โครงงาน
เครื่องแยกสีพริกด้วยหุ่นยนต์

นางสาวอรชร ปรางทะเล B5928651

นางสาวชนิดา บุญไชยโย B5928965

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สำนักวิชาวิศวกรรมมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2561

1.นางสาว อรชร ปรางทะเล B5928651

2.นางสาว ชนิดาภา บุญไชยโย B5928965

ชื่อโครงงาน : เครื่องแยกสีพริกด้วยหุ่นยนต์ (chili seperator with robot arm)

อาจารย์ที่ปรึกษา : อภิลักษณ์ หล่อนกลาง

โครงงานนี้ศึกษาและออกแบบพัฒนาสร้างเครื่องคัดแยกสีพริก เพื่อลดภาระของ เกษตรกรในการคัดแยกก่อนส่งออกจำหน่าย เนื่องจากราคาขายเพื่อนำเข้าสู่ขบวนการแปรรูปนั้นราคาต่างกัน เกษตรกรจึงจำเป็นต้องคัดแยกก่อนส่งออกขาย หลักการทำงานของเครื่องเริ่มจากการนำพริกเข้าระบบคัดแยกโดยใส่พริกลงไปใน ช่องที่สร้างขึ้นในขนาดที่พอเหมาะ และส่งต่อให้เซนเซอร์สี ทำการตรวจจับสี เมื่อได้ค่าสีจากเซนเซอร์แล้วระบบจะนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าที่ได้บันทึกไว้ก่อนหน้านี้ เพื่อตัดสินใจ ในการคัดแยกว่าพริกผลนี้เป็นสีเขียว,สีแดง หรือสีเหลือง ซึ่งผลจากการตัดสินใจนี้จะสั่งให้เซอร์โวมอเตอร์ตัวฐานหมุนแกนเพื่อเลือกทิศทางและสั่งให้เซอร์โวเซอร์ตัวที่เป็นมือจับพริกออกจากช่องไปยังกล่องเพื่อคัดแยกพริกแต่ละลูก ทั้งหมดนี้ถูกควบคุมการทำงานโดยอดูโน่ ตัวเครื่องมีความสามารถในการตั้งค่าสีของพริกที่จะทำการคัดแยกได้ ผลที่ได้จากการทดลองใช้งาน พบว่า เครื่องคัดแยกสีพริกสามารถทำงานได้ถูกต้องตามที่ ออกแบบไว้โดยมีความผิดพลาดในการคัดแยก เฉลี่ย 5 % และมีความเร็วในการคัดแยกเฉลี่ย 1 ผล ต่อ 15วินาที

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1. Miss Aroon Prang Talay B5928651

2. Miss Chanidapa boonchaiyo B5928965

project name : (chili seperator with robot arm)

Advisors : Aphiluk lonklang

This project studied and designed the development of a chili color sorting machine. To reduce the burden of Farmers in sorting before exporting, selling Due to the selling price to be imported into the processing process, the price is different. Farmers therefore need to sort out before exporting. The working principle of the machine starts from bringing the chili into the separation system by putting the chili into Channel created in the right size And forward to the color sensor Do color detection When receiving the color value from the sensor, the system will compare the value obtained with the previously recorded value. To decide In the separation of the chili, this result is green, red or yellow. The result of this decision is to order the servo motor to rotate the axis to choose the direction and order the servo to catch the chilli. From the box to the box to separate each chili All of this is controlled by Adino. The machine has the ability to set the color of the chili to be sorted. The results of the experiment showed that the chili color sorting machine can work correctly as Designed with an average of 5% sorting errors and an average separation speed of 1 result per 15 seconds

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

รายงานเล่มนี้สำเร็จได้โดยความช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มคณะและครูผู้สอนซึ่งได้ให้คำแนะนำนอกนี้จากได้หาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตและเอกสารที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการทำโครงงานเรื่องนี้ด้วยจึงได้ประสบความสำเร็จไปด้วยดี

ผู้ทำรายงานขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วยขอขอบคุณเพื่อนในกลุ่มที่ให้ความร่วมมือในการทำโครงงานและอาจารย์ อ. อภิลักษณ์ หล่อนกลาง ซึ่งได้ให้คำแนะนำ นอกจากนี้ได้หาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตและศึกษาข้อมูลที่ในสถานที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการทำโครงงาน

หากโครงงานฉบับนี้จะเกิดประโยชน์แก่ผู้สนใจโดยทั่วไป ขอมอบความดีและคุณประโยชน์ที่เกิดแด่ท่านที่ศึกษาได้นำความรู้จากโครงงานวิจัย เรื่อง เครื่องแยกพริกด้วยหุ่นยนต์ซึ่งล้วนเป็นประโยชน์ไม่มากก็น้อยในการไปศึกษาต่อไป

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ชนิดาภา บุญไชยโย

อรชร ปรางทะเล

สารบัญ

หน้า

บทนำ..... (ก)

กิตติกรรมประกาศ..... (ข)

สารบัญ.....(ค)

สารบัญภาพ.....(ง)

สารบัญตาราง.....(จ)

บทที่ 1

1.บทนำ

หลักการและเหตุผล..... 6

วัตถุประสงค์..... 7

ผลคาดว่าที่จะได้รับ..... 7

ขอบเขตการดำเนินงาน..... 7

บทที่ 2

2. ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง..... 8

ส่วนประกอบ..... 12

บทที่ 3

3.วิธีการดำเนินโครงงาน..... 16

บทที่ 4

4.ผลการทดลองและวิเคราะห์ผล..... 26

ผลการวิเคราะห์..... 26

บทที่ 5

5.สรุปผลและข้อเสนอแนะ 27

ภาคผนวก..... 28

บรรณานุกรม..... 33

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญภาพ

รูปภาพ **หน้า**

รูปที่ 1 ตัวอย่างความต้องการทางตลาดผลผลิตพริกหวาน 6
รูปที่ 2 แขนกลประเภท Articulate 10
รูปที่2.1องค์ประกอบของระบบควบคุมหุ่นยนต์ 11
รูปที่ 3 เขียนคำสั่งงานโปรแกรม 21
รูปที่3.1ภาพจำลองกระบอกลำเลียงพริก 21
รูปที่ 3.3 กราฟจากผลจากการทดลองแยกพริกสีแดง 23
รูปที่ 3.4 กราฟจากผลจากการทดลองแยกพริกสีเขียว 23
รูปที่ 3.5 กราฟจากผลจากการทดลองแยกพริกสีเหลือง 24
รูปที่ 3.5 กราฟจากผลจากการทดลองแยกพริกไม่ใช่ทั้ง3สี 24
ตัวอย่างภาพรวมในการทำงานจากการทดลอง 28

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	16
ตารางที่ 2 ส่วนต่าง ๆของโครงสร้างแขนกล	22
ตารางที่ 3 ผลจากการทดลองสเปคเครื่องแยกสี	25

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่1

บทนำ

เครื่องแยกพริกหวานด้วยหุ่นยนต์

ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันพริกหวานเป็นที่ต้องการของตลาด เกษตรกรจึงเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด เพื่อให้ลดต้นทุนแรงงานคนและถูกหลักอนามัยดังนั้นจึงได้มีการคิดค้นและพัฒนาดังนั้นจึงได้มีแนวคิดที่จะ นำเอาเทคโนโลยีที่มีอยู่อย่างใกล้ตัวมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพและให้มีการทำงานอย่างต่อเนื่อง สุดจึงมีแนวคิดที่จะสร้างเครื่องคัดแยกและนับจำนวนพริกที่สามารถ ตรวจสอบสี ซึ่งระบบทั้งหมดสามารถทำงานอัตโนมัติ เพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการใช้งานมากที่สุด เครื่องจะใช้เซนเซอร์คัดแยกสีพริก 3 สี คือสีเขียว สีเหลือง สีแดง เท่านั่น ถ้าพริกไม่สดหรือเน่าเสียจะถูกแยกออกจากพวก เพื่อคุณภาพของสินค้า อุปกรณ์นี้จะนับพริกแต่ละผลลงแต่ละถังที่จัดเก็บพริกหวานไว้

