

เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อการจอดรถยนต์
INTERNET OF THINGS FOR CARPARK



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INTERNET OF THINGS FOR CARPARK



A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPLIED MATHEMATICS)
DEPARTMENT OF MATHEMATICS, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2018

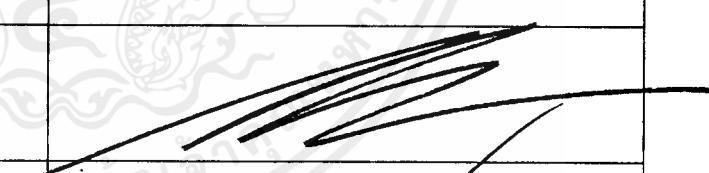
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อการจอดรถ
 Internet of Things for Carpark

ชื่อนักศึกษา นายทศพล ประสมสืบ รหัสนักศึกษา 58050064
 นายธนภูมิ ปัญญาบุศยกุล รหัสนักศึกษา 58050071
 นายอภิวัฒน์ ศาลาลอย รหัสนักศึกษา 58050188

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
 ภาควิชา คณิตศาสตร์
 ปีการศึกษา 2561
 อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.กาญจนา คำนึ่งกิจ
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รศ.วิจิต ศิริโชติ

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
 อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
 (คณิตศาสตร์ประยุกต์) ประจำปีการศึกษา 2561

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.ระอ อ บัญเกษม ประธานกรรมการ	
ดร.พุทธา สักกะพลางกูร กรรมการ	พธฯ สักกะพลางกูร
รศ.วิจิต ศิริโชติ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	
ผศ.ดร.กาญจนา คำนึ่งกิจ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	ก.ดร.กน

ลิขสิทธิของคณะวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อการจราจร
ชื่อนักศึกษา	นายทศพล ประสมสิบ รหัสนักศึกษา 58050064 นายธนภูมิ ปัญญาบุศยกุล รหัสนักศึกษา 58050071 นายอภิวัฒน์ ศาลาลอย รหัสนักศึกษา 58050188
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชา	คณิตศาสตร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2561
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.กาญจนา คำนึ่งกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รศ.วิจิต ศิริโชติ

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นการศึกษาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟติง (IOT) เพื่อทำโมเดลที่จอดรถและสร้างแอปพลิเคชันแสดงสถานที่โมเดลที่จอดรถบนแอนดรอยด์ คณะผู้จัดทำได้สร้างโมเดลที่จอดรถโดยมีการติดตั้งเซนเซอร์อัลตราโซนิกเซนเซอร์ (Ultrasonic sensor) และเชื่อมต่อกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU ESP8266 ซึ่งคณะผู้จัดทำต้องเขียนคำสั่งจากอาดูยอินโอดีอี (Arduino IDE) เพื่อสั่งการให้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งระยะทางที่ได้จากเซนเซอร์ไปที่ฐานข้อมูลไฟร์เบส (Firebase) ด้วยอินเทอร์เน็ต ในส่วนของแอปพลิเคชันคณะผู้จัดทำได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์สตูดิโอ (Android Studio) โดยนำข้อมูลจากฐานข้อมูลไฟร์เบส (Firebase) มาคำนวณและแสดงผลลัพธ์ที่หน้าจอแอปพลิเคชันเพื่อตรวจสอบที่ว่างของที่จอดรถบนโมเดลในรูปแบบของรูปภาพ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนต้องใช้ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตทั้งสิ้น

คำสำคัญ : เซนเซอร์ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ โมเดล แอปพลิเคชัน

Title	Internet of Things for Carpark	
Students	Mr.Thodsaphon Pasomsip	Students ID 58050064
	Mr.Thanapoom Panbusayakul	Students ID 58050071
	Mr.Apiwat Salaloy	Students ID 58050188
Degree	Bachelor of Science (Applied Mathematics)	
Department	Mathematics	
Faculty	Science	
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)	
Academic Year	2018	
Advisor	Asst.Prof.Dr.Kanchana Kumnungkit	
Co-advisor	Assoc.Prof.Wichit Sirichote	

Abstract

This extraordinary obstacle is the general observation of IoT technology to manufacture a parking IoT model and create an application on android to exhibit parking places and capable to investigate the parking status. The organizers have created a parking IoT model by installing the sensor using the ultrasonic sensor attached to the ceiling of the parking IoT model and connected to the Node MCU ESP8266 to microcontroller board to send the distance from sensor to firebase by internet which the organizers write directive from Arduino IDE for command to microcontroller board communicate distance from sensor to firebase by internet. In the application, the organizers created it on Android Studio by using data from the firebase to calculate and show the result at the application for checking the available space of carpark model in the picture format; however, an internet connection is required in each step.

Keywords: Sensor, Microcontroller board, Model, Application

กิตติกรรมประกาศ

สำหรับการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อการจอตรยยนต์ จนสำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี ก็ด้วยความกรุณาของ ผศ.ดร.กาญจนา คำนึ่งกิจ อาจารย์ที่ปรึกษา และรศ.วิชิต ศิริโชติ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม เป็นอย่างสูง ซึ่งท่านได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ คอยสนับสนุน และให้ความช่วยเหลือแก่คณะผู้จัดทำ ในการปฏิบัติงานปัญหาพิเศษให้สำเร็จไปได้ด้วยดี นอกจากนี้คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ละออ บุญเกษม และดร.พทุธา สักกะพลางกูร ที่ให้ความกรุณา และสละเวลามาเป็นประธานกรรมการและกรรมการในปัญหาพิเศษนี้รวมถึงให้ความรู้และแนะนำเพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการแก้ปัญหาพิเศษนี้ ให้เกิดความถูกต้องและสมบูรณ์

ขอขอบคุณ ประธานและคณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษครั้งนี้ รวมทั้งคณาจารย์และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ร่วมตรวจสอบ และนำความรู้ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานปัญหามาแนะนำเสนออภิปราย ตลอดจนให้คำแนะนำ ข้อควรปรับปรุงแก้ไข จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังมีบุคคลท่านอื่น ๆ อีกที่ไม่ได้กล่าว ณ ที่นี้ ซึ่งให้ความกรุณาแนะนำ ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ คณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการปฏิบัติงาน รวมถึงเป็นที่ปรึกษาในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ด้วย

ทศพล ประสมสืบ
ธนภูมิ ปัญญาบุศยกุล
อภิวัฒน์ ศาลาลอย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขต.....	2
1. โมเดล(แบบจำลองที่จอดรถ).....	2
2. แบบจำลองแอนดรอยด์	2
3. เซิร์ฟเวอร์.....	2
4. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินการ.....	2
บทที่ 2 พื้นฐานความรู้ที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ความหมายและความสำคัญของอินเทอร์เน็ตออฟติง	3
2.2 ความหมายและความสำคัญของอินเทอร์เน็ต	5
1. ด้านการศึกษา	5
2. ด้านธุรกิจและการพาณิชย์.....	5
3. ด้านการบันเทิง.....	6
2.3 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์.....	6
2.4 เซนเซอร์.....	7
2.5 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์	8
2.6 อาดุยอินโน่ ไอดีอี (Arduino IDE).....	10
2.7 ระบบแอนดรอยด์.....	11
2.8 โปรแกรมแอนดรอยด์ สตูดิโอ(Android Studio).....	12
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	13
3.1 ขั้นตอนการสร้างโมเดลที่จอดรถ	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1.1 อุปกรณ์.....	13
3.1.2 การต่อวงจรโหนดเอ็มซียู ESP8266 กับเซนเซอร์ HC-SR04 และการเขียนคำสั่ง.....	15
3.1.3 ออกแบบและดำเนินการทำโมเดลแบบจำลอง.....	20
3.2 ขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชัน.....	22
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	30
4.1 ผลการดำเนินงาน.....	30
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะ.....	43
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	43
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา.....	43
เอกสารอ้างอิง.....	44
ภาคผนวก.....	45
ภาคผนวก ก.....	46

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่สามารถนำเทคโนโลยี IOT มาใช้.....	3
2.2	ultrasonic sensor.....	7
2.3	NodeMCU ESP8266.....	9
2.4	หน้าต่างของโปรแกรม Arduino IDE.....	10
2.5	หน้าต่างของโปรแกรม Android Studio.....	11
3.1	บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU ESP8266.....	13
3.2	หน้าต่างโปรแกรมเริ่มต้น.....	14
3.3	Ultrasonic sensor HC-SR04.....	15
3.4	แผนภาพการต่อวงจร.....	16
3.5	ภาพจริงการต่อวงจร.....	16
3.6	การเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อ Firebase และ internet.....	17
3.7	การเขียนโปรแกรมเพื่อส่งระยะเซนเซอร์ไปยัง Firebase.....	18
3.8	ระยะเซนเซอร์ที่ได้รับข้อมูลจาก NodeMCU.....	18
3.9	ลิงค์ที่ใช้เชื่อมต่อ Firebase.....	19
3.10	รหัสที่ใช้เชื่อมต่อ Firebase.....	19
3.11	จัดวางโครงสร้างกำแพง.....	20
3.12	จัดวางโครงสร้างเสาโรงจอดรถ.....	20
3.13	จัดวางหลังคา เพื่อติดตั้งเซนเซอร์.....	21
3.14	จัดวางตัวเซนเซอร์ และ Node กับแผงขา.....	21
3.15	เมนูหลัก.....	22
3.16	หน้า Support.....	22
3.17	หน้าลานจอดรถ.....	23
3.18	การเข้าเว็บ Firebase.....	23
3.19	ให้เราลงชื่อเข้าใช้งาน Google.....	24
3.20	การเพิ่มโครงการ.....	24
3.21	การสร้าง Firebase.....	25
3.22	เริ่มต้น เพิ่ม firebase ลงในแอป.....	25
3.23	เพิ่ม firebase ไปยัง app android.....	26
3.24	การดาวน์โหลด google-services.json ไปไว้ที่โปรเจกต์ Android.....	26
3.25	Code การเชื่อมแอปแอนดรอยด์กับ firebase.....	27
3.26	Application ID.....	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.27	รหัส SHA1 มีไว้เพื่อเพิ่ม Firebase.....	28
3.28	คำสั่งที่ใช้ดึงข้อมูลจาก Firebase มาคำนวณเพื่อแสดงผล.....	28
4.1	โมเดลที่จอดรถ.....	30
4.2	หน้าแรกแอปพลิเคชัน.....	31
4.3	หน้าลานจอดรถ.....	31
4.4	หน้า Support.....	32
4.5	รถจอดในโมเดลในช่องที่ 1.....	32
4.6	Firebase ที่รับข้อมูลมาจากโมเดลที่จอดรถในรูปที่ 4.5.....	33
4.7	แอปพลิเคชันแสดงรถจอดในช่องที่ 1.....	33
4.8	รถจอดในโมเดลในช่องที่ 2.....	34
4.9	Firebase ที่รับข้อมูลมาจากโมเดลที่จอดรถในรูปที่ 4.8.....	34
4.10	แอปพลิเคชันแสดงรถจอดในช่องที่ 2.....	35
4.11	รถจอดในโมเดลในช่องที่ 3.....	35
4.12	Firebase ที่รับข้อมูลมาจากโมเดลที่จอดรถในรูปที่ 4.11.....	36
4.13	แอปพลิเคชันแสดงรถจอดในช่องที่ 3.....	36
4.14	รถจอดในโมเดลในช่องที่ 4.....	37
4.15	Firebase ที่รับข้อมูลมาจากโมเดลที่จอดรถในรูปที่ 4.14.....	37
4.16	แอปพลิเคชันแสดงรถจอดในช่องที่ 4.....	38
4.17	รถจอดในโมเดลในช่องที่ 2 และ 3.....	38
4.18	Firebase ที่รับข้อมูลมาจากโมเดลที่จอดรถในรูปที่ 4.17.....	39
4.19	แอปพลิเคชันแสดงรถจอดในช่องที่ 2 และ 3.....	39
4.20	รถจอดในโมเดลในช่องที่ 1 และ 4.....	40
4.21	Firebase ที่รับข้อมูลมาจากโมเดลที่จอดรถในรูปที่ 4.20.....	40
4.22	แอปพลิเคชันแสดงรถจอดในช่องที่ 1 และ 4.....	41
4.23	รถจอดในโมเดลในช่องที่ 1,2,3 และ 4.....	41
4.24	Firebase ที่รับข้อมูลมาจากโมเดลที่จอดรถในรูปที่ 4.23.....	42
4.25	แอปพลิเคชันแสดงรถจอดในช่องที่ 1,2,3 และ 4.....	42
ก.1	เข้าหน้า CMD.....	46
ก.2	หน้าต่าง cmd.....	46
ก.3	เช็ค java -version	47
ก.4	ถ้าเรามี Java อยู่แล้วจะขึ้นผลลัพธ์จะแสดงดังภาพด้านบน ถ้าไม่มีให้ติดตั้ง Java ก่อน....	47
ก.5	ดาวน์โหลด Java Oracle JDK.....	48
ก.6	การดาวน์โหลด Java Oracle JDK.....	48
ก.7	การติดตั้ง JDK.....	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.8 การติดตั้ง JDK (ต่อ)	49
ก.9 รอโปรแกรมติดตั้งสำเร็จ	50
ก.10 การติดตั้ง JDK เสร็จสิ้น.....	50
ก.11 การกำหนด Path.....	51
ก.12 การกำหนด Path (ต่อ)	51
ก.13 การกำหนด Path (ต่อ)	52
ก.14 การกำหนด Path (ต่อ)	53
ก.15 ติดตั้งโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอ.....	54
ก.16 ติดตั้งโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอ (ต่อ)	54
ก.17 ติดตั้งโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอ (ต่อ)	55
ก.18 เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมา ให้กด Start a new Android Studio project.....	55
ก.19 ขั้นตอนการสร้าง Project.....	56
ก.20 ขั้นตอนการสร้าง Project (ต่อ)	56
ก.21 ขั้นตอนการสร้าง Project (ต่อ)	57
ก.22 ขั้นตอนการสร้าง Project (ต่อ)	57
ก.23 ขั้นตอนการสร้าง Project (ต่อ)	58
ก.24 เลือก SDK Tools.....	58
ก.25 เลือก SDK Tools (ต่อ)	59
ก.26 การเพิ่ม Additional boards manager URLs.....	59
ก.27 URLs ของ Arduino Esp8266.....	60
ก.28 อัปเดตคำสั่งลงบอร์ดโหนดเอ็มซียู (NodeMCU) ESP8266.....	60
ก.29 การ Include Library FirebaseArduino และ ArduinoJson.....	61

บทที่ 1

บทนำ

ในการจัดทำปัญหาพิเศษการใช้เทคโนโลยีและระบบในการแก้ปัญหาการค้นหาที่จอดรถยนต์ผ่านแอปพลิเคชัน มีความสำคัญที่มาจากวัตถุประสงค์ ขอบเขต ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสังคมปัจจุบันมีการใช้รถยนต์เพิ่มมากขึ้น รถยนต์ถือได้ว่าเป็นสิ่งที่จำเป็น เพราะการเดินทางจะต้องอาศัยรถยนต์ในการเดินทางหรือแม้แต่การขนส่งสินค้าก็ตาม จึงมักพบปัญหาที่เกิดจากการใช้รถยนต์เพิ่มขึ้นด้วย หนึ่งในนั้นคือปัญหาที่จอดรถไม่เพียงพอต่อความต้องการและไม่สามารถหาที่จอดรถได้ในเวลาอันรวดเร็ว โดยที่เห็นได้ชัดคือภายในสถาบันของเรา และเนื่องจากปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทและความสำคัญต่อชีวิตประจำวันมากขึ้น ทำให้อินเทอร์เน็ตถูกนำมาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยเพื่อการติดต่อสื่อสารที่สะดวกและรวดเร็ว อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับงานไอที ทำให้เกิดช่องทางการเข้าถึงข้อมูลที่รวดเร็วและช่วยในการตัดสินใจได้เร็วยิ่งขึ้น ดังนั้นเราจึงมีความต้องการที่จะแก้ปัญหาในการหาที่จอดรถนี้ด้วยการนำเทคโนโลยี Internet of Things หรือ IoT ซึ่งเป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้น ซึ่งเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์ทั้งด้านความสะดวกสบายและความปลอดภัย โดยใช้ความสามารถของเซนเซอร์ทำให้สามารถตรวจจับสิ่งต่าง ๆ ประกอบกับการเขียนคำสั่งการทำงานของ แอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟนให้เชื่อมเข้ากับอุปกรณ์โดยผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ในระยะไกลมาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหานี้ เพื่อพัฒนาการลดปัญหาการใช้เวลาในการหาที่จอดรถต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT)
2. เพื่อศึกษาการต่อวงจรสำหรับใช้งานกับเทคโนโลยี Internet of Things (IoT)
3. เพื่อสร้างโมเดลที่จอดรถ
4. เพื่อสร้างแอปพลิเคชันสำหรับใช้กับโมเดลที่จอดรถ

1.3 ขอบเขต

1. โมเดล(แบบจำลองที่จอดรถ)
 - เซนเซอร์ ตรวจจับรถผ่านสัญญาณ
 - บอร์ด ตัวกลางไว้ส่งงาน
 - รถยนต์จำลอง
 - กระดานไม้
2. แบบจำลองแอนดรอยด์
 - ไอคอนโปรแกรม
 - ดูที่ว่างสำหรับจอดรถ
3. เซิร์ฟเวอร์
 - เก็บข้อมูล
4. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
 - สายไฟผู้-เมีย
 - แผงขาว
 - Node MCU
 - Ultrasonic sensor

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โมเดลที่จอดรถยนต์และแอปพลิเคชันที่ใช้ในการค้นหาที่จอดรถโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี Internet of Things (IoT)

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินการ

- 1.ศึกษาเทคโนโลยี Internet of things (IoT)
- 2.ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือที่จะใช้
- 3.ออกแบบโมเดลที่จอดรถยนต์
- 4.สร้างโมเดลที่จอดรถยนต์
- 5.สร้างแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับค้นหาที่จอดรถ
- 6.ตรวจสอบระบบและแก้ไข
- 7.สรุปการศึกษา
- 8.จัดทำรูปเล่มและเตรียมนำเสนอ

จากเนื้อหาข้างต้นต่อไปในส่วนของบทที่ 2 จะเป็นการอธิบายถึงความรู้พื้นฐานที่ใช้ในการ
 ทำปัญหาพิเศษ ในส่วนของบทที่ 3 จะเป็นการอธิบายถึงวิธีการดำเนินการ ในส่วนของบทที่ 4 จะเป็นการ
 อธิบายถึงผลการดำเนินงานและในส่วนของบทที่ 5 จะกล่าวถึงสรุปผลการดำเนินงานและ
 ข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

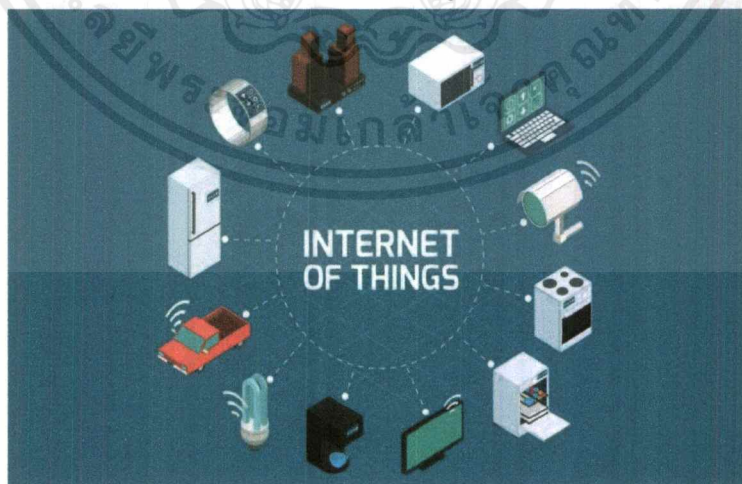
พื้นฐานความรู้ที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำการศึกษาพิเศษเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อการจอตรณนต์ ผู้จัดทำวิจัยได้ศึกษาความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้ในงานวิจัย ดังต่อไปนี้

- 2.1 ความหมายและความสำคัญของอินเทอร์เน็ตออฟติง
- 2.2 ความหมายและความสำคัญของอินเทอร์เน็ต
- 2.3 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- 2.4 เซนเซอร์
- 2.5 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2.6 อาดูยอิน โอดีอี (Arduino IDE)
- 2.7 ระบบแอนดรอยด์
- 2.8 โปรแกรมแอนดรอยด์ สตูดิโอ (Android Studio)

2.1 ความหมายและความสำคัญของอินเทอร์เน็ตออฟติง

อินเทอร์เน็ตออฟติง (Internet of Things) คือการนำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใส่ในอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ โดยมีการติดตั้ง อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic) หรือ เซนเซอร์ (Sensor) หรือ ซอฟต์แวร์ (Software) ฝังตัวอยู่ ทำให้สามารถเชื่อมต่อกันได้เพื่อเพิ่มประโยชน์และการทำงานในการบริการ โดยแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ผลิตและกับ ผู้ให้บริการ (Operator) หรือกับอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่มีเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟติง (IoT) อยู่



รูปที่ 2.1 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่สามารถนำเทคโนโลยี IoT มาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยามของอินเทอร์เน็ตออฟติง หมายถึง การเชื่อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถสั่งการ ควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยอินเทอร์เน็ตออฟติงนี้ไม่ได้เป็นแค่ส่วนขยายของการใช้งานอินเทอร์เน็ตเท่านั้น แต่ยังทำให้เกิดเป็นโครงสร้างพื้นฐานใหม่ของการใช้อินเทอร์เน็ต ซึ่งทำให้เกิดประโยชน์เป็นอย่างมากในรูปแบบการพึ่งพาบริการหรือธุรกิจใหม่ ๆ ซึ่งจะสามารถครอบคลุมการสื่อสารได้หลายรูปแบบ เช่น จากเครื่องสู่เครื่อง หรือจากเครื่องสู่คน เป็นต้น

ในปัจจุบันได้มีการแบ่งกลุ่มอินเทอร์เน็ตออฟติงออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่

Industrial IoT คือแบ่งจาก เครือข่ายท้องถิ่น (Local network) มีความหลากหลายทางเทคโนโลยีที่แตกต่างกันในโครงข่าย เซนเซอร์ โหนด (Sensor nodes) โดยตัวอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตออฟติง ในกลุ่มนี้จะเชื่อมต่อแบบ ไอพี เน็ตเวิร์ก (IP Network) เพื่อเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต

Commercial IoT คือแบ่งจาก การสื่อสารท้องถิ่น (Local communication) ที่เป็น บลูทูธ (Bluetooth) หรือ อีเทอร์เน็ต (Ethernet (wired or wireless)) โดยตัวอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตออฟติง ในกลุ่มนี้จะสื่อสารภายในกลุ่ม เซนเซอร์ โหนด เดียวกันเท่านั้นหรือเป็นแบบ ระหว่างอุปกรณ์ด้วยกัน เพียงอย่างเดียวอาจไม่ได้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต

แนวคิดของอินเทอร์เน็ตออฟติงนั้นถูกคิดขึ้นโดยเควิน แอชตัน (Kevin Ashton) ในปี 1999 ซึ่งได้เริ่มต้นโครงการออโต้ไอดีเซนเตอร์ (Auto-ID Center) ที่สถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology) หรือ เอ็มไอที (MIT) จากเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID) ที่จะทำให้เป็นมาตรฐานระดับโลกสำหรับอาร์เอฟไอดีเซนเซอร์ (RFID Sensors) ต่าง ๆ ที่จะเชื่อมต่อกันได้ ต่อมาในยุคหลังปี 2000 โลกมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ออกมาเป็นจำนวนมากและมีการใช้คำว่า สมาร์ท (Smart) ซึ่งในที่นี้คือ อุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart device) ต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนมีโครงสร้างพื้นฐานที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งการเชื่อมต่อเหล่านั้นที่เป็นแนวคิดว่า อุปกรณ์ต่าง ๆ ก็ย่อมสามารถสื่อสารกันได้ด้วยเช่นกัน โดยอาศัยตัวเซนเซอร์ ในการสื่อสารถึงกัน นั้นแปลว่านอกจาก อุปกรณ์อัจฉริยะต่าง ๆ จะเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้แล้วอุปกรณ์อัจฉริยะก็ยังสามารถเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ตัวอื่นได้ด้วย โดย เควิน แอชตัน (Kevin Ashton) นิยามไว้ว่าเป็น “อินเทอร์เน็ตโลก (Internet-like)” หรือก็คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สามารถสื่อสารพูดคุยกันเองได้ ซึ่งศัพท์คำว่า “ติง (Things)” ก็แทนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่กล่าวมาก่อนหน้านี้นั่นเอง

