

การประยุกต์ใช้งานเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

นางสาวภาวิณี บุญวิเชียร

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง “ การประยุกต์ใช้งานเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว ” เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง มีจุดมุ่งหมายเพื่อประยุกต์ใช้งานเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว ร่วมกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ในการสร้างชุดตรวจจับการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยส่วนของอินพุตใช้ เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว แล้วส่งสัญญาณที่ตรวจจับได้ ไปยังชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F628A เพื่อไปควบคุมการทำงานของเอาต์พุต จำนวน 4 อุปกรณ์ จากการทดลองหาประสิทธิภาพการของชุดตรวจจับการเคลื่อนไหวเมื่อมีสิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่ผ่าน จำนวน 5 ครั้ง ผลปรากฏว่า ชุดตรวจจับการเคลื่อนไหวดังกล่าว สามารถทำงานได้ถูกต้องทุกครั้ง

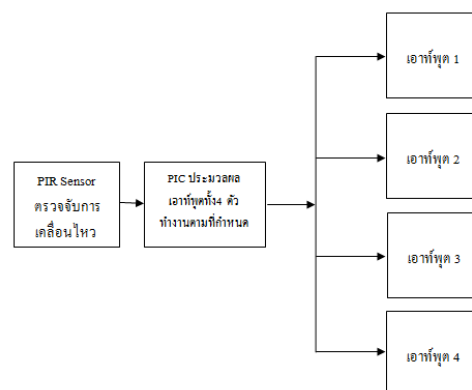
1. บทนำ

ปัจจุบันที่บ้านเมืองเกิดความวุ่นวาย ข้าวของแพง ค่าใช้จ่ายในแต่ละวันสูงจึงทำให้มีโจรและขโมยเกิดขึ้นมากจึงนำ เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) มาประยุกต์ใช้งานกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล PIC16F628A (Microcontroller PIC16F628A) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมเอาต์พุต ในการแสดงผลต่างๆ ลักษณะการทำงานของ เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว คือ ตรวจจับคลื่นรังสีอินฟราเรด (Infrared) ที่แผ่จาก มนุษย์ หรือ สัตว์ที่มีการเคลื่อนไหว ถ้ามีการเคลื่อนไหวเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว ก็จะส่งสัญญาณไปยัง ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F628A เพื่อที่จะให้เอาต์พุตทำงาน โดยเอาต์พุตแต่ละตัวจะทำงานในลักษณะต่างๆ

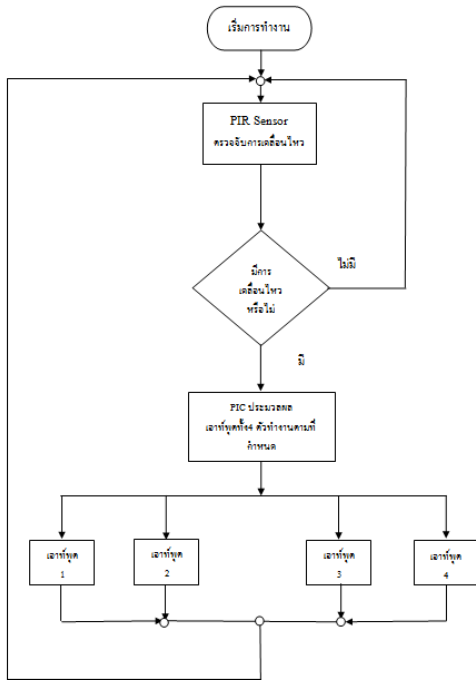
2. โครงสร้างของระบบ

การทำงานของวงจรเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) เมื่อมีคนหรือสัตว์มีการเคลื่อนไหวผ่านในระยะที่เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวสามารถตรวจจับได้เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวจะส่งสัญญาณพัลส์ไปยัง

ไมโครคอนโทรลเลอร์ไม ให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการประมวลผล เพื่อสั่งให้เอาต์พุตทั้ง 4 ตัว ทำงาน



รูปที่ 2.1 บล็อกไดอะแกรม แสดงการทำงานของระบบ

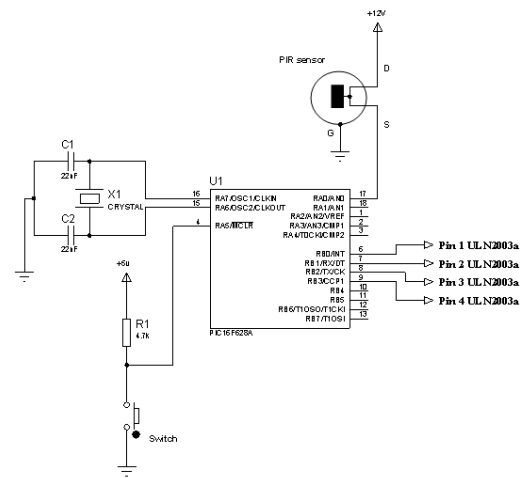


รูปที่ 2.2 การทำงานระบบ

จากรูปที่ 2.2 ระบบการทำงานของ การประยุกต์ใช้งานเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) คือ การตรวจสอบการเคลื่อนไหวของคนหรือสัตว์ ซึ่งถ้ามีการตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ จะมีแรงดัน 5 โวลต์ จากเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวส่งไปที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ ทำการประมวลผลเพื่อส่งสัญญาณ ไปสั่งให้รีเลย์ทั้ง 4 ตัวทำงาน

2.2 การออกแบบไมโครคอนโทรลเลอร์

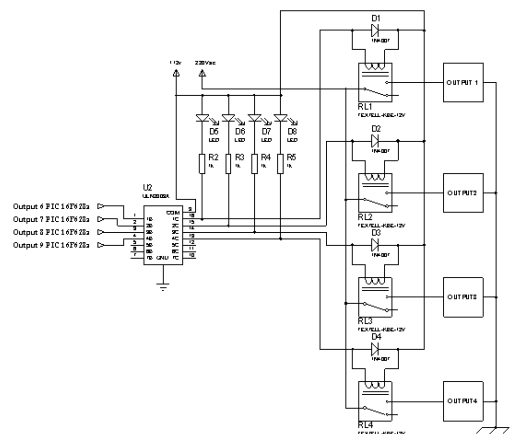
2.2.1 วงจรควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์



รูปที่ 2.3 วงจรควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์

จากรูปที่ 2.3 ออกแบบโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC 16F628A ขาอินพุตใช้ขา RA0/AN0 และขา RA1/AN1 เป็น RX/TX รับมาจาก PIR เป็นตัวอินเทอร์เฟสของคอมพิวเตอร์ เอาท์พุตใช้ที่ขา B0-B3 ต่อเข้ากับชุด ULN เพื่อการทำงานของ Relay

2.2.2 วงจรควบคุมรีเลย์



รูปที่ 2.4 วงจรควบคุมรีเลย์

จากรูปที่ 2.4 แสดงวงจรควบคุมรีเลย์ ออกแบบโดยใช้ไอซี ULN2003A รับคำสั่งจากวงจร PIC 16F628A เข้าที่อินพุต ขาที่ 1,2,3 และ 4 ของไอซี ULN2003A และเอาต์พุตขาที่ 13,14,15 และ 16 ต่อเข้ากับรีเลย์ 5 ขา จำนวน 4 ตัว โดยแต่ละตัวจะทำหน้าที่เป็นสวิทช์ให้เอาต์พุตแต่ละตัวทำงาน

สูตรคำนวณกระแสที่ผ่านรีเลย์

$V =$ แรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้กับรีเลย์ (เท่ากับ 12 V)

$R =$ ความต้านทานภายในขดลวดของรีเลย์

(เท่ากับ 400 Ω)

$I =$ กระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับรีเลย์

จากกฎของโอห์ม

$$V = I \times R$$

ต้องการหาค่ากระแส (I)

$$I = \frac{V}{R}$$

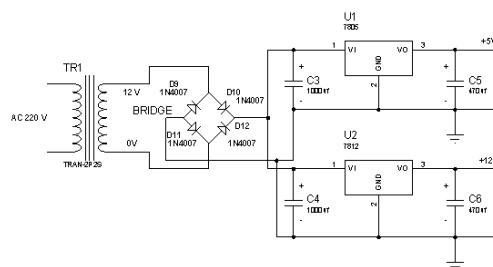
แทนค่า

$$I = \frac{12V}{400 \Omega}$$

$$\therefore I = 30 \text{ mA}$$

กระแสที่คำนวณได้จากรีเลย์ เท่ากับ 30 mA เมื่อเทียบกับความสามารถในการจ่ายกระแสของไอซี ULN 2003A ที่เลือกใช้ ไอซี ULN 2003A เพราะสามารถทนกระแสได้สูงสุดที่ 500 mA ดังนั้น ไอซี ULN 2003A สามารถทำงานอยู่ในสภาวะระดับปานกลางทำให้ไอซี ULN 2003A ไม่ทำงานหนักจนเกินไปจนทำให้เกิดปัญหาเรื่องความร้อนขึ้นภายในวงจร

2.3 วงจรชุดแหล่งจ่าย



รูปที่ 2.5 วงจรทางไฟฟ้าของชุดแหล่งจ่าย

จากรูปที่ 2.5 ในการออกแบบชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยเลือกใช้ไอซี เบอร์ 7805 เป็นไอซีรีกซาระดับแรงดัน ซึ่งสามารถรับอินพุตได้ตั้งแต่ 5VDC-18VDC และให้เอาต์พุต 5VDC และเลือกใช้ไอซีเบอร์ 7812 เป็นไอซีรีกซาระดับแรงดัน ซึ่งสามารถรับอินพุตได้ตั้งแต่ 5VDC-18VDC และให้เอาต์พุต 12VDC โดยวงจรแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (Bridge Rectifier Circuit) โดยไอซีรีกซาระดับแรงดัน จะเชื่อมต่อกับตัวเก็บประจุเพื่อกรองกระแส ก่อนที่จะส่งไฟเลี้ยงให้กับชุดคำสั่งไมโครคอนโทรลเลอร์ทำงานส่วนในการออกแบบชุดแหล่งจ่ายไฟจะเชื่อมต่อกับตัวเก็บประจุเพื่อกรองกระแส ก่อนที่จะส่งไฟเลี้ยงให้กับวงจรชุดขับรีเลย์

3. ผลการทดลอง

การทดลองจะแบ่งออกเป็น 5 การทดลอง คือ

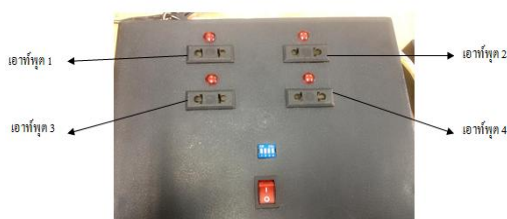
3.1 การทดลองครั้งที่ 1 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัวโดยขั้นตอนการทดลองมีดังต่อไปนี้

3.1.1 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว(PIR Motion Sensor)



รูปที่ 3.1 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor)

3.1.2 ทำการติดตั้งชุดควบคุม



รูปที่ 3.2 การติดตั้งชุดควบคุม

ตารางที่ 3.1 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 1

| การตรวจจับ | เอาต์พุตตัวที่ 1 ทำงานที่ 5 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานที่ 7 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานที่ 9 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 4 ทำงานที่ 10 วินาที |
|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ | | | | |

หมายเหตุ เครื่องหมาย (✓) หมายถึงมีการทำงาน
เครื่องหมาย (-) หมายถึงไม่มีการทำงาน

การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 1 เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ส่งผลให้การแสดงผลของเอาต์พุตตัวที่ 1 พบว่าทำงานเป็นเวลา 5 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานเป็นเวลา 7 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานเป็นเวลา 9 วินาทีและเอาต์พุตตัวที่ 4 ทำงานเป็นเวลา 10 วินาทีตามที่กำหนด

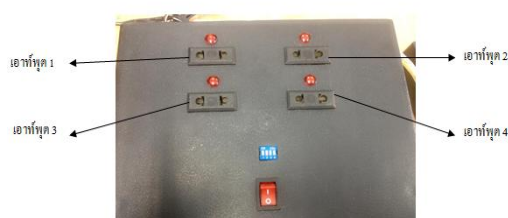
3.2 การทดลองครั้งที่ 2 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัวโดยขั้นตอนการทดลองมีดังต่อไปนี้

3.2.1 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว(PIR Motion Sensor)



รูปที่ 3.3 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor)

3.2.2 ทำการติดตั้งชุดควบคุม



รูปที่ 3.4 การติดตั้งชุดควบคุม

ตารางที่ 3.2 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุต ทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 2

| การตรวจนับ | เอาต์พุตตัวที่ 1 ทำงานที่ 5 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานที่ 7 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานที่ 9 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 4 ทำงานที่ 10 วินาที |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| เมื่อเซนเซอร์ ตรวจจับความ เคลื่อนไหว ตรวจจับความ เคลื่อนไหวได้ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

