



โมเดลที่จอดรถอัตโนมัติ

Auto Parking Model

นายอนิวรรณ	มีชัย	รหัส 64201280042
นายปฏิภาณ	แดงนิเวศน์	รหัส 64201280052
นายวิชัยบดี	คำแพง	รหัส 64201280055

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ
แผนกวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
ปีการศึกษา 2566

โมเดลที่จอดรถอัตโนมัติ
Auto Parking Model

นายอนิวรรณ	มีชัย	รหัส 64201280042
นายปฏิภาณ	แดงนิเวศน์	รหัส 64201280052
นายวิชัยบดี	คำแพง	รหัส 64201280055

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ
แผนกวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
ปีการศึกษา 2566



ใบรับรองโครงการ
แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

ชื่อโครงการ	Auto Parking Model		
ชื่อนักศึกษา	นายอนิวรรณ มีชัย	รหัส	64201280042
	นายปฏิภาณ แดงนิเวศน์	รหัส	64201280052
	นายวิชัยบดี คำแพง	รหัส	64201280055
ครูที่ปรึกษา	นายศัตราวุธ ศรีชาติ		
ครูที่ปรึกษาร่วม	นายอาทิตย์ ชิดชอบ		

ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบโครงการ

.....ประธานกรรมการ	กรรมการ
(นายอาทิตย์ ชิดชอบ)	(นายฉัตรพฤษ์ สีทิม)
.....กรรมการ	กรรมการ
(นายปิยพงษ์ เกตุภูงา)	(นางสาวประภาพร บันทา)

รับรองโครงการ

.....
(นายศัตราวุธ ศรีชาติ)
หัวหน้าแผนกวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์
..... / /2566

ชื่อโครงการ	Auto Parking Model		
ผู้ดำเนินงาน	นายอนิวัตรธน	มีชัย	รหัส 64201280042
	นายปฏิภาณ	แดงนิเวศน์	รหัส 64201280052
	นายวิชัยบดี	คำแพง	รหัส 64201280055
ครูที่ปรึกษาโครงการ	นายศัตราวุธ ศรีชาติ		
ครูที่ปรึกษาร่วม	นายอาทิตย์ ชิดชอบ		
แผนก	เทคนิคคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2566		

บทคัดย่อ

เนื่องจากในปัจจุบันนี้สังคมเกิดการ พัฒนาในการคมนาคมอย่างต่อเนื่อง จึงมีความต้องการที่จะใช้งานที่จอดรถค่อนข้างสูงจึงทำให้เกิดเทคโนโลยีที่ใช้ในการย่นเวลาและเพิ่มความ สะดวกสบายของการเดินทางให้แก่ผู้ใช้ ที่มีชื่อเรียกของตัวเองว่า “ ที่จอดรถอัตโนมัติ ” ซึ่งมี ประโยชน์อันดีต่อผู้ใช้บริการและเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่เรามีความสนใจในการศึกษา ทางผู้จัดทำ ได้มองเห็นความสำคัญ ของ แบบจำลองที่จอดรถอัตโนมัติ เพื่อศึกษาการทำงานของ Auto Parking โดยนำมาประยุกต์ใช้งาน และพัฒนาต่อยอดความต้องการของผู้คนในรูปแบบ Model อีกทั้งตัวของ Auto Parking ยังช่วยลดปัญหาการติดและ ที่จอดรถเต็มได้ ด้วยการเชื่อมต่อกับจอภาพ LCD ที่สามารถแจ้งเตือนได้ว่าที่จอดรถเต็มทำให้การใช้งานมี ความทันสมัยสะดวกสบาย และ รวดเร็ว จึงเหมาะกับการนำมาใช้งานในปัจจุบัน ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำ จึงได้สร้าง แบบจำลองที่จอดรถอัตโนมัติ ขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษา ทดลองและทำให้เข้าใจการทำงานของ Auto Parking มากขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอื่น ๆ ได้ วิธีทดสอบแบบจำลองที่จอดรถอัตโนมัติ ได้นำเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ มาควบคุมการจอดรถและควบคุมการแสดงผล โดยทำการ ติดตั้ง Sensor ตัวรับคำสั่งและส่งไปยัง Esp8266 จะส่งค่ามาที่ Blynk จะแสดงผลทางหน้าจอแอปพลิเคชันเพื่อแสดงจำนวนที่จอดรถ การประเมินแบบสอบถามของแบบจำลองที่จอดรถอัตโนมัติ ได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 3.97) , (S.D. = 0.22) อยู่ในระดับมาก ซึ่งค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 2 หัวข้อ คือ หัวข้อสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ($\bar{X}$ = 4.30) , (S.D. = 0.95) และหัวข้อเห็นควรจัดทำเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ($\bar{X}$ = 4.20) , (S.D. = 1.03)

Project title	Auto Parking Model	
Candidates	Mr. Aniwat Meechai	ID. 64201280042
	Mr. Patipan Dangniwet	ID. 64201280052
	Mr. Wichaibodi Kampaeng	ID. 64201280055
Adviser	Mr. Satrawut Srichat	
Co-adviser	Mr. Artid Chidchob	
Department	Computer Techniques	
Academic year	2023	

ABSTRACT

Due to the continuous development of society's transportation infrastructure, there is a growing demand for high-rise parking solutions. This has led to the emergence of a technology known as " Automatic Parking " which offers numerous benefits to users. The developers have recognized the importance of modeling Automatic Parking systems to study their functionality. By applying and enhancing this technology, they aim to meet the evolving needs of people. Automatic Parking not only provides convenience to users but also helps alleviate issues such as traffic congestion and full parking lots. It achieves this by connecting to an LCD display, which can notify users when parking spaces are full. This modern and efficient system is well-suited for contemporary usage. Therefore, the project team has created a model for Automatic Parking to facilitate experimentation and improve understanding of how these systems work. This model can be applied to various other projects. To test the Automatic Parking model, sensors are used to detect objects and control parking operations while displaying relevant information. The sensors send commands to an Esp8266, which communicates with the Blynk app to display the parking availability. Evaluation ($\bar{x} = 3.97$), (S.D. = 0.22) educational purposes ($\bar{x} = 4.30$) (S.D. = 0.95) and educational use ($\bar{x} = 4.20$), (S.D. = 1.03).

คำนำ

โครงการเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการชั้นระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 3 เพื่อให้ได้ศึกษาหาความรู้ในเรื่อง Auto Parking Model และได้ศึกษาอย่างเข้าใจเพื่อเป็นประโยชน์กับการเรียนและการนำไปต่อยอดในอนาคต

คณะผู้จัดทำหวังว่า โครงการเล่มนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้อ่านหรือนักเรียน นักศึกษา ที่กำลังหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนี้อยู่ หากมีข้อเสนอแนะหรือข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขอน้อมรับไว้และขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

อนิวรรณ มีชัย

วิชัยบดี คำแพง

ปฎิภาณ แดงนิเวศน์

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำโครงการแบบจำลองที่จอดรถอัตโนมัติขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการทั้งสองท่าน ได้แก่ อาจารย์ศัตราวุธ ศรีชาติและ อาจารย์อาทิตย์ ชิดชอบ ซึ่งอาจารย์ทุกท่านที่กล่าวถึงได้ให้การสนับสนุนในการทำโครงการและ คำปรึกษาที่มีประโยชน์ ตั้งแต่ต้นจนโครงการประสบผลสำเร็จ รวมไปถึงให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขเล่มโครงการซึ่งทำให้โครงการมีการพัฒนาและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ขอขอบคุณเพื่อนสมาชิกในกลุ่มโครงการและ เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ที่ร่วมแรงร่วมใจและ ได้ช่วยเหลือเกื้อกูลกันในการทำงานหลายอย่างจนสำเร็จลุล่วง โดยการดำเนินงานแม้จะมีปัญหาแต่สมาชิกในกลุ่มก็ได้ช่วยกันแก้ไขปัญหาจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่วางไว้เป็นอย่างดี

อนิวรรณ มีชัย

วิชัยบดี คำแพง

ปฐวิภาณ แดงนิเวศน์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 การดำเนินโครงการ	2
1.6 นิยามศัพท์	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Automatic Parking	3
2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Arduino Board	4
2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Servo SG90	5
2.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ IR Sensor	6
2.5 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ LCD I2C	6
2.6 ภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์	8
2.7 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Fiber Optic Sensor	8
2.8 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซ็นเซอร์วัดระยะทาง HC-SR04 HC-SR04	10
2.9 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ NodeMCU ESP8266 V3 Wi-Fi	11

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	12
3.1 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับหัวข้อหรือเนื้อหาที่จัดทำโครงการ	12
3.2 ออกแบบชุดควบคุมและออกแบบโครงสร้าง	12
3.3 การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วย Arduino และ Esp8266	15
3.4 สถิติที่ในการวิจัยโครงการ	26
3.5 สรุปผลวิธีการดำเนินงาน	27
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	28
4.1 ผลการสร้าง Auto Parking	28
4.2 ผลการวิเคราะห์แบบประเมิน Auto Parking	29
4.3 ผลการทดลองการใช้งานและบันทึกผล Auto Parking	31
4.4 สรุปผลการดำเนินงาน	32
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน	33
5.1 ผลการดำเนินโครงการ	33
5.2 อุปสรรคและแนวทางในการแก้ปัญหา	33
5.3 ข้อเสนอแนะ	33
บรรณานุกรม	34
ภาคผนวก	35
ภาคผนวก ก การดำเนินงานจัดทำโครงการ Auto Parking	36
ภาคผนวก ข คู่มือการติดตั้งและการตั้งค่าใช้งานโปรแกรม	39
ภาคผนวก ค แบบประเมินความพึงพอใจ โครงการ Auto Parking	48
ประวัติผู้จัดทำ	50

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 SG90 Servo Motor 0-180 องศา	5
2.2 เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ E3F-DS30C4	5
2.3 การเชื่อมต่อจอ LCD แบบขนาน	7
2.4 การเชื่อมต่อจอ LCD แบบอนุกรม	7
2.5 รูปแสดงการทำงานของ Fiber Optic Sensor	9
2.6 เซ็นเซอร์ HC-SR04 HC-SR04	10
2.7 NodeMCU ESP8266	11
3.1 บล็อกไดอะแกรมชุดควบคุมของ Auto Parking Model	12
3.2 ตำแหน่งวางชุดอุปกรณ์ Auto Parking Model	13
3.3 ชุดควบคุมของ Auto Parking Model	14
3.4 ขนาดและตำแหน่งวางอุปกรณ์ของ Auto Parking Model	14
3.5 โครงสร้าง Auto Parking Model	15
3.6 ผังงานกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ	16
3.7 ผังงานฟังก์ชันนับจำนวนรถที่เข้าออกและจำนวนที่จอดรถ	18
3.8 ผังงานฟังก์ชันแจ้งเตือนผ่านทาง Blynk	22
4.1 ชุดควบคุม Auto Parking Model	28
4.2 โครงสร้าง Auto Parking Model	29
ก.1 ปรับแต่งโครงสร้างชิ้นงาน	36
ก.2 การออกแบบและวางตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ	36
ก.3 การทดลองเขียนโปรแกรมและใช้งานเซ็นเซอร์	37
ก.4 เตรียมติดตั้งเซ็นเซอร์และ อุปกรณ์	37
ก.5 ติดตั้งอุปกรณ์ลงในชิ้นงาน	38
ข.1 ติดตั้ง Blynk	40
ข.2 สมัครใช้งาน Blynk	40
ข.3 หน้าต่างสมัครใช้งาน	41
ข.4 เช็กกล่องข้อความที่อีเมล	41

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข.5 กล่องข้อความอีเมล	42
ข.6 สร้างรหัสผ่าน	42
ข.7 ตั้งชื่อ	43
ข.8 หน้าต่างแอป	43
ข.9 ตั้งชื่องาน	44
ข.10 เลือกงานที่ต้องการสร้าง	44
ข.11 เลือกเครื่องมือ	45
ข.12 หน้าต่างเครื่องมือ	45
ข.13 หน้าต่างแก้ไข	46
ข.14 ตกแต่งเครื่องมือ	46
ข.15 เลือกการเชื่อมต่อ	47
ข.16 แสดงการทำงาน	47

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	29
4.2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม	30
4.3 ผลการทดลองของเซ็นเซอร์	31
4.4 ผลการทดลองของ Servo	32

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

เนื่องจากในปัจจุบันนั้นสังคมเกิดการ พัฒนาในการคมนาคมอย่างต่อเนื่อง จึงมีความต้องการที่จะใช้งานที่จอดรถค่อนข้างสูงจึงทำให้ เกิดเทคโนโลยีที่ใช้ในการย่นเวลาและเพิ่มความ สะดวกสบายของการเดินทางให้แก่ผู้ใช้ ที่มีชื่อเรียกของตัวมันเองว่า “ ที่จอดรถอัตโนมัติ ” ซึ่งมี ประโยชน์อันดีต่อผู้ใช้บริการและเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่เรามีความสนใจในการศึกษา

ทางผู้จัดทำ ได้มองเห็นความสำคัญของ Auto Parking Model เพื่อศึกษาการทำงานของ Auto Parking Model โดยนำมาประยุกต์ใช้งานและพัฒนาต่อยอดความต้องการของผู้คนในรูปแบบ Model อีกทั้งตัวของ Auto Parking Model ยังช่วยลดปัญหาการติดและ ที่จอดรถเต็มได้ ด้วยการเชื่อมต่อกับจอภาพ LCD ที่สามารถแจ้งเตือนได้ว่าที่จอดรถเต็มทำให้การใช้งานมี ความทันสมัย สะดวกสบายและ รวดเร็ว จึงเหมาะกับการนำมาใช้งานในปัจจุบัน

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำ จึงได้สร้าง Auto Parking Model ขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาทดลองและ ทำให้เข้าใจการทำงานของ Auto Parking Model มากขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอื่น ๆ ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อสร้างและศึกษา Auto Parking Model

1.2.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจและประสิทธิภาพของ Auto Parking Model

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 สามารถแสดงจำนวนรถผ่านจอ LCD ได้

1.3.2 สามารถนับจำนวนรถเข้าและจำนวนรถที่ออกได้

1.3.3 เมื่อมีรถเข้า Servo สามารถเปิดและปิดให้รถเข้าได้

1.3.4 สามารถแจ้งเตือนผ่าน Blynk ใน Smart Phone ได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้รู้ถึงวิธีการใช้งาน Board Arduino
- 1.4.2 ได้รู้วิธีการต่อวงจรเบื้องต้น
- 1.4.3 ได้รู้หลักการทำงาน IR SENSOR
- 1.4.4 ได้ทราบถึงความสำคัญของการวางแผนการทำงาน

