



การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในงานควบคุมไฟฟ้า (30104-2007)

นายสมพงษ์ จำปาทิพย์
สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง
วิทยาลัยการอาชีพหลังสวน

ภารกิจของช่างไฟฟ้ายุคใหม่

เข้าใจพื้นฐาน
สถาปัตยกรรม
คอมพิวเตอร์และ
ระบบบัส

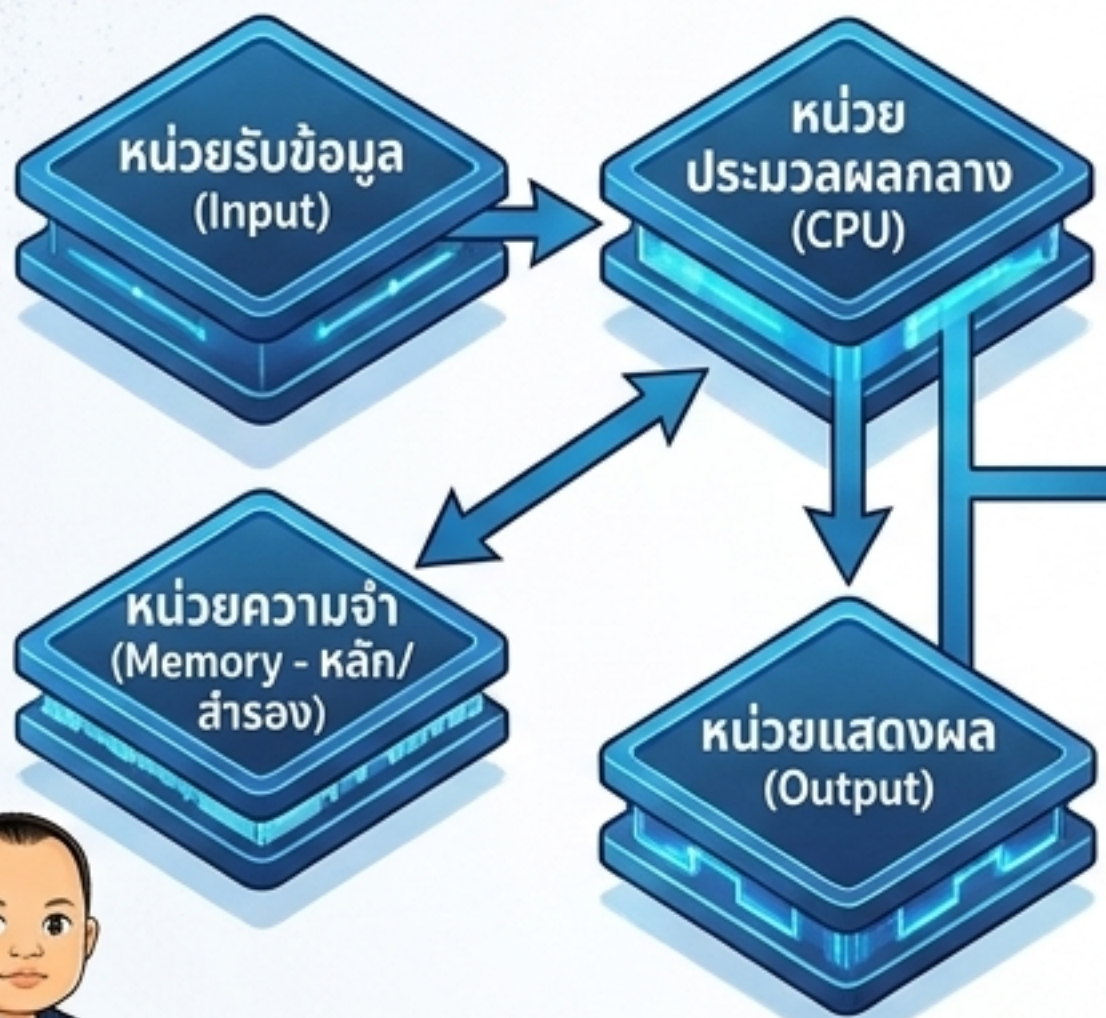
เขียนโปรแกรม
ด้วยภาษาระดับสูง
(High-Level
Language)
เพื่อควบคุมอุปกรณ์

ประยุกต์ใช้งาน
ระบบคอมพิวเตอร์
ติดต่ออุปกรณ์
ภายนอกผ่านพอร์ต
และการเชื่อมต่อ
ระบบกำลัง

