



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ระบบแสดงผลและควบคุมเครื่องปรับอากาศภายในสำนักงาน

Display and control of air conditioner by IOT

โดย

นายธนากร จวงเจิม 5804000006

นายพสวัต ไกรศรีสมบัติ 5804000007

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 155 – 393 สหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2560

หัวข้อโครงการ ระบบแสดงผลและควบคุมแอร์ภายในสำนักงาน

Display and control of air conditioner by IOT

รายชื่อผู้จัดทำ นายชนากร จวงเจิม

นายพศวัต ไกรศรีสมบัติ

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ภูสิทธิ์ วงศ์เจตจันทร์

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษาที่ 2560

คณะกรรมการสอบโครงการ

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ภูสิทธิ์ วงศ์เจตจันทร์)

.....พนักงานที่ปรึกษา

(นายรุ่งโรจน์ ลาสุวรรณ)

.....กรรมการกลาง

(ดร.นิตยา เกิดแยม)

.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผศ.ดร.มารุจ ลิมปะวัฒน์นะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 21 เดือนกันยายน พ.ศ.2561

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

อาจารย์ภูษิษฐ์ วงศ์เจตจันทร์

ตามที่คณะผู้จัดทำ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 14 พฤษภาคม 2561 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม 2561 ในตำแหน่ง ณ บริษัท เอเชีย กรู๊ป (1999) จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง “ระบบแสดงผลและควบคุมแอร์ภายในสำนักงาน”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว คณะผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่มเพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายชนากร จวงเจิม

นายพศวัต ไกรศรีสมบัติ

นักศึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การที่คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท เอเชีย กรู๊ป (1999) จำกัด ตั้งแต่วันที่ 14 พฤษภาคม 2561 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม 2561 ส่งผลทำให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีค่ามากมายสำหรับรายงานสหกิจศึกษานับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี จากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณรุ่งโรจน์ ลาสุวรรณ
2. อาจารย์ภูษิษฐ์ วงศ์เจตจันทร์ ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาชีพวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริงซึ่งคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

นายธนากร จวงเจิม

นายพศวัต ไกรศรีสมบัติ

ชื่อโครงการ : ระบบแสดงผลและควบคุมเครื่องปรับอากาศภายในสำนักงาน

ชื่อนักศึกษา : นายชนากร จวงเจิม 5804000006
นายพสวัสดิ์ ไกรศรีสมบัติ 5804000007

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ภูทธิษฐ์ วงศ์เจตจันทร์

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี

ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 3 /2560

บทคัดย่อ

บริษัท เอเซียกรุ๊ป (1999) จำกัด ดำเนินการธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์คอนกรีตหล่อสำเร็จที่ได้มาตรฐาน เช่น เสาเข็ม แผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรง งานบริการขนส่งสินค้าโดยพนักงานที่มีความชำนาญในด้านการขนส่ง งานบริการตอกเสาเข็มและติดตั้งผลิตภัณฑ์คอนกรีตโดยทีมงานช่างตอกเสาเข็มที่มีความชำนาญและทีมงานวิศวกรเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการตอกเสาเข็ม

ระบบแสดงผลและควบคุมเครื่องปรับอากาศภายในสำนักงานใช้แนวคิดไอโอที (อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง) โดยใช้โหนดเอ็มซียู อีเอสพี8266 ส่งค่าอินฟราเรดที่ใช้เปิดปิดเครื่องปรับอากาศและวัดอุณหภูมิที่หน้าเครื่องปรับอากาศ ซึ่งสามารถใช้งานได้ด้วยโมบายแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ภาษาจาวาสคริปต์ในการเขียน โดยติดต่อกับฐานข้อมูลผ่านแพลตฟอร์มไฟร์เบส ช่วยอำนวยความสะดวกในการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศของบริษัทได้ทั้งในสถานที่และนอกสถานที่ และยังช่วยให้ผู้บริหารสามารถติดตามนโยบายการประหยัดพลังงานของบริษัทเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ควบคุมเครื่องปรับอากาศ / ไอโอที / จาวาสคริปต์ / ไฟร์เบส

Project Title : Display and control of air conditioner by IOT

By : Mr.Thanakorn Chuenggeme 5804000006

Mr.Potsawat Krairisombat 5804000007

Advisor : Mr.Phoosis Wongjetjun

Degree : Bachelor of Engineering

Major : Computer Engineering

Faculty : Engineering

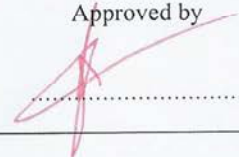
Semester / Academic year : 3 /2017

Abstract

Air conditioning display and control system in the office with IoT is used in general offices via the internet network, without having to adjust anything on the original air conditioner. Development has two parts: 1) The hardware part used the MCU ESP8266 node with the temperature, humidity detector (DHT11), and the LED infrared lamp installed in front of the infrared receiver of the air conditioner, to send the infrared value that is used to control the air conditioner. The status on-off and the temperature and humidity obtained from cooling is stored to Firebase database. 2) The software development of applications was with JavaScript, users can turn on-off and see the temperature and humidity values in realtime obtained from the Firebase database. The result of the development allows the air conditioning control unit to turn on-off all of the air conditioners of the company in both on-site and off-site locations. Helping management to follow the energy saving policy of the company effectively.

Keywords : Air conditioning / IOT / Javascript / Firebase

Approved by



สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	2
บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร/วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
2.1 Arduino	3
2.2 NodeMCU	3
2.3 DHT	4
2.4 Visual Studio Code	5
2.5 Firebase	6
2.6 Infrared	7
2.7 HTML	8
2.8 JavaScript	8
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	9
3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร	9
3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร	9
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	11
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	11
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	11
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	11
3.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้	13

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ	
4.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน โปรแกรม VMware	14
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลโครงการ.....	33
5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	33
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ภาพการทำงานของระบบ.....	36
ภาคผนวก ข ภาพระหว่างการปฏิบัติงาน	37
ประวัติผู้จัดทำ	



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงาน.....	13
--	----



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 บอร์ด NodeMCU ESP8266.....	4
รูปที่ 2.1 โปรแกรม Visual Studio Code.....	5
รูปที่ 2.2 Firebase.....	6
รูปที่ 2.3 Infrared led.....	7
รูปที่ 2.4 Infrared Receiver.....	8
รูปที่ 3.1 แผนที่ตั้งสถานประกอบการ.....	9
รูปที่ 3.2 แผนผังองค์กร.....	10
รูปที่ 3.3 ต่อวงจรลงบน Breadboard.....	11
รูปที่ 3.4 วงจรเสร็จสมบูรณ์.....	12
รูปที่ 4.1 หน้าจอ Arduino Setup:License Agreement.....	14
รูปที่ 4.2 หน้าจอ Arduino Setup:Installation Option.....	14
รูปที่ 4.3 หน้าจอ Arduino Setup:Installation Folder.....	15
รูปที่ 4.4 หน้าจอ Arduino Setup:Install program.....	15
รูปที่ 4.5 หน้าจอ Arduino Setup:Install Completed.....	15
รูปที่ 4.6 หน้าจอโปรแกรม Arduino IDE.....	16
รูปที่ 4.7 หน้าจอ Preferences.....	16
รูปที่ 4.8 หน้าจอ Boards Manage.....	17
รูปที่ 4.9 หน้าจอ Add file zip.....	17
รูปที่ 4.10 หน้าจอ Library Manager.....	18
รูปที่ 4.11 หน้าจอ Setup Visual Studio Code.....	18
รูปที่ 4.12 หน้าจอ License Agreement.....	19
รูปที่ 4.13 หน้าจอ Select Destination.....	19
รูปที่ 4.14 หน้าจอ Select Start Menu.....	19

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.15 หน้าจอ Select Additional Tasks.....	20
รูปที่ 4.16 หน้าจอ Ready to Install.....	20
รูปที่ 4.17 หน้าจอ Install.....	20
รูปที่ 4.18 หน้าจอ Install Complete.....	21
รูปที่ 4.19 หน้าจอโปรแกรม Visual Studio Code.....	21
รูปที่ 4.20 หน้าจอ Setup Xampp.....	22
รูปที่ 4.21 หน้าจอ Select Components.....	22
รูปที่ 4.22 หน้าจอ Installation Folder.....	23
รูปที่ 4.23 หน้าจอ Bitnami for xampp.....	23
รูปที่ 4.24 หน้าจอ Ready to Install.....	23
รูปที่ 4.25 หน้าจอ Install.....	24
รูปที่ 4.26 หน้าจอ Install Finish.....	24
รูปที่ 4.27 หน้าจอ Select Language.....	24
รูปที่ 4.28 หน้าจอโปรแกรม xampp.....	25
รูปที่ 4.29 หน้าจอโปรแกรม xampp.....	25
รูปที่ 4.30 หน้าจอ Notepad httpd.conf.....	25
รูปที่ 4.31 หน้าจอโปรแกรม xampp.....	26
รูปที่ 4.32 หน้าเว็บ Firebase.....	26
รูปที่ 4.33 หน้าเว็บ Log in.....	27
รูปที่ 4.34 หน้าเว็บ Firebase.....	27
รูปที่ 4.35 หน้าเว็บเมื่อเริ่มการทำงาน.....	28
รูปที่ 4.36 หน้าเว็บการเพิ่มโครงการ.....	28
รูปที่ 4.37 หน้าเว็บการเพิ่มโครงการ.....	29
รูปที่ 4.38 หน้าเว็บเริ่มต้นใช้งาน Firebase.....	29
รูปที่ 4.39 หน้าเว็บส่วนโค้ดการติดตั้ง SDKs.....	30

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.40 หน้าจอโปรแกรม VS code.....	30
รูปที่ 4.41 หน้าเว็บ การเริ่มใช้งานDatabase.....	31
รูปที่ 4.42 หน้าเว็บการเริ่มใช้งาน Database.....	31
รูปที่ 4.43 หน้าเว็บ Database.....	31
รูปที่ 4.44 หน้าเว็บ Database.....	32
รูปที่ ก.1 แสดงการทำงานบน Web.....	36
รูปที่ ก.2 แสดงการทำงานบน Mobile.....	36
รูปที่ ข.1 ขณะปฏิบัติงานต่อวงจร.....	37
รูปที่ ข.2 ขณะปฏิบัติงานต่อวงจร.....	37
รูปที่ ข.3 ขณะปฏิบัติงานเขียนโปรแกรม.....	38
รูปที่ ข.4 ขณะปฏิบัติงานทดสอบระบบกับเครื่องปรับอากาศในห้องประชุม.....	38
รูปที่ ข.5 ขณะปฏิบัติงานทดสอบระบบบน Web Application.....	39

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีการณรงค์ให้ช่วยกันปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าในช่วงเวลาพักกลางวัน เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน ทางบริษัท เอเชียกรุป (1999) จำกัด จึงมีนโยบายให้พนักงานภายในบริษัทช่วยกันปิดเครื่องปรับอากาศในช่วงเวลาพักกลางวัน เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน และลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของบริษัท แต่เนื่องจากการควบคุมการเปิด/ปิดเครื่องปรับอากาศของบริษัทในปัจจุบันนั้น จะถูกควบคุมโดยพนักงานภายในบริษัทโดยการเดินไปใช้รีโมทสั่งการที่หน้าเครื่องปรับอากาศ ซึ่งบางครั้งไม่สะดวกสบายและไม่คล่องตัว และบริษัท เอเชียกรุป (1999) จำกัดมีหลายสาขาอยู่ห่างไกลกัน ทำให้ยากต่อการติดตามนโยบายการประหยัดพลังงานของบริษัท

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้นำทักษะความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมสหกิจศึกษา ณ สถานประกอบการมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำโครงงาน เรื่อง ระบบแสดงผลและควบคุมเครื่องปรับอากาศภายในสำนักงาน (Display and control of air conditioner by IOT) เพื่อให้บริษัทมี Air Monitor ไว้ใช้ในการสั่งเปิด/ปิดเครื่องปรับอากาศได้ ผ่านหน้าจอ Mobile Application และ Web Application และเพื่อให้การติดตามนโยบายการประหยัดพลังงานของบริษัทเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังเป็นระบบต้นแบบช่วยให้นักศึกษาไปพัฒนาต่อยอดใช้งานกับเครื่องจักรอื่นๆ ในบริษัทได้ในอนาคต

