โครงงาน

หุ่นยนต์ในโรงเรือน (Smartfarm Robotics)

นายโยธิน	เสาวคนธ์	B5928880
นางสาวอรุณี	อิ่มลา	B5923953
นางสาวเสาวนีย์	วิเศษพงษ์	B5926794

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สำนักวิชาวิศวกรรมมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2561

โยธิน เสาวคนธ์ อรุณี อิ่มลา และ เสาวนีย์ วิเศษพงษ์ : หุ่นยนต์ในโรงเรือน (Smartfarm Robotice) อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ดร.สุรเดช ตัญตรัยรัตน์

เนื่องจากการปลูกพืชในที่เปิดกว้างหรือมีการเข้าออกโดยมนุษย์อาจทำให้พืชเกิดโรคหรือมีศัตรูพืชที่ทำลายผลผลิตทางการเกษตรและลดการใช้แรงงานมนุษย์ โครงงานนี้ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ที่ใช้ในฟาร์มอัจฉริยะ เพื่อใช้ในการถ่ายภาพ เก็บข้อมูลของรูปภาพ หุ่นยนต์ในฟาร์มอัจฉริยะถูกออกแบบให้ขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้าใช้ล้อในการขับเคลื่อน มีความเร็วไม่เกิน 1 กิโลเมตร/ชั่วโมง มีขนาดไม่เกิน 0.50x0.50x2.0 เมตร สามารถถ่ายภาพและเก็บข้อมูลภาพโดยอัตโนมัติโดยควบคุมหุ่นยนต์ตัวนี้ด้วยโปรแกรม Arduino และออกแบบหุ่นยนต์ด้วยโปรแกรม solidword โดยมีการทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์ด้วยการนำหุ่นยนต์เข้าไปนับสิ่งของเปรียบเทียบกับกับจำนวนที่มนุษย์นับ และทดสอบระยะการเชื่อมต่อด้วยการควบคุมหุ่นยนต์ในระยะต่าง ๆ ผลจากการทดลองทำให้สรุปได้ว่า หุ่นยนต์สามารถตรวจสอบจำนวนและชนิดสิ่งของผ่านกล้องโดยมีผู้ควบคุมได้ ระยะสูงสุดที่เชื่อต่อได้คือ 40 เมตร ผลที่ได้จากโครงงาน คือ สร้างหุ่นยนต์ที่นำมาใช้ในฟาร์มอัจฉริยะได้จริงตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ปีการศึกษา 2562 ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

YOTIN SAOWAKHON ARUNEE IMLA SAOWANEE WISETPONG : SMARTFARM ROBOTICE ADVISOR : DR.SURADET TANTRAIRATH

the growing of plants that are open or accessible by humans may cause disease or pests that destroy agricultural products and reduce human labor. This project designs and builds robots that are used in intelligent farms. For use in photography Collect image data The robot in the intelligent farm is designed to be powered by electrical systems using wheels to drive. With a speed of not more than 1 km / h Not more than 0.50x0.50x2.0 meters can automatically capture and store image data by controlling this robot with the Arduino program and designing the robot with the solid word program. The robot is tested by bringing the robot to count the items compared to with the number that humans count and testing the connection distance by controlling the robot at different stages. The result of the experiment concluded that the robot can check the number and type of items through the camera with controllers. The maximum possible distance is 40 meters. The result of the project is to create robots that are actually used in intelligent farms according to the stated objectives.

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Mechatronics Engineering
Academic Year 2019

Student's Signature _____
Student's Signature _____
Student's Signature _____
Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีเนื่องจากได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ทั้งด้านวิชาการ และด้านการดำเนินงานวิจัยจากบุคคลและกลุ่มบุคคลต่างๆ ได้แก่ อ.ดร.สุรเดช ตัญตรัยรัตน์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้โอกาสทางการศึกษา ให้คำแนะนำปรึกษา ช่วยแก้ปัญหา และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งช่วยตรวจทาน และแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จ สมบูรณ์ ขอขอบคุณ พี่น้องบัณฑิตศึกษาทุกท่านโดยที่ให้คำปรึกษาด้านวิชาการและให้กำลังใจมาโดยตลอด สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ผู้วิจัยขอมอบให้กับบิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ผู้วิจัยตลอดมาจนทำให้ประสบความสำเร็จในชีวิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โยธิน เสาวคนธ์
อรุณี อิ่มลา
เสาวนีย์ วิเศษพงษ์

สารบัญ

บทคัดย่อ(ภาษาไทย) ก

บทคัดย่อ(ภาษาอังกฤษ) ข

กิตติกรรมประกาศ ค

สารบัญ ง

สารบัญตาราง ฉ

สารบัญรูปภาพ ช

บทที่

1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ 1

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 แลน (Local Area Network หรือ LAN) 3

2.2 มอเตอร์ (Motor) 6

2.3 Arduino 8

2.4 ไวไฟ (Wifi) 10

3 วิธีการดำเนินการทำโครงงาน

3.1 วัสดุ-อุปกรณ์ 12

3.2การสร้างชิ้นงาน 12

3.3 การทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงาน 13

3.3.1 การทดสอบกล้องและการเคลื่อนที่ 13

3.3.2 การทดสอบระยะในการเชื่อมต่อของกล้องกับผู้ควบคุม 13

4 ผลการทดลองและวิเคราะห์ผล

4.1 ผลการทดลอง 14

4.2 วิเคราะห์ผลการทดลอง 17

สถาบันวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ(ต่อ)

5 สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล 18

5.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ 18

5.3 อุปสรรคในการทำงาน 18

อ้างอิง 19

ภาคผนวก ก 20

ภาผนวก ข 23

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการเก็บข้อมูลเหตุการณ์ที่ 1 14
ตารางที่ 2 ผลการทดลองการเก็บข้อมูลเหตุการณ์ที่ 2 15
ตารางที่ 3 ผลการทดลองการเก็บข้อมูลเหตุการณ์ที่ 3 15
ตารางที่ 4 การทดสอบระยะในการเชื่อมต่อของกล้องกับผู้ควบคุม 16
ตารางที่ 5 การทดสอบระยะในการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ควบคุมกับผู้ควบคุม 16
ตารางที่ 6 การทดสอบความเร็วของชิ้นงาน 16
ตารางที่ 7 การทดสอบระยะเวลาการใช้งานของแบตเตอรี่ 16

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1 ระบบแลน 6
รูปที่ 2 โครงสร้าง Stepper motor 7
รูปที่ 3 การทำงานของ Stepper motor 8
รูปที่ 4 Arduino Uno – R3 9
รูปที่ 5 Arduino IDE 1.8.5 9

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1
บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

การทำฟาร์มอัจฉริยะ(Smart Farm)เป็นการทำการเกษตรแบบใหม่ที่มีการนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลอกหลายด้านมาใช้ในการช่วยทำการเกษตร เพื่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการจัดการฟาร์ม การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า การลดแรงงานมนุษย์ในการทำการเกษตร เพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน เพิ่มคุณภาพของผลผลิต การควบคุมสภาพแวดล้อมภาพในฟาร์มอัจฉริยะ และการตรวจวัดสภาพต่างๆภายในฟาร์มอัจฉริยะ โดยมีการนำเทคโนโลยีต่างๆมาใช้ อาทิเช่น ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบเซนเซอร์ ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก การใช้อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง(Internet of thing) รวมไปถึงการนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้

