

การสร้างและออกแบบหุ่นยนต์ ABU 2018 “ลูกช่วงมังกรบิน”

สุประวิทย์ เมืองเจริญ^{1*}

วันที่รับ 14 มีนาคม 2563 วันที่แก้ไข 2 เมษายน 2563 วันที่ตอบรับ 3 เมษายน 2563

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างหุ่นยนต์ให้สามารถทำภารกิจ “การโยนลูกช่วง” โดยการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์รุ่นอาดูโนในการควบคุมระบบกลไกทั้งหมดของหุ่นยนต์ โดยการรับสัญญาณอินพุตจากจอยสติ๊กเพลย์สเตชันไร้สายสำหรับอาดูโน เพื่อส่งสัญญาณไปควบคุมชุดขับเคลื่อนมอเตอร์และชุดควบคุมระบบนิวเมติกหุ่นยนต์ทั้ง 2 ตัว หุ่นยนต์บังคับมือ และหุ่นยนต์อัตโนมัติ โดยภารกิจเริ่มจากพื้นที่สตาร์ทหุ่นยนต์บังคับมือ แล้วทำการบังคับหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ไปยังพื้นที่บรรจุ เพื่อไปหยิบลูกช่วงจำนวน 2 ลูก จากชั้นวาง หลังจากนั้นส่งลูกช่วงให้กับหุ่นยนต์อัตโนมัติซึ่งรอรับอยู่ในพื้นที่สตาร์ทหุ่นยนต์อัตโนมัติ เพื่อทำการโยนลูกช่วงในบริเวณการโยนลูกช่วงซึ่งเป็นจุดบริเวณโยนลูกที่ 1 และจุดบริเวณโยนลูกที่ 2 ส่วนภารกิจสุดท้ายหุ่นยนต์บังคับมือเคลื่อนที่ไปหยิบลูกช่วงสีทองจำนวน 1 ลูก ส่งให้กับหุ่นยนต์อัตโนมัติซึ่งรอรับอยู่ เพื่อทำการโยนลูกช่วงในจุดบริเวณโยนลูกที่ 3 ผลปรากฏว่าหุ่นยนต์ทั้ง 2 ตัว คือ หุ่นยนต์บังคับมือและหุ่นยนต์อัตโนมัติ สามารถทำภารกิจได้สำเร็จครบถ้วนภายในเวลา 3 นาที ตามข้อกำหนดของกฎกติกา

คำสำคัญ : ไมโครคอนโทรลเลอร์, หุ่นยนต์, ควบคุม

¹ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

* Supavitjack@gmail.com

The creation and design Robot ABU 2018 “Shuttlecock Throwing”

Supavit Muangjaroen ^{1*}

Received 14 March 2020, Revised 2 April 2020, Accepted 3 April 2020

Abstract

The purpose of this research is to build a robot that can perform the "shuttlecock throwing" mission by applying the Arduino microcontroller board to control all robot systems by receiving input signals from wireless joystick play station for Arduino to send signals to control the motor drive and pneumatic system controller in either manual or automatic robots. The task started with the manual robot start zone, forcing the robot to move to the loading zone to pick up 2 shuttlecocks from Rack, and then, sending the shuttlecock to the automatic robot waiting to receive in the automatic robot start zone to the shuttlecock throwing in the throwing area which is the 1st and 2nd. The last mission was that the manual the robot moving to pick up 1 golden shuttlecock and send it to automatic. The robot is waiting to receive it for the shuttlecock throwing in the 3rd throw area. The results showed that both robots managed to complete the task within 3 minutes according to the rules.