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าอินเทอร์เน็ตออฟติงมีประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน เช่น ช่วยอำนวยความสะดวก ลดขั้นตอนบางอย่างในชีวิตประจำวัน และในอนาคตอาจจะใช้ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ รอบตัวได้ง่าย ผ่านสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต แต่สิ่งที่มองข้ามไม่ได้คือความปลอดภัยในการใช้งาน เนื่องด้วยระบบอาจจะถูกบุกรุกหรือควบคุม จนทำให้เกิดความเสียหายได้[8]

2.2 ความหมายและความสำคัญของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) คือ เครือข่ายนานาชาติ ที่เกิดจากเครือข่ายขนาดเล็กมากมายรวมเป็นเครือข่ายเดียวทั่วโลก หรือเครือข่ายสื่อสาร ซึ่งเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ที่ต้องการเข้ามาในเครือข่าย สำหรับคำว่าอินเทอร์เน็ต มาจากคำ 2 คำ คือ คำว่า อินเทอร์เน็ต (Inter) และคำว่า เน็ต (Net) ซึ่งอินเทอร์เน็ตหมายถึงระหว่างหรือท่ามกลาง และคำว่าเน็ตมาจากคำว่า เน็ตเวิร์ก (Network) หรือว่าเครือข่าย เมื่อนำความหมายของทั้ง 2 คำมารวมกัน จึงแปลว่าการเชื่อมต่อกันระหว่างเครือข่ายโดยใช้ ไอพี (IP (Internet protocol)) แหล่งของคอมพิวเตอร์โดยคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อกันในอินเทอร์เน็ตต้องมี ไอพี ประจำเครื่อง ซึ่งไอพี (IP) นี้มีผู้รับผิดชอบคือไอเอเอ็นเอ (IANA (Internet assigned number authority)) ซึ่งเป็นหน่วยงานกลางที่ควบคุมดูแล ไอพีวี4 (IPv4) ทั่วโลกเป็นพบบลิกแอดเดรส (Public address) ที่ไม่ซ้ำกันและการดูแลจะแยกออกไปตามภูมิภาค ต่าง ๆ สำหรับทวีปเอเชียคือ เอพีเอ็นไอซี (APNIC (Asia pacific network information center) แต่การขอไอพีแอดเดรส (IP Address) ตรง ๆ จากเอพีเอ็นไอซี (APNIC) นั้นเป็นไปได้ยาก เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ เชื่อมต่อกันด้วย เราเตอร์ (Router) ซึ่งทำหน้าที่บอกเส้นทางถ้ามีเครือข่ายของตนเองที่ต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตก็ควรขอไอพีแอดเดรสจากไอเอสพี (ISP (Internet Service Provider)) เพื่อเชื่อมต่อเครือข่ายผ่านไอเอสพีและผู้ให้บริการจะคิดค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อตามความเร็วที่ท่านต้องการใช้เรียกว่าปริมาณการรับและการส่งข้อมูล (Bandwidth)

ดังนั้นอินเทอร์เน็ตจึงมีความสำคัญกับวิถีชีวิตในปัจจุบันเป็นอย่างมากในทุก ๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นด้านธุรกิจ การศึกษา หรือความบันเทิง ต่างก็ได้รับประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตด้วยกันทั้งนั้น ดังนี้ [9]

1. ด้านการศึกษา

- 1.1 สามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูลด้านการบันเทิง ด้านการแพทย์ และอื่น ๆ ที่น่าสนใจ
- 1.2 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะทำหน้าที่เปรียบเสมือนเป็นห้องสมุดขนาดใหญ่
- 1.3 นักเรียนนักศึกษาสามารถใช้อินเทอร์เน็ตติดต่อกับมหาวิทยาลัยหรือโรงเรียนอื่น ๆ เพื่อค้นหาข้อมูลที่กำลังศึกษาอยู่ได้ ทั้งที่ข้อมูลที่เป็นข้อความเสียง ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ

2. ด้านธุรกิจและการพาณิชย์

- 2.1 ค้นหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจทางธุรกิจ
- 2.2 สามารถซื้อขายสินค้า ทำธุรกรรมผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.3 เป็นช่องทางในการประชาสัมพันธ์ โฆษณาสินค้า ติดต่อสื่อสารทางธุรกิจ
- 2.4 ผู้ใช้ที่เป็นบริษัทหรือองค์กรต่าง ๆ ก็สามารถเปิดให้บริการ และสนับสนุนลูกค้าของตนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เช่น การให้คำแนะนำ สอบถามปัญหาต่าง ๆ ให้แก่ลูกค้า แจกจ่ายตัวโปรแกรมทดลองใช้ (Shareware) โปรแกรมแจกฟรี (Freeware)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ด้านการบันเทิง

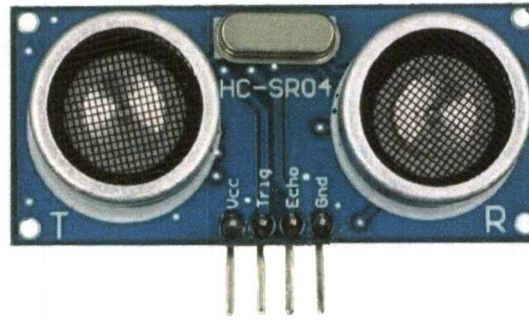
3.1 การพักผ่อนหย่อนใจ สันทนาการ เช่น การค้นหาวารสารต่าง ๆ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เรียกว่าแมกาซีนออนไลน์ (Magazine online) รวมทั้งหนังสือพิมพ์และข่าวสารอื่น ๆ โดยมีภาพประกอบที่จอคอมพิวเตอร์เหมือนกับวารสารตามร้านหนังสือทั่ว ๆ ไป

3.2 สามารถฟังวิทยุหรือดูรายการโทรทัศน์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

3.3 สามารถดึงข้อมูล (Download) ภาพยนตร์มาดูได้[10]

2.3 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics) เป็นเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับวงจรไฟฟ้าที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็น แอคทีฟ (Active component) เช่นหลอดสุญญากาศ ทรานซิสเตอร์ ไดโอด และ ชิ้นส่วนพาสซีฟ (Passive component) เช่น ตัวนำไฟฟ้า ตัวต้านทานไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ และ คอยล์ พฤติกรรมไม่เชิงเส้นของแอคทีฟและความสามารถในการควบคุมการไหลของอิเล็กตรอนทำให้สามารถขยายสัญญาณอ่อน ๆ ให้แรงขึ้นเพื่อการสื่อสารทางภาพและเสียงเช่น โทรเลข โทรศัพท์ วิทยุ โทรศัพท์ เป็นต้น อิเล็กทรอนิกส์ถูกใช้กันอย่างแพร่หลายในการสื่อสารข้อมูลโทรคมนาคม ความสามารถของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่เป็นสวิทช์เปิดปิดวงจรถูกนำไปใช้ในวงจร ลอจิกเกต ซึ่งเป็นส่วนสำคัญหลักในระบบคอมพิวเตอร์ นอกจากนั้น วงจรอิเล็กทรอนิกส์ยังถูกนำไปใช้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน ในการส่งพลังงานไฟฟ้าเป็นระยะทางไกล ๆ การผลิตพลังงานทดแทน และอุตสาหกรรมต่าง ๆ อีกมาก อิเล็กทรอนิกส์แตกต่างจากวิทยาศาสตร์ไฟฟ้าและเทคโนโลยีเครื่องกลไฟฟ้า โดยจะเกี่ยวข้องกับการสร้าง การกระจาย การสวิตช์ การจัดเก็บและการแปลงพลังงานไฟฟ้าไปและมาจากพลังงานรูปแบบอื่น ๆ โดยใช้สายไฟ มอเตอร์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบตเตอรี่ สวิตช์ รีเลย์ หม้อแปลงไฟฟ้า ตัวต้านทานและส่วนประกอบที่เป็นพาสซีฟอื่น ๆ ความแตกต่างนี้เริ่มราวปี 1906 เป็นผลจากการประดิษฐ์ไตรโอดโดย ลี เดอ ฟอเรสต์ (Lee De Forest) ซึ่งใช้ขยายสัญญาณวิทยุที่อ่อน ๆ ได้ ทำให้เกิดการออกแบบและพัฒนาระบบการรับส่งสัญญาณเสียงและหลอดสุญญากาศ[11]



รูปที่ 2.2 Ultrasonic sensor

2.4 เซนเซอร์

ตัวรับรู้ หรือ เซนเซอร์ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งที่มีหน้าที่ตรวจจับเหตุการณ์หรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมของตัวมันเอง จากนั้นจะให้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกันออกมา ตัวรับรู้เป็นตัวแปรสัญญาณ (Transducer) ชนิดหนึ่ง มันสามารถให้สัญญาณออกมาได้หลากหลายชนิด แต่โดยทั่วไปจะใช้สัญญาณไฟฟ้าหรือสัญญาณแสง ยกตัวอย่างเช่นคู่ควบความร้อน (Thermocouple) จะแปลงค่าอุณหภูมิ(สิ่งแวดล้อม)ให้เป็นแรงดันไฟฟ้าที่สอดคล้องกัน ในทำนองที่คล้ายกัน เทอร์มอมิเตอร์แบบปรอทในหลอดแก้วจะเปลี่ยนอุณหภูมิที่วัดได้ให้อยู่ในรูปการขยายตัว หรือ การหดตัวของเหลว ซึ่งสามารถอ่านได้บนหลอดแก้วที่ผ่านการสอบเทียบแล้ว ตัวรับรู้ทุกชนิดจะต้องผ่านการสอบเทียบ (Calibrate) โดยเทียบกับค่ามาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ โดยตัวรับรู้ถูกใช้ในอุปกรณ์ประจำวัน เช่น ปุ่มกดลิฟต์แบบไวต่อการสัมผัส (เซนเซอร์สัมผัส) และคอมไฟที่สลับหรือสว่างขึ้นโดยการสัมผัสที่ฐาน นอกจากนี้ยังมีการใช้งานเซ็นเซอร์นับไม่ถ้วนที่คนส่วนใหญ่ไม่ได้รับรู้ ด้วยความก้าวหน้าทางเครื่องกลจุลภาคและแพลตฟอร์มไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ง่ายต่อการใช้งาน การใช้งานของตัวรับรู้ได้ขยายออกไปไกลเกินกว่าการวัดในสาขาอุณหภูมิ ความดันหรือการไหลแบบเดิม ยกตัวอย่างเช่น เอ็มเออาร์จีเซนเซอร์ (MARG (Magnetic, Angular rate, and Gravity) sensors) ยิ่งไปกว่านั้น ตัวรับรู้แบบแอนะล็อก เช่น โฟเทนซิโอมิเตอร์และตัวต้านทานที่ไวต่อแรงยังคงถูกใช้อย่างกว้างขวาง การใช้งานจะรวมถึงการผลิตและเครื่องจักร เครื่องบินและยานอวกาศ รถยนต์ เครื่องไฟฟ้า การแพทย์ และหุ่นยนต์ มันยังรวมถึงในชีวิตประจำวันความไวของตัวรับรู้หมายถึงว่าสัญญาณส่งออกของตัวรับรู้จะเปลี่ยนแปลงมากแค่ไหนเมื่อปริมาณของสัญญาณที่ป้อนเข้าเพื่อทำการวัดมีการเปลี่ยนแปลง ตัวรับรู้บางตัวยังอาจมีผลกระทบกับสิ่งที่มันวัด เช่น เทอร์มอมิเตอร์ที่อุณหภูมิห้องถูกใส่ลงในถ้วยร้อนที่ใส่ของเหลว ความเย็นของเทอร์มอมิเตอร์จะทำให้ของเหลวเย็นลง ในขณะที่ของเหลวทำให้เทอร์มอมิเตอร์ร้อนขึ้น ตัวรับรู้จำเป็นจะต้องมีการออกแบบเพื่อให้มีผลขนาดเล็กกับสิ่งที่ถูกวัด การทำให้ตัวรับรู้มีขนาดเล็กลงมักจะปรับปรุงให้ดีขึ้นในเรื่องนี้และอาจทำให้เกิดข้อได้เปรียบอื่น ๆ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจะช่วยให้มีการสร้างตัวรับรู้อื่น ๆ มากขึ้นอีกมากมายในขนาดจุลภาคเช่น ไมโครเซนเซอร์โดยใช้ไมโครเทคโนโลยี (MEMS (Microelectromechanical

systems)) ในหลายกรณีส่วนใหญ่ ไมโครเซนเซอร์จะมีความเร็ว และความไวที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีแบบมหภาค [12]

และเซนเซอร์ที่จะใช้ในปัญหาพิเศษนี้คือ อัลตราโซนิกเซนเซอร์ (Ultrasonic sensor) ลักษณะดังรูปที่ 2.2 ซึ่งเป็นเซนเซอร์ที่ใช้สำหรับตรวจจับวัตถุต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการสะท้อนของคลื่นความถี่เสียง และคำนวณหาค่าระยะทางได้จากการเดินทางของคลื่นและนำมาเทียบกับเวลา ด้วยกลไกดังกล่าวทำให้เราสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างมากมาย เช่น งานวัดระดับน้ำ งานตรวจจับชิ้นงาน งานตรวจจับความหนาของวัตถุ โดยคลื่นความถี่ที่ใช้ในตัวอัลตราโซนิกเซนเซอร์คือ คลื่นความถี่เสียงในช่วงอัลตราซาวด์ (Ultrasound) ซึ่งเป็นคลื่นความถี่เสียงที่มนุษย์ไม่สามารถได้ยิน โดยมีย่านความถี่ตั้งแต่ 20 KHz ขึ้นไป ซึ่งข้อดีของการใช้อัลตราโซนิกเซนเซอร์ในการตรวจจับวัตถุนั้นคือ เรื่องของการเดินทางของคลื่น อัลตราซาวด์ ที่สามารถเดินทางผ่านตัวกลางเช่น อากาศ ก๊าซ ของเหลว หรือ ของแข็งได้ ยกเว้นในสภาวะสุญญากาศ ทำให้สามารถใช้งานตรวจจับวัตถุได้หลากหลาย และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี คลื่นเสียงย่านอัลตราโซนิก นั้นเป็นคลื่นที่มีทิศทางที่แน่นอน ทำให้เราสามารถนำไปใช้งานได้หลายอย่าง เช่น นำไปใช้ในเครื่องควบคุมระยะไกล (Ultrasonic remote control) เครื่องล้างอุปกรณ์ (Ultrasonic cleaner) โดยการทำให้ น้ำ สั่น ที่ ความถี่สูง เครื่องวัดความหนาของวัตถุโดยสังเกตระยะเวลาที่คลื่นสะท้อนกลับมา เครื่องวัดความลึก และทำแผนที่ใต้ท้องทะเล โดยความถี่ที่นำมาใช้งานนั้นจะขึ้นอยู่กับตัวกลาง เช่น ถ้าคลื่นเสียงที่ต้องเดินทางผ่านอากาศความถี่ที่ใช้ก็มักจะจำกัดอยู่เพียงไม่เกิน 50 KHz เพราะที่ความถี่สูงขึ้นไปกว่านี้ อากาศจะดูดกลืนคลื่นเสียงเพิ่มขึ้นมาก ทำให้ระดับความแรงของคลื่นเสียงที่ระยะห่างออกไปลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนการใช้งานด้านการแพทย์ซึ่งต้องการคลื่นที่มีความถี่สูง ๆ ก็อาจใช้ความถี่ในช่วง 1 MHz ถึง 10 MHz

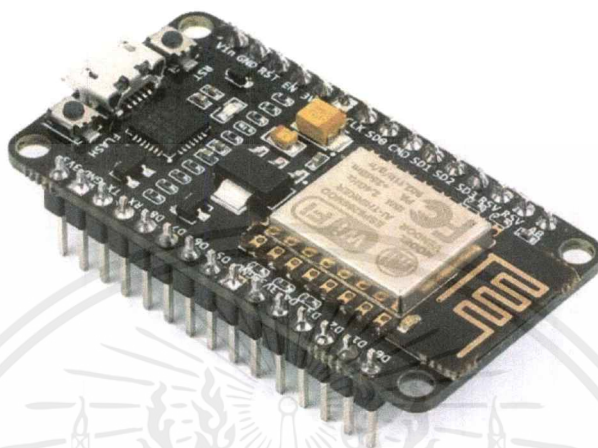
2.5 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) คือ อุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็ก ซึ่งบรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยในไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รวมเอา ซีพียู หน่วยความจำ และพอร์ต ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์เข้าไว้ด้วยกัน โดยทำการบรรจุเข้าไว้ในตัวถังเดียวกัน

โดยบอร์ดที่ใช้ในปัญหาพิเศษนี้คือ โหนด เอ็มซียู (NodeMCU) ลักษณะดังรูปที่ 2.3 ซึ่งเป็นบอร์ดคล้ายกับบอร์ดอาดูยิโน (Arduino) ที่สามารถเชื่อมต่อกับไวไฟ (WiFi) ได้ประกอบไปด้วย ตัวบอร์ด (Development kit) และ เฟิร์มแวร์ (Firmware) ซอฟต์แวร์บนบอร์ดที่เป็นโอเพนซอร์ส (Open source) โดยสามารถเขียนโปรแกรมได้ด้วยอาดูยิโน ไอดีอี (Arduino IDE) โดยใช้ภาษา C/C++ ได้เช่นเดียวกับบอร์ดอาดูยิโน และบอร์ดมีราคาถูกเหมาะแก่ผู้ที่เริ่มต้นศึกษาหรือทดลองใช้งานเกี่ยวกับบอร์ดอาดูยิโน, อินเทอร์เน็ตออฟติง, อิเล็กทรอนิกส์ หรือแม้แต่การนำไปใช้จริงในโปรเจกต์ต่าง ๆ เพราะมีราคาไม่แพงภายในบอร์ดของโหนด เอ็มซียู ประกอบไปด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

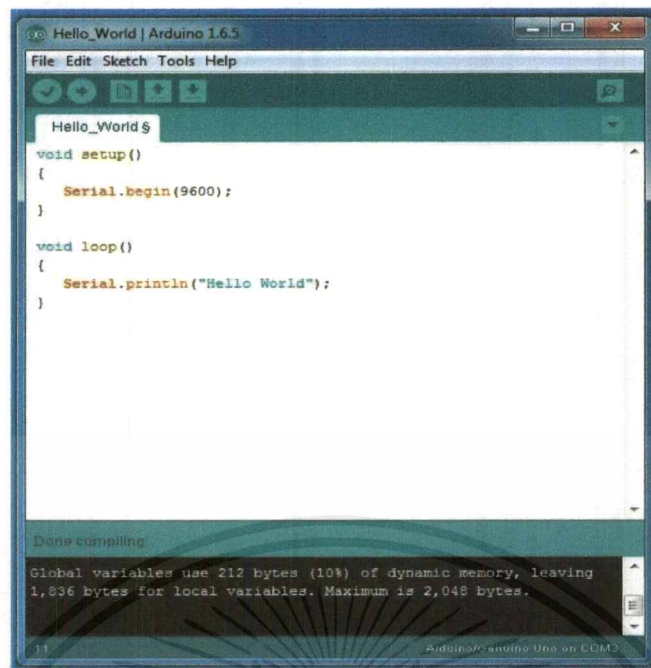
เชื่อมต่อไวไฟได้ (ESP8266) พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่นพอร์ตไมโครยูเอสบีสำหรับจ่ายไฟ/อัปโหลดโปรแกรม, ชิพสำหรับอัปโหลดโปรแกรมผ่านสายยูเอสบี, ชิพแปลงแรงดันไฟฟ้า และขาสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก



รูปที่ 2.3 NodeMCU ESP8266

จุดเด่นของโนนดเอมซียู (NodeMCU)

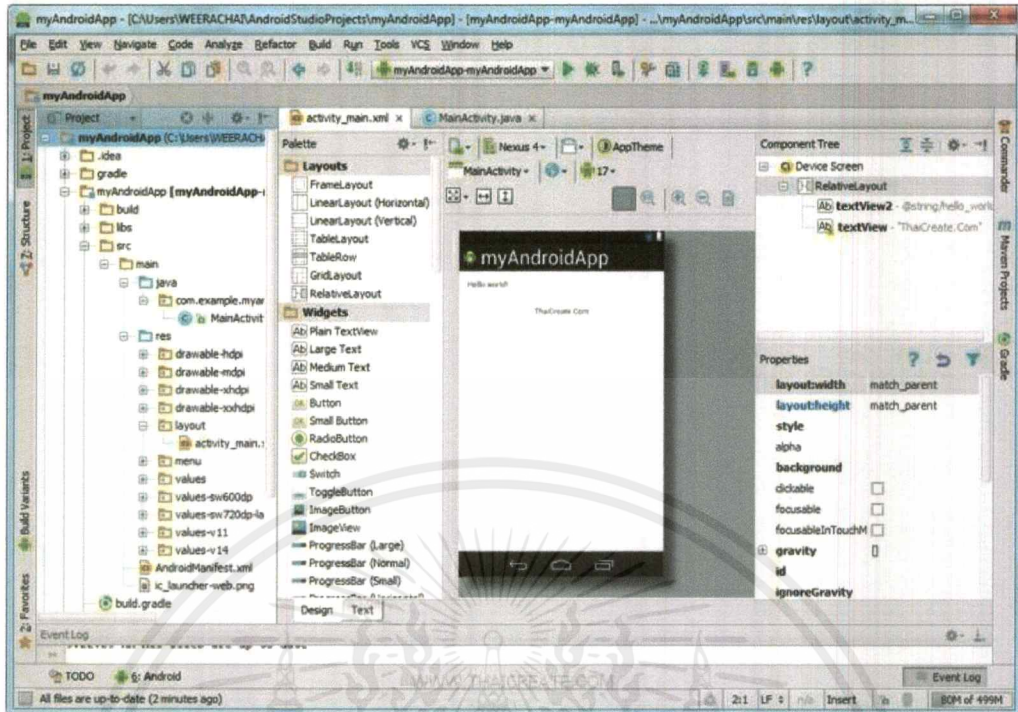
1. สามารถเชื่อมต่อกับไวไฟได้โดยไม่ต้องติดตั้งโมดูลไวไฟ เพิ่มเติม
2. ราคาถูก เมื่อเทียบกับบอร์ดที่มีไวไฟในตัวรุ่นอื่น ๆ
3. สามารถเขียน และอัปโหลดโปรแกรมลงบอร์ดด้วยโปรแกรมอาดูยอินไอดีอี (Arduino IDE) ผ่านสายไมโครยูเอสบี (Micro USB)
4. สามารถอัปโหลดโปรแกรมผ่านไวไฟได้ เรียกว่าโอทีเอ (Over the Air (OTA))
5. ตัวบอร์ดมีขนาดเล็ก (ประมาณ ความกว้าง 3 เซนติเมตร x ความยาว 5.5 เซนติเมตร) [7]



รูปที่ 2.4 หน้าต่างของโปรแกรม Arduino IDE

2.6 อาวุธอีโน ไอดีอี (Arduino IDE)

การใช้บอร์ด อาวุธอีโน (Arduino) หรือ โหนดเอ็มซียู (NodeMCU) จะต้องใช้อาวุธอีโน ไอดีอี (Arduino IDE) ตัวอย่างดังรูปที่ 2.4 ซึ่งอาวุธอีโน ไอดีอีเป็นเครื่องมือในการเขียนโปรแกรมที่มีการใช้งานได้กับอาวุธอีโนได้ทุกรุ่นและยังใช้กับโหนด เอ็มซียู ได้ด้วย โดยภายในจะมีเครื่องมือที่จะใช้สำหรับติดต่อกับบอร์ดอาวุธอีโนหรือบอร์ด เอ็มซียู เช่น การค้นหาอาวุธอีโน ที่ติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ การเลือกรุ่นอาวุธอีโน หรือบอร์ดที่ต่ออยู่ เพื่อตรวจสอบขนาดของโปรแกรมที่เขียน หรือไลบรารีต่างๆ ซับพอร์ตกับอาวุธอีโนหรือบอร์ดรุ่นนั้น หรือไม่ อีกทั้งยังมีโปรแกรมติดต่อผ่านซีเรียลโดยตรงสำหรับคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมอาวุธอีโน ไอดีอี เป็นโปรแกรมโอเพ่นซอสสามารถนำไปใช้งานได้ฟรี ๆ อีกทั้งมีซอสโค้ดตัวอย่างให้ทดสอบกับเซนเซอร์ต่าง ๆ เช่น โปรแกรมไฟกระพริบ โปรแกรมวัดอุณหภูมิ