จากการศึกษาพบว่าการที่มีพืชแสดงอาการเจริญเติบโตผิดปกติเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมักเรียกว่าพืชนั้นเป็นโรคซึ่งเกิดได้จากสาเหตุต่างๆที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมาก ได้แก่ เชื้อโรคหรือจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ เช่น เชื้อรา(fungi),แบคทีเรีย(bacteria),ไส้เดือนฝอย(nematode),ไฟโตพลาสมา(phytoplasma),ไวรัส(virus),ไวรอยด์(virord) เป็นต้น โดยโรคพืชเหล่านี้จะสามารถนำเทคโนโลยีจากฟาร์มอัจฉริยะเข้ามาช่วยได้ แต่จะมีโรคพืชบางชนิดที่มีมนุษย์เป็นสิ่งสำคญในการนำมานั้นก็คือโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา เช่น Pythim debaryanum เชื้อราสาเหตุโรคเนาคอดินของต้นการ Phizopus stolonifer เชื้อราสาเหตุโรคเน่าและของผลไม้ และFusarium oxsporum f. lycopersici เชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ เป็นต้น ดังนั้นการที่จะทำให้ความถี่ในการเข้าออกฟาร์มของมนุษย์ให้ลดลงจึงเป็นอีกหนึ่งวิธีที่ช่วยทำให้โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรามีโอกาสเกิดได้น้อยลง หรือก็คือมีการนำพาสปอร์ของเชื้อราจากภายนอกโดยมนุษย์หรือการเปิดปิดฟาร์มน้อยลง

ด้วยเหตุนี้การนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้แทนการทำงานของมนุษย์ในฟาร์มอัจฉริยะจึงเป็นหนึ่งในวิธีที่จะเพิ่มผลผลิต เพิ่มคุณภาพให้กับผลผลิตทางการเกษตร

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อลดปริมาณการเข้าออกฟาร์มอัจฉริยะของมนุษย์

2.2 เพื่อใช้ในการถ่ายภาพ เก็บข้อมูลของรูปภาพได้

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

3. ขอบเขตงานวิจัย

3.1 ขนาดของรถจะอยู่ที่ กว้าง 0.5 เมตร ยาว 0.5 เมตร สูง 2 .0 เมตร

3.2 ใช้โปรแกรม Arduino ในการควบคุมมอเตอร์

3.3 ใช้แอพพลิเคชั่น eye4 ในการควบคุมกล้องและใช้แอพพลิเคชั่น Arduino Bluetooth RC Car การเครื่องไหวของรถ(จำเป็นต้องมีคนควบคุม)

3.4 ลดปริมาณการเข้า-ออกของมนุษย์จาก 14 ครั้ง/สัปดาห์ เหลือ 7 ครั้ง/สัปดาห์

3.5 ถ่ายภาพและบันทึกภาพจากกล้องบนตัวหุ่นยนต์

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สร้างหุ่นยนต์ที่นำมาใช้ในฟาร์มอัจฉริยะได้จริง เพื่อลดปริมาณการเข้าออกฟาร์มอัจฉริยะของมนุษย์และใช้ในการถ่ายภาพ เก็บข้อมูลของรูปภาพได้

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2
ทฤษฎีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

2.1 แลน (Local Area Network หรือ LAN)

แลน (Local Area Network หรือ LAN) หรือ ข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ เป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ถึงกันทั้งหมดโดยอาศัยสื่อกลาง มีการแบ่งแยกเครือข่ายออกเป็น 2 รูปแบบการเชื่อมโยงคือ การเชื่อมโยงภายในพื้นที่ระยะใกล้หรือ แลน (LAN) และการเชื่อมโยงระยะไกลหรือแวน (WAN) โดยการเชื่อมโยงเครือข่ายแบบแลน มี 3 รูปแบบ คือ

2.1.1 Bus มีการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 10-100 MB/sจะเชื่อมต่อกันบนสายสัญญาณเส้นเดียวกัน โดยจะมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า T-Connector เป็นตัวแปลงสัญญาณข้อมูลเพื่อนำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์และ Terminator ในการปิดหัวท้ายของสายในระบบเครือข่ายเพื่อดูดซับข้อมูลไม่ให้เกิดการสะท้อนกลับของสัญญาณ

2.1.2 Star เป็นระบบที่มีเป็นการต่อแบบรวมศูนย์ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะต่อสายเข้าไปที่อุปกรณ์ที่เรียกว่า Hub หรือ Switch โดยอุปกรณ์ที่เรียกว่า Hub หรือ Switch จะทำหน้าที่เปรียบศูนย์กลางที่ทำหน้าที่กระจายข้อมูล โดยข้อดีของการต่อในรูปแบบนี้คือ หากสายสัญญาณเกิดขาดในคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่ง เครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆจะสามารถใช้งานได้ปรกติ แต่หากศูนย์กลางคือ Hub หรือ Switch เกิดเสียจะทำให้ระบบทั้งระบบไม่สามารถทำงานได้ทั้งระบบ

2.1.3 Ring เป็นระบบที่มีการส่งข้อมูลไปในทิศทางเดียวกัน โดยจะมีเครื่อง Server หรือ Switch ในการปล่อย Token เพื่อตรวจสอบว่ามีเครื่องคอมพิวเตอร์ใดต้องการส่งข้อมูลหรือไม่และระหว่างการส่งข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆที่ต้องการส่งข้อมูลจะต้องทำการรอให้ข้อมูลก่อนหน้านั้นถูกส่งให้สำเร็จเสียก่อน

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ชนิดการเชื่อมต่อของเครือข่าย LAN

การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายเฉพาะบริเวณแลนนั้น จุดประสงค์หลักอย่างหนึ่งก็คือการแบ่งกันใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ โดยทรัพยากรเหล่านั้นอาจเป็นหน่วยประมวลผลกลาง CPU ความเร็วสูง ฮาร์ดดิสก์ เครื่องพิมพ์ หรือแม้แต่อุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะเชื่อมอยู่กับคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่ง วิธีการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อจัดสรรการใช้งานทรัพยากรในระบบเครือข่ายสามารถจำแนกได้เป็น 2 รูปแบบคือ

2.2.1 เครือข่ายแบบพึ่งเครื่องบริการ (Server - based networking)

เป็นการเชื่อมต่อโดยมีเครื่องบริการอยู่ศูนย์กลาง ทำหน้าที่ในการให้บริการต่าง ๆ ที่เครื่องผู้ใช้หรือสถานีงาน (Workstation) ร้องขอ รวมทั้งเป็นผู้จัดการดูแลการจราจรในระบบเครือข่ายทั้งหมด นั่นคือการติดต่อกันระหว่างเครื่องต่าง ๆ จะต้องผ่านเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เครื่องผู้ใช้จะทำการประมวลผลในงานของตนเท่านั้น ไม่มีหน้าที่ในการให้บริการกับเครื่องอื่น ๆ ในระบบ

เครื่องผู้บริการในระบบเครือข่ายชนิดนี้อาจมีได้ 2 รูปแบบคือ

2.2.1.1 เครื่องบริการแบบอุทิศ (Dedicated Server) หมายถึงเครื่องบริการทำหน้าที่บริการอย่างเดียวเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ในงานทั่ว ๆ ไปได้ ข้อดีคือทำให้ระบบมีเสถียรภาพและมีประสิทธิภาพสูง ข้อเสียคือไม่สามารถใช้งานเครื่องที่มีราคาสูงได้

2.2.1.2 เครื่องบริการแบบไม่อุทิศ (Non - Dedicated Server) หมายถึงเครื่องบริการยังสามารถใช้งานได้ตามปกติเหมือนเครื่องลูกข่าย ซึ่งมีข้อเสียที่สำคัญคือมีประสิทธิภาพของเครือข่ายจะลดลง ทำให้วิธีนี้ไม่เป็นที่นิยมในการใช้งาน