Keywords : microcontroller, robot, control

¹ Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

* Supavitjack@gmail.com

1. บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านการพัฒนาหุ่นยนต์เป็นอีกด้านหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากเยาวชนไทย โดยการแข่งขันหุ่นยนต์ในระดับชาติมีหลายประเภทแตกต่างกันไป โดยมีการพัฒนาศักยภาพของหุ่นยนต์มากขึ้นเรื่อยๆ ในทุกปี ทั้งในด้านการออกแบบกลไกของหุ่นยนต์ [1] และการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ [2] ให้เหมาะสมกับการแข่งขันในแต่ละปี รวมถึงปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการดำเนินงาน โดยเฉพาะความรู้ความสามารถที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ [12] ทำให้เห็นและได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ จากประสบการณ์ที่ได้รับ เพื่อใช้กับการพัฒนาหุ่นยนต์ในปีต่อ ๆ ไป

เอปียูโรบอตคอนเทสต์ (ABU Robot Contest) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า ABU Robocon เป็นการแข่งขันหุ่นยนต์ของนักเรียนนักศึกษาในระดับอาชีวศึกษา และระดับอุดมศึกษา ที่จัดขึ้นเป็นประจำทุกปี โดยมีกติกาให้หุ่นยนต์ทำภารกิจต่างๆ และให้นานาประเทศสมาชิกของเอปียูหมุนเวียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นเจ้าภาพ [6]

การแข่งขัน ABU Robocon 2018 นั้น ประเทศเวียดนาม หรือสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ได้เป็นเจ้าภาพในการจัดการแข่งขัน และเป็นผู้กำหนดธีมแนวคิดและกติกา ซึ่งได้ดัดแปลงมาจากการละเล่นพื้นบ้านที่เรียกว่า “การโยนลูกช่วง” และได้นำมาใช้เป็นกฎเกณฑ์ในงานการแข่งขันหุ่นยนต์ ส.ส.ท. ชิงแชมป์ประเทศไทย ประจำปี 2561 ชิงถ้วยพระราชทานสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ประเภทการแข่งขันหุ่นยนต์ ส.ส.ท. ชิงแชมป์ประเทศไทย ครั้งที่ 25 ภายใต้ธีม “การแข่งขันหุ่นยนต์ลูกช่วงมังกรบิน” ระหว่างวันที่ 8-10 มิถุนายน 2561 ณ เอ็มซีซี ฮอลล์ เดอะมอลล์บางกะปิ

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้สร้างและออกแบบหุ่นยนต์ ABU 2018 “ลูกช่วงมังกรบิน” ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย คือ

1. เพื่อศึกษาการทำงานของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์อาดูโน (Arduino) และอุปกรณ์เชื่อมต่อ

ในแบบต่าง ๆ

2. เพื่อออกแบบการเขียนคำสั่งโปรแกรมควบคุมการทำงานของเซนเซอร์ ระบบนิวเมติก และมอเตอร์ขับเคลื่อน [5-7]

3. เพื่อสามารถสร้างหุ่นยนต์ทั้ง 2 ตัว คือ หุ่นยนต์บังคับมือและหุ่นยนต์อัตโนมัติ ให้สามารถเข้าร่วมการแข่งขันหุ่นยนต์ ABU Robot Contest ปี 2018 และทำตามเงื่อนไขกฎกติกาของการแข่งขันหุ่นยนต์ ซึ่งเป็นการพัฒนาความรู้ [3-4] และศักยภาพของผู้วิจัย โดยในการแข่งขันจะมีกติกาและเงื่อนไขที่ต้องทำให้สำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

