



เจาะลึกสถาปัตยกรรม ระบบคอมพิวเตอร์และ IoT ในยุคดิจิทัล

ร่วมเดินทางไขความลับของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ตั้งแต่ระดับสถาปัตยกรรมซิลิคอนไปจนถึงเครือข่าย
ไร้สายของสรรพสิ่ง



Hardware

Software

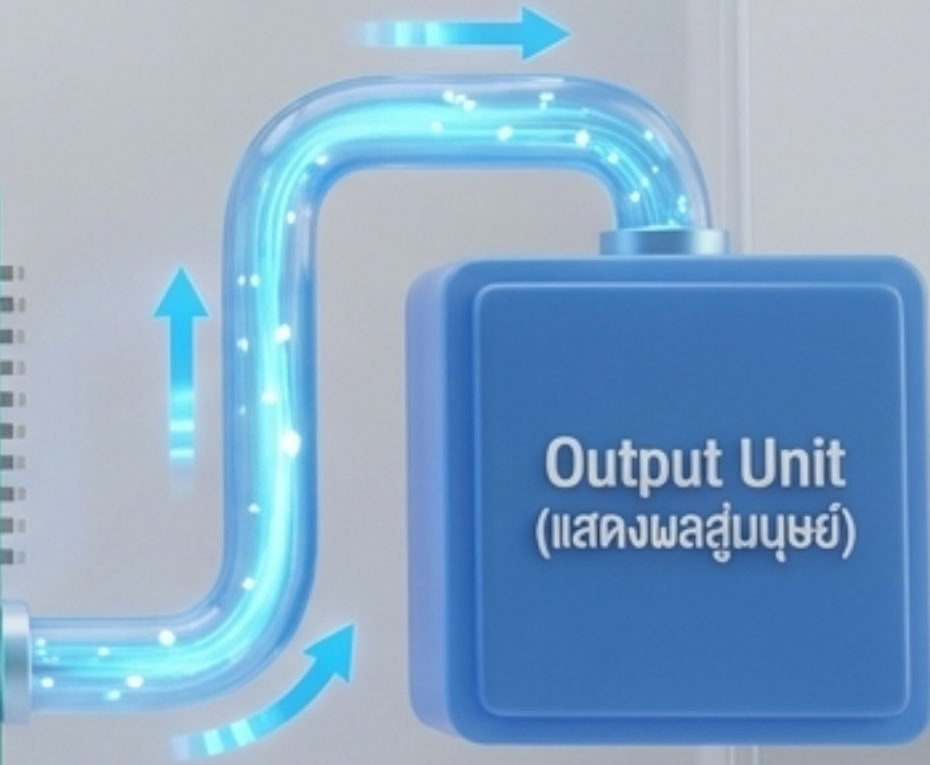
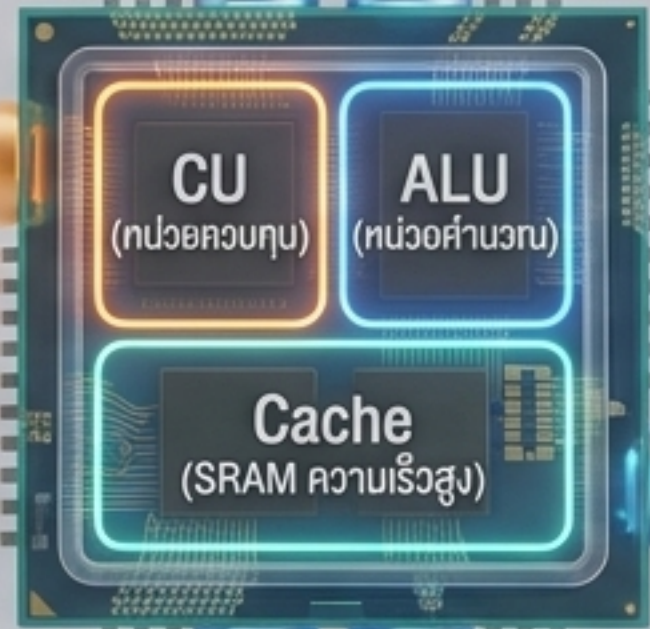
Peopleware