2.2.2 เครือข่ายแบบเท่าเทียม (Peer - to Peer networking)

เป็นการเชื่อมต่อที่เครื่องทุกเครื่องในระบบเครือข่ายมีสถานะเท่าเทียมกันหมด โดยเครื่องทุกเครื่องสามารถเป็นได้ทั้งเครื่องผู้ใช้และเครื่องบริการในขณะใดขณะหนึ่ง นั่นคือเครื่องทุกเครื่องเปรียบเสมือนกับเป็นเครื่องบริการแบบไม่อุทิศ (Non - Dedicated Server) นั่นเอง ในระบบเครือข่ายประเภทนี้การติดต่อระหว่างแต่ละเครื่องจะสามารถติดต่อกันได้โดยตรง มีข้อเสียคือประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลด้อยกว่าแบบแรก ทำให้ไม่เหมาะกับระบบที่มีการใช้งานการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายมาก ๆ

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนประกอบพื้นฐานของระบบ LAN

2.3.1 Network Operating System (NOS)

ระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Network Operating System) มีหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของเครือข่าย เช่นเดียวกับการที่ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์นั่นเอง ซึ่งในเครือข่ายแบบ Peer - to - Pear เช่น Windows for Workggroups จะมีระบบปฏิบัติการเครือข่ายอยู่ในเครื่องทุกเครื่องของเครือข่าย ในขณะที่ในเครือข่ายแบบ Serverbased เช่น netware หรือ Window NT นั้น ระบบปฏิบัติการเครือข่ายจะอยู่ที่เครื่อง Server ในขณะที่ workstation จะใช้ซอร์ฟแวร์ขนาดเล็กอีกตัวในการติดต่อรับ - ส่งข้อมูลกับ Server

2.3.2 เครื่องบริการและสถานีงาน (Server and Workstation)

ก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ประกอบกันเป็นเครือข่ายนั้นเอง โดยเครื่องบริการจะเป็นเครื่องหลักที่มีหน้าที่ให้บริการต่าง ๆ แก่สถานีงานหรือโหนด ซึ่งบริการหลัก ๆ ก็คือบริการแฟ้มข้อมูล บริการเครื่องพิมพ์ บริการแฟกซ์ บริการฐานข้อมูล เป็นต้น ส่วน นั้นก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้ใช้ในการติดต่อเข้าเครือข่ายนั้นเอง

2.3.3 แผงวงจรเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface Card - NIC)

จะเป็นอุปกรณ์ที่เป็นแผงวงจรสำหรับเสียบเข้าช่องต่อขยาย (expansion bus) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถต่อสายของเครือข่ายเข้ามาและทำการติดต่อส่งข้อมูลกับเครือข่ายได้

2.3.4 ระบบการเดินสาย (Cabling System)

ระบบการเดินสายจะเป็นสื่อที่เชื่อมคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่ายเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจจะประกอบด้วยสายต่าง ๆ คือ UTP/STP , Coaxial , Fiber Optic หรือแม้แต่การเชื่อมกันแบบไร้สาย เช่น Infared หรือสัญญาณวิทยุก็ได้

2.3.5 ทรัพยากรและอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมกัน (Shared Resources and Peripherals)

จะรวมถึงอุปกรณ์หน่วยความจำถาวร เช่น ฮาร์ดดิสก์ หรือเทปที่ต่ออยู่กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ตลอดจนเครื่องพิมพ์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งผู้ใช้ในเครือข่ายที่ได้รับอนุญาตสามารถใช้งานได้

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ข้อดีของระบบ LAN

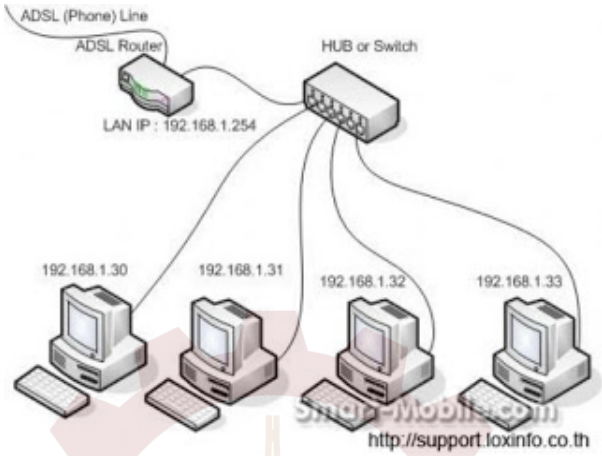
2.4.1 เนื่องจาผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในวง LAN เดียวกันสามารถใช้ทรัพยากรที่มีในวง LAN ร่วมกันได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อสำหรับอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานร่วมกันได้ เช่น เครื่องพิมพ์ หรือสแกนเนอร์ เป็นต้น

2.4.2 การขนย้ายข้อมูลระหว่างเครื่องต่อเครื่องในระบบ ทำได้รวดเร็วกว่าการขนย้ายข้อมูลด้วยแผ่นดิสเก็ต

2.4.3 เป็นระบบพื้นฐานในการเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต

ข้อเสียของระบบ LAN

2.5.1 ถ้าสายขาดจะไม่สามารถโอนถ่ายข้อมูลได้



รูปที่ 1 ระบบแลน

2.2 มอเตอร์ (Motor)

มอเตอร์ไฟฟ้าคืออุปกรณ์ที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล ซึ่งจะใช้กระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กเพื่อสร้างแรงบิดสำหรับหมุนโรเตอร์เพื่อให้เกิดการทำงานเชิงกลขึ้น

มอเตอร์จะถูกควบคุมโดยระบบคอมพิวเตอร์ เช่น การควบคุมเชิงตรรกะชนิด Solid-State หรือเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ (PLC) เพื่อควบคุมและจัดการแรงบิด ความเร็ว งาน หรือพลังงานที่ส่งออกมา ขึ้นอยู่กับการใช้งานของมอเตอร์ ตัวควบคุมมอเตอร์อาจมีคุณสมบัติมากมายในการควบคุมมอเตอร์ ซึ่งอาจรวมถึงแต่ไม่จำกัดเฉพาะการเริ่มทำงาน การหยุดทำงาน การป้องกันกระแสเกิน การป้องกันโหลดเกิน การหมุนกลับ การเปลี่ยนความเร็ว การปรับตำแหน่ง การหมุนกลับเฉียบพลัน หรือแม้แต่การควบคุมลำดับ โดยตัวควบคุมมอเตอร์นั้นมีตั้งแต่ชนิดพื้นฐานจนถึงซับซ้อน และสามารถควบคุมมอเตอร์เพียงตัวเดียวหรือเป็นกลุ่มก็ได้

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

มอเตอร์แบ่งได้เป็นสองประเภท คือ มอเตอร์กระแสสลับ และมอเตอร์กระแสตรง ตามแหล่งพลังงานที่ใช้

2.2.1 มอเตอร์ประเภทกระแสตรง: ขดลวดวงจรและขดลวดอาร์มาเจอร์จะพันแบบอนุกรม ขนาน/ชันท์ หรือผสม มอเตอร์กระแสตรงแบบอื่นๆ ได้แก่มอเตอร์แม่เหล็กถาวร (PMDC) และมอเตอร์กระตุ้นแยก