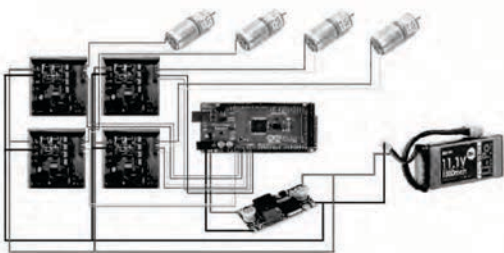
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากอดีตที่ผ่านมา สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ได้เข้าร่วมแข่งขันในปี พ.ศ. 2556 โดยสร้างหุ่นยนต์เข้าแข่งขัน ABU 2013 ชื่อ “หุ่นยนต์พิทักษ์รักโลกสีเขียว” ประเทศเวียดนามเป็นผู้ออกแบบเกมการแข่งขันในฐานะเจ้าภาพ, ในปี พ.ศ. 2557 ได้สร้างหุ่นยนต์เข้าแข่งขัน ABU 2014 ชื่อ “อู่นไอรัก” โดยประเทศอินเดียเป็นผู้ออกแบบเกมการแข่งขันในฐานะเจ้าภาพ ต่อมาในปี พ.ศ. 2558 ได้สร้างหุ่นยนต์เข้าแข่งขัน ABU 2015 ชื่อ “หุ่นยนต์แบดมินตัน” โดยมีประเทศอินโดนีเซียเป็นผู้ออกแบบเกมการแข่งขันในฐานะเจ้าภาพ [10], ในปี พ.ศ. 2559 ได้สร้างหุ่นยนต์เข้าแข่งขัน ABU 2016 ชื่อ “พลังงานบริสุทธิ์จุดประกายโลก” ประเทศไทยเป็นผู้ออกแบบเกมการแข่งขันในฐานะเจ้าภาพ [9] และในปี พ.ศ. 2560 ได้สร้างหุ่นยนต์เข้าแข่งขัน ABU 2017 ชื่อ “ยุทธการจันทรอน” โดยประเทศอินโดนีเซียเป็นผู้ออกแบบเกมการแข่งขันในฐานะเจ้าภาพ [11] จากอดีตตั้งแต่ พ.ศ. 2553 ถึงปัจจุบัน สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม เข้าร่วมการแข่งขันหุ่นยนต์ ส.ส.ท. ชิงแชมป์ประเทศไทย เพื่อเป็นตัวแทนประเทศไทยเข้าร่วมแข่งขันในระดับนานาชาติ จึงจำเป็นต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ [1-5] รวมถึงความเหมาะสม เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไข

ในบทนี้จึงเป็นการอธิบายเกี่ยวกับทฤษฎีและหลักการของอุปกรณ์แต่ละส่วน เริ่มตั้งแต่การทำความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นของไมโครคอนโทรลเลอร์ ระบบควบคุมการทำงานเชื่อมต่อวงจรและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการสร้างหุ่นยนต์

2.1 การควบคุมของมอเตอร์กระแสตรง

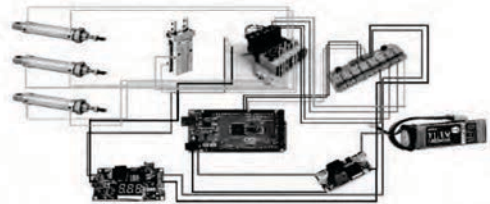
การใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมการหมุนและทิศทางของมอเตอร์กระแสตรงนั้น จะต้องมีส่วนของวงจรที่เรียกว่า วงจรขับมอเตอร์ (Driver) ส่วนของวงจรกลับทิศทางของมอเตอร์สามารถใช้รีเลย์เป็นสวิตช์เพื่อกลับทิศทางของมอเตอร์ได้ หรืออาจใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทสารกึ่งตัวนำที่เป็นวงจรขับ เช่น ทรานซิสเตอร์มอสเฟต แล้วแต่วิธีที่เราจะเลือกใช้งาน การควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงมีหลายวิธีด้วยกัน ซึ่งอาจจะใช้วิธีการควบคุมแบบพื้นฐานทั่วไป เช่น การควบคุมด้วยวิธีการใช้ตัวต้านทานปรับค่า โดยต่ออนุกรมกับมอเตอร์หรือใช้วิธีการการควบคุมโดยการเปลี่ยนค่าของระดับแรงดันที่ป้อนให้กับมอเตอร์ แต่การควบคุมในวิธีดังกล่าวถึงแม้ว่าจะควบคุมความเร็วมอเตอร์ให้คงที่ได้ แต่ที่ความเร็วต่ำจะส่งผลให้แรงบิดต่ำไปด้วย ดังนั้นเราจึงเลือกใช้วิธีการควบคุมโดยการจ่ายกระแสไฟให้กับมอเตอร์เป็นช่วง ๆ โดยอาศัยกระแสไฟที่ป้อนให้กับมอเตอร์