Data

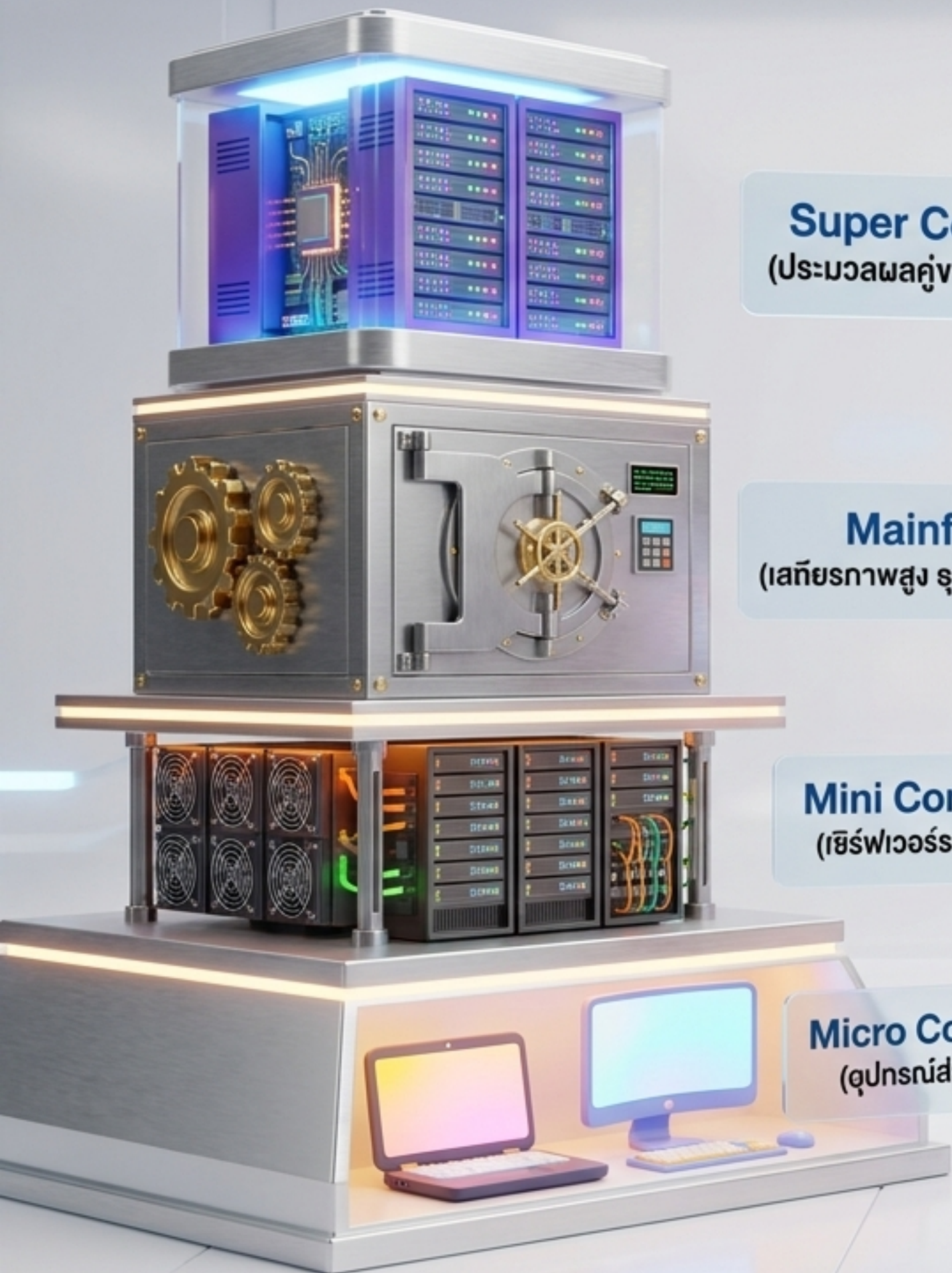


Input Unit
(แปลงเสียง/ภาพ
เป็นดิจิทัล)

Memory Unit
(RAM)



Memory Unit
(RAM)

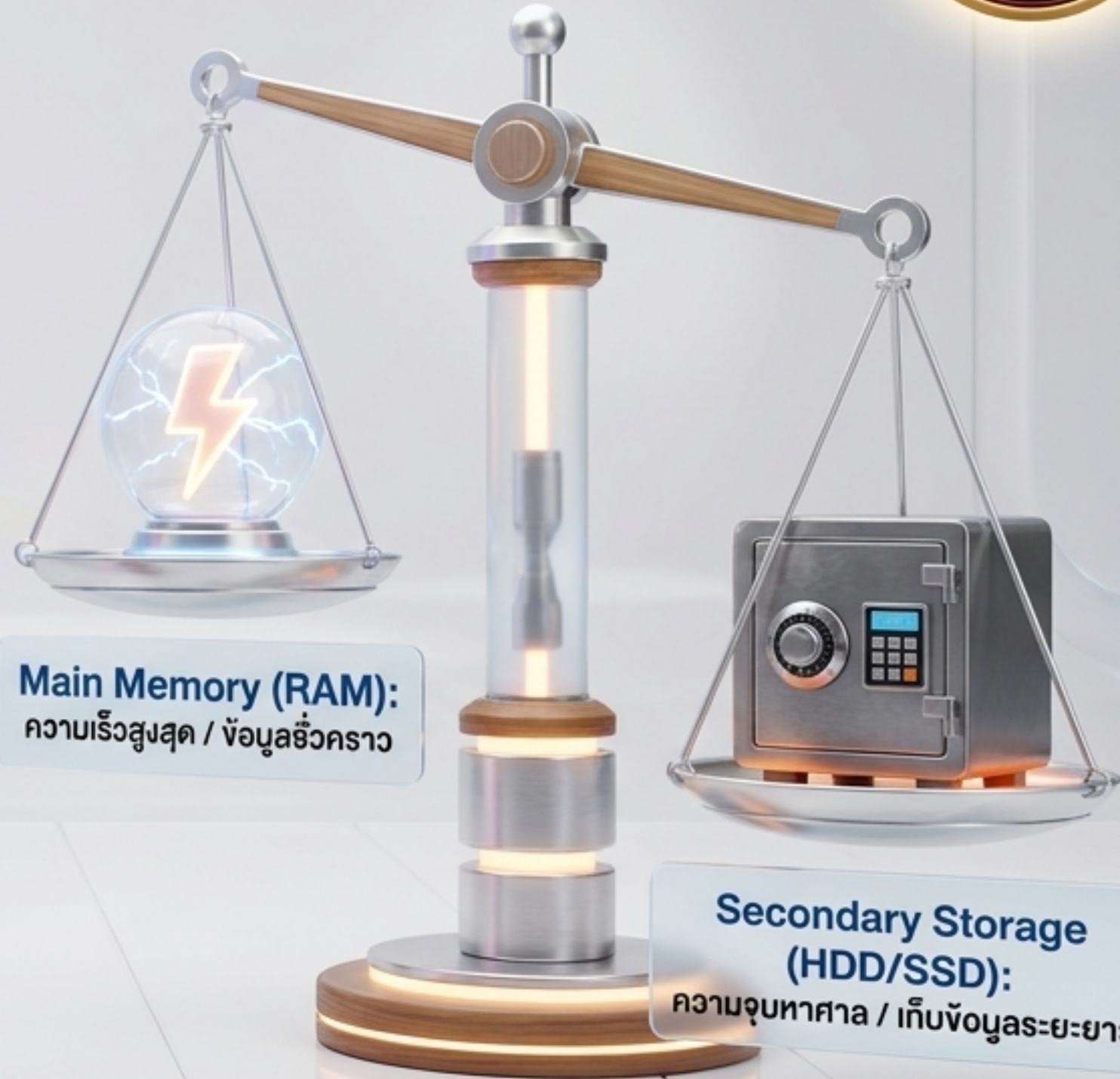


Super Computer
(ประมวลผลคื่องานขนาดใหญ่)

Mainframe
(เสถียรภาพสูง รุกรรรมบหาศา)

Mini Computer
(ใช้ฟเวอร์ระดับกลาง)

Micro Computer
(อุปกรณ์ส่วนบุคคล)