หมายเหตุ เครื่องหมาย (✓) หมายถึงมีการทำงาน
เครื่องหมาย (-) หมายถึงไม่มีการทำงาน

การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 2 เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ ส่งผลให้การแสดงผลของเอาต์พุตตัวที่ 1 พบว่าทำงานเป็นเวลา 5 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานเป็นเวลา 7 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานเป็นเวลา 9 วินาทีและเอาต์พุตตัวที่ 4 ทำงานเป็นเวลา 10 วินาทีตามที่กำหนด

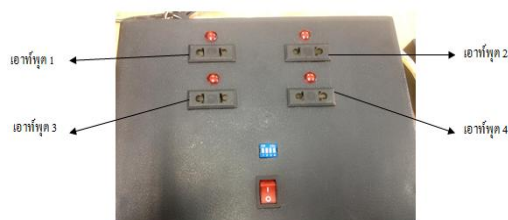
3.3 การทดลองครั้งที่ 3 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัว โดยขั้นตอนการทดลองมีดังต่อไปนี้

3.3.1 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor)



รูปที่ 3.5 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor)

3.3.2 ทำการติดตั้งชุดควบคุม



รูปที่ 3.6 การติดตั้งชุดควบคุม

ตารางที่ 3.3 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุต ทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 3

| การตรวจนับ | เอาต์พุตตัวที่ 1 ทำงานที่ 5 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานที่ 7 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานที่ 9 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 4 ทำงานที่ 10 วินาที |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| เมื่อเซนเซอร์ ตรวจจับความ เคลื่อนไหว ตรวจจับความ เคลื่อนไหวได้ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

หมายเหตุ เครื่องหมาย (✓) หมายถึงมีการทำงาน
เครื่องหมาย (-) หมายถึงไม่มีการทำงาน

การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 3 เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ ส่งผลให้การแสดงผลของเอาต์พุตตัวที่ 1 พบว่าทำงานเป็นเวลา 5 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานเป็นเวลา 7 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานเป็นเวลา 9 วินาทีและเอาต์พุตตัวที่ 4 ทำงานเป็นเวลา 10 วินาทีตามที่กำหนด

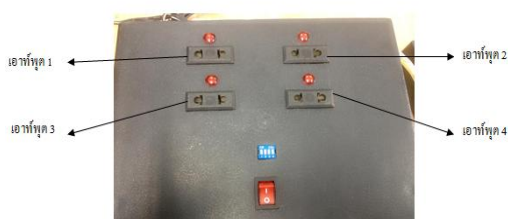
3.4 การทดลองครั้งที่ 4 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัว โดยขั้นตอนการทดลองมีดังต่อไปนี้

3.4.1 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว(PIR Motion Sensor)



รูปที่ 3.7 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor)

3.4.2 ทำการติดตั้งชุดควบคุม



รูปที่ 3.8 การติดตั้งชุดควบคุม

ตารางที่ 3.4 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 4

| การตรวจนับ | เอาต์พุตตัวที่ 1 ทำงานที่ 5 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานที่ 7 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานที่ 9 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 4 ทำงานที่ 10 วินาที |
|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ | | | | |

หมายเหตุ เครื่องหมาย (✓) หมายถึงมีการทำงาน
เครื่องหมาย (-) หมายถึงไม่มีการทำงาน

การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 4 เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้

ส่งผลให้การแสดงผลของเอาต์พุตตัวที่ 1 พบว่าทำงานเป็นเวลา 5 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานเป็นเวลา 7 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานเป็นเวลา 9 วินาทีและเอาต์พุตตัวที่ 4 ทำงานเป็นเวลา 10 วินาทีตามที่กำหนด

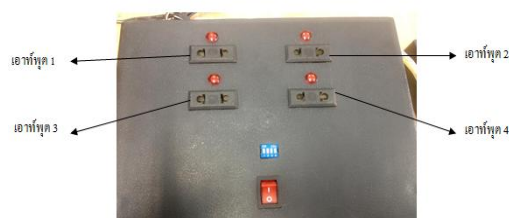
3.5 การทดลองครั้งที่ 4 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัวโดยขั้นตอนการทดลองมีดังต่อไปนี้

3.5.1 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว(PIR Motion Sensor)



รูปที่ 3.9 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor)