1.5 การดำเนินงานโครงการ

- 1.5.1 สอบถามและรวบรวมข้อมูลในการจัดทำโครงการ
- 1.5.2 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- 1.5.3 เสนอโครงการเพื่อขออนุมัติ
- 1.5.4 ออกแบบวงจรและโครงสร้าง
- 1.5.5 ทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงาน
- 1.5.6 วิเคราะห์และสรุปผลการทำงาน

1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 Arduino เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถอ่านอินพุตจากตัวตรวจจับแสงใช้นิ้วกดบนปุ่ม หรือส่งข้อความไปยัง Twitter และ เปลี่ยนเป็นเอาต์พุตเปิดใช้งานมอเตอร์ เปิดไฟ LED หรือเผยแพร่ข้อมูลไปยังระบบอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย ซึ่งผู้ใช้งานสามารถควบคุมบอร์ดว่าต้องทำอะไร โดยส่งชุดคำสั่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์บนบอร์ด ในการทำเช่นนั้นคุณต้องใช้ภาษา Arduino ซึ่งมีคำสั่งเพิ่มขึ้นมาเพื่อเขียนในรูปแบบภาษา C++ และ ใช้ซอฟต์แวร์ Arduino IDE เป็นหลักในการประมวลผล

1.6.2 IR SENSOR เซนเซอร์วัดระดับชนิดอินฟราเรด (Infrared Level Sensor) เป็นกลุ่มของอุปกรณ์ตรวจจับที่แสดงสถานะการทำงานได้เพียง 2 สถานะเท่านั้น คือ ระดับต่ำกว่าหัววัด และ ระดับที่เริ่มสัมผัสกับหัววัด จึงเป็นการวัดระดับแบบจุด สามารถติดตั้งสวิตช์ติดต่อเพื่อใช้ในการควบคุมระดับของเหลวได้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทอาศัยการสะท้อนของคลื่น และ ประเภทอาศัยการหักเหของคลื่น เซนเซอร์วัดระดับชนิดนี้ หากมีหยดของเหลวเกาะที่บริเวณปริซึม ทำให้ค่าความเข้มของคลื่นอินฟราเรด (infrared) ลดต่ำลง ค่าที่วัดได้จึงคลาดเคลื่อน (Error)

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการและ ทฤษฎีพื้นฐานของ Auto Parking Model โดยภายในเนื้อหาจะประกอบไปด้วยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Auto Parking Model การเขียนโปรแกรม ทำงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Automatic Parking
- 2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Arduino Board
- 2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Servo SG90
- 2.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ IR Sensor
- 2.5 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ LCD I2C
- 2.6 ภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2.7 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Fiber Optic Sensor
- 2.8 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซ็นเซอร์วัดระยะทาง HC-SR04 HC-SR04
- 2.9 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ NodeMCU ESP8266 V3 Wi-Fi

2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Automatic Parking

Automatic Parking เป็นนวัตกรรมที่สร้างเพื่อแก้ปัญหาในการบริหารที่จอดรถตามสถานที่บริการต่างๆให้เหมาะสม ซึ่งนวัตกรรมนี้จะทำงานโดยใช้ Microcontroller เป็น อุปกรณ์ควบคุมที่มีขนาดเล็กที่สามารถควบคุม อุปกรณ์ภายนอกได้ ซึ่งในตัวอุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็กนี้ได้บรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) มาจากคำว่า ไมโคร (Micro) หมายถึงขนาดเล็ก ส่วนคำว่าคอนโทรลเลอร์ (Controller) หมายถึงตัวควบคุมหรืออุปกรณ์ ควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์จึงหมายถึงอุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็กที่สามารถควบคุมอุปกรณ์ภายนอกได้ ในตัว อุปกรณ์ควบคุม ขนาดเล็กนี้ได้บรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ กล่าวคือ ไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รวมเอาซีพียู (CPU) หน่วยความจำ (Memory) อินพุตเอาต์พุตพอร์ต (I/O Port) รีจิสเตอร์ (Register) วงจรผลิตสัญญาณ (Oscillator) และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วงจรแปลงจากสัญญาณ อนาล็อกเป็นดิจิตอลวงจรสร้างสัญญาณ PWM (มีเฉพาะบางเบอร์) ไมโครคอนโทรลเลอร์จึงสามารถ นำไปประยุกต์ใช้งานควบคุมต่าง ๆ ได้ดี

การทำงานของเครื่องจอดรถอัตโนมัติ (Automatic Parking) ทำหน้าที่ให้บริการ แก่ผู้จอด โดยจะช่วยนับจำนวนรถในสถานที่นั้นๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน

2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Arduino Board

บอร์ด Arduino เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สามารถอ่านอินพุตจากตัวตรวจจับแสง ใช้รีโมทคอนโทรล หรือส่งข้อความไปยัง Twitter และเปลี่ยนเป็นเอาต์พุตเปิดใช้งานมอเตอร์, เปิดไฟ LED หรือเผยแพร่ข้อมูลไปยังระบบอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย ซึ่งผู้ใช้งานสามารถควบคุมบอร์ดว่าต้องทำอะไร โดยส่งชุดคำสั่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์บนบอร์ด ในการทำเช่นนั้นคุณต้องใช้ภาษา Arduino ซึ่งมีคำสั่งเพิ่มขึ้นมาเพื่อเขียนในรูปแบบภาษา C++ และใช้ซอฟต์แวร์ Arduino IDE เป็นหลักในการประมวลผล ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา Arduino เป็นส่วนหลักของโครงการมากมาย ตั้งแต่วัตถุประสงค์ประจำวันไปจนถึงเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อน ชุมชนออนไลน์ ของ Maker ทั่วโลก ซึ่งมี นักเรียน นักศึกษา, ผู้ชอบทำงานอดิเรก, ศิลปิน, นักเขียนโปรแกรมและผู้เชี่ยวชาญ ได้รวมตัวกันใช้งานสำหรับแพลตฟอร์มแบบเปิดนี้ การมีส่วนร่วมของพวกเขาได้เพิ่มความรู้ที่เข้าถึงได้อย่างเหลือเชื่อซึ่งสามารถเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับมือใหม่และผู้เชี่ยวชาญ Arduino มีจุดกำเนิดเริ่มต้นขึ้นที่สถาบันการออกแบบปฏิสัมพันธ์ Ivrea ประเทศอิตาลี ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ง่ายสำหรับการสร้างต้นแบบที่รวดเร็วมุ่งเป้าไปที่นักเรียนที่ไม่มีพื้นฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์และการเขียนโปรแกรม แต่ก็มีผู้ใช้หลายคนพยายามนำ Arduino ไปใช้ในระบบงานจริง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัญหาและความยากง่ายของงานนั้น ๆ

Arduino เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับให้เข้ากับความต้องการและความท้าทายใหม่ ๆ จากบอร์ด 8 บิตแบบง่าย ๆ กับผลิตภัณฑ์สำหรับแอปพลิเคชันสำหรับ IoT, อุปกรณ์สวมใส่ เครื่องพิมพ์ 3 มิติ และสภาพแวดล้อมแบบฝังตัว การใช้งานบอร์ด Arduino ในปัจจุบัน เป็นระบบเปิดที่สมบูรณ์ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างได้อย่างอิสระและปรับให้เข้ากับความต้องการเฉพาะของพวกเขา ซอฟต์แวร์ก็เป็นระบบเปิดและมีการเติบโตผ่านการมีส่วนร่วมของผู้ใช้ทั่วโลก

2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Servo SG90

SG90 Servo Motor คืออุปกรณ์มอเตอร์ ที่สามารถควบคุมการหมุนที่แม่นยำ เซอร์โวชุดนี้มีขนาดเล็ก แรงบิด 1.2-1.4 kg สามารถหมุน แบบต่อเนื่อง 360 องศาไปกลับได้ KG/cm สิ้นน้ำตลเป็นสายกราวด์ สีแดงเป็นไฟเข้า 4.8-7.2V สีส้มเป็นสัญญาณอินพุต [6]



รูปที่ 2.1 SG90 Servo Motor 0-180 องศา [6]

- ขนาด 21.5mmx11.8mmx22.7mm
- น้ำหนัก 9 กรัม
- ความเร็วเมื่อไม่มีโหลด 0.12 วินาที/60องศา (4.8V)
- แรงบิด 1.2-1.4 kg/cm (4.8V)
- ทำงานที่อุณหภูมิ -30-60 องศาเซลเซียส
- เวลาหยุดก่อนรับคำสั่งใหม่ 7 มิลลิวินาที
- ทำงานที่ไฟ 4.8V - 6V

2.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ IR Sensor

SP0308 Infrared Photoelectric Sensor 30cm NPN-NO E3F-DS30C4 [5]



รูปที่ 2.2 เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ E3F-DS30C4 [5]

- Diffuse Reflective ประเภทตรวจจับโดยตรง แบบหัวเดียวไม่มีแผ่นสะท้อน
- Output NPN-NO
- แรงดันไฟฟ้าอินพุต DC06-36V
- กระแส 300mA
- ระยะตรวจจับ 30cm (ปรับระยะได้ 7-30cm)
- Response time < 2ms
- การติดตั้ง เจาะรู เส้นผ่าศูนย์กลาง 18mm

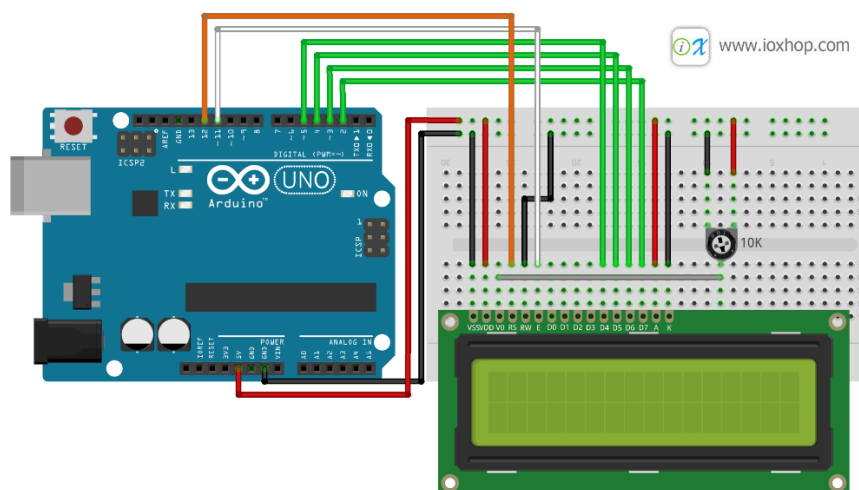
2.5 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ LCD I2C

LCD ย่อมาจากคำว่า Liquid Crystal Display ซึ่งเป็นจอที่ทำมาจากผลึกคริสตอลเหลว หลักการคือด้านหลังจอจะมีไฟส่องสว่าง หรือที่เรียกว่า Backlight อยู่ เมื่อมีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไปกระตุ้นที่ผลึก ก็จะทำให้ผลึกโปร่งแสง ทำให้แสงที่มาจากไฟ Backlight แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ ส่วนอื่นที่โดนผลึกปิดกั้นไว้ จะมีสีที่แตกต่างกันตามสีของผลึกคริสตอล เช่น สีเขียว หรือ สีฟ้า ทำให้เมื่อมองไปที่จอก็จะพบกับตัวหนังสือสีขาว แล้วพบกับพื้นหลังสีต่างๆ กันจอ LCD จะแบ่งเป็น 2 แบบใหญ่ๆตามลักษณะการแสดงผลดังนี้

2.5.1. Character LCD เป็นจอที่แสดงผลเป็นตัวอักษรตามช่องแบบตายตัว เช่น จอ LCD ขนาด 16x2 หมายถึงใน 1 แถว มีตัวอักษรใส่ได้ 16 ตัว และมีทั้งหมด 2 บรรทัดให้ใช้งาน ส่วน 20x4 จะหมายถึงใน 1 แถว มีตัวอักษรใส่ได้ 20 ตัว และมีทั้งหมด 2 บรรทัด

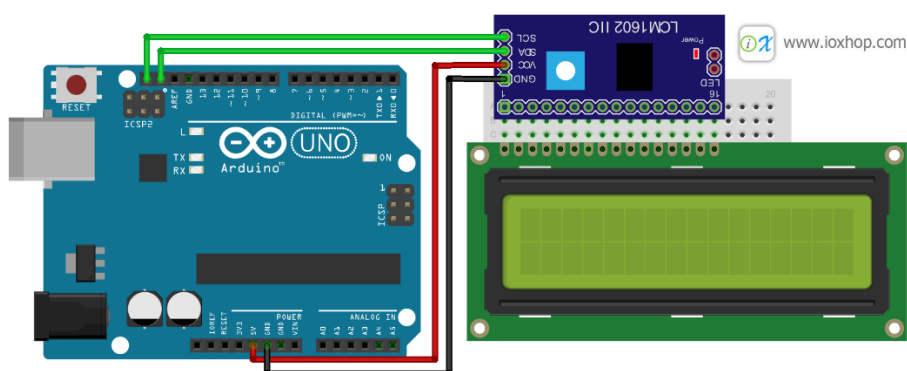
2.5.2. Graphic LCD เป็นจอที่สามารถกำหนดได้ว่าจะให้แต่ละจุดบนหน้าจอขึ้นแสง หรือ ปล่อยแสงออกไป ทำให้จอนี้สามารถสร้างรูปขึ้นมาบนหน้าจอได้ การระบุขนาดจะระบุในลักษณะของจำนวนจุด (Pixels) ในแต่ละแนว เช่น 128x64 หมายถึงจอที่มีจำนวนจุดตามแนวนอน 128 จุด และมีจุดตามแนวตั้ง 64 จุด ในบทความนี้จะกล่าวถึง Character LCD เพียงอย่างเดียว เนื่องจากใช้งานได้ง่าย และนิยมใช้งานในโปรเจกต์ทั่วไปมากกว่าครับ