Main Memory (RAM):
ความเร็วสูงสุด / ข้อมูลชั่วคราว

Secondary Storage (HDD/SSD):
ความจุมหาศาล / เก็บข้อมูลระยะยาว

ศึกแห่งสถาปัตยกรรม CPU: CISC vs RISC

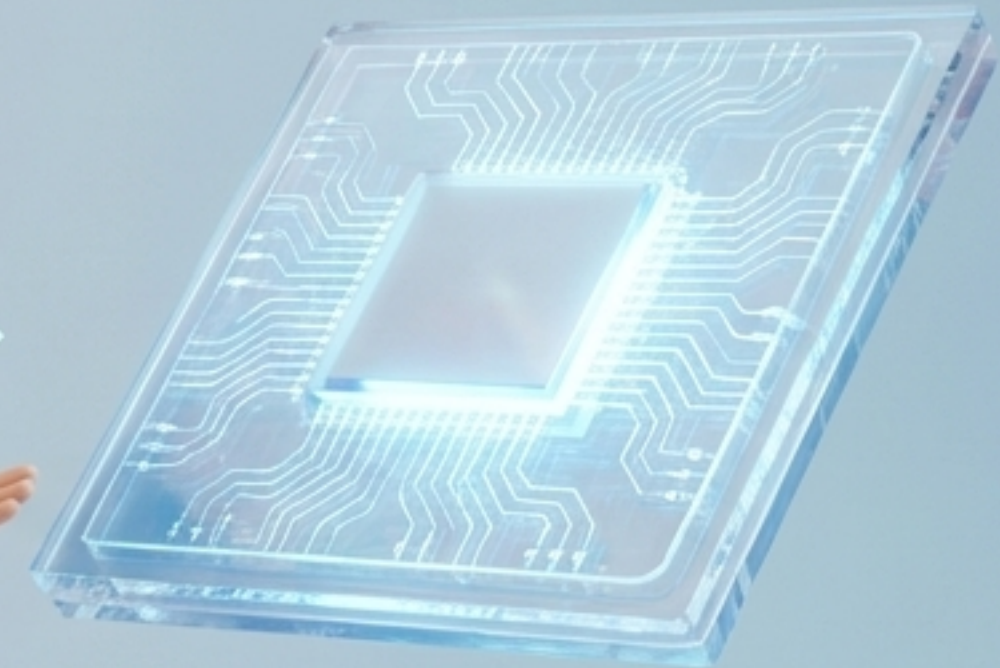


CISC Architecture (Desktop)



- คำสั่งซับซ้อน (Complex Instruction)
- กินไฟและเกิดความร้อนสะสมสูง (35W - 100W+)
- ระบบระบายความร้อนแบบ Active (พัดลม/น้ำ)
- ขยายฮาร์ดแวร์ปรับแต่งได้อิสระผ่าน PCIe

RISC / SoC (Mobile)



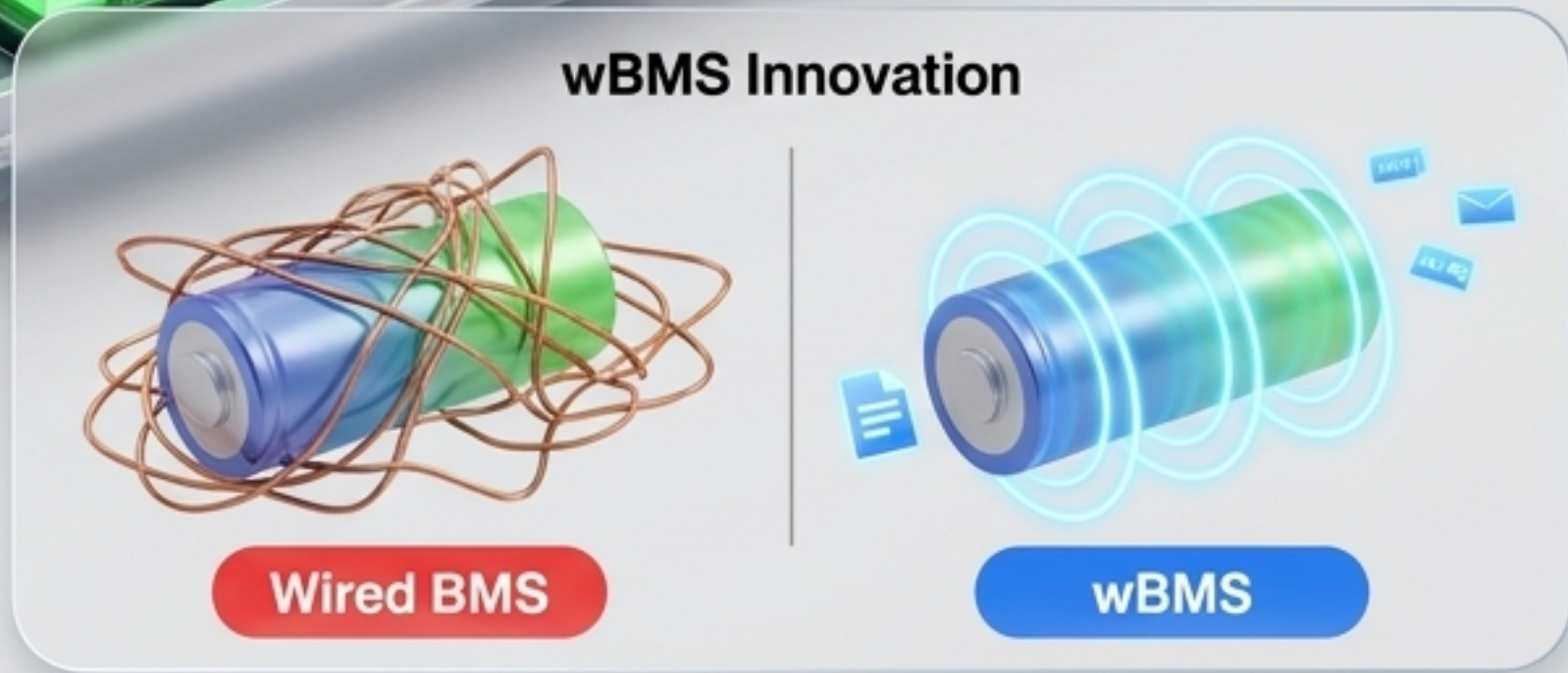
- คำสั่งพื้นฐาน ลดความซับซ้อน (Reduced Instruction)
- กินไฟต่ำ ยืดอายุแบตเตอรี่ (<15W)
- System on a Chip (รวม CPU, GPU, NPU ในชิปเดียว)
- ระบายความร้อนผ่านโครงสร้าง (Passive Cooling)

