

ระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

ศักดิ์ดา โพธิ์อ่อง
จิรวรรณ เปี่ยมจิรกิตติ์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

พ.ศ. 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

ศักดิ์ดา โพธิ์อ่อง
จิรวัดน์ เปี่ยมจิรกิตติ์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
พ.ศ. 2566
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
เรื่อง ระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

นามผู้จัดทำโครงการ นายศักดิ์ดา โพธิ์อ่อง และนายจิรวุฒน์ เปี่ยมจิรจิตต์
ได้พิจารณาเห็นควรรับเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาโครงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ลงชื่อ.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤพนธ์ พนาวงศ์)
วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภักดีจิรา ศิริโสม)
วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ลงชื่อ.....กรรมการ
(อาจารย์คณินณัฐ โชติพรสีมา)
วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ลงชื่อ.....
(อาจารย์คณินณัฐ โชติพรสีมา)
หัวหน้าสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนากระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอทีสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีได้รับความอนุเคราะห์ในการจัดทำโครงการนี้จากหลาย ๆ ท่าน ทางผู้ศึกษาขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในความสำเร็จครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤพนธ์ พนาวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ให้คำแนะนำเป็นที่ปรึกษา ว่ากล่าว ตักเตือน ควบคุมการทำงาน ติดตามการทำงานให้ความรู้ แนะนำหนังสือ การสร้างเว็บไซต์ การเลือกอุปกรณ์ การใช้งานบอร์ดควบคุม การใช้งานเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ให้คำปรึกษา และชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์จนทำให้โครงการนี้ดำเนินต่อเนื่องไปได้ด้วยดี ซึ่งสามารถนำมาพัฒนาโครงการนี้จนสำเร็จ

และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุดในชีวิตที่ทำให้ผู้ศึกษาได้มีวันนี้คือ บิดา มารดา และบุคคลในครอบครัวอันเป็นที่เคารพรักซึ่งได้ให้การอบรมเลี้ยงดูคอยสั่งสอนผู้ศึกษามาเป็นอย่างดี พร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่และยังให้ความรัก ให้กำลังใจเสมอมา ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย สุดท้ายนี้คุณค่า และประโยชน์อันที่ได้มาจากโครงการวิจัยฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ศักดิ์ดา โพธิ์อ่อง

จิรวัดณ์ เปี่ยมจิรกิตติ์

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบตรวจสอบเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การพัฒนาเว็บไซต์ พัฒนาด้วยภาษา PHP และ HTML เพื่อทำการดูข้อมูลประวัติการเข้าออกรถของสมาชิกหมู่บ้าน และเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลของสมาชิกและข้อมูลรถของสมาชิกลงในฐานข้อมูล MySQL รวมถึงการสร้าง QRcode รถของสมาชิกในการใช้เปิดปิดประตูไม้กั้นทางเข้าออกหมู่บ้าน 2) ใช้บอร์ด ESP8266 และเซอร์โวมอเตอร์สำหรับการเปิดปิดไม้กั้นประตูหมู่บ้านโดยใช้ภาษา C จากการทดสอบพบว่าอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับไม้กั้นประตูเข้าออกหมู่บ้านมีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 88 อยู่ในระดับดีมาก

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและปัญหาของระบบงานเดิม	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของระบบงาน	2
1.4 ส่วนของด้านโมเดล	2
1.5 ระเบียบวิธีการดำเนินโครงการ	2
1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.8 ระยะเวลาการดำเนินงาน (Gantt Chart)	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 เทคโนโลยีไอโอที (Internet of Things)	6
2.2 โปรแกรม Visual Studio Code	8
2.3 โปรแกรม Flitzing	9
2.4 หลักการเขียนภาษา C สำหรับ Arduino	10
2.5 หลักการทำงานเว็บเซิร์ฟเวอร์	11
2.6 หลักการฐานข้อมูล	12
2.7 หลักการพัฒนาระบบ	13
2.8 หลักการออกแบบเว็บไซต์	16
2.9 เอกสารหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	22
3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ	22
3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	22
3.3 การออกแบบเว็บไซต์	36
บทที่ 4 ผลการดำเนินโครงการ	44
4.1 การติดตั้งโปรแกรม	44
4.2 การติดตั้งโปรแกรมเว็บไซต์	49
4.3 การใช้งานเว็บไซต์ของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที	51

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4 ผลการออกแบบอุปกรณ์ไอโอที	58
4.5 ผลการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์	59
4.6 ผลการสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อระบบ	59
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	62
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	62
5.2 อภิปรายผล	63
5.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาเอกเทศ	63
5.4 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน	63
5.5 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา	64
บรรณานุกรม	67

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 หลักการทำงาน Internet of Thing	7
2.2 บอร์ด ESP8266	8
2.3 MG996R Servo motor	8
2.4 โปรแกรม Visual Studio Code	9
2.5 โปรแกรม Flitizing	10
2.6 หลักการเขียนภาษา C สำหรับ Arduino	11
2.7 หลักการทำงานของ Web Server	12
2.8 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ	17
2.9 โครงสร้างแบบลำดับขั้น	18
2.10 โครงสร้างแบบตาราง	18
2.11 โครงสร้างแบบใยแมงมุม	19
3.1 กรอบแนวคิด	23
3.2 แผนผังการทำงานของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที เมื่อมีสมาชิกเข้าออกหมู่บ้าน	24
3.3 Functional Decomposition Diagram (FDD) ของระบบตรวจสอบการเข้าออก หมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที	25
3.4 Context Diagram ของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที	26
3.5 Data-Flow-Diagram Level 0 ของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที	27
3.6 Data-Flow-Diagram Level1 ของ Process เข้าสู่ระบบ	28
3.7 Data-Flow-Diagram Level1 ของ Process จัดการข้อมูลสมาชิก	29
3.8 Data-Flow-Diagram Level1 ของ Process จัดการข้อมูลรถ	30
3.9 Data-Flow-Diagram Level1 ของ Process จัดการข้อมูลประวัติเข้าออก	31
3.10 Entity-relationship diagram (ERD) ของระบบตรวจสอบการเข้าออก หมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที	32
3.11 หน้าล็อกอินเข้าเว็บไซต์	36
3.12 หน้าข้อมูล Dashboard	36
3.13 หน้าตารางข้อมูลสมาชิก	37
3.14 หน้าเพิ่มข้อมูลสมาชิก	37
3.15 หน้าแก้ไขข้อมูลสมาชิก	38
3.16 หน้าเพิ่มข้อมูลรถ	38

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.17 หน้าตารางข้อมูลรถ	39
3.18 หน้าแก้ไขข้อมูลรถ	39
3.19 หน้าแสดงข้อมูล QRcode	40
3.20 หน้าเพิ่มและตารางข้อมูลประเภทรถ	40
3.21 หน้าแก้ไขประเภทรถ	41
3.22 หน้าแสดงประวัติเข้าออก	41
3.23 หน้าบันทึกการเข้าออกหลังสแกน QRcode	42
3.24 ระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที	43
4.1 เว็บไซต์ดาวน์โหลดโปรแกรม XAMPP	44
4.2 การติดตั้งโปรแกรม XAMPP	45
4.3 การเลือกส่วนประกอบของโปรแกรม XAMPP	45
4.4 การเลือกโฟลเดอร์เพื่อจัดเก็บโปรแกรม XAMPP	46
4.5 การเลือกภาษาที่ใช้งานโปรแกรม XAMPP	46
4.6 ยอมรับการติดตั้งโปรแกรม XAMPP	47
4.7 การเริ่มติดตั้งโปรแกรม XAMPP	47
4.8 รอการติดตั้งโปรแกรม XAMPP	48
4.9 การติดตั้งโปรแกรม XAMPP ที่เสร็จสมบูรณ์	48
4.10 สร้างโฟลเดอร์สำหรับเก็บไฟล์เว็บไซต์	49
4.11 การทำงานโปรแกรม XAMPP	49
4.12 ทำการสร้างฐานข้อมูลเพื่อฐานข้อมูลของเว็บไซต์	50
4.13 เลือกฐานข้อมูลของเว็บไซต์เพื่อนำเข้าฐานข้อมูลจำลอง	50
4.14 ทำการเชื่อมต่อเว็บไซต์กับฐานข้อมูลจำลอง	51
4.15 หน้าเข้าสู่ระบบ	51
4.16 หน้า Dashboard	52
4.17 หน้าแสดงข้อมูลสมาชิก	53
4.18 หน้าเพิ่มข้อมูลของสมาชิก	53
4.19 หน้าอัปเดตข้อมูลสมาชิก	54
4.20 หน้าเพิ่มข้อมูลรถของสมาชิก	54
4.21 หน้าแสดงข้อมูลรถของสมาชิก	55
4.22 หน้าอัปเดตข้อมูลรถของสมาชิก	55

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.23 หน้าแสดง QRcode รถของสมาชิก	56
4.24 หน้าแสดงประเภทรถ	56
4.25 หน้าอัปเดตประเภทรถ	57
4.24 หน้าแสดงประวัติการเข้าออกรถของสมาชิก	57
4.27 หน้าบันทึกการเข้าออกหลังสแกน QRcode	58
4.28 ผลการออกแบบอุปกรณ์ไอโอที	58

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินงานของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที	4
3.1 ตารางสมาชิก	33
3.2 ตารางรถ	34
3.3 ตารางประเภทรถ	35
3.4 ตารางประวัติเข้าออก	35
3.5 ตารางสถานะประตู	35
4.1 การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์	59
4.2 เกณฑ์ระดับความพึงพอใจ	60
4.3 ผลสำรวจความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบ	60

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและปัญหาของระบบงานเดิม

ปัจจุบันมีอันตรายอยู่รอบด้านรวมไปถึงการเดินทางเข้าออกภายในหมู่บ้านที่ไม่ว่าใครก็สามารถเดินทางเข้าออกได้ง่ายหรือมีการป้องกันที่ไม่ดีพอและอาจจะทำให้ผู้พักอาศัยในหมู่บ้านตกอยู่ภายใต้ความเสี่ยงที่อาจจะก่อให้เกิดอาชญากรรมหรือการโจรกรรมส่งผลให้เกิดความหวาดกลัวต่ออันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับคนภายในหมู่บ้าน ถึงแม้ว่าจะมีเพื่อนบ้านคอยสอดส่องดูแลก็คงไม่เพียงพอต่อความปลอดภัยของคนแปลกหน้าที่แฝงตัวเข้าออกภายในหมู่บ้าน

จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีไอโอทีซึ่งการเข้าออกในหมู่บ้านโดยทั่วไปนั้นไม่มีการตรวจสอบว่าผู้พักอาศัยเข้าออกเวลาใดแล้วใช้ผู้พักอาศัยหรือไม่โดยเทคโนโลยีไอโอทีที่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างง่ายไม่ว่าจะเป็น Smart Device, Smart Home และ Smart Network เป็นต้น และยังได้รับการยอมรับอย่างรวดเร็วว่ามีบทบาทสำคัญที่จะช่วยปรับปรุงการดำเนินชีวิตให้มีความหลากหลายอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีไอโอทีที่มีเสน่ห์ดึงดูดใจของผู้คน เนื่องจากมีศักยภาพและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและการดำเนินธุรกิจได้อย่างรวดเร็ว

ด้วยความสามารถของความก้าวหน้าเทคโนโลยีไอโอทีและปัญหาที่ได้กล่าวมานั้นทางผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบการตรวจสอบการเข้าออกของคนในหมู่บ้าน โดยผู้ที่จะทำการสแกนคิวอาร์โค้ดและใช้บอร์ด ESP8266 ทำการควบคุมการเปิดปิด และ servo ใช้สำหรับยกไม้กั้นประตูเข้าออกหมู่บ้านของคนในหมู่บ้านผ่านการสแกนคิวอาร์โค้ดซึ่งจะทำให้เกิดการคัดกรองบุคคลที่จะเข้ามาในหมู่บ้านได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที
- 1.2.2 เพื่อกำหนดสิทธิการเข้าออกของบุคคลในหมู่บ้านหรือบุคคลภายนอก
- 1.2.3 เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ในการจัดเก็บข้อมูลการเข้าออกหมู่บ้าน

1.3 ขอบเขตของระบบงาน

1.3.1 ขอบเขตด้านมือถือ (รปภ.)

1.3.1.1 ระบบสามารถสแกน QRcode เข้าออกหมู่บ้านได้

1.3.2 ขอบเขตด้านไอโอที

1.3.2.1 ใช้บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการทำงานของเปิดปิดไม้กั้นประตูหมู่บ้าน

1.3.3 ขอบเขตด้านเว็บไซต์ แยกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1.3.3.1 ผู้ดูแลระบบ

- ก) ผู้ดูแลระบบสามารถดูเวลาการเข้าออกของบุคคลในหมู่บ้านได้
- ข) บันทึกวันและเวลาการเข้าออกของบุคคล
- ค) ระบบสามารถตรวจสอบเวลาการเข้าออกหมู่บ้านของบ้านแต่ละหลังได้
- ง) เพิ่มลบแก้ไขข้อมูลสมาชิก
- จ) ออกคิวอาร์โค้ดให้กับผู้ใช้งาน

1.4 ส่วนของด้านโมเดล

1.4.1 ไม้กั้นประตูทางเข้าออกหมู่บ้านเพื่อเปิดปิดทางเข้าออกควบคุมผ่านบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์

1.4.2 ป้อมรปภ.ใช้จำลองส่วนของทางเข้าออก ขนาด 6x6x12 เซนติเมตร

1.4.3 มอเตอร์ servo ควบคุมไม้กั้น

1.5 ระเบียบวิธีการดำเนินโครงการ

สำหรับวิธีดำเนินโครงการศึกษาเอกเทศด้านเทคโนโลยีสารสนเทศนั้น ผู้พัฒนาได้ลำดับการดำเนินการโครงการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.5.1 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.5.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบตรวจสอบคนเข้าออกหมู่บ้าน

1.5.3 ออกแบบและติดตั้งวงจรอิเล็กทรอนิกส์เข้ากับอุปกรณ์ต่าง ๆ

1.5.4 ออกแบบและพัฒนาระบบระบบตรวจสอบคนเข้าออกหมู่บ้าน

1.5.5 ออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ในการจัดเก็บข้อมูลการเข้าออกหมู่บ้าน

1.5.6 ทดสอบและใช้งานระบบระบบตรวจสอบคนเข้าออกหมู่บ้าน

1.5.7 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ รวมจัดทำรูปเล่มรายงาน

1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1.6.1 ใช้โปรแกรม Arduino IDE เวอร์ชัน 1.8.13 ใช้ในการเขียนชุดคำสั่งภาษา C ลงบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์

1.6.2 ใช้โปรแกรม Fritzing เวอร์ชัน 0.9.3 ในการออกแบบการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์เข้ากับอุปกรณ์ต่าง ๆ

1.6.3 ใช้ MySQL เวอร์ชัน 8.0.3 เพื่อจัดเก็บฐานข้อมูล

1.6.4 ใช้ google chrome เวอร์ชัน 114.0.5735.199 ในการทดสอบการทำงานของเว็บไซต์

1.6.5 ใช้โปรแกรม Visual Studio Code เวอร์ชัน 1.80 ใช้ในการเขียนชุดคำสั่งการทำงาน

1.6.6 ใช้ Apache HTTP Server เวอร์ชัน 2.4.46 จำลองการทำงานเป็น Web Server

1.6.7 ใช้ภาษา html เวอร์ชัน 5.0 ในการสร้างเว็บไซต์

1.6.8 ใช้ภาษา PHP เวอร์ชัน 8.0.3 ในการสร้างเว็บไซต์

1.6.9 Bootstrap เวอร์ชัน 5.3.0 เพื่อช่วยในการออกแบบเว็บไซต์

1.6.10 มือถือ iphone 6 ระบบปฏิบัติการ iOS เวอร์ชัน 12.5.7 ใช้ทดสอบสแกน QRcode

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้ระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้าน

1.7.2 หมู่บ้านมีความปลอดภัยมากขึ้น

1.7.3 คนในหมู่บ้านมีความสบายใจและปลอดภัยมากขึ้น

1.8 ระยะเวลาการดำเนินงาน (Gantt Chart)

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินงานของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน													
	พ.ศ. 2563		พ.ศ. 2564											
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. ทำการศึกษาระบบงาน														
2. จัดทำโครงการนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา														
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบ														
4. พัฒนาและการนำไปใช้														
5. ทดสอบและประมวลผล														
6. แก้ไขข้อผิดพลาดของระบบ														
7. จัดทำเอกสารประกอบการดำเนินการ														

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินงานของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน																			
	พ.ศ. 2565												พ.ศ. 2566							
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1. ทำการศึกษาระบบงาน																				
2. จัดทำโครงการนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา																				
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบ																				
4. พัฒนาและการนำไปใช้																				
5. ทดสอบและประเมินผล																				
6. แก้ไขข้อผิดพลาดของระบบ																				
7. จัดทำเอกสารประกอบการดำเนินการ																				

หมายเหตุ  แทน ระยะเวลาตามวางแผน

 แทน ระยะเวลาปฏิบัติจริง

บทที่ 2

ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้าน โดยใช้เทคโนโลยีไอโอทีประกอบด้วยแนวคิดและหลักการดังต่อไปนี้

- 2.1 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things)
- 2.2 โปรแกรม Visual Studio Code
- 2.3 โปรแกรม Fritzing
- 2.4 หลักการเขียนภาษา C สำหรับ Arduino
- 2.5 หลักการทำงานเว็บเซิร์ฟเวอร์
- 2.6 หลักการทำงานฐานข้อมูล
- 2.7 หลักการพัฒนาระบบ
- 2.8 หลักการออกแบบเว็บไซต์
- 2.9 เอกสารหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยีไอโอที (Internet of Things)

ไอโอที หรือ Internet of Things (อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง) หมายถึง วัตถุ อุปกรณ์ พาหนะ สิ่งของเครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตอื่น ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยมีการฝังตัวของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ เซ็นเซอร์ และการเชื่อมต่อกับเครือข่าย ซึ่งวัตถุสิ่งของเหล่านี้ สามารถเก็บ บันทึกและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ อีกทั้งสามารถรับรู้สภาพแวดล้อมและถูกควบคุมได้จากระยะไกลผ่านโครงสร้างพื้นฐานการเชื่อมต่อเข้ากับสมาร์ทโฟนเท่านั้น แต่ไอโอทีสามารถประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ทุกอย่างที่ถูกออกแบบมาให้เชื่อมโยงกันได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อที่จะสามารถสื่อสารกันได้

หลักการทำงาน Internet of Things อุปกรณ์และวัตถุที่มีอยู่ภายในเครื่องจับสัญญาณ (Sensor) จะทำการเชื่อมต่อกับแพลตฟอร์ม Internet of Things ซึ่งรวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ต่าง ๆ และใช้การวิเคราะห์ เพื่อแบ่งปันข้อมูลกับแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการที่เฉพาะเจาะจง ดังภาพที่ 2.1



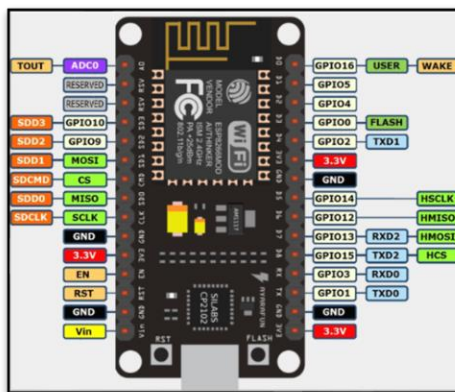
ภาพที่ 2.1 หลักการทำงาน Internet of Thing

สำหรับโครงการนี้ผู้จัดทำได้มีการใช้ไอโอทีมาประยุกต์ใช้กับระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอทีนำบอร์ด ESP8266 และ MG996R Servo motor มาเป็นอุปกรณ์ในการเปิดปิดไม้กั้นประตูทางเข้าออกหมู่บ้าน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1.1 ESP8266 บอร์ด ESP คือชื่อชิพของบริษัท Espressif System โดยในโมดูลประกอบด้วย ชิพ Microcontroller + WiFi Module และมีพื้นที่โปรแกรมขนาด 4 MB โดยรุ่น ESP8266 เป็นของชิปไอซีบนบอร์ดของโมดูล ซึ่งไอซี ESP8266 ไม่มีพื้นที่โปรแกรม (flash memory) ในตัว ทำให้ต้องใช้ไอซีภายนอก (external flash memory) ในการเก็บโปรแกรม ที่ใช้การเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล SPI ซึ่งสาเหตุนี้เองทำให้โมเดล ESP8266 มีพื้นที่โปรแกรมมากกว่าไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์อื่น ๆ ของโมดูล ESP8266 แบ่งได้ดังนี้

- 1) VCC เป็นขาสำหรับจ่ายไฟแรงดันที่ใช้งานได้คือ 3.3 - 3.6V
- 2) GND
- 3) Reset และ CH_PD (หรือ EN)
- 4) GPIO ขาดิจิตอลอินพุต/เอาต์พุต ทำงานที่แรงดัน 3.3V
- 5) GPIO15 ขาดึงลง GND เพื่อให้โมดูลทำงานได้
- 6) GPIO0 เป็นขาสำหรับการเลือกโหมดทำงาน
- 7) ADC เป็นขานาล็อกอินพุต รับแรงดันได้สูงสุดที่ 1V ขนาด 10 บิต

ตำแหน่งโมดูลของ ESP8266 แสดงดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 บอร์ด ESP8266