2.2.2 มอเตอร์ประเภทกระแสสลับ: มอเตอร์เหนี่ยวนำกระแสสลับ (เรียกอีกอย่างว่ามอเตอร์อะซิงโครนัส) และมอเตอร์ซิงโครนัส มอเตอร์ประเภทนี้จะถูกจำแนกประเภทตามการใช้งานเช่น เฟสเดี่ยว สามเฟส การเหนี่ยวนำแบบกรงกระรอก แรงดันไฟฟ้าคู่ ฯลฯ

ยังมีมอเตอร์ประเภทอื่นๆ อีก เช่น มอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่าน สเต็ปเปอร์มอเตอร์ มอเตอร์รีลักแตนซ์มอเตอร์ ฮีสเตอริซีสมอเตอร์ และยูนิเวอร์แซลมอเตอร์

ประเภทของมอเตอร์ที่นิยมใช้งานในเชิงพาณิชย์รวมถึงลักษณะการใช้งานมีดังนี้:

มอเตอร์กระแสตรงมีแปรงถ่าน - ใช้ในเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านและรถยนต์ ควบคุมได้ง่ายเนื่องจากความเร็วและแรงบิดเป็นไปตามสัดส่วนของแรงดัน/กระแสไฟฟ้าที่ได้รับ

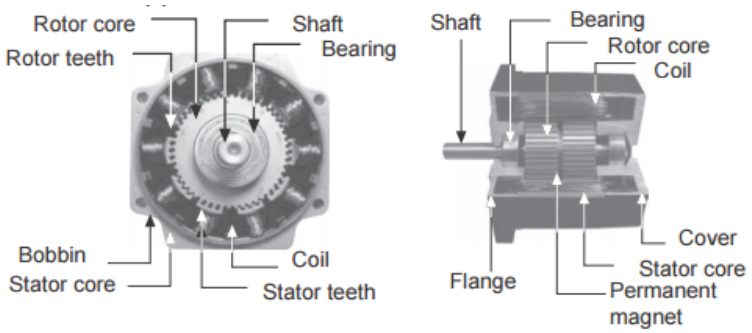
มอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่าน (BLDC) - เหมาะกับการใช้งานที่ต้องการความน่าเชื่อถือสูง ประสิทธิภาพสูง และมีอัตราส่วนพลังงานต่อปริมาตรสูง รวมทั้งสามารถใช้แรงบิดสูงในช่วงความเร็วต่างๆ ได้

มอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวร - เหมาะสำหรับการใช้งานที่ซับซ้อนในภาคอุตสาหกรรม PMSM ยังเหมาะสำหรับชุดขับความเร็วคงที่ที่มีความแม่นยำสูงด้วย และยังมีความสามารถด้านโหลดเกินที่สูง ความหนาแน่นของพลังงานสูง รวมถึงประสิทธิภาพและการตอบสนองที่ดีเยี่ยมเช่นกัน

มอเตอร์กระแสสลับเหนี่ยวนำแบบอะซิงโครนัส - ACIM เป็นมอเตอร์ที่ได้รับความนิยมสูงที่สุดในภาคอุตสาหกรรมและตลาดผู้บริโภค เนื่องจากไม่มีคอมมิวเตเตอร์/แปรงถ่าน จึงมีความน่าเชื่อถือสูง ประสิทธิภาพสูง โหลดสูง และสามารถเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับได้โดยตรง

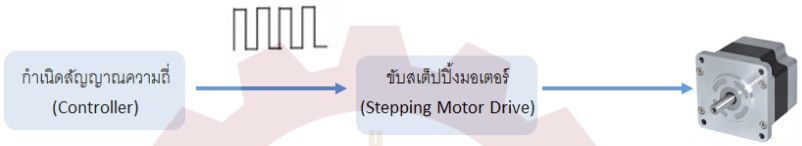
สเต็ปเปอร์มอเตอร์ - เป็นมอเตอร์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยพัลส์ มีลักษณะการขับเคลื่อนโดยการหมุนรอบแกน 360 องศา แต่มีลักษณะไม่ต่อเนื่องจะเคลื่อนไปเป็นสเต็ป โดยแต่ละสเต็ปจะขับเคลื่อนได้ 1, 1.5, 1.8 หรือ 2 องศา ซึ่งจะขึ้นอยู่กับแต่ละโครงสร้างของมอเตอร์ ข้อดีของมอเตอร์ประเภทนี้คือ สามารถกำหนดตะแหน่งของการหมุนได้อย่างแม่นยำด้วยองศาหรือระยะทาง โดยการใช้งาน Stepping Motor นั้น ไม่สามารถใช้งานหรือทำงานได้เองต้องมีอุปกรณ์ที่ช่วยในการขับเคลื่อนมอเตอร์นั้นคือ Stepping Motor Drive (อ่านข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Stepping Motor Drive) และตัว Controller

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 2โครงสร้าง Stepper motor

โดยทั่วไปงานที่จะนำมอเตอร์ประเภทนี้ไปใช้งานจะเป็นงานที่ต้องการตำแหน่งที่มีความแม่นยำสูง เช่น ระบบขับเคลื่อนหัวแม่พิมพ์ในเครื่องพิมพ์ (PRINTER) ซึ่งจะมีสเต็ปปิ้งมอเตอร์ในการเลื่อนตำแหน่งของหัวพิมพ์, ระบบขับเคลื่อนหัวอ่านในเครื่องอ่านบันทึกเหล็ก, ระบบขับเคลื่อนตำแหน่งของปากกาใน X-Y PLOTER, หุ่นยนต์ที่ต้องการความแม่นยำในการหยิบจับ เป็นต้น



รูปที่ 3 การทำงานของ Stepper motor

เซอร์โวมอเตอร์ - เซอร์โวมอเตอร์มีขนาดที่เล็กแต่มีประสิทธิภาพสูง จำเป็นอย่างยิ่งต่อการใช้งานที่ต้องควบคุมการเคลื่อนที่ที่มีความแม่นยำ ความเร็ว และแรงบิด

2.3 Arduino

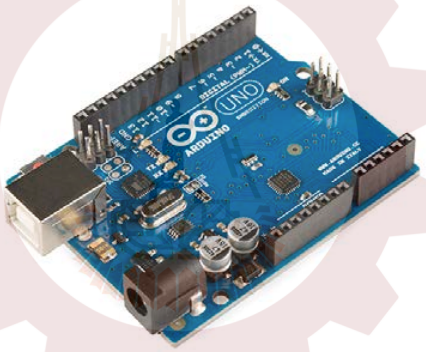
Arduino คือ โครงการที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไลบารี่ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกัน สามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายๆรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง สาเหตุหลักที่ทำให้ Arduino เป็นนิยมมาก เป็นเพราะซอฟแวร์ที่ใช้งานร่วมกันสามารถโหลดได้ฟรี และตัวบอร์ดทดลองยังถูกแจกแปลน ทำให้ผู้ผลิตจีนนำไปผลิตและขายออกตลาดมาในราคาที่ถูกมากๆ โดยบอร์ดที่ถูกที่สุดในตอนนี้คือบอร์ด Arduino ที่มีราคาเพียง 120 – 150 บาทเท่านั้น