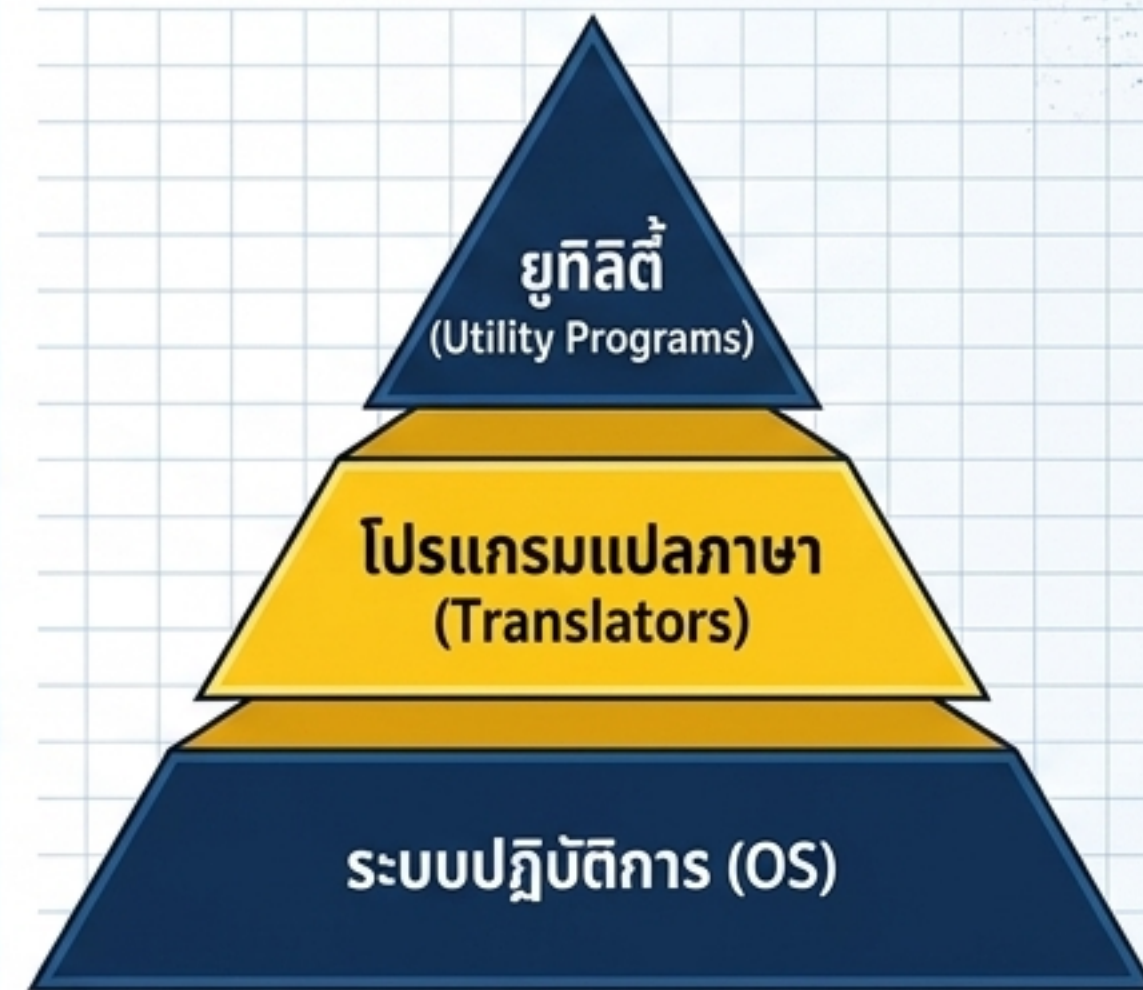


สมอองกลของการควบคุม: ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)



ซอฟต์แวร์ (Software)





กระบวนการคิดของระบบ (Data Processing)



ลักษณะของข้อมูลที่ดี

- ถูกต้อง
- รวดเร็ว
- ตรวจสอบได้

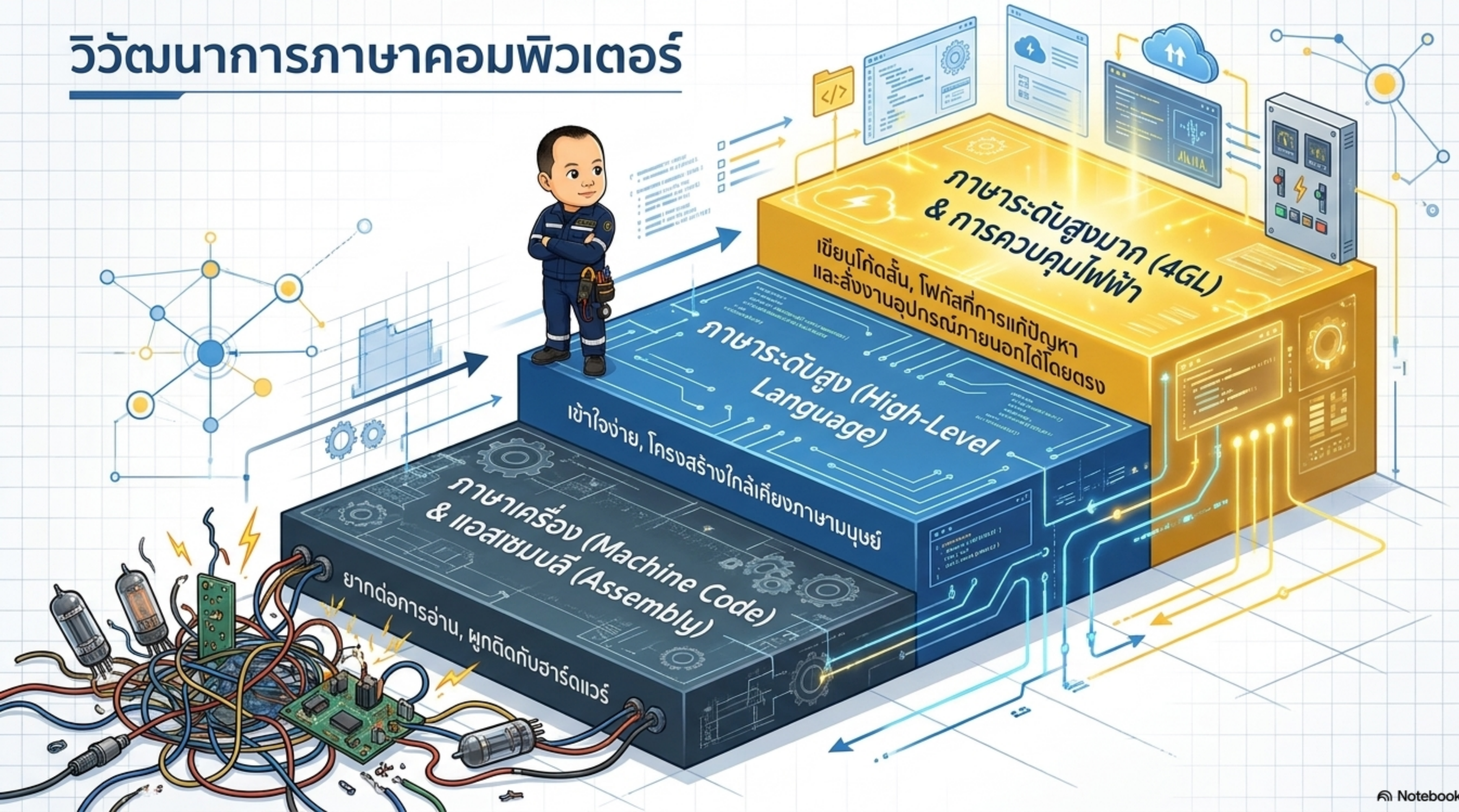


ข้อมูลดิบ
(Raw Data)