การเชื่อมต่อกับจอ Character LCD การเชื่อมต่อ LCD ทั้งหมดจะมีทั้งสี่เส้นด้วยกัน 2 แบบ คือ การเชื่อมต่อแบบขนาน - เป็นการเชื่อมต่อจอ LCD เข้ากับบอร์ด Arduino โดยตรงโดยจะแบ่งเป็นการเชื่อมต่อแบบ 4 บิต และการเชื่อมต่อแบบ 8 บิต ใน Arduino จะนิยมเชื่อม ต่อแบบ 4 บิต เนื่องจากใช้สายในการเชื่อมต่อน้อยกว่า [4]



รูปที่ 2.3 การเชื่อมต่อจอ LCD แบบขนาน [4]

การเชื่อมต่อแบบอนุกรม - เป็นการเชื่อมต่อกับจอ LCD ผ่านโมดูลแปลงรูปแบบการเชื่อมต่อ กับจอ LCD จากแบบขนาน มาเป็นการเชื่อมต่อแบบอื่นที่ใช้สายน้อยกว่า เช่น การใช้โมดูล I2C Serial Interface จะเป็นการนำโมดูลเชื่อมเข้ากับตัวจอ LCD แล้วใช้บอร์ด Arduino เชื่อมต่อกับ บอร์ดโมดูลผ่านโปรโตคอล I2C ทำให้ใช้สายเพียง 4 เส้น ก็ทำให้หน้าจอแสดงผลข้อความต่าง ๆ ออกมาได้ การเชื่อมต่อแบบอนุกรม จะใช้งานโมดูล I2C Serial Interface Board Module เชื่อมต่อ ระหว่าง Arduino กับจอ LCD วงจรที่เชื่อมต่อจะเป็นไปตามรูปนี้ (กรณีใช้บอร์ดรุ่นอื่น จะต้องต่อ SDA เข้า A4 และ SCL เข้ากับ A5) [4]



รูปที่ 2.4 การเชื่อมต่อจอ LCD แบบอนุกรม [4]

2.6 ภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ไม่ว่าจะเป็นตระกูลใดก็ตามจะทำงานได้ก็ต่อเมื่อมีชุดคำสั่งที่สั่งให้ทำงานตามที่ต้องการที่เรียกว่าโปรแกรมโดยคำสั่งหรือโปรแกรมที่ไมโครคอนโทรลเลอร์เข้าใจ และสามารถทำงานได้อยู่ในรูปของรหัสลอจิก 0 และ 1 หากนำลอจิกมาจับกลุ่มก็เป็นเลขฐาน 16 ที่เรียกว่าภาษาเครื่อง ซึ่งภาษาเครื่องเป็นภาษาที่มนุษย์ไม่สามารถเข้าใจได้เนื่องจากเป็นเลขฐาน 16 ทั้งหมด ดังนั้นในการเขียนโปรแกรมจึงจำเป็นต้องใช้ภาษาที่มนุษย์สามารถเข้าใจได้โดยภาษาที่มนุษย์เข้าใจได้และใกล้เคียงกับภาษาเครื่องมากที่สุดคือภาษาแอสเซมบลีแต่เนื่องจากการพัฒนางานโดยใช้ภาษาแอสเซมบลีเป็นไปได้ยากและ ซับซ้อน เพื่อให้ง่ายและ รวดเร็วต่อการพัฒนาโปรแกรมใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ภาษาที่เหมาะสมคือภาษาซี

2.6.1 โครงสร้างของภาษาซีสำหรับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ โครงสร้างภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ถูกจัดใหม่ให้ง่ายต่อผู้ใช้งานเบื้องต้นซึ่งผู้ออกแบบได้จัดวางให้ผู้ใช้งานได้ง่ายซึ่งโครงสร้างหลักๆจะมีเพียง 2 ส่วนเท่านั้นคือ

1. Setup เป็นส่วนที่เก็บฟังก์ชันที่ทำงานครั้งเดียว
2. Loop เป็นส่วนที่เก็บฟังก์ชันที่เมื่อทำงานครบแล้ว จะวนกลับมาทำซ้ำใหม่ตั้งแต่ต้นแต่ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมขั้นสูงสามารถเขียนในส่วนหัวโปรแกรมและ ส่วนของฟังก์ชันรองที่เขียนขึ้นใช้งานเอง เพื่อให้ใช้งานสะดวกมากยิ่งขึ้นได้เช่นเดียวกับภาษาซีมาตรฐาน

2.7 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Fiber Optic Sensor

Fiber Optic Sensor คือ ไฟเบอร์ออฟติกเซนเซอร์ (Fiber Optic Sensor) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับหรือตรวจวัดชิ้นงานรูปแบบหนึ่งโดยไม่สัมผัสกับวัตถุ ใช้หลักการทางด้านแสงในการตรวจจับอาศัยหลักการวัดปริมาณของความเข้มของแสงที่กระทบกับวัตถุและสะท้อนกลับมายังตัวเซนเซอร์สามารถตรวจจับวัตถุที่มีขนาดเล็กได้ดี และเหมาะกับการใช้งานติดตั้งในพื้นที่ที่มีบริเวณจำกัดสามารถใช้กับงานในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมที่มีความเสี่ยงสูงได้ดี โดยส่วนประกอบหลักๆ ของเซนเซอร์ชนิดนี้ มีอยู่ 2 ส่วน คือ

- 1.ไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ (Fiber Amplifier) ทำหน้าที่หลักๆ ในการปล่อยแสงออกไปยังสายไฟเบอร์ออฟติกและเป็นส่วนในการประมวลผลในการตรวจจับวัตถุ ส่วนคุณสมบัติอื่นๆ จะแตกต่างกันตามแต่ละรุ่น

2.ไฟเบอร์ยูนิต (Fiber Unit) มีความสำคัญในการนำพาแสงจากส่วนของแอมพลิฟายเออร์ไปยังวัตถุที่ต้องการตรวจจับ ซึ่งไฟเบอร์ยูนิตจะมีหลายรูปแบบให้เลือกใช้งานให้เหมาะสมแก่การใช้งานและการติดตั้ง

2.7.1 Fiber Optic Sensor ทำงานอย่างไร



รูปที่ 2.5 รูปแสดงการทำงานของ Fiber Optic Sensor [2]

การทำงานของไฟเบอร์ออปติกเริ่มจากวงจรภายในของแอมพลิฟายเออร์กำเนิดแสงและยังแสงออกมา ผ่านสายไฟเบอร์ไปยังหัวส่ง ไปกระทบกับวัตถุ และสะท้อนกลับมายังหัวรับ แล้วส่งกลับไปยังแอมพลิฟายเออร์ หลังจากนั้นแอมพลิฟายเออร์จะทำการประมวลผลจากค่าความเข้มแสงที่สะท้อนกลับมาออกมาเป็นตัวเลข เราสามารถตั้งค่า Threshold เพื่อให้แอมป์พลิฟายเออร์ตัดสินใจในการส่งสัญญาณเอาต์พุตออกมาในกรณีที่ตัวเลขแสงที่สะท้อนกลับมาเกินกว่าหรือต่ำกว่าค่า Threshold ที่ตั้งขึ้น [2]

2.8 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซ็นเซอร์วัดระยะทาง HC-SR04 HC-SR04

HC-SR04 Ultrasonic Distance Measuring Module [3]



รูปที่ 2.6 เซ็นเซอร์ HC-SR04 HC-SR04 [3]

เซ็นเซอร์วัดระยะทาง Ultrasonic Distance Measuring Module HC-SR04 เซ็นเซอร์วัดระยะด้วยคลื่นอัลตราโซนิก หลักการทำงานโดยใช้วิธีการส่งคลื่นเสียง Ultrasonic ที่ความถี่ 40kHz แล้วสะท้อนวัตถุกลับมายังตัวรับ แล้วจับเวลาเพื่อคำนวณหาระยะทาง สามารถวัดระยะได้ในช่วง 2 เซนติเมตร จนถึง 4.5 เมตร โมดูลวัดระยะ HC-SR04 นี้ เหมาะสำหรับนำไปใช้งานที่ไม่ต้องการความแม่นยำมากนัก หรือใช้เพื่อการเรียนรู้

- วัดระยะได้ในช่วง 2 เซนติเมตร จนถึง 4.5 เมตร
- ความกว้างที่สามารถวัดได้ 30 องศา
- ใช้ไฟเลี้ยงในการทำงาน 5VDC ใช้กระแสไฟฟ้า < 15mA
- ความละเอียด 0.3 cm
- ขนาดบอร์ด 45x20x15mm

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

จากการศึกษาและออกแบบ Auto Parking Model ได้รวบรวมเนื้อหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงสามารถดำเนินการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล และแผนภาพบริบทของข้อมูลซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับหัวข้อหรือเนื้อหาที่จัดทำโครงการ

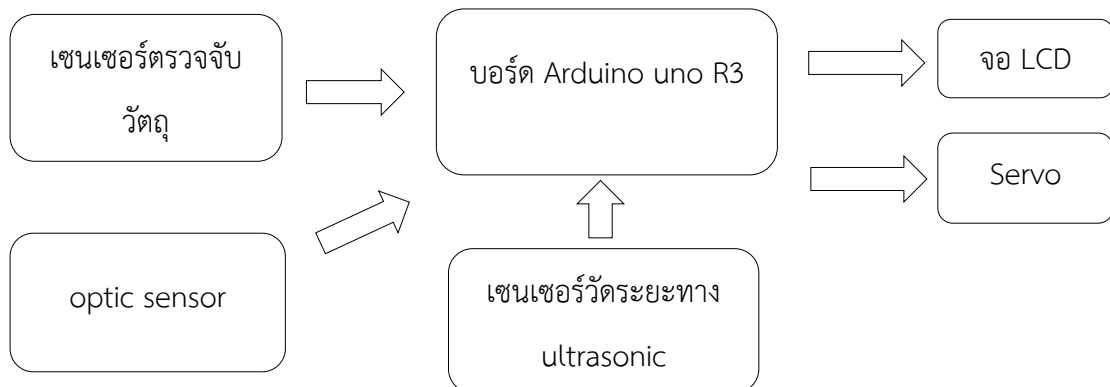
การดำเนินงานและการสร้าง Auto Parking Model ได้ศึกษาหาข้อมูลดังนี้

- 3.1.1 ศึกษาเกี่ยวกับการทำแบบจำลองที่จอดรถ
- 3.1.2 ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีบอร์ด Arduino
- 3.1.3 ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีของ Servo
- 3.1.4 ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีของ IR Sensor
- 3.1.5 ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีภาษา C

3.2 ออกแบบชุดควบคุมและออกแบบโครงสร้าง

การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างการดำเนินงานนั้น มีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

3.2.1 บล็อกไดอะแกรมชุดควบคุมของ Auto Parking Model

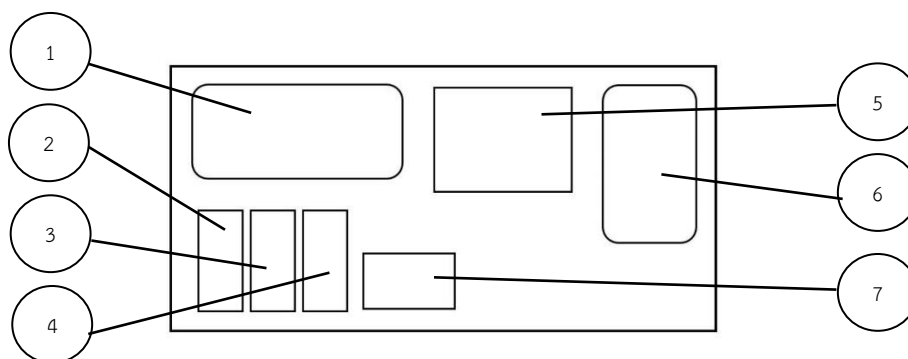


รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมชุดควบคุมของ Auto Parking Model

จากรูปที่ 3.1 ใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ เมื่อมีรถขับเข้ามาถึงเซ็นเซอร์จะตรวจจับและส่งค่าไปที่ Arduino และจะสั่งให้ Servo ทำงาน

3.2.2 การออกแบบและสร้าง Auto Parking Model การกำหนดลักษณะการทำงานของ Auto Parking Model โดยเขียนโปรแกรมลงบอร์ด Arduino เพื่อไปสั่งให้ Servoทำงานอัตโนมัติ โดยมีเซ็นเซอร์เป็นตัวตรวจจับวัตถุ

1. การออกแบบ Auto Parking Model



รูปที่ 3.2 ตำแหน่งวางชุดอุปกรณ์ Auto Parking Model

หมายเลข 1 บอร์ด Arduino R3

หมายเลข 2 IR Sensor

หมายเลข 3 IR Sensor

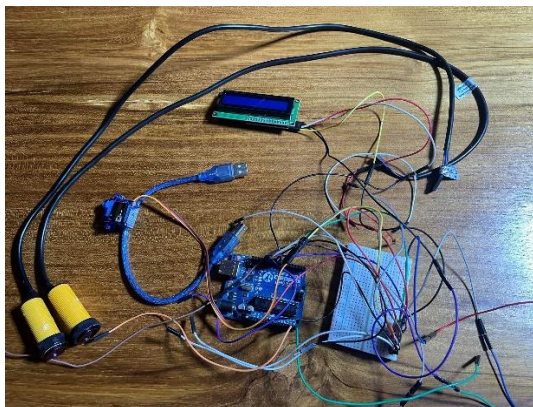
หมายเลข 4 Ultrasonic Sensor

หมายเลข 5 บอร์ด Protoboard

หมายเลข 6 Esp - 8266

หมายเลข 7 Fiber Optic Sensor

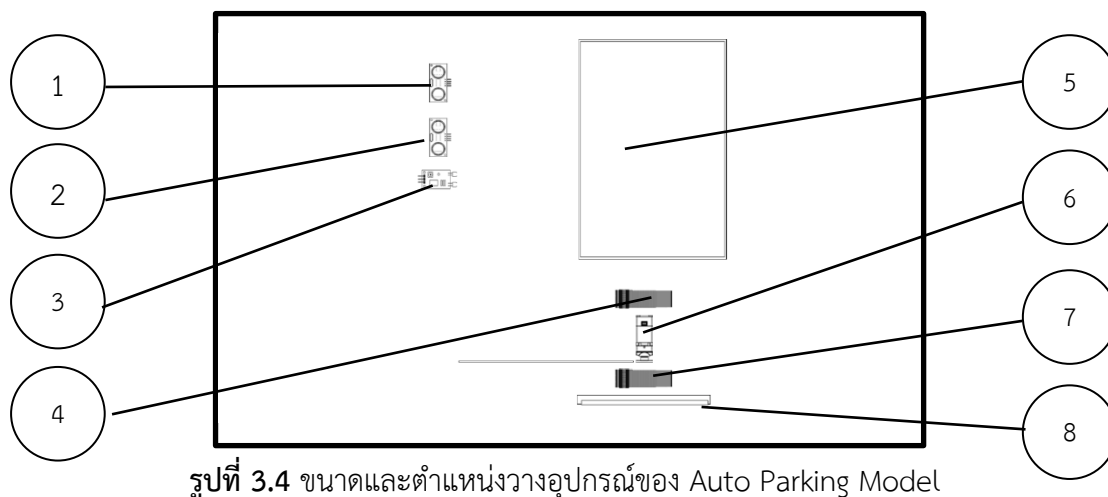
2. การสร้างชุดควบคุมของ Auto Parking Model