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จากที่ได้กล่าวไปแล้ว Auduino นั้นได้ใช้ชิป AVR เป็นหลักใน Auduino แทบรุ่น สาเหตุมาจากไมโครคอนโทรเลอร์ของตะกูล AVR นั้นมีความทันสมัย ในชิปในบางตัวสามารถเชื่อมต่อผ่าน USB ได้โดยตรง สามารถใช้กับคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ได้เป็นอย่างดี และในไมโครคอนโทรเลอร์ตะกูล AVR ยังมีส่วนของโปรแกรมพิเศษที่เรียกว่า Bootloader อยู่ในระดับล่างกว่าส่วนโปรแกรมปกติ ซึ่งจะเป็นส่วนโปรแกรมที่จะถูกเรียกขึ้นมาก่อนการเรียกโปรแกรมปกติ ทำให้สามารถเขียนสั่งให้ทำงานใดๆก็ได้ ก่อนการเรียกโปรแกรมปกติ ทำให้ Arduino นั้นอาศัยส่วนโปรแกรมแกรมพิเศษนี้ในการทำให้ชิปสามารถโปรแกรมผ่านพอร์ตอนุกรมชนิด UART ได้ จึงทำให้การเขียนโปรแกรมลงไปในชิปใช้เพียง USB to UART ก็เพียงพอแล้ว แต่การโปรแกรมด้วยการใช้โปรโตคอล UART ก็มีข้อเสียตรงที่ต้องใช้เวลาในการบูตเข้าโปรแกรมปกติประมาณ 1 – 2 วินาที โดย Arduino Platform ประกอบไปด้วย

2.4.1 ส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ (Hardware)

บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก ที่มีไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU) เป็นชิ้นส่วนหลัก ถูกนำมาประกอบร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน หรือที่เรียกกันว่า บอร์ด Arduino, โดยบอร์ด Arduino เองก็มีหลายรุ่นให้เลือกใช้ โดยในแต่ละรุ่นอาจมีความแตกต่างกันในเรื่องของขนาดของบอร์ด หรือสเปค เช่น จำนวนของขารับส่งสัญญาณ, แรงดันไฟที่ใช้, ประสิทธิภาพของ MCU เป็นต้น



รูปที่ 4 Arduino Uno – R3

2.4.2 ส่วนที่เป็นซอฟต์แวร์ (Software)

ภาษา Arduino (ซึ่งจริงๆ แล้วก็คือ ภาษา C/C++) ใช้สำหรับเขียนโปรแกรมควบคุม MCU

Arduino IDE เป็นเครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Arduino, คอมไพล์โปรแกรม (Compile) และอัปโหลดโปรแกรมลงบอร์ด (Upload)

รูปที่ 5 Arduino IDE 1.8.5

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.4 ไวไฟ (Wifi)

ไวไฟ (WiFi) เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมที่ช่วยให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายโดยใช้คลื่นวิทยุ คำ ๆ นี้เป็นเครื่องหมายการค้าของ Wi-Fi Alliance ที่ได้ให้คำนิยามของวายฟายว่าหมายถึง "ชุดผลิตภัณฑ์ใด ๆ ที่สามารถทำงานได้ตามมาตรฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย (แลนไร้สาย) ซึ่งอยู่บนมาตรฐาน IEEE 802.11" อย่างไรก็ตามเนื่องจากแลนไร้สายที่ทันสมัยส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับมาตรฐานเหล่านี้ คำว่า "ไวไฟ" จึงนำมาใช้ในภาษาอังกฤษทั่วไปโดยเป็นคำพ้องสำหรับ "แลนไร้สาย" เดิมทีวายฟายออกแบบมาใช้สำหรับอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ และใช้เครือข่าย LAN เท่านั้น แต่ปัจจุบันนิยมใช้วายฟายเพื่อต่อกับอินเทอร์เน็ต โดยอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ เช่นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เครื่องเล่นเกมส์ โทรศัพท์สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต กล้องดิจิทัลและเครื่องเสียงดิจิทัล สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ผ่านอุปกรณ์ที่เรียกว่าแอคเซสพอยต์หรือ ฮอตสปอต และบริเวณที่ระยะทำการของแอคเซสพอยต์ครอบคลุมอยู่ที่ประมาณ 20 ม.ในอาคาร แต่ระยะนี้จะไกลกว่าถ้าเป็นที่โล่งแจ้ง

Wi-Fi มีความปลอดภัยน้อยกว่าการเชื่อมต่อแบบมีสาย (เช่น Ethernet) เพราะผู้บุกรุกไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อทางกายภาพ หน้าเว็บที่ใช้ SSL[2] มีความปลอดภัย แต่การใช้อินเทอร์เน็ตที่ไม่ได้เข้ารหัสสามารถจะตรวจพบโดยผู้บุกรุก ด้วยเหตุนี้ Wi-Fi ได้พัฒนาเทคโนโลยีการเข้ารหัสต่าง ๆ มากมาย WEP เป็นการเข้ารหัสรุ่นแรก ๆ พิสูจน์แล้วว่าง่ายต่อการบุกรุก โพรโทคอลที่มีคุณภาพสูงกว่าได้แก่ WPA, WPA2 มีเพิ่มขึ้นมาในภายหลัง คุณลักษณะตัวเลือกที่เพิ่มเข้ามาในปี 2007 ที่เรียกว่า Wi-Fi Protected Setup (WPS) มีข้อบกพร่องร้ายแรงที่ยอมให้ผู้โจมตีสามารถกู้คืนรหัสผ่านของเราเตอร์ได้[3] Wi-Fi Alliance ได้ทำการปรับปรุงแผนการทดสอบและโปรแกรมการรับรองตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาเพื่อให้แน่ใจว่า อุปกรณ์ที่ได้รับการรับรองใหม่ทั้งหมดสามารถต่อต้านการโจมตีได้ ฟังก์ชั่น

Wi-Fi สามารถใช้งานได้หลากหลายรูป

2.4.1 ใช้อุปกรณ์อัจฉริยะของคุณเพื่อควบคุมกล้องจากระยะไกล

การใช้ฟังก์ชั่น Wi-Fi และแอพฟรีอย่าง Camera Connect เพื่อสั่งงานกล้องจากระยะไกลผ่านทางอุปกรณ์อัจฉริยะ ช่วยให้คุณถ่ายภาพได้จากมุมภาพและตำแหน่งถ่ายภาพที่เคยเป็นไปได้ยากหรือแม้แต่อันตรายได้หากใช้กล้องเพียงตัวเดียว เช่น สถานการณ์ในภาพแรกสุดของบทความนี้ คุณไม่เพียงสามารถใช้อุปกรณ์อัจฉริยะเป็นรีโมทคอนโทรลเพื่อลั่นปุ่มชัตเตอร์ เช่น สำหรับการถ่ายภาพหมู่ เท่านั้น แต่ยังสามารถดูและตรวจสอบตัวอย่างภาพบนหน้าจอของอุปกรณ์อัจฉริยะได้ จึงเหมาะอย่างยิ่งสำหรับการถ่ายภาพมุมสูงหรือมุมต่ำมากๆ นอกจากนี้ ภาพที่คุณถ่ายไว้ยังสามารถถ่ายโอนหรือบันทึกไปยังอุปกรณ์อัจฉริยะที่เชื่อมต่อได้ทันที

สาขาวิชาวิศวกรรมไมโครอิเล็กทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.4.2 แชร์ภาพถ่ายไปยังโซเชียลมีเดียได้อย่างราบรื่น

คุณสามารถอัพโหลดภาพถ่ายจากกล้องไปยังบริการทางเว็บและแพลตฟอร์มสื่อสังคมต่างๆ อาทิ Facebook และ Instagram ผ่าน Canon Image Gateway* ได้โดยตรง ไม่ว่าจะเป็นผลงานภาพถ่ายที่คุณรออวดโฉมไม่ไหว ภาพชุดที่คุณสวมใส่ในวันนี้ หรือฉากน่าสนใจที่คุณต้องการแค่แชร์ให้เพื่อนๆ และผู้ที่ติดตามได้เห็นกัน การเชื่อมต่อ Wi-Fi ในกล้องช่วยให้การแชร์ภาพถ่ายทันทีหลังการถ่ายภาพเป็นเรื่องง่ายขึ้นมาก* หากต้องการใช้บริการทางเว็บ เช่น ไซต์ของสื่อสังคมต่างๆ คุณจำเป็นต้องมีบัญชีผู้ใช้สำหรับบริการที่เกี่ยวข้อง