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงงาน

- 1.2.1. เพื่ออำนวยความสะดวกในการเปิด/ปิดเครื่องปรับอากาศของบริษัท
- 1.2.2. เพื่อให้การติดตามนโยบายการประหยัดพลังงานของบริษัทเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.2.3. เพื่อพัฒนาระบบให้นำไปใช้ต่อยอดได้ในอนาคต

1.3. ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1. ต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่หน้าเครื่องปรับอากาศ
- 1.3.2. จำเป็นต้องมีไฟเลี้ยงตัวอุปกรณ์
- 1.3.3. จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อผ่าน Internet
- 1.3.4. มีการเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล
- 1.3.5. มีการแสดงอุณหภูมิและความชื้นของเครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่อง
- 1.3.6. สามารถสั่งเปิด/ปิดเครื่องปรับอากาศได้ 1 เครื่อง
- 1.3.7. ใช้งานด้วยซอฟต์แวร์บน Mobile Application และ Web Application

1.4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1. ช่วยอำนวยความสะดวกในการเปิด/ปิดเครื่องปรับอากาศของบริษัท
- 1.4.2. ช่วยให้การติดตามนโยบายการประหยัดพลังงานของบริษัทเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.4.3. สามารถนำระบบไปพัฒนาต่อยอดได้ในอนาคต



บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 Arduino

Arduino เป็นภาษาอิตาลีว่า อาคูอีโน่ หรือ อาคูนโน Arduino คือ Open-Source Platform สำหรับการสร้างต้นแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีจุดมุ่งหมายให้ Arduino Platform เป็น Platform ที่ง่ายต่อการใช้งาน โดย Arduino Platform มี 2 ประเภท

- ส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ (Hardware)

บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก ที่มีไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU) เป็นชิ้นส่วนหลัก ถูกนำมาประกอบร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน หรือที่เรียกกันว่า บอร์ด Arduino, โดยบอร์ด Arduino เองก็มีหลายรุ่นให้เลือกใช้ โดยมีความแตกต่างกันในเรื่องของ ขนาด หรือสเปค เช่น จำนวนของขารับส่งสัญญาณ, แรงดันไฟที่ใช้, และประสิทธิภาพของ MCU เป็นต้น

- ส่วนที่เป็นซอฟต์แวร์ (Software)

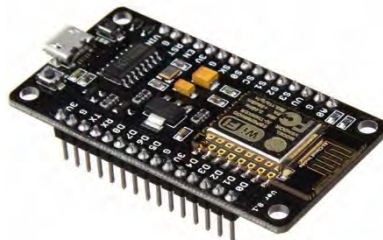
ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนางาน สำหรับบอร์ด Arduino นั้นคือโปรแกรมที่เรียกว่า Arduino IDE ในการเขียนโปรแกรมและคอมไพล์ลงบอร์ด โดย ขนาดของโปรแกรม Arduino โดยปกติแล้วจะใหญ่กว่าโค้ด AVR ปกติเนื่องจากโค้ด AVR เป็นการเข้าถึงจังก์ รีจิสเตอร์โดยตรง แต่โค้ด Arduino เข้าถึงผ่านฟังก์ชัน เพื่อให้สามารถเขียนโค้ดได้ง่ายมากกว่าการเขียนโค้ด แบบ AVR หรือเวอร์ชันอื่น ๆ ของ Arduino

2.2 NodeMCU

NodeMCU (โนหนด เอ็มซียู) คือ บอร์ดคล้าย Arduino ที่สามารถเชื่อมต่อกับ WiFi ได้ สามารถเขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE ได้เช่นเดียวกับ Arduino และบอร์ดก็มีราคาถูกมาก ๆ เหมาะแก่ผู้ที่คิดจะเริ่มต้นศึกษา หรือทดลองใช้งานเกี่ยวกับ Arduino, IoT, อิเล็กทรอนิกส์ หรือแม้แต่การนำไปใช้จริงในโปรเจคต่างๆ ก็ตาม เพราะราคาไม่แพง

ภายในบอร์ดของ NodeMCU ประกอบไปด้วย ESP8266 (ไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สามารถเชื่อมต่อ WiFi ได้) พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น พอร์ต micro USB

สำหรับจ่ายไฟและอัปโหลดโปรแกรม, ซิปสำหรับอัปโหลดโปรแกรมผ่านสาย USB, ซิปแปลงแรงดันไฟฟ้า และขาสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก เป็นต้น



รูปที่ 2.1 บอร์ด NodeMCU ESP8266

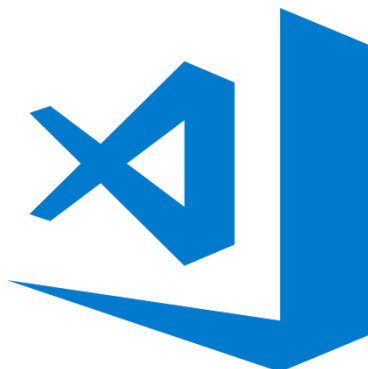
2.3 DHT11

Dht11 คือ โมดูลหรือเซ็นเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ ซึ่งจะมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบที่มาเป็น โมดูล และแบบที่มีแต่เซ็นเซอร์ โดยการรับส่งข้อมูล จะใช้สายสัญญาณเส้นเดียวและเป็นสัญญาณแบบดิจิทัล

คุณสมบัติ

- ใช้แรงดันไฟฟ้า 3 - 5V
- ใช้กระแสไฟฟ้าสูงสุด 2.5mA
- เหมาะสำหรับวัดความชื้นระดับ 20-80% โดยมีความผิดพลาดไม่เกิน 5%
- เหมาะสำหรับวัดอุณหภูมิ 0-50°C โดยมีความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- ความถี่ในการวัด 1 Hz
- ขนาด 15.5mm x 12mm x 5.5mm
- ขา 4 pins ใช้พื้นที่ในการวางขา 0.1"

2.4 Visual Studio Code



รูปที่ 2.1 โปรแกรม Visual Studio Code

Visual Studio Code หรือ VSCode เป็น โปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไข และปรับแต่งโค้ด จากค่ายไมโครซอฟท์ มีการพัฒนาออกมาในรูปแบบของ OpenSource จึงสามารถนำมาใช้งานได้แบบฟรี ๆ ที่ต้องการความเป็นมืออาชีพ

ซึ่ง Visual Studio Code เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานข้ามแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows, macOS และ Linux สนับสนุนทั้งภาษา JavaScript, TypeScript และ Node.js สามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ นำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน มีเครื่องมือส่วนขยายต่าง ๆ ดังนี้

- 1.การเปิดใช้งานภาษาอื่น ๆ เช่น ภาษา C++, C#, Java, Python, PHP หรือ Go
- 2.Themes
- 3.Debugger
- 4.Commands

ความแตกต่างระหว่าง VSCode และ Visual Studio คือ

- VSCode ได้ทำการตัดในส่วนของ GUI designer ออกไป เหลือแต่เพียงตัว Editor เท่านั้น จึงทำให้ตัวโปรแกรมนั้นค่อนข้างเบากว่า Visual Studio เป็นอย่างมาก
- VSCode สามารถนำมาใช้งานได้ฟรี รองรับการทำงานข้ามแพลตฟอร์ม

2.5 Firebase



รูปที่ 2.2 Firebase

Firebase คือ Project ที่ถูกออกแบบมาให้เป็น API และ Cloud Storage สำหรับพัฒนา Realtime Application รองรับหลาย Platform ทั้ง iOS App, Android App, Web App บริการที่เลือกใช้

Database แบบ Realtime

ฐานข้อมูล Firebase Realtime เป็นฐานข้อมูลแบบ Cloud-hosted ข้อมูลจะถูกเก็บเป็น JSON และซิงโครไนส์ในแบบเรียลไทม์กับทุกไคลเอนต์ที่เชื่อมต่อ เมื่อผู้สร้างแอปพลิเคชันข้ามแพลตฟอร์มด้วย SDK ของ iOS, Android และ JavaScript เก็บและซิงค์ข้อมูลกับฐานข้อมูล NoSQL cloud ของเรา ข้อมูลจะซิงค์กับผู้ใช้ทั้งหมดในแบบเรียลไทม์และยังสามารถใช้งานได้เมื่อแอปของผู้ใช้ออฟไลน์

- **Realtime** ฐานข้อมูล Firebase Realtime จะใช้การซิงโครไนซ์ข้อมูลทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลอุปกรณ์ใด ๆ ที่เชื่อมต่อ
- **Offline** Firebase ยังสามารถตอบสนองได้แม้ในขณะที่ออฟไลน์เนื่องจากฐานข้อมูล Firebase Realtime Database SDK ยังคงมีข้อมูลของผู้ใช้ไปยังคิสก์
- **เข้าถึงได้จากอุปกรณ์ไคลเอนต์** ฐานข้อมูล Firebase Realtime สามารถเข้าถึงได้โดยตรงจากโทรศัพท์มือถือหรือเว็บเบราว์เซอร์ไม่จำเป็นต้องมีเซิร์ฟเวอร์แอปพลิเคชัน ความปลอดภัยและการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลสามารถดูได้จากกฎความปลอดภัยฐานข้อมูล
- **ปรับขนาดข้ามฐานข้อมูลหลายแห่ง** สามารถรองรับข้อมูลของแอปพลิเคชันของผู้ใช้ได้ตามความต้องการ โดยแยกข้อมูลของผู้ใช้ออกจากอินสแตนซ์ฐานข้อมูลหลายแห่งในโครงการ Firebase เดียวกัน

2.6 Infrared

อินฟราเรด หรือ I.R. คือ รูปแบบการติดต่อสื่อสารข้อมูลโดยใช้คลื่นแสงอินฟราเรด มีลักษณะการสื่อสารคล้ายกับการสื่อสารด้วยคลื่น ไมโครเวฟกล่าวคือการสื่อสารด้วยแสงอินฟราเรด จะต้องหันตัวรับและตัวส่งให้ตรงกันและไม่มีสิ่งกีดขวาง เส้นสายตา (Line-of-sight) หรือขวางแสงอินฟราเรด การสื่อสารด้วยวิธีนี้ใช้ได้ในระยะทางที่ไม่ไกลนักในปัจจุบันมีคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์มากมายที่สามารถใช้คลื่นแสงอินฟราเรดนี้สื่อสารข้อมูลกันได้ เช่นคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก คอมพิวเตอร์แบบพกพา เม้าส์ คีย์บอร์ด เป็นต้น ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องมีพอร์ตที่เรียกว่า “IrDA” ที่มีไว้เป็นช่องสำหรับต่อพ่วงอุปกรณ์ประเภทใช้แสง

- ไดโอดเปล่งแสงอินฟราเรด (IR LED) และวงจรตัวส่ง

ไดโอดเปล่งแสงอินฟราเรดหรือ IR LED เป็นอุปกรณ์สำคัญของตัวส่ง ให้แสงในช่วงคลื่นอินฟราเรด (มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น) และให้ความเข้มแสงสูงสุดที่เฉพาะค่าความถี่เท่านั้น LED ประเภทนี้มีลักษณะเหมือน LED ทั่วไป มี 2 ขา คือ แอนโอด กับ แคโทด ดังนั้นการต่อใช้งาน ก็เหมือนกรณี LED ทั่วไป LED ที่ให้แสงอินฟราเรดแต่ละชนิด สามารถทนกระแสสูงสุด (mA) ได้แตกต่างกัน



รูปที่ 2.3 Infrared led

- ไอซีรับแสงอินฟราเรด (IR Receiver) และวงจรตัวรับ

อุปกรณ์ตัวรับสำหรับแสงอินฟราเรด เช่น รุ่น TSOP4838 ของบริษัท Vishay Semiconductor ทำงานในลักษณะคล้ายโฟโตทรานซิสเตอร์ (Phototransistor) มี 3 ขา คือ OUT, GND, VCC (ขาหมายเลข 1,2,3 ตามลำดับ) สามารถใช้กับแรงดัน 5V ได้ เมื่อได้รับแสงอินฟราเรด จะให้เอาต์พุตเป็น LOW แต่ถ้าไม่ได้รับแสง จะให้เอาต์พุตเป็น HIGH เพื่อป้องกันแสงรบกวน อุปกรณ์ประเภทนี้ ได้ถูกออกแบบมาใช้งานสำหรับแสงอินฟราเรดที่เป็นสัญญาณแบบ Pulse Train ความถี่ เช่น 38kHz



รูปที่ 2.4 Infrared Receiver

2.7 HTML

HTML คือ ภาษาหลักที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจ โดยใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผล HTML ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language โดย Hypertext หมายถึง ข้อความที่เชื่อมต่อกันผ่านลิงค์ (Hyperlink) Markup language หมายถึงภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลสิ่งต่าง ๆ ที่แสดงอยู่บนเว็บเพจ ดังนั้น HTML จึงหมายถึง ภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลเว็บเพจที่ต่างก็เชื่อมถึงกัน ใน Hyperspace ผ่าน Hyperlink

2.8 JavaScript

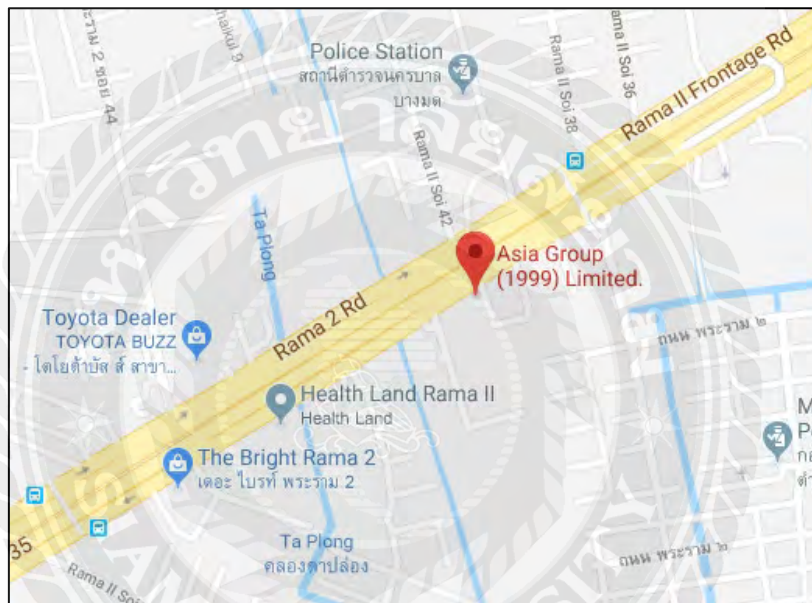
JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ ที่เรียกกันว่า สคริปต์ (script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ ใช้ร่วมกับ HTML เพื่อให้เว็บไซต์ดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ แปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กต์โอเรียนเต็ล (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

- ชื่อสถานประกอบการ : บริษัท เอเชีย กรุ๊ป (1999) จำกัด
- ที่ตั้งสถานประกอบการ : ตั้งอยู่ที่ 757 หมู่ 10 ถนนพระราม 2 แขวงบางมด เขต
จอมทองกรุงเทพมหานคร 10150
- เว็บไซต์ : <http://www.asiagroup1999.com/>
- หมายเลขโทรศัพท์ : 0-2453-1941-9



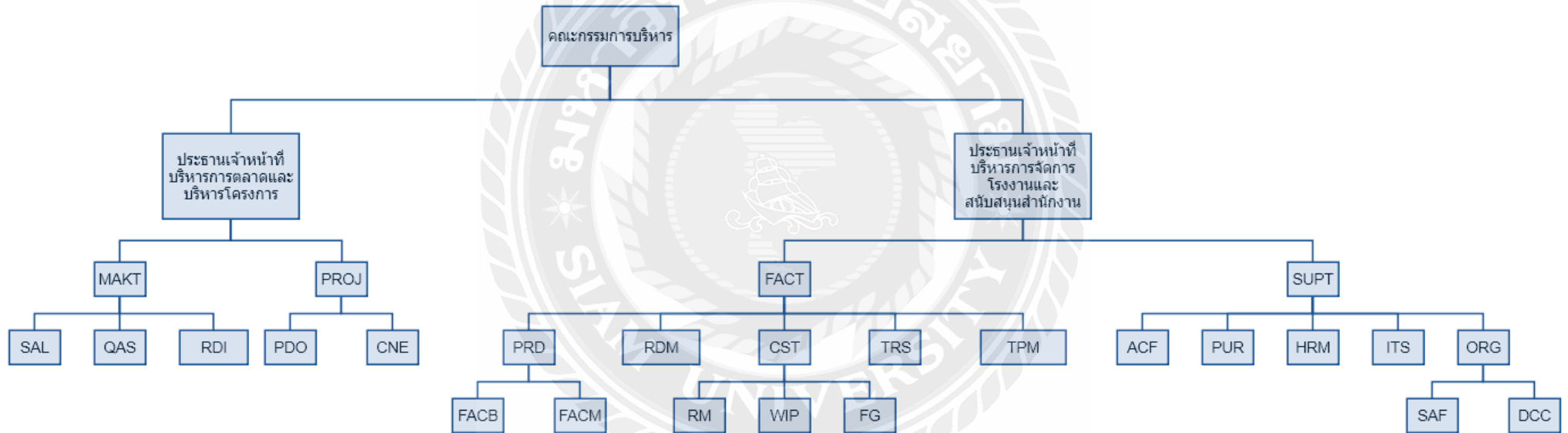
รูปที่ 3.1 แผนที่ตั้งสถานประกอบการ

3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร

จำหน่ายและติดตั้ง ผลิตภัณฑ์คอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูป

3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร

กรรมการผู้จัดการมี 1 คน และรองกรรมการผู้จัดการมี 3 คน



รูปที่ 3.2 แผนผังองค์กร

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ชื่อ - นามสกุล	นายชนากร จวงเจิม
แผนก	ITS
ตำแหน่ง	ผู้ช่วยโปรแกรมเมอร์
ลักษณะงาน	วิจัยและพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อใช้ในองค์กร
ชื่อ - นามสกุล	นายพศวัต ไกลศรีสมบัติ
แผนก	ITS
ตำแหน่ง	ผู้ช่วยโปรแกรมเมอร์
ลักษณะงาน	วิจัยและพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อใช้ในองค์กร

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อ - นามสกุล	คุณรุ่งโรจน์ ลาสุวรรณ
ตำแหน่ง	โปรแกรมเมอร์
E - mail	I_RUNGROT@ASIAGROUP1999.CO.TH

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

- ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน 16 สัปดาห์
- ตั้งแต่วันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2561
- วันเวลาในการปฏิบัติงานวันจันทร์ – เสาร์ เวลา 08.00 – 17.00 น.

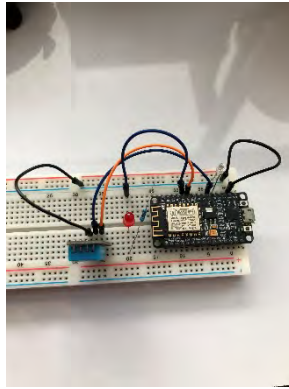
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.7.1 ดำเนินการส่วน Hardware

- 3.7.1.1 จัดเตรียมอุปกรณ์
- 3.7.1.2 ทดลองต่อวงจรบน Breadboard



รูปที่ 3.3 ต่อวงจรลงบน Breadboard



รูปที่ 3.4 วงจรเสร็จสมบูรณ์

3.7.2 ดำเนินการส่วน Software ติดตั้งโปรแกรม

3.7.2.1 ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

3.7.2.2 ติดตั้งโปรแกรม Visual Studio Code

3.7.2.3 ติดตั้งโปรแกรม Xampp

3.7.2.4 เริ่มต้นการใช้งาน Firebase Realtime Database

สำหรับรายละเอียดทั้งหมด นำเสนอในบทที่ 4

3.7.3 ดำเนินการเขียนโปรแกรม

ออกแบบหน้าจอและคำสั่งการทำงาน ของ Web/Mobile Application โดยใช้โปรแกรม Visual Studio Code และใช้โปรแกรม xampp ในการจำลอง Web Server และเขียนโค้ดคำสั่งการทำงานของบอร์ด NodeMCU โดยใช้โปรแกรม Arduino IDE และเชื่อมต่อโครงงานกับ Firebase

3.7.4 ทดสอบระบบ

นำระบบไปทดสอบกับเครื่องปรับอากาศในห้องประชุม

3.7.5 จัดทำเอกสาร

จัดทำเอกสารโครงงานทั้งหมดโดยใช้โปรแกรม Microsoft Word

3.7.6 นำเสนอโครงงาน

จัดทำสื่อนำเสนอโครงงาน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Powerpoint

ตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ค. 61	มิ.ย. 61	ก.ค. 61	ส.ค. 61	ก.ย. 61
1. ดำเนินการส่วนของ Hardware	██████████				
2. ดำเนินการส่วนของ Software ติดตั้งโปรแกรม		██████████			
3. ดำเนินการเขียนโปรแกรม		██████████			
4. ทดสอบระบบ			██████████		
5. จัดทำเอกสาร				██████████	
6. นำเสนอโครงการ					██████████

3.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

3.8.1 ฮาร์ดแวร์

- NodeMCU 1 ตัว
- Sensor DHT11 1 ตัว
- Infrared LED 1 ตัว
- VS1838B 1 ตัว
- LED Red 1 ตัว
- Resistor 330 ohm 1 ตัว

3.8.2 ซอฟต์แวร์

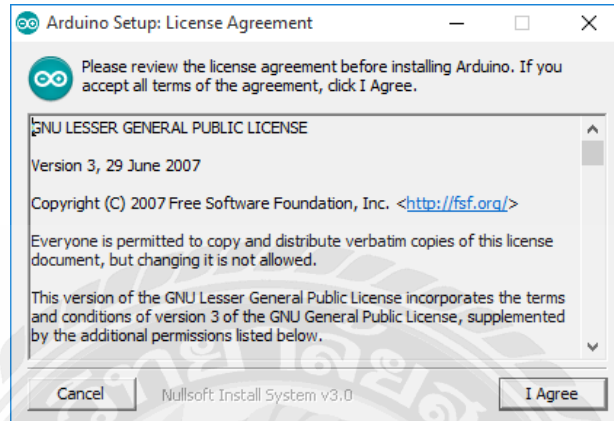
- Arduino IDE
- Visual Studio Code
- PhoneGap
- Firebase

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

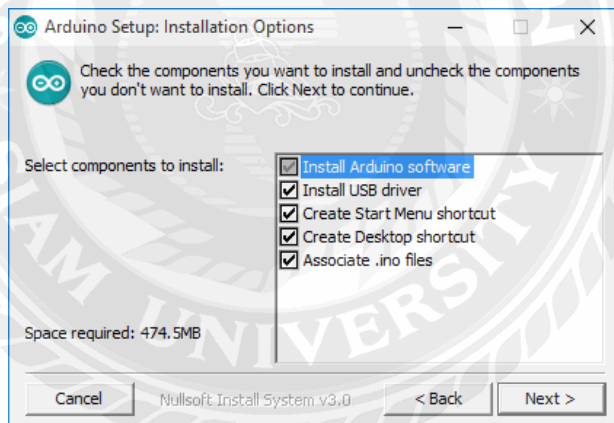
4.1 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

- Arduino IDE



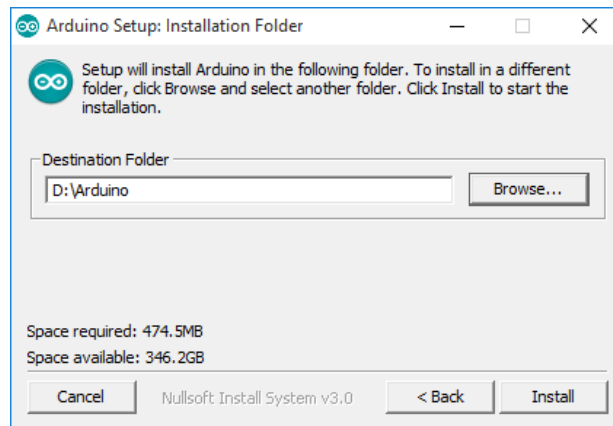
รูปที่ 4.1 หน้าจอ Arduino Setup:License Agreement

กด I Agree เพื่อยอมรับ



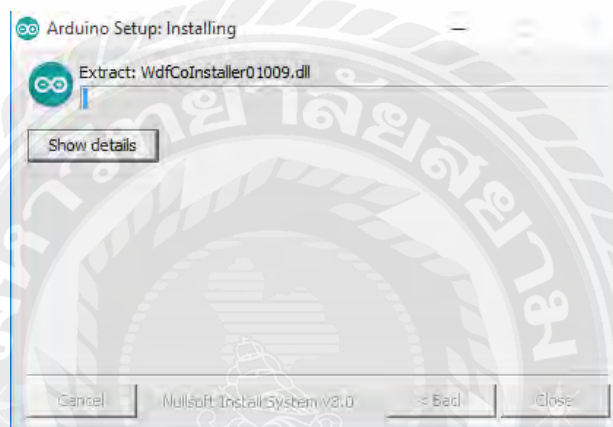
รูปที่ 4.2 หน้าจอ Arduino Setup:Installation Option

หน้าจอสำหรับตัวเลือกการติดตั้ง กด Next เพื่อไปยังหน้า Installation Folder



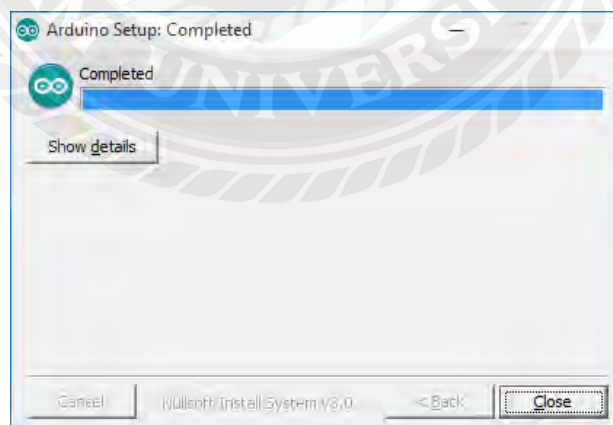
รูปที่ 4.3 หน้าจอ Arduino Setup:Installation Folder

เลือกที่จัดเก็บโปรแกรม จากนั้นกด Install



รูปที่ 4.4 หน้าจอ Arduino Setup:Install program

ทำการ Install โปรแกรม



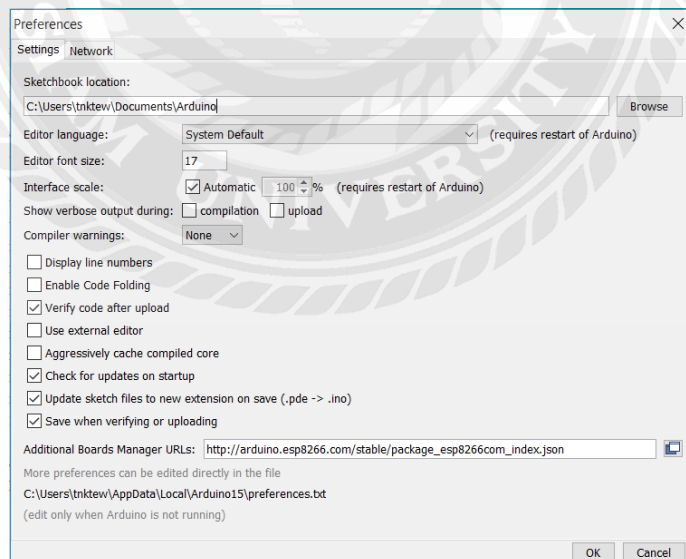
รูปที่ 4.5 หน้าจอ Arduino Setup:Install Completed

Install เสร็จสิ้น



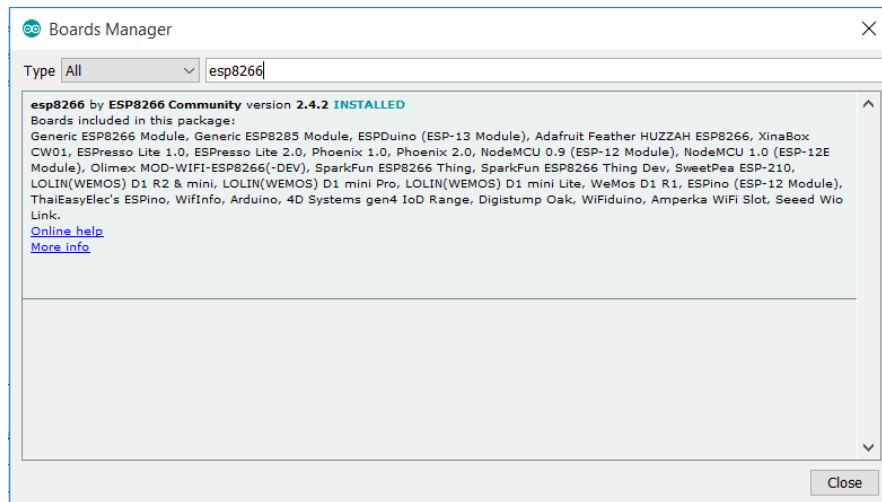
รูปที่ 4.6 หน้าจอโปรแกรม Arduino IDE

ในหน้าต่างโปรแกรม Arduino IDE คลิกไปที่เมนู File -> Preferences เพื่อติดตั้งบอร์ด NodeMCU/ESP8266 แบบออนไลน์



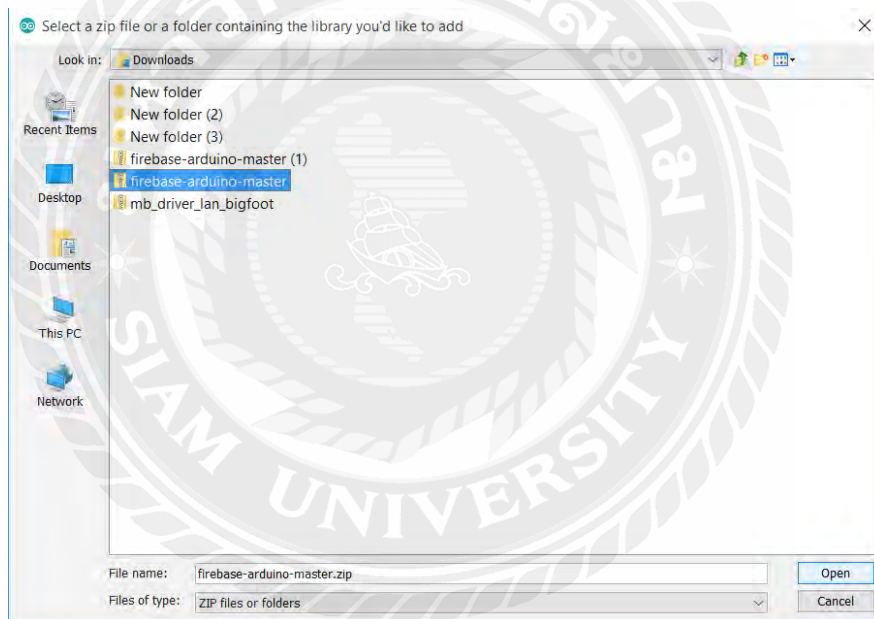
รูปที่ 4.7 หน้าจอ Preferences

เพิ่ม http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json ลงในช่อง Additional Boards Manager URLs จากนั้นกด OK



รูปที่ 4.8 หน้าจอ Boards Manage

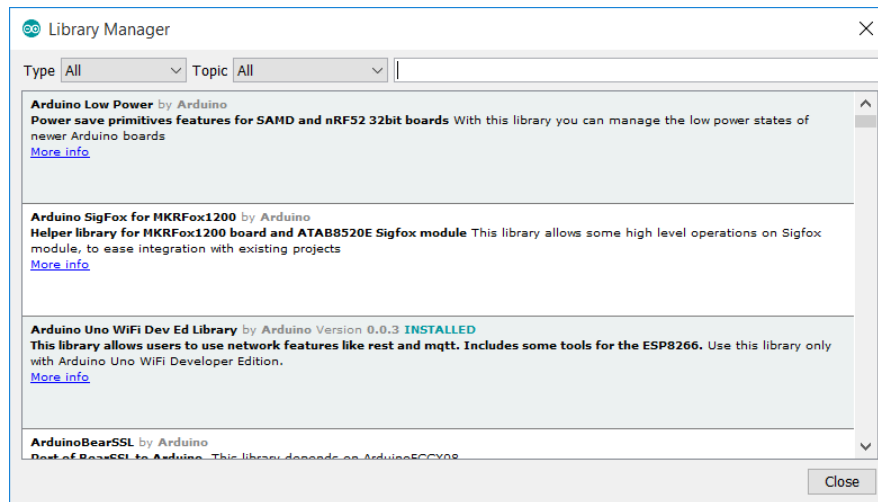
คลิกไปที่เมนู Tools -> Board -> Board Manager จากนั้นพิมพ์คำว่า ESP8266 ลงในช่อง และเริ่มต้นติดตั้ง



รูปที่ 4.9 หน้าจอ Add file zip

ดาวน์โหลด Library firebase จาก <https://github.com/googlesamples/firebase-arduino/archive/master.zip> แล้วเพิ่มเข้าไปใน Arduino IDE

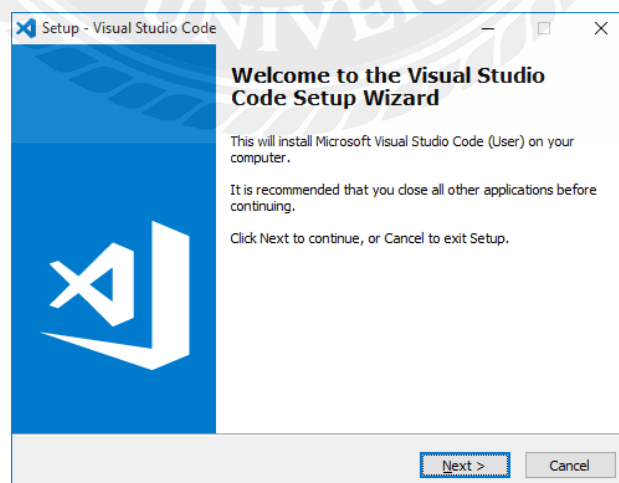
โดยเข้าไปที่ Sketch -> Include Library -> Add .ZIP Library



รูปที่ 4.10 หน้าจอ Library Manager

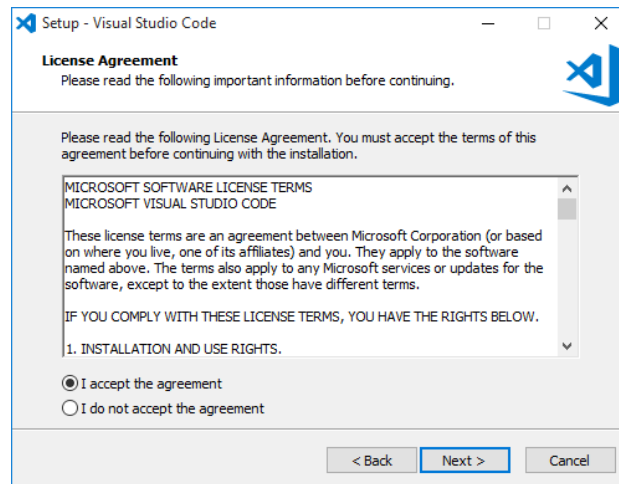
ติดตั้ง Library โดยเข้าไปที่ Sketch -> Include Library -> Library Manager โดยให้ติดตั้ง ดังนี้

- Adafruit Unified Sensor
- Arduino Uno WiFi Dev Ed Library
- ArduinoJson
- DHT sensor library
- IRremote
- IRremoteESP8266
- Visual Studio Code



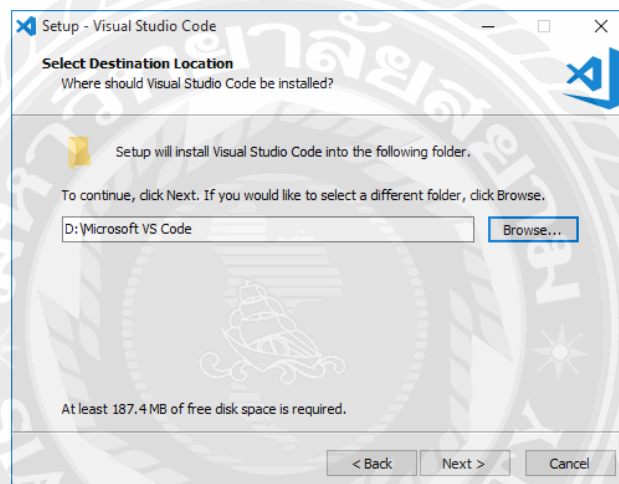
รูปที่ 4.11 หน้าจอ Setup Visual Studio Code

กด Next



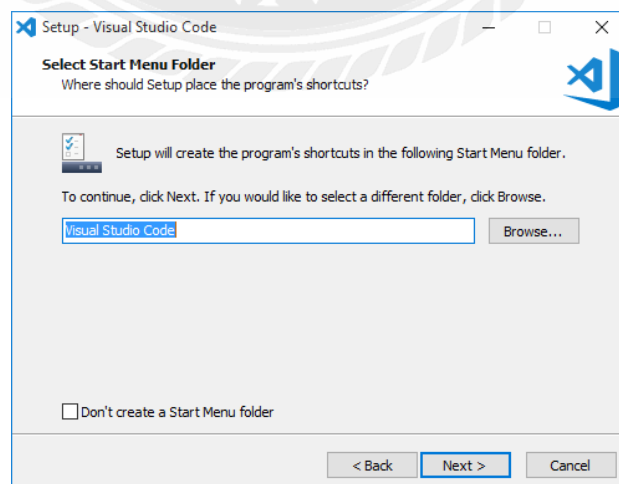
รูปที่ 4.12 หน้าจอ License Agreement

กด Next



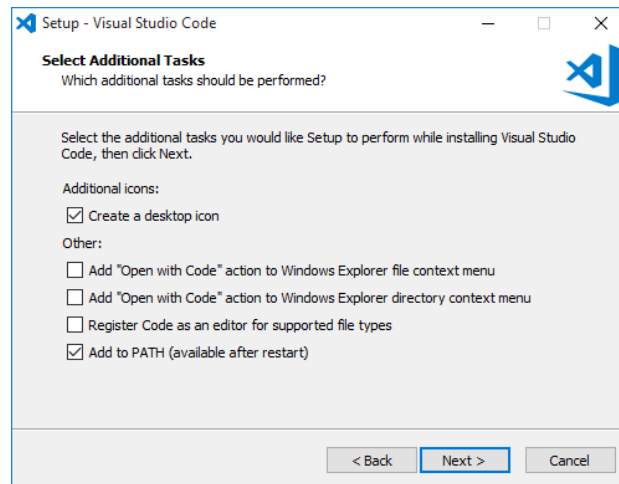
รูปที่ 4.13 หน้าจอ Select Destination

เลือกที่จัดเก็บโปรแกรม จากนั้นกด Next



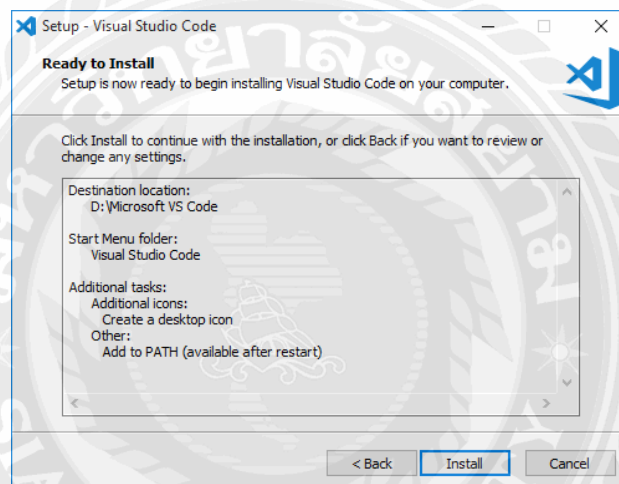
รูปที่ 4.14 หน้าจอ Select Start Menu

กด Next



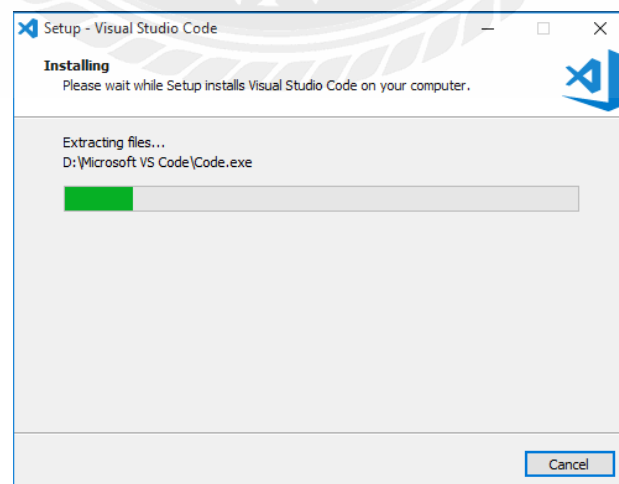
รูปที่ 4.15 หน้าจอ Select Additional Tasks

กด Next



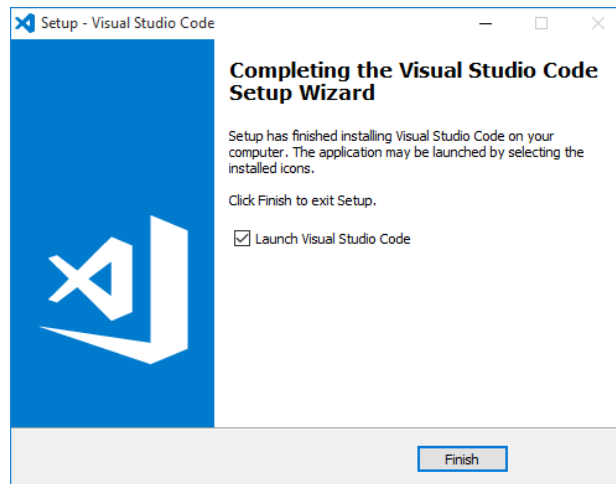
รูปที่ 4.16 หน้าจอ Ready to Install

กด Install



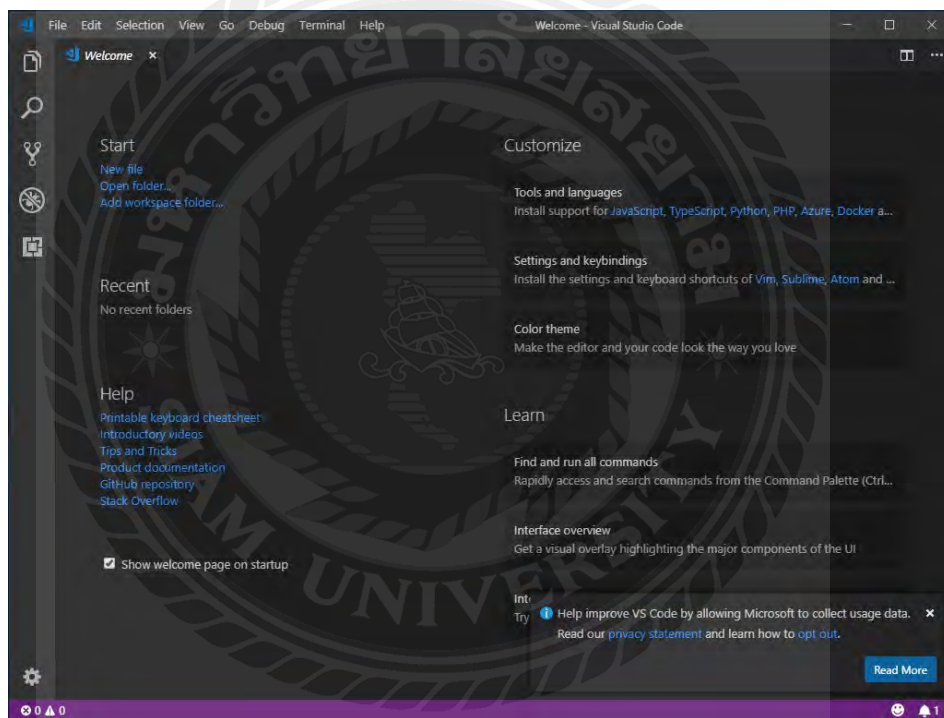
รูปที่ 4.17 หน้าจอ Install

ทำการ Install



รูปที่ 4.18 หน้าจอ Install Complete

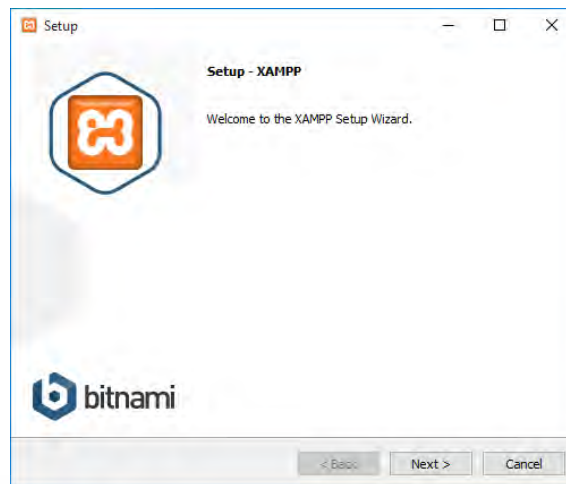
Install เสร็จสิ้น



รูปที่ 4.19 หน้าจอโปรแกรม Visual Studio Code

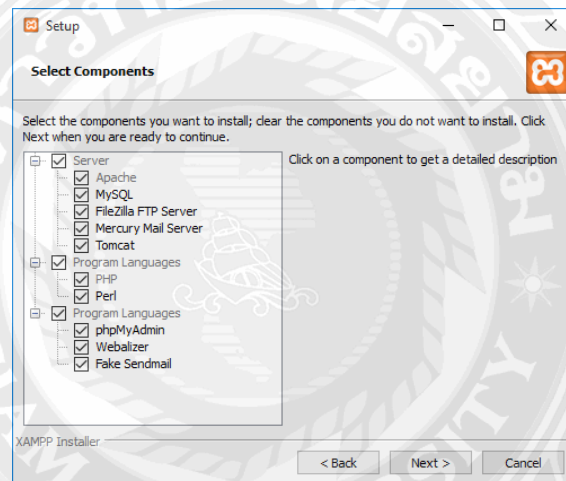
สามารถเลือก New file หรือ Open folder เพื่อเริ่มใช้งานได้เลย