3.5.2 ทำการติดตั้งชุดควบคุม



รูปที่ 3.10 การติดตั้งชุดควบคุม

ตารางที่ 3.4 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุต ทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 5

| การตรวจนับ | เอาต์พุตตัวที่ 1 ทำงานที่ 5 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานที่ 7 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานที่ 9 วินาที | เอาต์พุตตัวที่ 4 ทำงานที่ 10 วินาที |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| เมื่อเซนเซอร์ ตรวจจับความ เคลื่อนไหว ตรวจจับความ เคลื่อนไหวได้ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

หมายเหตุ เครื่องหมาย (✓) หมายถึงมีการทำงาน
เครื่องหมาย (-) หมายถึงไม่มีการทำงาน

การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 5 เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ ส่งผลให้การแสดงผลของเอาต์พุตตัวที่ 1 พบว่าทำงานเป็นเวลา 5 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานเป็นเวลา 7 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานเป็นเวลา 9 วินาทีและเอาต์พุตตัวที่ 4 ทำงานเป็นเวลา 10 วินาทีตามที่กำหนด

4. สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองสร้างขึ้นเพื่อการประยุกต์ใช้งานเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC การใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC (Microcontroller PIC16F628A) แยกการทำงานของ OUTPUT ทั้ง 4 ตัว โดยมีชุดขับรีเลย์เป็นสวิตช์ควบคุมการทำงาน ในกรณีที่ ชุดตรวจจับความเคลื่อนไหวตรวจจับความเคลื่อนไหวได้จะส่งพัลส์มายังไมโครคอนโทรลเลอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์จะสั่งงานให้ชุดขับรีเลย์ทำงานเอาต์พุต ทั้ง 4 ทำงานเมื่อครบกำหนดเวลาที่หนดไว้ไม่ระบบจะตัดการทำงานทันที

4.1 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 1 เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ ส่งผลให้การแสดงผลของเอาต์พุตตัวที่ 1 พบว่าทำงานเป็นเวลา 5 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานเป็น

เวลา 7 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานเป็นเวลา 9 วินาทีและเอาต์พุตตัวที่ 4 ทำงานเป็นเวลา 10 วินาทีตามที่กำหนด

4.2 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 2 เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ ส่งผลให้การแสดงผลของเอาต์พุตตัวที่ 1 พบว่าทำงานเป็นเวลา 5 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานเป็นเวลา 7 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานเป็นเวลา 9 วินาทีและเอาต์พุตตัวที่ 4 ทำงานเป็นเวลา 10 วินาทีตามที่กำหนด

4.3 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 3 เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ ส่งผลให้การแสดงผลของเอาต์พุตตัวที่ 1 พบว่าทำงานเป็นเวลา 5 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานเป็นเวลา 7 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานเป็นเวลา 9 วินาทีและเอาต์พุตตัวที่ 4 ทำงานเป็นเวลา 10 วินาทีตามที่กำหนด

4.4 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 4 เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ ส่งผลให้การแสดงผลของเอาต์พุตตัวที่ 1 พบว่าทำงานเป็นเวลา 5 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานเป็นเวลา 7 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานเป็นเวลา 9 วินาทีและเอาต์พุตตัวที่ 4 ทำงานเป็นเวลา 10 วินาทีตามที่กำหนด

4.5 การทดลองการแสดงผลของเอาต์พุตทั้ง 4 ตัว ครั้งที่ 5 เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ ส่งผลให้การแสดงผลของเอาต์พุตตัวที่ 1 พบว่าทำงานเป็นเวลา 5 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 2 ทำงานเป็นเวลา 7 วินาที เอาต์พุตตัวที่ 3 ทำงานเป็นเวลา 9

วินาทีและเอาท์พุทตัวที่ 4 ทำงานเป็นเวลา 10 วินาทีตามที่กำหนด

5. ข้อเสนอแนะ

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นสามารถแบ่งเป็นข้อเสนอแนะต่างๆ ได้แก่ เพิ่มการใช้เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) ให้เท่ากับจำนวนเอาท์พุท

6. กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้งานเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีอันเนื่องมาจากความอนุเคราะห์จากอาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และรุ่นพี่ที่สำเร็จการศึกษาไปแล้ว ที่ได้ให้คำแนะนำความรู้เทคนิคและข้อคิดเห็นต่างๆตลอดจนคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการอีกทั้งบิดามารดาที่ได้สนับสนุนทุนในการจัดทำวิจัยนี้ผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้