2.4.3 แชร์ภาพถ่ายกับอุปกรณ์อื่นๆ ได้ทันที

แอพ Camera Connect ให้คุณส่งไฟล์ภาพโดยตรงจากกล้องของคุณไปยังอุปกรณ์อื่นที่ใช้ร่วมกันได้ซึ่งอยู่ใกล้ๆ กัน เช่น สมาร์ทโฟนของเพื่อน หรือกล้อง Canon ที่ใช้งาน Wi-Fi ได้ คุณสมบัตินี้จึงช่วยเพิ่มความสะดวกในการแลกเปลี่ยนภาพถ่ายหลังจากไปออกทริป และยังมีประโยชน์สำหรับการทำงานร่วมกับกล้องหลายตัว นอกจากนี้ คุณยังสามารถใช้ Wi-Fi เพื่อถ่ายโอนภาพไปยังแล็ปท็อปเพื่อปรับแต่งภาพได้อีกด้วย

2.4.4 ตรวจสอบภาพถ่ายบนหน้าจอขนาดใหญ่

การเชื่อมต่อ Wi-Fi และ Camera Connect ยังเพิ่มความสะดวกในการจับคู่กล้องของคุณกับคอมพิวเตอร์หรือทีวีที่รองรับ DLNA คุณจึงสามารถตรวจสอบภาพถ่ายบนหน้าจอขนาดใหญ่ได้ จึงเหมาะอย่างยิ่งในการช่วยเพิ่มความมั่นใจว่ารายละเอียดของภาพจะได้รับการถ่ายทอดออกมาได้ตรงใจคุณ

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.4.5 ถ่ายโอนภาพและไฟล์ภาพเคลื่อนไหวไปยังอุปกรณ์บันทึกข้อมูลภายนอก/แหล่งเก็บข้อมูลบนระบบคลาวด์

Wi-Fi ในกล้องให้คุณสามารถอัพโหลดภาพถ่ายจากกล้องไปยังบริการจัดเก็บทางเว็บได้โดยตรง อาทิ Canon Image Gateway หรือไปยังอัลบั้มภาพออนไลน์เพื่อให้เข้าถึงได้โดยง่ายในระหว่างการเดินทาง นอกจากนี้ คุณยังสามารถถ่ายโอนภาพและไฟล์วิดีโอไปยังอุปกรณ์บันทึกข้อมูลภายนอก Connect Station CS100 (ฉบับภาษาอังกฤษ) ซึ่งมีความจุถึง 1 TB อุปกรณ์นี้สามารถใช้งานร่วมกับ NFC ได้ ดังนั้น หากกล้องของคุณรองรับ NFC* เช่นกัน เพียงแค่แตะที่ CS100 อุปกรณ์ก็จะเชื่อมต่อและถ่ายโอนไฟล์ได้ทันที นอกจากนี้ คุณยังสามารถเล่นภาพและภาพเคลื่อนไหวที่จัดเก็บอยู่ใน Connect Station CS100 บนหน้าจอทีวีขนาดใหญ่หรือจอภาพภายนอกผ่านการเชื่อมต่อ HDMI ได้ (อ่านเพิ่มเติมเกี่ยวกับ NFC ได้ในส่วนล่างของบทความนี้) * เฉพาะกล้องที่มี NFC/Wi-Fi ที่เปิดตัวในปี 2015 หรือหลังจากนั้นเท่านั้น

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการทำโครงงาน

ในการดำเนินการโครงงานนั้นได้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1. การสร้างชิ้นงาน และ 2.การทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงาน

3.1 วัสดุ อุปกรณ์

3.1.1 กล้อง 2 ตัว

3.1.2 มอเตอร์ 2 ตัว

3.1.3 ล้อหลัง 2 ล้อ

3.1.4 แบตเตอรี่ 3k Battery

3.1.5 rounter

3.1.6 โครงเหล็ก

3.1.7 อะคริลิก

3.1.8 Arduino mega 2560 1 ชิ้น

3.1.9 ล้อรถเข็น

3.1.10 สายแลนด์

3.1.11 ขาตั้งกล้อง

3.1.12 สวิตช์

3.1.13 อะลูเมท

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.2 การสร้างชิ้นงาน

3.2.1 ออกแบบชิ้นได้โดยใช้โปรแกรม solidwork

3.2.2 ทำการขึ้นโครงภายนอกด้วยโครงเหล็ก

3.2.3 ทำการตัดอลูเมทและนำมาติดเข้ากับโครงรถเพื่อทำเป็นโครงด้านนอกของรถรถด้วยการเจาะและใช้นอตในการยึดติดเข้ากับเหล็ก

3.2.4 ทำหารใส่ล้อให้ชิ้นงานพร้อมกับใส่มอเตอร์ DC

3.2.5 ทำการใส่แบตเตอรี่พร้อมกับใส่อุปกรณ์สำหรับควบคุมมอเตอร์(ใช้ Arduino mega ในการควบคุมจำเป็นต้องมีการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุม)

3.2.6 ทำการติดตั้งเสาและกล้องเข้าที่ชิ้นงานทั้งหมด 2 ตัว

3.3 การทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงาน

3.3.1 การทดสอบการเก็บข้อมูล

3.3.1.1 ทำการจำลองพื้นที่ของฟาร์มโดยมำเป็นช่องสำหรับเดิน และวางอุปกรณ์ที่จะตรวจหาไว้ตามจุดต่างๆ

3.3.1.2 ให้คนเดินเข้าไปนับว่ามีอุปกรณ์กี่ชนิด ชนิดล่ะกี่ชิ้น บันทึกผล

3.3.1.3 นำหุ่นยนต์เข้าไปนับว่ามีอุปกรณ์กี่ชนิด ชนิดล่ะกี่ชิ้น บันทึกผล

3.3.1.4 ทำซ้ำ 3 ครั้ง

3.3.1.5 เปลี่ยนตำแหน่งของอุปกรณ์อีก 2 แบบ ทำซ้ำข้อ 3.3.1.2-3.3.1.4

3.3.1.6 วิเคราะห์ผลและสรุป

3.3.2 การทดสอบระยะในการเชื่อมต่อของกล้องและตัวรถกับผู้ควบคุม

3.3.2.1 นำชิ้นงานวิ่งไปตามระยะที่กำหนด

3.3.2.2 ตรวจสอบว่าการเชื่อต่อปกติหรือไม่

3.3.2.3 บันทึกผล วิเคราะห์และสรุป

3.3.2.4 ทำซ้ำ 3 ครั้ง

3.3.2.5 สรุปผล

3.3.3 การทดสอบความเร็วของชิ้นงาน

3.3.3.1 นำชิ้นงานวิ่งไปตามระยะที่กำหนด

3.3.3.2 จับเวลา บันทึกผล

3.3.3.3 คำนวณความเร็วของชิ้นงาน

3.3.3.4 ทำซ้ำ 3 ครั้ง

3.3.3.5 สรุปผล

3.3.4 การทดสอบระยะเวลาการใช้งานของแบตเตอรี่

3.3.4.1 วัดกระแสที่มีในแบตเตอรี่

3.3.4.2 นำชิ้นงานวิ่งไปตามเวลาที่กำหนด

3.3.4.3 วัดกระแสของแบตเตอรี่หลังการวิ่ง

3.3.4.4 บันทึกผล คำนวณอายุการใช้งานของแบตเตอรี่

3.3.4.5 ทำซ้ำ 3 ครั้ง

3.3.4.6 สรุปผล

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิเคราะห์ผล

4.1 ผลการทดลอง

ผลการทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงานโดยผลการทดลองจะถูกแบ่งเป็น 2 ตอน คือ 1 การทดสอบกล้องและการเคลื่อนที่ และ 2 การทดสอบระยะในการเชื่อมต่อของกลช้องกับผู้ควบคุม