Real-Time: Hard
(ควบคุมการบิน - ห้ามพลาดเสี้ยววินาที)
VS
Soft (ประมวลผลเสียง)
 

Stand-alone:
ประมวลผลจบในตัว


Networked:
ส่งข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์


Mobile:
เน้นประหยัดแบตเตอรี่

Wireless BMS: ลดน้ำหนัก จัดปัญหาสายขาด ด้วยโปรโตคอล BLE/NFC
(ระวังการรบกวนสัญญาณและ Data Security)

โลกแห่งเซ็นเซอร์สมาร์ทโฟน (The Sensory Micro-World)



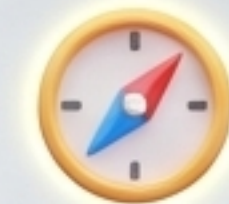
Motion (การเคลื่อนไหว)

Accelerometer (ความเร่งเชิงเส้น)
& Gyroscope (แรงหมุน)



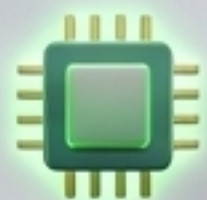
Environment (สภาพแวดล้อม)

Barometer (ความกดอากาศ),
Photometer (ความสว่าง),
Thermometer (อุณหภูมิ)



Position (ตำแหน่ง)

Magnetometer (เข็มทิศดิจิทัล)



The Power Solution: การใช้ CPU หลักอ่านเซ็นเซอร์ตลอดจะกินแบตเตอรี่มหาศาล ระบบจึงใช้ 'Sensor Hub' (ไมโครคอนโทรลเลอร์กินไฟต่ำ) คอยรวบรวมและประทับเวลา (Time-stamping) ข้อมูลแทน



PPG: ใช้แสง LED สีเขียวส่องผิวหนัง เพื่อวัดปริมาณเลือดสูบฉีด คำนวณ Heart Rate และความแปรปรวน (HRV) บ่งบอกความเครียด



SpO2: ใช้แสงสีแดง/อินฟราเรด วิเคราะห์ความแตกต่างของการดูดกลืนแสง เพื่อวัดระดับออกซิเจนในเลือวภาวะหยุดหายใจขณะหลับ



ECG: วัดความต้านทานและคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อหัวใจโดยตรง เพื่อเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ

ปรากฏาไบโอเมตริกซ์ (Biometric Security Matrix)