รูปที่ 1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์
ต่อกับบอร์ด ไดรฟ์มอเตอร์ และ DC มอเตอร์

2.2 การควบคุมโซลินอยด์วาล์ว

การใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมโซลินอยด์วาล์ว เพราะอุปกรณ์นี้เป็นแบบสวิตช์ โดยอาศัยหลักการทำงานของแม่เหล็กไฟฟ้า ทำงานโดยใช้การป้อนไฟเป็นตัวกำหนดเงื่อนไขในการทำงานควบคุมให้ล้นกลไกปิดหรือเปิด ดังนั้นเราจึงเลือกใช้อุปกรณ์นี้ในการใช้โซลินอยด์วาล์วควบคุมกระบอกกลมในการเสิร์ฟและตีโต้ตอบของตัวหุ่นยนต์



รูปที่ 2 แสดงการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ต่อกับบอร์ด
4 Channel Relay กับตัวควบคุมโซลินอยด์วาล์ว

2.3 ภาษาและโปรแกรมที่ใช้

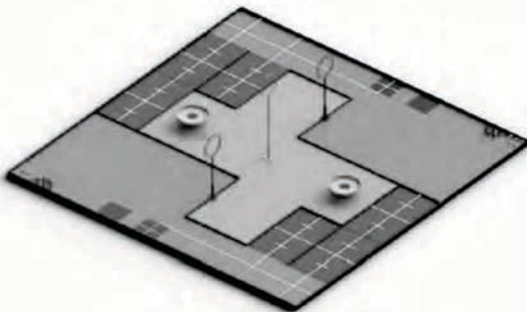
ภาษาเครื่อง (Machine Language) เป็นภาษาที่อยู่ในรูปแบบของรหัสเลขฐานสอง ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเข้าใจภาษานี้ได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการแปล แต่เป็นภาษาที่ยากต่อการเรียนรู้ เพราะอยู่ในรูปแบบของเลขฐานสอง และผู้ใช้ต้องมีความรู้เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์เป็นอย่างดี ข้อดีของภาษานี้ คือ มีขนาดเล็ก ทำงานได้รวดเร็ว และสามารถติดต่อกับฮาร์ดแวร์ได้โดยตรง ส่วนภาษาระดับสูงนั้นทำหน้าที่แปลโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาทั้งหมดให้เป็นภาษาเครื่อง จากนั้นจึงนำเอาโปรแกรมที่แปลเสร็จแล้วเข้าไปเก็บในหน่วยความจำ หลังจากนั้นจึงสั่งให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ปฏิบัติตามคำสั่งนั้น ๆ ทำให้ทำงานได้เร็วขึ้น ตัวอย่างเช่น ภาษา C เป็นต้น



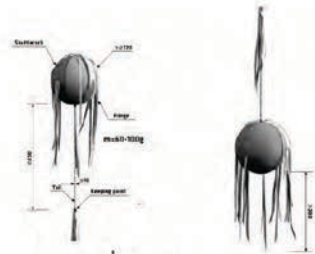
รูปที่ 3 แสดงการเขียนคำสั่งโปรแกรม Arduino