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 1 ตัวอย่างความต้องการทางตลาดผลผลิตพริกหวาน

วัตถุประสงค์

1.เพื่อพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยเกษตรกร โดยการออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกพริก

ขอบเขตของโครงงาน

1.ออกแบบกลไกการทำงานควบคุมระบบคัดแยกด้วยแขนกล

2. แยกเฉพาะพริก สีเขียว สีเหลือง และ สีแดงเท่านั้น ด้วยระบบเซนเซอร์RGB โดยขนาดพริกหวานจิ๋ว 7-8เซนติเมตร ลงในตะกร้าที่เตรียมไว้

3.เวลาที่ใช้ในการคัดแยก 1 ลูกต่อ 15วินาที

4.ค่าความผิดพลาด 5%

ผลคาดว่าที่จะได้รับ

1.เครื่องคัดแยกมีความแม่นในการแยกพริกหวานหากต้องการแยกสีแดง สีเหลือง สีเขียว

2. ลดแรงงานและเพิ่มความรวดเร็วในการส่งออก

3. เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตเกษตรกร

4. ในอนาคตถ้าหากนำไปพัฒนาคาดว่าอาจจะสามารถแยกพริกหวานได้มากกว่า 3สี และเป็นอุปกรณ์ในการนำไปใช้งานจริง

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่2

ทฤษฎีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

พริกเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในประเทศไทยที่เกษตรกรในหลายพื้นที่นิยมปลูกและยึดเป็น อาชีพหลัก เพื่อจำหน่ายทั้งในประเทศและส่งออกจำหน่ายในต่างประเทศ ประเทศไทยถือได้ว่ามีพื้นที่ ที่เหมาะสมในการทำการเกษตร พริกสามารถเจริญเติบโตเป็นอย่างดีในประเทศไทยซึ่งในปัจจุบัน ความเจริญก้าวหน้าของโลกยุคปัจจุบันได้มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันในงานหลาย ๆ ด้าน เช่น ภายในอาคารบ้านเรือน งานในโรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานราชการ สำนักงาน และตาม บริษัทต่าง ๆ หรือแม้แต่ด้านงานเกษตร ดังนั้นจึงได้มีการคิดค้นและพัฒนาดังนั้นจึงได้มีแนวคิดที่จะ นำเอาเทคโนโลยีที่มีอยู่อย่างใกล้ตัวมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพและให้มีการทำงานที่เร็วที่สุด มนุษย์สามารถสร้างสรรค์สิ่งใหม่เพื่อนำมาช่วยเหลือหรือแทนที่สำหรับการทำงานของกิจกรรมต่าง ๆ แต่กระบวนการที่จะได้มาซึ่งเทคโนโลยีที่ทันสมัยก็ต้องอาศัยการค้นคว้า ทดลอง และการวิจัย เพื่อที่จะทำการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ ให้เกิดประโยชน์อยู่เสมอ และในปัจจุบันสิ่งที่ได้รับความสนใจ ก็คือเครื่องคัดแยกและนับจำนวนพริก ซึ่งพริกเป็นพืชเศรษฐกิจและมีความสำคัญที่มีการบริโภค ในแต่ละวันเป็นจำนวนมาก จึงมีเกษตรกรในหลายพื้นที่ยึดการปลูกพริกเป็นอาชีพหลัก หากต้อง ขายผลผลิตให้ได้ราคาดีเกษตรกรจำต้องคัดเลือกผลผลิตที่มีคุณภาพที่ดีจะขายได้ในราคาที่สูงขึ้นและ เป็นการนำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์การใช้งานในด้านการเกษตรซึ่งจะช่วยลดต้นทุนและแรงงานได้ เป็นจำนวนมาก

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

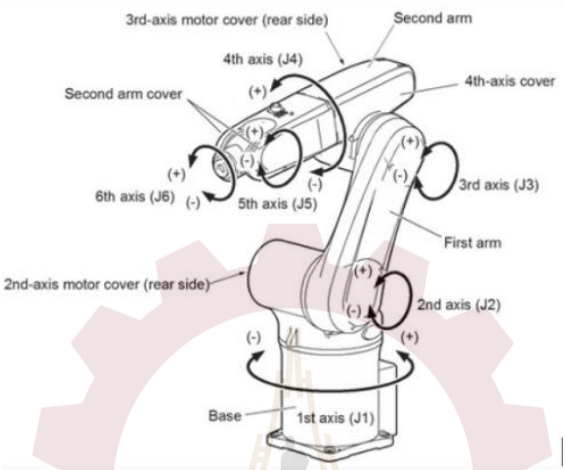
จากปัญหาดังกล่าว จึงมีแนวคิดที่จะสร้างเครื่องคัดแยกและนับจำนวนพริกที่สามารถ ตรวจสอบสี นับจำนวน และแสดงผล ซึ่งระบบทั้งหมดสามารถทำงานอัตโนมัติ เพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการใช้งานมากที่สุด

การควบคุมแขนกลเบื้องต้น

หุ่นยนต์ (Robot) คือเครื่องจักรกลชนิดหนึ่งที่ทำงานด้วยการควบคุมแบบอัตโนมัติ ที่มีลักษณะโครงสร้างและการทำงานคล้ายหรือเสมือนกับมนุษย์ และสามารถทำงานซ้ำๆ และซับซ้อนได้ดี รวมทั้งงานที่มีความยากลำบากที่มนุษย์ไม่สามารถทำได้ เช่น งานสำรวจในพื้นที่บริเวณคับแคบ งานสำรวจใต้ท้องทะเลลึก หรืองานสำรวจดาวเคราะห์ที่ไม่มีสิ่งมีชีวิต หุ่นยนต์เป็นศาสตร์ทางวิศวกรรมที่รวมเอาวิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และวิศวกรรมซอฟแวร์เข้าด้วยกันเพื่อสร้างหุ่นยนต์ขึ้นมาในปัจจุบันแขนกลได้ถูกนำไปใช้งานที่หลากหลายมากขึ้นและไม่ได้จำกัดเฉพาะในวงการอุตสาหกรรมเท่านั้น เช่น ทางการแพทย์ งานบริการ เป็นต้น สำหรับแขนกลในงานอุตสาหกรรมเป็นอุปกรณ์หลักของระบบ Flexible Production System (FPS) ซึ่งเป็นระบบการผลิตที่ทำงานอย่างอัตโนมัติ ง่ายในการทำโปรแกรมและปรับแต่งเพื่อให้ใช้ได้กับกระบวนการผลิตที่มีผลิตภัณฑ์หลากหลายประเภท แขนกลสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานเฉพาะอย่างได้ เช่น การพ่นสี การเคลือบผิว การบรรจุ และการประกอบ เป็นต้นแขนกล

Articulate Robot เป็นหุ่นยนต์ที่ออกแบบมาให้มีลักษณะคล้ายคลึงกับแขนของมนุษย์ตั้งแต่ช่วงหัวไหล่ไหลลงไป นั้นหมายความว่าหุ่นยนต์ชนิดนี้ จะมีความสามารถในการทำงานและความสามารถในการเคลื่อนที่ได้ในลักษณะที่คล้ายกับการเคลื่อนที่ของแขนมนุษย์นั่นเอง หลายๆ คนจึงมักเรียกหุ่นยนต์ชนิดนี้ว่า ‘แขนกล’