2.1.2 MG996R Servo motor คือ เฟืองโลหะหมุน 0-180 องศา แรงบิด 15 Kg ดังภาพที่ 2.3

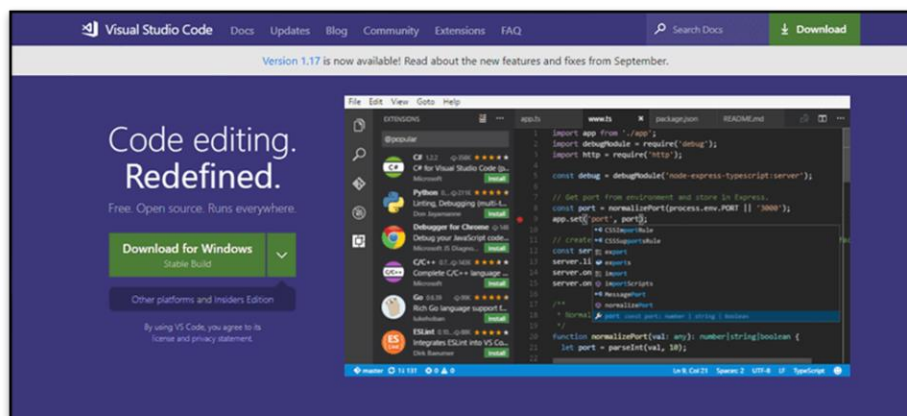


ภาพที่ 2.3 MG996R Servo motor

2.2 โปรแกรม Visual Studio Code

Visual Studio Code เป็นโปรแกรมแก้ไขรหัสที่สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows, iOS และระบบปฏิบัติการอื่น ๆ เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับโค้ดได้ Visual Studio ได้รับการออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อสร้างโปรแกรมและแพลตฟอร์มสำหรับ Windows และ Azure เนื่องจากทำงานโดยตรงกับ API ของระบบ สามารถใช้กับภาษาการเขียนโปรแกรมได้ทุกภาษาและทุกแพลตฟอร์ม

สำหรับโครงงานนี้ผู้จัดทำนำโปรแกรม Visual Studio Code เวอร์ชัน 1.80 มาใช้ในการเขียนโค้ดสำหรับเว็บไซต์ระบบการเข้าออกหมู่บ้านด้วยเทคโนโลยีไอโอทีด้วยภาษา PHP และ HTML ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 โปรแกรม Visual Studio Code

2.3 โปรแกรม Flitizing

เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบวงจรสำหรับบอร์ดต่าง ๆ เช่น RaspberryPi, Arduino รุ่นต่าง ๆ ช่วยให้วางในตำแหน่งที่เหมาะสม Flitizing ยังเป็นโปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบวงจรลงบน BreadBoard วาดวงจร Schematic และการออกแบบแผ่นปริ้น (PCB)

คุณสมบัติพื้นฐานการทำงานของตัวโปรแกรม คือ

2.3.1 จำลองการสร้างวงจรจริง ขึ้นบน Breadboard

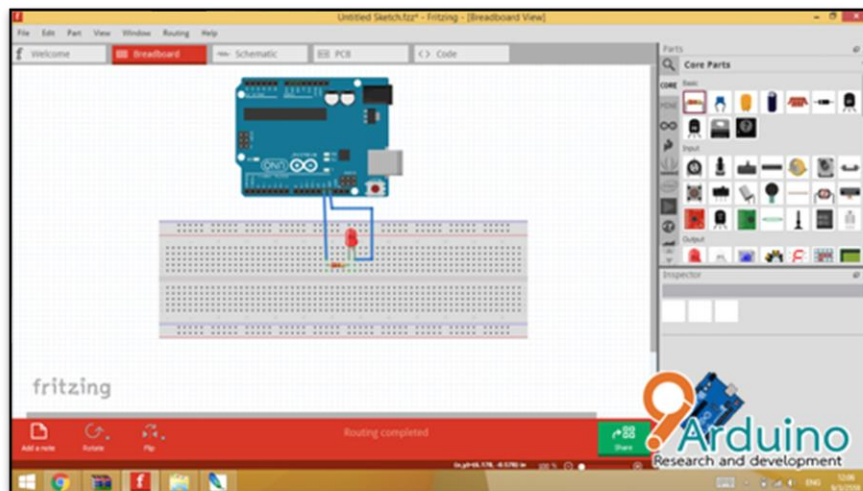
2.3.2 สามารถทำการ Rebuild วงจรที่สร้างในโปรแกรม Reitzing แก้ไขลายวงจร ให้ถูกต้อง

2.3.3 เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของอุปกรณ์ เช่น ค่าของตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ เบอร์ของทรานซิสเตอร์

2.3.4 สามารถออกแบบ Design PCB โดยการลากวางอุปกรณ์ลงไปไปตามตำแหน่งที่ต้องการบน PCB

2.3.5 สามารถนำโปรเจกของเราไปแชร์บน Internet

สำหรับโครงงานนี้ผู้จัดทำได้นำโปรแกรม Flitizing เวอร์ชัน 0.9.3 นำมาออกแบบแผงวงจรบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ ESP8266 กับ MG996R Servo motor ของระบบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 โปรแกรม Fritzing

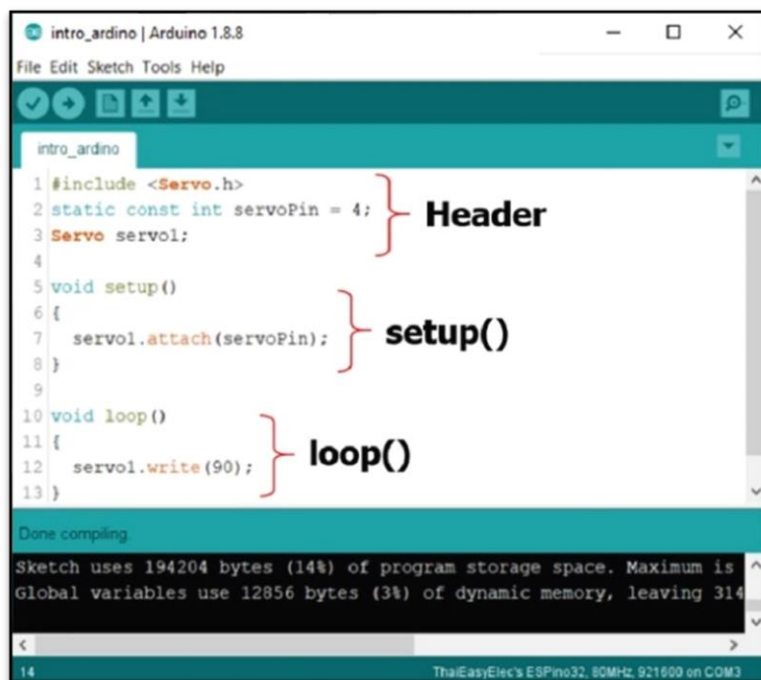
2.4 หลักการเขียนภาษา C สำหรับ Arduino

หลักการเขียนภาษา C สำหรับ Arduino ช่วยจัดรูปแบบโครงสร้างของการเขียนโปรแกรม ออกเป็นส่วนย่อยหลาย ๆ ส่วน โดยแต่ละส่วนเรียกว่า ฟังก์ชัน และ เมื่อนำฟังก์ชันมารวมเข้าด้วยกัน เรียกว่า โปรแกรม โดยโครงสร้างการเขียนโปรแกรมของ Arduino นั้น โปรแกรมจะต้องประกอบไปด้วยฟังก์ชันจำนวนเท่าใดก็ได้ โดยขั้นต่ำจะต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อยจำนวน 2 ฟังก์ชัน คือ `setup()` และ `loop()` โดยพื้นฐานของภาษา C ที่ใช้กับ Arduino นั้นจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1) Header ในส่วนนี้มีหรือไม่มีก็ได้ถ้ามีต้องกำหนดไว้ในส่วนเริ่มต้นของโปรแกรม ซึ่งส่วนของ Header ได้แก่ Compiler Directive ต่าง ๆ รวมไปถึงส่วนประกอบของการประกาศตัวแปร และ ค่าคงที่ต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรม

2) `Setup ()` เป็นฟังก์ชันบังคับที่ต้องกำหนดให้มีในทุกโปรแกรม ถึงแม้ว่าในบางโปรแกรมจะไม่ต้องการใช้งาน ยังคงจำเป็นต้องประกาศไว้ด้วยเสมอ เพียงแต่ไม่ต้องเขียนคำสั่งใด ๆ ไว้ในระหว่างวงเล็บปีกกา `{ }` ที่ใช้เป็นตัวกำหนดขอบเขตของฟังก์ชัน โดยฟังก์ชันนี้จะใช้สำหรับบรรจุคำสั่งในส่วนที่ต้องการให้โปรแกรมทำงานเพียงรอบเดียวตอนเริ่มต้นทำงานของโปรแกรมครั้งแรกเท่านั้น

3) `loop ()` เป็นส่วนฟังก์ชันบังคับที่ต้องกำหนดให้มีในทุกโปรแกรมเช่นเดียวกันกับฟังก์ชัน `setup ()` โดยฟังก์ชัน `loop ()` จะใช้บรรจุคำสั่งที่ต้องการให้โปรแกรมทำงานเป็นวงรอบซ้ำ ๆ กันไปไม่รู้จบ ดังภาพที่ 2.6



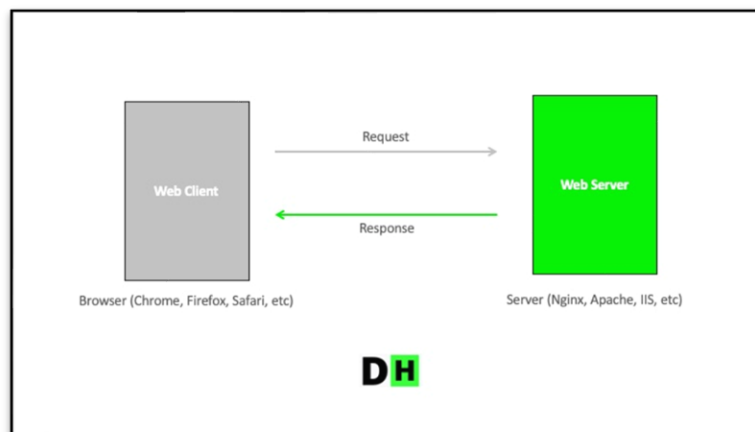
ภาพที่ 2.6 หลักการเขียนภาษา C สำหรับ Arduino

สำหรับโครงงานนี้ผู้จัดทำจึงได้มีการนำโปรแกรม Arduino IDE เวอร์ชัน 1.8.13 ในการเขียนคำสั่งเป็นภาษา C ลงบอร์ด ESP8266 เพื่อควบคุมการทำงานไม่กั้นประตูทางเข้าออกของระบบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

2.5 หลักการทำงานเว็บเซิร์ฟเวอร์

เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server) คือโปรแกรมที่อยู่และทำงานบนเครื่องฝั่ง Server (Host) ทำหน้าที่ในการรับคำสั่งจากการร้องขอของฝั่งไคลเอนต์โดยผ่านทางเบราว์เซอร์ และประมวลผลการทำงานจากการร้องขอดังกล่าว แล้วส่งข้อมูลกลับไปยังเครื่องของไคลเอนต์ที่ร้องขอโดยแบ่งการใช้งานออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ 1) เมื่อผู้ใช้ป้อนยูอาร์แอลในโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ 2) เครื่องไคลเอนต์จะแปลงชื่อโฮสต์ ภายในยูอาร์แอลเป็นไอพีแอดเดรส 3) เครื่องไคลเอนต์ติดต่อกับเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยปรกติจะใช้โปรโตคอล TCP พอร์ต 80 4) เมื่อทำการเชื่อมต่อเสร็จ จะใช้โปรโตคอล HTTP ในการเรียกใช้ข้อมูลที่ต้องการ ดังภาพที่ 2.7

สำหรับโครงงานนี้ผู้จัดทำได้นำหลักการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์มาใช้ร่วมกับซอฟต์แวร์เว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache เวอร์ชัน 2.4.46 ใช้ในการทำเว็บไซต์ของระบบเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที



ภาพที่ 2.7 หลักการทำงานของ Web Server

2.6 หลักการฐานข้อมูล

Database (ฐานข้อมูล) คือ กลุ่มข้อมูลขนาดใหญ่ที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ที่ใดที่หนึ่ง โดยเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบ โดยมีซอฟต์แวร์เข้ามาควบคุมกระบวนการใช้งาน การทำงาน หรือการประมวลผล ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ซอฟต์แวร์ที่ควบคุม Database จะเรียกว่า DBMS (Database Management System) หรือ ระบบจัดการฐานข้อมูล มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ ทั้งการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือค้นหาข้อมูล ซึ่งช่วยลดการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนและรักษาความถูกต้องของข้อมูลภายใน Database โดย MySQL คือ ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ Database Management System (DBMS) แบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์ หรือ Relational Database Management System (RDBMS) ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลที่จัดเก็บรวบรวมข้อมูลในรูปแบบตาราง โดยมีการแบ่งข้อมูลออกเป็นแถว (Row) ในแต่ละแถวแบ่งออกเป็นคอลัมน์ (Column) เพื่อเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลในตารางกับข้อมูลในคอลัมน์ที่กำหนด แทนการเก็บข้อมูลที่แยกออกจากกัน โดยไม่มีความเชื่อมโยงกัน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล (Attribute) ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน (Relation) โดยใช้ RDBMS Tools สำหรับการควบคุมและจัดเก็บฐานข้อมูลที่เป็น ทำให้นำไปประยุกต์ใช้งานได้ง่าย ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มีความยืดหยุ่นและรวดเร็วได้มากยิ่งขึ้น รวมถึงเชื่อมโยงข้อมูล ที่จัดแบ่งกลุ่มข้อมูลแต่ละประเภทได้ตามต้องการ

2.6.1 phpMyAdmin คือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL แทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL อาจเกิดความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการ ตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น

ความสามารถของ phpMyAdmin คือ

2.6.1.1 สร้างและลบ Database

2.6.1.2 สร้างและจัดการ Table เช่น แทรก record, ลบ record, แก้ไข record, ลบ Table, แก้ไข field

2.6.1.3 โหลดเท็กซ์ไฟล์เข้าไปเก็บเป็นข้อมูลในตารางได้

2.6.1.4 หาผลสรุป (Query) ด้วยคำสั่ง SQL

สำหรับโครงการนี้ทางผู้จัดทำจึงได้นำ phpMyAdmin มาเพื่อจัดการฐานข้อมูล MySQL ของระบบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

2.7 หลักการพัฒนาระบบ

แนวคิดเกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบในการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบ ประกอบด้วยซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.7.1 ความหมายของหลักการพัฒนาระบบ การพัฒนาระบบ หมายถึง การสร้างระบบงานใหม่หรือปรับปรุงระบบงานเก่าที่มีอยู่ให้ดีกว่าเดิมเพื่อแก้ปัญหาบางอย่างหรือสร้างโอกาสในการแข่งขัน โดยทั่วไปธุรกิจมีการพัฒนาระบบจะประกอบด้วย กระบวนการทางธุรกิจ บุคลากร วิธีการ และเทคนิค งบประมาณ ข้อมูลและโครงสร้างพื้นฐานภายในองค์กร และการบริหารโครงการ

2.7.2 องค์ประกอบของหลักการพัฒนาระบบประกอบของระบบมี 4 ส่วน

2.7.2.1 ตัวป้อน หมายถึง ข้อมูล ที่เข้าสู่ระบบเพื่อประโยชน์นำไปใช้ในสารสนเทศเพื่อการบริหารหรือเพื่อการตัดสินใจมีหลายรูปแบบ

2.7.2.2 กระบวนการดำเนินงาน หมายถึง ขั้นตอนการปฏิบัติงานประกอบด้วย การปฏิบัติงานตามขั้นตอนต่าง ๆ ตามที่วางแผน การควบคุมการปฏิบัติงาน การตรวจสอบผล การปฏิบัติงาน การรวบรวมข้อมูล การตรวจสอบข้อมูล การ Update ข้อมูล และการประมวลผลข้อมูล เพื่อให้ได้ Output เป็นต้น

2.7.2.3 ผลผลิต หมายถึง ข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติงานข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลใบรายงานต่าง ๆ จากการปฏิบัติงาน ใบบันทึกการปฏิบัติงาน และบัญชีต่าง ๆ

2.7.2.4 ข้อมูลป้อนกลับ หมายถึง ผลสะท้อนที่ได้รับจากการปฏิบัติงาน เช่น ความนิยมในผลงานที่ได้ปฏิบัติความเจริญหรือความเสื่อมของธุรกิจ เป็นต้น

2.7.3 หลักการพัฒนาระบบ ระบบที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีหลักการพัฒนาระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.7.3.1 คำนึงถึงผู้ใช้ระบบ

2.7.3.2 ศึกษาปัญหา และเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้น รวบรวม กำหนดความต้องการ หาวิธีการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี เลือกวิธีที่ดีที่สุด ออกแบบ ทำการพัฒนา และทดลองใช้หากพบปัญหา ให้หาวิธีปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.7.3.3 กำหนดขั้นตอนในการพัฒนาระบบ

2.7.3.4 กำหนดมาตรฐานในการพัฒนาระบบ

2.7.3.5 ให้คิดว่าการพัฒนาระบบเป็นการลงทุนประเภทหนึ่ง

2.7.3.6 เตรียมความพร้อมหากจะต้องยกเลิกระบบสารสนเทศที่กำลังพัฒนา

2.7.3.7 แตรบบสารสนเทศที่จะพัฒนาออกเป็นระบบย่อย

2.7.3.8 ออกแบบระบบให้สามารถรองรับต่อการขยายหรือการปรับเปลี่ยนในอนาคต

2.7.4 วงจรของหลักการพัฒนา ระบบ การพัฒนาระบบ ประกอบด้วยขั้นตอนในการปฏิบัติงานหลายขั้นตอนเพื่อให้ปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพและสำเร็จตามระยะเวลาที่กำหนด จึงมีกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานเป็นลำดับที่ชัดเจน ตั้งแต่เริ่มโครงการจนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ เรียกว่า วงจรการพัฒนา ระบบ (System Development life Cycle: SDLC) เป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมที่ทำเป็นลำดับ ประกอบด้วยกิจกรรม 7 กิจกรรม ดังนี้

2.7.4.1 การกำหนดความต้องการของระบบ ในขั้นตอนนี้ นักวิเคราะห์ระบบต้องศึกษาทำความเข้าใจปัญหาจากการทำงานในระบบงานเดิม โดยนักวิเคราะห์ระบบต้องทำความเข้าใจปัญหา และศึกษาความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา สรุปข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน

2.7.4.2 การวิเคราะห์ระบบ ในขั้นตอนนี้หลังจากผู้บริหารได้ตัดสินใจที่จะพัฒนาระบบงานหรือปรับปรุงระบบงานเดิม นักวิเคราะห์ระบบจะต้องวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน เพื่อนำมาพัฒนาระบบใหม่ ต้องศึกษาและทำความเข้าใจในความต้องการต่าง ๆ ที่รวบรวมมาจากขั้นตอนการกำหนดความต้องการ โดยนำข้อมูลความต้องการมาวิเคราะห์ เพื่อประเมินระบบใหม่

2.7.4.3 การออกแบบระบบ ในขั้นตอนนี้ นักวิเคราะห์ระบบต้องออกแบบระบบที่จะพัฒนาให้สอดคล้องกับความต้องการในขั้นตอนการวิเคราะห์แบบจำลองเชิงตรรกะมาพัฒนาเป็นแบบจำลองเชิงกายภาพ โดยแบบจำลองเชิงตรรกะที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ มุ่งเน้นมีอะไรที่ต้องทำในระบบ ในแบบจำลองเชิงกายภาพจะนำแบบจำลองเชิงตรรกะมาพัฒนาต่อด้วยการมุ่งเน้นว่าระบบจะดำเนินงานอย่างไร เพื่อให้เกิดผลตามความต้องการ

2.7.4.4 การพัฒนาระบบ เป็นขั้นตอนที่นำระบบที่ออกแบบไว้มาทบทวนเพื่อกำหนดการจัดทำซอฟต์แวร์ การออกแบบซอฟต์แวร์ การเขียนโปรแกรม และการทดสอบโปรแกรม โปรแกรมเมอร์ต้องพัฒนาโปรแกรมตามที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้ สามารถนำเครื่องมือเข้ามาช่วยในการพัฒนาโปรแกรม เพื่อช่วยให้ระบบพัฒนาได้เร็วขึ้น และมีประสิทธิภาพ

2.7.4.5 การทดสอบระบบ เมื่อโปรแกรมได้พัฒนาขึ้นยังไม่สามารถนำระบบไปใช้งานได้ จำเป็นต้องทำการทดสอบระบบก่อนที่จะนำระบบไปใช้งานจริง การทดสอบเบื้องต้นด้วยการสร้างข้อมูลจำลองขึ้นมาเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบงาน หากพบข้อผิดพลาดก็จะปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง และตรวจสอบว่าระบบทำงานตรงกับความต้องการของผู้ใช้หรือไม่

2.7.4.6 การติดตั้งระบบ เมื่อทดสอบระบบว่าพร้อมที่จะนำไปติดตั้งเพื่อใช้งานบนสถานการณ์จริง นำระบบไปติดตั้ง การติดตั้งระบบคือการเปลี่ยนการทำงานจากระบบงานเดิมไป ซึ่งแบ่งแนวทางการติดตั้งออกเป็น 4 แนวทาง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ก) การติดตั้งแบบทันทีทันใด เป็นการติดตั้งระบบใหม่ และยกเลิกระบบเก่า
- ข) การติดตั้งแบบขนาน เป็นการติดตั้งระบบใหม่ไปพร้อม ๆ กับการใช้งานระบบเก่า จนกว่าผู้ใช้และผู้บริหารจะมีความพอใจระบบใหม่จึงตัดสินใจหยุดใช้งานระบบเก่า
- ค) การติดตั้งแบบนำร่อง เป็นการติดตั้งที่มีการใช้งานระบบงานใหม่เพียงหน่วยเดียวขององค์กรก่อนเพื่อเป็นการนำร่อง แล้วค่อยปรับเปลี่ยนทั้งหมด เมื่อระบบใหม่ลงตัว
- ง) การติดตั้งแบบทยอยติดตั้งเป็นระยะ เป็นการที่ติดตั้งระบบใหม่เพียงบางส่วนก่อนระยะหนึ่งควบคู่ไปกับการใช้งานระบบเก่า จึงค่อย ๆ ใช้ระบบงานใหม่เพิ่มขึ้นทีละส่วน จนกระทั่งครบทุกส่วนของระบบงานใหม่อย่างเต็มรูปแบบ

2.7.4.7 การบำรุงรักษาระบบ หลังจากระบบพัฒนาขึ้นมาใหม่ได้ถูกนำไปใช้งาน หากมีข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องจากการทำงานของระบบงานใหม่ ดังนั้นในขั้นตอนการกำหนดความต้องการนักวิเคราะห์ระบบต้องจัดทำเอกสารข้อตกลง ร่วมกันทั้งสองฝ่าย ถึงขอบเขตในการพัฒนาระบบงาน และกรณีที่มีการแก้ไขหรือพัฒนาระบบงานเพิ่ม

