



โครงการ หุ่นยนต์แขนกล

เสนอ

มาสเตอร์ ดอน วิภา

จัดทำโดย

- | | | |
|----------------------------|----------------------|----------------|
| 1.นายอดิเรก ลาตบาศรี | สาขาวิชาช่างกลโรงงาน | เลขที่ 1 ปวช.3 |
| 2.นายฉันทพงศ์ ไพสีขาว | สาขาวิชาช่างกลโรงงาน | เลขที่ 5 ปวช.3 |
| 3.นายทรงวุฒิ สังข์ทองรัมย์ | สาขาวิชาช่างกลโรงงาน | เลขที่ 8 ปวช.3 |

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาโครงการ

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2558

โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องหุ่นยนต์แขนกล จะสำเร็จลุล่วงไม่ได้ถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือจากภรรยา ศีลาเกษ
ผู้อำนวยการ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

มาสเตอร์ดอน วิภา ครูประจำวิชา ที่ช่วยให้คำปรึกษา เกี่ยวกับโครงการ

มาสเตอร์ณรงค์เดช พลขำ ที่ช่วยให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการทดลอง และจัดทำโครงการ
ขอขอบคุณพระคุณ ครู-อาจารย์โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม ที่ได้ประสานวิชาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
คณะผู้จัดทำโครงการขอขอบคุณท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

คำนำ

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องหุ่นยนต์
แขนกล ซึ่งรายงานนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษาข้อมูล การขออนุมัติโครงการ ขั้นตอนการดำเนินโครงการ การ
ทดลอง การสรุปผลการดำเนิน จนสำเร็จอย่างละเอียดและครบถ้วน โครงการหุ่นยนต์แขนกลนี้ส่งเสริมการฝึก
ความสามารถให้ชำนาญและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สมาชิกในกลุ่มหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจทั่วไปและต้องการพัฒนาหุ่นยนต์แขนกล
ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นไป

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
เรื่องหลักการและเหตุผล	1
เรื่องวัตถุประสงค์	1
เรื่องเป้าหมาย	1
เรื่องผลที่คาดว่าจะได้รับ	1
เรื่องการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
เรื่องบอร์ด	3
เรื่องการเขียนคำสั่งลงบนบอร์ด	3
เรื่องการทำงานของ สเต็ปมอเตอร์สำหรับขับเคลื่อนหุ่นยนต์แขนกล	4-5
เรื่องการต่อระบบไฟของบอร์ด	6
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	
เรื่องวัสดุและอุปกรณ์โครงการ	7
เรื่องการดำเนินการ	8-11
บทที่ 4 การออกแบบและทดลอง	
เรื่องแบบแปลน	12-16
เรื่องตารางบันทึกการทดสอบ	16
บทที่ 5 บทสรุป	
เรื่องสรุปผลการดำเนินงาน	17
เรื่องปัญหาและอุปสรรค	17
เรื่องข้อเสนอแนะ	17
บรรณานุกรม	18
ประวัติส่วนตัวผู้จัดทำโครงการ	19-20

สารบัญ รูปภาพ

	หน้า
รูปภาพที่ 1 การเขียนคำสั่งลงบอร์ด	3
รูปภาพที่ 2 การต่อระบบไฟของบอร์ด	6
รูปภาพที่ 3 แบบ	8
รูปภาพที่ 4 ภาพการผลิตชิ้นส่วนหุ่นยนต์แขนกล	8
รูปภาพที่ 5 ต่อสายไฟ	9
รูปภาพที่ 6 การต่อระบบไฟ	9
รูปภาพที่ 7 การต่อระบบไฟ	10
รูปภาพที่ 8 การลงโปรแกรม	10
รูปภาพที่ 9 การลงโปรแกรม	11
รูปภาพที่ 10 แบบฐาน	12
รูปภาพที่ 11 แบบแปลน	12
รูปภาพที่ 12 แบบแปลนชุดรองแขน	13
รูปภาพที่ 13 แบบแปลนขาตั้งแขน	13
รูปภาพที่ 14 แบบแปลนแขนส่วนล่าง	14
รูปภาพที่ 15 แบบแปลนแขนส่วนบน	14
รูปภาพที่ 16 แบบแปลนตัวชัก	15
รูปภาพที่ 17 แบบแปลนก้านชัก	15
รูปภาพที่ 18 แบบแปลนตัวเหยียง	16

สารบัญ ตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ตารางการดำเนินงาน	2
ตารางที่ 2 ตารางค่าวัสดุอุปกรณ์	7
ตารางที่ 3 ตารางการทดสอบ	16

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

หุ่นยนต์ (robot) คือเครื่องจักรกลชนิดหนึ่งที่มีลักษณะ โครงสร้างและรูปร่างแตกต่างกัน หุ่นยนต์ในแต่ละประเภทจะมีหน้าที่การทำงานในด้านต่าง ๆ ตามการควบคุมโดยตรงของมนุษย์ การควบคุมระบบต่าง ๆ ในการสั่งงานระหว่างหุ่นยนต์และมนุษย์ สามารถทำได้โดยทางอ้อมและอัตโนมัติ โดยทั่วไปหุ่นยนต์ถูกสร้างขึ้นเพื่อสำหรับงานที่มีความยากลำบากเช่น งานสำรวจในพื้นที่บริเวณแคบหรืองานสำรวจดวงจันทร์ดาวเคราะห์ที่ไม่มีสิ่งมีชีวิต ปัจจุบันเทคโนโลยีของหุ่นยนต์เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เริ่มเข้ามามีบทบาทกับชีวิตของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านอุตสาหกรรมการผลิต แตกต่างจากเมื่อก่อนที่หุ่นยนต์มักถูกนำไปใช้ ในงานอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ ปัจจุบันมีการนำหุ่นยนต์มาใช้งานมากขึ้น เช่น หุ่นยนต์ที่ใช้ในทางการแพทย์ หุ่นยนต์สำหรับงานสำรวจ หุ่นยนต์ที่ใช้งานในอวกาศ หรือแม้แต่หุ่นยนต์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องเล่นของมนุษย์ จนกระทั่งในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาให้หุ่นยนต์นั้นมีลักษณะที่คล้ายมนุษย์ เพื่อให้ห้อยู่ร่วมกันกับมนุษย์ ให้ได้ในชีวิตประจำวัน