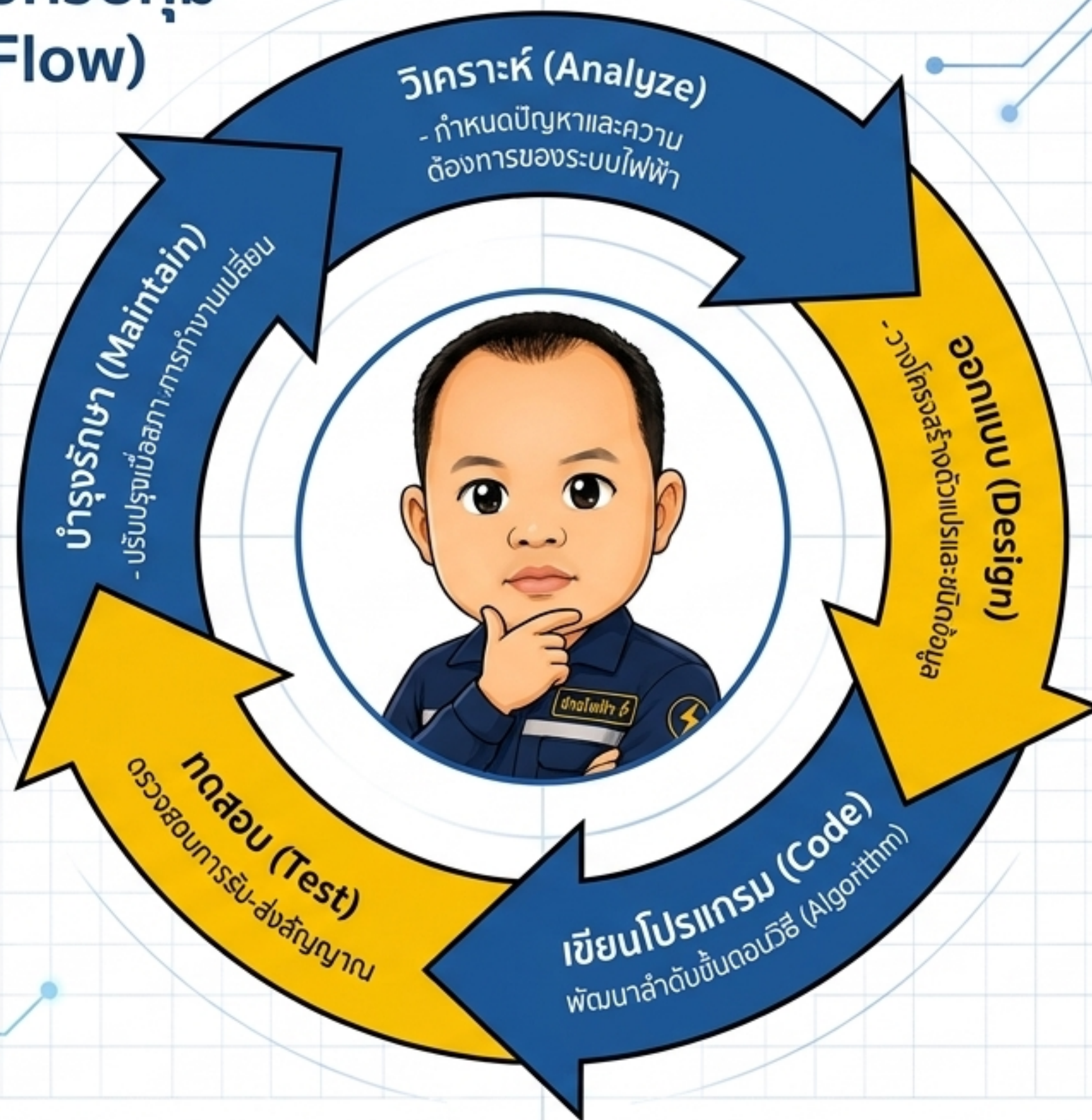
การจัดการโครงสร้างข้อมูล
(Data Structure)

สารสนเทศ
(Information)

วิวัฒนาการภาษาคอมพิวเตอร์



วงจรการพัฒนาาระบบควบคุม (Program Design Flow)



การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก: อนุกรม vs ขนาน

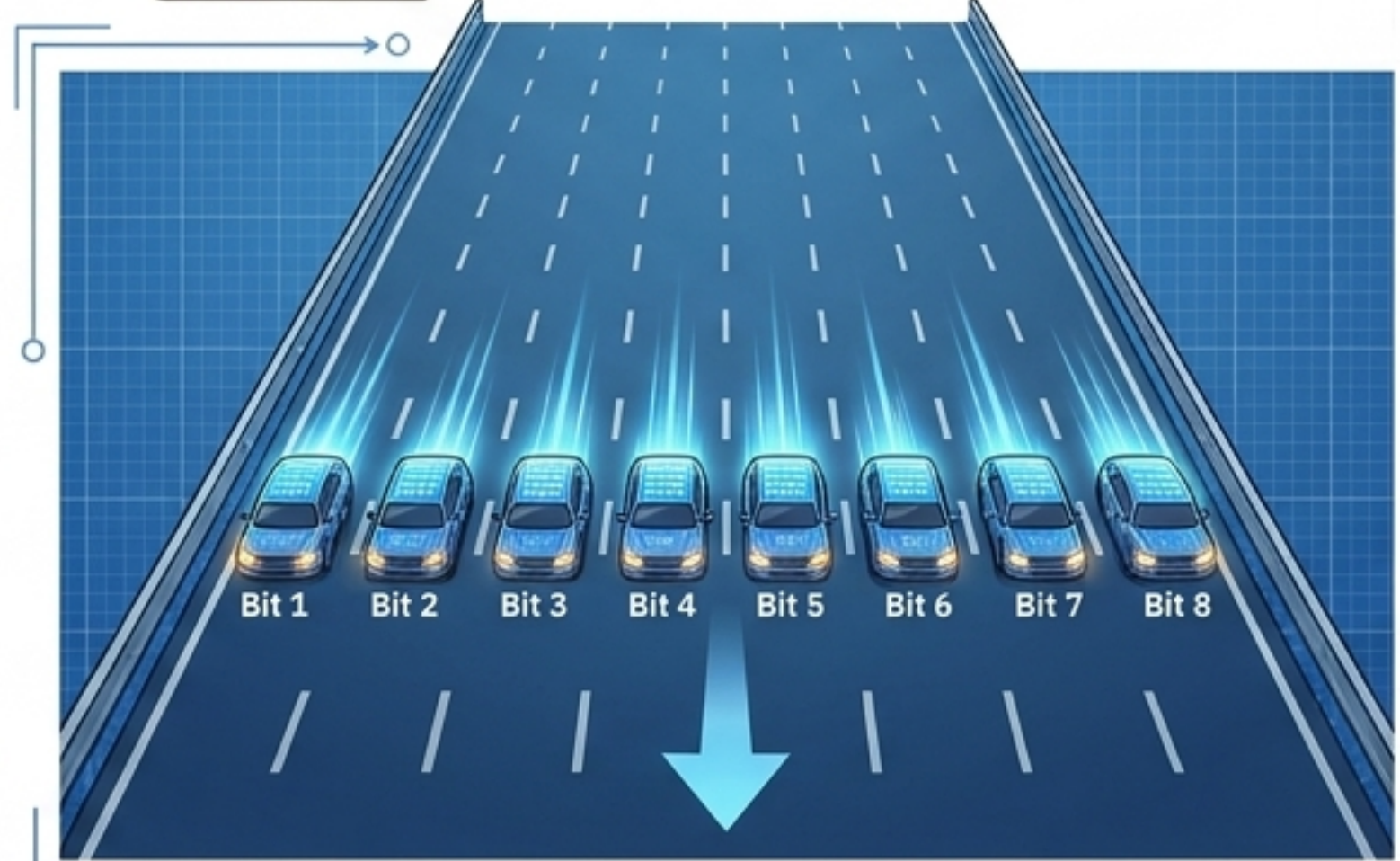


⚠️ พอร์ตอนุกรม (Serial Port - RS-232C)



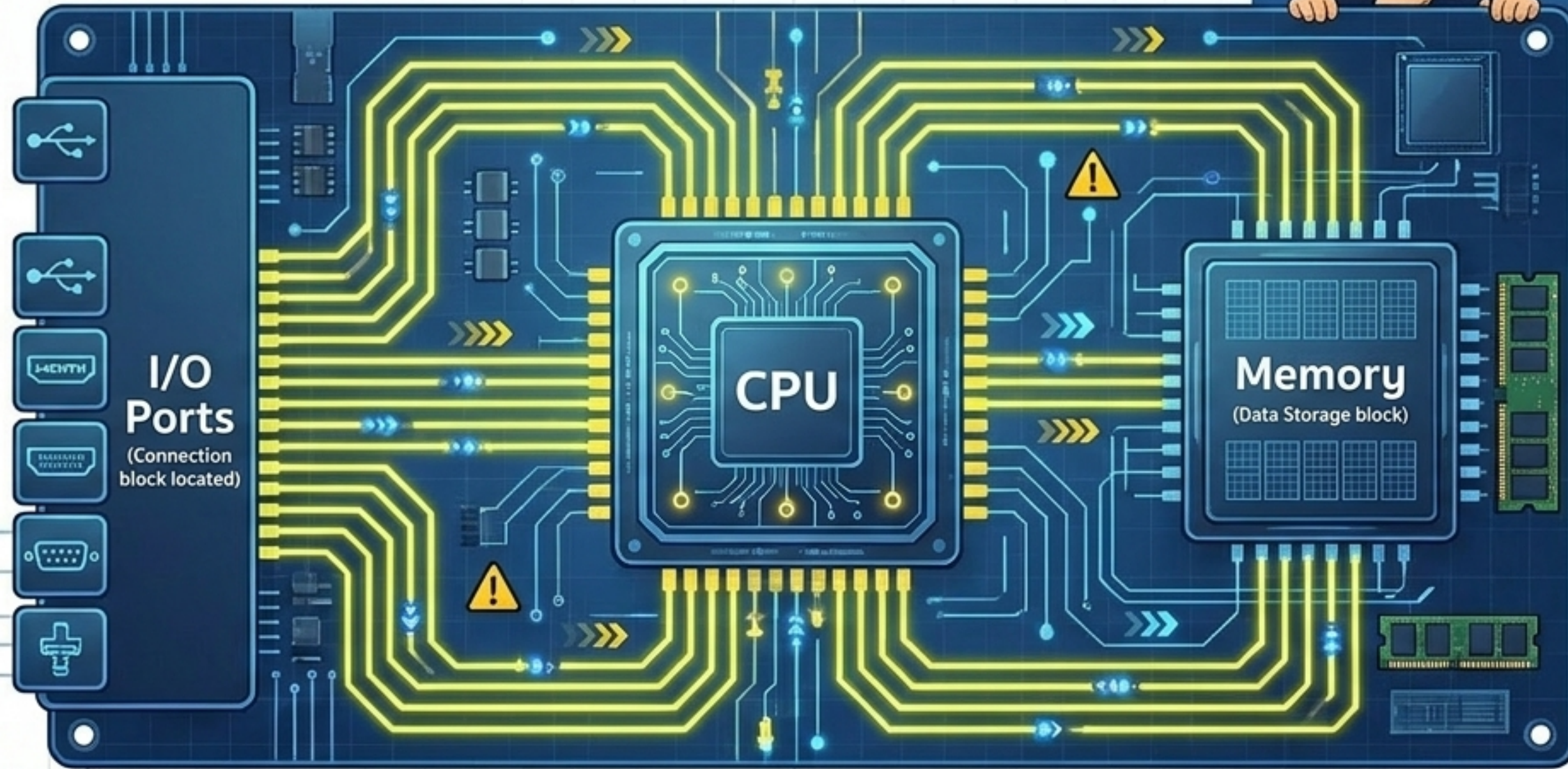
- ส่งข้อมูลที่ละบิต
- ระยะทางไกลได้ดี
- ใช้สายลิ่งก์น้อย (DB-25/DB-9)

⚠️ พอร์ตขนาน (Parallel Port)



- ส่งข้อมูลพร้อมกันหลายบิต
- เร็วกว่าแต่จำกัดระยะทาง
- เหมาะกับเพอริเฟอร์ลและอินพุต/เอาต์พุตของ MCS-51

ระบบบัส: เส้นทางลำเลียงข้อมูลภายใน (The System Bus)