2.7.5 ประเภทของหลักการพัฒนาระบบ หลักการพัฒนาระบบสารสนเทศ หมายถึง การสร้างระบบใหม่ หรือปรับเปลี่ยน ระบบงานเดิม ให้สามารถทำงาน ให้ตามความต้องการ ประเภทการพัฒนาระบบสารสนเทศมีหลายรูปแบบ ได้แก่

2.7.5.1 Waterfall Model เป็นแบบจำลองกระบวนการแรกที่จะนำมาใช้ นอกจากนี้ยังเรียกว่า วงจรชีวิต ตามลำดับการทำความเข้าใจและการใช้งานเป็นเรื่องง่ายมาก แบบจำลอง น้ำตกจะมีลักษณะคล้ายกับวงจรพัฒนาระบบ โดยทั่วไปจะประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การกำหนดและเลือกโครงการ 2) การเริ่มต้นและวางแผนโครงการ 3) การวิเคราะห์ระบบ 4) การออกแบบ 5) การนำไปใช้ และ 6) การบำรุงรักษาระบบ

2.7.5.2 Incremental Model เป็นโมเดลที่พัฒนาขึ้นมาจากโมเดลน้ำตก โดยแบ่งงานแต่ละส่วนออกเป็นงานย่อย ๆ และพัฒนาทีละส่วน ตามขั้นตอนของโมเดลน้ำตกเพื่อลดความผิดพลาดของการทำงานในรูปแบบที่เพิ่มขึ้น

2.7.5.3 Spiral Model เป็นการพัฒนาแบบวนรอบ เพื่อให้มีความรวดเร็ว โดยเริ่มจาก แกนกลางเมื่อพัฒนาเสร็จ จะมีการพัฒนารุ่นต่อ ๆ ไปเพื่อให้ดีขึ้นเป็นลำดับ

2.7.5.4 Built and Fix Model เป็นวิธีการพัฒนาระบบที่เก่าแก่ที่สุด โดยการพัฒนาและปรับปรุงซอฟต์แวร์

2.7.5.5 Agile Model เป็นรูปแบบการพัฒนาระบบที่เป็นประเภท Incremental Model มีการพัฒนาจากวงจรของ Incremental และ Rapid ซอฟต์แวร์มีการพัฒนาในรอบที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดทีละส่วนพร้อมกับการสร้างแต่ละไลบรารีในฟังก์ชันการทำงานก่อนหน้านี้แต่ละรุ่น ได้รับการทดสอบอย่างละเอียดเพื่อให้มั่นใจว่าซอฟต์แวร์มีคุณภาพดีขึ้น

สำหรับโครงการนี้ทางผู้จัดทำได้นำหลักและแนวคิดในการพัฒนาระบบจากข้างต้นที่กล่าวมาใช้ในการสร้างและออกแบบระบบของระบบเข้าออกหมู่บ้านด้วยเทคโนโลยีไอโอที

2.8 หลักการออกแบบเว็บไซต์

การสร้างเว็บไซต์สิ่งสำคัญอยู่ที่การออกแบบเว็บเพราะเว็บไซต์ที่มีรูปแบบสวยงาม จะสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้ใช้งาน ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความรู้สึกประทับใจอยากกลับมาใช้งานเว็บไซต์อีกครั้ง ในหลักการออกแบบและรูปแบบโครงสร้างของเว็บ

2.8.1 ความเรียบง่าย เข้าใจง่ายการออกแบบเว็บไซต์ที่ดี จะต้องเน้นที่ความเรียบง่ายเป็นหลัก โดยเลือกนำเสนอเฉพาะสิ่งที่ต้องการนำเสนอจริง ๆ ในรูปแบบที่หลากหลาย โดยอาจจะเป็นสีสัน กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวหรือตัวอักษร ที่สำคัญจะต้องมีการนำเสนอที่ไม่ดูรกหน้าเว็บจนเกินไป เพื่อไม่ให้เกิดความรู้สึกรกสายตา หรือสร้างความเบื่อหน่ายน่ารำคาญ

2.8.2 ความสม่ำเสมอ ไม่สับสน ควรออกแบบเว็บไซต์ด้วยความสม่ำเสมอ คือจะต้องมีรูปแบบ กราฟิก โทนสีและการตกแต่งต่าง ๆ ให้แต่ละหน้าบนเว็บไซต์มีความคล้ายคลึงกัน และเป็นแนวเดียวกันไปตลอดทั้งเว็บไซต์

2.8.3 สร้างความโดดเด่น เป็นเอกลักษณ์ การออกแบบเว็บไซต์เพื่อให้สามารถสื่อถึงจุดประสงค์ในการนำเสนอเว็บได้ดี จะต้องมีการสร้างความเป็นเอกลักษณ์และจุดเด่นให้กับเว็บไซต์ เพื่อให้สามารถสะท้อนถึงลักษณะขององค์กรได้มากที่สุด โดยการสร้างเอกลักษณ์ดังกล่าวนี้ อาจใช้ชุดสี รูปภาพ ตัวอักษรหรือกราฟิก นอกจากนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับว่า เป็นเว็บไซต์แบบทางการหรือไม่ เพื่อจะได้ออกแบบได้อย่างเหมาะสมที่สุด

2.8.4 เนื้อหาต้องดี ครบถ้วน เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของการสร้างเว็บไซต์เนื้อหาที่มีความสมบูรณ์และน่าสนใจ นอกจากนี้จะต้องมีการปรับปรุง พัฒนาเนื้อหาบนเว็บให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ รวมถึงข้อมูลต้องมีความถูกต้องที่สุด

2.8.5 ระบบเนวิเกชันใช้งานง่าย ไม่เกิดความสับสนในขณะที่ใช้งานเว็บไซต์ ซึ่งการออกแบบเนวิเกชันก็ต้องเน้นที่ความเรียบง่าย ใช้งานสะดวก และมีความเข้าใจได้ง่าย ที่สำคัญจะต้องมีตำแหน่งการวางที่สม่ำเสมอเพื่อให้ดูเป็นแนวทางเดียวกัน ทำให้ผู้ใช้งานหรือผู้ชมรู้สึกประทับใจ และจดจำเว็บไซต์ได้ง่ายขึ้น ส่วนใครที่มีการนำกราฟิกมาไว้ในระบบเนวิเกชัน ก็จะต้องเลือกกราฟิกที่สามารถสื่อความหมายได้ดีเช่นกัน

2.8.6 คุณภาพของเว็บไซต์ เว็บไซต์ที่ดีจะต้องมีคุณภาพ ทั้งสิ่งที่ปรากฏให้เห็นบนเว็บไซต์ ไม่ว่าจะเป็นกราฟิก ชนิดตัวอักษร รูปภาพหรือสีสันทที่ใช้ เนื้อหาที่นำมาแสดงผล

2.8.7 ความสะดวกในการใช้งาน เว็บไซต์ควรให้ความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้งานได้ดี คือจะต้องมีการแสดงผลได้ในทุกระบบปฏิบัติการ

2.8.8 ความคงที่ของการออกแบบ การออกแบบเว็บไซต์ควรมีความคงที่ในการออกแบบด้วยการสร้างเว็บไซต์ด้วยแบบแผนเดียวกัน และมีการเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ

2.8.9 ความคงที่ของการทำงาน ระบบการทำงานบนเว็บไซต์จะต้องมีความคงที่ และสามารถใช้งานได้ จะต้องหมั่นตรวจสอบอยู่เสมอ เพราะหากระบบการใช้งานมีความผิดปกติก็จะได้แก้ปัญหาได้ทัน

2.8.10 รูปแบบโครงสร้างของเว็บไซต์ การออกแบบโครงสร้างของเว็บไซต์ สามารถทำได้หลากหลายขึ้นอยู่กับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ เพราะจะต้องออกแบบให้เหมาะกับการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย โดยโครงสร้างของเว็บไซต์ส่วนใหญ่ก็จะประกอบไปด้วย 4 รูปแบบดังนี้

2.8.11 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ โครงสร้างเว็บไซต์แบบเรียงลำดับ จะเป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่นิยมใช้งาน เนื่องจากมีความง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล และสามารถนำเสนอเรื่องราวตามลำดับได้เป็นอย่างดี เหมาะกับเว็บไซต์ที่มีขนาดเล็ก มีเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ

2.8.12 โครงสร้างแบบลำดับชั้น นิยมใช้กับเว็บที่มีความซับซ้อนของข้อมูล เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น โดยจะมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ และมีการนำเสนอรายละเอียดย่อย ๆ ที่ลดหลั่นกันมา ทำให้สามารถทำความเข้าใจกับโครงสร้างเนื้อหาได้ง่ายขึ้น โดยจะมีโฮมเพจเป็นจุดเริ่มต้น และจุดรวมจุดเดียวที่จะนำไปสู่การเชื่อมโยงเนื้อหาเป็นลำดับจากบนลงล่าง ดังภาพที่ 2.9



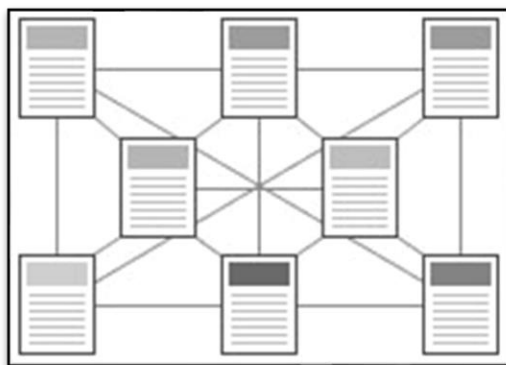
ภาพที่ 2.9 โครงสร้างแบบลำดับชั้น

2.8.13 โครงสร้างแบบตาราง เป็นโครงสร้างการออกแบบเว็บไซต์ที่มีความซับซ้อน แต่ก็มี ความยืดหยุ่นในระดับหนึ่ง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่เนื้อหาต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น การออกแบบใน ลักษณะนี้จะมีการเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละส่วนซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนทิศทาง หรือกำหนดทิศทางในการเข้าสู่เนื้อหาด้วยตัวเองได้ ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 โครงสร้างแบบตาราง

2.8.14 โครงสร้างแบบใยแมงมุม เป็นโครงสร้างที่ได้รับความนิยมเพราะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด โดยทุกหน้าเว็บจะมีการเชื่อมโยงถึงกันหมด ทำให้สามารถเข้าถึงหน้าเว็บเพจต่าง ๆ ที่ต้องการได้อย่างง่าย และมีความอิสระมากขึ้น นอกจากนี้ก็สามารถเชื่อมโยงไปสู่เว็บไซต์ภายนอกได้ดี ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 โครงสร้างแบบใยแมงมุม

2.8.15 ข้อมูลสำคัญที่ควรมีอยู่ในเว็บไซต์ จุดประสงค์หนึ่งของการสร้างเว็บไซต์ ก็เพื่อดึงดูดให้ผู้คนเกิดความสนใจ ดังนั้นสิ่งที่ขาดไม่ได้เลย ก็คือข้อมูลสำคัญที่ผู้คนมักจะคาดหวังว่าจะได้เห็นเมื่อเข้าชมเว็บไซต์ต่าง ๆ

2.8.16 การออกแบบโครงสร้างของเว็บไซต์ คือการจัดลำดับของเนื้อหาบนเว็บไซต์ออกเป็นแผนผังที่เข้าใจง่าย ว่าต้องการให้เว็บไซต์มีเนื้อหาอะไรบ้าง มีเว็บเพจอยู่ตรงไหน หน้าไหนบ้างที่จะนำมาเชื่อมโยงถึงกัน ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์จึงมีความสำคัญมาก ซึ่งก็สามารถทำได้หลากหลายรูปแบบด้วยกัน แต่มีแนวคิดหลัก ๆ ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดอยู่ 2 รูปแบบ คือ จัดโครงสร้างตามกลุ่มเนื้อหา (Content-based Structure) จัดโครงสร้างตามกลุ่มผู้ชม (User-based Structure)

2.8.17 ส่วนประกอบสำคัญบนหน้าเว็บเพจ จะมีส่วนประกอบสำคัญที่จำเป็นต้องมีอยู่ 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัวของหน้า (Header) อยู่ตอนบนสุดของหน้าและเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด โดยจะต้องทำให้สามารถดึงดูดผู้ชมให้รู้สึกอยากติดตามเนื้อหาในเว็บไซด์ต่อไป ซึ่งส่วนใหญ่มักจะมีการใส่ภาพกราฟิกให้ดูสวยงาม เช่น โลโก้ ชื่อเว็บไซต์และเมนูหลักที่สามารถลิงก์ไปยังเนื้อหาในหน้าเว็บเพจต่าง ๆ ได้ส่วนของเนื้อหา (Body) อยู่บริเวณตอนกลางของหน้าเว็บ โดยจะแสดงข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาบนเว็บแบบคร่าว ๆ ซึ่งก็จะมีข้อความ กราฟิก ตารางข้อมูลหรือวิดีโอประกอบอยู่ ส่วนท้ายของหน้า (Footer) อยู่ล่างสุดของหน้าเว็บ ซึ่งจะมีหรือไม่มีก็ได้ ส่วนนี้จะแสดงถึงข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมเข้าไป

เช่น ข้อความที่แสดงถึงการเป็นลิขสิทธิ์ ข้อมูลเจ้าของเว็บไซต์ วิธีการติดต่อและคำแนะนำต่าง ๆ เกี่ยวกับการใช้งานเว็บไซต์อย่างถูกต้อง เป็นต้น

2.8.18 ภาษา PHP ภาษาคอมพิวเตอร์ ย่อมาจากคำว่า PHP Hypertext Preprocessor เริ่มต้นพัฒนาโดย รัสมัส เลอร์ดอร์ฟ (Rasmus Lerdorf) ภาษา PHP นี้เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ ประเภท Server-Side Script ซึ่งจะทำให้การประมวลผลที่เซิร์ฟเวอร์ ใช้กับการพัฒนาเว็บไซต์ และสามารถแสดงผลและใช้คู่กับ HTML สามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการ (Operating Systems) ที่หลากหลาย เช่น Linux (HP-UX, Solaris, และ OpenBSD), Microsoft, macOS และสามารถใช้งานได้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ เช่น Apache, Microsoft Internet Information Services (IIS) ได้นอกจากนั้นแล้ว PHP ยังสนับสนุนฐานข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ ตั้งแต่ MySQL, PDO หรือ Open Database Connection

2.8.19 ภาษา HTML คือ ภาษาใช้ในการเขียนเว็บเพจ โดยใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผล HTML ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language โดย Hypertext หมายถึงข้อความที่เชื่อมต่อกันผ่านลิงก์ (Hyperlink) Markup language หมายถึงภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลสิ่งต่าง ๆ ที่แสดงอยู่บนเว็บเพจ ดังนั้น HTML จึงหมายถึง ภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลเว็บเพจที่ต่างก็เชื่อมถึงกันใน Hyperspace ผ่าน Hyperlink

2.8.20 Bootstrap คือ ชุดเครื่องมือโอเพ่นซอร์สที่ใช้สำหรับการออกแบบเว็บไซต์แบบ Responsive หรือให้เหมาะสมกับมือถือและแท็บเล็ต โดยนำในส่วนของ HTML, CSS, JS มาพัฒนาเป็นแหล่งเครื่องมือสำหรับการออกแบบหน้าเว็บไซต์ (Front-end component library)

2.8.21 CSS คือ ภาษาที่ใช้สำหรับตกแต่งเอกสาร HTML/XHTML ให้มีหน้าตา สี สัน ระยะห่าง พื้นหลัง เส้นขอบและอื่น ๆ ตามที่ต้องการ CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheets มีลักษณะเป็นภาษาที่มีรูปแบบในการเขียน Syntax แบบเฉพาะและได้ถูกกำหนดมาตรฐานโดย W3C เป็นภาษาหนึ่งในการตกแต่งเว็บไซต์

สำหรับโครงการนี้ทางผู้จัดทำจึงได้นำหลักการออกแบบเว็บไซต์มาเป็นแนวทางในการออกแบบหน้าเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับความต้องการของระบบ และได้ใช้ ภาษา PHP เวอร์ชัน 8.0.3 และ HTML เวอร์ชัน 5.0 นำมาใช้ในการสร้างเว็บไซต์ ในส่วน BootStrap และ CSS ได้นำมาใช้ในการตกแต่งเว็บไซต์ให้ดูสวยงาม ของระบบเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

2.9 เอกสารหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัชพล จันทรมณี และ พงษ์ศันญา ขาญชัยฉินวรรณ์ (2562) ได้ประยุกต์ใช้ Bootstrap สำหรับ Responsive Web Design กรณีศึกษาร้าน ไอ ซี ดี คอมมูนิเคชั่น พัฒนาด้วยภาษา PHP และภาษา HTML โดย Bootstrap 4 เข้ามาเพื่อแก้ปัญหาในส่วนของการแสดงผลหน้าจอหลายขนาด เช่น

โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต โน้ตบุ๊ก และใช้ MySQL ในการจัดการฐานข้อมูล วิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยหลักการ ADDIE Model ใช้ภาษา UML ในการออกแบบแผนภาพของระบบ โดยระบบมีความสามารถดังนี้ สามารถจัดการรายการแจ้งซ่อม เพิ่ม ลบ แก้ไข แจ้งราคาอะไหล่ที่ต้องซ่อมแก่ลูกค้า ตรวจสอบสถานะการซ่อม อัปเดตหลักฐานการชำระเงิน สมัครสมาชิก ออกใบแจ้งซ่อม ออกรายงาน ค้นหาประวัติการซ่อม เพื่อลดระยะเวลาในการค้นหาข้อมูลและลดการใช้ทรัพยากรในการจัดวางหน้าจอ จากการทดสอบการใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นได้รับค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก สำหรับโครงการนี้ทางผู้จัดทำจึงได้มีแนวคิดในการใช้งาน Bootstrap สำหรับออกแบบเว็บไซต์โดยใช้หลักการ Responsive Web Design ของระบบเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

อมรรัตน์ ลอยเลิศหล้า และคณะ (2562) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันการตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนของผู้เรียนบนมือถือโดยใช้ Chat Bot และ QR Code ได้พัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการลงทะเบียนที่การเข้าชั้นเรียนของผู้เรียนและรายงานผลให้แก่ผู้สอนทราบ ระบบได้ถูกออกแบบการทำงานแบบโต้ตอบกับผู้ใช้ในลักษณะของ Chat Bot ผ่านทาง LINE Messaging Platform ทำให้สามารถใช้ระบบผ่านทางแอปพลิเคชัน Line อีกทั้งยังพยายามเน้นการป้องกันการทุจริตในการที่ผู้เรียนแอบลงชื่อเข้าเรียนแทนกันโดยใช้เทคนิค 2-Way QR Code เพื่อยืนยันตัวบุคคล ผลการทดสอบการใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นได้รับค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก สำหรับโครงการนี้ทางผู้จัดทำได้นำแนวคิดในการใช้งาน QRcode สำหรับใช้งานในการสแกนเข้าออกหมู่บ้านของระบบเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

ศราวุฒิ เนาว์กระโทก และ กาญจนา ยลศิริธัม (2562) ได้พัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยการเข้า-ออกของรถยนต์ภายในคอนโดมิเนียม มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโมเดลทดสอบระบบรักษาความปลอดภัยในการเข้า-ออกของรถยนต์ภายในคอนโดมิเนียมและเพื่อยืนยันตัวตนของบุคคลที่เข้า-ออกคอนโดมิเนียม โดยประยุกต์ใช้บอร์ด ARDUINO UNO R3 เพื่อรับค่าข้อมูลจาก RFID CARD และใช้กล้อง WEBCAM ถ่ายภาพทะเบียนรถยนต์พร้อมกับใช้ RFID CARD ระบุตัวตนเพื่อใช้บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลและสามารถนำข้อมูลมาดูรายงานย้อนหลังการเข้า-ออกได้ จากการทดสอบระบบรักษาความปลอดภัยการเข้า-ออกของรถยนต์ภายในคอนโดมิเนียมทั้งหมด 3 แบบ พบว่าการทำงานของระบบทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ สำหรับโครงการนี้ทางผู้จัดทำได้นำแนวคิดในการใช้งานหลักการใช้งานบอร์ดของงานวิจัยนี้เพื่อมาประยุกต์ใช้กับระบบเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการดำเนินงานและการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานมีดังต่อไปนี้

3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

ระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอทีได้พัฒนาขึ้นมา เพื่อกำหนดสิทธิ์การเข้าออกของบุคคลในหมู่บ้านหรือบุคคลภายนอก และการจัดเก็บข้อมูลการเข้าออกหมู่บ้านและทำประวัติการเข้าออกของบุคคลในหมู่บ้าน เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของคนในหมู่บ้าน

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์และการออกแบบระบบสารสนเทศระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที นั้นประกอบไปด้วย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

3.2.1.1 ฮาร์ดแวร์

- ก. ESP8266 บอร์ดต่ออุปกรณ์
- ข. WS-MG996R Servo motor ตัวเปิดปิดไม้กั้นประตู
- ค. โมเดลแบบจำลองป้อมรปภ. ขนาด: 6 x 6 x 12 ซม.
- ง. โมเดลไม้กั้นทางเข้าออกหมู่บ้าน ขนาด: 3 x 4 x 6 ซม.