รูปที่ 2.5 หน้าต่างของโปรแกรม Android Studio

2.7 ระบบแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ (Android) เป็นระบบปฏิบัติการที่มีพื้นฐานอยู่บนลินุกซ์ (Linux) ในอดีตถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้จอสัมผัส เช่น สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันได้แพร่ไปยังอุปกรณ์หลายชนิดเพราะเป็นมาตรฐานเปิด เช่น กล้องดิจิทัลระบบแอนดรอยด์ นิคอน (Nikon) รุ่น S800C หม้อหุงข้าวพานาโซนิค (Panasonic) ระบบแอนดรอยด์ และโทรทัศน์อัจฉริยะ (Smart TV) ระบบแอนดรอยด์ รวมถึงกล่องเสียบต่อโทรทัศน์ ทำให้สามารถใช้ระบบแอนดรอยด์ได้ด้วยนาฬิกาข้อมือระบบแอนดรอยด์ เป็นต้น ถูกคิดค้นและพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ (Android, Inc.) ซึ่งต่อมาถูกซื้อโดยบริษัทในปี พ.ศ. 2548 แอนดรอยด์ถูกเปิดตัวเมื่อ ปี พ.ศ. 2550 พร้อมกับการก่อตั้งโอเพนแฮนด์เซตอัลไลแอนซ์ ซึ่งเป็นกลุ่มของบริษัทผลิตฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และการสื่อสารคมนาคม ที่ร่วมมือกันสร้างมาตรฐานเปิด สำหรับอุปกรณ์พกพาโดยสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เครื่องแรกของโลกคือ เอกซีซี ดริม วางจำหน่ายเมื่อปี พ.ศ. 2551 แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการโอเพนซอร์ซ และถูกเปิดเผยแพร่ภายใต้ลิขสิทธิ์อาปาเช ซึ่งโอเพนซอร์ซจะอนุญาตให้ผู้ผลิตปรับแต่งและวางจำหน่ายได้ (ภายใต้เงื่อนไขที่ถูกลิขสิทธิ์กำหนด) รวมไปถึงนักพัฒนาและผู้ให้บริการเครือข่ายด้วย อีกทั้งแอนดรอยด์ยังเป็นระบบปฏิบัติการที่รวมนักพัฒนาที่เขียนโปรแกรมประยุกต์ มากมาย โดยใช้ภาษาจาวา ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 มีโปรแกรมมากกว่า 700,000 โปรแกรมสำหรับแอนดรอยด์ และยอดดาวน์โหลดจากกูเกิล เพลย์ มากถึง 2.5 หมื่นล้านครั้ง จากการสำรวจในช่วงเดือนเมษายน ถึงพฤษภาคม ในปี พ.ศ. 2556 พบว่าแอนดรอยด์เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปฏิบัติการที่นักพัฒนาเลือกที่จะพัฒนาโปรแกรมมากที่สุด ถึง 71% ปัจจัยเหล่านี้ทำให้แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน นำหน้าซิมเบียน ในไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2553 และยังเป็นทางเลือกของผู้ผลิตที่จะใช้ซอฟต์แวร์ ที่มีราคาต่ำ ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี สำหรับอุปกรณ์ในสมัยใหม่ แม้ว่าแอนดรอยด์จะดูเหมือนได้รับการพัฒนาเพื่อใช้กับสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ต แต่มันยังสามารถใช้ได้กับ โทรศัพท์ เครื่องเล่นวิดีโอเกม กล้องดิจิทัล และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ แอนดรอยด์เป็นระบบเปิด ทำให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาคุณสมบัติใหม่ ๆ ได้ตลอดเวลา ส่วนแบ่งทางการตลาดของสมาร์ตโฟนแอนดรอยด์ นำโดยซัมซุง มากถึง 64% ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2556 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556 มีอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มากถึง 11,868 รุ่น จาก 8 เวอร์ชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ความสำเร็จของระบบปฏิบัติการทำให้เกิดคดีด้านการละเมิดสิทธิบัตรที่เรียกกันว่า "สงครามสมาร์ตโฟน" (Smartphone wars) ระหว่างบริษัทผู้ผลิต ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2556 โปรแกรม 4.8 หมื่นล้านโปรแกรมได้รับการติดตั้งบนอุปกรณ์จากกูเกิล เพลย์ และในวันที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2556 มีอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 1 พันล้านเครื่อง ได้ถูกเปิดใช้งาน [6]

2.8 โปรแกรมแอนดรอยด์ สตูดิโอ(Android Studio)

โปรแกรมแอนดรอยด์ สตูดิโอ เป็นเครื่องมือพัฒนาไอดีอี (IDE) หรือ อินทิเกรต ดีเวลลอปเม้นท์ เอนไวรอนเม้นท์ (Integrated Development Environment) ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน บนพื้นฐานของแนวคิด อินเทล ไอ เจ ไอดีอีเอ (Intel IJ IDEA) คล้าย ๆ กับการทำงานของ อีคลิปส์ (Eclipse) และ แอนดรอยด์ เอดีที ปลั๊กอิน (Android ADT Plugin) และเป็นเครื่องมือ ไอดีอี (IDE Tools) ล่าสุดจากกูเกิล (Google) ไว้พัฒนาโปรแกรมบนแอนดรอยด์ การเขียนแอปพลิเคชันบน โปรแกรมแอนดรอยด์ สตูดิโอ จะมีขั้นตอนอยู่ 2 ขั้นตอนก็คือ ติดตั้ง จาวา เอสดีเค (Java SDK) และดาวน์โหลด โปรแกรมแอนดรอยด์ สตูดิโอ มาติดตั้งก็จะสามารถใช้งานได้ทันที ละยังรวมไปถึงตัวอีมูเลเตอร์ (Emulator) อย่างเช่น จินีโมชัน (Genymotion) ที่เราต้องโหลดมาติดตั้งเพื่อช่วยในการทดสอบโปรเจ็ค (Project) ตัวอย่างหน้าโปรแกรมดังรูปที่ 2.5[4]

จากที่คณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานเพื่อที่จะนำไปต่อยอดในการพัฒนาโมเดลที่จอดรถและแอปพลิเคชัน ซึ่งในบทความต่อไปคือ วิธีการดำเนินงานในการสร้างโมเดลที่จอดรถและแอปพลิเคชัน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

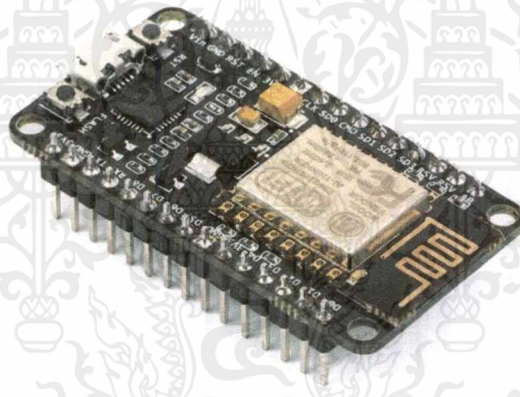
ในบทนี้คณะผู้จัดทำได้นำความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้ในการสร้างเทคโนโลยีเพื่อการจอดรถ ดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการสร้างโมเดลที่จอดรถ

3.2 ขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชัน

3.1 ขั้นตอนการสร้างโมเดลที่จอดรถ

3.1.1 อุปกรณ์



รูปที่ 3.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU ESP8266

โหนดเอ็มซียู (Node MCU) คือ บอร์ดคล้ายอาดุยอินโน (Arduino) ที่สามารถเชื่อมต่อกับไวไฟได้ สามารถเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรมอาดุยอินโน ไอดีอี ได้เช่นเดียวกับบอร์ดอาดุยอินโนและบอร์ดยังมีราคาถูก เหมาะแก่ผู้ที่เริ่มต้นศึกษา หรือทดลองใช้งานเกี่ยวกับบอร์ดอาดุยอินโน, อินเทอร์เน็ตออฟติง, อิเล็กทรอนิกส์ หรือแม้แต่การนำไปใช้จริงในโปรเจกต์ต่าง ๆ เพราะราคาไม่แพง ภายในบอร์ดของโหนดเอ็มซียูประกอบไปด้วย ESP8266 (ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถเชื่อมต่อไวไฟได้) พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น พอร์ตไมโครยูเอสบีสำหรับจ่ายไฟ/อัปโหลดโปรแกรม ชิพสำหรับอัปโหลดโปรแกรมผ่านสายยูเอสบี, ชิพแปลงแรงดันไฟฟ้า และขาสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก เป็นต้น โดยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU ESP8266 มีลักษณะ

ดังรูปที่ 3.1[1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

sketch_nov23a | Arduino 1.8.7 (Windows Store 1.8.15.0)
File Edit Sketch Tools Help

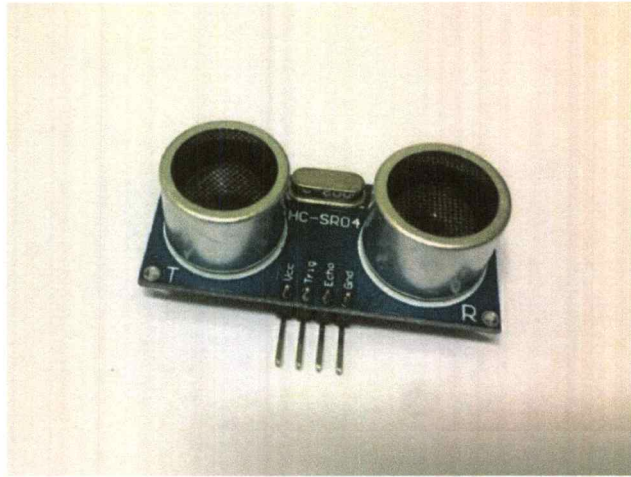
sketch_nov23a
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}

```

รูปที่ 3.2 หน้าต่างโปรแกรมอาดุยอโน ไอดีอี

โปรแกรมอาดุยอโน ไอดีอี คือ เครื่องมือในการเขียนโปรแกรมที่มีการใช้งานได้กับบอร์ดอาดุยอโนได้ทุกรุ่นและยังใช้กับบอร์ดเอ็มซียู (NodeMCU) ได้ด้วย โดยภายในจะมีเครื่องมือที่จะใช้สำหรับติดต่อกับบอร์ดอาดุยอโนหรือบอร์ด เอ็มซียู เช่น การค้นหาบอร์ดอาดุยอโน ที่ติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ การเลือกรุ่นบอร์ดอาดุยอโน หรือบอร์ดที่ต่ออยู่ เพื่อตรวจสอบขนาดของโปรแกรมที่เขียน หรือโรบรารีต่าง ๆ ซัพพอร์ตกับบอร์ดอาดุยอโนหรือบอร์ดรุ่นนั้น หรือไม่ อีกทั้งยังมีโปรแกรมติดต่อผ่านซีเรียลโดยตรงสำหรับคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมอาดุยอโน ไอดีอี เป็นโปรแกรมโอเพ่นซอสสามารถนำไปใช้งานได้ฟรี ๆ อีกทั้งมีซอสโค้ดตัวอย่างให้ทดสอบกับเซนเซอร์ต่าง ๆ เช่น โปรแกรมไฟกระพริบ โปรแกรมวัดอุณหภูมิ ตัวอย่างหน้าโปรแกรมดังรูปที่ 3.2[2]



รูปที่ 3.3 Ultrasonic sensor HC-SR04

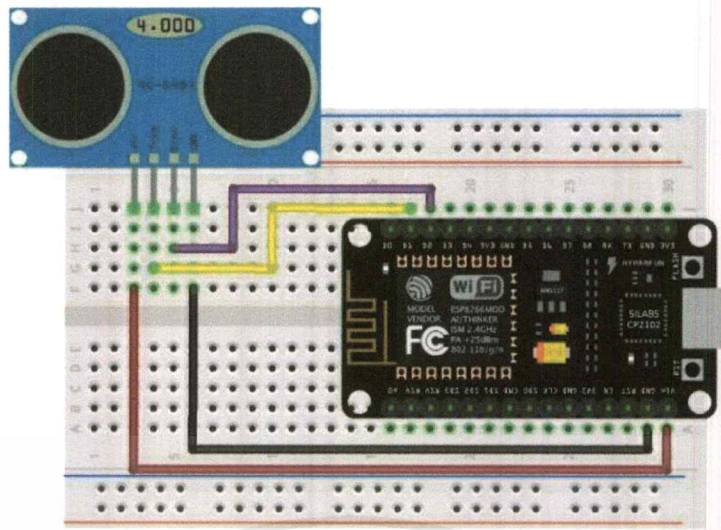
อัลตราโซนิกเซนเซอร์ (Ultrasonic sensor) ลักษณะดังรูปที่ 3.3 เป็นเซนเซอร์ที่ใช้สำหรับตรวจจับวัตถุต่างๆ โดยอาศัยหลักการสะท้อนของคลื่นความถี่เสียง และคำนวณหาค่าระยะทางได้จากการเดินทางของคลื่นและนำมาเทียบกับเวลา ด้วยกลไกดังกล่าวทำให้เราสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างมากมาย เช่น งานวัดระดับน้ำ งานตรวจจับชิ้นงาน งานตรวจจับความหนาของวัตถุ โดยคลื่นความถี่ที่ใช้ในตัวอัลตราโซนิกเซนเซอร์คือ คลื่นความถี่เสียงในช่วงอัลตราซาวด์ซึ่งเป็นคลื่นความถี่เสียงที่มนุษย์ไม่สามารถได้ยิน โดยมีย่านความถี่ตั้งแต่ 20 KHZ ขึ้นไป ซึ่งข้อดีของการใช้อัลตราโซนิกเซนเซอร์ในการตรวจจับวัตถุนั้น คือ เรื่องของการเดินทางของคลื่นอัลตราซาวด์ที่สามารถเดินทางผ่านตัวกลางเช่น อากาศ ก๊าซ ของเหลว หรือ ของแข็งได้ ยกเว้นในสภาวะสุญญากาศ ทำให้สามารถใช้งานตรวจจับวัตถุได้หลากหลาย และสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี คลื่นเสียงย่านอัลตราโซนิก นั้นเป็นคลื่นที่มีทิศทางที่แน่นอน ทำให้เราสามารถนำไปใช้งานได้หลายอย่าง เช่น นำไปใช้ในเครื่องควบคุมระยะไกล (Ultrasonic remote control) เครื่องล้างอุปกรณ์ (Ultrasonic cleaner) โดยการทำให้น้ำสั่นที่ความถี่สูง เครื่องวัดความหนาของวัตถุโดยส่งผลกระทบระยะเวลาที่คลื่นสะท้อนกลับมา เครื่องวัดความลึกและทำแผนที่ใต้ท้องทะเล โดยความถี่ที่นำมาใช้งานนั้นจะขึ้นอยู่กับตัวกลาง เช่น ถ้าคลื่นเสียงที่ต้องเดินทางผ่านอากาศความถี่ที่ใช้ก็มักจะจำกัดอยู่เพียงไม่เกิน 50 KHZ เพราะที่ความถี่สูงขึ้นกว่านี้อากาศจะดูดกลืนคลื่นเสียงเพิ่มขึ้นมาก ทำให้ระดับความแรงของคลื่นเสียงที่ระยะห่างออกไปลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนการใช้งานด้านการแพทย์ซึ่งต้องการรัศมีทำการสั้น ๆ ก็อาจใช้ความถี่ในช่วง 1 MHz ถึง 10 MHz [3]

3.1.2 การต่อวงจรโหนดเอ็มซียู ESP8266 กับเซนเซอร์ HC-SR04 และการเขียนคำสั่ง

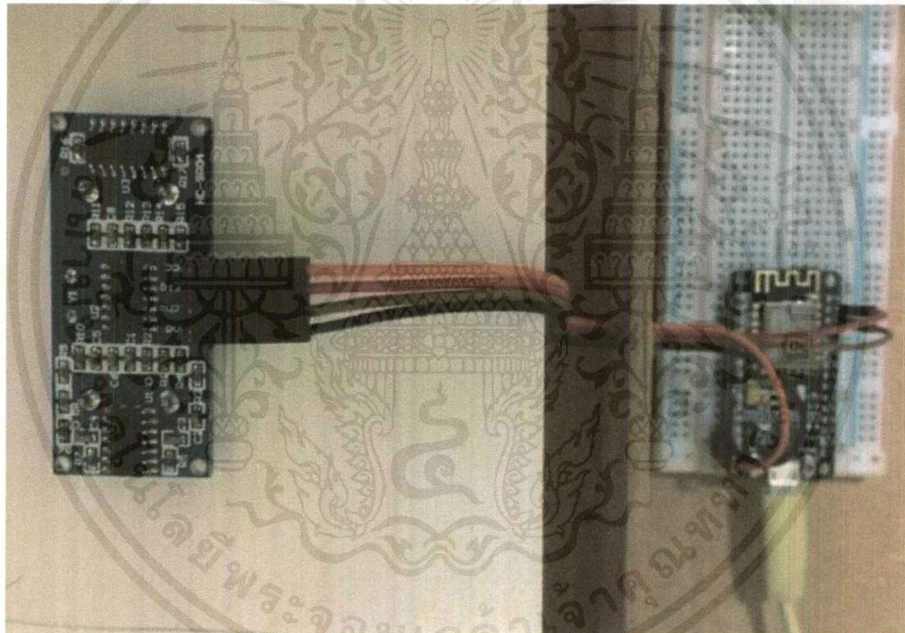
1. การต่อวงจรโหนดเอ็มซียู ESP8266 กับอัลตราโซนิกเซนเซอร์ HC-SR04 มี

แผนภาพการต่อวงจรดังรูปที่ 3.4 และภาพต่อวงจรจริงตามรูปที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แผนภาพการต่อวงจร



รูปที่ 3.5 ภาพจริงการต่อวงจร

จากรูปที่ 3.4 และ 3.5 การต่อวงจรโหนดเอ็มซียู ESP8266 กับอัลตราโซนิกเซนเซอร์ HC-SR04 จะมีวิธีดังนี้

- 1.) นำสายมาต่อที่ Vin ต่อเข้ากับ VCC
- 2.) นำสายมาต่อที่ GND ต่อเข้ากับ GND
- 3.) นำสายมาต่อที่ D1 ต่อเข้ากับ Trig
- 4.) นำสายมาต่อที่ D2 ต่อเข้ากับ Echo

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.การเขียนคำสั่ง เราจะใช้โปรแกรมอาตุยอินโอดีอีในการกำหนดคำสั่ง เพื่อให้การทำงานเป็นไปตามที่เราต้องการ เขียนโปรแกรมได้ดังรูป

```

Parknew $
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <FirebaseArduino.h>

#define FIREBASE_HOST "iotforcarpark.firebaseio.com"
#define FIREBASE_AUTH "*****"

#define ECHOPIN D2
#define TRIGPIN D1

#define WIFI_SSID "Jackkie"
#define WIFI_PASSWORD "ggwp0064"

void setup() {

  Serial.begin(115200);
  pinMode(ECHOPIN, INPUT);
  pinMode(TRIGPIN, OUTPUT);

  // connect to wifi.
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("connecting");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(500);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("connected: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
}

```

รูปที่ 3.6 การเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อ Firebase และ Internet

จากรูปที่ 3.6 (เลข1) #include <ESP8266WiFi.h> คือ คำสั่งเรียกใช้ไลบรารีของตัวต่อไวไฟ

#include <FirebaseArduino.h> คือคำสั่งเรียกไลบรารีของไฟร์เบส (Firebase)

จากรูปที่ 3.6 (เลข2) #define FIREBASE_HOST "iotforcarpark.firebaseio.com" คือ คำสั่งเชื่อมต่อลิงค์ Firebase ที่เป็น Realtime database

#define FIREBASE_AUTH "*****" คือ คำสั่งเชื่อมต่อรหัสในการเข้าใช้ฐานข้อมูลลับ Firebase

จากรูปที่ 3.6 (เลข3) #define ECHOPIN D2คือ คำสั่งที่เชื่อม NodeMCU กับ Ultrasonic sensor

#define TRIGPIN D1 คือ คำสั่งที่เชื่อม NodeMCU กับ Ultrasonic sensor

จากรูปที่ 3.6 (เลข4)#define WIFI_SSID "Jackkie"คือ คำสั่งกำหนดชื่อ WiFi ที่เราต้องการเชื่อมต่อ

#define WIFI_PASSWORD "ggwp0064" คือ คำสั่งกำหนดรหัส WiFi ที่เราต้องการเชื่อมต่อ