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงคิดที่จะพัฒนาหุ่นยนต์แขนกลขึ้นมา เพื่อจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ และเป็นการฝึกวิชาชีพของนักเรียน

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับระบบการทำงานของหุ่นยนต์แขนกล
2. เพื่อนำความรู้ และทักษะ ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงาน
3. เพื่อสร้างความสามัคคีในกลุ่ม เกิดความคิดสร้างสรรค์ และฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม

1.3 เป้าหมาย

- เสิ้งปริมาณ

1. แบบจำลองหุ่นยนต์แขนกล จำนวน 1 ชุด

- เสิ้งคุณภาพ

1. แบบจำลองหุ่นยนต์แขนกลใช้หยิบจับสิ่งของแทนคน ได้โดยที่คนไม่ต้องทำเอง

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีความรู้ระบบการทำงานของหุ่นยนต์แขนกล
2. ผู้เรียนนำความรู้ และทักษะ ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงาน
3. ผู้เรียนมีความสามัคคีในกลุ่ม เกิดความคิดสร้างสรรค์ และฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม

1.5 การดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือนตุลาคม พ.ศ 2558				เดือน พฤศจิกายน พ.ศ 2558				เดือนธันวาคม พ.ศ 2558				เดือนมกราคม พ.ศ 2559				เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ 2559				เดือนมีนาคม พ.ศ 2559				หมายเหตุ	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1.ขั้นเตรียมการ																										
-ประชุมและ วางแผน																										
-ศึกษาหาข้อมูล																										
-จัดทำโครงการ																										
-นำเสนอโครงการ																										
2.ขั้นดำเนินการ																										
-จัดทำอุปกรณ์																										
-ลงมือปฏิบัติ																										
-ทดสอบ ประสิทธิภาพ																										
-ปรับปรุงแก้ไข																										
-จัดรูปเล่ม																										
-สร้างสื่อเพื่อ นำเสนอ																										
3.ขั้นนำเสนอ																										
-ส่งรูปเล่มรายงาน																										
-นำเสนอผลงาน ต่อคณะกรรมการ																										

ตารางที่ 1 ตารางการดำเนินงาน

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ความรู้พื้นฐานที่ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการ โครงการ หุ่นยนต์แขนกล สามารถแบ่งออกเป็นดังนี้

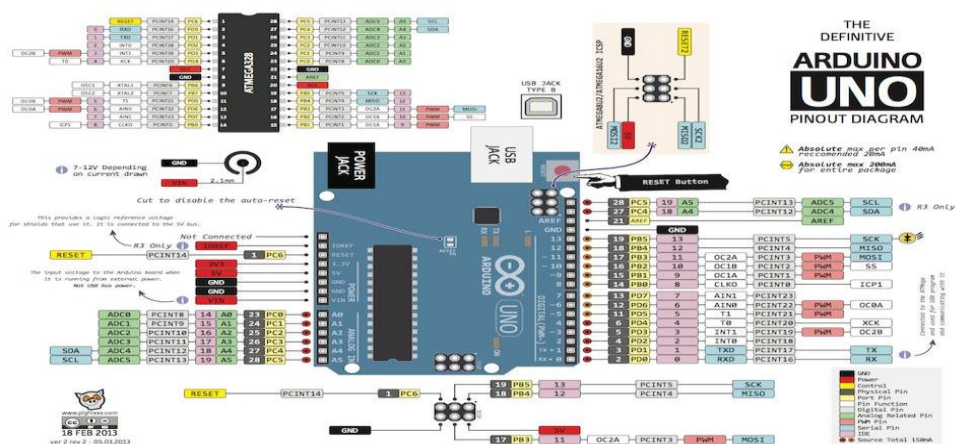
- บอร์ด Arduino
- การเขียนคำสั่งลงบนบอร์ด Arduino
- การทำงานของ สเต็ปมอเตอร์สำหรับขับเคลื่อนหุ่นยนต์แขนกล
- การต่อระบบไฟของบอร์ด

2.1 บอร์ด Arduino

Arduino Mega 2560 R3 เป็นบอร์ด Arduino ที่ออกแบบมาสำหรับงานที่ต้องใช้ I/O มากกว่า Arduino Uno R3 เช่น งานที่ต้องการรับสัญญาณจาก Sensor หรือควบคุมมอเตอร์ Servo หลายๆ ตัว ทำให้ Pin I/O ของบอร์ด Arduino Uno R3 ไม่สามารถรองรับได้ ทั้งนี้ บอร์ด Mega 2560 R3 ยังมีความหน่วยความจำแบบ Flash มากกว่า Arduino Uno R3 ทำให้สามารถเขียนโค้ดโปรแกรมเข้าไปได้มากกว่า ในความเร็วของ MCU ที่เท่ากัน

2.2 การเขียนคำสั่งลงบนบอร์ด Arduino

โปรแกรมของ Arduino แบ่งได้ เป็นสองส่วนคือ void setup() และ void loop() โดยฟังก์ชัน setup() เมื่อโปรแกรมทำงานจะทำคำสั่งของฟังก์ชันนี้เพียงครั้งเดียวใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นของการทำงาน ส่วนฟังก์ชัน loop() เป็นส่วนทำงาน โปรแกรมจะทำคำสั่งในฟังก์ชันนี้ต่อเนื่องตลอดเวลาโดยปกติใช้กำหนดโหมดการทำงานของขาต่างๆ กำหนดการสื่อสารแบบอนุกรม ฯลฯ ส่วนของ loop() เป็นโค้ดโปรแกรมที่ทำงาน เช่น อ่านค่าอินพุต ประมวลผลสั่งงานของเอาต์พุต ฯลฯ โดยส่วนกำหนดค่าเริ่มต้นเช่น ตัวแปรจะต้องเขียนที่ส่วนหัวของโปรแกรมก่อนถึงตัวฟังก์ชันนอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงตัวพิมพ์ เล็ก-ใหญ่ ของตัวแปร และชื่อฟังก์ชันให้ถูกต้อง



รูปภาพที่ 1 การเขียนคำสั่งลงบอร์ด

2.3 การทำงานของ สเต็ปมอเตอร์สำหรับขับเคลื่อนหุ่นยนต์แขนกล

สเต็ปมอเตอร์ เป็นมอเตอร์ที่ขับเคลื่อนด้วยพัลส์ ลักษณะการขับเคลื่อน จะหมุนรอบแกนได้ 360 องศา มีลักษณะไม่ต่อเนื่อง แต่มีลักษณะเป็นสเต็ป โดยแต่ละสเต็ปจะขับเคลื่อนได้ 1, 1.5, 1.8 หรือ 2 องศา แล้วแต่ละ โครงสร้างของมอเตอร์ลักษณะที่ นำมอเตอร์ไปใช้ จะเป็นงานที่ต้องการตำแหน่งแม่นยำ เช่น ระบบขับเคลื่อนหัวแม่พิมพ์ในเครื่องพิมพ์ (PRINTER) ระบบขับเคลื่อนหัวอ่านในเครื่องอ่านบันทึก เหล็ก ระบบขับเคลื่อนตำแหน่งของปากกาใน X-Y PLOTTER เป็นต้น

สเต็ปมอเตอร์ที่พบในปัจจุบันมี 3 ลักษณะดังนี้

1. แบบแม่เหล็กถาวร(PERMANENT MAGNET_PM)

สเต็ปมอเตอร์แบบPMจะมีสเตเตอร์(STATOR)ที่พันขดลวดไว้หลายๆ โพล โดยมีโรเตอร์(ROTOR) เป็นรูปทรงกระบอกพื้นเรียบและ โรเตอร์ทำด้วยแม่เหล็กถาวร เพื่อป้อนไฟกระแสตรงให้กับขดสเตเตอร์ จะทำให้เกิดแรงแม่เหล็กไฟฟ้าผลักต่อโรเตอร์ทำให้มอเตอร์หมุนมอเตอร์แบบPMจะเกิดแรงจูงใจให้โรเตอร์หยุดอยู่กับที่ แม่จะไม่ได้ป้อนไฟเข้าขดลวด

2. แบบแปรค่ารีลักแตนซ์ (VARIABLE RELUCTANCE- VR)

สเต็ปมอเตอร์แบบVR จะมีการหมุนโรเตอร์ได้อย่างอิสระแม่จะไม่ได้จ่ายไฟให้โรเตอร์ทำจากสารเฟอร์โรแมกเนติกกำลังอ่อน มีลักษณะเป็นพื้นเรียบรูปทรงกระบอกโดยจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับ จำนวน โพลในสเตเตอร์แรงบิดที่เกิดขึ้นจะไปหมุนโรเตอร์ ไปในเส้นทางของอำนาจแม่เหล็กที่มีค่ารีลักแตนซ์ต่ำที่สุดตำแหน่งที่จะเกิดแน่นอนและมีเสถียรภาพแต่จะเกิดขึ้นได้หลายๆจุดดังนั้นเมื่อป้อนไฟเข้าขดลวดต่างๆในมอเตอร์แตกต่างกันไป ก็ทำให้มอเตอร์หมุนไปตำแหน่งต่างๆกัน โรเตอร์ของVRจะมีความเฉื่อยของโรเตอร์น้อยจึงมีความเร็วรอบสูงกว่ามอเตอร์แบบ PM

3. แบบผสม(HYBRID-H)

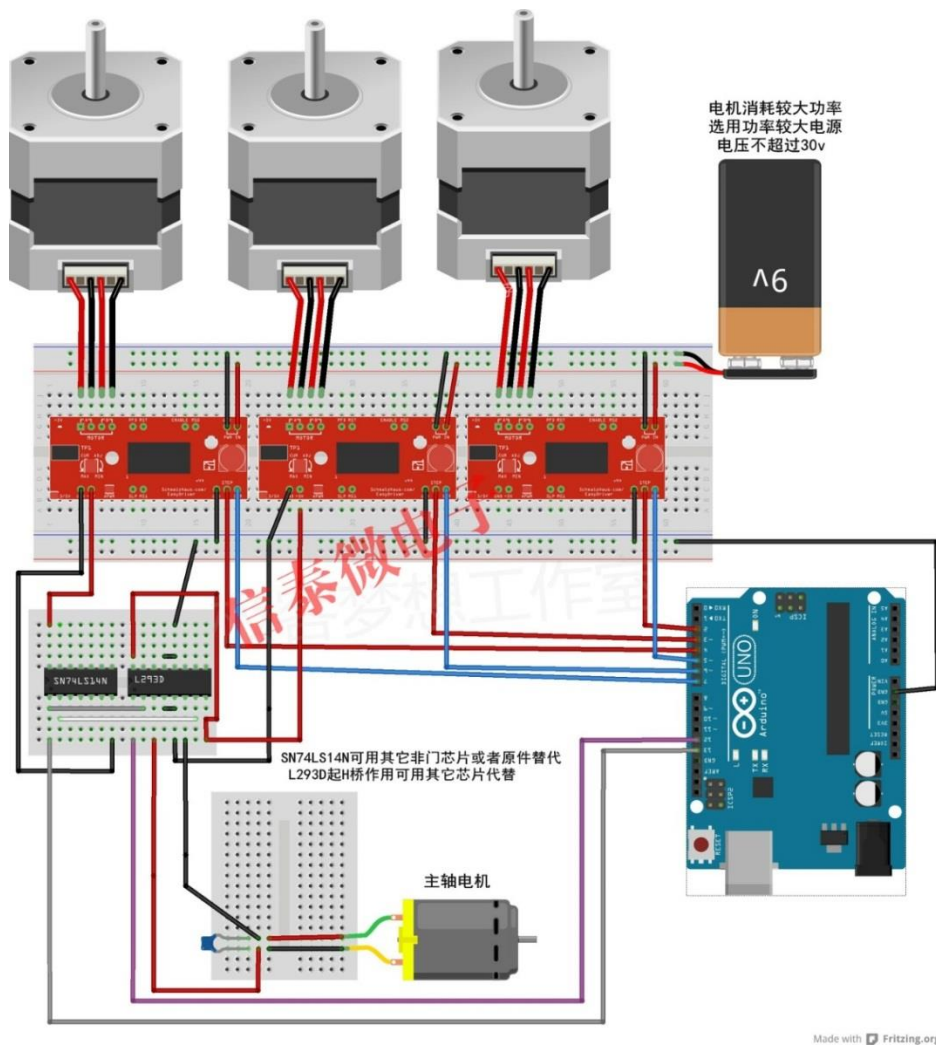
สเต็ปมอเตอร์แบบ H จะเป็นลูกผสมของ VR กับ PM โดยจะมีสเตเตอร์คล้ายกับที่ใช้ใน VR โรเตอร์มีหมวกหุ้มปลายซึ่งมีลักษณะของสารแม่เหล็กที่มีกำลังสูงโดยการควบคุมขนาดรูปร่างของหมวกแม่เหล็กอย่างดีทำให้ได้มุม การหมุนและครั้งน้อยและแม่นยำ ข้อดีก็คือ ให้แรงบิดสูงและมีขนาดกระทัดรัด และให้แรงจูงใจโรเตอร์นิ่งกับที่ตอนไม่จ่ายไฟ

หลักการการทำงานของ stepping motor ลักษณะของ stepping motor ภายนอกก็จะประกอบไปด้วย สายไฟที่เราจะต้องป้อนสัญญาณ pulse เข้าไปควบคุมมัน ถ้าหาก stepping motor ของคุณมี 3 ขดลวด ก็จะได้ ลักษณะการต่อวงจร ซึ่งจะมีสายหนึ่งที่ต่อเป็น ground ร่วมของทั้ง 3 สายนั้น ลักษณะแบบนี้คือเป็นแบบ 3 เฟส โดยที่ stepping motor ที่ขายทั่วไปก็อาจจะมีหลายแบบเช่นแบบ 4 เฟส 5 เฟส ซึ่งเมื่อเราทราบเฟสแล้ว สิ่งที่จะต้องทำต่อไปคือการหาว่าเฟสใดเป็นเฟส 1, 2, 3 ซึ่งที่ตัวของ stepping motor อาจจะมีบอกอยู่แล้ว หรือถ้าไม่มีวิธีง่ายๆก็คือการใช้ไฟขนาดที่ motor ตัวนั้นใช้ป้อนเข้าไปที่เฟสแต่ละเฟส ถ้าหากเราป้อนเป็น เฟส 1-2-3 แล้ว stepping motor จะต้องหมุนไปในทิศทางเดียวกันหรือถ้าหากป้อนเป็น 3-2-1 จะต้องหมุนกับ ทิศกันซึ่งเป็นวิธีง่ายๆในการ check เฟสของ stepping motor

การทำงานของ stepping motor ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ 1 rotor ซึ่งเป็นส่วนที่หมุนหรือ เคลื่อนที่ได้ 2.คือ stator ซึ่งเป็นส่วนที่อยู่กับที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ สำหรับ stepping motor ก็เช่นเดียวกัน ที่ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนนี้(ดูรูปด้านล่างประกอบ) โดยที่ส่วนที่เป็น stator ของ stepping motor นี้จะเป็นส่วนซึ่งมีขดลวดพันล้อมอยู่บนแกนเหล็ก(ส่วนที่เขียน 1,2,3 ที่เป็นส่วนนอก ของ stepping motor นั้นแหละคือส่วนที่เป็น stator) เมื่อเราจ่ายไฟเข้าที่ขดลวดที่พันอยู่บน stator ที่ขด 1 ก่อน ก็จะทำให้เกิด อำนาจแม่เหล็กขึ้นที่ตำแหน่ง 1 นี้ และผลักให้ rotor(จากรูปส่วนที่เขียน x-y นั้นแหละคือ rotor)เกิดการ เคลื่อนที่ได้ การเคลื่อนที่นี้เรียกว่ามันเคลื่อนที่ไป 1 stepนั่นเอง(นี้แหละที่เรียกว่า stepping motor เพราะมัน เคลื่อนที่เป็น step นั่นเอง) ซึ่งการที่มันจะเคลื่อนที่ไปเป็นมุมเท่าไรนั้นก็ขึ้นอยู่กับ spec ของ stepping motor ตัวนั้นว่ามันสามารถที่จะหมุนได้ step ละกี่องศา และต่อไปถ้าเราหยุดจ่ายไฟเข้าที่ขดลวด 1 และไป จ่ายไฟเข้าที่ขดลวด 2 แทนก็จะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้นที่บริเวณ 2 บน stator และก็จะทำให้ สนามแม่เหล็กนี้ผลัก rotor ให้เคลื่อนที่ต่อไปได้ และถ้าเราหยุดจ่ายกระแสเข้าที่ 2 และไปจ่ายเข้าที่ขด 3 แทนก็จะทำให้สนามแม่เหล็กมาเกิดที่บริเวณ 3 และผลักให้ rotor เคลื่อนที่ต่อไปได้อีก

จะเห็นว่า stepping motor นั้นสามารถที่จะเคลื่อนที่ได้จากหลักการของการจ่ายไฟเข้าที่ขดลวดบน stator ในลักษณะที่จ่ายไฟให้เกิดแบบ ลำดับเฟสกันไป ซึ่งนี่เองเป็นหลักการของการควบคุม stepping motor

2.4 การต่อระบบไฟของบอร์ด



รูปภาพที่ 2 การต่อระบบไฟของบอร์ด

บทที่ 3
วิธีดำเนินงาน

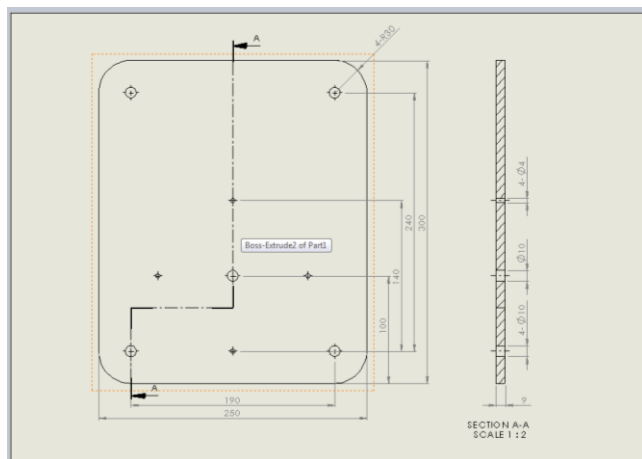
3.1 วัสดุและอุปกรณ์โครงการ

ลำดับที่	รายการ	ข้อกำหนด มาตรฐาน/ คุณลักษณะ เฉพาะ/คุณภาพ	ราคาต่อหน่วย		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน		หมายเหตุ
			บาท	สต.		บาท	สต.	
1	step motor		-		3	-		มีแล้ว
2	servo		150		1	150		
3	arduino mega 2560 board		480		1	480		
4	แหล่งจ่ายไฟ		-		1	-		มีแล้ว
5	a 3967 stepper motor driver module easy driver stepper		220		5	1,100		
6	nut. m6,m4,m3		160		-	160		
7	สายไฟ		60			60		
8	แผ่นอะครีลิค		-		-	-		มีแล้ว
รวมประมาณการค่าใช้จ่าย (หนึ่งพันเก้าร้อยห้าสิบบาทถ้วน)						1,950		

ตารางที่ 2 ตารางค่าวัสดุอุปกรณ์

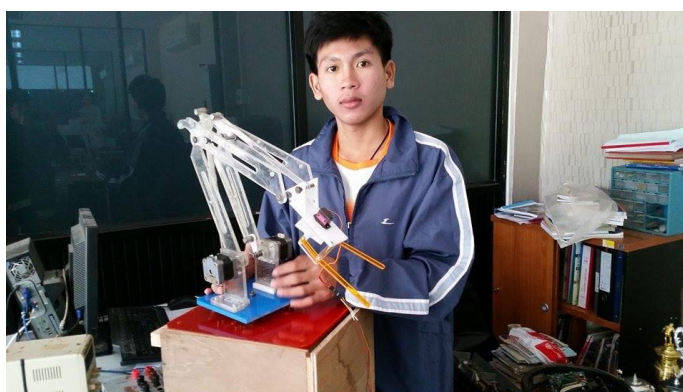
3.2 การดำเนินการ

- ออกแบบโครงสร้างของแขนกล และออกแบบโดยใช้โปรแกรม **Solid work** และโปรแกรม **Artcame pro**



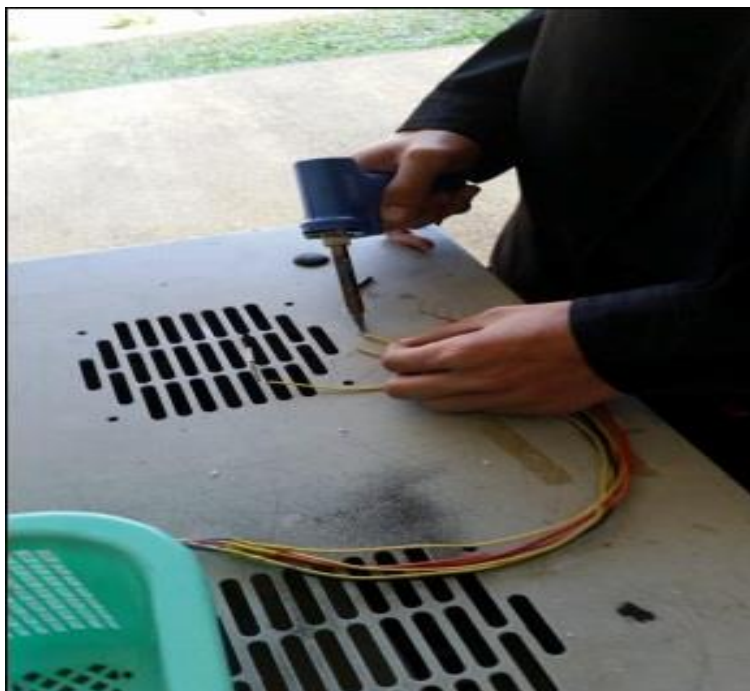
รูปภาพที่ 3 แบบ

- ผลิตประกอบชิ้นส่วนหุ่นยนต์แขนกล

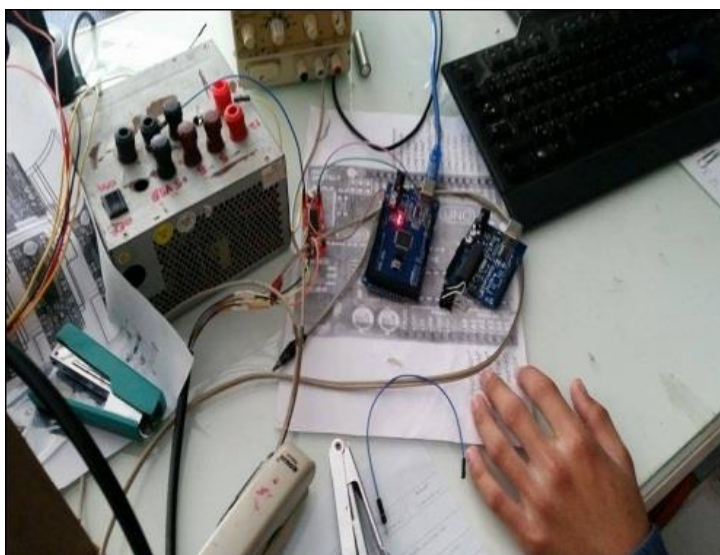


รูปภาพที่ 4 ภาพการผลิตชิ้นส่วนหุ่นยนต์แขนกล

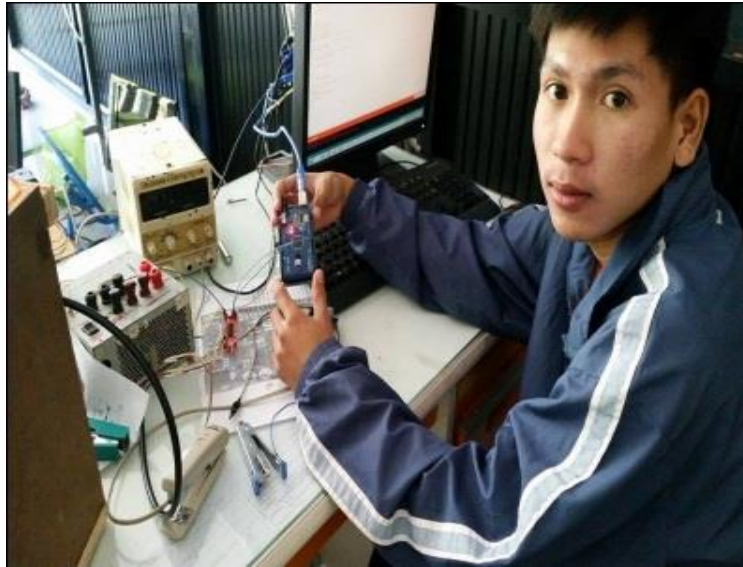
- ต่อระบบไฟ Arduino MEGA 2560 R3 และ A3967 stepper motor driver modul EasyDriver
stepperDriver



รูปภาพที่ 5 ต่อสายไฟ

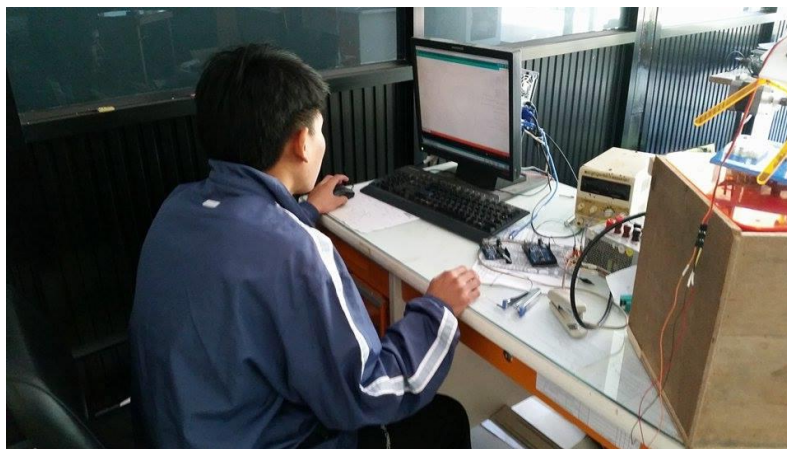


รูปภาพที่ 6 การต่อระบบไฟ



รูปภาพที่ 7 การต่อระบบไฟ

- ลงโปรแกรมด้วยโค้ดของ Arduino MEGA 2560 R3 และ A3967 stepper motor driver modul EasyDriver stepperDriver



รูปภาพที่ 8 การลงโปรแกรม

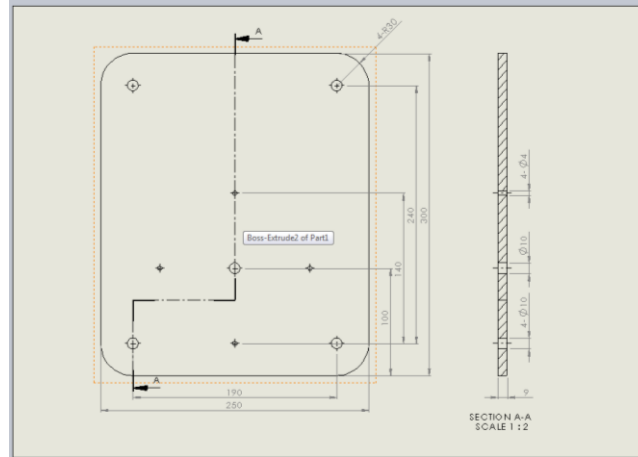


รูปภาพที่ 9 การลงโปรแกรม

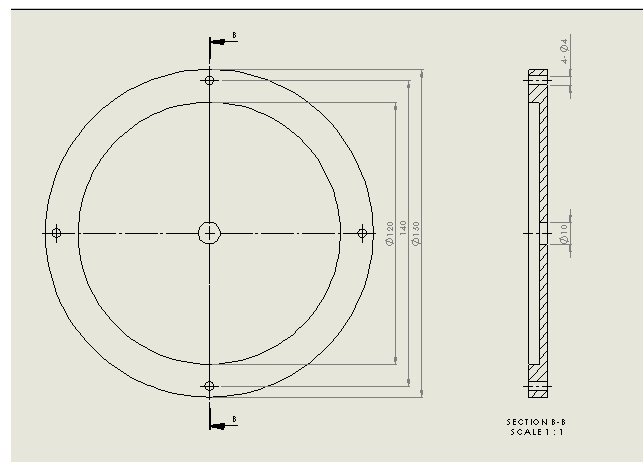
บทที่ 4

การออกแบบและทดลอง

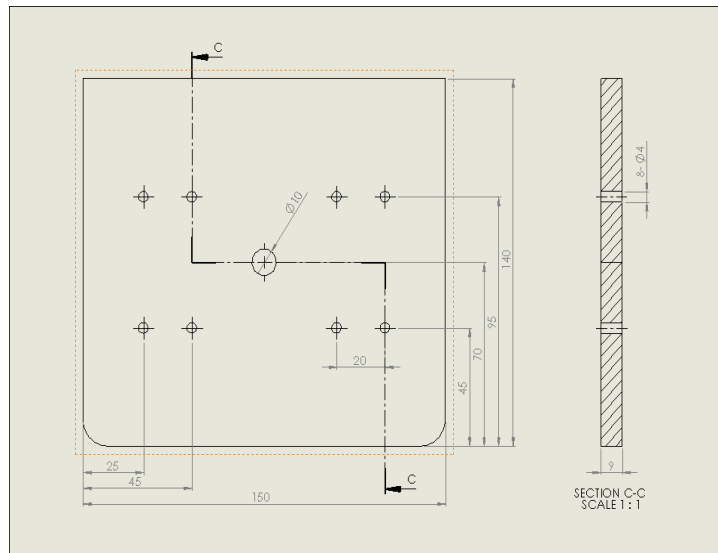
4.1 แบบแปลน



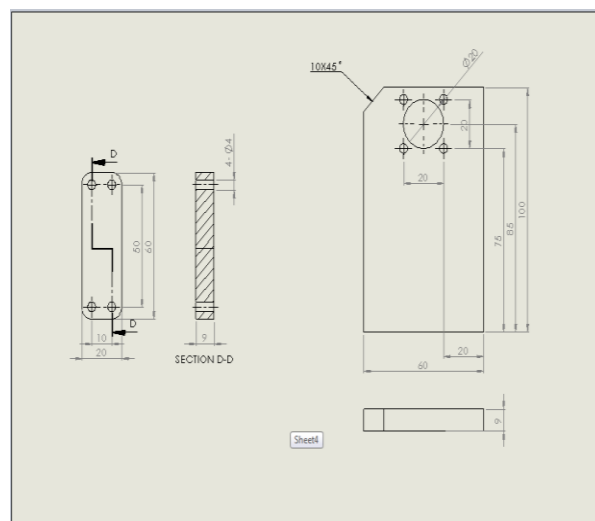
รูปภาพที่ 10 แบบฐาน



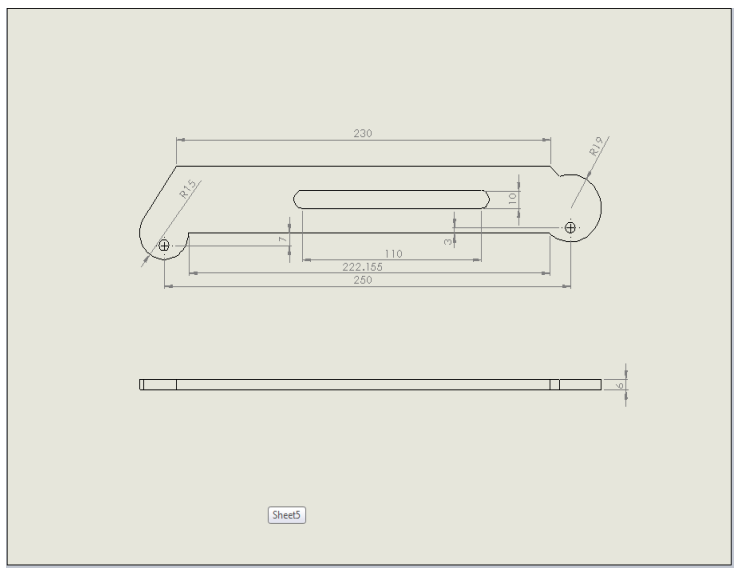
รูปภาพที่ 11 แบบแปลน



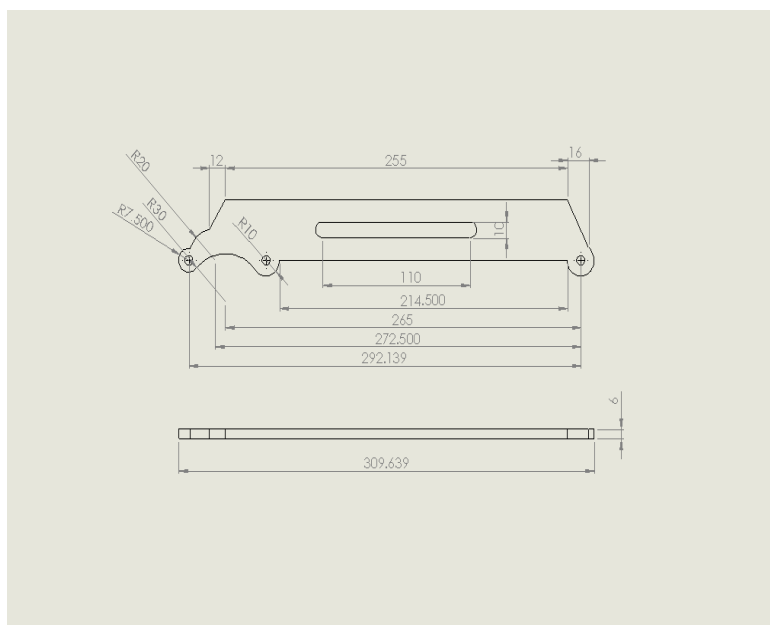
รูปภาพที่ 12 แบบแปลนชุดรองแกน



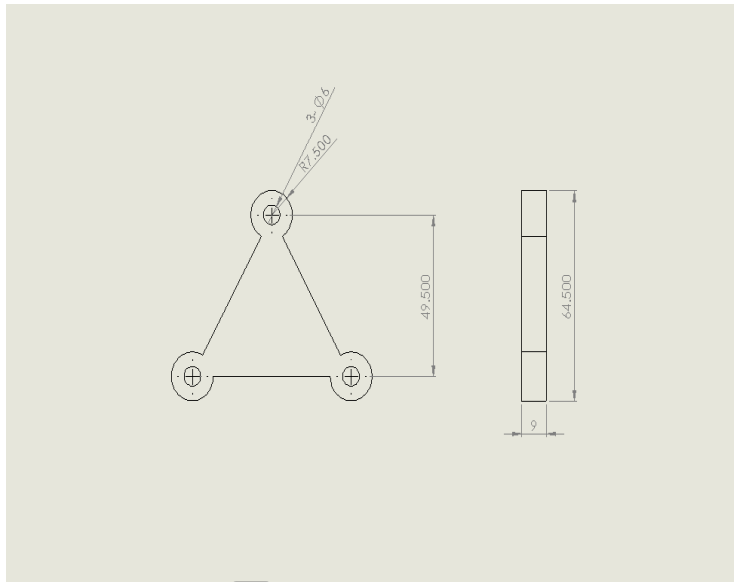
รูปภาพที่ 13 แบบแปลนขาตั้งแกน



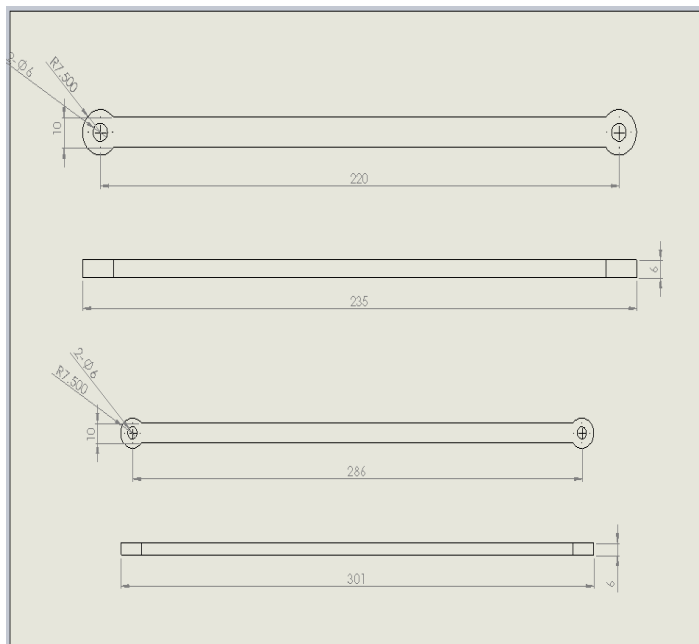
รูปภาพที่ 14 แบบแปลนแขนส่วนล่าง



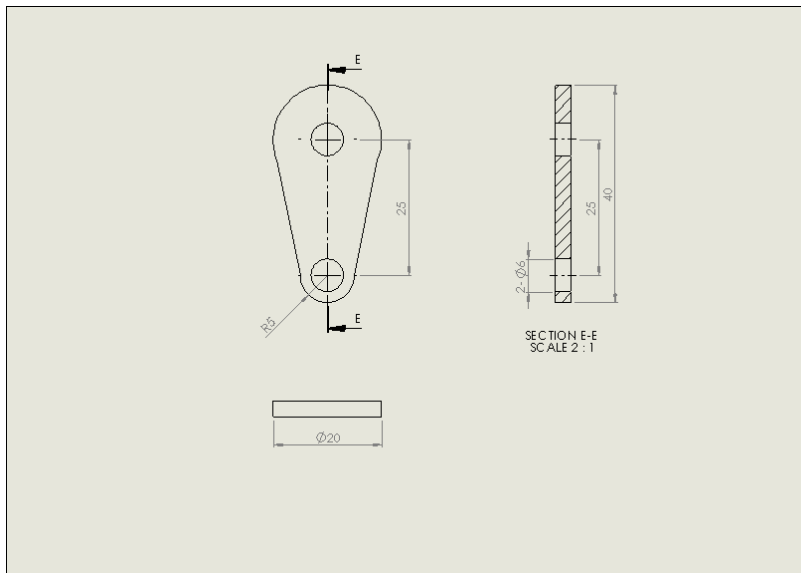
รูปภาพที่ 15 แบบแปลนแขนส่วนบน



รูปภาพที่ 16 แบบแปลนตัวซ้ก



รูปภาพที่ 17 แบบแปลนก้านซ้ก



รูปภาพที่ 18 แบบแปลนตัวเหวี่ยง

4.2 ตารางบันทึกการทดสอบ

ลำดับ	ผลการทดสอบ	ปัญหาที่พบ	วิธีการแก้ไข
1	step moter	-	-
2	a 3967 stepper motor driver module easy driver stepper	ไหม้ 2 ตัว	เปลี่ยนแผงใหม่
3	แหล่งจ่ายไฟ	-	-
4	arduino mega 2560 board	-	-
5	servo	-	-
6	โครงสร้าง	น้ำหนักเยอะเกิน	ลดขนาดส่วนแขนเล็กน้อย

ตารางที่ 3 ตารางการทดสอบ

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการดำเนิน

จากการที่ได้ทำหุ่นยนต์แขนกลขึ้นมาหลังจากได้ทดลองประสิทธิภาพของหุ่นยนต์แขนกลแล้วสรุปได้ดังนี้

1. จากการทำหุ่นยนต์แขนกลผู้จัดทำทราบระบบการทำงานของหุ่นยนต์แขนกล
2. ผู้จัดทำได้นำความรู้ และทักษะ ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงาน

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

ในการติดตั้งและต่อวงจรมอเตอร์ ต้องศึกษาขั้นตอนวิธีการให้ละเอียด มิฉะนั้น แผงวงจรอาจจะช็อต หรือเกิดการเสียหาย

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาหุ่นยนต์แขนกลให้สอดคล้องกับโครงสร้าง โดยที่ไม่ให้น้ำหนักที่เยอะเกินไป
2. ควรศึกษาการต่อไฟที่แผงวงจรควบคุมให้ถี่ถ้วน เพราะถ้าเกิดผิดพลาดขึ้นอาจจะเกิดการช็อตและทำให้แผงวงจรเสียหาย
3. ในการออกแบบควรคำนวณให้ถี่ถ้วนก่อนว่า มอเตอร์ที่เรานำมาให้กับอุปกรณ์สามารถรับน้ำหนักได้เท่าไร

บรรณานุกรม

[<http://www.alpha-crucis.com/en/rc-servos/247-gws-s03n-standard-servo-3700386705199.html>]

[tps://www.google.co.th/search?q=Arduino+mega2560+board&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiF3I73puzKAhXGxqYKHVZqA7cQsAQIQA&biw=1280&bih=880#tbm=isch&q=Arduino+mega2560+board%9%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9Aa+3967+stepper+motor+driver+module+easy+driver+stepper&imgrc=GpP7gVm8QUZ6gM%3A](https://www.google.co.th/search?q=Arduino+mega2560+board&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiF3I73puzKAhXGxqYKHVZqA7cQsAQIQA&biw=1280&bih=880#tbm=isch&q=Arduino+mega2560+board%9%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9Aa+3967+stepper+motor+driver+module+easy+driver+stepper&imgrc=GpP7gVm8QUZ6gM%3A)

https://www.nectec.or.th/schoolnet/library/webcontest2003/100team/dlnes137/am/step_motor.html

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นาย นันทพงศ์ ไพสีขาว

เกิดเมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2540

ที่อยู่ 493 หมู่ 8 บ้านท่าแร่ ตำบล ท่าแร่ อำเภอ เมือง จังหวัด สกลนคร

เบอร์โทรศัพท์ 0615877102

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนท่าแร่วิทยา อำเภอ เมือง จังหวัด สกลนคร

มัธยมศึกษา โรงเรียนท่าแร่ศึกษา อำเภอ เมือง จังหวัด สกลนคร

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขางานเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม อ.ท่าอุเทน

จ.นครพนม

คติพจน์

อย่าเสียเวลากับอดีตที่ผ่านมาและอนาคตที่ยังมาไม่ถึง

ชื่อ นาย อดิเรก ลาดบาศรี

เกิดวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2540

ที่อยู่ 456 หมู่ 3 ต.ท่าแร่ อ.เมือง จ.สกลนคร 47230

เบอร์โทรศัพท์ 0933355097

E-mail : ais3g5097@live.com

Facebook : Adirek ladbasri

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนท่าแร่วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

มัธยมศึกษา โรงเรียนนิรมลวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขางานเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม อ.ท่าอุเทน

จ.นครพนม

คติพจน์

มีงานมีเงิน มีเงินมีแฟน

ชื่อ นาย ทรงวุฒิ สังข์ทองรัมย์

เกิดวันที่ 10 พฤษภาคม 2540

ที่อยู่ 216/138 หมู่ 6 ต.สุรศักดิ์ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

เบอร์โทรศัพท์ 0947821069

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนชุมชนวัดหนองค้อ

มัธยมศึกษา โรงเรียนชุมชนวัดหนองค้อ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขางานเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม อ.ท่าอุเทน

จ.นครพนม

คติพจน์ คิดจะทำอะไรต้องไปให้ถึงฝัน