2.4 กติกาการแข่งขัน

การแข่งขัน ABU Robocon 2018 ได้รับการออกแบบเกมตามวัฒนธรรมดั้งเดิมของประเทศเวียดนาม อันเป็นสมบัติของชาตินั้น โดยดัดแปลงมาจากการละเล่นพื้นบ้านที่เรียกว่า “การโยนลูกช่วง” ลูกช่วงจะเข้ามาจากลูกบอลผ้าฝ้าย หรืออาจจะใส่แกนไม้ข้างใน ซึ่งเป็นสัญลักษณ์แสดงถึงความมั่งคั่งและความสุข ลูกช่วงจะมีเชือกเย็บติดไว้ที่ตรงกลางของลูก และมีการตกแต่งด้วยผ้าฝ้ายหลากสีสันทันที่แสดงถึงสีของสายรุ้ง ในการเล่น ผู้เล่นจะถือปลายเชือกของลูกช่วงและหมุนแกว่งตามทิศเข็มนาฬิกาหลาย ๆ รอบ ก่อนที่จะโยนไปที่ตรงกลางของวงแหวนไม้ไผ่ หากผู้เล่นสามารถโยนลูกช่วงทะลุวงแหวนไม้ไผ่ได้จะถือว่าเป็นผู้ชนะ ลูกช่วงที่ลอยบนอากาศเปรียบเสมือนกับมังกรที่บินอยู่ ซึ่งเป็นสัญลักษณ์แห่งพลังของมนุษย์และจักรวาล ดังนั้นแต่ละทีมจะต้องประดิษฐ์หุ่นยนต์ 2 ตัว ประกอบด้วย หุ่นยนต์บังคับมือและหุ่นยนต์อัตโนมัติ โดยการกิจเริ่มจากหุ่นยนต์บังคับมือเคลื่อนที่จากจุดสตาร์ทบังคับให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปหยิบลูกช่วงหลากสีจำนวน 2 ลูก จากแท่นวาง หลังจากนั้นส่งให้กับหุ่นยนต์อัตโนมัติซึ่งรอรับอยู่ เพื่อทำการโยนลูกช่วงในจุดบริเวณโยนลูกที่ 1 และจุดบริเวณโยนลูกที่ 2 การกิจสุดท้ายคือหุ่นยนต์บังคับมือเคลื่อนที่ไปหยิบลูกช่วงสีทองจำนวน 1 ลูก ส่งให้กับหุ่นยนต์อัตโนมัติซึ่งรอรับอยู่ เพื่อทำการโยนลูกช่วงในจุดบริเวณโยนลูกที่ 3 ภายในเวลา 3 นาที



รูปที่ 4 สนามการแข่งขัน

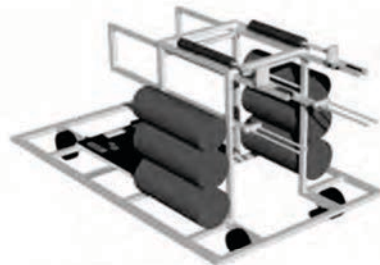


รูปที่ 5 ลูกช่วง

3. วิธีการดำเนินงานและการออกแบบ

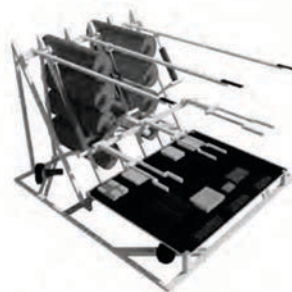
การออกแบบสำหรับหุ่นยนต์ ABU 2018 โดยการทำให้โครงสร้างเพื่อทำการเคลื่อนที่และการออกแบบวงจรเพื่อใช้ในส่วนของการควบคุมการทำงานด้านต่าง ๆ ของตัวหุ่นยนต์ เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถทำงานตามขอบเขตและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ได้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์แบบอัตโนมัติ (Automatic) โดยโปรแกรม SketchUp 2018



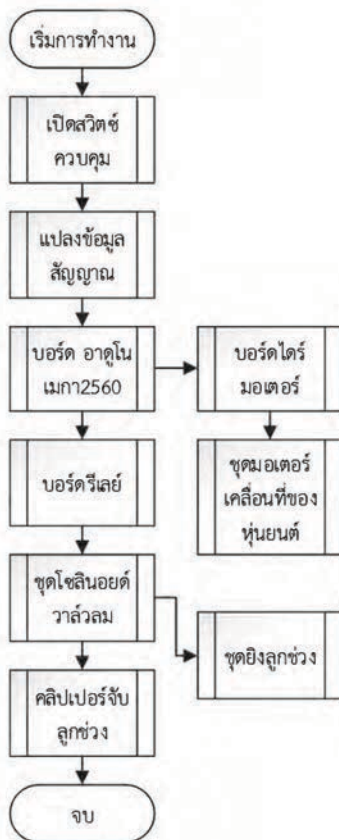
รูปที่ 6 หุ่นยนต์แบบอัตโนมัติ (Automatic)

3.2 การออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์แบบบังคับมือ (Manual) โดยโปรแกรม SketchUp 2018



รูปที่ 7 หุ่นยนต์แบบบังคับมือ (Manual)

3.3 บล็อกไดอะแกรมของหุ่นยนต์ 2 ตัว

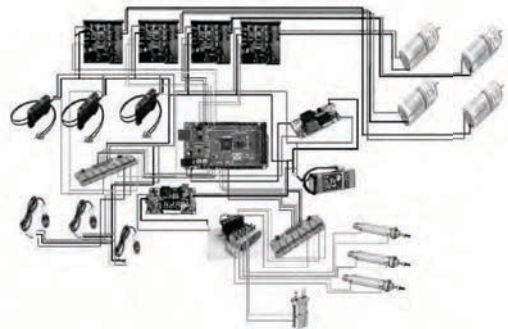


จากบล็อกไดอะแกรมของหุ่นยนต์ควบคุมและรับคำสั่งการกดปุ่มและส่งข้อมูลไปที่ตัวรับ ตัวรับจะมีหัวต่อแปลงข้อมูลของจอย PS2 ให้เป็นข้อมูลของ Arduino ต่อไปยังบอร์ด Arduino เพื่อประมวลผลตามคำสั่งที่ได้เขียนไว้ส่งออกเอาต์พุต ในส่วนเอาต์พุตของ Arduino จะมี 2 ส่วน คือ

3.3.1. ส่วนที่เข้าอินพุตของบอร์ดไดร์มอเตอร์ บอร์ดไดร์มอเตอร์จะทำการควบคุมการหมุนของมอเตอร์จำนวน 4 ชุด คือ มอเตอร์เคลื่อนที่

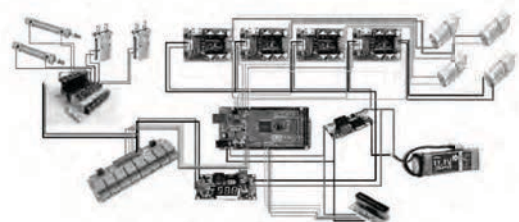
3.3.2. ส่วนที่เข้าชุดควบคุมโซลินอยด์วาล์ว คือ การโยนลูกช่วงด้วยการใช้บอร์ดรีเลย์ในการควบคุมแรงดันไฟฟ้าให้จ่ายไปที่โซลินอยด์วาล์ว

3.4 การโปรแกรมเขียนคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของวงจรทั้งหมดของหุ่นยนต์แบบอัตโนมัติ



รูปที่ 8 การควบคุมหุ่นยนต์แบบอัตโนมัติ

3.5 การโปรแกรมเขียนคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของวงจรทั้งหมดของหุ่นยนต์แบบบังคับมือ



