

Vehicle registration and notification system for CCTV on pavement

ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนข้อมูลทะเบียนรถ สำหรับกล้องวงจรปิดบนทางเท้า

Received	11 Sep 19
Reviewed	20 Sep 19
Revised	14 Oct 19
Accepted	17 Oct 19

Sansanee Hiranchan*, Piyaporn Pundee and Mahasak Ketchum

ศันสนีย์ หิรัญจันทร์*, ปิยาภรณ์ ปันดี และ มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ

Department of Information Technology, Faculty of Information Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

ภาควิชาสาขาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร

*Corresponding Author, Tel. +6684-717-2264, E-mail: s620702191005@kmutnb.ac.th

*ผู้รับผิดชอบประสานงาน โทรศัพท์. 0847172264 อีเมล: s620702191005@kmutnb.ac.th

Abstract

The research presents an image processing technique to identify the license plate of cars/motorcycles that drive on sidewalks. The model adapted footage that recorded from as a sample data in the development of analytical models of 3 important cases: 1) Detection of vehicles driving on the sidewalk 2) Detection of license plate locations 3. Comparison of numbers Information on the vehicle registration and compiled into a sentence

Initially, the researcher used the image to create a pedestrian template with a car on the sidewalk and a road without a car on the sidewalk to let the program learn what the user wants to detect. When detected, the program was designed to use the border inspection technique to specify the position of the license plate. After that, the detected images will be processed into the 3rd digital image processing process to compare and compile into the final characters of this research. The results show that the data analysis model can detect motorcycles and cars driving on the sidewalk. On the case that there is no precise person walking on the road Can detect the license plate at the back of the car and can compare images with characters and compile them into characters but the accuracy of the character comparison depends on the quality of the image including light-shadow, the integrity of the license plate, which affects the accuracy in comparing characters.

Keywords: Image processing, Vehicle matching, Text processing, Machine vision

บทคัดย่อ

งานวิจัยนำเสนอการประยุกต์ใช้เทคนิคการประมวลผลภาพกับการระบุเลขทะเบียนของรถยนต์และจักรยานยนต์ที่ขับบนทางเท้า โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับจากวิดีโอบันทึกภาพจากทางเท้าเป็นข้อมูลกลุ่มตัวอย่างในการพัฒนาโมเดลวิเคราะห์ 3 กรณีสำคัญ 1) การตรวจจับรถที่ขับบนทางเท้า 2) การตรวจจับตำแหน่งป้ายทะเบียนรถ 3) การเปรียบเทียบเลข อักษรบนทะเบียนรถและเรียบเรียงเป็นประโยค

ในขั้นตอนผู้วิจัยได้นำภาพมาสร้างเทมเพลตทางเดินเท้าแบบที่มีรถขับอยู่บนทางเท้าและถนนที่ไม่มีรถอยู่บนทางเท้าเพื่อให้โปรแกรมเรียนรู้ถึงสิ่งที่ผู้ใช้งานต้องการให้ตรวจจับ เมื่อตรวจพบจึงออกแบบโปรแกรมให้ใช้เทคนิคการตรวจสอบเส้นขอบงาน

เพื่อระบุตำแหน่งของป้ายทะเบียนรถยนต์ จากนั้นจึงนำภาพที่ตรวจพบมาเข้าสู่กระบวนการประมวลผลภาพดิจิทัลครั้งที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบและเรียงเป็นตัวอักษรในชั้นอนสุดท้ายของงานวิจัยนี้ ผลการทดลองพบว่าโมเดลวิเคราะห์ข้อมูลนั้นสามารถตรวจจับรถจักรยานยนต์และรถยนต์ที่ขับบนทางเท้า บนกรณีที่ไม่มีคนเดินบนถนนได้อย่างแม่นยำ สามารถตรวจพบป้ายทะเบียนตรงท้ายรถได้ และสามารถเปรียบเทียบภาพกับอักษรและเรียงเป็นตัวอักษรได้ ทว่าความแม่นยำของการเปรียบเทียบอักษรขึ้นอยู่กับคุณภาพของภาพ รวมถึงแสง-เงา ความสมบูรณ์ของป้ายทะเบียนซึ่งมีผลกับความแม่นยำในการเปรียบเทียบอักษร

คำสำคัญ: การประมวลผลภาพ การตรวจจับพาหนะ การประมวลผลตัวอักษร แมชชีนวิชชั่น

1. บทนำ

คนเดินเท้าในกรุงเทพมหานคร ต้องเผชิญความเสี่ยงต่อการถูกรถจักรยานยนต์เฉี่ยวชน อันเกิดจากการ ขาดจิตสำนึก ไม่เคารพกฎหมาย กฎระเบียบของบ้านเมือง เห็นแก่ความสะดวกรวดเร็วของตนเองจึงขับขี่ จักรยานยนต์ขึ้นมาระวังบนทางเท้า อีกทั้งยังส่งผลให้ทางเท้าเกิดการชำรุดเสียหายเร็วกว่ามาตรฐาน ทำให้ต้องเสีย งบประมาณจำนวนมากในการซ่อมแซม ภาพเช่นนี้มิให้พบเห็นทั่วทุกแห่ง กองบัญชาการตำรวจนครบาล จัด โครงการ “คืนความปลอดภัยบนทางเท้าให้ประชาชน” เพื่อคุมเข้มบังคับใช้กฎหมายกับรถจักรยานยนต์ที่ฝ่าฝืนวัง บนทางเท้า มุ่งเน้นบริเวณหน้าสถานีรถไฟฯ หน้าสถานศึกษา และจุดที่ปัญหาถกติด ซึ่งได้รับการร้องทุกข์จาก ประชาชนทั่วทุกพื้นที่เข้ามาเป็นจำนวนมาก 6 เส้นทางที่มีปัญหาสูงสุด ได้แก่ 1.ถนนสุขุมวิท 2.ถนนพระราม 4 3. ถนนเพชรบุรี 4. ถนนพหลโยธิน 5.ถนนรัชดาภิเษก และ 6.ถนนจรัญสนิทวงศ์ ด้านกรุงเทพมหานคร พบสถิติการ จับกุมผู้กระทำความผิด พ.ร.บ.รักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง เฉพาะในปี 2559 มีจำนวนถึง 9,514 ราย รวมยอดค่าปรับกว่า 7.2 ล้านบาท แม้มีกฎหมาย 2 ฉบับในการควบคุมดูแลความปลอดภัย ให้คนเดินเท้า แต่จำนวนผู้ละเมิดกฎหมายยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้จะมีการติดตั้งป้ายประกาศ หรือป้ายแสดง ว่าพื้นที่นี้ติดตั้งกล้องซีซีทีวี ผลปรากฏว่าหลากหลายวิธีก็ยังไม่สามารถยับยั้งพฤติกรรมฝ่าฝืนกฎหมายได้ ซึ่งตามพระราชบัญญัติการจราจรทางบก พ.ศ. 2522 มาตรา 4 กำหนดให้ทางเท้าเป็นพื้นที่ที่ทำได้ สำหรับคนเดินซึ่งอยู่ข้างใดข้างหนึ่งของทาง หรือทั้งสองข้างของทาง หรือส่วนที่อยู่ชิดขอบทางซึ่งใช้เป็น ที่ สำหรับคนเดิน เท่านั้น เช่น กรณีมีรถจักรยานยนต์ขับบนทางเท้าแล้ว เกิดไม่พอใจคนที่เดินไปมา มีการบีบแตรไล่ คนเดินเท้าทางเท้าทำให้คนที่เดินไปมาตกใจแล้ว

เกิดอุบัติเหตุ พฤติกรรมดังกล่าวถือว่าเป็นการละเมิดต่อผู้ที่เดิน สัญจรไปมาบนทางเท้า และผิดตามพระราชบัญญัติจราจรทางบก 2522 มาตรา 43 (7) (8) “ห้ามมิให้ผู้ขับขี่ขับรถ บนทางเท้าโดยไม่มีเหตุอันสมควร เว้นแต่รถลากเข็นสำหรับทารก คนป่วยหรือคนพิการ โดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัยหรือความเดือดร้อนของผู้อื่น” หากฝ่าฝืนมีโทษปรับตั้งแต่ 400 - 1,000 บาท ซึ่งหากเจ้าหน้าที่ตำรวจพบเห็นสามารถดำเนินการจับปรับได้ทันที นอกจากนี้ในกรณีที่จอดรถจักรยานยนต์อย่างเดียวย แต่ไม่ได้ขับขี่ก็ถือเป็นการจอดรถกีดขวางทางเท้าก็ จะมีความผิดเช่นกัน แต่จะเป็นความผิด ตามพระราชบัญญัติรักษาความสะอาดเรียบร้อยของบ้านเมืองพ.ศ. 2535 มาตรา 17 “ห้ามมิให้ผู้ใดจอดหรือขับขี่รถยนต์ รถจักรยานยนต์ หรือล้อเลื่อนบนทางเท้าเว้นแต่เป็นการจอด หรือขับขี่เพื่อเข้าไปในอาคารหรือมีประกาศของเจ้าพนักงานจราจรผ่อนผันให้จอดหรือขับขี่ได้” และมาตรา 50 “ในกรณีที่มีการกระทำความผิดหรือมีเหตุอันสมควรว่ามีการกระทำความผิดตามพระราชบัญญัตินี้ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นและพนักงาน เจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจจับกุมผู้กระทำความผิดหรือผู้ที่ต้องสงสัยว่า กระทำความผิดนั้นพร้อมด้วยยานพาหนะ เครื่องมือ และสิ่งของที่ใช้ในการกระทำความผิด เพื่อดำเนินการตาม กฎหมายได้” หากฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 5,000 บาท ซึ่งเจ้าพนักงานตำรวจหากพบเห็นก็ สามารถจับกุมผู้กระทำความผิดได้ทันที เช่นเดียวกัน แนวความคิดนี้จึงนำเสนอระบบตรวจจับและแจ้งเตือนข้อมูลทะเบียนรถ สำหรับกล้องวงจรปิดบนทางเท้า เพื่อดำเนินการนำร่อง ในการเฝ้าระวัง และจับกุมผู้ขับขี่ที่กระทำความผิดตามกฎหมาย มุ่งเน้นการสร้างการ รับรู้ และการตระหนักถึงความปลอดภัยทางถนน ในปัจจุบันได้มีผู้คิดค้น และนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้งาน โดยใช้หลักการในการประมวลผลภาพหรือ Image Processing ซึ่งได้มีการนำ วิดีโอที่บันทึกภาพจากการขับขี่ ขับรถ หรือจอดรถบน

ทางเดินเท้ามาทำการวิเคราะห์บนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดย
ออกแบบโปรแกรมเพื่อตรวจสอบข้อมูลและจับภาพทะเบียน
รถ เพื่อส่งข้อมูลไปแจ้งเตือนเจ้าหน้าที่หรือหน่วยงานที่ดูแล
ในพื้นที่เขต ความรับผิดชอบนั้น ๆ

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

2.1 การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัล

การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัล หรือ Digital Image Processing เป็นการนำภาพเข้าสู่การแปลง
ข้อมูลภาพให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลดิจิทัล ที่สามารถนำข้อมูล
นี้ผ่านกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์แบบใหม่ ที่บ่ง
บอกถึงลักษณะและคุณสมบัติของภาพ เช่น นำภาพสี RGB
แปลงเป็นภาพเฉดขาวดำ (Gray level) การหา ขอบภาพ
การแยกชนิดสี, การดูช่วงค่าความกระจายของสี เป็นต้น
กระบวนการค่าต่างๆ ที่ยกตัวอย่างมานี้ เรียกว่า การกรอง
(Filter) การประมวลผลภาพด้วยคอมพิวเตอร์ เป็น
กระบวนการที่มีเทคนิควิธีในการประมวลผลข้อมูล ตัวเลข
ของภาพที่มีหลากหลายวิธี ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน
ให้เหมาะสมกับข้อมูลภาพที่นำเข้ามา ประมวลผล โดยปกติ
ข้อมูลภาพจะมีลักษณะเด่นทางด้านรูปร่าง พื้นผิว สี สัน
และโครงสร้างต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน ไปขึ้นอยู่กับวัตถุและ
สภาพแวดล้อม

2.2 การหาขอบภาพ

วิธีหาขอบ ด้วยวิธี Canny ซึ่งเป็นวิธีการหาขอบที่
สามารถเลือกทิศทางการ เกิดขอบภาพได้ และได้ผลดีใน
การหาขอบในภาพ ซึ่งอยู่ในประเภทวิธีการหาขอบแบบ
Gradient ขั้นตอนวิธีการ หาขอบโดยวิธีของ Canny ซึ่งมี
วิธีดังขั้นตอนนี้

1) การขจัดสัญญาณรบกวน: ในขั้นตอนแรกของการหา
ขอบโดยอัลกอริทึมนี้จะต้องกำจัดสัญญาณรบกวนออกก่อน
โดยใช้ Gaussian filter ซึ่งสามารถคำนวณได้จากการใช้
กรอบ (mask) ขนาดเล็ก ขนาดของ Gaussian mask นี้
หากมีขนาดกว้างจะมี ผลทำให้ลดสัญญาณรบกวนได้มาก
แต่ถ้ากว้างมากเกินไปจะมีผลทำให้ขอบย่อยๆ ที่เป็นส่วน
รายละเอียดนั้นหายไป สำหรับการคำนวณหาภาพที่ได้จาก
การใช้ Gaussian filter

2) คำนวณหาทิศทางการเป็นขอบภาพ (Gradient
Calculation): เมื่อได้ผลลัพธ์จากการขจัดสัญญาณรบกวน
แล้วจึงนำมาสร้างสมการอนุพันธ์เพื่อค้นหาขอบของขอบภาพ

3) การขจัดค่าที่ไม่มากที่สุด (Nonmaximal
Suppression): สำหรับ การหาขอบโดย Canny method
จุดที่ถือเป็นเส้นขอบได้นั้นต้องเป็นจุดที่ให้ค่าสูงสุดเฉพาะที่
และเป็นทิศทางเดียวกับ gradient ด้วย ซึ่งด้วยวิธีดังกล่าว
นี้ทำให้ได้ขอบที่บางเพียง 1 พิกเซล ภาพที่ได้หลังการทำ
Nonmaximal Suppression จะให้ค่าเป็นศูนย์ในทุกจุด
ยกเว้นจุดที่เป็น local maxima points ซึ่งจะยังคงค่าเดิม
ไว้

4) การกำหนดค่าขีดแบ่ง (Thresholding): แม้ว่า ภาพ
จะผ่านการ smoothing ในขั้นตอนแรกแล้วก็ตาม ภาพที่
ได้อาจยังมีเส้นขอบที่ไม่ใช่ขอบที่ แท้จริงปรากฏอยู่อัน
เนื่องจาก สัญญาณรบกวนหรือลักษณะของวัตถุในภาพเป็น
พื้นผิวที่มีสลาดหลายหรือมีรายละเอียด ภายในมาก ดังนั้นเพื่อ
ลดปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการกำหนดค่า threshold ขึ้นมา
2 ค่า คือ high threshold (T1) และ low threshold (T2)
โดยพิกเซลที่มีค่ามากกว่า T1 จะถูกปรับเป็น 1 (เป็นพิกเซล
ที่เป็นขอบ) แต่ถ้าน้อยกว่า T2 จะถูกปรับเป็น 0 ส่วนค่าที่
อยู่ระหว่างค่า threshold ทั้งสอง การปรับเป็นค่า 0 หรือ
1 นั้นขึ้นอยู่กับพิกเซลที่ อยู่รอบข้าง หากพบว่าพิกเซลที่อยู่
รอบข้างของพิกเซลที่เป็นขอบ (ค่า >T1) มีค่ามากกว่า T2
แล้ว จะปรับค่าพิกเซล ดังกล่าวให้ค่าเป็น 1 และถือเป็น
สมาชิกหนึ่งในภาพขอบด้วยเช่นกัน

2.3 การทำ Template Matching

การหาความเหมือน (หรือความแตกต่าง) ของภาพ โดย
การทำ Template Matching นี้จะเป็นเพียงสมการ หนึ่ง
ในการตัดสินใจเหมาะที่นำไปใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลภาพ
หรือไม่ ปัญหาของการนำไปใช้คือ ต้องเลือก Template ที่
ดีที่สุดไปหา การเปรียบเทียบ สำหรับวิธีการ Template
Matching จะยอมรับเมื่อมีข้อมูลที่ตรงตาม ข้อกำหนดทั้ง
เรื่องขนาดและลักษณะของการวางของรูปตัวอักษรต้องตรง
กับ Template รวมไปถึงระดับจุดสีเทาด้วย ซึ่งไม่เหมาะ
สำหรับตัวอักษรที่มีความหลากหลายของข้อมูลและมี
สัญญาณรบกวนอยู่ในภาพ อีกทั้งต่อการ เปรียบเทียบ
กับ Template ทุกตัวที่มี ทำให้สูญเสียเวลาในการคำนวณ
ค่อนข้างมาก แต่เนื่องจากวิธีในการเปรียบเทียบที่ง่ายที่สุด
รวมไปถึงการให้ความเข้าใจต่อการทำงานมากที่สุด
งานวิจัยนี้ จึงได้นำวิธี Template Matching มาใช้งานเป็น
ส่วนหลักในการตรวจจับป้ายทะเบียนรถ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1) Vehicle Detection and Classification System for Traffic Video Surveillance [1] นำเสนอวิธีการตัดแยกภาพหน้า โดยใช้เทคนิคการแปลงภาพสีเป็นระดับสีเทา (Gray-Scale Image Transform) การเปลี่ยนแปลงลักษณะของวัตถุ (Morphological Operation) เพื่อให้ลักษณะของวัตถุมีความ สมบูรณ์มากขึ้น การเติมส่วนที่เป็นช่องว่างที่เกิดขึ้นในวัตถุ (Fill Holes Operation) การเลือกกลุ่มข้อมูลที่ต้องการ เพื่อหาจุดเชื่อมต่อระหว่างขอบของวัตถุที่เกิดขึ้นกับขอบของวัตถุข้างเคียง (Region Selection) และการประยุกต์ สมการในการคำนวณปริมาณแสงเข้าไปในระบบ เพื่อสร้างพารามิเตอร์ความน่าเชื่อถือของภาพพื้นหลังในระบบ ทำการคำนวณภาพปริมาณแสงที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลาที่เกิดขึ้นในภาพ เพิ่มกระบวนการกรองข้อมูลส่วน ที่เป็นเงาของวัตถุในภาพในการทำงานของ Background Subtraction ปรับค่าพลังงานในกระบวนการตรวจจับ วัตถุภายใน ให้เหมาะสมกับการตรวจจับวัตถุที่ไม่สามารถบ่งบอกรูปร่างในลักษณะของยานพาหนะ (Deformable Model) และสร้างลักษณะโดยรวมของขอบวัตถุเพื่อแยกเป็นภาพหน้าประเภทต่าง ๆ (Classification) โดยการ Ratio หออัตราส่วนความกว้างและความยาวของวัตถุและนำมาช่วยในการคำนวณความเป็นไปได้ในการคัดแยกภาพหน้า

2) RMUTT Vehicle License Plates Detection and Information System [2] นำเสนอวิธีการตรวจสอบทะเบียนและข้อมูลรถยนต์ภายใน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ (Image Processing) ซึ่งมีการนำเทคนิค Thresholding เปลี่ยนรูปเป็นสีขาวดำหาตำแหน่งป้ายทะเบียนรถด้วยการหาความถี่ของจุดขาวตามแนวนอนและแนวตั้ง เพื่อหาบริเวณที่หน้าจะเป็น ตำแหน่งของขอบป้ายทะเบียน การหาและแยกตัวอักษรแต่ละตัวใช้วิธีหาความถี่ของจุดดำในแนวตั้ง และการหา ตัวอักษรโดยใช้วิธีการ Template Matching โดยนำภาพที่ตัดได้ไปเทียบกับภาพตัวอย่างที่ละพิกเซล โดยจุดที่เป็น สีเดียวกันจะได้ “0” ต่างกันได้ “1” เมื่อเทียบกับภาพตัวอย่างจนครบทุกภาพแล้วค่าที่น้อยที่สุดเป็นค่าที่เทียบกับ รูปตัวอักษรตัวไหน ก็จะได้ว่าภาพนั้นเป็นตัวอักษรตัวนั้น แล้วนำป้ายทะเบียนที่ได้จากขั้นตอนประมวลผลมารูปที่ถ่ายไว้ได้ทั้งสองรูปพร้อมค่าป้ายทะเบียนที่อ่านได้ รวมทั้งข้อมูลเข้า-ออก เวลา เก็บลงฐานในฐานข้อมูล

3) Real-Time Lane Detection for Driving using Embedded System [3] นำเสนอวิธีการตรวจสอบช่องทางจราจรในขณะที่ขับรถเพื่อช่วยแจ้งเตือนผู้ขับขี่ในกรณีที่ผู้ขับขี่ประมาท หรือไม่ชำนาญ โดยใช้หลักการในการประมวลผลภาพ (Image Processing) มาประยุกต์ใช้ทำงานกับระบบสมองกล ผังตัว โดยใช้กล้องในการบันทึกภาพช่องทางจราจรบริเวณด้านหน้าของรถแบบเรียลไทม์และนำภาพที่บันทึกมาการวิเคราะห์โดยใช้หลักการในการประมวลผลภาพโดยใช้เทคนิค Edge Detection และ Hough Transform ซึ่งเป็นหลัก การของการประมวลผลภาพและแสดงการแจ้งเตือนให้ผู้ขับขี่ทราบทางจอแสดงผล โดยใช้ระบบสมองกลผังตัว STM32 สถาปัตยกรรม 32-bits ARM Cortex-M3 และ RapidSTM32 Blockset ซึ่งเป็นชุดกล้อง คำสั่ง แบบรูปภาพที่สามารถใช้งานร่วมกับ MATLAB/Simulink เป็นตัวประมวลผลงานวิจัยนี้สามารถช่วยแจ้งเตือนผู้ขับขี่ในขณะที่ขับรถออกนอกหรือคร่อมช่องทางจราจรซึ่งช่วยลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นทางถนนได้

2.5 ระเบียบการวิจัย

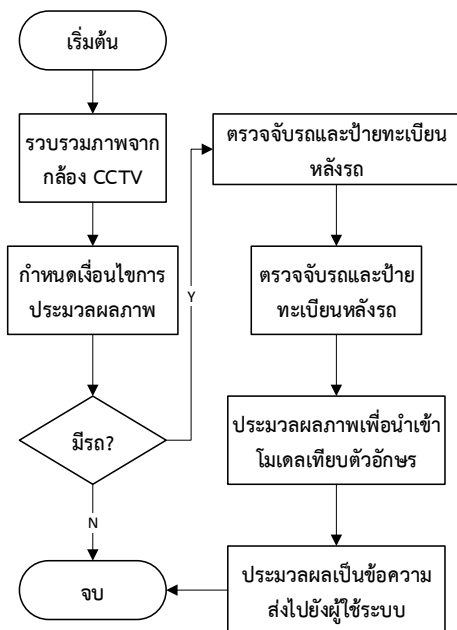
กรอบแนวคิดในการทำงานของระบบตรวจจับและแจ้งเตือนข้อมูลทะเบียนรถสำหรับกล้องวงจรปิดบนทางเท้าซึ่งเมื่อมองภาพรวมของการทำงานแล้ว สามารถแบ่งระบบการทำงานออกเป็น ดังนี้ส่วนแรก เป็นการประมวลผลภาพที่ได้กล้องซีซีทีวี จับภาพรถจักรยานยนต์หรือรถยนต์ที่การขับขี่หรือจอดบนทางเท้า ส่วนที่สอง ตรวจจับภาพ ป้ายทะเบียนรถ ส่วนที่สาม การอ่านเลขป้ายทะเบียน และทำการส่งข้อมูลไปแจ้งเตือนเจ้าหน้าที่ที่ ดูแลในพื้นที่นั้น ๆ

1) นำภาพจากกล้องซีซีทีวี มาประมวลผล เพื่อหาภาพรถจักรยานยนต์ หรือ รถยนต์ที่ขับขี่/จอด บนทางเท้า

2) Detect ภาพรถจักรยานยนต์ และรถยนต์ เพื่อ Detect ป้ายทะเบียนรถ

3) นำภาพป้ายทะเบียนรถ เข้าสู่โปรแกรม เพื่อทำการเปรียบเทียบ ตัวอักษรของป้ายทะเบียน ประมวลผล การอ่านตัวอักษร ตัวเลข ของป้ายทะเบียนรถจักรยานยนต์และรถยนต์

4) นำข้อมูลที่ได้แจ้งเตือนหรือส่งข้อมูลไปยังเจ้าหน้าที่ที่ดูแลในพื้นที่นั้น ๆ



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

3. ผลการทดลอง

จากตัวอย่างภาพวิดีโอที่ภาพทางเท้าที่นำมาเป็นตัวอย่างในการสร้าง Template matching ผู้วิจัยได้นำมาสร้างแม่แบบถนนในตอนปกติและแบบที่มีรถขับหรือจอดบนทางเท้า ซึ่งให้ผลการตรวจสอบดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การติกรอบสี่เหลี่ยมบนรถที่วิ่งบนทางเท้า

เมื่อตรวจจับรถที่วิ่งบนทางเท้าตามที่ใช้เทคนิค Template Matching แล้ว โมเดลจะใช้เทคนิค SIFT ตรวจบริเวณที่ทะเบียนรถและนำเข้าเป็นภาพ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ทะเบียนรถที่นำเข้าเมื่อตรวจพบรถบนทางเท้า

จากนั้นจึงนำภาพที่ตรวจสอบแล้วมาแปลงเป็นภาพขาว-ดำ (Binary Image) และทำ Thresholding ปรับปรุงภาพดังรูปที่ 4 ให้สามารถนำไปเปรียบเทียบกับอักขรและเรียงเรียงเป็นตัวอักษรดังรูปที่ 5



รูปที่ 4 ผลการแปลงภาพทะเบียนรถที่นำเข้าเป็นภาพขาว-ดำ



รูปที่ 5 ผลการแปลงภาพทะเบียนรถที่นำเข้าเป็นภาพขาว-ดำ

4. อภิปรายผลและสรุป

จากแนวความคิดนี้ ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนข้อมูลทะเบียนรถ สำหรับกล้องวงจรปิดบนทางเท้าจะ ช่วยเพิ่มการเฝ้าระวัง การจับกุมผู้ขับขี่ การจอดรถ การโจรกรรมรถ และแนวโน้มที่จะสามารถลดจำนวนผู้ที่จะฝ่าฝืนกฎหมายดังกล่าวได้อย่างรวดเร็ว และเพื่อความสะดวกต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่

5. องค์ความรู้ใหม่

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้เทคนิคการประมวลผลภาพกับการตรวจจับรถที่ขับขึ้นมาบนทางเท้า และใช้เทคนิคแมชชีน วิชั่น กับ การตรวจจับป้ายทะเบียนรถยนต์แล้วรวบรวมเป็นข้อความส่งไปยังผู้ใช้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] ไตรวิทย์ อินทจักร. ระบบตรวจจับและคัดแยกกรล สำหรับกล้องวงจรปิดบนท้องถนน [วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์] สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2556.
- [2] กิตติพงษ์ เรียงหา, นิธิรัตน์ ยางงาม, วิสาขรังสิโยภาส. ระบบตรวจสอบทะเบียนและข้อมูลรถยนต์ภายใน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี [ปริญา

- นิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์]. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี; 2555.
- [3] กิตติศักดิ์ ทองยวน, มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ. อุปกรณ์ตรวจสอบช่องทางจราจรแบบเรียลไทม์สำหรับการขับรถทำงานบนระบบสมองกลฝังตัว. The Tenth National Conference on Computing and Information Technology NCCIT2014; กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ; 2557.
- [4] พรศักดิ์ คำจันทร์, อนุช มหัทธยานนท์, อัมมณันท์พันธุ์รอดทุกข์. ระบบของการตรวจจับยานพาหนะและการนับด้วยการใช้ราสเบอร์รี่พาย. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ 2560; ฉบับที่ 1:34-40.
- [5] กิตติพัฒน์ บุญคง. การประยุกต์ใช้เทคนิคการประมวลผลภาพในการวิเคราะห์หมุดตกกระแทบของรอยคราบเลือด. [วิทยานิพนธ์ วท.บ.(นิติวิทยาศาสตร์)]. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2552.
- [6] คริส เอื้อไพบูลย์ชัย, วีรพล จิรจิตร. การคัดขนาดผลลำไยโดยใช้การแปลงฮัฟ. หน้า 515-518. Proceeding of 2016 International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC 2016); 2016 Dec 14-16; Chiang Mai Orchid Hotel, Chiang Mai. Chiang Mai: 2016.
- [7] Anish A. Naik and team. Inductive Proximity Sensor Interfaced with Arduino. IJSTE - International Journal of Science Technology & Engineering [Internet]. 2016 March [2016 Oct 15]; 2016 Vol 2: Issue 09. 245-250. Available from: <http://www.ijste.org/articles/IJSTE2016108.pdf>
- [8] factomart [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: [เข้าถึงเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก: <https://my.factomart.com/products/sensors/proximity-sensor/inductive>
- [9] factomart [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: [ปรับปรุงเมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2560; เข้าถึงเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก: <https://mall.factomart.com/inductive-proximity-sensor-working-principle/>