

ข้อเสนอโครงการ (Project Proposal)

ชื่อนิสิต พุฒิพงศ์ รอดบาง รหัส 6610502170

ชื่อนิสิต ราชตะ ธรรมเจริญสกิต รหัส 6610502218

ชื่อนิสิต ปิติภูมิ ยิ่งวงศ์วิวัฒน์ รหัส 6610505471

ชื่อนิสิต ธนาภัทร กาญจนรุจิจุฑิ รหัส 6610505403

*หมายเหตุ: โครงการกลุ่มละไม่เกิน 4 คน

ชื่อโครงการ S-ADAPT

1. บทนำ (Introduction)

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

- การอ่านหน้างานสีในที่แสงสว่างไม่เพียงพอหรือสว่างเกินไปส่งผลเสียต่อสายตา
- การลีมปิดไฟเมื่อลูกออกจากโต๊ะทำให้สีเปลี่ยนเป็นสีเหลือง
- โครงการนี้จึงมุ่งเน้นสร้างระบบควบคุมแสงสว่างที่ปรับความสว่างอัตโนมัติให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
- และทำงานเฉพาะเมื่อมีผู้ใช้งานอยู่เท่านั้น

1.2 วัตถุประสงค์หลักของโครงการ

- เพื่อสร้างระบบเปิด-ปิดไฟอัตโนมัติจากการตรวจจับระยะห่างของผู้ใช้งาน
- เพื่อพัฒนาระบบปรับความสว่างให้สัมพันธ์กับแสงภายนอกแบบ Real-time

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- Input:**
 - อ่านค่าความเข้มแสงจาก LDR Sensor (Analog) แบบ Periodic Sampling
 - อ่านค่าระยะห่างจาก Ultrasonic Sensor (Digital) เพื่อตรวจสอบว่ามีคนนั่งอยู่หรือไม่
- Processing:**
 - คำนวณความเข้มแสงมาทำ Moving Average Filter เพื่อลดสัญญาณรบกวนและป้องกันแสงกระพริบ

- กรองค่าระยะทางจาก Ultrasonic โดยตัดค่าที่เป็น 0 หรือค่าที่กระໂດຝຶດປກຕິ
ອອກກອນນຳໄປຄຳນວນໂດຍໃໝ່ Median filter
- ปรับความสว่างหลอด LED แบบ PWM (Pulse Width Modulation)
ແປປົກຜັນກັບແສງກາຍນອກ
- Decision:
 - ถ้า ระยะทาง $<$ Threshold (มีค่า) และมีແສນ້ອຍ ໃຫ້ເປີດໄຟທ໌ຄວາມສ່ວງຕາມ
ສູງຮົມຄຳນວນ
 - ถ้า ระยะทาง $>$ Threshold (ໄມ້ມີຄານ) ເປັນຮະຍະເວລານີ້ ໃຫ້ເປີດໄຟວັດໂນມັຕີ
- Output:
 - ແສດຄ່າຄວາມເຂັ້ມແສງແລະສຕານະຮະບບ (Active/Standby) ບນຈອ OLED
 - ມີ LED ສຳຫັບແສດສຕານະ ເພື່ອແສດງວ່າຮະບບກຳລັງທຳງານແລະຕຽບຈັບ
Sensor ອູ້

2. ວິທີທີ່ນຳເສັອ (Proposed Method)

2.1 ອຸປກຮນ:

- Microcontroller: ບ່ອບ STM32 (Nucleo/Discovery)
- Sensors
 - LDR Photoresistor (Analog) ສຳຫັບວັດຄວາມເຂັ້ມແສງແວດລ້ອມ
 - Ultrasonic Sensor HC-SR04 (Digital) ສຳຫັບຕຽບຈັບຕໍ່າໜັງຜູ້ໃໝ່ງານ
- LED Module ທີ່ຄວບຄຸມຄວາມສ່ວງດ້ວຍສັງຄູານ PWM
- Display: ຈອແສດງຜລ OLED ແບບ I2C
- ອຸປກຮນອີເລີກທຽບອົບອົບ: Breadboard, ສາຍ Jumper, ຕັ້ງຕ້ານຫານ,
Transistor/MOSFET
- Software
 - STM32CubeIDE
 - STM32 HAL Library

2.2 ວິຈາກທີ່ຕ້ອງອອກແບບເພີ່ມ:

- Voltage Divider สำหรับเซนเซอร์ LDR เพื่อปรับช่วงแรงดันให้เหมาะสมกับ ADC
- LED Driver โดยใช้ Transistor หรือ MOSFET เพื่อรองรับกระแสไฟและควบคุมด้วย PWM

2.3 ขั้นตอนการทำงาน

2.3.1. Sensor acquisition

- อ่านค่าแรงดันต่อกล้อง LDR ผ่านพอร์ต Analog-to-Digital Converter (ADC) ของ STM32 แบบ Periodic Sampling
- อ่านค่าระยะทางจาก Ultrasonic Sensor โดยส่งสัญญาณ Trigger และวัดความกว้างสัญญาณ Echo ผ่าน GPIO Timer Input Capture ทุกๆ 100 ms

2.3.2. Processing

- นำค่า ADC ที่อ่านได้จาก LDR มาผ่านกระบวนการ Moving Average Filter เพื่อลดสัญญาณรบกวน (Noise) และทำให้ค่าแสดงนิ่งขึ้น
- แปลงค่าระยะทาง Ultrasonic เป็นหน่วยเซนติเมตร และกรองค่าที่ผิดปกติออกด้วย Median Filter

2.3.3. Decision

- ตรวจสอบว่า Distance < Threshold ที่ตั้งไว้หรือไม่
 - หากใช่ ให้เริ่มนับเวลา Timeout ใหม่ Reset Timer
 - หากไม่พบรคนานเกิน 30 วินาที ให้เปลี่ยนสถานะเป็น OFF
- หากอยู่ในสถานะ ON จะใช้ Hysteresis (Software Schmitt-Trigger) ในการคำนวณ PWM โดยจะอัปเดตค่าความสว่างก็ต่อเมื่อค่าแสดงที่อ่านได้เปลี่ยนแปลงเกินกว่า Threshold ที่กำหนดเท่านั้น เพื่อป้องกันอาการไฟกระพริบจาก Noise เล็กน้อย

2.3.4. Display/Indicator

- OLED Screen แสดงค่าความเข้มแสง (%), ระยะทาง (cm), และสถานะโหมดการทำงาน เช่น Auto, Manual, Off ผ่านโปรโตคอล I2C
- ไฟ LED บนบอร์ดกระพริบ เพื่อแสดงสถานะว่าระบบกำลังทำงานอยู่ปกติ

3. ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (Expected Outcomes)

- ระบบสามารถวัดค่าแสงและระยะทางได้แม่นยำ โดยค่าที่อ่านได้มีความนิ่ง ไม่แกร่งไปมา
- ไฟ LED สามารถเปิดเองเมื่อมีคนนั่ง และปิดเองเมื่อคนออกจากได้ตามเวลาที่กำหนด
- ความสว่างของไฟเปลี่ยนแปลงอย่างนุ่มนวลและไม่กระพริบ
- จอ OLED แสดงค่า Real-time และอัปเดตสถานะได้ถูกต้องตามเงื่อนไข
- เกณฑ์ความสำเร็จ (Acceptance criteria) เช่น
 - Sampling ทำงานต่อเนื่องทุก:
 - LDR Sensor: $50 \text{ ms} \pm 10 \%$
 - Ultrasonic Sensor: $100 \text{ ms} \pm 10 \%$
 - Processing ให้ผลลัพธ์เรียบขึ้น/ลด noise ได้
 - วัดโดยการส่งค่า Raw Data และ Filtered Data ออกทาง Serial Plotter หรือ STM32CubeMonitor
 - กราฟของค่าที่ผ่าน Filter และจะต้องมีความราบรื่น (Smooth) ไม่มีการกระชาก (Spike) ของสัญญาณเมื่อเทียบกับค่าดิบ
 - ค่าความสว่างของหลอดไฟ (PWM) จะต้องนิ่ง ไม่กระพริบแม้ค่าแสงแวดล้อมจะแกร่งเล็กน้อย
 - Decision ทำงานถูกต้องตามเงื่อนไข:
 - Display/Indicator แสดงผลถูกต้องและอัปเดตต่อเนื่อง

4. แผนการทำงาน (Timeline)

งาน / สัปดาห์	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	ผู้รับผิดชอบ
ศึกษา Datasheet และออกแบบวงจร					พุฒิพงศ์
ต่อวงจรและทดสอบอ่านค่า Sensor					รชตະ
เขียนโปรแกรม					ปิติภูมิ
เชื่อมต่อวงจร					ธนภัทร
ทดสอบระบบ แก้ไข และทำรายงาน					พุฒิพงศ์ รชตະ ปิติภูมิ ธนภัทร

5. Checklist ข้อกำหนดขั้นต่ำของโครงการ ก่อนยื่นส่งข้อเสนอโครงการ

หมายเหตุ: ในนี้สิ่ต copy ตาราง checklist ด้านล่างใส่ในหน้าแรกของ proposal ของกลุ่ม และให้ทำเครื่องหมาย ที่กล่อง ข้อความเพื่อยืนยันว่าได้ทำการข้อกำหนดขั้นต่ำของโครงการ และให้ระบุรายละเอียดมาด้วย

<p>5.1 Sensor Input (ต้องมีอย่างน้อย 2 ชนิด)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> มี sensor อย่างน้อย 1 แบบที่เป็น Analog (ADC)</p> <p>ระบุ LDR Photoresistor</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> มี sensor อย่างน้อย 1 แบบที่เป็น Digital (GPIO / I2C / SPI)</p> <p>ระบุ Ultrasonic Sensor HC-SR04 (GPIO)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> มีการอ่านค่าอย่างต่อเนื่อง (periodic sampling)</p> <p>ระบุ อ่านค่าความเข้มแสง และ ค่าระยะทางจากเซ็นเซอร์ทั้ง 2 ตัว</p>
<p>5.2 Processing Logic บน STM32</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> มีการทำ Data Processing</p> <p>ระบุ ลด noise จากค่า ADC ที่อ่านได้จาก LDR, และค่าระยะทางที่อ่านได้จาก Ultrasonic เป็นเซ็นติเมตร</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> มีการทำ Decision Logic</p> <p>ระบุ เปรียบเทียบค่า Distance กับ Threshold และจัดการ timer ตามผลลัพธ์ ใช้ Hysteresis ขึ้นเดตค่าความสว่างตาม Threshold</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล</p> <p>ระบุ ตรวจสอบการกระ待遇ของค่าระยะทาง หากค่าเปลี่ยนจากเดิมมากเกินไปในเวลาสั้นๆ จะถือว่าเป็น Noise และตัดทิ้ง</p>
<p>5.3 Display / Indicator เพื่อแสดงผล</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> แสดงค่า Sensor อย่างน้อย 1 ค่า</p> <p>ระบุ แสดงค่าความเข้มแสง, ระยะทาง</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> แสดงสถานะระบบ (System Status)</p> <p>ระบุ แสดงสถานะโหมดการทำงาน (Auto, Manual, Off)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> มี Indicator สำหรับ Event</p> <p>ระบุ ไฟ LED บนบอร์ดกระพริบ เพื่อแสดงสถานะว่าระบบกำลังทำงานอยู่ปกติ</p>