Optical

กลไกถ่ายภาพ 2 มิติผ่านแสงสะท้อน
ปลอดภัยต่ำสุด โดนหลอกด้วยภาพถ่ายได้



Capacitive

วัดความต้านทานไฟฟ้าของสันและร่องนิ้ว
ปลอดภัยสูง แยกแยะเนื้อเยื่อได้ แต่แพ้ น้ำ



Ultrasonic

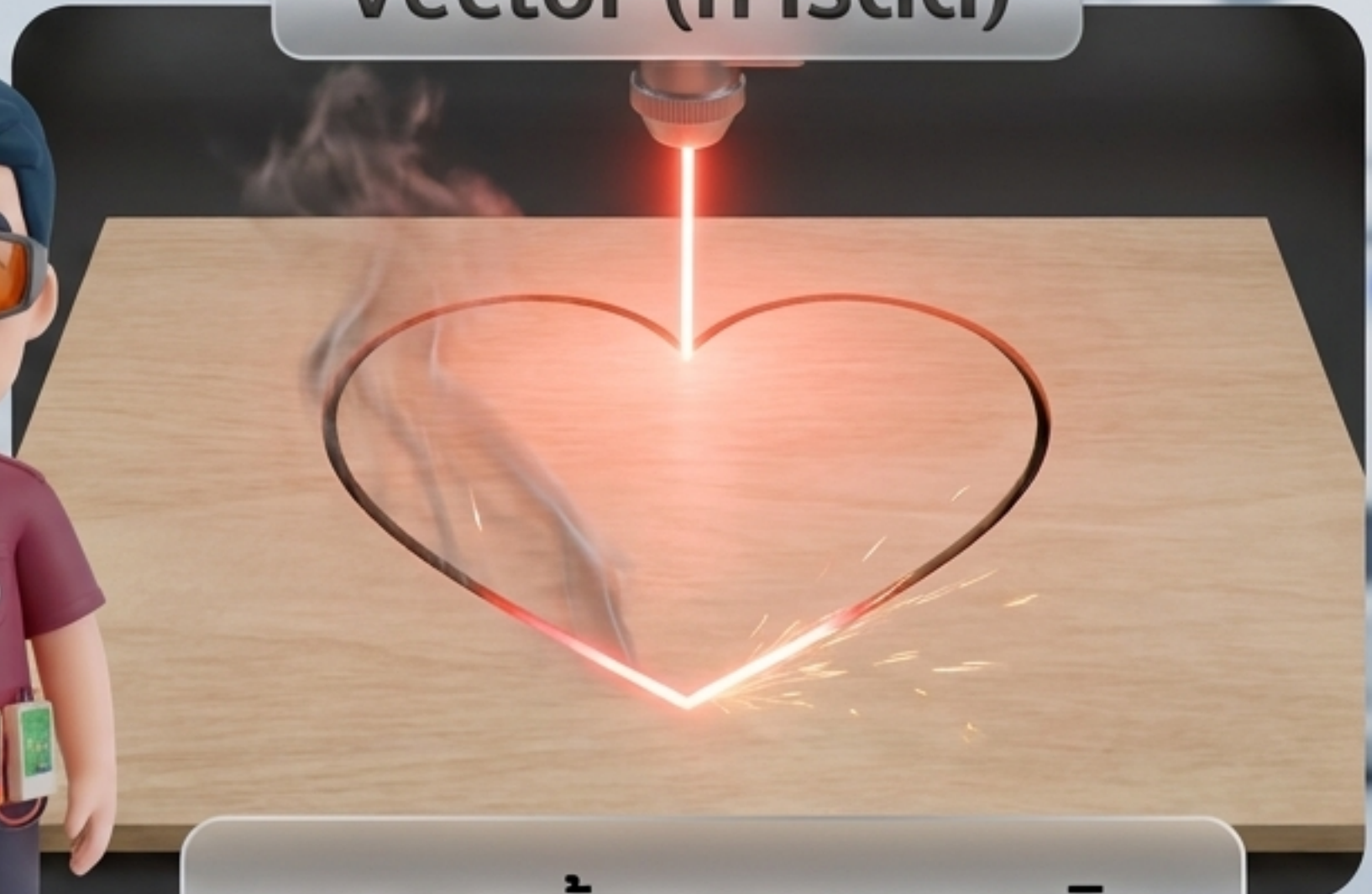
ปล่อยคลื่นเสียง >20kHz สร้างแผนที่ 3 มิติ
ปลอดภัยระดับสูงสุด ทะลุคราบ (ต้นทุนสูง)

Secure Enclave: ลายนิ้วมือจะถูกแปลงเป็นสมการคณิตศาสตร์
และถูกล็อกในฮาร์ดแวร์แยกส่วน OS หรือแอปทั่วไปไม่สามารถขโมยออกไปได้

อุปกรณ์ต่อพ่วง 4 หมวด: Input, Output, Storage, Network

Raster (การสลัก)

Vector (การตัด)



ภาพพิกเซล 2D
กวาดหัวเลเซอร์ทีละบรรทัด
ปรับกำลังเลเซอร์ไล่เฉดสีได้
(ช้าแต่ได้ความลึกสี)

วาดตามเส้นสมการเรขาคณิต
เลเซอร์วิ่งตามพิกัดอย่างต่อเนื่อง
(รวดเร็วและขอบคมชัด)

กลไกกะลวงขววด: Interrupts & DMA



Hardware Interrupts:

อุปกรณ์ส่งสัญญาณ IRQ ให้ CPU
หยุดงานปัจจุบัน (เซฟสถานะลง Stack)
แล้วสลับไปจัดการงานด่วนทันที



DMA (Direct Memory Access):

ทางด่วนพิเศษสำหรับไฟล์ขนาดใหญ่
อุปกรณ์เขียนข้อมูลลง RAM ได้โดยตรง
ไม่ต้องรบกวน CPU

ภาษาลับของ USB (Enumeration Process)

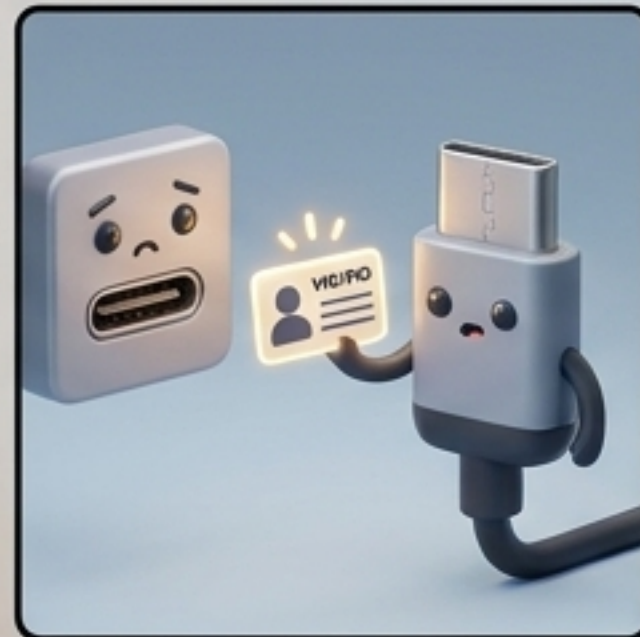


1. Reset



The port wakes up the connector with a small electric spark.

2. Descriptor Request



The connector holds up an ID card showing 'VID/PID' to the port.

3. Address Allocation



The port hands the connector a house key with a new address number on it.

4. Endpoints



They happily shake hands, and glowing data tubes connect them.

USB Transactions ประกอบด้วย 3 แพ็กเก็ตหลัก:
Token (บอกทิศทาง IN/OUT) + Data (ตัวข้อมูล) + Handshake (ตอบรับ ACK)

กองทัพ Bluetooth สารพัดประโยชน์



UHF Frequency:
2.402 - 2.48 GHz



HID

คีย์บอร์ด/เมาส์ไร้สาย



A2DP

สตรีมมิ่งเสียงสเตอริโอคุณภาพสูง



HSP/HFP

ไมค์รับสาย/เครื่องเสียงรถยนต์



PAN

แชร์อินเทอร์เน็ตจำลอง LAN



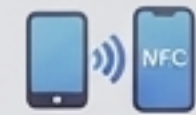
GATT

เซ็นเซอร์สุขภาพ (BLE)



