**บทที่ 3**

**วิธีการและชั้นตอนการดำเนินงาน**

**3.1 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน**

ในการดำเนินการทำโครงงานปริญญานิพนธ์เรื่อง การศึกษาการทำงานร่วมกันระหว่าง แอนดรอยด์กับอาดูยโน่โดยใช้ไฟร์เบส มีลำดับขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้สามารถแสดงได้ดัง ภาพที่ 3-1



**ภาพที่ 3-1** ขั้นตอนการออกแบบโครงงาน

**3.2 โครงสร้างภาพรวมของระบบ**

ลักษณะการทำงานของระบบมีการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์หลายส่วน โดยมีไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมการทำงานทั้งหมด จะเริ่มทำงานโดยการรับค่าจากเซนเซอร์ เพื่อส่งไปยังบอร์ดไมโครคอรโทรลเลอร์โหนด 32 ไลท์ เพื่อทำการประมวลผล เพื่อส่งสัญญาณไปสั่งงานสายพานให้เริ่มทำงานนำผลิตภัณฑ์ไปยังที่กำหนดไว้ ทั้งยังส่งข้อมูลไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลของไฟร์เบส หลังจากนั้นสมาร์ทโฟนก็จะไปดึงข้อมูลจากไฟร์เบสเพื่อจะทำงานในส่วนของการอ่านบาร์โค้ดหรือคิวอาร์โค้ดแล้วนำข้อมูลที่อ่านได้กลับไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล และสุดท้ายบอร์ดโหนด 32 ไลท์ ก็ยังส่งข้อมูลไปยังบอร์ดอาดูยโน่ เมกะ 2560 เพื่อควบคุมการทำงานของแขนกล สามารถแสดงได้ดัง ภาพที่ 3-2



**ภาพที่ 3-2** บล็อกไดอะแกรมแสดงการทำงาน

**3.3 แบบจำลองและอุปกรณ์ในระบบ**



**ภาพที่ 3-3** อธิบายโครงสร้างและอุปกรณ์

จากภาพที่ 3-3 ได้ใช้โปรแกรมโซลิดเวิร์ค (SolidWorks 2018) ในการวาดแบบจำลองและอุปกรณ์ต่างๆ ของชุดจำลองการคัดแยกผลิตภัณฑ์ด้วยบาร์โค้ดหรือคิวอาร์โค้ด สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

หมายเลข 1 ดีซีมอเตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ มีความเร็วรอบสูงสุด 6500 รอบต่อนาที

หมายเลข 2 โฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์ตัวที่ 1 เป็นเซนเซอร์ที่มีการต่อไฟเข้าแบบ เอ็นพีเอ็น ซึ่งจะมี สาย 3 เส้น เส้นที่ 1 จะต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟขาบวก เส้นที่ 2 จะต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟขาลบ และเส้นที่ 3 เป็นสายสัญญาณที่ต่อเข้ากับบอร์ดโหนด 32 ไลท์

หมายเลข 3 โฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์ตัวที่ 2 เป็นเซนเซอร์ที่มีการต่อไฟเข้าแบบ เอ็นพีเอ็นซึ่งจะมี สาย 3 เส้น เส้นที่ 1 จะต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟขาบวก เส้นที่ 2 จะต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟขาลบ และเส้นที่ 3 เป็นสายสัญญาณที่ต่อเข้ากับบอร์ดโหนด 32 ไลท์

หมายเลข 4 โฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์ตัวที่ 3 เป็นเซนเซอร์ที่มีการต่อไฟเข้าแบบ เอ็นพีเอ็นซึ่งจะมี สาย 3 เส้น เส้นที่ 1 จะต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟขาบวก เส้นที่ 2 จะต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟขาลบ และเส้นที่ 3 เป็นสายสัญญาณที่ต่อเข้ากับบอร์ดโหนด 32 ไลท์

หมายเลข 5 ตัวจับยึดเซนเซอร์ตัวที่ 1 และตัวที่ 2

หมายเลข 6 ตัวจับยึดเซนเซอร์ตัวที่ 3

หมายเลข 7 สายพานลำเลียง มีขนาด ความกว้าง 6 เซนติเมตร ความยาว 80 เซนติเมตร

หมายเลข 8 ตัวจับยึดระหว่างดีซีมอเตอร์กับสายพาน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกนที่จับยึด 8 มิลลิเมตร

หมายเลข 9 สมาร์ทโฟนที่เป็นระบบแอนดรอยด์

หมายเลข 10 ตัวจับยึดสมาร์ทโฟน

**3.4 ออกแบบวงจรและภาพรวมของบล็อกไดอะแกรม**

การออกแบบวงจรในส่วนต่างๆ ของระบบจะประกอบไปด้วย

1. วงจรภาคอินพุต
2. วงจรภาคเอาต์พุต
3. วงจรควบคุมการรับส่งข้อมูล
4. วงจรภาพรวมของระบบ

3.4.1 วงจรภาคอินพุต

จากภาพที่ 3-4 วงจรภาคอินพุตจะมีเซนเซอร์อยู่ 3 ตัว ซึ่งแต่ละตัวจะติดอยู่ในตำแหน่งที่ต่างกัน โดยเซนเซอร์จะเป็นตัวตรวจจับว่ามีผลิตภัณฑ์มาอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดหรือยัง ถ้ามาอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดแล้วก็จะทำการส่งสัญญาณไปที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ โหนด 32 ไลท์ ที่เป็นตัวควบคุมการรับส่งข้อมูล เพื่อที่จะไปสั่งการอุปกรณ์ต่างๆ ให้ทำงานตามกระบวนการที่กำหนดไว้สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3-4



**ภาพที่ 3-4** วงจรภาคอินพุต

3.4.2 วงจรภาคเอาต์พุต

ดีซีมอเตอร์ เป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการขับเคลื่อนสายพานลำเลียงเพื่อนำผลิตภัณฑ์ที่อยู่บนสายพานนั้นถูกลำเลียงไปยังตำแหน่งต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3-5



**ภาพที่ 3-5** วงจรสั่งงานดีซีมอเตอร์เอาต์พุต

3.4.3 วงจรควบคุมรับส่งข้อมูล

จากภาพที่ 3-6 การควบคุมการส่งข้อมูลจากบอร์ดโหนด 32 ไลท์ ไปยังบอร์ดอาดูย์โม่ เมกะ 2560 ซึ่งเป็นบอร์ดที่ใช้ในการประมวลผล ควบคุม และรับข้อมูลจากบอร์ดโหนด 32 ไลท์ เพื่อไปควบคุมการทำงานของต้นแบบแขนกลควบคุมผ่านระบบอินเตอร์เน็ต [ปริญญานิพนธ์ของ นายปกรณ์ลัม ชินรักษา และนายภาคภูมิ คชภูมิ] รวมถึงการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกอื่นๆ อีกด้วย โดยวิธีการต่อการรับส่งข้อมูลระหว่าง 2 บอร์ด เราใช้ขา 1 ซึ่งเป็นขา TX0 ของบอร์ดโหนด 32 ไลท์ ต่อเข้ากับขา 19 :ซึ่งเป็นขา RX1 ของบอร์ดอาดูยโน่ เมกะ 2560 ใช้ขา 3 ซึ่งเป็นขา RX0 ของบอร์ดโหนด 32 ไลท์ ต่อเข้ากับขา 18 :ซึ่งเป็นขา TX1 ของบอร์ดอาดูยโน่ เมกะ 2560 และเอาขากราวด์ (GND) ของทั้ง 2 บอร์ดมาต่อกัน



**ภาพที่ 3-6** วงจรควบคุมรับส่งข้อมูล

3.4.4 วงจรภาพรวมของระบบ

จากภาพที่ 3-7 วงจรโดยรวมของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ จะเริ่มทำงานโดยการรับค่าจากตัวเซนเซอร์ โดยจะมีไมโครคอนโทรลเลอร์ โหนด 32 ไลท์ เป็นตัวประมวล และจะส่งสัญญาณไปควบคุมให้ดีซีมอเตอร์เริ่มทำงานนำผลิตภัณฑ์ที่อยู่บนสายพานไปยังตำแหน่งของเซนเซอร์ที่กำหนด เมื่อถึงเซนเซอร์ตำแหน่งสุดท้ายของสายพานจะมีการส่งสัญญาณจากบอร์ดโหนด 32 ไลท์ ไปยัง บอร์ดอาดูยโน่ เมกะ 2560 เพื่อที่จะทำการไปสั่งแขนกลให้มาหยิบจับผลิตภัณฑ์ไปวางไว้ยังตำแหน่งที่กำหนดไว้ตามลำดับ



**ภาพที่ 3-7** วงจรภาพรวมของระบบ

**3.5 รูปแบบการทำงานของชุดจำลองกระบวนการคัดแยกผลิตภัณฑ์ด้วยบาร์โค้ดหรือคิวอาร์โค้ด**

เพื่อให้เห็นภาพและเข้าใจการทำงานมายิ่งขึ้น ผู้จัดทำจึงยกตัวอย่างและอธิบายการทำงานคร่าวๆ เกี่ยวกับการทำงานเบื้องต้นในกระบวนการคัดแยกผลิตภัณฑ์ด้วยรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 ไปวางในตำแหน่งที่ 1 ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการ โดยมีรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

(1) เมื่อทำการเสียบปลั๊ก เปิดสวิตช์ แขนกลก็จะเข้าสู่จุดเริ่มต้น และเข้าแอพพลิเคชั่นที่ใช้ในการอ่านบาร์โค้ดหรือคิวอาร์โค้ดที่อยู่ในเครื่องสมาร์ทโฟน จึงจะพร้อมรอเริ่มต้นการทำงาน โดยรอผู้ใช้งานนำผลิตภัณฑ์ที่ติดบาร์โค้ดหรือคิวอาร์โค้ดมาวางในตำแหน่งกึ่งกลางสายพานหน้าเซนเซอร์ตำแหน่งที่ 1 สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3-8

|  |
| --- |
|  |

**ภาพที่ 3-8** ชุดจำลองกระบวนการคัดแยกผลิตภัณฑ์พร้อมเริ่มต้นการทำงาน

(2) เมื่อผู้ใช้งานนำผลิตภัณฑ์มาวางหน้าเซนเซอร์ตำแหน่งที่ 1 ก็จะสั่งให้สายพานเริ่มการทำงานนำผลิตภัณฑ์เคลื่อนไปยังเซนเซอร์ตำแหน่งที่ 2 สายพานก็จะหยุดการทำงาน และจะส่งคำสั่งไปที่สมาร์ทโฟนให้สมาร์ทโฟนเข้าสู่หน้าการอ่านบาร์โค้ดหรือคิวอาร์โค้ด เพื่อให้ทำการอ่านรหัสบาร์โค้ดหรือคิวอาร์โค้ดว่าเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทที่ 1 เมื่อทำการอ่านเสร็จแล้วสายพานก็จะเริ่มทำงานอีกครั้ง สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3-9

|  |
| --- |
|  |

**ภาพที่ 3-9** การเคลื่อนที่พาผลิตภัณฑ์จากเซนเซอร์ตำแหน่งที่ 1 ไปยังตำแหน่ง 2

(3) เมื่อสายพานพาผลิตภัณฑ์มาถึงเซนเซอร์ตำแหน่งที่ 3 ข้อมูลที่สามร์ทโฟนอ่านได้ก็จะถูกส่งไปเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลไฟร์เบส และส่งข้อมูลจากบอร์ดโหนด 32 ไลท์ ไปยังบอร์ดอาดูยโน่ เมกะ 2560 เพื่อจะสั่งให้แขนกลทำการมาหยิบจับผลิตภัณฑ์ไปวางไปยังตำแหน่งที่ 1 ตามกำหนดไว้ เมื่อวางแล้วแขนกลก็จะกลับไปอยู่ในตำแหน่งเริ่มต้นรอการทำงานรอบต่อไป ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของชุดจำลองกระบวนการคัดแยกผลิตภัณฑ์ 1 รอบ จากจุดเริ่มต้นบนสายพานไปยังตำแหน่งที่วางผลิตภัณฑ์แล้วแขนกลกลับสู่จุดเริ่ม ใช้เวลาประมาณ 1 นาที 30 วินาที สามารถแสดงได้ดัง ภาพที่ 3-10

|  |
| --- |
|  |

**ภาพที่ 3-10** แขนกลหยิบจับผลิตภัณฑ์ไปวางที่ตำแหน่งที่ 1