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 2 แขนกลประเภท Articulate

จากรูปที่ 1.1 ที่แสดงด้านบนนั้นเป็นลักษณะของ Articulate Robot หรือที่เรียกกันว่า แขนกล จะเห็นได้ว่ามีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับของของมนุษย์ ซึ่งนั่นหมายความว่าหุ่นยนต์ชนิดนี้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการหยิบจับชิ้นงานในกระบวนการผลิต แต่ในปัจจุบันนี้หุ่นยนต์ชนิดนี้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานให้มีความสามารถมากกว่าทำงานใช้หยิบจับชิ้นงาน ไม่ว่าจะเป็นการประยุกต์ใช้ในกระบวนการงานเชื่อมโลหะต่างๆ งานพ่นสี หรืองาน Spot Gun และบางองค์กรยังมีการพัฒนาให้หุ่นยนต์ชนิดนี้สามารถทำงานในกระบวน Machining อีกด้วย จากตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานข้างต้น จะเห็นได้ว่าหุ่นยนต์จะถูกนำมาใช้งานทดคนนั่นเป็นเรื่องจริงเลยทีเดียว ข้อดีของการใช้หุ่นยนต์เพื่อนำมาทำงานทดแทนคนก็เพราะหุ่นยนต์มีสิ่งที่ไม่เหมือนคน ดังนี้

1.หุ่นยนต์มีความแม่นยำและความเที่ยงตรงในการทำงาน

2.หุ่นยนต์มีความสามารถในการทำงานในกระบวนซ้ำๆ ได้ดีกว่า

3.หุ่นยนต์สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบกระบวนการทำงานได้หลากหลาย

4.หุ่นยนต์สามารถประยุกต์ใช้งานได้ในหลากหลายสภาพแวดล้อม

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หุ่นยนต์อุตสาหกรรมในอุตสาหกรรมจากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นล้วนเป็นข้อดีของหุ่นยนต์ที่จะถูกนำมาใช้งานทดแทนคน แต่ก็ไม่ได้หมายความว่ามันจะดีไม่กว่าคนเสียทั้งหมด แน่นอนว่าหุ่นยนต์ก็คือเหล็กที่ถูกนำมาประกอบเข้าด้วยกันและใส่กลไกต่างๆ ให้สามารถเคลื่อนที่ได้ อีกทั้ง ยังต้องมีระบบในการควบคุมการทำงาน ดังนั้น การที่หุ่นยนต์จะทำงานหรือเคลื่อนที่ได้จะต้องอาศัยทักษะและความรู้จากคนอยู่ดี ทั้งนี้ เพื่อทำหน้าที่ในการป้อนโปรแกรมคำสั่งต่างๆ เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถทำงานได้ตามที่มนุษย์ต้องการ เราจึงต้องมีการเตรียมพร้อมเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น

องค์ประกอบของระบบควบคุมหุ่นยนต์

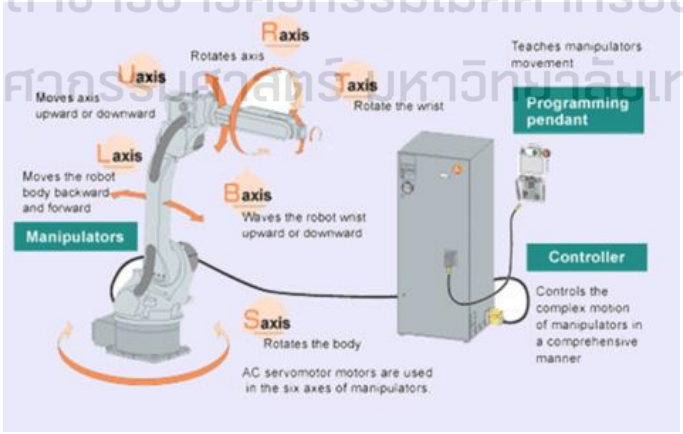
หุ่นยนต์ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก คือ

1.Programming Pendent : อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการป้อนคำสั่งโดยผู้ควบคุมหรือ User

2.Controller : ส่วนที่ทำหน้าที่ในการรับคำสั่งจาก User ผ่าน Programming Pendant และนำมาประมาณผล เพื่อทำการควบคุมหรือสั่งการทำงานของหุ่นยนต์

3.Manipulator : เรียกง่ายๆ ว่า ตัวหุ่นยนต์ ที่จะทำงานตามคำสั่งที่ผ่านการประมวลผลจาก Controlle

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่2.1องค์ประกอบของระบบควบคุมหุ่นยนต์

ส่วนประกอบ

1.**Servo Motor** เป็นอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมเครื่องจักรกล หรือระบบการทำงานนั้นๆ ให้เป็นไปตามความต้องการ เช่น ควบคุมความเร็ว (Speed) , ควบคุมแรงบิด (Torque) , ควบคุมแรงตำแหน่ง (Position) โดยให้ผลลัพธ์ตามความต้องการที่มีความแม่นยำสูง

จุดเด่นของ Servo Motor

เป็นมอเตอร์ที่สามารถคอนโทรลองศาการหมุนได้ โดยไม่ต้องใช้ Driver* , เพียงแค่คุณมีบอร์ด Arduino หรือไมโครคอนโทรลเลอร์อื่นๆ ก็สามารถใช้งานได้แล้ว* Driver กับ Controller ไม่ใช่อันเดียวกัน Driver อาจหมายถึงบอร์ดที่ใช้ขับเคลื่อน Motor แต่ Controller คือตัวส่งสัญญาณให้ Driver เช่น (Arduino)

1.1 **servo moter รุ่น Mg996r Servo** Motor (ซึ่งในที่นี้หมายถึง RC Servo*) คือ DC มอเตอร์ ที่สามารถควบคุมองศาในการหมุนได้ เนื่องจากมีเฟือง (Gear) และตัวอ่านค่าองศา อยู่ภายในตัวถังของมัน ซึ่งเซอร์โวอิเล็กทรอนิกส์ส่วนมาก จะหมุนได้ 180 องศา แต่ก็เพียงพอสำหรับนำไปใช้ในหลายๆงาน

สถาบันวิทยบริการเทคโนโลยีสุรนารี
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Tower Pro MG996R

คือ Servo Motor ขนาดกลาง สำหรับงานเครื่องกลอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ มีแรงบิด(Torque)สูง สามารถใช้ในการยกหรือลากอุปกรณ์หนักๆได้ พร้อมด้วยเฟืองโลหะ เพิ่มความแข็งแรง ไม่แตกหักง่ายๆเหมือนเฟืองพลาสติก

การเลือก Specs ของ Servo

การเลือกใช้ Servo ซักตัว เราควรเลือกจาก Spec ต่างๆของมันเช่น

• Speed ใน RC Servo จะนิยมวัดความเร็วเป็นเชิงมุม คือความเร็วในการหมุนเป็นองศา นิยมวัดเป็น 60° เช่น 0.1 s/60° หมายถึง ใช้เวลา 0.1 วินาที ในการหมุน 60° , ดังนั้น ยิ่งเลขน้อย ก็จะยิ่งเร็วมาก

• Torque หรือแรงบิด เป็นหัวใจสำคัญที่เราได้จากเซอร์โวร์ แรงที่เซอร์โวร์ส่งมาให้เรา เพื่อนำไปหมุน ยก ลาก ดึง ของต่างๆ นั่นก็คือแรงบิด ถ้าแรงบิดน้อย ก็จะไม่สามารถหมุนของต่างๆได้

แรงบิดของเซอร์โวร์ นิยมวัดในหน่วย kg•cm หรือ oz•in ซึ่งจริงๆแล้ว มาจากสูตรโมเมนต์ M = FxS ที่มีหน่วยเป็น N•m แต่มีการแปลงมาเป็น kg•cm เพื่อให้ผู้ใช้งานทั่วไปมองภาพออกมากขึ้น

ควรคำนวณแรงบิดคร่าวๆก่อน เช่น เซอร์โวร์มีแรงบิด 10 kg•cm หมายถึงถ้าแขนของมัน ยาว 1 cm จะมีแรงบิด 10 kg , ถ้าแขนยาว 0.5 cm จะมีแรงบิด 20 kg , แขนยาว 2 cm แรงบิด 5 kg ดังนั้นถ้าต้องการให้ได้แรงบิดสูงๆ ก็ไม่ควรติดอุปกรณ์ให้ห่างจากแขนเซอร์โวร์(จุดหมุน)มากนัก เราก็จะพอรู้คร่าวๆว่าเซอร์โวร์สามารถยกของที่เราต้องการไหวมั้ย

1.2 **servo moter RDS3115** เป็นเซอร์โวมอเตอร์แรงบิดสูงให้แรงบิดมากถึง 15 กิโลกรัมเซนติเมตร ภายในเป็นเฟืองโลหะทั้งหมด มีความแข็งแรงสูง มาพร้อมกับแขนอลูมิเนียมที่สารถประยุกต์กับการสร้างหุ่นยนต์หรือแขนกลต่างๆ ได้โดยง่าย

คุณสมบัติ

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

• ใช้ชุดเฟืองทั้งหมดเป็นเฟืองโลหะ

• ขณะทำงาน สามารถควงบคุมตำแหน่งได้ 270 องศา

• ขณะไม่ทำงาน สามารถหมุนโครงสร้างได้ 360 องศา

• มีชุดลูกปืน 2 ชุดที่เฟืองตัวสุดท้าย

• มีวงจรควบคุมและวงจรขับด้วย MOSFET

• ด้านล่างของเซอร์โวมีจุดยึดแกนหมุนอิสระ

• เสียงขณะทำงานมีน้อยมาก

• ขนาด (เฉพาะตัวเซอร์โว) 40x20x40.5 มิลลิเมตร

• ขนาด (เมื่อรวมแขนอลูมิเนียม) 40x20x40.5 มิลลิเมตร

• น้ำหนัก 60 กรัม

• ความยาวสาย 320 มิลลิเมตร

• ความเร็ว 0.16 วินาที/60 องศา ที่แรงดัน 6 โวลต์

• ความเร็ว 0.14 นาที/60 องศา ที่แรงดัน 7.2 โวลต์

• แรงบิด 15 กิโลกรัมเซนติเมตร ที่แรงดัน 6 โวลต์

• แรงบิด 17 กิโลกรัมเซนติเมตร ที่แรงดัน 7.2 โวลต์

• ทำงานที่แรงดัน 4.8V ถึง 8.4V

• ค่า Dead Zone เพียง 3 ไมโครวินาที

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.**โมดูล** วัดค่าสี อ่านค่าสี RGB Colour Sensor (TCS230/TCS3200) สำหรับ Arduino โมดูลวัดค่าสี RGB Colour Sensor (TCS230/TCS3200) เซนเซอร์แยกสี ใช้แยกว่าสีที่อยู่หน้าเซนเซอร์นี้เป็นสีอะไร เอาต์พุตที่อ่านได้ ออกมาเป็นค่า R G B ใช้งานง่าย มีไฟ Flash สำหรับตรวจจับสีวัตถุในที่มืด สามารถสั่งควบคุมเปิดปิดไฟได้จากในโคดโปรแกรม พื้นหลังเป็นสีขาวมีกระบอกพลาสติกสีดำ กันไม่ให้สีอื่นไปรบกวน ไม่ต้องหาต่อที่กั้นแสงเพิ่ม

3. **Arduino** คือ โครงการที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไลบารี่ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกัน สามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายๆรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง

4**. Power supply** ทั้งแบบ AT และ ATX นั้นมีลักษณะการทำงานที่เหมือนกัน คือรับแรงดันไฟจาก 220-240 โวลต์ โดยผ่านการควบคุมด้วยสวิตช์ สำหรับ AT และเมนบอร์ด แล้วส่งแรงดันไฟส่วนหนึ่งกลับไปที่ช่อง AC output เพื่อเลี้ยงตัวมอนิเตอร์ และจะส่งแรงดันไฟ 220 โวลต์ อีกส่วนหนึ่งเข้าสู่หน่วยการทำงานที่ทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟสลับ 220 โวลต์ ให้เป็นไฟกระแสตรง 300 โวลต์ โดยไม่ผ่านหม้อแปลงไฟ ระบบนี้เรียกว่า (Switching power supply) และผ่านหม้อแปลงที่ทำหน้าที่แปลงไฟตรงสูงให้เป็นไฟตรงต่ำ โดยจะฝ่านชุดอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่กำหนดแรงดันไฟฟ้าอีกชุดหนึ่งแบ่งให้เป็น 5 และ 12 ก่อนที่จะส่งไปยังสายไฟและตัวจ่ายต่างๆ โดยความสามารถพิเศษของ Switching power supply ก็คือ มีชุด Switching ที่จะทำการตัดไฟเลี้ยงออกทันทีเมื่อมีอุปกรณ์ที่โหลดไฟตัวใดตัว หนึ่งชำรุดเสียหายหรือช็อตนั่นเอง

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทำโครงงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน

การดำเนินงานศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างเครื่องแยกสีและคอนโทรลตำแหน่งการจับวางของพริก ทำการทดลองจากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขให้ได้ประสิทธิภาพเพียงพอ นำผลมาวิเคราะห์สรุป และประเมินผลได้อย่างที่คาดหวังไว้

ลำดับที่	รายการ	เดือน / 2562											
		พฤศจิกายน			ธันวาคม			มกราคม			กุมภาพันธุ์		
1	สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	ปรึกษาและขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	ประชุมวางแผนปฏิบัติงานเบื้องต้น					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	ทำเรื่อเบิกเงินและจัดซื้อของ							✓	✓	✓			
5	ลงมือปรับปรุงพัฒนาตามแผนที่วางไว้							✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	ทำการทดสอบหาข้อผิดพลาด									✓	✓	✓	✓
7	ปรับปรุงพร้อมแก้ไข										✓	✓	✓
8	สรุปและเขียนรายงาน										✓	✓	✓

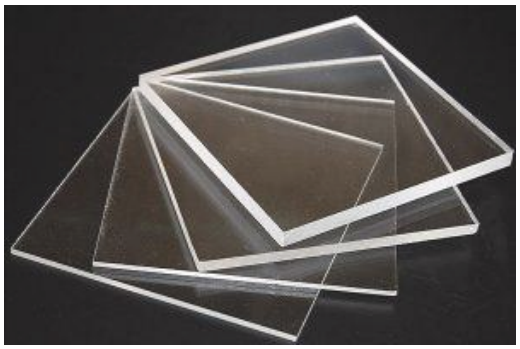
ตารางที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

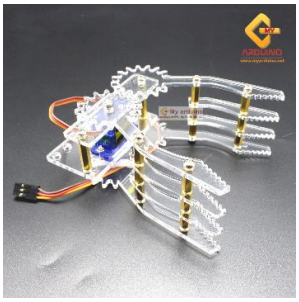
อุปกรณ์การดำเนินโครงงาน

1. โครงสร้างแขนกลแบบอะลูมิเนียม	
2.เซอร์โวมอเตอร์	
3. โฟโต้บอร์ด	
4. powersupply	

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

5.พริกหวานปลอม	
6. ไม้แผ่นทำกระบอกลำเลียง	
7.อะลูมิเนียมฐานรองโครงสร้าง	
8.อะคิลิค	