การทดลองที่ 1.1 การทดสอบการเก็บข้อมูลเหตุการณ์ที่ 1

เครื่องมือสำรวจ	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
	เวลา(s)	วัตถุ	เวลา	วัตถุ
คน	30	ดินน้ำมัน 4 ลูกปิงปอง 4 ลูกแบด 4	30.15	ดินน้ำมัน 4 ลูกปิงปอง 4 ลูกแบด 4
หุ่นยนต์	198	ดินน้ำมัน 3 ลูกปิงปอง 4 ลูกแบด 3	210	ดินน้ำมัน 4 ลูกปิงปอง 4 ลูกแบด 3
รวม	168	125	179.85	137.5
เฉลี่ย	173.925		131.25	

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการเก็บข้อมูลเหตุการณ์ที่ 1

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิคส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การทดลองที่ 1.2 การทดสอบการเก็บข้อมูลเหตุการณ์ที่ 2

เครื่องมือสำรวจ	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
	เวลา(s)	วัตถุ	เวลา	วัตถุ
คน	28.05	ดินน้ำมัน 4 ลูกปิงปอง 5 ลูกแบด 3	28.32	ดินน้ำมัน 4 ลูกปิงปอง 5 ลูกแบด 3
หุ่นยนต์	261	ดินน้ำมัน 4 ลูกปิงปอง 4 ลูกแบด 3	252	ดินน้ำมัน 4 ลูกปิงปอง 3 ลูกแบด 3
รวม	232.95	137.5	223.68	260
เฉลี่ย	456.63		198.75	

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการเก็บข้อมูลเหตุการณ์ที่ 2

การทดลองที่ 1.3 การทดสอบการเก็บข้อมูลเหตุการณ์ที่ 3

เครื่องมือสำรวจ	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
	เวลา(s)	วัตถุ	เวลา	วัตถุ
คน	26.72	ดินน้ำมัน 2 ลูกปิงปอง 5 ลูกแบด 4	26.44	ดินน้ำมัน 2 ลูกปิงปอง 5 ลูกแบด 4
หุ่นยนต์	208.8	ดินน้ำมัน 2 ลูกปิงปอง 3 ลูกแบด 4	207	ดินน้ำมัน 1 ลูกปิงปอง 5 ลูกแบด 4
รวม	182.08	130	180.56	125
เฉลี่ย	181.32		127.5	

ตารางที่ 3 ผลการทดลองการเก็บข้อมูลเหตุการณ์ที่ 3

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการออกแบบ
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การทดลองที่ 2.1 การทดสอบระยะในการเชื่อมต่อของกล้องกับผู้ควบคุม

ระยะทาง(m)	การเชื่อมต่อ
20	เชื่อมต่อได้
30	เชื่อมต่อได้
40	เชื่อมต่อได้

ตารางที่ 4 การทดสอบระยะในการเชื่อมต่อของกล้องกับผู้ควบคุม

การทดลองที่ 2.2 การทดสอบระยะในการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ควบคุมกับผู้ควบคุม

ระยะทาง(m)	การเชื่อมต่อ
20	เชื่อมต่อได้
30	เชื่อมต่อได้
40	เชื่อมต่อได้

ตารางที่ 5 การทดสอบระยะในการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ควบคุมกับผู้ควบคุม

การทดลองที่ 3 การทดสอบความเร็วของชิ้นงาน

ครั้งที่	ระยะทาง(m)	เวลา(s)	ความเร็ว(km/hr)
1	5	12.07	1.49
2	5	13.25	1.36
3	5	13.35	1.35
		เฉลี่ย	1.4

ตารางที่ 6 การทดสอบความเร็วของชิ้นงาน

การทดลองที่ 4 การทดสอบระยะเวลาการใช้งานของแบตเตอรี่

ครั้งที่	กระแสก่อนใช้(A)	กระแสหลังใช้(A)	อายุการใช้งาน(hr)
1	50	48.7	3
2	48.7	47.48	4
3	47.48	46.1	3
		เฉลี่ย	4

ตารางที่ 7 การทดสอบระยะเวลาการใช้งานของแบตเตอรี่

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.2 วิเคราะห์ผลการทดลอง

4.2.1 การทดสอบการเก็บข้อมูล

จากการทดลองโดยใช้สถานการณ์จำลองทั้ง 3 สถานการณ์ พบว่า ชิ้นงานสามารถทำงานเมื่อเทียบกับมนุษย์จะใช้เวลาเฉลี่ยมากกว่า 3 นาที และมีความแม่นยำในการหาของเฉลี่ย 75% เมื่อเทียบกับมนุษย์

4.2.2 การทดสอบระยะในการเชื่อมต่อของกลช้องกับผู้ควบคุม

จากการทดสอบพบว่า กล้องและตัวรถสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมได้ในระยะ 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตรได้ จึงสามารถสรุปได้ว่ากล้องสามารถถูกควบคุมในระยะไกลได้มากที่สุดที่ 40 เมตร ตามผลการทดลอง

4.2.3 การทดสอบความเร็วของชิ้นงาน

จากการทดลองพบว่า ความเร็วของชิ้นงานโดยใช้วิธีจับเวลาในขณะที่ชิ้นงานเคลื่อนที่ไปในระยะ 5 เมตร ทั้งหมด 3 รอบ โดยสามารถจับเวลาได้ 12.07 s 13.25 s และ 13.35 s ตามลำดับ โดยนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณความเร็วโดยใช้สูตร ระยะทาง/เวลา โดยได้ความเร็ว 1.49 km/hr 1.36 km/hr และ 1.35 km/hr ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยความเร็วอยู่ที่ 1.4 km/hr

4.2.4 การทดสอบระยะเวลาการใช้งานของแบตเตอรี่

จากการทดลองพบว่า กระแสภายในแบตเตอรี่ที่วัดจากโวลล์มิเตอร์ที่ใช้วัดแบตเตอรี่รถยนต์ก่อนใช้งานทั้ง 3 ครั้งมี 50 A 48.7 A และ 47.48 A และเมื่อวัดกระแสหลังจากใช้ไป 5 นาทีแล้ววัดอีกครั้งพบว่ากระแสภายในแบตเตอรี่ทั้ง 3 ครั้ง คือ 48.7 A 47.48 A และ 46.1 A และเมื่อนำมาคำนวณโดยใช้วิธีเทียบบัญญัติไตรยางศ์จะพบว่าแบตเตอรี่ที่ใช้สามารถอยู่ได้ถึง 4 ชั่วโมง

