

ระบบรู้จำและตรวจสอบป้ายทะเบียนรถยนต์เข้าออกอัตโนมัติ
กรณีศึกษาหมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ครอยัลธนบุรีรัมย์

Automatic License Plate Recognition System

Case Study Of Ban Fah Greenpark Royal Thonburirom Village



ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสยาม

ปีการศึกษา 2561

หัวข้อปริญญานิพนธ์

ระบบรู้จำและตรวจสอบป้ายทะเบียนรถยนต์เข้าออกอัตโนมัติ
กรณีศึกษาหมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ครอยัลธนบุรีรัมย์
Automatic License Plate Recognition System

หน่วยกิตของปริญญานิพนธ์

Case Study Of Ban Fah Greenpark Royal Thonburirom Village.

รายชื่อผู้จัดทำ

3 หน่วยกิต

อาจารย์ที่ปรึกษา

นางสาวนัฐวดี เดิศทรัพย์ขจร 5804800051

ระดับการศึกษา

อาจารย์วีณา โชติช่วง

ภาควิชา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต

ปีการศึกษา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

2561

อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ กวีสุระเดช)

.....กรรมการ
(อาจารย์เอก บำรุงศรี)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์วีณา โชติช่วง)

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบรู้จำและตรวจสอบป้ายทะเบียนรถยนต์เข้าออกอัตโนมัติ กรณีศึกษาหมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ครอยัลธนบุรีรัมย์
หน่วยกิตของปริญญานิพนธ์	3 หน่วยกิต
รายชื่อผู้จัดทำ	นางสาวนัฐวดี เลิศทรัพย์ขจร 5804800051
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์วีณา โชติช่วง
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

หมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ครอยัลธนบุรีรัมย์ ตั้งอยู่ที่ ถนนประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ กทม. พบปัญหาในการเข้าออกของลูกบ้าน ได้แก่ การลืมบัตรเข้าออก การจอดรถกีดขวางหน้าบ้านของผู้อื่น การจอดรถในที่ห้ามจอด รวมถึงการแจกพัสดุของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยหน้าหมู่บ้าน มีความผิดพลาดบ่อยครั้ง ด้วยเหตุนี้ผู้จัดทำจึงได้พัฒนาระบบรู้จำและตรวจสอบป้ายทะเบียนรถยนต์เข้าออกอัตโนมัติ กรณีศึกษาหมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ครอยัลธนบุรีรัมย์นี้ขึ้น และแอปพลิเคชันส่งข้อความการจอดรถกีดขวางหน้าบ้านขึ้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้ลูกบ้าน เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยและเจ้าหน้าที่นิติบุคคล โดยระบบแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ๆ ประกอบด้วย 1. ระบบงานหลักสำหรับผู้ดูแลระบบ ในการบริหารจัดการดูแลข้อมูลระบบหมู่บ้าน การแจ้งเตือนของลูกบ้านที่จอดรถกีดขวาง การออกรายงานเข้าออกของลูกบ้าน 2. ระบบงานสำหรับลูกบ้าน โดยมีฟังก์ชันการทำงาน คือ การร้องเรียนรถที่กีดขวางทางหน้าบ้าน 3. ระบบงานของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย คือ การจัดการกับพัสดุของลูกบ้าน โดยใช้เทคโนโลยีอิมเมจนิคognition (Image Recognition) ที่เข้ามาช่วยในการเปรียบเทียบภาพในการตรวจจับป้ายทะเบียนอัตโนมัติภายในหมู่บ้าน โดยปริญญานิพนธ์นี้พัฒนาขึ้นด้วยภาษาไพทอน (Python) ในส่วนของการพัฒนาระบบและเว็บเซอร์วิส ส่วนแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์มีการพัฒนาในลักษณะแบบข้ามแพลตฟอร์ม (Cross-platform) โดยนำ Ionic framework มาช่วยในการพัฒนาอีกด้วยเมื่อพัฒนาระบบเสร็จสิ้น ระบบได้ช่วยลดความผิดพลาดของการลืมบัตรเข้าออก การส่งพัสดุให้กับลูกบ้านได้อย่างถูกต้อง และลดการวิวาทของลูกบ้านที่จอดกีดขวางอีกทั้งช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานของนิติบุคคลและเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยได้อีกด้วย

คำสำคัญ: ป้ายทะเบียน/ อิมเมจนิคognition/ หมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ครอยัลธนบุรีรัมย์


Project Title	Automatic License Plate Recognition System Case Study Of Fah Greenpark Royal Thonburirom Village		
Project Credits	3 Units		
Candidates	Miss Nattawadee	Ledsubkajorn	5804800051
Advisor	Miss Veena	Chotchuang	
Program	Bachelor of Science		
Field of study	Computer Science		
B.E.	2561		

Abstract

Fah Greenpark Royal Thonburirom Village is located at Pracha Uthit Road, Thung Khru District, Bangkok. Faced with various of management problem from the house owner mistake such as forgetting their access key card, parking in front of other people's houses, parking in a no-parking zone and the juristic person also have parcel management problem which occurs form security guards are given the wrong package to the house owner. As a result of the mentioned problem, this project has developed the automatic license recognition system which has three sub-systems as follows: first sub-system is the administrative system for the juristic person which manage data, inform and notify the problem to the house owner. Moreover, this first sub-system can generate the car park report, the Second sub-system is a application system for the house owner to report the parking problem such as double parking, and the third sub-system is automatic license recognition system to solve the wrong package giving problem. Finally, This project developed web-service by and developed an application by Ionic.

Keywords: license plate, image recognition, fah green park royal thonburirom

Approved by


Approved by


กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การจัดทำปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้นั้น ผู้จัดทำได้แนวทางการพัฒนาระบบจาก อาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการพัฒนา โปรแกรมส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ต่าง ๆ โดยปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดีจากความร่วมมือและ สนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. อาจารย์ยวีณา โชติช่วง อาจารย์ที่ปรึกษา
2. อาจารย์จรรยา แหยมเจริญ อาจารย์ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ผู้จัดทำขอขอบคุณคณะกรรมการการสอบปฏิญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำที่ดีตลอดการ สอบปฏิญานิพนธ์ และขอบคุณผู้มีส่วนร่วมทุกท่านรวมถึงผู้ที่มีส่วนร่วมที่ไม่ได้กล่าวมา ณ ที่นี้ ทุกท่านด้วย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และปรึกษาคำแนะนำต่างๆกับผู้จัดทำจนประสบความสำเร็จ ด้วยดี

ท้ายสุด ผู้จัดทำปฏิญานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้การสนับสนุน ส่งเสริมทั้งกำลังใจและกำลังทรัพย์ตลอดจนสำเร็จการศึกษา

ผู้จัดทำ

นางสาวนัฐวิณี เลิศทรัพย์ขจร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	ก
Abstract.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของภาคนิพนธ์.....	2
1.3 ขอบเขตของภาคนิพนธ์.....	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน.....	3
1.5 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ.....	6
1.6 แผนและระยะเวลาดำเนินภาคนิพนธ์.....	7
1.7 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโครงการ.....	7
1.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่รองรับ.....	7
บทที่ 2 แนวทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ประวัติหมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ครอยัลธนบุรีรัมย์.....	9
2.2 Image Recognition.....	9
2.3 Cross-Platform.....	10
2.4 Ionic Framework.....	10
2.5 Python.....	11
2.6 Flask.....	11
2.7 Web Service.....	12
2.8 OpenALPR.....	12
2.8 Haar-Cascade.....	12
2.8 Bootstrap 4.....	14
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
บทที่ 3 การวิเคราะห์ระบบงาน	
3.1 รายละเอียดของภาคนิพนธ์.....	18
3.2 Use Case Diagram.....	22
3.3 Sequence Diagram.....	37
3.4 โครงสร้างของฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี.....	45
3.4 Class Diagram.....	46

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 การออกแบบทางกายภาพ	
4.1 พจนานุกรมข้อมูล	47
4.2 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้.....	53
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลภาคนิพนธ์	64
5.2 ข้อดีของระบบ	64
5.3 ข้อจำกัดของระบบ	64
5.4 ข้อเสนอแนะ	65
บรรณานุกรม.....	66



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 แสดงระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงการ	6
ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียด Use Case : Login Admin	22
ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียด Use Case : Add Owner	23
ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียด Use Case : Edit Owner	24
ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียด Use Case : Status Owner	25
ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียด Use Case : Search Transaction	26
ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียด Use Case : Add Security Guard	27
ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียด Use Case : Report Obstructs Car	28
ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียด Use Case : Alert Email	29
ตารางที่ 3.9 แสดงรายละเอียด Use Case : Detect License Plate Automatic	30
ตารางที่ 3.10 แสดงรายละเอียด Use Case : Convert Image To Text	31
ตารางที่ 3.11 แสดงรายละเอียด Use Case : Login Security Guard	32
ตารางที่ 3.12 แสดงรายละเอียด Use Case : Management Parcel	33
ตารางที่ 3.13 แสดงรายละเอียด Use Case : Pay Parcel	34
ตารางที่ 3.14 แสดงรายละเอียด Use Case : Login App	35
ตารางที่ 3.15 แสดงรายละเอียด Use Case : Park Problem	36
ตารางที่ 4.1 ตารางข้อมูล Administration	47
ตารางที่ 4.2 ตารางข้อมูล Car	47
ตารางที่ 4.3 ตารางข้อมูล Postoffice	48
ตารางที่ 4.4 ตารางข้อมูล Homeowners	48
ตารางที่ 4.5 ตารางข้อมูล Report_car	49
ตารางที่ 4.6 ตารางข้อมูล Security_Gurad	50
ตารางที่ 4.7 ตารางข้อมูล Security_Head	51
ตารางที่ 4.8 ตารางข้อมูล Transaction	51
ตารางที่ 4.9 ตารางข้อมูล Transaction_Image	52
ตารางที่ 4.10 ตารางข้อมูล Postcar	52

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 แสดงการแปลงค่าเวกเตอร์ของคุณลักษณะ	9
รูปที่ 2.2 กลุ่มรูปแบบของ Haar – like	13
รูปที่ 2.3 แสดงรูปแบบ Haar-like แบบที่ถูกเลือกใช้	13
รูปที่ 2.4 การสร้างตัวจำแนกที่แข็งแกร่งที่ได้จากกระบวนการ Adaboost	14
รูปที่ 3.1 Work Flow Diagram ระบบงานปัจจุบัน	16
รูปที่ 3.2 Work Flow Diagram การทำงานของกล้อง	17
รูปที่ 3.3 Use Case Diagram	21
รูปที่ 3.4 Sequence Diagram ของ Login Admin	37
รูปที่ 3.5 Sequence Diagram ของ Add Owner	37
รูปที่ 3.6 Sequence Diagram ของ Edit Owner	38
รูปที่ 3.7 Sequence Diagram ของ Status Owner	38
รูปที่ 3.8 Sequence Diagram ของ Search Transaction	39
รูปที่ 3.9 Sequence Diagram ของ Report Obstructs Car	39
รูปที่ 3.10 Sequence Diagram ของ Alert Email	40
รูปที่ 3.11 Sequence Diagram ของ Add Security	40
รูปที่ 3.12 Sequence Diagram ของ Detect License Plate Automatic	41
รูปที่ 3.13 Sequence Diagram ของ Convert Image To Text	41
รูปที่ 3.14 Sequence Diagram ของ Login Security	42
รูปที่ 3.15 Sequence Diagram ของ Manager Parcel	42
รูปที่ 3.16 Sequence Diagram ของ Pay Parcel	43
รูปที่ 3.17 Sequence Diagram ของ Login App	43
รูปที่ 3.18 Sequence Diagram ของ Park Problem	44
รูปที่ 3.19 Class Diagram	45
รูปที่ 3.20 Entity Relationship Diagram	46
รูปที่ 4.1 หน้าจอแสดงระบบตรวจจับป้ายทะเบียนรถอัตโนมัติ	53
รูปที่ 4.2 หน้าจอแสดงการกรอกข้อมูลเมื่อเจ้าหน้าที่จ่ายพัสดุให้แก่ลูกบ้าน	54
รูปที่ 4.3 หน้าจอแสดงการลงชื่อเข้าระบบของเว็บไซต์	54
รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงการกรอกข้อมูลเมื่อมีพัสดุจากไปรษณีย์	55

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงการล็อกอินเข้าสู่ระบบ.....	56
รูปที่ 4.6 หน้าจอแสดงข้อมูลกฎของ โครงการ.....	56
รูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงเมนูกล้อง.....	57
รูปที่ 4.8 หน้าจอแสดงกล้อง.....	57
รูปที่ 4.9 หน้าจอแสดงการแจ้งเตือนเพื่อส่งให้กับนิติบุคคล.....	58
รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงการแจ้งเตือนเพื่อส่งให้เจ้าของรถ.....	58
รูปที่ 4.11 หน้าจอแสดงการติดต่อของหมู่บ้าน.....	59
รูปที่ 4.12 หน้าจอลงทะเบียนชื่อเข้าระบบของเว็บไซต์.....	59
รูปที่ 4.13 หน้าจอเพิ่มข้อมูลลูกบ้าน.....	60
รูปที่ 4.14 หน้าจอแสดงแก้ไขข้อมูลลูกบ้าน.....	60
รูปที่ 4.15 หน้าจอแก้ไขข้อมูลลูกบ้าน.....	61
รูปที่ 4.16 หน้าจอแสดงเปลี่ยนสถานะข้อมูลลูกบ้าน.....	61
รูปที่ 4.17 หน้าจอแสดงข้อมูลเข้าออกลูกบ้าน.....	62
รูปที่ 4.18 หน้าจอเพิ่มเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย.....	62
รูปที่ 4.19 หน้าจอแสดงการรายงานกีดขวางทางหน้าบ้าน.....	63

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีระบบจดจำภาพ (Image Recognition) เป็นการเปรียบเทียบภาพวัตถุสิ่งของหรือการจดจำเพื่อหาข้อมูลพื้นฐานของวัตถุสิ่งนั้นและความแตกต่างระหว่างภาพพื้นหลังและตัววัตถุ หรือรูปทรงต่างๆ โดยที่กรอบจะปรากฏขึ้นบนวัตถุสิ่งนั้นที่ถูกตรวจจับค่าของสีแสง และการโฟกัสจะถูกปรับ โดยอัตโนมัติความละเอียดของรูปภาพมีผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูลที่นำมาแสดงผลซึ่งเทคโนโลยีเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบันได้นำเอามาใช้ในการประยุกต์ต่างๆ ได้แก่ การตรวจสอบจับใบหน้าก่อนคนเข้าเมือง การตรวจสอบป้ายทะเบียนเมื่อรถวิ่งความเร็วเกินกว่ากำหนด การค้นหาสินค้าด้วยรูปภาพ เป็นต้น

หมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ครอยัลชนบุรีรัมย์ ตั้งอยู่บนถนนประชาอุทิศ แขวงทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร ประกอบไปด้วยบ้านเดี่ยวและบ้านแฝดประมาณ 400 หลังคาเรือน มีการจัดการรักษาทางด้านระบบรักษาความปลอดภัย โดยจ้างบริษัทรักษาความปลอดภัยเข้ามาดำเนินการ ซึ่งเดิมในการเข้า-ออกหมู่บ้าน มีการใช้ไม้กั้นและมีการแลกบัตร เพื่อเข้าออกหมู่บ้าน พบปัญหาในการเข้า-ออกได้แก่ เหตุการณ์ไม้กั้นดีหน้ารถของลูกบ้าน การสแกนไม่เจอของบัตรเข้าออก การลืมเอาบัตรเข้าออกหมู่บ้านทำให้เกิดความล่าช้าและไม่ได้รับความสะดวกเท่าที่ควรซึ่งก่อให้เกิดความไม่สะดวกและเสียเวลาของลูกบ้านเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังพบปัญหาของการฝากพัสดุไปรษณีย์ไว้ที่ป้อมยามหน้าหมู่บ้านและเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย มีการจดจำป้ายทะเบียนรถของลูกบ้านผิดพลาด พัสดุและไปรษณีย์มีการสูญหายหรือเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยสับสนจำหน่ายไปยังลูกบ้านท่านอื่นๆ อีกทั้งพบปัญหาของการจอดรถกีดขวางทางหน้าบ้านของลูกบ้านท่านอื่นซึ่งไม่สามารถติดตามเจ้าของรถให้มายับรถได้จึงทำให้ลูกบ้านจะต้องการไปทำธุระเกิดความล่าช้า และอาจจะเกิดการทะเลาะวิวาทขึ้นได้เนื่องจากไม่ทราบเจ้าของรถว่าเป็นท่านใด

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบรู้จำและตรวจสอบป้ายทะเบียนรถยนต์เข้าออกอัตโนมัติ กรณีศึกษาหมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ครอยัลชนบุรีรัมย์ขึ้นมา โดยใช้เทคโนโลยีระบบจดจำภาพ (Image Recognition) ในการตรวจจับรูปภาพทะเบียนรถอัตโนมัติของลูกบ้าน เพื่อลดความผิดพลาดของทางด้านระบบความปลอดภัยเข้าออกของโครงการหมู่บ้านให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและการตรวจสอบส่งพัสดุให้กับลูกบ้านได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ ลูกบ้านยังสามารถ

แจ้งรถที่จอดกีดขวางผ่านทางแอปพลิเคชัน ด้วยช่องทางการส่งข้อความให้กับเจ้าของรถ เพื่อลดปัญหาการวิวาทและทะเลาะเกิดขึ้นภายในหมู่บ้านได้

1.2. วัตถุประสงค์ของภาคนิพนธ์

เพื่อพัฒนาระบบรู้จำและตรวจสอบป้ายทะเบียนรถยนต์เข้า-ออกอัตโนมัติ
กรณีศึกษาหมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ครอยัลธนบุรีรัมย์

1.3. ขอบเขตของภาคนิพนธ์

- 1.3.1 สถาปัตยกรรมที่ใช้ในการพัฒนาเป็นแบบ Client/Server Architecture
- 1.3.2 พัฒนาโดยเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของระบบ และส่วนของโมบายแอปพลิเคชัน
- 1.3.3 ในส่วนของโมบายแอปพลิเคชันมีการพัฒนาโดยใช้สถาปัตยกรรมข้ามแพลตฟอร์ม (Cross Platform Architecture)
- 1.3.4 กลุ่มผู้ใช้แบ่งเป็น 3 กลุ่มหลัก คือ
 - 1.3.4.1 ระบบ ประกอบไปด้วย
 - 1.3.4.1.1 ผู้ใช้ (เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย)
 - 1.3.4.1.1.1 สามารถตรวจสอบเข้าหมู่บ้านโดยจับภาพป้ายทะเบียนรถยนต์ผ่านทาง (Image Recognition) ว่า เลขทะเบียนนี้อยู่บ้านเลขที่ใด มีการเข้า-ออกเวลาใด โดยทำการบันทึกภาพป้ายทะเบียนรถ
 - 1.3.4.1.1.2 สามารถแจ้งเตือนได้ว่า มีรถทะเบียนอื่นที่ไม่ใช่ของลูกบ้านผ่านเข้ามา เพื่อตรวจสอบด้านความปลอดภัย
 - 1.3.4.1.1.3 สามารถตรวจสอบพัสดุจากไปรษณีย์ที่มาส่งเป็นของบ้านเลขที่ใดจากป้ายทะเบียน
 - 1.3.4.1.2 ผู้ดูแลระบบ (เจ้าหน้าที่นิติบุคคล)
 - 1.3.4.1.2.1 สามารถจัดการระบบฐานข้อมูลของลูกบ้านได้