รูปที่ 3.3 ชุดควบคุมของ Auto Parking Model

3.2.2 การออกแบบโครงสร้างและสร้าง Auto Parking Model ได้ออกแบบในรูปแบบทรงสี่เหลี่ยมพื้นผ้า โดยมีขนาดและรายละเอียดดังรูปที่ 3.4

1. การออก Auto Parking Model



รูปที่ 3.4 ขนาดและตำแหน่งวางอุปกรณ์ของ Auto Parking Model

หมายเลข 1 Ultrasonic Sensor

หมายเลข 2 Ultrasonic Sensor

หมายเลข 3 IR Sensor

หมายเลข 4 E18-D80PK Sensor

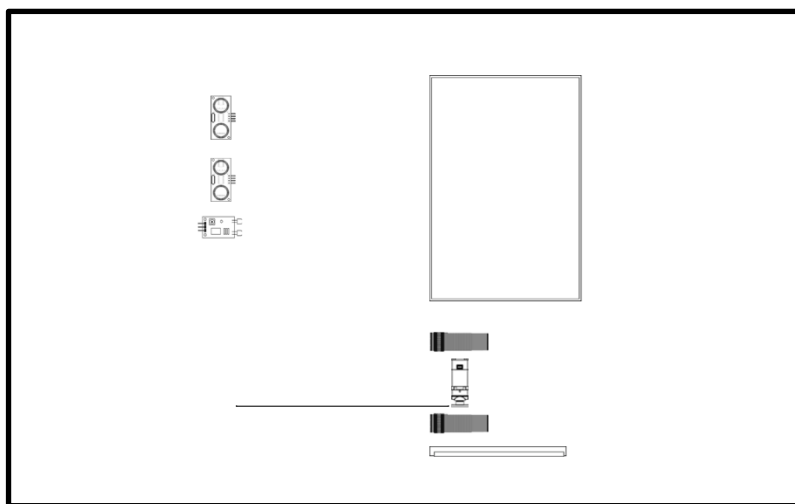
หมายเลข 5 โมเดล 7-Eleven

หมายเลข 6 Servo ไม้กั้น

หมายเลข 7 E18-D80PK Sensor

หมายเลข 8 จอ LCD

2. โครงสร้างของ Auto Parking Model

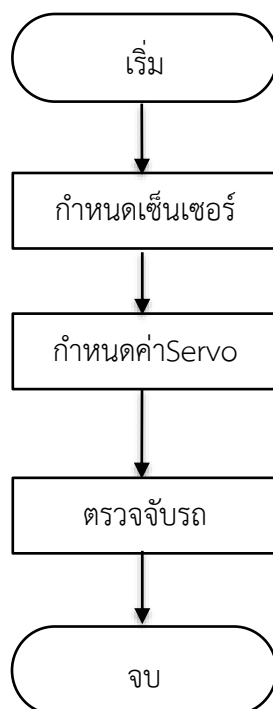


รูปที่ 3.5 โครงสร้าง Auto Parking Model

3.3 การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วย Arduino Uno และ Esp8266

การออกแบบโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ของ Auto Parking Model สามารถแบ่งฟังก์ชันการพัฒนานออกเป็น 3 ฟังก์ชัน ได้แก่ ฟังก์ชันกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ ฟังก์ชันนับจำนวนรถที่เข้าออกและจำนวนที่จอดรถ ฟังก์ชันแจ้งเตือนผ่านทาง Blynk เพื่อให้เข้าใจถึงกระบวนการทำงานทั้งหมดของโปรแกรมสามารถอธิบายได้ดังนี้

3.3.1 ฟังก์ชันกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ ทำหน้าที่กำหนดค่าเริ่มต้นการทำงานของระบบ ซึ่งประกอบด้วยค่าต่าง ๆ ดังนี้ การกำหนดค่าการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ กำหนดเซ็นเซอร์ กำหนดServo ตรวจสอบเซ็นเซอร์ แสดงดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 ผังงานกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ

จากรูป 3.19 กำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ โดยเริ่มจากการกำหนดเซ็นเซอร์ กำหนดค่า Servo กำหนดค่า LCD ตามลำดับ จากนั้นจะเข้าสู่การตรวจจับวัตถุก่อนระบบเริ่มทำงาน แสดงได้จากโปรแกรมที่ 3.1

โปรแกรมที่ 3.1 โค้ดของฟังก์ชันกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ

```

1 . #include <Servo.h>
2. #include <Wire.h>
3. #include <LiquidCrystal_I2C.h>
4. LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
5. Servo myservo;
6. #define ir_enter 9
7. #define ir_back 10
8. #define ir_car1 8
  
```

โปรแกรมที่ 3.1 (ต่อ) โค้ดของฟังก์ชันกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ

```

9. #define ir_car2 11
11. #define ir_car3 12
12. #define ir_car4 1
13. int S1 = 0, S2 = 0, S3 = 0, S4 = 0;
14. int slot = 4;
15. int servo_open_angle = 90;
16. int servo_closed_angle = 0;
17. void setup() {
19. Serial.begin(9600);
20. pinMode(ir_car1, INPUT);
21. pinMode(ir_car2, INPUT);
22. pinMode(ir_car3, INPUT);
23. pinMode(ir_car4, INPUT);
24. pinMode(ir_enter, INPUT);
25. pinMode(ir_back, INPUT);
26. myservo.attach(7);
27. myservo.write(servo_closed_angle);
28. lcd.init();
29. lcd.backlight();
30. }

```

จากโปรแกรมที่ 3.1 แสดงโค้ดของฟังก์ชันกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ สามารถอธิบายในรายละเอียดของคำสั่งได้ดังนี้

บรรทัดที่ 4 กำหนดขนาดของจอ LCD

บรรทัดที่ 6 กำหนดขาเซ็นเซอร์

บรรทัดที่ 13 กำหนดตัวแปรสถานะของเซ็นเซอร์

บรรทัดที่ 15 กำหนดตัวแปรมุมเปิด/ปิดของServo

บรรทัดที่ 20 กำหนดค่าเป็น INPUT

บรรทัดที่ 26 Servo เชื่อมกับพิน 7

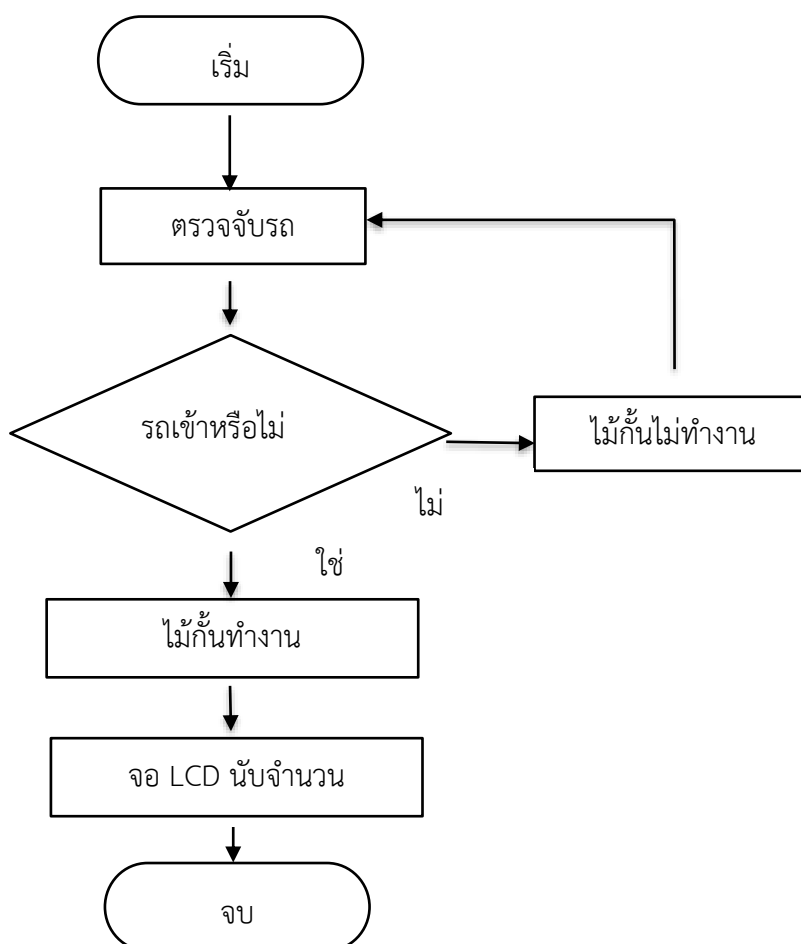
บรรทัดที่ 27 กำหนดให้เปิดปิดเซอร์โว

บรรทัดที่ 28 เรียกใช้งาน LCD

บรรทัดที่ 29 เปิดใช้งานแสงหน้าจอ

3.3.2 ฟังก์ชันนับจำนวนรถที่เข้าออกและจำนวนที่จอดรถ

ฟังก์ชันนับจำนวนรถที่เข้าออกและจำนวนที่จอดรถ จะทำหน้าที่นับจำนวนรถที่เข้าออกจากเซ็นเซอร์ โดยถ้ามีรถเข้า 1 คัน เซ็นเซอร์จะลบ 1 ล็อกที่จอด และ เมื่อมีรถออกเซ็นเซอร์จะบวก 1 ล็อกที่ว่าง จากจำนวนรถที่มีอยู่และจะแสดงจำนวนที่จอดรถคงเหลือสูงสุด 4 คัน บนจอ LCD แสดงดังรูป 3.7



รูปที่ 3.7 ผังงานฟังก์ชันนับจำนวนรถที่เข้าออกและจำนวนที่จอดรถ

จากรูปที่ 3.7 ฟังก์ชันนับจำนวนรถที่เข้าออกและจำนวนที่จอดรถ เมื่อมีรถขับมาถึงเซ็นเซอร์ Servo จะทำงานและเมื่อรถขับเข้าไปจะนับบนจอ LCD แสดงได้จากโปรแกรม ที่ 3.2

โปรแกรมที่ 3.2 โค้ดฟังก์ชันนับจำนวนรถที่เข้าออกและจำนวนที่จอดรถ

```
1. void loop() {
2.   Read_Sensor();
3.   lcd.setCursor(0, 0);
4.   lcd.print("Slot: ");
5.   lcd.print(slot);
6.   lcd.print("  ");
7.   lcd.setCursor(0, 1);
8.   lcd.print("S1:");
9.   lcd.print(S1 == 1 ? "Full " : "Empty");
10.  lcd.setCursor(11, 1);
11.  lcd.print("S2:");
12.  lcd.print(S2 == 1 ? "Full " : "Empty");
13.  lcd.setCursor(0, 2);
14.  lcd.print("S3:");
15.  lcd.print(S3 == 1 ? "Full " : "Empty");
16.  lcd.setCursor(11, 2);
17.  lcd.print("S4:");
18.  lcd.print(S4 == 1 ? "Full " : "Empty");
19.  int total = S1 + S2 + S3 + S4;
20.  slot = 4 - total;
21.  Control_Servo();
22.  Serial.println("=== Sensor Status ===");
23.  Serial.print("S1: ");
24.  Serial.println(S1);
25.  Serial.print("S2: ");
26.  Serial.println(S2);
27.  Serial.print("S3: ");
28.  Serial.println(S3);
29.  Serial.print("S4: ");
30.  Serial.println(S4);
```

โปรแกรมที่ 3.2 (ต่อ) โค้ดฟังก์ชันนับจำนวนรถที่เข้าออกและจำนวนที่จอดรถ

```

31. Serial.println("=====");
32. Serial.print("Slot: ");
33. Serial.println(slot);
34. delay(1000);
35. }
36. S2 = digitalRead(ir_car2) == LOW;
37. S3 = digitalRead(ir_car3) == LOW;
38. S4 = digitalRead(ir_car4) == LOW;
39.}
40. void Control_Servo() {
41. if (digitalRead(ir_enter) == HIGH) {
42. myservo.write(servo_open_angle);
43. if (digitalRead(ir_back) == HIGH) {
44. myservo.write(servo_open_angle);
45. } else {
46. myservo.write(servo_closed_angle);
47. }
48. } else {
49. myservo.write(servo_closed_angle);
50. }
51. }
52.}

```

จากโปรแกรมที่ 3.2 แสดงโค้ดของฟังก์ชันตรวจสอบความพร้อมของระบบ สามารถอธิบายรายละเอียดของคำสั่งได้ดังนี้

บรรทัดที่ 2 อ่านสถานะของเซ็นเซอร์

บรรทัดที่ 3 - 18 คำนวณจำนวนช่องว่างที่เหลือ

บรรทัดที่ 19 กำหนดตัวแปร

บรรทัดที่ 20 ตัวแปร slot - total

บรรทัดที่ 21 ใช้ฟังก์ชันสำหรับควบคุมเซอร์โว

บรรทัดที่ 22 - 33 แสดงข้อความใน Serial Monitor

บรรทัดที่ 34 หน่วงเวลา 1 วินาที

บรรทัดที่ 36 - 40 อ่านสถานะIR แต่ละตัวและกำหนดค่าให้กับตัวแปร S1, S2, S3, S4 LOW

บรรทัดที่ 42 ฟังก์ชันสำหรับควบคุมเซอร์โว

บรรทัดที่ 43 ถ้า ir_enter เป็น (HIGH)

บรรทัดที่ 44 เซอร์โวจะถูกเปิดให้รถเข้า

บรรทัดที่ 45 ถ้า ir_back เป็น (HIGH)

