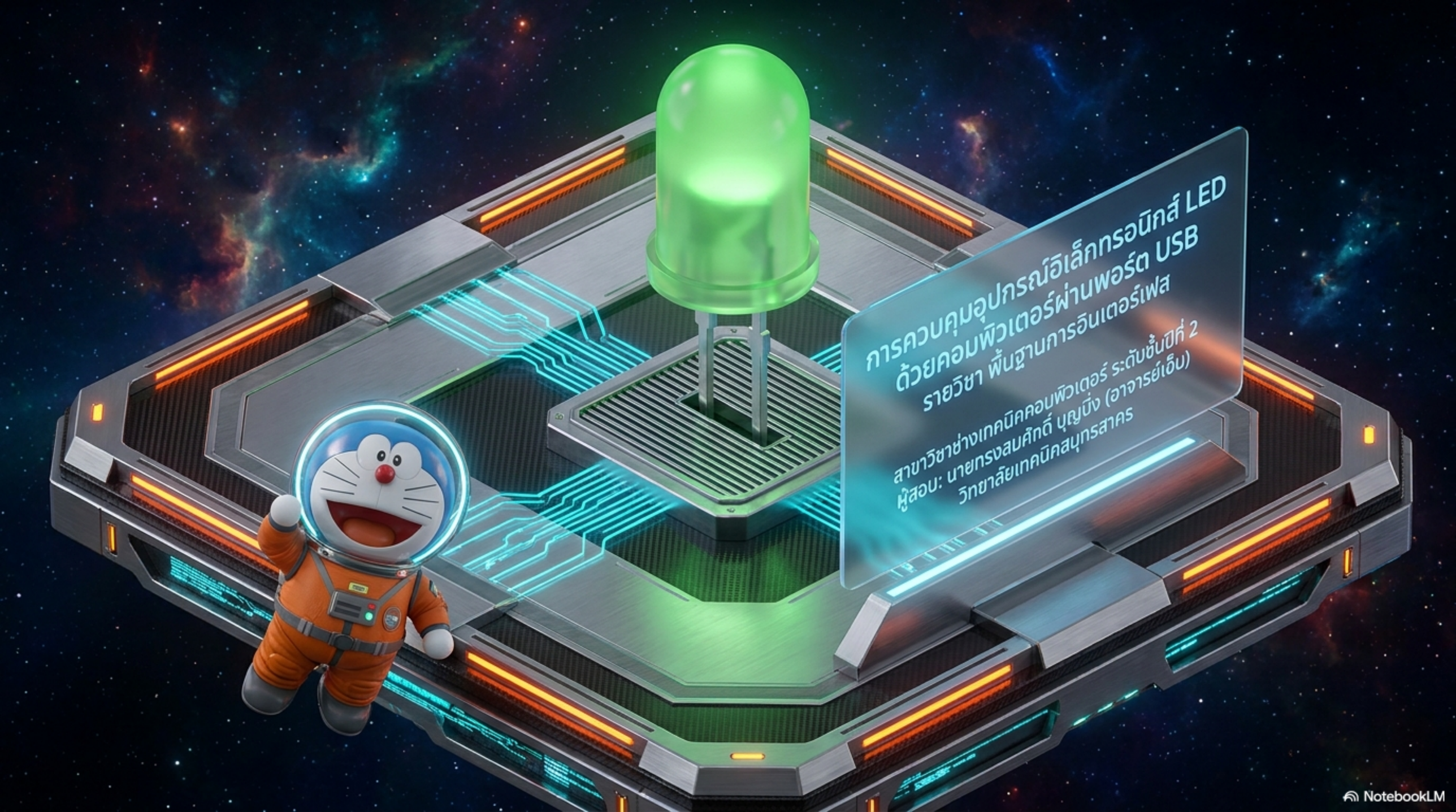

การควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ LED
ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB
รายวิชา พื้นฐานการอินเตอร์เฟส
สาขาวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นปีที่ 2
ผู้สอน: นายทรงสมศักดิ์ บุญบึง (อาจารย์เอ็บ)
วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร

การเชื่อมต่อโลกดิจิทัลเข้ากับโลกกายภาพ
Data Packet
NotebookLM

สถาปัตยกรรมการควบคุมข้อมูล
1. ผู้สั่งการ (Commander)
ซอฟต์แวร์บน PC (Visual Basic / C#)
สร้างหน้าต่าง GUI (Graphical User Interface)
4. ผู้แสดงผล (Actor)
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำงานตาม
สถานะไฟฟ้า (HIGH / LOW)
0 0 1
0 1
1 0
0 0 0
0
1
2. เส้นทางลำเลียง (Transport)
โปรโตคอลการสื่อสารข้อมูลพอร์ตอ
นุกรมเสมือน (Virtual COM Port) ที่
Baud rate 9600
3. สมองกลผู้แปลคำสั่ง (Translator)
MCU รับข้อมูลตัวอักษร (String)
และประมวลผลด้วยภาษา C/C++
NotebookLM

เลือกสมองกลผู้แปลคำสั่งให้ตรงกับภารกิจ

Arduino UNO (ATmega328P)
จุดเด่น: เขียนโปรแกรมง่ายที่สุด มีไลบรารีรองรับมหาศาล
ความเหมาะสม: เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นและงานต้นแบบ (Prototype)

ATtiny85
จุดเด่น: ขนาดเล็กมาก ราคาถูก ใช้พื้นที่น้อย (8MHz Internal Clock)
ความเหมาะสม: เหมาะสำหรับโปรเจกต์ขนาดกะทัดรัดที่ใช้งานน้อย

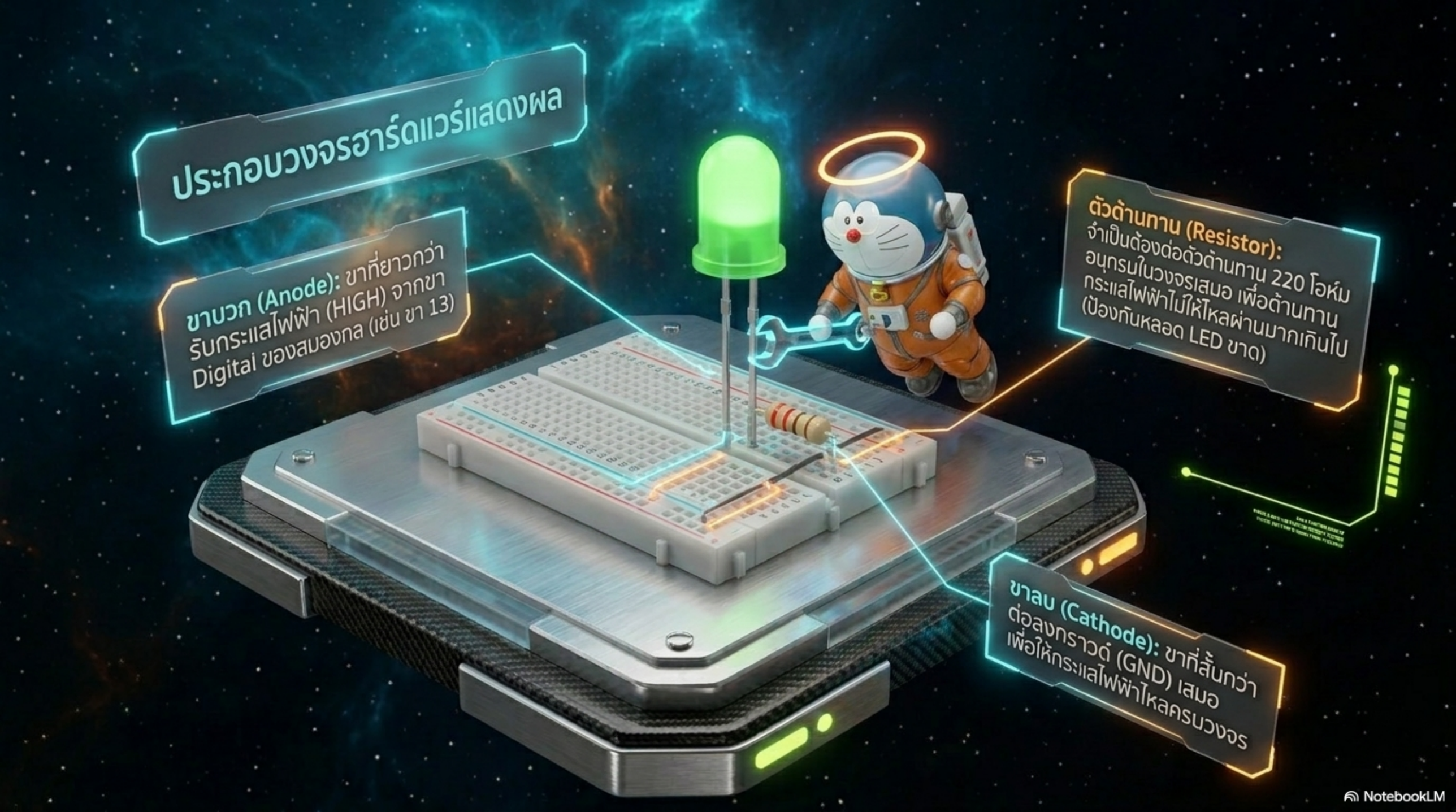
PIC18F4550
จุดเด่น: รองรับ USB 2.0 Full Speed ในตัว เสถียรภาพสูง ทนทาน (Max 48MHz)
ความเหมาะสม: เหมาะสำหรับระบบควบคุมบ้านอัจฉริยะ และงานอุตสาหกรรม (DAQ)