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

9.ตะกร้า	
10.Arduino	
11.RGBเซนเซอร์จับค่าสี	
12. มือจับ	

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

13.สายไฟผู้-ผู้	

วิธีการดำเนินงาน

1.ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เซอร์โวมอเตอร์ เซ็นเซอร์

2.ศึกษาหาข้อมูลการออกแบบหุ่นยนต์

3.ศึกษาเขียนโปรแกรม Arduino

4.ออกแบบโครงสร้างและเลือกวัสดุที่จะนำมาใช้

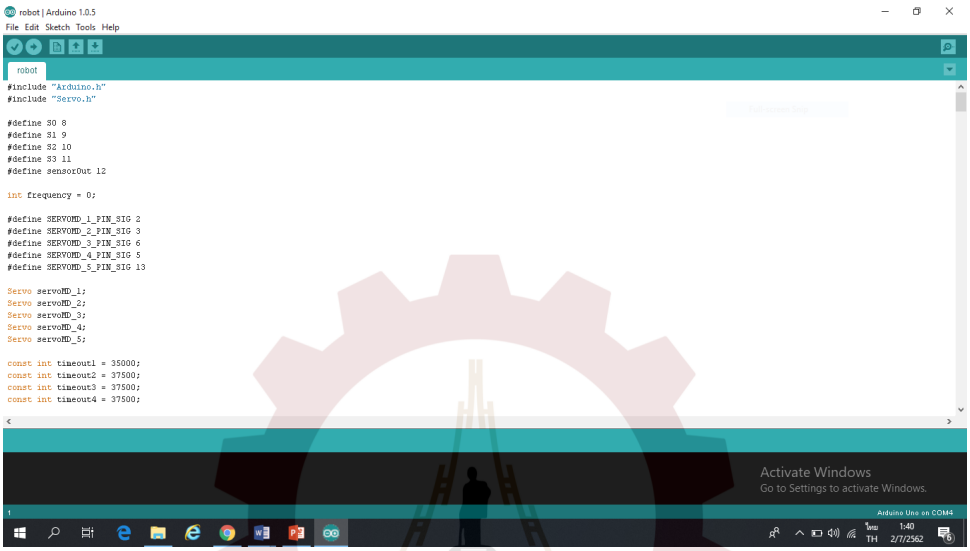
5.กำหนดตำแหน่งการ หยิบ จับ วาง ให้หุ่นยนต์ และการวางเซ็นเซอร์ตรวจจับสี

6.ทดสอบการทำงานของตัวเครื่องและโปรแกรม

7.การทำงานของโปรแกรม

อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานคือArduino เก็บคำสั่งงานไว้ในตัวArduino

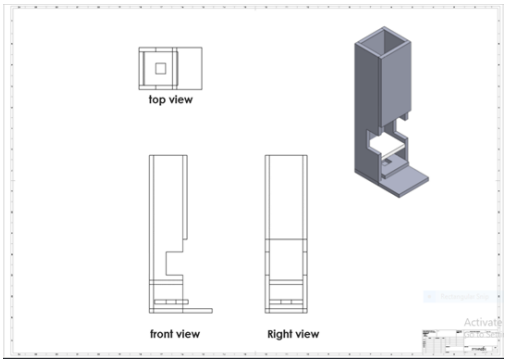
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 3 เขียนคำสั่งงานโปรแกรม

2. Desing ตัวกระบอกลำเลียงพริกทรง4เหลี่ยมจัตุรัสหน้ากว้าง 9ซม.สูง 37.5ซม.ลึก8ซม. เจาะรูด้านหน้ากว้าง9ซม. สูง5.5ซม.ลึก4ซม. ด้านในตัวกระบอกมีแผ่นอะคิลิกรองรับพริกและด้านล่างสุดเป็นแผ่นไม้เจาะรูด้านในกว้าง 2.5ซม.เพื่อยึดติดกับตัวRGB ส่องทะลุขึ้นไปยังแผ่นอะคิลิคที่ติดอยู่ด้านบนก่อนหน้านี้ เพื่อทำการอ่านค่าสี

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่3.1ภาพจำลองกระบอกลำเลียงพริก

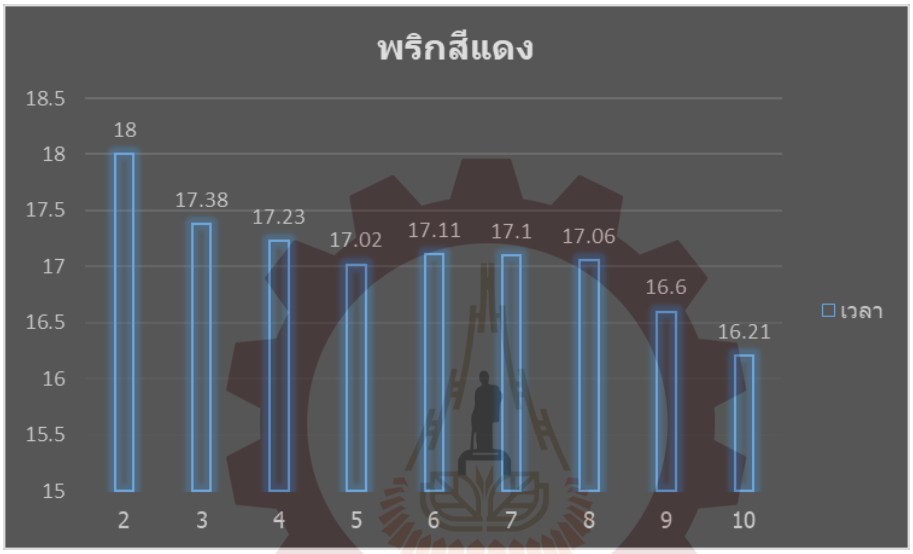
3.การทดสอบสเปคเครื่องและตำแหน่งการจับวาง

สี	ตำแหน่ง	เวลา	ผลการทดลอง
แดง	A	15.05	แยกถูก
เขียว	B	19.32	แยกถูก
เหลือง	C	25.21	ชิ้นงานต่อระหว่างการทดสอบ
ไม่ใช่ทั้ง3สี	D	14.97	แยกถูก

สี/ลำดับ	สีแดง	เวลา	สีเขียว	เวลา	สีเหลือง	เวลา	ไม่ใช่ทั้ง3สี	เวลา
2	✓	18.00	✓	15.44	✓	17.44	✓	15.33
3	✓	17.38	✓	15.34	✓	16.35	✓	15.21
4	✓	17.23	✓	15.33	✓	16.22	✓	15.12
5	✓	17.02	✓	15.21	✓	16.22	✓	15.04
6	✓	17.11	✓	15.21	✓	16.00	✓	15.04
7	✓	17.10	✓	15.13	✓	15.40	✓	15.01
8	✓	17.06	✓	15.09	✓	15.38	✓	15.00
9	✓	16.60	✓	15.09	✓	15.38	✓	15.00
10	✓	16.21	✓	15.09	✓	15.38	✓	14.55

สำนักวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

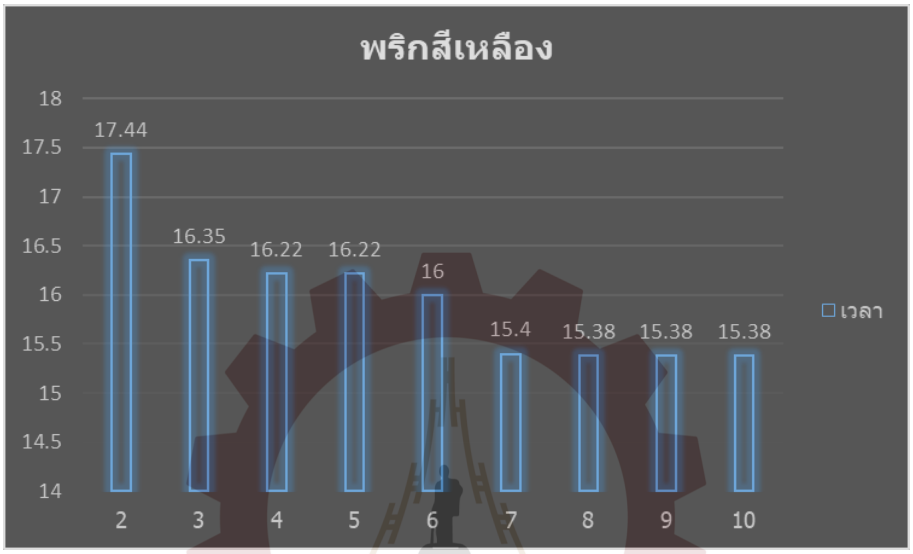
ค่าเฉลี่ยความผิดพลาด 100ลูก คิดเป็น = 5% ทดสอบลูกคิดเป็น $\frac{40x5}{100} = 2\%$



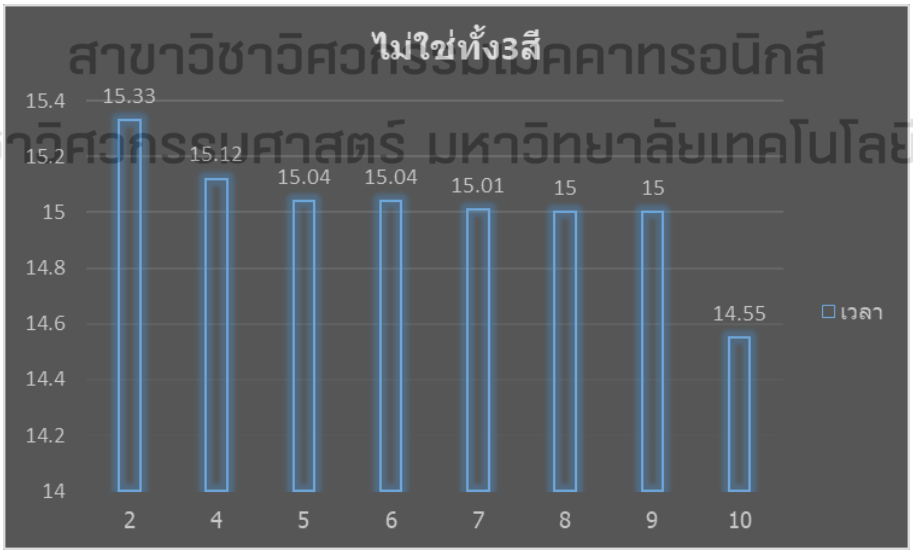
รูปที่ 3.3 กราฟจากผลจากการทดลองแยกพริกสีแดง

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 3.4 กราฟจากผลจากการทดลองแยกพริกสีเขียว



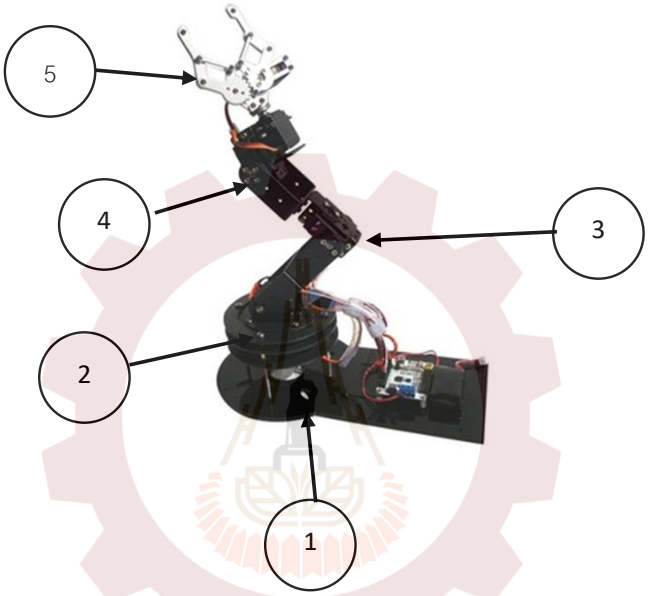
รูปที่ 3.5 กราฟจากผลจากการทดลองแยกพริกสีเหลือง



สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 3.5 กราฟจากผลจากการทดลองแยกพริกไม่ใช่ทั้ง3สี

โครงสร้างแขนกล



ITEM No.	Description
1	ฐานแขนกล
2	ลำตัว
3	ไหล่
4	ข้อศอก
5	มือจับ

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2 ส่วนต่าง ๆของโครงสร้างแขนกล

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์

จากการทดสอบเครื่องรอบที่1 .จะเห็นได้เครื่องไม่สามารถจับพริกสีเหลืองแล้วนำไปวางได้อย่างเรียบร้อยเนื่องจากสาเหตุมาจากขนาดองศามือจับไม่เท่ากับขนาดของพริกทำให้เกิดค่าerror

ที่มือจับส่งผลให้มือจับคลายมือร่วงลงระหว่างนำไปวางที่ตระกร้า

และจากการทดสอบเครื่องรอบที่2-10 จะเห็นได้ว่าสามารถจับพริกไปแยกตามตระกร้าได้ถูกต้องแต่เวลาที่ใช้ต่างกันเนื่องจากโครงสร้างตัวเครื่องที่ยังตะกุกตะกักและรับโหลดให้การยกพริกแต่ละลูกที่แตกต่างกัน ส่งผลให้เคลื่อนตัวช้าบ้าง เร็วบ้าง จากตัวเครื่องจะส่งผลให้การเคลื่อนที่ช้าในระยะแรกแต่เครื่องเข้าที่แล้วเครื่องก็จะมีความคล่องตัวมากยิ่งขึ้น

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 5

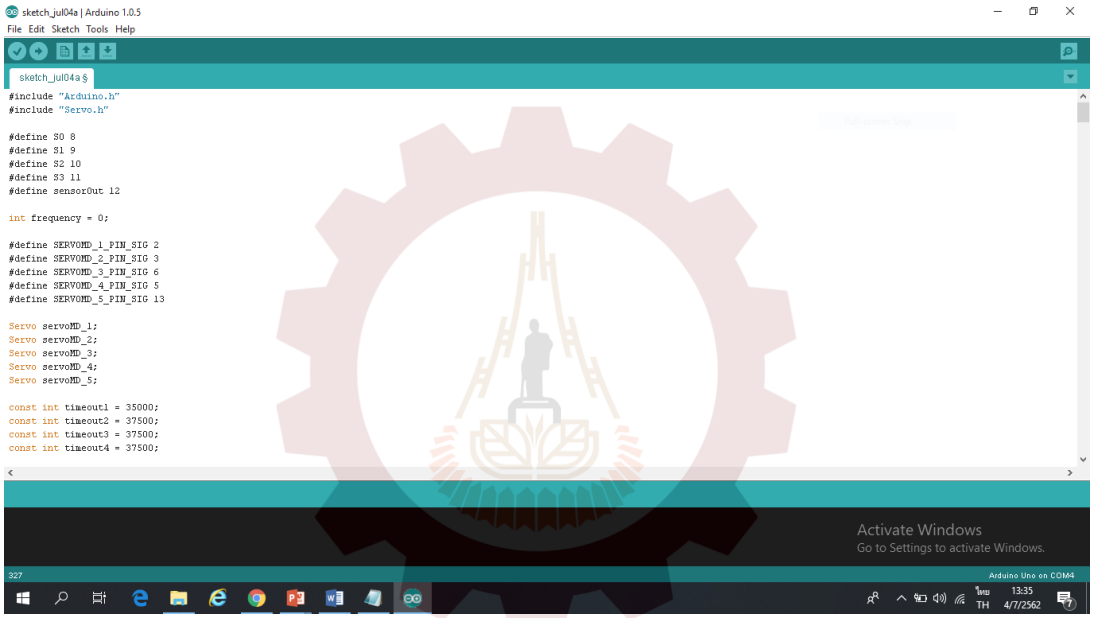
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

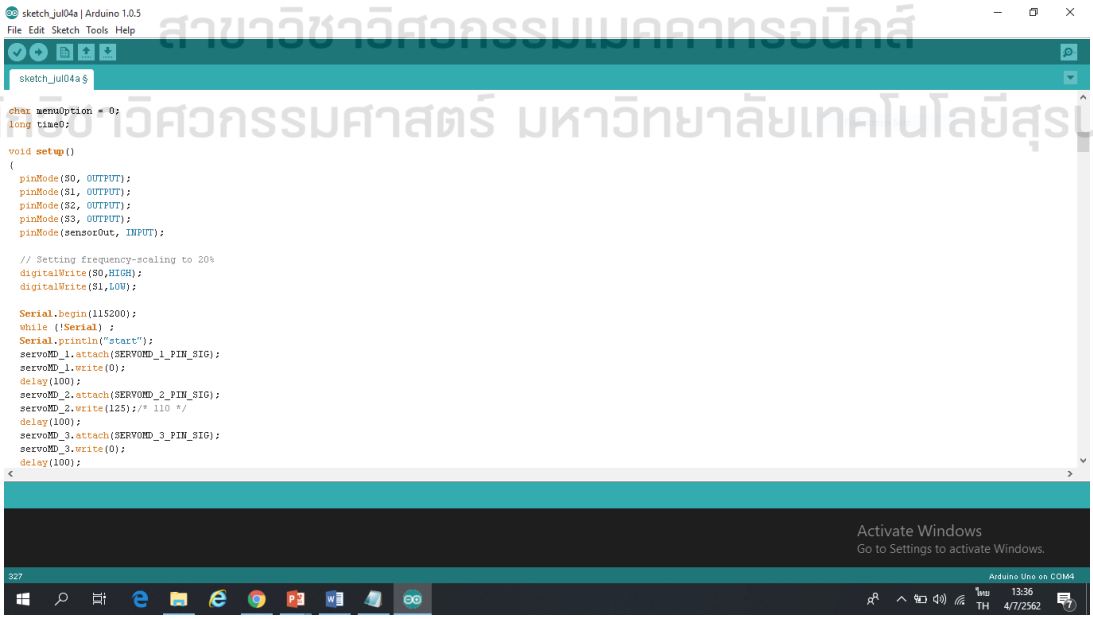
จากผลการทดลองทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า สาเหตุที่ทำให้เครื่องยังไม่สมบูรณ์100% มาจากสาเหตุหลักคือ

1. ไม่ได้วิเคราะห์โครงสร้างอย่างละเอียดมากพอก่อนที่จะสร้างตัวเครื่องขึ้นมาส่งผลให้เครื่องติดขัดตะกุกตะกักและความแม่นยำในการเคลื่อนตัว
2. ความแม่นยำในการเคลื่อนตัวจะส่งผลต่อเวลาในการแยกสีแต่ละลูก เกิดผลerrorตรงไหนก็จะใช้เวลาตรงนั้นมากไปทำให้การทำงานช้าลง
3. การตั้งขนาดองศามีผลต่อการหยิบจับในต่อละลูกเนื่องจากขนาดและผิวสัมผัสไม่เท่ากัน
4. น้ำหนักมีผลต่อเมคคานิคตัวที่2 ต่อจากตัวฐานเนื่องจากเป็นตัวรับโหลดที่ 3,4,5แล้วก็น้ำหนักจากตัวพริก แนะนำให้ใช้เซอร์โวกำลังบิดที่สูง
5. กำลังไฟฟ้ามีผลต่อการเคลื่อนตัว เพราะถ้ากำลังไฟไม่ถึงจะเคลื่อนตัวช้าและส่งผลถึงเซอร์โวบางตัวไม่สามารถเคลื่อนได้เลยเนื่องจากไฟไม่พอ

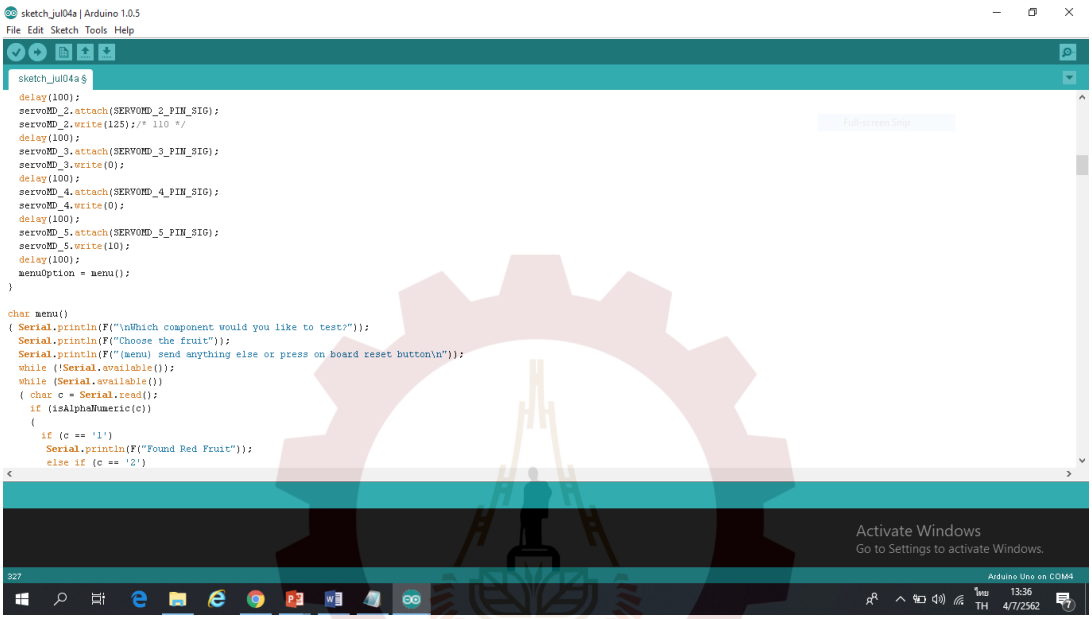
สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

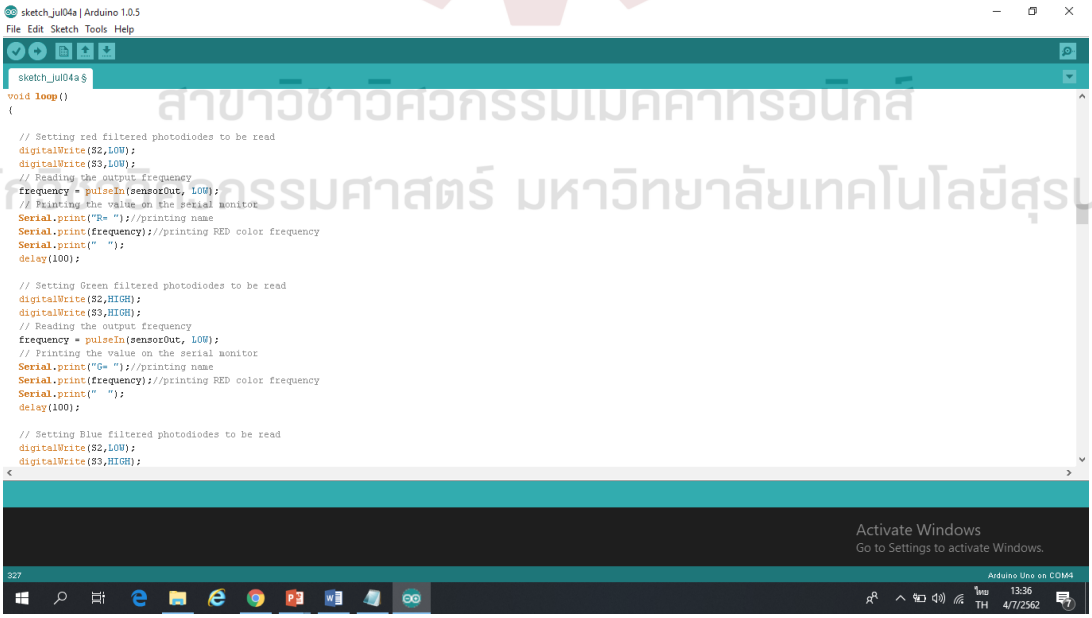
ภาคผนวก



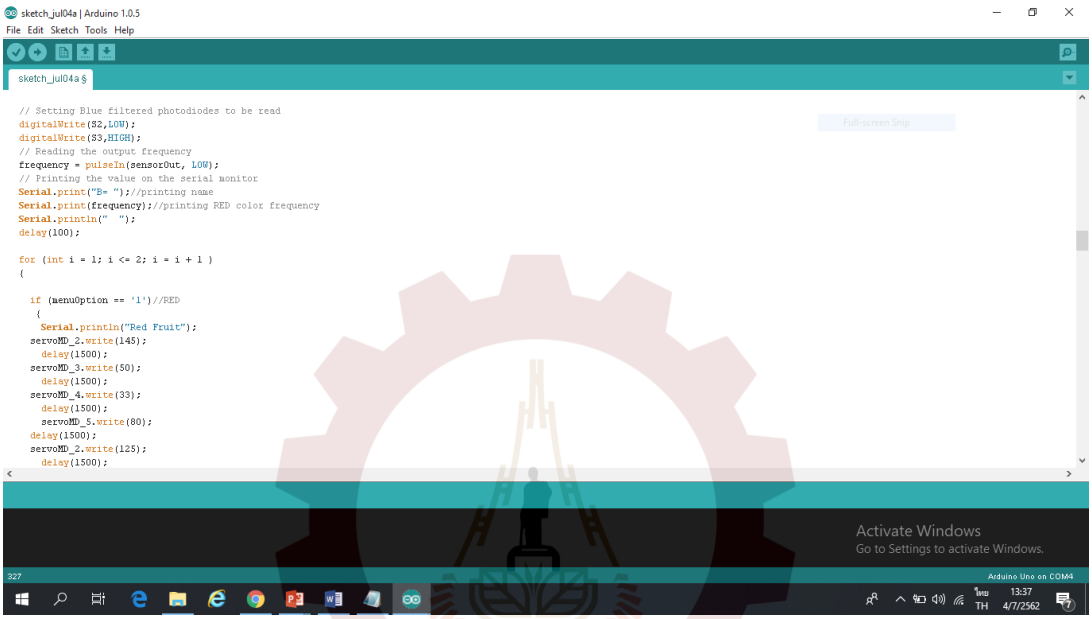


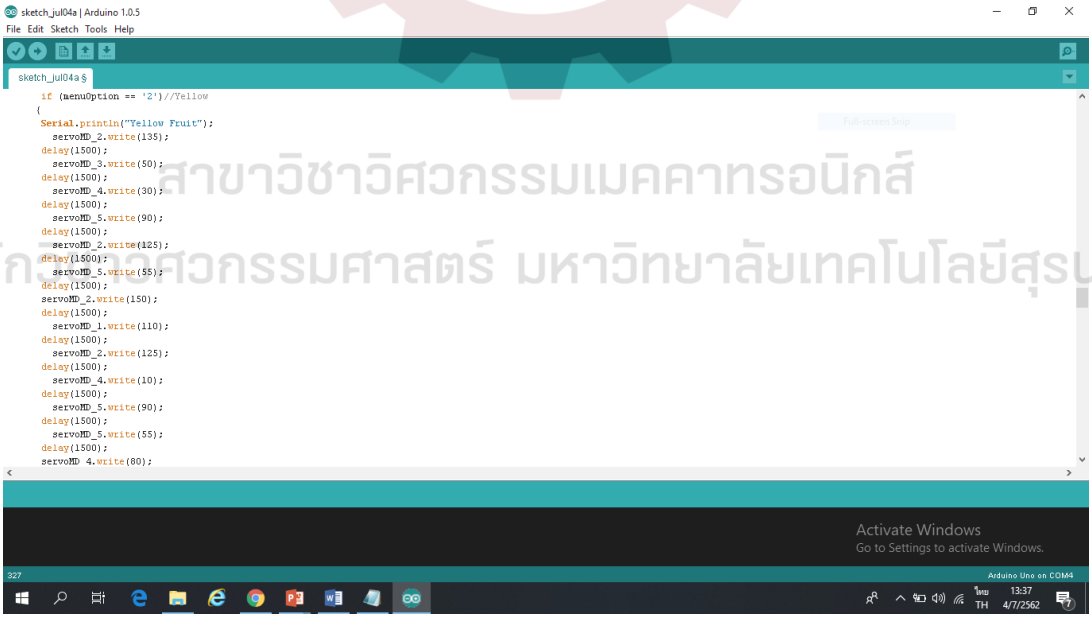
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



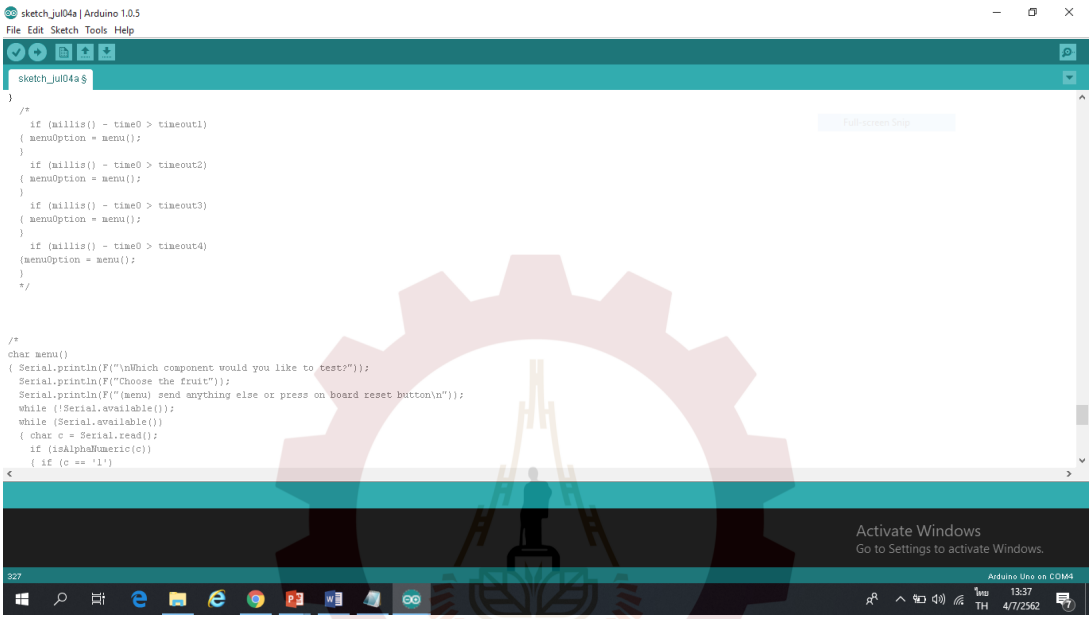


สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี





สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



ตัวอย่างภาพรวมในการทำงานจากการทดลอง

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติผู้เขียน

นางสาว ชนิดาภา บุญไชยโย B5928965
นักศึกษาปีที่ 3 วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.จิตติมา วระกุล

นางสาว อรชร ปรางทะเล B5928651
นักศึกษาปีที่ 3 วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. จิระพล ศรีเสริฐผล

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บรรณานุกรม

พื้นฐานหุ่นยนต์ในงานอุตสาหกรรม ฉบับผู้ใช้งาน (ตอนที่ 1)

https://www.mmthailand.com/%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%90%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%AB%E0%B8%B8%E0%B9%88%E0%B8%99%E0%B8%A2%E0%B8%99%E0%B8%95%E0%B9%8C-%E0%B8%AD%E0%B8%B8%E0%B8%95%E0%B8%AF-01/

การควบคุมแขนกลเบื้องต้น ตอนที่ 2

http://www.stepyourway.com/tag/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%9A%E0%B8%84%E0%B8%B8%E0%B8%A1%E0%B9%81%E0%B8%82%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%A5/

คู่มือเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C ฉบับสมบูรณ์

https://www.shopat24.com/p/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B9%80%E0%B8%82%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%99%E0%B9%82%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%A1%E0%B8%94%E0%B9%89%E0%B8%A7%E0%B8%A2%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%A9%E0%B8%B2-C-%E0%B8%89%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%AA%E0%B8%A1%E0%B8%9A%E0%B8%B9%E0%B8%A3%E0%B8%93%E0%B9%8C/353976/?gclid=CjwKCAjwx_boBRA9EiwA4kIELqvHqW3stqy_SjU3UcQ535JHAi5MdYB-Heq4tJLMik3b__np9mNDERoCYtUQAvD_BwE

แขนกลแยกสี

https://www.youtube.com/watch?v=4JeGmtAOnDc

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี