

ระบบปิด-เปิดไฟอัตโนมัติด้วยเซนเซอร์วัดความเข้มแสง

จัดทำโดย Sec.801

นาย จิระพงศ์ ศรีคำไทย
5730300140

นาย พีรพล ชุนพงษ์ทอง
5730300581

นาย อุกฤษฏ์ เทียนแก้ว
5730300948

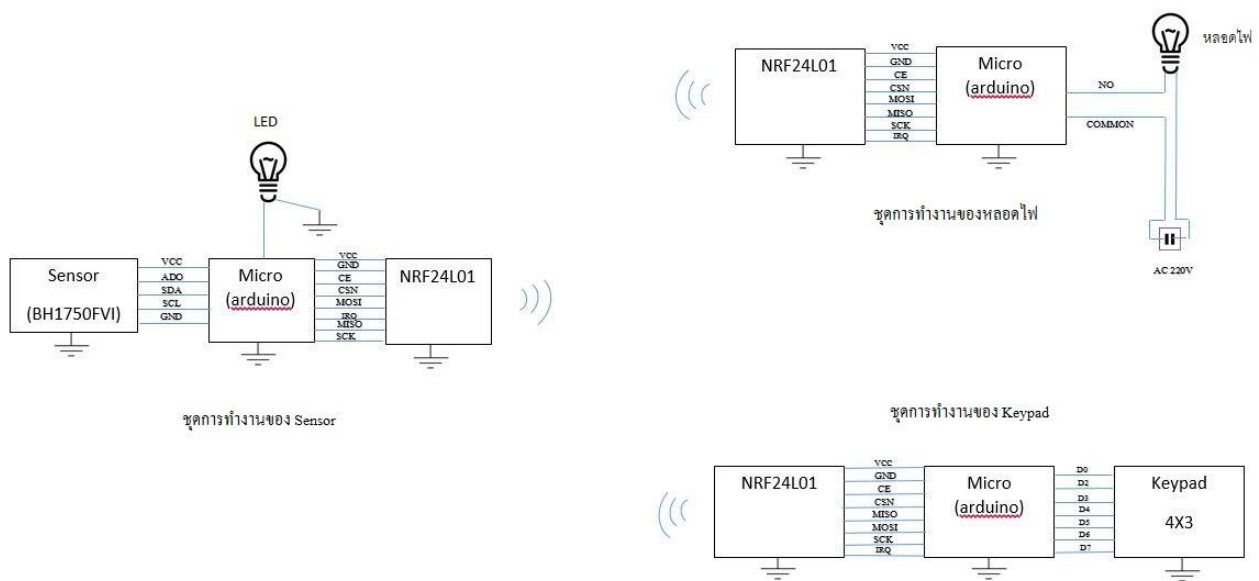
1.) บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบัน ได้มีการนำเทคโนโลยีมาพัฒนาในด้านต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการเกษตร ด้านการจราจร และอีกส่วนหนึ่งเพื่อความสะดวกสบายและตอบสนองต่อความต้องการ ซึ่งเราก็ได้คิดค้นเทคโนโลยี ขึ้นมานั้นคือระบบปิด-เปิดไฟอัตโนมัติ โดยการวัดหรือตรวจจับความเข้มแสง และมีคำสั่งให้เปิดไฟตลอดเวลาไม่ว่าจะมีมือหรือสว่สว่กรณีที่มืออยากปิดเปิดไฟตามตัวตรวจจับ การตรวจจับความเข้มแสง เมื่อสถานที่นั้นๆ มีความมืด ค่าความเข้มแสงที่วัดได้จะมีค่าน้อย เราก็จะทำการส่งสัญญาณไปให้ตัวควบคุม หลอดไฟสั่งให้เปิดไฟ แต่ถ้าสถานที่นั้นๆสว่างมากพอ ค่าความเข้มแสงก็จะมากหลอดไฟก็จะดับ การตรวจจับความเข้มแสงเราจะใช้ BH1750FVI [\[2\]](#) จะให้ค่าที่เสถียรและละเอียด ค่าที่ตรวจจับจะมีความต่อเนื่อง และสามารถตรวจจับความสว่างได้สูง ตัวควบคุมตัวตรวจจับและตัวส่งสัญญาณเราใช้ Arduino [\[1\]](#) เป็น MCU ที่มีราคาไม่แพงมาก และง่ายต่อการใช้งาน ส่วนตัวส่งสัญญาณเราใช้ nRF24L01 [\[4\]](#) ที่สามารถส่งสัญญาณได้ไกลถึง 50 เมตร และ ไม่ต้องใช้เสาอากาศ ซึ่งระบบทั้งหมดนี้จะเป็นตัวช่วยในด้านประหยัดพลังงานและประหยัดเวลาในชีวิตประจำวันตัวอย่างการใช้งานเช่น หลอดไฟตามอาคาร ถ้าเราจะเดินไปไฟทุกชั้นทุกอาคาร ต้องใช้เวลามาก เราก็ติดตั้งระบบนี้เพื่อให้ไฟในอาคารให้เปิดเวลาใกล้มือแล้วปิดหลอดไฟเวลาใกล้สว่าง จะเป็น การประหยัดพลังงานในกรณีที่ลืมปิดไฟ และประหยัดเวลาที่เราไม่ต้องเดินเปิดไฟเองทุกดวง ระบบนี้ง่ายต่อการใช้งานและ ต้นทุนถูก เหมาะแก่การเอาไปประยุกต์ใช้เป็นอย่างยิ่ง

วัตถุประสงค์

- 1.ศึกษาการทำงานของsensor BH1750FVI
- 2.ศึกษาระบบการสื่อสารของ nRF24L01 [\[3\]](#) และเขียนควบคุม Arduino
- 3.ศึกษา Source encoder, Chanel encoder และการออกแบบ protocol

2.) ระบบที่ออกแบบ



ออกแบบ protocol

ประเภท		ที่อยู่ผู้ส่ง		Payload 3 Byte		
Preamble 1 Byte	Address 5 Byte	Packet Control Field 9 bit	0 (1 bit)	0000001 (7 bit)	Data 2 Byte (ข้อมูลที่มาจาก Sensor 0-65535 Lux)	CRC
(0x19,0x02,0x09,0x09,0x09)						

รูปที่ 1 ชุดการทำงานของ Sensor

ประเภท		ที่อยู่ผู้ส่ง		Payload 3 Byte		
Preamble 1 Byte	Address 5 Byte	Packet Control Field 9 bit	1 (1 bit)	000000000000010 (15 bit)	Data 1 Byte (เป็น char ,แค่ *,#)	CRC
(0x19,0x02,0x09,0x09,0x09)						

รูปที่ 2 ชุดการทำงานของ Keypad

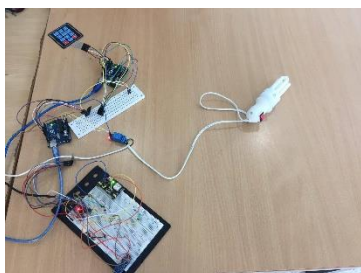
ประเภท		ที่อยู่ผู้ส่ง		Payload 3 Byte		
Preamble 1 Byte	Address 5 Byte	Packet Control Field 9 bit	0 (1 bit)	000000000000011 (15 bit)	Data 1 Byte (มีแค่ 0,1 เท่านั้น)	CRC
(0xFF,0xFA,0xFC,0xFB,0xFD)						

รูปที่ 3 Protocol ชุดหลอดไฟ

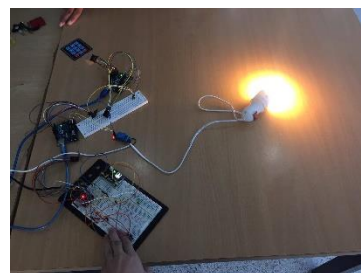
ขั้นตอนการทำงานของระบบ

1. Sensor จะตรวจจับความเข้มแสงค่าที่ได้เริ่มที่ 0 – 65535 lux และส่งเข้าตัว Microcontroller (Arduino) ค่าที่ได้มาจะทำการแปลงเป็นเลขฐาน 2 ได้ทั้งหมด 16 bits และแบ่งครึ่ง ได้ 8 bits แปลงเป็นเลขฐาน 10 แล้ว Microcontroller ก็จะสั่งให้ nRF24L01 ส่งข้อมูลความเข้มแสง,ประเภทและ Address ไปยัง nRF24L01 ของหลอดไฟ
2. Payload จากชุด Keypad ชุดนี้จะใช้ในการควบคุมการเปิด-ปิดไฟโดยตรง โดยไม่ต้องรับค่าจากชุด Sensor ข้อมูลที่ส่งมีขนาด 3 Byte 1 bit แรกบอกประเภทของชุดว่าเป็นประเภทไหน 15bits ถัดมาเป็นที่อยู่ของผู้ส่ง และ 1 Byte สุดท้ายบอกตัวอักษรที่ส่งไป
3. เมื่อ nRF24L01 ของชุดหลอดไฟได้รับข้อมูลก็จะเช็คข้อมูล bit แรกซึ่งเป็นตัวบ่งบอกประเภท ถ้าเป็นจาก Keypad bit แรก = 1 จาก Sensor bit แรก = 0 ถ้าเป็น Sensor 7 bits ถัดมาเป็น Address 2 byte ที่เหลือเป็นข้อมูลความเข้มแสงโดยต้องแปลงให้เป็นเลขฐานสองก่อนแล้วแปลงเป็นเลขฐาน 10 ถ้าเป็น Keypad 15 bits ถัดมาเป็น Address 2 byte ที่เหลือเป็น ข้อมูลว่าเป็น * หรือ #
4. ค่า ที่ nRF24L01 ของหลอดไฟได้รับถ้ารับจากชุด Sensor ข้อมูลที่ได้จะนำไปเปรียบเทียบกับว่าอยู่ในช่วงที่เท่าไร ถ้าอยู่ในช่วง 0 – 49 จะให้ Microcontroller สั่ง Relay ให้เปิดไฟ ถ้าอยู่ในช่วง 50 – 65535 Microcontroller สั่ง Relay ให้ปิดไฟ ถ้ารับจาก Keypad จะมีอยู่ 2 ค่าคือ * และ # กรณีที่ข้อมูลเป็น * Microcontroller สั่ง Relay ให้ปิดไฟ ตลอดเวลาแต่กรณีที่ข้อมูลเป็น # จะยกเลิกคำสั่ง * ให้กลับไปทำตามคำสั่งของ โหมดของชุด Sensor ปกติ
5. Payload จากชุดหลอดไฟไปยังชุด Sensor เพื่อบอก ชุด Sensor ว่าระบบกำลังทำงานอยู่ในโหมดใด โดยมีขนาด 3 Bytes 1bitแรกบอกประเภทของชุดอุปกรณ์ที่ต้องการส่งไปถึง 15 bits ถัดมาบอกที่อยู่ของผู้ส่ง และ 1 Byte สุดท้ายบอกโหมดการทำงานของระบบว่าจะให้รับค่าจากชุด Keypad หรือ ชุด Sensor
6. ถ้าหลอดไฟ LED ทำงานแสดงว่าชุด Sensor หยุดส่งข้อมูลชั่วคราว แต่ถ้าหลอดไฟ LED ไม่ทำงาน แสดงว่าชุด Sensor ส่งข้อมูลเรื่อยๆ

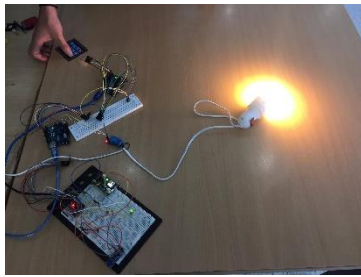
3.) ผลการทดลอง



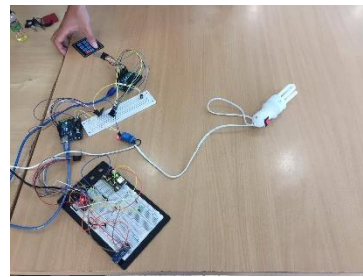
รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4

รูปที่ 1 Sensor โหมด ที่ตรวจจับความเข้มแสงได้ มากกว่าหรือเท่ากับ 50 ทำให้ หลอดไฟยังปิดอยู่

รูปที่ 2 Sensor โหมด ที่ตรวจจับความเข้มแสงได้ น้อยกว่า 50 ทำให้ หลอดไฟเปิด

รูปที่ 3 และ รูปที่ 4 กดคำสั่ง * หลอดไฟติดตลอดเวลา และ LEDติด กดคำสั่ง # ปิดโหมดKeypad

4.) สรุป

ระบบปิด-เปิดไฟอัตโนมัติด้วยเซนเซอร์วัดความเข้มแสงเป็นระบบจะทำหน้าที่ตรวจจับความเข้มของแสงและคำนวณเพื่อใช้ในการเปิด/ปิดหลอดไฟ โดยหากค่าความเข้มของแสงที่วัดได้มีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดระบบก็จะสั่งให้หลอดไฟสว่าง และยังสามารถควบคุมการเปิด/ปิดหลอดไฟได้จากคีย์แพดเพื่อความสะดวกการนำระบบนี้ไปใช้จะช่วยในการประหยัดพลังงานเพราะไม่ต้องเปิดไฟอยู่ตลอดเวลา และช่วยเพิ่มในความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้ได้อีกด้วย

แหล่งอ้างอิง

[1] Arduino Pro Mini : <https://learn.sparkfun.com/tutorials/using-the-arduino-pro-mini-33v>

[2] Sensor : <http://www.instructables.com/id/BH1750-Digital-Light-Sensor/>

[3] Sensor : <https://github.com/claws/BH1750>

[4] nRF24L01 : <https://arduino-info.wikispaces.com/Nrf24L01-2.4GHz-HowTo?responseToken=047c9d20887f0b39c7e40a6ff87b9cce1>