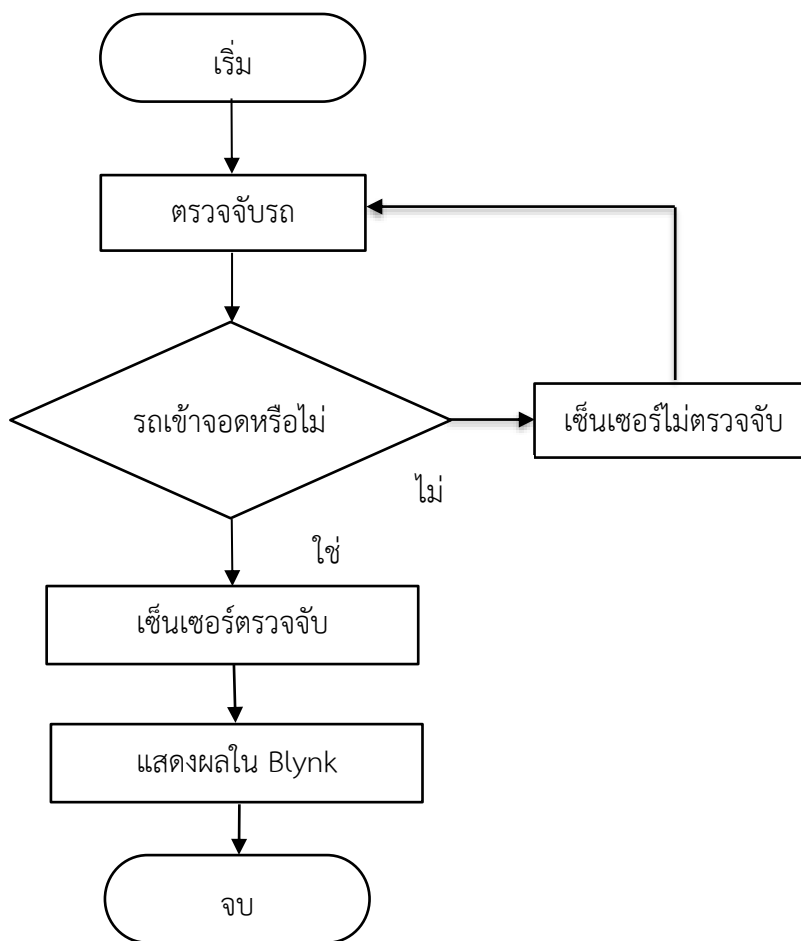
บรรทัดที่ 46 แสดงว่ารถกำลังเดินถอยหลัง เซอร์โวจะถูกเปิดอีกครั้ง

บรรทัดที่ 48 ir_back ไม่เป็น HIGH เซอร์โวจะถูกปิด เพื่อป้องกันรถเข้ามาจอดเต็ม

บรรทัดที่ 49 ir_enter ไม่เป็น HIGH เซอร์โวจะถูกปิด

3.3.3 ฟังก์ชันการแจ้งเตือนผ่านทาง Blynk

ฟังก์ชันการแจ้งเตือนผ่านทาง Blynk จะทำหน้าที่แจ้งเตือนผ่านทาง Blynk โดยการแจ้งเตือนคือเมื่อมีรถมาจอดในล็อกใดล็อกหนึ่งเซ็นเซอร์ในล็อกนั้นจะตรวจจับและส่งค่ามาใน Blynk และแสดงผลเป็น Led สีแดงติดค้างตลอดเมื่อมีรถจอดอยู่ แสดงดังรูป 3.8



รูปที่ 3.8 ผังงานฟังก์ชันแจ้งเตือนผ่านทาง Blynk

จากรูปที่ 3.8 ฟังก์ชันแจ้งเตือนผ่านทาง Blynk การแจ้งเตือนเมื่อมีรถมาจอดในล็อกใดล็อกหนึ่งเซ็นเซอร์ในล็อกนั้นจะตรวจจับและส่งค่ามาใน Blynk และแสดงผลเป็น Led สีแดงติดค้างเมื่อมีรถจอดอยู่ แสดงได้จากโปรแกรมที่ 3.3

โปรแกรมที่ 3.3 ฟังก์ชันแจ้งเตือนผ่านทาง Blynk

```

1. #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6BEF3OKDU"
2. #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "PARK"
3. #define BLYNK_AUTH_TOKEN "gca3K-FvJDkWhcl1i-8ty3tGNy3-j4r3"
4. #define BLYNK_PRINT Serial
5. #include <ESP8266WiFi.h>
6. #include <BlynkSimpleEsp8266.h>
7. #include <NewPing.h> // เพิ่มไลบรารี NewPing
  
```

โปรแกรมที่ 3.3 (ต่อ) ฟังก์ชันแจ้งเตือนผ่านทาง Blynk

```

8. #define IR_SENSOR1 D5
9. #define IR_SENSOR2 D0
10. #define TRIGGER_PIN_HC_SR04 D7
11. #define ECHO_PIN_HC_SR04 D8
12. #define LED_PIN V0 // Virtual Pin 0
13. #define LED_PIN2 V1 // Virtual Pin 1
14. #define LED_PIN3 V2 // Virtual Pin 2
15. #define MAX_DISTANCE 10 // กำหนดระยะสูงสุดที่ตรวจวัตถุ (หน่วยเป็นเซนติเมตร)
16. char ssid[] = "patiphan_2.4GHz";
17. char pass[] = "patisten";
18. int Status1 = 0;
19. int Status2 = 0;
20. BlynkTimer timer;
21. NewPing sonar(TRIGGER_PIN_HC_SR04, ECHO_PIN_HC_SR04, MAX_DISTANCE);
22. void setup()
23. {
24.   Serial.begin(9600);
25.   pinMode(IR_SENSOR1, INPUT);
26.   pinMode(IR_SENSOR2, INPUT);
27.   pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
28.   pinMode(LED_PIN2, OUTPUT);
29.   pinMode(LED_PIN3, OUTPUT); // เพิ่มการกำหนด pinMode สำหรับ LED_PIN3
30.   Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
31.   timer.setInterval(1000L, checkIRSensor); // Check the IR sensors every second
32. }
33. void loop()
34. {
35.   Blynk.run();
36.   timer.run();
37.   checkHCSR04();

```

โปรแกรมที่ 3.3 (ต่อ) ฟังก์ชันแจ้งเตือนผ่านทาง Blynk

```
38. }
39. void checkIRSensor()
40. {
41. Status1 = digitalRead(IR_SENSOR1);
42. Status2 = digitalRead(IR_SENSOR2);
43. if (Status1 == LOW)
44. {
45. Blynk.virtualWrite(LED_PIN, HIGH); // Turn on the virtual LED (V0) on the Blynk
app
46. }
47. else
48. {
49. Blynk.virtualWrite(LED_PIN, LOW); // Turn off the virtual LED (V0) on the Blynk
app
50. }
51. if (Status2 == LOW)
52. {
53. Blynk.virtualWrite(LED_PIN2, HIGH); // Turn on the virtual LED (V1) on the Blynk
app
54. }
55. else
56. {
57. Blynk.virtualWrite(LED_PIN2, LOW); // Turn off the virtual LED (V1) on the Blynk
app
58. }
59. }
60. void checkHCSR04()
61. {
62. // วัดระยะทางโดยใช้ HC-SR04
63. unsigned int distance = sonar.ping_cm();
```

โปรแกรมที่ 3.3 (ต่อ) ฟังก์ชันแจ้งเตือนผ่านทาง Blynk

```

64. // ตรวจสอบระยะห่าง
65. if (distance <= 1) // หากมีวัตถุอยู่ในระยะ 1 เซนติเมตรหรือน้อยกว่า
66. {
67. Blynk.virtualWrite(LED_PIN3, LOW); // เปิด LED_PIN3 (V2) บน Blynk
68. }
69. else
70. {
71. Blynk.virtualWrite(LED_PIN3, HIGH); // ปิด LED_PIN3 (V2) บน Blynk
72. }
73. }

```

จากโปรแกรมที่ 3.3 แสดงโค้ดของฟังก์ชันแจ้งเตือนผ่านทาง Blynk สามารถอธิบายรายละเอียดของคำสั่งได้ดังนี้

บรรทัดที่ 1 กำหนด ID ของเทมเพลต Blynk ที่ใช้ในโปรเจก

บรรทัดที่ 2 กำหนดชื่อเทมเพลต Blynk ที่ใช้ในโปรเจก

บรรทัดที่ 3 กำหนด Blynk Auth Token ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับแพลตฟอร์ม Blynk

บรรทัดที่ 4 กำหนดให้ข้อมูลการเชื่อมต่อ Blynk ถูกแสดงผ่าน Serial Monitor

บรรทัดที่ 5-6 นำเข้าไลบรารีและโมดูลที่ใช้ในโปรเจก (WiFi, Blynk, NewPing)

บรรทัดที่ 8-9 กำหนดขาของเซ็นเซอร์อินฟราเรดสำหรับตรวจวัดวัตถุด้วย IR ที่เชื่อมต่อกับขา D5 และ D0 ของ ESP8266

บรรทัดที่ 10-11 กำหนดขาที่ใช้ในการติดต่อกับ HC-SR04 Ultrasonic Sensor โดยใช้ขา D7 เป็น Trigger Pin และ D8 เป็น Echo Pin.

บรรทัดที่ 12-14 กำหนดขาที่ใช้สำหรับควบคุม LED ในแอป Blynk ผ่าน Virtual Pin

บรรทัดที่ 15 กำหนดระยะสูงสุดที่ HC-SR04 สามารถตรวจวัดได้ (หน่วยเป็นเซนติเมตร)

บรรทัดที่ 16-17 กำหนดชื่อและรหัสผ่านของ Wi-Fi ที่จะใช้เชื่อมต่อ ESP8266

บรรทัดที่ 18-19 ประกาศตัวแปร Status1 และ Status2 เพื่อเก็บสถานะของเซ็นเซอร์ IR

บรรทัดที่ 20 สำหรับใช้ในการตั้งเวลาและเรียกฟังก์ชันตามระยะเวลาที่กำหนด

บรรทัดที่ 21 สร้างอ็อบเจกต์ sonar สำหรับใช้ในการวัดระยะห่างโดยใช้ HC-SR04

บรรทัดที่ 22-32 ฟังก์ชัน setup() ที่จะถูกเรียกเมื่อโปรแกรมเริ่มต้น

บรรทัดที่ 33-38 ฟังก์ชัน loop() ที่จะถูกเรียกซ้ำๆ อยู่ตลอดเวลา

บรรทัดที่ 39-59 ฟังก์ชัน checkIRSensor() ที่ใช้ในการตรวจสอบสถานะของเซ็นเซอร์ IR และควบคุม LED บนแอป Blynk ตามสถานะ
 บรรทัดที่ 60-72 ฟังก์ชัน checkHCSR04() ที่ใช้ในการวัดระยะห่างโดยใช้ HC-SR04

3.4 สถิติในการวิจัยโครงการ

3.4.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต หมายถึง การหาผลรวมของข้อมูลทั้งหมดด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด ดังสมการ

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum x_i$ คือ ผลบวกของข้อมูลทุกค่า

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นค่าวัดการกระจายที่สำคัญทางสถิติ เพราะเป็นค่าที่ใช้บอกถึงการกระจายของข้อมูลได้ดีกว่าค่าพิสัย และค่าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย ดังสมการ

$$S.D. = \sqrt{\frac{(\sum x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x_i คือ ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3...,n)

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.5 สรุปผลวิธีการดำเนินงาน

จากการศึกษาและออกแบบ Auto Parking Model โดยการออกแบบและสร้าง Auto Parking Model การกำหนดลักษณะการทำงานของ Auto Parking Model โดยเขียนโปรแกรมลงบอร์ด Arduino เพื่อไปสั่งให้ Servo Motorทำงาน โดยมีเซ็นเซอร์เป็นตัวตรวจจับรถเข้า

การออกแบบ Auto Parking Model ได้ออกแบบในรูปทรงสี่เหลี่ยมพื้นผ้า

การออกแบบโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ของ Auto Parking Modelสามารถแบ่งฟังก์ชันการพัฒนามาออกเป็น 3 ฟังก์ชัน ได้แก่ ฟังก์ชันกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ ฟังก์ชันนับจำนวนรถ ฟังก์ชันแจ้งเตือนผ่านทาง Blynk

ฟังก์ชันกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ ทำหน้าที่กำหนดค่าเริ่มต้นการทำงานของระบบ ซึ่งประกอบด้วยค่าต่าง ๆ ดังนี้ การกำหนดค่าการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ กำหนดเซ็นเซอร์ กำหนดตรีเลย์ ตรวจสอบเซ็นเซอร์

ฟังก์ชันนับจำนวนรถที่เข้าออกและจำนวนที่จอดรถ จะทำหน้าที่นับจำนวนรถที่เข้าออกจากเซ็นเซอร์โดยถ้ามีรถเข้า 1 คัน เซ็นเซอร์จะลบ 1 ล็อกที่จอด และเมื่อมีรถออกเซ็นเซอร์จะบวก 1 ล็อกจากจำนวนรถที่มีอยู่และจะแสดงจำนวนที่จอดรถคงเหลือสูงสุด 4 คัน บนจอ LCD

ฟังก์ชันแจ้งเตือนผ่านทาง Blynk จะทำหน้าที่แจ้งเตือนผ่านทาง Blynk โดยการแจ้งเตือนเมื่อมีรถมาจอดในล็อกใดล็อกหนึ่งเซ็นเซอร์ในล็อกนั้นจะตรวจจับและส่งค่ามาใน Blynk และแสดงผลเป็น Led สีแดงติดค้างเมื่อมีรถจอดอยู่

บทที่ 4

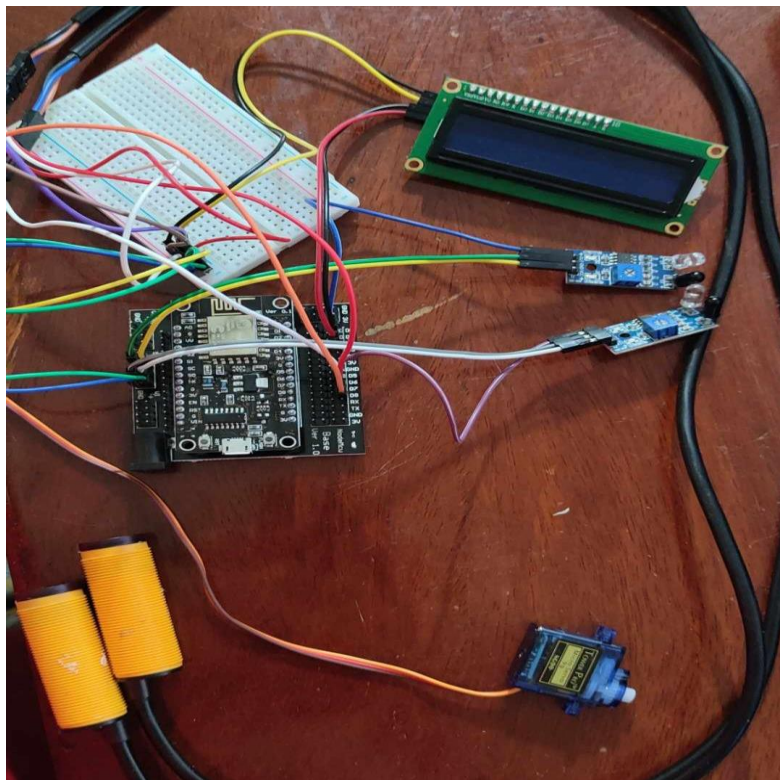
ผลการดำเนินงาน

จากวิธีการดำเนินงาน การสร้าง Auto Parking Model เมื่อดำเนินการสร้างชุดควบคุมเซ็นเซอร์อัตโนมัติเสร็จแล้ว สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการสร้าง Auto Parking Model

การสร้าง Auto Parking Model เมื่อดำเนินการเสร็จแล้วได้ส่วนประกอบดังนี้

4.1.1. ชุดควบคุมแบบจำลองที่จอดรถ สำหรับทำการติดตั้งในโครงสร้างหรือฐานของแบบจำลอง ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ชุดควบคุม Auto Parking Model

4.1.2. โครงสร้าง Auto Parking Model



รูปที่ 4.2 โครงสร้าง Auto Parking Model

4.2 ผลการวิเคราะห์แบบประเมิน Auto Parking Model

4.2.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามประเมิน Auto Parking Model

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน(คน)
1.เพศ ชาย	8
หญิง	2
2. ช่วงอายุ 15-18	7
21-30	3

จากตารางที่ 4.1 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม Auto Parking Model จำแนกด้วย เพศคือ เพศชาย จำนวน 8 คน เพศหญิง จำนวน 2 คน ช่วงอายุ 15-18 ปี จำนวน 7 คน ช่วงอายุ 21-23ปี จำนวน 3 คน

4.2.2 ผลการประเมินแบบสอบถาม Auto Parking Model

ตารางที่ 4.2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการประเมินผล	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. รูปลักษณ์ โครงสร้าง Auto Parking Model มีความน่าสนใจ	4.00	0.82	มาก
2. ขนาดของ Auto Parking Model เหมาะในการจัดการเรียนการสอน	4.00	0.82	มาก
3. การจัดวางอุปกรณ์ส่วนต่าง ๆ ในแบบจำลอง	3.70	0.68	มาก
4. จำนวนอุปกรณ์เสริมในชุดฝึกดิจิทัลเหมาะสม	3.80	0.63	มาก
5. งบประมาณในการจัดทำเหมาะสมมากน้อยเพียงใด (1,005 บาท)	3.80	0.79	มาก
6. สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน	4.30	0.95	มาก
7. เห็นควรจัดทำเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการเรียนการสอน	4.20	1.03	มาก
รวม	3.97	0.22	มาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่าประชากรผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับโครงการ เมื่อพิจารณาผลการประเมินเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.97$) , (S.D. = 0.22) จากผลการประเมินพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนนมากที่สุด เป็นจำนวน 2 ข้อ คือ หัวข้อสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.30$) , (S.D. = 0.95) และหัวข้อเห็นควรจัดทำเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.20$) , ($\bar{X} = 1.03$)

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

1. สามารถประกอบการทดลองได้มากกว่านี้
2. จัดหาที่ใส่อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองใหม่ที่ดูแข็งแรงและเป็นระเบียบกว่าเดิม

4.3 ผลการทดลองการใช้งานและบันทึกผล Auto Parking Model

4.3.1 ผลการทดลองการใช้งานและบันทึกผลการทำงานของเซ็นเซอร์เป็นจำนวน 10 ครั้งซึ่งได้แบ่งตารางบันทึกผลเป็นตารางละ 2 ครั้ง ได้บันทึกผลการเป็นจำนวน ครั้ง ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองของเซ็นเซอร์

ล๊อคที่	การทำงานของเซ็นเซอร์ (ครั้ง)				
	1-2 ครั้ง	3-4 ครั้ง	5-6 ครั้ง	7-8 ครั้ง	9-10 ครั้ง
1	ติด	ติด	ติด	ติด	ติด
2	ติด	ติด	ไม่ติด	ติด	ติด
3	ติด	ไม่ติด	ติด	ติด	ติด
4	ติด	ติด	ไม่ติด	ติด	ติด
ร้อยละ	ร้อยละ 100	ร้อยละ 90	ร้อยละ 80	ร้อยละ 100	ร้อยละ 100

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นการทดสอบเซ็นเซอร์ในจำนวน 10 ครั้ง โดยแต่ละล๊อคได้ทำการบันทึกผลจำนวนการติดของเซ็นเซอร์เป็น ครั้ง ในการทดลองการทำงานที่ 1-2 ครั้ง เซ็นเซอร์ในล๊อคทั้งหมดสามารถทำงานได้ ร้อยละ 100 ของการทำงาน การทดลองที่ 3-4 ครั้ง เซ็นเซอร์ทั้งหมดทำงาน ร้อยละ 90 การทดลองที่ 5-6 ครั้ง เซ็นเซอร์ทำงาน ร้อยละ 80 การทดลองที่ 7-8 ครั้ง เซ็นเซอร์ทำงาน เป็น ร้อยละ 100 และในการทดลองที่ 9-10 ครั้ง เซ็นเซอร์ทำงาน ร้อยละ 100

4.3.2 ผลการทดลองการใช้งานและบันทึกผลการทำงานของ Servo เป็นจำนวน 10 ครั้งซึ่งได้แบ่งตารางบันทึกผลเป็นตารางละ 2 ครั้ง ได้บันทึกผลการเป็นจำนวน ครั้ง ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองของ Servo

จำนวนครั้ง	ทำงาน	ไม่ทำงาน
1-2	√	
3-4	√	
5-6	√	
7-8	√	
9-10	√	
ร้อยละ	100%	

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่า Servo สามารถทำงานได้อย่างปกติในจำนวน 10 ครั้งโดยแต่ละ ครั้งได้ทำการบันทึกผลจำนวนการติดของ Servo เป็นครั้ง ในการทดลองการทำงานที่ 1-10 ครั้ง Servo สามารถทำงานได้ ร้อยละ 100

4.4 สรุปผลการดำเนินงาน

ผู้จัดทำได้ทำการทดสอบ Auto Parking Model โดยเขียนโปรแกรมคำสั่งผ่านโปรแกรม Arduino IDE โดยควบคุมผ่าน Application Blynk เพื่อใช้ในการทดสอบการทำงานในแต่ละล๊อคที่มีเซ็นเซอร์อยู่โดยทำการบันทึกผลการทำงานของเซ็นเซอร์จำนวน 10 ครั้ง

การประเมินแบบสอบถาม Auto Parking Model ได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.97$) , (S.D. = 0.22) อยู่ในระดับมาก ซึ่งค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด คือ หัวข้อที่ศึกษาสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.30$) , (S.D. = 0.95) และ หัวข้อเห็นควรจัดทำที่ใช้เพิ่มเติมเพื่อการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.20$) (S.D. = 1.03)

ผลการทดลองการใช้งานและบันทึกผลการทำงานของเซ็นเซอร์เป็นจำนวน 10 ครั้งและการทำงานของ Servo จำนวน 10 ครั้งได้ผลว่าล๊อคที่จอดรถทั้ง 4 ล๊อคนี้ เซ็นเซอร์สามารถทำงานได้เป็น ร้อยละ 100 ของการทำงานและ ผลการทดสอบของ Servo ก็สามารถทำงานได้อย่างปกติ

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 ผลการดำเนินโครงการ

โครงการนี้นำเสนอการสร้าง Auto Parking Model มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มความสะดวกรสบายในการหาที่จอดรถ โดยมีภาคการทำงาน หลักๆ ของระบบการควบคุม คือ “ภาคการทำงานของชุดควบคุมการทำงานของระบบตรวจจับวัตถุ” ซึ่ง ในภาคการทำงานนี้ มีส่วนประกอบของระบบควบคุมการทำงาน คือ บอร์ด Arduino เป็นตัวรับคำสั่ง จากเซ็นเซอร์ และส่งคำสั่งไปให้ Servo ทำงาน จากนั้นส่งค่าไปที่ บอร์ด Arduino เพื่อไปทำ การควบคุมการนับและแสดงผลทาง LCD “ภาคการทำงานของระบบแสดงผล” โดยมี ส่วนประกอบสำคัญของระบบ คือ จอ LCD ทำหน้าที่แสดงจำนวนที่จอดรถคงเหลือของ Auto Parking Model

วิธีทดสอบ Auto Parking Model การทดลอง Auto Parking Model ได้นำเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ มาควบคุมการจอดรถและควบคุมการแสดงผล โดยทำการ ติดตั้ง Sensor ตัวรับคำสั่ง และส่งไปยัง Esp8266 จะส่งค่ามาที่ Blynk จะทำการแสดงผลทางหน้าจอแอปพลิเคชันเพื่อแสดงจำนวนที่จอด จะแจ้งเตือนเป็นหลอด LED ในแอปพลิเคชันจะมีแสงสว่างเมื่อมีรถมาจอด

ซึ่งจากผลการประเมิน Auto Parking Model พบว่าการประเมินแบบสอบถามของ Auto Parking Model ได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.97$) , (S.D. = 0.22) อยู่ในระดับมาก ซึ่งค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด 2 หัวข้อ คือ หัวข้อสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.30$) , (S.D. = 0.95) และ หัวข้อเห็นควรจัดทำเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.20$) , ($\bar{X} = 1.03$)

5.2 อุปสรรคและแนวทางในการแก้ปัญหา

- 5.2.1 พื้นวางตำแหน่งของอุปกรณ์ไม่เพียงพอ แก้ไขโดยการขยายส่วนฐาน
- 5.2.2 บัดกรีสายไม่แน่น แก้ไขโดยการบัดกรีสายใหม่
- 5.2.3 ส่วนของโมเดลใช้ไม้ที่ค่อนข้างแข็งทำให้ตัดยาก แก้ไขโดยการใช้กระดาษหนาอ้อย

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 5.3.1 ควรทำที่จอดรถให้มากกว่านี้
- 5.3.2 วางแผนการทำงานและระยะเวลาในการทำงานให้ดีกว่าเดิม
- 5.3.3 ควรทำทางเข้าออกให้ชัดเจน
- 5.3.4 เลือกใช้วัตถุที่มีความแข็งแรงมากกว่านี้

บรรณานุกรม

เว็บไซต์

- [1] สืบค้นข้อมูล เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุสิ่งกีดขวาง [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : <https://www.cybertice.com/product/410/-ir-infrared-photoelectric-sensor-module> 20 พฤษภาคม 2566
- [2] สืบค้นข้อมูล Fiber optic sensor [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : <https://www.pneu-hyd.co.th/บทความ-นิวเมติกส์-ไฮดรอลิก/2843-fiber-optic-sensor-คืออะไร.html> 20 พฤษภาคม 2566
- [3] สืบค้นข้อมูล เซ็นเซอร์วัดระยะทาง HC-SR04 [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : <https://www.spmicrotech.com/product/-ultrasonic-sensor-module-hc-sr04/> 20 พฤษภาคม 2566
- [4] สืบค้นข้อมูล การใช้งานจอ LCD [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : <https://www.cybertice.com/article/47/การใช้งานจอ-character-lcd-กับ-arduino-แบบละเอียด> 20 พฤษภาคม 2566
- [5] สืบค้นข้อมูล เซ็นเซอร์ Infrared photoelectric switch Sensor E18-D80NK [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : <http://www.iot.codemobiles.com/product/338/เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ-infrared-photoelectric-switch-sensor-e18-d80nk> 20 พฤษภาคม 2566
- [6] สืบค้นข้อมูล Servo SG90 [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : <https://www.hwlibre.com/th/servo-sg90/> 20 พฤษภาคม 2566
- [7] สืบค้นข้อมูล NodeMCU [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : <https://poundxi.com/nodemcu-คืออะไร> 20 พฤษภาคม 2566
- [8] สืบค้นข้อมูล เริ่มต้นใช้งานบอร์ด NodeMCU ESP8266 พร้อมตัวอย่างทดสอบ [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : <https://www.analogread.com/article/90/> 20 พฤษภาคม 2566

ภาคผนวก ก

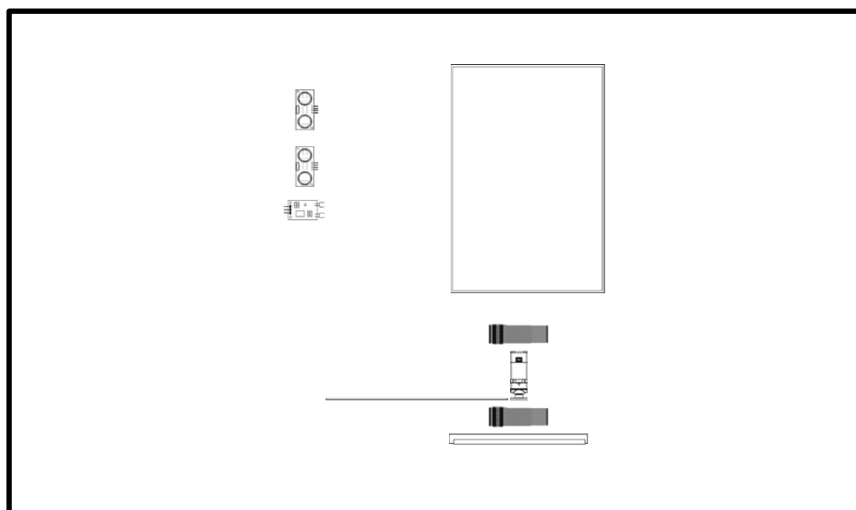
การดำเนินงานจัดทำโครงการ Auto Parking Model

ภาคผนวก ก การดำเนินงานจัดทำโครงงาน Auto Parking Model



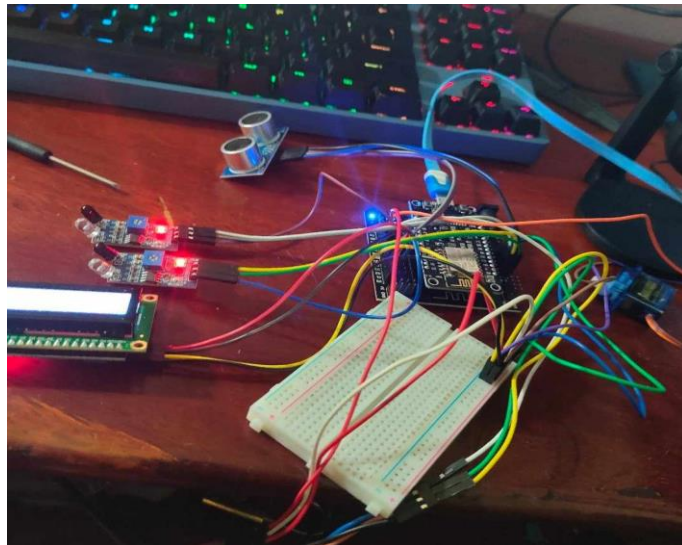
รูปที่ ก.1 ปรับแต่งโครงสร้างชิ้นงาน

การทำชิ้นงานและปรับแต่งโครงสร้างร้าน 7-Eleven เพื่อให้รองรับอุปกรณ์และเซ็นเซอร์ที่ต้องใช้ในวงจรต่างๆ



รูปที่ ก.2 การออกแบบและวางตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ

การออกแบบโครงสร้างของแบบจำลองเพื่อหาจุดที่จะวางเซ็นเซอร์สำหรับที่จอดรถ



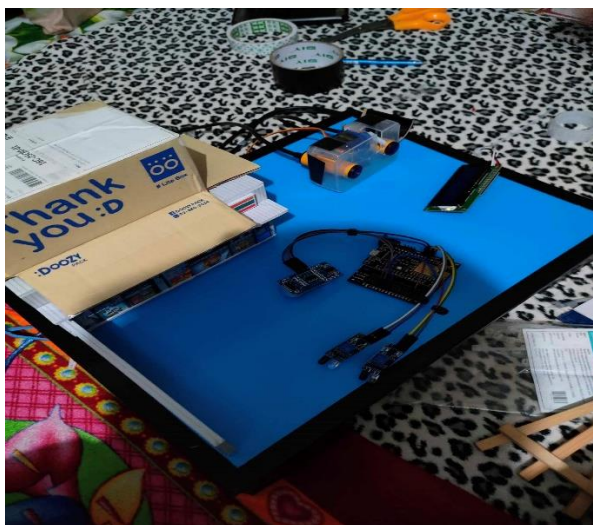
รูปที่ ก.3 การทดลองเขียนโปรแกรมและใช้งานเซ็นเซอร์

ทดลองการเขียนโปรแกรมลงในเซ็นเซอร์และลองใช้งานเซ็นเซอร์ต่างๆ ดูว่าโค้ดสามารถทำงานได้หรือไม่



รูปที่ ก.4 เตรียมติดตั้งเซ็นเซอร์และ อุปกรณ์

เตรียมหาตำแหน่งติดตั้งเซ็นเซอร์และ Servo เพื่อทำล็อกที่จอตรงและจัดวางอุปกรณ์อื่นๆ



รูปที่ ก.5 ติดตั้งอุปกรณ์ลงในชิ้นงาน

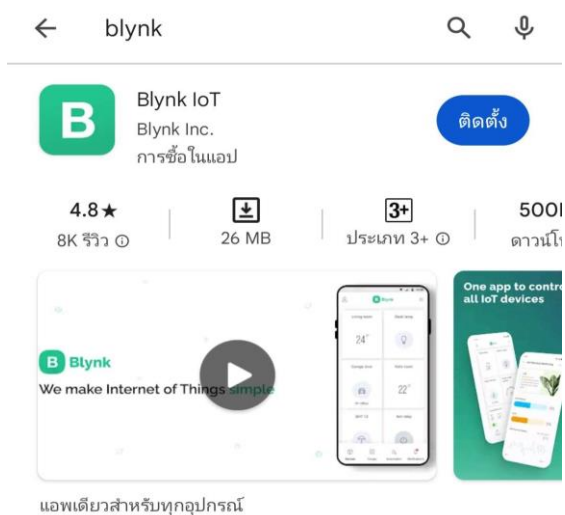
ติดตั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์และจัดเก็บสายไฟเพื่อความเรียบร้อยของชิ้นงานแล้วจึงทดลองใช้งานแบบจำลองที่จอตรก

ภาคผนวก ข

คู่มือการติดตั้งและการตั้งค่าใช้งานโปรแกรม

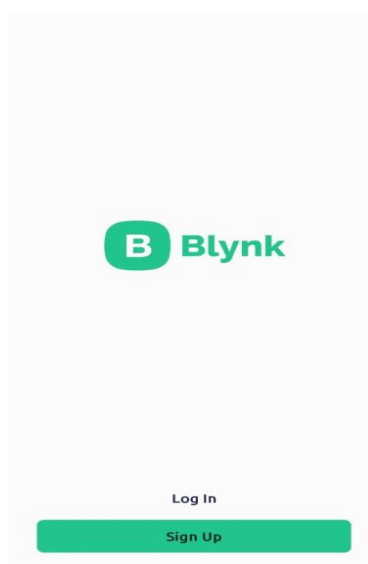
ภาคผนวก ข คู่มือการติดตั้งและการตั้งค่าใช้งานโปรแกรม

1. เข้า Play Store และติดตั้ง Blynk IoT



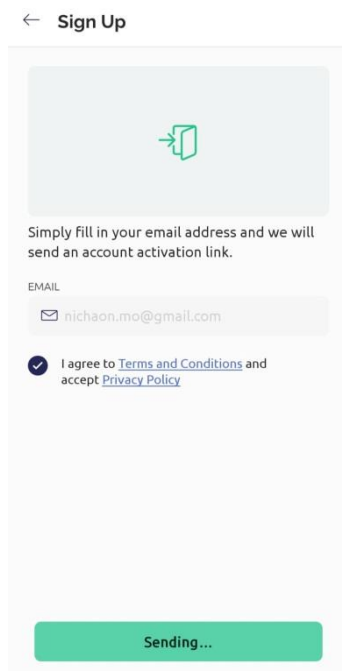
รูปที่ ข.1 ติดตั้ง Blynk

2. เมื่อเข้าแอปแล้วสำหรับคนที่ไม่เคยใช้งานให้กดสมัครที่ Sign Up



รูปที่ ข.2 สมัครใช้งาน Blynk

3. ใส่อีเมลที่ใช้สมัคร



← Sign Up



Simply fill in your email address and we will send an account activation link.

EMAIL

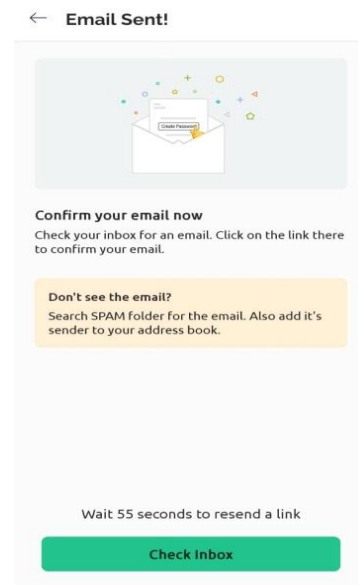
 nichaon.mo@gmail.com

☒ I agree to [Terms and Conditions](#) and accept [Privacy Policy](#)

Sending...

รูปที่ ข.3 หน้าต่างสมัครใช้งาน

4. ดูกล่องข้อความในอีเมล



← Email Sent!



Confirm your email now
Check your inbox for an email. Click on the link there to confirm your email.

Don't see the email?
Search SPAM folder for the email. Also add it's sender to your address book.

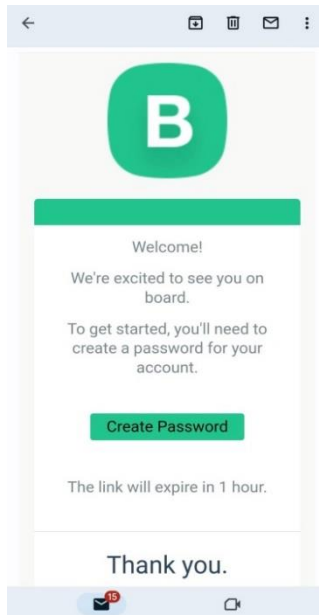
Wait 55 seconds to resend a link

Check Inbox

รูปที่ ข.4 เช็คกล่องข้อความที่อีเมล

5. กดที่ Create Password เพื่อสร้างรหัสผ่าน

รูปที่ ข.5 กล่องข้อความอีเมล



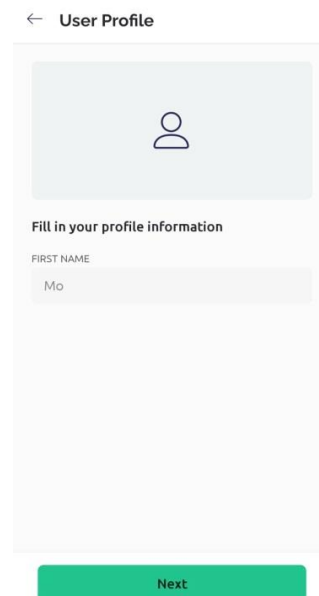
6. สร้างรหัสผ่านตามคำแนะนำข้างล่างเพื่อรหัสผ่านที่รัดกุม



รูปที่ ข.6 สร้างรหัสผ่าน

7. ตั้งชื่อผู้ใช้งาน

รูปที่ ข.7 ตั้งชื่อ



← User Profile



Fill in your profile information

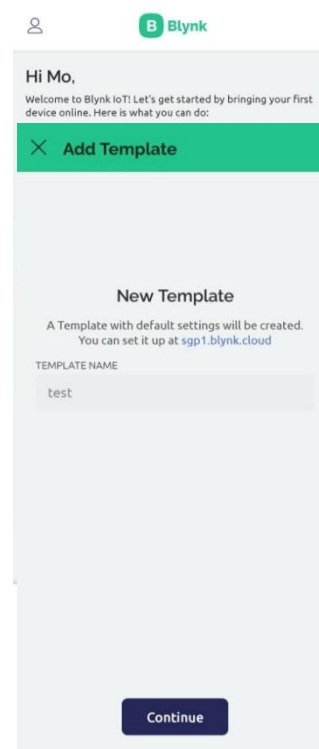
FIRST NAME

Mo

Next

8. เลือก Create New Device เพื่อสร้างงานของเรา

รูปที่ ข.8 หน้าต่างแอป



Hi Mo,

Welcome to Blynk IoT! Let's get started by bringing your first device online. Here is what you can do:

✕ Add Template

New Template

A Template with default settings will be created.
You can set it up at sgp1.blynk.cloud

TEMPLATE NAME

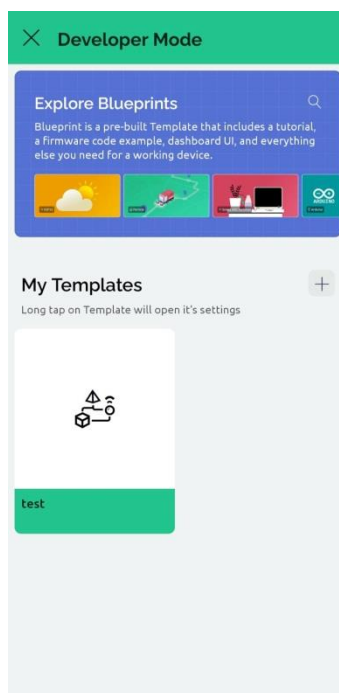
test

Continue

9. ตั้งชื่องานของเรา

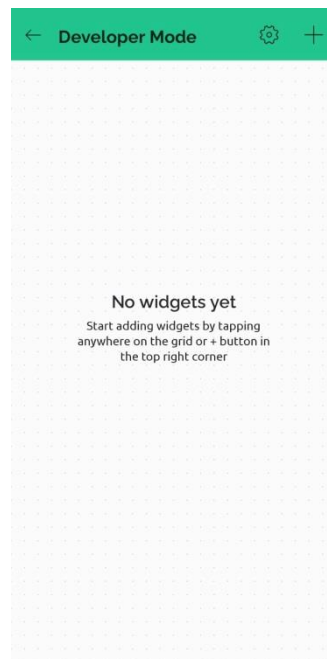
รูปที่ ข.9 ตั้งชื่องาน

10. เลือกงานที่เราต้องการสร้าง



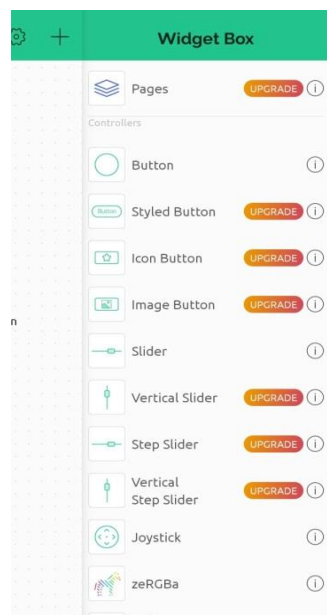
รูปที่ ข.10 เลือกงานที่ต้องการสร้าง

11. แตะที่ด้านขวาของจอหรือเลือกปุ่มบวกเพื่อเลือกเครื่องมือ



รูปที่ ข.11 เลือกเครื่องมือ

12. เลือกเครื่องมือที่ต้องการใช้งาน



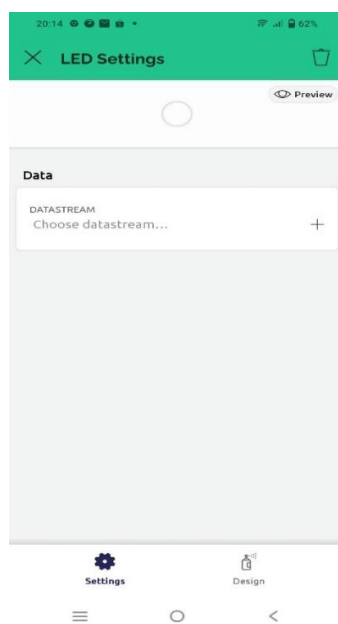
รูปที่ ข.12 หน้าต่างเครื่องมือ

13. กดที่เครื่องมือที่เราเลือก



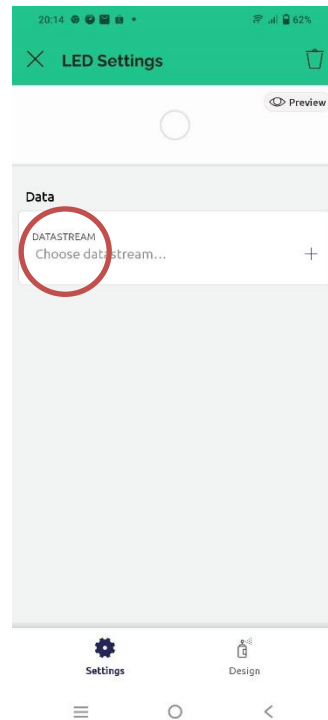
รูปที่ ข.13 หน้าต่างแก้ไข

14. ตั้งค่าการใช้งานและตกแต่งได้ตามความต้องการ



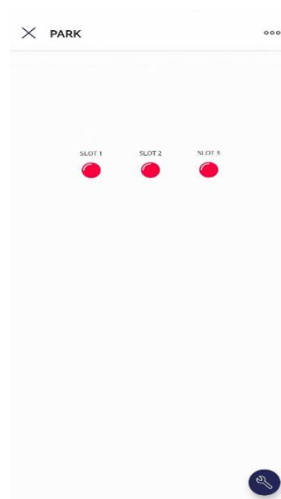
รูปที่ ข.14 ตกแต่งเครื่องมือ

15. จากนั้นกดไปที่ Data Stream แล้วไปเลือกเชื่อมต่อว่าจะเชื่อมต่อกับ V0 หรือ V1



รูปที่ ข.15 เลือกการเชื่อมต่อ

16. พอเลือกเชื่อมต่อแล้วกลับออกมาหน้าการแสดงผลแล้วลองใช้งานจะแสดงตามที่เราตั้งค่าไว้



รูปที่ ข.16 แสดงการทำงาน

ภาคผนวก ค

แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจ โครงการ Auto Parking						
คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้ สร้างขึ้นเพื่อต้องการสอบถามความพึงพอใจของท่านเกี่ยวกับโครงการที่จัดขึ้น ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของท่าน จะเป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น						
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความตามจริง) 1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง 2. ช่วงอายุ ☐ 15-18 ☐ 19-20 ☐ 21-23 3. ระดับการศึกษา ☐ ปวช.1 ☐ ปวช.2 ☐ ปวช.3 ☐ ปวส.1 ☐ ปวส.2 ☐ ป.ตรี						
ตอนที่ 2 ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความพึงพอใจตามสภาพจริง ซึ่งมีอยู่ 5 ระดับ คือ 5 = ระดับมากที่สุด 4 = ระดับมาก 3 = ระดับปานกลาง 2 = ระดับน้อย 1 = ระดับน้อยที่สุด						
ที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1.	ด้านกายภาพ					
	1.1 รูปลักษณ์ โครงสร้าง Auto Parking Model มีความน่าสนใจ					
	1.2 ขนาดของ Auto Parking Model เหมาะในการจัดการเรียนการสอน					
	1.3 การจัดวางอุปกรณ์ส่วนต่าง ๆ ในแบบจำลอง					
	1.4 จำนวนอุปกรณ์เสริมในชุดฝึกดีจิตอลเหมาะสม					
	1.5 งบประมาณในการจัดทำเหมาะสมมากน้อยเพียงใด(1,005 บาท)					
	1.6 สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน					
	1.7 เห็นควรจัดทำเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการเรียนการสอน					

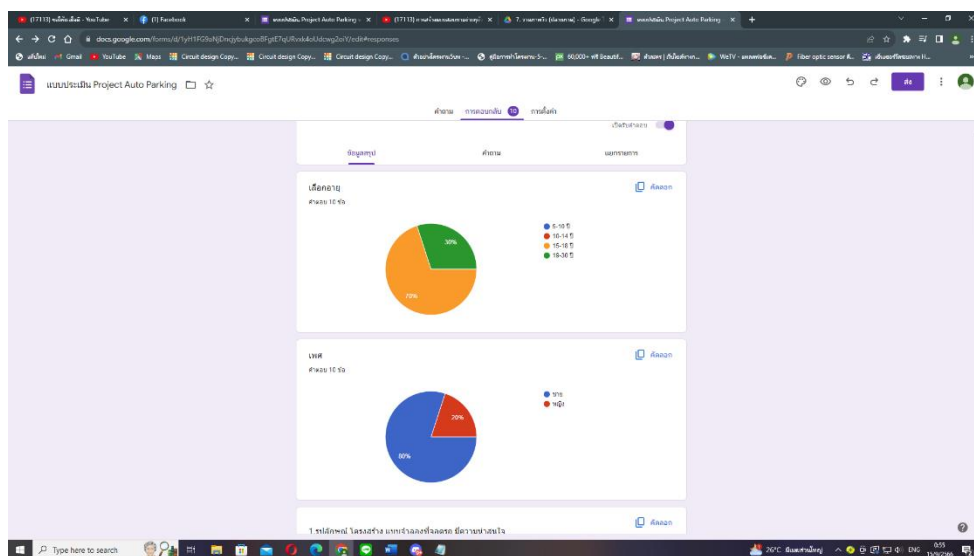
ตารางที่ ค.1 แบบประเมินความพึงพอใจ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

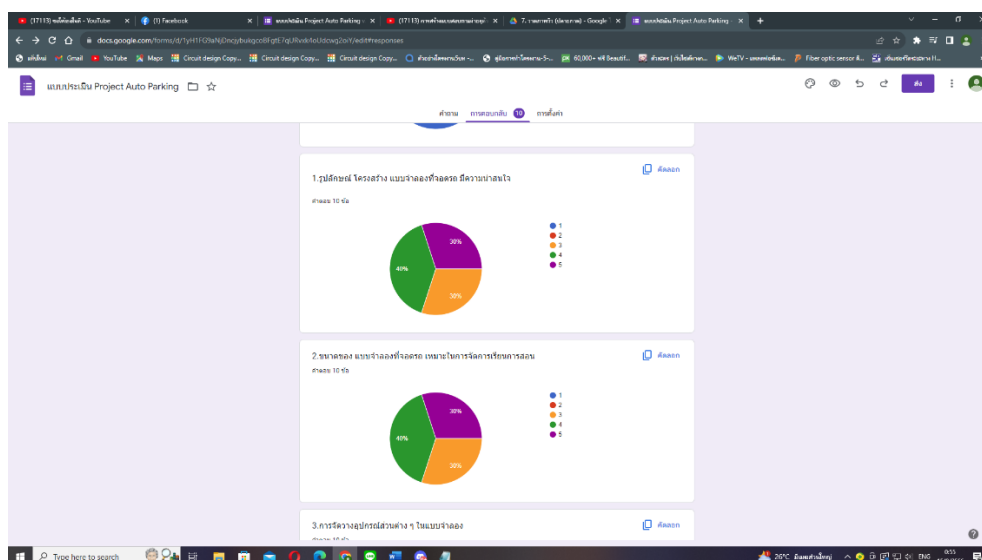
.....

.....

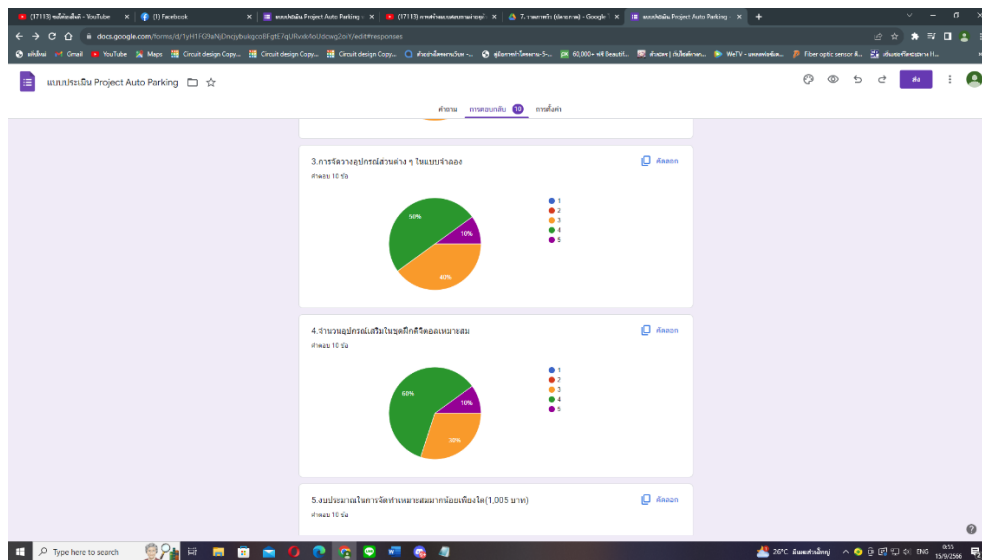
ผลการทำแบบประเมินแบบจำลองที่จ่อครถอัตโนมัติ



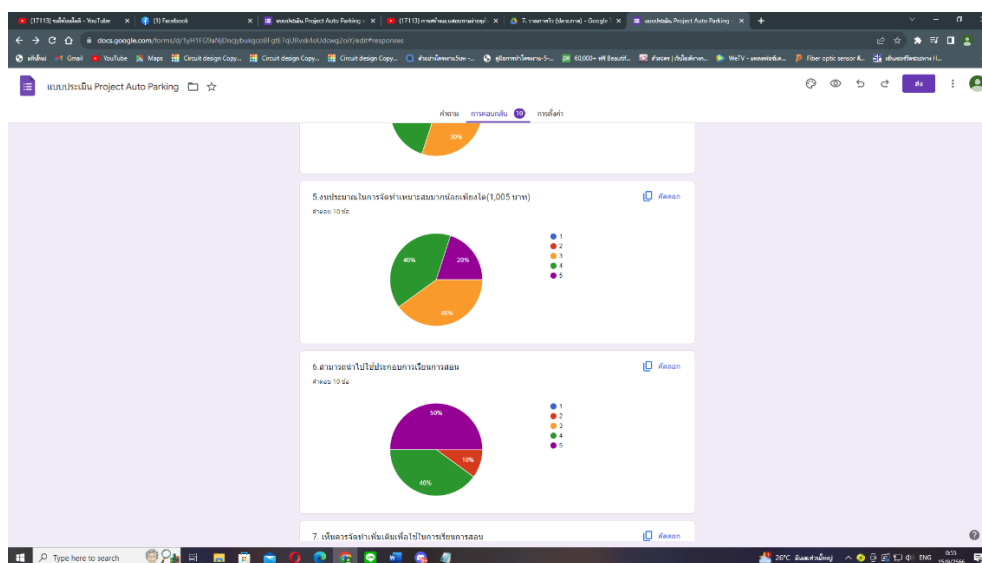
รูปที่ ค.1 ผลการประเมิน 1



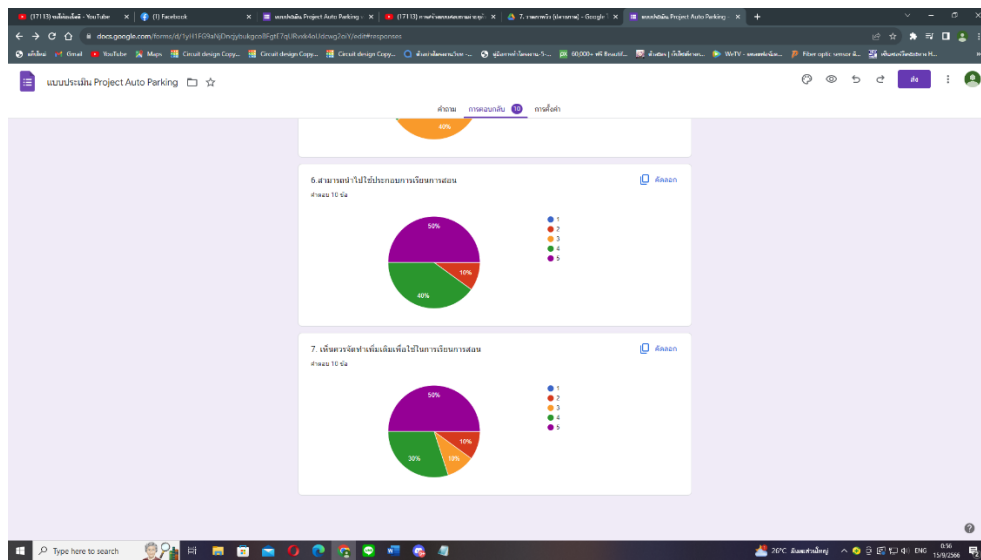
รูปที่ ค.2 ผลการประเมิน 2



รูปที่ ค.3 ผลการประเมิน 3



รูปที่ ค.4 ผลการประเมิน 4



รูปที่ ค.5 ผลการประเมิน 5

ประวัติผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ-สกุล

วิชัยบดี คำแพง

ภูมิลำเนา

19/1 หมู่ 8 ตำบลวังแซ้ม อำเภอมะขาม
จังหวัดจันทบุรี 22150

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2563

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3)

วิทย์คณิต

โรงเรียนเทศบาลเมืองจันทบุรี1

พ.ศ. 2566

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

แผนกเทคนิคคอมพิวเตอร์

วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

Email

saabsig@gmail.com



ชื่อ-สกุล

อนิวรรณ มีชัย

ภูมิลำเนา

26 หมู่ 6 ตำบลตะกาดเจ้า อำเภอนาใหม่
จังหวัดจันทบุรี 22120

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2563

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3)

วิทย์คณิต

โรงเรียนท่าใหม่พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล

พ.ศ. 2566

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

แผนกเทคนิคคอมพิวเตอร์

วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

Email

golf76647@gmail.com



ชื่อ-สกุล

ภูมิลำเนา

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2563

พ.ศ. 2566

Email

ปฏิภาณ แดงนิเวศน์

313/10 ซอยสันติสุข ตำบลขลุง อำเภอลาดหลุมแก้ว
จังหวัดจันทบุรี 22110

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3)

วิทยุคณิศร

โรงเรียนวัดศรีบุญเรือง

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

แผนกเทคนิคคอมพิวเตอร์

วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

patiprwcc@gmail.com