OOB

แตะเชื่อมต่อด้วย NFC
ข้ามการค้นหา

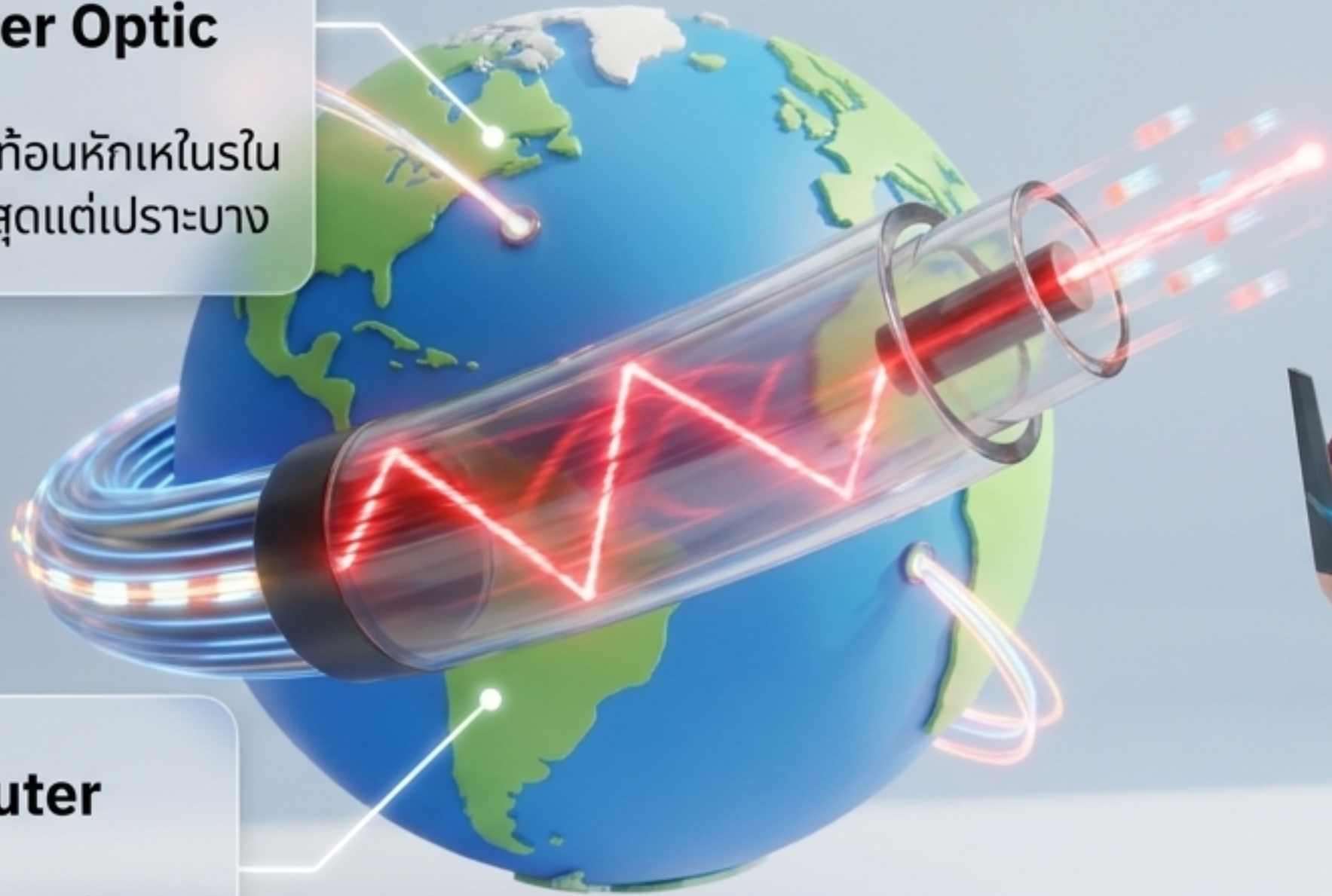


สะพานเชื่อมโลก: Network Infrastructure



Fiber Optic

แสงเลเซอร์สะท้อนหักเหในใยแก้ว เร็วที่สุดแต่เปราะบาง



Repeater

เครื่องทวนและขยายสัญญาณที่อ่อนแรง



Router

อัจฉริยะในการหาเส้นทาง
แก้ปัญหาขัดข้องเครื่องง่าย



Modem

แปลงสัญญาณ
Digital <-> Analog
(สายเคเบิล/เซลลูลาร์)

ปรากฏการณ์หลอมรวม (Convergence)



USB OTG & Alt Mode:

มือถือสลับตัวเป็น Host
และแปลงพอร์ต USB-C เป็น
DisplayPort เพื่อฉายภาพเป็น
Desktop UI แบบเต็มขั้น
(เช่น DeX)

Quick Share:

ใช้ BLE ค้นหาเพื่อนในรัศมี
แล้วสับสวิตช์ส่งไฟล์ก้อนใหญ่ผ่าน
Wi-Fi Direct อย่างไร้รอยต่อ



Security Warning:

การหลอมรวมเพิ่มช่องโหว่
เช่น RCE ในกระบวนการโยนไฟล์
แฮกเกอร์อาจข้ามการอนุมัติเพื่อส่งมัลแวร์ได้



ภาพรวมจักรวาล IoT (Matter & Thread)



Matter (The Universal Language)

มาตรฐานสากลที่ทลายกำแพงค่าย
ให้อุปกรณ์ทุกแบรนด์คุยภาษาเดียวกัน

Thread (The Mesh Protocol)

โครงข่ายตาข่ายพลังงานต่ำ
อุปกรณ์ทวนสัญญาณให้กันเอง
ไร้จุดบอด และรองรับ IPv6
ทะลุชั้นคลาวด์ได้ทันที

จากการรับส่งระดับบิตผ่านสายไฟ สู่การรับรู้ของสรรพสิ่ง (IoT) อย่างสมบูรณ์แบบ
อุปกรณ์ทำงานร่วมกันภายใต้สถาปัตยกรรมเดียว