```

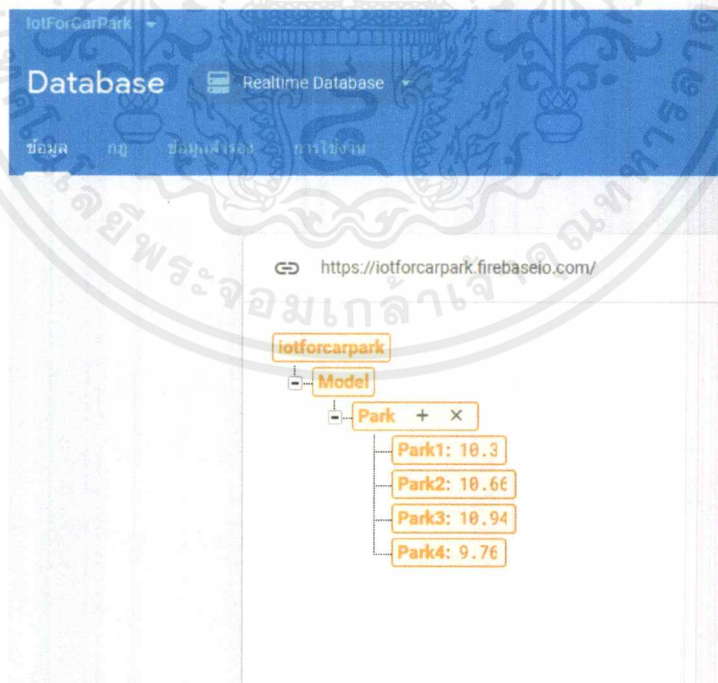
void loop() {
  digitalWrite(TRIGPIN, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(TRIGPIN, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(TRIGPIN, LOW);
  float distance = pulseIn (ECHOPIN, HIGH);
  distance = distance/50;
  Serial.println(distance);
  float n = distance;
  delay(1000);
  Firestore.SetFloat("Model/Park/Park1", n);
  delay(1000);
}

```

1

รูปที่ 3.7 การเขียนโปรแกรมเพื่อส่งระยะเซนเซอร์ไปยัง Firebase

จากรูปที่ 3.7 (เลข1) Firestore.SetFloat ("Model/Park/Park1", n); คือคำสั่ง ที่ส่งระยะเซนเซอร์ไปยังไฟร์เบส(Firebase)

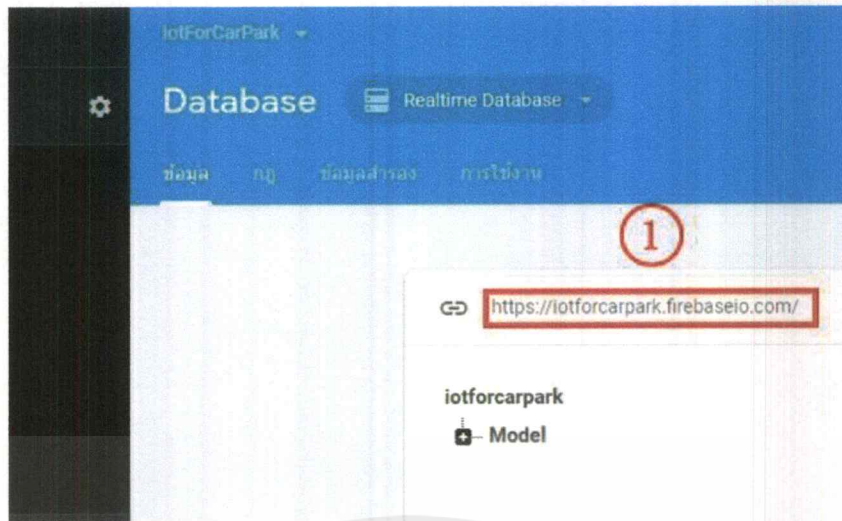


รูปที่ 3.8 ระยะเซนเซอร์ที่ได้รับข้อมูลจากโหนดเอมซียู

จากรูปที่ 3.8 เป็นฐานข้อมูลระยะที่วัดจากอัลตราโซนิกเซนเซอร์ที่ได้รับจากโหนดเอมซียู

โดยคำสั่งจากรูปที่ 3.7 ในแต่ละจุดที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 ลิงค์ที่ใช้เชื่อมต่อ Firebase

จากรูปที่ 3.9 (เลข1) คือ ลิงค์ที่เชื่อมต่อไฟร์เบส (Firebase) กับโหนดเอมซียู นำไปใส่ในรูปที่ 3.6 (เลข2)



รูปที่ 3.10 รหัสที่ใช้เชื่อมต่อไฟร์เบส (Firebase)

จากรูปที่ 3.10 แสดงขั้นตอนการเชื่อมต่อไฟร์เบส (Firebase) กับอาดุยอินโ (Arduino) มีดังต่อไปนี้

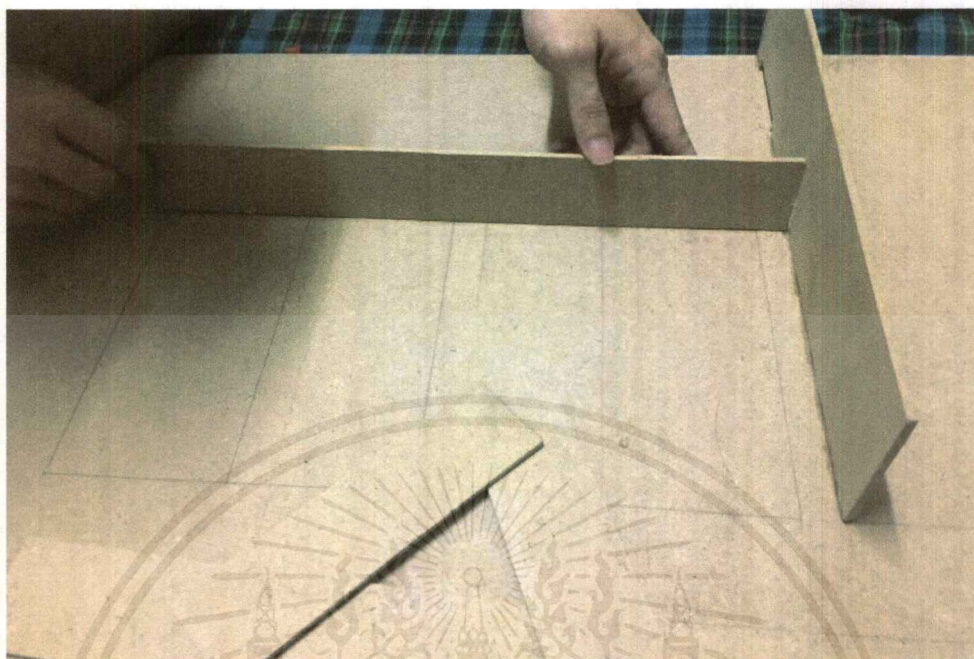
- (เลข1) กดรูปเฟือง
- (เลข2) ให้กดผู้ใช้และสิทธิ์
- (เลข3) กดบัญชีบริการ
- (เลข4) จะเข้ามาสู่หน้า Firebase admin SDK ให้กด ข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
- (เลข5) นำรหัสผ่าน คัดลอกไปยังโปรแกรมอาดุยอินโไอดีอี(Arduino IDE) ในรูปที่

3.6(เลข2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 ออกแบบและดำเนินการทำโมเดลแบบจำลอง

ในส่วนนี้เราจะทำการสร้างแบบจำลองขึ้นมาเพื่อนำไปทดลองใช้แทนสถานที่จริง



รูปที่ 3.11 จัดวางโครงสร้างกำแพง

นำไม้อัดที่เราได้ตัด นำมาต่อเป็นกำแพงเพื่อแบ่งส่วนระหว่างที่จอดรถกับตัวแผงวงจร ดังรูปที่ 3.11



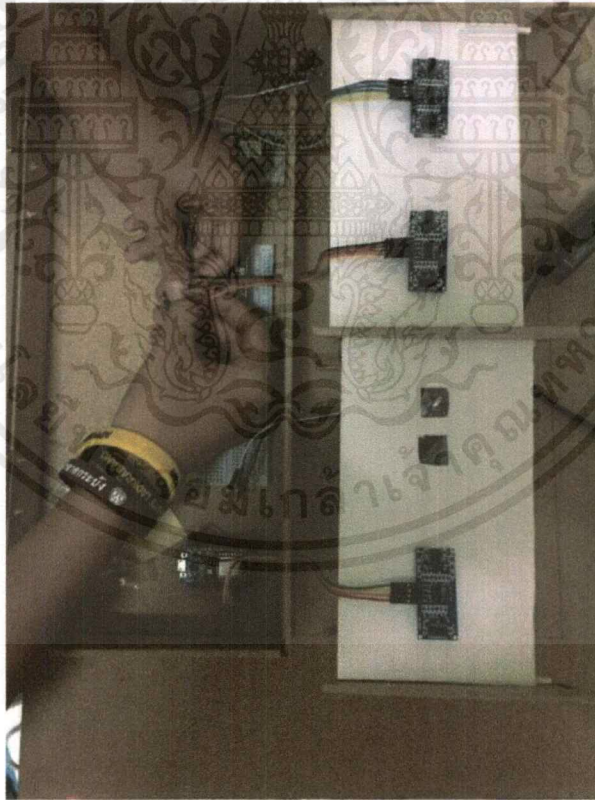
รูปที่ 3.12 จัดวางโครงสร้างเสาโรงจอดรถ

นำไม้อัดที่ตัดเป็นรูปทรงเสาที่ได้ออกแบบนำมาติดกับกระดาน และแต่ละเสาจะมีพลาสติกวางชั้นด้านบน เพื่อไว้วางแผงวงจร ดังรูปที่ 3.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 จัดวางหลังคา เพื่อติดตั้งเซนเซอร์ นำหลังคาที่ทำมาจากพลาสติกนำมาวางข้างบนเสาที่มี แท่งพลาสติกชั้นน้อยอยู่เพื่อค้ำหลังคาไม่ให้ตก ดังรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.14 จัดวางตัวเซนเซอร์ และ โหนดกับแผงขา นำเซนเซอร์วางลงในช่องสี่เหลี่ยมที่เราตัดไว้ และนำสายตัวผู้ตัวเมียต่อกับตัววงจรที่อยู่ด้านหลัง ดังรูปที่ 3.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

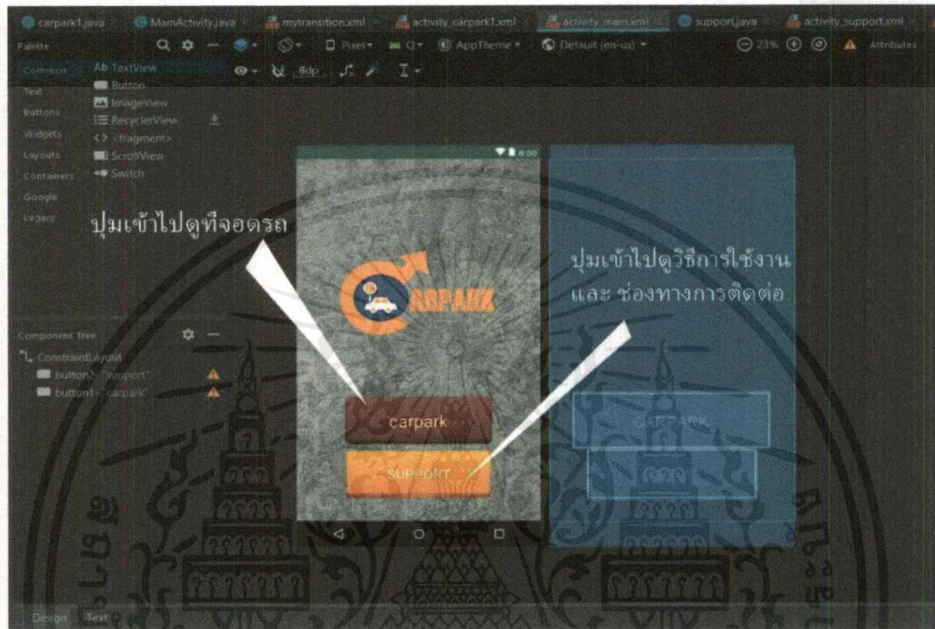
3.2 ขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชัน

ในการสร้างแอปพลิเคชันเราจะใช้โปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอในการสร้างแอปพลิเคชัน และเชื่อมต่อแอปพลิเคชันกับไฟร์เบส (Firebase) ดังรูป

1. ออกแบบหน้าอินเทอร์เฟซของแอปพลิเคชันทุกหน้า ดังนี้

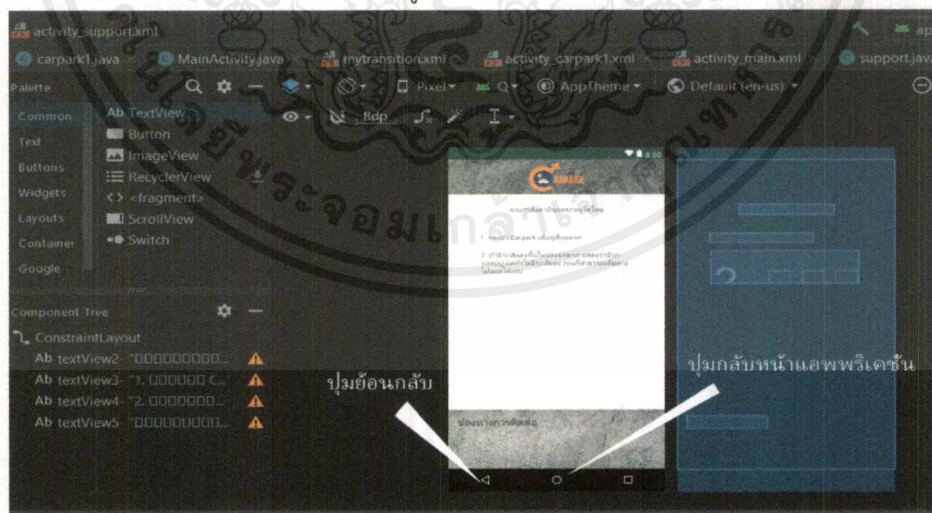
หน้าเมนูหลัก มีรูปแอปพลิเคชัน มีปุ่มคาร์พาร์ก (Carpark) เชื่อมไปยังหน้าแสดงลานจอดรถ และปุ่มซัพพอร์ต (Support) เชื่อมไปยังหน้าบอกรีวิวการใช้งานและช่องทางการช่วยเหลือดังรูปที่

3.15



รูปที่ 3.15 ออกแบบเมนูหลัก

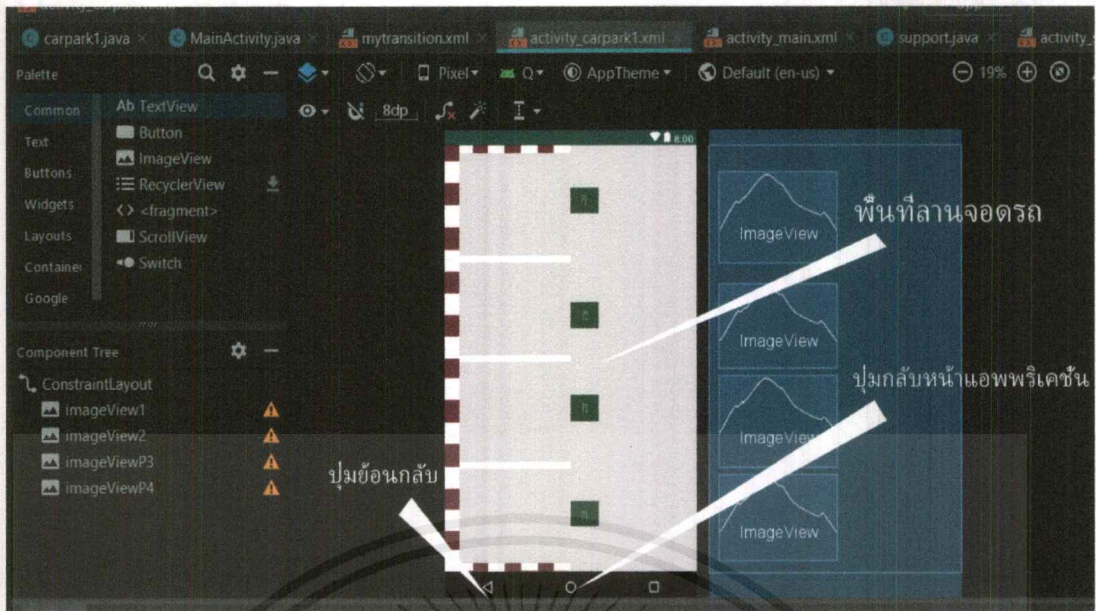
การออกแบบหน้าเมนูหลัก ออกแบบตามที่วางแผนไว้



รูปที่ 3.16 ออกแบบหน้าซัพพอร์ต (Support)

หน้าซัพพอร์ตที่เชื่อมมาจากปุ่มซัพพอร์ต (Support) ในหน้าเมนูหลักบอกรีวิวการใช้งานและช่องทางการติดต่อกับแอดมิน ดังรูปที่ 3.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

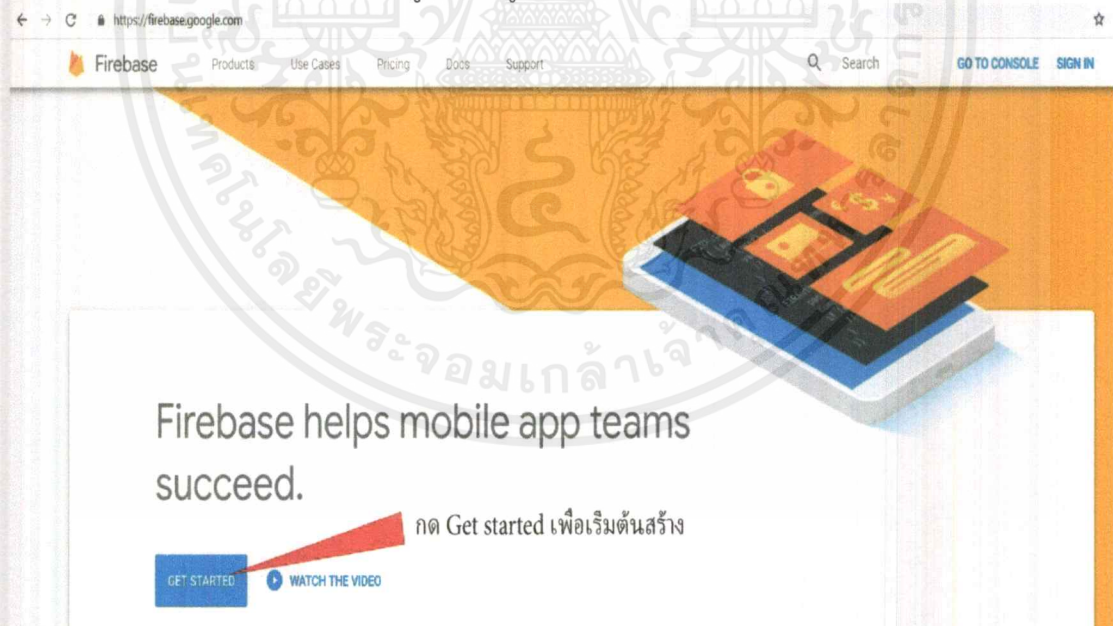


รูปที่ 3.17 ออกแบบหน้าลานจอดรถ

หน้าลานจอดรถ ที่เชื่อมมาจากปุ่มคาร์พาร์ก (Carpark) แสดงหน้าลานจอดรถทุกทั้งหมด ดังรูปที่ 3.17

2. เชื่อมต่อแอปพลิเคชันกับไฟร์เบส (Firebase)

วิธีเชื่อมต่อแอปพลิเคชันกับไฟร์เบส จะเริ่มจากการสร้างไฟร์เบสและนำคำสั่งที่ใช้ในการเชื่อมมาใส่ในโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอ ดังรูป



รูปที่ 3.18 การเข้าเว็บ Firebase

1. เข้าสู่เว็บไซต์ www.firebase.google.com
2. คลิกเริ่มต้น (Get started) เพื่อเริ่มต้นสร้าง ดังรูปที่ 3.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลงชื่อเข้าใช้งาน

ใช้บัญชี Google ของคุณ

อีเมลหรือโทรศัพท์

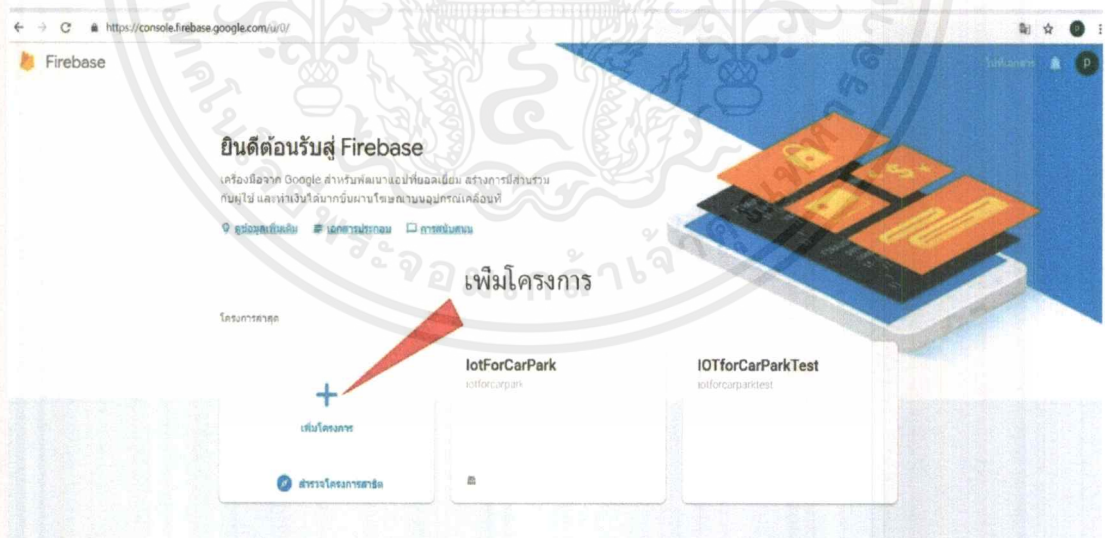
หากลืมอีเมล

หากไม่ใช้คอมพิวเตอร์ของคุณ ให้ใช้โหมดผู้มาเยือนเพื่อ
ลงชื่อเข้าใช้ [ดูข้อมูลเพิ่มเติม](#)

สร้างบัญชี

ถัดไป

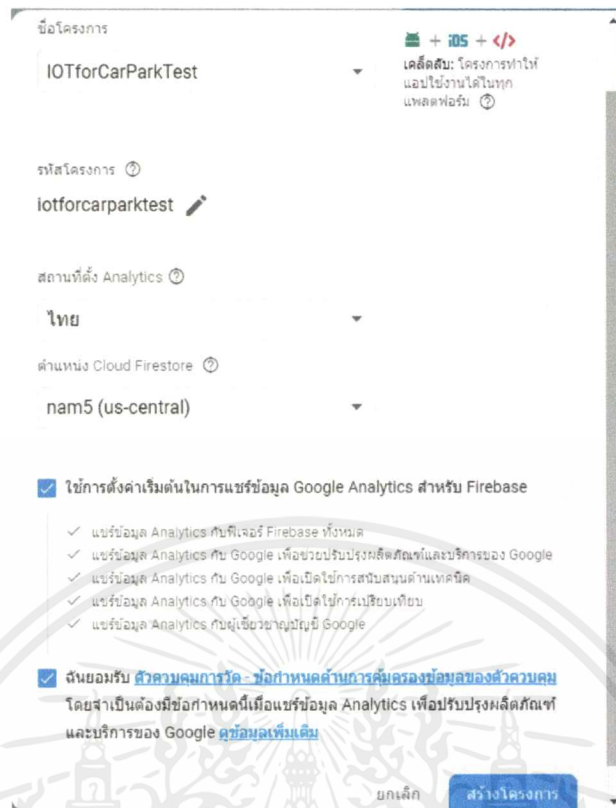
รูปที่ 3.19 ให้เราลงชื่อเข้าใช้งาน Google ในการเข้าใช้งานฐานข้อมูลฟรีเบส จะต้องใช้ที่อยู่อีเมลที่เป็นจีเมล (Gmail) เพื่อใช้งาน ถ้าหากยังไม่มีที่อยู่อีเมล สามารถสมัครโดยกดที่สร้างบัญชี ดังรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.20 แสดงการเพิ่มโครงการฟรีเบส (Firebase)

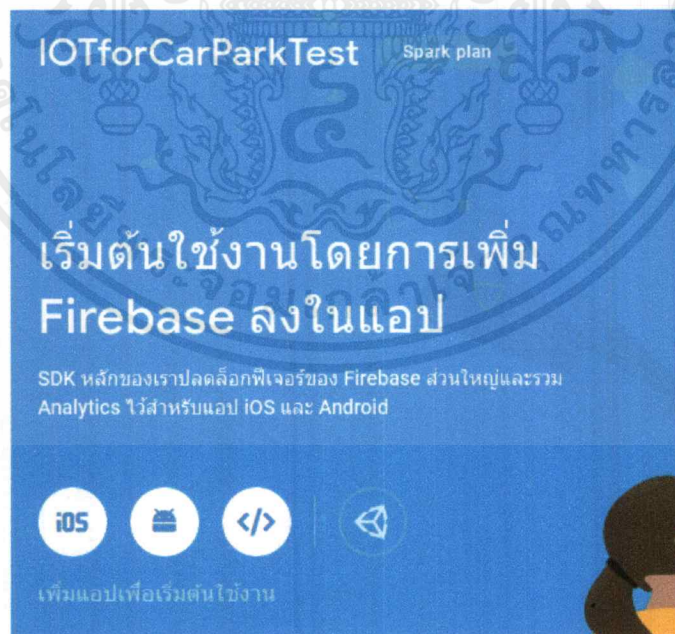
เมื่อเข้าที่อยู่อีเมลแล้วก็จะมาที่หน้า “ยินดีต้อนรับสู่ฟรีเบส” ดังรูปที่ 3.20 กดที่ เพิ่มโครงการ จะขึ้นหน้าจอสร้างโครงการในรูปถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.21 การสร้างไฟร์เบส (Firebase)

เมื่อกดเพิ่มโครงการจากรูปที่ 3.20 ก็จะขึ้นหน้าต่างตามรูปที่ 3.21 จะมีให้ใส่ชื่อโครงการ เลือกสถานที่ที่ตั้งตามที่ใช้ต้องการและกดสร้างโครงการ



รูปที่ 3.22 เริ่มต้น เพิ่มไฟร์เบส (Firebase) ลงในแอปพลิเคชัน

เมื่อสร้างโครงการเสร็จ จะทำการเชื่อมต่อไฟร์เบส กับแอปพลิเคชัน โดยมีทั้งใน ไอโอเอส และแอนดรอยด์ ดังรูปที่ 3.22 คณะผู้จัดทำต้องการใช้กับระบบแอนดรอยด์ กดที่สัญลักษณ์แอนดรอยด์ จะได้ดังรูปถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

× เพิ่ม Firebase ไปยังแอป Android

1 ลงทะเบียนแอป 1

ชื่อแพ็คเกจ Android com.example.mycarpark

ชื่อเล่นแอป (ไม่บังคับ)

แก้ไขชื่อย่อการตั้งค่าบนหน้าจอของ SHA-1 (ไม่บังคับ) 2

7ae5480f72b501ff4b997fdba17419f1bcc5aa4

ค่านี้เป็นสำหรับสิ่งเช่นแบบไดนามิก คำเชิญ และ Google Sign-in หรือการสนับสนุนทางโทรศัพท์ในการตรวจสอบสิทธิ์ แก้ไข SHA-1 ในการตั้งค่า

ถัดไป

รูปที่ 3.23 เพิ่มไฟร์เบส (Firebase) ไปยังแอปแอนดรอยด์

จากรูปที่ 3.23 (เลข1) คือ ชื่อแพ็คเกจแอนดรอยด์จากในโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอที่สร้างขึ้น จากรูปที่ 3.26 (เลข1)

× เพิ่ม Firebase ไปยังแอป Android


1 ลงทะเบียนแอป
ชื่อแพ็คเกจ Android: com.example.mycarpark

2 ดาวน์โหลดไฟล์กำหนดค่า วิธีการสำหรับ Android Studio ล่าสุด | C++

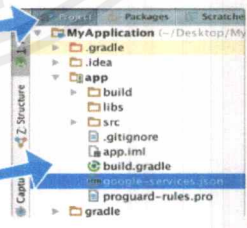
ดาวน์โหลด google-services.json

เปลี่ยนไปที่มุมมองโครงการใน Android Studio เพื่อดูไดเรกทอรีของโครงการ

ย้ายไฟล์ google-services.json ที่คุณเพิ่งดาวน์โหลดไปยังไดเรกทอรีของโมดูลแอป Android



google-services.json



ก่อนหน้า ถัดไป

รูปที่ 3.24 การดาวน์โหลด google-services.json ไปไว้ที่โปรเจกต์ Android

ดาวน์โหลด google-services.json ใส่ใน โปรเจกต์แอนดรอยด์และซิงค์ เพื่อใช้ปลั๊กอินในการเชื่อมต่อแอปพลิเคชันกับไฟร์เบส ดังรูปที่ 3.24 และ 3.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลั๊กอินบริการของ Google สำหรับ [Gradle](#) โหลดไฟล์ google-services.json ที่คุณเพิ่งดาวน์โหลด และแก้ไขไฟล์ build.gradle เพื่อใช้ปลั๊กอิน

build.gradle ระดับโครงการ (<โครงการ>/build.gradle):

```
buildscript {
    dependencies {
        // Add this line
        classpath 'com.google.gms:google-services:4.0.1'
    }
}
```

build.gradle ระดับแอป (<โครงการ>/<app-module>/build.gradle):

```
dependencies {
    // Add this line
    implementation 'com.google.firebase:firebase-core:16.0.1'
}
...
// Add to the bottom of the file
apply plugin: 'com.google.gms.google-services'
```

รวม Analytics โดยตัวเริ่มต้น

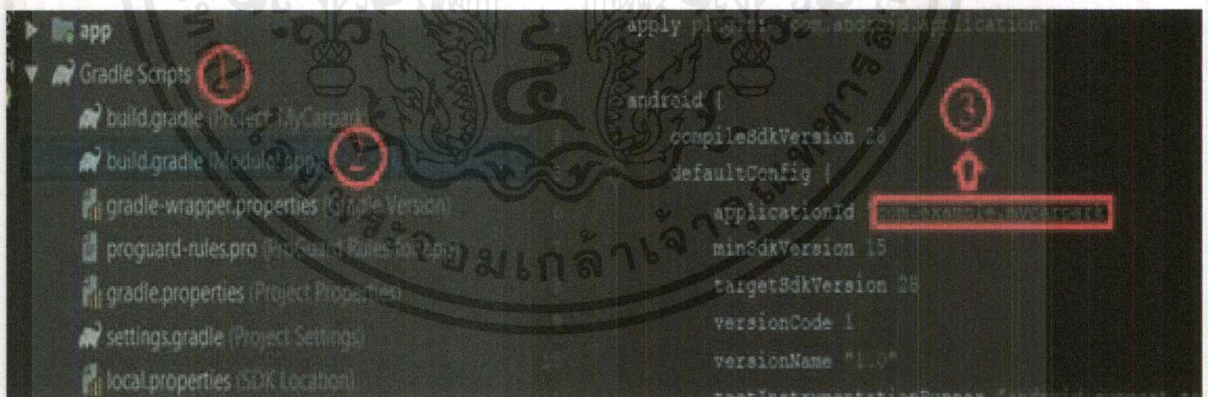
สุดท้าย ให้กด "ซิงค์เลย" ในแถบที่ปรากฏใน IDE

Gradle files have changed since last sync. Sync now

ก่อนหน้า

ถัดไป

รูปที่ 3.25 โค้ด (Code) การเชื่อมต่อแอปพลิเคชันแอนดรอยด์กับไฟร์เบส (Firebase)

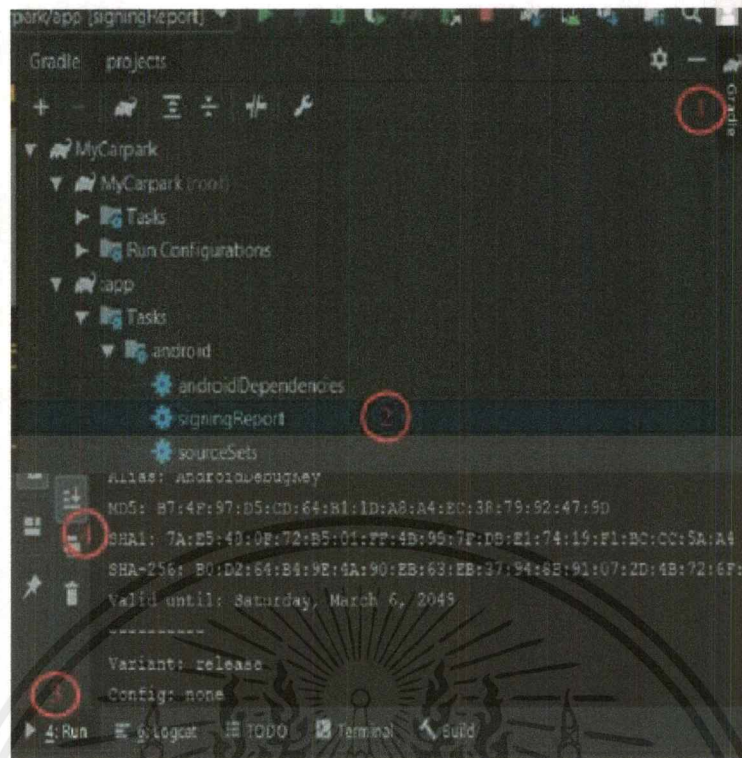


รูปที่ 3.26 แอปพลิเคชันไอดี (Application ID) ใช้ในการสร้าง Firebase

ขั้นตอนการดูแอปพลิเคชันไอดี (Application ID)

1. จากรูปที่ 3.26 (เลข1) เข้าไปที่ Gradle scripts
2. จากรูปที่ 3.26 (เลข2) จากการเข้า Gradle scripts แล้วจะมีแถบเลื่อนลงมา ให้หา Build.gradle(Module.app)
3. จากรูปที่ 3.26 (เลข3) คือ แอปพลิเคชันไอดี (Application ID)

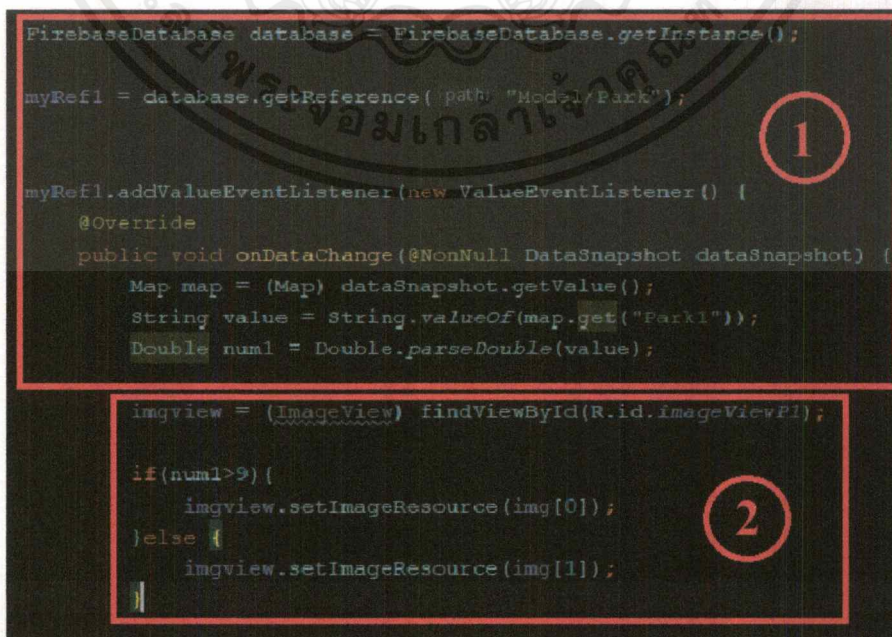
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.27 รหัส SHA1 มีไว้เพื่อเพิ่มไฟร์เบส (Firebase) ดังรูปที่ 3.23 (เลข2)

ขั้นตอนการไปยังรหัส SHA1

1. จากรูปที่ 3.27 (เลข1) คลิก Gradle มุมซ้ายบนสุด
2. จากรูปที่ 3.27 (เลข2) ให้คลิก Signing report
3. จากรูปที่ 3.27 (เลข3) ให้คลิก Run มุมล่าง แล้วรอสักครู่
4. จากรูปที่ 3.27 (เลข4) จะแสดง รหัส SHA1



รูปที่ 3.28 คำสั่งที่ใช้ดึงข้อมูลจากไฟร์เบส (Firebase) มาคำนวณเพื่อแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับวิชาการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ประชาสัมพันธ์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. จากรูปที่ 3.28 (เลข1) คือ ส่วนของคำสั่งที่ใช้ดึงข้อมูลมาจากไฟร์เบส(Firebase) โดยใช้คำสั่ง
`myRef1 = database.getReference(path: "Model/Park");`
 กำหนดส่วนของข้อมูลที่จะนำมาคำนวณ รับมาเป็นประเภทสตริง โดยใช้คำสั่ง
`String value = String.valueOf(map.get("Park1"));`
 และแปลงค่าสตริงเป็นจำนวนจริง โดยใช้คำสั่ง
`Double num1 = Double.parseDouble(value);`
2. จากรูปที่ 3.28 (เลข2) คือ การนำค่า num1 (จากเลข1) มาคำนวณเพื่อแสดงว่ามีรถจอดหรือไม่ โดยใช้เงื่อนไข
`If (num1>9){`

