SCIENCE TECHNOLOGY AND INNOVATION JOURNAL

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 ปี 2563 มกราคม-กุมภาพันธ์
Vol.1 No.1,2020 January-February
ISSN 2730-3314

สารบัญ หน้า

ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนข้อมูลทะเบียนรถ สำหรับกล้องวงจรปิดบนทางเท้า 1
ศันศนีย์ หิรัญจันทร์, ฏิยาภรณ์ ปั้นดี และ มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ 7
ศุภชัย จันทร์ศรีเทพ

ระบบแจ้งเตือนบริเวณสถานีรถไฟ 18
สุพจน์ ชุมสิทธิ์, ชมพูนุช สุขผล, อรรฆญาณัฐ เจริญประกอบ และ มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ

การพัฒนาแบบจำลองในการตรวจจับข้อความภาษาไทยที่เป็นการกลั่นแกล้งทางไซเบอร์ โดยใช้วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน 24
ณัฐกิจ เจนการ และ มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ

ระบบตรวจจับบุคคลเพื่อเฝ้าระวังในพื้นที่ที่กำหนด 35
ธัญญาวุฒิ ว่องวุฒิไกร, อัจฉรา แน่นหนา, ศิริรัตน์ พรหมดวง และ มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ

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
ศันศนีย์ หิรัญจันทร์*, ฏิยาภรณ์ ปั้นดี 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
*ผู้นิพนธ์ประสานงาน 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 อัขระบนทะเบียนรถและเรียบเรียงเป็นประโยค

ในขั้นต้นผู้วิจัยได้นำภาพมาสร้างเทมเพลททางเดินเท้าแบบที่มีรถขับอยู่บนทางเท้าและถนนที่ไม่มีรถอยู่บนทางเท้าเพื่อให้โปรแกรมเรียนรู้ถึงสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการให้ตรวจจับ เมื่อตรวจพบจึงออกแบบโปรแกรมให้ใช้เทคนิคการตรวจสอบเส้นขอบงาน

เพื่อระบุตำแหน่งของป้ายทะเบียนรถยนต์ จากนั้นนั้นจึงนำภาพที่ตรวจพบมาเข้าสู่กระบวนการประมวลผลภาพดิจิทัลครั้งที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบและเรียบเรียงเป็นตัวอักษรในขั้นอนสุดท้ายของงานวิจัยนี้ ผลการทดลองพบว่าโมเดลวิเคราะห์ข้อมูลนั้นสามารถตรวจจับรถจักรยานยนต์และรถยนต์ที่ขับบนทางเท้า บนกรณีที่ไม่มีคนเดินบนถนนได้อย่างแม่นยำ สามารถตรวจพบป้ายทะเบียนตรงท้ายรถได้ และสามารถเปรียบเทียบภาพกับอักขระและเรียบเรียงเป็นตัวอักษรได้ ทว่าความแม่นยำของการเปรียบเทียบอักขระขึ้นอยู่กับคุณภาพของภาพ รวมถึงแสง-เงา ความสมบูรณ์ของป้ายทะเบียนซึ่งมีผลกับความแม่นยำในการเปรียบเทียบอักขระ

คำสำคัญ: การประมวลผลภาพ การตรวจจับพาหนะ การประมวลผลตัวอักษร แมชชีนวิชชั่น

1. บทนำ

คนเดินเท้าในกรุงเทพมหานคร ต้องเผชิญความเสี่ยงต่อการถูกรถจักรยานยนต์เฉี่ยวชน อันเกิดจากการ ขาดจิตสำนึก ไม่เคารพกฎหมาย กฎระเบียบของบ้านเมือง เห็นแก่ความสะดวกรวดเร็วของตนเองจึงขับขี่ จักรยานยนต์ขึ้นมาวิ่งบนทางเท้า อีกทั้งยังส่งผลให้ทางเท้าเกิดการชำรุดเสียหายเร็วกว่ามาตรฐาน ทำให้ต้องเสีย งบประมาณจำนวนมากในการซ่อมแซม ภาพเช่นนี้มีให้พบเห็นทั่วทุกแห่ง กองบัญชาการตำรวจนครบาล จัด โครงการ “คืนความปลอดภยับนทางเท้าให้ประชาชน” เพื่อคุมเข้มบังคับใช้กฎหมายกับรถจักรยานยนต์ที่ฝ่าฝืนวิ่ง บนทางเท้า มุ่งเน้นบริเวณหน้าสถานีรถไฟฟ้า หน้าสถานศึกษา และจุดที่ปัญหารถติด ซึ่งได้รับการร้องทุกขจ์าก ประชาชนทั่วทุกพื้นที่เข้ามาเป็นจำนวนมาก 6 เส้นทางที่มีปัญหาสูงสุด ได้แก่ 1.ถนนสุขุมวิท 2.ถนนพระราม 4 3. ถนนเพชรบุรี 4. ถนนพหลโยธิน 5.ถนนรัชดาภิเษก และ 6.ถนนจรัญสนิทวงศ์ ด้านกรุงเทพมหานคร พบสถิติการ จับกุมผู้กระทำ ผิด พ.ร.บ.รักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง เฉพาะในปี 2559 มีจำนวนถึง 9,514 ราย รวมยอดค่าปรับกว่า 7.2 ล้านบาท แม้มีกฎหมาย 2 ฉบับในการควบคุมดูแลความปลอดภัย ให้คนเดินเท้า แต่จำนวนผู้ละเมิดกฎหมายยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้จะมีการติดตั้งป้ายประกาศ หรือป้ายแสดง ว่าพื้นที่นี้ติดตั้งกล้องซีซีทีวี ผลปรากฏว่าหลากหลายวิธีก็ยังไม่สามารถยับยั้งพฤติกรรมฝ่าฝืนกฎหมายได้ ซึ่งตามพระราชบญัญัติการจราจรทางบก พ.ศ. 2522 มาตรา 4 กำหนดให้ทางเท้าเป็นพื้นที่ที่ทำไว้ สำหรับคนเดินซึ่งอยู่ข้างใดข้างหนึ่งของทาง หรือทั้งสองข้างของทาง หรือส่วนที่อยู่ชิดขอบทางซึ่งใช้เป็นที่ สำหรับคนเดิน เท่านั้น เช่น กรณีมีรถจักรยานยนต์ขับบนทางเท้าแล้ว เกิดไม่พอใจคนที่เดินไปมา มีการบีบแตรไล่ คนเดินเท้าทางเท้าทำให้คนที่เดินไปมาตกใจแล้วเกิดอุบัติเหตุ พฤติกรรมดังกล่าวถือว่าเป็นการละเมิดต่อผู้ที่เดิน สัญจรไปมาบนทางเท้า และผิดตามพระราชบัญญัติจราจรทางบก 2522 มาตรา 43 (7) (8) “ห้ามมิให้ผู้ขับขี่ขับรถ บนทางเท้าโดยไม่มีเหตุอันสมควร เว้นแต่รถลากเข็นสำหรับทารก คนป่วยหรือคนพิการ โดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัยหรือความเดือดร้อนของผู้อื่น” หากฝ่าฝืนมีโทษปรับตั้งแต่ 400 - 1,000 บาท ซึ่งหากเจ้าหน้าที่ตำรวจพบเห็นสามารถดำ เนินการจับปรับได้ทันที นอกจากนี้ในกรณีที่จอดรถจักรยานยนต์อย่างเดียว แต่ไม่ได้ขับขี่ก็ถือว่าเป็นการจอดรถกีดขวางทางเท้าก็ จะมีความผิดเช่นกัน แต่จะเป็นความผิด ตามพระราชบัญญัติรักษาความสะอาดเรียบร้อยของบ้านเมืองพ.ศ. 2535 มาตรา 17 “ห้ามมิให้ผู้ใดจอดหรือขับขี่รถยนต์ รถจักรยานยนต์ หรือล้อเลื่อนบนทางเท้าเว้นแต่เป็นการจอด หรือขับขี่เพื่อเข้าไปในอาคารหรือมีประกาศของเจ้าพนักงานจราจรผ่อนผันให้จอดหรือขับขี่ได้” และมาตรา 50 “ในกรณีที่มีการกระทำความผิดหรือมีเหตุอันสมควรว่ามีการกระทำความผิดตามพระราชบัญญัตินี้ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นและพนักงาน เจ้าหน้าที่มีอำนาจจับกุมผู้กระทำความผิดหรือผู้ที่ต้องสงสัยว่า กระทำความผิดนั้นพร้อมด้วยยานพาหนะ เครื่องมือ และสิ่งของที่ใช้ในการกระทำความผิดเพื่อดำเนินการตาม กฎหมายได้” หากฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติก็ต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 5,000 บาท ซึ่งเจ้าพนักงานตำรวจหากพบเห็นก็ สามารถจับกุมผู้กระทำ ความผิดได้ทันทีเช่นเดียวกัน แนวความคิดนี้จึงนำเสนอระบบตรวจจับและแจ้งเตือนข้อมูลทะเบียนรถ สำหรับกล้องวงจรปิดบนทาง เท้าเพื่อดำเนินการนำร่อง ในการเฝ้าระวัง และจับกุมผู้ขับขี่ที่กระทำความผิดตามกฎหมาย มุ่งเน้นการสร้างการ รับรู้ และการตระหนักถึงความปลอดภยัทางถนน ในปัจจุบันได้มีผู้คิดค้น และนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้งาน โดยใช้หลกัการในการประมวลผลภาพหรือ Image Processing ซึ่งได้มีการนำวิดีโอที่บนัทึกภาพจากการขับขี่ ขับรถ หรือจอดรถบน

ทางเดินเท้ามาทำการวิเคราะห์บนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยออกแบบโปรแกรมเพื่อตรวจสอบข้อมูลและจับภาพทะเบียนรถ เพื่อส่งข้อมูลไปแจ้งเตือนเจ้าหน้าที่หรือหน่วยงานที่ดูแลในพื้นที่เขต ความรับผิดชอบนั้น ๆ

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

2.1 การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัล

การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิตอล หรือ Digital Image Processing เป็นการนำภาพเข้าสู่การแปลงข้อมูลภาพให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลดิจิทัล ที่สามารถนำข้อมูลนี้ผ่านกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์แบบใหม่ ที่บ่งบอกถึงลักษณะและคุณสมบัติของภาพ เช่น นำภาพสี RGB แปลงเป็นภาพเฉดขาวดำ (Gray level) การหา ขอบภาพ การแยกชนิดสี, การดูช่วงค่าความกระจายของสี เป็นต้น กระบวนการค่าต่างๆ ที่ยกตัวอย่างมานี้ เรียกว่า การกรอง (Filter) การประมวลภาพด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นกระบวนการที่มีเทคนิควิธีในการประมวลผลข้อมูล ตัวเลขของภาพที่มีหลากหลายวิธี ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานให้เหมาะสมกับข้อมูลภาพที่นำเข้ามา ประมวลผล โดยปกติข้อมูลภาพจะมีลักษณะเด่นทางด้านรูปร่าง พื้นผิว สีสัน และโครงสร้างต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน ไปขึ้นอยู่กับวัตถุและสภาพแวดล้อม

2.2 การหาขอบภาพ

วิธีหาขอบ ด้วยวิธี Canny ซึ่งเป็นวิธีการหาขอบที่สามารถเลือกทิศทางการ เกิดขอบภาพได้ และได้ผลดีในการหาขอบในภาพ ซึ่งอยู่ในประเภทวิธีการหาขอบแบบ Gradient ขั้นตอนวิธีการ หาขอบโดยวิธีของ Canny ซึ่งมีวิธีดังขั้นตอนนี้

1) การขจัดสัญญาณรบกวน: ในขั้นตอนแรกของการหาขอบโดยอัลกอริทึมนี้จะต้องกำจัดสัญญาณรบกวนออกก่อนโดยใช้ Gaussian filter ซึงสามารถคำนวณได้จากการใช้กรอบ (mask) ขนาดเล็ก ขนาดของ Gaussian mask นี้หากมีขนาดกว้างจะมี ผลทำให้ลดสัญญาณรบกวนได้มาก แต่ถ้ากว้างมากเกินไปจะมีผลทำให้ขอบย่อยๆ ที่เป็นส่วนรายละเอียดนั้นหายไป สำหรับการคำนวนหาภาพที่ได้จากการใช้ Gaussian filter

2) คำนวณหาทิศทางการเป็นขอบภาพ (Gradient Calculation): เมื่อได้ผลลัพธ์จากการขจัดสัญญาณรบกวนแล้วจึงนำมาสร้างสมการอนุพันธ์เพื่อค้นหามุมของขอบภาพ

3) การขจัดค่าที่ไม่มากที่สุด (Nonmaximal Suppression): สำหรับ การหาขอบโดย Canny method จุดที่ถือเป็นเส้นขอบได้นั้นต้องเป็นจุดที่ให้ค่าสูงสุดเฉพาะที่และเป็นทิศทางเดียวกับ gradient ด้วย ซึ่งด้วยวิธีดังกล่าวนี้ทำให้ได้ขอบที่บางเพียง 1 พิกเซล ภาพที่ได้หลังการทำ Nonmaximal Suppression จะให้ค่าเป็นศูนย์ในทุกจุดยกเว้นจุดที่เป็น local maxima points ซึ่งจะยังคงค่าเดิมไว้

4) การกำหนดค่าขีดแบ่ง (Thresholding): แม้ว่า ภาพจะผ่านการ smoothing ในขั้นตอนแรกแล้วก็ตาม ภาพที่ได้อาจยังมีเส้นขอบที่ไม่ใช่ขอบที่ แท้จริงปรากฏอยู่อันเนื่องจาก สัญญาณรบกวนหรือลักษณะของวัตถุในภาพเป็นพื้นผิวที่มีลวดลายหรือมีรายละเอียด ภายในมาก ดังนั้นเพื่อลดปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการกำหนดค่า threshold ขึ้นมา 2 ค่า คือ high threshold (T1) และ low threshold (T2) โดยพิกเซลที่มีค่ามากกว่า T1 จะถูกปรับเป็น 1 (เป็นพิกเซลที่เป็นขอบ) แต่ถ้าน้อย กว่า T2 จะถูกปรับเป็น 0 ส่วนค่าที่อยู่ระหว่างค่า threshold ทั้งสอง การปรับเป็นค่า 0 หรือ 1 นั้นขึ้นอยู่กับพิกเซลที่ อยู่รอบข้าง หากพบว่าพิกเซลที่อยู่รอบข้างของพิกเซลที่เป็นขอบ (ค่า >T1) มีค่ามากกว่า T2 แล้ว จะปรับค่าพิกเซล ดังกล่าวให้มีค่าเป็น 1 และถือเป็นสมาชิกหนึ่งในภาพขอบด้วยเช่นกัน

2.3 การทำ Template Matching

การหาความเหมือน (หรือความแตกต่าง) ของภาพ โดยการทำ Template Matching นี้จะเป็นเพียงสมการ หนึ่งในการตัดสินว่าเหมาะที่นำไปใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลภาพหรือไม่ ปัญหาของการนา ไปใช้คือ ต้องเลือก Template ที่ดีที่สุดไปทา การเปรียบเทียบ สำหรับวิธีการ Template Matching จะยอมรับเมื่อมีข้อมูลที่ตรงตาม ข้อกำหนดทั้งเรื่องขนาดและลักษณะของการวางของรูปตัวอักษรต้องตรงกับ Template รวมไปถึงระดับจุดสีเทาด้วย ซึ่งไม่เหมาะสำหรับตัวอักษรที่มีความหลากหลายของข้อมูลและมีสัญญาณรบกวนอยู่ในภาพ อีกทั้งต่อทำการ เปรียบเทียบกับ Template ทุกตัวที่มี ทำให้สูญเสียเวลาในการคำนวณค่อนข้างมาก แต่เนื่องจากวิธีในการเปรียบเทียบที่ง่ายที่สุด รวมไปถึงการให้ความเข้าใจต่อการทำงานมากที่สุด งานวิจัยนี้ จึงได้นำวิธี Template Matching มาใช้งานเป็นส่วนหลักในการตรวจจับป้ายทะเบียนรถ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

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

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” เมื่อเทียบกับภาพตัวอย่างจนครบทุกภาพแล้วดูค่าที่น้อยที่สุดเป็นค่าที่เทียบกับ รูปตัวอักษรตัวไหน ก็จะว่าภาพนั้นเป็นตัวอักษรตัวนั้น แล้วนำป้ายทะเบียนที่ได้จากขั้นตอนประมวลผลนำรูปที่ถ่ายไว้ได้ทั้งสองรูปพร้อมค่าป้ายทะเบียนที่อ่านได้ รวมทั้งข้อมูลเข้า-ออก เวลา เก็บลงฐานในฐานข้อมูล

3) Real-Time Lane Detection for Driving using Embedded System [3] นำเสนอวิธีการตรวจสอบช่องทางจราจรในขณะที่ขับรถเพื่อช่วยแจ้งเตือนผู้ขับขี่ในขณะที่ผู้ขับขี่ประมาท หรือไม่ชำนาญ โดยใช้หลักการในการประมวลผลภาพ (Image Processing) มาประยุกต์ใช้งานกับระบบสมองกล ฝังตัว โดยใช้กล้องในการบันทึกภาพช่องทางจราจรบริเวณด้านหน้าของรถแบบเรียลไทม์และนำภาพที่บันทึกมาการวิเคราะห์โดยใช้หลักการในการประมวลผลภาพโดยใช้เทคนิค Edge Detection และ Hough Transform ซึ่งเป็นหลัก การของการประมวลผลภาพและแสดงการแจ้ง เตือนให้ผู้ขับขี่ทราบทางจอแสดงผล โดยใช้ระบบสมองกลฝังตัว STM32 สถาปัตยกรรม 32-bits ARM Cortex-M3 และ RapidSTM32 Blockset ซึ่งเป็นชุดกล่อง คำสั่ง แบบรูปภาพที่สามารถใช้งานร่วมกับ MATLAB/Simulink เป็นตัวประมวลผลงานวิจัยนี้สามารถช่วยแจ้งเตือนผู้ขับขี่ในขณะที่ขับรถออกนอกหรือคร่อมช่องทางจราจรซึ่งช่วยลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นท้องถนนได้

2.5 ระเบียบการวิจัย

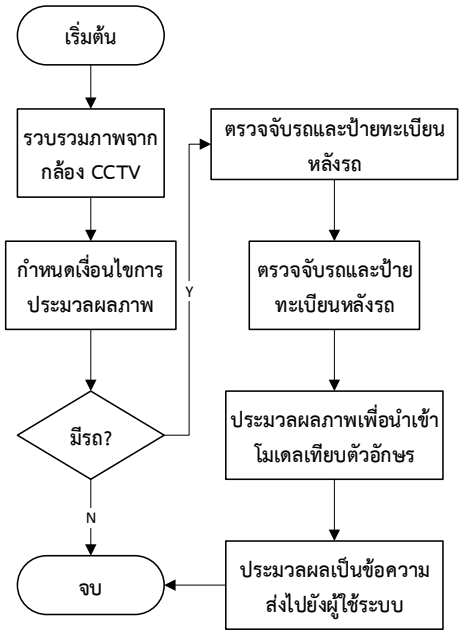
กรอบแนวคิดในการทำงานของระบบตรวจจับและแจ้งเตือนข้อมูลทะเบียนรถสำหรับกล้องวงจรปิดบนทางเท้าซึ่งเมื่อมองภาพรวมของการทำงานแล้ว สามารถแบ่งระบบการทำงานออกเป็น ดังนี้ส่วนแรก เป็นการประมวลผลภาพที่ได้กล้องซีซีทีวี จับภาพรถจักรยนต์หรือรถยนต์ที่การขับขี่หรือจอดรถบนทางเท้า ส่วนที่สอง ตรวจจับภาพ ป้ายทะเบียนรถ ส่วนที่สาม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

1) นำภาพจากกล้องซีซีทีวี มาประมวลผล เพื่อหาภาพรถจักรยานยนต์ หรือ รถยนต์ที่ขับขี่/จอดรถ บนทางเท้า

2) Detect ภาพรถจักรยานยนต์ และรถยนต์เพื่อ Detect ป้ายทะเบียนรถ

3) นำภาพป้ายทะเบียนรถ เข้าสู่โปรแกรม เพื่อทำการเปรียบเทียบ ตัวอักษรของป้ายทะเบียน ประมวลผล การอ่านตัวอักษร ตัวเลข ของป้ายทะเบียนรถจักรยานยนต์และรถยนต์

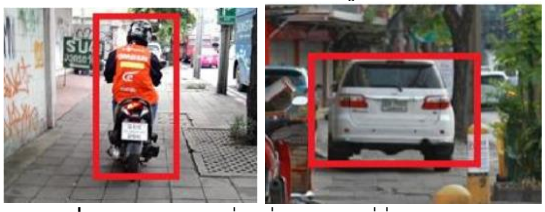
4) นำข้อมูลที่ได้แจ้งเตือนหรือส่งข้อมูลไปยังเจ้าหน้าที่ที่ดูแลในพื้นที่นั้น ๆ



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

3. ผลการทดลอง

จากตัวอย่างภาพวิดีโอที่ภาพทางเท้าที่นำมาเป็นตัวอย่างในการสร้าง Template matching ผู้วิจัยได้นำมาสร้างแม่แบบถนนในตอนปกติและแบบที่มีรถขับหรือจอดบนทางเท้า ซึ่งให้ผลการตรวจสอบดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การตีกรอบสี่เหลี่ยมบนรถที่วิ่งบนทางเท้า

เมื่อตรวจจับรถที่วิ่งบนทางเท้าตามที่ใช้เทคนิค Template Matching แล้ว โมเดลจะใช้เทคนิค SIFT ตรวจบริเวณที่ทะเบียนรถและนำเข้าเป็นภาพ ดังรูปที่ 3

รูปที่ 3 ทะเบียนรถที่นำเข้าเมื่อตรวจพบรถบนทางเท้า

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

รูปที่ 4 ผลการแปลงภาพทะเบียนรถที่นำเข้าเป็นภาพขาว-ดำ

รูปที่ 5 ผลการแปลงภาพทะเบียนรถที่นำเข้าเป็นภาพขาว-ดำ

4. อภิปรายผลและสรุป

จากแนวความคิดนี้ ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนข้อมูลทะเบียนรถ สำหรับกลอ้ งวงจรปิดบนทางเท้าจะ ช่วยเพิ่มการเฝ้าระวัง การจับกุมผู้ขับขี่ การจอดรถ การโจรกรรมรถ และแนวโน้มที่จะสามารถลดจำนวนผู้ที่จะฝ่าฝืนกฎหมายดังกล่าวได้อย่างรวดเร็ว และเพื่อความสะดวกต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่

5. องค์ความรู้ใหม่

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้เทคนิคการประมวลผลภาพกับการตรวจจับรถที่ขับขึ้นมาบนทางเท้า และใช้เทคนิคแมชชีน วิชชั่น กับการตรวจจับป้ายทะเบียนรถยนต์แล้วรวบรวมเป็นข้อความส่งไปยังผู้ใช้

6. เอกสารอ้างอิง

[1] ไตรวิทย์ อินทจักร. ระบบตรวจจับและคัดแยกรถสำหรับกล้องวงจรปิดบนท้องถนน [วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์] สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2556.

[2] กิตติพงษ์ เรียงหา, นิติรัตน์ ยางงาม, วิสาข์รังสิโยภาส. ระบบตรวจสอบทะเบียนและข้อมูลรถยนต์ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี [ปริญญา

นิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์]. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี; 2555.

[3] กิตติศักดิ์ ทองยวน, มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ. อุปกรณ์ตรวจสอบช่องทางจราจรแบบเรียลไทม์สำหรับการขับรถทำงานบนระบบสมองกลฝังตัว. The Tenth National Conference on Computing and Information Technology NCCIT2014; ภูเก็ต. กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ; 2557.

[4] พรศักดิ์ คำจันทร์, อนุช มหฤทัยนนท์,อันณณ์นุพันธ์ รอดทุกข์. ระบบของการตรวจจับยานพาหนะและการนับด้วยการใช้ราสเบอร์รี่พาย. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ 2560; ฉบับที่ 1:34-40.

[5] กิตติพัฒน์ บุญคง. การประยุกต์ใช้เทคนิคการประมวลผลภาพในการวิเคราะห์มุมตกกระทบของรอยคราบเลือด. [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/IJSTEV2I9108.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/

Decision support system for diagnosing diseases in dogs from behavior with text mining techniques

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ

Received 17 Sep 19
Reviewed 25 Sep 19
Revised 22 Oct 19
Accepted 29 Oct 19

Supachai Jansrithep
ศุภชัย จันทร์ศรีเทพ
J-bics Trading Co.,Ltd
บริษัท เจ-บิ๊คส์ เทรดดิ้ง จำกัด

*Corresponding Author, Tel. +6683-555-9088, E-mail: maoquee@hotmail.com
*ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 083-555-9088, อีเมล: maoquee@hotmail.com

Abstract

This research aims to develop a decision system for diagnosing diseases in dogs from behavior with text mining techniques. To help dog owners to diagnose the disease from the behavior of the pet dog in order to be able to recognize the disease that may occur or already occur of the pet dog Measure the accuracy of the data and satisfaction in using the system by using questionnaires as tools Evaluation of accuracy of data with 80 percent accuracy and accuracy in diagnosis is 80 percent accurate

The results of evaluating the satisfaction of using the system from the sample group were 50 dog owners. The results of the satisfaction assessment on the use of dog diagnostics systems from behavior with text mining techniques Found that the satisfaction of using the system Very good with an average of 4.43 and overall satisfaction Very good the average value is 4.46. Overall, the system users are satisfied at a very good level. The average value is 4.44.

Keywords: Text Mining, Diagnosis in dogs, Dog behavior, Decision

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ เพื่อช่วยให้เจ้าของสุนัขสามารถวินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมของสุนัขที่เลี้ยง เพื่อให้สามารถรับรู้ถึงโรคที่อาจจะเกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นแล้วของสุนัขที่เลี้ยง วัดความถูกต้องของข้อมูลและความพึงพอใจในการใช้งานระบบโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ ผลการประเมิณความถูกต้องของข้อมูล มีความถูกต้องร้อยละ 80 และความถูกต้องในการวินิจฉัยโรคมีความถูกต้องร้อยละ 80 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบจากกลุ่มตัวอย่างได้แก่เจ้าของสุนัขจำนวน 50 คน ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ พบว่าความพึงพอใจด้านการใช้งานระบบ อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และด้านความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 สรุปผลโดยรวมผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44

คำสำคัญ: เหมืองข้อความ วินิจฉัยโรคในสุนัข พฤติกรรมของสุนัข การตัดสินใจ

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความผูกพันระหว่างมนุษย์กับสุนัขได้มีวิวัฒนาการมาตั้งแต่สมัยโบราณ ในระยะแรกมนุษย์ได้นำสุนัขป่ามาเลี้ยงใช้ประโยชน์ทั้งในด้านการล่าสัตว์ และช่วยในการปกป้องมนุษย์ เช่น ช่วยในการล่าสัตว์ เฝ้าทรัพย์สมบัติบางอย่าง หรือ เฝ้าฝูงสัตว์เลี้ยงที่มนุษย์เลี้ยงไว้เพื่อเป็นอาหาร โดยมนุษย์ให้อาหารกับสุนัขเป็นสิ่งตอบแทน ต่อมามนุษย์ได้นำสัตว์ต่าง ๆ มาเลี้ยงเพิ่มมากขึ้น ในปัจจุบันเนื่องจากสภาพสังคมและวิถีชีวิตมีการแข่งขันกันมากขึ้น วัตถุประสงค์ของการเลี้ยงสุนัขจึงเปลี่ยนไปกลายมาเป็นเลี้ยงสุนัขเพื่อประโยชน์อื่น ๆ เช่น เลี้ยงเพื่อเป็นเพื่อนแก้เหงา เป็นต้น [1] ปัจจุบันสัตว์เลี้ยงนับเป็นส่วนหนึ่งที่เข้ามามีบทบาทต่อไลฟ์สไตล์การดำรงชีวิตของมนุษย์ จากการที่สังคมได้เข้าสังคมผู้สูงอายุ คนมีอายุที่ยืนยาวมากขึ้น มีลูกน้อยลง ทำให้สัตว์เลี้ยงเสมือนเป็นเพื่อนหรือเป็นเสมือนลูกทดแทน [2] ในปี 2560 มีจำนวนของสัตว์เลี้ยงรวมกว่า 13.2 ล้านตัว จำนวนนี้แบ่งเป็นสัดส่วนของสุนัขร้อยละ 62 หรือ 8.2 ล้านตัว ขณะที่ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยปรับตัวสูงขึ้นตามเช่นกัน โดยผู้เลี้ยงจะใช้จ่ายต่อสัตว์เลี้ยงมากขึ้นถึงร้อยละ 54 ภายใน 5 ปี โดยในปี 2560 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยที่ 1,770 บาท/ตัว/ปี เพิ่มขึ้นจากปี 2555 ที่มีค่าใช้จ่าย 1,145 บาท/ตัว/ปี [3] สุนัขบางตัวป่วยเป็นโรคเรื้อรังที่ต้องได้รับการดูแลรักษาที่ยาวนาน หรือสุนัขบางตัวเป็นโรคที่ไม่มีทางรักษาให้หายขาดได้ ไม่ว่าจะเป็นโรคมะเร็ง หรือโรคที่ทำให้สัตว์นั้นพิการไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ บางตัวควบคุมการขับถ่ายไม่ได้ ขยับตัวไม่ได้ หรือเป็นโรคใด ๆ ก็ตามที่อาจทำให้สุนัขตัวนั้นไม่น่ารักอีกต่อไป บางคนรับไม่ได้ที่สุนัขตัวเองต้องมาป่วย ซึ่งการป่วยของสุนัขนั้นยอมต้องมีค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในการรักษาตามมา เมื่อมีจำนวนมากเข้าและกระทบกับรายได้ของเจ้าของ ดูแล้วว่าไม่คุ้มค่ากับการที่จะต้องเลี้ยงดูต่อไป หรือไม่ก็อาจไม่มีเวลามากพอในการมาดูแลสัตว์ป่วยเนื่องจากต้องทำมาหากิน นั่นก็เป็นสาเหตุที่เจ้าของตัดสินใจทิ้งสัตว์ สุนัขบางตัวถูกทิ้งในโรงพยาบาลสัตว์ที่เจ้าของพามารักษา ร้ายกว่านั้นคือไม่รักษาต่อแล้วปล่อยให้สุนัขค่อย ๆ ตายลงไปอย่างทรมาน [4] เมื่อผู้เลี้ยงมีความผูกพันกับสุนัขที่เลี้ยงมากขึ้น การป้องกันโรคของหมาเป็นสิ่งสำคัญ เพราะว่า โรค "ทางกาย" อาจทำให้เกิดโรค "ทางใจ" และเป็นภัยต่อไปถึงผู้คน หมาต้องการความสุขทั้งกายและใจ มีการให้การดูสุขภาพที่เหมาะสมและทันเหตุการณ์ [5] สิ่งที่เจ้าขอสุนัขมักถามสัตวแพทย์เสมอ ๆ คือ จะทราบได้อย่างไรว่าสุนัขของตนเองป่วย และเมื่อไหร่ที่คิดว่าจะต้องพาไปพบสัตวแพทย์ ซึ่งคำตอบง่าย ๆ ที่เจ้าของสุนัขจะได้รับคือ “เมื่อไหร่ก็ตามที่สุนัขมีพฤติกรรมที่แปลกออกไปจากปกติที่เคยเป็นก็ให้สงสัยไว้ก่อนว่าน่าจะป่วย” แต่หลักการนี้ยังมีข้อจำกัดเนื่องจากสุนัขชอบอยู่ใกล้ชิดกับมนุษย์แต่สื่อสารกับมนุษย์โดยการพูดไม่ได้ ยิ่งไปกว่านั้นยังพยายามแสดงพฤติกรรมตามปกติ ถึงแม้ว่ากำลังป่วยอยู่ก็ตาม อาการที่เจ้าของสุนัขจะสังเกตได้ง่าย ได้แก่ ซึม เซื่องซ้าลง ไม่กินอาหาร ไม่กินน้ำ หรือแสดงพฤติกรรมอื่น ๆ ที่ไม่พบในสภาวะปกติวิสัยของสุนัขนั้น ๆ สุนัขสุขภาพดี จะแจ่มใส ร่าเริง กระตือรือร้น ไวต่อสิ่งกระตุ้นและพร้อมที่จะเล่นกับเจ้าของตลอดเวลา ผิวหนังสะอาดขนเป็นเงางาม และอย่าให้เจ้าของกอดหรือสัมผัส เมื่อใดก็ตามที่เจ้าของสุนัขเห็นหรือรู้สึกว่าสุนัขของตัวเองมีส่วนใดส่วนหนึ่งผิดปกติไป หรือมีพฤติกรรมที่ผิดไปจากปกติ ควรจะบันทึกจดจำ สิ่งที่ผิดปกตินั้น ๆ เอาไว้เป็นข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในกาวินิจฉัยโรค [6] ซึ่งบางโรคถ้ามีการตรวจพบตั้งแต่เนิ่น ๆ ก็สามารถหาวิธีรักษาและช่วยยืดชีวิตของสุนัขได้งานวิจัยชิ้นนี้ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวินิจฉัยโรคในสุนัข โดยนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจมาปรับประยุกต์ใช้ในการวินิจฉัยโรคในสุนัข ซึ่งส่วนการวินิจฉัยจะใช้ข้อมูลเฉพาะพฤติกรรมและอาการของสุนัขที่ผิดแปลกไปจากปกตินำมาวินิจฉัยได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อความ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะก่อประโยชน์ให้แก่ผู้เลี้ยงสุนัข โดยช่วยในการตัดสินใจที่จะนำสุนัขเข้ารับการรักษา และวินิจฉัยโรคในสุนัขเบื้องต้น การตรวจพบโรคในสุนัขได้ตั้งแต่เนิ่น ๆ จะทำให้รักษาได้ทันท่วงที

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ

1.2.2 เพื่อประเมินความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ

1.2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 ความถูกต้องของการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ สามารถวินิจฉัยโรคในสุนัขถูกต้องร้อยละ 80

1.3.2 ความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ อยู่ในระดับดีมาก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 งานวิจัยนี้ศึกษาการวินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมของสุนัข และสนับสนุนการตัดสินใจในการนำสุนัขเข้ารับการรักษาให้แก่เจ้าของสุนัขผ่านเว็บแอพพลิเคชั่น

1.4.2 งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ

1.4.3 ระบบทำงานบน Web Application

1.4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software)

1.4.4.1 ภาษาพีเอชพี (PHP Language)

1.4.4.2 ฐานข้อมูล MySQL

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS)

DSS เป็นซอฟแวร์ที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างตัวแบบที่ซับซ้อน ภายใต้ซอฟต์แวร์เดียวกัน นอกจากนั้น DSS ยังเป็นการประสานการทำงานระหว่างบุคลากรกับเทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์ โดยเป็นการกระทำโต้ตอบกัน เพื่อแก้ปัญหาแบบไม่มีโครงสร้าง และอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุดขั้นตอน หรืออาจกล่าวได้ว่า DSS เป็นระบบที่โต้ตอบกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อหาคำตอบที่ง่าย สะดวก รวดเร็วจากปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ดังนั้นระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ จึงประกอบด้วยชุดเครื่องมือ ข้อมูล ตัวแบบ (Model) และทรัพยากรอื่น ๆ ที่ผู้ใช้หรือนักวิเคราะห์นำมาใช้ในการประเมินผลและแก้ไขปัญหา ดังนั้นหลักการของ DSS จึงเป็นการให้เครื่องมือที่จำเป็นแก่ผู้บริหาร ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีรูปแบบที่ซับซ้อน แต่มีวิธีการปฏิบัติที่ยืดหยุ่น DSS จึงถูกออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ไม่เพียงแต่การตอบสนองในเรื่องความต้องการของข้อมูลเท่านั้น

1.5.2 เหมืองข้อความ (Text Mining)

คือขบวนการทำงานที่เรียกว่า process ที่สกัดข้อมูล (Extract data) จากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Large Textual Information) เพื่อให้ได้สารสนเทศ (Useful Textual Information) โดยข้อมูลที่ถูกนำมา Mining เป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็น Text data sets Text Mining สามารถเรียกสั้นๆว่า TM โดยมี operation ในการทำ Text Mining หลายแบบ เช่น Document Clustering, Document Classification , Summarizing Text เป็นต้น แต่ละ Text Mining Operation จะมีอัลกอริทึมส์ให้เลือกใช้ เช่น การทำ Document Clustering อาจใช้ Hierarchical Clustering Algorithms หรืออาจใช้ Unsupervised Learning Neural Networks เช่น โมเดล Kohonen Self-Organizing Map Neural Net ส่วนการทำ Summarizing Text เป็นการลดความซับซ้อนและขนาดของข้อมูลเอกสาร โดยไม่ทำให้ความหมายหรือสาระ สำคัญของข้อมูลเอกสารสูญเสียไป

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สามารถวินิจฉัยโรคในสุนัขได้

1.6.2 ลดปัญหาการทิ้งสุนัข จากกรณีที่สุนัขเป็นโรคเรื้อรังที่รักษาไม่หาย โดยใช้ระบบวินิจฉัยโรคตรวจพบ โรคในสุนัขได้ตั้งแต่เนิ่น ๆ จะทำให้รักษาได้ทันท่วงที

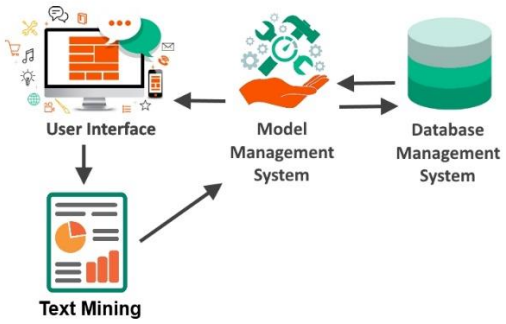
1.6.3 สามารถช่วยในการตัดสินใจให้กับเข้าของสุนัขในการที่จะนำสุนัขเข้ารับการรักษาให้ความรู้แก่เจ้าของสุนัข สามารถหาวิธีรักษาและช่วยยืดชีวิตของสุนัขไว้

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ระบบ

เก็บรวบรวมข้อมูลอาการและโรคในสุนัขจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และผู้เชี่ยวชาญ จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาพบว่า ข้อมูลพฤติกรรมของสุนัข บางพฤติกรรมมีความหมายเดียวกัน แต่เขียนไม่เหมือนกัน และเนื่องจากภาษาไทยมีความซับซ้อน มีทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน จากปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้ค้นหาอาจจะสืบค้นข้อมูลได้ไม่ตรงกับความเป็นจริง ทำให้ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อการใช้งานที่มีประสิทธิภาพในการวินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมหรืออาการของสุนัข โดยประกอบไปได้ 4 ส่วน 1) User Interface เป็นส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สามารถจัดได้เป็น 2

ประเภทใหญ่ได้แก่ ส่วนที่นำข้อมูลเข้าหรือส่วนสั่งงานเรียกว่า อินพุต(input) ส่วนที่ใช้แสดงผลลัพธ์หรือส่วนที่ไว้รอคำสั่งจากผู้ใช้เรียกว่า เอาต์พุต (output) 2) Text Mining คือ ขบวนการทำงานที่เรียกว่า process ที่สกัดข้อมูล เพื่อนำเข้า Model Management System 3) Model Management System คือ process ในการดึงข้อมูลที่ผ่านกระบวนการ Text Mining มาเปรียบเทียบกับ dictionary based ที่เก็บไว้ใน Database เพื่อทำการเก็บค่าจากการเทียบ นำมาวินิจัยโรค 4) Database Management System คือ ระบบการจัดการฐานข้อมูลหรือซอฟต์แวร์ที่ดูแลจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล โดยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้วิจัยทั้งในด้านการสร้าง การปรับปรุงแก้ไขและการเข้าถึงข้อมูล ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ภาพรวมระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ

ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดความต้องการโดยการศึกษาและวิเคราะห์ ปัญหา ผู้วิจัยได้แนวคิดจากปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทอดทิ้งสุนัข อันเนื่องมาจากสุนัขบางตัวป่วยเป็นโรคเรื้อรังที่ต้องได้รับการดูแลรักษาที่ยาวนาน หรือสุนัขบางตัวเป็นโรคที่ไม่มีทางรักษาให้หายขาดได้ซึ่งการป่วยของสุนัขนั้นยอมต้องมีค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในการรักษาตามมา เมื่อมีจำนวนมากเข้าและกระทบกับรายได้ของเจ้าของ ดูแล้วว่าไม่คุ้มค่ากับการที่จะต้องเลี้ยงดูต่อไป หรือไม่ก็อาจไม่มีเวลามากพอในการมาดูแลสัตว์ป่วยเนื่องจากต้องทำมาหากิน นั่นก็เป็นสาเหตุที่เจ้าของตัดสินใจทิ้งสัตว์

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบ โดยนำข้อมูลพฤติกรรมของสุนัขมาวิเคราะห์กลุ่มโรคโดย และใช้เทคนิค Text Mining เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหากลุ่มอาการที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข โดยผ่าน Web Application

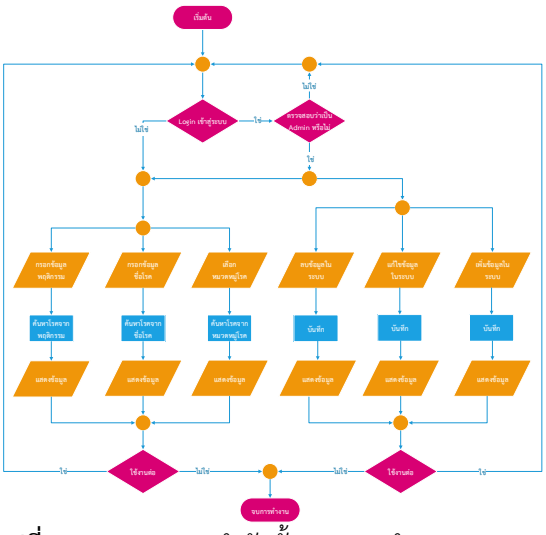
2.2 การออกแบบระบบ

2.2.1 ออกแบบหน้าจอระบบ (User Interface Design)

ผู้วิจัยได้ออกแบบหน้าจอของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ โดยแบ่งหน้าจอตามการใช้งานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแสดงผลหน้าหลักของระบบ ซึ่งจะมีการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับโรคในสุนัข และสามารถค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับโรคในสุนัข ส่วนล็อกอินเข้าใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบในการจัดการและแก้ไขข้อมูล แสดงดังภาพที่ 2-2 และ 2-3 และแสดงออกมาเป็นแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยได้แบ่งสิทธิ์การใช้งาน เป็น 2 ส่วน ได้แก่ผู้ใช้งานระบบทั่วไป โดยทีจะค้นหาได้อย่างเดียว และส่วนของผู้ดูแล ซึ่งจะเพิ่มใส่ส่วนของการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ได้ ดังรูปที่ 4

รูปที่ 2 ส่วนแสดงผลหน้าหลักของระบบ ซึ่งจะมีการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับโรคในสุนัข และสามารถค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับโรคในสุนัข

รูปที่ 3 ส่วนล็อกอินเข้าใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบในการจัดการและแก้ไขข้อมูล



รูปที่ 4 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบ

2.2.2 Data dictionary

ตารางที่ 1 symgroup

No	Attr	Desc	Data type	KT	Ref
1	symgroup_id	รหัสกลุ่มอาการ	int(11)	PK	-
2	symgroup_name	ชื่อกลุ่มอาการ	Varchar(100)	-	-

ตารางที่ 2 sympto

No	Attri	Desc	Data type	KT	Ref
1	sym_id	รหัสอาการ	int(8)	PK	-
2	symgroup_id	รหัสกลุ่มอาการ	int(11)	FK	symgroup
3	sym_name	ชื่ออาการ	Varchar(100)	-	-

ตารางที่ 3 groupdis

No	Attr	Desc	Data type	KT	Ref
1	group_id	รหัสกลุ่มโรค	int(8)	PK	-
2	group_name	ชื่อกลุ่มโรค	Varchar(40)	-	-

ตารางที่ 4 disease

No	Attr	Desc	Data type	KT	Ref
1	disease_id	รหัสโรค	int(8)	PK	-
2	disease_name	ชื่อโรค	Varchar(300)	-	-
3	group_id	รหัสกลุ่มโรค	int(8)	FK	groupdis
4	subject	คำอธิบาย	longtext	-	-
5	causes	อาการ/พฤติกรรม	longtext	-	-
6	treatment	คำวินิจฉัย	longtext	-	-
7	care	วิธีการรักษา	longtext	-	-
8	prevention	วิธีการป้องกัน/ดูแล	longtext	-	-

ตารางที่ 4 mmodel

No	Attr	Desc	Data type	KT	Ref
1	dis_id	รหัสโรค	int(11)	FK	disease
2	symgroup_id	รหัสกลุ่มอาการ	int(11)	FK	symgroup_id

2.3 การพัฒนาระบบ

จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบระบบ ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ ทำให้ผู้พัฒนาได้ทราบถึงแนวทางในการดำเนินงานวิจัยเพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ โดยมีการพัฒนาระบบเป็นไปตามขบวนการและวิธีการที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น โดยการเริ่มจากการศึกษาการสร้างระบบฐานข้อมูล และนำฐานข้อมูลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ ซึ่งระบบที่ได้พัฒนาขึ้นได้แบ่งการใช้งานออกเป็นสองกลุ่ม คือผู้ดูแลระบบ ที่สามารถทำได้ทุกอย่างในระบบ และผู้ใช้งานทั่วไปซึ่งจะใช้ได้แค่การวินิจฉัยและค้นหาข้อมูลโรค

2.4 การทดสอบระบบ

นำระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นผู้เลี้ยงสุนัข จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน ได้จากการเปิดตารางสำเร็จรูปของเครซซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan) และได้มาโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) และมีการออกแบบแบบสอบถามเพื่อสำรวจความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการและแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด และคำถามปลายเปิด แบ่งเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข และตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะ การสร้างแบบสอบถามเพื่อสำรวจความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข ดำเนินการดังนี้

2.4.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบสอบถามเพื่อสำรวจความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข

2.4.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข

2.4.3 จัดทำแผนผังการสร้างแบบสอบถาม ซึ่งกำหนดประเด็นได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข

2.4.4 ร่างแบบสอบถามตามประเด็นที่กำหนดในแผนผังการสร้างแบบสอบถาม

2.4.5 ตรวจสอบความครบถ้วนของประเด็นคำถาม ทบทวนการใช้ภาษา และเขียนคำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

2.4.6 จัดพิมพ์แบบสอบถาม และจัดทำสำเนาเพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.5 การสรุปผลการวิจัย

2.5.1 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์และแปรผลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของแอพพลิเคชันร้านอาหารเพื่อผู้พิการทางสายตา โดยการใช้แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างและทำการวิเคราะห์ผลโดยใช้ การหาค่าร้อยละ (Percentage) การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าฐานนิยม (Mode) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) เพื่อใช้วิเคราะห์และแปลความหมายเพื่อสรุปผลการประเมินระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.5.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

$$\text{สูตร} P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P = ค่าร้อยละ

f = ความถี่ที่ต้องการแปลให้เป็นค่าร้อยละ

N = จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.5.1.2 ค่าตัวกลางเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\text{สูตร} \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ = ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนน

n = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

2.5.1.3 ค่ามัธยฐาน (Median)

$$\text{สูตร} \quad Mdn = \frac{n+1}{2}$$

เมื่อ n = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

2.5.1.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$\text{สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})}{n-1}}$$

เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X = ค่าคะแนนจากผู้ประเมินแต่ละคน

$\bar{x}$ = ค่าคะแนนเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง

n = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

2.5.2 การแปลความหมาย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข โดยแบ่งตามลักษณะของแบบสอบถาม ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ซึ่งมีลักษณะข้อถามเป็นแบบเลือกตอบ ได้มีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) แจกแจงความถี่ของแต่ละตัวเลือก

2) คำนวณค่าร้อยละ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข รูปแบบข้อคำถามมีลักษณะข้อถามเป็นแบบแสดงระดับของความพึงพอใจ โดยมีการให้คะแนนของข้อคำถามในแต่ละข้อ และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

1) แจกแจงความถี่ของแต่ละตัวเลือกในข้อคำถาม

2) คำนวณค่าร้อยละและค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อคำถาม

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แปลความหมายของผลการวิจัยดังนี้

2.5.2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยพิจารณาจากคะแนนของค่าเฉลี่ย โดยมีเกณฑ์ดังนี้

ความถูกต้อง ≥ ร้อยละ 80 หมายถึง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

ความถูกต้องร้อยละ 70-79 หมายถึง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

ความถูกต้องร้อยละ 60-69 หมายถึง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ความถูกต้องร้อยละ 50-59 หมายถึง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อย

ความถูกต้อง < ร้อยละ 49 หมายถึง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2.5.2.2 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยพิจารณาจากคะแนนของค่าเฉลี่ย โดยมีเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง อยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง อยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง อยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการพัฒนาระบบ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ ที่พัฒนาขึ้นมีดังนี้

3.1.1 การกำหนดผู้ใช้งานเป็น 2 กลุ่มหลัก ๆ ดังนี้

3.1.1.1 กลุ่มผู้ดูแลระบบ (Administrator)

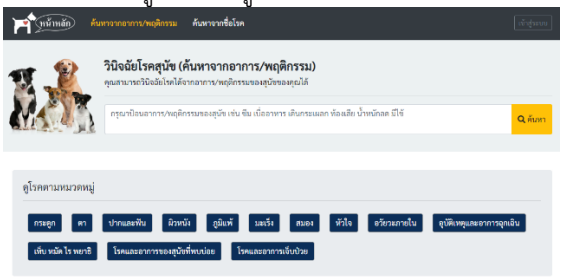
กลุ่มผู้ดูแลระบบสามารถจัดการเพิ่ม/ลบ/แก้ไขข้อมูลในระบบ โดยจะสามารถจัดการข้อมูลได้ทั้งหมด 4 รายการ คือ กลุ่มของอาการ อาการและพฤติกรรม กลุ่มของโรค และโรค

3.1.1.2 กลุ่มผู้ใช้งานระบบ

กลุ่มผู้ใช้งานระบบสามารถที่จะเข้าใช้งานได้ 3 วิธี คือ ค้นหาจากพฤติกรรม/อาการ ค้นหาจากชื่อโรค และค้นหาจากหมวดหมู่โรค

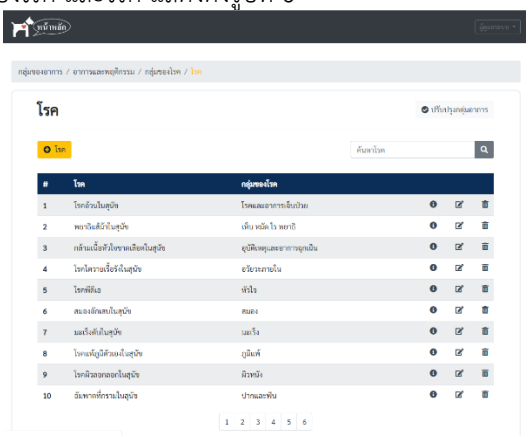
3.1.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความดังนี้

3.1.2.1 เมื่อทำการเข้าสู่หน้า Homepage จะสามารถดูข้อมูลโรคได้ 3 วิธี คือ ค้นหาจากพฤติกรรม/อาการ โดยใส่ข้อมูลพฤติกรรม/อาการ ค้นหาจากชื่อโรค โดยใส่ข้อมูลชื่อโรค และค้นหาจากหมวดหมู่โรคโดยการกดเลือกที่หมวดหมู่ แสดงดังรูปที่ 5



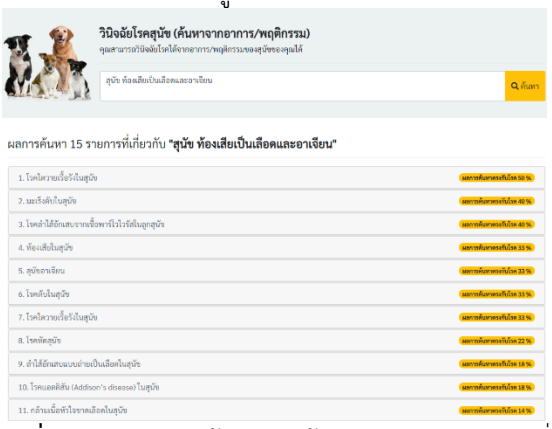
รูปที่ 5 หน้าเว็บไซต์เข้าหน้า Homepage ในระบบ

3.1.2.2 เมื่อทำการ Login ด้วย Admin จะสามารถเข้าสู่เมนูตั้งค่า เพื่อที่จะสามารถจัดการเพิ่ม/ลบ/แก้ไขข้อมูลในระบบ โดยจะสามารถจัดการข้อมูลได้ทั้งหมด 4 รายการ คือ กลุ่มของอาการ อาการและพฤติกรรม กลุ่มของโรค และโรค แสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 หน้าเว็บไซต์เมื่อทำการ Login เข้ามาในระบบด้วย Admin

3.1.2.3 ในส่วนของการแสดงผลรายการค้นหาจากอาการและพฤติกรรมของสุนัข จะแสดงชื่อโรคที่มีอาการและพฤติกรรม ที่เหมือนหรือคล้ายกับข้อมูลที่ป้อนเข้ามาค้นหาในระบบ แสดงดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดงรายการค้นหาจากข้อมูลพฤติกรรม/อาการที่ใส่เข้าไป

3.1.2.4 ในส่วนของการแสดงข้อมูลโรคที่วินิจฉัยออกมา จะแสดงเป็น 5 ส่วน ได้แก่ คำอธิบายเกี่ยวกับโรค สาเหตุ การรักษา การดูแลหลังการรักษา การป้องกัน แสดงดังรูปที่ 8

รูปที่ 8 แสดงข้อมูลโรค

3.2 ผลการทดสอบการทำงานของระบบ

3.2.1 ผลการประเมินความถูกต้องของระบบ ด้านข้อมูลที่แสดงจากการวินิจฉัยถูกต้องและครบถ้วน

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล

รายการทดสอบ	ทดสอบครั้งที่														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
รายละเอียดข้อมูลที่แสดงจากการวินิจฉัยแสดงข้อมูลถูกต้องและครบถ้วน	×	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ร้อยละ	80.00														

จากตารางที่ 5 ผลการทดสอบความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลทั้งหมด 15 ครั้ง คิดเป็นประสิทธิภาพที่ร้อยละ 80 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

3.2.2 วินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมและอาการได้อย่างถูกต้อง

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความถูกต้องของการวินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมและอาการ

รายการทดสอบ	ทดสอบครั้งที่														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ความถูกต้องของการวินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมและอาการ	✓	×	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ร้อยละ	80.00														

จากตารางที่ 6 ผลการทดสอบความถูกต้องของการวินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมและอาการทั้งหมด 15 ครั้ง คิดเป็นประสิทธิภาพที่ร้อยละ 80 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

3.2.3 ผลการประเมิณความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ตารางที่ 7 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1. การแสดงผลข้อมูลของ ระบบ รวดเร็ว	4.42	0.64	ดีมาก
2. การแสดงผลข้อมูลของ ระบบ ถูกต้อง ครบถ้วน	4.44	0.61	ดีมาก
ด้านการใช้งานระบบ	4.43	0.62	ดีมาก
1. ความยากง่ายในการใช้งานระบบ	4.52	0.64	ดีมาก
2. ระบบมีประโยชน์ต่อผู้ใช้งานระดับใด	4.62	0.56	ดีมาก
3. ความพึงพอใจในภาพรวมของระบบ	4.52	0.57	ดีมาก
4. ความสมบูรณ์ของระบบ	4.18	0.82	ดี
ด้านความพึงพอใจในภาพรวม	4.46	0.65	ดีมาก
รวม	4.45	0.64	ดีมาก

จากตารางที่ 7 ผลการประเมิณความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ซึ่งทำการประเมิน โดยเจ้าของสุนัข จำนวนทั้งหมด 50 คน พบว่าความพึงพอใจด้านการใช้งานระบบ อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และด้านความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 สรุปผลโดยรวมผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44

4. อภิปรายผลและสรุป

4.1 สรุปผล

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ โดยใช้เทคนิค ฐานความรู้จากพจนานุกรม (Dictionary approach) และการตัดคำจากความเหมือนมากที่สุด (Maximal matching) ในการวิเคราะห์พฤติกรรมและอาการของสุนัข โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ เพื่อวัดความถูกต้องของการแสดงผลวินิจฉัยโรค และเพื่อวัดความพึงพอใจในการใช้งานระบบ ซึ่งหลังจากที่ได้ทำการพัฒนาระบบผู้วิจัยได้ทำการวัดความถูกต้องในการทำงานของระบบ โดยทำการทดสอบระบบเพื่อประเมินผลความถูกต้องทั้ง 2 ด้าน คือ 1) ด้านความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล 2) ด้านความถูกต้องของการวินิจฉัย ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยร้อยละของประสิทธิภาพในแต่ละด้านอยู่ในเกณฑ์ถึง 80.00 สรุปได้ว่าผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้คือ ความถูกต้องของการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ สามารถวินิจฉัยโรคในสุนัขถูกต้องร้อยละ 80 และทำการทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั้ง 2 ด้าน คือ 1) ด้านการใช้งานระบบ 2) ด้านความพึงพอใจในภาพรวม ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจในแต่ละด้านอยู่ในเกณฑ์ถึง 4.43 สรุปได้ว่าผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้คือ ความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ อยู่ในระดับดีมาก

4.2 อภิปรายผล

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ ในการแสดงผลการวินิจฉัยและความเป็นไปได้ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นปัญหาแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi Structured Problem) [7] โดยใช้เทคนิค ฐานความรู้จากพจนานุกรม (Dictionary approach) และการตัดคำจากความเหมือนมากที่สุด (Maximal matching) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีกระบวนการตัดคำ [9] ในการวิเคราะห์พฤติกรรมและอาการของสุนัข โดยนำข้อมูลที่ผู้ใช้งาน input เข้ามาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล และใช้สถิติค่าร้อยละ จากผลการวิจัยมีประเด็นอภิปรายดังต่อไปนี้

4.2.1 การวัดความถูกต้องของระบบ ด้านข้อมูลที่แสดงจากการวินิจฉัยถูกต้องและครบถ้วน มากที่สุดร้อยละ 80

4.2.2 การวัดความถูกต้องของระบบ ด้านวินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมและอาการได้อย่างถูกต้อง มากที่สุดร้อยละ 80

4.2.3 การประเมินความพึงพอใจในแต่ละด้าน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ 4.43

4.3 ข้อเสนอแนะ

4.3.1 ความแม่นยำของระบบขึ้นอยู่กับข้อมูลในพจนานุกรม (Dictionary-Based Approach) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของระบบ ซึ่งอาจจะใช้เทคนิคอื่นเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น

4.3.2 ควรมีการเพิ่มประวัติของสัตว์เลี้ยง เช่น อายุ เพศ พันธุ์ ประวัติวัคซีน เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัย

4.3.3 ควรมีการเพิ่มรูปภาพหรือคลิปวีดีโอประกอบ ในการแสดงการวินิจฉัย เพื่อความชัดเจน และเพิ่มความเข้าใจ

5. องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย

เทคนิคเหมืองข้อความ สามารถนำมาช่วยในการวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมได้อย่างค่อนข้างแม่นยำ

6. เอกสารอ้างอิง

[1] สุดสรร ศิริไวทยพงศ์. ความผูกพันระหว่าง สุนัขกับมนุษย์. [อินเทอร์เน็ต]. 2551. [เข้าถึงเมื่อ 16 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก http://knowledgesharing.thaiportal.net/บทความ/tabid/93/articleType/ArticleView/articleId/41/-.aspx

[2] ภูวดล โกมลรัตนเสถียร. ธุรกิจสัตว์เลี้ยงบูม ตามเทรนด์สูงอายุ. [อินเทอร์เน็ต]. 2561. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก https://www.posttoday.com/market/news/540479

[3] กฤติกา ชัยสุพัฒนากุล. ธุรกิจสัตว์เลี้ยงบูม ตามเทรนด์สูงอายุ. [อินเทอร์เน็ต]. 2561.[เข้าถึงเมื่อ วันที่ 16 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก https://www.posttoday.com/market/news/540479

[4] Tonvet. จุดเริ่มต้นของปัญหาหมาจรในสังคมไทย ... ทำไมคนถึงตัดสินใจทิ้งสุนัข. [อินเทอร์เน็ต]. 2561. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก https://www.dogilike.com/content/tip /6617/

[5] ปานเทพ รัตนากร. ดูแลเพื่อนซี้ 4 ขา ให้ปลอดภัยอย่างไร. [อินเทอร์เน็ต]. 2547. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก https://www.doctor.or.th/article/detail/1891

[6]พิสิทธิ์ สุวรรณโชติ. เอกสารประกอบการสอน Dog management. [อินเทอร์เน็ต]. 2558. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก http://vet.kku.ac.th/physio/DOG%20PDF/

[7] กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. คัมภีร์ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ. [อินเทอร์เน็ต]. 2550. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก http://www.chulabook.com/description.asp?barcode=9789748195698

[8] ราชวิทย์ ทิพย์เสนา, ฉัตรเกล้า เจริญผล, แกมกาญจน์ สมประเสริฐศรี. การจำแนก กลุ่มคำถามอัตโนมัติบนกระดานสนทนา โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อความ วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 2557;33: 493-502.

[9] กานดา แผ่วัฒนากุล. การวิเคราะห์เหมืองข้อเสนอแนะจากบทวิจารณ์รายการ โทรทัศน์ [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ]. กรุงเทพมหานคร: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์; 2555.

[10] ศุภชัย ประคองศิลป์, ณัฐวี อุตกฤษฎ์.ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการอนุมัติ โครงการที่อยู่อาศัย โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ. หน้า 893-898. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 5. 2552.

[11] วัณณุวรรธน์, วฤษาย์ ร่มสายหยุด. การทำเหมืองข้อความสำหรับการแก้ปัญหาข้อ ร้องเรียนเกี่ยวกับการบริการลูกค้าที่บริษัทการสื่อสาร. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2560;8:127-131.

[12] พรรณาภรณ์ เกตุภู่พงษ์. การประยุกต์ใช้การทำเหมืองข้อความเพื่อจำแนกประเภท โรคจากอาการ [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์]. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย;2561.

[13] ชิดชนก ศรีชัยวงค์, ไพศาล ตระกูลสุข, สุรเดช บุญลือ. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อวินิจฉัยโรคใบลำไย

ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ. Veridian E-Journal Science and Technology Silpakorn University 2557;6: 1-14.

[14] ฉัตรมณี เพชรผึ้ง. ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพการ ปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับทุเรียน มังคุด และลำไย [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการความรู้] กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต; 2556.

[15] ณัฐดนัย สิงห์คลีวรรณ. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการจัดการเครื่องมือแพทย์ [ดุษฎีนิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี] กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา; 2555.

[16] ดวงธิดา โรจน์กนก. การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสาหรับการจัดตาราง รถบรรทุก เพื่อลดระยะเวลาการขนส่งไม้สับ [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาการสารสนเทศมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ] นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2558

[17] รุจิรา ธรรมสมบัติ, ทองพูล หีบไธสง.ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อ ช่วยค้นหา โรงแรมในอำเภอหัวหินโดยใช้ตารางการตัดสินใจ. The 5th National Conference on Computing and Information Technology NCCIT2

Camera Security System on Train Station

ระบบแจ้งเตือนบริเวณสถานีรถไฟ

Received 17 Sep 19
Reviewed 24 Sep 19
Revised 15 Oct 19
Accepted 21 Oct 19

Suphot Chumsit, Chomphunut Sukphon, Akyanattha Charoenprakop and Mahasak Ketchum
สุพจน์ ชุมสิทธิ์, ชมพูนุช สุขผล, อรรฆญาณัฐ เจริญประกอบ 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
*ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์. 0847172264 อีเมล: s620702191005@kmutnb.ac.th

Abstract

This research aims to propose the image enhancement method using and Matching Data with Histogram Shapes technique. The experiments were conducted using images with 1,280 x 720 pixel from CCTV surveillance video system. Type of images (-jpg) isRGB24 form first frame' s surveillance video file (avi.) .The results showed that the proposed method using images Enhancement technique can be used to improve quality of images from surveillance video system. Then using Histogram Shapes technic to matching data can be alert suddenly.

Keywords: CCTV, Image Enhancement, Histogram Shapes, Matching data

บทคัดย่อ

งายวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการปรับปรุงคุณภาพของภาพนิ่งจัดระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ให้มีคุณภาพดีขึ้นกว่าภาพต้นฉบับ โดยได้นำเสนอเทคนิคการปรับปรุงคุณภาพ โดยเทคนิค IMAGE Enhancement และ Matching Data ด้วยการทำ Histogram Shapes ทำการทดลองโดยใช้ภาพเฟรมแรกขนาด 1280 × 720 pixel ชนิด RGB 24 ประเภท .jpg จากไฟล์วีดีโอระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV ในบริเวณสถานีรถไฟในการทดลอง พบว่า ภาพที่ผ่านการปรับปรุงด้วยวิธีการดังกล่าวให้ประสิทธิภาพการคมชัดมากขึ้นโดยภาพที่ได้สามารถมองเห็นรายละเอียดของภาพได้ชัดเจนขึ้น กว่าภาพก่อนการปรับปรุงคุรภาพของภาพก่อนทำการเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยเทคนิค Histogram Shapes ทำให้สามารถแจ้งเตือนภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: กล้องวงจรปิด การปรับปรุงคุณภาพของภาพ กราฟแบบอิสโตแกรม การเปรียบเทียบรูปภาพ

1. บทนำ

มีความสนใจที่จะนำเสนอการพัฒนาระบบแจ้งเตือนป้องกันภัยและอุบัติเหตุอัตโนมัติโดยพัฒนาจากระบบกล้องรักาความปลอดภัยเพื่อช่วยในการเพิ่มประสอทธิภาพของระบบรักษาความปลอดภัยให้มีความคลอบคลุมสูงสุดโดยระบบนี้ จะประกอบไปด้วย ชุดกล้องวงจรปิดพร้อมเครื่องบันทึก ชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวบริเวณเส้นเตือนภัย ชุดสัญญาณเตือนภัยระบบการทำงานคือ คือ เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวถ้ามีบุคคลใดบุคคลหนึ่งเหยียบเส้นหรือเข้าไปภายใน บริเวณเส้นเตือนภัยในขณะที่รถไฟกำลังจะเข้าสู่ ชานชลาจะมีเสียงสัญญาณเตือนภัยดังขึ้นเพื่อเตือน ให้ออกห่างจากบริเวณเส้นที่กำหนดไว้และสัญญาณ จะดับลงเมื่อไม่มีคนอยู่ในเส้นเตือนภัยหรือว่าอยู่ใน จุดที่ปลอดภัย ซึ่งระบบนี้ผู้วิจัยได้คิดวิเคราะห์ถึงประโยชน์ว่าปลอดภัยและลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุถึงการการเสียทรัพย์และชีวิต

1.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มระบบรักษาความปลอดภัยที่มี ประสิทธิภาพให้แก่ผู้ใช้บริการด้านการคมนาคมทาง รถไฟ
2. เพื่อช่วยรักษาความปลอดภัยให้แก่ชีวิต และทรัพย์สินทั้งของหน่วยงานและผู้ใช้บริการ
3. เพื่อใช้ในการบันทึกเป็นหลักฐานและ การตรวจสอบในกรณีเกิดเหตุอาชญากรรมหรือเหตุ ต้องสงสัย
4. เพื่อป้องกันภัยอันตรายและเหตุการณ์ที่ นำไปสู่ความเสียหายที่จะเกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที

1.2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

โครงงานเรื่องระบบกล้องรักษาความ ปลอดภัย มีความต้องการที่จะพัฒนาระบบกล้อง รักษาความปลอดภัยเดิมที่มีการใช้งานอยู่ปัจจุบันมา เพิ่มประสิทธิภาพของระบบรักษาความปลอดภัยให้ มีความครอบคลุมให้ระบบรักษาความปลอดภัยของบ้าน โดยการทำงานของระบบกล้องรักษาความปลอดภัยจะประกอบด้วย ชุดกล้องวงจรปิดพร้อมเครื่องบันทึก ชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว สวิตซ์แม่เหล็กไฟฟ้า ไซเรนเตือนภัย ระบบส่งข้อความเตือนแบบ (SMS) การควบคุมการทำงาน โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบทั้งหมด ซึ่งลักษณะการทำงาน คือ เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้จะส่งสัญญาณทริกเกอร์ไปยังกล้องวงจรปิดให้จับภาพอัตโนมัติพร้อมส่งสัญญาณเสียงเตือนภายในบ้านและจะส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์

2.วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

ความต้องการของระบบ ระบบนี้จะสามารถแจ้งเตือนเหตุการณ์ที่จะทำให้เกิดอุบัติเหตุบริเวณสถานีรถไฟ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ลดความสูญเสียทั้งทางด้านชีวิตและทรัพย์สิน ตลอดจน ความสูญเสียที่ไม่เป็นตัวเงิน สมารถบันทึกภาพ เหตุการณ์ต่าง ๆ บริเวณสถานีรถไฟได้ ระบบจะมีประสิทธิภาพลดลงถ้าคุณภาพของแสงน้อยลง เช่น ในช่วงเวลาเย็นประมาณ 18.00 น. ขึ้นไป จะทำให้การ Matching Data มีความแม่นยำน้อยลงไป

2.1 กระบวนการทำงาน

1. กระบวนการแยกรูปภาพจากกล้องวีดีโอ (Splitting Video to Image) เมื่อกล้องเริ่มทำงานจะทำการตรวจจับวัตถุต่าง ๆ แบ่งเป็น 30 เฟรมต่อวินาที เก็บข้อมูลเป็นแบบ array 3 มิติ

2.กระบวนการจับภาพ (Crop Image) ทำการจับภาพในบริเวณส่วนที่สนใจ บริเวณเส้นสีขาว (Critical Area) หรือส่วนที่ต้องการจะให้มีการแสดง การเตือน และส่งรูปภาพมาที่กระบวนการประมวลผลภาพ

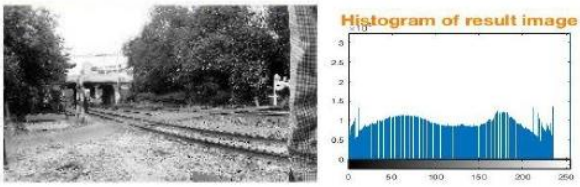
3. กระบวนการประมวลผลภาพ (Image Processing) เมื่อทำการจับรูปภาพมาแล้วทำการประมวลผลภาพ แปลงข้อมูลจาก analog ให้เป็นข้อมูล Digital.

4 กระบวนการปรับปรุงคุณภาพของรูปภาพ (Image Enhancement) เมื่อได้ภาพที่ต้องการแล้ว จำเป็นต้องมีกระบวนการปรับปรุงรูปภาพนั้น ๆ เพื่อให้ได้รูปภาพที่มีความละเอียดตามความต้องการจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง แม่นยำมากขึ้น ได้ผลในการคำนวณที่ง่ายขึ้น โดยใช้การแปลงจาก RGB (Red Green Blue) เป็น grayscale จะได้ง่ายต่อการเก็บข้อมูลและนำไปใช้ เนื่องจาก grayscale จะเป็น สีขาว กับ สีดำเท่านั้น โดยใช้สูตรการคำนวณของ Craig Mark wart ดังนี้

$$Y= (0.3 * R) + (0.59 * G) + (0.1 *B)$$

เมื่อได้ภาพที่ทำการปรับปรุงคุณภาพแล้วนำมาสร้างกราฟ(Histogram Shapes) เพื่อที่จะได้ดูผลว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร

รูปที่ 1 เปรียบเทียบก่อนและหลังจากการปรับปรุงคุณภาพ Image



รูปที่ 2 รูปภาพพร้อมแสดงผลเป็น Histogram Shapes ของภาพที่เป็นต้นแบบ

5. กระบวนการ Matching Data กระบวนการนี้จะทำการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพต้นฉบับกับรูปภาพที่จับได้บริเวณเขตสถานี

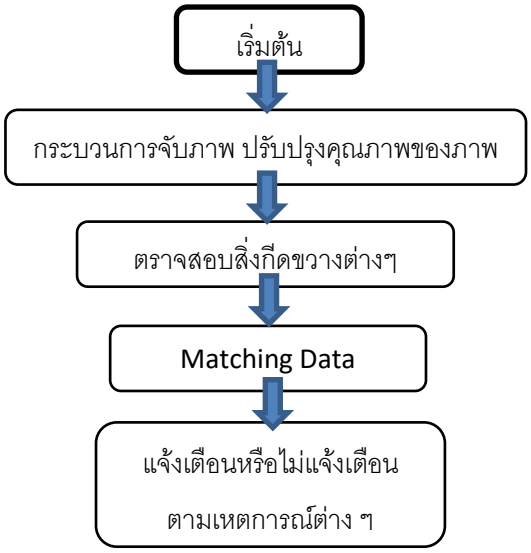
- รูปภาพที่จะนำมาเปรียบเทียบ เก็บในตัวแปร F มีค่าเป็น (0,1) และเก็บภาพแบบอัตโนมัติ
- รูปภาพต้นแบบ เก็บในตัวแปร G จะมีค่า เป็น (0) และจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- ใช้ค่าของตัวแปรที่ได้ มาหาค่าความแตกต่างระหว่างรูปต้นแบบกับรูปที่จะทำการเปรียบเทียบ ดังนี้

$$f(x,y) \cdot g(x,y) \leftrightarrow F^{*}(u,v) \cdot G(u,v)$$

$$F(u,v) = \frac{1}{MN} \times \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{M-1} f(x,y) \cdot e^{-j2\pi\left(\frac{ux}{M}+\frac{vy}{N}\right)}$$

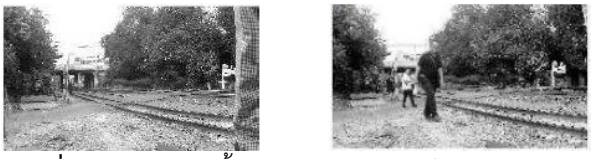
2.2 เริ่มต้นการทำงาน

ทำการติดตั้งกล้องบริเวณหลังคาชานชลาสถานี กล้องจะทำการบันทึกรูปภาพที่ละเฟรมและส่งข้อมูล รูปภาพนั้น



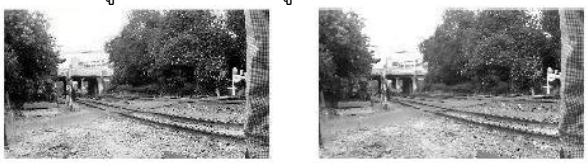
รูปที่ 3 แสดงกระบวนการทำงานของระบบ

ขั้นตอนที่ 1 ติดตั้งกล้อง และทำการจับภาพ



รูปที่ 4 แสดงการติดตั้งกล้องภาพทำการจับได้โดยกล้อง

ขั้นตอนที่ 2,3,4 แยกรูปภาพพร้อมกับทำการ ปรับปรุงคุณภาพของภาพ Image Enhancement (Adjust RGB) ดังแสดงในรูปด้านล่างนี้ (เป็นรูปภาพตัวอย่าง)

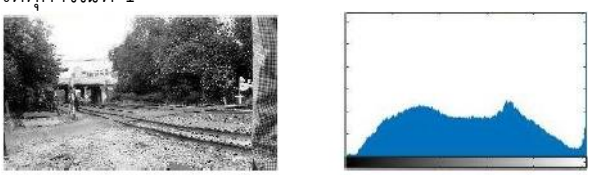


รูปที่ 5 รูปต้นฉบับที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล เก็บในตัวแปร F ค่า = 0

รูปที่ 6 รูปที่จะนำมาทำการเปรียบเทียบ เก็บในตัวแปร G

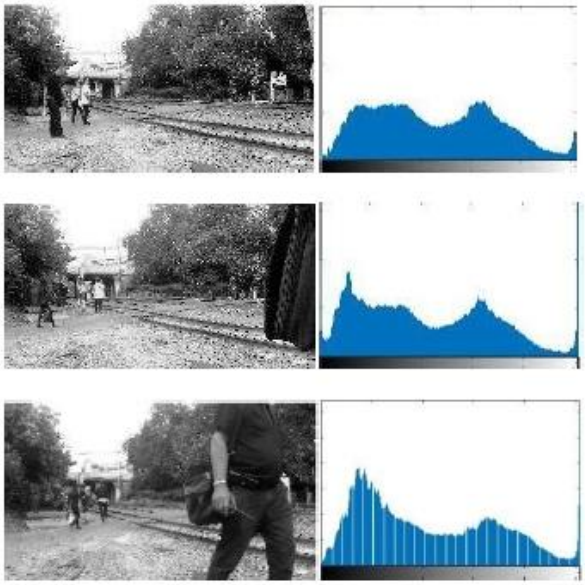
ตัวอย่างรูปภาพที่จะทำการทดสอบ เทคนิค Histogram Shape ขบวนการนี้จะทำการแยกรูปภาพทีละ frame เพื่อที่จะสามารถ แสดงค่าในรูปแบบกราฟได้

เหตุการณ์ที่ 1



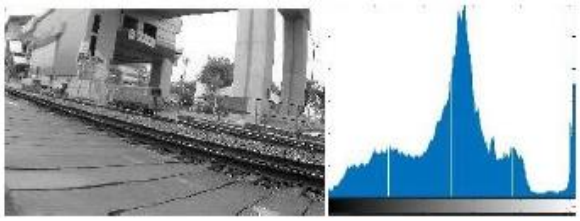
รูปที่ 7 จากรูปที่ 1 ที่แสดงในรูปแบบHistogram Shapes เก็บข้อมูลเป็น 0

รูปที่ 8 แสดงในรูปแบบ Histogram Shapes เก็บข้อมูลใน เป็น 0

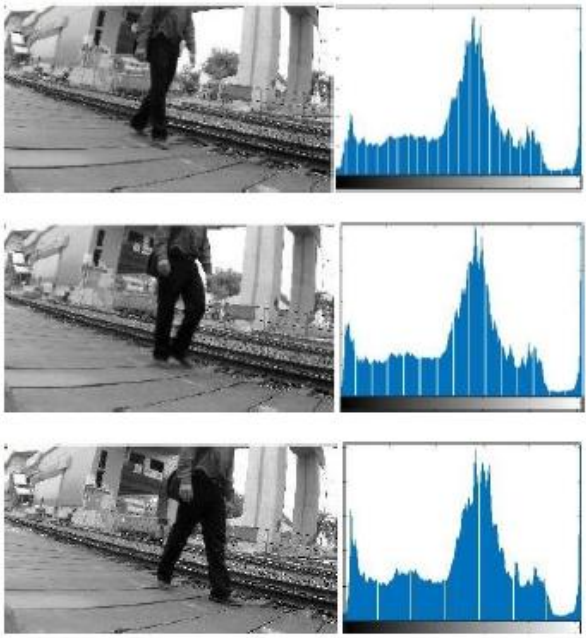


รูปที่ 9 แสดงในรูปแบบ Histogram Shapes เก็บข้อมูลใน เป็น 1

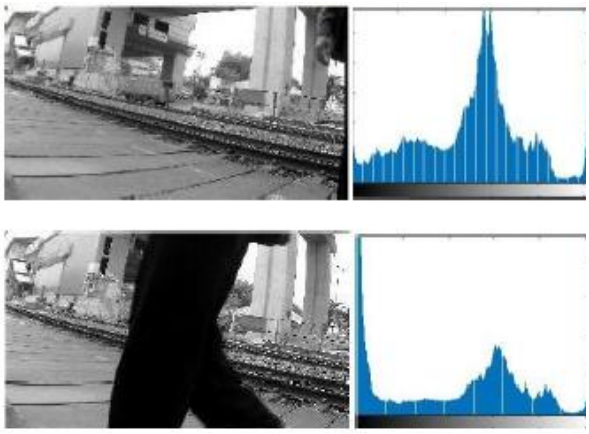
เหตุการณ์ที่ 2



รูปที่ 10 ภาพต้นฉบับที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล มีค่า = 0



รูปที่ 11 แสดงในรูปแบบ Histogram Shapes เก็บข้อมูลในเป็น 1



รูปที่ 12 แสดงในรูปแบบ Histogram Shapes เก็บข้อมูลในเป็น 1

นำรูปภาพมาแยกทดสอบเป็นรายกรณี แล้วทำการ เก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการแจ้งเตือนในกรณีต่าง ๆ ตามแต่จะกำหนดต่อไปผลการทดสอบในกรณีต่าง ๆ จะทำการทดสอบทั้งหมด

ตารางที่ 1 กำหนดวิธีการ Matching Data ดังนี้

กรณีต่าง ๆ	ต้นฉบับ	*รูปเปรียบเทียบ	ผลการเปรียบเทียบ	การแสดงผล
รูปที่ 1***				
กรณี 2	0	0	0	ไม่เตือน
กรณี 3	0	1	1	เตือน

***เป็นรูปต้นฉบับ ใช้สูตรการ matching data แบบU 'OR' กรณีที่เก็บค่าเป็น 0 เป็นกรณีที่สิ่งกีดขวางไม่ได้อยู่ในจุดวิกฤติที่กำหนดซึ่งถือว่าไม่เกิดผลให้ทำการเตือนภัยกรณีเก็บค่าเป็น 1 เป็นกรณีที่สิ่งกีดขวางอยู่ในจุดวิกฤต อาจทำให้เกิดเหตุอันตราย จึงกำหนดให้มีการแจ้งเตือนภัย

3. อภิปรายและสรุปผล

ตารางที่ 2 จากการที่ได้ทำการทดลองในกรณีต่าง ๆ ทำให้ได้ผลการวิจัย ดังนี้

กรณีทดสอบ	จำนวนครั้ง	ภาพที่จับได้	ความแม่นยำ
กรณีแสงปกติช่วงเวลากลางวัน	20	16	80%
กรณีช่วงเวลา 18.00-06.00 น.	20	10	50%
กรณีช่วงเวลากลางวันที่มีเมฆมากฝนกำลังตก	20	12	60%
กรณีช่วงเวลากลางคืนแต่มีแสงจากหลอดไฟ	20	10	50%

สรุปผลการทดลองทำให้สามารถใช้งานระบบการแจ้งเตือนภายใต้สภาวะแวดล้อมที่มีการควบคุมเป็นผลให้ช่วยลดสภาวะการเกิดอุบัติเหตุตลอดจนลดการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินของการรถไฟและผู้โดยสาร ในบริเวณสถานีที่มีการติดตั้งระบบนี้ ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในการใช้บริการของผู้โดยสารที่มีต่อการรถไฟ ทั้งยังช่วยปรับปรุงภาพลักษณ์องค์กรให้ไปสู่ระดับสากลมากขึ้น

ตารางที่ 3 อุปกรณ์ในการพัฒนาระบบแจ้งเตือนภัยบริเวณสถานีรถไฟมีดังนี้

อุปกรณ์ HARDW ARE	**จำนวน**
กล้องวงจรปิด	1 ตัว ต่อจุดติดตั้ง
ชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว	1 ตัว ต่อจุดติดตั้ง
สวิตซ์แม่เหล็กไฟฟ้า	1 ตัว ต่อจุดติดตั้ง
ไซเรนเตือนภัย	1 ตัว ต่อจุดติดตั้ง
การพัฒนาโปรแกรม	Programmer 1 คน
ระบบส่งสัญญาณเตือน	1 ระบบต่อจุดติดตั้ง

5. องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย

1.เป็นระบบกล้องรักษาความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นและสามารถนำไปติดตั้งใช้ได้จริง

2. ลดปัญหาการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน

3. เพิ่มความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

4. เป็นการประยุกต์ใช้อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยเพื่อลดข้อเสียที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ

6. เอกสารอ้างอิง

[1] รายงานการวิจัยการวิเคราะห์ระบบการติดตั้งกล้องวงจรปิด (CCTV) เพื่อลดช่องโอกาสในการก่ออาชญากรรมในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มงานวิเคราะห์และประเมินผล 1 กองวิจัย; กันยายน 2555.

[2] ระบบกล้องรักษาความปลอดภัย Security Camera system. ครุศาสตร์ อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขา วิศวกรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ; 2554.

[3] กันตภณ พริ้วไธสง. ระบบป้องกันการบุกรุกภายในอาคาร พร้อมแสดงสถานะการทำงานแต่ละจุด ควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์. สารนิพนธ์วิทยา ศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ; 2550.

[4] เฉลิมพงศ์อินทรัตน์และมาลีรัตนโสดานิล. การปรับปรุงคุณภาพของภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปด ด้วยตัวกรองแบบโฮโมมอร์ฟิก (CCTV Image enhancement using Sub-Image Homomorphic Filtering). ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศคณะเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Surveilance area detection systems

ระบบตรวจจับบุคคลเพื่อเฝ้าระวังในพื้นที่ที่กำหนด

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

Thanyawutthi Wongwutthikrai, Atchara Naenna, Sirirat Phromduang and Mahasak Ketchum
ธัญญาวุฒิ ว่องวุฒิไกร, อัจฉรา แน่นหนา, ศิริรัตน์ พรหมดวง และ มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ
Department of Management Information System, Faculty of Information Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok
ภาควิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร

*Corresponding Author, Tel. -, E-mail: s5907021857091@email.kmutnb.ac.th
*ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์. - อีเมล: s5907021857091@email.kmutnb.ac.th

Abstract

This research has a purpose for, Study of Image Processing Technology, development of detection systems personal from Information of villains and develop a system to detect persons suspected of security with greater precision by image Processing Technology. This system is used processing picture data from Close Circuit Television (CCTV) and use image processing technology for process. Technologies used include: Face detection and Face recognition. This system is used data from CCTV, compare with data of Villain and system alert when the system find the data same a data of Villain.

Keyword: Face detection, Face recognition, Detection systems

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตุประสงค์เพื่อ ศึกษาทางด้านเทคโนโลยี Image Processing เพื่อนำมาช่วยในการพัฒนาระบบการรโดยวิธีการ คือการนำภาพจากกล้องวงจรปิดมาประมวลผลโดยใช้เทคโนโลยีทางด้าน Image Processing เพื่อตรวจจับใบหน้าบุคคลและทำการรู้จำใบหน้าบุคคล เปรียบเทียบกับภาพคนร้ายในระบบ และดำเนินการแจ้งเตือนกรณีระบบพบว่าลักษณะตรงกับภาพคนร้าย

คำสำคัญ: การรู้จำใบหน้า การเฝ้าระวัง การตรวจจับ

1. บทนำ

ปัจจุบันระบบรักษาความปลอดภัยถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญ เนื่องจากมีหตุการณ์การก่อการร้ายเกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้ง โดยเฉพาะทางภาคใต้ของประเทศ ซึ่งถือเป็นปัญหาที่สำคัญที่เกิดขึ้นในประเทศไทยโดยรูปแบบการก่อเหตุมีด้วยกันหลาย รูปแบบ จากที่เป็นข่าวเมื่อวันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2559 เกิดเหตุ คนร้ายบุกเข้าไปในโรงพยาบาลเจาะไอร้อง จังหวัดนราธิวาส [1] เพื่อใช้เป็นจุดสูงข่มในการระดมยิงทหารพรานที่ตั้งฐาน ปฏิบัติการอยู่ข้าง ๆ รั้วโรงพยาบาล สร้างความเสียหายต่อร่างกาย ทรัพย์สินและทำลายความปลอดภัยของประเทศชาติอย่างยิ่ง และที่ผ่านมากลุ่มบุคคลที่ทำการก่อการณ์ร้ายอาจเป็นกลุ่ม บุคคลเดิม ๆ ที่ทางราชการได้มีการเก็บข้อมูลบุคคลต้องสงสัย ไว้เพื่อทำการสืบสวนและดำเนินการตามจับต่อไปจากข้อมูล ดังกล่าว ทำให้การฝาระวังตรวจจับบุคคลต้องสงสัยถือว่าเป็นส่วน

สำคัญ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์ซ้ำขึ้นอีก ดังนั้นการนำเทคโนโลยีและข้อมูลบุคคลที่มีอยู่มาใช้เพื่อช่วยในการ

ตรวจจับบุคคลต้องสงสัยและ เฝ้าระวังผู้ก่อเหตุซ้ำจึงถึงเป็นตัว จากปัญหาที่เกิด หากมีอุปกรณ์ที่สามารถช่วยป้องกัน การเกิดเหตุและเพิ่มความสามารถในการจัดการความเสี่ยงภัย ของผู้ปฏิบัติงาน จะสามารถช่วยลดความเสี่ยงและความเสียหายลงได้ดียิ่งขึ้น

ทางคณะผู้จัดทำจึงได้คิดนำ เทคโนโลยีกล้องวงจรปิดและเทคโนโลยี Image processing มาช่วยในการประมวลผล เพื่อจัดทำระบบตรวจจับบุคคลต้องสงสัยจากฐานข้อมูลที่ทาง ราชการมีก็บไว้ เพื่อทำการตรวจจับบุคคลต้องสงสัยในพื้นที่ที่ กำหนด และระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ สามารถทำการตรวจสอบบุคคลต้องสงสัยได้ทันต่อเหตุการณ์

รูปที่ 1 การเฝ้าระวังของทหารในพื้นที่ภาคใต้
(ที่มา:
http://www.springnews.co.th/local/southern/247672)

รูปที่ 2 ภาพการคุมเข้มรถไฟสายใต้ หลังเกิดเหตุระเบิดใกล้สถานีรถไฟตะเด็ง
(ที่มา: http://news.thaiza.com/คุมเข้มรถไฟสายใต้-หลังเกิดเหตุระเบิดใกล้สถานีรถไฟโต๊ะเด็ง/334728/)

1.1 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาทางด้านเทคโนโลยี Image Processing เพื่อนำมาช่วยในการพัฒนาระบบตรวจจับบุคคลต้องสงสัยจากแฟ้มข้อมูลคนร้ายที่มีอยู่

1.2.2 เพื่อช่วยพัฒนาระบบการตรวจจับบุคคลต้องสงสัยในการรักษาความปลอดภัยให้มีความแม่นยำมากขึ้นจากการตรวจสอบด้วยตาเปล่า เปลี่ยนเป็นการตรวจสอบด้วยระบบ Image Processing 7

1.2 การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นางสาวอภิรดี อัมพวะสิริ [2] จัดทำงานวิจัยการตรวจจับหน้าคนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบทฤษฎีเร โซแนนซ์แบบปรับตัว ระบบจะทำการแปลงข้อมูลภาพด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (principal component analysis : PCA) เพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยและมีการวิจัย ในส่วนของการตรวจจับหน้าคนด้วยโครงข่าย AR โดยระบบ ตรวจจับใบหน้าบุคคลจากภาพสี ทฤษฎีสำคัญที่ใช้ได้แก่ ความรู้ เกี่ยวกับปริภูมิสีเพื่อใช้ประโยชน์จากความแตกต่างของค่าสีใน การคัดแยกสีผิวมนุษย์ออกจากสีอื่น ๆ เช่น Gray Scale Image , RGB H ซึ่งจากงานวิจัยนี้มีข้อจำกัดในส่วนของภาพของ ใบหน้าที่จะนำมาทำการตรวจจับต้องอยู่ในตำแหน่งที่ชัดเจน และเป็นภาพหน้าตรงเท่านั้น

นายประดิษฐ์ [3] ได้จัดทำการออกแบบการจำลองระบบรู้จำภาพใบหน้าที่ถูกบดบัง โดยระบบจำเริ่มต้นจากการ ค้นหาใบหน้าบุคคล จากนั้นเข้าสู่กระบวนการค้นคืนภาพใบหน้าโดยใช้ Global Feature ร่วมกับ Local Feature ซึ่งช่วยให้ ประสิทธิภาพในการค้นคืนใบหน้ามีความแม่นยำสูงขึ้น Global Feature ได้แก่ ข้อมูลในส่วนลวดลายและสีผิว จากใบหน้า Global Feature ได้แก่ ดวงตา คิ้ว ปาก และจมูก โดยนำข้อมูล คุณลักษณะทั้งหมดเข้าสู้กระบวนการเรียนรู้จากนั้นทำการจัดเก็บค่าใน parameter ต่าง ๆ ลงฐานข้อมูลเพื่อเตรียมประมวลผลต่อไป โดยทฤษฎีสำคัญที่มีการใช้ได้แก่

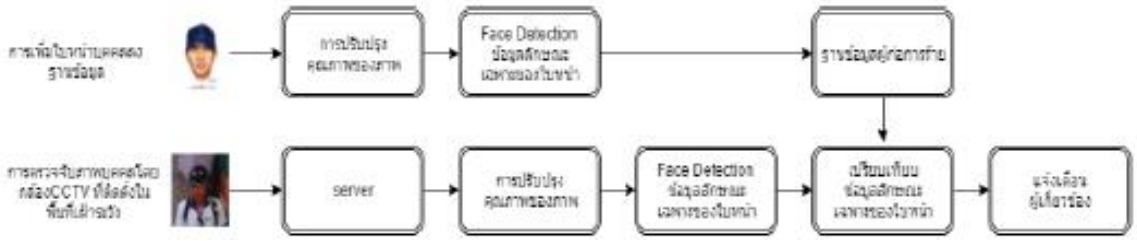
การค้นหาใบหน้า (Face detection) โดยมีกระบวนการคือ การหาขอบเขตของใบหน้าของภาพแยกออกจากพื้นภาพแล้วทำการปรับแต่งตำแหน่งขนาดใบหน้าและมุมมอง เพื่อให้การรู้จำใบหน้ามีสมรรถนะที่ดีขึ้น โดยในส่วนของการแบ่ง ขอบเขตของใบหน้าในงานวิจัยนี้ใช้กระบวนการ AdaBoost และ Orthogonal Complement Principal Component Analysis

(OCPCA) ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ได้แก่ ความสว่าง ความเข้มของแสง และมุมมองของภาพ ซึ่งมีผลทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่ถูกต้อง

Gregory P. Meyer, Steven Alfano, Minh N. Do [4] ได้ออกแบบระบบตรวจจับ ใบหน้าในมุมลึก การตรวจจับใบหน้า การมองเห็นของคอมพิวเตอร์ ถือเป็นหน้าที่สำคัญในระบบ โดยทั่วไปแล้วการจับภาพใบหน้าของ Face detector จะอยู่ในรูปแบบ grayscale หรือ color image เนื่องจากในปัจจุบันมี ความต้องการในการใช้ชนิด depth cameras เพิ่มมากขึ้น แต่การที่จะหากล้องที่มีคุณสมบัติทั้ง depth camera และ color image ไม่ใช่เรื่องง่าย จึงได้มีการคิดนำเทคนิคข้อมูลเกี่ยวกับ depth Images มาใช้เพื่อที่จะพัฒนาปรับปรุงการตรวจจับใบหน้า โดยทั่วไปวิธีการของ Viola-Jones ถูกใช้อย่างแพร่หลาย วิธีนี้ใช้การตรวจจับใบหน้าจากภาพทุก scale วิธีการคือ เพิ่มความเร็วและความถูกต้องในการตรวจจับใบหน้าเพิ่มขึ้นจากวิธีของ viola- Jones โดยการใช้ข้อมูล depth ในการจำกัดพื้นที่ในการค้นหาใบหน้า กระบวนการที่ใช้ทำการทำงานคือใช้ข้อมูลของ depth เพื่อบ่งชี้ตำแหน่งของใบหน้าภายในภาพ และใช้ข้อมูล depth ใน การคำนวณขนาดของใบหน้า ซึ่งในภาพหนึ่งภาพ จะมีพื้นที่เพียงเล็กน้อยที่ต้องตรวจจับโดยเครื่อง face detector วิธีการนี้จะช่วยให้การค้นหาใบหน้าบุคคลสามารถทำงานได้รวดเร็วโดยไม่ต้องทำการค้นหาจากภาพทั้งหมด

สรุปจากการสืบค้นงานวิจัยย้อนหลังทั้งงานวิจัยที่มีหัวข้อเกี่ยวกับการตรวจจับใบหน้าและ จากฐานข้อมูล IEEE Xplore Digital Library ทำให้ทราบถึงแนวทางในการวิจัย ผลการดำเนินงานและข้อจำกัดรวมทั้งเทคนิคต่าง ๆ โดยเทคนิคและทฤษฎีที่ได้จากการสืบค้นได้แก่ เทคนิคระบบการแปลง ข้อมูลภาพ เทคนิคด้านทฤษฎีสี กระบวนการค้นคืนภาพใบหน้า และกระบวนการในการบ่งชี้ตำแหน่งของใบหน้า จากการสืบค้นงานวิจัยคณะผู้จัดทำงานวิจัยจะนำข้อมูลการวิจัยเหล่านั้นมาพัฒนาใช้ในงานวิจัยฉบับนี้ต่อไป

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

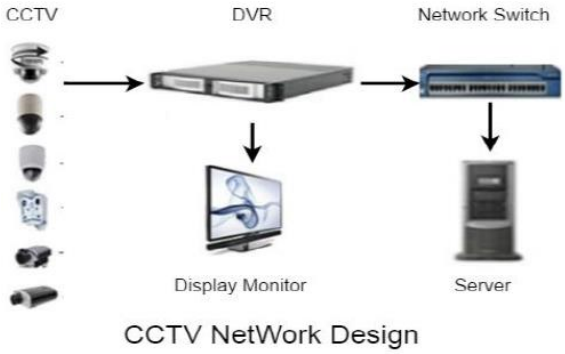


รูปที่ 3 ขั้นตอนและเทคนิคที่ในการประมวลผลภาพเพื่อตรวจจับใบหน้าบุคคลเผื่อเฝ้าระวังในพื้นที่ที่กำหนด

โดยจากภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนและเทคนิคที่ใช้ในการประมวลผลภาพเพื่อตรวจจับใบหน้าบุคคลเผื่อเฝ้าระวังในพื้นที่ที่ กำหนดมีรายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

2.1 Server

ระบบนำข้อมูลภาพจากกล้อง CCTV ที่บันทึกใน Server ส่วนกลาง โดยนำข้อมูลรูปภาพบันทึกใน Server ส่วนกลางเพื่อเก็บข้อมูล และส่งข้อมูลรูปภาพที่ได้รับไปสู่ขั้นตอน การตรวจจับใบหน้า



รูปที่ 4 (CCTV Network Design และองค์ประกอบเพื่อส่งข้อมูล เก็บเขาServer)

อุปกรณ์ที่ใช้พัฒนาระบบประกอบด้วย

1. CCT ที่ติดตั้งตามสถานที่ต่าง ๆ และส่งข้อมูลบันทึกเข้าที่ DVR

2. DVR ทำการเก็บข้ออมูลจากกล้อง CCTV และส่งข้อมูล ผ่าน Network Switch เข้าไปประมวลผลภาพที่ Server พร้อม แสดง ภาพปัจจุบันที่ Display Monitor

3. Display Monitor แสดงภาพปัจจุบันของ เหตุการณ์ตามกล้อง CCTV แต่ละจุด

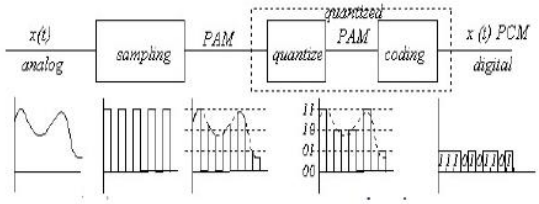
4. Network switch ก าหน้าที่รับ-ส่งข้อมูลระหว่าง Server หลัก กับ DVR

5. Sever ทำหน้าที่ ประมวลผลภาพ และตรวจจับใบหน้าบุคคล พร้อมแจ้งเตือนให้ผู้เกี่ยวข้อง

2.2 การปรับปรุงคุณภาพของภาพ

เมื่อได้รับรูปภาพจาก Server ระบบจะนำข้อมูลรูปภาพเหล่านั้น ไปเข้าสู้ขั้นตอนปรับปรุงคุณภาพของภาพโดยมีรายละเอียดกระบวนการดังนี้

1) กระบวนการแปลงข้อมูลภาพจากอนาล็อกเป็นดิจิตอล โดยใช้วิธี PCM จะประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน คือ การสุ่มตัวอย่าง (Sampling) การแบ่งนับ (Quantization) และการเข้ารหัส (Coding)



รูปที่ 5 แสดงขบวนการ Pulse Coded Modulation ; PCM ใช้ 2 บิตในการเข้ารหัส
(ที่มา: http://www.ee.eng.cmu.ac.th/Onlinecourses/252341/4_1_2.html)

2) กระบวนการแปลงข้อมูลภาพจาก RGB to Gray Scale

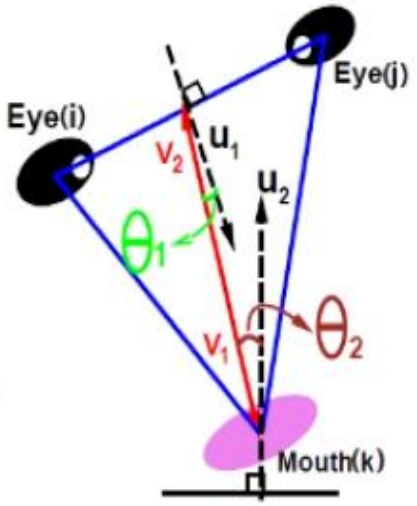
ภาพที่รับเข้ามาในขั้นตอนแรกเป็นภาพที่อยู่ในระบบปริภูมิสีแบบ RGB ระบบจะทำการเปลี่ยนให้เป็นภาพระดับสีเทา (Grayscale) เพื่อทำให้สามารถวิเคราะห์ภาพได้ง่ายขึ้นเพราะเมื่อแปลงภาพเป็นระดับสีเทาแล้วจะทำให้ของภาพจะเหลือเพียงค่าความเข้มของสีมีค่า 255 สมการที่ใช้ในการคำนวณ ได้แก่

$$Gray=0.299xR+0.587x\ G+0.114xB$$

Gray = คู่ความเข้มของสีเทาโดยจะมีค่าระหว่าง0-255
R= ค่าความเข้มของสีแดง โดยจะมีค่าระหว่าง 0-255
G = ค่าความเข้มของสีเขียว โดยจะมีค่าระหว่าง 0-255
B= ค่าความเข้มของ สีนำเงิน โดยจะมีค่าระหว่าง 0-255

2.3 กระบวนการ Face Detection ข้อมูลลักษณะเฉพาะของใบหน้า

ระบบจะทำการค้นหาใบหน้าโดยการค้นหาใบหน้าในงานวิจัยนี้ใช้ แบบจำลองเชิงเรขาคณิตสามเหลี่ยมของตาและปาก (Geometry model of an eye-mouth triangle) [5] มาประยุกต์ใช้ในการหาตำแหน่งต่าง ๆ ของใบหน้า โดยใช้สมการ



รูปที่ 6 แสดงแบบจำลองเชิงเรขาคณิตสามเหลี่ยมตาและปาก

เมื่อ aw คือ ค่าน้ำหนักความเอียงของสามเหลี่ยม

V1 และ V2 คือ เวคเตอร์ระหว่างจุดกึ่งกลางของ ij กับ k

$\Theta 1$ คือ มุมระหว่างเวคเตอร์ u1 และ V1

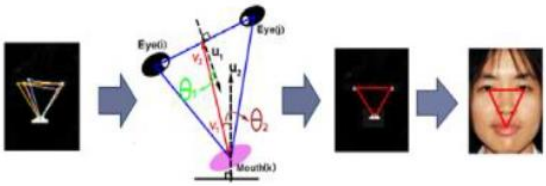
$\Theta 2$ คือ มุมระหว่างเวคเตอร์ด u2 และ V2

U1 คือ เวคเตอร์ที่มีต้นกำเนิดที่จุดกึ่งกลางของ ij ที่ตั้งฉากกับเวคเตอร์

U2 เป็นเวคเตอร์ที่มีต้นกำเนิดที่ k ที่ตั้งฉากกับแนวราบ

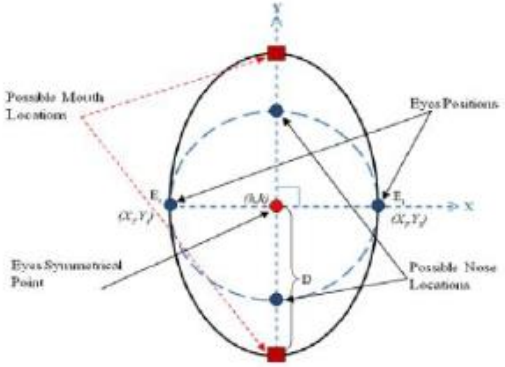
จากรูปถ้า Θ 1 มีขนาดเข้าใกล้ 0 มุมที่จุดยอด i และ j จะมีขนาดใกล้เคียงกันและจะเท่ากันเมื่อ O1 เท่ากับ 0 และถ้า Θ 1 และ Θ 2 มีขนาดเข้าใกล้ 0 สามเหลี่ยมจะ

ค่อยๆมีสมมาตร จนเป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่วเมื่อ $\Theta_1 = \Theta_2 = 0$



รูปที่ 7 แสดงการหาตำแหน่งตาและปากด้วยแบบจำลองเชิงเรขาคณิตสามเหลี่ยมของตาและปาก

จากสูตรเรานำมาคำนวณหาตำแหน่งของปากและจมูกเพื่อหาความสัมพันธ์กับค่าที่ได้จากตำแหน่ง จากนั้นใช้ตำแหน่ง พิกัด ที่คำนวณได้เป็นจุดศูนย์กลางในการแยกส่วนประกอบของ ภาพใบหน้า



รูปที่ 8 แสดงแบบจำลองใบหน้าเชิงเรขาคณิต

จากรูปที่ 8 ประกอบด้วยวงกลมและวงรี เพื่อจะเป็นส่วนในการหาตำแหน่งของตา จมูก และ ปาก ตามสูตรดังนี้ ระยะห่างจากจุดตัด x ของวงกลมและวงรี

$$\overline{E_r E_l} = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$$

จุดกึ่งกลางระหว่างจุดตัดบนแคน x ของวงกลมและวงรี

$$(h,k) = \left(\frac{(X_2 - X_1)}{2}\right), \left(\frac{(Y_2 - Y_1)}{2}\right)$$

2.4 การเปรียบเทียบใบหน้าบุคคลกับฐานข้อมูลผู้ต้องสงสัย

การเปรียบเทียบใบหน้าบุคคลกับฐานข้อมูลผู้ต้องสงสัย คือ กระบวนการที่ได้นำภาพใบหน้าที่ตรวจจับได้และประมวลผลแล้ว จาก Input ข้อมูลภาพ CCTV เป็นคำที่ใช้สามารถใช้เปรียบเทียบกับฐานข้อมูลของใบหน้าบุคคลต้องสงสัย หลังการวิเคราะห์หากข้อมูลตรงกับฐานข้อมูล

รูปที่ 9 การเปรียบเทียบใบหน้าบุคคล

จากรูปที่ 9 การเปรียบเทียบใบหน้าบุคคลจากฐานข้อมูลบุคคลต้องสงสัย มีวิธีการโดยการหาความคล้ายคลึงกันของเวกเตอร์ [6] จาก ดวงตา คิ้ว ปาก และจมูก ที่เก็บไว้จาก ฐานข้อมูลโดยมีสูตรดังนี้

$$SumF = \sum_{i=1}^{4} w_i * F_i$$

เมื่อการหาความคล้ายคลึงกันของเวกเตอร์ เรียบร้อยแล้วหากข้อมูลที่ได้ตรงกัน จะทำการส่งไประบบแจ้งเตือน

2.5 ระบบการแจ้งเตือน

กรณีระบบตรวจสอบพบว่าบุคคลที่ผ่านข้าในพื้นมีข้อมูล ใบหน้าตรงกับใบหนคนร้ายในฐานข้อมูลระบบจะทำการแจ้ง เตือนผู้ที่เกี่ยวข้องและพื้นที่ที่ตั้ง CCTV จาก Map พื้นที่ เพื่อดำเนินการจัดการต่อไป

รูปที่ 10 แสดง Detail การแจ้งเตือนและตำแหน่งของกล้องที่ ตรวจพบ

โดยทำการแจ้งเตือนทั้งในส่วนที่เป็น หน้าจอคอมพิวเตอร์ สำหรับเจ้าหน้าที่ monitor รับทราบ รวมทั้งมีการระบุชื่อบุคคล, Detailตำแหน่งของบุคคลที่ถูกตรวจจับพบจาก ตำแหน่งกล้อง CCTV ที่ได้รับการติดตั้งและ แจ้งเตือนส่ง สัญญาณเข้าผ่านโทรศัพท์มือถือของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

2.6 การเพิ่มใบหน้าบุคคลลงฐานข้อมูล

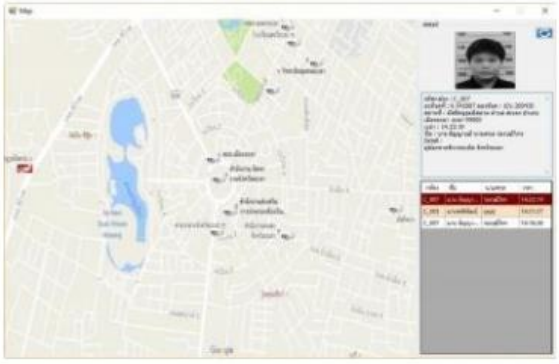
รูปที่ 11 ขั้นตอนการเพิ่มใบหน้าบุคคลลงฐานข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลภาพ

จากรูปที่ 11 แสดงขั้นตอนและเทคนิคที่ใช้โดยเริ่มจากเจ้าหน้าที่สามารถนำข้อมูลคนร้ายหรือผู้ต้องสงสัยใส่ข้อมูลลงฐานข้อมูลใบหน้าบุคคลต้องสงสัยเพื่อใช้สำหรับการเปรียบเทียบใบหน้าบุคคลต้องสงสัย เพิ่มจากแสกนภาพบุคคลต้องสงสัยลงฐานข้อมูลในระบบ

3. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยการใช้งาน หลังจากเพิ่มใบหน้าบุคคลลงฐานข้อมูลแล้ว CCTV หากตรวจพบใบหน้าจะมีการแจ้งเตือนดังขึ้น

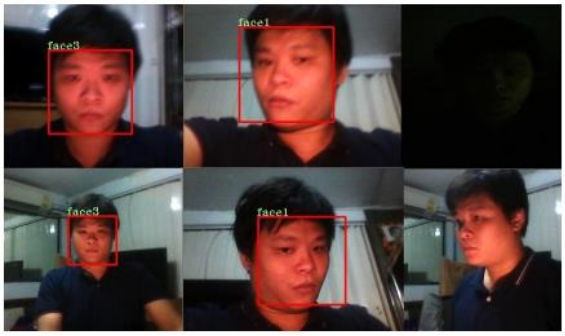
รูปที่ 12 ตรวจพบใบหน้าบุคคล



รูปที่ 13 แสดงผังการตรวจพบบุคคลและสถานที่

จากรูปที่ 13 ตรวจพบใบหน้าบุคคลที่ตรงกับฐานข้อมูลจะแสดงชื่อบุคคล พร้อมแสดง Detail ขอมูลของบุคคลตามหมายจับจากนั้น ทำการแสดงการแจ้งเตือนซึ่งมีระบบเสียงดังแจ้งเตือน และที่ปุ่ม View เป็นจะแสดงเป็นสีแดงเพื่อแสดงสถานที่ จากรูปที่ 13 แสดงผังการตรวจพบบุคคลและสถานที่ จากรูปที่ 13 แสดงผังการตรวจพบบุคคล และสถานที่โดยการเข้าจากการคลิกปุ่ม View โดยจะมีหน้าที่แสดงการแจ้งเตือน ทั้งหมด พร้อมแสดง Detail ที่มีบุคคลตามหมายจับผ่านเข้าแล้ว ตรวจจับเจอซึ่งมีค่าความถูกต้อง 80 % ขึ้นไป ทำให้รู้พิกัดและเวลาที่ผู้ก่อความไม่สงบอยู่ในพื้นที่ และถ้าหากผู้ที่เข้าร่วมในการก่อเหตุมีหลายคนก็จะสามารถบอกระบุบุคคลได้ตามหมายจับเพิ่มได้

จากการพัฒนาและทดสอบระบบตรวจจับใบหน้าจากโปรแกรมเพื่อทดสอบการค้นหาใบหน้าตรง,ด้านข้างและในที่แสงน้อยได้ผลดังนี้



รูปที่ 14 การทดสอบตรวจจับใบหน้าเพื่อหาความถูกต้อง

4.อภิปรายผลและสรุปผล

ตารางที่ 1 การทดสอบตรวจจับใบหน้าเพื่อหาความถูกต้อง

ส่วนที่ทำการทดสอบ	จำนวนทดสอบ	เปอร์เซนต์ถูกต้อง
ใบหน้าตรง	10	90 %
ใบหน้าด้านข้าง	ซ้าย 5, ขวา 5	40 %
ในที่แสงน้อย	10	10 %

จากตารางที่5.1 สามารถสรุปผลได้ว่าความถูกต้องของใบหน้าตรงมีความถูกต้องมากกว่า 90 % ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการตรวจจับใบหน้าด้านข้างยังต้องได้รับการพัฒนาและเทคนิคเพิ่มเพื่อให้ความถูกต้อง มากกว่า 80 % และการตรวจจับในพื้นที่แสงน้อย เป็นข้อจำกัดในการตรวจจับ ซึ่งการตรวจจับ

ทำได้ยากและความถูกต้องน้อยกว่าพื้นที่ที่มีแสงสว่างเพียงพอ

การใช้ระบบตรวจจับบุคคลเพื่อฝ้าระวังในพื้นที่ที่กำหนดจำเป็นต้องมีใบหน้าบุคคลที่มีอยู่ตามหมายจับซึ่งจะทำให้ระบบมีการตรวจจับที่เร็วและถูกต้อง หากได้ใบหน้าของบุคคลผู้ก่อการร้ายที่มีการอัพเดทข้อมูลปัจจุบัน จะทำให้การตรวจหามีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น และต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติมในด้านใบหน้าด้านข้าง และการปกปิดใบหน้า เพื่อเพิ่มประสิทธิ์ภาพในการตรวจจับให้ดียิ่งขึ้น

5.องค์ความรู้ใหม่

มีการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการวิเคราะห์บุคคลจึงช่วยเพิ่มความแม่นยำในเฝ้าระวัง และ ตรวจจับบุคคลให้มีประสิทธิภาพได้มากขึ้น

ระบบเป็นแบบ real time ทำให้การตรวจสอบ บุคคลต้องสงสัย สามารถทำได้ทันต่อเหตุการณ์

ระบบช่วยให้การทำงานของเจ้าห้าที่ได้สะดวกมากขึ้น

ระบบสามารถระบุตำแหน่งของคนร้ายได้ ทำให้ง่ายในการตรวจสอบ

6. เอกสารอ้างอิง

[1] ผู้จัดการ ออนไลน์ [อินเตอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: [เข้าถึงเมื่อ 2559]. เข้าถึงได้จาก: http://www.manager.co.th/south/viewnews.aspx?News1D=9590000027071on-board the International.

[2] อภิรดี อัมพวะสิริ. เทคนิคการตรวจจับหน้าคนด้วยโครงข่าย ทฤษฎีเรโซแนนซ์แบบปรับตัว. [วิทยานิพนธ์ปริญญา วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต]. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2551.

[3] นายประดิษฐ์ สงค์แสงยศ. การออกแบบระบบจำลองของ ระบบรู้จำใบหน้าที่ถูกบดบัง. วารสารวิชาการทางเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ; 2554

[4] Gregory P. Meyer, Steven Alfano, Minh N. DO. IMPROVING FACE DETECTION WITH DEPTH.University of Illinois at Urbana-ChampaignDepartment of Electrical and Computer Engineering .

[5] สมปอง เวฬุวนาธร และ สุพจน์ นิตย์สุวัฒน์. การรู้จำใบหน้าแบบใช้ คุณลักษณะทั้งใบหน้าและเฉพาะส่วนด้วยแบบจำลองเชิงเรขคณิต สามเหลี่ยมของตาและปากร่วมกับแบบจำลองใบหน้าเชิงเรขาคณิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[6] ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุจิตร อดุลย์เกษม และ จิตดำรง ปรีชาสุข. ต้นแบบอัจฉริยะเพื่อควบคุมการเข้าใช้งานระบบโดยวิธีการพิสูจน์ ใบหน้าบุคคล. ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

46 หมู่ 3 ต.จอมบึง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี 70150

โทรศัพท์ 032-720536 ต่อ 1083

Website : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/stij