

## Final Project

ให้นักศึกษาออกแบบอุปกรณ์จากโจทย์ 1 ใน 4 ข้อด้านล่างนี้

### สิ่งที่ต้องส่งมอบ

1. ไฟล์โปรเจกจากซอฟต์แวร์ Proteus
2. ซอร์สโค้ดและไฟล์โปรเจกจากโปรแกรม MPLAB X ของเฟิร์มแวร์สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega328P
3. ไฟล์โปรเจกที่ได้ออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB) ด้วยโปรแกรม Kicad
4. Datasheet อย่างย่ออธิบายการทำงานของอุปกรณ์และโปรโตคอลการสื่อสารที่ได้ออกแบบ ในรูปแบบคำบรรยาย ตารางหรือ timing diagram ตามความเหมาะสม

**กำหนดส่ง** วันที่ 14 พฤษภาคม 2564 ผ่านระบบ Leb2 พร้อมนำเสนอในรูปแบบออนไลน์ระหว่างวันที่ 17-28 พฤษภาคม 2564

### โจทย์

1. ออกแบบบอร์ด LCD Backpack ด้วย ATmega328P เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถควบคุมหน้าจอ LCD แบบ 16x2 ด้วยโปรโตคอล UART, I2C หรือ SPI ตามที่ผู้ใช้ต้องการได้ โดยมีฟีเจอร์อย่างน้อยดังนี้
  - กำหนดตัวอักษรที่ตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ
  - เลื่อนตำแหน่งเคอร์เซอร์ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ
  - ลบหรือแทรกตัวอักษรตามตำแหน่งของเคอร์เซอร์
  - ส่งข้อความที่เป็น String เพื่อนำไปแสดงบนหน้าจอได้ทันที โดยหากพบตัวอักษร \n ให้ขึ้นบรรทัดใหม่
  - ล้างหน้าจอ
  - เปิด/ปิด/หรี่ไฟ Backlight
2. ออกแบบบอร์ดควบคุมหลอดไฟ LED แบบ RGB รุ่น APA102 จำนวน 8 หลอด เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถควบคุมหลอดไฟได้ด้วยโปรโตคอล UART, I2C หรือ SPI ตามที่ผู้ใช้ต้องการได้ โดยมีฟีเจอร์อย่างน้อยดังนี้
  - เปิด-ปิดหลอดไฟแต่ละตัว
  - กำหนดสีของหลอดไฟแต่ละดวง
  - กำหนดสีของหลอดไฟทุกดวง
  - ทำไฟวิ่งตามความเร็วที่กำหนด (ติด 1 ดวง ดับ 7 ดวง เลื่อนหลอดที่ติดไปเรื่อย ๆ เพื่อให้เกิดเป็นไฟวิ่ง)
  - กระพริบไฟตามความเร็วที่กำหนด (ไม่จำเป็นต้องกระพริบและวิ่งในเวลาเดียวกัน)
  - ปิดหลอดไฟทุกดวง

3. ออกแบบคีย์บอร์ดอัจฉริยะที่สามารถอ่านค่าปุ่ม/ค่าที่ถูกกดได้ผ่านโปรโตคอล UART, I2C หรือ SPI ตามที่ผู้ใช้ต้องการได้ โดยมีฟีเจอร์อย่างน้อยดังนี้
  - เชื่อมต่อปุ่มในรูปแบบ Matrix Switch จำนวนอย่างน้อย 16 ปุ่ม (ให้กำหนดตัวอักษรประจำแต่ละปุ่มด้วยตนเอง)
  - ต้องมีการ debounce ปุ่มกดให้ถูกต้อง
  - อ่านสถานะของปุ่มแต่ละปุ่มได้อย่างอิสระ (กด/ปล่อย)
  - อ่านตัวอักษรหรือค่าที่ถูกกดได้ในรูปแบบของ ASCII (ต้องสามารถจำการกดปุ่มย้อนหลัง (buffer) ได้อย่างน้อย 16 ตัวอักษร)
  - เปิด-ปิดและหรี่ความสว่างของไฟ backlight ได้ (จำลองด้วยหลอด LED จำนวน 1 หลอด)
4. ออกแบบบอร์ดขับเคลื่อนมอเตอร์อัจฉริยะที่สามารถควบคุมมอเตอร์ 2 ตัวได้ผ่านโปรโตคอล UART, I2C หรือ SPI ตามที่ผู้ใช้ต้องการได้ โดยมีฟีเจอร์อย่างน้อยดังนี้
  - ใช้ไอซี H-Bridge รุ่น DRV8871
  - กำหนดทิศทางการหมุนของมอเตอร์แต่ละตัวได้ (ตามเข็ม/ทวนเข็มนาฬิกา)
  - เปิด-ปิดมอเตอร์แต่ละตัว
  - กำหนดความเร็วของมอเตอร์แต่ละตัว
  - ควบคุมมอเตอร์ทั้งสองตัวพร้อมกัน (สมมติว่ามอเตอร์ทั้งสองเชื่อมต่อกับล้อทั้งสองข้างของตัวถังรถ) ด้วยคำสั่งอย่างง่ายเช่นเดินหน้า ถอยหลัง หมุนซ้าย หมุนขวาและหยุดนิ่ง พร้อมกำหนดความเร็วได้
  - ไฟแสดงทิศทางการหมุนของมอเตอร์แต่ละตัวพร้อมหรือไฟตามความเร็วการหมุน