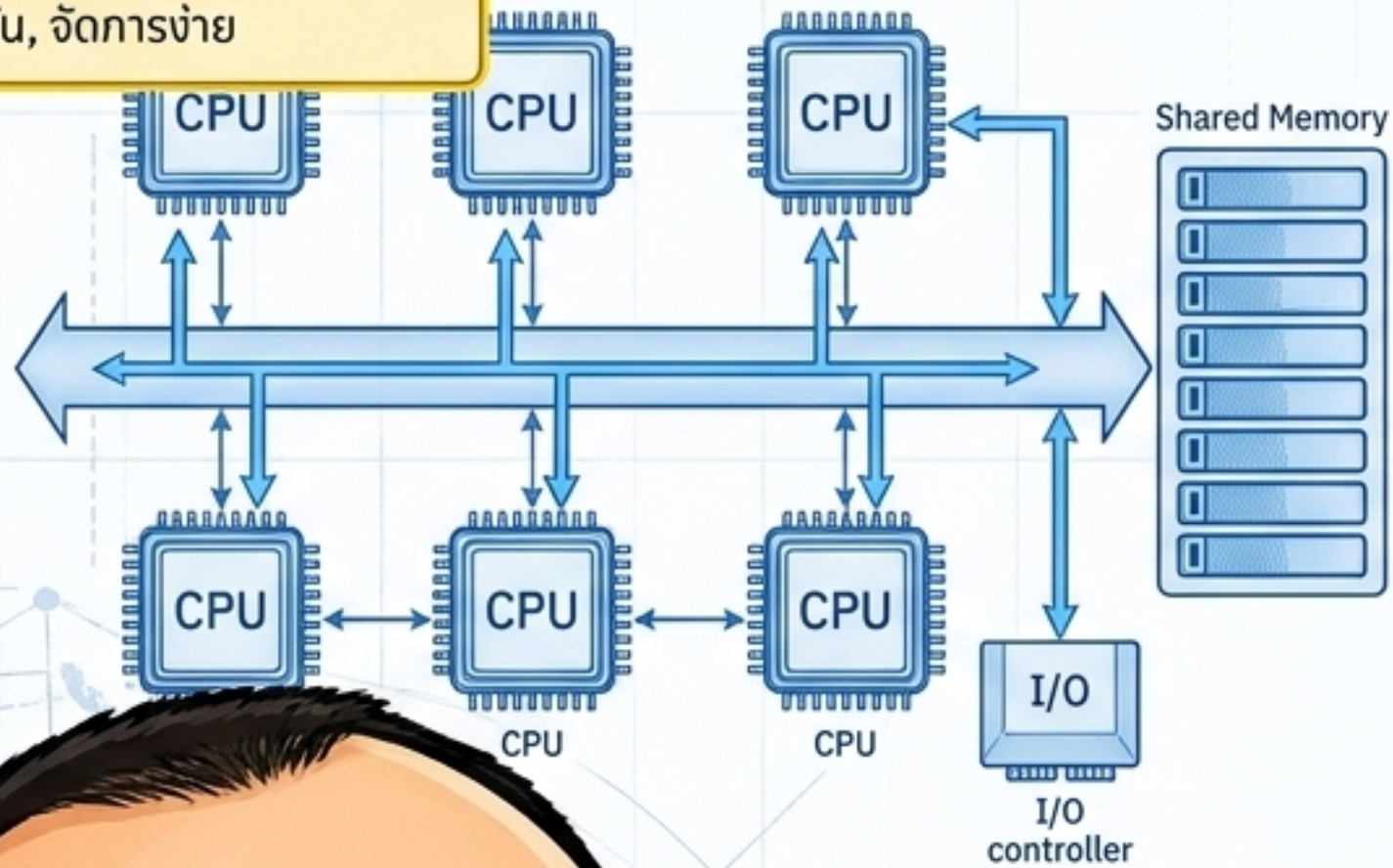


ระบบบัส (Bus) คือเส้นทางที่เชื่อมโยงฮาร์ดแวร์เข้าด้วยกัน
ความเร็วของบัสส่งผลโดยตรงต่อความเร็วในการตอบสนองของการควบคุมไฟฟ้า

สถาปัตยกรรมขั้นสูง (Advanced Architectures)