รูปที่ 9 การควบคุมหุ่นยนต์แบบบังคับมือ

4. ผลการวิจัย

การออกแบบหุ่นยนต์ตามกฎกติกาการแข่งขัน ABU 2018 ได้ทำการสร้างหุ่นยนต์และเชื่อมต่อวงจรบอร์ดต่าง ๆ จากนั้นได้เขียนคำสั่งเพื่อควบคุมคอนโทรลการทำงานในส่วนต่าง ๆ ทั้งการควบคุมระบบหุ่นยนต์ 2 ตัว ประกอบด้วย หุ่นยนต์บังคับมือและหุ่นยนต์อัตโนมัติ โดยการกิกเริ่มจากหุ่นยนต์บังคับมือเคลื่อนที่จากจุดสตาร์ท บังคับให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปหยิบลูกช่วงหลาสิจำนวน 2 ลูก จากแท่นวาง หลังจากนั้นส่งให้กับหุ่นยนต์อัตโนมัติซึ่งรอรับอยู่ เพื่อทำการโยนลูกช่วงในจุดบริเวณโยนลูกที่ 1 และจุดบริเวณโยนลูกที่ 2 การกิกสุดท้ายคือหุ่นยนต์บังคับมือเคลื่อนที่ไปหยิบ

ลูกช่วงสี่ทองจำนวน 1 ลูก ส่งให้กับหุ่นยนต์อัตโนมัติซึ่งรอรับอยู่ เพื่อทำการโยนลูกช่วงในจุดบริเวณโยนลูกที่ 3 ภายในเวลา 3 นาที

จากการออกแบบหุ่นยนต์ตามกฎกติกาการแข่งขัน ABU 2018 ได้ทำการสร้างหุ่นยนต์และเชื่อมต่อวงจรบอร์ดต่าง ๆ จากนั้นได้เขียนคำสั่งเพื่อควบคุมคอนโทรลการทำงานในส่วนต่าง ๆ ทั้งการควบคุมระบบหุ่นยนต์ ซึ่งมีชุดขับเคลื่อนในการบังคับทิศทาง ชุดเซ็นเซอร์เพื่อบอกระยะทางในการวิ่ง ชุดควบคุมการทำงานของ

โซลินอยด์วาล์วลม และชุดยิงลูกช่วงลักษณะการเหวี่ยงโดยใช้แกน การทำงานของหุ่นยนต์ทั้งหมดทำงานโดยอัตโนมัติ ซึ่งผลการทดลองได้บรรลุวัตถุประสงค์และสอดคล้อง

สามารถเข้าร่วมการแข่งขันหุ่นยนต์ ABU 2018 โดยการใช้แต้มรวมทั้งหมดที่ดีที่สุดในการทำงานและทำตามเงื่อนไขกฎกติกา "การแข่งขันหุ่นยนต์เอเปียชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย (ABU Robot Contest Thailand Championship) ได้ครบถ้วนทุกข้อ

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์

ครั้งที่ทดสอบ	ลูกช่วงหลากสี	ลูกช่วงทองคำ	คะแนนโยนลูกจุดที่ 1	คะแนนโยนลูกจุดที่ 2	คะแนนโยนลูกจุดที่ 3	คะแนนรวม	เวลาที่ทำการภารกิจ (นาที)
1	10	5	13	0	0	13	3
2	10	5	20	15	0	35	3
3	10	5	22	25	30	77	3
4	10	5	20	15	30	65	3
5	10	5	10	15	60	85	3

5. สรุปผลการทดลอง

ในการวิจัยที่ได้ดำเนินการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือและหุ่นยนต์อัตโนมัตินี้ มีการใช้อุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino MEGA 2560 เข้ามาเป็นหน่วยประมวลผลควบคุมการทำงานตามคำสั่งของจอยสติ๊กของเครื่องเพลย์สเตชันไร้สายสำหรับอาอูโนที่มีการส่งข้อมูลมาที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino MEGA 2560 เข้ามาประมวลผลตามคำสั่งในการบังคับหุ่นยนต์สำหรับวิธีการควบคุมนั้นจะควบคุมโดยการเขียนโปรแกรมในภาษาซี และส่งโปรแกรมลงบอร์ด ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino MEGA 2560 เพื่อให้หุ่นยนต์บังคับมือและหุ่นยนต์อัตโนมัติทำงานตามกฎ กติกา และเงื่อนไขได้