- 1.3.4.1.2.2 สามารถเพิ่มและแก้ไข ข้อมูลรถยนต์ในหมู่บ้าน และดูข้อมูลย้อนหลัง โดยอ้างอิงจากป้ายทะเบียนรถของสมาชิกในหมู่บ้าน
- 1.3.4.1.2.3 สามารถดูการแจ้งเตือนข้อความรายงานจอร์รถ ขวางหน้าลูกบ้านได้
- 1.3.4.1.2.4 สามารถทำการพิมพ์ออกรายงาน เพื่อแสดง ข้อมูลการเข้าออกของลูกบ้าน เพื่ออ้างอิงใน กรณีที่เกิดปัญหา

1.3.4.2 แอปพลิเคชัน ประกอบไปด้วย

1.3.4.2.1 ผู้ใช้ (ลูกบ้าน)

- 1.3.4.2.1.1 สามารถถ่ายรูปป้ายทะเบียนรถ ของรถคันอื่นที่ จอดกีดขวางบริเวณหน้าบ้าน
- 1.3.4.2.2.2 สามารถส่งข้อความถึงเจ้าของรถเพื่อลดปัญหา การขัดแย้งได้โดยผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ต โฟน

1.4. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1.4.1. การรวบรวมความต้องการและศึกษาข้อมูลโครงการ (Detailed Study)

รวบรวมความต้องการและสัมภาษณ์ลูกบ้านหมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ครอยัล ธนบุรีรัมย์ พบปัญหาได้แก่ การจัดการเข้าออกหมู่บ้าน การจอร์รถกีดขวางทางหน้า บ้านของลูกบ้านคนอื่น และการรับพัสดุจากเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย โดยนำมา วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบได้ นอกจากนี้ได้ศึกษา เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาดังนี้

- 1.4.1.1 เทคโนโลยี Image Recognition ในการเปรียบเทียบรูปภาพของ ป้ายทะเบียนในการตรวจจับป้ายทะเบียนอัตโนมัติ
- 1.4.1.2 ศึกษา OpenALPR ในการส่งรูปภาพไปแปลงเป็นตัวอักษร
- 1.4.1.3 ศึกษา Detection Object เมื่อมีวัตถุผ่านกล้องเข้ามาเพื่อทำการจับ วัตถุสิ่งนั้นอย่างถูกต้อง

- 1.4.1.4 ศึกษาหลักการการทำงานของกล้องโดยเมื่อวัตถุผ่านจุด Checkpoint หนึ่งในการจับผ่านป้ายทะเบียน แสงที่ผ่านเข้ามายังกล้องจะทำการจับภาพเพื่อนำไปประมวลผล
- 1.4.1.5 ศึกษาอัลกอริทึมของ Haar – like ในการนำชุดข้อมูลป้ายทะเบียน ทำการฝึกฝน (Training Data Set) ของข้อมูลเพื่อทำการจับภาพอัตโนมัติ

1.4.2. การวิเคราะห์ระบบงาน (System Analysis)

จากข้อมูลที่ได้ศึกษาและทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆที่ได้รับ กับความต้องการของผู้ใช้ นำมาวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลเพื่อสร้างฟังก์ชันให้ได้ตรงกับความ ต้องการและวางแผนการปฏิบัติงาน โดยจัดทำเป็นไดอะแกรมดังนี้ Use Case Diagram, Class Diagram, Sequence Diagram และ Entity Relationship เพื่อแสดง ฟังก์ชันการทำงานของระบบและในส่วนของโมบายแอปพลิเคชัน ออกแบบ โครงสร้างหน้าเว็บ

1.4.3. การออกแบบระบบงาน (System Design)

1.4.3.1 การออกแบบสถาปัตยกรรม (Architecture Design)

สถาปัตยกรรมที่ใช้ในการพัฒนาไคลเอนท์/เซิร์ฟเวอร์และเว็บ เซอร์วิส (Web Service)

1.4.3.2 ออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

การออกแบบฐานข้อมูลในส่วนของ Back-End มีการพัฒนาด้วย เว็บเซอร์วิส (Web Service) ด้วยภาษาไพทอน (Python) มีการ ออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล คือ MySQL

1.4.3.3 ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Design)

การออกแบบติดต่อผู้ใช้น้ำจอของระบบและเว็บให้ได้ตรงกับ ความต้องการของผู้ใช้งานในระบบ โดยใช้ Bootstrap 4 และในของ ส่วนของแอปพลิเคชันระบบ และในของส่วนของแอปพลิเคชันเป็น

การใช้ Ionic 4 ในการพัฒนาออกแบบทำให้สะดวกในการจัดการ
เขียนชุดคำสั่ง

1.4.3.4 ออกแบบเครื่องมือฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ (Hardware and Software Design)

1.4.3.4.1 ฮาร์ดแวร์

1.4.3.4.1.1 Notebook: Intel(R) Core(TM) i7-6700 HQ
@ 2.60 GHz

1.4.3.4.2 ซอฟต์แวร์

1.4.3.4.2.1 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10

1.4.3.4.2.2 Xampp Control Panel

1.4.3.4.2.3 Adobe Illustrator CS6

1.4.3.4.2.4 Bootstrap 4

1.4.3.4.2.5 Ionic 4

1.4.3.4.2.6 Python 3.7.1

1.4.3.4.2.7 Visual Studio Code 2017

1.4.3.4.2.8 Postman

1.4.3.4.2.9 Opencv 3.4.3

1.4.4 การพัฒนาระบบ (System Development)

ในการพัฒนาระบบเป็นการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และออกแบบเขียนระบบสำหรับส่วนของแอปพลิเคชันเขียนชุดคำสั่งด้วย Ionic 4 และโปรแกรม Microsoft Visual Studio Code 2017 ด้วยภาษาไพทอน (Python) เขียนชุดคำสั่งของเว็บเซอร์วิสเพื่อใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL

1.4.5 การทดสอบระบบ (System Testing)

1.4.5.1 Unit Testing ตรวจสอบความผิดพลาดโดยผู้จัดทำเองในแต่ละฟังก์ชัน มีการทำงานครบขั้นตอนและมีการทำงานได้อย่างถูกต้อง

1.4.5.2 Integration Testing เป็นทำการทดสอบระบบได้ทำการส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อทำการแก้ไขในขั้นตอนต่างๆเพื่อให้

ประสิทธิภาพและทำการทดสอบเมื่อมีการแก้ไขอีกครั้งหลังจากพัฒนาระบบ

1.4.5.3 System Testing ทดสอบแอปพลิเคชันและระบบกับ Web-Server โดยปริญาณิพนธ์นี้มีการใช้ Tool ในภาษาไพทอนในการจัดการเกี่ยวกับเว็บเซอร์วิส

1.4.5.4 Acceptant Testing นำไปทดลองใช้กับรถยนต์ของลูกค้าบ้านเพื่อตรวจสอบการจับป้ายทะเบียนอัตโนมัติเพื่อให้ได้ผลมีความแม่นยำและนำมาปรับปรุง

1.4.5.5 Usability Testing หลังจากการพัฒนาเสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้ว นำระบบตรวจสอบป้ายทะเบียนอัตโนมัติและแอปพลิเคชันให้กับอาจารย์วินา โชติช่วง ทำการทดสอบเพื่อบอกปัญหาและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา

1.4.6 จัดทำเอกสารประกอบภาคินิพนธ์ (System Document)

จัดทำเอกสารประกอบภาคินิพนธ์เป็นแนวทางในการจัดทำโครงการวิธีการและขั้นตอน การดำเนินงานเพื่อแสดงรายละเอียดการทำงานของระบบเป็นคู่มือในการใช้งานและพัฒนาระบบต่อไปในอนาคต

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ทำให้ลดความผิดพลาดในการส่งพัสดุแก่ลูกค้า
- 1.5.2 ทำให้สะดวกในการเข้า-ออกหมู่บ้าน โดยผ่านการจับป้ายทะเบียนอัตโนมัติ
- 1.5.3 ทำให้สามารถตรวจสอบเวลาเข้าออกหมู่บ้านได้ ในกรณีที่เกิดปัญหา
- 1.5.4 ลดข้อวิวาทระหว่างลูกค้าด้วยกัน ในกรณีจอดรถในพื้นที่ที่ไม่ใช่ของตนเอง
- 1.5.5 ช่วยให้การบริหารงานของหมู่บ้านเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

1.6 ระยะเวลาดำเนินภาคนิพนธ์

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาดำเนินภาคนิพนธ์

หัวข้อ	ระยะเวลา									
	ต.ค. 61	พ.ย. 61	ธ.ค. 61	ม.ค. 62	ก.พ. 62	มี.ค. 62	เม.ย. 62	พ.ค. 62	มิ.ย. 62	
1.ศึกษาและรวบรวมข้อมูล	←→									
2.วิเคราะห์ระบบ		←→								
3.ออกแบบระบบ			←→							
4.พัฒนาระบบ				←→						
5.ทดสอบระบบ						←→				
6.จัดทำเอกสารคู่มือต่างๆ	←→									

1.7 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

1.7.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1.7.3.4 ฮาร์ดแวร์

1.7.3.4.2 Notebook: Intel(R) Core(TM) i7-6700 HQ @ 2.60 GHz

1.7.3.5 ซอฟต์แวร์

1.7.3.5.2 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10

1.7.3.5.3 Xampp Control Panel

1.7.3.5.4 Adobe Illustrator CS6

1.7.3.5.5 Bootstrap 4

1.7.3.5.6 Ionic 4

1.7.3.5.7 Python 3.7.1

1.7.3.5.8 Visual Studio Code 2017

1.7.3.5.9 Postman

1.7.3.5.10 Opencv 3.4.3

1.7.4 อุปกรณ์และเครื่องมือที่รองรับระบบ

1.7.4.4 ฮาร์ดแวร์

- 1.7.4.4.2 Smartphone ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Android, IOS
- 1.7.4.4.3 Logitech Webcam C270 HD
- 1.7.4.5 ซอฟต์แวร์
 - 1.7.4.5.2 รองรับสมาร์ทโฟนทุกระบบปฏิบัติการที่มีกล้อง



บทที่ 2

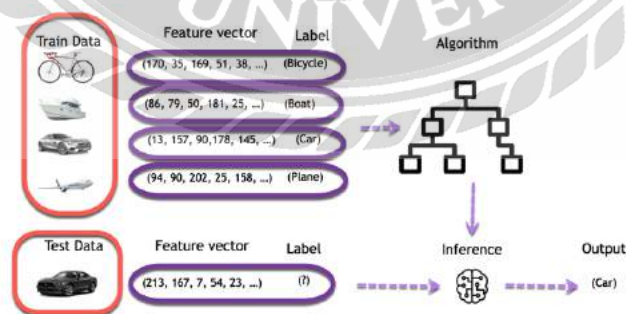
การทบทวนวรรณกรรมและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติโดยย่อ หมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ครอยัลชนบุรีรัมย์

หมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ค รอยัล ชนบุรีรัมย์ ตั้งอยู่บนถนนประชาอุทิศ แขวงทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร ประกอบไปด้วยบ้านเดี่ยวและบ้านแฝดประมาณ 50 หลังคาเรือน มีการดูแลรักษาความปลอดภัย การเข้าออกของหมู่บ้าน โดยผ่านไม้กั้นเข้าออก ในกรณีที่ป็นสมาชิกของหมู่บ้านจะมีบัตรเพื่อทำการสแกนเข้าออกถ้าเป็นบุคคลภายนอกต้องทำการแลกบัตร ในส่วนของพัสดุไปรษณีย์จะทำการฝากพัสดุไว้กับป้อมยามหน้าหมู่บ้าน เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยจะจำหน่ายให้กับลูกบ้านโดยการจดจำป้ายทะเบียน

2.2 Image Recognition¹

การเปรียบเทียบข้อมูลรูปภาพโดยนำตัวแปรมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้ค่าผลลัพธ์ของรูปซึ่งมีขั้นตอนโดยการนำรูปภาพที่ต้องการจดจำวัตถุสร้างเป็นประเภท (Classifier) ซึ่งจะนำไปหารูปแบบ (pattern) แล้วแบ่งประเภทในขั้นตอนนี้มีความสำคัญในการเลือกรูปภาพที่จะนำมาฝึกฝน โดยจะเก็บค่า คุณลักษณะของรูปภาพหรือพิกเซล (pixel) หลังจากนั้นจะถูกแปลงเป็นค่าเวกเตอร์ของคุณลักษณะ (Feature vector) และชื่อตัวอักษรของรูปภาพ



รูปที่ 2.1 แสดงการแปลงค่าเวกเตอร์ของคุณลักษณะ (Feature vector)

¹ <https://en.wikipedia.org/wiki/ระบบการรู้จำใบหน้า>

ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำเอาเทคโนโลยี Image Recognition มาใช้ในเรื่องของกาแพทย์ การรักษาความปลอดภัย หรือ การตรวจสอบการเคลื่อนที่ของวัตถุ หลักการที่สำคัญในการหาความเหมือนของภาพ คือ แสงของภาพที่เข้ามาจะทำให้ภาพมีความคมชัด ความละเอียดของภาพก็เช่นกัน ที่จะนำภาพนั้นมาแยกแยะระหว่างภาพพื้นหลังและตัวอักษรของป้ายทะเบียนรถยนต์เพื่อให้ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

โดยนำวิธีการนี้มาประยุกต์ในการประมวลผลการเข้าออกรถยนต์โดยสแกนผ่านป้ายทะเบียนของหมู่บ้าน เป็นการนำป้ายทะเบียนที่ทำการเทรนนิ่งค่าตัวของข้อมูลที่นำมาจับวัตถุของภาพที่กำลังเคลื่อนไหวกับภาพที่เข้ามาเพื่อการเปรียบเทียบรูปร่างของแผ่นป้ายทะเบียน ซึ่งมีหลากหลายซึ่งแต่ละวิธีจะแตกต่างกันออกไป

2.4 Cross-Platform²³

ระบบปฏิบัติการที่สามารถสร้างแบบ Hybrid Mobile App กล่าวคือ การที่โปรแกรมสามารถรันระบบ Windows บนสถาปัตยกรรม x86 Mac OS X ใช้ Power Pc Linux ใช้สถาปัตยกรรม x86 ซึ่งเป็นที่นิยมปัจจุบันง่ายต่อการพัฒนาในการเขียนชุดคำสั่งเพียงครั้งเดียวก็สามารถนำไปรันได้ทุกระบบปฏิบัติการลดระยะเวลาในการพัฒนาได้เป็นอย่างมาก

2.3 Ionic Framework⁴

เป็นเครื่องมือที่สามารถสร้าง html5 JavaScript CSS เพื่อใช้ในการสร้าง Mobile Application ซึ่งสามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการ Android IOS Windows อีกทั้งยังสามารถใช้งานที่ร่วมกับ Angular ในการจัดการหน้า UI ด้วย SASS ให้มีความสวยงามมากยิ่งขึ้น และ Apache Cordova โดยยังสามารถทำงานได้แบบเดียวกับแอปพลิเคชันแบบ Native เช่น การจัดการฐานข้อมูล กล้องถ่ายรูป, แผนที่, การตรวจสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

² <https://th.wikipedia.org/wiki/ข้ามแพลตฟอร์ม>

³ <https://medium.com/artisan-digital-agency/cross-platform-ionic-framework>

⁴ <https://www.imwritingrich.com/what-is-ionic-framework/>

โดยนำเทคโนโลยีนี้ที่นำมาใช้ในการประยุกต์แอปพลิเคชันสำหรับคนภายในหมู่บ้าน ที่มีสมาร์ทโฟนต่างค่าย ซึ่งเป็นการเขียนชุดคำสั่งเดียวสามารถรันได้ทุกแพลตฟอร์ม ซึ่งง่ายต่อการพัฒนา สามารถทดสอบแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นผ่านบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟนได้ทันทีผ่าน Ionic DevApp หรือ การติดตั้งแอปพลิเคชันบนเครื่องได้เลยทันที โดยพิมพ์คำสั่ง ionic run cordova android

2.4 Python⁵

ไพทอนเป็นภาษาสคริปต์ ที่สามารถรันบนปฏิบัติการ Unix, Linux, Windows NT, Windows 2000, Windows XP เหมาะสมกับงานในด้านการดูแลระบบ (System Administration) และเป็นภาษา Open Source ที่เข้ามาช่วยพัฒนาให้ไพทอนมีความสามารถสูง ซึ่งแนวคิดในการเขียนชุดคำสั่งน้อยกว่าภาษา ซี++ และ จาวา ซึ่งจะเหมาะสมกับการใช้ทำเหมืองข้อมูล Deep Learning และการทำข้อมูลที่น่าสนใจในการวิเคราะห์ค่าของตัวแปรเพื่อให้ได้กลุ่มของข้อมูลหรือ คาด้าเซ็ท

โดยนำมาใช้ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบตรวจจับป้ายทะเบียนอัตโนมัติ ซึ่งมีให้ใช้ไลบรารีให้เลือกอย่างมากมายและในการคำนวณซึ่งค่อนข้างรวดเร็วในการประมวลผล เหมาะสมกับการใช้ Machine Learning เพื่อให้ได้ค่าตรงกับความต้องการ

2.5 Flask⁶

เป็น Web Framework ที่เขียนขึ้นมาสำหรับ Python ร่วมกับ Web Server ซึ่ง flask เป็น micro framework ที่มีขนาดเล็ก โดยไม่ต้องมีเครื่องมือ หรือ library ที่มากมายซึ่งสามารถใช้งานได้ง่ายยังรองรับการเพิ่ม Extensions

โดยนำมาใช้ในส่วนของ Web Service Restful ในส่วนของ Backend ในการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายสถาปัตยกรรมไคลเอนท์-เซิร์ฟเวอร์ผ่านโปรโตคอล HTTP โดยส่งในรูปแบบ JSON (JavaScript Object Notation)

⁵ <https://saixiii.com/python-programming/>

⁶ <https://saixiii.com/python-flask-web-application/>

2.6 Web Service⁷

เป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยผ่าน โพรโทคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol) และถูกพัฒนามาใช้ระหว่างคอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบ XML (Extensible Markup Language) และ JSON (JavaScript Object Notation) ซึ่งสามารถเรียกใช้บน Platform หรือแอปพลิเคชันกับแอปพลิเคชันเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน

นำมาใช้ในส่วนของ Bank-End ซึ่งเป็นตัวกลางในการรับส่งข้อมูลระหว่างเว็บ แอปพลิเคชันและระบบฐานข้อมูลซึ่งง่ายต่อการนำข้อมูลส่งที่เดียวด้วยการส่งแบบ JSON

2.7 OpenALPR⁸

เป็น Open Source ซึ่งรองรับ C++, Java, Node.js, Go, Python ที่ให้ใช้บริการเรียก API หรือ การติดตั้ง Library ของ Agent&SDK ได้บนเครื่อง อาทิเช่น การแปลงรูปภาพเป็นตัวอักษร การ Stream ภาพจากกล้องเพื่อวิเคราะห์อย่างต่อเนื่อง และบันทึกการวิเคราะห์ย้อนหลังมีฟังก์ชันให้ใช้หลากหลายแต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ซึ่งใช้ง่ายและได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ

เทคโนโลยีของ OpenALPR มีฟังก์ชันให้เลือกใช้งานที่หลากหลายอีกทั้งยังเป็นซอฟต์แวร์ฟรีในส่วนของผู้ที่จะทำการใช้ในระบบตรวจจับป้ายทะเบียนโดยแปลงภาพเป็นตัวอักษรโดยเรียกใช้ API ซึ่งช่วยให้มีการพัฒนาง่ายมากยิ่งขึ้น

2.8 Haar-Cascade^{9 10}

เป็นอัลกอริทึมในการตรวจจับวัตถุที่มีการเรียนรู้จากภาพและวิดีโอ ที่นำเข้ามาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ซึ่งเป็นการใช้ในการจำลองรูปภาพมีความสำคัญต่อความแม่นยำที่สุด เพราะเป็นการดึงลักษณะเด่นของใบหน้า เช่น ตา รอยยิ้ม การเปรียบเทียบใบหน้า จมูก รูปร่าง ของบุคคลนั้น โดยในการเรียนรู้ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน

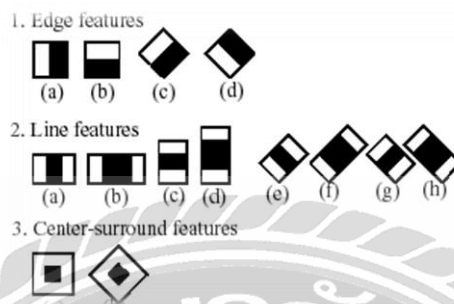
⁷ <https://saixiii.com/what-is-webservice/>

⁸ <https://www.openalpr.com/>

⁹ <https://playelek.com/haar-cascade-create/>

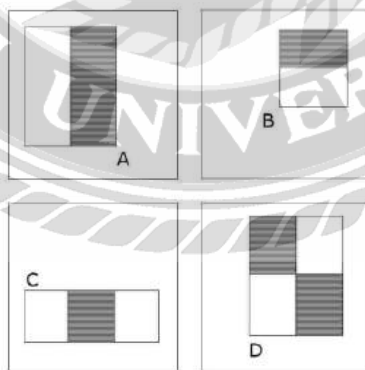
¹⁰ <http://www.willberger.org/cascade-haar-explained/>

2.7.1 การเลือกรูปร่างของ Haar-like ด้วย Feature เป็นการหารูปร่างของสิ่งของนั้นๆ จากภาพที่กำหนดโดยจะกรอง (Filter) ตามลักษณะพื้นฐาน โดยตัวกรองจะมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมซึ่งแบ่งออกเป็นสีขาวและสีดำ ดังรูป 2.1



รูปที่ 2.2 กลุ่มรูปแบบของ Haar - like

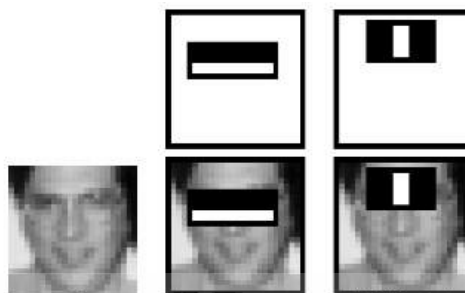
2.7.2 การคำนวณการจำลองรูปแบบ Haar-like ด้วย Integral Image เป็นการแบ่งพื้นที่ค่าของสีของภาพและนำมาอินทิเกรตตารางสีที่อยู่ในพื้นที่ที่อยู่ในช่องสีขาว ลบด้วยตารางสีที่อยู่ในพื้นที่ช่องสีดำ เพื่อหาผลต่างแล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่าขีดแบ่ง (Threshold) กับขั้ว (Polarity) ในการตัดสินใจรูปภาพที่รับเข้ามาควรให้จัดเป็นภาพเป็นบวก (Positive) คือภาพที่ต้องการจับวัตถุ และภาพเป็นลบ (Negative) คือ ภาพที่ไม่ต้องการให้มีอยู่ภายในวัตถุ



รูปที่ 2.3 แสดงรูปแบบ Haar-like แบบที่ถูกเลือกใช้

2.7.3 การคำนวณการจำลองรูปแบบ Haar-like ด้วย Adaboost เป็นการนำอัลกอริทึมที่ได้จากกระบวนการขั้นตอนแรก นำมาเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อหาค่าสร้างตัวจำแนกที่อ่อนแอและกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักที่ทำให้ค่าผิดพลาดน้อยที่สุด ซึ่งจะได้ค่าสร้างตัวจำแนกที่แข็งแกร่ง และนำค่าที่ได้เพื่อไปใช้ในการตรวจจับป้ายทะเบียน เช่น จาก

ข้อมูลของรูปภาพมีมากมายมหาศาล (ขนาด 24*24 ช่อง จะมีรูปแบบที่เป็นไปได้ทั้งหมด 162,336 รูปแบบ)



รูปที่ 2.4 การสร้างตัวจำแนกที่แข็งแกร่งที่ได้จากกระบวนการ Adaboost

2.7.4 การรวมตัวจำแนกกลุ่มแบบต่อเรียง Cascade Classifier เป็นการนำกลุ่มของข้อมูลที่ถูกต้องจำนวนหนึ่ง และนำข้อมูลที่ไม่ถูกต้องจำนวนหนึ่งที่ไม่ต้องการ โดยนำภาพมาแบ่งออกเป็นย่อยๆ (Sub window) เพื่อให้ได้จำนวนชั้นของตัวจำแนกมากขึ้น (Stage) ระบบก็จะสามารถเรียนรู้สิ่งที่ต้องการได้อย่างแม่นยำ

ได้นำวิธี Haar – like มาประยุกต์ใช้ในการตรวจจับวัตถุของแผ่นป้ายทะเบียนอัตโนมัติของหมู่บ้านโดยจำแนกลักษณะรูปร่างของแผ่นป้ายทะเบียนรถยนต์ เพื่อหาค่าโดยกำหนดป้ายทะเบียนเป็นภาพบวก (Positive) คือภาพที่เราจะต้องการหา และภาพที่ไม่เกี่ยวข้องกับภาพป้ายทะเบียนจะให้เป็นภาพลบ (Negative) หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการเทรนนิ่งมาแปลงเป็นภาษา XML (Extensible Markup Language) แล้วนำไปเขียนชุดคำสั่งด้วยภาษาไพทอนให้ได้ค่าการจับของวัตถุป้ายทะเบียนอัตโนมัติเมื่อมีรถผ่านจุด Checkpoint และนำภาพที่ได้ไปถอดรหัสเป็นตัวอักษร ซึ่งง่ายต่อการพัฒนาในการจับวัตถุหรือสิ่งของต่างๆ

2.9 Bootstrap¹¹

Frontend Framework ที่รวม HTML, CSS และ JS เข้าไว้ด้วยเป็นมีการรองรับแบบ Responsive ซึ่งไม่ว่าจะรันชุดคำสั่งบน Web หรือ Smart Device สามารถรองรับได้ทุกระบบปฏิบัติการซึ่งทำให้การพัฒนาเว็บเป็นเรื่องที่ง่ายในการคำนวณปรับค่าหน้าจอให้เหมาะสมตามขนาดหน้าจอ

¹¹ <https://www.programmerthailand.com/tutorial/post/view/96/bootstrap>

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง⁶

2.10.1 การจำแนกประเภทและรู้จำป้ายทะเบียนรถยนต์ในประเทศไทยโดยใช้เทคนิคเคเนียร์สเนเบอร์¹²

นายพงศธร ดรเกษม และ นายฉัตรชัย ศุภพิทักษ์สกุล ได้จัดทำโครงการเรื่อง การจำแนกประเภทและรู้จำป้ายทะเบียนรถยนต์ในประเทศไทยโดยใช้เทคนิคเคเนียร์สเนเบอร์ กระบวนการทำงานประกอบด้วย 3 กระบวนการหลัก คือ 1.กระบวนการตรวจหาตำแหน่งตัวอักษรบนป้ายทะเบียนรถยนต์ 2.กระบวนการรู้จำตัวอักษรบนป้ายทะเบียน และ 3.กระบวนการจำแนกป้ายทะเบียน ทำการทดสอบจากตัวอย่างป้ายทะเบียนจากสภาพแวดล้อมจริง 110 ตัวอย่าง จากการวิจัยพบว่า กระบวนการตรวจหาตำแหน่งตัวอักษรบนป้ายทะเบียนรถยนต์มีความถูกต้องเท่ากับ 90.83% การทดสอบมีความถูกต้องแม่นยำเท่ากับ 93.83% และ กระบวนการจำแนกป้ายทะเบียนมีความถูกต้องเท่ากับ 96.94% สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจำแนกประเภทป้ายทะเบียนต่างๆ เช่น สีพื้นหลังของป้าย สีตัวอักษรของป้ายทะเบียน นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัด ทางด้านสภาพป้ายทะเบียนและตัวอักษรที่ตัวอักษรขาดหาย ความไม่สมบูรณ์ของแผ่นป้ายทะเบียน จึงทำให้การอ่านเกิดความผิดพลาดเกิดขึ้นได้

2.10.2 ระบบจำแนกป้ายทะเบียนรถอัตโนมัติ¹³

นายชัยวิช มินเคินเรือ ได้จัดทำโครงการเรื่อง ระบบจำแนกป้ายทะเบียนรถอัตโนมัติ โดยการทดสอบการตรวจสอบรูปภาพป้ายทะเบียนรถโดยใช้ Algorithm ที่ได้เพื่อนำมาพัฒนาโปรแกรมที่ใช้สำหรับวิเคราะห์โครงสร้างของ ป้ายทะเบียนรถยนต์ภายในรูปภาพที่กำหนด และหลังจากได้กำหนด และหลังจากได้กำหนดพื้นที่ป้ายทะเบียนรถยนต์ ก็จะทำการวิเคราะห์ตัวอักษรป้ายทะเบียนแยกแยะความแตกต่างระหว่างป้ายทะเบียน และ โครงสร้างอื่นๆ ได้ สภาพแวดล้อมหรือลักษณะพื้นที่ที่ติดกล้องและแสงไฟที่เหมาะสม โดยผลที่ได้จากการนำแสงช่วยในการวิเคราะห์นั้น เป็นสิ่งที่ทำให้การวิเคราะห์ได้ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยสามารถเห็นลักษณะ สำหรับตำแหน่งของกล้องกับทะเบียนรถยนต์โดยประมาณอยู่ที่ 1-1.5 เมตร และสูงจากพื้น 55-60 เซนติเมตร ซึ่งสามารถจับภาพได้อย่างแม่นยำ

¹² [http://www.msit.mut.ac.th/thesis/Thesis_2559/\(NE\)ระบบจำแนกป้ายทะเบียนรถอัตโนมัติ.pdf](http://www.msit.mut.ac.th/thesis/Thesis_2559/(NE)ระบบจำแนกป้ายทะเบียนรถอัตโนมัติ.pdf)

¹³ wjst.wu.ac.th/index.php/wuresearch/article/download/5220/801

2.10.3 การค้นหาและรู้จำแผ่นป้ายทะเบียนรถไทยภายใต้ สภาพแวดล้อมของระบบกล้อง CCTV งานจราจร ¹⁴

ฤกษ์ชัย ฟูประทีปศิริ งานวิจัยเกี่ยวกับการรู้จำภาพอักษรตัวพิมพ์ภาษาไทยได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้กับงานหลากหลาย ประเภทหนึ่งในนั้นคือการรู้จำแผ่นป้ายทะเบียนรถยนต์ ด้วยข้อจำกัดของสภาพแวดล้อมของภาพที่นำมาทดสอบในระบบทำให้ภาพที่นำมาทดสอบมีความซับซ้อนจากปัญหาต่างๆ เช่น การจัดตำแหน่งของภาพ แผ่นป้ายทะเบียนเองซึ่งมีความหลากหลาย โดยแปรเปลี่ยนไปตามชนิดและประเภทของรถ ตัวเลข (เลขทะเบียนที่มี 1 หลัก – 4 หลัก) แผ่นป้ายทะเบียน เลขสวย เลขมงคล ซึ่งมีการวาดลวดลายลงบนแผ่นป้ายทะเบียน การเอียงของภาพที่ได้ อันเนื่องมาจากมุมมองที่จับภาพทะเบียน คุณภาพของภาพอันเกิดจากปัญหา แสงสว่างของสถานที่หรือกระทั่งสภาพอากาศ เช่น ฝนตก เป็นต้น ปัญหาที่กล่าวมาในข้างต้นนี้ทำให้ยากต่อการนำวิธีการรู้จำภาพอักษรที่ถูกพัฒนาเพื่อจัดการ กับภาพเอกสารมาใช้งาน โดยตรง มุมกล้องที่จับภาพทะเบียน คุณภาพของภาพอันเกิดจาก ปัญหาแสงสว่างของสถานที่หรือกระทั่งสภาพอากาศ เช่น ฝนตก เป็นต้น ปัญหาที่กล่าวมาในข้างต้นนี้ทำให้ยากต่อการนำวิธีการรู้จำภาพอักษรที่ถูกพัฒนาเพื่อ จัดการกับภาพเอกสารมาใช้งาน โดยตรง

2.10.4 การตรวจจับและจดจำโมเดลรถยนต์ด้วยข้อมูลเชิงจุดภาพ ¹⁵

อนุชา ตุงคัยฐาน และ กัสมา ลีวัน บทความนี้นำเสนอวิธีการตรวจจับและรู้จำ โมเดลรถยนต์จากข้อความส่วนท้ายรถโดยใช้ข้อมูลเชิง จุดภาพ ซึ่งมีขั้นตอนหลักสำคัญ 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การตรวจจับหาข้อความ โมเดลรถยนต์ในภาพ และ 2) การรู้จำข้อความเพื่อระบุโมเดลรถยนต์ โดยในขั้นตอน ที่แรกภาพส่วนท้ายรถยนต์จะถูกแปลงเป็นภาพขาวดำและระบุบริเวณที่คาดว่าเป็นข้อความโมเดลของ รถยนต์ด้วยการสร้างเส้นสี่เหลี่ยม ปิดล้อม วัตถุ (Bounding Box) ขณะที่ขั้นตอนที่สองค่าแม่นยำตรง (Precision) และ ค่าเรียกคืน (Recall) ถูกนำมาประยุกต์ใช้หาค่า ประสิทธิภาพโดยรวม (F-Measure) เพื่อบอกระดับความคล้ายคลึงกันของภาพสองภาพ ในการวัด ประสิทธิภาพในการรู้จำของวิธีการที่นำเสนอ เราทำการเปรียบเทียบกับอัลกอริทึม Scale Invariant Feature Transform (SIFT) ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ เป็นที่ยอมรับและนิยมใช้อย่างแพร่หลาย

¹⁴ <https://www.tci-thaijo.org/index.php/kuengj/article/download/79423/63473/>

¹⁵ ejsu.siam.edu/journals/PDF_36/EJSU_No.36_pp.90-102.pdf

จากผลการ ทดสอบพบว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถตรวจจับและ รู้จำข้อความโมเดลได้ ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับอัลกอริทึม SIFT แบบ มาตรฐาน เมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการรู้จำข้อความ โมเดลรถยนต์

2.10.5 ระบบจำลองการคัดแยกขนาดวัตถุ ¹⁶

นายเวสวัช เกลี่จีน นายศราวุธ กันทะวงษ์ และนายศุภกริช สมศรี ได้จัดทำโครงการ เรื่องระบบจำลองการคัดแยกขนาดวัตถุ ซึ่งใช้กล้องเว็บแคมในการจับภาพ และใช้เทคนิคหรือหลักการประมวลผลภาพในการตอบโต้ ซึ่งรูปแบบการทดสอบได้ทำการทดสอบคัดแยกขนาดของไข่ไก่ โดยหลังจากที่ได้ภาพถ่ายไข่ไก่จากกล้องเว็บแคมแล้วก็ใช้เริ่มประมวลผล โดยการเปลี่ยนภาพให้เป็นระดับเทาแล้วเปลี่ยนจากภาพระดับเทาให้เป็นระดับขาว-ดำ แล้วจึงใช้เทคนิคการแยกภาพวัตถุกับพื้นหลัง เพื่อทำการรับจำนวนพิกเซล ซึ่งวัตถุหรือไข่ที่มีขนาดแตกต่างกัน จำนวนพิกเซลก็ย่อมต่างกันไปด้วย

¹⁶ http://know2problog.blogspot.com/2015/04/blog-post_90.html

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 รายละเอียดของภาคนิพนธ์

ปัจจุบันระบบงานของหมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ค รอยัล ชนบุรีรัมย์ มีการดูแลรักษาความปลอดภัยการเข้าออกของหมู่บ้าน โดยผ่านไม้กั้นเข้าออก ซึ่งทำให้เกิดความผิดพลาด การสแกนบัตรเข้าออกและเสียงไม้กั้นตีหน้ารถ มีขั้นตอนการเข้าออกหมู่บ้าน ดังนี้

1. ลูกบ้านจะต้องทำการสแกนบัตรเพื่อเข้าหมู่บ้าน โดยไม้กั้นเข้าออกจะทำการยกขึ้น
2. ในกรณีที่ลูกบ้านทำบัตรสูญหายจะต้องทำการแลกบัตร
3. เมื่อมีพัสดุมาส่งจากไปรษณีย์จะทำการฝากพัสดุไว้ที่ป้อมยาม เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยจะต้องทำการจดจำพัสดุเป็นของลูกบ้านคนใด
4. มีการแจ้งจอร์รถักคขวางหน้าบ้านผู้อื่น ให้กับนิติบุคคล และ เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยของหมู่บ้าน

3.1.1 ปัญหาของระบบงานปัจจุบัน

3.1.1.1 ลูกบ้านจะต้องดูแลรักษาบัตรเข้าออกของหมู่บ้าน

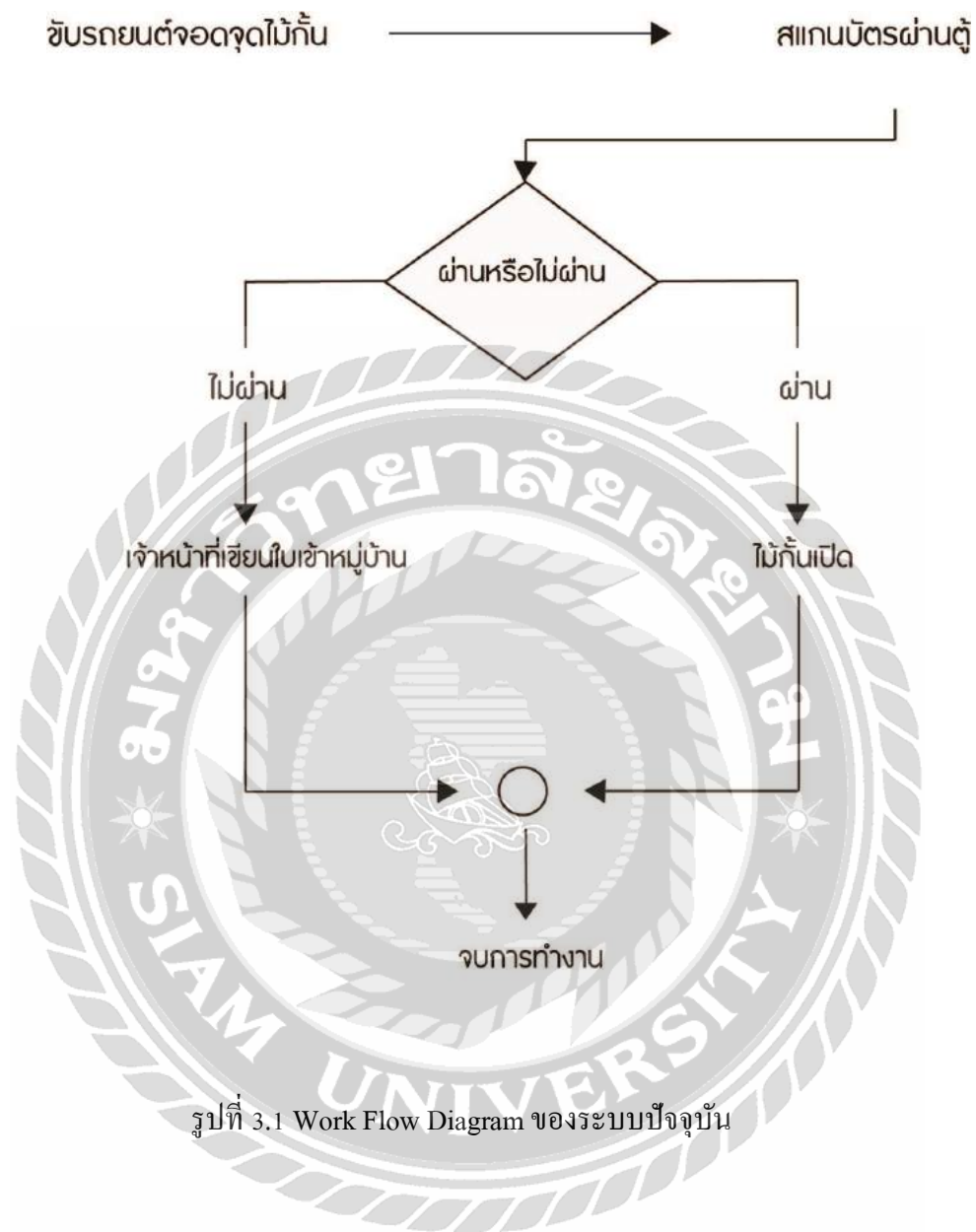
3.1.1.2 ในกรณีทำการสแกนบัตรไม้กั้นเข้าออกจะทำการยกขึ้น บางครั้งมีการสแกนที่ผิดพลาดจึงทำให้ไม้กั้นตีหน้ารถ

3.1.1.3 เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยส่งพัสดุให้กับลูกบ้านผิดบ่อยครั้ง

3.1.1.4 เกิดการวิวาทเนื่องจากจอร์รถักคขวางหน้าบ้านผู้อื่น

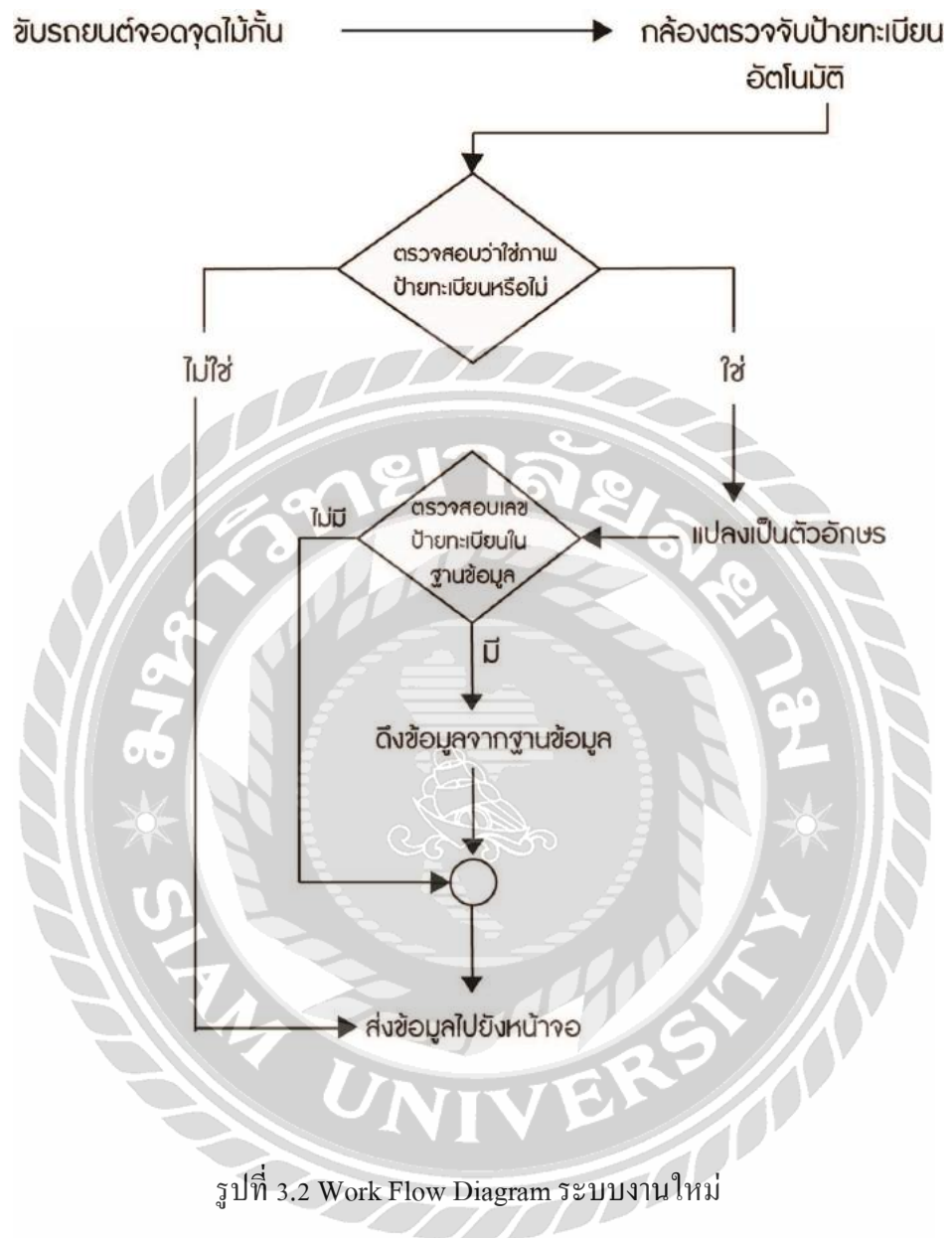
เทคโนโลยีที่ใช้ในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จึงนำเอาแนวคิดเทคโนโลยีในเรื่องของ (Image Recognition) นำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจจับแผ่นป้ายทะเบียนรถอัตโนมัติ โดยพัฒนาเป็น Web service เพื่อให้ฝั่งระบบเรียกใช้งาน แล้วนำมาประมวลผลเพื่อหาความเหมือนของรูปภาพจากป้ายทะเบียนรถที่ทำการจับวัตถุ แล้วนำภาพไปทำการถอดรหัสเป็นตัวอักษร โดยใช้ Web Service OpenALPR เพื่อลดความผิดพลาดของการสแกนบัตรและลดการส่งพัสดุให้กับลูกบ้านผิด และใน ส่วนของผู้ดูแลระบบกับส่วนของลูกบ้าน ใช้ Cross platform ในการจัดการข้อมูลต่างๆ

3.1.2 Work Flow Diagram ของระบบงานปัจจุบัน

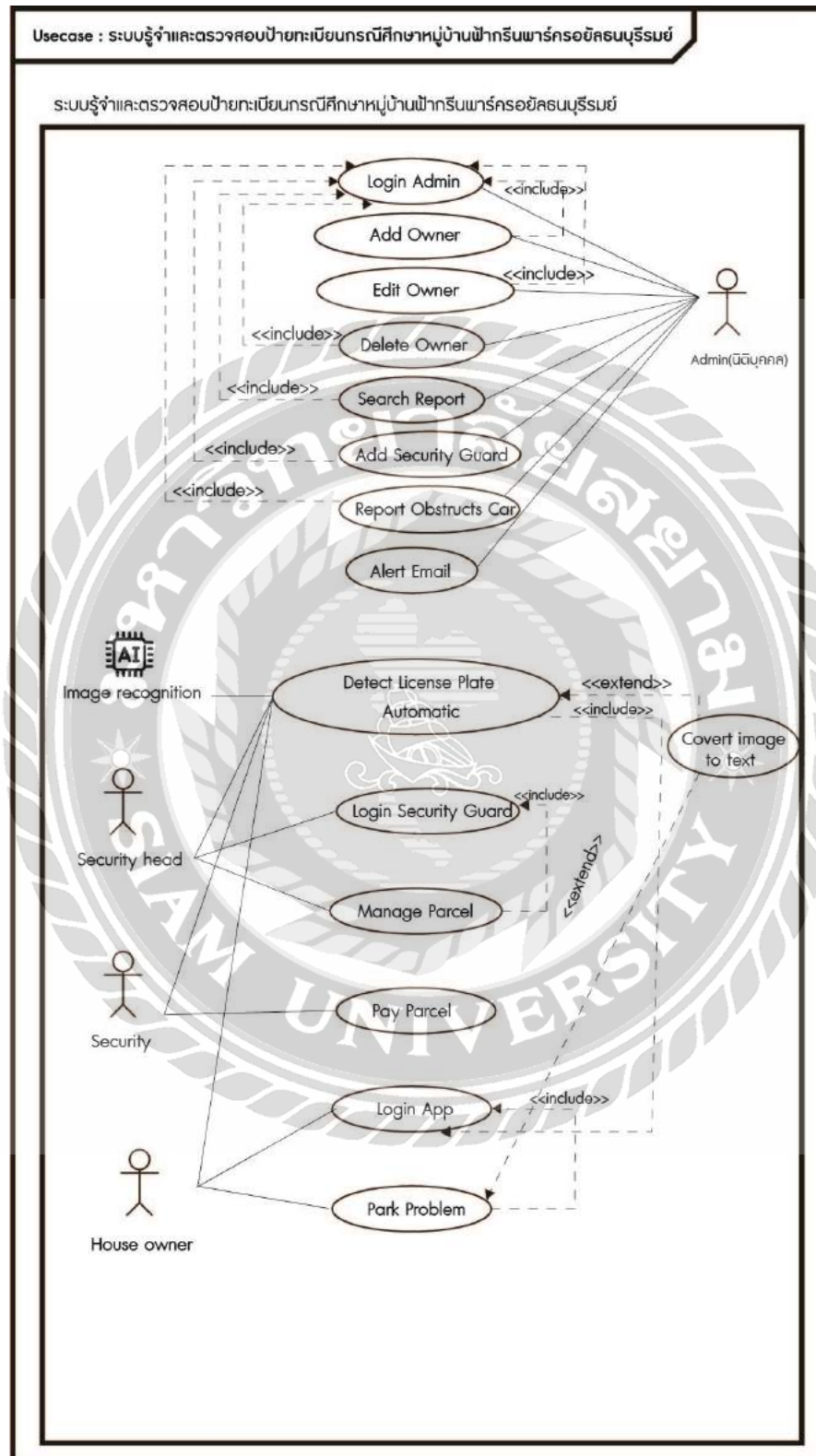


รูปที่ 3.1 Work Flow Diagram ของระบบปัจจุบัน

3.1.3 Work Flow Diagram การทำงานของกล้อง



3.2 แสดงฟังก์ชันการทำงานของระบบด้วย Use Case Diagram



รูปที่ 3.3 Use Case Diagram ของระบบรู้จำและตรวจสอบป้ายทะเบียนรถนิสิตมหาวิทยาลัยหมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ครอยัลคอนนัตรีมย์

3.3 Use Case description

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Login Admin

Use Case Name	Login Admin
Use Case ID	UC1
Brief Description	ยืนยันตัวตนว่าเป็นผู้ดูแลระบบ
Primary Actors	Administrator(นิติบุคคล)
Secondary Actors	-
Preconditions	จะต้องเป็นนิติบุคคลที่มีรหัสเท่านั้น
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ดูแลระบบป้อนชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน คลิกปุ่ม Login 2. ระบบจะตรวจสอบข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ป้อนข้อมูลเข้ามาตรงกับฐานข้อมูลหรือไม่ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่านที่ตรงกันในฐานข้อมูล <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 ระบบไปยังหน้าหลักเพื่อเลือกเมนูและทำงานต่อไป 2.2 ข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านไม่ตรงกันในฐานข้อมูล <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1 ระบบแสดงหน้าจอแจ้งเตือนว่า “Incorrect Username Or Password” ไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้
Post Condition	สามารถใช้งานฟังก์ชันต่างๆ สำหรับผู้ดูแลระบบบนเว็บไซต์ได้
Alternative Flows	-
Exception	-

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Add Owner

Use Case Name	Add Owner
Use Case ID	UC2
Brief Description	ผู้ดูแลระบบจัดการฐานข้อมูลของลูกบ้าน ได้
Primary Actors	Administrator(นิติบุคคล)
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ดูแลระบบเลือกฟังก์ชันเพิ่มข้อมูลลูกบ้าน 2. สามารถเพิ่มข้อมูลลูกบ้าน ได้แล้วบันทึกลงฐานข้อมูล 	
Post Condition	ข้อมูลถูกเพิ่ม ไปยังระบบ
Alternative Flows	-
Exception	<ol style="list-style-type: none"> 1. ถ้าป้อนข้อมูลไม่ครบจะมีการแจ้งเตือน <ul style="list-style-type: none"> - แจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทำการกรอกข้อมูลให้ครบก่อนที่จะทำการบันทึกลงฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Edit Owner

Use Case Name	Edit Owner
Use Case ID	UC3
Brief Description	ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขข้อมูลลูกบ้าน ได้
Primary Actors	Administrator(นิติบุคคล)
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ดูแลระบบเลือกฟังก์ชันแก้ไขข้อมูลลูกบ้าน 2. สามารถแก้ไขข้อมูลลูกบ้าน ได้แล้วบันทึกลงฐานข้อมูล 	
Post Condition	ข้อมูลอัปเดตไปยังระบบ
Alternative Flows	-
Exception	-

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Status Owner

Use Case Name	Status Owner
Use Case ID	UC4
Brief Description	ผู้ดูแลระบบสามารถเปลี่ยนสถานะข้อมูลลูกบ้าน ได้
Primary Actors	Administrator(นิติบุคคล)
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ดูแลระบบเลือกฟังก์ชันลบข้อมูลลูกบ้าน 2. สามารถแก้ไขข้อมูลลูกบ้าน ได้แล้วบันทึกสถานะข้อมูล 	
Post Condition	ข้อมูลลูกบ้านถูกเปลี่ยนสถานะจากระบบไม่สามารถแสดงบนเว็บได้
Alternative Flows	-
Exception	-

ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Search Transaction

Use Case Name	Search Transaction
Use Case ID	UC5
Brief Description	ผู้ดูแลระบบสามารถค้นหาข้อมูลลูกบ้าน ได้
Primary Actors	Administrator(นิติบุคคล)
Secondary Actors	-
Preconditions	-
<p>Main Flow :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ดูแลระบบทำการป้อนข้อมูลป้ายทะเบียนหรือที่อยู่ 2. ระบบทำการตรวจข้อมูลลูกบ้านตรงกับฐานข้อมูลหรือไม่ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ข้อมูลลูกบ้านถูกต้อง <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 ระบบแสดงข้อมูลลูกบ้าน ได้แก่ ชื่อลูกบ้าน ป้ายทะเบียน เวลาเข้า-ออก 2.2 ข้อมูลลูกบ้านไม่ถูกต้อง <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1 ระบบแสดงหน้าจอแจ้งเตือน “Search License Plate Or Address” 	
Post Condition	แสดงข้อมูลลูกบ้าน
Alternative Flows	-
Exception	-

ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Add Security Guard

Use Case Name	Add Security Guard
Use Case ID	UC6
Brief Description	ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
Primary Actors	Administrator(นิติบุคคล)
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย 2. ระบบทำการบันทึกลงฐานข้อมูล 	
Post Condition	ข้อมูลถูกเพิ่มในระบบ
Alternative Flows	-
Exception	<ol style="list-style-type: none"> 1. ถ้าป้อนข้อมูลไม่ครบจะมีการแจ้งเตือน <ul style="list-style-type: none"> - แจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทำการกรอกข้อมูลให้ครบก่อนที่จะทำการบันทึกลงฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Report Obstructs Car

Use Case Name	Report Obstructs Car
Use Case ID	UC7
Brief Description	ผู้ดูแลระบบสามารถดูรายงานการแจ้งเตือนการกีดขวางทางหน้าบ้านจากลูกบ้านได้
Primary Actors	Administrator(นิติบุคคล)
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 3. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ดูแลระบบทำการเลือกฟังก์ชัน Report Car 4. ระบบแสดงข้อมูลของลูกบ้านที่ทำการ Report Obstructs Car ได้แก่ อีเมล สถานที่ เบอร์มือถือ ปัญหาที่แจ้ง ป้ายทะเบียน วันเวลาเข้ามา
Post Condition	แสดงข้อมูลของลูกบ้าน
Alternative Flows	-
Exception	-

ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Alert Email

Use Case Name	Alert Email
Use Case ID	UC8
Brief Description	แจ้งเตือนอีเมลถึงนิติบุคคล
Primary Actors	Administrator(นิติบุคคล)
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อมีการส่งอีเมลถึงนิติบุคคล 2. ระบบทำการแจ้งเตือนอีเมล 	
Post Condition	ผู้ดูแลระบบได้รับการแจ้งเตือน
Alternative Flows	-
Exception	-

ตารางที่ 3.9 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Detect License Plate Automatic

Use Case Name	Detect License Plate Automatic
Use Case ID	UC9
Brief Description	กล้องตรวจจับป้ายทะเบียนอัตโนมัติ
Primary Actors	House owner
Secondary Actors	Security
Preconditions	-
<p>Main Flow :</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผ่านจุด Checkpoint 4. ระบบทำการจับภาพป้ายทะเบียนนำไปตรวจข้อมูลฐานข้อมูลตรงกับหรือไม่ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 เลขป้ายทะเบียนตรงกัน <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 ระบบแสดงแจ้งเตือน “ผ่านพบข้อมูลลูกบ้าน” 2.2 เลขป้ายทะเบียนไม่ตรงกัน <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1 ระบบแสดงแจ้งเตือน ไม่พบข้อมูลลูกบ้าน” 	
Post Condition	นำภาพป้ายทะเบียนแปลงเป็นตัวอักษร
Alternative Flows	-
Exception	-

ตารางที่ 3.10 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Convert Image To Text

Use Case Name	Convert Image To Text
Use Case ID	UC10
Brief Description	กล้องตรวจจับป้ายทะเบียนอัตโนมัติ
Primary Actors	House owner
Secondary Actors	-
Preconditions	มีการส่งภาพมาจากลูกบ้านและตรวจจับผ่านป้ายทะเบียน
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อมีการส่งภาพมาประมวลผล 2. ระบบทำการแปลงภาพเป็นตัวอักษร
Post Condition	ได้ตัวอักษรจากแผ่นป้ายทะเบียน
Alternative Flows	-
Exception	-

ตารางที่ 3.11 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Login Security Guard

Use Case Name	Login Security Guard
Use Case ID	UC11
Brief Description	หัวหน้ารักษาความปลอดภัย
Primary Actors	Security Head
Secondary Actors	-
Preconditions	เป็นหัวหน้ารักษาความปลอดภัยของหมู่บ้าน
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อหัวหน้าทำการป้อนข้อมูล Username และ Password 2. ระบบทำการตรวจสอบข้อมูลตรงกันในฐานะข้อมูลหรือไม่ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ข้อมูลตรงกัน <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 ระบบทำการแสดงหน้าหลัก 2.2 ข้อมูลไม่ตรงกัน <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1 ระบบทำการแสดงแจ้งเตือน “Incorrect Username Or Password”
Post Condition	-
Alternative Flows	-
Exception	-

ตารางที่ 3.12 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Management Parcel

Use Case Name	Management Parcel
Use Case ID	UC12
Brief Description	หัวหน้ารักษาความปลอดภัยจัดการพัสดุของลูกบ้าน
Primary Actors	Security Head
Secondary Actors	-
Preconditions	ได้รับพัสดุจากพนักงานไปรษณีย์
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อหัวหน้ารักษาความปลอดภัยป้อนข้อมูลที่อยู่ของลูกบ้าน 2. ระบบทำการตรวจข้อมูลตรงกันในฐานะข้อมูลหรือไม่ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ข้อมูลตรงกัน <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 สามารถใส่ข้อมูลพัสดุของลูกบ้านบันทึกลงฐานข้อมูล 2.2 ข้อมูลไม่ตรงกัน <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1 ระบบทำการแสดงแจ้งเตือน “Not Found”
Post Condition	-
Alternative Flows	-
Exception	-

ตารางที่ 3.13 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Pay Parcel

Use Case Name	Pay Parcel
Use Case ID	UC13
Brief Description	เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยเพิ่มพัสดุเมื่อลูกบ้านได้รับพัสดุแล้ว
Primary Actors	Security
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow :	<p>1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยป้อนข้อมูลที่อยู่ของลูกบ้าน</p> <p>2. ระบบทำการตรวจสอบข้อมูลตรงกันในฐานะข้อมูลหรือไม่</p> <p>2.1 ข้อมูลตรงกัน</p> <p>2.1.1 สามารถเพิ่มพัสดุได้ โดยจะต้องเพิ่มชื่อเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยได้ส่งให้แก่ลูกบ้าน</p> <p>2.2 ข้อมูลไม่ตรงกัน</p> <p>2.2.1 ระบบทำการแสดงแจ้งเตือน “Not Found Information”</p>
Post Condition	-
Alternative Flows	-
Exception	-

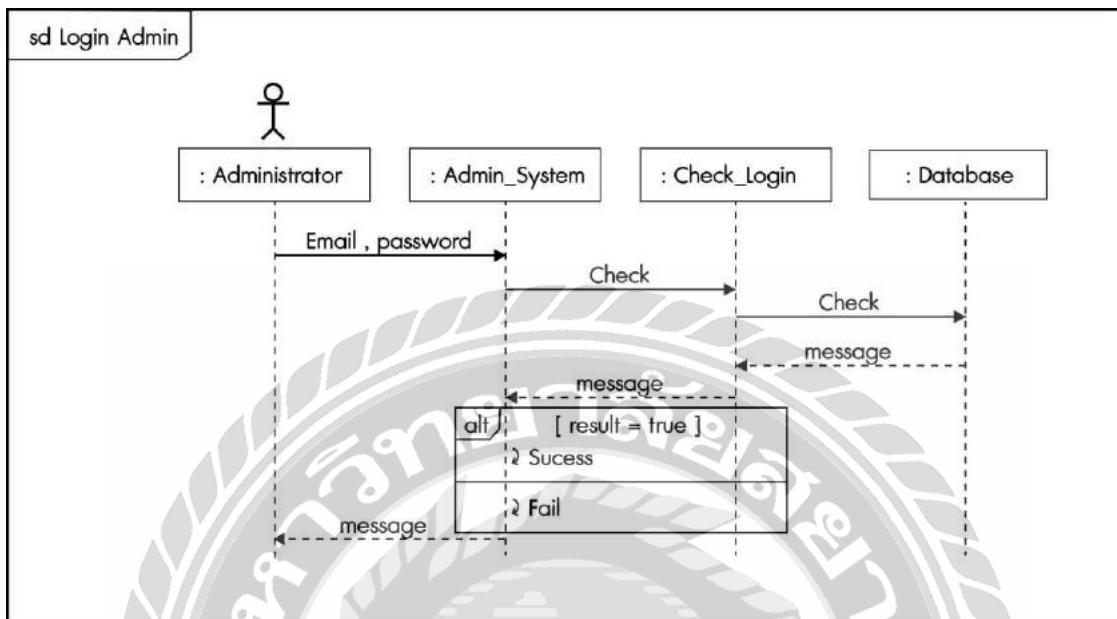
ตารางที่ 3.14 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Login App

Use Case Name	Login App
Use Case ID	UC14
Brief Description	ยืนยันตัวตนว่าเป็นลูกบ้าน
Primary Actors	House owner
Secondary Actors	-
Preconditions	จะต้องเป็นลูกบ้านเท่านั้น
Main Flow :	<p>1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ดูแลระบบป้อนชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน คลิกปุ่ม Login</p> <p>2. ระบบจะตรวจสอบข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ป้อนข้อมูลเข้ามาตรงกับฐานข้อมูลหรือไม่</p> <p>2.1 ข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่านที่ตรงกันในฐานข้อมูล</p> <p>2.1.1 ระบบไปยังหน้าหลักเพื่อเลือกเมนูและทำงานต่อไป</p> <p>2.2 ข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านไม่ตรงกันในฐานข้อมูล</p> <p>2.2.1 ระบบแสดงหน้าจอแจ้งเตือนว่า “Incorrect Username Or Password” ไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้</p>
Post Condition	สามารถใช้งานฟังก์ชันต่างๆ สำหรับลูกบ้านได้
Alternative Flows	-
Exception	-

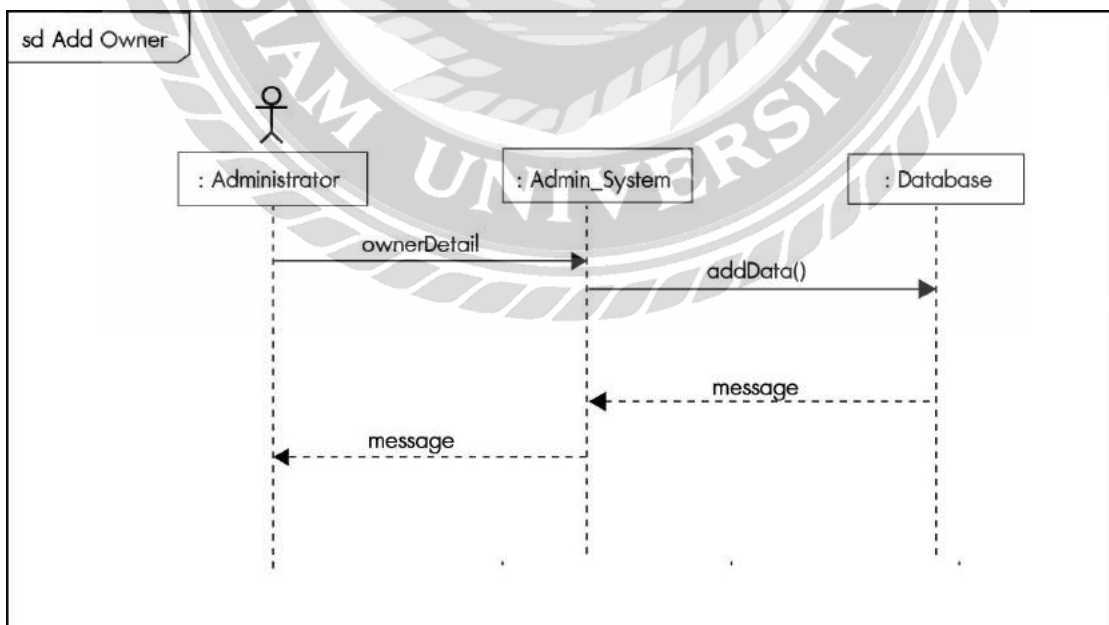
ตารางที่ 3.15 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Park Problem

Use Case Name	Park Problem
Use Case ID	UC15
Brief Description	ลูกบ้านแจ้งปัญหาจครถกีดขวางทางหน้าบ้าน
Primary Actors	House owner
Secondary Actors	-
Preconditions	จะต้องเป็นลูกบ้านเท่านั้น
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อลูกบ้านส่งรูปภาพป้ายทะเบียนรถ 2. ระบบทำการตรวจข้อมูลตรงกันในฐานะข้อมูลหรือไม่ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ข้อมูลตรงกัน <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 สามารถไปหน้าแจ้งปัญหาได้ 2.2 ข้อมูลไม่ตรงกัน <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1 แจ้งไปยังนิติบุคคล
Post Condition	-
Alternative Flows	-
Exception	-

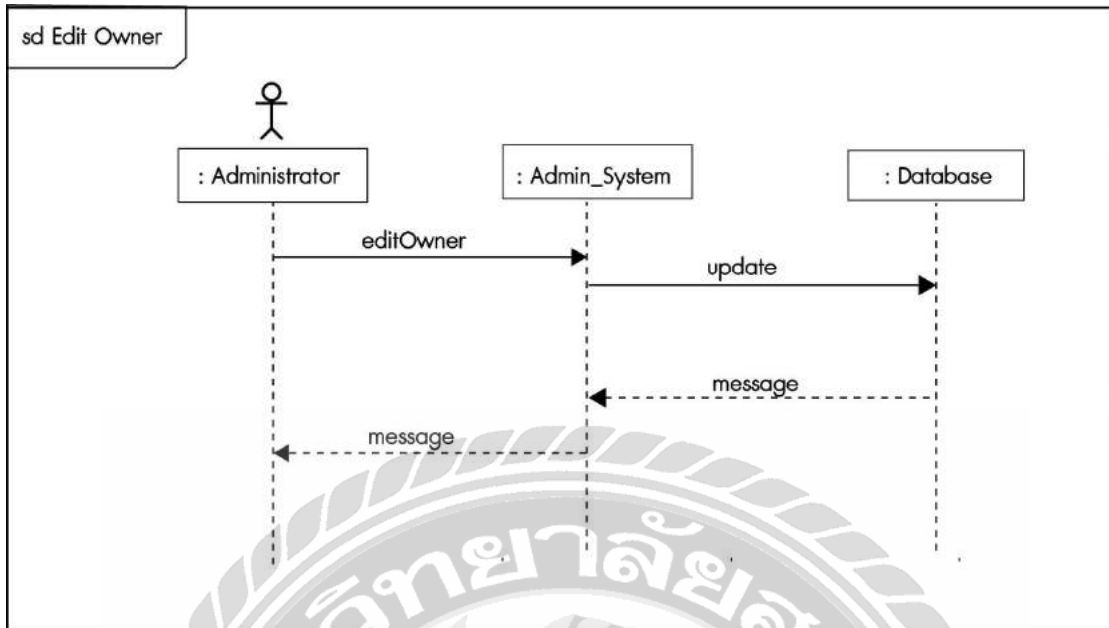
3.4 Sequence Diagram



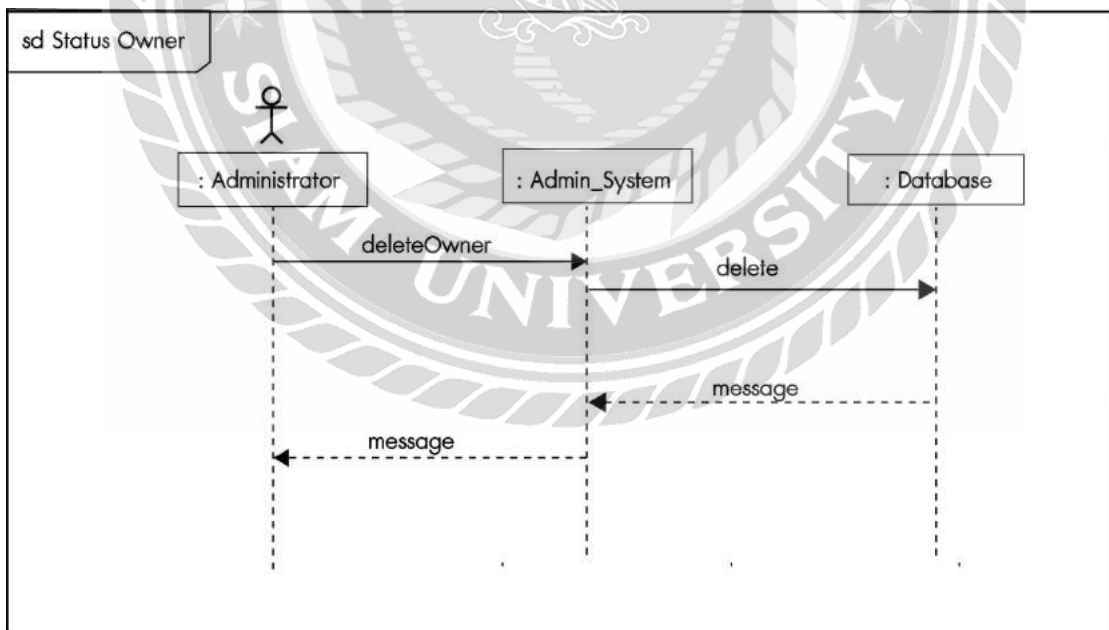
รูปที่ 3.4 Sequence Diagram : Login Admin



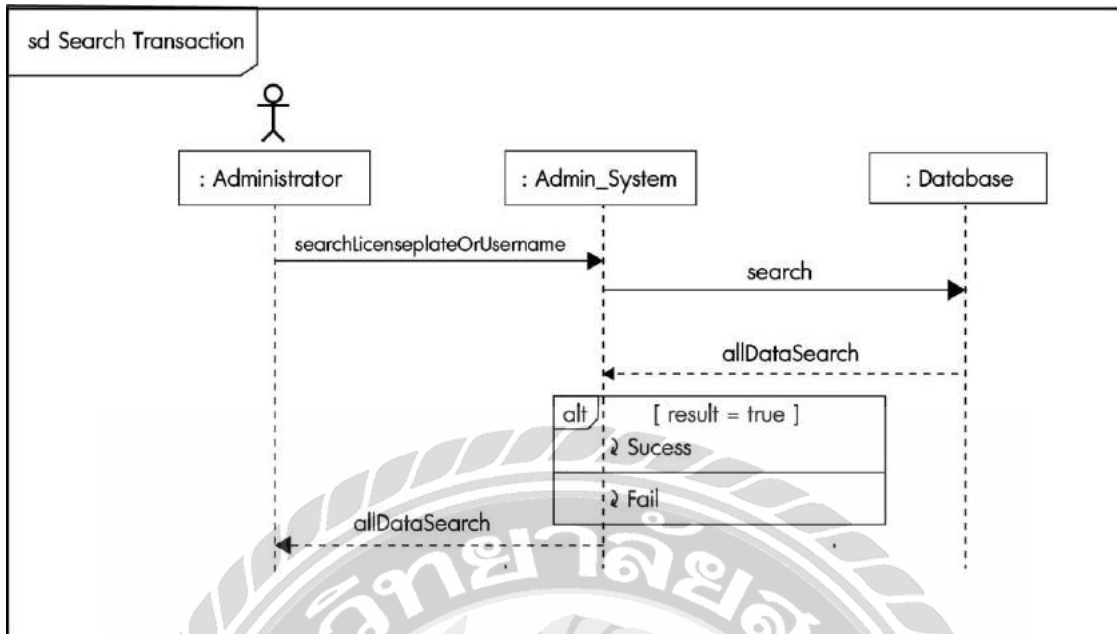
รูปที่ 3.5 Sequence Diagram : Add Owner



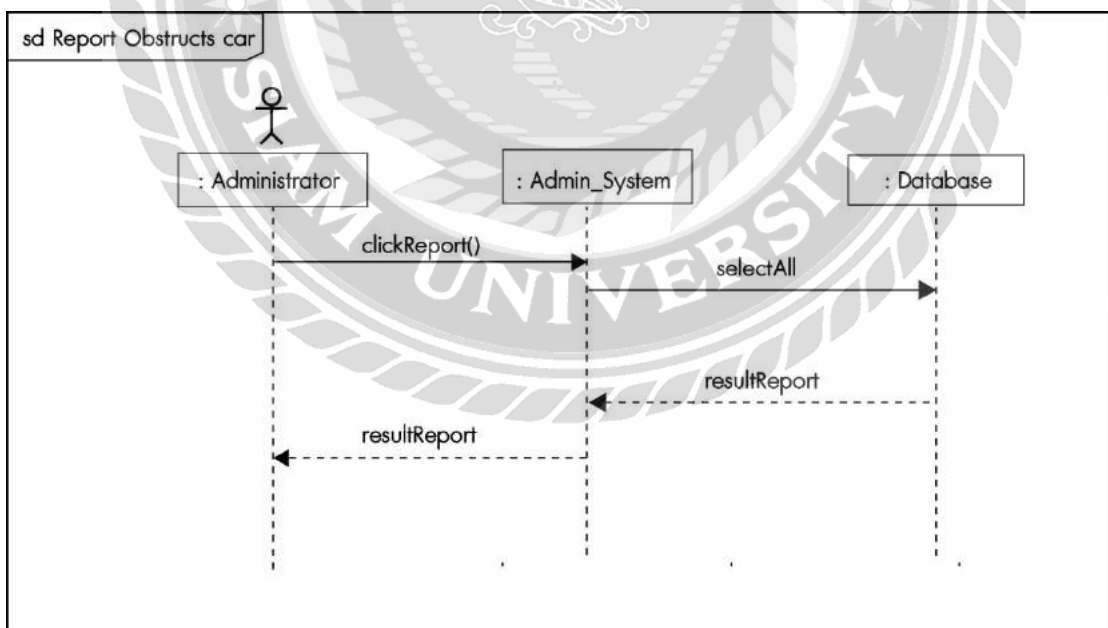
รูปที่ 3.6 Sequence Diagram : Edit Owner



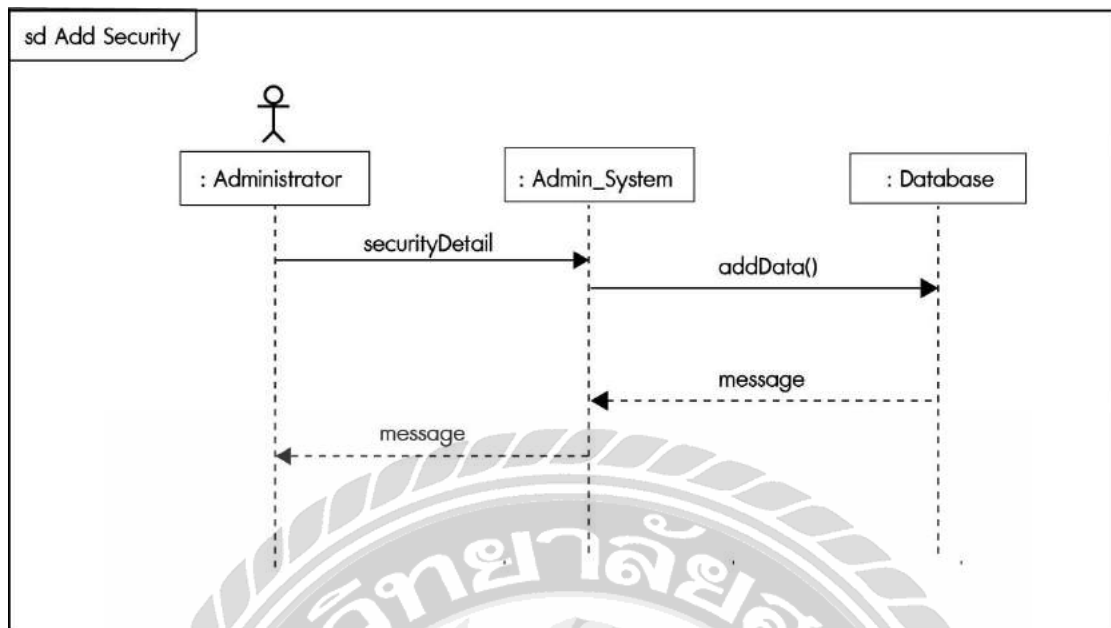
รูปที่ 3.7 Sequence Diagram : Status Owner



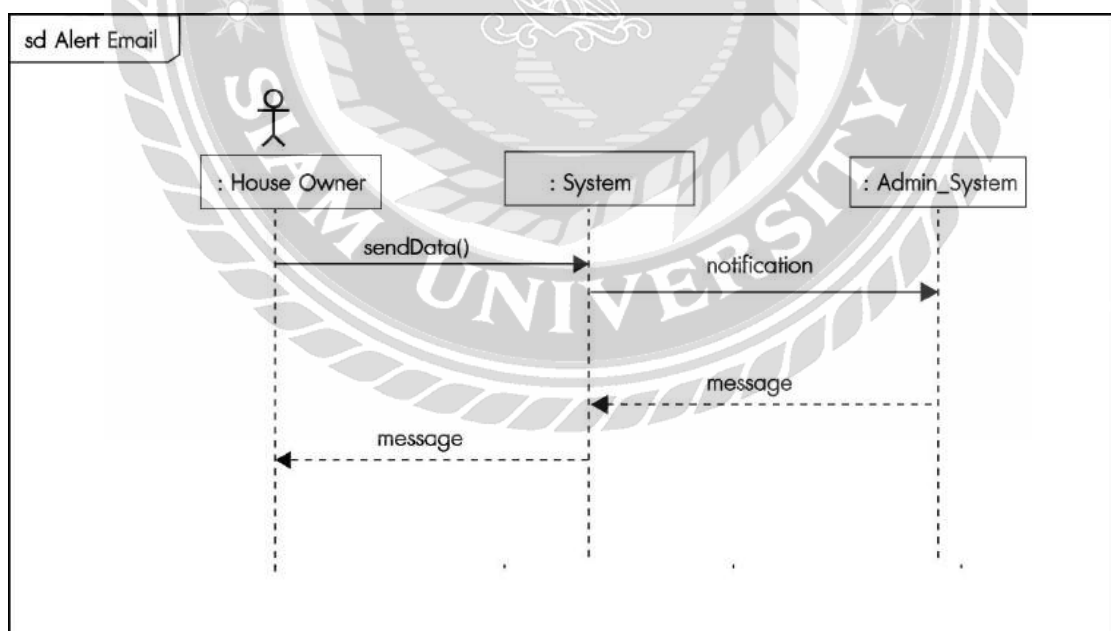
รูปที่ 3.8 Sequence Diagram : Search Transaction



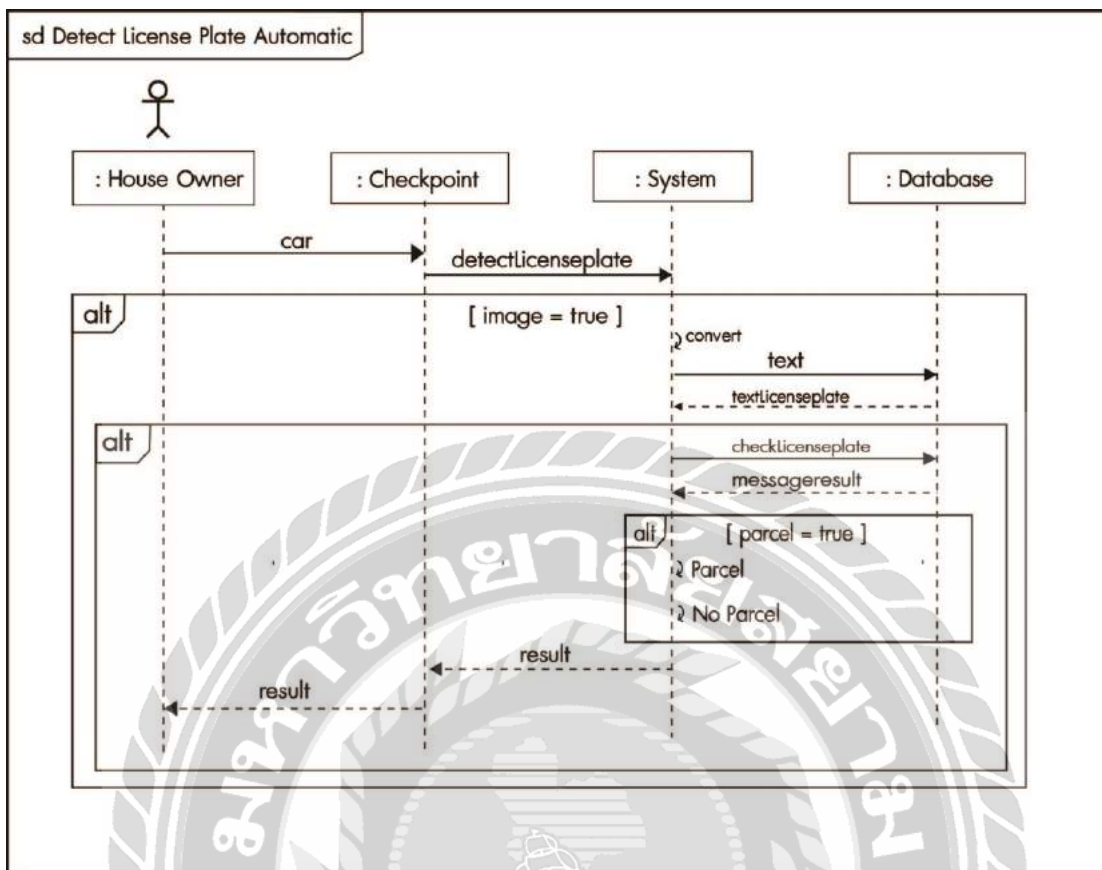
รูปที่ 3.9 Sequence Diagram : Report Obstructs Car



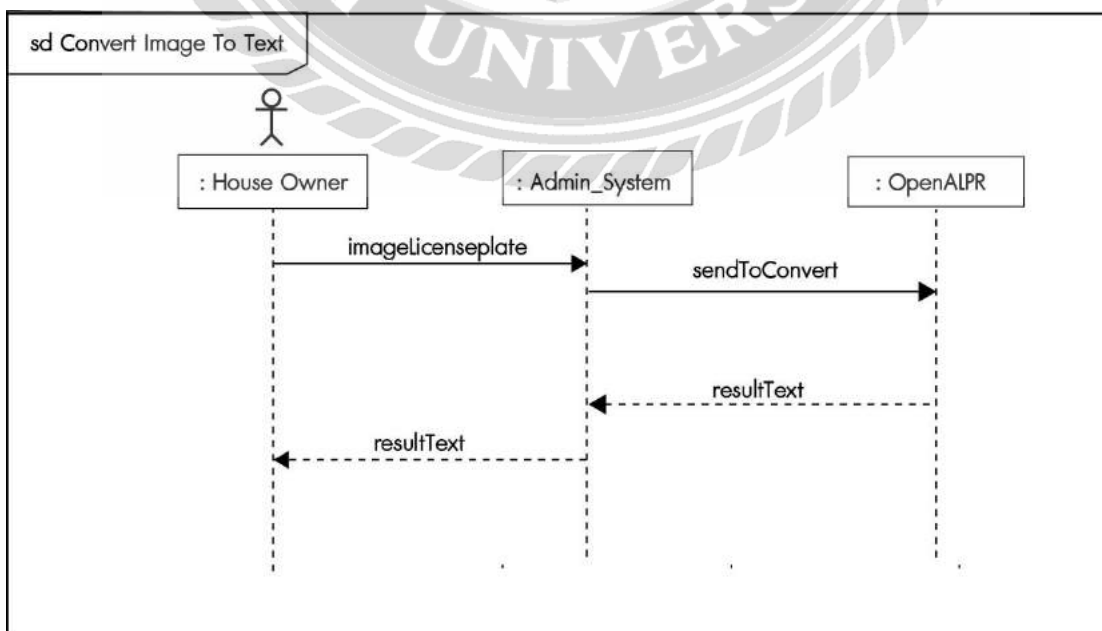
รูปที่ 3.10 Sequence Diagram : Add Security Guard



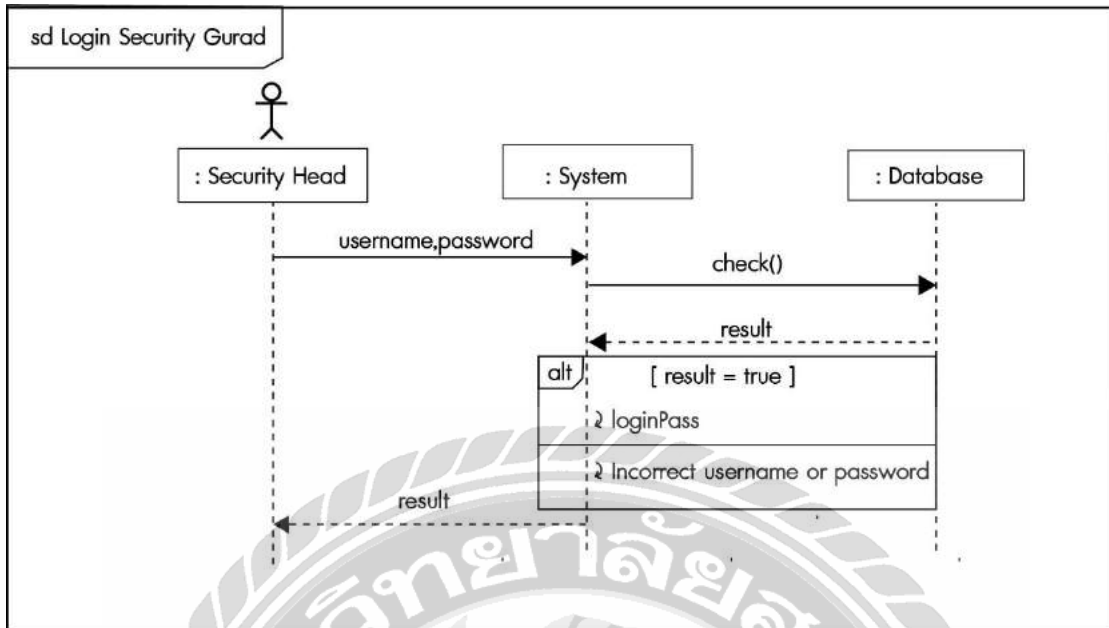
รูปที่ 3.11 Sequence Diagram : Alert Email



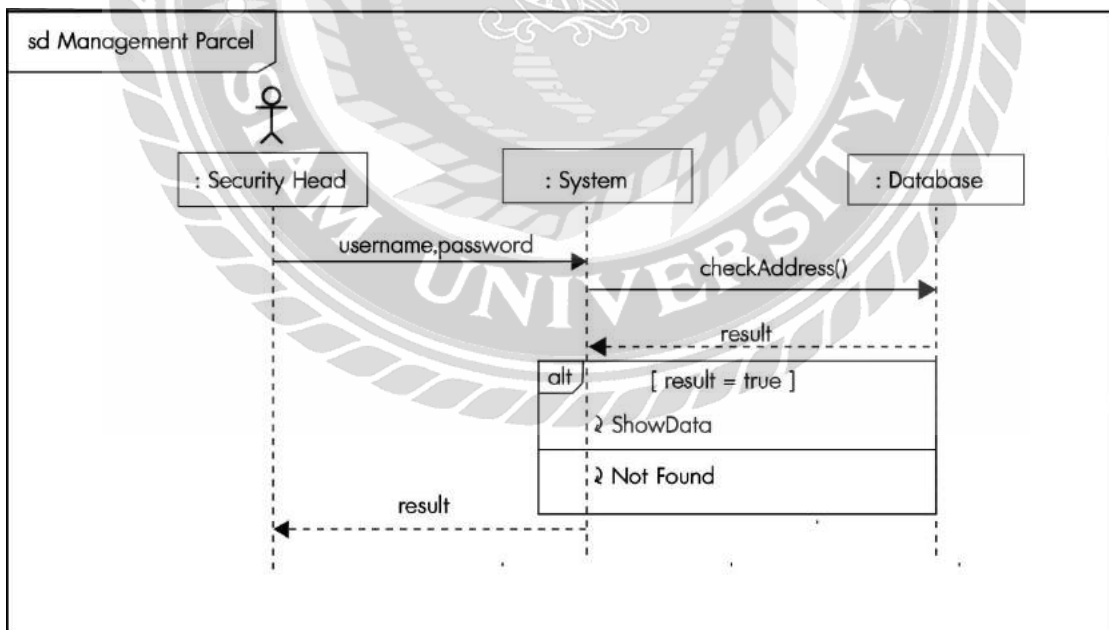
รูปที่ 3.12 Sequence Diagram : Detect License Plate Automatic



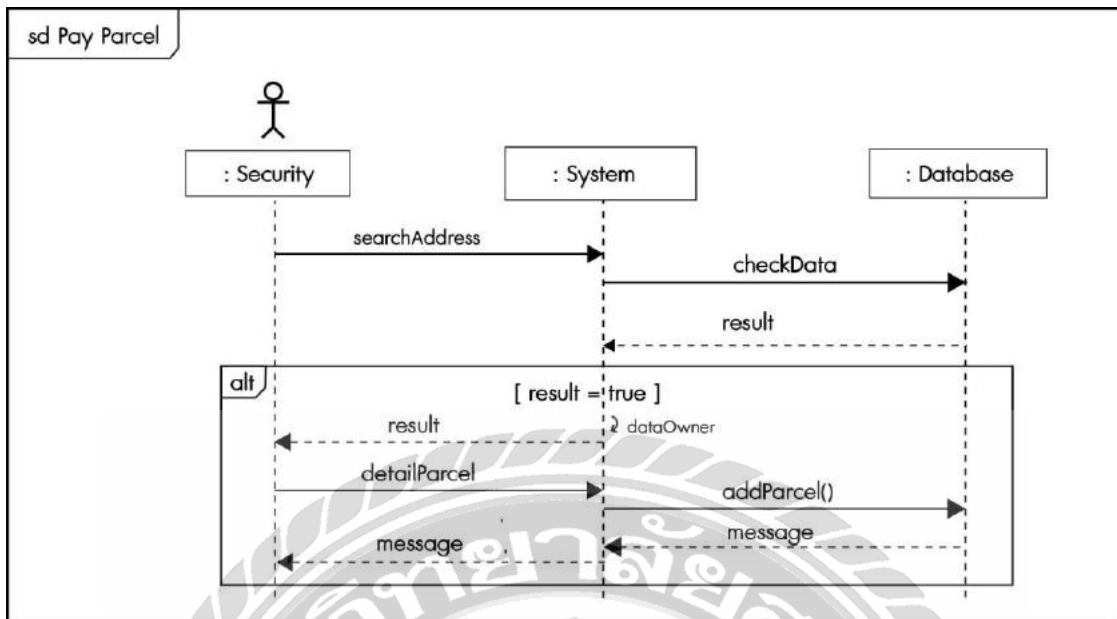
รูปที่ 3.13 Sequence Diagram : Convert Image To Text



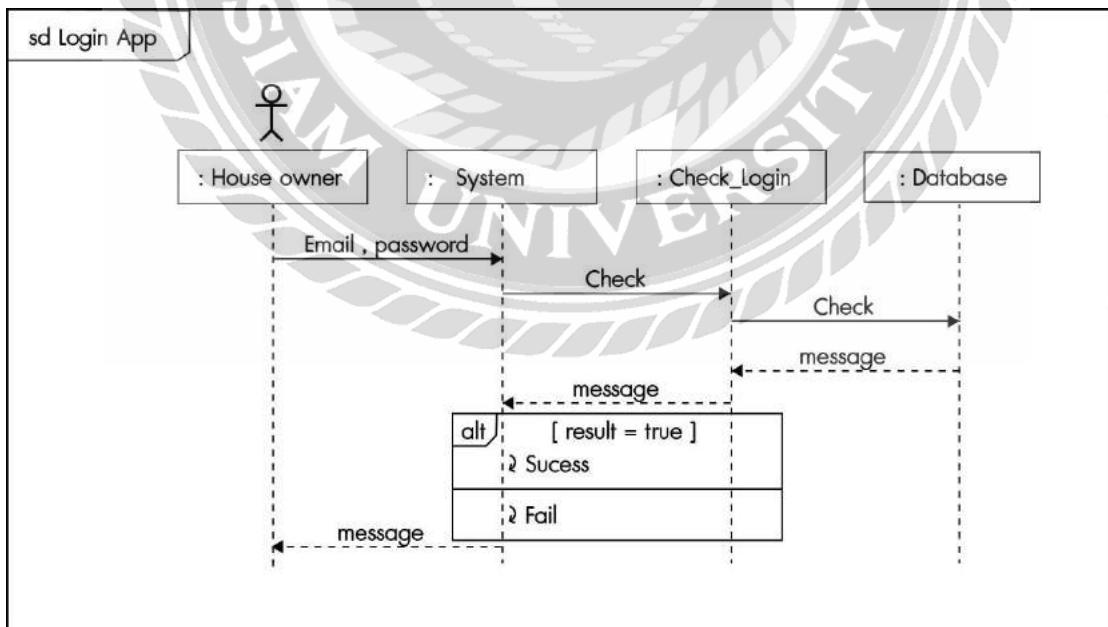
รูปที่ 3.14 Sequence Diagram : Login Security Gaurd



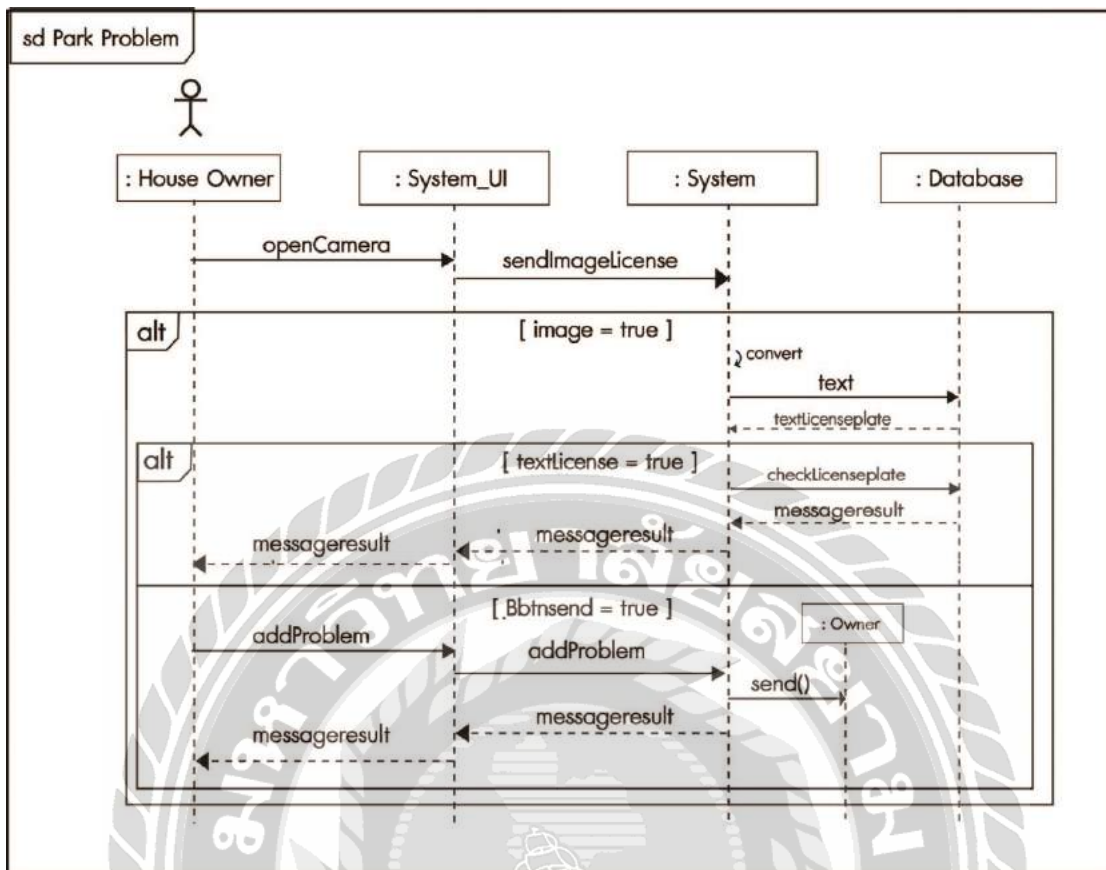
รูปที่ 3.15 Sequence Diagram : Management Parcel



រូបភាព 3.16 Sequence Diagram : Pay Parcel

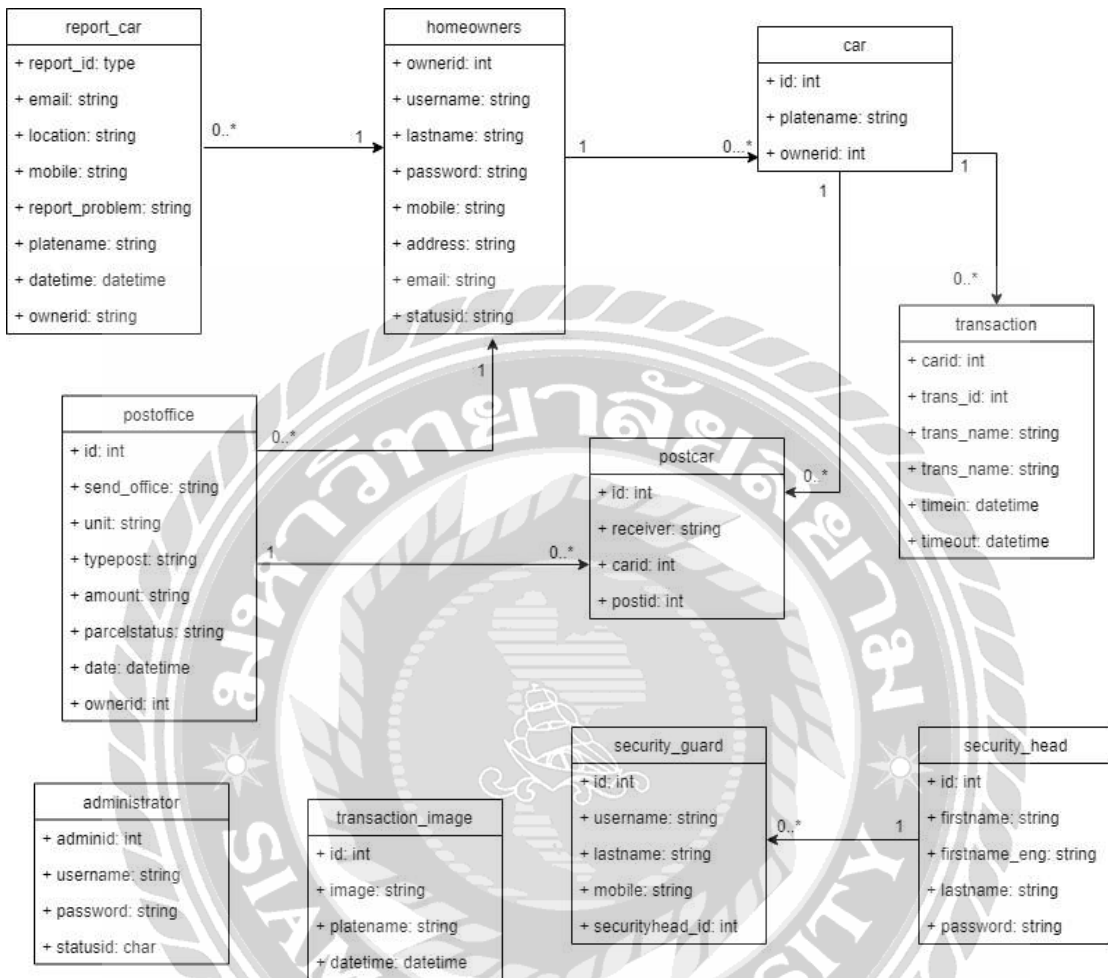


រូបភាព 3.17 Sequence Diagram : Login App



รูปที่ 3.18 Sequence Diagram : Park Problem

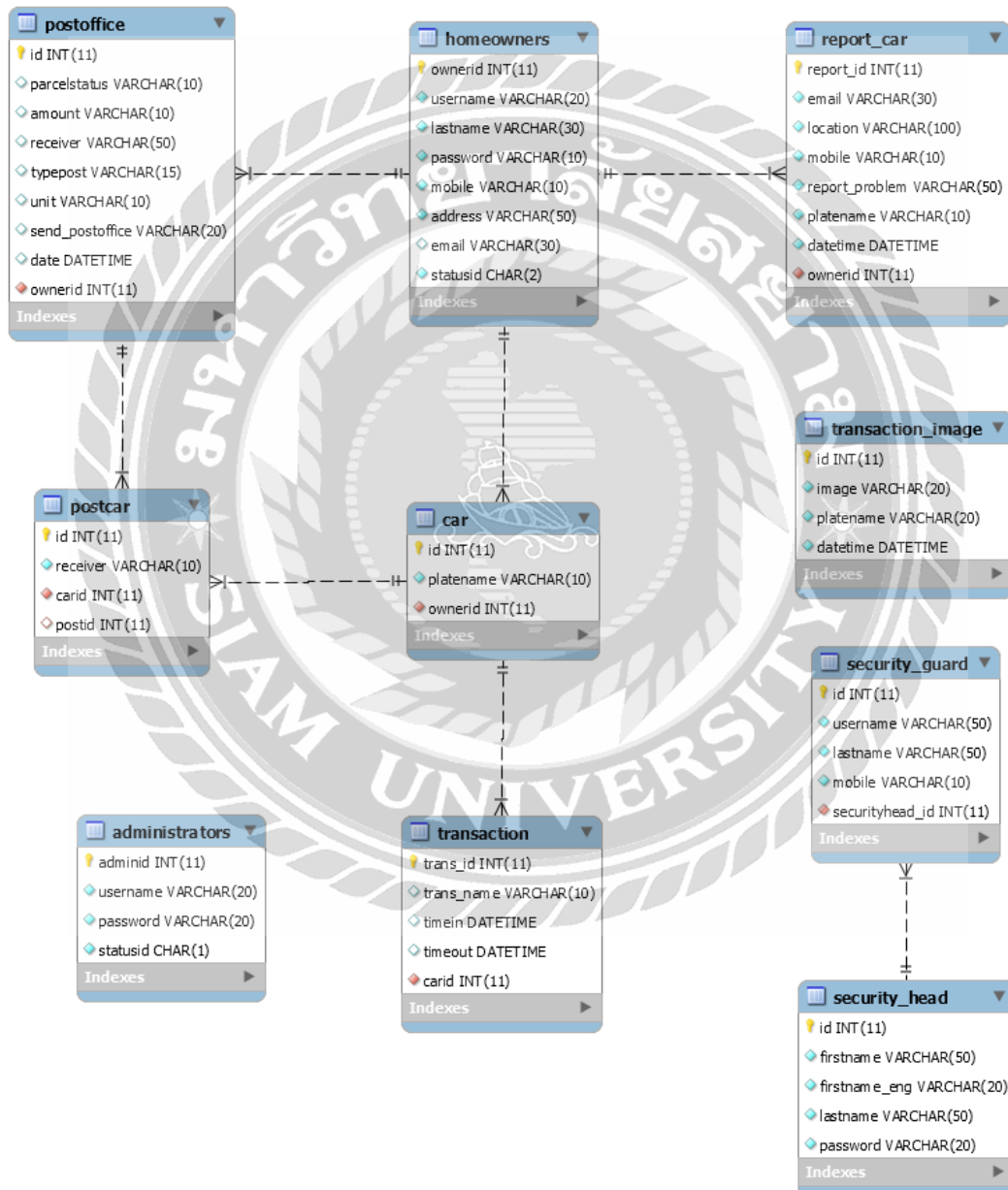
3.4 Class Diagram



รูปที่ 3.19 Class Diagram

3.5 โครงสร้างของฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

ในการเก็บระบบฐานข้อมูลโดยใช้ JSON (Javascript Object Notation) เป็นตัวกลางสื่อสารในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชันและระบบที่อยู่ในรูปแบบของ Object หรือ Array



รูปที่ 3.20 Entity Relationship Diagram

บทที่ 4

การออกแบบทางกายภาพ

4.1 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database System) ให้อยู่ในรูปแบบของ ตารางฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรม Mysql ในการจัดการฐานข้อมูลที่ออกแบบขึ้นมา

ตารางที่ 4.1 ตารางข้อมูล administrator

Relation : -						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
admin	รหัสผู้ดูแลระบบ		int(11)	Yes		
username	ชื่อผู้ดูแลระบบ		varchar (20)			
password	รหัสผ่านผู้ดูแลระบบ		varchar (20)			
statusid	ตรวจสอบสถานะ		char(1)			

ตารางที่ 4.2 ตารางข้อมูล car

Relation : homeowners						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
id	รหัสรถยนต์		int(11)	Yes		
platenname	ป้ายทะเบียนรถยนต์		varchar (10)			
ownerid	รหัสลูกบ้าน		int(11)		Yes	homeowners

ตารางที่ 4.3 ตารางข้อมูล postoffice

Relation : homeowners						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
id	รหัสพัสดุ		int(11)	Yes		
parcelstatus	ประเภทของพัสดุ		varchar (20)			
amount	จำนวนพัสดุหรือ จดหมาย		varchar (10)			
typepost	ประเภทของ ไปรษณีย์		varchar (15)			
unit	จำนวนหน่วย		varchar (10)			
send_postoffice	ชื่อเจ้าหน้าที่ รักษาความปลอดภัย		varchar (20)			
date	วันที่ทำการ รับพัสดุ		datetime			
ownerid	รหัสลูกบ้าน		int(11)		Yes	homeowners

ตารางที่ 4.4 ตารางข้อมูล homeowners

Relation : -						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
ownerid	รหัสลูกบ้าน		int(11)	Yes		
username	ชื่อลูกบ้าน		varchar (30)			
lastname	นามสกุลลูกบ้าน		varchar (20)			

Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
password	รหัสผ่าน		varchar (10)			
mobile	หมายเลขโทรศัพท์ ของลูกบ้าน		varchar (10)			
address	บ้านเลขที่ที่อยู่ อาศัยภายใน หมู่บ้าน		varchar (50)			
email	อีเมลของลูกบ้าน		varchar (30)			
statusid	ตรวจสอบสถานะ		char(1)			

ตารางที่ 4.5 ตารางข้อมูล report_car

Relation : homeowners						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
report_id	รหัสรายงาน		int(11)	Yes		
email	ชื่อลูกบ้าน		varchar (30)			
location	สถานที่ปัจจุบันที่ ทำการแจ้ง		varchar (100)			
mobile	หมายเลข โทรศัพท์ของคน ที่แจ้ง		varchar (10)			
report_problem	ปัญหาที่ต้องการ จะแจ้ง		varchar (50)			
platenname	ป้ายทะเบียน รถยนต์		varchar (10)			

Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
datetime	วันเวลาที่ทำการ แจ้ง		datetime			
ownerid	รหัสลูกบ้าน		int(11)		Yes	homeowners

ตารางที่ 4.6 ตารางข้อมูล security_gurad

Relation : security_head						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
id	รหัสเจ้าหน้าที่ รักษาความ ปลอดภัย		int(11)	Yes		
username	ชื่อเจ้าหน้าที่ รักษาความ ปลอดภัย		varchar (50)			
lastname	นามสกุล เจ้าหน้าที่รักษา ความปลอดภัย		varchar (50)			
mobile	เบอร์เจ้าหน้าที่ รักษาความ ปลอดภัย		varchar (10)			
securityhead_id	รหัสหัวหน้า รักษาความ ปลอดภัย		int(11)		Yes	security_ head

ตารางที่ 4.7 ตารางข้อมูล security_head

Relation : security_head						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
id	รหัสหัวหน้า รักษาความ ปลอดภัย		int(11)	Yes		
firstname	ชื่อหัวหน้ารักษา ความปลอดภัย		varchar (50)			
firstname(eng)	ชื่อหัวหน้ารักษา ความปลอดภัย เป็นภาษาอังกฤษ		varchar (20)			
lastname	นามสกุลหัวหน้า รักษาความ ปลอดภัย		varchar (50)			
password	รหัสผ่าน		varchar (20)			

ตารางที่ 4.8 ตารางข้อมูล transaction

Relation : car						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
trans_id	รหัสการเข้า-ออก		int(11)	Yes		
trans_name	เลขป้ายทะเบียน		varchar (10)			
timein	วันเวลาที่ หมู่บ้าน		datetime			
timeout	วันเวลาที่ หมู่บ้าน		datetime			

Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
carid	รหัสรถยนต์		int(11)		Yes	car

ตารางที่ 4.9 ตารางข้อมูล transaction_image

Relation : car						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
id	รหัสรูปภาพ		int(11)	Yes		
image	ชื่อรูปภาพ		varchar (20)			
platename	ป้ายทะเบียน		varchar (20)			
datetime	วันเวลาที่เข้าออก หมู่บ้าน		datetime			

ตารางที่ 4.10 ตารางข้อมูล postcar

Relation : car, postoffice						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
id	รหัสคนรับพัสดุ		int(11)	Yes		
receiver	ป้ายทะเบียนที่รับ จดหมาย		varchar (50)			
carid	รหัสรถยนต์		int(11)		Yes	car
postid	รหัสพัสดุ		int(11)		Yes	postoffice

4.2 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design)

ระบบจะออกแบบให้ใช้งานง่ายให้มีความเหมาะสมกับรูปลักษณะในการใช้งานซึ่งในส่วน
ของหน้าจอระบบของป้อมเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยมีการแบ่งสัดส่วนของข้อมูลลูกบ้านและ
ข้อมูลพัสดุแยกออกจากกันเพื่อให้ง่ายต่อการใช้แสดงข้อมูล ในส่วนของแอปพลิเคชันโดยมีเมนูอยู่
ด้านล่างของหน้าจอหลักและมีไอคอนในการสื่อความหมาย และในส่วนของเว็บแอปพลิเคชันโดย
ใช้หลักของ Material Design โดยจะสีที่ใช้จะตัดออกกันอย่างชัดเจน

4.2.1 ส่วนของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย



รูปที่ 4.1 หน้าจอแสดงระบบตรวจจับป้ายทะเบียนรถอัตโนมัติ

จากรูปที่ 4.1 เป็นหน้าระบบของป้อมเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยเมื่อมีรถยนต์ผ่านเข้า
หมู่บ้านจะทำการจับแผ่นป้ายทะเบียนอัตโนมัติ หลังจากนั้นจะแสดงข้อมูลลูกบ้านทางขวามือและ
ข้อมูลพัสดุแสดงมุมล่างซ้ายมือ ข้อความแสดงเมื่อป้ายทะเบียนรถยนต์เป็นของภายในหมู่บ้านอยู่ถัด
จากข้อมูลพัสดุ

รูปที่ 4.2 หน้าจอแสดงการกรอกข้อมูลเมื่อเจ้าหน้าที่จ่ายพัสดุให้แก่ลูกบ้าน

จากรูปที่ 4.2 เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยกรอกรายละเอียดลูกบ้านเมื่อได้รับพัสดุ โดยทำการใส่ชื่อลูกบ้านในช่องค้นหา หลังจากนั้นจะแสดงข้อมูลลูกบ้านประเภทของพัสดุ และจะต้องทำการเลือกชื่อเจ้าหน้าที่ที่ให้พัสดุแก่ลูกบ้านคลิกปุ่ม OK จะทำการบันทึกลงฐานข้อมูล

4.2.2 ส่วนของหัวหน้ารักษาความปลอดภัย

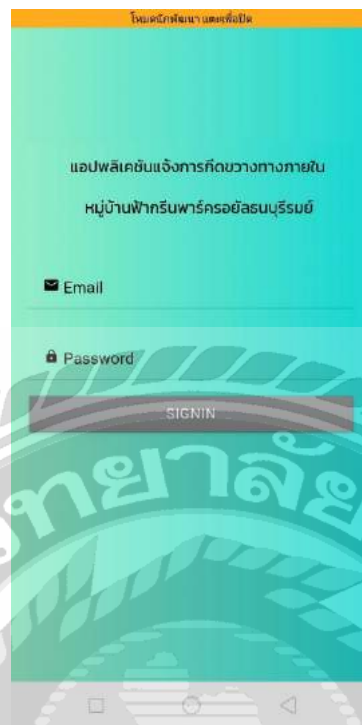
รูปที่ 4.3 หน้าจอแสดงการลงชื่อเข้าระบบของเว็บไซต์

จากรูปที่ 4.3 แสดงหน้ายืนยันตัวตนโดยหัวหน้ารักษาความปลอดภัยจะต้องใส่ Username และ Password โดยคลิกปุ่ม Login เพื่อยืนยันตัวตน

รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงการกรอกข้อมูลเมื่อมีพัสดุจากไปรษณีย์

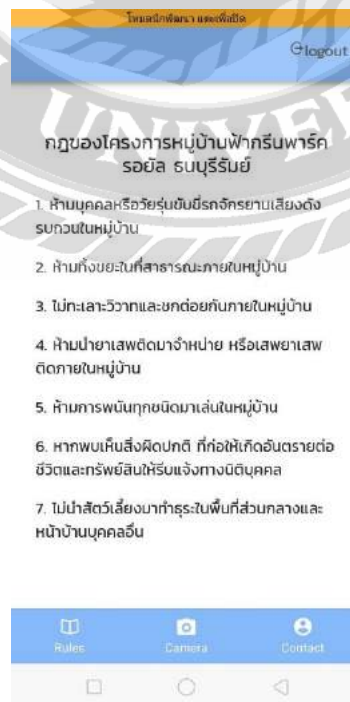
จากรูปที่ 4.4 หัวหน้ารักษาความปลอดภัยทำการกรอกชื่อของลูกบ้าน โดยจะแสดงชื่อลูกบ้าน เลขที่บ้าน หลังจากนั้นทำการกรอกรายละเอียดประเภทของพัสดุ ประเภทที่ส่ง (EMS, Kerry, ลงทะเบียน) จำนวนพัสดุ และหน่วยของพัสดุ เมื่อกรอกครบถ้วนแล้วทำการคลิกปุ่ม OK จะทำการบันทึกลงฐานข้อมูล

4.2.3 ส่วนของลูกบ้าน



รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงการล็อกอินเข้าสู่ระบบ

จากรูปที่ 4.5 หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบของลูกบ้านในการยืนยันโดยใช้ Email และ Password โดยคลิกปุ่ม Signin เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.6 หน้าจอแสดงข้อมูลกฎของโครงการ

จากรูปที่ 4.6 เป็นการแสดงข้อมูลภายในโครงการที่จะต้องทำตามระเบียบ และมีเมนูแสดงเลือกหัวข้ออยู่แถบล่างเมื่อต้องการ Logout ออกจากระบบโดยคลิกปุ่มแถบมุมบนขวามือ



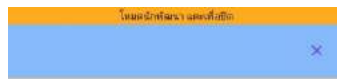
รูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงเมนูกล้อง

จากรูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงเมนูกล้องเมื่อคลิกปุ่ม Camera จะทำการแสดงกล้องเพื่อถ่ายภาพป้ายทะเบียน



รูปที่ 4.8 หน้าจอแสดงกล้อง

จากรูปที่ 4.8 เมื่อคลิกปุ่ม Camera จะทำการแสดงกล้องและกดถ่ายรูปภาพป้ายทะเบียนที่จอดวางทางเข้าหน้าบ้านของตนเอง หลังจากนั้นทำการกดปุ่มส่งรูปภาพจะเข้าสู่หน้าถัดไป ถ้าป้ายทะเบียนเป็นของรถภายในหมู่บ้านจะแสดงรูปที่ 4.9 แต่ถ้าไม่ใช่จะแสดงรูปที่ 4.10



ไม่พบข้อมูลลูกบ้าน

พิกัด 195, เพชรเกษม 78, เขตบางแค, กรุงเทพฯ

กรุณาเลือกข้อความ

แจ้งปัญหา Select One

E-MAIL

nattawadee.led@siam.edu

MOBILE

0868943022

send

รูปที่ 4.9 หน้าจอแสดงการแจ้งเตือนเพื่อส่งไปเจ้าของรถ

จากรูปที่ 4.9 แสดงหน้าแจ้งเตือนเพื่อส่งไปให้กับเจ้าของรถโดยเลือกข้อมูลในการแจ้งปัญหา อีเมล เบอร์มือถือคลิกปุ่ม Ok หลังจากนั้นส่งไปยังเจ้าของรถ



พบข้อมูลลูกบ้าน

พิกัด 195, เพชรเกษม 78, เขตบางแค, กรุงเทพฯ

ป้ายทะเบียนรถ ๖02273

กรุณาเลือกข้อความ

แจ้งปัญหา Select One

E-MAIL

nattawadee.led@siam.edu

MOBILE

0868943022

OK

รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงการแจ้งเตือนเพื่อส่งให้กับนิติบุคคล

จากรูปที่ 4.10 แสดงหน้าการแจ้งเตือนเพื่อส่งไปให้กับนิติบุคคลในกรณีที่ไม่ใช่รถภายในหมู่บ้าน โดยเลือกข้อความที่ต้องการแจ้งเตือน อีเมล เบอร์มือถือคลิกปุ่ม Send จะทำการแจ้งเตือนไปยังนิติบุคคล



รูปที่ 4.11 หน้าจอแสดงการติดต่อของหมู่บ้าน

จากรูปที่ 4.11 แสดงหน้าการติดต่อของหมู่บ้าน โดยสามารถติดต่อได้ทางโทรศัพท์บ้าน เบอร์มือถือ และการติดตามข่าวสารต่างๆทาง Facebook

4.2.4 ฝั่งของแอดมิน

รูปที่ 4.12 หน้าจอลงชื่อเข้าระบบของเว็บไซต์

จากรูปที่ 4.12 แสดงหน้ายืนยันตัวตน โดยแอดมินจะต้องใส่ Username และ Password โดยคลิกปุ่ม Login เพื่อยืนยันตัวตน

รูปที่ 4.13 หน้าจอเพิ่มข้อมูลลูกบ้าน

จากรูปที่ 4.13 เมื่อคลิกปุ่ม Add owners แอดมินสามารถเพิ่มข้อมูลลูกบ้านได้ โดยกรอกรายละเอียดชื่อของลูกบ้าน นามสกุลของลูกบ้าน ที่อยู่ภายในหมู่บ้าน อีเมล รหัสผ่าน เบอร์โทรศัพท์มือถือ และป้ายทะเบียนรถยนต์ เมื่อกรอกครบเรียบร้อยแล้วคลิกปุ่ม Submit จะทำการบันทึกลงฐานข้อมูล

username	lastname	mobile	address	email	edit
Nattawadee	ledsubkajorn	0868943022	115/53	ploy14794@hotmail.com	EDIT
ณัฐวณิช	เสกทวีปจักร	0828945236	52/53	suang_narak147@hotmail.com	EDIT

รูปที่ 4.14 หน้าจอแสดงแก้ไขข้อมูลลูกบ้าน

จากรูปที่ 4.14 เมื่อคลิกปุ่ม Edit owners จะแสดงข้อมูลลูกบ้านเป็นตาราง แอดมินสามารถแก้ไขข้อมูลลูกบ้านได้โดยคลิกปุ่ม Edit และไปยังหน้าแก้ไขข้อมูล

รูปที่ 4.15 หน้าจอแก้ไขข้อมูลลูกบ้าน

จากรูปที่ 4.15 เป็นการแสดงข้อมูลบ้านไล่ช่องข้อความจากคลิกปุ่ม จากรูปที่ 4.37 ทำการแก้ไขข้อมูลส่วนต่างๆให้ถูกต้องหรือมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลหลังจากนั้นคลิกปุ่ม Update จะทำการแก้ไขในฐานข้อมูล

username	lastname	mobile	address	email	Edit
Nattawadee	ledsubkajorn	0868943022	115/53	ploy14794@hotmail.com	DELETE
ชัยวัฒน์	เสกสรรค์	0828945236	52/53	suang_narak147@hotmail.com	DELETE

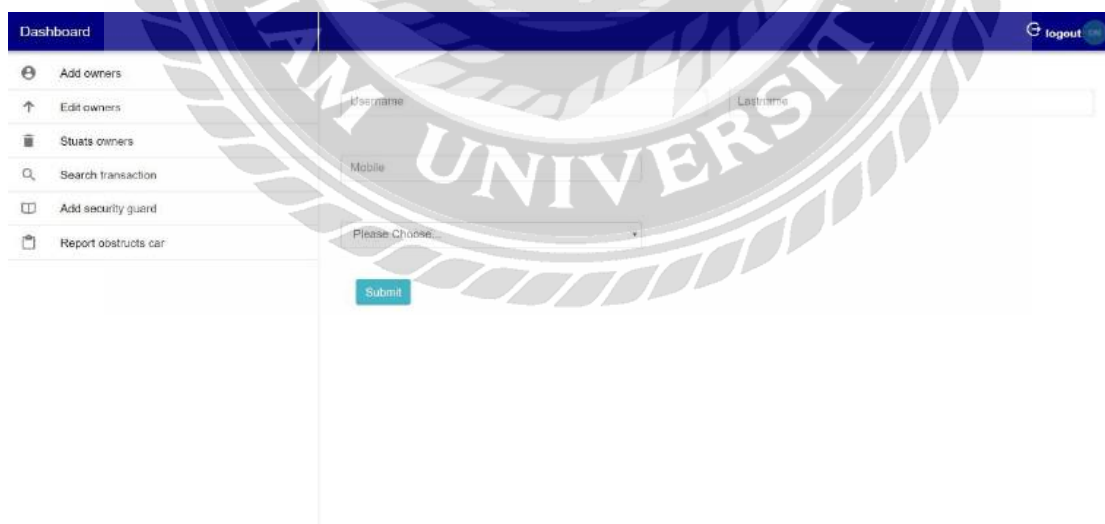
รูปที่ 4.16 หน้าจอแสดงเปลี่ยนสถานะข้อมูลลูกบ้าน

จากรูปที่ 4.16 เมื่อคลิกปุ่ม Status owners แอดมินสามารถดูข้อมูลลูกบ้านได้และทำการลบข้อมูลลูกบ้านโดยคลิกปุ่ม Delete จะทำการลบข้อมูลลูกบ้านออกจากตาราง



รูปที่ 4.17 หน้าจอแสดงข้อมูลเข้าออกลูกบ้าน

จากรูปที่ 4.17 เมื่อคลิกปุ่ม Search transaction แอดมินสามารถกรอกข้อมูลชื่อลูกบ้านหรือป้ายทะเบียนรถยนต์ จะทำการแสดงข้อมูลชื่อลูกบ้านป้ายทะเบียนเวลาเข้าออกของลูกบ้าน



รูปที่ 4.18 หน้าจอเพิ่มเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

จากรูปที่ 4.18 เมื่อคลิกปุ่ม Add security guard แอดมินสามารถเพิ่มข้อมูลเจ้าหน้าที่โดยกรอกชื่อ นามสกุล เบอร์มือถือ และเลือกชื่อหัวหน้ายามรักษาความปลอดภัยคลิกปุ่ม Submit ทำการบันทึกลงฐานข้อมูล

Dashboard		logout																												
+	Add owners	<div style="text-align: center;">REPORT</div> <table border="1"> <thead> <tr> <th>email</th> <th>location</th> <th>mobile</th> <th>report</th> <th>platenama</th> <th>datetime</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ploy@hotmail.com</td> <td>195/26, เพชรเกษม 78, เขต บางแค, กรุงเทพมหานคร, 10160, ประเทศไทย, TH</td> <td>0895659934</td> <td>รถของถูกจอดขวางหน้าบ้าน</td> <td>งฉ7997</td> <td>Thu, 23 May 2019 12:43:19 GMT</td> </tr> <tr> <td>kon@hotmail.com</td> <td>195/26, เพชรเกษม 78, เขต บางแค, กรุงเทพมหานคร, 10160, ประเทศไทย, TH</td> <td>0878561123</td> <td>รถของถูกจอดขวางหน้าบ้าน</td> <td>งจ3939</td> <td>Thu, 23 May 2019 12:43:15 GMT</td> </tr> <tr> <td>n@hotmail.com</td> <td>195/26, เพชรเกษม 78, เขต บางแค, กรุงเทพมหานคร, 10160, ประเทศไทย, TH</td> <td>0856593809</td> <td>รถของถูกจอดขวางหน้าบ้าน</td> <td>งจ3939</td> <td>Thu, 23 May 2019 12:43:58 GMT</td> </tr> </tbody> </table>					email	location	mobile	report	platenama	datetime	ploy@hotmail.com	195/26, เพชรเกษม 78, เขต บางแค, กรุงเทพมหานคร, 10160, ประเทศไทย, TH	0895659934	รถของถูกจอดขวางหน้าบ้าน	งฉ7997	Thu, 23 May 2019 12:43:19 GMT	kon@hotmail.com	195/26, เพชรเกษม 78, เขต บางแค, กรุงเทพมหานคร, 10160, ประเทศไทย, TH	0878561123	รถของถูกจอดขวางหน้าบ้าน	งจ3939	Thu, 23 May 2019 12:43:15 GMT	n@hotmail.com	195/26, เพชรเกษม 78, เขต บางแค, กรุงเทพมหานคร, 10160, ประเทศไทย, TH	0856593809	รถของถูกจอดขวางหน้าบ้าน	งจ3939	Thu, 23 May 2019 12:43:58 GMT
email	location						mobile	report	platenama	datetime																				
ploy@hotmail.com	195/26, เพชรเกษม 78, เขต บางแค, กรุงเทพมหานคร, 10160, ประเทศไทย, TH						0895659934	รถของถูกจอดขวางหน้าบ้าน	งฉ7997	Thu, 23 May 2019 12:43:19 GMT																				
kon@hotmail.com	195/26, เพชรเกษม 78, เขต บางแค, กรุงเทพมหานคร, 10160, ประเทศไทย, TH						0878561123	รถของถูกจอดขวางหน้าบ้าน	งจ3939	Thu, 23 May 2019 12:43:15 GMT																				
n@hotmail.com	195/26, เพชรเกษม 78, เขต บางแค, กรุงเทพมหานคร, 10160, ประเทศไทย, TH						0856593809	รถของถูกจอดขวางหน้าบ้าน	งจ3939	Thu, 23 May 2019 12:43:58 GMT																				
↑	Edit owners																													
🗑️	Stuats owners																													
🔍	Search transaction																													
🛡️	Add security guard																													
🗑️	Report obstructs car																													

รูปที่ 4.19 หน้าจอแสดงการรายงานกีดขวางทางหน้าบ้าน

จากรูปที่ 4.19 เมื่อคลิกปุ่ม Report obstructs car แอดมินสามารถดูรายละเอียดที่ทำการแจ้งเตือนเข้ามาของรถยนต์ที่มาจอดภายในหมู่บ้าน โดยแสดง อีเมล สถานที่ เบอร์มือถือ ปัญหาที่แจ้ง ป้ายทะเบียน วันและเวลาของการแจ้งปัญหา

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลภาคนิพนธ์

ระบบรู้จำและตรวจสอบป้ายทะเบียนรถยนต์เข้า-ออก กรณีศึกษาหมู่บ้านฟ้ากรีนพาร์ค รอยัล ธนบุรีรัมย์ ได้พัฒนาเสร็จสิ้นลงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างสมบูรณ์ โดยในส่วนของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยสามารถดูข้อมูลลูกบ้าน การจัดส่งพัสดุให้แก่ลูกบ้าน การแจ้งเตือนรถยนต์ที่ไม่ใช่ลูกบ้าน เป็นต้น ในส่วนของลูกบ้าน สามารถถ่ายรูปป้ายทะเบียนรถเมื่อมีรถยนต์คันอื่นจอดกีดขวางทางหน้าบ้าน เป็นต้น และในส่วนของแอดมินระบบสามารถจัดการข้อมูลลูกบ้าน แก้ไขลูกบ้าน การแจ้งเตือนจากลูกบ้านได้

ผู้จัดทำได้ทำการพัฒนาระบบรู้จำและตรวจสอบป้ายทะเบียนรถยนต์เข้า-ออก บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ด้วยการจับป้ายทะเบียนรถยนต์ จากการวิเคราะห์ Haar-like โดยนำภาพป้ายทะเบียนมาจำแนกเป็น Positive ด้วยจำนวน 72 ภาพ และ รูปภาพที่ไม่ใช่ป้ายทะเบียนด้วยจำนวน Negative 100 ภาพ จากชุดข้อมูลฝึกฝน (Training Data Set) ซึ่งพบว่าในครั้งแรกได้ตัวโมเดลจากข้อมูลทดสอบยังไม่สามารถจับภาพป้ายทะเบียนอัตโนมัติได้ จึงได้ทำการเพิ่มภาพป้ายทะเบียนและรูปภาพที่ไม่ใช่ป้ายทะเบียนเพื่อนำไปเป็นชุดข้อมูลฝึกฝนเพิ่ม จนได้โมเดลที่นำมาวิเคราะห์จับป้ายทะเบียนอัตโนมัติได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น

5.2 ข้อดีของระบบ

- 5.2.1 ลดการใช้บัตรเข้า-ออกของหมู่บ้าน
- 5.2.2 สามารถลดความผิดพลาดในการส่งพัสดุให้กับลูกบ้าน
- 5.2.3 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น
- 5.2.4 การบริหารการจัดการมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 5.2.5 สะดวกสบายในการเข้า-ออกของหมู่บ้าน

5.3 ข้อจำกัดของระบบ

- 5.3.1 ส่วนระบบเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
 - 5.3.1.1 ระบบยังไม่สามารถเชื่อมต่อหน้าตรวจจับป้ายทะเบียนอัตโนมัติกับการจ่ายพัสดุเข้าไว้ด้วยกัน
- 5.3.2 ส่วนของสมาร์ตโฟนลูกบ้าน
 - 5.3.1.1 การส่งแจ้งเตือนโดยใช้ช่องทางอีเมลให้กับลูกบ้าน

5.3.1.2 การติดต่อขอความช่วยเหลือของลูกบ้านได้

5.4 ข้อเสนอแนะ

เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและให้ระบบมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นควรพัฒนาระบบมีดังต่อไปนี้

- 5.4.1 สามารถเชื่อมต่อกับหน้าตรวจจับป้ายทะเบียนกับพัสดุได้
- 5.4.2 สามารถแจ้งเตือนแบบการส่ง SMS ได้
- 5.4.3 สามารถเพิ่มในส่วนการจัดการนิติบุคคล
- 5.4.4 สามารถติดต่อขอความช่วยเหลือของลูกบ้านโดยสามารถแนบรูปภาพได้
- 5.4.5 สามารถให้กล้องจับภาพป้ายทะเบียนที่ชำระได้



บรรณานุกรม

- ชัยวิช มินเดินเรือ.(2559). *ระบบจำแนกป้ายทะเบียนรถอัตโนมัติ*. เข้าถึงได้จาก [http://www.msit.mut.ac.th/thesis/Thesis_2559/\(NE\)ระบบจำแนกป้ายทะเบียนรถอัตโนมัติ.pdf](http://www.msit.mut.ac.th/thesis/Thesis_2559/(NE)ระบบจำแนกป้ายทะเบียนรถอัตโนมัติ.pdf)
- พงศธร ตรีเกษม และ นัทรชัย ศุภพิทักษ์สกุล.(2562). *การจำแนกประเภทและรู้จำป้ายทะเบียนรถยนต์ในประเทศไทย โดยใช้เทคนิคเคเน็ย เรสเนเบอร์*. เข้าถึงได้จาก wjst.wu.ac.th/index.php/wuresearch/article/download/5220/801
- เวสารัช เกียรติจิน ศราวุธ กั้นทะวงศ์ และศุภรัักษ์ สมศรี. (2558). *ระบบจำลองการคัดแยกขนาดวัตถุ*. เข้าถึงได้จาก http://know2problog.blogspot.com/2015/04/blog-post_90.html
- มานพ กองอ่อน. (2559). *Bootstrap คืออะไร*. เข้าถึงได้จาก <https://www.programmerthailand.com/tutorial/post/view/96/bootstrap>
- อนุชา ตุงคัยฐาน และ กัสมา ลีวัน.(2559). *การตรวจจับและจดจำโมเดลรถยนต์ด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพ*. เข้าถึงได้จาก ejournal.siam.edu/journals/PDF_36/EJSU_No.36_pp.90-102.pdf
- ฤกษ์ชัย พุประทีปศิริ.(2559). *การค้นหาและรู้จำแผ่นป้ายทะเบียนรถไทยภายใต้สภาพแวดล้อมของระบบกล้อง CCTV งานจราจร*. เข้าถึงได้จาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/kuengj/article/download/79423/63473/>
- N.Khodom. (2018). *Cross platform*. เข้าถึงได้จาก <https://medium.com/artisan-digital-agency/cross-platform-ionic-framework>
- Panupong Suparatchadech. (2019). *Ionic Framework คืออะไร*. เข้าถึงได้จาก <https://www.imwritingrich.com/what-is-ionic-framework/>
- OpenAPLR.(2019).*OpenAPLR*. เข้าถึงได้จาก <https://www.openalpr.com/>
- Saixai.(2019). *Python คือ*. เข้าถึงได้จาก <https://saixiii.com/python-programming/>
- Saixai.(2019). *Flask คืออะไร*. เข้าถึงได้จาก <https://saixiii.com/python-flask-web-application/>
- Saixai. (2019).*Web Service*. เข้าถึงได้จาก <https://saixiii.com/what-is-webservice/>
- Spaggiari.(2018). *Haar-Cascade*. เข้าถึงได้จาก <https://playelek.com/haar-cascade-create/>
- Will Berger.(2018).*Haar-Cascade*. เข้าถึงได้จาก <http://www.willberger.org/cascade-haar-explained/>