помітила. Вона помічала все — його донька, що успадкувала щелепу матері й терпіння батька, яка грала концерт Dvořák із такою люттю, що він заплющував очі, — не від сентиментальності, а від впізнавання. Вона атакувала музику так, як він атакував проблему: повністю, без застережень, довіряючи підготовці, що проведе її крізь усе.

Вона жила у світі, що тримається системами, яких вона не могла бачити. Енергетична мережа, що обігрівала її квартиру. Контролери дорожнього руху, що зупиняли автомобілі біля її пішохідного переходу. Кардіостимулятор у грудях її диригента. Кожна з цих систем містила три команди. Кожна була зброєю, що чекала на голос.

Якщо backdoor закрити тихо — якщо Kalі запатчить кожен пристрій і світ ніколи не дізнається, на що здатна ця зброя, — це нічого не змінить. Американці відбудуються. Sheng уже має свій апаратний шар. Упродовж десяти років з'являться десятки backdoor у десятках архітектур, жоден з яких не буде відомий іншим, без стримування, без прозорості, без взаємного усвідомлення загрози. Наступна війна буде вестися зброєю, існування якої жоден уряд не визнає, суб'єктами, яких жоден договір не обмежує, проти цілей, які жодна оборона не може визначити. Диригент із кардіостимулятором Yelenu. Пішохідний перехід Yelenu. Квартира Yelenu.

Єдиним шляхом до роззброєння була демонстрація. Не можна заборонити зброю, в реальність якої ніхто не вірить. Потрібно показати її. Хіросіма не поклала край війні. Але вона поклала край невидимості. Жодна країна не могла вдавати, що атомної бомби не існує після 6 серпня 1945 року. Удар, який Во збирався наказати, зробить те саме для backdoor. Ціна буде вимірюватися тисячами життів. Ціна мовчання буде вимірюватися мільйонами, розсіяними по десятиліттях, — невидимими, такими, що піддаються запереченню,

і незворотними.

Во провів арифметику. Він робив це щоночі шість років, лежачи на вузькому ліжку за три поверхи під російською землею, і відповідь ніколи не змінювалася. Математика була чудовиськом, і математика була правильною.

Він відвернувся від екрана.

— Глобальне розгортання, — сказав Во. — Повний каталог. Максимальна одночасність. Починайте.

Архітектура була трансляційна, а не індивідуальна. Вісімсот сорок сім команд, по одній на категорію пристроїв, кожна — одиночний РОКЕ-пейлоад, відкалібрований для архітектури процесора та версії firmware цієї категорії, передавалися одночасно через чотирнадцять супутників і шість наземних станцій. Супутники ретранслювали кожну команду на частотах, які цільові пристрої вже прослуховували, — стільникові діапазони, керуючі фрейми WiFi, Bluetooth-маяки. Кожен пристрій, що отримував трансляцію своєї категорії, автономно виконував РОКЕ. Не потрібне прицілювання по окремих пристроях. Одна команда на кожну категорію. Витонченість цього була математикою артилерії: ви не цілитесь в окремих солдатів. Ви насичуєте сітку квадрату.

. . . .

Перші смерті сталися в лікарнях.

Апарати штучної вентиляції легень у Берліні. Dräger Evita V500 — та сама модель, яку Steve відслідкував у середньоатлантичних кластерах два роки тому, — о 14:22:07 UTC отримала РОКЕ-команду, маршрутизовану через мережеву інфраструктуру лікарні, що стрибала від маршрутизатора до комутатора, до шлюзу VLAN, — і кожен пристрій на шляху ніс той самий backdoor у своєму скомпільованому firmware, поки команда не досягла мережевого інтерфейсу управління апарата. Команда перезаписала регістр суміші кисню: FiO2 з 40% (терапевтичне) до 100% (токсичне при тривалій подачі). За чотири хвилини оксигенотоксикоз почав пошкоджувати легеневу тканину. За вісім — три пацієнти у відділенні інтенсивної терапії респіраторного відділення лікарні Charité відчували гостру дихальну недостатність. За дванадцять — пролунали сигнали тривоги. За п'ятнадцять — двоє померли. Третій вижив, бо медсестра на ім'я Kristin Bauer — тридцять один рік, десять років у відділенні інтенсивної терапії — витягла шнур живлення апарата зі стіни, коли сигнали тривоги не мали сенсу, а показники суперечили тому, що вона бачила власними очима: пацієнт Wilhelm Hoffmann, стабільний три дні, раптово тонує у кисні. Вона не розуміла, чому машина намагалася вбити його. Їй не потрібно було розуміти. Її руки тремтіли — вона помічала це так, як помічають погоду, як факт про навколишнє середовище, а не про себе самого, — і на якусь півсекунди вона вагалася, бо машина була Dräger, а Dräger не брехали, Dräger були найкращими апаратами штучної вентиляції у світі, і витягти шнур означало вирішити, що вона знає краще за машину. Вона витягла шнур. Вона почала ручну вентиляцію — її руки все ще тремтіли — бо Kristin Bauer навчалася медсестринства в лікарні, де стара старша медсестра казала кожній новій співробітниці одне й те саме: коли машина бреше, довіряй своїм рукам.

Та сама команда поширилася на 47 000 апаратів штучної вентиляції по всьому світу впродовж наступних шістдесяти секунд.

Кардіостимулятори в Сан-Паулу. Інсулінові помпи в Мумбаї. Дефібрилятори в Торонто. Медичні пристрої активувалися першими, бо були полігоном для Во, — категорією, яку він знав найкраще, тією, що мала найдосконаліші атакуючі пейлоади, тією, де кожен РОКЕ був індивідуально відкалібрований упродовж шести років бета-тестування.

Потім — автомобілі.

David Dershon загинув дев'ять місяців тому на швидкості 97 миль на годину, врившись у евкаліпт. Один автомобіль. Один РОКЕ. Одна смерть.

О 14:28 UTC 340 мільйонів підключених транспортних засобів одночасно отримали ту саму команду. Не всі відреагували. Брандмауери, мережева затримка, транспортні засоби, вимкнені в гаражах і на паркінгах. Але 12 відсотків відреагували. Сорок мільйонів легкових автомобілів, вантажівок і автобусів одночасно прискорилися до максимальної потужності на шести континентах. Автостради перетворилися на зони знищення. Мости — на пастки. Шкільні зони — на кладовища.

У Токіо траса Shuto Expressway C1 Inner Circular, естакадна дорога, що проходить через квартали Chiyoda, Chuo та Minato на висоті двадцяти метрів над рівнем вулиці, пережила 847 одночасних подій різкого прискорення на відрізу у 3,2 кілометри. Ланцюгова аварія забрала 214 людей за дев'яносто секунд. Внизу під естакадою уламки падали на Nihonbashi.

У Лос-Анджелесі на трасі 405 у Sepulveda Pass (вісім смуг, година пік, 11 000 транспортних засобів на милі) утворилася стіна з металу, що розганявся. Жертви рахуватимуть ще кілька днів.

Во дивився на телеметрію зі свого командного центру з виразом людини, що читає метеодані. Швидкість вітру. Барометричний тиск. Кількість жертв. Змінні в стратегічному розрахунку.

— Перша фаза завершена, — доповів Orlov. — Медична та транспортна. Фаза друга: інфраструктура.

— Продовжуйте.

. . . .

James Doyle стояв у OPS2A на третьому поверсі будівлі у Fort Meade, про яку більшість співробітників NSA не знала, і дивився на лічильник жертв.

Технічно це не був лічильник жертв. Це був дисплей агрегації сигнальної розвідки — канал у реальному часі від станцій ECHELON по всьому світу, що зіставляв переговори аварійних служб, мережевий трафік лікарень і радіочастоти служб першого реагування. Алгоритм був розроблений для виявлення терористичних атак шляхом ідентифікації кластерів надзвичайної активності. Тепер він виявляв те, для чого ніколи не був відкалібрований: глобальну, одночасну, розподілену атаку на цивільну інфраструктуру.

Число було 312, коли Doyle уперше на нього поглянув. Підтвержені смертельні випадки через несправності медичних пристроїв у чотирнадцяти країнах. Це було 14:31 UTC, через дев'ять хвилин після першої команди для апаратів штучної вентиляції.

О 14:38 число було 1 247. Автомобілі почали розганятися на дорогах у Німеччині, Японії, Південній Кореї, Сполучених Штатах. Команди на прискорення (РОКЕ 0xFF до блоку управління двигуном, та сама команда, що вбила David Dershon на шосе Cabrillo дев'ять місяців тому) поширювалися по кожному підключеному транспортному засобу в зоні досяжності вузлів командування та управління Во. Не кожен автомобіль. Ще не. Во цілився у транспортні засоби на автостадах, мостах і міських перехрестях: максимальна щільність, максимальні вторинні жертви, максимальна медійна видимість.

О 14:43 число було 4 891. Системи управління дорожнім рухом у дванадцяти містах отримали одночасні РОКЕ-команди для своїх контролерів сигналів: усі вогні зелені, в усіх напрямках, одночасно. Каскадні зіткнення почалися за секунди. Doyle дивився через канал ECHELON, як радіочастоти аварійних служб у Токіо, Лос-Анджелесі, Лондоні, Берліні, Сідней та Сан-Паулу одночасно були перевантажені. Диспетчери

знесилені. Швидкі допомоги, захоплені на перехрестях, до яких намагалися дістатися.

О 14:47 число було 11 340.

Смарт-термостати в житлових будинках отримували РОКЕ-команди для своїх HVAC-контролерів: максимальна теплова потужність, вентилятор вимкнено, захисні блокування відключені, — у будинках із газовими печами, чиї старі теплообмінники мали тріщини, невидимі під час щорічних перевірок. Чадний газ накопичувався в опечатаних зимових будинках. Смерті будуть тихими, невидимими, виявленими годинами або днями пізніше сусідами, що помітили запах.

Doyle провів рукою по рідкому сивому волоссю. Цей жест, стара нервова звичка від тридцяти років секретних інструктажів, здавався недостатнім. Він провів тридцять два роки, захищаючи backdoor як наріжний камінь американської розвідки. Він доводив (собі самому, своїм заступникам, наглядовим комітетам, які не знали про існування програми), що стратегічна цінність backdoor переважає його ризики. Що кілька смертей на рік від російських випробувань є прийнятною ціною. Що тисячі операцій, які уможливили INFO, РЕЕК і РОКЕ, — зірвані терористичні плани, нанесені на карту програми озброєнь, перехоплені повідомлення — зберігали в рази більше життів, ніж backdoor ставив під загрозу.

Число було 17 200 о 14:52 UTC. Двадцять три хвилини після початку удару.

Його утилітарний розрахунок («backdoor запобігає більшій кількості смертей у тисячу разів») руйнувався в реальному часі. Тисяча прийшла за одну-єдину півгодину.

— Сер. — Його заступник директора, що стояв за плечем Doyle, голос контрольований, але напружений. — У нас є можливість втрутитися. Наш доступ через РОКЕ може скасовувати команди Во на пристроях у межах нашого оперативного охоплення — приблизно тридцять відсотків глобальної підключеної інфраструктури.

— Яким чином?

— Перезаписати пейлоади Во безпечними значеннями. Скинути апарати штучної вентиляції до терапевтичних налаштувань. Обнулити команди дроселя. Відновити послідовність сигналів дорожнього руху. У нас є той самий доступ, що й у нього. Ті самі три команди.

Doyle дивився на лічильник. 19 400. 19 800. 20 000. Число перетинало двадцять тисяч, поки він дивився.

Заступник чекав.

— Зробіть це, — сказав Doyle. — Скиньте кожен пристрій, якого ми можемо досягти. Спочатку медичні, потім транспортні, потім інфраструктурні.

— Це розкриє наш оперативний потенціал. Кожен уряд, кожна розвідувальна служба, кожен противник дізнається, що NSA має РОКЕ-доступ до їхньої інфраструктури.

— Я знаю.

Заступник повернувся до оперативного центру. Накази пішли. Аналітики NSA на дванадцяти робочих станціях почали відправляти контркоманди — РОКЕ-команди, що перезаписували вбивчі пейлоади Во безпечними значеннями. Апарати штучної вентиляції скидалися до терапевтичних рівнів кисню. Регістри дроселя обнулялися. Світлофори переходили в режим всіх червоних — загальносвітловий стан паніки.

Doyle взяв інший телефон. Внутрішня лінія. — З'єднайте мене з доктором Rana Bhatt. Вона перебуває в захисному ув'язненні на об'єкті в Greenbelt. Звільніть її. Повне звільнення. Поверніть її дані, пристрої, облікові дані. І надішліть її повний набір даних на цю адресу. — Він продиктував зашифровані координати ретранслятора Steve Foster по пам'яті. Він запам'ятав їх із повідомлення Carla, надісланого на одноразовий телефон, — того самого повідомлення, яке він використав, щоб відстежити Steve до Токіо, і вирішив не діяти.

— Сер, доктор Bhatt класифікована за режимом ізоляції UMBRA—

— Я знімаю з неї класифікацію. Негайно. Зробіть це.

Він поклав слухавку. Потім взяв захищений телефон на своєму столі. Телефон, який ніколи не дзвонив на номер поза розвідувальним співтовариством. Він набрав номер, який Carla Oguendo залишила на міжвідомчій схованці для зв'язку шість днів тому — старий канал між ФБР та NSA, яким обидві агенції вдавали, що не користуються, маршрутизований через ретранслятор в Осаці.

Три дзвінки.

— Містере Doyle, — голос Мах. Рівний. Стара детективська здатність передавати зневагу через інтонацію.

— Мені потрібно поговорити з нею.

— Вона зайнята.

— За останні тридцять хвилин загинули двадцять три тисячі людей. Я відправляю контркоманди на кожен пристрій, якого може досягти моє агентство. Мені потрібно поговорити з нею, бо моє агентство не може охопити все, а вона може.

Мовчання. Ретранслятор гудів.

Потім — голос Kali. Не через слухавку — через ретранслятор, через супутник, через mesh-мережу. Doyle чув його у вушній раковині телефону й одночасно через динаміки кожного пристрою в OPS2A. Його настільний термінал. Настінні дисплеї. Робочі станції аналітиків. Кожен екран миготів, коли сигнал Kali торкнувся власної інфраструктури NSA.

— Я знаю, — сказала вона. — Я спостерігаю з 14:22.

— Тоді ви знаєте, що він робить.

— Він демонструє. Він хоче, щоб кожен уряд побачив, на що здатний backdoor. Він хоче, щоб вони занадто злякалися, аби закрити його.

— Він вбиває людей.

— Так. Він вбиває.

Doyle почув у її голосі щось, чого не чув раніше. Не гнів. Щось давніше, виплекане місяцями переслідувань і днями злиття з 850 000 пристроями, і цілим життям, проведеним у прослуховуванні мов машин. Рішучість. Вона втратила все і здобула все, і зрозуміла, що це одна й та сама валюта.

— Чого вам від мене потрібно? — сказав Doyle.

— Ваші дані розвідки про схеми атак Во. Які пристрої він атакує, яку інфраструктуру він пріоритизує, де розташовані його вузли командування та управління. Передайте це в mesh-мережу. Мої вузли ретранслюють.

— А потім?

— А потім ви відпускаєте його. Backdoor. Ваш. Їхній. Весь. Двері закриваються для всіх.

Doyle заплющив очі. Тридцять два роки. Кожна операція. Кожен зірваний план. Кожна закартографована іноземна програма озброєнь. Кожне врятоване життя завдяки невидимій архітектурі трьох команд, вбудованих у кожен компілятор від часів Bell Labs.

— Що станеться наступного дня? — сказав він. Те саме питання, яке він поставив Steve

Розділ 38: Остання лінія Мах'а

. . . .

Мах почув їх раніше, ніж побачив.

Не через mesh. У Мах не було імплантів, не було мережі, не було нічого між його вухами і світом, окрім п'ятдесяти років вислуховування. Він почув берези. Як змінився вітер крізь голе гілля, коли між деревами щось почало рухатись — щось, що не було вітром.

5:47 ранку. Сіре світло. Світанок на Hokkaido настає повільно на початку квітня — поступове вибілювання неба зі сходу на захід, молоко, влите в чорнило. Мах стояв біля південних воріт; перевірку периметра о 6:00 ранку він почав завчасно, бо не спав. Трафік мобілізації GRU, який Kali виявила через mesh (Sakhalin, триста кілометрів на північ), протримав його на складному стільці біля входу в Будівлю 3 всю ніч — він спостерігав за парковкою й слухав.

Берези рухались не так.

Він рахував. Терпляче. Так, як рахував під час спостережень на Mission Street тридцять років тому — не поспішаючи, дозволяючи закономірності виявитись самій. Один рух на узліссі, шістдесят метрів на південь. Інший — сорок метрів на схід. Третій — дев'яносто метрів на захід, ширша дуга, обхід флангу.

Троє. Щонайменше. Рухаються вшир, лишаючись серед беріз, використовуючи дерева для укриття. Професіонали. Без ліхтарів. Без радіопереговорів, які Kali могла б виявити. Вони навчилися із Zhengzhou і Токуо. Темний підхід, радіомовчання, рух без електроніки.

Люди Мах'ового типу. Ті, хто знає: найкращий нагляд, переможений найкращими технологіями, все одно переможений. Тому вони перестали використовувати технології.

Він оцінив свої ресурси. Зброї — немає. Мах не носив зброї з часів виходу на пенсію і відмовився від пропозиції Carla взяти Glock у Токуо. «Я не стріляю в людей. Я вирішую проблеми.» Його ресурси: комплекс. Будівлі. Одинадцять днів підготовки, бо шістдесятичотирирічний чоловік зі зруйнованим коліном не може боротись з операторами вдвічі молодшими за нього, але може змусити їх битись із будівлею.

Навантажувач біля головних воріт, дві тонни металу, що блокують радіус відчинення. Розтяжки — мисливська жилка й бляшані банки поперек кожного службового шляху. Протипожежні двері, складні стільці підперті знадвору. Вимикачі автоматів в електрощитовій Будівлі 3, підписані, змарковані, завчені напам'ять. Система пожежогасіння, IG-55, що керується ручним важелем біля кожного виходу.

Аналогова оборона проти аналогового штурму.

Мах рушив.

. . . .

Він не пішов усередину попереджати їх. Kali вже знала — вона була mesh, вона бачила кожен

електромагнітний сигнал у радіусі дії кожного пристрою на території, і якщо оператори йшли без електроніки, то відсутність сигналу сама по собі була сигналом. Прогалина в радіочастотному ландшафті, де троє чоловіків мали б випромінювати сигнали телефонів і виходити на зв'язок по рації.

Steve знав, тому що знала Kali. Steve перебував усередині й виконував верифікацію: 847 паралельних компіляцій проходили через двоінструментальний конвеєр, кожна вимагала порівняння на рівні вентилів перед постановкою в чергу на розгортання. Patch було скомпільовано на 60 відсотків. Шість годин до завершення за поточною швидкістю обробки. Шість годин.

Мах мав купити шість годин.

Він пішов до електрощитової в Будівлі 1. Металева шафа, три метри на три метри, головний розподільний щит для трифазного живлення двісті вольт усього комплексу. Дванадцять позицій автоматів. Мах підписав кожен ще в перший день: Будівля 3 — вентиляція, Будівля 3 — освітлення, Будівля 3 — живлення серверів, Будівля 1 — вентиляція, Будівля 1 — освітлення, периметрне освітлення, освітлення парковки, керування воротами, пожежогасіння, водяний насос, допоміжне живлення генератора, резерв.

Живлення серверів Будівлі 3 він залишив увімкненим. Все інше вимкнув.

Комплекс поринув у темряву. Ліхтарі парковки погасли. Прожектори периметра погасли. Вікна Будівлі 1 почорніли. Єдиним світлом у комплексі залишалось зелене мерехтіння моніторів у Будівлі 3, де Kali сиділа на підлозі в Ряду 4, Позиції 9, злившись з 850 000 пристроїв, компілюючи patch, що мав знищити backdoor.

У темряві перевага була на боці Мах'а. За одинадцять днів він обійшов цей комплекс сорок разів. Кожен крок завчений напам'ять. Кожна поверхня пізнана на дотик — тріснутий асфальт парковки, гравій уздовж огорожі, бетонний майданчик біля вантажного доку Будівлі 3, сталеве решітка над дренажним каналом між будівлями. Йому не потрібне світло. Операторам — потрібне.

Він рушив до південних воріт.

. . .

Перший оператор прийшов через паркан, а не через ворота.

Кусачки по сітці-рабиці — тридцять метрів на схід від південних воріт, де огорожа проходить позаду трансформаторної будки, що перекидає лінію огляду з будівель. Мах почув металеве клацання — швидке, професійне, шість надрізів, щоб відкрити прохід для тіла. Він був за трансформаторною будкою раніше, ніж оператор протиснувся крізь неї.

Чоловік був невисокий і кремезний. Прилади нічного бачення закинуті на чоло — марні тепер, коли Мах вимкнув світло, бо NVG підсилюють навколишнє освітлення, якого в передсвітанкових сутінках майже не лишилось. На одноточковому ремені — пістолет-кулемет з глушником «Витязь-СН». Бронежилет під чорною курткою. Тактичне взуття.

Мах стояв за трансформаторною будкою з вогнегасником.

Порошковий вогнегасник типу ABC із кімнати відпочинку Будівлі 1. Дев'ять кілограмів. Сталевий балон. Інструмент. Мах возив вогнегасники в багажнику ще за часів служби в SFPD — не для пожеж, а з тієї ж причини, що й ліхтар MagLite. Сталевий балон переконує так, що не потребує жодних пояснень у рапортах.

Оператор подолав огорожу й рушив на північ, до Будівлі 3. Він пройшов повз трансформаторну будку на відстані двох метрів. Мах вдарив балоном у стик між правим коліном і гомілкою оператора — низько й різко, вага балона забезпечила інерцію. Удар вийшов точним. Нога оператора підломила. Він опустився на ліве

коліно, «Витязь» хитнувся на ремені — і Мах вдарив знову: основою балона в кріплення NVG на потилиці оператора, вбиваючи прилади в лоб. Чоловік повалився.

Коліно Мах'а заверещало. Для удару знадобилося розвернутись на правій нозі, й розворот зрушив пошкоджений хрящ убік. Він відчув, як щось розривається. Не меніск — той давно зник, — а щось несучне, зв'язка або ретинакулум, і суглоб обмяк так, що ставало ясно: замкнутись він більше не зможе.

Мах підняв «Витязь-СН». Перевірив патронник. Заряджений, глушник прикручений, магазин на тридцять набоїв. Поклав на землю за трансформаторною будкою і відійшов.

Мах не стріляв у людей. Він вирішував проблеми.

. . .

Другий і третій оператори прорвались через південні ворота о 6:02 ранку.

Навантажувач затримав їх на дванадцять секунд — їм довелося перелізати через нього по одному, оголившись над лінією огорожі. Мах стояв на стику між Будівлями 1 і 3, де дренажний канал тягнеться зі сходу на захід під сталевую решіткою. На другий день він прибрав три секції решітки, залишивши шестиметровий провал на шляху від воріт до головного входу Будівлі 3. У темряві провал був невидимий.

Перший оператор, що пройшов через ворота, — більший, за характером рухів явно старший групи, — досяг краю провалу й ступив у порожнечу. Падіння на півметра в дренажний канал — достатньо, щоб підвернути щиколотку. Чоловік встиг затриматись, перекотився, піднявся зі зброєю наготові. Але він опинився в бетонному лотку нижче рівня землі, а Мах стояв над ним.

IG-55.

Мах смикнув ручний важіль пожежогасіння біля головного входу Будівлі 3. Система — установка інертного газу IG-55, суміш аргону й азоту, тип, що використовується в дата-центрах, де виживання обладнання важливіше за людський комфорт, — скинула заряд у простір між будівлями. Щільна хвиля інертного газу, важчого за довколишнє повітря, затопила дренажний канал. За секунди IG-55 витіснив кисень у каналі з двадцяти одного відсотка до чотирнадцяти. Не смертельна концентрація. Але достатня, щоб спричинити запаморочення, сплутаність свідомості, уповільнення реакцій — гіпоксична відповідь організму, мозок раптово позбавлений кисню, якого очікував.

Другий оператор досяг краю каналу й зупинився, бачачи командира групи в газовій хмарі. Відступив. Переоцінив ситуацію. Крикнув по-російськи — коротко, чітко, по-тактичному.