NotebookLM

UCON-UART V2
USB to Serial I/O Interface
BLUETICE
GND
3V3
VUSB(5V)
+V
GN
TX
RXL
TXD
RXD
GND
RX
TX
USB
สะพานเชื่อมข้อมูล USB to Serial (UART)
ไมโครคอนโทรลเลอร์บางรุ่นสื่อสารด้วยระบบ Serial (UART) การเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ปัจจุบันยังต้องใช้โมดูลแปลงสัญญาณ
- ชิป FT232RL: ทำหน้าที่เป็นตัวกลางแปลงสัญญาณจากพอร์ต USB ให้เป็นสัญญาณอนุกรม (USB to Serial Converter)
- การเชื่อมต่อหลัก:
• ขา TxD (Transmit): ส่งข้อมูล
• ขา RxD (Receive): รับข้อมูล
- ข้อมูลวิ่งสลับสายกันระหว่าง PC และ MCU เสมือนพอร์ตอนุกรมปกติ (Virtual COM Port)
TxD
RxD
GND
NotebookLM

Noise Filter
ตัวกรองสัญญาณรบกวน
ป้องกันความผิดปกติของระบบด้วย Noise Filter
สัญญาณรบกวนไฟฟ้า (Electrical Noise) จากสวิตช์ชิ่งหรือมอเตอร์ สามารถทำให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ค้างหรือทำงานผิดพลาดได้!
- ประเภทของสัญญาณรบกวน: EMI (คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า) และ RFI (คลื่นความถี่วิทยุ)
- การทำงานของเกราะป้องกัน: Noise Filter แบบ 2 ชั้น จะกรองความถี่ที่เกิ้ง (เช่น ย่าน 0.1 MHz ถึง 30 MHz) ปล่อยผ่านเฉพาะกระแสไฟฟ้าที่เรียบเนียน
- ผลลัพธ์: คำสั่งจาก PC จะส่งถึง LED ได้อย่างแม่นยำ 100% โดยไม่มีการกระดุกหรือสัญญาณหายหาย

NotebookLM


ประกอบวงจรฮาร์ดแวร์แสดงผล
ขาบวก (Anode): ขาที่ยาวกว่า รับกระแสไฟฟ้า (HIGH) จากขา Digital ของสมองกล (เช่น ขา 13)
ตัวต้านทาน (Resistor): จำเป็นต้องต่อตัวต้านทาน 220 โอห์ม อนุกรมในวงจรเสมอ เพื่อต้านทานกระแสไฟฟ้าไม่ให้ไหลผ่านมากเกินไป (ป้องกันหลอด LED ขาด)
ขาลบ (Cathode): ขาที่สั้นกว่า ต่อลงกราวด์ (GND) เสมอ เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร
NotebookLM

สถาปัตยกรรม 2 ภาษาในระบบเดียว

ฝั่งคอมพิวเตอร์ (PC Side):

ฝั่งคอมพิวเตอร์ (PC Side):

