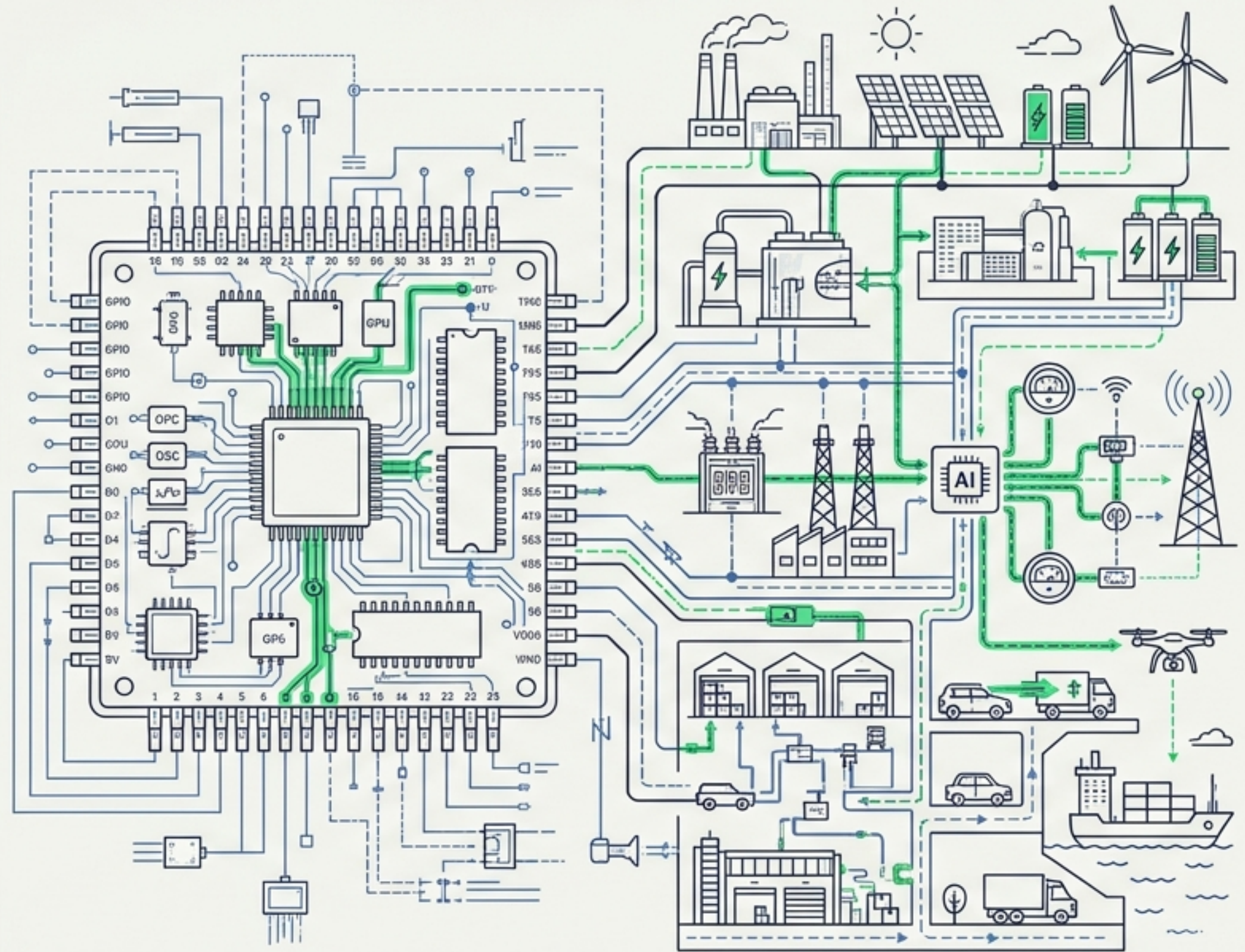


ระบบนิเวศ อุตสาหกรรม อัจฉริยะ

จากรากฐานการเขียนโปรแกรม
ควบคุม สู่การจัดการพลังงานและ
โลจิสติกส์ระดับมหภาคด้วย AI

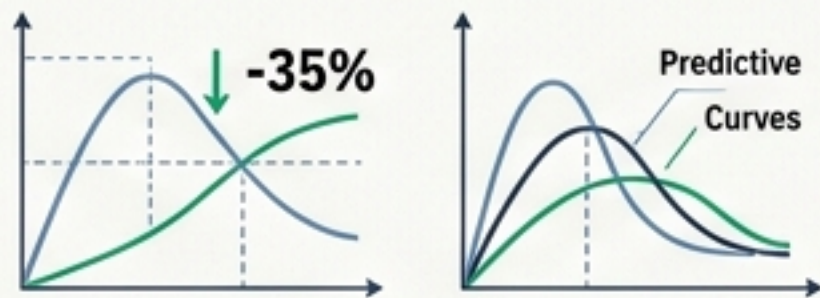


ภาพรวมระดับมหภาคปี 2026: เทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน



AI จัดการพลังงาน

ทำหน้าที่ Predictive Optimization วิเคราะห์พฤติกรรมการใช้ไฟล่วงหน้า ลดต้นทุนพลังงานได้เฉลี่ยถึง 35% ควบคุม Dynamic Cooling และตรวจจับความผิดปกติของเครื่องจักร



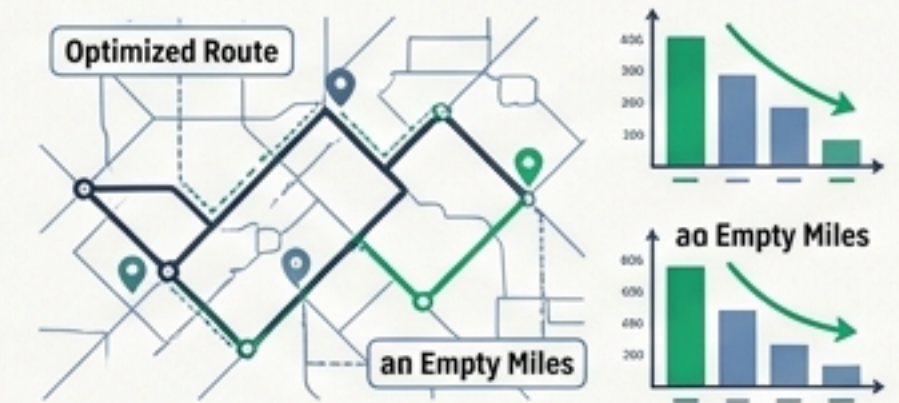
โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ

กระจายศูนย์พลังงานให้เอกชนซื้อขายไฟได้อิสระ พसानโซลาร์เซลล์เข้ากับระบบกักเก็บพลังงาน (BESS) เพื่อมุ่งสู่ Net Zero Emission

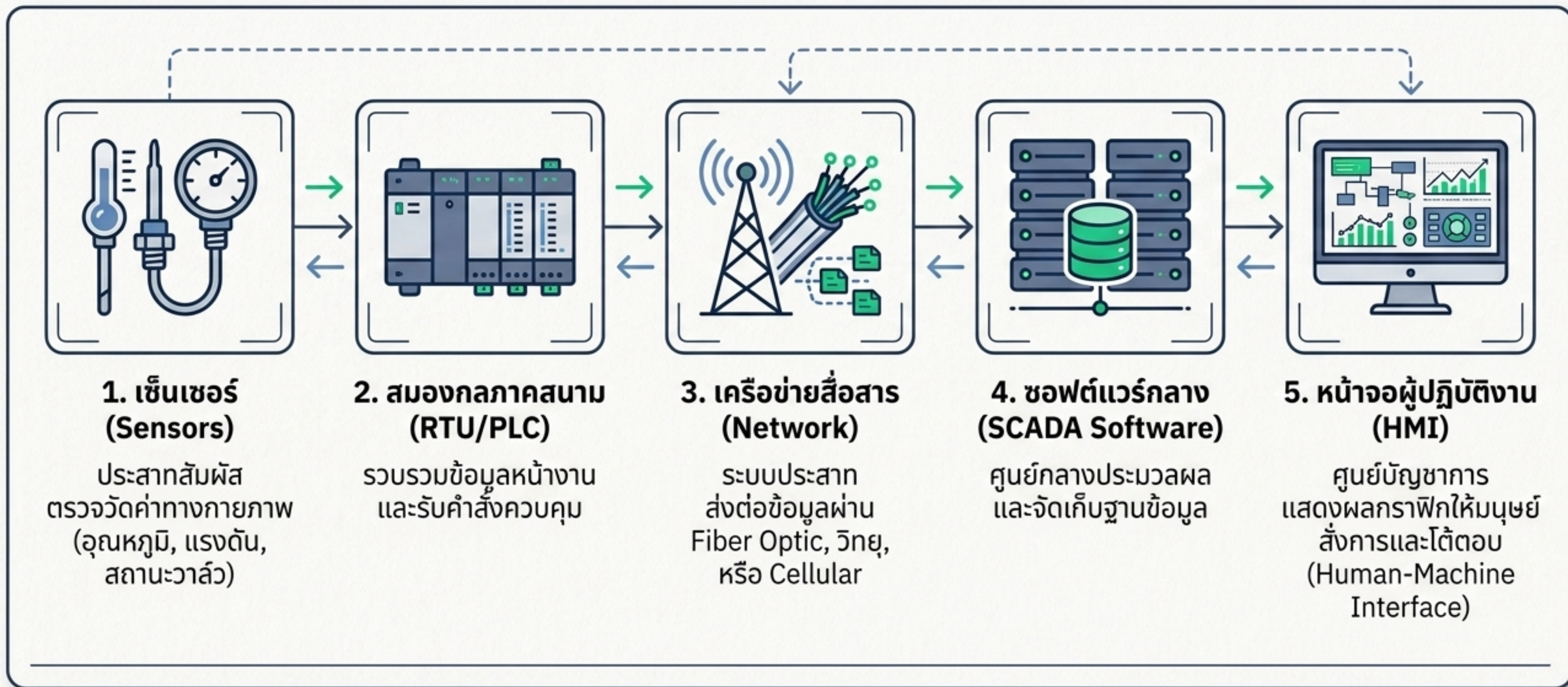


โลจิสติกส์สีเขียว

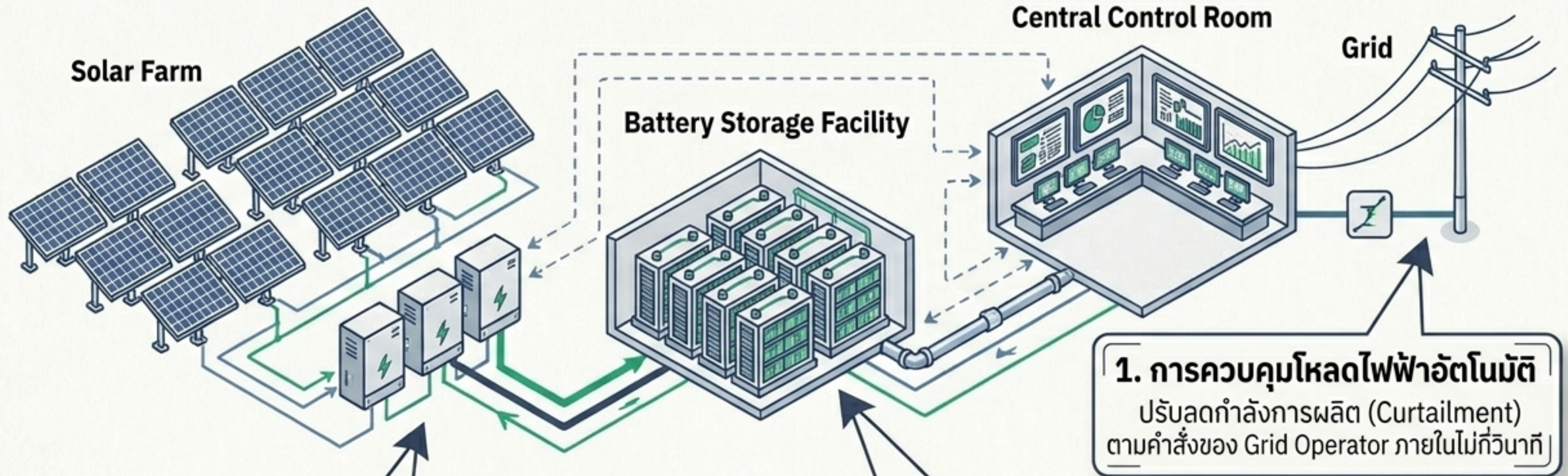
ใช้แพลตฟอร์มอัจฉริยะวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อลดการวิ่งรถเที่ยวเปล่า (Empty Miles) จัดการเส้นทางเดินรถเพื่อลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์



SCADA: ระบบประสาทส่วนกลางของอุตสาหกรรม



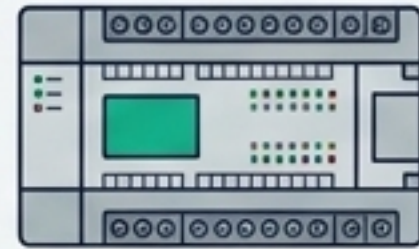
SCADA ภาคปฏิบัติ: ออโตเมชันในระบบพลังงานหมุนเวียน



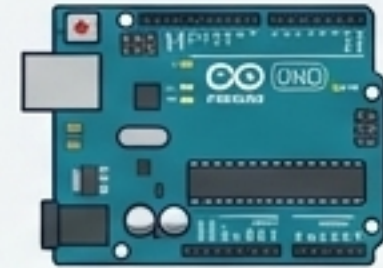
3. การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์
ใช้ AI วิเคราะห์แนวโน้มความร้อนของอินเวอร์เตอร์ เพื่อ
แจ้งเตือนและตัดแยกระบบก่อนเกิดความเสียหายวงกว้าง

2. การบริหารระบบกักเก็บพลังงาน
ตั้งเงื่อนไขชาร์จไฟเมื่อโซลาร์เซลล์ผลิตได้
เกิน 80% และจ่ายไฟเมื่อราคาตลาดสูง

สมอองกลสงการ: PLC เปรียบเทียบกับ Arduino



PLC



Arduino

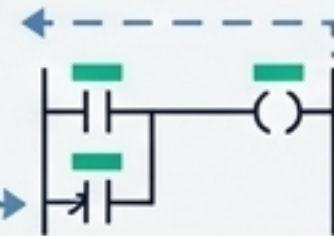
ประเภท/
การใช้งาน

เกรดอุตสาหกรรม (Industrial Grade)
เน้นความน่าเชื่อถือสูง ทำงานต่อเนื่อง 24/7

เกรดโปรโตไทป์ (Prototyping)
เหมาะสำหรับงานนวัตกรรม การศึกษา
และทดสอบไอเดีย

ภาษาโปรแกรม

รองรับมาตรฐาน IEC 61131-3
เช่น Structured Text (ST),
Ladder Diagram



ใช้ภาษา C++ ที่มี Community
และ Library สำเร็จรูปมหาศาล

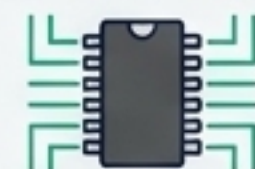
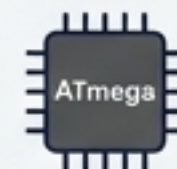


จุดเด่น

ควบคุมฮาร์ดแวร์หนัก, สภาพแวดล้อมรุนแรง



บอร์ดชิป ATmega, I/O ใช้งานง่าย, ต้นทุนต่ำ



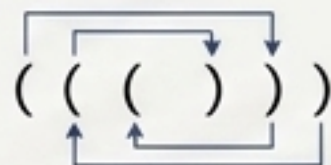
ตรรกะอุตสาหกรรม: กอตรหัสภาษา Structured Text (ST)

การกำหนดค่า: ใช้ Tag := expression; (เช่น Tag1 := Tag2 + Tag3;)
จบคำสั่งด้วยเครื่องหมาย Semicolon เสมอ

```
Tag1 := Tag2 + Tag3;  
  
IF Temperature > 80 THEN  
    CoolingValve := TRUE;  
ELSE  
    CoolingValve := FALSE;  
END_IF;
```

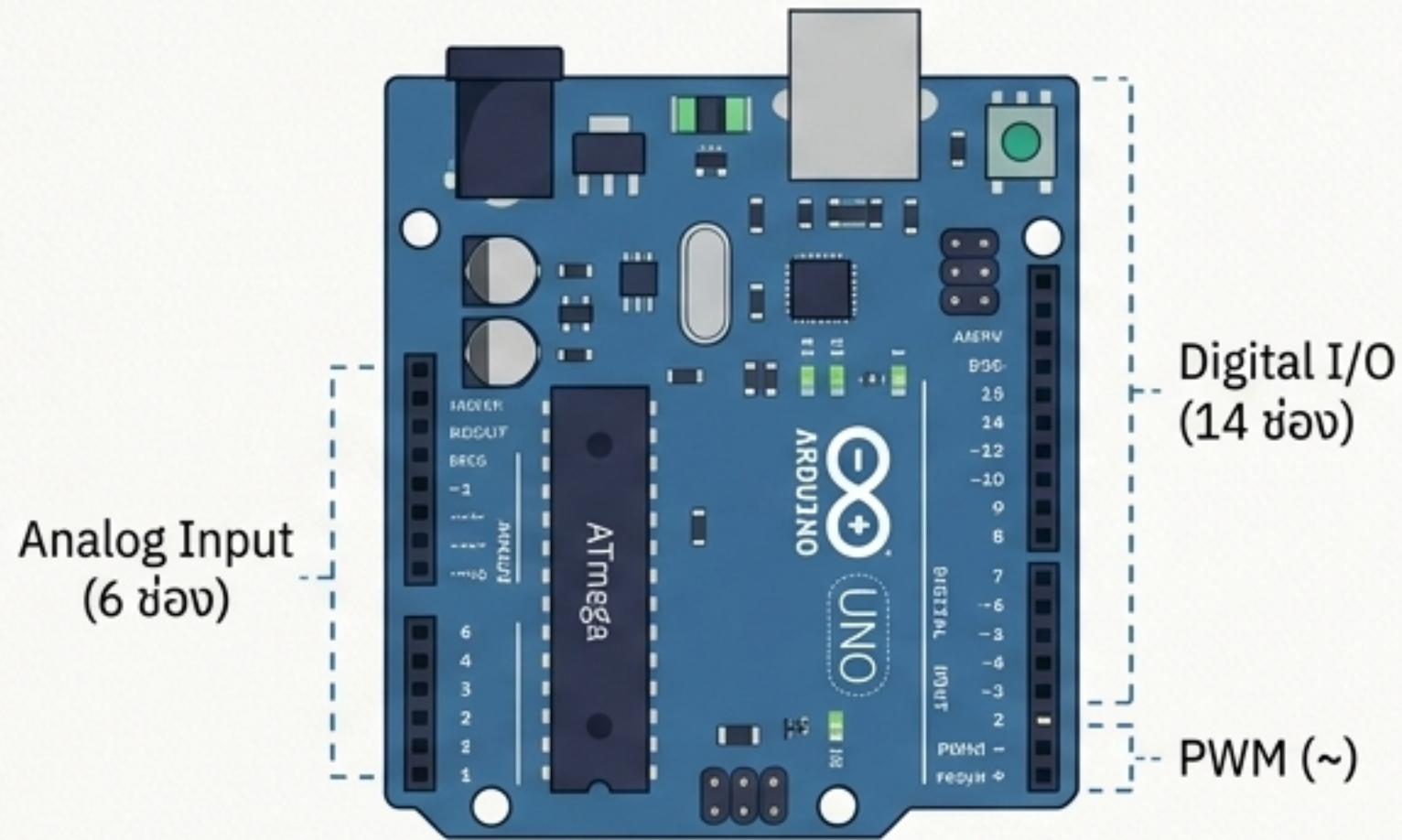
การควบคุมทิศทาง: ใช้คำสั่ง IF...THEN...ELSE สำหรับเงื่อนไข FOR...DO หรือ WHILE...DO สำหรับการวนลูปตรวจสอบ Array

ลำดับความสำคัญ: ประมวลผลจากซ้ายไปขวา (1. วงเล็บ 2. ฟังก์ชัน 3. คูณ/หาร 4. บวก/ลบ 5. เปรียบเทียบค่า)
แนะนำให้ใช้วงเล็บช่วยจัดกลุ่มเสมอ



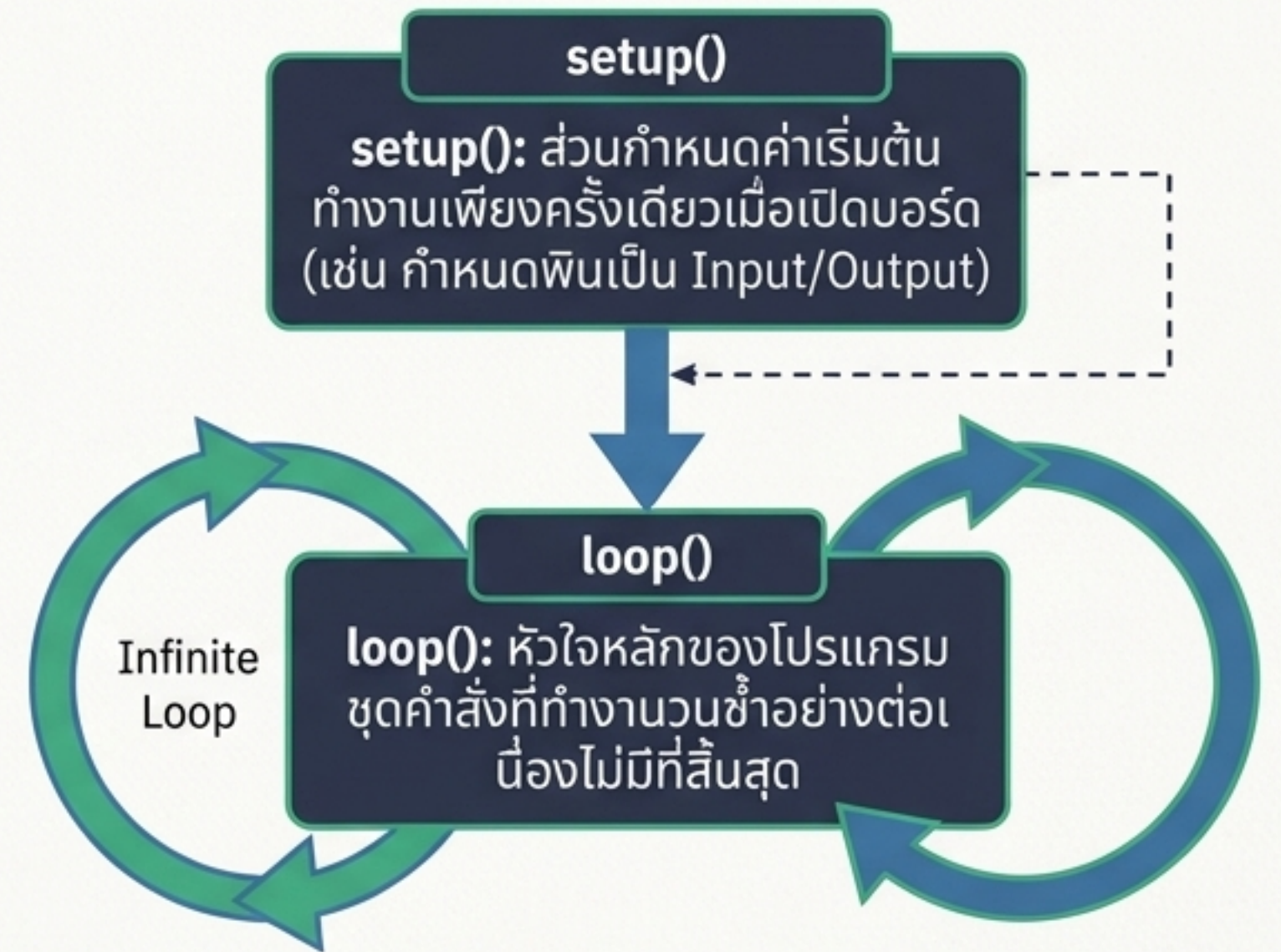
ตระกูลโปรโตไทป์: โครงสร้างการทำงานของ Arduino (C++)

Arduino Uno R3: ส่วนประกอบและพอร์ต

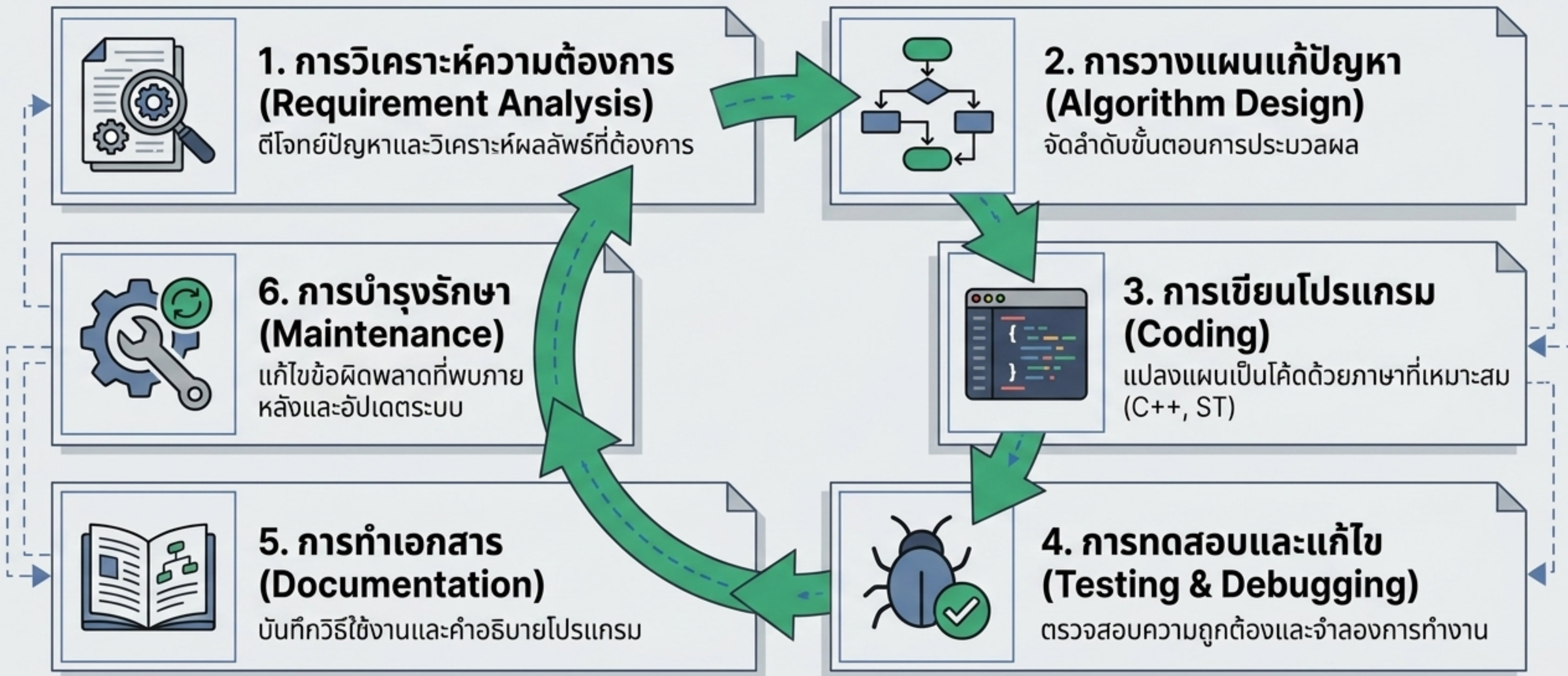


พอร์ตดิจิทัล 14 ช่อง สั่งงานเปิด-ปิดด้วย **digitalWrite()**,
พอร์ตอะนาล็อกรับค่าเซ็นเซอร์ด้วย **analogRead()**, และใช้พอร์ต
PWM (~) เพื่อรีไฟหรือควบคุมมอเตอร์ด้วย **analogWrite()**

โครงสร้างโปรแกรม: setup() และ loop()



กายวิภาคของการพัฒนาโปรแกรมควบคุม (Program Development Lifecycle)



การออกแบบตรรกะ จากความคิดสู่โครงสร้างภาษา

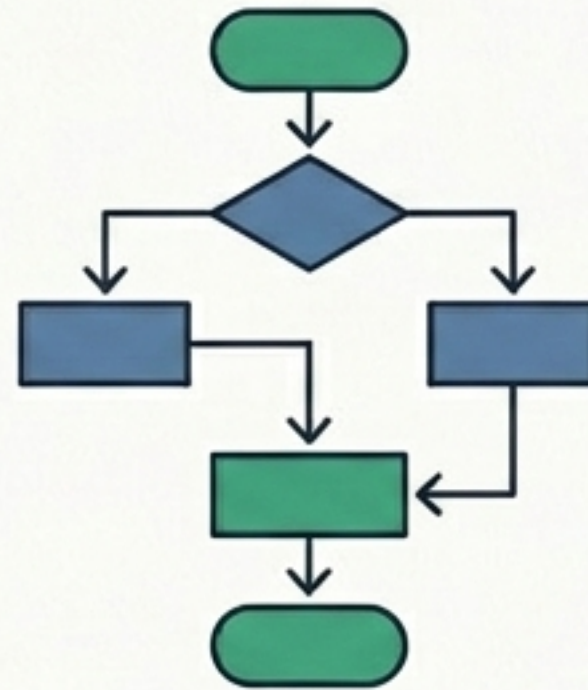
ขั้นตอนวิธี (Algorithm)



ขั้นตอนวิธี (Algorithm)

กระบวนการทำงานที่ใช้การตัดสินใจด้วยหลักเหตุผลและคณิตศาสตร์ แยกย่อยปัญหาเป็นข้อๆ ด้วยภาษาของมนุษย์

ผังงาน (Flowchart)



ผังงาน (Flowchart)

การอธิบายขั้นตอนด้วยรูปภาพและสัญลักษณ์มาตรฐาน (ANSI/ISO) เพื่อให้เห็นเส้นทางการประมวลผล ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนสิ้นสุด

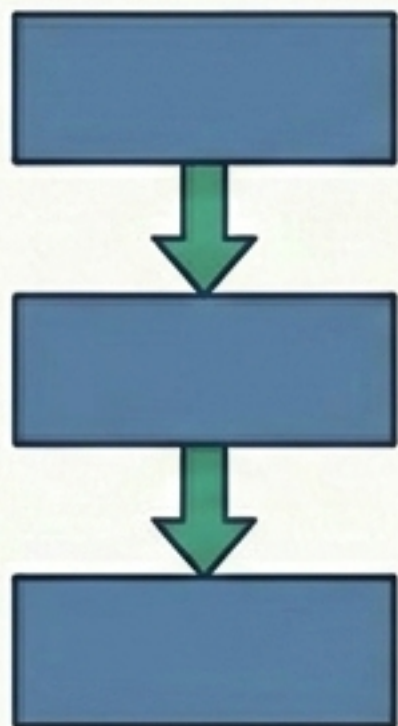
รหัสเทียม (Pseudocode)

```
____ {  
  ____ {  
    var m = ____;  
    ____ = (..)  
    {  
      if (____) {  
        | ____ 1, ____ ...;  
      }  
      ____ {...}  
    }  
  }  
}
```

รหัสเทียม (Pseudocode)

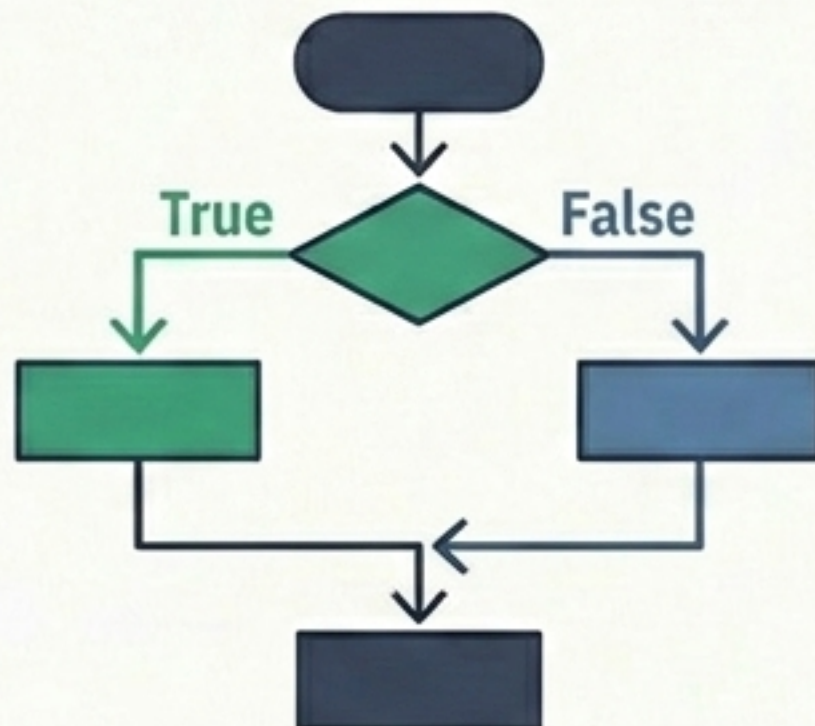
คำบรรยายโครงสร้างโปรแกรมที่จำลองมาจากภาษาคอมพิวเตอร์ ทำลายกำแพงไวยากรณ์ (Syntax) เพื่อเชื่อมโยงความคิดไปสู่การเขียนโค้ดจริง

3 โครงสร้างควบคุมพื้นฐาน (Essential Control Structures)



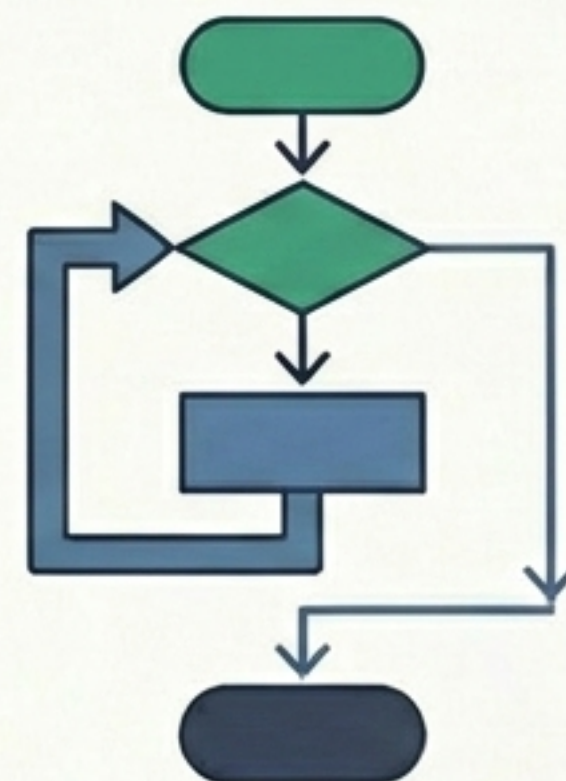
1. แบบลำดับขั้น (Sequential)

โปรแกรมทำงานจากบนลงล่างตามลำดับคำสั่งโดยไม่มี การข้ามขั้นตอน



2. แบบเลือกทำ (Decision/Selection)

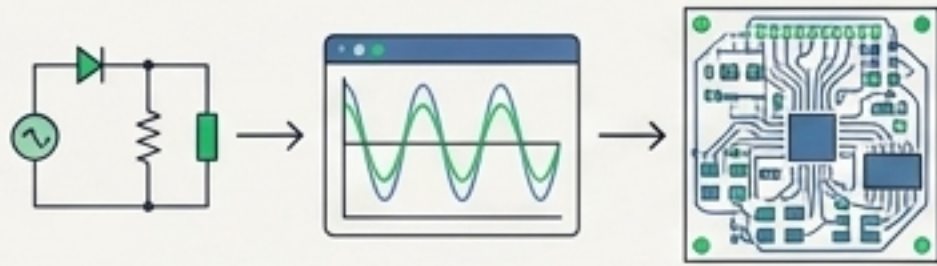
ตัดสินใจตามเงื่อนไข (True/False) ใช้คำสั่ง **if...else** หรือทางเลือกแบบซับซ้อนด้วยคำสั่ง **switch...case**



3. แบบทำซ้ำ (Iteration/Loop)

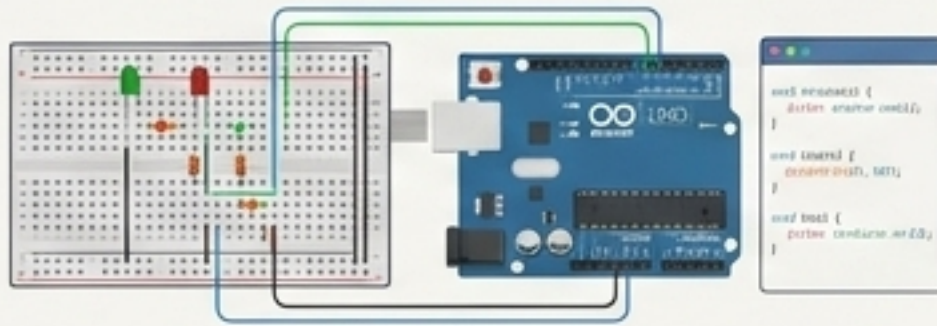
วนลูปคำสั่งจนกว่าเงื่อนไขจะเปลี่ยนไป ใช้คำสั่ง **while** (ตรวจสอบเงื่อนไขก่อน), **do...while** (ทำก่อนแล้วค่อยตรวจสอบ), หรือ **for** (รู้จำนวนรอบที่แน่ชัด)

ห้องปฏิบัติการเสมือน: สุดยอดโปรแกรมจำลองวงจรออนไลน์ (Circuit Simulators)



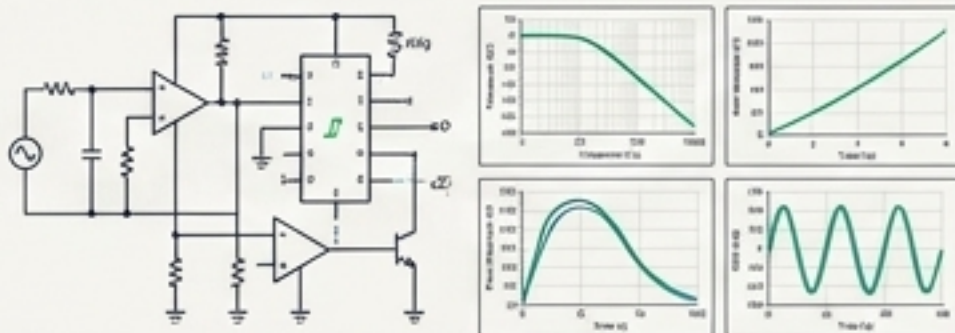
All-in-One: EasyEDA

ครบวงจรที่สุดตั้งแต่ออกแบบวงจร, จำลองการทำงาน (Simulation), จนถึงการออกแบบแผ่นปริ้นต์ (PCB) แชนโปรเจกต์แบบ Open-Hardware ได้



Arduino Prototyping: 123D Circuits / TinkerCAD

ใช้งานง่าย ต่อวงจรลงบนโปรโตบอร์ดเสมือนจริง และจำลองการรันโค้ด Arduino ได้ทันที

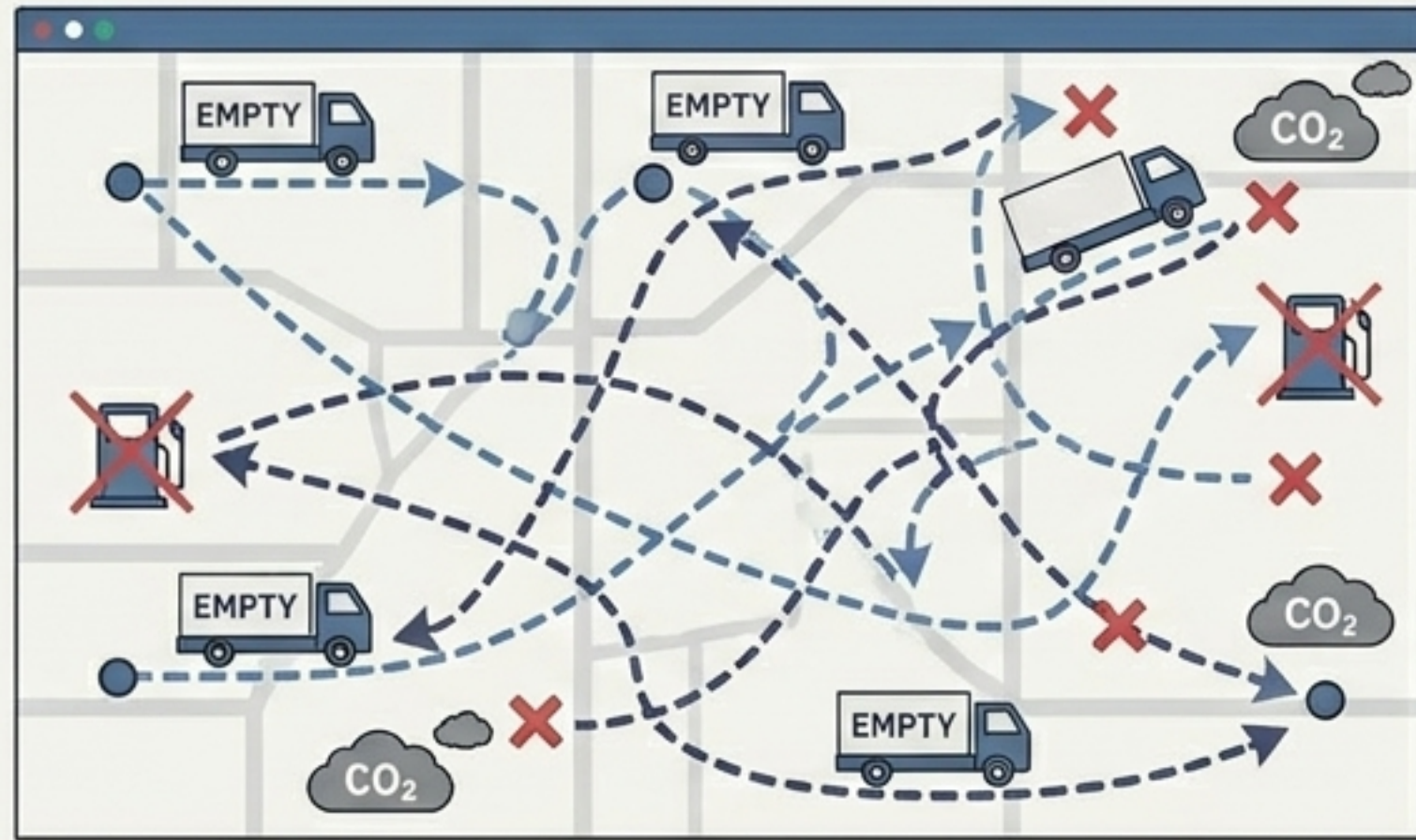


Advanced Analysis: TinaCloud & PartSim

เน้นจำลองวงจรที่ซับซ้อน วิเคราะห์สัญญาณผสม ดิจิตอล-แอนะล็อก และวิเคราะห์พลังงาน (AC/DC analysis)

โลจิสติกส์อัจฉริยะ: การนำ AI มาบริหารจัดการฟลีทรถ (Smart Logistics)

ปัญหา (Pain Point)



การวิ่งรถเที่ยวเปล่า (Empty Miles) ในขากลับ ทำให้สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงและเพิ่มคาร์บอนฟุตพริ้นท์ โดยเปล่าประโยชน์

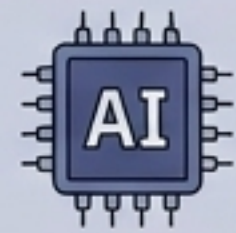
วิธีการแก้ไข (Solution)



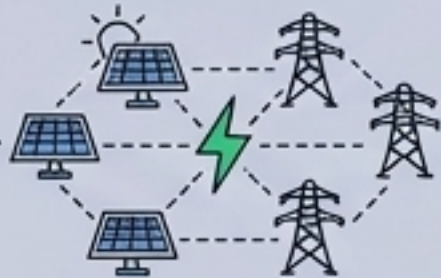
-  **ระบบจับคู่อัจฉริยะ (Matching Algorithm):** แพลตฟอร์ม WeMove เชื่อมโยงงานกับรถที่กำลังวิ่งผ่านหรือหางานขากลับ เพื่อใช้ทรัพยากรยานยนต์ให้คุ้มค่าที่สุด
-  **บริการฝากส่ง (STL):** แชร์พื้นที่จัดส่งสินค้าร่วมกันเพื่อลดต้นทุน
-  **ระบบวางแผนเส้นทาง (VRP - Vehicle Routing Planning):** คำนวณเส้นทางที่สั้นและประหยัดน้ำมันที่สุด ขับเคลื่อนธุรกิจสู่ความยั่งยืน

SYNTHESIS: ระบบนิเวศเทคโนโลยีอัตโนมัติเต็มรูปแบบ (The Full Automation Tech Stack)

ขั้นที่ 4 การเพิ่มประสิทธิภาพระดับมหภาค:
AI ประมวลผล Big Data เพื่อสร้าง Smart Grids บริหารพลังงาน และขับเคลื่อนโลจิสติกส์สีเขียว (WeMove)

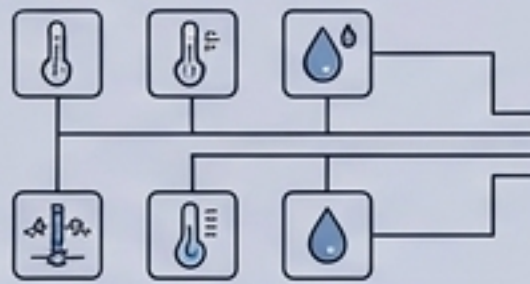


Big Data



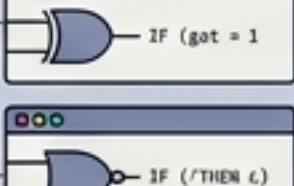
WeMove

ขั้นที่ 3 การควบคุมและเชื่อมต่อ: ระบบ SCADA และ HMI รวบรวมข้อมูลจากเซ็นเซอร์นับพันเพื่อแสดงผลและสั่งการ

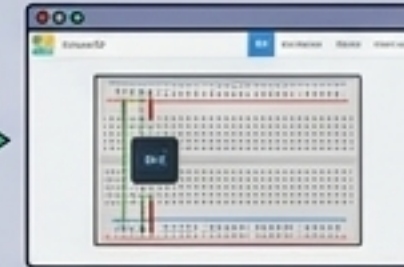
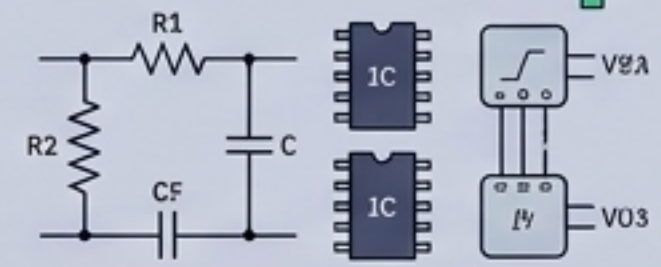


ขั้นที่ 2 สมอกลสั่งการ: ฟังก์ชัน (IF/THEN, Loops) ลงในไมโครคอนโทรลเลอร์ภาคสนาม (Arduino/C++ และ PLC/ST)

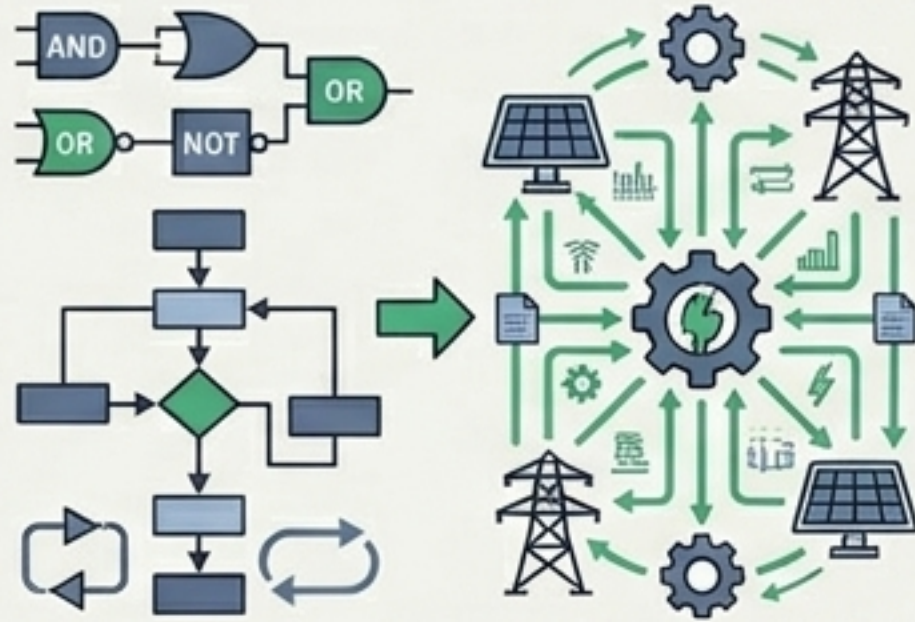
```
if (TruE = ) {  
  if tshes {  
    ecauss = true;  
  } end  
} else {  
  if (logic== logic) {  
    sonbe = true;  
  } end  
}
```



ขั้นที่ 1 การออกแบบและจำลอง:
สร้างแนวคิดและทดสอบด้วย Circuit Simulators (เช่น EasyEDA, TinkerCAD)

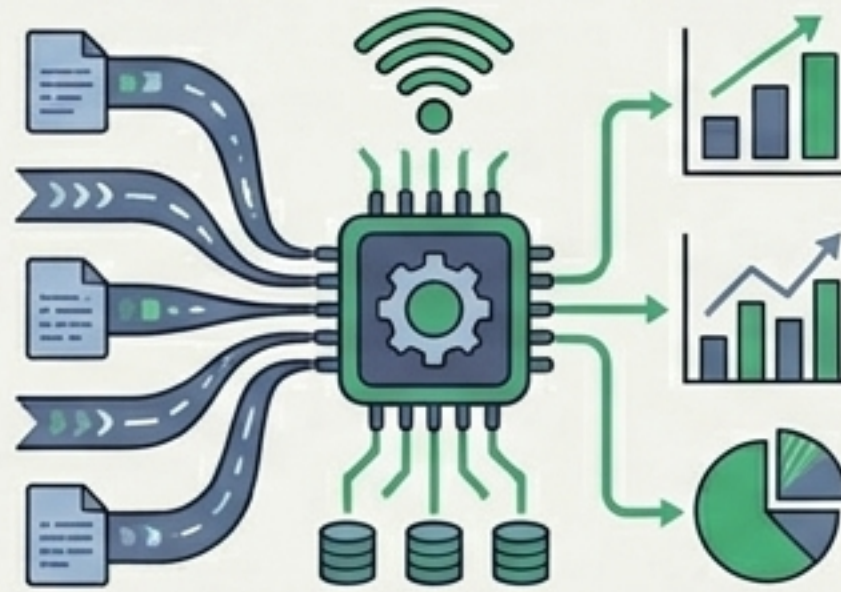


บทสรุปอุตสาหกรรมอัจฉริยะแห่งอนาคต



ความเชี่ยวชาญระดับจุลภาค แก้ปัญหาในระดับมหภาค

การเข้าใจตรรกะโค้ดพื้นฐาน
(Sequential, Loop, Decision)
คือรากฐานสำคัญในการควบคุม
เครือข่ายอัตโนมัติแมชชีนระดับประเทศ



ข้อมูลคือตัวกำหนดประสิทธิภาพ

เทคโนโลยีอย่าง SCADA และ Circuit
Simulators เปลี่ยนฮาร์ดแวร์ที่ตายตัว
ให้กลายเป็นระบบประมวลผลที่
ยืดหยุ่นและปรับแต่งได้



นวัตกรรมต้องมาพร้อมความยั่งยืน

AI จัดการพลังงาน โครงข่าย Smart
Grid และ โลจิสติกส์สีเขียว
(WeMove) ไม่ใช่แค่ทางเลือก
แต่คือความอยู่รอดทางธุรกิจและ
สิ่งแวดล้อม (ESG) ในยุค Net Zero