3.2.1.2 ซอฟต์แวร์

ก. โปรแกรม Arduino IDE เวอร์ชัน 1.8.13 ใช้ในการเขียนชุดคำสั่งภาษา C ลงบอร์ด ESP8266

ข. ใช้โปรแกรม Fritzing เวอร์ชัน 0.9.3 ในออกแบบต่อวงจรของบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์และเซ็นเซอร์ต่าง ๆ

- ค. โปรแกรม XAMPP เวอร์ชัน 3.2.4 เป็นชุดพัฒนาเว็บไซต์
- ง. PHP เวอร์ชัน 8.0.3 ในการเขียนโปรแกรมในส่วน of เว็บไซต์
- จ. Apache เวอร์ชัน 2.4.46 ในการจำลองการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์

ฉ. phpMyAdmin เวอร์ชัน 10.4.18 ในการจัดฐานข้อมูล

ช. MySQL เวอร์ชัน 8.0.3 เป็นฐานข้อมูล

3.2.1.3 Visual Studio Code เวอร์ชัน 1.80 ในการเขียนเว็บไซต์

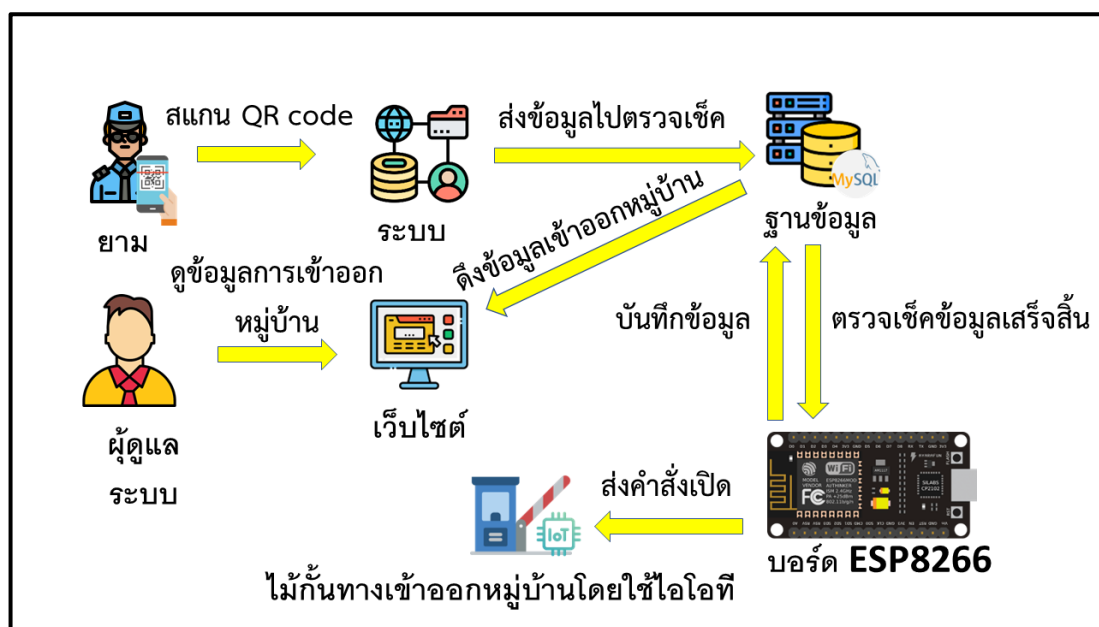
3.2.1.4 ภาษา HTML เวอร์ชัน 5.0 ในการสร้างหน้าเว็บไซต์

3.2.1.5 Bootstrap เวอร์ชัน 5.3.0 เพื่อช่วยในการออกแบบเว็บไซต์

3.2.1.6 Google chrome เวอร์ชัน 114.0.5735.199 ในการทดสอบการทำงานเว็บไซต์

3.2.2 กรอบแนวคิดในการจัดทำโครงการ

ในโครงการนี้ผู้จัดทำได้ออกแบบโครงสร้างของระบบเพื่ออธิบายการทำงานของระบบดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิด

จากภาพที่ 3.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอทีแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

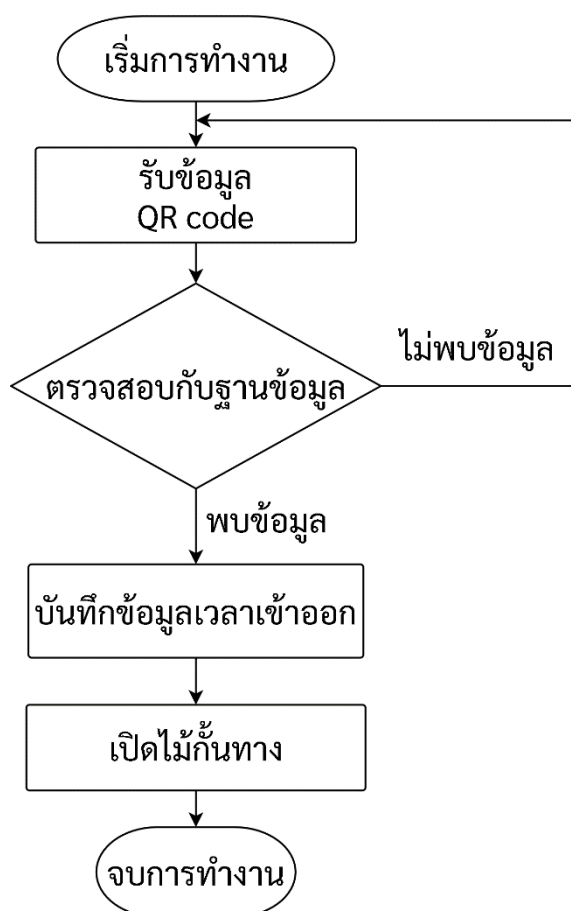
- 1) รปภ.มีหน้าที่สแกน QRcode ของรถลูกบ้านเพื่อบันทึกเวลาเข้าออกของลูกบ้าน
- 2) ผู้ดูแลระบบมีหน้าที่เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลของลูกบ้านและทำหน้าที่ออก QRcode ให้กับลูกบ้าน และสามารถดูประวัติการเข้าออกของรถในหมู่บ้าน
- 3) บอร์ด ESP8266 ทำหน้าที่ส่งคำสั่งเพื่อเปิดหรือปิดไม้กั้นประตูทางเข้าออกหมู่บ้าน

3.2.3 Flowchart ของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

ในขั้นตอนนี้ผู้จัดทำโครงการได้เพิ่มแผนผังแสดงการทำงานของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที รายละเอียดดังต่อไปนี้

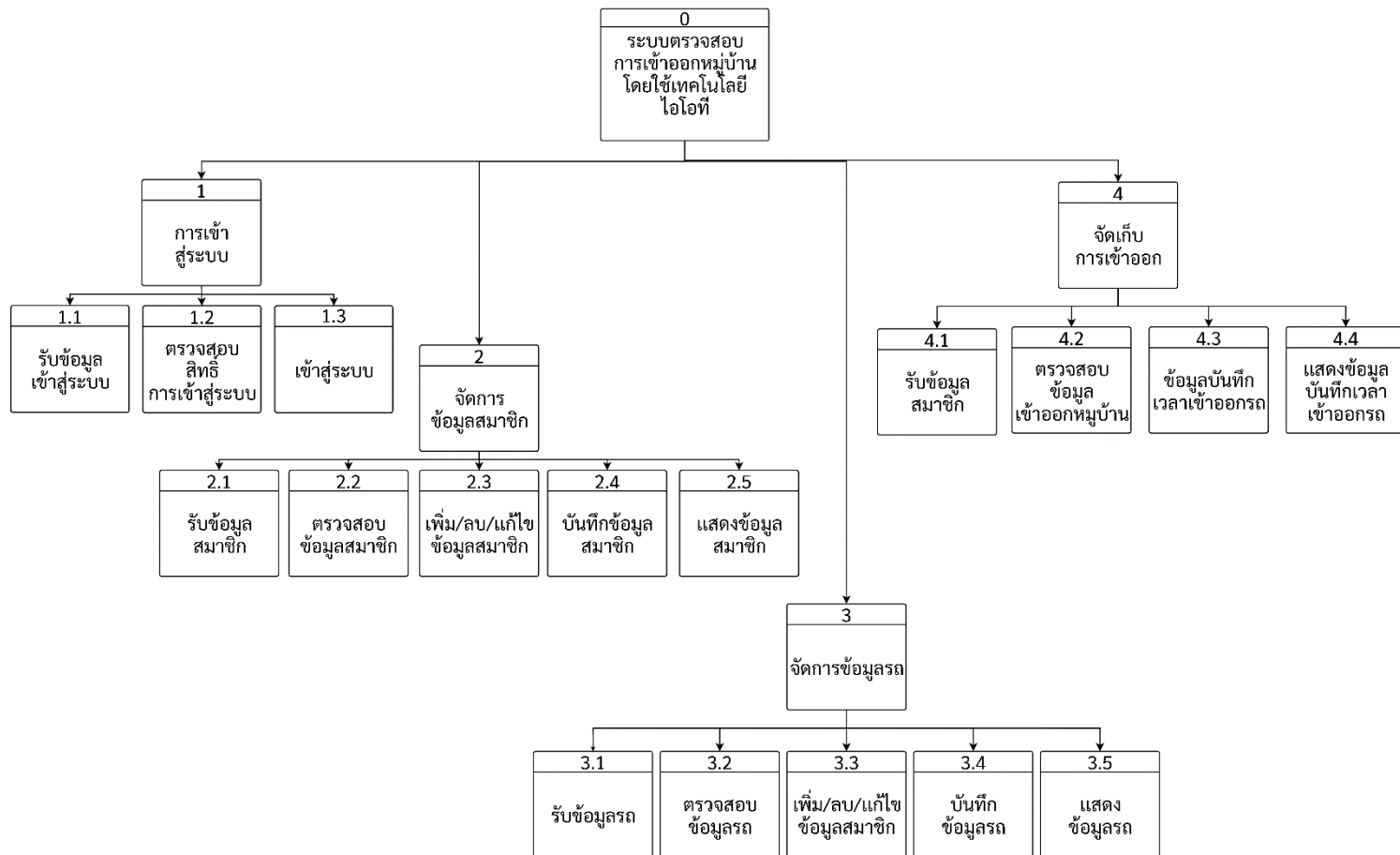
1) ระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

โครงการนี้ทางผู้จัดทำได้แสดงการออกแบบมาเพื่อแสดงภาพรวมของการทำงานของอุปกรณ์ไม้กั้นทางเข้าออกหมู่บ้าน เมื่อเริ่มทำงานรับข้อมูลจาก QRcode และส่งข้อมูลไปตรวจสอบกับฐานข้อมูล เมื่อทำการตรวจสอบผ่านส่งข้อมูลบันทึกเวลาเข้าออกแล้วส่งคำสั่งเปิดไปยังอุปกรณ์ไม้กั้นทางเข้าออกหมู่บ้านและจบการทำงาน ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แผนผังการทำงานของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอทีเมื่อมีสมาชิกเข้าออกหมู่บ้าน

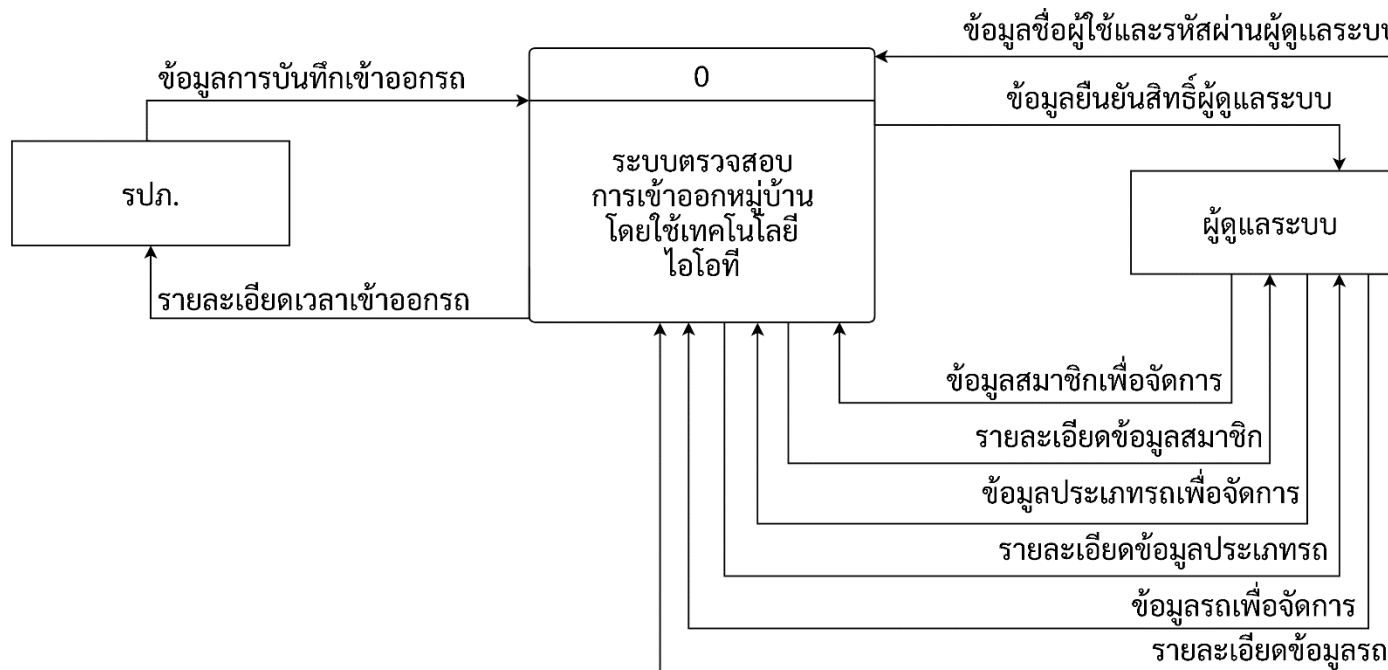
3.2.4 Functional Decomposition Diagram (FDD) ของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที



ภาพที่ 3.3 Functional Decomposition Diagram (FDD) ของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

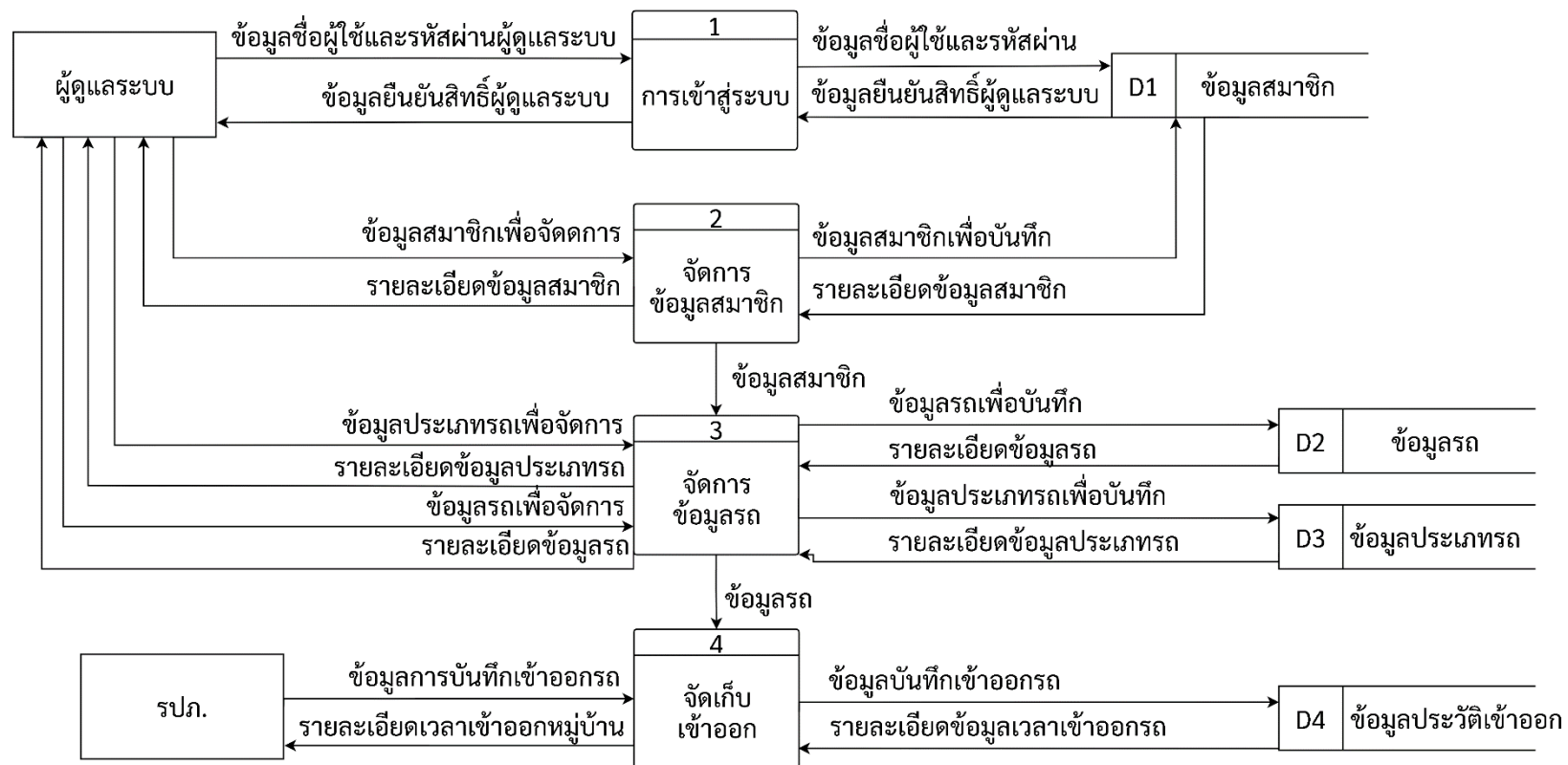
3.2.5 Context Diagram ของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

แบ่งเป็น 2 ส่วน 1) ผู้ดูแลระบบจะมีสิทธิ์เพิ่มลบแก้ไข ข้อมูลสมาชิก, รถของสมาชิกและประเภทรถ ออก QRcode ให้กับรถของสมาชิก ประวัติเข้าออกรถของสมาชิก 2) รปภ.สแกนการเข้าออกหมู่บ้านของรถสมาชิก



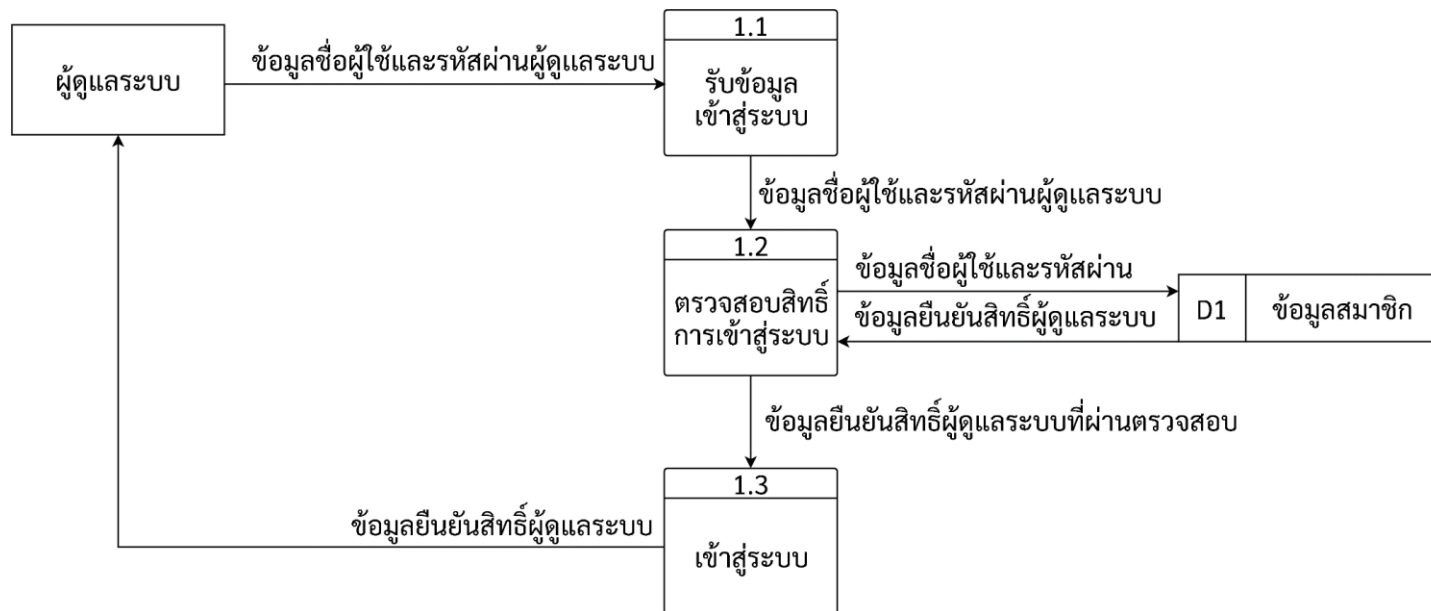
ภาพที่ 3.4 Context Diagram ของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

3.2.6 Data-Flow-Diagram Level 0 ของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที



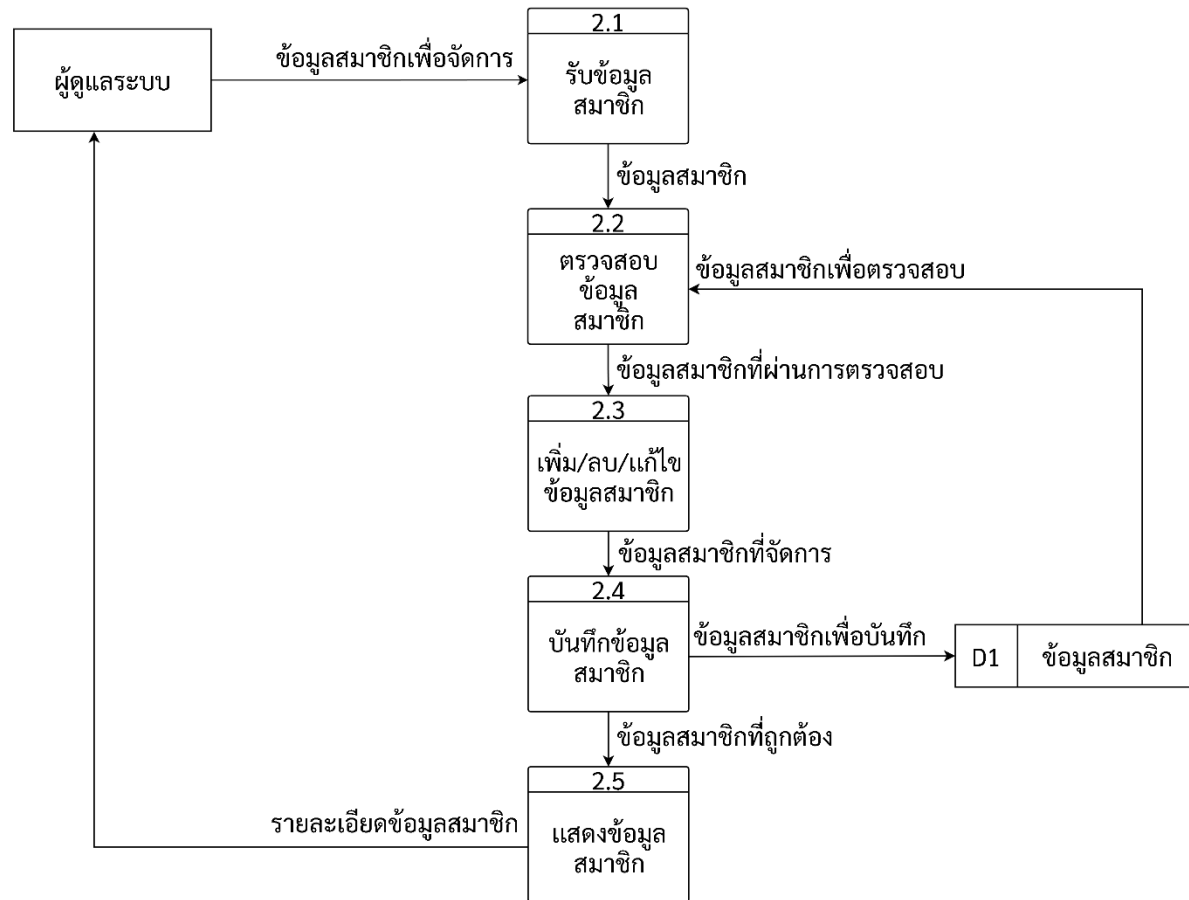
ภาพที่ 3.5 Data-Flow-Diagram Level 0 ของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