- Xampp



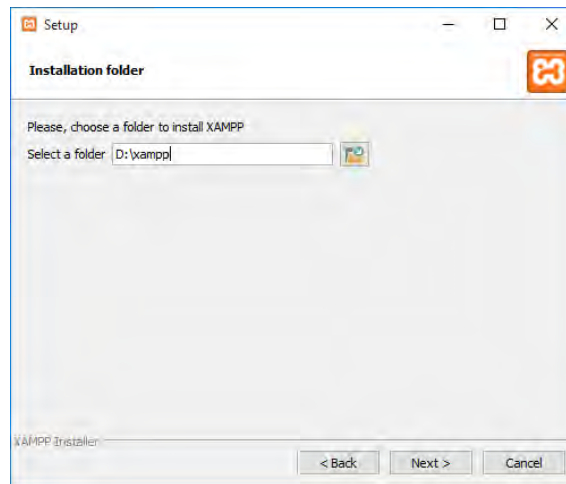
รูปที่ 4.20 หน้าจอ Setup Xampp

เริ่มการติดตั้งกด Next



รูปที่ 4.21 หน้าจอ Select Components

เลือก Components ที่ต้องการติดตั้งจากนั้นกด Next



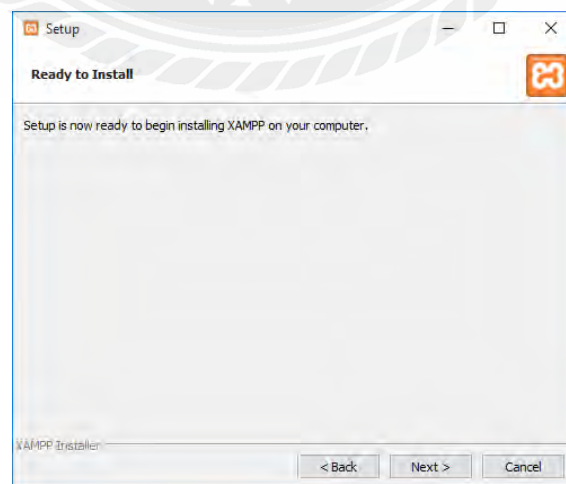
รูปที่ 4.22 หน้าจอ Installation Folder

เลือกที่จัดเก็บโปรแกรมจากนั้นกด Next



รูปที่ 4.23 หน้าจอ Bitnami for xampp

เลือกติดตั้ง Bitnami เพิ่มจากนั้นกด Next



รูปที่ 4.24 หน้าจอ Ready to Install

กด Install



รูปที่ 4.25 หน้าจอ Install

ทำการ Install โปรแกรม



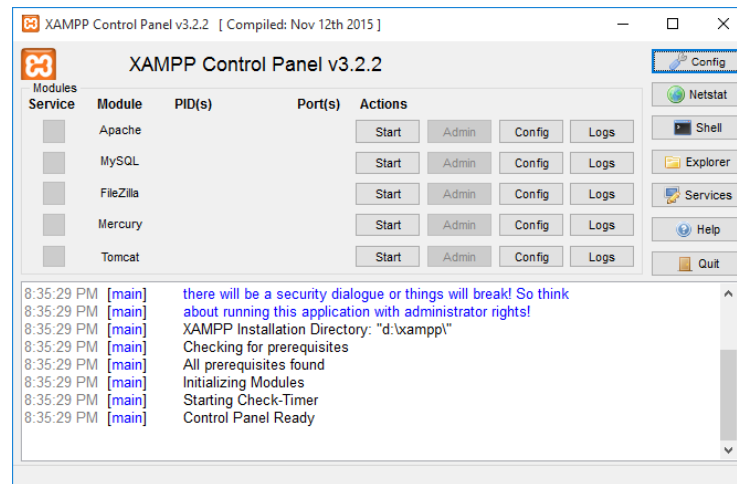
รูปที่ 4.26 หน้าจอ Install Finish

Install เสร็จสิ้น

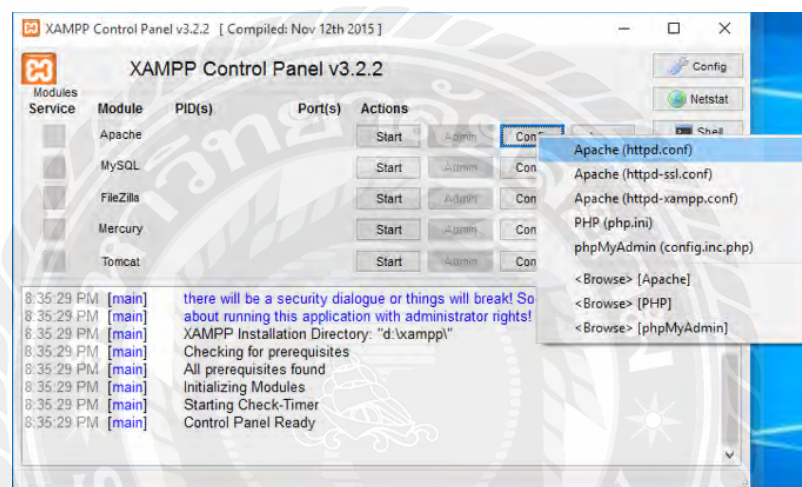


รูปที่ 4.27 หน้าจอ Select Language

เลือกภาษาเพื่อเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม



รูปที่ 4.28 หน้าจอโปรแกรม xampp



รูปที่ 4.29 หน้าจอโปรแกรม xampp

ทำการเปลี่ยนที่อยู่ของไฟล์งานที่จะใช้งาน โดยเข้าไปที่ Config ของ Apache ->

Apache(httpd.conf)

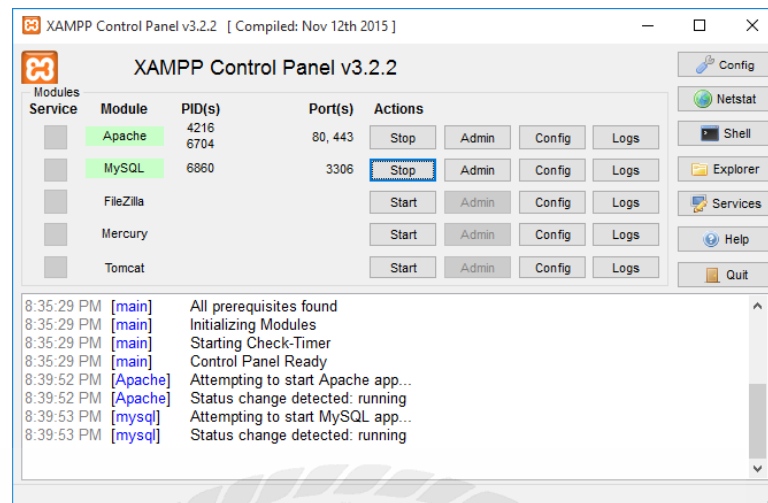
```

httpd.conf - Notepad
File Edit Format View Help
# particular features to be enabled - so if something's not working as
# you might expect, make sure that you have specifically enabled it
# below.
#
#
# DocumentRoot: The directory out of which you will serve your
# documents. By default, all requests are taken from this directory, but
# symbolic links and aliases may be used to point to other locations.
#
DocumentRoot "D:/xampp/htdocs"
<Directory "D:/xampp/htdocs">
#
# Possible values for the Options directive are "None", "All",
# or any combination of:
# Indexes Includes FollowSymLinks SymLinksifOwnerMatch ExecCGI MultiViews
#
# Note that "MultiViews" must be named *explicitly* --- "Options All"
# doesn't give it to you.

```

รูปที่ 4.30 หน้าจอ Notepad httpd.conf

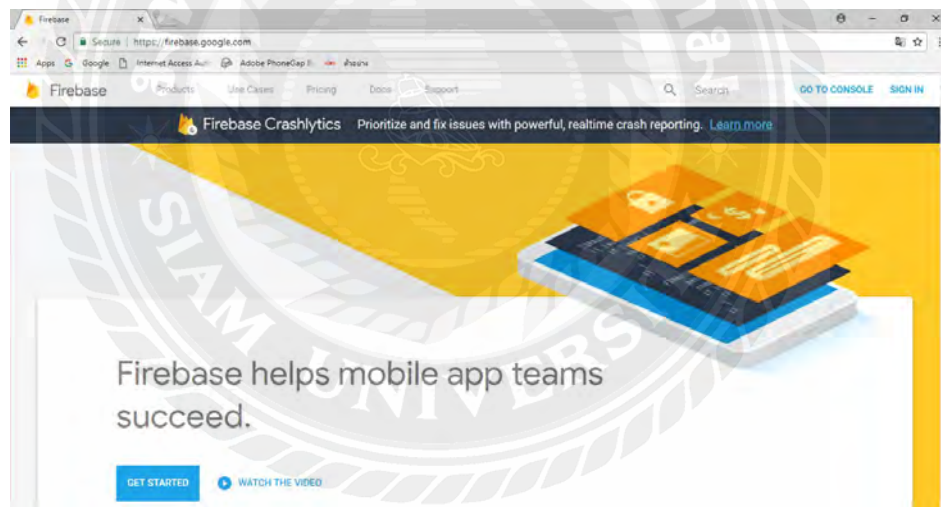
เปลี่ยนที่อยู่ไฟล์งานใน DocumentRoot และ Directory หลังจากนั้นทำการ save



รูปที่ 4.31 หน้าจอโปรแกรม xampp

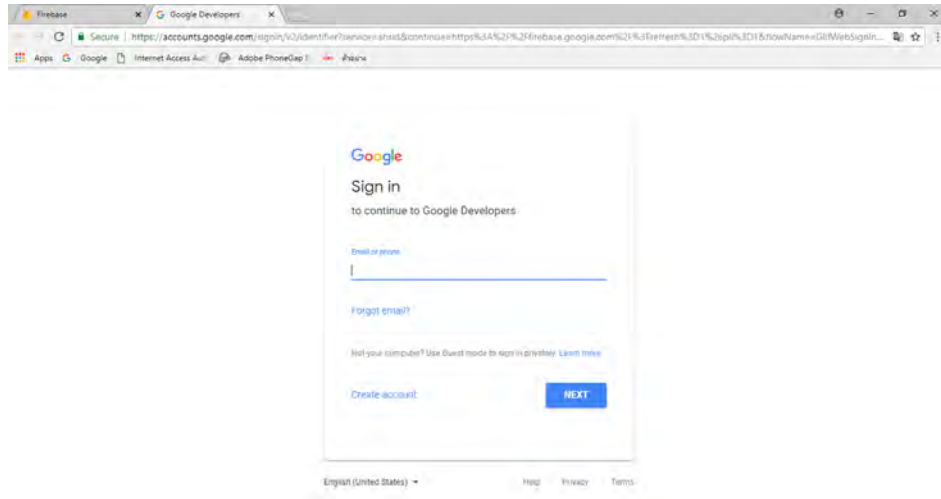
เปิดการทำงาน Apache

- Firebase



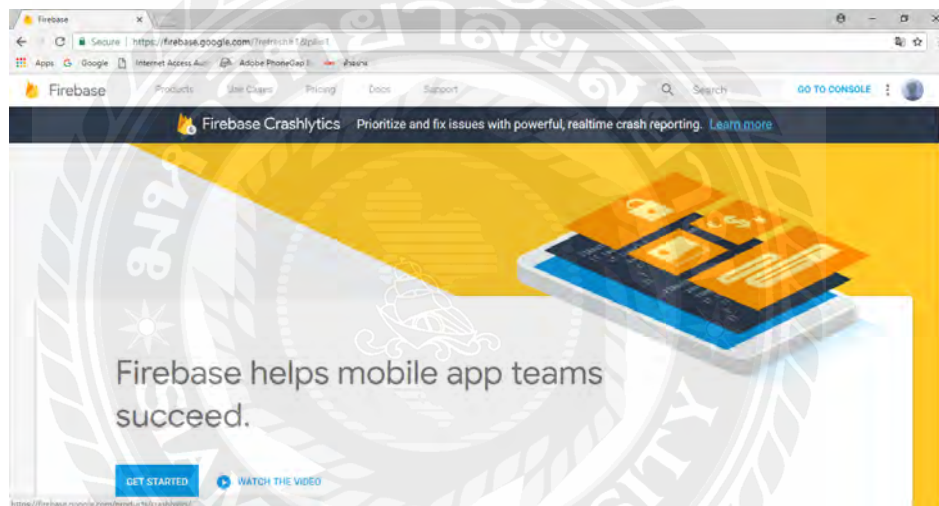
รูปที่ 4.32 หน้าเว็บ Firebase

เข้าเว็บ Firebase และทำการ Sign In



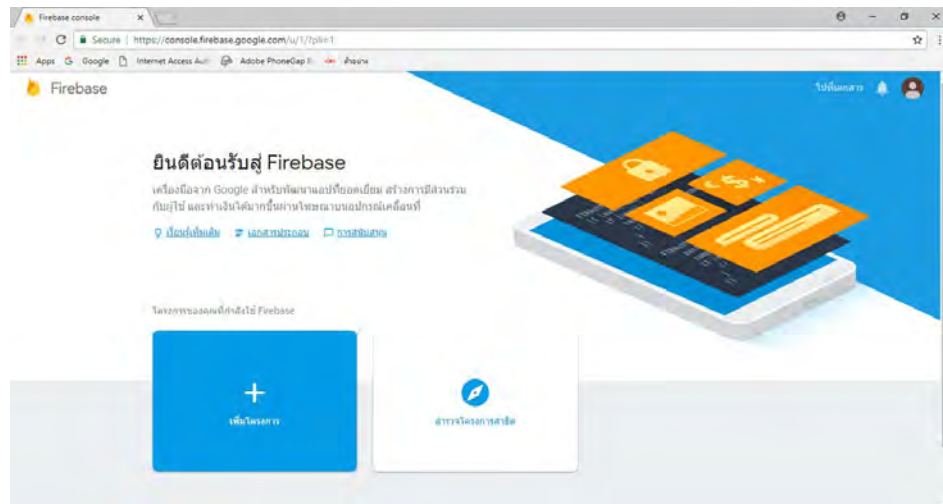
รูปที่ 4.33 หน้าเว็บ Log in

Sign In ด้วย Gmail



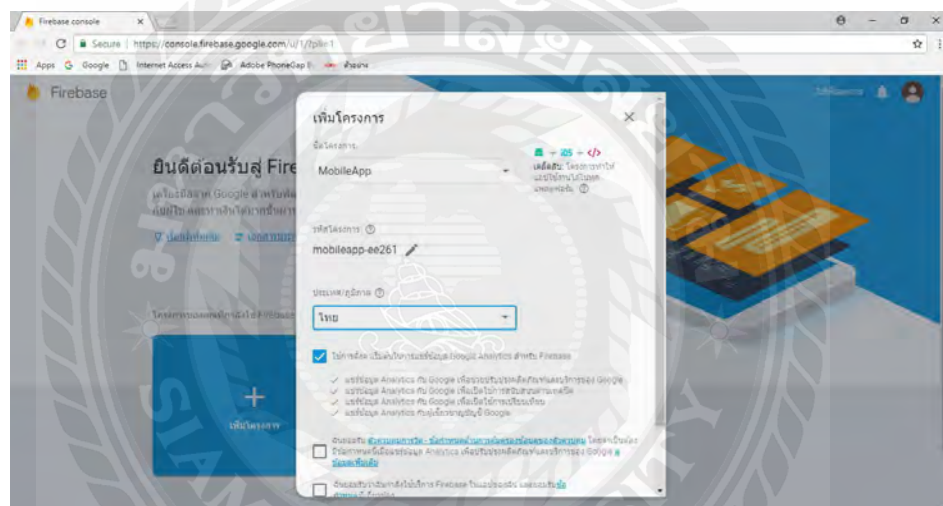
รูปที่ 4.34 หน้าเว็บ Firebase

เมื่อ Sign In เรียบร้อยไปที่ GO TO CONSOLE



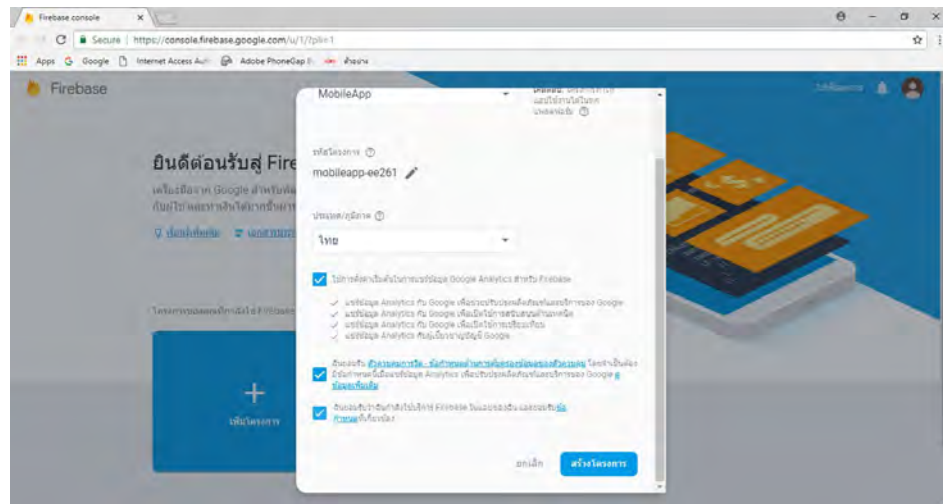
รูปที่ 4.35 หน้าเว็บเมื่อเริ่มการทำงาน

เข้ามาที่ Console ทำการสร้างโครงการ

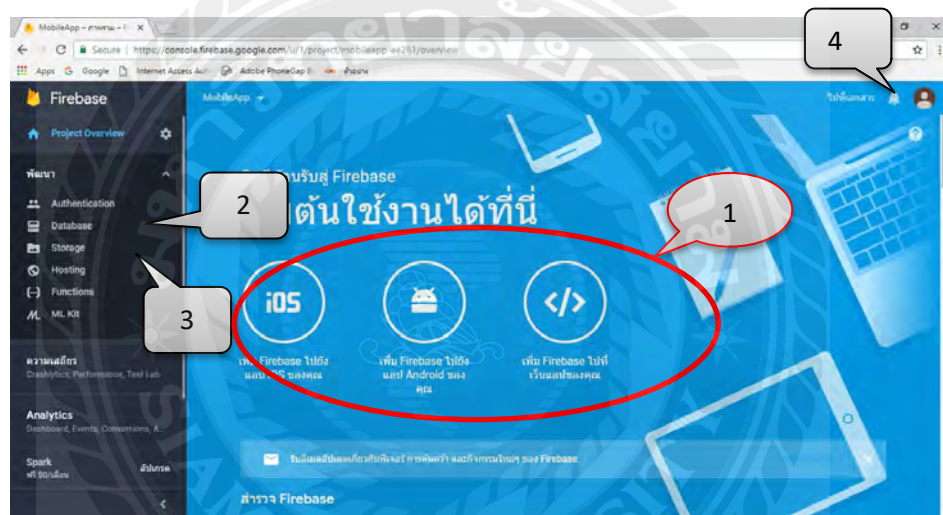


รูปที่ 4.36 หน้าเว็บการเพิ่มโครงการ

กรอกชื่อโครงการ เลือกภูมิภาค



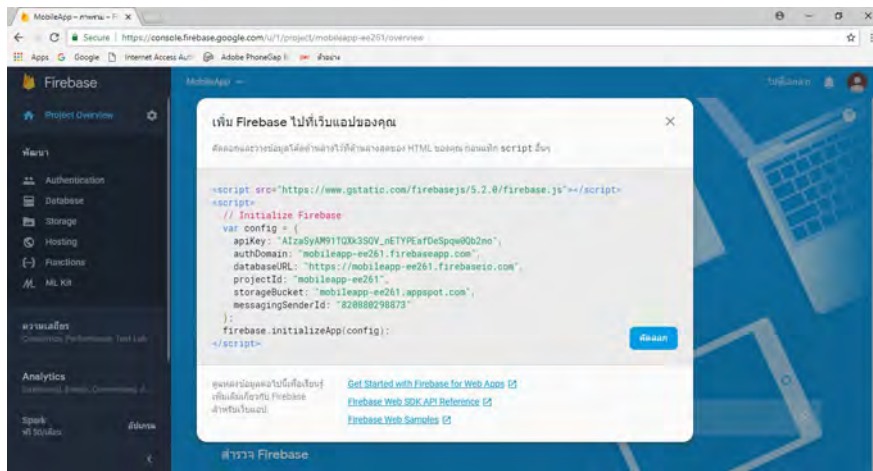
รูปที่ 4.37 หน้าเว็บการเพิ่มโครงการ
ยอมรับเงื่อนไข และสร้างโครงการ



รูปที่ 4.38 หน้าเว็บเริ่มต้นใช้งาน Firebase

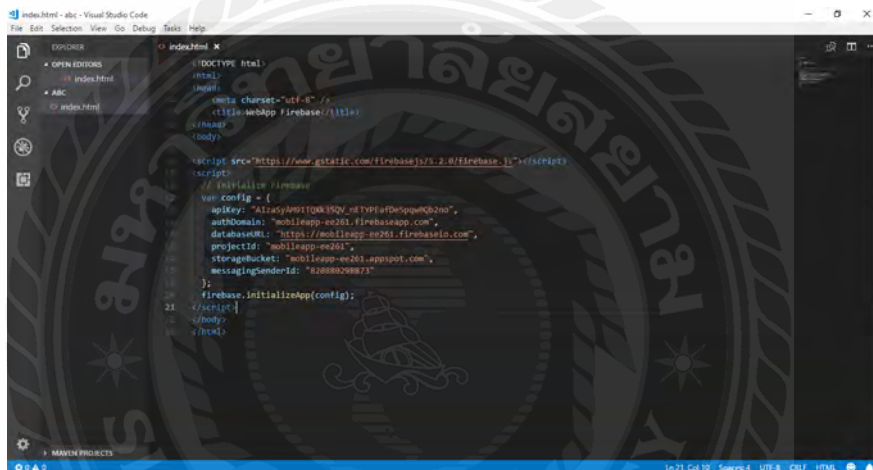
จากรูปที่ 4.38

1. การเชื่อมต่อ Firebase หรือนำไปใช้ในโครงการรูปแบบต่าง ๆ เช่น App iOS, App Android, Web App เป็นต้น
2. ส่วนพัฒนา Database
3. ส่วนพัฒนา Storage
4. ไปที่เอกสาร เกี่ยวกับการใช้งาน Firebase เช่น
 - การเริ่มต้นใช้งาน Firebase กับโครงการ
 - การใช้งาน database



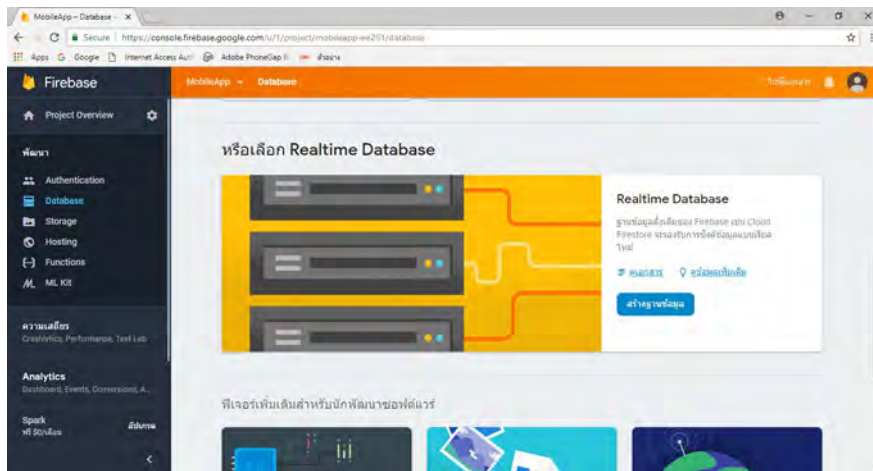
รูปที่ 4.39 หน้าเว็บส่วนโค้ดการติดตั้ง SDKs

ทำการ Copy



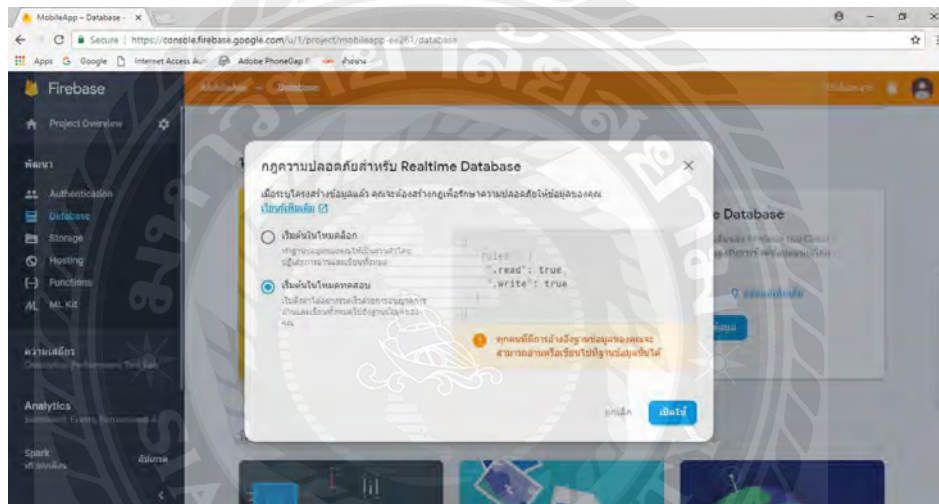
รูปที่ 4.40 หน้าจอโปรแกรม VS code

นำมาใส่ใน Project



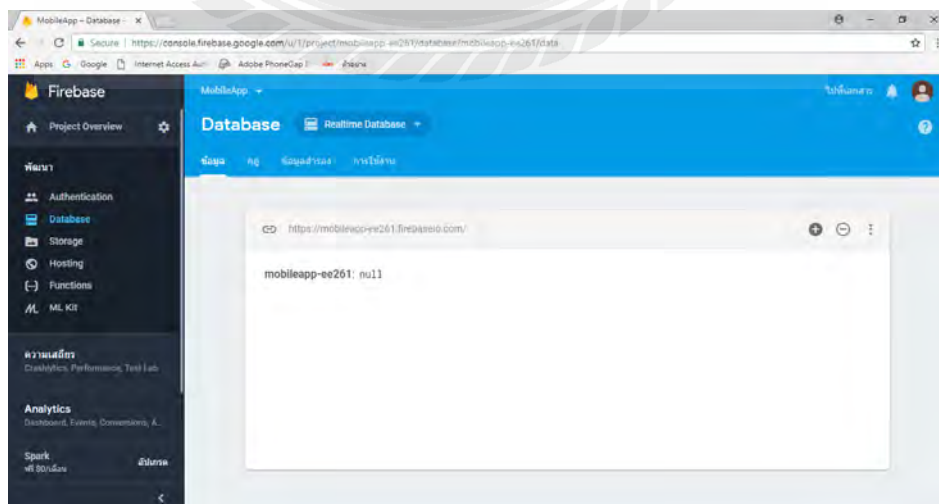
รูปที่ 4.41 หน้าเว็บ การเริ่มใช้งาน Database

การใช้งาน Database เลือกใช้แบบ Realtime, คลิกที่สร้างฐานข้อมูล

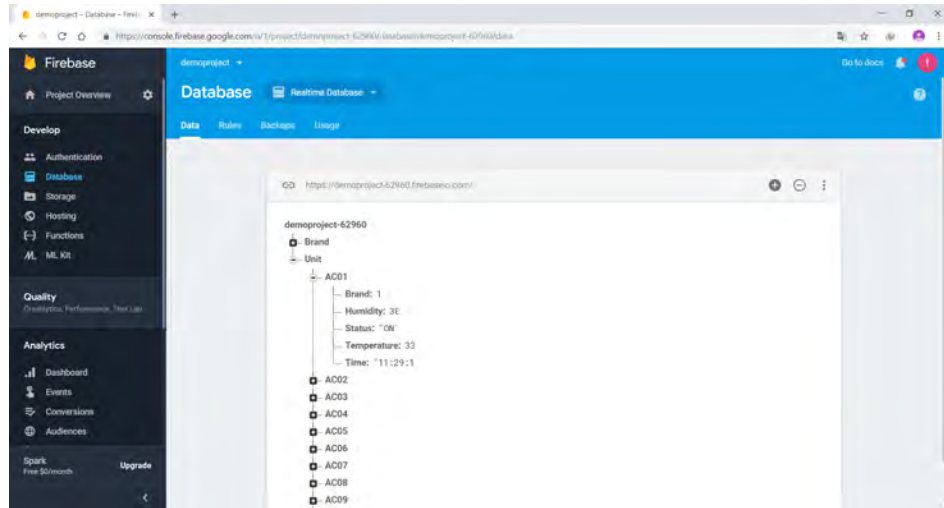


รูปที่ 4.42 หน้าเว็บการเริ่มใช้งาน Database

กฎความปลอดภัย เริ่มใช้ในโหมดทดสอบ, เปิดใช้ Realtime Database



รูปที่ 4.43 หน้าเว็บ Database



รูปที่ 4.44 หน้าเว็บ Database

แสดงตัวอย่างข้อมูลใน Realtime Database



บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ

5.1.1 สรุปผลโครงการ

คณะผู้จัดทำได้จัดทำโครงการเรื่องระบบแสดงผลและควบคุมเครื่องปรับอากาศภายในสำนักงาน โครงการนี้พัฒนาให้กับบริษัท เอเซียกรุ๊ป (1999) จำกัด เพื่อพัฒนาการใช้งานเครื่องปรับอากาศภายในสำนักงาน ให้สามารถเปิดปิดเครื่องปรับอากาศได้ทั้งในและนอกสถานที่ด้วยโทรศัพท์มือถือ โดยใช้เครื่องมือ ด้าน Hardware ใช้ NodeMCU ESP8266, DHT11, Infrared LED ส่วนทางด้าน Software ใช้โปรแกรม Visual Studio Code, Arduino IDE และเป็นการศึกษาแนวคิดทางด้าน IOT (Internet of Things) เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรอื่นๆของบริษัท เอเซียกรุ๊ป (1999) จำกัด โดยได้ประโยชน์คือ ช่วยอำนวยความสะดวกในการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศให้กับพนักงานในบริษัท, ผู้บริหารบริษัทสามารถติดตามนโยบายการประหยัดพลังงานจากบริษัทสาขาอื่นที่อยู่ห่างไกลกันได้, บริษัทสามารถนำระบบไปพัฒนาต่อยอดใช้กับเครื่องจักรอื่นๆได้ในอนาคต

5.1.2 ข้อจำกัดหรือปัญหาของโครงการ

- 5.1.2.1 ปัญหาเรื่องเวลา เพราะเวลามีจำกัดจะทำให้เกิดการเรียนรู้งานอย่างไม่เต็มที่
- 5.1.2.2 ปัญหาเรื่องการใช้อุปกรณ์ เพราะนักศึกษายังไม่มีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ จึงจำเป็นต้องใช้เวลาในการเรียนรู้
- 5.1.2.3 ปัญหาเรื่องขั้นตอนการดำเนินงาน ควรปรึกษาผู้ที่มีความรู้มากกว่า จะช่วยลดระยะเวลาได้เป็นอย่างมาก

5.1.3 ข้อเสนอแนะ

- 5.1.3.1 ควรศึกษาอุปกรณ์ต่างๆให้มีความชำนาญก่อนออกฝึกสหกิจ
- 5.1.3.2 ควรมีการวางแผนที่ดีในการทำโครงการเพราะเวลาจะมีจำกัด
- 5.1.3.3 ควรสอบถามหรือปรึกษากับพนักงานพี่เลี้ยง จะทำให้ไม่เสียเวลาในการทำโครงการผิดพลาด

5.2. สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

5.2.1 ข้อดีของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

- 5.2.1.1 ช่วยเสริมสร้างทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 5.2.1.2 ช่วยทำให้มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 5.2.1.3 ช่วยทำให้มีระเบียบวินัย,ตรงต่อเวลาในการทำงาน
- 5.2.1.4 ได้รู้ถึงปัญหาและวิธีการแก้ไขในการทำงาน
- 5.2.1.5 ได้ออกไปปฏิบัติงานนอกสถานที่ จึงทำให้มีประสบการณ์

5.2.2 ปัญหาที่พบของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

- 5.2.2.1 นักศึกษายังไม่มีความรู้ที่เพียงพอต่อการใช้อุปกรณ์ต่างๆ
- 5.2.2.2 นักศึกษายังไม่ทราบถึงกระบวนการทำงานในการปฏิบัติงานจริง
- 5.2.2.3 ความรู้ที่มียังไม่เพียงพอต่อการทำงาน

5.2.3 ข้อเสนอแนะ

- 5.2.3.1 ควรจัดตารางหรือวางแผนงานที่จะทำให้ดี
- 5.2.3.2 ควรตรวจสอบงานที่สำเร็จแล้วทุกครั้ง เพื่อดูข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
- 5.2.3.3 ควรมีการอบรมหรือการฝึกสอนให้นักศึกษามีความรู้ให้เพียงพอต่อการใช้อุปกรณ์ เช่น NodeMCU ESP8266 เป็นต้น

บรรณานุกรม

Anonymous. (2558). *DHT11 - DIGITAL HUMIDITY & TEMPERATURE SENSOR*.

เข้าถึงได้จาก <http://thanathipnut.com>

Cloud Translation API. (2561). *ฐานข้อมูลเรียลไทม์ Firebase*. เข้าถึงได้จาก

<https://firebase.google.com/docs/database/>

PoundXI. (2559). *Arduino คืออะไร*. เข้าถึงได้จาก <https://poundxi.com/arduino>

PoundXI. (2559). *NodeMCU คืออะไร*. เข้าถึงได้จาก <https://poundxi.com/nodemcu>

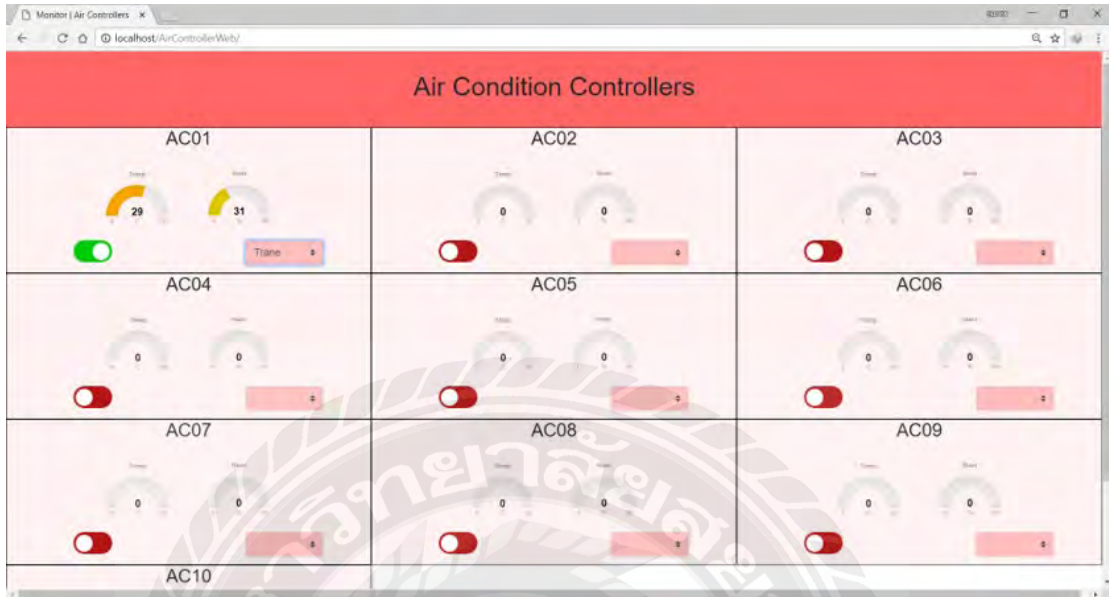




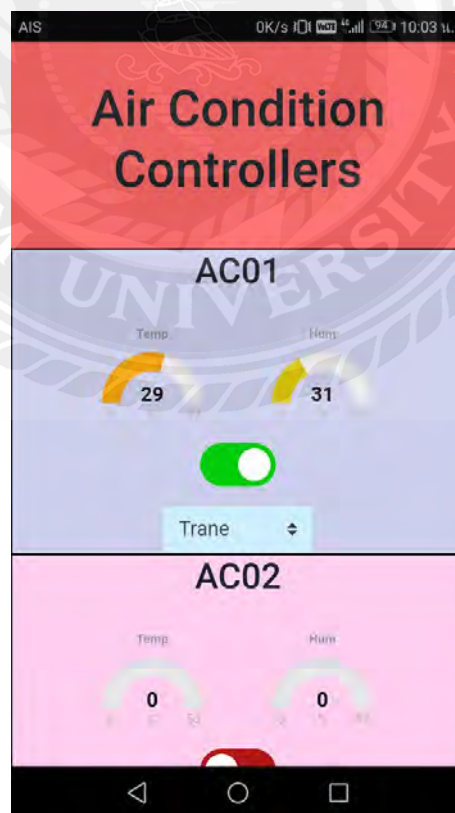
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ภาพแสดงการทำงานของระบบ



รูปที่ ก.1 แสดงการทำงานบน Web



รูปที่ ก.2 แสดงการทำงานบน Mobile

ภาคผนวก ข

ภาพระหว่างการปฏิบัติงาน



รูปที่ ข.1 ขณะปฏิบัติงานต่อวงจร



รูปที่ ข.2 ขณะปฏิบัติงานต่อวงจร



รูปที่ ข.3 ขณะปฏิบัติงานเขียนโปรแกรม



รูปที่ ข.4 ขณะปฏิบัติงานทดสอบระบบกับเครื่องปรับอากาศในห้องประชุม



รูปที่ ข.5 ขณะปฏิบัติงานทดสอบระบบบน Web Application

ประวัติคณะผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา : 5804000006
ชื่อ - นามสกุล : นายธนากร จวงเจิม
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
สาขา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ที่อยู่ : 10/236 หมู่.7 ต.โคกขาม

อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000



รหัสนักศึกษา : 5804000007
ชื่อ - นามสกุล : นายพศวัต ไกรศรีสมบัติ
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
สาขา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ที่อยู่ : 60 หมู่.5 ต.ทุ่งกระพังโหม

อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

73140