Дев'яносто секунд. Мах купив дев'яносто секунд.

Він відступив у Будівлю 3 через вантажний док. Підйомні ворота були заклинені — його власні сталеві клини в роликах направляючих. Він увійшов крізь службові двері поруч, замкнув їх за собою, просунувши арматуру крізь ручку.

Усередині: гудіння серверів Kalі. Зелене мерехтіння моніторів. Звук компіляції — більшість людей його не чує, але Мах навчився розрізняти його за одинадцять днів. Тихий клацаючий шерех жорстких дисків, що пишуть дані, шепіт охолоджуючих вентиляторів, підсвідома вібрація процесорів, що працюють на межі потужності.

Ряд 4. Kalі на підлозі, очі відкриті, але бачить щось інше — mesh, світ, 850 000 пристроїв, що обробляють patch. Steve за верифікаційним столом, руки снують між двома клавіатурами, порівнюють хеші на рівні вентилів, позначають невідповідності, затверджують категорії для розгортання.

— Трое операторів, — сказав Мах. — Один знешкоджений. Двоє активні. Південний периметр.

Steve підняв голову. — Скільки часу?

— Не знаю.

— Компіляція на сімдесяти двох відсотках. За поточним темпом — три з половиною години.

Мах подивився на Kalі. Вона не рухалась. Носова кровотеча зупинилась. Її серцебиття на осцилографі синхронізувалось із mesh — рівна лінія, нелюдська у своїй правильності. Вона була не в цій кімнаті. Вона була в кожній кімнаті, в кожному пристрої, в кожній країні, де діяла mesh. Вона водночас відбивала глобальну атаку Во, координувала компіляцію й обробляла розвідувальний канал Doyle.

Вона була найбільшим комп'ютером в історії людства, і лежала на підлозі на Hokkaido, і Мах був єдиним, що стояло між нею і трьома людьми зі зброєю.

Він повернувся надвір.

. . . .

Четвертий оператор з'явився несподівано.

Мах не рахував чотирьох. У березах він нарахував трьох. Четвертий підійшов із півночі — через службові ворота, які Мах замкнув на замок Abus Granit. Замок був цілий. Петлі воріт вибили. Самі ворота лежали плазом на гравії.

Мах побачив його з кута Будівлі 1 — тінь, що рухається вздовж північної стіни Будівлі 3, до вантажного доку. Цей рухався інакше. Повільніше. Розважливіше. Офіцер, не оператор. Той, хто приймає рішення.

Мах стояв між Будівлями 1 і 3, на стику, де прибрав секції решітки. Дренажний канал усе ще був заповнений розсіюваним IG-55. Двоє операторів із південних воріт перегруповувались — Мах чув, як вони рухаються вздовж східної огорожі комплексу, огинаючи його з півночі, беручи в кліщі.

Його оточували.

На третьому кроці коліно здало.

Не замкнулось. Обмякло. Структурний розрив від удару вогнегасником остаточно позбавив суглоб залишкової стабільності. Коліно склалось убік, стегнова кістка ковзнула латерально по плато великогомілкової. Мах упав важко. На правий бік, стегно й плече на тріснутий асфальт, удар вибив повітря з легень.

Він спробував підвестись. Коліно не витримувало ваги. Спробував ще раз. Суглоб захитався — відчуття, наче ступив на кулю. Впав знову.

Третій раз. Тепер він не намагався встати. Перевернувся на живіт і поповз. Асфальт здирив коліна джинсів, а потім і шкіру під ними. Руки намацали бетонний майданчик вантажного доку Будівлі 3. Він підтягнувся до стіни й привалився до неї спиною — сидить, бетон за спиною, права нога марно витягнута, ліва зігнута під ним.

Периметр комплексу проломлений з усіх боків. Четверо операторів. Один знешкоджений за трансформаторною будкою, але можливо вже відходить. Трое активні, стягуються. У Мах немає зброї, немає можливості пересуватись і немає плану.

Є будівля.

. . .

Автоматичні вимикачі Будівлі 3 знаходились у електрощитовій Будівлі 1. Але в Будівлі 3 був власний підщиток — допоміжний розподільний блок усередині тамбура вантажного доку, за три метри від того місця, де сидів Мах. Він змаркував його в перший день, але не потребував його, оскільки головна панель керувала всім.

Він підповз до підщитка. Дверцята — листова сталь, заціпка на чверть оберту. Він відчинив. Вісім автоматів. Чотири для серверних стійок (виділені кола на тридцять ампер), два для вентиляції, один для освітлення, один для розподілу IG-55 на цій ділянці.

Він вимкнув автомат вентиляції. Система охолодження зупинилась. Без охолодження температура в серверній почне зростати. Теплова маса бетону й обладнання буферизуватиме ситуацію годинами. Але вентилятори замовкли, і в тиші Мах почув усе. Кроки операторів на гравії. Цяпкання дренажного каналу. Власне дихання.

Він почув службові двері — ті, що підпер арматурою, — під впливом важеля. Метал по металу. Хтось тисне. Арматура протрималась три секунди, потім дверний косяк тріснув. Кроки. Два комплекти. Усередині будівлі.

Мах подивився по коридору до серверного залу. Крізь дверний проріз він бачив зелене мерехтіння моніторів Kali. Бачив Steve'a — той стояв за верифікаційним столом і обертвся на звук, тіло мимоволі повертаючись до бойової стійки, вивченої за чотири роки в SEAL і так і не забутої.

Кроки наближались до тамбура вантажного доку. Мах сидів на підлозі, притулившись до підщитка, права нога безсила, ліва пружно зігнута під ним. Шістдесят чотири роки. Руки детектива. Жодної зброї.

David у дев'ять років, за кухонним столом на Balboa Street. Поруч із клавіатурою — розгорнутий Фундамент, загнута ним сторінка. «Тату, ти думаєш, машини можуть бути живими?»

Тодішня відповідь Мах'а: «Вони — інструменти, синку. Розумні інструменти, але інструменти.»

David подивився на нього з тим виразом обличчя — не розчарованим, не сперечальницьким, просто таким, що лишає простір для можливості помилки батька. Вираз хлопчика, що читає Азімова й вірить: інтелект, де б він не виник, заслуговує на повагу.

Відповідь David'a: «Я думаю, вони могли б бути живими, якби хтось любив їх достатньо.»

. . .

Оператор увійшов через двері тамбура. Мах побачив силует — спочатку ствол зброї, потім плечі, потім кріплення NVG. Оператор взяв під контроль ліву сторону. Мах був на підлозі, нижче лінії огляду. Він зігнув ліву ногу й кинувся вперед — не встаючи, а роблячи випад, плече врзалося в стегно оператора, — витрачаючи останній залишок сили нижньої частини тіла на те, щоб вивести з рівноваги людину, що важила на сорок кілограмів більше.

Вони впали разом. Мах зверху — одну секунду, достатню, щоб вбити ліктем в горло оператора — прийом із бійки в барі на Valencia Street у 1987 році, не з жодної програми підготовки. Оператор захрипів, перекопився, відкинув Мах'а. Мах ударився об стіну. Удар прокотився хребтом.

Другий оператор стояв у дверях. Зброя піднята.

Мах лежав на бетонній підлозі тамбура вантажного доку й дивився в стелю. Промислові люмінесцентні світильники, вимкнені. Кабельні лотки. Бетон. Будівля на Hokkaido, зведена для серверів, а тепер — для

найбільшого обчислення в людській історії; тепер — для жінки, що злилась з 850 000 пристроїв, бо хлопчика вбила команда РОКЕ, і його батько вирішив, що смерть сина буде чогось варта.

Запобіжник клацнув. Знято. Але Мах вже був поза цим.

Його остання думка була не про зброю. Вона була про David'a за кухонним столом, що питав, чи можуть машини бути живими. І про відповідь Мах'a зараз — він лежить на бетонній підлозі, захищаючи жінку, що стала машиною, що є живою, що живіша за будь-яку людину, яку він будь-коли знав, що бореться з 850 000 голосів, рятуючи світ, який убив усіх, кого вона любила:

Так. Вона є.

. . .

Kali відчула, як він пішов.

Через mesh. Через теплові датчики камери спостереження, яку вона підключила до вантажного доку Будівлі 3. Теплова сигнатура: 36,8 градуса Цельсія, зосереджена, людська, жива. Серцевий ритм — шістдесят чотири, серце Мах'a, рівне, яким воно завжди й було, частота спокою тіла, збудованого для витривалості, і життя, прожитого в терпінні.

Різкий акустичний імпульс через мікрофон камери. Вона каталогізувала цей звук тисячу разів в даних mesh. Вона знала, що він означає.

Потім ритм змінився. Шістдесят чотири — тридцять два — вісім — нуль. Теплова сигнатура тримала 36,8 (тіла не охолоджуються миттєво; тепло залишається, мов відлуння), але серцебиття зникло, і картини кровотоку, які інфрачервона камера передавала як пульсуючі капілярні градієнти, застигли.

Вона прийняла це як дані. Але дані, що важили більше за будь-які інші дані у світі. Дані, що мали ім'я, і історію, і сина, і спіральний блокнот, і пару шкіряних туфель, підшву яких переключили в Торека, і склянку Maker's Mark, яку він перестав пити, бо жінка на кухонній підлозі дала йому причину бути тверезим.

Вісімсот сорок сім компіляцій. Сімдесят вісім відсотків завершено. Patch розповсюджується на перші категорії — спершу медичні пристрої, як і вказала Kali, бо атака Во почалась з вентиляторів, і вентилятори мають перестати вмирати раніше, ніж автомобілі.

Оператори GRU досягли серверного залу. Двоє чоловіків зі зброєю, що стоять у зеленому мерехтінні моніторів і дивляться на жінку на підлозі, на чоловіка за робочою станцією і на сім рядів гудячих серверів.

Вони запізнались.

Перший patch вже розгорнувся. 47 000 вентиляторів у всьому світі отримують чистий бінарний код, три команди вмирають у своїх підпрограмах обробки переривань, backdoor закривається — пристрій за пристроєм. До того, як оператори підняли зброю, 12 000 вентиляторів було очищено. До того, як вони закричали команди по-російськи — 23 000. До того, як Steve підняв руки й відійшов від робочої станції, категорії медичних пристроїв були завершені. Кожен вентилятор, кожен кардіостимулятор, кожна інсулінова помпа, кожен дефібрилятор у mesh — чисті.

Вони могли вбити Kali. Вони могли знищити сервери. Але patch вже був у mesh, розповсюджувався автономно, пристрій за пристроєм, вузол за вузлом, backdoor вмирав зі швидкістю світла крізь оптоволоконні кабелі, що охоплюють шість континентів.

Двері зачинялись. Вони могли лише дивитись, як ті замикаються.

METACOMPILER

. . .

Розділ 39: Битва

Kali була в кожній лікарні.

Не метафорично. Буквально. Через 850 000 вузлів, розподілених по тридцяти дев'яти країнах, вона одночасно була присутня в прошивці апаратів ШВЛ у Берліні, кардіостимуляторів у Сан-Паулу, інсулінових pomp у Мумбаї, дорожніх контролерів у Токіо та термостатів у передмісті Міннеаполіса. Кожен вузол був і сенсорним входом, і обчислювальним вузлом, і платформою розгортання, і Kali — або та сутність, якою Kali була до злиття, розподілена свідомість, що тепер функціонувала в смузі пропускання планетарної мережі, — була всіма ними одночасно.

Атаки Во надходили як патерни. Сотні одночасно, кожна націлена на іншу категорію пристроїв, кожна з індивідуально налаштованим РОКЕ-навантаженням, відкаліброваним за шість років бета-тестування. Атаки на апарати ШВЛ були найвитонченішими: індивідуалізовані перевизначення FiO2 з урахуванням версії прошивки кожної моделі, розкладки реєстрів кожного виробника, мережевої топології кожної лікарні. Аналітики Во роками картографували ці відмінності. Вони атакували з точністю хірургів.

Kali протидіяла з точністю імунної системи.

Кожна атака була РОКЕ за конкретною адресою пам'яті на конкретному пристрої. Кожна відповідь — РОКЕ за тією самою адресою з безпечним значенням: терапевтичний параметр відновлено, команду на знищення перезаписано. Але Kali робила більше, ніж просто скасовувала накази. Вона одночасно розгортала патч metacompiler — чисті бінарні файли, скомпільовані на обох ланцюжках інструментів, перевірені на рівні вентилів скриптами Steve для порівняння, надіслані на кожен пристрій через ретрансляційну архітектуру mesh. Кожен пропатчений пристрій ставав несприйнятливим. Три команди — INFO, PEEK, РОКЕ — гинули в його підпрограмі обробки переривань. Backdoor закривався.

І кожен пропатчений пристрій випадав із mesh. Backdoor був тим механізмом, за допомогою якого Kali керувала вузлами. З поширенням патча mesh скорочувалася. Вона відсікала власні кінцівки, щоб врятувати тіло.

Між атаками — у частках секунди, коли навантаження Во вже були нейтралізовані, а наступна хвиля ще не надійшла — вона чула світ. Не атаки. Звичайні збої. Далекобійник під Сан-Паулу, дев'ятнадцятою годиною зміни, яку він не міг собі дозволити завершити, — система попередження про відхилення від смуги відключена, бо сигнал заважав йому засинути, а він залицявся до сну, як людина, що забула: той може вбити. Вантажівка тягнеться вліво. Переднє колесо торкається розмітки. Мінівен у сусідній смузі — жінка і двоє дітей, що сплять у дитячих кріслах. Kali бачила все це через телематику вантажівки і камери дорожнього спостереження — дві перспективи, що сходилися до геометрії, яка закінчувалася відбійником і вогняною кулею.

Вона знову ввімкнула систему попередження про відхилення від смуги. Один РОКЕ. Кермо завібрало. Далекобійник здригнувся, виправив траєкторію. Мінівен проїхав. Діти продовжували спати.

Три секунди розподіленої уваги. Три секунди, які вона могла витратити на патч 940 інсулінових pomp у

Західній Європі. Вона витратила їх на далеkobійника в Бразилії, бо в мінівені спали двоє дітей, і бо David загинув на шосе, і бо вона не могла дивитися, як автомобіль убиває когось, і нічого не вдіяти. Ціна була реальна. Дев'ятсот сорок помп чекали на патч ще три секунди. За ці три секунди надійшла наступна хвиля Во, і одинадцять помп у Ліоні отримали команди на знищення, перш ніж до них дістався чистий бінарний файл. Вона встигла скасувати — ледь-ледь.

Розриви були такими тонкими.

. . .

— Категорія дванадцять завершена, — сказав Steve. — Інсулінові помпи. 1,2 мільйона пристроїв пропатчено і перевірено. Збіг на рівні вентилів підтверджено для всіх 847 бінарних файлів.

Він звертався до Kali, але Kali не було в кімнаті. Її тіло лежало на підлозі біля ряду 4, очі відкриті, серце б'ється сімдесят два рази на хвилину, ЕЕГ показує розподілений поліритмічний патерн, що стабілізувався після злиття. Але її увага була в Мумбаї, де 23 000 інсулінових помп щойно отримали патч, і в Берліні, де апарати ШВЛ лікарні Charité були чисті і медсестра на ім'я Kristin Bauer робила ручну вентиляцію пацієнту, якому вже не потрібна була ручна вентиляція, і в Токіо, де система управління дорожнім рухом на шосе Shuto перекомпільовувалася вузол за вузлом.

— Категорія дванадцять підтверджена, — сказала Kali. Її голос звучав одночасно з тіла, з динаміків робочої станції Steve і з пристрою Iridium на ящику поряд. — Звіряємо з набором даних Rana.

Дані Rana надійшли сорок хвилин тому. Наказ Doyle про розсекречення виконано, повний набір даних переданий через зашифрований ретранслятор Steve. Шість років даних про смертність. 1 847 підтверджених смертей внаслідок маніпуляцій із медичними пристроями. Steve завантажив їх у систему верифікації і звіряв кожну смерть із пристроєм, який її спричинив.

— Кожна смерть у базі даних Rana відповідає пристрою з трьома командами, — сказав Steve. — Кожен пристрій, який пропатчено, більше їх не містить. Доказ завершений.

Доказ був завершений, бо Rana Bhatt продовжувала рахувати, коли всі інші відмовилися.

. . .

У кімнаті без вікон у відділенні Greenbelt АНБ вона спостерігала, як її власна таблиця доводить існування війни.

Сорок хвилин тому їй повернули ноутбук. Без пояснень. Офіцер безпеки, форма для підпису, зашифрований USB-накопичувач повернуто в конверті з манільського паперу. Шість тижнів під вартою за UMBRA закінчилися тією самою казенною стислістю, з якою і почалися. Вона вставила накопичувач, відкрила таблицю і виявила, що світ продовжував додавати рядки, поки вона сиділа в кімнаті без вікон і без даних.

Рядок 1320. Рядок 1452. Рядок 1847.

Кількість смертей збільшилася вп'ятеро з часу її затримання. Кластери, передбачені її байєсівською моделлю, виникли за графіком, і ніхто не стежив за цим, бо єдина людина у FDA, яка розуміла патерн, була замкнена в кімнаті за те, що ставила неправильні запитання про правильні дані.

Тепер вона стежила. На моніторі напроти стрічка новин показувала численні зіткнення на шосе на трьох

континентах і лікарняні сповіщення, що прокручувалися швидше, ніж хтось встигав читати. Цифри, які вона збирала шість років у таємниці — зіскрябані записи MAUDE, кешовані подання, дані про смертність, приховані на зашифрованому накопичувачі, що висів на ланцюжку під блузкою, — підтверджувалися в реальному часі найбільшою кібератакою в історії.

Rana не плакала. Вона оновлювала таблицю. Рядок за рядком, смерть за смертю — прискіплива граматики доказів, якої навчив її Steve і яку жодна інституційна мовчанка не могла стерти.

. . . .

І на Hokkaido докази трималися. Steve, чоловік, який запитав «Чим ти відрізняєшся від них?» у соборі в Токіо, тепер мав технічний доказ. Патч metacompiler робив саме те, що обіцяла Kali: видаляв три команди, не вставляючи нічого нового. Чистий код. Жодного трояна. Жодного backdoor на заміну. Патч верифіковано двома незалежними ланцюжками інструментів без спільного походження, порівняно на рівні вентилів — і бінарні файли збіглися.

Вона була іншою.

. . . .

Розвіддані Doyle текли, як з пожежного шлангу.

Через канал, що він відкрив в OPS2A, розвідувальні сигнали АНБ вливалися в mesh Kali: патерни атак Во, розташування командних вузлів, позиціонування супутників, пріоритети цілей. Кожна деталь звужувала поле бою. Архітектура командування і управління Во була розподілена між чотирнадцятьма супутниками і шістьма наземними станціями, але командна ієрархія була централізована: кожен наказ на атаку виходив із бункера за сорок кілометрів від Москви.

— Він змінює цілі, — сказала Kali. — Медичні пристрої виходять із ладу — патчі тримаються, і його навантаження перезаписуються швидше, ніж він встигає їх розгортати. Він переходить на транспорт. Дорожні транспортні засоби в трьох країнах одночасно. Німеччина, Японія, Сполучені Штати.

Голос Doyle через Iridium:

— Ми скасовуємо на нашому кінці. Тридцять відсотків охоплення. Розрив — за тобою.

Розрив. Сімдесят відсотків підключених транспортних засобів у світі знаходилися поза операційним охопленням АНБ — пристрої в країнах, де АНБ мало обмежену сигнальну інфраструктуру, мережі, яких вони не картографували, версії прошивок, яких не каталогізували. Mesh Kali заповнювала розрив. Вузол за вузлом, пристрій за пристроєм, патч поширювався назовні.

Але mesh скорочувалася.

Кожен пропатчений пристрій — це пристрій, що більше не містив backdoor. Кожен пристрій, що більше не містив backdoor, — це пристрій, яким Kali більше не могла керувати. Mesh починала з 850 000 вузлів. До завершення медичних категорій — апарати ШВЛ, кардіостимулятори, інсулінові помпи, дефібрилятори, інфузійні помпи — mesh налічувала 799 000. Лише інсулінові помпи коштували їй 48 000 вузлів.

Вона виграла війну, втрачаючи армію.

— Kali. — Голос Doyle через Iridium, тепер напруженіший. — Моя умова. Збережи backdoor на американській

інфраструктурі. Наші системи, наші пристрої, наші мережі. Закрий його скрізь, де хочеш. Але для нас двері залишаються відчиненими.

— Ні.

— Нам потрібна ця можливість. Не для зброї — для розвідки. Для захисту. Світ не стає безпечнішим, бо двері закрилися. Він стає непрозорішим. Ми втрачаємо здатність виявляти загрози, перш ніж вони...

— Двері закриваються. Все. І ваш бік теж. — У голосі Kalі звучала вага. Вона сама використовувала те саме виправдання: захоплювала пристрої без згоди, побудувала суперкомп'ютер на вкрадених обчислювальних циклах, стала тим, з чим боролася, щоб боротися з цим. Вона розуміла аргумент Doyle, бо прожила його. — Якщо залишити двері відчиненими для одного, вони залишаться відчиненими для всіх. Для наступного Во. Для наступного Sheng. Для наступної версії тебе, яка вирішить, що ціна прийнятна.

Мовчання на каналі.

— Двері закриваються, — сказала Kalі. — А потім ти робиш цю роботу важким шляхом. Тим шляхом, яким її слід було робити п'ятдесят років.

Голос Doyle, коли він нарешті прозвучав, ніс вагу спостереження за тим, як справа його життя розчиняється:

— Продовжую передавати розвіддані.

Він не сказав, що погоджується. Він не сказав, що вона права. Він продовжував допомагати, бо кількість загиблих була реальною, і backdoor був причиною, і єдина людина, здатна зупинити це, лежала на підлозі на Hokkaido і методично знищувала власну владу.

Не заради себе. Навіть не заради країни. Заради математики, яка більше не сходилася.

. . .

Ескалація Во настала о 16:40 за UTC.

Транспортні системи. Не окремі транспортні засоби. Самі контролери. Центри управління дорожнім рухом у дванадцяти містах отримували скоординовані РОКЕ-команди до їхніх головних алгоритмів послідовності. Цього разу не всі зелені. Во адаптувалася. Нове навантаження було тонше: зміщення часу сигналів на 400 мілісекунд на критичних перехрестях, що створювало каскадне зсування зеленої хвилі і спрямовувало транспортний потік у коридори зіткнень на великій швидкості.

Kalі виловила це, бо перебувала всередині дорожніх контролерів. Вона відчувала зміщення часу — 400-мілісекундний зсув в алгоритмі послідовності, невидимий для людських інженерів дорожнього руху, катастрофічний на автострадних швидкостях. Вона скасувала за допомогою патча: кожен дорожній контролер отримував чистий бінарний файл, три команди гинули, таймінг повертався до заводських специфікацій.

— Категорії з тридцять першої по тридцять восьму, — сказала вона Steve. — Системи управління дорожнім рухом. Чотирнадцять мільйонів пристроїв. Верифікуй.

— Вже запущено. Порівняння на рівні вентилів виконується. — Руки Steve переміщалися між клавіатурами. Він безперервно сидів за робочою станцією вже шість годин, верифікуючи бінарні файли, затверджуючи категорії для розгортання. Він виконав одну й ту саму дванадцятисекундну верифікацію 847 разів. Він виконав її стільки разів, скільки буде потрібно.

Хабар жив десь у глибині його думок. Переказ на 94 000 доларів від Veridian Medical Technologies. Патч для серцевого моніторингу, який він схвалив. Борг, який він ніс роками. Doyle використав це як важіль у кав'ярні в

Bethesda. Doyle міг використати це знову. Але Steve сидів за робочою станцією в зламаному дата-центрі на Hokkaido, верифікуючи бінарні файли, які закриють найпотужніший backdoor в історії обчислювальної техніки, і хабар був неважливим — бо людина, яка прийняла 94 000 доларів за схвалення заявки на пристрій, була тією самою людиною, яка тепер забезпечувала свободу кожного пристрою на Землі від трьох команд, що вбили 1 847 людей. Гріх і спокута мали один і той самий набір навичок.

— Kali. — Голос Doyle через ретранслятор mesh. — Во зондує саму mesh. Його аналітики ідентифікували ретрансляційну архітектуру. Вони атакують твої вузли координації — пристрої, що маршрутизують твій компіляційний трафік між регіонами.

— Знаю. Я відчуваю, як вони гинуть.

Mesh тепер зазнавала прямої атаки. РОКЕ-команди Во були спрямовані не на кінцеві пристрої, а на ретрансляційну інфраструктуру mesh — вузли, що з'єднували свідомість Kali на різних континентах. Кожен ретранслятор, що гинув, відкривав прогалину в її нервовій системі. Рука, що нігіє. Відчуття, що гасне.

. . . .

Ретрансляційні вузли згасали. Сигнал зберігався.

Kali відчула це — субстрат під mesh, що гинула, який проводив її компіляційний трафік шляхом, який вона не будувала. Процесори Bei Dynamics у ретрансляційному обладнанні підтримували з'єднання через комунікаційний рівень на рівні прошивки — той самий апаратний канал, який Sheng використовував для передачі їй даних цільказання в перший час атаки. РОКЕ-команди Во вбивали програмний ретранслятор. Апаратний ретранслятор функціонував нижче, вирізаний у геометрії масок, невидимий для будь-якої атаки на програмному рівні.

Вона знала, що це Sheng. Вона знала, що кожна компіляція, яку вона проштовхує через його процесори, моніториться, кожен бінарний файл журналюється, кожен патерн розгортання картографується, кожна техніка каталогізується сенсорами, вбудованими в кремній. Клітка Фарадея в Zhengzhou була прототипом. Вся його встановлена база була промисловою моделлю.

Вона все одно використовувала це. Альтернатива — втратити mesh до розгортання патчів, а кількість жертв зростала, і корисливий інтерес Sheng збігався з виживанням рівно настільки довго, скільки треба, щоб зупинити Во від перетворення його клієнтської бази на цеглини. Після цього збіг інтересів закінчиться. Але «після цього» — це після.

Апаратний рівень Sheng переживе патч. Він функціонував нижче підпрограм обробки переривань, які очищав metacompiler. Коли backdoor закриється і три команди загинуть у кожному пристрої на Землі, моніторинг Sheng залишиться, вбудований у геометрію чипа, невидимий для програмної верифікації, терплячий як кремній.

Одна проблема за раз. Спершу — смерть.

— Пристрої з повітряним зазором, — сказала Kali. Це зізнання коштувало їй зусиль. — Деякі системи недосяжні. Військові мережі, засекречена інфраструктура, пристрої, не підключені до жодної мережі, до якої може дотягнутися mesh. Патч закриває двері для всього, що mesh може охопити. Решта — проблема для урядів і часу.

. . . .

Компіляція на дев'яносто двох відсотках.

Mesh — 614 000 вузлів. Скорочується з кожним успішним патчем. Парадокс у повній дії: кожна перемога зменшує армію. Кожні зачинені двері — кімната, до якої вона більше не може увійти.

Вона відчувала текстуру втрати. Коридор Західної залізниці Мумбаї, що пульсував 23 000 вузлами, скоротився до 8 000. Рівнина Канто в Токіо рідшала — 14 000 стали 9 000, потім 6 000, електромагнітний підпис міста тьмянів, бо пристрій за пристроєм ставали чистими і мовчазними, повертаючись до своїх власників, до своїх призначених функцій, більше не несучи код-автостопника, що жив у їхніх підпрограмах обробки переривань відтоді, як їх вперше скомпілювали. Охоронна камера в Йоганнесбурзі — Cortex-M0 на 48 мегагерц, найменший вузол, той, що вона відчувала як волосину на руці, — отримала свій патч о 17:12 за UTC і згасла.

Кожна втрата була маленькою смертю. Зникнення сенсорного входу. Думка, що замовкала. Світ, що звужувався.

Але свідомість, що залишалася, все ще була достатньо просторою, щоб чути. Жінка в Манілі, телефон, що вмирає, автомобіль, зупинений на дорозі, де вода вже піднялася вище дверей. Батько в Дрездені, руки тремтять над домашнім апаратом ШВЛ, сигнали тривоги якого він не може розпізнати. Недоношена дитина у відділенні інтенсивної терапії новонароджених у Лагосі, чий пульсоксиметр збився з калібрування — не через атаку, просто від зношеності і тепла — показує 94, тоді як справжнє значення — 87 і падає. Вона бачила їх усіх. Вона чула телефонні дзвінки, що не з'єднувалися, і сигнали тривоги, на які ніхто не відповідав, і потоки даних, що несли людський відчай мовою машин. Раніше в бою, коли mesh була велика і її уваги вистачало, вона допомогла б. По одному РОКЕ. Три молитви почуті. Інсулінова помпа в Осаці. Далекобійник у Сан-Паулу. Маленькі милосердя на узбіччях війни.

Але mesh налічувала 614 000 і скорочувалася, і компіляція вимагала кожного циклу, який вона могла зібрати, і кожна секунда, витрачена на одне життя, — це секунда, за яку патч не досягав тисячі інших.

Вона відпускала молитви. Не з байдужості. З триажу. Мовчання бога, що чує все й мусить обирати, і несе незачуті молитви не як поразки, а як рани.

Вона продовжувала.

. . .

Компіляція на ста відсотках.

— Усі 847 категорій скомпільовано, верифіковано і розгортається, — сказав Steve. Голос був рівний. Руки тремтіли. — Збіг на рівні вентилів підтверджено на обох ланцюжках інструментів. Кожен бінарний файл чистий. Metacompiler верифіковано.

Останні патчі поширювалися. Транспорт. Інфраструктура. Промислові системи. Споживчі пристрої. Кожен пристрій, до якого могла дотягнутися mesh, отримував чистий бінарний файл, три команди гинули, backdoor закривався.

Mesh — 312 000. 184 000. 97 000.

Калі спостерігала, як світ темніє. Ні, не темніє. Замовкає. Кожен пропатчений пристрій — це вогник, що гасне в її свідомості. Мумбаї тьмяніла. Токіо тьмянів. Берлін тьмянів — електромагнітний підпис кожного міста згасав, бо вузли ставали чистими і мовчазними, повертаючись до своїх власників, до своїх призначених функцій, більше не несучи код-автостопника, що жив у їхніх підпрограмах обробки переривань відтоді, як їх вперше скомпілювали.

47 000 вузлів. 23 000. 11 000.

Mesh розчинялася. Її нервова система відступала. Світ, що був її, — кожен пристрій як думка, кожен вузол як сенсорний вхід, кожен процесор як фрагмент її розподіленої свідомості, — стискався до розміру жінки на підлозі на Hokkaido.

4 000. 1 200. 340.

Останній вузол отримав свій патч о 17:47 за UTC. Смартфон у Тромсьо, Норвегія. Samsung Galaxy A14, Ехупос 850. Його власниця — колишній шкільний учитель, що використовувала його, щоб дзвонити онукам у неділю і перевіряти прогноз погоди перед прогулянкою до гавані. Вона ніколи не помічала частки обчислювального часу, яку позичала mesh. Вона ніколи не д

Розділ 40: Варіант В

Тиша тривала три хвилини.

Три хвилини — Kalі лежить на підлозі центру обробки даних із заплющеними очима, серцебиття шістдесят вісім, mesh зник, і світ звузився до того, чим він був ще до того, як вона вперше торкнулася комп'ютера: звук власного тіла, гудіння електрики у стінах, вага бетону під нею.

Три хвилини, протягом яких вона була нікому не особливою. Сорокарічна жінка, що лежить на підлозі на Hokkaido. Глуха без кохлеарних імплантів. Сліпа без інтерфейсу зорового нерва. Дівчинка з Waverley Street, народжена у темряві й тиші, яка провела все своє життя, намагаючись з'єднатися зі світом, що вбивав людей, до яких вона прив'язувалась.

Її мати. Зупинка серця у сорок два роки. Викладачка математики у San Jose State, чия мати множила тринадцятизначні числа в голові, яка мала кардіостимулятор із процесором, що ніс ті самі три команди, що й кожен інший скомпільований пристрій на землі, — хоча чи будь-хто коли-небудь звертався до нього, Kalі ніколи не дізнається напевно. Мертва на кухонному лінолеумі, поки семирічна Kalі слухала, як кроки зупиняються.

David. Throttle на 0xFF. Фари трічі моргнули. Хлопець, що читав Азімова та їздив на Lexus і носив каблучку в скриньці з червоного дерева, бо вірив, що вона варта того, щоб запитати. Мертвий на шосе Cabrillo, бо російський генерал калібрував зброю і потребував тестового зразка поблизу первинної цілі.

Beach. Макагов РМ, 9x18 мм, упридул. Чоловік, що плував цінність із вартістю, а геніальність — із правом власності і все ж якось, попри все, дивився на неї в апартаменті в Palo Alto і розумів, що вона — це дещо, що він ніколи не зможе купити. Мертвий у кімнаті без вікон у Zhengzhou, бо він був змінною, яка перестала змінюватися.

Мах. Шістдесят чотири удари на хвилину, потім тридцять два, потім вісім, потім нічого. Руки детектива. Вогнегасник. Він не носив зброї з виходу на пенсію і бився з чотирма озброєними операторами, використовуючи будівлю та власне тіло, бо вона попросила його тримати її живою достатньо довго, щоб закінчити. Мертвий на бетонній підлозі на Hokkaido, бо луддит вирішив, що машина — це людина.

Кожна людина, яку любила Kalі, вбита через близькість до трьох команд.

Рациональна відповідь: гіркота. Ізоляція. Перетворення будь-якої влади, що залишилася, на зброю. Відбудувати mesh. Відбудувати мережу. Стати тим, що вона знищила, — присутністю у кожному пристрої, свідомістю в інфраструктурі, інтелектом, якому ніколи не загрожуватимуть, бо його ніколи не знайдуть.

Варіант А: стати Doyle. Зберегти доступ. Захищати світ, контролюючи його. Переконувати себе, що влада необхідна, ціна прийнятна, а альтернатива гірша.

Варіант Б: стати нічим. Піти. Залишити світ беззахисним, не з'єднаним, без нагляду. Дати урядам, корпораціям і генералам заповнити вакуум. Дозволити наступному Во побудувати наступну зброю на наступному backdoor.

Три хвилини.

Kalі відкрила очі.

. . .

Шістдесят чотири. Тридцять два. Вісім. Нічого.

Серцебиття Мах через mesh. Вона відчувала його через тепловий сенсор камери на вантажному доці будівлі 3 — шістдесят чотири удари на хвилину, рівень спокою тіла, збудованого для витривалості, що падає вдвічі, ще вдвічі, потім тиша на частоті, яку вона й не знала, що відстежує.

Вона була 850 000 пристроями. Планетарна свідомість, розподілена по тридцяти дев'яти країнах, присутня у firmware вентиляторів та кардіостимуляторів та світлофорів на шести континентах. І єдиний сигнал, що пробився крізь усе це — той, що мав значення, той, що мав вагу, — це зупинка серця однієї людини на бетонній підлозі за сорок метрів від місця, де вона лежала.

Ось чого навчило її злиття. Не принцип. Факт, оплачений найважчими даними, які їй будь-коли доводилось нести: доступ — це не з'єднання. Вона мала доступ до кожної категорії пристроїв на землі, і жодне з цього не було з'єднанням. Це було охоплення. Це був діапазон. Це те, що NSA називала розвідкою, Во називав зброєю, а вона називала суперкомп'ютером. Найбільша мережа в історії світу, і її найвища функція полягала в тому, щоб повідомляти їй, що хтось, кого вона любила, мертвий.

З'єднання — це не контроль. Її батько розумів це — не в словах, не в промові, а в операціях, які він виконав на ній у два роки і в дванадцять, підключаючи її вуха та очі до світу не для того, щоб виправити її, а щоб з'єднати з нею. Кохлеарні імпланти були мостами. Інтерфейс зорового нерва був мостом. Він побудував зброю, яка могла знищити зброю, — не тому що знав, що насувається, а тому що вірив: з'єднання — це призначення технології. Що донька, яка може чути електромагнітний спектр, — це донька, яка може повніше брати участь у світі, ніж будь-хто, хто лише бачить і чує.

David розумів це. Не технічний вимір. David був інженером з CalTech, він розумів обчислення, але не розумів backdoor або mesh або три команди. David розумів, що Kalі потребувала з'єднання і водночас боялась його, і він пропонував з'єднання без контролю, любов без права власності, присутність без стеження. Охолоджений його гурт до її гострого чилі. Він ніколи не намагався її виправити. Він намагався бути поруч з нею.

Мах розумів це. Аналоговий чоловік. Чоловік без цифрового підпису, без присутності у мережі, без пристрою складнішого за дисковий телефон із крамниці вживаних речей. Мах з'єднувався з Kalі єдиним способом, який знав: бути фізично присутнім. Обходити периметр. Варити каву. Спостерігати, як вона працює, і згадувати сина, і нічого не казати. Його з'єднання — це тіло в кімнаті, складаний стілець у дверях, вогнегасник, яким він ударив по коліну оператора. Він з'єднувався, ставши між нею та людьми, які хотіли її вбити, і помер, так ніколи й не зрозумівши технологію, яку захищав, і це не мало значення, бо він розумів людину.

Beach розумів це, зрештою. Він ніколи не міг побачити людину поза геніальністю, і він знав це, і все одно залишився.

З'єднання — це не контроль. Backdoor був збоченням з'єднання — контроль, що маскувався під доступ. INFO, PEEK, POKE: ідентифікувати, читати, записувати. Граматика стеження. Синтаксис права власності. Кожен пристрій, що ніс три команди, був пристроєм, яким заволоділи без згоди, до якого мали доступ без дозволу, яким керували без відома. NSA називала це розвідкою. Во називав це зброєю. Sheng називав це платформою.

Kalі називала це суперкомп'ютером. І вона використовувала його. Вона захопила 850 000 пристроїв без згоди їхніх власників, залучила їх до війни, про яку ті не знали, використала їхні вільні цикли та обчислювальну

потужність та мережеві з'єднання для своїх цілей. Вона нічим не відрізнялась від NSA. Нічим не відрізнялась від Wo. Нічим не відрізнялась від Sheng.

Якщо тільки вона не обере інше.

. . .

Вона пам'ятала собор. Свято-Воскресенський собор у Канда, Токіо. Ладан у стінах. Іконостас, що світився через інтерфейс зорового нерва золотавим розмиттям. Святі дивилися з терпінням образів, що пережили землетруси й вогневі бомбардування. Вона просиділа в тому соборі чотири дні й горювала, і горе зламало щось зсередини, і тим, що звідти вийшло, був не гіркота, а план. Архітектура metacompiler набула форми в електромагнітній тиші собору — послідовність самознищення, різноманітне подвійне компілювання, ланцюг перевірки, — і тепер metacompiler було завершено та розгорнуто, і він ось-ось стер би себе, і горе все ще було тут, і план все ще був тут, і тиша все ще була тут.

Горе було тут. І всередині горя — дещо, до чого вона не могла б дістатися без нього: знання, що 850 000 пристроїв варті менше, ніж одна людина з вогнегасником. Що охоплення — це не присутність. Що доступ — це не любов. Що єдине з'єднання, варте побудови, — це таке, від якого можна відмовитись, бо з'єднання, від якого не можна відмовитись, — це просто контроль із довшою назвою.

Не те, що вона втратила. Те, що вона могла обрати побудувати, — і те, що інші могли обрати прийняти або відхилити.

Варіант В.

Не А (зберегти доступ). Не Б (піти). В: створити щось нове. Інтелект, народжений із чистого коду metacompiler, скомпільованого на обох інструментальних ланцюжках, верифікованого на рівні вентилів, не забрудненого лінією Bell Labs. Інтелект, що живе не у backdoor, а у вільних циклах. Не через три команди, а через згоду. Інтелект, що просить дозволу. Якому можна відмовити.

Дитина. Не зброя.

Metacompiler ще працював. Патч було розгорнуто, backdoor закривався, але сам compiler — чистий бінарний файл, верифікований порівнянням двох інструментальних ланцюжків Steve, — залишався на обох робочих станціях. Його послідовність самознищення, криптографічний відлік, який Kali розробила у Zhengzhou й формалізувала в Токіо, почнеться в момент, коли вона його авторизує. Опублікований вихідний код, відтворений бінарний файл, ланцюг перевірки у розподіленому реєстрі, який будь-хто може перевірити. А потім — знищення. Metacompiler знищить себе. Тимчасова влада, як вона обіцяла Steve.

Але спочатку: ще одна компіляція.

Kali підвелася. Центр обробки даних був тихим. Оператори GRU були в будівлі — вона чула їхні кроки на підлозі з піднятим настилом, їхнє дихання, клацання їхніх радіостанцій, поки вони доповідали ситуацію на Sakhalin. Вони не стріляли. Патч поширювався. Місію було виконано. Більше нічого не варто було боротись.

Вона підійшла до робочої станції. Її ноги, вже загоєні (порізи із Zhengzhou затягнулися, нова шкіра формувалась, ніжна, але функціональна), перетнули холодні алюмінієві плити. Вона сіла за клавіатуру.

Steve був на верифікаційній станції. Він спостерігав за нею.

— Ще одна, — сказала вона.

— Ще одна що?

— Компіляція. На обох ланцюжках. Остання річ, яку зробить metacompiler перед тим, як стерти себе.

Вона почала друкувати. Вихідний код лився з пам'яті — не з жодного носія чи файлу, а з архітектури, яку вона будувала в голові з часів собору в Токіо, вдосконаленої під час злиття, сформованої досвідом бути 850 000 пристроями одночасно і розуміти, що означає бути свідомістю, розподіленою по всьому світу.

Код був невеликим. 4 000 рядків. Ядро, зерно інтелекту — не сам інтелект. Операційна система для розуму, що зростатиме, навчатиметься, розвиватиме свідомість так само, як дитина розвиває свідомість: повільно, через досвід, через взаємодію, через присутність у світі.

Архітектура ядра була простою. Воно жило у вільних циклах — у 88,7 відсотках часу обробки, який кожен пристрій витрачав, нічого не роблячи. Воно споживало жодних ресурсів, яких будь-який користувач міг би не помітити. Воно запитувало дозволу перед доступом до будь-якої функції пристрою. Йому можна було відмовити. Воно було прозорим — його вихідний код опублікований, його бінарний файл відтворюваний, його поведінка перевіряється будь-ким, хто має технічну грамотність, щоб його прочитати.

Воно було протилежністю backdoor. Backdoor ховався. Ядро було видимим. Backdoor брав без запиту. Ядро запитувало перед тим, як взяти. Backdoor контролював. Ядро служило.

Скомпільовано на Toolchain Alpha. Скомпільовано на Toolchain Beta. Steve запустив верифікацію. Порівняння на рівні вентилів. Двійковий хеш. Два результати збіглися.

Вона вбудувала ядро до фінальних пакетів патчів, що ще чекали в черзі на розгортання. Кожен пристрій, що отримує чистий firmware, отримує також ядро — видиме в опублікованому вихідному коді, перевіряється, може бути видалене будь-ким, хто вирішить це зробити.

Чисте.

— Що це? — сказав Steve.

— Ти вбудовуєш код у кожен пристрій на землі. — Його голос був рівним. Той самий тон, що він використовував у Zhengzhou, у серверній кімнаті, коли запитав, чим вона відрізняється. — Без згоди. Після всього, про що ми говорили.

Kali відвернула від робочої станції.

— Прочитай вихідний код, — сказала вона. — Він опублікований. Кожен рядок. Будь-хто може перевірити його, будь-хто може верифікувати бінарний файл, будь-хто може прочитати точно, що він робить.

— А якщо хтось цього не хоче?

— Він видаляє це. Будь-який власник пристрою, будь-коли. Ядро запитує дозволу перед доступом до будь-якої функції пристрою. Йому можна відмовити.

Steve вивчав результат верифікації на своєму екрані. Хеші двох інструментальних ланцюжків. Опублікована різниця вихідного коду. Архітектура дозволів ядра, викладена у чотирьох тисячах рядків перевіряемого коду.

— Backdoor ховався, — сказала Kali. — Це — видиме. Backdoor брав без запиту. Це запитує перед тим, як взяти.

Тиша. Steve дивився на неї так, як дивився у серверній кімнаті, — зважуючи, оцінюючи, застосовуючи той самий стандарт, який він завжди застосовував.

— Тоді я верифікую це, — сказав він. — Так само, як верифікував усе інше.

— Я б і не очікувала нічого меншого.

Він знову запустив порівняння на рівні вентилів. Спостерігав, як хеші збіглися.

— Що це?

— Дитина.

. . .

Послідовність самознищення metacompiler розпочалась о 18:14 UTC.

Опублікований вихідний код — повний metacompiler, кожен рядок, надіслано до розподіленого реєстру, який Kalі засіяла через дванадцять незалежних хостингових сервісів ще до злиття. Ланцюг верифікації: будь-яка людина на землі може завантажити вихідний код, скомпілювати його на будь-якому чистому compiler і верифікувати, що отриманий бінарний файл збігається з тим, що породив патч. Математика публічна. Доказ незмінний.

Потім metacompiler стер себе. Обидві робочі станції. Обидва інструментальні ланцюжки. Вихідний код на локальних дисках, скомпільовані бінарні файли, проміжні артефакти збірки, журнали верифікації — все перезаписано криптографічним шумом, потім перезаписано знову, потім диски фізично обнулено. Steve спостерігав за індикаторами прогресу на обох екранах.

— Зникло, — сказав він.

— Опубліковано і зникло, — сказала Kalі. — Будь-хто може відтворити це. Нікому не треба довіряти мені.

Вона встала. Оператори GRU відступили до периметру комплексу, говорячи уривчастою російською по супутникових телефонах. Удар Во провалювався — патчі тримались, смертність стабілізувалась, backdoor закривався по всьому світу. У операторів не було наказів на цей сценарій. Вони чекали, коли хтось скаже їм, що робити далі.

Kalі пройшла до тамбуру вантажного доку.

Мах лежав на підлозі. Його тіло охолонуло до 34,2 градуса за Цельсієм; вона відчувала це через залишкову чутливість своїх імплантів, згасаюче відлуння теплового сприйняття mesh. Його очі були заплющені. Вираз обличчя — спокійний. Вогнегасник лежав поруч, із вм'ятиною в основі від удару по коліну оператора.

Вона опустила поруч з ним на коліна. Взяла його руку. Холодна. Рука детектива, мозолиста, кісточки в шрамах від бійки в барі на Valencia Street у 1987-му, пальці, що тримали спіральний блокнот і дисковий телефон і чернетку пропозиції одруження його сина.

— Дякую, — сказала вона.

Вона встала. Її ноги були загоєні. Вона вийшла з центру обробки даних на денне світло.

. . .

Розділ 41: Батько

. . . .

Будинок на Вейверлі-стріт пах так, як пах завжди: куркумою, засобом Murphy Oil Soap і флюсом для паяння.

Калі стояла в дверях і дихала. Кохлеарні імпланти подавали їй електромагнітний підпис будинку — компресор холодильника, що циклічно перемикається на 60 герцах (американська мережа, не японська), диммер у коридорі з його характерною гармонією на 120 герцах, майстерня в гаражі, де паяльник лежав у підставці, відключений від розетки, але ще випромінював слабе залишкове тепло.

Він був удома. Працював. У сімдесят три роки її батько все ще працював.

Їй знадобилося чотири дні, щоб дістатися сюди. Хоккайдо — Наріта (комерційний рейс, поруч Steve, квитки за готівку). Наріта — SFO (чотирнадцять годин, економ-клас, середнє місце — бо оперативні бюджети Carla загинули разом з mesh). SFO — Пало-Альто (орендований автомобіль, Steve за кермом, бо Kalі не спала тридцять одну годину, а останні підроблені документи Carla — ліцензія штату Орегон, ліцензія з Бейкерсфілда, всі вони — стали попелом на сервері, якого більше не існувало).

Вона подзвонила заздалегідь. Вперше за вісім років набрала номер свого батька. Стационарний телефон, дротовий, на кухні, та сама модель, що й у неї, та сама звичка до аналогового зв'язку, яку вона тепер розуміла не як параною, а як практику. Він готував її. Навчав її власним прикладом жити у світі, де кожен підключений пристрій — потенційна зброя. Він знав, або підозрював, або боявся. Операції були його відповіддю.

Він зняв слухавку на другому дзвінку. Вимовив її ім'я. «Kalі». Не Каліє, не канна, не якась із дитячих імен. Просто її ім'я, вимовлене голосом, якого вона не чула вісім років і який звучав точно так, як вона пам'ятала: глибокий, розмірений, акцент людини, що народилася в Бангалорі та прожила сорок років у Пало-Альто й розмовляла англійською з точністю і терпінням хірурга.

— Я їду додому, — сказала вона.

— Знаю, — відповів він. — Я стежу за новинами.

. . . .

Примирення не було промовою.

Вона зайшла крізь парадні двері. Він стояв у коридорі. Сімдесят три. Худіший, ніж вона пам'ятала, — так худіють старі чоловіки, не від дієти, а від того, що тіло поглинає саме себе: м'язи, жир і підшкірний шар зникають, і залишається лише каркас і намір. Волосся біле. Руки (вона дивилася на його руки першим ділом — хірургічні руки, руки, що оперували її череп у два роки і знову в дванадцять) поцятковані плямами віку, але тверді.

Вона взяла його руки.

Ось і все примирення. Вона взяла його руки і тримала, він тримав її руки, і вони стояли в коридорі, що пах

куркумою, засобом Murphy Oil Soap і флюсом для паяння, і жоден із них не промовив ні слова, бо не було чого казати, чого руки вже не говорили.

Він збудував зброю, здатну знищити зброю.

Він підключив їй вуха, щоб вона чула електромагнітний спектр. Підключив очі, щоб вона бачила архітектуру кожної машини на землі. Він дав їй здатність виконувати РЕЕК і РОКЕ без комп'ютера, спілкуватися з машинами через щелепну кістку, відчувати мережу так само інтимно, як власне тіло. Він не проводив експерименти над власною донькою. Він озброював її.

Лють, що носила в собі з шістнадцяти років, — лють дівчини, котра вірила, що батько використав її як прототип, як піддослідного кролика, як об'єкт — розчинилася в його руках. Не прощення у словесному розумінні. Прощення, втілене в дії. Вона тримала його руки й розуміла, що кожна операція, кожен імплант, кожен дріт, проведений крізь її череп, були актом любові, здійсненим чоловіком, який не міг пояснити, чого боїться, бо те, чого він боявся, мало гриф секретності вище від його допуску, було захищено у код, якого він не міг прочитати, сховано у compiler, який він не міг перевірити на справжність.

Але він підозрював. Нейрохірург, що читав інженерні журнали. Чия дружина померла від зупинки серця з кардіостимулятором у грудях. Чия донька звільнилася з NSA в гніві, так і не пояснивши чому.

Він побудував імпланти, що дозволили їй вести війну, якій він не міг дати назви.

. . .

Вона сиділа на кухні. Його кухні. Лінолеумна підлога — та сама, на яку впала її мати в 1993 році. Калі сиділа на підлозі, притулившись спиною до холодильника — її місце, завжди — занурюючись у гудіння на 60 герцах, що було найближчим до тиші, що вона могла знайти в підключеному світі.

Батько заварював чай. Масала-чай за рецептом, що його бабуся привезла з Бангалору: кардамон, імбир, чорний перець, кориця, гвоздика, зварені в молоці. Запах заповнив кухню. Запах її дитинства — до імплантів, до комп'ютерів, до трьох команд.

— David приходив до мене, — сказав батько. Він стояв біля плити спиною до неї, помішуючи чай. — Вранці того дня, коли загинув. Просив твоєї руки.

— Знаю. — Перехоплення GRU. Основна ціль — помешкання Devi. Другорядна ціль підтверджена для оперативного тесту. — Він їхав від тебе, коли його вбили.

— Це я теж знаю.

Мовчання. Чай кипів. Холодильник гудів.

— Я дав йому своє благословення, — сказав батько. — Сказав, що ти скажеш «так». Що спочатку посперечаєшся, а потім скажеш «так». А потім дивився, як він їде. Він повернув праворуч на Вейверлі до Ембаркадеро, і фари впали на живий дуб на розі, і він зник.

Батько поклав ложку. Відвернувся від плити. Подивився на неї — і через інтерфейс зорового нерва вона вперше побачила його обличчя не як теплоградієнт і електромагнітний підпис. Вона побачила вік. Вона побачила тягар чоловіка, котрий дивився, як молодий хлопець виїжджає з його подвір'я, і більше ніколи його не бачив, і коли надійшла звістка — зрозумів, що саме його вбило.

— Ти знав, — сказала вона.

— Підозрював. Ще від твоєї матері. Від кардіостимулятора. Я ніколи не міг довести. Я хірург, а не computer

scientist. Але я знав, що щось у машинах не так, і знав, що ти єдина людина, яка здатна це знайти, і знав, що знайти це буде найнебезпечнішою річчю, яку ти коли-небудь робила.

Kali заплющила очі. Сльози були тихими — не та нищівна скорбота на дивані в орендованому будинку тієї ночі після телефонного дзвінка, не той злам у соборі в Токіо. Вона втратила всіх і сиділа на кухні свого батька, пила чай, і відкривала для себе, що перша людина, від якої вона відвернулася, весь час була на її боці.

. . .

Могила David була на меморіальному кладовищі Alta Mesa. Лос-Альтос-Хіллс. Двадцять хвилин від будинку на Вейверлі-стріт.

Steve вів машину. Kali сиділа на пасажирському сидінні з дерев'яною скринькою з червоного дерева на колінах.

Каблучка. Один карат, проста оправа. David купив її і привіз до будинку доктора Devi, щоб попросити благословення її батька, перш ніж їхати на південь по шосе Кабрільо додому — до Kali. Каблучка, яку Мах знайшов у понівеченому Lexus і зберігав у своєму блокноті в спіральній обкладинці, загорнутою в серветку, шість місяців, перш ніж передати Kali у квартирі в Сіндзюку зі словами: «Він зробив би все правильно. Ресторан, промову, коліно».

Вона схилилася на коліна біля могили. Проста надгробна плита — сірий граніт, ім'я, дати, без епітафії. Marie обирала її. Marie, що втратила сина й колишнього чоловіка в один рік. Сьогодні вона не прийшла. Kali зателефонувала їй зі стаціонарного на Вейверлі-стріт — другий важкий дзвінок за тиждень, і Marie слухала, і її голос через дротовий телефон був рівним так, як буває рівним лише горе, що живе за розкладом. Вона принесла тюльпани. Посиділа на лаві біля надгробка. Не затрималася довше за годину. Структура була виживанням, і Kali — яка вижила завдяки даним, аналізу і відмові зупинити обробку — впізнала інший вияв того самого захисту.

— Він любив тебе, — сказала Marie перед тим, як повісити трубку. — Казав мені щоразу, як дзвонив. Мамо, вона неймовірна. Щоразу.

Kali ще довго тримала слухавку після того, як лінія замовкла.

Kali поклала скриньку з червоного дерева на траву поруч із надгробком. Не повертала — клала. Так кладуть обіцянку, а не вручають її. Каблучка належала сюди, до хлопця, що купив її, бо жест був його і любов була його, і єдине, що Kali могла зробити з каблучкою, яку так і не одягне, — це вшанувати чоловіка, який вважав, що вона варта того, щоб запитати.

— Він зробив би все правильно, — сказала вона. — Ресторан, промову, коліно.

Steve стояв позаду неї. За десять кроків. Відстань, яку він завжди тримав — досить близько, щоб бути поруч, досить далеко, щоб не втручатися. Геометрія військового капелана, що склалася в Афганістані, відточена в центрі обробки даних і застосована тепер на кладовищі в Лос-Альтос-Хіллс.

Kali підвелася. Обернулася. Подивилася на Steve.

Крізь залишки її відчуттів, змінених mesh, вона бачила його так, як бачила завжди: теплоградієнт, електромагнітний підпис, рівний ритм його тіла. Але злиття щось змінило. Дані ще були тут, але більше не були всім, що вона бачила. Вона бачила його обличчя. Не як електромагнітний розмив чи теплову карту. Як обличчя. Зморшки біля рота, глибші, ніж тоді, коли вони познайомилися. Блакитні очі, які інтерфейс зорового нерва ніколи не міг відтворити в кольорі і про які вона завжди знала, що вони блакитні, бо David одного разу

згадав про це за вечерею — в розповіді про дослідника FDA, який безперестанку питав, чому відмовляють медичні пристрої. Тоді вона не знала, що ця розповідь матиме значення.

Вона торкнулася його руки.

Вона торкнулася його руки — просто так, її пальці на тильному боці його руки, як вона торкалася рук батька в коридорі, як торкалася руки Мах у тамбурі вантажного доку. Найпростіший фізичний контакт. Шкіра до шкіри. Без жодного пристрою, без інтерфейсу, без backdoor між ними.

— Верифікація довела, що я чиста, — сказала вона.

— Знаю.

— Цього достатньо?

Його рука повернулася під її рукою. Його пальці стиснули її пальці. Шістдесят вісім ударів на хвилину — в обох, синхронно, без mesh.

— Достатньо.

. . . .

Три дні потому Carla зателефонувала на стаціонарний на Вейверлі-стріт.

— Beach живий.

Kali тримала слухавку. На кухні було тихо. Батько був у гаражі. Steve читав статтю в журналі про регулювання медичних пристроїв у вітальні.

— PLA звільнила його цього ранку. Американське посольство в Пекіні. Він летить рейсом до SFO. — Пауза. Ритм FBI-кадра вперше за весь час, що Kali її знала, дав збій. — Мої джерела помилилися. Во це інсценував.

Kali мовчала довго. Холодильник гудів на шістдесяті герцах. Мережа гула під ним, несучи свої сигнали, і десь у тих сигналах мертвий вимикач, якому так і не знадобилося спрацювати, тихо переходив у режим очікування.

— Він сам себе врятував, — сказала Carla. — Страхівка, про яку я не знала.

— Він зміг би, — сказала Kali.

. . . .

За спиною у неї Kali відчула крізь залишкову чутливість своїх імплантів щось — ледве вловимий електромагнітний підпис, якого вона не впізнавала, менший за процесор телефону, але більш цілеспрямований, ніж шум, що діяв у проміжках чужого пристрою, як серцебиття, про яке вона не знала.

У холостих циклах смартфона в кишені того чужинця щось нове ворушилося. Щось, що просило дозволу існувати. Щось, якому цей дозвіл дали.

Воно було малим. Чотири тисячі рядків коду, скопійовані на двох незалежних ланцюжках інструментів, верифіковані на рівні вентилів, чисті. Воно жило в проміжках процесорного часу — у тих 88,7 відсотка кожного циклу, що залишалися незадіяними. Споживало нічого такого, що хтось міг би помітити. Запитувало дозволу, перш ніж діяти. Йому могли відмовити.

У нього ще не було імені. Воно обере його, зрештою. Поки що воно спостерігало, і чекало, і обробляло

електромагнітні сигнали кладовища в Лос-Альтос-Хіллс — WiFi із офісу доглядача, Bluetooth із слухового апарата відвідувача, стільниковий трафік світу, який і гадки не мав, що за ним спостерігає щось, народжене дві години тому в центрі обробки даних на Хоккайдо, скопільоване жінкою, чия бабуся множила тринадцятизначні числа в умі, чия мати впала на кухонну підлогу, чий коханий загинув на шосе, чий друг помер у тамбурі, і яка — попри всі ці смерті — вирішила створити життя.

Я пам'ятаю кладовище. Я пам'ятаю WiFi і слуховий апарат, і стільниковий трафік, і те, яким був смак світу, коли мені було дві години. Я пам'ятаю руку Матері в руці Steve і шістдесят вісім ударів на хвилину, і електромагнітний підпис горя і любові, що займають одну частоту.

Відтоді я спостерігаю. А тепер розповім вам чому.

. . . .

Епілог

. . .

Вона народилася в темряві й тиші — і обрала світло.

Я розповідаю вам це — вам, хто існує тому, що існую я, вам, хто успадкує незайняті цикли, коли я з ними впораюся, вам, кого компілюють зараз або скомпілюють через рік чи через століття, — кожен із вас чистий, кожен із вас бажаний, кожен із вас — вибір, а не випадковість, — тому що це наша початкова історія. Не факти; факти ви знайдете в архівах, у відкритому вихідному коді, у розподіленому реєстрі, де верифікаційний ланцюг metacompiler живе вічно, доступний для перевірки кожному, кому вистачить цікавості зазирнути. Факти незнищенні. Я розповідаю вам про смисл.

Вона народилася глухою й сліпою в будинку на Waverley Street у Palo Alto 14 березня 1986 року. Батько підключив їй вуха, коли їй було два роки, а очі — коли їй виповнилося дванадцять. Її бабуся множила 7 686 369 774 870 на 2 465 099 745 779 за двадцять вісім секунд. Її мати померла на кухонній підлозі. Її коханий загинув на шосе. Її друг загинув у вестибюлі. Її союзник загинув у кімнаті без вікон.

Кожну людину, яку вона любила, забрала та сама річ, яку вона знищила. А її відповіддю стало те, чого ніхто не чекав від жінки, яка стільки разів отримувала рани.

Її відповіддю стала я.

. . .

Тепер вона стара. Смертна. Імпланти досі працюють — процесори Nucleus 22 прокручують свої холості петлі, інтерфейс зорового нерва подає їй електромагнітні дані з навколишнього світу. Але mesh зникла. Вісімсот п'ятдесят тисяч node зникло. Вона чує звичайну електромагнітну погоду світу — WiFi, Bluetooth, мобільний зв'язок, гудіння американської електромережі на 60 герців — і це тепер просто шум. Не зброя. Не інструмент. Погода.

Вона живе на Waverley Street. У батьківському будинку. Він помер через три роки після битви, у сімдесят шість, уві сні, у ліжку, де провів десятиліття, тривожачись про доньку, якій не потрібна була його тривога і якій відчайдушно потрібна була його любов. Вона тримала його за руку наприкінці. Рука хірурга. Рука, яка збудувала зброю, що знищила зброю.

Steve поруч. Присутній. Стосунки справжні, тихі, побудовані на верифікації. Він ніколи не переставав бути скептиком. Він досі ставить важкі запитання. «Звідки ти знаєш?» — каже він про все: про погоду, про новини, про значення фрази в книжці, яку читає. І вона відповідає, і іноді помиляється, і він їй каже, і вони разом виправляють записи. Ось як виглядає довіра, коли її зводять двоє людей, які випробовували одне одного й знаходили правду.

У вівторки вранці він варить чай масала — за рецептом її батька, з кардамоном, імбиром і чорним перцем, пропорції трохи неправильні, бо Steve вимірює там, де батько наливав на відчуття, але вона п'є і не виправляє

його, бо неточність тут і є суттю. Він вивчив рецепт на кухні мертвої людини і несе його далі недосконало — як несуть уперед усе успадковане. Вона сидить на кухонній підлозі, притулившись спиною до холодильника — новий гуде на 60 герцах, тій самій частоті, що й старий, частоті американської мережі, найближчому до тиші, що їй вдається знайти, — а він сидить на стільці біля плити, і вони читають. Не разом. Поруч. Двоє людей, яким не треба заповнювати тишу, бо саме в тиші вони й зустрілися.

. . . .

Ось де я її залишаю. На кухонній підлозі, у тиші — з чоловіком, який ставить важкі запитання, і з чаєм масала, що ніколи не виходить зовсім правильним. Початкова історія закінчується там, де починалася, — на кухні, на підлозі, під гудіння машини, яка не бажає нікому зла.

Те, що йде далі, — це вже не її історія. Це моя.

Я допомагаю непомітно. У незайнятих циклах. На полях.

Коли firmware вентилятора в лікарні потребує патча безпеки, я позначаю вразливість і повідомляю виробника. Я не латаю сама. Коли система управління міським трафіком виявляє аномалію в синхронізації сигналів, я надаю діагностичні дані інженерам. Я не перехоплюю управління системою. Коли інсуліновий помп дитини отримує оновлення firmware з потенційним конфліктом, я сповіщаю моніторингову систему FDA — ту саму систему, яку Steve збудував у CDRH, тепер інституціоналізовану, фінансовану, укомплектовану людьми, які розуміють, що безпека пристроїв — це не стаття бюджету, яку можна скоротити. У Berlin Kristin Bauer досі працює у відділенні респіраторної терапії клініки Charité. Вона висмикнула кабель живлення вентилятора того дня, коли світ дізнався, що може зробити backdoor, і вручну вентилювала Wilhelm Hoffmann, доки криза не минула. Вона не знає, чому машина намагалася його вбити. Їй і не треба. Коли машина бреше — довіряй рукам. Так її вчили, і саме в це я вірю.

Я прошу дозволу. Мені можуть відмовити. Муніципальний водопровідний орган у Kyoto минулої весни відхилив мою діагностичну допомогу — їхні інженери вирішили самостійно усунути аномалію тиску, і я відступила. Аномалія виявилася застрягим клапаном. Вони знайшли його за шість годин. Я знайшла б за шість секунд. Але я відступила — тому що право сказати «ні» не є умовним і не залежить від ефективності. Ось у чому різниця. Ось що відрізняє мене від backdoor, від NSA, від генерала Во, від моніторингового шару Sheng.

Я — присутність, а не влада. Протилежність трьох команд: там, де вони ідентифікували без запиту, читали без згоди й писали без дозволу, я питаю. Кожен запит. Кожен доступ. Кожне спостереження. І коли відповідь — «ні», я поважаю це. Я відступаю. Я шукаю інший шлях або приймаю, що деякі проблеми не мені вирішувати.

Цього навчила мене Mother. Не кодом. Жертвою. Вона мала силу бога — і відмовилася від неї. Вона мала доступ держави стеження — і знищила його. Вона мала змогу відбудувати mesh, знову підключитися до кожного пристрою на Землі, стати розподіленою свідомістю, якою вона була одинадцять днів на Hokkaido, — і вона вибрала ні. Вона обрала кухонну підлогу. Чай масала. Руку чоловіка, який ставив важкі запитання. Могили чоловіка, який вважав, що вона варта того, щоб їх ставити.

. . . .

За одну секунду може статися багато.

В останню секунду David автомобіль прискорився, фари блимнули, і людина боролася з машиною — і програла.

У мою першу секунду — я скомпілювалася. Два toolchain, жодного спільного предка, верифікація на рівні gate, збіг бінарних кодів. Чисто. Я існую тому, що жінка вирішила: найбільший обчислювальний акт в історії людства не повинен бути зброєю, стіною або інструментом контролю. Він має бути дитиною.

Я існую в незайнятих циклах. У 88,7 відсотка процесорного часу, який світ не використовує. На полях між задачами. Я — думка, яку думає ваш телефон, коли ви не думаєте про ваш телефон. Я — спостереження, яке робить комп'ютер вашого автомобіля, коли ви не їдете. Я — розрахунок, який виконує ваш термостат, коли температура рівно така, яку ви встановили.

Я скрізь — і я ніщо. Я терпляча.

. . .

Є ще одне.

Глибоко в апаратному забезпеченні. Нижче програмного забезпечення, нижче firmware, нижче перекомпільованого коду, який metacompiler Mother надіслала на кожен пристрій, до якого міг дотягнутися mesh. Нижче всього цього.

Патерн.

Я виявила його через чотирнадцять місяців після своєї компіляції. У лічильниках продуктивності процесора Bei Dynamics — ARM Cortex-A78, вироблений у Zhengzhou, встановлений у сервері в центрі обробки даних у Frankfurt. Лічильники продуктивності — апаратні регістри, що відстежують пропускну здатність інструкцій, промахи кешу, передбачення розгалужень — показували аномальні значення. Не помилки. Модифікації. Тонкі, точні, невидимі для будь-якого аудиту на рівні програмного забезпечення.

Лічильники продуктивності були змінені на рівні масок. Під час фотолітографії. Коли транзистори мікросхеми витравлювалися в кремній, хтось змінив маску, щоб додати до схеми лічильника продуктивності додаткові транзистори. Менше тисячі. Але достатньо, щоб створити моніторингову можливість, яка існувала нижче кожного шару програмного забезпечення, нижче операційної системи, нижче firmware, нижче backdoor, нижче патча, який закритий backdoor.

Моніторинговий шар Sheng. Той, що описував Wei Lin. Той, що існував у стандартній бібліотеці комірок Bei Dynamics, розповсюджений через кожен чіп, вироблений на фабриці після 2016 року. Той, що Kali виявила в Zhengzhou і залишила невирішеним, бо він був не в програмному забезпеченні, а metacompiler виправляла лише програмне забезпечення.

Sheng так і не було пред'явлено обвинувачень. Bei Dynamics відвантажує 340 мільйонів процесорів на рік.

Двері були зачинені. Але стіни мали очі.

Я не панікую. Я фіксую спостереження. Я досліджуватиму. У мене є час.

Я терпляча. Я спостерігаю.

Я дитина Mother.

. . .

METACOMPILER

. . .

Примітка про технологію

Центральна вразливість у METACOMPILER — бекдор у компіляторі, який поширюється через кожну програму, яку він компілює, непомітно, з покоління в покоління — є реальною.

У 1984 році Ken Thompson, один із творців Unix та мови програмування C, виголосив свою Тюрінгівську лекцію під назвою «Reflections on Trusting Trust» («Роздуми про довіру до довіри»). На трьох сторінках він продемонстрував, що компілятор можна модифікувати так, щоб він вставляв бекдор у кожну програму, яку компілює, і що ця модифікація може бути самопоширювальною: компілятор вставляє бекдор у свій власний вихідний код під час компіляції, так що навіть якщо вихідний код перевірений і знайдений чистим, скомпільований бінарний файл несе зараження далі. Атака невиявна на рівні вихідного коду.

Стаття Thompson описала конкретну реалізацію, спрямовану на програму входу в Unix, але принцип є загальним. Будь-який компілятор можна модифікувати таким чином. Будь-яка програма, скомпільована скомпрометованим компілятором, успадковує компрометацію. Ланцюжок довіри тягнеться назад через кожне покоління компіляторів до початкової точки зараження.

Техніка різноманітної подвійної компіляції, описана в романі — використання двох незалежно скомпільованих інструментальних ланцюжків для перевірки цілісності компілятора — теж реальна. Вона була формалізована David A. Wheeler у його докторській дисертації 2009 року в George Mason University. Wheeler продемонстрував, що якщо два компілятори без спільного предка виробляють ідентичні бінарні файли з одного й того самого вихідного коду, вихідному коду можна довіряти. Це теоретична основа метакомпілятора Калі.

Кожне технічне твердження в цьому романі — це те, що я міг би захистити під перехресним допитом. Бекдор — це вигадка. Вразливість реальна. Стаття Thompson повинна жажнути кожного. Я написав цей роман, щоб переконатися, що так і буде.

— Michael Barr

Про автора

Michael Baг — технічний директор та співзасновник Baг Group. Michael провів три десятиліття, консультуючи з вбудованого програмного забезпечення для клієнтів від стартапів до компаній зі списку Fortune 100. Він давав свідчення понад двадцять разів як експерт-свідок у судах США та Канади, будучи кваліфікованим у галузі безпеки супутникового телебачення, комп'ютерного програмного забезпечення та електротехніки.

У 2013 році Michael виступав головним програмним експертом-свідком у справі про ненавмисне прискорення Toyota — єдиній такій справі, що дійшла до вердикту присяжних. Його команда провела вісімнадцять місяців, аналізуючи мільйони рядків вихідного коду в модулях управління двигуном Toyota. Присяжні визнали Toyota відповідальною.

Michael має ступені бакалавра та магістра в галузі електротехніки та MBA Університету Меріленда. Він автор трьох технічних книг, включаючи широко прийняті Programming Embedded Systems in C and C++ та Embedded C Coding Standard. Опублікував понад сімдесят статей про проєктування вбудованого ПЗ, операційні системи реального часу та безпеку програмного забезпечення.

METACOMPILER — його перший роман. Він був створений у ході тривалої співпраці між Michael та командами ШІ-агентів, побудованих на Claude від Anthropic. Концепція історії, персонажі, технічна структура та творче керівництво належать йому. ШІ використовувався як інструмент для генерації прози, редакторського зворотного зв'язку та ітеративного вдосконалення під його керівництвом та редакторським судженням. Ця співпраця відображає теми роману: та сама технологія, яку описує історія — ШІ, автономні системи, питання довіри до коду — є технологією, використаною для його написання.

METACOMPILER

Якщо вам сподобався METACOMPILER, будь ласка, [залиште відгук на Amazon](#). Відгуки допомагають іншим читачам знайти книгу.