3.2.7 Data-Flow-Diagram Level 1 ของ Process เข้าสู่ระบบ



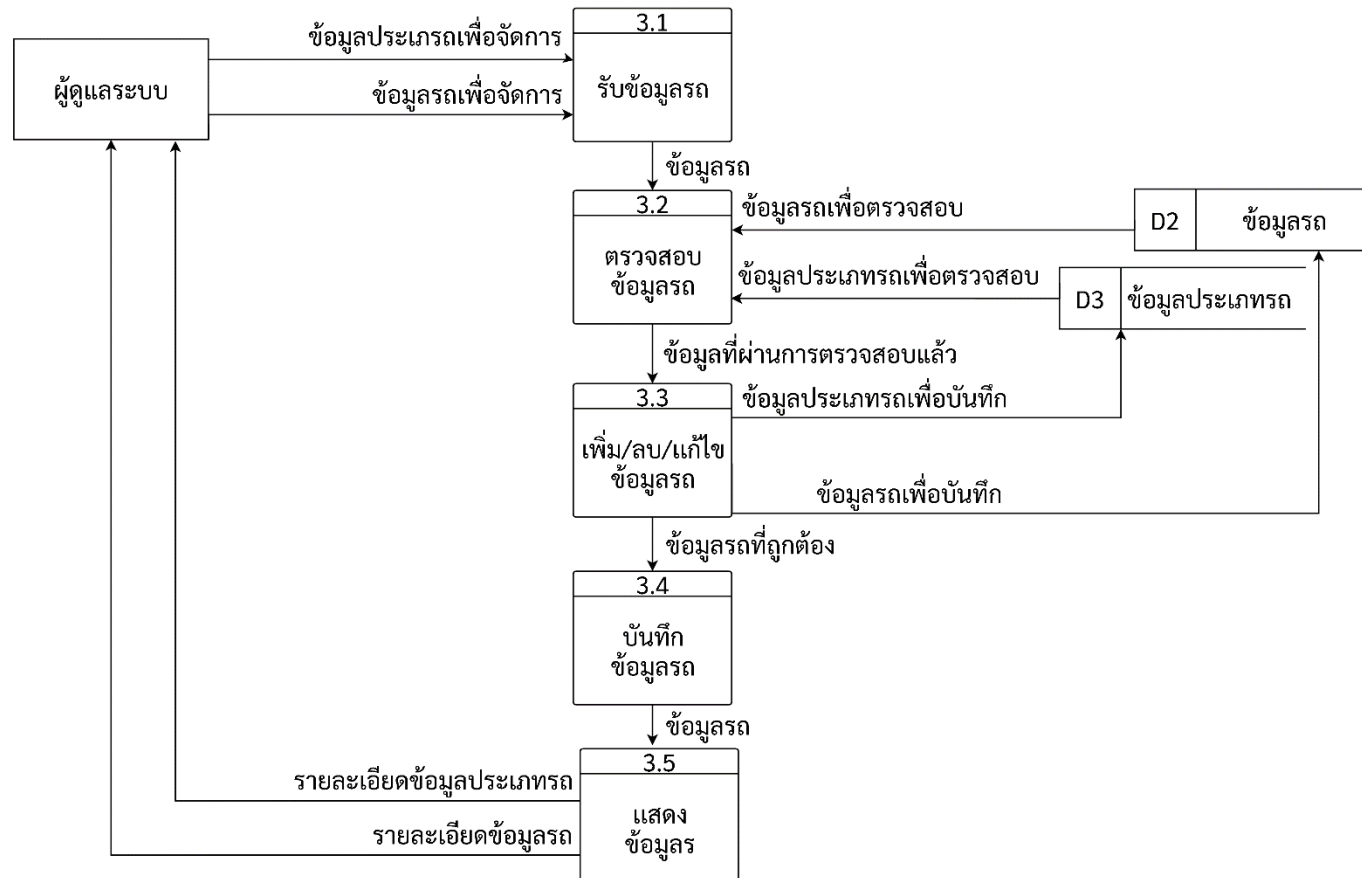
ภาพที่ 3.6 Data-Flow-Diagram Level1 ของ Process เข้าสู่ระบบ

3.2.8 Data-Flow-Diagram Level 1 ของ Process จัดการข้อมูลสมาชิก



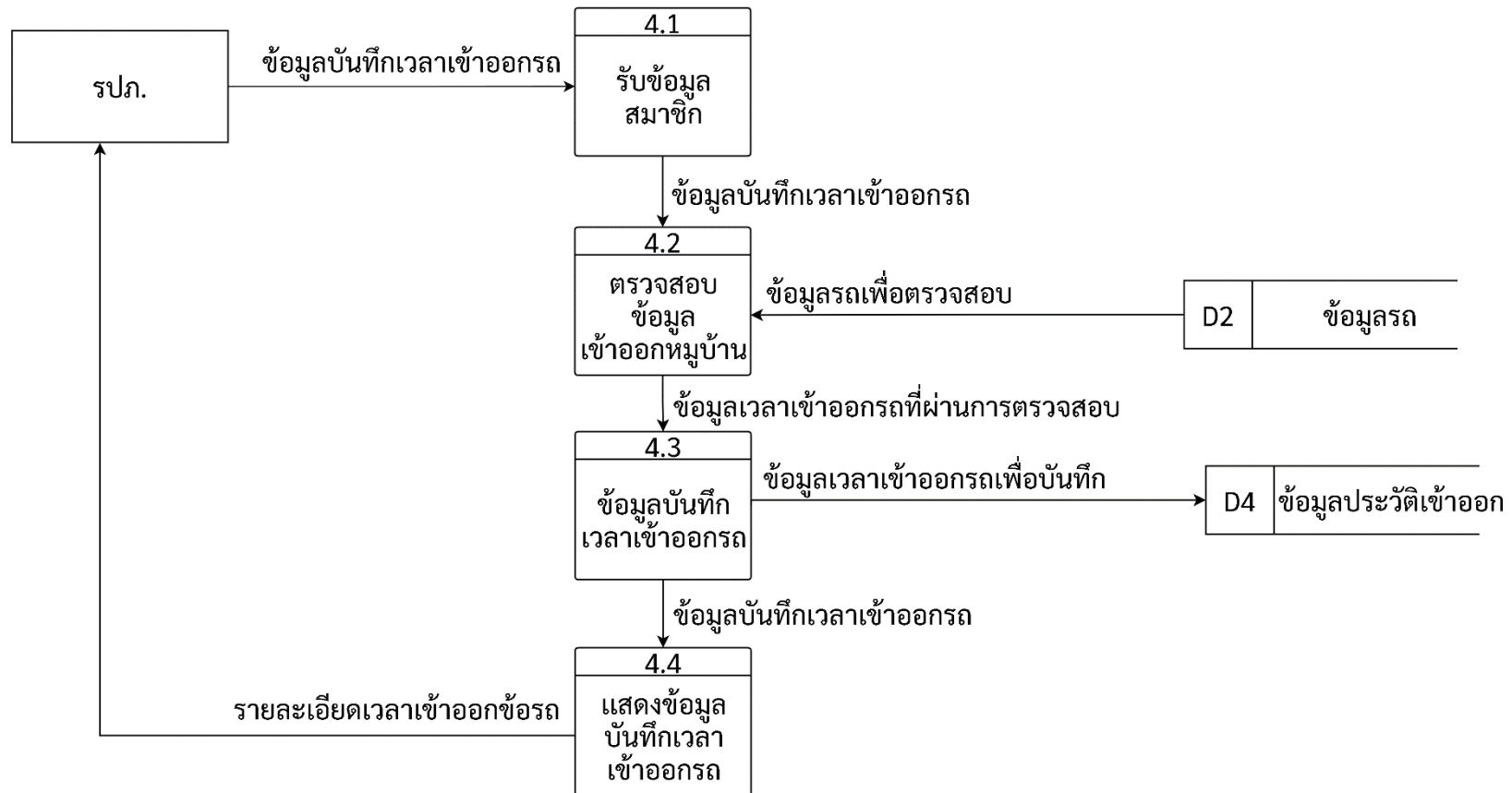
ภาพที่ 3.7 Data-Flow-Diagram Level1 ของ Process จัดการข้อมูลสมาชิก

3.2.9 Data-Flow-Diagram Level 1 ของ Process จัดการข้อมูลรถ



ภาพที่ 3.8 Data-Flow-Diagram Level1 ของ Process จัดการข้อมูลรถ

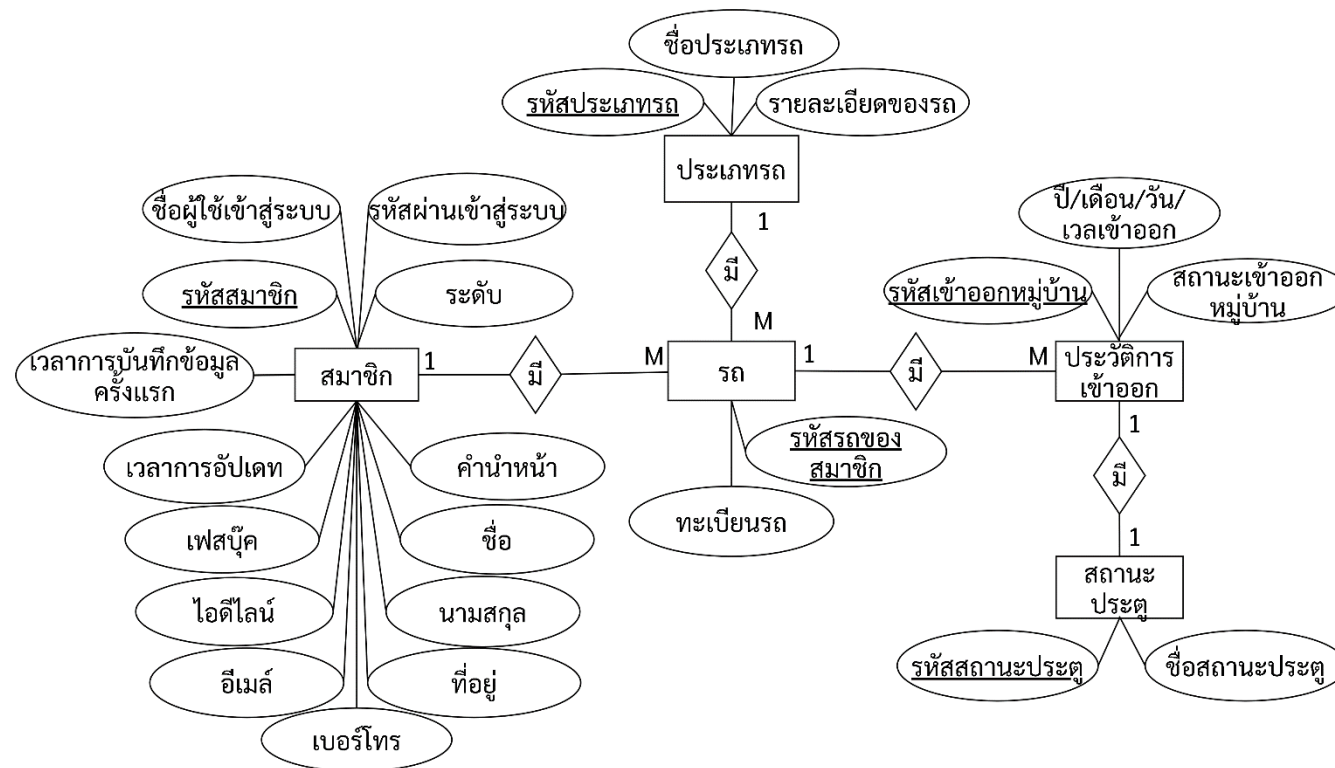
3.2.10 Data-Flow-Diagram Level1 ของ Process จัดเก็บข้อมูลประวัติเข้าออก



ภาพที่ 3.9 Data-Flow-Diagram Level1 ของ Process จัดเก็บข้อมูลประวัติเข้าออก

3.2.11 Entity-relationship diagram (E-R Diagram)

โครงสร้างของระบบฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยเขียนออกมาในลักษณะของรูปภาพอธิบายโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วย เอนทิตี (Entity) แอททริบิวต์ (Attribute) และความสัมพันธ์ (Relationship) ในการทำงานระบบตรวจสอบเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที ดังภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 Entity-relationship diagram (ERD) ของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

3.2.12 Data Dictionary ของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

เป็นการกำหนด Attribute หรือเป็นการอธิบายรายละเอียดของคลาสต่าง ๆ ของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอทีที่มีรายละเอียดดังตาราง 3.1, 3.2 , 3.3 และ 3.4

ตารางที่ 3.1 ตารางสมาชิก

Table Name	Attribute	Content	Type	Format	Size	PK. Or FK.	Derived	FK Ref. table
Users	user_id	รหัสสมาชิก	int	99999...	11	PK		
	user_title	คำนำหน้า	varchar	xxxxx...	25			
	user_firstname	ชื่อ	varchar	xxxxx...	50			
	user_lastname	นามสกุล	varchar	xxxxx...	50			
	user_level	ระดับ	varchar	xxxxx...	10			
	user_house	ที่อยู่	varchar	xxxxx...	100			
	user_email	อีเมล	varchar	xxxxx...	50			
	user_line	ไอดีไลน์	varchar	xxxxx...	50			
	user_facebook	ชื่อเฟสบุ๊ค	varchar	xxxxx...	50			
	user_phone	เบอร์โทร	varchar	xxxxx...	20			

ตารางที่ 3.1 ตารางสมาชิก(ต่อ)

Table Name	Attrlbute	Content	Type	Format	Size	PK. Or FK.	Derived	FK Ref. table
	user_username	ชื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ	varchar	xxxxx...	30			
	user_password	รหัสผ่านเข้าสู่ระบบ	varchar	xxxxx...	20			
	user_create_at	เวลาการบันทึกข้อมูลครั้งแรก	timestamp	YYYY-MM-DD hh:mm:ss	6			
	user_update_at	เวลาการอัปเดตข้อมูล	timestamp	YYYY-MM-DD hh:mm:ss	6			

ตารางที่ 3.2 ตารางรถ

Table Name	Attrlbute	Content	Type	Format	Size	PK. Or FK.	Derived	FK Ref. table
cars	car_id	รหัสรถของสมาชิก	int	99999...	20	PK		
	type_id	รหัสประเภทรถ	int	99999...	20	FK		types
	car_number	ทะเบียนรถ	varchar	xxxxx...	255			
	user_id	รหัสสมาชิก	int	99999...	20	FK		users

ตารางที่ 3.3 ตารางประเภทรถ

Table Name	Attrlbut	Content	Type	Format	Size	PK. Or FK.	Derived	FK Ref. table
types	types_id	รหัสประเภทรถ	int	99999...	20	PK		
	type_name	ชื่อประเภทรถ	varchar	xxxxx...	255			
	type_detail	รายละเอียดของรถ	varchar	xxxxx...	1000			

ตารางที่ 3.4 ตารางประวัติเข้าออก

Table Name	Attrlbut	Content	Type	Format	Size	PK. Or FK.	Derived	FK Ref. table
records	record_id	รหัสเข้าออกหมู่บ้าน	int	99999...	20	PK		
	record_time	ปี/เดือนวัน/เวลาเข้าออกหมู่บ้าน	varchar	xxxxx...	255			
	record_status	สถานะเข้าออกหมู่บ้าน	varchar	xxxxx...	255			
	car_id	รหัสรถสมาชิก	int	99999...	20	FK		cars

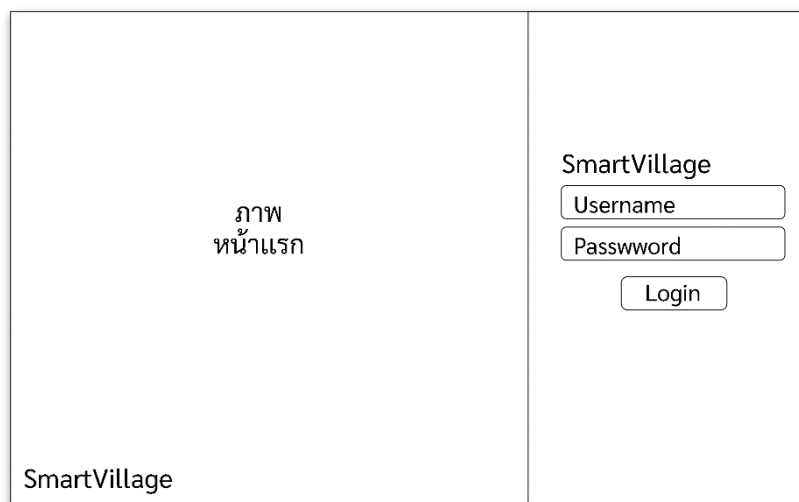
ตารางที่ 3.5 ตารางสถานะประตู

Table Name	Attrlbut	Content	Type	Format	Size	PK. Or FK.	Derived	FK Ref. table
doors	door_id	รหัสสถานะประตู	int	99999...	255	PK		
	door_status	ชื่อสถานะประตู	int	99999...	255			

3.3 การออกแบบเว็บไซต์

ในการออกแบบหน้าจอบริบทระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอทีทางผู้จัดทำโครงการได้ทำการออกแบบหน้าจอบริบท ดังภาพที่ 3.11 จนถึงภาพที่ 3.22

1) ส่วนของผู้ดูแลระบบ



ภาพหน้าแรก

SmartVillage

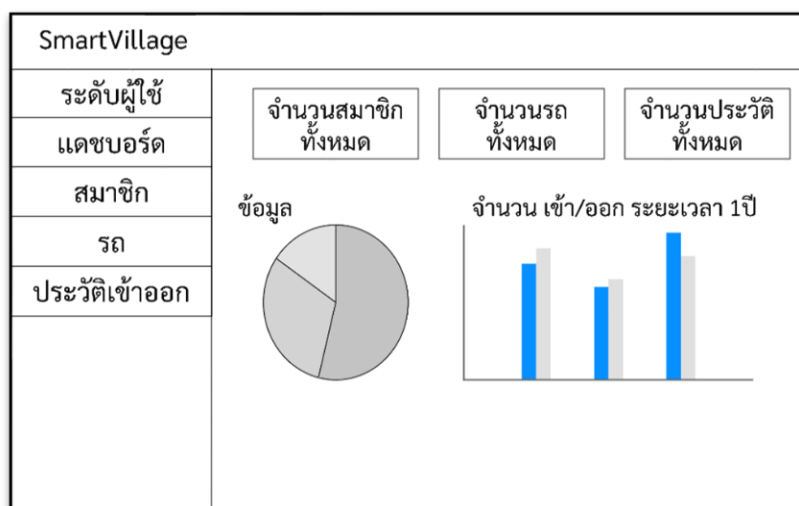
Username

Password

Login

SmartVillage

ภาพที่ 3.11 หน้าล็อกอินเข้าเว็บไซต์



ภาพที่ 3.12 หน้าข้อมูล Dashboard

SmartVillage						
ระดับผู้ใช้	ตารางข้อมูลสมาชิก เพิ่ม					
แดชบอร์ด	ค้นหา :					
สมาชิก	ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	เลขที่บ้าน	เบอร์โทร	สถานะ	เครื่องมือ
รถ	1	นาย.....	xxx	xxx-xxx-xxxx	ผู้ดูแล	เพิ่มรถ/แก้ไข/ลบ
ประวัติเข้าออก	2	นาง.....	xxx	xxx-xxx-xxxx	เจ้าหน้าที่	เพิ่มรถ/แก้ไข/ลบ
	3	นาย.....	xxx	xxx-xxx-xxxx	สมาชิก	เพิ่มรถ/แก้ไข/ลบ

ภาพที่ 3.13 หน้าตารางข้อมูลสมาชิก

SmartVillage	
ระดับผู้ใช้	เพิ่มข้อมูลสมาชิก ปิด คำนำหน้า ชื่อ นามสกุล ที่อยู่, เลขที่บ้าน อีเมล ยกเลิก บันทึก
แดชบอร์ด	
สมาชิก	
รถ	
ประวัติเข้าออก	

ภาพที่ 3.14 หน้าเพิ่มข้อมูลสมาชิก

SmartVillage	
ระดับผู้ใช้	แก้ไขข้อมูลสมาชิก ปิด คำนำหน้า นาย ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ , เลขที่บ้าน XXX อีเมล xxxxx.xx@gmail.com ยกเลิก บันทึก
แดชบอร์ด	
สมาชิก	
รถ	
ประวัติเข้าออก	

ภาพที่ 3.15 หน้าแก้ไขข้อมูลสมาชิก

SmartVillage	
ระดับผู้ใช้	เพิ่มข้อมูลรถของสมาชิก ปิด ทะเบียนรถ XXX ประเภทรถ รถสมาชิกหมู่บ้าน ยกเลิก บันทึก
แดชบอร์ด	
สมาชิก	
รถ	
ประวัติเข้าออก	

ภาพที่ 3.16 หน้าเพิ่มข้อมูลรถ

SmartVillage						
ระดับผู้ใช้	ตารางข้อมูลรถสมาชิก					
แดชบอร์ด	ค้นหา :					
สมาชิก	ลำดับ	ทะเบียนรถ	ชื่อ-นามสกุล	เบอร์โทร	ประเภทรถ	เครื่องมือ
รถ	1	xxx	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถสมาชิก	QRcode/แก้/ลบ
ประวัติเข้าออก	2	xxx	นาง.....	xxx-xxx-xxxx	รถเก็บขยะ	QRcode/แก้/ลบ
	3	xxx	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถนอก....	QRcode/แก้/ลบ

ภาพที่ 3.17 หน้าตารางข้อมูลรถ

SmartVillage	
ระดับผู้ใช้	แก้ไขข้อมูลรถของสมาชิก (ปิด)
แดชบอร์ด	ทะเบียนรถ
สมาชิก	xxx
รถ	ประเภทรถ
ประวัติเข้าออก	รถสมาชิกหมู่บ้าน
	ยกเลิก บันทึก

ภาพที่ 3.18 หน้าแก้ไขข้อมูลรถ

SmartVillage	
ระดับผู้ใช้	แสดง QRCode  พิมพ์
แดชบอร์ด	
สมาชิก	
รถ	
ประวัติเข้าออก	

ภาพที่ 3.19 หน้าแสดงข้อมูล QRcode

SmartVillage																	
ระดับผู้ใช้	เพิ่มข้อมูลประเภทรถ ประเภทรถ รายละเอียดประเภทรถ เพิ่ม																
แดชบอร์ด																	
สมาชิก																	
รถ																	
ประวัติเข้าออก																	
ตารางข้อมูลประเภทรถ ค้นหา : <table border="1"> <thead> <tr> <th>ลำดับ</th> <th>ประเภทรถ</th> <th>รายละเอียดประเภทรถ</th> <th>เครื่องมือ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>xxxxxxx</td> <td>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</td> <td>แก้/ลบ</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>xxxxxxx</td> <td>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</td> <td>แก้/ลบ</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>xxxxxxx</td> <td>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</td> <td>แก้/ลบ</td> </tr> </tbody> </table>		ลำดับ	ประเภทรถ	รายละเอียดประเภทรถ	เครื่องมือ	1	xxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	แก้/ลบ	2	xxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	แก้/ลบ	3	xxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	แก้/ลบ
ลำดับ	ประเภทรถ	รายละเอียดประเภทรถ	เครื่องมือ														
1	xxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	แก้/ลบ														
2	xxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	แก้/ลบ														
3	xxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	แก้/ลบ														

ภาพที่ 3.20 หน้าเพิ่มและตารางข้อมูลประเภทรถ

SmartVillage	
ระดับผู้ใช้	แก้ไขข้อมูลประเภทรถ ประเภทรถ รายละเอียดประเภทรถ ยกเลิก ยืนยัน
แดชบอร์ด	
สมาชิก	
รถ	
ประวัติเข้าออก	

ภาพที่ 3.21 หน้าแก้ไขประเภทรถ

SmartVillage																																																																																												
ระดับผู้ใช้	ตารางประวัติเข้าออกรถ ค้นหา : <table border="1"> <thead> <tr> <th>ลำดับ</th> <th>เวลา</th> <th>ทะเบียนรถ</th> <th>ชื่อ-นามสกุล</th> <th>เบอร์โทร</th> <th>ประเภทรถ</th> <th>สถานะ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>XX.XX.XX</td><td>A1</td><td>นาย.....</td><td>xxx-xxx-xxxx</td><td>รถสมาชิก</td><td>เข้า</td></tr> <tr><td>2</td><td>XX.XX.XX</td><td>A2</td><td>นาง.....</td><td>xxx-xxx-xxxx</td><td>รถเก็บขยะ</td><td>ออก</td></tr> <tr><td>3</td><td>XX.XX.XX</td><td>A5</td><td>นาย.....</td><td>xxx-xxx-xxxx</td><td>รถนอก....</td><td>เข้า</td></tr> <tr><td>4</td><td>XX.XX.XX</td><td>A1</td><td>นาย.....</td><td>xxx-xxx-xxxx</td><td>รถสมาชิก</td><td>เข้า</td></tr> <tr><td>5</td><td>XX.XX.XX</td><td>A2</td><td>นาง.....</td><td>xxx-xxx-xxxx</td><td>รถเก็บขยะ</td><td>ออก</td></tr> <tr><td>6</td><td>XX.XX.XX</td><td>A5</td><td>นาย.....</td><td>xxx-xxx-xxxx</td><td>รถนอก....</td><td>เข้า</td></tr> <tr><td>7</td><td>XX.XX.XX</td><td>A1</td><td>นาย.....</td><td>xxx-xxx-xxxx</td><td>รถสมาชิก</td><td>เข้า</td></tr> <tr><td>8</td><td>XX.XX.XX</td><td>A2</td><td>นาง.....</td><td>xxx-xxx-xxxx</td><td>รถเก็บขยะ</td><td>ออก</td></tr> <tr><td>9</td><td>XX.XX.XX</td><td>A5</td><td>นาย.....</td><td>xxx-xxx-xxxx</td><td>รถนอก....</td><td>เข้า</td></tr> <tr><td>10</td><td>XX.XX.XX</td><td>A1</td><td>นาย.....</td><td>xxx-xxx-xxxx</td><td>รถสมาชิก</td><td>เข้า</td></tr> <tr><td>11</td><td>XX.XX.XX</td><td>A2</td><td>นาง.....</td><td>xxx-xxx-xxxx</td><td>รถเก็บขยะ</td><td>ออก</td></tr> <tr><td>12</td><td>XX.XX.XX</td><td>A5</td><td>นาย.....</td><td>xxx-xxx-xxxx</td><td>รถนอก....</td><td>เข้า</td></tr> </tbody> </table>	ลำดับ	เวลา	ทะเบียนรถ	ชื่อ-นามสกุล	เบอร์โทร	ประเภทรถ	สถานะ	1	XX.XX.XX	A1	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถสมาชิก	เข้า	2	XX.XX.XX	A2	นาง.....	xxx-xxx-xxxx	รถเก็บขยะ	ออก	3	XX.XX.XX	A5	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถนอก....	เข้า	4	XX.XX.XX	A1	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถสมาชิก	เข้า	5	XX.XX.XX	A2	นาง.....	xxx-xxx-xxxx	รถเก็บขยะ	ออก	6	XX.XX.XX	A5	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถนอก....	เข้า	7	XX.XX.XX	A1	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถสมาชิก	เข้า	8	XX.XX.XX	A2	นาง.....	xxx-xxx-xxxx	รถเก็บขยะ	ออก	9	XX.XX.XX	A5	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถนอก....	เข้า	10	XX.XX.XX	A1	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถสมาชิก	เข้า	11	XX.XX.XX	A2	นาง.....	xxx-xxx-xxxx	รถเก็บขยะ	ออก	12	XX.XX.XX	A5	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถนอก....	เข้า
ลำดับ		เวลา	ทะเบียนรถ	ชื่อ-นามสกุล	เบอร์โทร	ประเภทรถ	สถานะ																																																																																					
1		XX.XX.XX	A1	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถสมาชิก	เข้า																																																																																					
2		XX.XX.XX	A2	นาง.....	xxx-xxx-xxxx	รถเก็บขยะ	ออก																																																																																					
3		XX.XX.XX	A5	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถนอก....	เข้า																																																																																					
4		XX.XX.XX	A1	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถสมาชิก	เข้า																																																																																					
5	XX.XX.XX	A2	นาง.....	xxx-xxx-xxxx	รถเก็บขยะ	ออก																																																																																						
6	XX.XX.XX	A5	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถนอก....	เข้า																																																																																						
7	XX.XX.XX	A1	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถสมาชิก	เข้า																																																																																						
8	XX.XX.XX	A2	นาง.....	xxx-xxx-xxxx	รถเก็บขยะ	ออก																																																																																						
9	XX.XX.XX	A5	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถนอก....	เข้า																																																																																						
10	XX.XX.XX	A1	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถสมาชิก	เข้า																																																																																						
11	XX.XX.XX	A2	นาง.....	xxx-xxx-xxxx	รถเก็บขยะ	ออก																																																																																						
12	XX.XX.XX	A5	นาย.....	xxx-xxx-xxxx	รถนอก....	เข้า																																																																																						
แดชบอร์ด																																																																																												
สมาชิก																																																																																												
รถ																																																																																												
ประวัติเข้าออก																																																																																												

ภาพที่ 3.22 หน้าแสดงประวัติเข้าออก

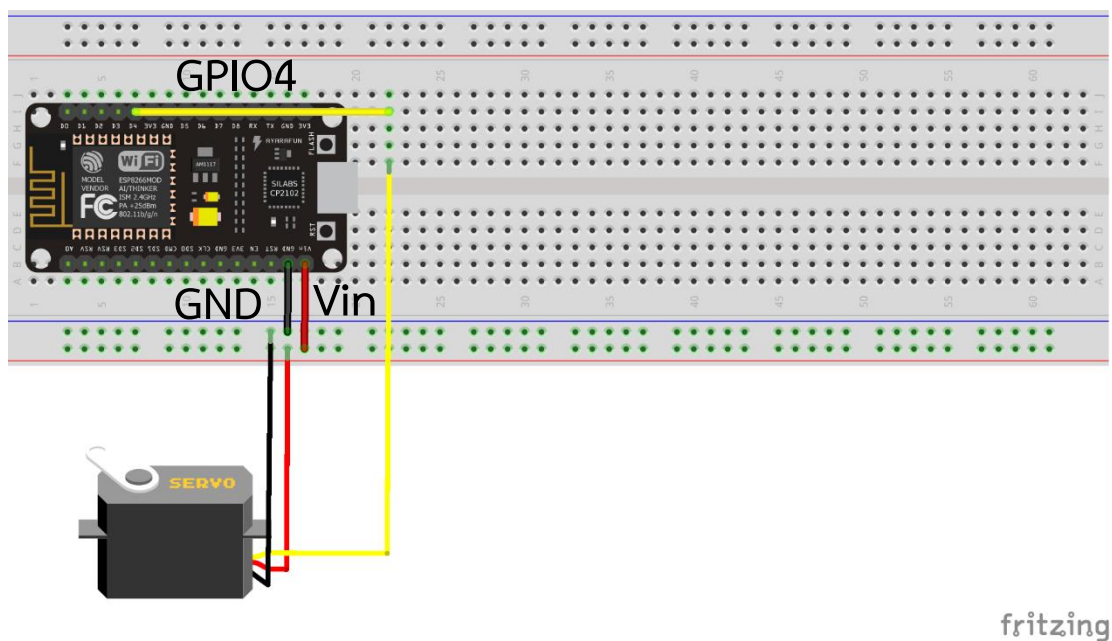
2) ส่วนรปภ.

ภาพ หน้าสอง SmartVillage	SmartVillage ยินดีต้อนรับเข้าสู่ หมู่บ้าน
--	--

ภาพที่ 3.23 หน้าบันทึกการเข้าออกหลังสแกน QRcode

3.2 การออกแบบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์

ในการออกแบบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที ในการออกแบบผู้จัดทำโครงการได้ใช้โปรแกรม Fritzing แผงวงจรของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที ดังภาพที่ 3.25



ภาพที่ 3.25 แผงวงจรระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

จากภาพที่ 3.25 การออกแบบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ต่อขา GND ลงบอร์ด ESP8266 อุปกรณ์ที่ใช้ GND
 - WS-MG996R Servo motor
- 2) ต่อขาไฟ Vin ต่อลงบอร์ด ESP8266
 - WS-MG996R Servo motor ใช้ไฟ Vin
- 3) WS-MG996R Servo motor ต่อขา GPIO04 ลงบอร์ด ESP8266

บทที่ 4

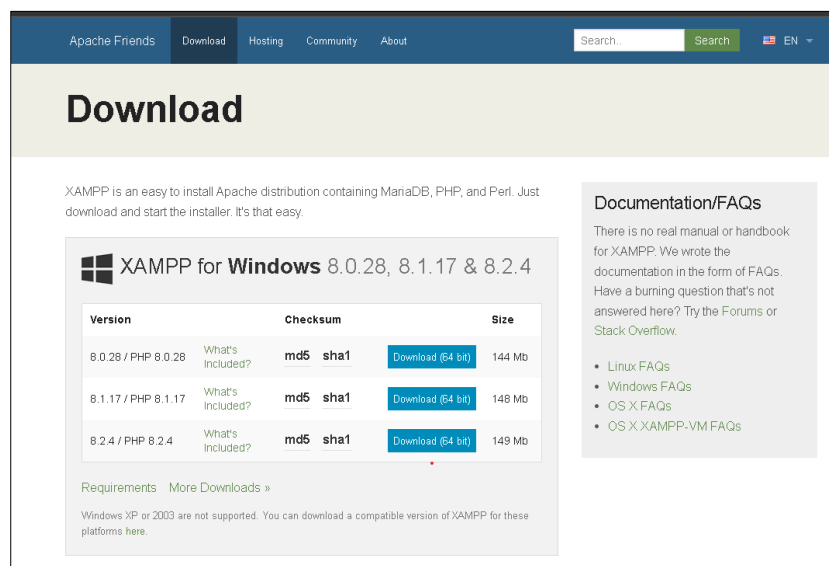
ผลการดำเนินโครงการ

ในการพัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที สามารถสรุปผลการดำเนินการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

4.1 การติดตั้งโปรแกรม

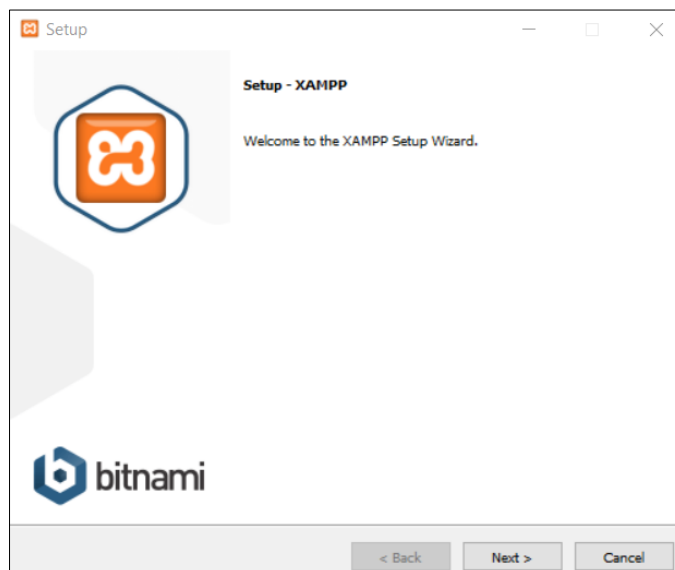
4.1.1 โปรแกรม XAMPP

4.1.1.1 ดาวน์โหลด XAMPP สำหรับ Windows ดังภาพที่ 4.1



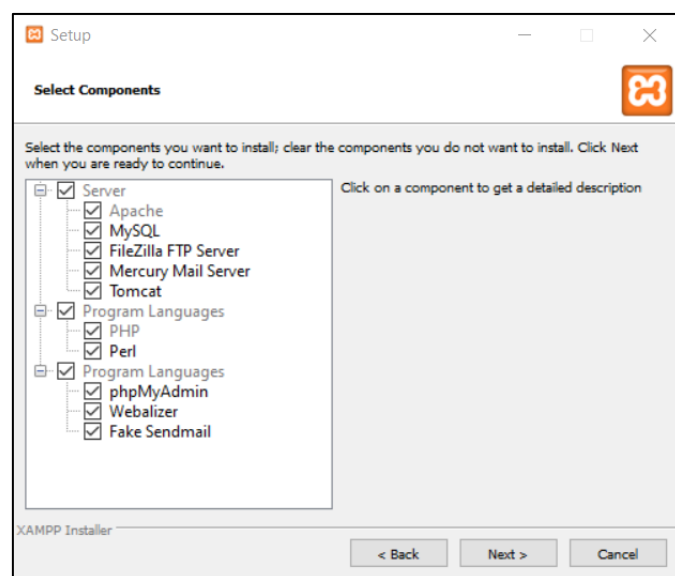
ภาพที่ 4.1 เว็บไซต์ดาวน์โหลดโปรแกรม XAMPP

4.1.1.2 คลิกปุ่ม Next เพื่อติดตั้งโปรแกรม ดังภาพที่ 4.2



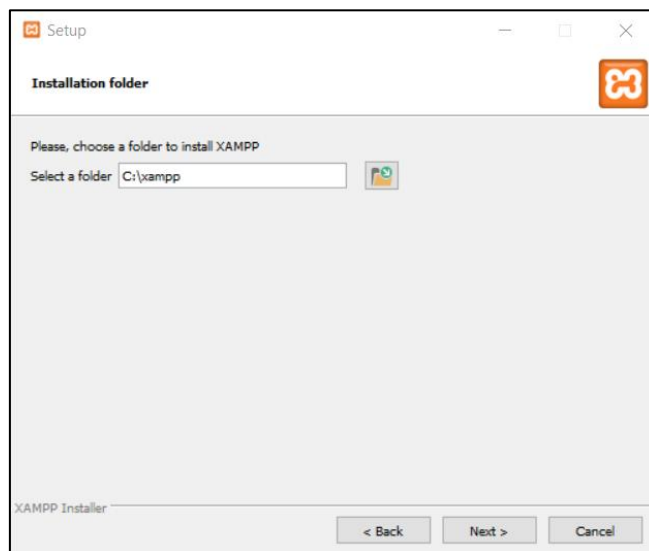
ภาพที่ 4.2 การติดตั้งโปรแกรม XAMPP

4.1.1.3 คลิกที่ปุ่ม Next เพื่อเลือกส่วนประกอบของโปรแกรม ดังภาพที่ 4.3



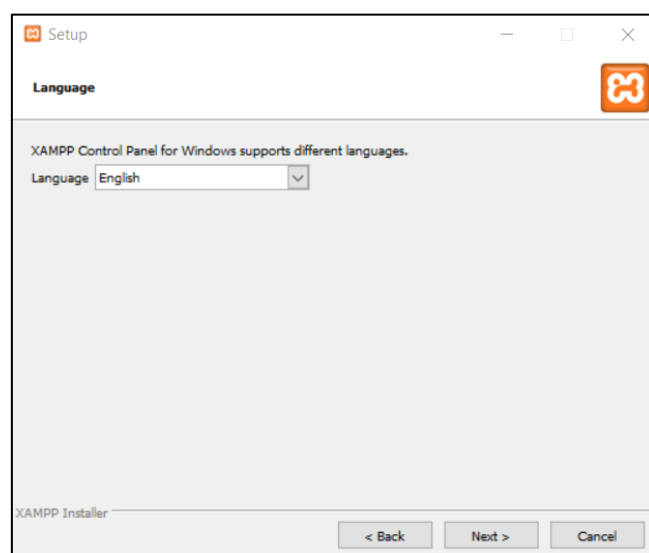
ภาพที่ 4.3 การเลือกส่วนประกอบของโปรแกรม XAMPP

4.1.1.4 คลิกปุ่มแฟ้มสีเหลืองเพื่อเลือกโฟลเดอร์ จากนั้น คลิกปุ่ม Next เพื่อติดตั้งโปรแกรม ดังภาพที่ 4.4



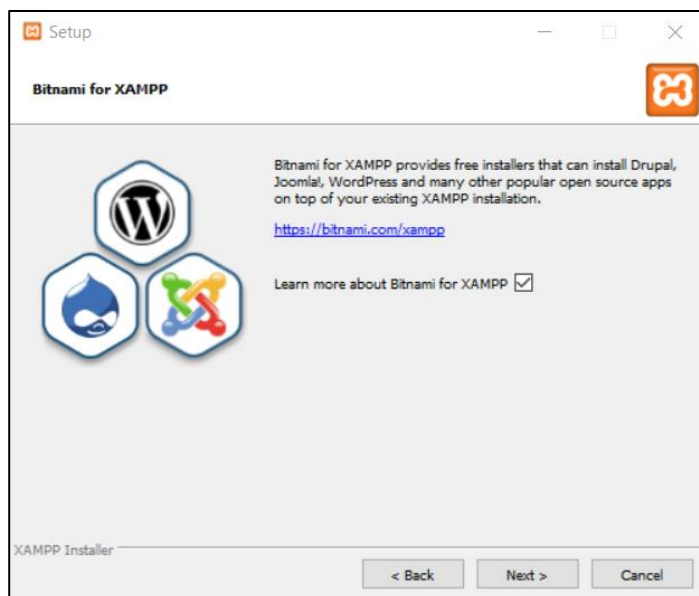
ภาพที่ 4.4 การเลือกโฟลเดอร์เพื่อจัดเก็บโปรแกรม XAMPP

4.1.1.5 เลือกภาษาสำหรับโปรแกรม XAMPP จากนั้น คลิกปุ่ม Next เพื่อติดตั้งโปรแกรม ดังภาพที่ 4.5



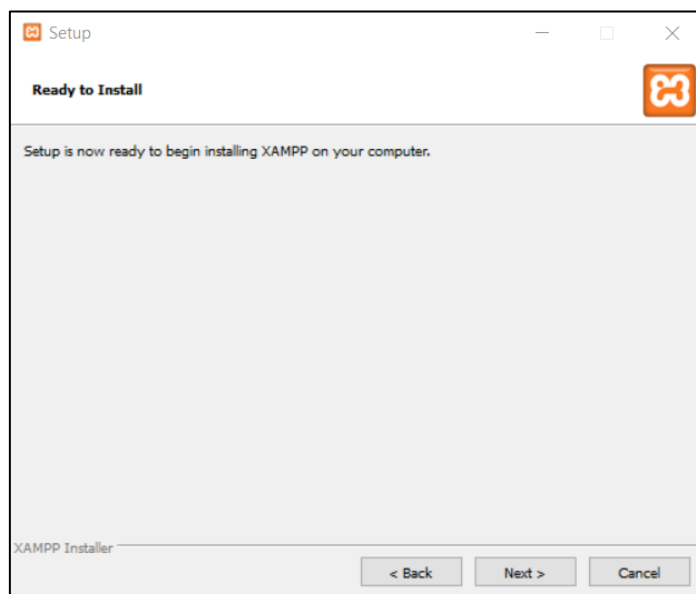
ภาพที่ 4.5 การเลือกภาษาที่ใช้งานโปรแกรม XAMPP

4.1.1.6 คลิกที่ปุ่ม Next เพื่อยอมรับการติดตั้งโปรแกรม ดังภาพที่ 4.6



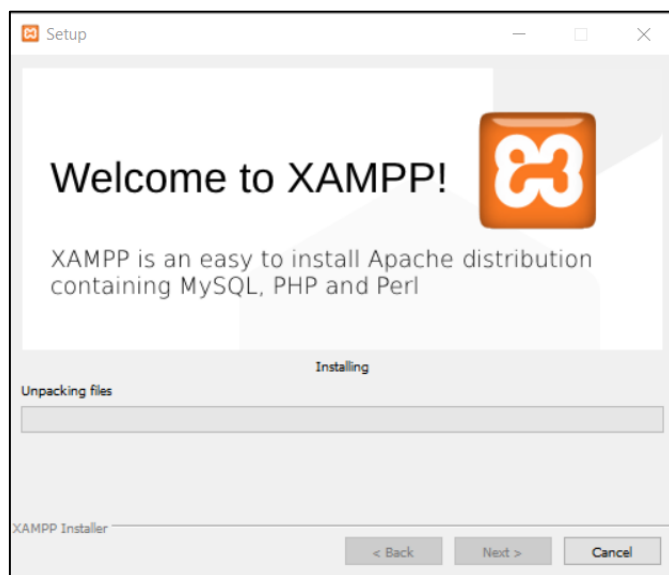
ภาพที่ 4.6 ยอมรับการติดตั้งโปรแกรม XAMPP