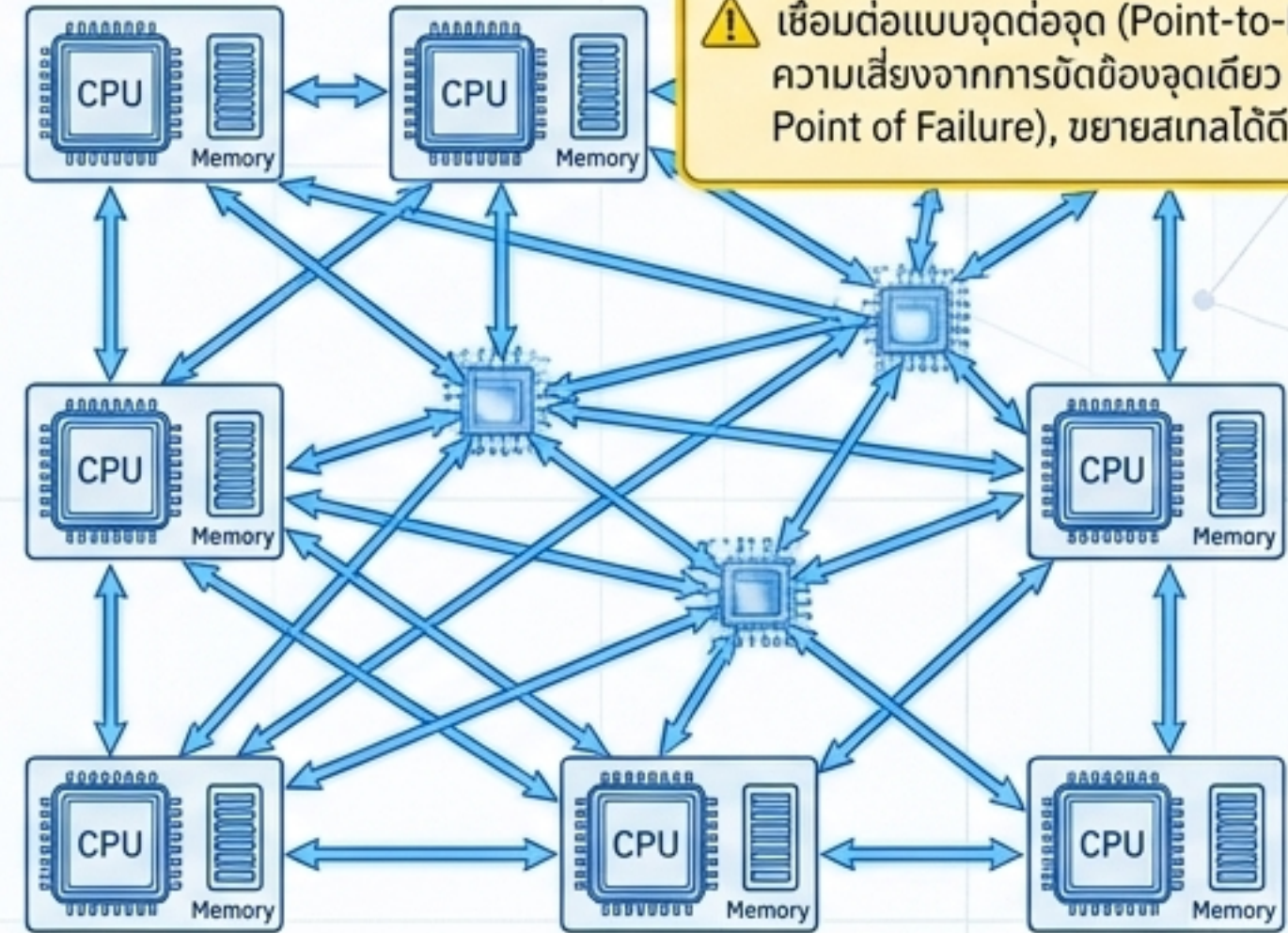
SMP - Symmetric Multiprocessing

⚠️ แชนรัพยากร (Memory/IO) ร่วมกัน, จัดการง่าย



Clustering

⚠️ เชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด (Point-to-Point), ลดความเสี่ยงจากการขัดข้องของจุดเดียว (No Single Point of Failure), ขยายสเกลได้ดีมาก



! สถาปัตยกรรมเหล่านี้ช่วยให้ระบบควบคุมในอุตสาหกรรมทำงานได้อย่างต่อเนื่องและเสถียรสูงสุด



การเชื่อมต่อกับระบบกำลังไฟฟ้า (Power Systems & Smart Grids)



Power Line Communication (PLC):

การสื่อสารผ่านสายไฟฟ้าโดยตรงเพื่อส่งข้อมูลควบคุม



โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid):

ระบบจัดการการจ่ายไฟฟ้าแบบดิจิทัลที่ตอบสนองแบบเรียลไทม์

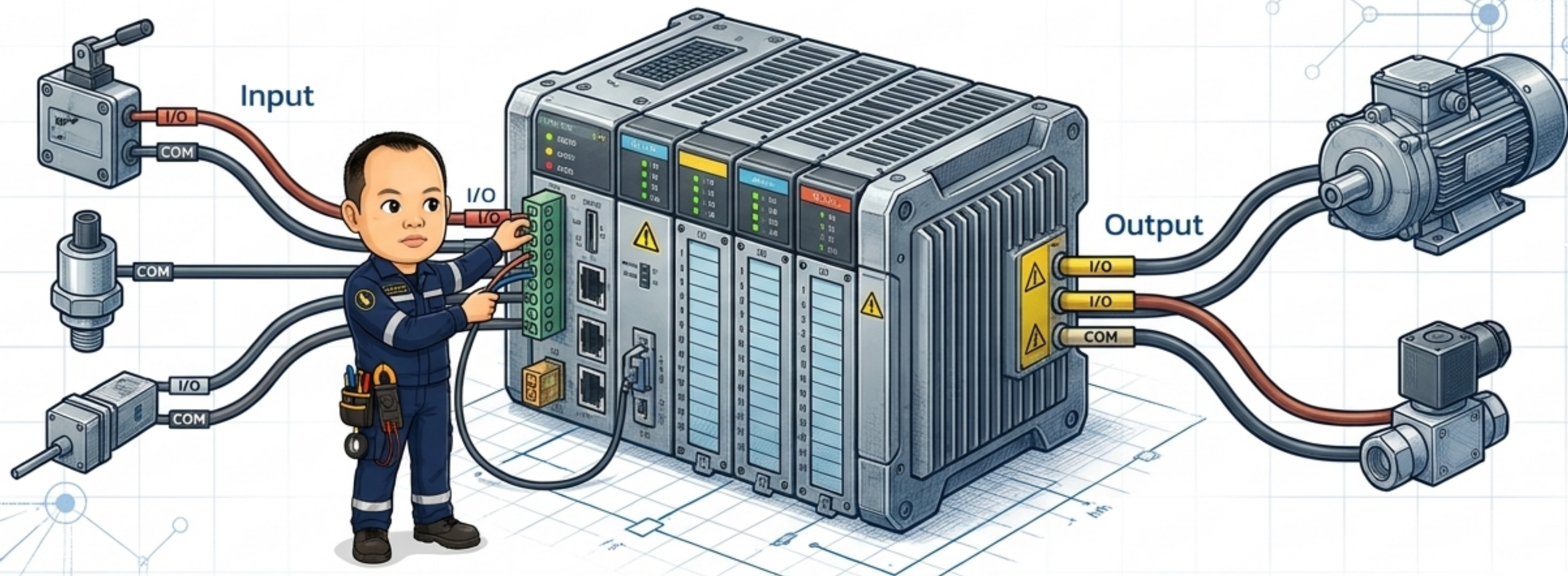


CX-ONE:

ซอฟต์แวร์สำหรับการเขียนโปรแกรมและทดสอบการทำงานของระบบควบคุม



โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC)

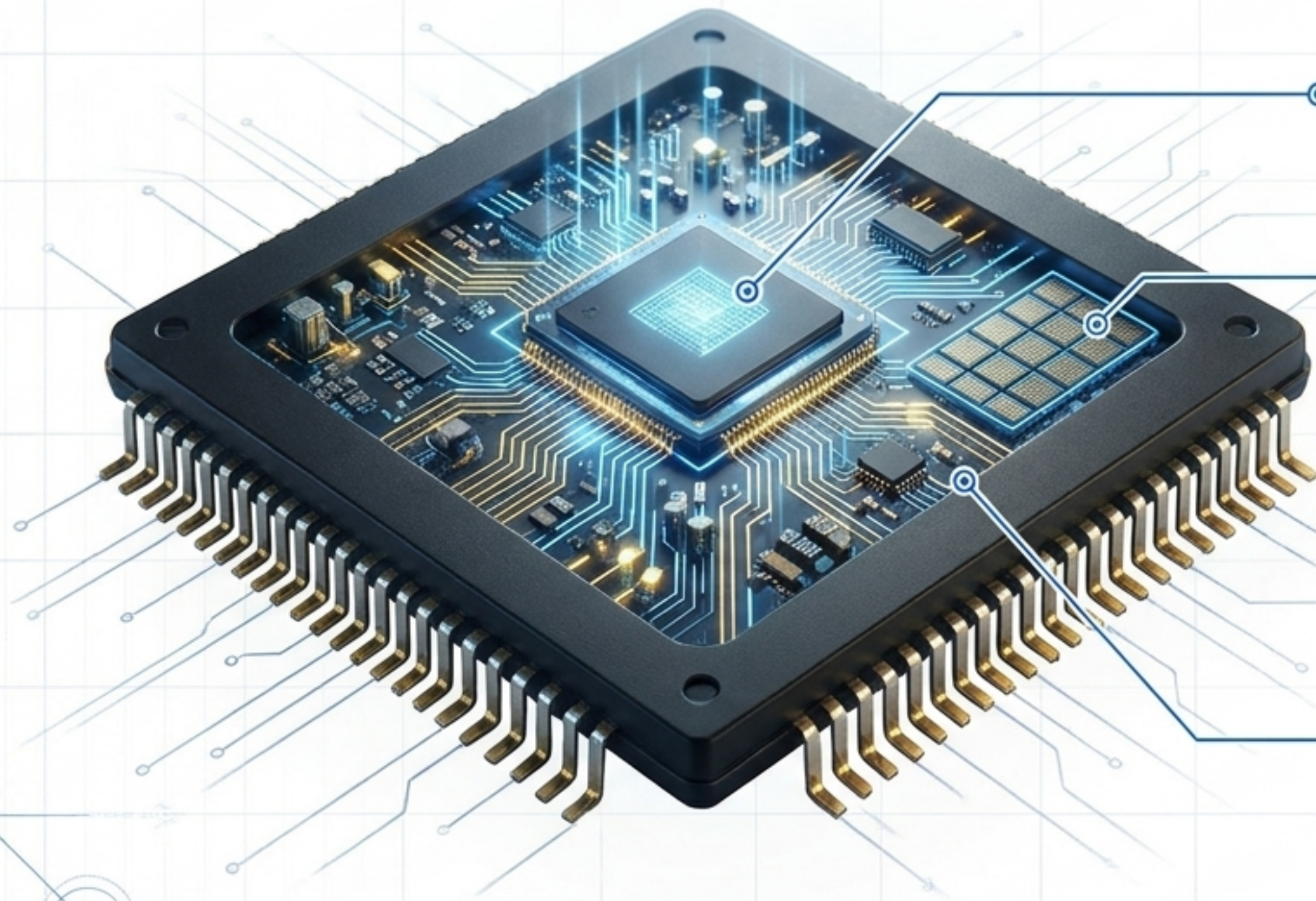


มาตรฐาน (ICE 1131-3) :
ภาษามาตรฐานอุตสาหกรรม
สำหรับการออกแบบโปรแกรม

โครงสร้าง (Structure) :
การกำหนดตำแหน่ง (Memory
Allocation) สำหรับ อินพุต /
อินพุต / เอาต์พุต อย่างชัดเจน

การใช้งาน :
ออกแบบมาเพื่อควบคุมเซ็นเซอร์
และอุปกรณ์กำลังในสภาพแวดล้อม
อุตสาหกรรมที่รุนแรง

ไมโครคอนโทรลเลอร์: สมองกลฝังตัว (The Compact Brain)



CPU: ประมวลผลคำสั่ง

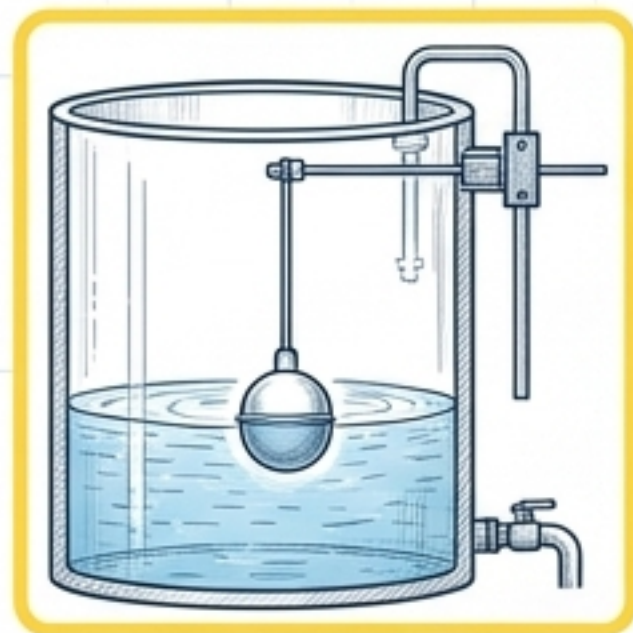
Memory (RAM/ROM):
เก็บโค้ดและข้อมูล

I/O Ports: เชื่อมต่ออุปกรณ์
(เช่น พอร์ตขนาน MCS-51)



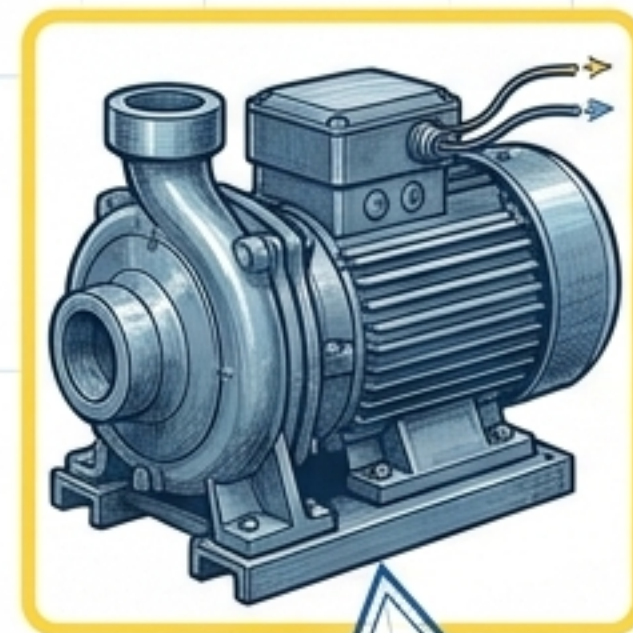
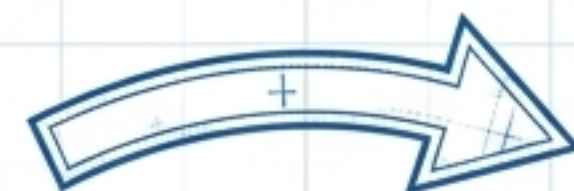
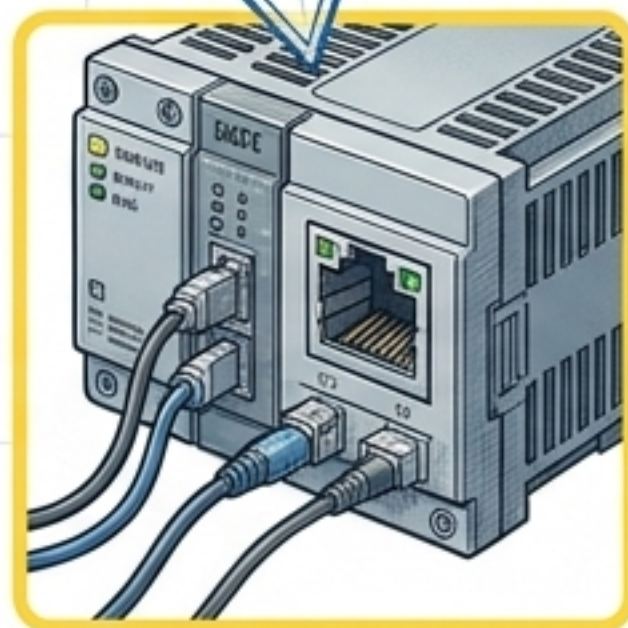
ย่อระบบคอมพิวเตอร์ทั้งเครื่องลงในชิปตัวเดียว สำหรับงานควบคุมเฉพาะทางที่มีพื้นที่จำกัด

กรณีศึกษา: การควบคุมมอเตอร์ปั้มน้ำด้วยลูกลอย



1. Physical Input:
ระดับน้ำลดลง ->
ลูกลอยตก ->
สวิตช์ทำงาน

2. Digital Read:
ไมโครคอนโทรลเลอร์
รับค่าผ่านพอร์ตอินพุต



4. Physical Output:
ส่งสัญญาณผ่านพอร์ต
เอาต์พุต -> ขับมอเตอร์
ปั้มน้ำทำงาน



3. Code Execution:
โปรแกรมตรวจสอบเงื่อนไข
(If water = low, then...)

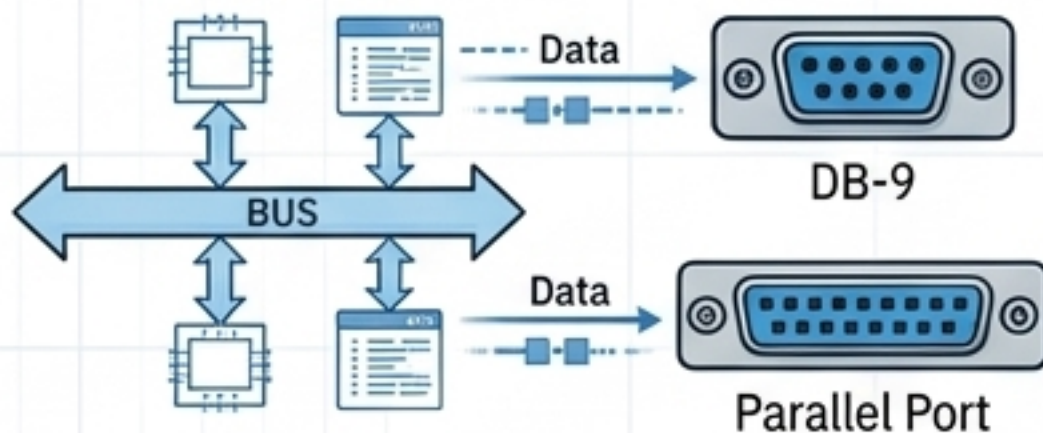
ระบบนิเวศการควบคุมไฟฟ้าสมัยใหม่ (The Complete Ecosystem)

ศูนย์กลาง (The Core):
คอมพิวเตอร์ & ซอฟต์แวร์

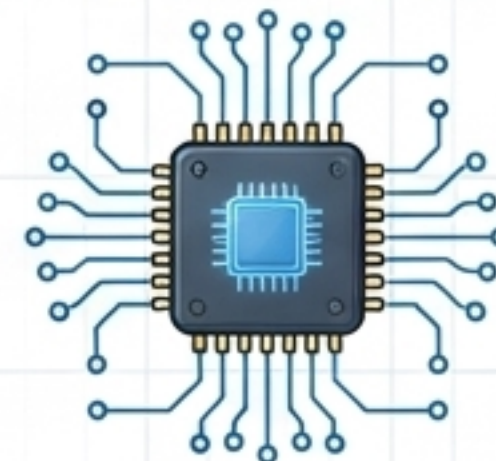


คอมพิวเตอร์ & ซอฟต์แวร์
(The Brain & Language)

สะพานเชื่อม (The Bridges):
ระบบบัส, พอร์ตอนุกรม, พอร์ตขนาน



ผู้ปฏิบัติงาน (The Executors):
PLC & ไมโครคอนโทรลเลอร์



ปลายทาง (The Real World):
โครงข่ายไฟฟ้าริยะ (Smart Grids)
& มอเตอร์อุตสาหกรรม



การเขียนโปรแกรมคือหัวใจที่ร้อยเรียงฮาร์ดแวร์ทั้งหมดให้ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

พร้อมก้าวสู่การปฏิบัติจริง (Ready for the Field)

- ✓ นำแนวคิดจากโครงสร้างข้อมูลและสถาปัตยกรรม ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโค้ดจริง
- ✓ ฝึกฝนการใช้งานพอร์ตและการจัดสรรหน่วย ความจำผ่านไบงานและแบบฝึกหัด
- ✓ ทักษะการเขียนโปรแกรมจะเปลี่ยนคุณจาก “ช่างเดินสายไฟ” เป็น “นักออกแบบระบบ ควบคุมอัตโนมัติ”



ทักษะสร้างอนาคต