- **ภาษา:** Visual Basic / C#
- **หน้าที่:** สร้างหน้าต่างผู้ใช้งาน (GUI) จัดการปุ่มกด (Button) และส่งข้อมูลตัวอักษร (เช่น 'ON' หรือ '1') ผ่าน Serial Port (COM3)

ฝั่งสมองกล (MCU Side):

ฝั่งสมองกล (MCU Side):

- **ภาษา:** Arduino C / C++
- **หน้าที่:** คอยดักฟังคำสั่งผ่านพอร์ตอนุกรม หากได้รับตัวอักษรที่ตรงเงื่อนไข จะสั่งจ่ายไฟ 5V (HIGH) หรือตัดไฟ 0V (LOW) ไปที่ขา LED

NotebookLM

เขียนคำสั่งภาษา C ฝังลงในสมองกล

บล็อกตั้งค่า (Setup):
กำหนดให้ขา 13 ทำหน้าที่เป็นผู้จ่ายไฟแสดงผล

บล็อกดักฟัง (Listen):
ตรวจสอบว่ามีข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ส่งมาในสายหรือไม่?

บล็อกลงมือทำ (Action):
หากตรงเงื่อนไข สั่งจ่ายไฟ 5V ทำให้หลอดไฟ LED สว่างทันที! (หากสั่ง LOW คือดับไฟ)

NotebookLM

สร้างศูนย์บัญชาการด้วย Visual Basic

สร้างศูนย์บัญชาการด้วย Visual Basic

1. **ออกแบบหน้าต่าง (GUI):** ลากวาง Button สำหรับเปิด/ปิด และ ComboBox สำหรับเลือกพอร์ต
2. **ตั้งค่าการเชื่อมต่อ:** ใช้คอมโพเนนต์ SerialPort กำหนดความเร็วการสื่อสาร (Baud rate) ให้ตรงกับสมองกล (เช่น 9600 8N1)
3. **กำหนดคำสั่งปุ่มกด:**
   - เมื่อคลิกปุ่ม ON: สั่ง SerialPort1.Write("A") (ไฟติด)
   - เมื่อคลิกปุ่ม OFF: สั่ง SerialPort1.Write("B") (ไฟดับ)

NotebookLM

ลำดับขั้นตอนปฏิบัติการ (The Launch Sequence)

1. ต่อวงจร (Wire)

Doraemon is placing an LED and a 220-ohm resistor onto a breadboard wired to a microcontroller.

2. เชื่อมสาย (Connect)

Doraemon is plugging a glowing blue USB cable from a laptop into the microcontroller board.