4.1.1.7 คลิกที่ปุ่ม Next เพื่อเริ่มการติดตั้งโปรแกรม ดังภาพที่ 4.7



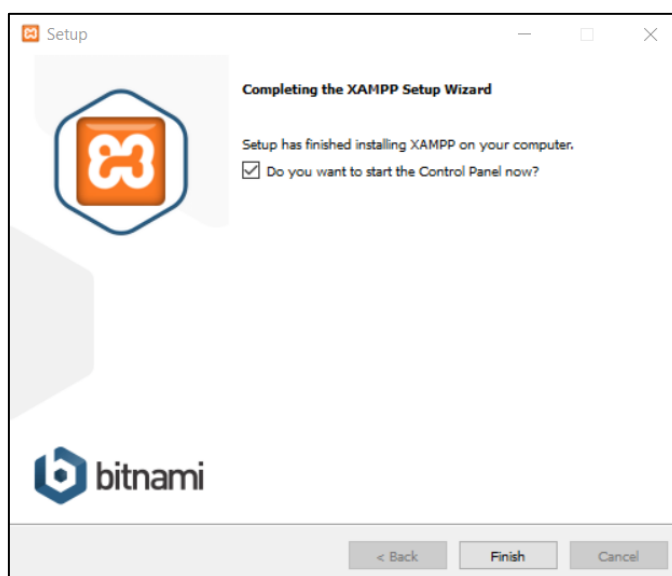
ภาพที่ 4.7 การเริ่มติดตั้งโปรแกรม XAMPP

4.1.1.8 การติดตั้งโปรแกรมให้รอการ Unpacking จนเสร็จสมบูรณ์ ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 รอการติดตั้งโปรแกรม XAMPP

4.1.1.9 คลิกที่ปุ่ม Finish เพื่อให้โปรแกรมเสร็จสมบูรณ์ ดังภาพที่ 4.9

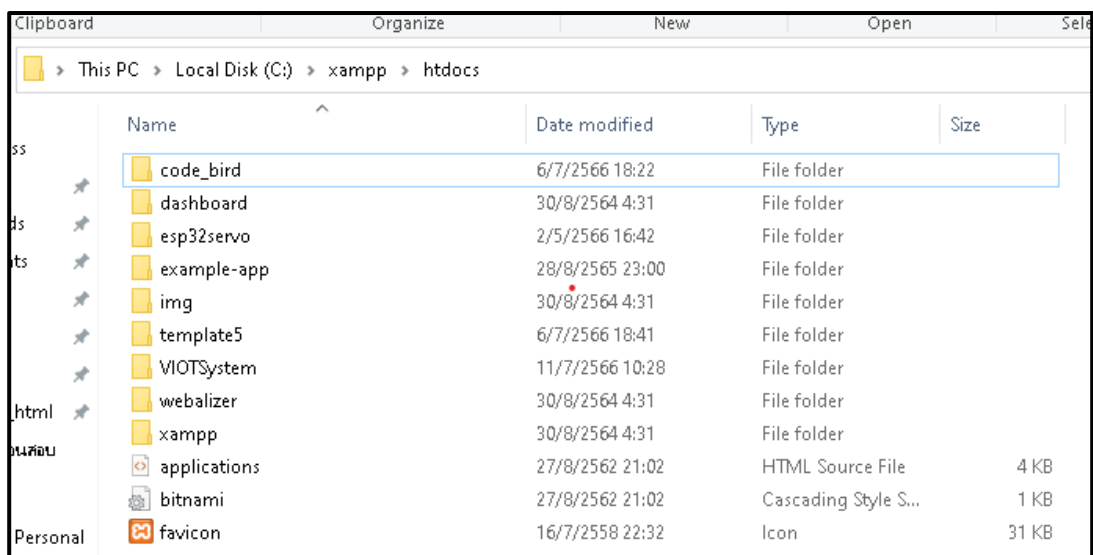


ภาพที่ 4.9 การติดตั้งโปรแกรม XAMPP ที่เสร็จสมบูรณ์

4.2 การติดตั้งโปรแกรมเว็บไซต์

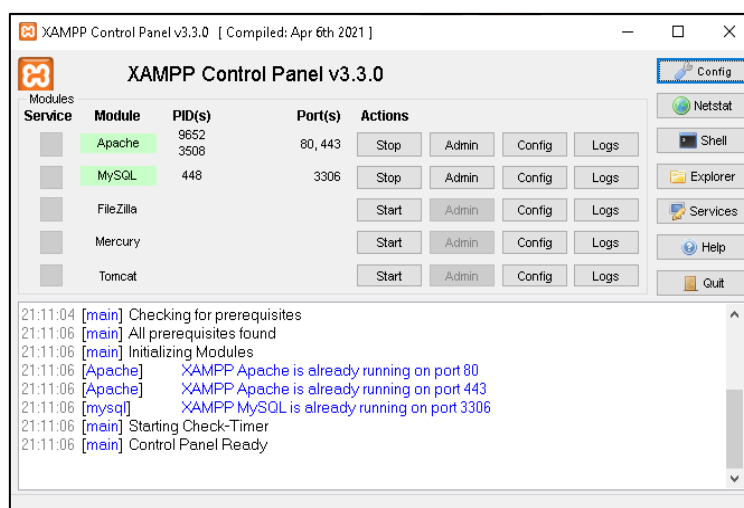
4.2.1 ติดตั้งโปรแกรมเว็บไซต์

4.2.1.1 คลิกเข้าไดรฟ์ C คลิกเข้าโฟลเดอร์ XAMPP คลิกเข้าโฟลเดอร์ htdocs ทำการสร้าง Folder ชื่อ VIOTSystem เพื่อจัดเก็บไฟล์ข้อมูลของเว็บไซต์ ดังภาพที่ 4.10



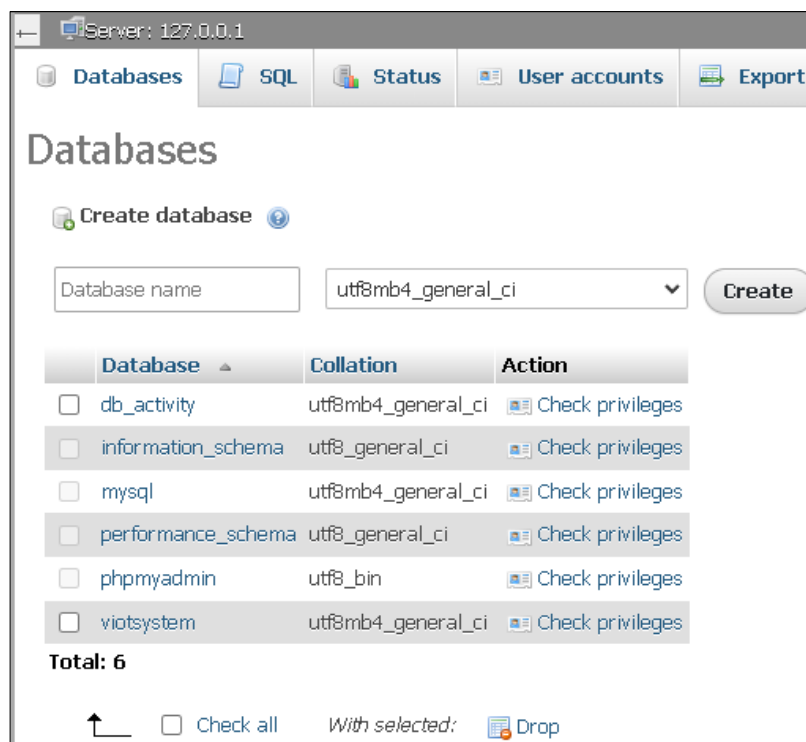
ภาพที่ 4.10 สร้างโฟลเดอร์สำหรับเก็บไฟล์เว็บไซต์

4.2.1.2 เปิดการทำงานโปรแกรม XAMPP เพื่อจำลองฐานข้อมูลของเว็บไซต์ดังภาพที่ 4.11



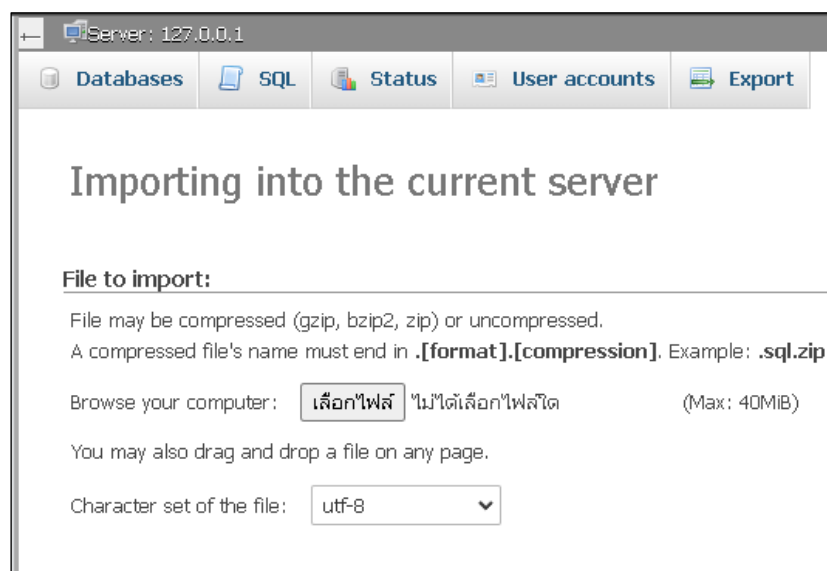
ภาพที่ 4.11 การทำงานโปรแกรม XAMPP

4.2.1.3 ทำการเปิด phpMyAdmin เพื่อทำการสร้างฐานข้อมูลเพื่อเชื่อมฐานข้อมูลของเว็บไซต์ ดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 ทำการสร้างฐานข้อมูลเพื่อฐานข้อมูลของเว็บไซต์

4.2.1.4 ทำการเลือกฐานข้อมูลของเว็บไซต์เพื่อนำเข้าฐานข้อมูลจำลอง ภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 เลือกฐานข้อมูลของเว็บไซต์เพื่อนำเข้าฐานข้อมูลจำลอง

4.2.1.5 ทำการเปิดโปรแกรม Text Editor เลือกโฟลเดอร์ที่เก็บเว็บไซต์ที่ ไดรฟ์ C โฟลเดอร์ XAMPP โฟลเดอร์ thdocs จากนั้น เข้าไปที่ Class ไปที่ Connect ทำการเชื่อมกับฐานข้อมูลที่เราสร้างไว้ในฐานข้อมูลจำลอง ดังภาพที่ 4.14

```

Class > Connect.php
1  <?php
2  class Connect{
3      public $conn;
4
5      public function __CONSTRUCT(){
6          $db_host = "localhost";
7          $db_username = "u711806886_VIOTSystem";
8          $db_password = "Kaw0623093021";
9          $db_name = "u711806886_VIOTSystem";
10         try {
11             $conn = new PDO("mysql:host=$db_host;dbname=$db_name", $db_username, $db_password);
12             $conn->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
13             $this->conn = $conn;
14         }
15         catch(PDOException $e) {
16             echo "Connection failed: " . $e->getMessage();
17         }
18     }
19 }
20 ?>

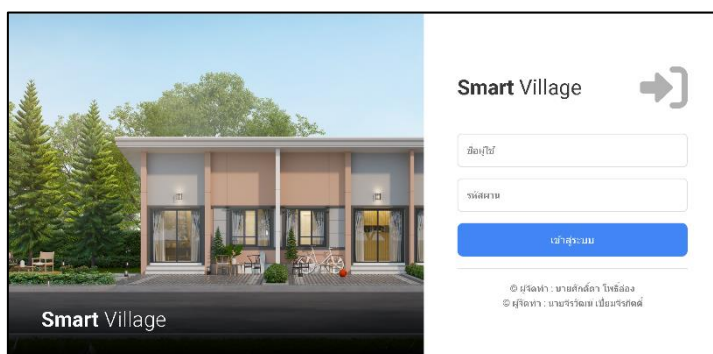
```

ภาพที่ 4.14 ทำการเชื่อมต่อเว็บไซต์กับฐานข้อมูลจำลอง

4.3 การใช้งานเว็บไซต์ของระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที

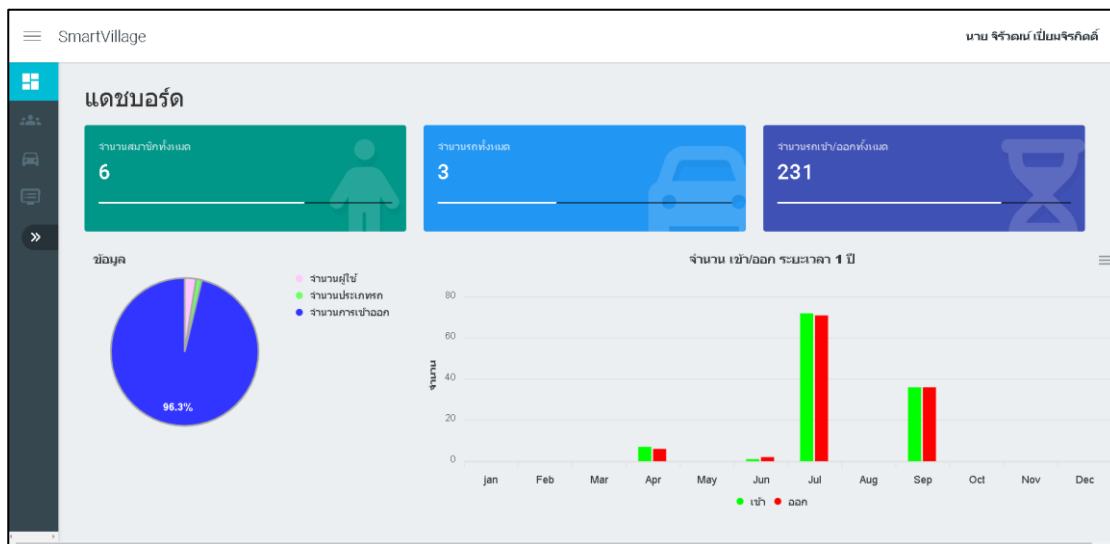
4.3.1 เว็บไซต์ส่วนของผู้ดูแลระบบ

4.3.1.1 ทำการเข้าไปยังเว็บเบราว์เซอร์จากนั้นพิมพ์ <http://localhost/VIOTSystem/Views/Auth/Login.php> ลงไปใน ช่อง URL เมื่อเข้าสู่เว็บไซต์จะพบกับเว็บหน้าเข้าสู่ระบบเป็นหน้าแรกให้ผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้ และ รหัสผ่าน ลงในช่อง Username กับ Password ดังภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 หน้าเข้าสู่ระบบ

4.3.1.2 เมื่อผู้ใช้ใส่ ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านสำเร็จจะเข้าสู่หน้า Dashboard ในหน้านี้จะโชว์และแสดงข้อมูลสมาชิกผู้ใช้งานทั้งหมด ข้อมูลรถทั้งหมดในหมู่บ้าน และรายการการเข้าออกหมู่บ้าน โดยจะมีเมนูให้เลือกไปหน้าอื่น ๆ เช่น หน้าข้อมูลสมาชิก หน้าข้อมูลรถ หน้าประวัติเข้าออก ดังภาพที่ 4.16



ภาพที่ 4.16 หน้า Dashboard

4.3.1.3 เมื่อกดมายังปุ่ม Member จะเข้าสู่หน้าแสดงข้อมูลสมาชิกโดยหน้านี้จะทำการแสดงตารางรายละเอียดข้อมูลของสมาชิกทั้งหมด และสามารถค้นหารายชื่อบุคคลตามความต้องการได้ในช่อง Search จะมีปุ่มสัญลักษณ์รูปบวกคือการเพิ่มข้อมูลสมาชิกแล้วในตารางข้อมูลสมาชิกจะมีปุ่มสัญลักษณ์รูปรถคือการเพิ่มข้อมูลรถสำหรับสมาชิกคนนั้นสัญลักษณ์รูปกระดาษจดคือการแก้ไขข้อมูลสมาชิกคนนั้นสัญลักษณ์ถังขยะคือการลบข้อมูลสมาชิกนั้น จากฐานข้อมูลระบบ ดังภาพที่ 4.17

SmartVillage

นาย จิรวัฒน์ เบ็ญจรงค์

ข้อมูลสมาชิก

Show 10 entries

ค้นหา :

ลำดับ	คำนำหน้า	ชื่อจริง	นามสกุล	เลขที่บ้าน	เบอร์ติดต่อ	อีเมล	ชื่อผู้ใช้	เครื่องมือ
1	นาย	จิรวัฒน์	เบ็ญจรงค์	241/255	064-549-9181	jirawat.pi@nsru.ac.th	ผู้ดูแลระบบ	  
2	นาย	ศักดิ์ลา	โพธิ์ทอง	320	062-309-3021		ผู้ดูแลระบบ	  
3	นาย	กิตติศักดิ์	แพะนิมา	27/4	0623093021	Kittipan.P@gmail.com	ผู้ดูแลระบบ	  
4	นาย	วินัย	ธีรวัฒน์	61113602004			เจ้าหน้าที่	  
5	นาย	ศักดิ์ลา	โพธิ์ทอง	111/111	0636784152	ggg847@gmail.com	สมาชิก	  
6	นางสาว	A	B	222	123	asd	สมาชิก	  

Showing 1 to 6 of 6 entries

Previous 1 Next

ภาพที่ 4.17 หน้าแสดงข้อมูลสมาชิก

4.3.1.4 เมื่อกดปุ่มสัญลักษณ์รูปบวกจะมีหน้าต่างเพิ่มข้อมูลของสมาชิกขึ้นมาทำการกรอกข้อมูลสมาชิกที่ยังไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูลเมื่อทำการกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว กด Success จะทำการบันทึกข้อมูลสมาชิกที่กรอกเพิ่มไปฐานข้อมูลของระบบ ดังภาพที่ 4.18

เพิ่มข้อมูลของสมาชิก

คำนำหน้า

นาย

ชื่อจริง

นามสกุล

ที่อยู่บ้านเลขที่

อีเมล

เบอร์โทรศัพท์

ชื่อผู้ใช้

รหัสผ่าน

ระดับ

ผู้ดูแลระบบ

Close Success

ภาพที่ 4.18 หน้าเพิ่มข้อมูลของสมาชิก

4.3.1.5 เมื่อกดปุ่มสัญลักษณ์รูปกระดาษจดหน้าอัปเดตข้อมูลของสมาชิกจะขึ้นมา มีการโชว์ข้อมูลของสมาชิกที่ต้องการแก้ไขเมื่อแก้ไขสำเร็จ กด Confirm อัปเดตข้อมูลสมาชิกที่แก้ไข แล้วลงฐานข้อมูลของระบบ ดังภาพที่ 4.19

ภาพที่ 4.19 หน้าอัปเดตข้อมูลสมาชิก

4.3.1.6 เมื่อกดปุ่มสัญลักษณ์รถหน้าเพิ่มข้อมูลรถของสมาชิกขึ้น ทำการกรอกข้อมูล ทะเบียนรถและประเภทของรถ หลังจากนั้นกด AddCar เป็นการบันทึก ดังภาพที่ 4.20

ภาพที่ 4.20 หน้าเพิ่มข้อมูลรถของสมาชิก

4.3.1.7 เมื่อกดปุ่ม Car จะแสดงหน้าข้อมูลรายละเอียดรถทั้งหมดของสมาชิกโดยหน้านี้จะทำการแสดงตารางรายละเอียดรถของสมาชิกข้อมูลทั้งหมด และสามารถค้นหารายชื่อรถตามความต้องการได้ในช่อง Search ในตารางข้อมูลรถของสมาชิกจะมีปุ่มสัญลักษณ์รูป QRcode คือการโชว์ QRcode รถคันนั้นสัญลักษณ์รูปกระดาษจดคือการแก้ไขข้อมูลรถของสมาชิกคันนั้นสัญลักษณ์ถึงขยะคือการลบข้อมูลรถสมาชิกนั้น จากฐานข้อมูลระบบ ดังภาพ 4.21

ลำดับ	ทะเบียนรถ	ชื่อเจ้าของ	เลขที่บ้าน	ประเภทรถ	สีของรถ
1	กข200	นายจำลอง เปี่ยมจิรศักดิ์	241/255	รถเก๋ง	
2	กค301	นายจำลอง เปี่ยมจิรศักดิ์	241/255	รถเก๋ง	
3	รถของนายอื่น	นายอื่น ส.โอบนิ	61113602004	รถเก๋ง	
4	กข12347	นายศักดิ์ลา โพธิ์อ่อง	111/111	รถเก๋ง	
5	กข12348	นางสาว A B	222	รถเก๋ง	
6	กข798	นายจำลอง เปี่ยมจิรศักดิ์	241/255	รถพ่วงมา	

ภาพที่ 4.21 หน้าแสดงข้อมูลรถของสมาชิก

4.3.1.8 เมื่อกดปุ่มสัญลักษณ์รูปกระดาษจดหน้าอัปเดตข้อมูลรถของสมาชิกจะขึ้นมา มีการโชว์ข้อมูลรถของสมาชิกที่ต้องการแก้ไขเมื่อแก้ไขสำเร็จ กด Confirm อัปเดตข้อมูลรถสมาชิกที่แก้ไขแล้วลงฐานข้อมูลของระบบ ดังภาพที่ 4.22

แก้ไขข้อมูลรถของสมาชิก

ทะเบียนรถ

กข200

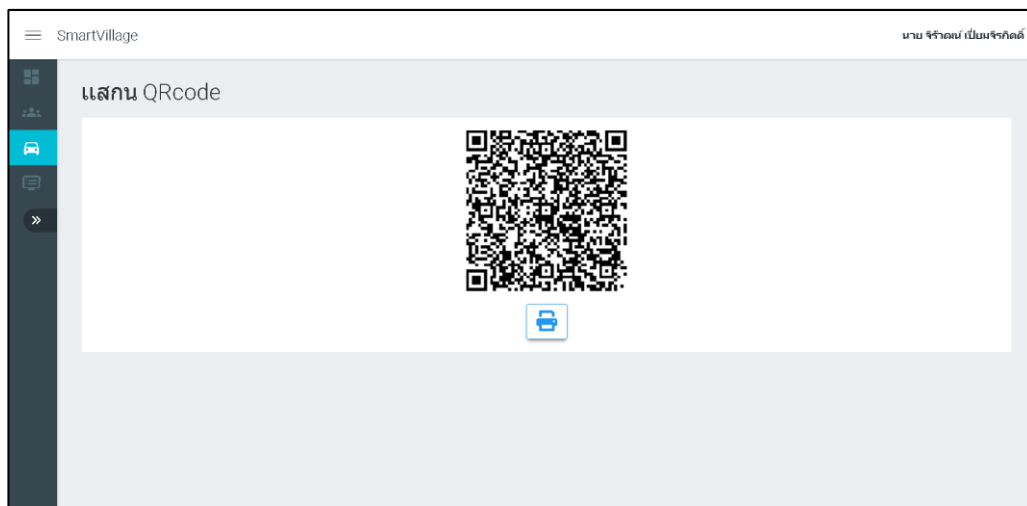
ประเภทรถ

รถเก๋ง

Close Confirm

ภาพที่ 4.22 หน้าอัปเดตข้อมูลรถของสมาชิก

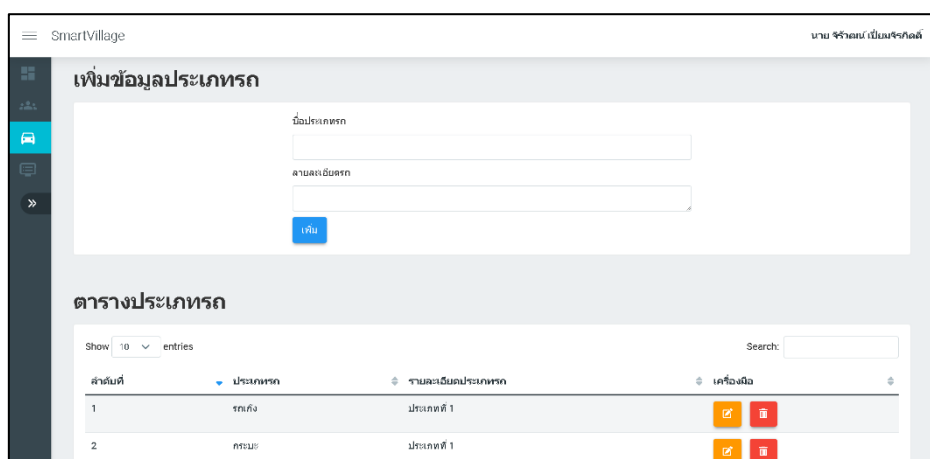
4.3.1.9 เมื่อกดปุ่มสัญลักษณ์รูป QRcode จะมีหน้า QRcode ของข้อมูลรถสมาชิก คนนั้นแสดงขึ้นมาเพื่อปรี้นให้เจ้าของรถไว้ให้รป.สแกน QRcode ในการเข้าออกหมู่บ้าน ดังภาพที่ 4.23



ภาพที่ 4.23 หน้าแสดง QRcode รถของสมาชิก

4.3.1.10 เมื่อกดปุ่ม Type แล้วหน้าจะมีการให้กรอกเพิ่มข้อมูลประเภทรถ รายละเอียดของรถจะขึ้นมา ยังมีตารางข้อมูลประเภทรถและสามารถค้นหารายชื่อประเภทรถตามความต้องการได้ในช่อง Search ในตารางข้อมูลประเภทรถสัญลักษณ์รูปกระดาดจคือกรแก้ไข ข้อมูลประเภทของสัญลักษณ์ดังขยะคือการลบข้อมูลประเภทรถ จากฐานข้อมูลระบบ ดังภาพที่ 4.24

4.3.1.11



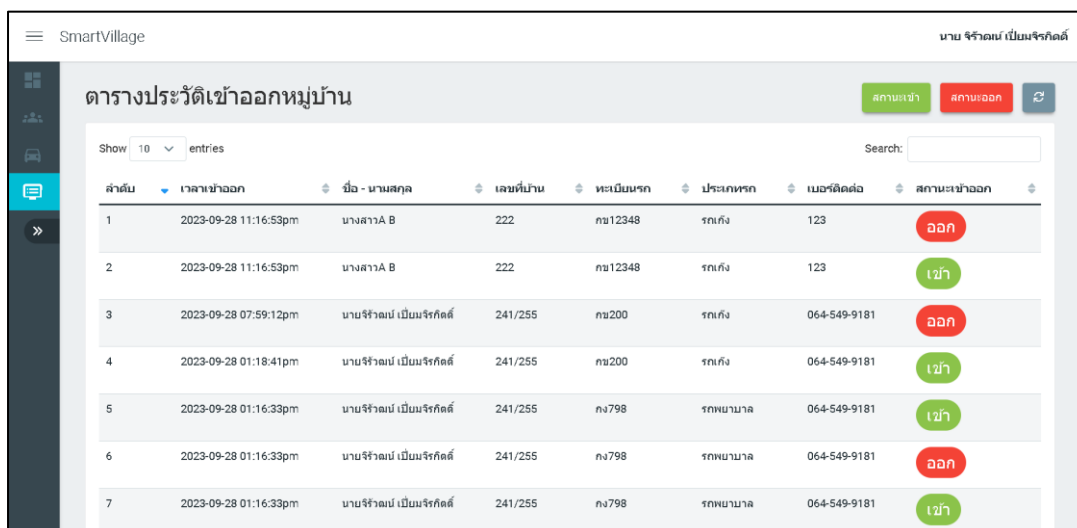
ภาพที่ 4.24 หน้าแสดงประเภทรถ

4.3.1.12 เมื่อกดปุ่มสัญลักษณ์รูปกระดาษจดหน้าอัปเดตข้อมูลประเภทรถจะขึ้นมา มีการโชว์ข้อมูลประเภทรถที่ต้องการแก้ไขเมื่อแก้ไขสำเร็จ กด Confirm อัปเดตข้อมูลประเภทรถที่แก้ไขแล้วลงฐานข้อมูลของระบบ ดังภาพที่ 4.25



ภาพที่ 4.25 หน้าอัปเดตข้อมูลประเภทรถ

4.3.1.13 เมื่อกดปุ่ม Record จะแสดงหน้าข้อมูลรายละเอียดการเข้าออกรถในหมู่บ้านโดยจะโชว์ในตารางโดยมีรายละเอียดดังนี้ วันที่/เดือน/ปี เวลา ชื่อ เลขทะเบียน ประเภทรถ สถานะเข้าออกหมู่บ้าน และสามารถค้นหาประวัติการเข้าออกหมู่บ้านของสมาชิกในช่อง search ดังภาพที่ 4.26



ลำดับ	เวลาเข้าออก	ชื่อ - นามสกุล	เลขที่บ้าน	ทะเบียนรถ	ประเภทรถ	เบอร์ติดต่อ	สถานะเข้าออก
1	2023-09-28 11:16:53pm	นางสาว A B	222	กข12348	รถเก๋ง	123	ออก
2	2023-09-28 11:16:53pm	นางสาว A B	222	กข12348	รถเก๋ง	123	เข้า
3	2023-09-28 07:59:12pm	นาย จีรัมย์ เปี่ยมจิรศักดิ์	241/255	กข200	รถเก๋ง	064-549-9181	ออก
4	2023-09-28 01:18:41pm	นาย จีรัมย์ เปี่ยมจิรศักดิ์	241/255	กข200	รถเก๋ง	064-549-9181	เข้า
5	2023-09-28 01:16:33pm	นาย จีรัมย์ เปี่ยมจิรศักดิ์	241/255	กข798	รถพ่วงมาล	064-549-9181	เข้า
6	2023-09-28 01:16:33pm	นาย จีรัมย์ เปี่ยมจิรศักดิ์	241/255	กข798	รถพ่วงมาล	064-549-9181	ออก
7	2023-09-28 01:16:33pm	นาย จีรัมย์ เปี่ยมจิรศักดิ์	241/255	กข798	รถพ่วงมาล	064-549-9181	เข้า

ภาพที่ 4.26 หน้าแสดงประวัติการเข้าออกรถของสมาชิก

4.3.2 เว็บไซต์ส่วนของรปภ.

4.3.2.1 เมื่อรปภ.ทำการสแกน QRcode ที่ลูกบ้านจะมีหน้ายินดีต้อนรับเป็นการแสดงว่าบันทึกข้อมูลประวัติแล้วส่งให้ไม้กั้นประตูเข้าออกหมู่บ้านเพื่อทำการเปิด ดังภาพที่ 4.27



ภาพที่ 4.27 หน้าบันทึกการเข้าออกหลังสแกน QRcode

4.4 ผลการออกแบบอุปกรณ์ไอโอที

เมื่อมีรปภ.มาสแกน QRcode ระบบจะเปิดไม้กั้นทางเข้าออกหมู่บ้าน พร้อมบันทึกเวลาเก็บไว้ในฐานข้อมูลของเว็บไซต์และจะแสดงผลออกเป็นตารางข้อมูลประวัติการเข้าออกได้ ดังภาพที่ 4.28



ภาพที่ 4.28 ผลการออกแบบอุปกรณ์ไอโอที

4.5 ผลการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์

จากการทดสอบการทำงาน โดยทดสอบ จำนวน 25 ครั้ง ซึ่งมีผลการทดสอบ ดังตาราง 4.1

ตาราง 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์

หัวข้อการประเมิน	ทำงานถูกต้อง	ทำงานไม่ถูกต้อง
1. การสแกน QRcode ในการเข้าออกหมู่บ้าน	89 %	11 %
2. การเปิดปิดไม้กั้นประตูเข้าออกหมู่บ้าน	87%	13%
ค่าเฉลี่ย	88%	12%

จากตาราง ที่ 4.1 จากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ ในหัวข้อการสแกน QRcode ในการเข้าออก และ การเปิด ปิดไม้กั้นประตูเข้าออกหมู่บ้านพบว่า การสแกน QRcode ในการเข้าออกหมู่บ้าน ประสิทธิภาพของระบบถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 89 สำหรับการวัดการเปิดปิดไม้กั้นประตูเข้าออกหมู่บ้าน ประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 87 คิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่คิดเป็นร้อยละ 88 ในส่วนการทำงานไม่ถูกต้อง พบว่าการสแกน QRcode ในการเข้าออกหมู่บ้าน ไม่มีประสิทธิภาพของระบบคิดเป็นร้อยละ 11 เนื่องจาก QRcode มีการชำรุดเสียหาย มือถือจึงไม่สามารถสแกนผ่านได้ การเปิดปิดไม้กั้นประตูเข้าออกหมู่บ้านไม่มีประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 13 เนื่องจากมีอาการไม่สามารถจับสัญญาณ WiFi ได้ในบางครั้งจึงทำให้ไม้กั้นไม่สามารถเปิดได้หลังสแกนไปแล้วคิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่คิดเป็นร้อยละ 12

4.6 ผลการสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อระบบ

ในโครงการนี้ผู้จัดทำโครงการได้ใช้การวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ และค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. ซึ่งแยกวิเคราะห์ตามรูปแบบความพึงพอใจทั้ง 6 ด้านโดยใช้เกณฑ์ระดับความพึงพอใจตามตาราง 4.2

ตาราง 4.2 เกณฑ์ระดับความพึงพอใจ

ระดับความพึงพอใจ	ผลความพึงพอใจ
ค่าเฉลี่ยคะแนน 4.50 – 5.00	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยคะแนน 3.51 – 4.50	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยคะแนน 2.51 – 3.50	ระดับปานกลาง

ตาราง 4.2 เกณฑ์ระดับความพึงพอใจ(ต่อ)

ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.51 – 2.50	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.00 – 1.50	ระดับน้อยที่สุด

จากการสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที โดยมีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 20 คน มีหัวข้อการประเมินดังตาราง 4.3

ตาราง 4.3 ผลสำรวจความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบ

หัวข้อการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.
1. ด้านอุปกรณ์		
1.1 การออกแบบ	4.17	0.69
1.2 การทำงานของอุปกรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์	4.37	0.55
2. ด้านเว็บไซต์		
2.1 ด้านความพึงพอใจต่อเว็บไซต์	4.60	0.61
2.2 ด้านการออกแบบเว็บไซต์	4.60	0.61
2.3 ด้านความพึงพอใจต่อการออกแบบระบบ	4.80	0.48
2.4 ด้านการสแกน QRcode เปิดปิดไม้กั้นประตูหมู่บ้าน	4.73	0.44
2.5 ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ	4.77	0.50
2.6 ประโยชน์ต่อการใช้งานระบบ	4.70	0.97
ค่าเฉลี่ย	4.59	0.61

จากตาราง 4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเข้าออกหมู่บ้านด้วยเทคโนโลยีไอโอที พบว่า 1) ด้านอุปกรณ์ แบ่งออกเป็น 2 ข้อ 1.1) การออกแบบ ได้ค่าเฉลี่ย 4.17 เฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับดีมาก 1.2) การทำงานอุปกรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์ ได้ค่าเฉลี่ย 4.37 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับมาก 2) ด้านเว็บไซต์ แบ่งออก 6 ข้อ 2.1) ด้านความพึงพอใจต่อเว็บไซต์ ได้ค่าเฉลี่ย 4.60 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับมากที่สุด 2.2) ด้านการออกแบบเว็บไซต์ ได้ค่าเฉลี่ย 4.60 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับมากที่สุด 2.3) ด้านความพึงพอใจต่อการออกแบบระบบ ได้ค่าเฉลี่ย 4.80 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับมากที่สุด 2.4) ด้านการสแกน QRcode เปิดปิดไม้กั้นประตูหมู่บ้าน ได้ค่าเฉลี่ย 4.73 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับมาก 2.5) ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ

ได้ค่าเฉลี่ย 4.77 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับมาก 2.6) ประโยชน์
ต่อการใช้งานระบบ ได้ค่าเฉลี่ย 4.70 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.97 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับ
มาก ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.59 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมอยู่ที่ 0.61 และมีระดับความพึงพอใจอยู่
ระดับมากที่สุด

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาระบบเข้าออกหมู่บ้านโดยเทคโนโลยีไอโอที สามารถสรุปผลการศึกษา และ
แนวทางการพัฒนาได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

จากการพัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที ได้แบ่ง การ
ทำงานเป็น 2 ส่วน

5.1.1. ประสิทธิภาพการทำงานของการทำงานของบอร์ด ESP8266 ต่อกับเซอร์โว ออกแบบด้วย
โปรแกรม Fritzing และ โปรแกรม Arduino IDE เขียนด้วยภาษา C พร้อมทั้งจัดทำอุปกรณ์ติดตั้งใน
โมเดลประตูไม้กั้นเข้าออกหมู่บ้านที่ออกแบบไว้ จากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์

5.1.1.1 การสแกน QRcode ในการเข้าออกหมู่บ้าน ประสิทธิภาพของระบบถูกต้อง
คิดเป็น 89%

5.1.1.2 การเปิดปิดไม้กั้นประตูเข้าออกหมู่บ้าน ประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์
ถูกคิดเป็น 87%

จากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ไอโอทีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ 88% อยู่ในระดับดีมาก

5.1.2 ประสิทธิภาพของเว็บไซต์ระบบเข้าออกหมู่บ้านโดยเทคโนโลยีไอโอที มีการวิเคราะห์
แบบหน้าจอแสดงข้อมูลและหน้าจอรายงานข้อมูลด้วยภาษา PHP และ HTML ประเมินความพึง
พอใจผู้พัฒนาได้แบ่งออกเป็น 2 หัวข้อ

5.1.2.1 ด้านอุปกรณ์ แบ่งออกเป็น 2 ข้อ

ก. การออกแบบ ได้ค่าเฉลี่ย 4.17 เฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 มีระดับ
ความพึงพอใจอยู่ระดับดีมาก

ข. การทำงานอุปกรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์ ได้ค่าเฉลี่ย 4.37 ค่าเฉลี่ย
เบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับดีมาก

5.1.2.2 ด้านเว็บไซต์ แบ่งออกเป็น 6 ข้อ

ค. ด้านความพึงพอใจต่อเว็บไซต์ ได้ค่าเฉลี่ย 4.60 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.61 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับมากที่สุด

ง. ด้านการออกแบบเว็บไซต์ ได้ค่าเฉลี่ย 4.60 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับมากที่สุด

จ. ด้านความพึงพอใจต่อการออกแบบระบบ ได้ค่าเฉลี่ย 4.80 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับมากที่สุด

ฉ. ด้านการสแกน QRcode เปิดปิดไม้กั้นประตูหมู่บ้าน ได้ค่าเฉลี่ย 4.73 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับมาก

ช. ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ ได้ค่าเฉลี่ย 4.77 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับมาก

ซ. ประโยชน์ต่อการใช้งานระบบ ได้ค่าเฉลี่ย 4.70 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.97 มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับมาก

ผลสรุปผลประสิทธิภาพของเว็บไซต์มีค่าความพึงพอใจค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.59 ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมอยู่ที่ 0.61 และมีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับมากที่สุด

5.2 อภิปรายผล

ในการพัฒนาระบบการเข้าออกหมู่บ้านโดยเทคโนโลยีไอโอที จากการศึกษาได้ตั้งสมมุติฐานไว้ว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจในประสิทธิภาพของการพัฒนาระบบการเข้าออกหมู่บ้านโดยเทคโนโลยีไอโอทีอยู่ในระดับดีมากคิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.59 โดยหลักในส่วนการทำงานของไอโอทีในระบบอยู่ในระดับดีมากคิดเป็นร้อยละ 88 เนื่องจากไอโอทีที่ทำหน้าที่รับข้อมูลของการสแกน QRcode มีการผิดพลาดในการรับส่งข้อมูลทำให้ไม่สามารถบันทึกการเข้าออกได้อย่างที่ควรมีความผิดพลาดคิดเป็นร้อยละ 12 หมายถึงกล้องสแกน QRcode ในระบบไม่รองรับกับระบบปฏิบัติการ iOS

5.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาเอกเทศ

5.3.1 ได้ศึกษาภาษา C สำหรับ Arduino เพื่อเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของอุปกรณ์

5.3.2 ได้ศึกษา PHP เพื่อไว้เขียนและออกแบบเว็บไซต์

5.3.3 ได้ฝึกงานการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ

5.3.4 ได้พัฒนาความรู้ที่มีมาต่อยอดในการพัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าออกหมู่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีไอโอทีได้เรียนรู้การจัดการเวลาและแก้ไขปัญหาต่างๆ

5.4 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

จากการทดลองอุปกรณ์พบว่าบอร์ด ESP8266 เกิดข้อผิดพลาดเกิดในการจับสัญญาณ Wi-Fi ขาดหายไปเป็นบางช่วงเลยทำให้เกิดปัญหาเล็กน้อย

5.5 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

ในอนาคตผู้จัดทำโครงการจะเพิ่มอุปกรณ์ให้มีกล้องติดไว้เพื่อที่จะสามารถทำการสแกน QRcode หรือเลขทะเบียนรถของสมาชิกในหมู่บ้านได้ทันที และเพิ่มสัญญาณไฟแสดงค่าสถานะเข้าออกหมู่บ้าน สีแดงและสีเขียวให้กับไม้กั้นทางเข้าออกหมู่บ้านหรือเป็นหน้าจอแสดงข้อความในการแสดงค่าสถานะเข้าออกหมู่บ้าน และจะมีการเพิ่มการแจ้งเตือนประวัติเวลารถในการเข้าออกหมู่บ้าน ส่งในรูปแบบข้อความไลน์ของสมาชิกที่ทำการลงทะเบียนไว้เพื่อความสะดวกสบายของผู้ใช้งาน

บรรณานุกรม

- ณัชพล จันทรมณี และ พงษ์ศันัญ ชาญชัยฉินวรรณ์ (2562). **การประยุกต์ Bootstrap สำหรับ Responsive web Design**. สืบค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2564, จาก <https://aucc-conf.org/wp-content/uploads/2020/07/Proceeding-aucc2019.pdf>
- มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี (2560). **หลักการพัฒนาเว็บไซต์**. สืบค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2564 จาก <http://www.academy.rbru.ac.th/uploadfiles/books/164-2017-07-21-11-18-05.pdf>
- ศราวุฒิ เนาว์กระโทก และ กาญจนา ยลศิริธัม (2562). **โครงการระบบรักษาความปลอดภัยการเข้ ออกของรถยนต์ภายในคอนโดมิเนียม**. โครงการศึกษาเอกเทศด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
- อมรรัตน์ ลอยเลิศหล้า, วัศรา รอดเหตุภัย และ เสฐลัทธ์ รอดเหตุภัย (2562). **แอปพลิเคชันการ ตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนของผู้เรียนบนมือถือโดยใช้ Chat Bot และ QR Code**. สืบค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2564, จาก <http://www.academy.rbru.ac.th/uploadfiles/books/164-2017-07-21-11-18-05.pdf>
- iot.codemobiles (2560). **แนะนำโปรแกรม Fritzing และการติดตั้ง โปรแกรมวาดวงจร Arduino และ Electronic ต่างๆ**. สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2565, จาก <http://www.iot.codemobiles.com/article/10/แนะนำโปรแกรม Fritzing และการติดตั้ง โปรแกรมวาดวงจร Arduino และ Electronic ต่างๆ>
- mangoconsultant (2560). **คืออะไร-ทำหน้าที่อะไร-มีประโยชน์อย่างไร-server-มีกี่ประเภท**. สืบค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2564, จาก <https://www.mangoconsultant.com/th/news-knowledge/knowledge/270-server-คืออะไร-ทำหน้าที่อะไร-มีประโยชน์อย่างไร-server-มีกี่ประเภท>
- mindphp (2560). **รู้จักกับ Visual Studio Code (วิซวล สตูดิโอ โค้ด) โปรแกรมฟรีจากค่าย ไมโครซอฟท์**. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2564, จาก <https://www.programmerthailand.com/tutorial/post/view/96/bootstrap-คืออะไร>
- thaiall.com (2562). **เทคโนโลยีไอโอที (Internet of Things)**. สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2565, จาก <https://www.thaiall.com/io>

thaieasyelec (2560). บทความ Arduino คืออะไร ตอนที่1 แนะนำเพื่อนใหม่ที่ชื่อ Arduin.
สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2565, จาก <https://blog.thaieasyelec.com/what-is-arduino-ch1/>