```

    imgview.setImageResource(img[0]);
else {
    imgview. setImageResource(img[1]);
}

```

จากวิธีการดำเนินงานที่ได้อธิบายในบทที่ 2 ไปทำการสร้างโมเดลและแอปพลิเคชันลานจอดรถตามที่ได้วางแผนไว้และมีขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ดังข้างต้น ซึ่งในบทถัดไปอธิบายถึงผลการดำเนินงาน

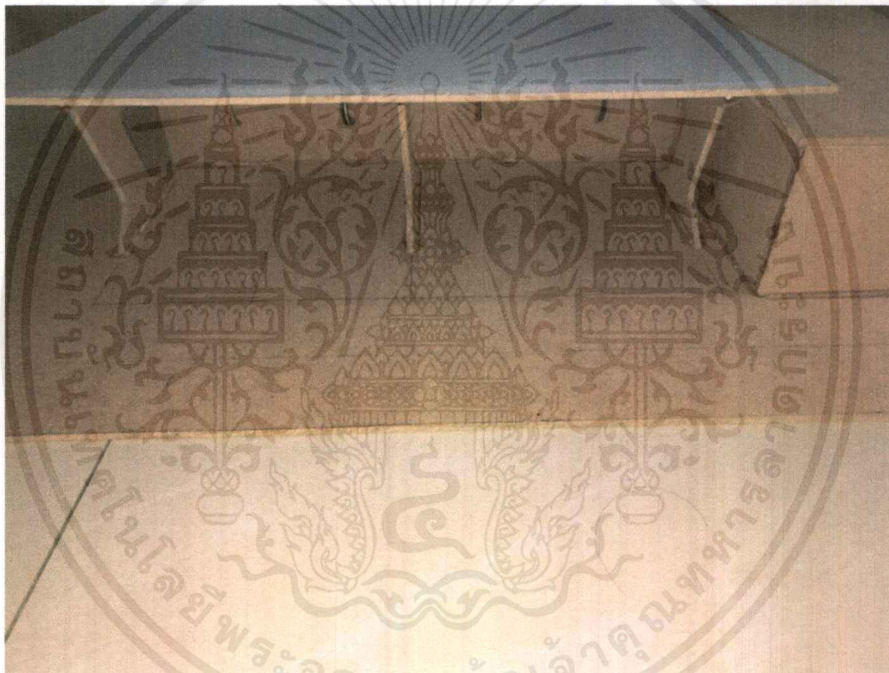
บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

การจัดทำปัญหาพิเศษเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อการจอตรยนต์ ในส่วนนี้จะอธิบายถึงผลการดำเนินงานและการใช้งานแอปพลิเคชัน

4.1 ผลการดำเนินงาน

ในการจัดทำปัญหาพิเศษนี้เป็นการทำโมเดลที่จอตรยนต์และแอปพลิเคชันที่สามารถใช้ดูสถานะโมเดลที่จอตรยนต์ว่ามีที่ว่างหรือไม่ ซึ่งโมเดลที่จอตรยนต์จะสามารถจอตรยนต์ได้ทั้งหมด 4 คัน ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 โมเดลที่จอตรยนต์

ในส่วนของหน้าแอปพลิเคชัน จะประกอบด้วย 3 หน้า คือ หน้าหลัก หน้าลานจอตรยนต์ และ หน้าซัพพอร์ต (Support) ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 หน้าแรกแอปพลิเคชัน

หน้าเมนูหลัก มีรูปแอปพลิเคชัน มีปุ่มคาร์พาร์ก (Carpark) เชื่อมไปยังหน้าแสดงลานจอดรถ และปุ่มซัพพอร์ต (Support) เชื่อมไปยังหน้าบอกวิธีการใช้งานและช่องทางการช่วยเหลือ ดังรูป



รูปที่ 4.3 หน้าลานจอดรถ

จะแสดงหน้าลานจอดรถ ดังรูปที่ 4.3 โดยสามารถตรวจสอบสถานะได้โดยตำแหน่งที่มีรถจอดจะมีรูปภาพรถสีแดงจอดอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คุณกำลังหาที่จอดรถอยู่ใช่ไหม

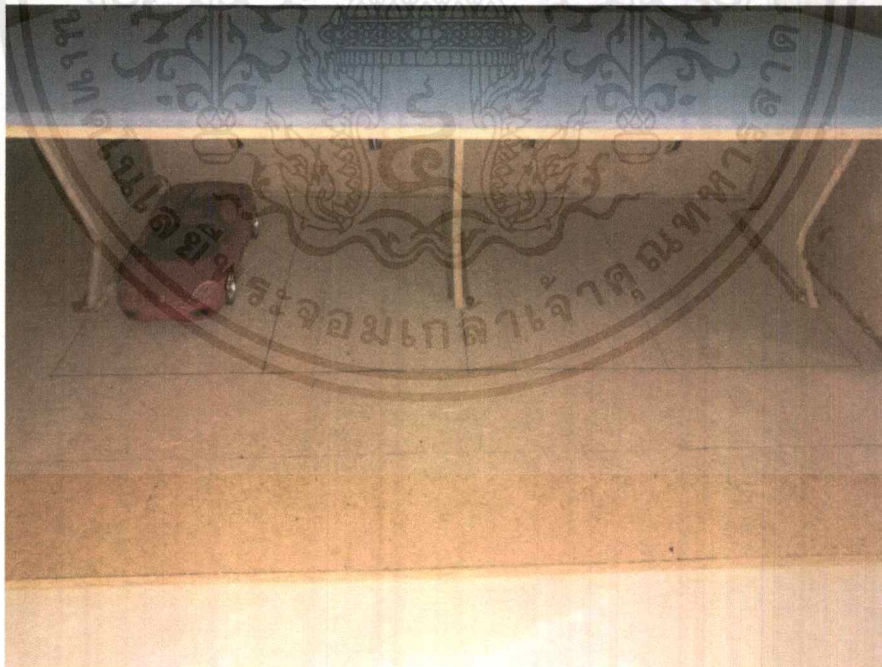
1. กดเข้า Carpark เพื่อที่จอดรถ
2. ถ้ามีรถสีแดงขึ้นในช่องจอดรถ แสดงว่ามีรถจอดอยู่ แต่ถ้าไม่มีรถสีแดง คุณก็สามารถเดินทางไปได้เลย



รูปที่ 4.4 หน้า Support

ปุ่มซัพพอร์ตในหน้าแรกของแอปพลิเคชัน จะแสดงไปยังหน้าช่วยเหลือ โดยจะบอกวิธีการ ใช้งานแอปพลิเคชันและช่องทางการติดต่อผู้พัฒนา ดังรูปที่ 4.4

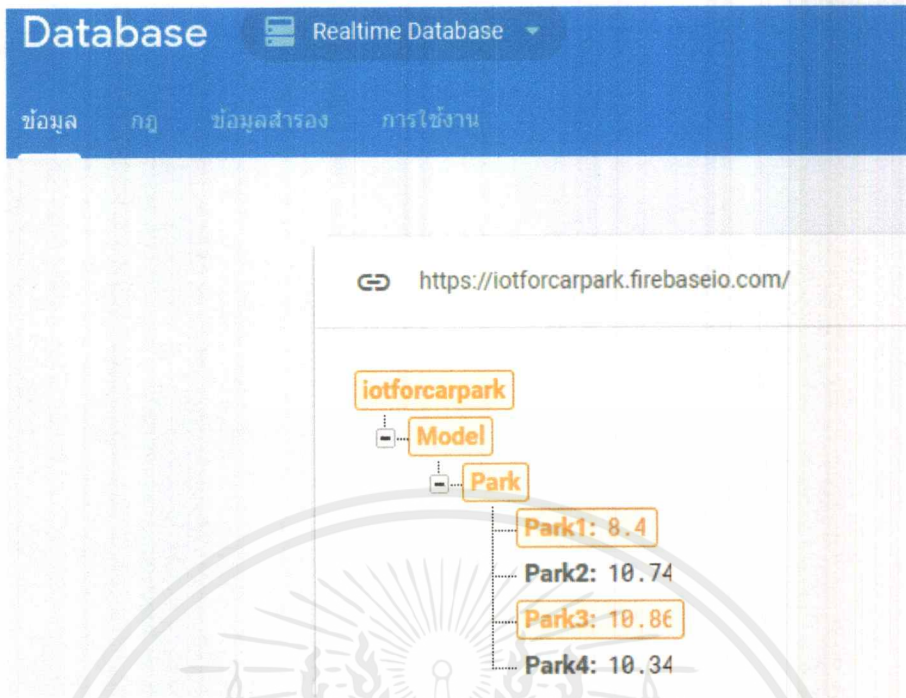
คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบโมเดลที่จอดรถโดยนำโมเดลรถยนต์มาวางในที่จอดรถแต่ละช่องในโมเดลเพื่อทดสอบแอปพลิเคชันว่าใช้งานได้จริงหรือไม่ ดังรูป



รูปที่ 4.5 รถจอดในโมเดลในช่องที่ 1

จากรูปที่ 4.5 จะทำให้เซนเซอร์ในช่องที่ 1 ตรวจสอบระยะ และส่งค่าที่ตรวจจับไปยังไฟร์เบส ในรูปที่ 4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

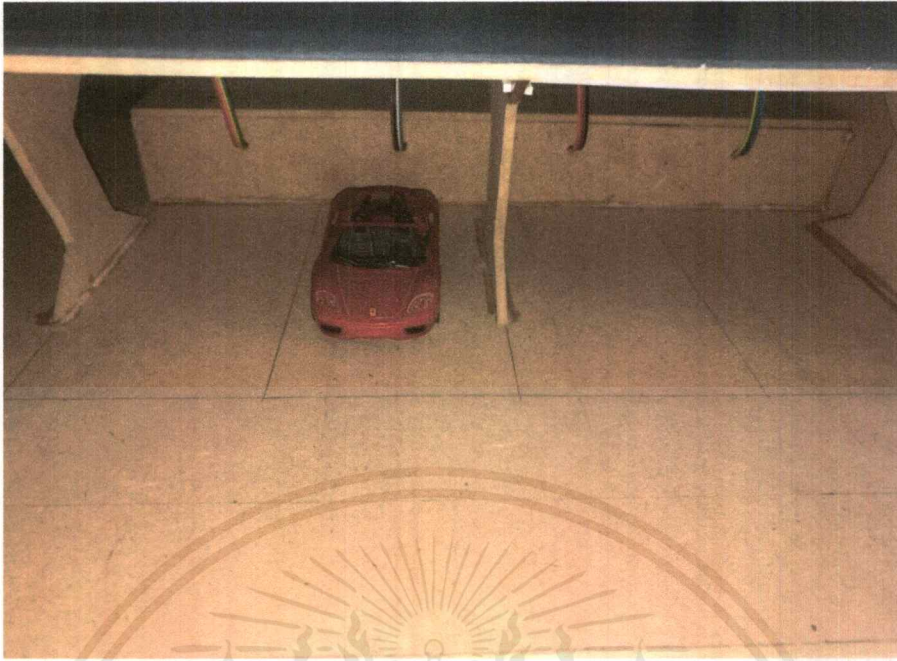


รูปที่ 4.6 Firebase ที่รับข้อมูลจากโมเดลที่จอดรถในรูปที่ 4.5



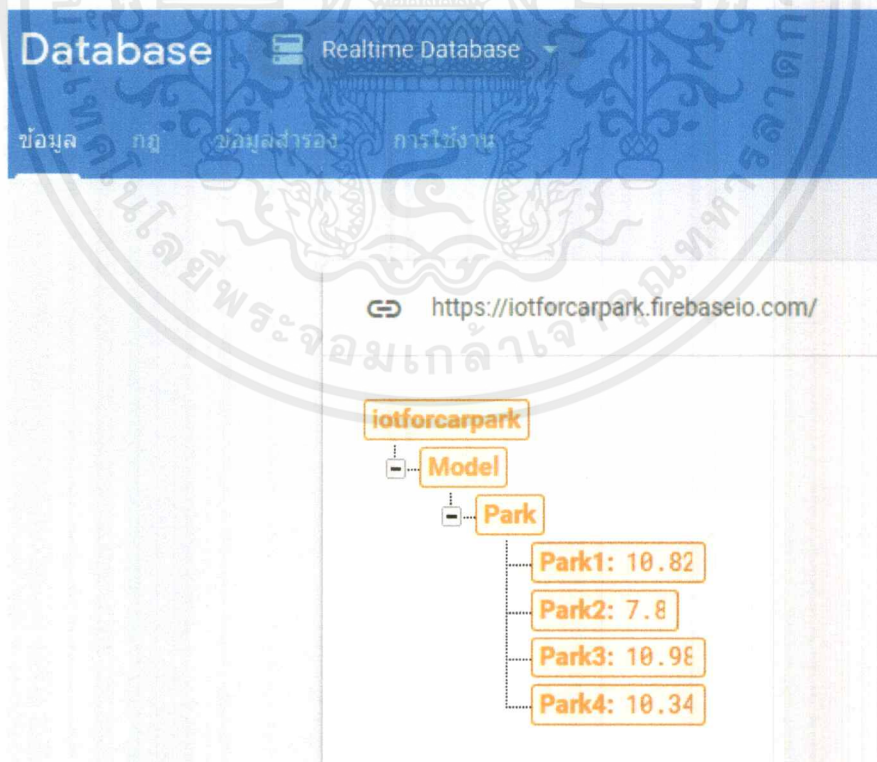
รูปที่ 4.7 แอปพลิเคชันแสดงรถจอดในช่องที่ 1

แอปพลิเคชันดึงข้อมูลจากไฟร์เบส ในรูปที่ 4.6 มาคำนวณ และพบว่าในช่องที่ 1 ระยะที่รับมานั้นมีระยะที่ต่ำกว่าระยะปกติ ทำให้คำนวณได้ว่ามีรถจอดอยู่และแสดงผลดังรูปที่ 4.7 และความเร็วในการแสดงผลจากไฟร์เบสมายังหน้าแอปพลิเคชันประมาณ 3 วินาที



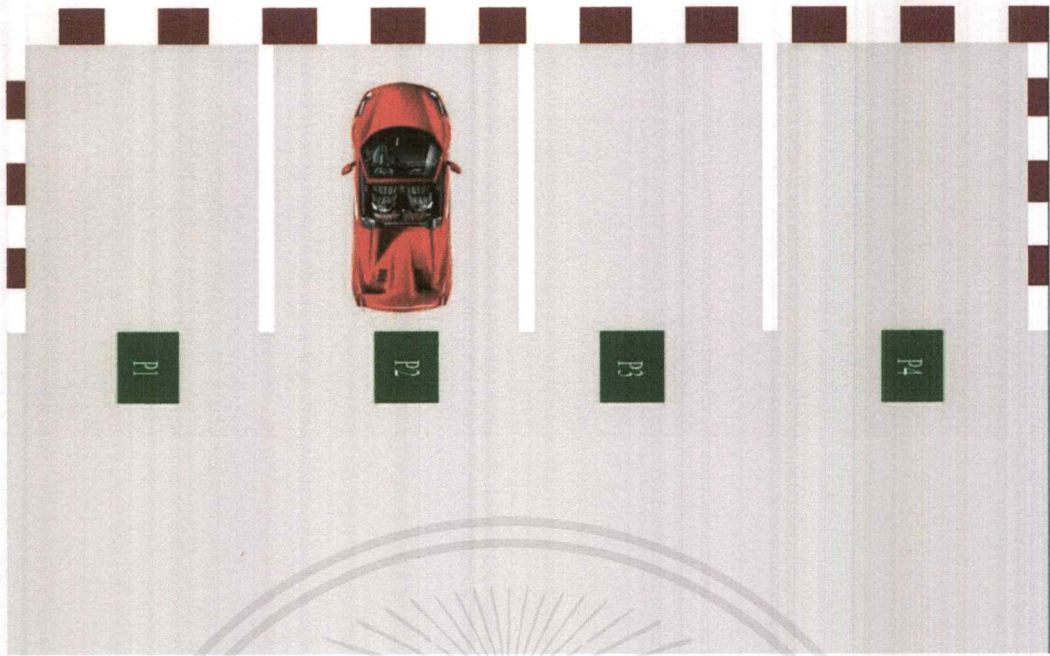
รูปที่ 4.8 รถจอดในโมเดลในช่องที่ 2

จากรูปที่ 4.8 จะทำให้เซนเซอร์ในช่องที่ 2 ตรวจสอบระยะ และส่งค่าที่ตรวจจับไปยัง ไฟร์เบส ในรูปที่ 4.9



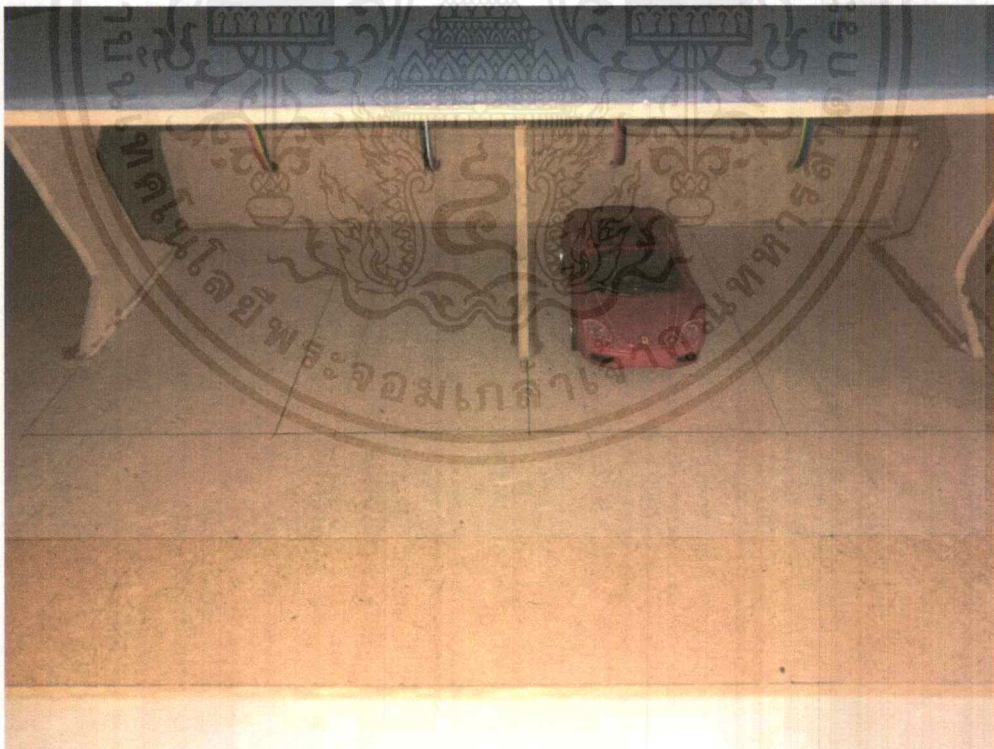
รูปที่ 4.9 Firebase ที่รับข้อมูลมาจากโมเดลที่จอดรถในรูปที่ 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 แอปพลิเคชันแสดงรถจอดในช่องที่ 2

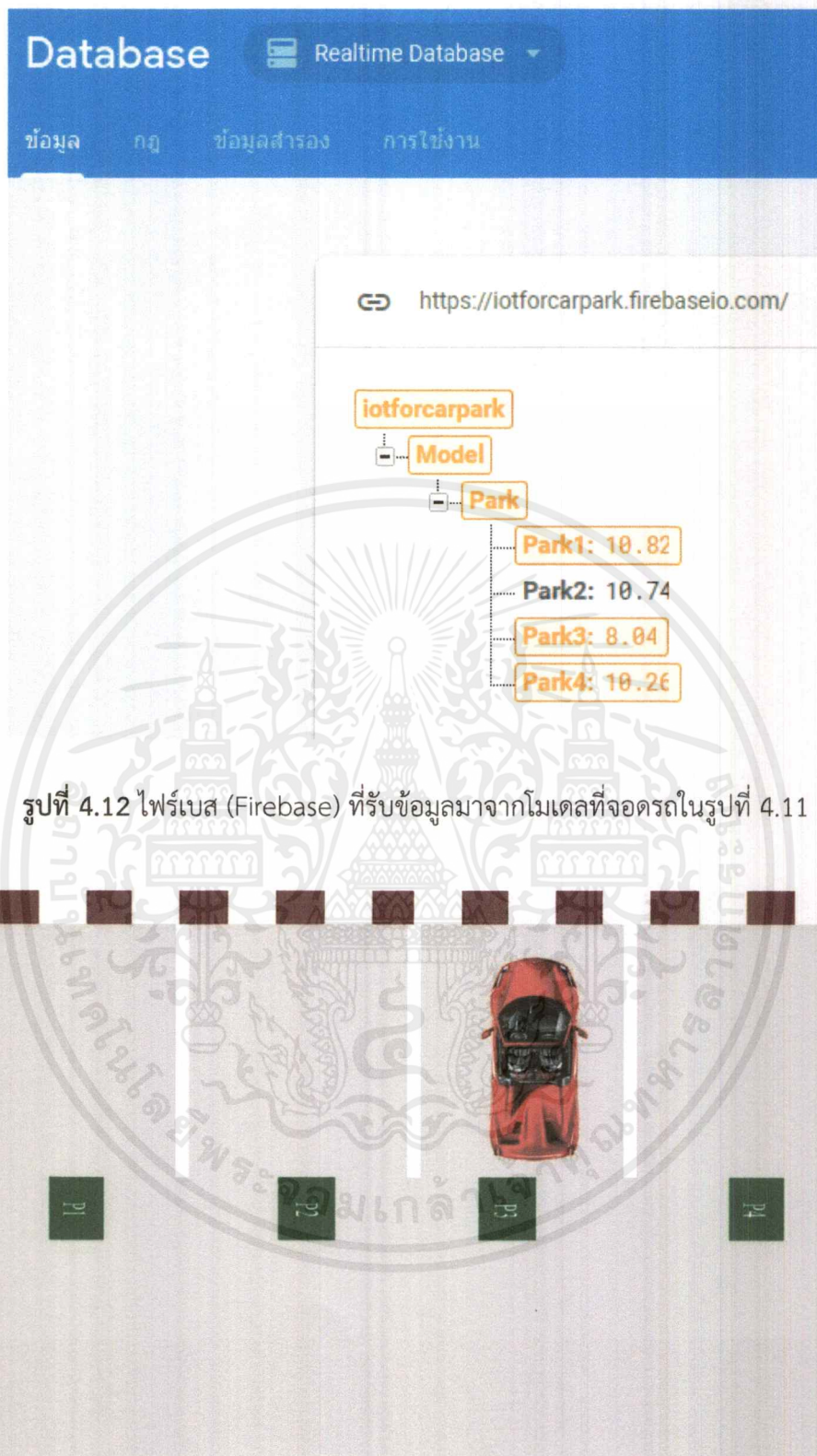
แอปพลิเคชันดึงข้อมูลจากไฟร์เบส ในรูปที่ 4.9 มาคำนวณ และพบว่าในช่องที่ 2 ระยะที่รับมานั้นมีระยะที่ต่ำกว่าระยะปกติ ทำให้คำนวณได้ว่ามีรถจอดอยู่และแสดงผลดังรูปที่ 4.10 และความเร็วในการแสดงผลจากไฟร์เบส มายังหน้าแอปพลิเคชันประมาณ 3 วินาที



รูปที่ 4.11 รถจอดในโมเดลในช่องที่ 3

จากรูปที่ 4.11 จะทำให้เซนเซอร์ในช่องที่ 3 ตรวจสอบระยะ และส่งค่าที่ตรวจจับไปยัง ไฟร์เบส ในรูปที่ 4.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

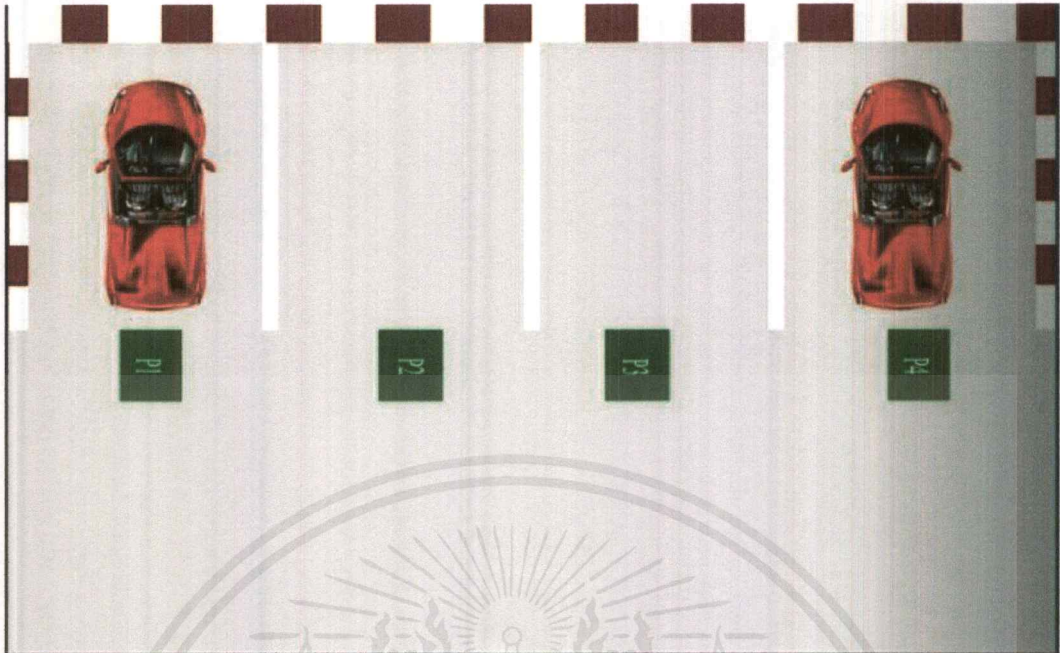


รูปที่ 4.12 ไฟร์เบส (Firebase) ที่รับข้อมูลมาจากโมเดลที่จอดรถในรูปที่ 4.11

รูปที่ 4.13 แอปพลิเคชันแสดงรถจอดในช่องที่ 3

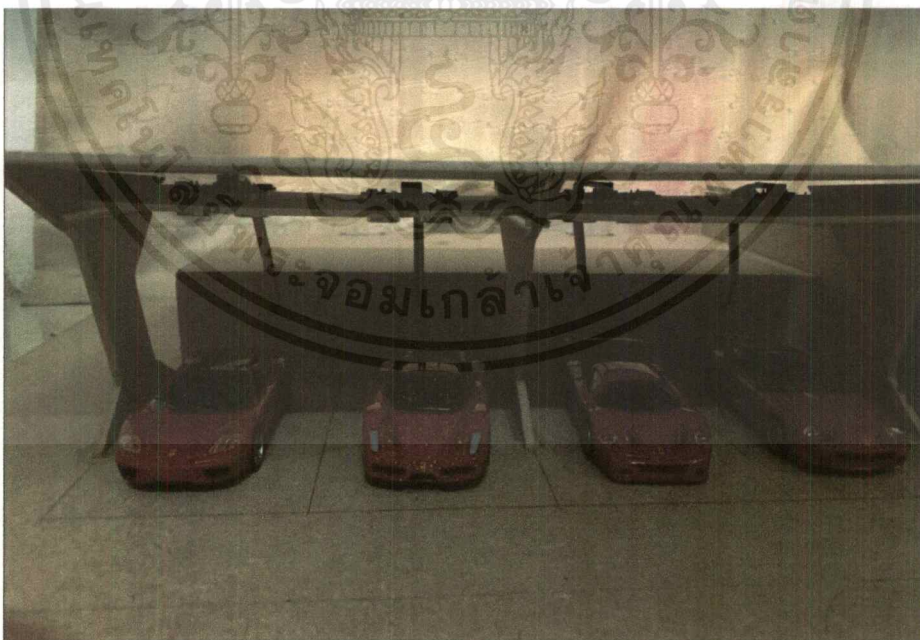
แอปพลิเคชันดึงข้อมูลจากไฟร์เบส ในรูปที่ 4.12 มาคำนวณ และพบว่าในช่องที่ 3 ระยะที่รับมานั้นมีระยะที่ต่ำกว่าระยะปกติ ทำให้คำนวณได้ว่ามีรถจอดอยู่และแสดงผลดังรูปที่ 4.13 และความเร็วในการแสดงผลจากไฟร์เบส มายังหน้าแอปพลิเคชันประมาณ 3 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.22 แอปพลิเคชันแสดงรถจอดในช่องที่ 1 และ 4

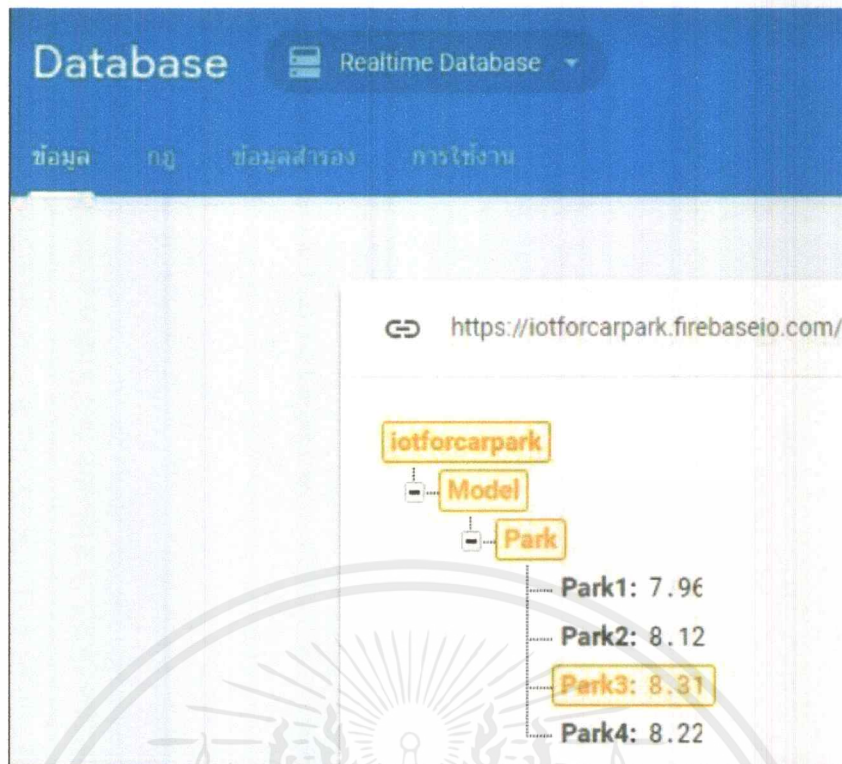
แอปพลิเคชันดึงข้อมูลจากไฟร์เบสในรูปที่ 4.21 มาคำนวณ และพบว่าในช่องที่ 1 และ ช่องที่ 4 ระยะเวลาที่รับมานั้นมีระยะที่ต่ำกว่าระยะปกติ ทำให้คำนวณได้ว่ามีรถจอดอยู่และแสดงผลดังรูปที่ 4.22 และความเร็วในการแสดงผลจากไฟร์เบสมายังหน้าแอปพลิเคชันประมาณ 3 วินาที



รูปที่ 4.23 รถจอดในโมเดลในช่องที่ 1,2,3 และ 4

จากรูปที่ 4.23 จะทำให้เซนเซอร์ทั้งหมด ตรวจสอบระยะ และส่งค่าที่ตรวจจับไปยัง ไฟร์เบส ในรูปที่ 4.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.24 Firebase ที่รับข้อมูลจากโมเดลที่จอดรถในรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.25 แอปพลิเคชันแสดงรถจอดในช่องที่ 1,2,3 และ 4

แอปพลิเคชันดึงข้อมูลจากไฟร์เบส ในรูปที่ 4.24 มาคำนวณ และพบว่าในช่องที่ 1 ช่องที่ 2 ช่องที่ 3 และ ช่องที่ 4 ระยะที่รับมานั้นมีระยะที่ต่ำกว่าระยะปกติ ทำให้คำนวณได้ว่ามีรถจอดอยู่และแสดงผลดังรูปที่ 4.25 และความเร็วในการแสดงผลจากไฟร์เบสมายังหน้าแอปพลิเคชันประมาณ 3 วินาที

ในบทถัดไปจะกล่าวถึง สรุปรูป อภิปราย และข้อเสนอแนะ เรื่องเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อการจอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะ

การจัดทำปัญหาพิเศษเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อการจอตรยนต์ในส่วนนี้จะอธิบายถึงข้อสรุปผลการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาและจัดทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟติง มาประยุกต์ใช้กับการสร้างโมเดลที่จอตรยนต์และแอปพลิเคชัน พบว่าโมเดลและแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้จริงและมีความแม่นยำถูกต้องในการตรวจสอบ โดยโมเดลที่สร้างขึ้นสามารถใช้ตรวจจับรถในแต่ละช่อง และใช้อินเทอร์เน็ตส่งข้อมูลที่รับจากตัวเซนเซอร์ตรวจจับไปยังฐานข้อมูลไฟรีเบส เพื่อแสดงสถานะที่จอตรยนต์ผ่านทางแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์สื่อสารระบบแอนดรอยด์ ซึ่งแอปพลิเคชันนี้จะแสดงตำแหน่งและสถานะของที่จอตรยนต์ทั้งหมดภายในลานจอตรยนต์ สามารถบอกได้ว่ามีตำแหน่งที่จอตรยนต์ตรงไหนมีที่ว่างหรือไม่มีที่ว่าง

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. ต้องศึกษาภาษาในการเขียนโปรแกรมที่ไม่เคยศึกษามาก่อน
2. โมเดลที่จอตรยนต์ที่จัดทำขึ้นมานั้น ต้องซื้ออุปกรณ์เพื่อมาจัดทำและมิงบจำกัดทำให้เวลาในการดำเนินงานล่าช้า
3. โปรแกรมที่ใช้เขียนในการเชื่อมต่อไฟรีเบสมีการอัปเดตอยู่เรื่อย ๆ ทำให้เกิดปัญหาในการส่งข้อมูล

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

ในอนาคตอาจมีการพัฒนาจากโมเดลเพื่อนำไปใช้ในสถานที่จริง และพัฒนาให้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ และตัวเซนเซอร์อยู่ในกล่องเล็ก ๆ รวมกัน ปรับให้รองรับกับหลาย ๆ ที่จอตรยนต์และพัฒนาแอปพลิเคชันให้อยู่บนแอปสโตร์ (App store) หรือ เพลย์สโตร์ (Play store) ทำให้คนอื่น ๆ สามารถดาวน์โหลดบน ไอโอเอส (IOS) หรือ แอนดรอยด์

เอกสารอ้างอิง

- [1] DMCA poun dxi. **Node MCU คืออะไร**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก:
<https://poundxi.com/nodemcu-คืออะไร>. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2561
- [2] DMCA poun dxi. **Arduino IDE เบื้องต้น**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก :<https://poundxi.com/วิธีการใช้งานโปรแกรม-arduino-ide-เบื้องต้น>. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2561
- [3] This work is licensed under. **Ultrasonic sensor HC-SR04 คือ**.
 [ออนไลน์]. สืบค้นจาก:<http://cpre.kmutnb.ac.th/esl/learning/index.php?article=hc-sr04-ultrasonic>. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2561
- [4] ไทยครีเอทีฟริการ. **รู้จักกับ Android Studio**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก:
<https://www.thaicreate.com/mobile/android-studio-ide.html>.
 สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2561
- [5] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. **ประวัติของแอนดรอยด์**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก:
[https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_\(ระบบปฏิบัติการ\)](https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_(ระบบปฏิบัติการ)). สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2561
- [6] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. **ระบบแอนดรอยด์**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก:
[https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_\(ระบบปฏิบัติการ\)](https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_(ระบบปฏิบัติการ)). สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2561
- [7] **node mcu คืออะไร**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: <https://poundxi.com/nodemcu> .
 สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2561
- [8] บริษัท บีเฟิร์สเน็ตเวิร์กคอนซัลติง จำกัด. **ความหมายและความสำคัญของ Internet of thing**.
 [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: <https://www.befirstnetwork.com/internet-of-things/>. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2561
- [9] **อินเทอร์เน็ต คืออะไร**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก:<https://guru.sanook.com/2774/>. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2561
- [10] วันวิสาข์ น้อยท่าทอง. **ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก:
<https://sites.google.com/site/is4054is/2-ray-chux-phu-hi-brikar-xinthexrnet/2-1-khwam-saakhay-khxng-xinthexrnet>. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2561
- [11] **อิเล็กทรอนิกส์**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/อิเล็กทรอนิกส์>.
 สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2561
- [12] **ตัวรับรู้**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/ตัวรับรู้>. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2561



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ขั้นตอนการติดตั้งแอนดรอยด์สตูดิโอ(Android studios) จะมี 4 ขั้นตอน

1. เช็ค Java Version
2. ติดตั้ง JDK
3. กำหนด Path ให้ JDK
4. ติดตั้งโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอ

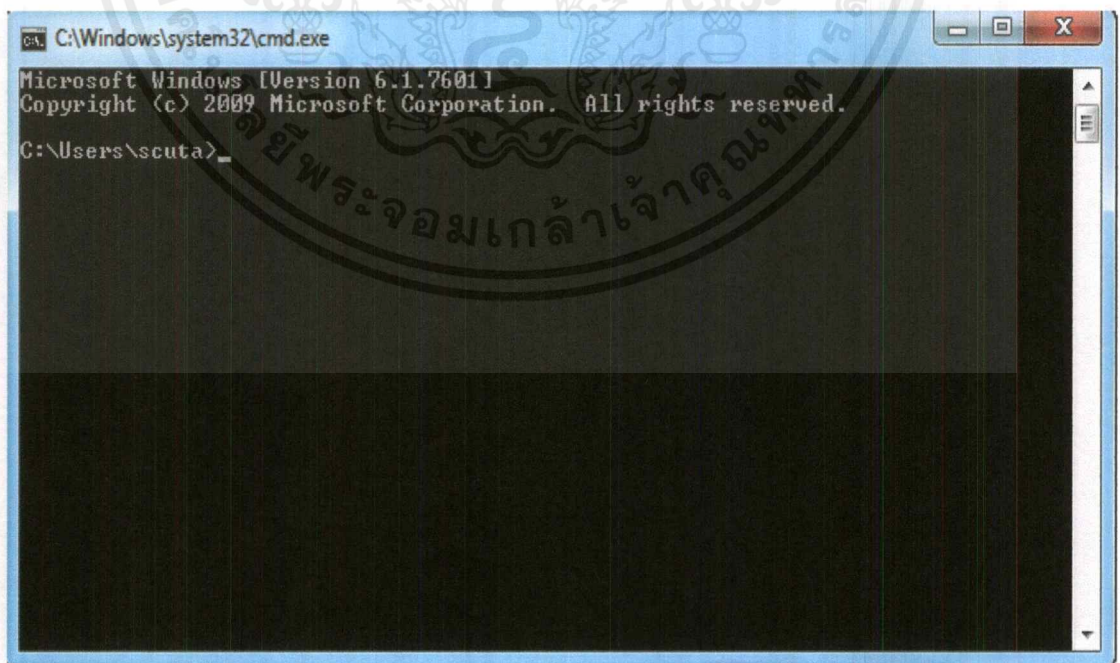
ขั้นตอนที่ 2 เช็ค JAVA

เนื่องจากแอปพลิเคชันของแอนดรอยด์ ต้องเขียนภาษา Java เราเลยต้องเช็คก่อนว่าคอมพิวเตอร์เรามี JDK หรือยัง



รูปที่ ก.1 เข้าหน้า CMD

จากรูปที่ ก.1 เราจะเข้าหน้า CMD โดยกดที่ปุ่ม Start ไปที่ Run พิมพ์ cmd และกดปุ่ม Enter จะขึ้นหน้าต่างดังรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 หน้าต่าง cmd

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\scuta>java -version_

```

รูปที่ ก.3 เช็ค java -version

จากรูปที่ ก.3 ให้พิมพ์ “java -version” ใน cmd แล้วกด enter เพื่อเช็ค java -version จะได้ดังรูปที่ ก.4

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\scuta>java -version
java version "1.7.0_40"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.7.0_40-b43)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 24.0-b56, mixed mode)

C:\Users\scuta>_

```

รูปที่ ก.4 ถ้าเรามี Java อยู่แล้วจะขึ้นผลลัพธ์จะแสดงดังภาพด้านบน ถ้าไม่มีให้ติดตั้ง Java ก่อน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 การติดตั้ง JDK

ดาวน์โหลด JDK (Java Development Kit) เวอร์ชันล่าสุดจาก
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> ในรูปที่ ก.5

รูปที่ ก.5 ดาวน์โหลด Java Oracle JDK

Java SE Development Kit 12.0.1

You must accept the **Oracle Technology Network License Agreement for Oracle Java SE** to download this software.

Accept License Agreement Decline License Agreement

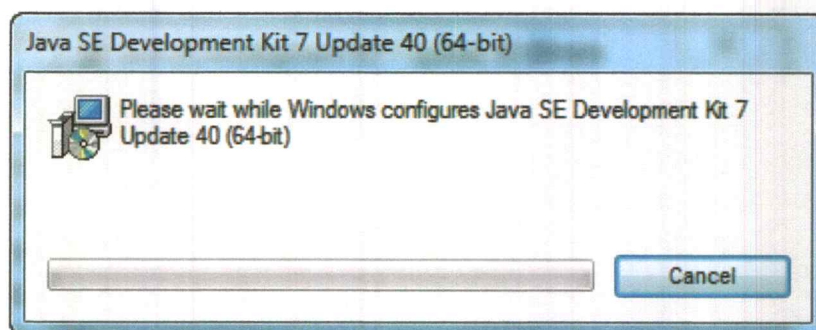
Product / File Description	File Size	Download
Linux	154.7 MB	jdk-12.0.1_linux-x64_bin.deb
Linux	162.54 MB	jdk-12.0.1_linux-x64_bin.rpm
Linux	181.18 MB	jdk-12.0.1_linux-x64_bin.tar.gz
macOS	173.4 MB	jdk-12.0.1_osx-x64_bin.dmg
macOS	173.7 MB	jdk-12.0.1_osx-x64_bin.tar.gz
Windows	158.49 MB	jdk-12.0.1_windows-x64_bin.exe
Windows	179.45 MB	jdk-12.0.1_windows-x64_bin.zip

รูปที่ ก.6 การดาวน์โหลด Java Oracle JDK

วิธีการดาวน์โหลด Java Oracle JDK

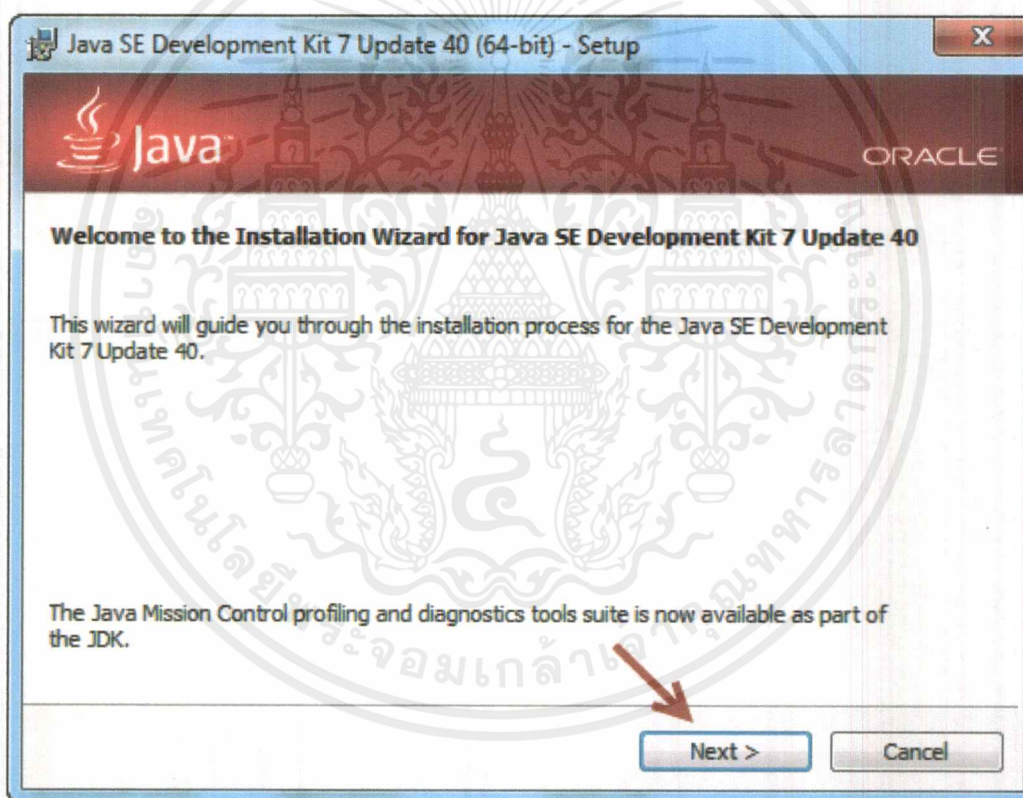
1. กด Accept License Agreement
2. เลือก windows ที่เราใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



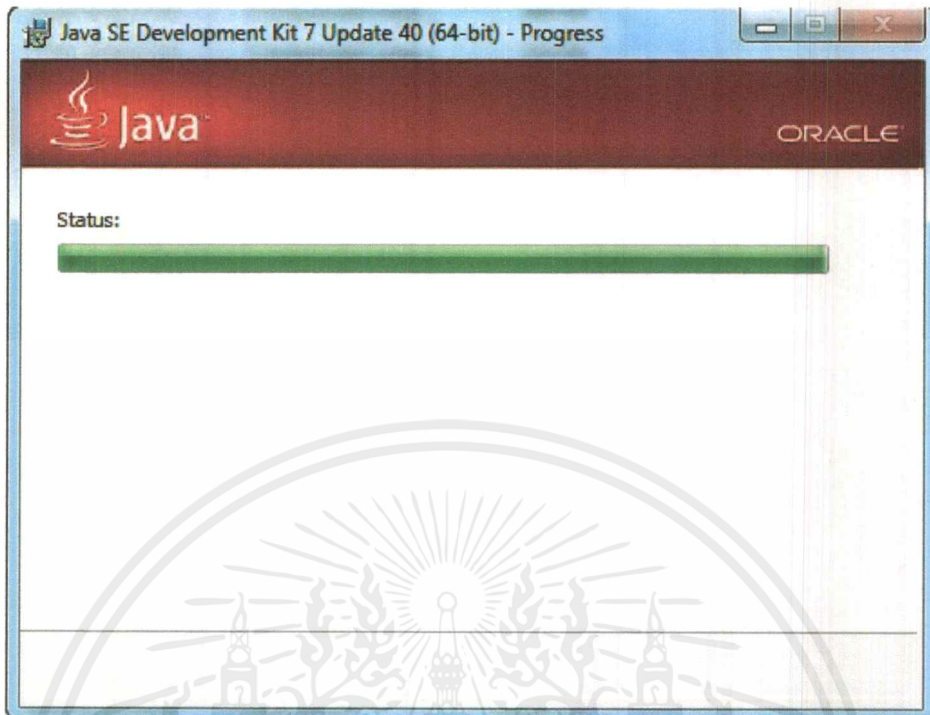
รูปที่ ก.7 การติดตั้ง JDK

จากรูปที่ ก.7 จะต้องรอ ระบบปรับจนเสร็จเพื่อเข้าไปหน้าการติดตั้ง ในรูปที่ ก.8



รูปที่ ก.8 การติดตั้ง JDK (ต่อ)

จากรูปที่ ก.8 กด Next เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนถัดไป



รูปที่ ก.9 รอโปรแกรมติดตั้งสำเร็จ



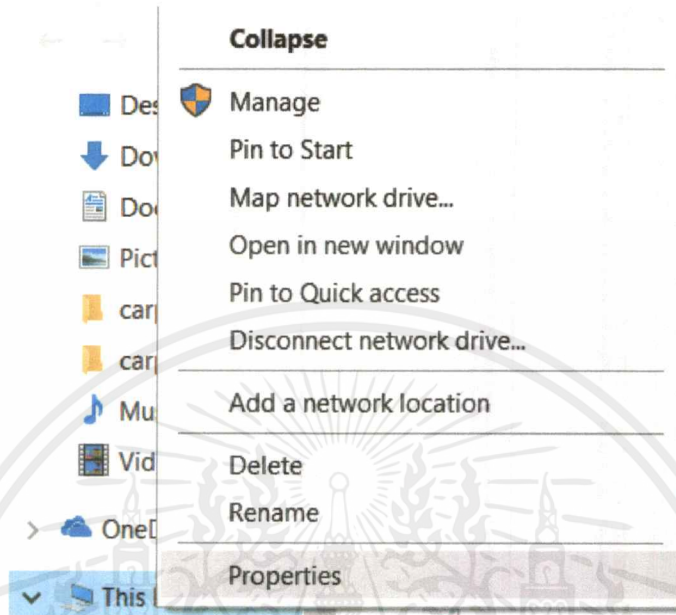
รูปที่ ก.10 การติดตั้ง JDK เสร็จสิ้น

จากรูปที่ ก.9 ถ้าโปรแกรมลงเสร็จแล้วจะไปหน้าต่างไปโดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ ก.10 ทำการติดตั้ง JDK เสร็จสิ้นแล้ว ให้กดปุ่ม Close เพื่อเสร็จสิ้นการติดตั้ง JDK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

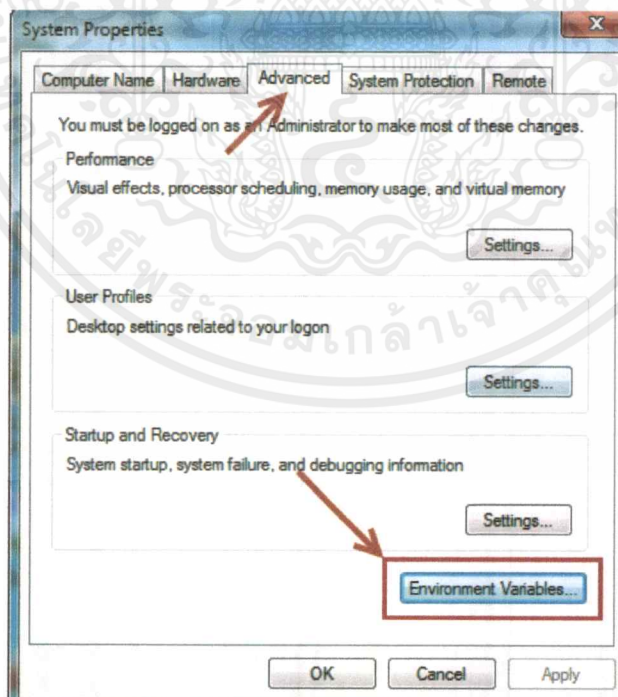
ขั้นตอนที่ 3 กำหนด Path ให้ JDK

ก่อนจะทำการติดตั้งแอนดรอยด์สตูดิโอต้องทำการกำหนด Path ของ JDK ที่ติดตั้งลงให้กับคอมพิวเตอร์



รูปที่ ก.11 การกำหนด Path

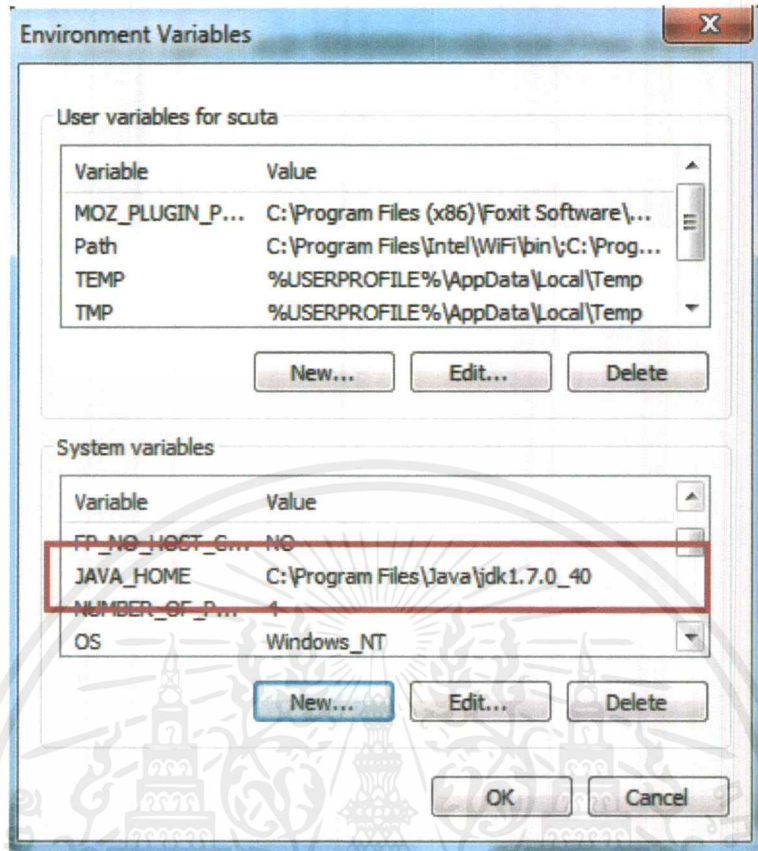
จากรูปที่ ก.11 คลิกขวาที่ My Computer แล้วเลือก Properties จะได้ดังรูปที่ ก.12



รูปที่ ก.12 การกำหนด Path (ต่อ)

จากรูป ก.12 เลือก Advanced system settings แล้วเลือก Advanced และกดที่ปุ่ม Environment Variables... จะได้ดังรูปที่ ก.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

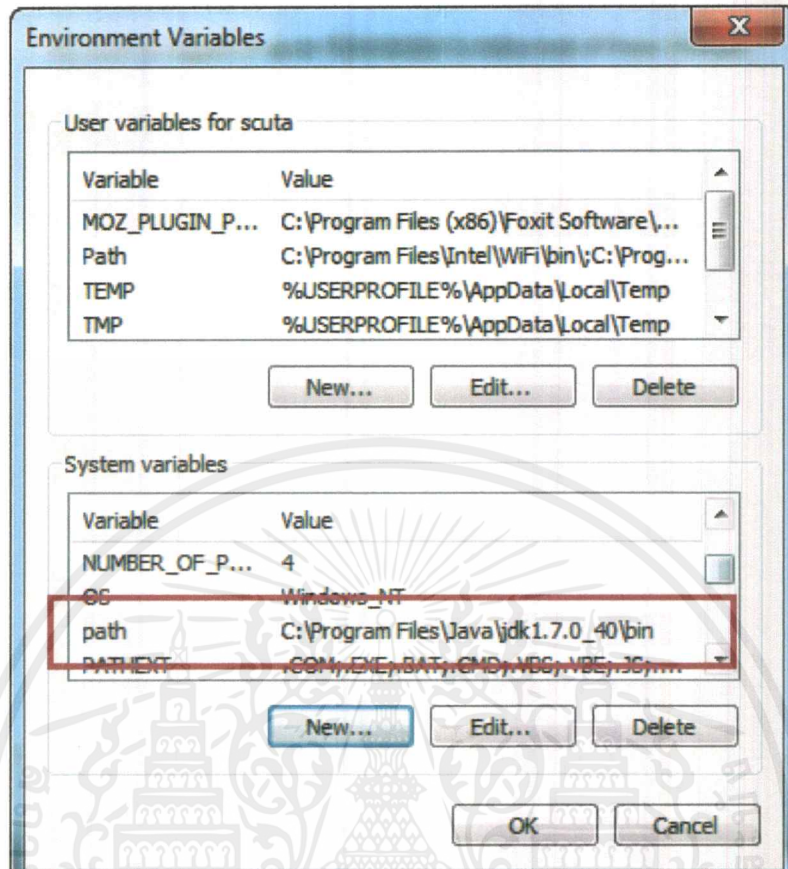


รูปที่ ก.13 การกำหนด Path (ต่อ)

ขั้นตอนการสร้าง variable ส่วนของ System variables ให้ทำการสร้าง variable ขึ้นมา

1. ในส่วนของ System variables ให้ทำการสร้าง variable ขึ้นมาใหม่ โดยการกด New
2. ช่อง Variable Name: ใส่ว่า JAVA_HOME

ช่อง Variable value: ใส่ path ของ JDK ที่เราลงไปก่อนหน้าเสร็จแล้วกด OK
(เช่น path ของ JDK C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_40)



รูปที่ ก.14 การกำหนด Path (ต่อ)

เพิ่ม Variable อีก 1 ตัว ด้วยการกด New เหมือนรูปที่ ก.13

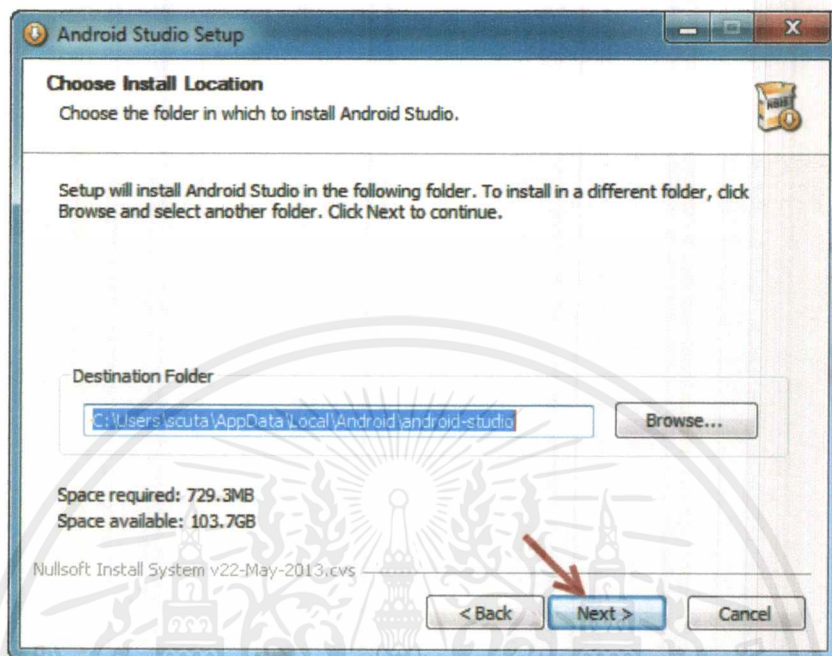
1. ช่อง Variable Name: ใส่ว่า path

ช่อง Variable value: ใส่ path ของ JDK/bin เสร็จแล้วกด OK

(เช่น path ของ JDK/bin C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_40\bin)

ขั้นตอนที่ 4 ติดตั้งโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอ

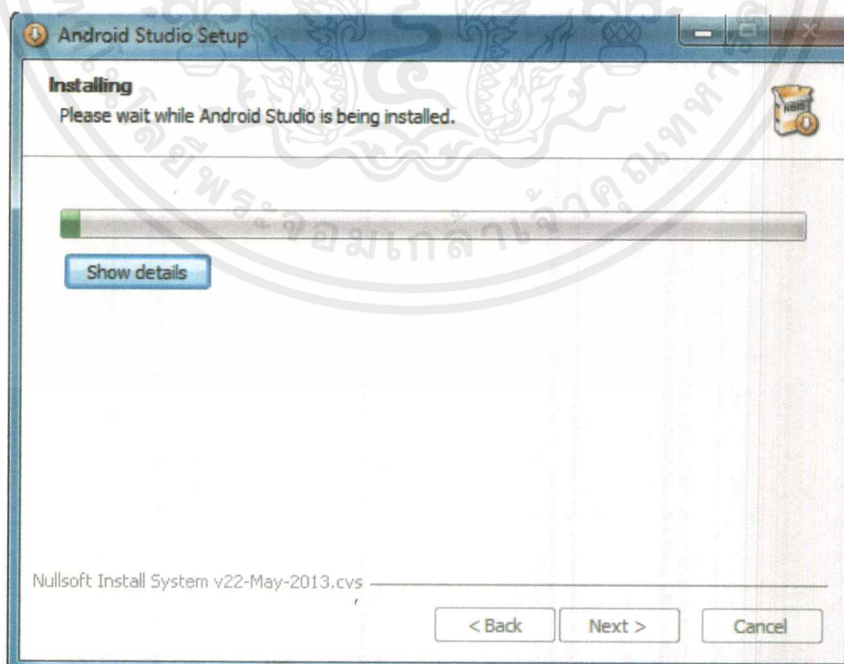
ดาวน์โหลดตัวติดตั้งได้จาก <http://developer.android.com/sdk/installing/studio.html>



รูปที่ ก.15 ติดตั้งโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอ

จากรูปที่ ก.15 ขั้นตอนการติดตั้งแอนดรอยด์สตูดิโอติดตั้งแบบปกติทั่วไป เหมือนโปรแกรม

อื่นๆ



รูปที่ ก.16 ติดตั้งโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอ (ต่อ)

จากรูปที่ ก.16 เมื่อทำการติดตั้งจากรูปที่ ก.15 จะต้องรอนโปรแกรมลงเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



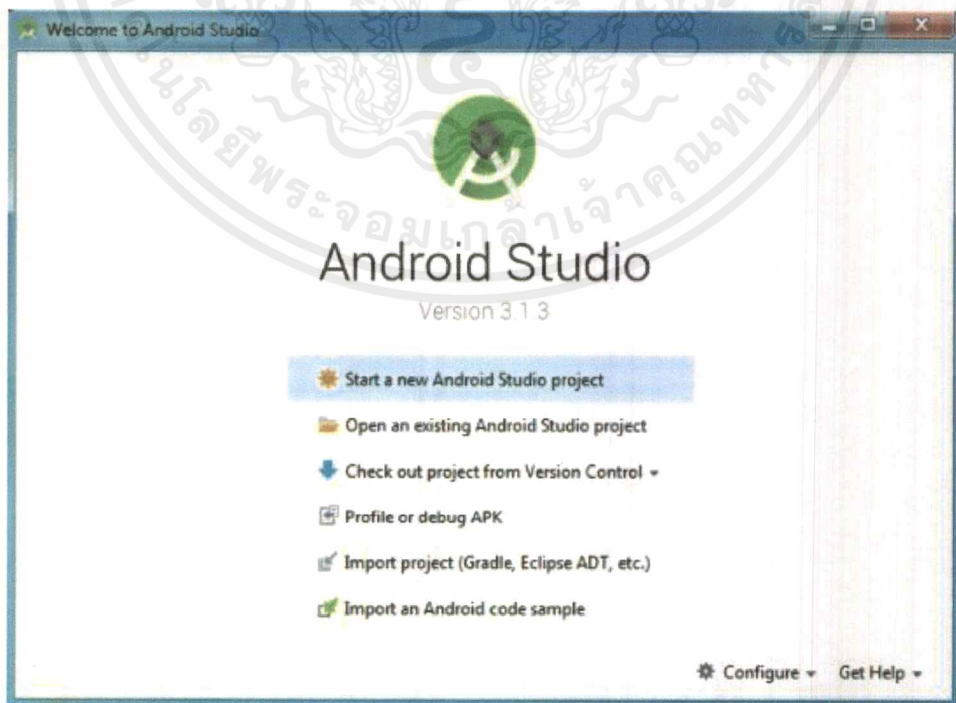
รูปที่ ก.17 ติดตั้งโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอ (ต่อ)

เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอเสร็จแล้ว หน้าตาโปรแกรมก็จะเป็นเหมือนดังรูปที่ ก.17 แล้วแต่เวอร์ชัน

ขั้นตอนการเริ่มใช้งานแอนดรอยด์สตูดิโอ

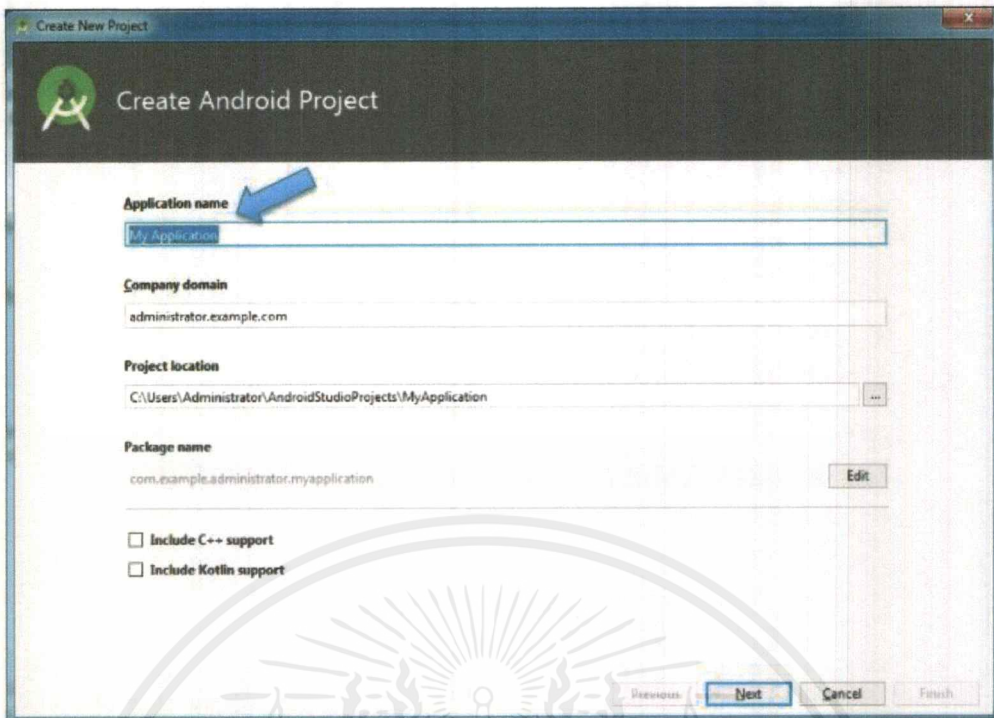
1. ขั้นตอนการสร้างแอนดรอยด์สตูดิโอ
2. ขั้นตอนการตั้งค่าเพื่อให้เชื่อมยูเอสบี

ขั้นตอนการสร้างแอนดรอยด์สตูดิโอ



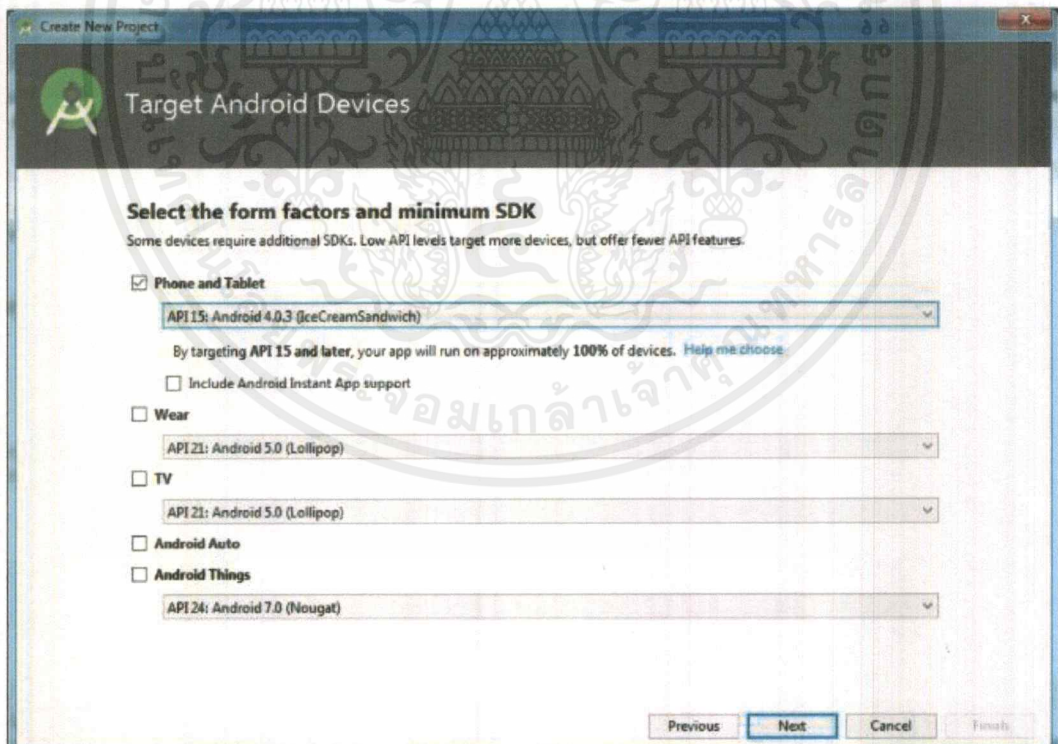
รูปที่ ก.18 เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมา ให้กด Start a new Android Studio project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.19 ขั้นตอนการสร้าง Project

จากรูปที่ ก.19 สามารถเปลี่ยน ชื่อ และ ที่อยู่ของไฟล์งาน เสร็จแล้วให้กด Next จะไปหน้าถัดไปดัง รูปที่ ก.20

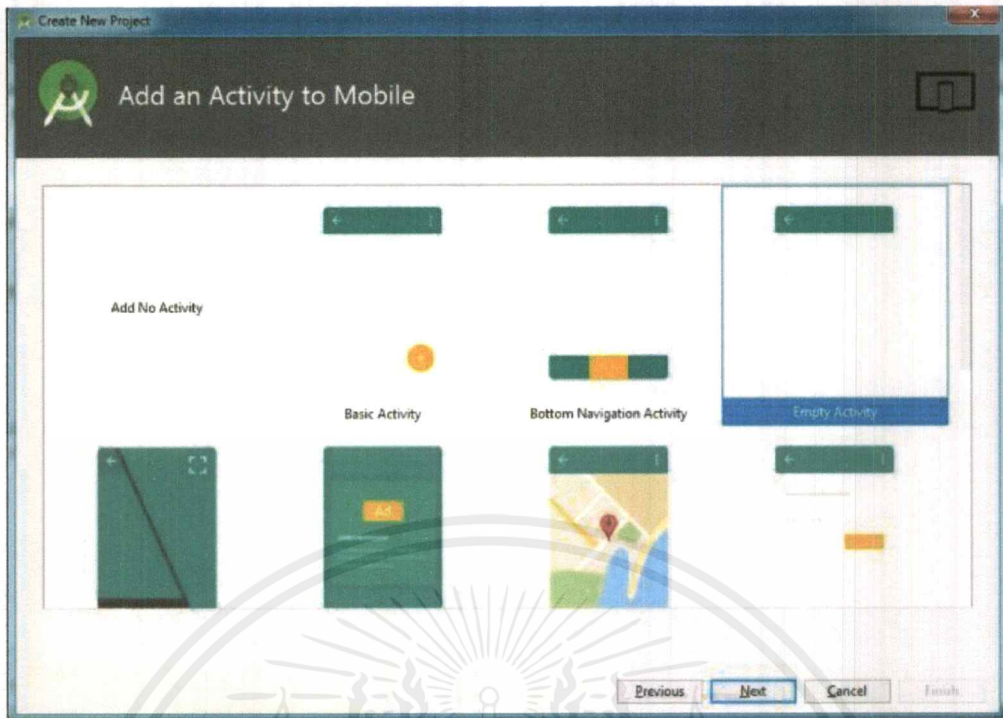


รูปที่ ก.20 ขั้นตอนการสร้าง Project (ต่อ)

จากรูปที่ ก.20 เลือก Phone and Tablet แล้วให้กด Next เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไปในรูปที่

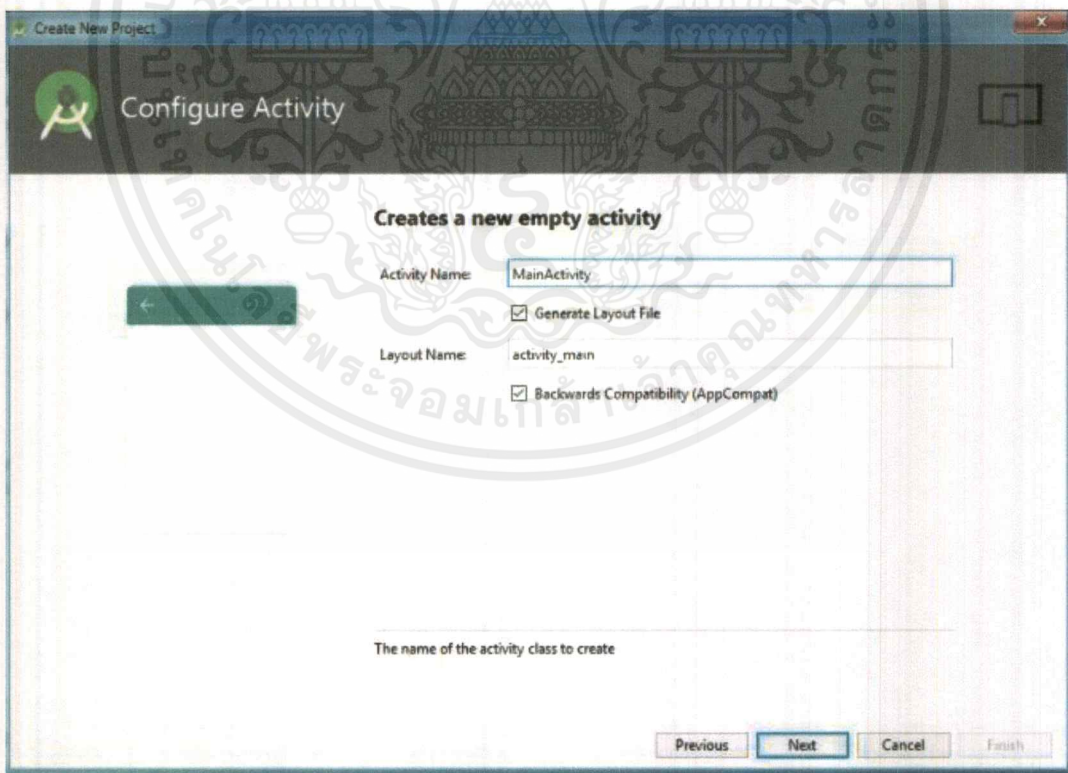
ก.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.21 ขั้นตอนการสร้าง Project (ต่อ)

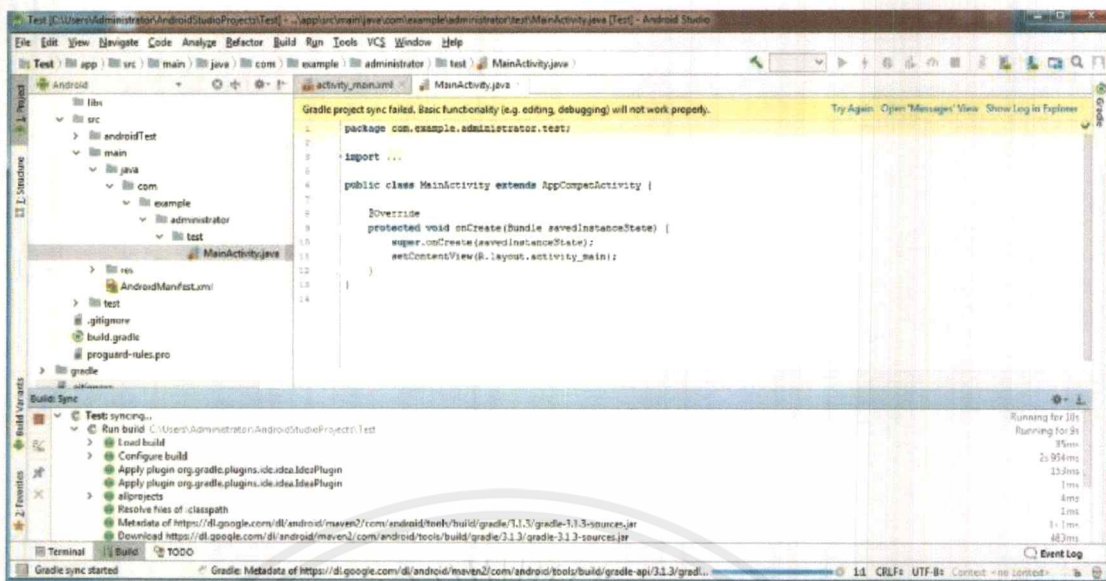
จากรูปที่ ก.21 ทำการเลือกรูปแบบ หน้าจอโปรแกรม Android ที่ต้องการพัฒนา แล้วกด Next เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไปในรูปที่ ก.22



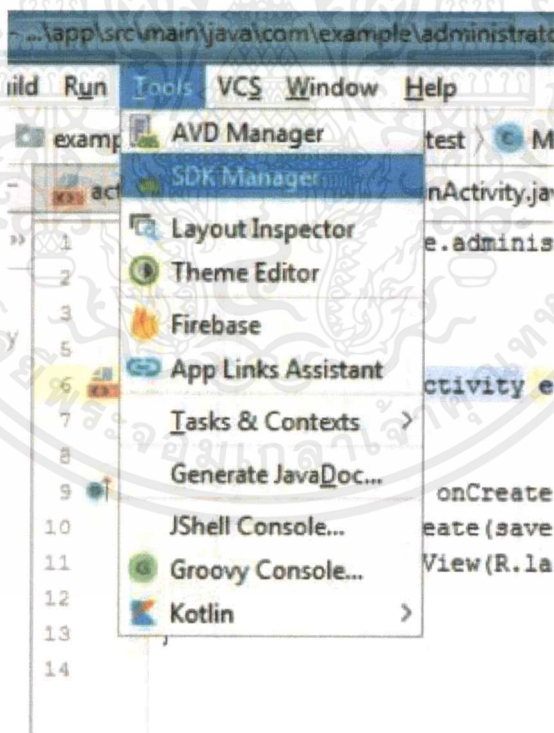
รูปที่ ก.22 ขั้นตอนการสร้าง Project (ต่อ)

จากรูปที่ ก.22 ตั้งชื่อ Activity Name ที่ต้องการ แล้วกด Next เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไปในรูปที่ ก.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

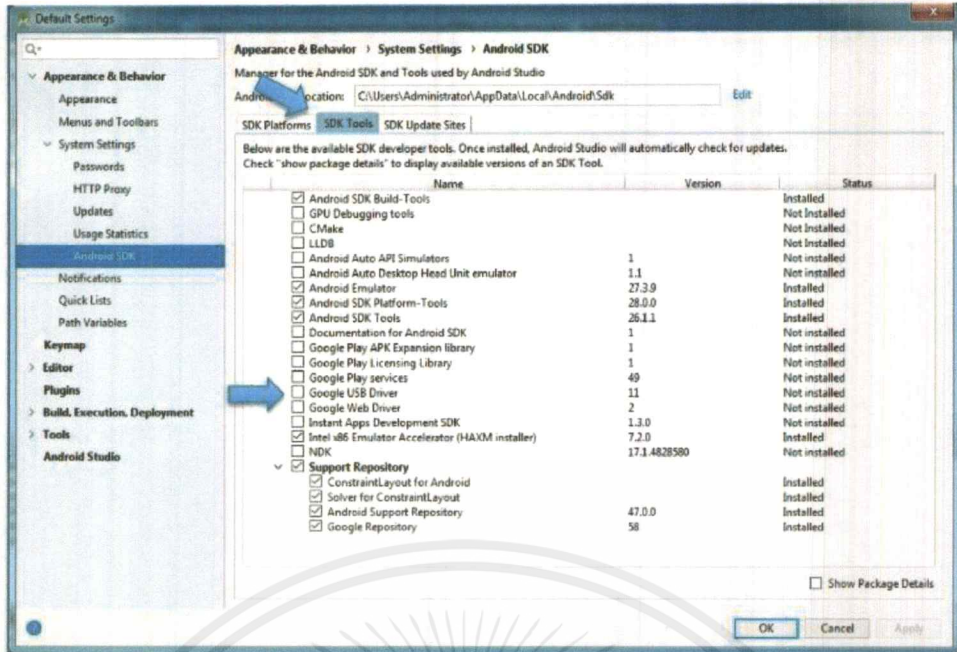


รูปที่ ก.23 ขั้นตอนการสร้าง Project (ต่อ)
 จากรูปที่ ก.23 การสร้าง Project เสร็จสมบูรณ์ สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันตามที่ต้องการ
 ขั้นตอนการตั้งค่าเพื่อให้เชื่อมยูเอสบี



รูปที่ ก.24 เลือก SDK Tools
 จากรูปที่ ก.24 การเลือก SDK Tools จะต้องเข้าไปที่ Tools แล้วเลือก SDK Manager จะได้
 หน้าต่างดังรูปที่ ก.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.25 เลือก SDK Tools (ต่อ)

จากรูปที่ ก.25 เลือก SDK Tools ตีกร Google USB Driver แล้วกด OK เป็นการเสร็จสิ้นการตั้งค่าให้เชื่อมต่อกับ USB

การเพิ่ม Additional boards manager URLs



รูปที่ ก.26 การเพิ่ม Additional boards manager URLs

ขั้นตอนการเพิ่ม Additional boards manager URLs

1. กดที่ File แล้วเลือก Preferences
2. ให้นำ URLs จากเว็บไซต์

<http://arduino.esp8266.com/Arduino/versions/2.0.0/doc/installing.html> ในรูปถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Installation · ESP8266 Arduino C... x +

← → ↻ Not secure | arduino.esp8266.com/Arduino/versions/2.0.0/doc/installing.html

This documentation is for version 2.0.0. [Other versions.](#)

ESP8266 Arduino Core

Installation

- Boards Manager
- Using git version

Reference

Libraries

File System

OTA Update

Supported Hardware

Change Log

esp8266/Arduino

Documentation for

Boards Manager ^

This is the suggested installation method for end users.

Prerequisites

- Arduino 1.6.5, get it from [Arduino website](#). Arduino 1.6.6 has several issues, so we recommend to stick with 1.6.5 for now.
- Internet connection

Instructions

- Start Arduino and open Preferences window.
- Enter `http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json` into *Additional Board Manager URLs* field. You can add multiple URLs, separating them with commas.
- Open Boards Manager from Tools > Board menu and find *esp8266* platform.
- Select the version you need from a drop-down box.

รูปที่ ก.27 URLs ของ Arduino Esp8266

ให้นำ URLs ในช่องสี่เหลี่ยมสีแดง ไปใส่ Additional boards manager URLs หมายเลข 2 ในรูป เพื่อใช้งานบอร์ด NodeMCU ESP8266

การอัปเดตคำสั่งลงบอร์ด NodeMCU ESP8266

sketch_may23a | Arduino 1.8.9 (Windows Store 1.8.21.0)

File Edit Sketch Tools Help

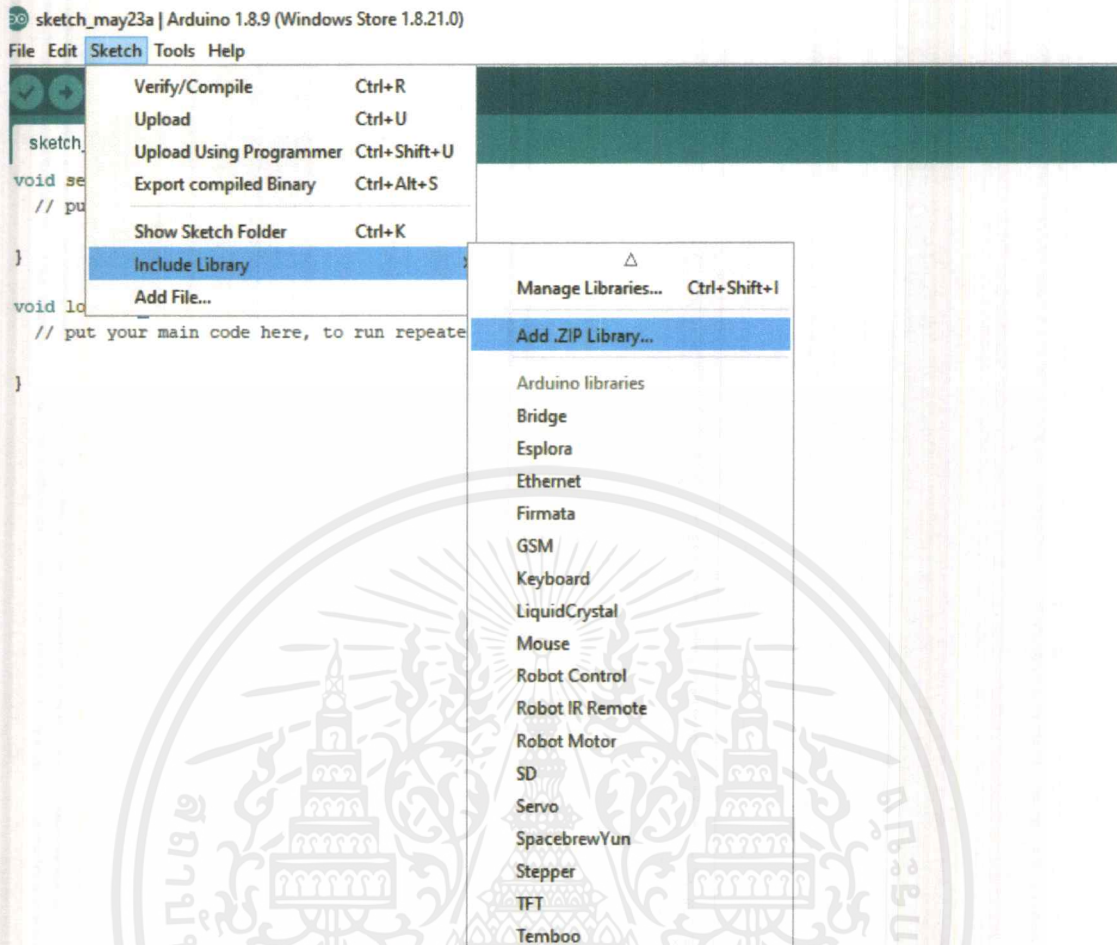
- Auto Format Ctrl+T
- Archive Sketch
- Fix Encoding & Reload
- Manage Libraries...
- Serial Monitor Ctrl+Shift+I
- Serial Plotter Ctrl+Shift+M
- WiFi101 / WiFiNINA Firmware Updater Ctrl+Shift+L
- Board: "NodeMCU 0.9 (ESP-12 Module)" 1
- Upload Speed: "115200"
- CPU Frequency: "80 MHz"
- Flash Size: "4M (no SPIFFS)"
- Debug port: "Disabled"
- Debug Level: "None"
- lwIP Variant: "v2 Lower Memory"
- VTables: "Flash"
- Exceptions: "Disabled"
- Erase Flash: "Only Sketch"
- Port 2
- Get Board Info
- Programmer: "USBtinyISP"
- Burn Bootloader

รูปที่ ก.28 อัปเดตคำสั่งลงบอร์ดโนนดเอมซียู (NodeMCU) ESP8266

ขั้นตอนการอัปเดตคำสั่งลงบอร์ดโนนดเอมซียู ESP8266

1. ให้เลือกบอร์ดที่เราใช้ในหมายเลข 1
2. เลือก Port ในหมายเลข 2 ให้ตรงกับที่เชื่อมต่อบอร์ดกับคอมพิวเตอร์
3. กดอัปเดตคำสั่งลงบอร์ดโนนดเอมซียู ESP8266 ในหมายเลข 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.29 การ Include Library FirebaseArduino และ ArduinoJson

การ Include Library FirebaseArduino ลงในโปรแกรม Arduino IDE

- 1.ดาวน์โหลด FirebaseArduino จาก <https://github.com/FirebaseExtended/firebase-arduino>
- 2.ดาวน์โหลด ArduinoJson จาก <https://github.com/bblanchon/ArduinoJson>
- 3.ให้กดที่ Sketch แล้วเลือก Include Library ให้กดที่ Add .ZIP Library เลือกไฟล์ .ZIP ที่ดาวน์โหลดมาจากข้อ 1 และข้อ 2