6. กิตติกรรมประกาศ

การสร้างสร้างหุ่นยนต์ให้สามารถทำการภารกิจ “การโยนลูกช่วง” ทั้งหุ่นยนต์บังคับมือและหุ่นยนต์อัตโนมัติสำเร็จลงได้ด้วยดีจากความช่วยเหลือของ นายชาติ วีระพันธ์ นายณัฐชนน แสงมุข นายปณต พลัทธิย และนายศุภกร นรสิงห์ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ศูนย์สุพรรณบุรี ในการสร้างหุ่นยนต์ ABU 2018 และขอขอบคุณอาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมทุกท่านอย่างยั้งที่ได้ให้คำปรึกษาการสร้างหุ่นยนต์และการทดลอง รวมทั้งให้คำแนะนำและข้อคิดต่าง ๆ มาโดยตลอดตั้งแต่ต้นจนสำเร็จเรียบร้อย จึงขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ดอนสัน ปงผาบ, “ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC และการประยุกต์ใช้งาน”, กรุงเทพฯ, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2550.

[2] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, “การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C (Programming with C)”, กรุงเทพฯ, ซีเอ็ด ยูเคชั่น, 2552.

[3] โอภาส ศิริกรรชิตถาวร, “เปิดโลก 32 บิต กับ STM32-Discovery”, กรุงเทพฯ, วี เจ พรีนติ้ง, 2552.

[4] นคร ภักดีชาติ และชัยวัฒน์ ลัมพรจิตรวิไล, “ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM Cortex-M3 กับ STM32”, กรุงเทพฯ, อินโนเวติฟอิเล็กทรอนิกส์, 2552

[5] บุญสืบ โพธิ์ศรี และคณะ, “งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น”, กรุงเทพมหานคร, วีพรีนท์, 2555.

[6] Wikipedia. หุ่นยนต์. แหล่งที่มา: <http://th.wikipedia.org/wiki/หุ่นยนต์>. 1 พฤศจิกายน 2561.

[7] สหพล เลิศวิริยะไพศาล และคณะ, “การพัฒนาระบบควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์”. วารสารคณิตศาสตร์ MJ-MATH 61(688), มกราคม-เมษายน, 2559, หน้า 1-8.

[8] กฤษดา ชันกสิกรรม และยศวัฒน์ พิลาด้อย, “การพัฒนาหุ่นยนต์สำรวจแบบกึ่งอัตโนมัติบนโยโยแพลตฟอร์ม”, วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ปีที่ 8

ฉบับที่ 8 มกราคม-ธันวาคม 2559, หน้า 1-14.

[9] สุประวิทย์ เมืองเจริญ, “การศึกษาและประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์แบบ Arduino MEGA ในการควบคุมหุ่นยนต์ ABU 2016”, การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ครั้งที่ 2, วันที่ 31 มีนาคม 2560, หน้า 322-329.

[10] Supavit Muangjaroen, “A Study of using Arduino for ABU 2015 Robot Control”, The 6th International Symposium on the Fusion of Science and Technologies (ISFT2017), Jeju, S.KOREA 17–21 July, 2017, pp.(25)

[11] สุประวิทย์ เมืองเจริญ และภูสิษฐ บวรวัฒนดิลก, “การสร้างและออกแบบหุ่นยนต์ ABU 2017 “ยุทธการจามร่อน”, การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 10, วันที่ 1-3 สิงหาคม 2561, หน้า 922-929.

[12] สุประวิทย์ เมืองเจริญ และภูสิษฐ บวรวัฒนดิลก, “การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ต่อสู้”. การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 10, วันที่ 1-3 สิงหาคม 2561, หน้า 930-939.