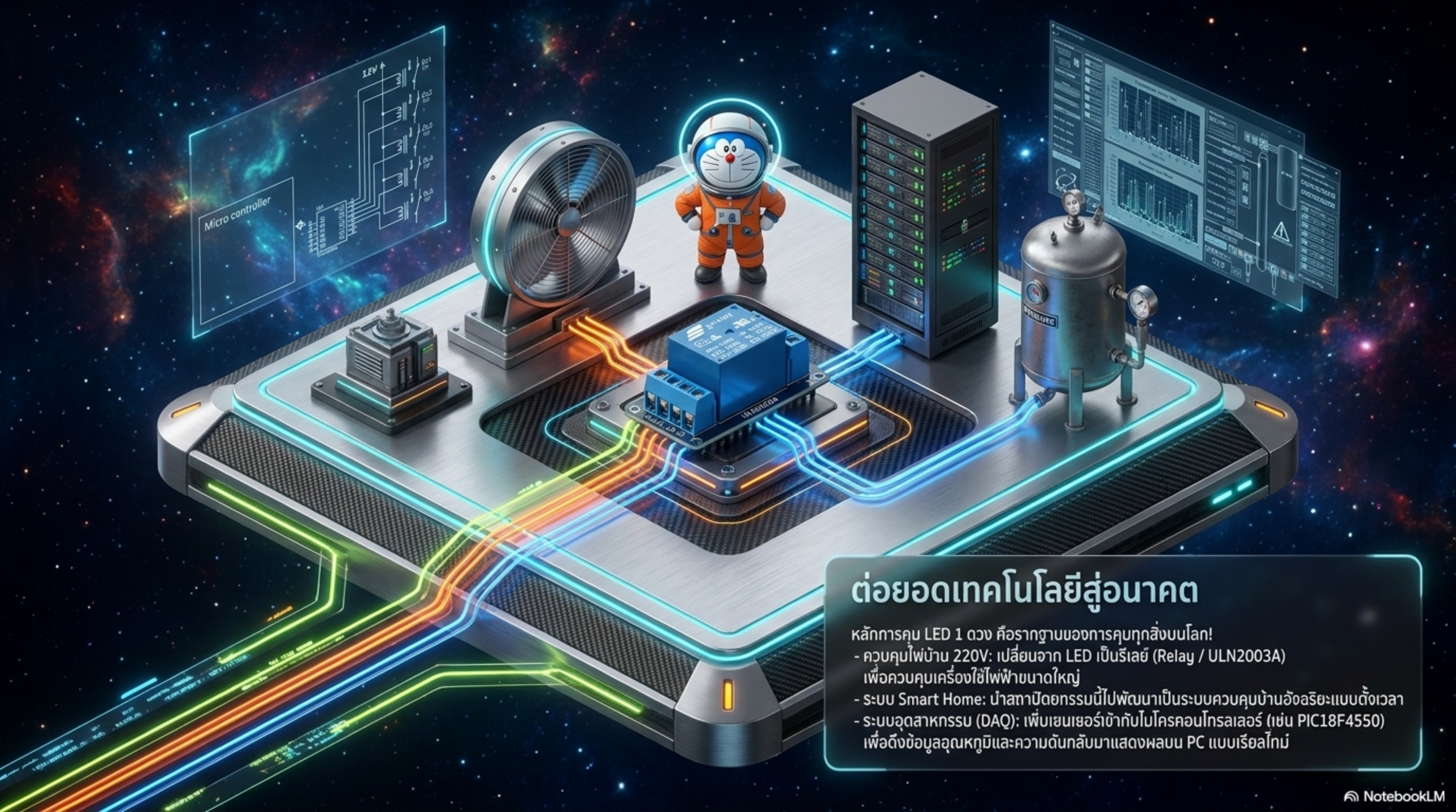
3. อัปโหลดโค้ด (Upload)

Doraemon is pressing a giant holographic "Upload" button on the laptop screen, sending green code into the cable.

4. ควบคุม (Control)

Doraemon is pressing the "ON" button on the Visual Basic GUI, and the physical LED is glowing brilliantly in response.

NotebookLM



ต่อยอดเทคโนโลยีสู่อนาคต

หลักการคุม LED 1 ดวง คือรากฐานของการคุมทุกสิ่งบนโลก!

- ควบคุมไฟบ้าน 220V: เปลี่ยนจาก LED เป็นรีเลย์ (Relay / ULN2003A) เพื่อควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่
- ระบบ Smart Home: นำสถาปัตยกรรมนี้ไปพัฒนาเป็นระบบควบคุมบ้านอัจฉริยะแบบตั้งเวลา
- ระบบอุตสาหกรรม (DAQ): เพิ่มเซนเซอร์เข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ (เช่น PIC18F4550) เพื่อดึงข้อมูลอุณหภูมิและความดันกลับมาแสดงผลบน PC แบบเรียลไทม์

NotebookLM

สรุปภารกิจอินเตอร์เฟสสำเร็จ!
(Mission Accomplished)
- Hardware: การเชื่อมต่อโลกดิจิทัลกับโลกกายภาพด้ออุปกรณ์ USB/UART และมีการป้องกันด้วย Noise Filter พร้อมตัวต้านทาน
- Software: ระบบที่สมบูรณ์ต้องการการสื่อสารที่ตรงกันระหว่างฝั่งสั่งการ (Visual Basic บน PC) และฝั่งปฏิบัติการ (C/C++ บน MCU)
- Expansion: ความเข้าใจพื้นฐานนี้คือประตูสู่การเป็นผู้เชี่ยวชาญด้าน IoT และระบบสมองกลฝังตัว
Mission Cleared
ภารกิจสำเร็จ
ขอบคุณนักเรียนชั้น ปวช. ปีที่ 2 ทุกคน!
หากมีคำถามเพิ่มเติม ปรึกษาอาจารย์เอ็มได้เลย!
NotebookLM