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการทดลองในการสร้างหุ่นยนต์ในโรงเรือนนั้นสามารถใช้กล้องและการเคลื่อนไหวในการเข้าไปตรวจสอบสิ่งของต่าง ๆตามที่ต้องการได้จึงสารถนำเข้าไปใช้ตรวจสอบผักผลไม้ในฟาร์มแทนมนุษย์ได้รวมทั้งหุ่นยนต์ยังสามารถบันทึกไฟล์ภาพได้ทั้งวิดีโอและภาพนิ่งเพื่อสามารถนำมาตรวจสอบอย่างละเอียดภายหลังได้โดยมีประสิทธิภาพอยู่ที่ 75 % เมื่อเทียบกับมนุษย์ ตัวหุ่นนั้นสามารถใช้งานได้คราวล่ะ 4 ชั่วโมง ทำให้สามารถนำไปลดการเข้าออกของคนในฟาร์มได้เนื่องจากการตรวจดูแลฟาร์มนั้นใช้เวลาเฉลี่ยต่อรอบ 20 นาที ดังนั้นหุ่นยนต์จึงสามารถนำไปใช้เพื่อลดจำนวนการเข้าออกของมนุษย์ในฟาร์มอัจฉริยะได้ ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์

5.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์

5.2.1 ขนาดของหุ่นยนต์มีขนาดใหญ่ สามารถดัดแปลงเพื่อนำปุ๋ยใส่เข้าไปแล้วทำอุปกรณ์เพื่อพ่นปุยได้

5.2.2 สามารถสร้างโปรแกรมที่ตรวจจับโรคหรือแมลงเข้าไปเพื่อแจ้งเตือนผู้ดูแลฟาร์มได้

5.3 อุปสรรคในการทำงาน

5.3.1 เนื่องจากเสาที่ติดกล้องของหุ่นยนต์มีขนาดที่ค่อนข้างสูงทำให้จำเป็นต้องออกแบบตัวหุ่นที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

อ้างอิง

[1] จักรกฤษณ์ หมั่นวิชา(2559). เทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะ(Smart Farms Technology),วารสารหาดใหญ่วิชาการ, 14, กรกฎาคม 2559, หน้า 203

[2] สิตาวีร์ ธีรวิรุฬห์(2559). สมาร์ทฟาร์ม(Smart Farm)การทำการเกษตรที่เป็นมิตรกบสิ่งแวดล้อม, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา http://www.parliament.go.th, เข้าดูเมื่อวันที่ 10/02/2561

[3] SMART FARM(THAILAND)(ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์). Smart Farm, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา smartfarmthailand.com, เข้าดูเมื่อวันที่ 10/02/2561

[4] นางรัตนา สดุดีและคณะ(2531). บทปฏิบัติการโรคพืชเบื้องต้น. ไม่ปรากฏสถานที่พิมพ์:/ไม่ปรากฏสำนักพิมพ์

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก

โค้ดที่ใช้ควบคุมหุ่นยนต์ด้วยโปรแกรม Arduino

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ในการควบคุมหุ่นยนต์นั้นใช้โปรแกรม Arduino ในการเขียนโค้ดเพื่อควบคุม โดยใช้โค้ดดังนี้โดยจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของการควบคุมรถด้วยไวไฟ และการควบควบมอเตอร์

1. ส่วนของการควบคุมรถด้วยไวไฟ

```
#define BRAKE 0
#define CW    1
#define CCW   2
#define CS_THRESHOLD 15

//MOTOR 1
#define MOTOR_A1_PIN 7
#define MOTOR_B1_PIN 8

//MOTOR 2
#define MOTOR_A2_PIN 4
#define MOTOR_B2_PIN 9

#define PWM_MOTOR_1 5
#define PWM_MOTOR_2 6

#define CURRENT_SEN_1 A2
#define CURRENT_SEN_2 A3

#define EN_PIN_1 A0
#define EN_PIN_2 A1

#define MOTOR_1 0
#define MOTOR_2 1

short usSpeed = 255;  //default motor speed

unsigned short usMotor_Status = BRAKE;
```

```
//==============================
==================

int mx = 53;
int my = 51;
int nx = 52;
int ny = 50;
int ax, ay, bx, by;

int delay_x = 10;

void setup() {
  pinMode(mx, INPUT);
  pinMode(my, INPUT);
  pinMode(nx, INPUT);
  pinMode(ny, INPUT);
  pinMode(MOTOR_A1_PIN, OUTPUT);
  pinMode(MOTOR_B1_PIN, OUTPUT);

  pinMode(MOTOR_A2_PIN, OUTPUT);
  pinMode(MOTOR_B2_PIN, OUTPUT);

  pinMode(PWM_MOTOR_1, OUTPUT);
  pinMode(PWM_MOTOR_2, OUTPUT);

  pinMode(CURRENT_SEN_1, OUTPUT);
  pinMode(CURRENT_SEN_2, OUTPUT);

  pinMode(EN_PIN_1, OUTPUT);
```

สถาบันวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและอิเล็กทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

```
 pinMode(EN_PIN_2, OUTPUT);

 Serial.begin(9600);
 Serial.println("READY");
 for(int i = 0 ; i <= 40 ; i++){
  delay(1000);
  Serial.println(i);
  }
 Serial.println("START");
}



void loop() {
 ax = digitalRead(mx);
 ay = digitalRead(my);
 bx = digitalRead(nx);
 by = digitalRead(ny);
 Serial.print(ax); Serial.print(ay);
Serial.print("||"); Serial.print(bx);
Serial.print(by); Serial.println(" -> ");


//==============================
======


 if (bx == 0) {
  by = digitalRead(by);
  if (by == 0) {
   go();
  }
 }

 else if (by == 0) {
  bx = digitalRead(ax);
  if (bx == 0) {
   back();
  }
 }


 else if (ax == 0) {
  ay = digitalRead(ay);
  if (ay == 0) {
   left();
  }
 }

 else if (ay == 0) {
  ax = digitalRead(ax);
  if (ax == 0) {
   rigth();
  }
 }
 else {
  STOP();
 }

}
```

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2. การควบคุมมอเตอร์

```
int x = 2000;

void go() {
  Serial.println("GO");
  usMotor_Status = CW;
  motorGo(MOTOR_1, usMotor_Status,
usSpeed);
  motorGo(MOTOR_2, usMotor_Status,
usSpeed);
  delay(800);
}
void back() {
  Serial.println("BACK");
  usMotor_Status = CCW;
  motorGo(MOTOR_1, usMotor_Status,
usSpeed);
  motorGo(MOTOR_2, usMotor_Status,
usSpeed);
  delay(800);
}

void left() {
  Serial.println("LEFT");
  usMotor_Status = CCW;
  motorGo(MOTOR_1, usMotor_Status,
usSpeed);
  usMotor_Status = CW;
  motorGo(MOTOR_2, usMotor_Status,
usSpeed);
  delay(1800);
}

void rigth() {
  Serial.println("rigth");
  usMotor_Status = CW;
  motorGo(MOTOR_1, usMotor_Status,
usSpeed);
  usMotor_Status = CCW;
  motorGo(MOTOR_2, usMotor_Status,
usSpeed);
  delay(1800);
}

void STOP() {
  Serial.println("STOP");
  usMotor_Status = BRAKE;
  motorGo(MOTOR_1, usMotor_Status, 0);
  motorGo(MOTOR_2, usMotor_Status, 0);
}
```

สาขาวิชาวิศวกรรมไมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก

ภาพการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม

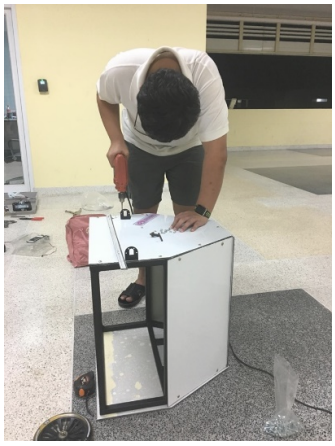
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาพระหว่างการทำโครงงาน

1. ภาพการเก็บข้อมูล

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2. ภาพระหว่างทำการทำชิ้นงาน



สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี