

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการอ่านป้ายทะเบียนในการติดตามรถยนต์ที่ถูกลักขโมย

ชมพูนุท ไชยประสิทธิ์

TNI

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ปีการศึกษา 2561

THE APPLICATION OF LICENSE PLATE RECOGNITION FOR TRACKING STOLEN CAR

Chompunoot Chaiprasit

TNI

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for The Degree of Master of Engineering Program in Engineering Technology

Graduate School
Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2018

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการอ่านป้ายทะเบียนในการติดตาม
รถยนต์ที่ถูกโจรกรรม

โดย

ชมพูนุท ไชยประสิทธิ์

สาขาวิชา

เทคโนโลยีวิศวกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร. วรากร ศรีเชวงทรัพย์

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ดร. เจนจบ วีระพานิชเจริญ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมล แสนอ้อม)

.....กรรมการ

(ดร. กันติชา กิตติพิรัช)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร. วรากร ศรีเชวงทรัพย์)

ชมพูนุท ไชยประสิทธิ์ : การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการอ่านป้ายทะเบียนในการติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม. อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. วรากร ศรีเชวงทรัพย์, 43 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเทคโนโลยีการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติ มาช่วยลดระยะเวลาในการติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม โดยใช้ประโยชน์จากกล้องวงจรปิดที่ถูกติดตั้งอยู่บริเวณแยกต่างๆ ให้มากที่สุด โดยนำภาพที่ได้จากกล้องวิดีโอ มาทำการเปลี่ยนแปลง จากภาพสี เป็นภาพขาวดำ ปรับขนาดและค่าความชัดของภาพให้เหมาะสม เพื่อเพิ่มความชัดเจน และลดสิ่งที่ไม่ต้องการออกจากภาพก่อนนำมาทำการ Matching กับ Template ตัวอักษรพยัญชนะไทยต่างๆ และตัวเลข ทั้งนี้ เพื่อเป็นการลดความผิดพลาด ก่อนนำภาพไปเข้าโปรแกรมการอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติ ซึ่งจะทำให้สามารถอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ได้ถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น

ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการอ่านค่าจากกล้องวิดีโอ มาเปรียบเทียบกับค่าที่ต้องการได้อย่างถูกต้อง แต่ก็ยังมีปัจจัยที่ทำให้โปรแกรมการอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติ ไม่สามารถอ่านค่าป้ายทะเบียนได้ หรือมีข้อผิดพลาดจากการอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ คือ ช่วงเวลาและแสงสว่าง ทั้งจากดวงอาทิตย์ และแสงไฟจากรถยนต์ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงประสิทธิภาพของโปรแกรม ให้สามารถอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์จากกล้องวิดีโอได้ โดยไม่มีข้อจำกัดด้านความคมชัดและแสงสว่างของภาพ ซึ่งจะทำให้สามารถติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรมได้อย่างรวดเร็วมากขึ้น

TNI

บัณฑิตวิทยาลัย
สาขาวิชา เทคโนโลยีวิศวกรรม
ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

CHOMPUNOOT CHAIPRASIT : THE APPLICATION OF LICENSE PLATE RECOGNITION
FOR TRACKING STOLEN CAR. ADVISOR : ASSOC. PROF. DR. WARAKORN SRICAHVENGSP,
43 PP.

The purpose of this research is to apply technology License Plate Recognitions for reducing time for tracking stolen cars by using video from CCTV cameras. First of all, making changes from color picture to black and white picture and then adjust size and quality of the picture. The important thing is to reduce noise and other details that we don't want to read from picture. After adjusting quality, system will match alphabets that extract from picture to the templates. From the testing results, the program can read the license plate accurately 97.10 %.

This research found that program License Plate Recognition can read license plate from video camera and compare value with the stolen car license plate data correctly. But there are some factors that affect to the performance of the program that are timing and lighting. So, it has to improve the performance of the program. This will make it possible to track stolen vehicles more quickly.

Graduate School

Field of Engineering of Technology

Academic Year 2018

Student's Signature.....

Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการอ่านป้ายทะเบียนในการติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรมนี้ กระทำสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี อันเนื่องมาจากความกรุณาของรองศาสตราจารย์ ดร. วรากร ศรีเชวงทรัพย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาแนวทางการทำงานวิจัย ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างเต็มที่มาโดยตลอด

นอกจากนี้ ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ที่ให้โอกาสในการศึกษาและขอบคุณอาจารย์ เพื่อนๆ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ทั้งผู้ที่กล่าวนามและไม่ได้กล่าวนามใน ณ ที่นี้ ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งในความกรุณาอันดีจากทุกท่านและขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

อนึ่ง ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้ จะมีประโยชน์อยู่บ้างไม่มากก็น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่เหล่าคุณอาจารย์ ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชา จนทำให้ผลงานวิจัยเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องสำหรับข้อบกพร่องต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขออภัยไว้ ณ ที่นี้ และยินดีรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

ชมพูนุท ไชยประสิทธิ์

TNI

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำงานวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการทำงานวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 การประมวลผลภาพและวิดีโอ (Digital Image Processing).....	5
2.2 การอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ (License Plate Recognition).....	6
2.3 โปรแกรม MATLAB.....	9
2.4 ทบทวนวรรณกรรม.....	12
3 วิธีการดำเนินงาน.....	14
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	15
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	23
4.1 ช่วงเวลาที่แตกต่างมีผลต่อความถูกต้องแม่นยำของการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์.....	23
4.2 ประสิทธิภาพของป้ายทะเบียนรถยนต์มีผลต่อความถูกต้องแม่นยำของการอ่านป้ายทะเบียน.....	24

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 บทสรุป.....	29
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	29
บรรณานุกรม	30
ภาคผนวก	32
ภาคผนวก ก. มติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับโครงการรถคันแรก.....	33
ภาคผนวก ข. ตัวอย่างผลการทดลองอ่านค่าจากป้ายทะเบียนรถยนต์ประเภทต่างๆ .	36
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	43

TNI

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 จำนวนรถยนต์จดทะเบียน ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ (พ่นคัน)	1
1.2 จำนวนรถยนต์จดทะเบียน ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ (เปอร์เซ็นต์).....	2
1.3 จำนวนรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม จำแนกตามยี่ห้อ	2
1.4 จำนวนรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม จำแนกตามสถานที่เกิดเหตุ	3
1.5 จำนวนรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม จำแนกตามช่วงเวลาเกิดเหตุ	3
2.1 ความถูกต้องของแต่ละกระบวนการทดสอบ	13
4.1 ผลการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์จำแนกตามประเภทของป้ายทะเบียนรถยนต์	25



TNI

สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 การใช้เทคโนโลยีอ่านป้ายทะเบียนกับที่จอดรถยนต์	7
2.2 การใช้เทคโนโลยีอ่านป้ายทะเบียนควบคุมการเข้า-ออกของรถยนต์ที่มีสิทธิ์.....	7
2.3 การนับจำนวนรถยนต์ที่ใช้บริการทางด่วน	8
2.4 การติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม.....	8
2.5 ควบคุมการจราจร	9
2.6 สัญลักษณ์ของโปรแกรม MATLAB	9
2.7 ส่วนประกอบภายในของ MATLAB.....	11
3.1 ขั้นตอนการทำงาน	14
3.2 หมู่บ้านปิบูลัพัฒนา-วงเวียนหมู่บ้านปิบูลัพัฒนา.....	15
3.3 หมู่บ้านปิบูลัพัฒนา-แยกออกถนนริมคลองประปา	16
3.4 หมู่บ้านปิบูลัพัฒนา-อาคารปิบูลัพัฒนา	16
3.5 หมู่บ้านปิบูลัพัฒนา-ถนนหน้าอาคารปิบูลัพัฒนา.....	17
3.6 ภาพรวมขั้นตอนการตรวจจับรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม	17
3.7 ตัวอย่างป้ายทะเบียนประมุล.....	18
3.8 ผลลัพธ์ที่ได้จากการอ่านค่าป้ายทะเบียนประมุล	18
3.9 การแปลงป้ายทะเบียนประมุลให้เป็นภาพขาวดำ และไม่มีลาย	19
3.10 ผลลัพธ์ที่ได้จากการอ่านค่าป้ายทะเบียนประมุลที่ผ่านการแปลง.....	19
3.11 ขั้นตอนการประมวลภาพป้ายทะเบียนรถยนต์เพื่อหาเส้นทาง	20
3.12 Text File บันทึกสถานที่ที่พบรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม.....	20
3.13 ตัวอย่างโปรแกรมติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม.....	21
3.14 ผลลัพธ์จากการพล็อตเส้นทางการเดินทางของรถที่ถูกโจรกรรม.....	22
4.1 ภาพถ่ายในช่วงเวลา 20.00 น	23
4.2 ป้ายทะเบียนรถยนต์พื้นสีขาวสะท้อนแสง ตัวหนังสือสีดำ.....	24
4.3 ป้ายทะเบียนรถยนต์พื้นสีเหลืองสะท้อนแสง ตัวหนังสือสีดำ	24
4.4 ป้ายทะเบียนรถยนต์ที่มีพื้นหลังเป็นกราฟิก.....	24
4.5 ป้ายทะเบียนรถยนต์ประเภทต่างๆ หลังแปลงเป็นภาพขาวดำ และตัดส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง ...	24
4.6 ภาพจากวิดีโอ ในช่วงเวลา 11.00 น.	26

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.7 ภาพที่ได้จากโปรแกรมการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์.....	26
4.8 ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์.....	27
4.9 ชื่อสถานที่จากวิดีโอที่พบป้ายทะเบียนรถยนต์ที่ระบุ.....	27
4.10 พล็อตเส้นทางการเดินทางของรถยนต์.....	28
ข.1 อ่านได้ถูกต้องทุกตัวอักษร.....	37
ข.2 อ่านได้ถูกต้องเกือบทุกตัวอักษร ผิดพลาด 1 ตัวอักษร คือ ข.....	37
ข.3 อ่านได้ถูกต้องทุกตัวอักษร.....	37
ข.4 อ่านได้แค่ตัวอักษรเดียว	38
ข.5 อ่านได้ 3 ตัวอักษร จากทั้งหมด 6 ตัวอักษร เนื่องจากภาพไม่ชัดเจน มีแสงสะท้อนบริเวณ ตัวอักษร 3 ตัวสุดท้าย	38
ข.6 อ่านได้ถูกต้องทุกตัวอักษร.....	38
ข.7 อ่านได้ถูกต้องเกือบทุกตัวอักษร	39
ข.8 อ่านได้ถูกต้องเกือบทุกตัวอักษร	40
ข.9 อ่านได้ถูกต้องทุกตัวอักษร แต่มีเกินมา 1 ตัวอักษร.....	40
ข.10 อ่านได้ถูกต้องทุกตัวอักษร.....	41
ข.11 อ่านได้ถูกต้องเกือบทุกตัวอักษร	41

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

เนื่องจากการพัฒนาของอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ และนโยบายรถยนต์คันแรกของรัฐบาล ตามมติคณะรัฐมนตรีวันที่ 13 กันยายน 2554 ที่ต้องการกระตุ้นเศรษฐกิจของประเทศไทย ทำให้ภาคอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์เติบโตขึ้น มีการผลิตรถยนต์มากขึ้น ประกอบกับรถยนต์บางรุ่นมีราคาถูกลง ทำให้ประชากรมีกำลังในการซื้อรถยนต์มากขึ้น ผลเสียจากนโยบายนี้คือ รถยนต์มีปริมาณมากขึ้น ทำให้มีปัญหาการจราจรติดขัด และปัญหาการจราจรรถยนต์มากขึ้นตามมา

ปัจจุบัน เทคโนโลยีการอ่านป้ายทะเบียนอัตโนมัติได้รับการพัฒนา และเป็นที่นิยมมากขึ้น มีการนำไปประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ อย่างแพร่หลาย เช่น การจัดการระบบการเข้า-ออกของรถยนต์ ในอาคารจอดรถ การตรวจสอบรถที่มีสิทธิ์ผ่านเข้า-ออกสถานที่ต่างๆ เช่น หมู่บ้าน สถานที่ราชการ บริษัทเอกชน เป็นต้น แต่ก็ยังมีการจราจรรถยนต์ของมิถิฉาชีพออยู่

ดังนั้น หากสามารถนำเทคโนโลยีการอ่านป้ายทะเบียนอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้ในการติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม จะทำให้สามารถติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรมได้รวดเร็วขึ้น ก่อนที่มิถิฉาชีพอจะนำรถยนต์ไปจำหน่ายทั้งคัน หรือจำหน่ายเป็นอะไหล่ ช่วยเพิ่มเบาะแสการติดตามรถยนต์ และแบ่งเบาปริมาณงานของเจ้าหน้าที่ตำรวจได้

จากการศึกษาปริมาณรถยนต์บนท้องถนนตั้งแต่ปี 2550-2558 [1] พบว่า ภายในระยะเวลา 8 ปี มีปริมาณรถยนต์ในแต่ละปีเพิ่มมากขึ้น ดังตารางที่ 1.1 ซึ่งสามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.1 จำนวนรถยนต์จดทะเบียน ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ (คันคัน) [1]

ประเภทรถ	ปี								
	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง	3560	3809	4079	4497	5001	5856	6737	7284	7570
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 ที่นั่ง	382	379	384	392	403	418	430	433	430
รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล	4371	4552	4697	4895	5138	5438	5734	5954	6068
รถจักรยานยนต์	15962	16264	16549	17157	18018	19024	19853	20141	20288
รถอื่นๆ	463	507	550	589	644	704	766	869	913
รวม	24738	25512	26258	27530	29205	31440	33520	34682	35269

ตารางที่ 1.2 จำนวนรถยนต์จดทะเบียน ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ (เปอร์เซ็นต์)

ประเภทรถ	ปี								เฉลี่ย
	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง	6.99	7.09	10.25	11.21	17.10	15.04	8.12	3.93	9.97
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 ที่นั่ง	-0.79	1.32	2.08	2.81	3.72	2.87	0.7	-0.69	1.5
รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล	4.14	3.19	4.22	4.96	5.84	5.44	3.84	1.91	4.19
รถจักรยานยนต์	1.89	1.75	3.67	5.01	5.58	4.36	1.45	0.73	3.06
รถอื่นๆ	9.5	8.48	7.09	9.34	9.32	8.81	13.45	5.06	8.88
รวม	3.13	2.92	4.84	6.08	7.65	6.62	3.47	1.69	4.55

การเพิ่มขึ้นของรถยนต์นอกจากจะส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดเพิ่มขึ้นแล้ว ยังทำให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนมากขึ้นตามมาอีกด้วย รวมถึงที่จอดรถยนต์ไม่เพียงพอ นอกจากนี้ก็ยังมีปัญหาเกี่ยวกับการโจรกรรมรถยนต์เพิ่มขึ้นด้วย และเนื่องจากรถยนต์ที่ถูกโจรกรรมมีปริมาณมากทำให้การดำเนินการติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรมไปของเจ้าหน้าที่กระทำได้อย่างยากขึ้นเช่นกัน

จากการศึกษาพบว่า รถยนต์ที่ถูกโจรกรรมมากที่สุด เป็นประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง [2] ดังตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 จำนวนรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม จำแนกตามยี่ห้อ [2]

ยี่ห้อ	จำนวน (คัน)	เปอร์เซ็นต์ (%)
TOYOTA (โตโยต้า)	156	31.08
ISUZU (อิซูซุ)	150	29.9
NISSAN (นิสสัน)	53	10.6
MITSUBISHI (มิตซูบิชิ)	41	8.2
HONDA (ฮอนด้า)	39	7.8
อื่นๆ	63	12.42

และจากการศึกษาถึงประวัติการเกิดคดีโจรกรรมรถยนต์พบว่า สถานที่หรือบริเวณที่เกิดการโจรกรรมรถยนต์มากที่สุดคือ บริเวณ ถนน ตรอก ซอย รองลงมาคือ สวนสาธารณะ และชุมชน ดังตารางที่ 1.4 นอกจากนี้ยังพบว่า ช่วงเวลาที่มีนัยสำคัญในการเกิดการโจรกรรม โดยการโจรกรรมรถยนต์ส่วนมากเกิดในช่วงเวลาดังต่อไปนี้ 16.00-20.00 น. ซึ่งเป็นเวลาเย็นใกล้พลบค่ำ ดังตารางที่ 1.5

ตารางที่ 1.4 จำนวนรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม จำแนกตามสถานที่เกิดเหตุ [2]

สถานที่เกิดเหตุ	จำนวน (คดี)
ถนน ตรอก ซอย	232
สวนสาธารณะ ชุมชน	145
เคหะสถาน	71
ห้างสรรพสินค้า ร้านค้า	30
อยู่ซ่อมรถยนต์	15

ตารางที่ 1.5 จำนวนรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม จำแนกตามช่วงเวลาเกิดเหตุ [2]

ช่วงเวลาที่เกิดเหตุ (นาฬิกา)	จำนวน (คดี)
16.00 - 20.00 น.	137
20.01 - 24.00 น.	121
00.01 - 04.00 น.	103
04.01 - 08.00 น.	47
08.01 - 12.00 น.	48

จากสถิติดังกล่าว จึงนำมาสู่การศึกษาและพัฒนาระบบติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม โดยติดตามจากระบบการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์จากกล้องวงจรปิด ที่ถูกติดตั้งอยู่ตามสี่แยกต่างๆ บนท้องถนน เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำงานวิจัย

เพื่อนำเทคโนโลยีการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติมาช่วยลดระยะเวลาในการติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม โดยใช้ประโยชน์จากกล้องวงจรปิดที่ถูกติดตั้งอยู่บริเวณแยกต่างๆ ให้มากที่สุด จากนั้นทำการพล็อตเส้นทางการเดินทางของรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม

1.3 ขอบเขตของการทำงานวิจัย

1.3.1 ศึกษาวิธีการทำงานของระบบอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติ

ศึกษาวิธีการทำงานของระบบอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติ โดยเลือกเฉพาะรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง ที่จับภาพได้จากกล้องวงจรปิด ซึ่งติดตั้งไว้ตามสี่แยกต่างๆ โดยทำการทดลองอ่านค่าของป้ายทะเบียนรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม จากภาพที่ถูกบันทึกในวิดีโอ ในช่วงเวลา

ที่แตกต่างกัน คือในช่วงเวลา 16.00-20.00 น. เพราะเป็นช่วงที่มีการโจรกรรมรถยนต์มากที่สุด ประกอบกับเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณแสงสว่าง นอกจากนี้ ยังทดลองศึกษาผลของการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ที่มีพื้นหลังแตกต่างกัน เพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีผลต่อความถูกต้องในการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์

1.3.2 ศึกษาวิธีการระบุตำแหน่งของรถยนต์และพล็อตเป็นเส้นทาง

ศึกษาตำแหน่งและวิเคราะห์เส้นทางที่รถยนต์วิ่งผ่าน เพื่อให้สามารถระบุเวลาที่รถยนต์วิ่งผ่านได้ จากการตรวจจับป้ายทะเบียน เพื่อนำไปทำการพล็อตเส้นทางการเดินทางของรถยนต์ที่ทำการศึกษา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 เพื่อให้สามารถอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ และระบุตำแหน่งการเดินทางของรถยนต์ได้
- 1.4.2 เพื่อลดระยะเวลาในการติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรมได้
- 1.4.3 เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อความถูกต้องและแม่นยำของระบบการอ่านป้ายทะเบียน

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การประมวลผลภาพและวิดีโอ (Digital Image Processing)

การประมวลผลรูปภาพดิจิทัล คือ การใช้อัลกอริทึมของคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการประมวลผลรูปภาพบนรูปภาพดิจิทัล ที่เกี่ยวกับการประมวลผลภาพ โดยการคำนวณและการจัดการสีในระดับพิกเซล หรือโมเดลของสี มีการเปลี่ยนแปลงของสีได้ เพื่อประโยชน์ในการทำงาน เช่น RGB มีประโยชน์กับการมองเห็นของมนุษย์ ในขณะที่ CMYK เป็นสีจริงที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

2.1.1 Segmentation

เป็นการวิเคราะห์ หรือแยกภาพออกเป็นส่วนๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในรูปภาพ นอกจากนี้ยังเป็นการรวมพิกเซลที่มีคุณลักษณะเหมือนกัน

Segmentation จะเชื่อมระหว่าง Low Level Image Processing ที่เกี่ยวข้องกับตัวมันเอง โดยการจัดการ Pixel Gray Level หรือ แก๊วข้อบกพร่อง หรือคุณลักษณะหลักของภาพให้ดีขึ้น และ High-Level Image Processing ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและการวิเคราะห์ของการจับกลุ่มของพิกเซล ที่แสดงเฉพาะส่วนที่เราสนใจ เทคนิคบางชนิดของการ Segmentation จะพบได้ในบางโปรแกรมประยุกต์ ที่เกี่ยวข้องกับการ Detection, Recognition และ Measurement of Object ในภาพก็คือการ Detecting License Plate และการจดจำ

Segmentation ถือเป็นส่วนที่ยากที่สุดในกระบวนการ Image Analysis การที่จะประสบความสำเร็จในกระบวนการ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำ Segmentation กระบวนการ Segmentation แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือ

1. Similarity Properties ใช้ในการรวมพิกเซลให้เป็นกลุ่มเดียวกัน
2. Discontinuity of Pixel ใช้ในการแยกพิกเซล ระหว่างพิกเซลที่เป็นวัตถุที่เราสนใจออกจาก Background

2.1.2 Thresholding

เป็นเทคนิคที่ใช้หลากหลายในกระบวนการของ Image Processing ซึ่ง Thresholding เป็นการเปลี่ยนเดต้าเบสที่เก็บค่าหลายค่าต่างกันไป ให้เป็นดาด้าเบสใหม่ที่มีเพียง 2 ค่า คือ จะทำให้พิกเซลที่มีค่าต่ำกว่าค่า Threshold เป็นค่าค่าหนึ่ง และค่าสูงกว่าเป็นอีกค่าหนึ่ง คือ ขาวกับดำ

(1, 0) ทำให้ภาพที่ผ่านกระบวนการนี้จะได้ออกมาเป็น Binary Image และ Threshold Image ถือเป็น Segmentation อย่างหนึ่ง

2.2 การอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ (License Plate Recognition)

เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการระบุยานพาหนะโดยอ่านป้ายทะเบียน มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายทั้งในด้านความปลอดภัย หรือเกี่ยวกับการจราจรต่างๆ เป็นระบบที่ใช้กล้องในการจับภาพหน้ารถยนต์ จากนั้นส่งเข้ากระบวนการประมวลผลภาพ (Image Processing) เพื่อทำการวิเคราะห์ภาพ และระบุออกมาเป็นข้อมูลตัวอักษรและตัวเลขที่อยู่บนป้ายทะเบียนรถยนต์ สามารถนำระบบ LPR (License Plate Recognition) ไปใช้ในการเก็บข้อมูลการเข้า-ออก ของรถยนต์แต่ละคันได้ หรือใช้ในการเปิดประตู หากรถยนต์คันที่จะผ่านมีสิทธิ์เข้ามาในพื้นที่ได้

ระบบ LPR มีชื่อเรียกแตกต่างกันตามแหล่งที่มา เช่น

- Automatic Vehicle Identification (AVI)
- Car Plate Recognition (CPR)
- Automatic Number Plate Recognition (ANPR)
- Car Plate Reader (CPR)
- Optical Character Recognition (OCR) for Cars

ระบบ LPR ประกอบด้วย

กล้อง : สำหรับถ่ายภาพรถยนต์

ไฟส่องสว่าง : สำหรับควบคุมแสงสว่างบริเวณที่จะอ่านข้อมูล เพื่อให้สามารถอ่านข้อมูลได้ทั้งกลางวัน และกลางคืน

คอมพิวเตอร์ : สำหรับประมวลผลโปรแกรม อ่านภาพ วิเคราะห์ภาพ และระบุข้อมูลบนป้ายทะเบียน

ซอฟต์แวร์ : แอปพลิเคชัน และแพคเกจต่างๆ

ฐานข้อมูล : ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลที่อ่านได้จากระบบ

ระบบ LPR เป็นระบบที่มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ จึงมีการพัฒนาแอปพลิเคชันที่นำเอาระบบ LPR ไปเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการในแอปพลิเคชันดังตัวอย่าง ต่อไปนี้

1) ที่จอดรถยนต์

ป้ายทะเบียนจะถูกอ่านโดยอัตโนมัติ และส่งค่าที่อ่านได้บันทึกลงในฐานข้อมูลเพื่อ บันทึกข้อมูลเวลาเข้า และออก ของรถยนต์ เพื่อนำไปคำนวณค่าจอดรถยนต์ ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 การใช้เทคโนโลยีอ่านป้ายทะเบียนกับที่จอดรถยนต์

2) ควบคุมการเข้า-ออกของรถยนต์

ป้ายทะเบียนจะถูกอ่านและส่งค่าไปเปรียบเทียบกับข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อตรวจสอบ ว่ารถคันนี้เป็นสมาชิก หรือมีสิทธิ์เข้า-ออกสถานที่หรือไม่ หากข้อมูลถูกต้องตรงกัน ไม่เกินก็จะเปิด อัตโนมัติ ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 การใช้เทคโนโลยีอ่านป้ายทะเบียนควบคุมการเข้า-ออกของรถยนต์ที่มีสิทธิ์

3) การนับจำนวนรถยนต์ที่ผ่านทางด่วน

การอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ ถูกใช้ในการนับจำนวนรถยนต์ที่ใช้บริการทางด่วนในแต่ละวัน เพื่อคำนวณค่าผ่านทางที่ได้รับในแต่ละวัน ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 การนับจำนวนรถยนต์ที่ใช้บริการทางด่วน

4) การติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม

ป้ายทะเบียนจะถูกอ่านตามเส้นทางที่รถยนต์ที่ถูกโจรกรรมแล่นผ่าน เพื่อใช้ในการติดตามเส้นทางรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม ทำให้สามารถติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรมได้ในเวลาที่รวดเร็วขึ้น ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 การติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม

5) ควบคุมการจราจร

การนับจำนวนรถยนต์บนท้องถนน เพื่อเปลี่ยนสัญญาณไฟจราจร ป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ
 สะสมตามทางแยกต่างๆ ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ควบคุมการจราจร

2.3 โปรแกรม MATLAB

เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูงที่มาพร้อมด้วยสภาพแวดล้อมการทำงานเชิงโต้ตอบ (คล้ายเครื่องคิดเลข) ซึ่งสามารถคำนวณคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้อย่างรวดเร็วมากกว่าภาษาคอมพิวเตอร์สมัยก่อน เช่น ภาษา C, C++ หรือ Fortran



รูปที่ 2.6 สัญลักษณ์ของโปรแกรม MATLAB

MATLAB เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูงที่ใช้สำหรับคำนวณเชิงตัวเลขแสดงผลกราฟิก และเขียนแอปพลิเคชัน ทำให้สามารถคำนวณผลลัพธ์ พัฒนาอัลกอริทึม สร้างแบบจำลองและแอปพลิเคชัน ได้ง่ายและรวดเร็วมาก ภายใน MATLAB ประกอบ ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ทูลบ็อกซ์ (Toolbox: กลุ่มฟังก์ชันสำเร็จรูปในแต่ละสาขาวิชา) และฟังก์ชันพื้นฐานจำนวนมาก การวิเคราะห์ทำได้หลากหลายวิธี และยังได้คำตอบที่รวดเร็วกว่าโปรแกรมตารางคำนวณ (Spreadsheet) หรือภาษาคอมพิวเตอร์สมัยก่อน เช่น C, C++, Fortran, Java และอื่นๆ สามารถนำ MATLAB ไปประยุกต์ใช้งาน ได้หลากหลายสาขา ทั้งการประมวลผลสัญญาณ (Signal Processing) การสื่อสาร (Communication) การประมวลผลภาพและวิดีโอ (Image and Video Processing) ระบบควบคุม (Control System) การวัดและควบคุม (Instruments and Control) การคำนวณทางเศรษฐศาสตร์ (Economic) การคำนวณทางชีววิทยา (Biology) และอื่นๆ

ข้อดีของ MATLAB

- โปรแกรมใช้งานง่าย สามารถใช้ทำงานได้หลากหลายรูปแบบด้วยสภาพแวดล้อมเชิงโต้ตอบ คล้ายเครื่องคิดเลขสามารถตรวจสอบค่าต่างๆ ที่ซ้ำๆ กันได้อย่างรวดเร็ว ประยุกต์ใช้ในการออกแบบ และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ง่ายและมีประสิทธิภาพสูงมาก
- มีทูลบ็อกซ์ หรือ ไบบรารี ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์มากมาย สำหรับ พีชคณิต สถิติ การวิเคราะห์ฟูรีเย่ พีชชีลอจิก การประมวลผลภาพและวิดีโอ การคำนวณทางเศรษฐศาสตร์ และชีววิทยา เป็นต้น
- มี Simulink ที่เป็นซอฟต์แวร์สนับสนุนการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์บน MATLAB พร้อมด้วยบล็อกเซตหลายสาขาวิชา เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ระบบต่างๆ การสร้างแอปพลิเคชัน หรือ สร้างอุปกรณ์สำเร็จรูป
- ประกอบด้วยฟังก์ชันสำหรับแสดงผลกราฟิกขั้นสูง ในการแสดงผลข้อมูลที่หลากหลาย ได้นอกจากนั้นยังสามารถปรับแต่งการพล็อตได้ง่าย
- MATLAB มีเครื่องมือช่วยปรับปรุงโค้ดต่างๆ ที่ต้องการจะสร้างเป็นแอปพลิเคชันหรืออุปกรณ์สำเร็จรูป
- จัดหาเครื่องมือสำหรับสร้างแอปพลิเคชันบน MATLAB ด้วย GUI (Graphic User Interface) กล่าวคือ สามารถสร้างแอปพลิเคชันบน MATLAB ด้วยเครื่องมือคล้ายๆ กับ Visual Basic
- MATLAB สามารถเชื่อมการทำงานร่วมกับ ภาษาซี จาวา ดอทเน็ต เอ็กเซล หรือฮาร์ดแวร์ ภายนอกได้

ข้อเสียของ MATLAB

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควรมีประสิทธิภาพสูง
- โปรแกรมมีส่วนประกอบมากทำให้หาฟังก์ชันที่ต้องการลำบาก
- ราคาแพง

ส่วนประกอบสำคัญของ MATLAB

MATLAB ได้ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการทำงานของผู้อยู่ 5 ส่วน เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงผลข้อมูล เชื่อมต่อกับสิ่งต่างๆ ภายนอกได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูงสุดดังรูปที่

2.7



รูปที่ 2.7 ส่วนประกอบภายในของ MATLAB

จากรูปสามารถจำแนกส่วนประกอบภายในของ MATLAB ได้ ดังนี้

1. หน้าต่างหลัก และหน้าต่างรองของ MATLAB หรือที่เรียกกันว่า MATLAB Desktop Environment ช่วยให้ผู้ใช้ทำงานได้ง่าย และรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ในส่วนนี้ประกอบด้วยชุดเครื่องมือที่ช่วยให้เราสามารถใส่ฟังก์ชันและไฟล์ต่างๆ ด้วยเครื่องมือแบบรูปภาพ (GUI) ประกอบด้วยหน้าต่างย่อย Current Folder, Command Windows, Command History และ Workspace

2. ภาษา MATLAB ใช้สำหรับเขียนแอปพลิเคชันหรือฟังก์ชัน ไว้ใช้งานโดยเฉพาะ MATLAB เวอร์ชัน 2013a มีแอปพลิเคชันให้ดาวน์โหลดเพิ่มเติมได้ฟรีบนเว็บไซต์ www.mathworks.com โดยใช้ MATLAB Editor เขียนในรูปฟังก์ชัน m-file พร้อมเครื่องมือตรวจสอบ Bug ในโปรแกรม

3. โลบารีฟังก์ชัน และบล็อกไดอะแกรมจำนวนมาก และครอบคลุมหลายสาขาวิชา ส่วนนี้จะรวบรวมฟังก์ชัน m-file หรือ mdl ของ Simulink เป็นไฟล์ย่อยๆ ไว้ โดยแต่ละไฟล์จะเป็นไฟล์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้กำหนดลักษณะในการคำนวณ เรียกว่า อัลกอริทึม (Algorithms) แบบต่างๆ โดยเริ่มจากฟังก์ชันง่ายๆ เช่น การบวก ฟังก์ชันตรีโกณมิติพื้นฐาน เช่น sine, cos, tan ไปจนถึงฟังก์ชันที่มีความซับซ้อน มีขั้นตอนในการคำนวณมากๆ เช่นการหาอินเวอร์สของเมตริกซ์ การหาค่าสมการเชิงซ้อน หรือการหาทรูโกลค์ เป็นต้น ส่วนนี้ประกอบด้วยฟังก์ชันพื้นฐาน เช่น บวก ลบ คูณ ทหาร sine, cost, log, x^2 และฟังก์ชันเฉพาะสาขาวิชา ซึ่งเรียกว่าทูลบ็อกซ์ (Toolbox) เช่น Control System, Bioinformatic, Signal Processing, Fuzzy Logic, Aerospace, Image Processing, Econometrics และอื่นๆ

4. Handle Graphics เป็นโลบารีฟังก์ชันใน MATLAB สำหรับแสดงผลข้อมูล เป็นกราฟฟิก รูปภาพ เสียง วิดีโอ พร้อมด้วย โลบารี Guide เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างแอปพลิเคชันแบบ GUI (Graphic User Interface) โดยเลียนแบบการเขียนโปรแกรมจาก Visual Basic ทำให้สามารถนำอัลกอริทึมไปพัฒนาแอปพลิเคชันบน MATLAB เพื่อใช้งานเองหรือแจกจ่ายได้อย่างรวดเร็ว

5. MATLAB API (API : Application Program Interface) เป็นส่วนติดต่อกับภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ โปรแกรมภายนอก นามสกุลไฟล์ต่างๆ และสามารถพัฒนาให้เชื่อมต่อกับฮาร์ดแวร์ได้

2.4 ทบทวนวรรณกรรม

V. Sharma et al. [3] ได้ศึกษาการอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์รับจ้าง พื้นหลังสีเหลือง ขนาด 603*399 พิกเซลล์ โดยใช้ Sobel Edge ในการแยกตัวหนังสือ และตัวเลขแต่ละตัวออกจากกัน จากนั้นใช้วิธี Template Matching ในการตรวจจับตัวหนังสือ และตัวเลขที่ตรงกับเทมเพลตเพื่อนำไปตรวจสอบกับข้อมูลในฐานข้อมูลว่ารถยนต์คันดังกล่าวมีสิทธิ์เข้า-ออกพื้นที่หรือไม่ ซึ่งวิธีนี้ถือเป็นวิธีที่สามารถทำได้ง่าย และรวดเร็วในการตรวจจับป้ายทะเบียน

K. Saranya and C. AneyGloria [4] ได้กล่าวถึง การอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์จากไฟล์วิดีโอ ของเว็บแคม จากนั้นนำไฟล์วิดีโอที่ได้มาแปลงเป็นเฟรมย่อย ทำการใส่ฟิลเตอร์เพื่อกำจัดสิ่งที่ไม่ต้องการออกจากภาพ ทำการเปลี่ยนแปลงขนาดของภาพโดยใช้ฟังก์ชัน Imresize ให้ภาพมีขนาดเท่ากันที่ 42*24 พิกเซล จากนั้นนำไปสร้างเป็นเทมเพลต เพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบ และอ่านค่าเป็นตัวอักษร และตัวเลข โดยได้ทำการทดสอบการจับภาพในวัน เวลา ที่มีสภาพอากาศแตกต่างกัน เช่น แดดออก ไม่มีแดด หรือมีเมฆมาก เป็นต้น เพื่อนำไปใช้กับระบบเก็บค่าทางด่วน

S. Ozbay and E. Ercelebi [5] ได้กล่าวถึงการอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ของประเทศตุรกี จากระยะห่าง 4-5 เมตร โดยวัดค่าความถูกต้องของแต่ละกระบวนการทดสอบ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ความถูกต้องของแต่ละกระบวนการทดสอบ

Units of LPR System	Number of Accuracy	Percentage of Accuracy
Extraction of Place Region	332/340	97.6%
Segmentation	327/340	96.0%
Recognition of Characters	336/340	98.8%

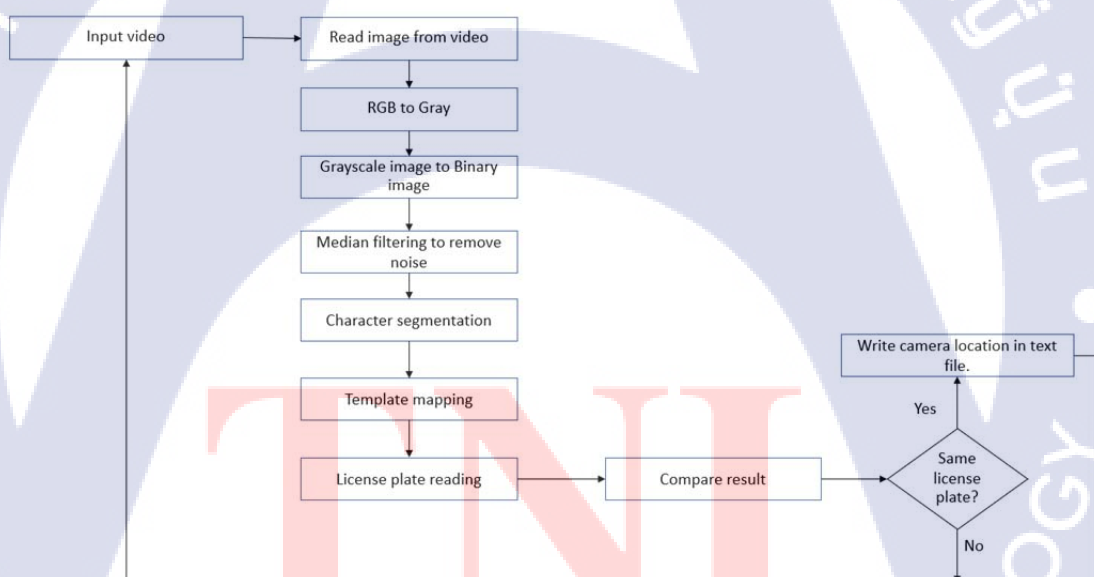
D. ZhengHao and F. Xin [6] ได้ทำการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับ Support Vector Machine (SVM) ซึ่งเป็นทฤษฎีใหม่ ที่ใช้ในการช่วยแก้ปัญหาข้อจำกัดของปัญหาการจดจำ Pattern นำมาใช้ในทุกกระบวนการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ ตั้งแต่ License Plate Preprocessing and Positioning, License Plate Character Segment and License Plate Character Recognition โดยทำการทดสอบกับภาพป้ายทะเบียนรถยนต์ทั้งหมด 500 ภาพ พบว่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องสูงถึง 95.4%

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษา และพัฒนาระบบการติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม โดยการใช้เทคโนโลยีการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ จากนั้นทำการพลอตเส้นทางการเดินทางของรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม ซึ่งปัจจัยที่ใช้ในการทดสอบคือ ประเภทของป้ายทะเบียนที่ใช้ในการทดสอบมีความแตกต่างกัน เช่น ป้ายทะเบียนพื้นสีขาว ป้ายทะเบียนพื้นสีเหลือง หรือป้ายทะเบียนประหลาด เป็นต้น นอกจากนี้ยังทำการทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนในช่วงเวลาที่มีการโจรกรรมมากที่สุด คือ ช่วงเวลา 16.00-20.00 น. โดยมีขั้นตอนและกระบวนการทำการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. ศึกษาการนำเทคโนโลยีการประมวลผลภาพและวิดีโอ (Image Processing) ไปประยุกต์ใช้ในการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์
2. สร้างโปรแกรมอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์
3. สร้างโปรแกรมระบุเส้นทางการเดินทางของรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1.1 ศึกษาการทำงานของระบบ LPR

ศึกษาการทำงานของระบบ LPR โดยใช้โปรแกรม MATLAB R2017a ในการอ่านข้อมูลรูปภาพ และวิดีโอ โดยทำการศึกษาการตรวจจับหมายเลขทะเบียนรถยนต์จากภาพถ่ายป้ายทะเบียนรถยนต์ชนิดต่างๆ และอ่านค่าหมายเลขทะเบียนรถยนต์ที่ได้จากไฟล์วิดีโอ เพื่อนำผลลัพธ์ไปค้นหาเส้นทางของรถยนต์ที่ถูกโจรกรรมต่อไป

3.1.2 กำหนดขอบเขตในการทดสอบ

1. ช่วงเวลาในการทดสอบ

ทดสอบการตรวจจับหมายเลขทะเบียนของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง โดยจะทำการทดสอบในช่วงเวลา 16.00-20.00 น. ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงของแสงสว่าง ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความถูกต้องของการอ่านข้อมูลป้ายทะเบียน และในช่วงที่เกิดการโจรกรรมมากที่สุด

2. ลักษณะของป้ายทะเบียน

ทำการทดสอบความถูกต้องในการอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ที่มีพื้นหลังแตกต่างกัน คือ พื้นสีขาว พื้นสีเหลือง และพื้นหลังลาย (ป้ายประมูล)

3. สถานที่ทำการทดสอบ

ทำการทดสอบบริเวณหมู่บ้านพิบูลวัฒนา โดยจะประกอบด้วย ถนนเส้นเล็ก และซอยจำนวนมาก คือ

1. บริเวณวงเวียนกลางหมู่บ้าน



รูปที่ 3.2 หมู่บ้านพิบูลวัฒนา-วงเวียนหมู่บ้านพิบูลวัฒนา

2. บริเวณซอยเชื่อมจากวงเวียนออกสู่ถนนริมคลองประปา



รูปที่ 3.3 หมู่บ้านพิบูลวัฒนา-แยกออกถนนริมคลองประปา

3. บริเวณซอยเชื่อมจากวงเวียนมุ่งตรงไปยังอาคารพิบูลวัฒนา



รูปที่ 3.4 หมู่บ้านพิบูลวัฒนา-อาคารพิบูลวัฒนา

4. บริเวณถนนหน้าอาคารพิบูลวัฒนา



รูปที่ 3.5 หมู่บ้านพิบูลวัฒนา-ถนนหน้าอาคารพิบูลวัฒนา

3.1.3 สร้างโปรแกรมอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์

ในการออกแบบโปรแกรมอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ สิ่งที่ระบบต้องการเพื่อใช้ในการตรวจจับหารถยนต์ที่ถูกโจรกรรม คือ ป้ายทะเบียนรถยนต์



รูปที่ 3.6 ภาพรวมขั้นตอนการตรวจจับรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม

นอกจากหมายเลขทะเบียนรถยนต์แล้ว หากผู้ใช้รถยนต์สามารถระบุได้ว่า รถยนต์หายที่ไหน เวลาประมาณเท่าไร ก็จะช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการติดตามรถยนต์ได้มากขึ้น

ในกระบวนการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ ควรนำภาพที่ได้จากกล้องวิดีโอมาทำการแปลงจากภาพสีให้เป็นภาพขาวดำก่อน อาจมีการปรับค่า Threshold ของภาพให้เหมาะสม เพื่อเพิ่มความชัดเจนและลดสิ่งที่ไม่ต้องการออกจากภาพ กรณีนี้ เหมาะสมกับการอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์แบบป้ายประมูล เพราะพื้นหลังที่เป็นลายอาจทำให้การอ่านค่าป้ายทะเบียนเกิดข้อผิดพลาดได้ เมื่อปรับภาพให้เป็นภาพขาวดำแล้ว ขนาดของภาพก็มีความสำคัญเช่นกัน เนื่องจากวิธีที่ใช้เป็นวิธี Template Matching โดยมีการสร้าง Template ขนาด 24*42 พิกเซล ดังนั้นจึงควรทำการปรับขนาดของภาพก่อนนำมาทำการ Matching กับ Template เพื่อลดความผิดพลาด

ทดลองให้ระบบอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์จากภาพดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.7 ตัวอย่างป้ายทะเบียนประมุล

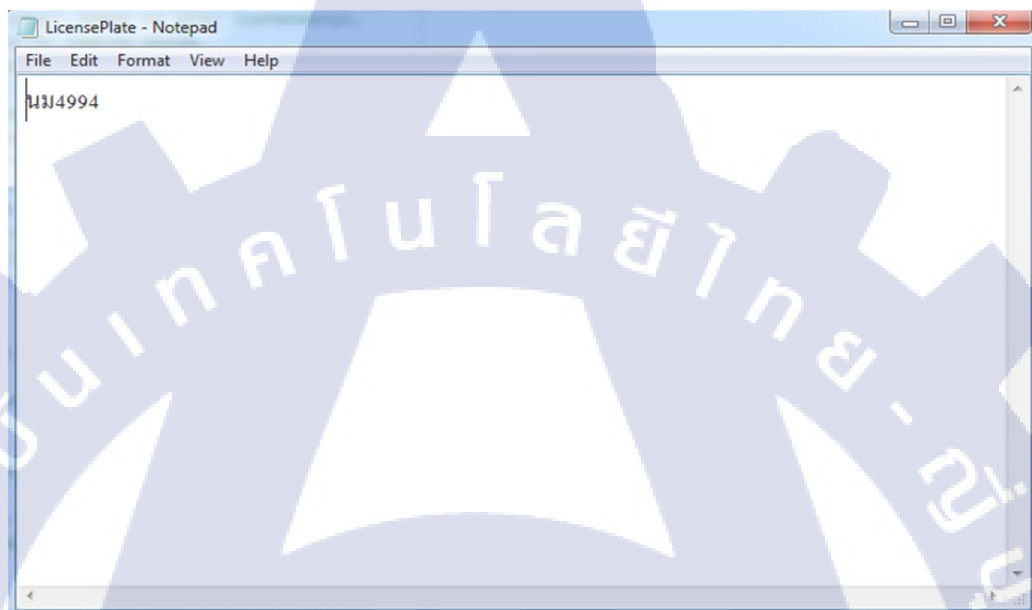


รูปที่ 3.8 ผลลัพธ์ที่ได้จากการอ่านค่าป้ายทะเบียนประมุล

จากรูปที่ 3.7 และ 3.8 จะเห็นว่า การอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์จากแผ่นป้ายทะเบียนประมุลยังมีข้อผิดพลาด เนื่องจากพื้นหลังที่มีลวดลาย หรือ สีสั่นมาก ทำให้การอ่านค่าป้ายทะเบียนคลาดเคลื่อนไป ดังนั้น หากนำภาพป้ายทะเบียนมาทำการแปลงจากภาพสี เป็น ขาวดำ และปรับค่า Threshold ดังรูปที่ 3.9 ก่อนนำไปเข้าโปรแกรมอ่านค่าป้ายทะเบียน จะทำให้สามารถอ่านค่าป้ายทะเบียนได้ถูกต้องมากขึ้น

นม 4994
บุรีรัมย์

รูปที่ 3.9 การแปลงป้ายทะเบียนประมุลให้เป็นภาพขาวดำ และไม่มีลาย



รูปที่ 3.10 ผลลัพธ์ที่ได้จากการอ่านค่าป้ายทะเบียนประมุลที่ผ่านการแปลง

จากรูปที่ 3.9 และ 3.10 จะเห็นว่า เมื่อนำป้ายทะเบียนประมุลไปผ่านการแปลงให้เป็นภาพขาวดำ และใส่ค่า Threshold เข้าไปเพื่อกำจัดพื้นหลังส่วนที่ไม่ต้องการออก ทำให้ระบบสามารถอ่านค่าป้ายทะเบียนได้อย่างถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

จากการทดสอบข้างต้น จะเห็นว่า พื้นหลังของป้ายทะเบียน มีผลต่อความถูกต้องแม่นยำในการอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ของระบบ

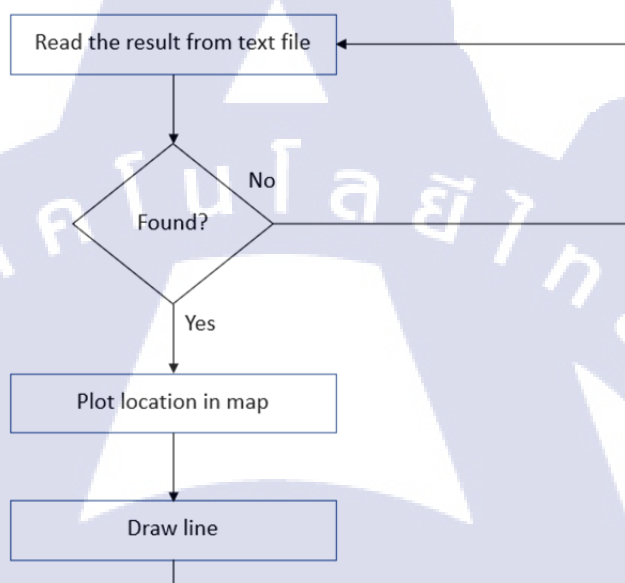
ดังนั้น กระบวนการในการแปลงภาพ และลดสิ่งที่ไม่จำเป็นออกจากภาพจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญ เพื่อให้ระบบสามารถอ่านค่าป้ายทะเบียนได้แม่นยำมากขึ้น

3.1.4 สร้างโปรแกรมระบุเส้นทางเดินรถ

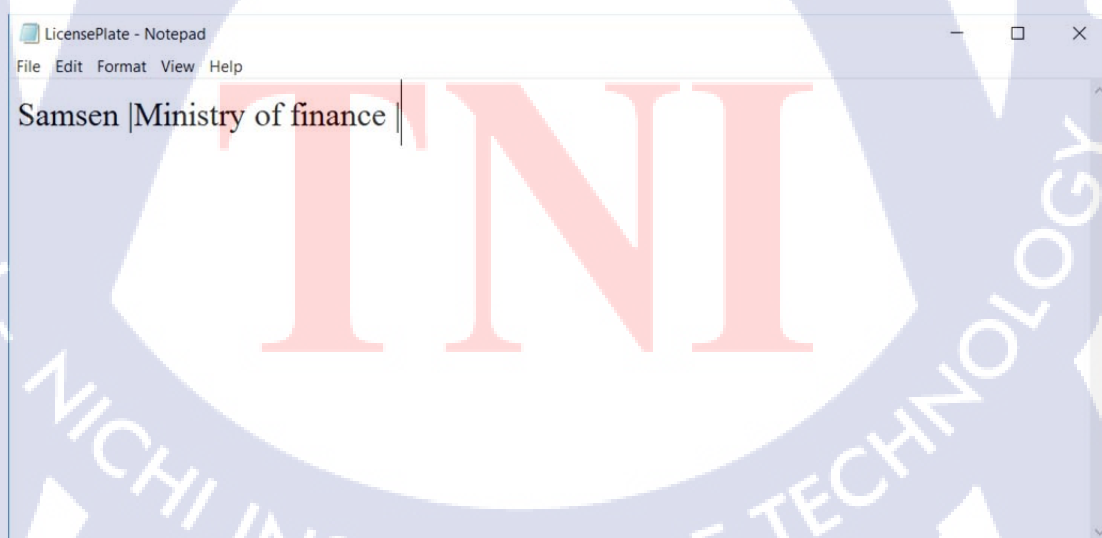
หลังจากสามารถอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ และระบุค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ออกมาได้แล้ว ระบบจะนำข้อมูลที่ได้จากระบบอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ มาเปรียบเทียบกับว่าตรง

ตามค่าที่ต้องการหรือไม่ หากตรงกับป้ายทะเบียนของรถยนต์ที่ต้องการติดตาม ระบบจะทำการกำหนดสัญลักษณ์ไว้บนแผนที่ ให้ทราบว่ารถยนต์ที่ต้องการติดตามได้เคลื่อนที่ผ่านบริเวณนี้ จากนั้นทำการตรวจสอบบริเวณใกล้เคียง เพื่อทำการพล็อตหาเส้นทางของรถยนต์ที่ต้องการติดตามว่ามีการมุ่งหน้าไปทางเส้นทางไหน

ขั้นตอนการประมวลผลภาพป้ายทะเบียนรถเพื่อหาเส้นทางเดินรถ



รูปที่ 3.11 ขั้นตอนการประมวลผลภาพป้ายทะเบียนรถยนต์เพื่อหาเส้นทาง

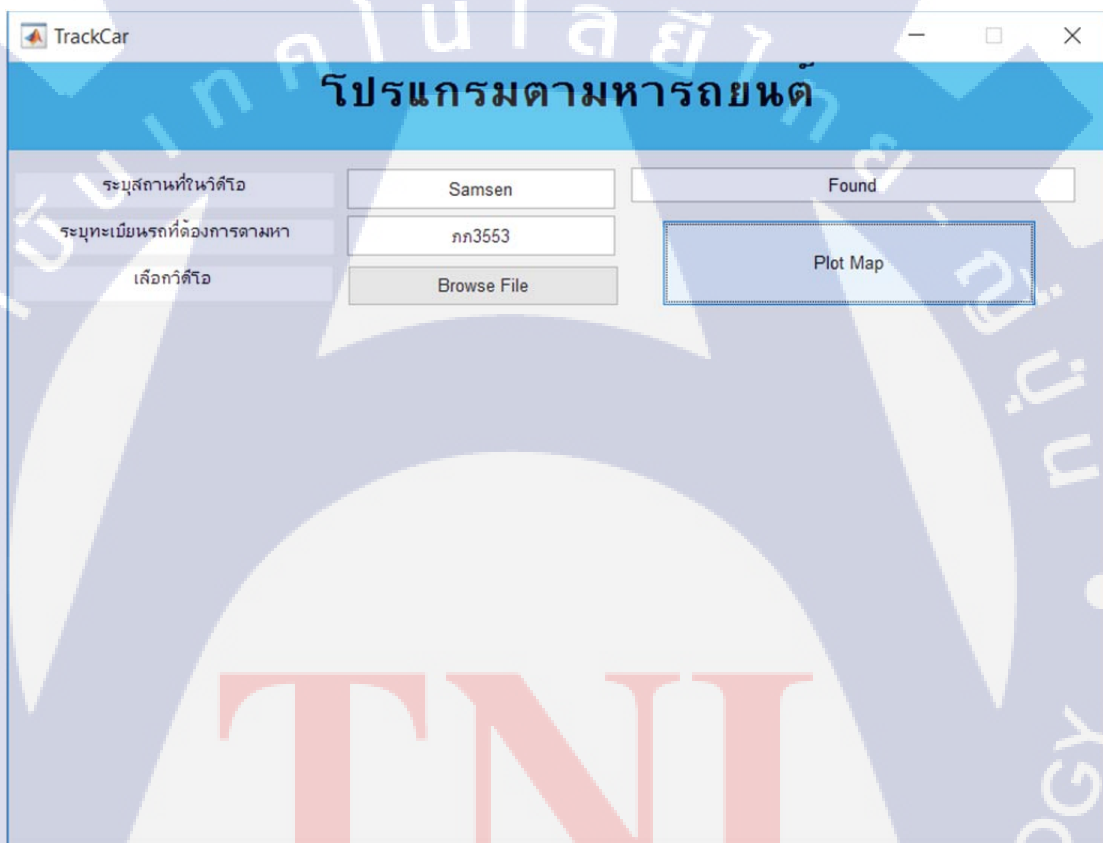


รูปที่ 3.12 Text File บันทึกสถานที่ที่พบรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม

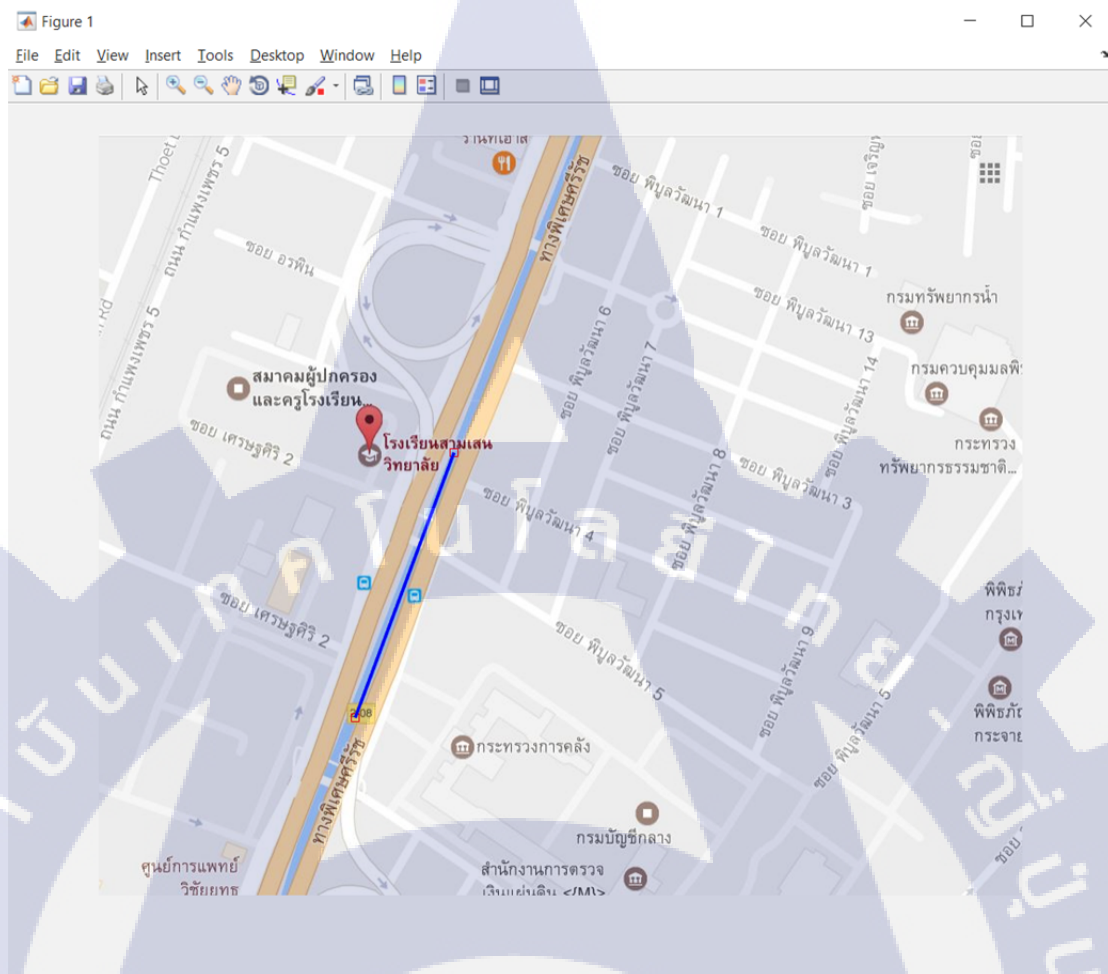
3.1.5 ออกแบบและสร้างโปรแกรมติดตามรถยนต์

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

1. ผู้ใช้รถยนต์แจ้งทะเบียนรถยนต์ รวมถึงบริเวณที่คาดว่าจะพบจุดที่รถยนต์ถูกโจรกรรม
2. โปรแกรมจะทำการอ่านเลขทะเบียนรถยนต์
3. หากตรวจพบรถที่ถูกโจรกรรม โปรแกรมจะทำการบันทึกค่าสถานที่ที่พบ
4. โปรแกรมทำการตรวจจับป้ายทะเบียนรถยนต์ จากกล้องวิดีโอของสถานที่ใกล้เคียง
5. หากพบข้อมูลของรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม โปรแกรมจะทำการทำสัญลักษณ์ และทำการพล็อตเส้นทางการเดินทางของรถที่ถูกโจรกรรม



รูปที่ 3.13 ตัวอย่างโปรแกรมติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม



รูปที่ 3.14 ผลลัพธ์จากการพล็อตเส้นทางการเดินทางของรถที่ถูกโจรกรรม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาการนำเทคโนโลยีการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ (License Plate Recognition) มาประยุกต์ใช้ในการติดตามตำแหน่งของรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม ทำให้ทราบเส้นทางการวิ่งของรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม ในแต่ละเส้นทางที่รถยนต์วิ่งผ่าน หรือวิ่งไปในเส้นทางใดบ้าง ซึ่งประสิทธิภาพของโปรแกรมขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

4.1 ช่วงเวลาที่แตกต่างมีผลต่อความถูกต้องแม่นยำของการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์

ช่วงเวลาที่ทำการทดสอบ คือ เวลา 11.00 น. 18.00 น. และ 20.00 น. โดยช่วงเวลาที่ปรากฏผลการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ชัดเจนที่สุดคือ ช่วงเวลา 11.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่แสงสว่างค่อนข้างมาก ทำให้ได้ภาพป้ายทะเบียนรถยนต์ค่อนข้างชัดเจน และมีความผิดพลาดในการอ่านป้ายทะเบียนน้อย ส่วนช่วงเวลาที่เป็อุปสรรคสำหรับการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์มากที่สุดคือ ช่วงเวลา 20.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลากลางคืนที่ไม่มีแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ ประกอบกับมีแสงจากไฟรถยนต์ต่าง ๆ รบกวน ทำให้ไม่สามารถมองเห็น หรืออ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ได้ดังรูปที่ 4.1

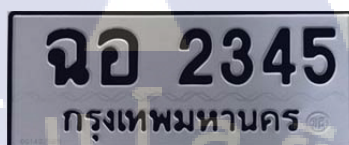


รูปที่ 4.1 ภาพถ่ายในช่วงเวลา 20.00 น.

4.2 ประเภทของป้ายทะเบียนรถยนต์มีผลต่อความถูกต้องแม่นยำของการอ่านป้ายทะเบียน

ประเภทของป้ายทะเบียนรถยนต์ที่นำมาใช้ทดสอบ จะใช้ป้ายทะเบียนรถยนต์ 3 ประเภท ดังนี้

1. ป้ายทะเบียนรถยนต์พื้นสีขาวสะท้อนแสง ตัวหนังสือสีดำ
2. ป้ายทะเบียนรถยนต์พื้นสีเหลืองสะท้อนแสง ตัวหนังสือสีดำ
3. ป้ายทะเบียนรถยนต์ที่มีพื้นหลังเป็นกราฟิก



รูปที่ 4.2 ป้ายทะเบียนรถยนต์พื้นสีขาวสะท้อนแสง ตัวหนังสือสีดำ



รูปที่ 4.3 ป้ายทะเบียนรถยนต์พื้นสีเหลืองสะท้อนแสง ตัวหนังสือสีดำ



รูปที่ 4.4 ป้ายทะเบียนรถยนต์ที่มีพื้นหลังเป็นกราฟิก

หลังจากนำภาพป้ายทะเบียนประเภทต่างๆ ทดสอบผ่านโปรแกรมการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติ พบว่า สามารถปรับลดส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง และเลือกเฉพาะส่วนที่ต้องการใช้ได้ ดังรูป



รูปที่ 4.5 ป้ายทะเบียนรถยนต์ประเภทต่างๆ หลังแปลงเป็นภาพขาวดำ และตัดส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง

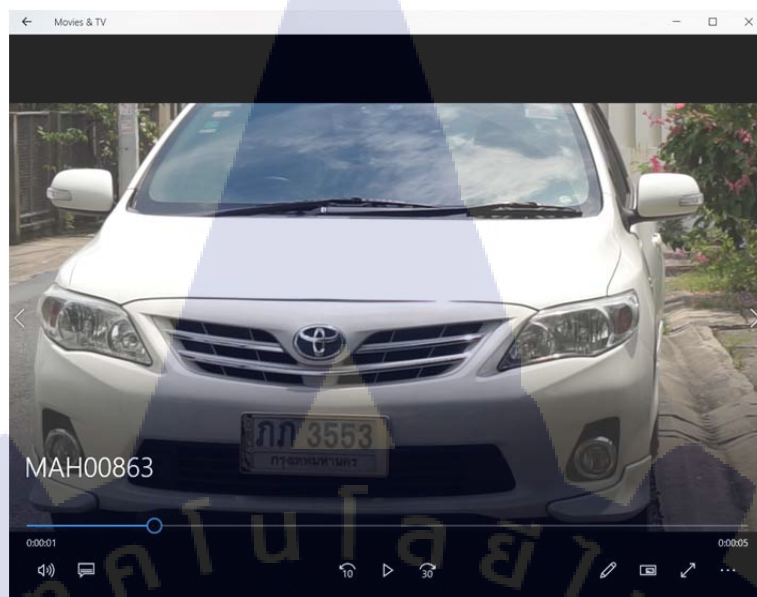
หลังจากนำส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องในป้ายทะเบียนรถยนต์ออกไปแล้ว จึงทำการทดลองสร้างโปรแกรมอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ประเภทต่างๆ ได้ผลจากโปรแกรมการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์จำแนกตามประเภทของป้ายทะเบียนรถยนต์

ประเภทของป้ายทะเบียนรถยนต์	จำนวน ตัวอักษร ที่ทดสอบ	จำนวน ตัวอักษร ที่อ่านได้	% ตัวอักษร ที่อ่านได้
ป้ายทะเบียนรถยนต์พื้นสีขาวสะท้อนแสง ตัวหนังสือสีดำ	69	67	97.10
ป้ายทะเบียนรถยนต์พื้นสีเหลืองสะท้อนแสง ตัวหนังสือสีดำ	32	26	81.25
ป้ายทะเบียนรถยนต์ที่มีพื้นหลังเป็นกราฟิก	32	23	71.88

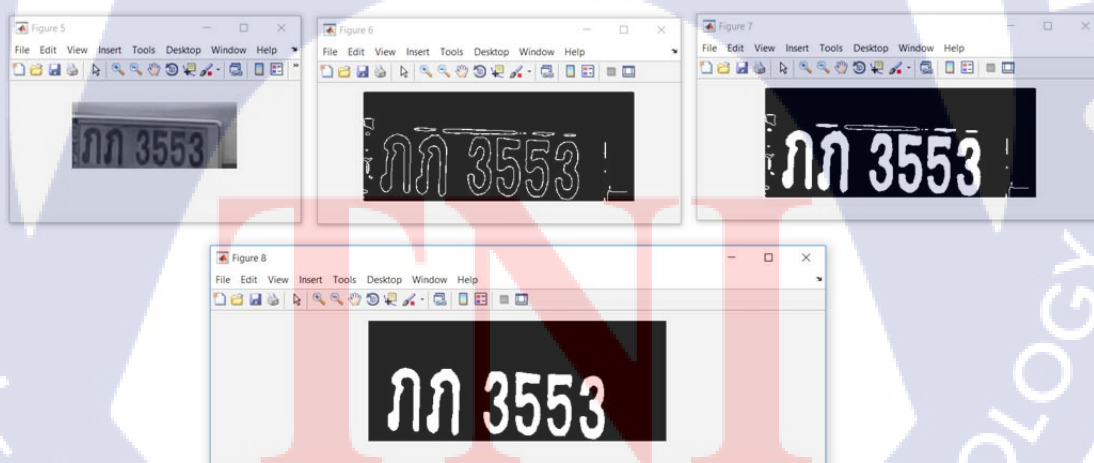
จากตารางที่ 4.1 พบว่า ป้ายทะเบียนรถยนต์ทั้ง 3 ประเภท เมื่อนำมาทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ผ่านโปรแกรมการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติ พบว่า ป้ายทะเบียนรถยนต์ทั้ง 3 ประเภท มีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ที่อ่านได้ มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น ประเภทของป้ายทะเบียนรถยนต์ ที่แตกต่างกัน มีผลต่อความถูกต้องของการอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์จากโปรแกรมการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติ

หลังจากที่ทำการทดลองและศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความถูกต้องของการอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ จากโปรแกรมอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติ พบว่า ช่วงเวลาที่สามารถอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ได้ดีที่สุด คือ ช่วงเวลา 11.00 น. และประเภทของป้ายทะเบียนรถยนต์ที่สามารถนำไปอ่านค่าป้ายทะเบียนได้ผลถูกต้องมากที่สุด คือ ป้ายทะเบียนรถยนต์พื้นสีขาวสะท้อนแสง ตัวหนังสือสีดำ ดังนั้น จึงทำการทดลองบันทึกวิดีโอของรถยนต์ป้ายทะเบียนพื้นสีขาวสะท้อนแสง ตัวหนังสือสีดำ ในช่วงเวลา 11.00 น. และนำภาพที่ได้จากการบันทึกวิดีโอ ณ ช่วงเวลาดังกล่าว มาทดลองอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์จากโปรแกรมการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติ ดังรูปที่ 4.6



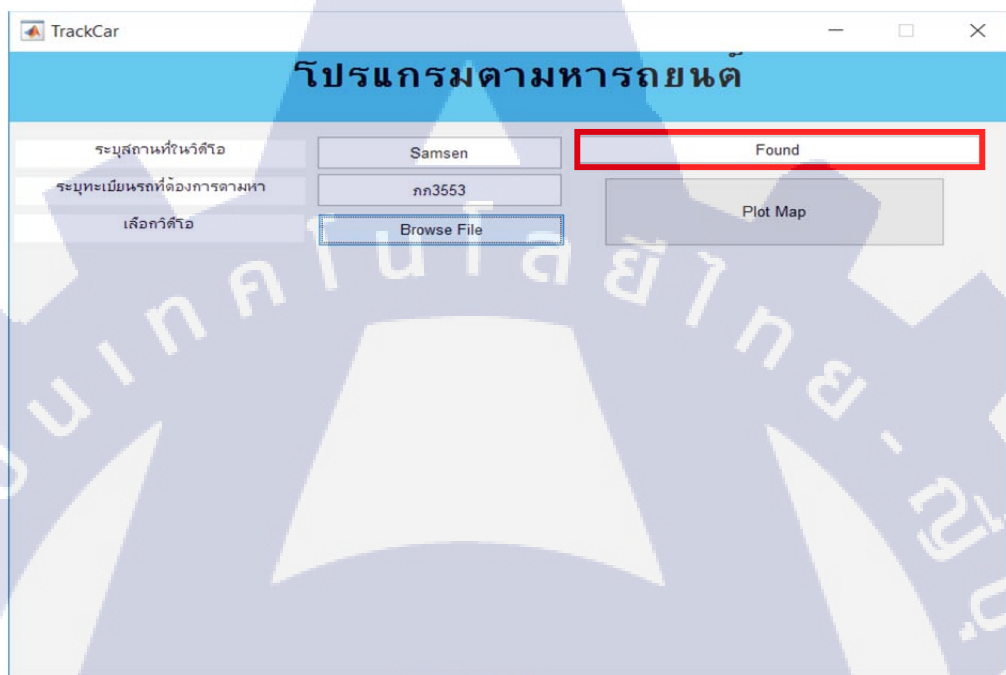
รูปที่ 4.6 ภาพจากวิดีโอ ในช่วงเวลา 11.00 น.

เมื่อได้ภาพจากวิดีโอแล้ว นำภาพที่ได้ มาทดลองอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ผ่านโปรแกรมการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติ โดยเลือกเฉพาะส่วนของป้ายทะเบียนรถยนต์ นำมาตัดสิ่งที่ไม่ต้องการในภาพออก ทำการหาขอบของแต่ละตัวอักษร ดังรูปที่ 4.7

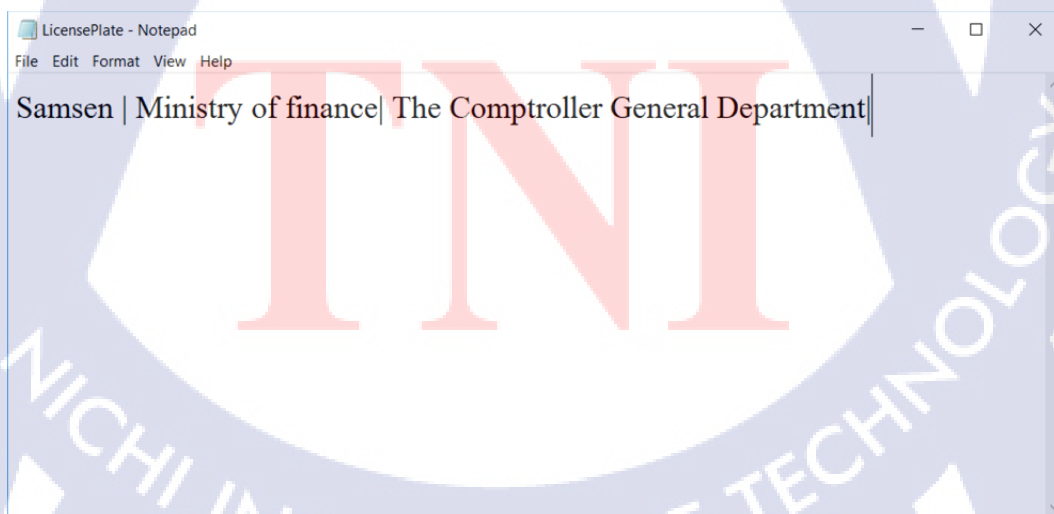


รูปที่ 4.7 ภาพที่ได้จากโปรแกรมการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์

หลังจากที่อ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ได้แล้ว โปรแกรมจะทำการเปรียบเทียบค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ที่ระบุในโปรแกรม กับป้ายทะเบียนรถยนต์ที่พบในวิดีโอ หากพบว่า ป้ายทะเบียนรถยนต์ที่ระบุในโปรแกรม กับป้ายทะเบียนรถยนต์ที่พบในวิดีโอ มีค่าตรงกัน โปรแกรมจะแสดงคำว่า Found และทำการเขียนค่าสถานที่ของวิดีโอลงใน .txt ไฟล์ ดังรูปที่ 4.8 และ 4.9

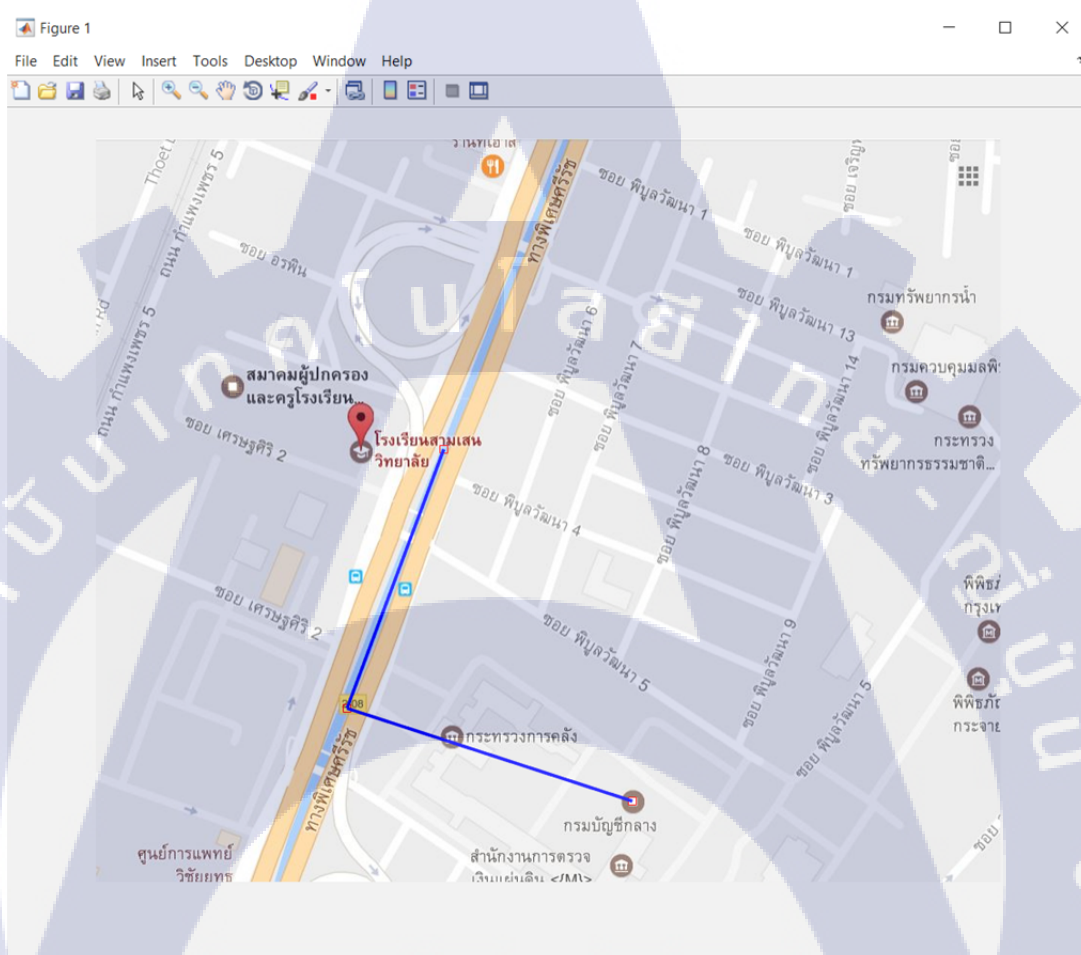


รูปที่ 4.8 ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์



รูปที่ 4.9 ชื่อสถานที่จากวิดีโอที่พบป้ายทะเบียนรถยนต์ที่ระบุ

หลังจากที่ตรวจสอบวิดีโอจากสถานที่ใกล้เคียงที่พบรถยนต์ ขั้นตอนต่อไปคือการพล็อตเส้นทางการเดินทางของรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม โดยโปรแกรมจะอ่านค่าสถานที่จาก .txt ไฟล์ ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 พล็อตเส้นทางการเดินทางของรถยนต์

ผลการทดลองข้างต้น สรุปได้ว่า การนำเทคโนโลยีการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์มาประยุกต์ใช้ในการติดตามรถยนต์ที่ถูกขโมย จะมีประสิทธิภาพดีที่สุดเมื่อใช้อ่านค่าป้ายทะเบียนในช่วงเวลา 11.00 น. ที่มีแสงสว่างชัดเจน และโปรแกรมสามารถอ่านค่าป้ายทะเบียนประเภทพื้นสีขาวสะท้อนแสง ตัวหนังสือสีดำได้ดีที่สุด เมื่อนำภาพที่ได้จากวิดีโอ มาทดลองอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ ผ่านโปรแกรมการอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์แล้ว จะนำค่าป้ายทะเบียนที่ได้จากโปรแกรมมาเปรียบเทียบกับป้ายทะเบียนของรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม เพื่อนำไปพล็อตหาเส้นทางการเดินทางของรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม และทำให้สามารถติดตามรถยนต์ดังกล่าวได้อย่างรวดเร็ว

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่องการออกแบบโปรแกรมอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติ เพื่อช่วยในการติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรมในครั้งนี้ ได้ให้ความสำคัญกับปัญหาการโจรกรรมรถยนต์ เนื่องจากจำนวนรถยนต์ในปัจจุบันเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว และจำนวนรถยนต์ที่ถูกโจรกรรมก็มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเช่นกัน งานวิจัยฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อช่วยลดเวลาในการตามหารถยนต์ที่ถูกโจรกรรม โดยอาศัยเทคโนโลยีการอ่านป้ายทะเบียนรถอัตโนมัติ

ผู้วิจัยมีความเห็นว่า มีความเป็นไปได้ที่จะทำให้โครงการนี้เป็นจริงขึ้นมา เนื่องจากได้มีการศึกษาและทดลองอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ จากรถยนต์ที่สัญจรไป-มาจริงบนท้องถนน ซึ่งโปรแกรมสามารถอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์ออกมาได้ แต่เนื่องจากโปรแกรimdดังกล่าว ยังมีข้อจำกัดอยู่คือ ไม่สามารถอ่านค่าป้ายทะเบียนรถยนต์ได้หากภาพที่ได้จากกล้องวิดีโอไม่ชัดเจนพอ หรือมีแสงสว่างไม่มากพอ ซึ่งเป็นส่วนที่ควรนำไปปรับปรุงต่อไป

โดยสรุปแล้วข้อดีของโปรแกรมการอ่านป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติ คือสามารถช่วยลดระยะเวลาในการติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม โดยใช้ภาพวิดีโอจากกล้องวงจรปิดตามถนนเส้นต่างๆ ให้เกิดประโยชน์มากขึ้น ซึ่งในอนาคตหากเทคโนโลยีนี้ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพและนำไปใช้งานมากขึ้น อาจส่งผลให้ปัญหาการโจรกรรมรถยนต์ลดน้อยลงได้

บรรณานุกรม

TNI

บรรณานุกรม

- [1] กรมการขนส่งทางบก, “สถิติคมนาคม ยานพาหนะจดทะเบียน จำนวนรถจดทะเบียนตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์,” [Online]. Available : http://www.mot.go.th/statmot_vehicle.html. [Accessed : 3 ตุลาคม 2559].
- [2] T. Wutt, “จำนวนรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม จำแนกตามยี่ห้อ,” [Online]. Available : <https://news.mthai.com/general-news/163801.html>. [Accessed : 10 ธันวาคม 2559].
- [3] V. Sharma et al., “Automatic license plate recognition using optical character recognition and template matching on yellow color license plate,” *Proceedings of the International Journal of Innovative Research in Science*, vol. 34, no. 3, pp. 12,984-12,990, May 5, 2014.
- [4] K. Saranya, C. AneyGloria, “License plate recognition for toll payment application,” *Proceedings of the International Journal of Research in Engineering and Technology*, vol. 32, no. 4, pp. 713-717, May 3, 2014.
- [5] S. Ozbay and E. Ercelebi, “Automatic vehicle identification by plate recognition,” *International Journal of Computer and Information Engineering*, vol. 1, no. 9, pp. 1,418-1,421, May 5, 2007.
- [6] D. ZhengHao and F. Xin, “License plate recognition algorithm based on support vector machine,” *Proceedings of the 2009 International Conference on Electrical Engineering and Informatics, IEEE 2009*, Selangor, Malaysia, August 5-7, 2009, pp. 78-82.

ภาคผนวก

TNI

ภาคผนวก ก.

มติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับโครงการรถคันแรก

TNI

มติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับโครงการลดคัณแรก

คณะรัฐมนตรีมีมติ ดังนี้

๑. อนุมัติหลักการและแนวทางการคืนเงินแก่ผู้ซื้อรถยนต์คันแรก ตามที่กระทรวงการคลังเสนอ โดยให้แก่ในวันที่ผู้ซื้อรถยนต์ จาก “ตั้งแต่วันที่ ๑ ตุลาคม ๒๕๕๔ ถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๕๕” เป็น “ตั้งแต่วันที่ ๑๖ กันยายน ๒๕๕๔ ถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๕๕” สำหรับแนวทางการคืนเงินแก่ผู้ซื้อรถยนต์คันแรก มีสาระสำคัญ ดังนี้

๑.๑ ผู้ซื้อรถยนต์คันแรกตั้งแต่วันที่ ๑๖ กันยายน ๒๕๕๔ ถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๕๕ ต้องยื่นคำขอคืนเงินกับกรมสรรพสามิตหรือสำนักงานสรรพสามิตพื้นที่พร้อมเอกสารหลักฐาน ได้แก่ หนังสือยินยอมสละสิทธิการโอนภายใน ๕ ปี สำเนาบัตรประชาชนและทะเบียนบ้านของผู้ซื้อ และสำเนาหนังสือสัญญาเช่าซื้อ (ในกรณีเช่าซื้อ)

๑.๒ กรมสรรพสามิตหรือสำนักงานสรรพสามิตพื้นที่ที่มีหนังสือถึงกรมการขนส่งทางบกหรือสำนักงานขนส่งจังหวัด เพื่อขอให้ตรวจสอบการครอบครองรถยนต์คันแรก และแจ้งการสละสิทธิการโอนภายใน ๕ ปีของผู้ซื้อ

๑.๓ กรมการขนส่งทางบกหรือสำนักงานขนส่งจังหวัดตรวจสอบและบันทึก “ห้ามโอนภายใน ๕ ปี” ลงในระบบคอมพิวเตอร์และในสมุดคู่มือการจดทะเบียน

๑.๔ กรมการขนส่งทางบกหรือสำนักงานขนส่งจังหวัดส่งหนังสือรับรองการครอบครองรถยนต์คันแรก และสำเนาคู่มือการจดทะเบียนที่บันทึก “ห้ามโอนภายใน ๕ ปี” ให้กรมสรรพสามิตหรือสำนักงานสรรพสามิตพื้นที่

๑.๕ กรมสรรพสามิตหรือสำนักงานสรรพสามิตพื้นที่ตรวจสอบเอกสารหลักฐานต่างๆ และส่งจ่ายเช็คให้แก่ผู้ซื้อตั้งแต่วันที่ ๑ ตุลาคม ๒๕๕๕ เป็นต้นไป

๒. อนุมัติในหลักการค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ จำนวน ๑๐๐ ล้านบาท เบิกจ่ายจากงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๕ ตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขภายใต้งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๔ ไปพลางก่อน โดยให้กระทรวงการคลังขอตกลงในรายละเอียดกับสำนักงบประมาณก่อนดำเนินการต่อไป

๓. อนุมัติในหลักการกรอบวงเงินในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๖ จำนวน ๓๐,๐๐๐ ล้านบาท เพื่อคืนเงินสำหรับรถยนต์คันแรกเท่ากับภาษีที่จ่ายจริงแต่ไม่เกินคันละ ๑๐๐,๐๐๐ บาท โดยให้กระทรวงการคลังเสนอขอตั้งงบประมาณจำนวนดังกล่าวตามขั้นตอนต่อไป

๔. อนุมัติเป็นหลักการให้อธิบดีกรมบัญชีกลาง หรือผู้ที่อธิบดีกรมบัญชีกลางมอบหมายมีอำนาจอนุมัติให้คืนเงินสำหรับรถยนต์คันแรกให้กับผู้ซื้อ ทั้งนี้ ในการดำเนินการคืนเงินดังกล่าวให้กรมสรรพสามิตประสานงานในรายละเอียดกับกรมบัญชีกลางต่อไป

๕. ให้กรรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม ให้ความร่วมมือกับกรมสรรพสามิตในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแสดงหลักฐานการครอบครองรถยนต์คันแรก การบันทึกข้อมูลห้ามจำหน่าย โอนรถยนต์ภายใน ๕ ปี ตามที่กระทรวงการคลังเสนอ

๖. ให้กระทรวงการคลังและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับความเห็นของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติที่เห็นควรปรับปรุงเกณฑ์การคืนเงินแก่ผู้ซื้อรถยนต์คันแรกเพิ่มเติม โดยให้สะท้อนถึงแนวนโยบายของรัฐบาลที่สนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนด้วย ส่วนการใช้เกณฑ์กระบอกสูบที่จำกัดไว้ไม่เกิน ๑,๕๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร และประเภทของรถ เช่น รถยนต์กระบะ หรือรถยนต์นั่งกระบะ อาจพิจารณาให้ครอบคลุมถึงรถยนต์ที่มีกระบอกสูบเกิน ๑,๕๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงต่ำและสามารถใช้พลังงานทดแทนได้ด้วย รวมทั้งควรกำหนดหลักเกณฑ์ด้านมาตรฐานการปล่อยมลพิษและมาตรฐานความปลอดภัยเพิ่มเติมเพื่อเป็นการยกระดับมาตรฐานยานยนต์ที่ผลิตและใช้ภายในประเทศ นอกจากนี้ ควรกำหนดระยะเวลาคืนภาษีอย่างชัดเจนและเป็นระบบ พิจารณาความเหมาะสมในการสนับสนุนมาตรการด้านสินเชื่อรถยนต์สำหรับกลุ่มเป้าหมายหลักซึ่งเป็นผู้มีรายได้น้อย ตลอดจนเร่งปรับปรุงการเชื่อมต่อของระบบคมนาคมขนส่งเพื่อรองรับปริมาณรถยนต์ใหม่ที่จะเพิ่มขึ้นอีกประมาณ ๕๐๐,๐๐๐ คัน เช่น การจัดพื้นที่จอดแล้วจร (Park and Ride) เพื่อให้ผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลสามารถเชื่อมต่อการเดินทางกับระบบขนส่งมวลชนสาธารณะในการเข้าสู่ย่านใจกลางเมืองได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ ไปพิจารณาประกอบการดำเนินการต่อไปด้วย

TNI

TAHITI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างผลการทดลองอ่านค่าจากป้ายทะเบียนรถยนต์ประเภทต่างๆ

TNI

ป้ายทะเบียนรถยนต์ที่มีพื้นหลังเป็นกราฟิก



รูปที่ ข.1 อ่านได้ถูกต้องทุกตัวอักษร



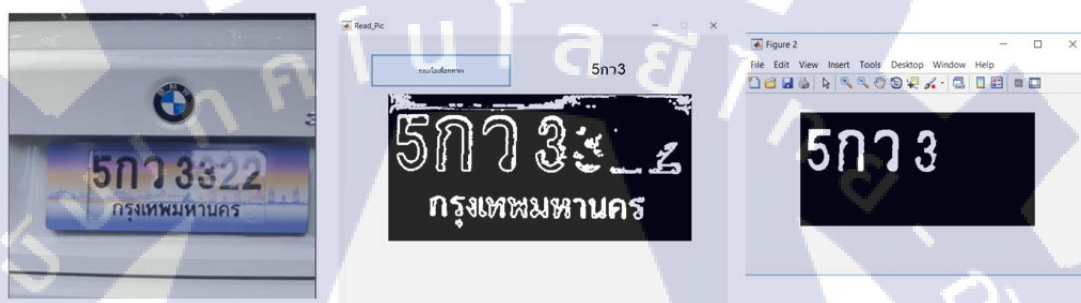
รูปที่ ข.2 อ่านได้ถูกต้องเกือบทุกตัวอักษร ผิดพลาด 1 ตัวอักษร คือ ข



รูปที่ ข.3 อ่านได้ถูกต้องทุกตัวอักษร

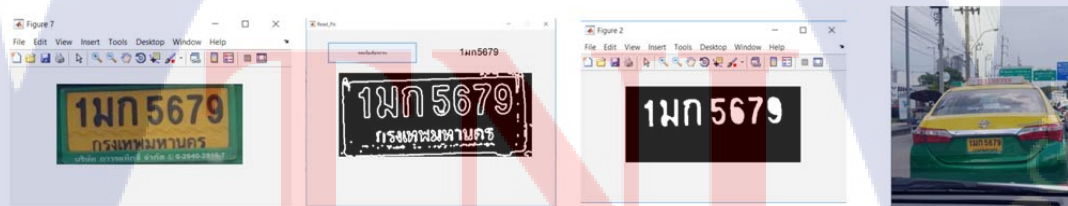


รูปที่ ข.4 อ่านได้แค่ตัวอักษรเดียว

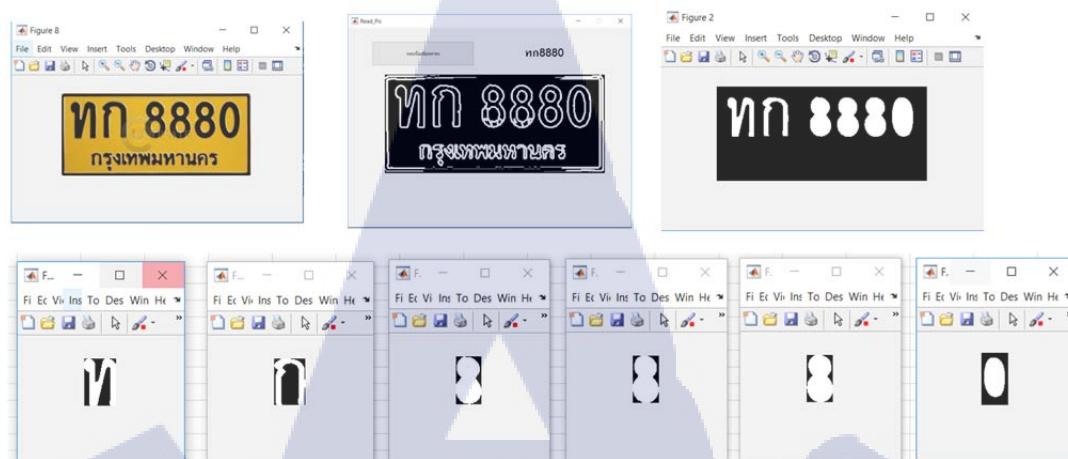


รูปที่ ข.5 อ่านได้ 3 ตัวอักษร จากทั้งหมด 6 ตัวอักษร เนื่องจากภาพไม่ชัดเจน มีแสงสะท้อนบริเวณตัวอักษร 3 ตัวสุดท้าย

ป้ายทะเบียนรถยนต์พื้นสีเหลืองสะท้อนแสง ตัวหนังสือสีดำ



รูปที่ ข.6 อ่านได้ถูกต้องทุกตัวอักษร

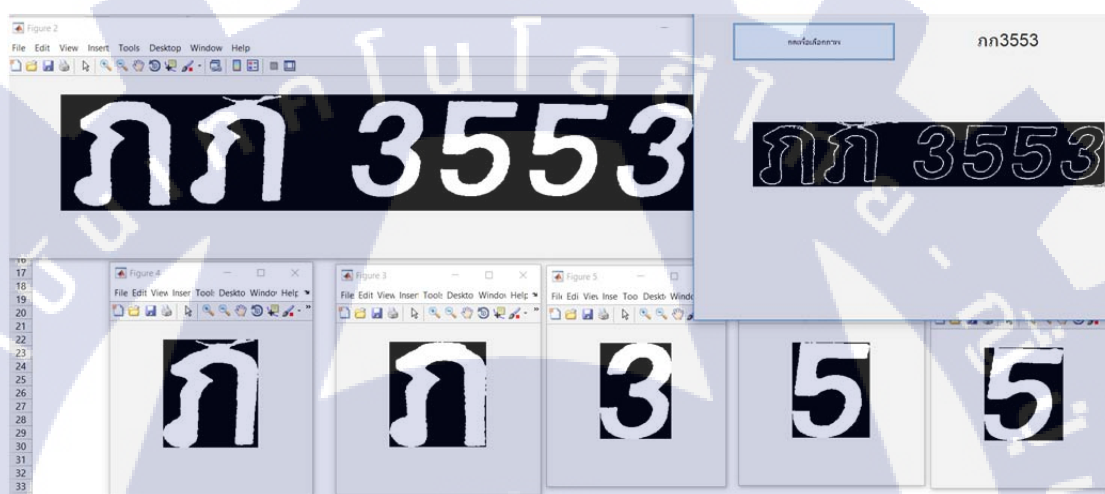


รูปที่ ข.6 อ่านได้ถูกต้องทุกตัวอักษร (ต่อ)

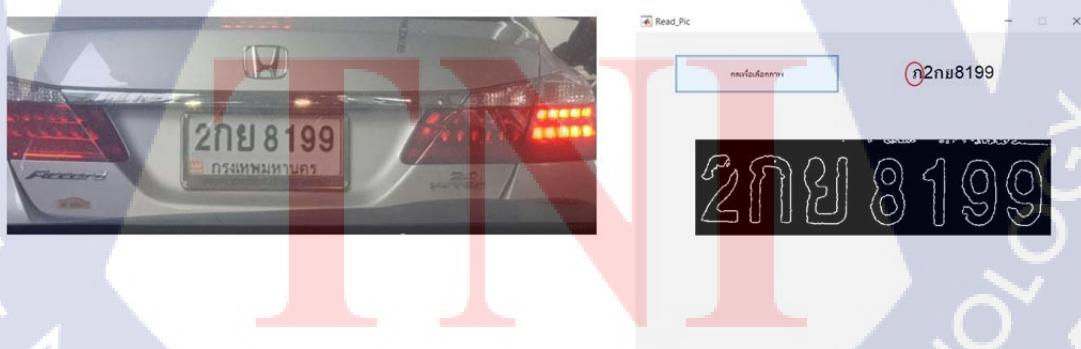


รูปที่ ข.7 อ่านได้ถูกต้องเกือบทุกตัวอักษร

ป้ายทะเบียนรถยนต์พื้นสีขาวสะท้อนแสง ตัวหนังสือสีดำ



รูปที่ ข.8 อ่านได้ถูกต้องเกือบทุกตัวอักษร



รูปที่ ข.9 อ่านได้ถูกต้องทุกตัวอักษร แต่มีเกินมา 1 ตัวอักษร



รูปที่ ข.10 อ่านได้ถูกต้องทุกตัวอักษร



รูปที่ ข.11 อ่านได้ถูกต้องเกือบทุกตัวอักษร



รูปที่ ข.11 อ่านได้ถูกต้องเกือบทุกตัวอักษร (ต่อ)

TNI