ST-06

การปรับปรุงประสิทธิภาพของวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลด้วยการเสริมภาพใบหน้า

Improving Efficiency of a Personal Face Recognition Method by Face Image Augmentation

ณัฐพล แจ่มเจริญ[1] และเตชค์ฐสิณป์ เพียซ้าย[2]
Natthapol Jamjarean[1] and Tejtasin Phiasai[2]
[1,2]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อีเมล: 2639600184@stou.ac.th

บทคัดย่อ

ระบบการรู้จำใบหน้าบุคคลถือเป็นเทคโนโลยีนวัตกรรมหนึ่งสู่การพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืนผ่านการเฝ้าระวังได้ การประยุกต์วิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลสำหรับงานบางประเภทที่มีฐานข้อมูลของภาพใบหน้าบุคคลจำกัด เช่น ฐานข้อมูลภาพใบหน้าบุคคลตามหมายจับศาลที่มีเพียง 1 ภาพใบหน้าต่อบุคคล เป็นต้น สำหรับปัญหานี้ เทคโนโลยีการรู้จำใบหน้าบุคคลอาจไม่สามารถระบุใบหน้าบุคคลที่มีความหลากหลายของใบหน้าได้อย่างถูกต้อง บทความนี้เสนอเทคนิคการปรับปรุงประสิทธิภาพของวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลที่ใช้เทคนิค MTCNN และ SVM ด้วยการเสริมภาพใบหน้าที่มีหลากหลายมุมมองและใกล้เคียงกับอากัปกิริยาบนใบหน้าเพื่อเพิ่มจำนวนภาพใบหน้าบุคคลในฐานข้อมูลภาพใบหน้าที่มีเพียง 1 ภาพใบหน้า การทดลองได้ใช้ภาพใบหน้าบุคคลมุมมองใหม่จำนวน 7 ภาพและผลการทดลองพบว่า ฐานข้อมูล 1 ภาพใบหน้าต่อบุคคล ผลการรู้จำใบหน้าถูกต้องจำนวน 0 ภาพ และมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 6.05 - 7.43 % ส่วนฐานข้อมูลที่เพิ่มการเสริมภาพใบหน้า 5 ภาพใบหน้าต่อบุคคล ผลการรู้จำใบหน้าถูกต้อง 5 ภาพหรือร้อยละ 71.42 และมีค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้นอยู่ระหว่าง 20.71 - 33.93 % และฐานข้อมูลที่เพิ่มการเสริมภาพใบหน้า 20 ภาพใบหน้าต่อบุคคล ผลการรู้จำใบหน้าถูกต้องทั้งหมดและมีค่าความเชื่อมั่นสูงอยู่ระหว่าง 43.97 - 66.91 % ดังนั้น เทคนิคที่เสนอสามารถเพิ่มประสิทธิภาพอัตราการรู้จำสำหรับระบบการรู้จำใบหน้าบุคคล โดยค่าประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นคือค่าความถูกต้องและค่าความเชื่อมั่น

คำหลัก: การเสริมภาพใบหน้า วิธีการรู้จำใบหน้าบุคคล เทคนิค MTCNN เทคนิค SVM

Abstract

A system of personal face recognition is one innovative technology that can be used for sustainable community development through surveillance. Applying of a personal face recognition method for a work that uses a database of limited personal face images included a facial image database of a person under arrested warrant that has only one facial image. For this problem, the personal face recognition technology may not identify a personal face that has various face correctly. This paper proposes a technique for improving efficiency

of the personal face recognition method that uses the MTCNN and SVM techniques by a face image augmentation that includes various views and gestures similar to the face to increase the personal faces on the database that has only one facial image. The experiment applied the seven images of personal faces that were the new views for testing. The experimental results showed that the database with one face image per person receives an accuracy of recognition as zero and the reliability values were between 6.05 – 7.43 percent. For the database that augments the five face images per person, the recognition accuracy received 5 images or 71.42 percent and the reliability values were between 20.71 – 33.93 percent. In the same way, in the database that augments the twenty face images per person, the recognition accuracy received 100 percent and the reliability values were between 43.97 – 66.91 percent. Therefore, the proposed technique could increase the efficiency of the recognition ratio for the personal face recognition system. The efficiency values increasing were the accuracy value and the reliability value.

Keywords: face image augmentation personal face recognition method MTCNN technique SVM technique

บทนำ

ระบบการรู้จำใบหน้าบุคคลถือเป็นเทคโนโลยีนวัตกรรมหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ไปสู่การพัฒนาชุมชนหรือการพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืนได้โดยการผ่านการเฝ้าระวัง เช่น การเฝ้าระวังภัย เป็นต้น และการประยุกต์เทคโนโลยีการรู้จำใบหน้าบุคคลด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อให้สามารถระบุตัวบคุคลได้ถูกต้อง หรือเพื่อให้การรู้จำมีค่าความถูกต้องที่สูงจำเป็นต้องอาศัยฐานข้อมูลภาพใบหน้าบุคคลที่มีปริมาณที่เพียงพอจำนวนหนึ่งต่อการฝึกสอนเพื่อสร้างโมเดลการรู้จำภาพใบหน้าบุคคลที่มีความหลากหลายบนภาพใบหน้า เช่น การเอียงของใบหน้า การหันของใบหน้า การก้มของใบหน้า การเงยใบหน้า ท่าทาง หรือมุมมองต่าง ๆ ของใบหน้า เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การเก็บข้อมูลภาพใบหน้าบุคคลอาจเกี่ยวข้องกับกฎหมายพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล หรือ PDPA (Personal Data Protection Act) ซึ่งทำให้การเก็บข้อมูลใบหน้าส่วนบุคคลอาจต้องมีขั้นตอนในการขอความยินยอมเพื่อขอจัดเก็บภาพใบหน้าและอาจเก็บได้เพียง 1 ภาพใบหน้าเท่านั้น ตัวอย่างฐานข้อมูลภาพใบหน้าบุคคลที่มีเพียง 1 ภาพใบหน้าต่อบุคคล เช่น ฐานข้อมูลของภาพใบหน้าบุคคลที่ศาลออกหมายจับ เป็นต้น ทำให้เป็นข้อจำกัดหนึ่งของวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง อย่างไรก็ตาม ระบบการรู้จำใบหน้าอาจมีระบบการตรวจจับใบหน้าเข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อทำให้กระบวนการได้มาของภาพใบหน้าได้รับภาพใบหน้าที่มีขนาดของภาพที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการระบุตัวบุคคล และได้มีบทความที่เกี่ยวข้องกับระบบการรู้จำใบหน้าดังนี้ บทความของ Yi Wang และ Xinwei Duan [1] ได้เสนอการตรวจจับใบหน้าระหว่างเทคนิค SSD และเทคนิค MTCNN (Multi-Task Cascaded Convolutional Neural Network) และพบว่าเทคนิคของ MTCNN สามารถตรวจจับใบหน้าได้ค่าความถูกต้องสูงประมาณร้อยละ 98.78 ในบทความของ Sanika T.R. และคณะ [2] ได้เสนอการตรวจจับและระบุอาชญากรแบบเรียลไทม์โดยใช้เทคนิค MTCNN และเทคนิค SVM (Support Vector Machine) กับฐานข้อมูลภาพใบหน้าจำนวน 200 ภาพ ที่มีความหลากหลายกับเงื่อนไขของภาพใบหน้า เช่น มุมมอง ท่าทาง การสวมแว่น การสวมหมวก เป็นต้น และผลการทดสอบได้ค่าความถูกต้องประมาณร้อยละ 90.909 และบทความของ ณัฐชนนท์ ภูกลาง และ

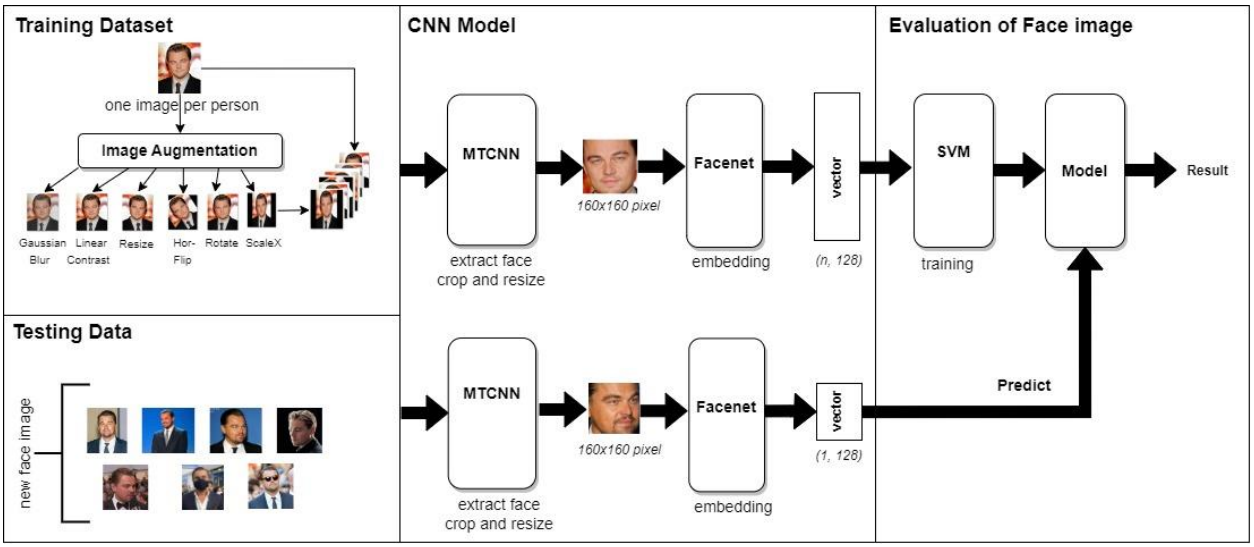
คณะ [3] ได้เสนอระบบการรู้จำใบหน้าเพื่อลงเวลาปฏิบัติงานในช่วงการระบาดของไวรัสโควิด-19 โดยใช้เทคนิค MTCNN เพื่อตรวจจับใบหน้าและเปรียบเทียบเทคนิค 4 เทคนิคเพื่อนำมาใช้ระบุตัวบุคคล ได้แก่ เทคนิค logistic regression เทคนิค random forest เทคนิค support vector machines และเทคนิค nu-support vector classification (nu-SVC) และเทคนิคของ nu-SVC มีค่าความถูกต้องที่สูงที่สุด และในบทความของเกรียงศักดิ์ ตรีประพิณ, และคณะ [4] ได้ทำการเปรียบเทียบเทคนิค 3 เทคนิค ได้แก่ เทคนิค Eigenface เทคนิค Fisherface และเทคนิค LBPH (Local Binary Pattern Histograms) และใช้ชุดข้อมูลภาพใบหน้าของนักศึกษา 25 คน คนละ 86 ภาพ ทั้งหมด 2,150 ภาพและผลการเปรียบเทียบการรู้จำ เทคนิค LBPH มีค่าความถูกต้องสูงที่สุด และในบทความของ อะดาว น้องวี, และคณะ [5] ได้ใช้เทคนิค Haar-like และเทคนิค eigenface เพื่อตรวจจับและรู้จำใบหน้าเพื่อบันทึกเวลาเข้าออกของพนักงานผ่านกล้อง CCTV และค่าความถูกต้องจะขึ้นอยู่กับการกำหนดค่าของ threshold ทำให้มีค่าความถูกต้องที่สูง ส่วนบทความของ ธัญญาวุฒิ ว่องวุฒิไกร และคณะ [6] (2563) ได้ประยุกต์การประมวลผลภาพจากกล้องวงจรปิดเพื่อตรวจจับภาพใบหน้าด้วยเทคนิคแบบจำลองทางเรขาคณิตสามเหลี่ยมของตาและปากและได้ค่าความถูกต้องที่ดี ในบทความของ Mehmet Ali Kutlugün, et.al. [7] ได้ทำการเสริมข้อมูลภาพใบหน้าที่มีปริมาณภาพใบหน้าจำนวนหนึ่งเพื่อใช้สำหรับการฝึกสอนสร้างโมเดลของเทคนิค CNN และทำการตัดใจการรู้จำด้วยเทคนิค k-nearest neighbor ทำให้ค่าความถูกต้องในการรู้จำเพิ่มขึ้นสำหรับเงื่อนไขภาพใบหน้าที่มีผลจากแสงสว่างจากกรณีที่ไม่ใช้การเสริมภาพใบหน้า และสำหรับ บทความของ Ferry Cahyono, et.al. [8] (2021) ได้ทำการสกัดคุณลักษณะเด่นของภาพใบหน้าเพื่อทำการตรวจจับภาพใบหน้าและรู้จำภาพบุคคลด้วยเทคนิค MTCNN และ SVM กับชุดข้อมูล 150 ภาพต่อ 15 คน และผลความถูกต้องการรู้จำกับข้อมูลการฝึกสอนจำนวน 120 ภาพและข้อมูลภาพทดสอบจำนวน 30 ภาพ ได้รับค่าความถูกต้องที่สูงและมีข้อสังเกตของค่า threshold ที่มีค่าเกณฑ์ที่ต่ำที่มีผลต่อค่าความถูกต้องของการรู้จำ ดังนั้น บทความโดยรวมที่ใช้เทคนิคของการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อประยุกต์ใช้ตรวจจับและรู้จำภาพใบหน้าบุคคลจำเป็นต้องใช้ชุดข้อมูลของภาพใบหน้าบุคคลปริมาณจำนวนหนึ่งที่มากเพียงพอเพื่อทำให้การรู้จำใบหน้าภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ มีประสิทธิภาพความถูกต้องที่สูง อย่างไรก็ตาม ถ้าชุดข้อมูลมีจำนวนภาพใบหน้าบุคคลเพียง 1 ภาพ การเสริมภาพใบหน้าบุคคลจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะมาประยุกต์ใช้ บทความนี้ได้เสนอการเสริมภาพใบหน้าสำหรับชุดข้อมูลที่มีเพียง 1 ภาพต่อบุคคล กับเทคนิค MTCNN และเทคนิค SVM

วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลที่มีฐานข้อมูลของภาพใบหน้า 1 ภาพต่อบุคคล
2. เพื่อเปรียบเทียบและประเมินประสิทธิภาพวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลกับวิธีการที่นำเสนอ

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนของวิธีการที่นำเสนอด้วยการเสริมภาพใบหน้าเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลที่มีฐานข้อมูลของภาพใบหน้าบุคคล 1 ภาพต่อบุคคลโดยใช้เทคนิค MTCNN และ SVM มีขั้นตอนดังภาพที่ 1 โดยวิธีการที่เสนอประกอบด้วย 1) ขั้นตอนการเตรียมชุดข้อมูลการเรียนรู้ 2) ขั้นตอนการใช้โมเดล 3) ขั้นตอนการประเมินผล



ภาพที่ 1 : กระบวนการทำงานวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลโดยใช้เทคนิคคอนโวลูชันนิวรอนเน็ตเวิร์กและการเสริมภาพใบหน้า

แต่ละขั้นตอนอธิบายได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมชุดข้อมูลการเรียนรู้

ขั้นตอนนี้ประกอบด้วยชุดข้อมูล 2 ชุดได้แก่ ชุดข้อมูลการฝึกสอน (training dataset) และชุดข้อมูลทดสอบ (testing dataset) โดยชุดข้อมูลฝึกสอนเป็นภาพใบหน้าบุคคลใบหน้าตรง 1 ภาพ และภาพใบหน้าตรงนี้จะถูกนำมาทำกระบวนการการเสริมภาพ (image augmentation) เพื่อเพิ่มจำนวนภาพใบหน้าบุคคลให้มีความหลากหลายกับมุมมองบนภาพใบหน้าและใกล้เคียงกับอากัปกิริยาบนใบหน้า (ได้แก่ การเอียงใบหน้า การหันใบหน้า การเงยหรือก้มของใบหน้า) ด้วยการใช้ library ภาษาไพธอนชื่อ imgaug โดยการสร้างภาพใบหน้าจะเลือกใช้เทคนิคการเสริมใบหน้าทั้งแบบ Geometric และแบบ Photometric ได้แก่ การเบลอภาพแบบเกาเซียน (Image Gaussian Blur) การปรับความคมชัดภาพแบบเชิงเส้น (Image Linear Contrast) การปรับขนาดมิติของภาพ (Image Resize) การพลิกภาพในแนวนอน (Image Horizontal Flip) การหมุนภาพ (Image Rotation) และการสเกลหรือย่อหรือขยายภาพ (Image Scaling)

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการใช้โมเดล

ขั้นตอนนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ MTCNN เพื่อทำการตรวจจับภาพใบหน้าบนภาพอินพุตที่เข้าสู่ระบบ โดยระบบตรวจจับจะทำการกำหนดกรอบล้อมรอบใบหน้าที่ตรวจจับได้แล้วทำการตัดออก (crop out) จากภาพอินพุตและปรับขนาดให้ได้ 160*160 pixel แล้วแปลงเป็นข้อมูลเวกเตอร์ขนาด 1*128 เพื่อใช้เป็นชุดข้อมูลการฝึกสอนสำหรับสร้างโมเดลการรู้จำใบหน้าบุคคลด้วยเทคนิค SVM

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการประเมินผล

ขั้นตอนนี้เป็นการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพการรู้จำใบหน้า คือค่าความถูกต้องและค่าความเชื่อมั่น ระหว่างวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลที่มีฐานข้อมูลของภาพ 1 ใบหน้าต่อบุคคล กับวิธีการรู้จำใบหน้าด้วยการเสริมภาพใบหน้าที่นำเสนอ

ผลการวิจัย

การทดลองได้กำหนดการทดลองเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) แบบวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลที่มีฐานข้อมูลของภาพใบหน้าตรง 1 ภาพต่อบุคคล จำนวน 10 ภาพบุคคล 2) แบบวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลที่มีฐานข้อมูลของภาพใบหน้าตรงและการเสริมภาพใบหน้า 5 ภาพต่อบุคคล รวมจำนวน 50 ภาพบุคคล 3) แบบวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลที่มีฐานข้อมูลของภาพใบหน้าตรงและการเสริมภาพใบหน้า 20 ภาพต่อบุคคล รวมจำนวน 200 ภาพบุคคล ตัวอย่างการเสริมภาพใบหน้าดังภาพที่ 2

ภาพที่ 2 : ตัวอย่างภาพใบหน้าที่ผ่านกระบวนการเสริมภาพ (image augmentation)

ทั้งนี้ แต่ละฐานข้อมูลของภาพใบหน้าทั้ง 3 รูปแบบจะถูกนำมาใช้สำหรับการฝึกสอน (training) ให้กับวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลด้วยเทคนิค MTCNN และ SVM และสำหรับการทดสอบ (testing) วิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลของทั้ง 3 รูปแบบ จะใช้ภาพใบหน้าบุคคลเดียวกัน 1 คน แต่มีมุมมองบนใบหน้าใหม่ที่แตกต่างกันจำนวน 7 ภาพสำหรับการทดสอบ แต่ละรูปแบบการทดสอบอธิบายได้ดังนี้

1. แบบวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลที่มีฐานข้อมูลของภาพใบหน้าตรง 1 ภาพต่อบุคคล

โดยชุดข้อมูลฝึกสอน (training dataset) เป็นภาพใบหน้าบุคคลใบหน้าตรง 1 ภาพ และชุดข้อมูลทดสอบ (testing dataset) เป็นภาพที่มีความหลากหลายกับมุมมองบนภาพใบหน้าและใกล้เคียงกับอากัปกิริยาบนใบหน้าจำนวน 7 ภาพ (ได้แก่ การเอียงใบหน้า การหันใบหน้า การเงยหรือก้มของใบหน้า และการปิดบังบางส่วนของใบหน้า มาทดสอบการรู้จำใบหน้า) ได้ผลลัพธ์ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลที่มีฐานข้อมูลของภาพใบหน้าตรง 1 ภาพต่อบุคคล

ใบหน้าทดสอบ (testing)	การรู้จำใบหน้า (Recognized)	ค่าความเชื่อมั่น (reliability)
	unknow	6.05 %
	unknow	6.50 %
	unknow	6.22 %
	unknow	7.43 %
	unknow	6.50 %
	unknow	6.90 %
	unknow	6.86 %

จากตารางที่ 1 ภาพใบหน้าบุคคลของบุคคลเดียวกันแต่มีมุมมองใบหน้าใหม่จำนวน 7 ภาพ ได้ทดสอบกับระบบรู้จำใบหน้าบุคคลที่ใช้ฐานข้อมูลใบหน้าตรง 1 ภาพต่อบุคคล ผลการรู้จำใบหน้าของข้อมูลภาพใบหน้าทดสอบทั้ง 7 ภาพ ได้ค่าความเชื่อมั่นที่ต่ำที่มีผลต่อความถูกต้องในการรู้จำใบหน้าบุคคลซึ่งอยู่ระหว่าง 6.05% - 7 .43% ทำให้ผลการรู้จำใบหน้าบุคคลได้รับผล unknow ที่ไม่สามารถระบุถึงใบหน้าบุคคลดังกล่าวนั้นได้

2. แบบวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลที่มีฐานข้อมูลของภาพใบหน้าตรงและการเสริมภาพใบหน้า 5 ภาพต่อบุคคล

โดยชุดข้อมูลฝึกสอนเป็นภาพใบหน้าบุคคลใบหน้าตรงและการเสริมภาพใบหน้ารวม 5 ภาพต่อบุคคล และชุดข้อมูลทดสอบเป็นภาพที่มีความหลากหลายกับมุมมองบนภาพใบหน้าและใกล้เคียงกับอากัปกิริยาบนใบหน้าจำนวน 7 ภาพและได้ผลลัพธ์ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลที่มีฐานข้อมูลของภาพใบหน้าตรงและการเสริมภาพใบหน้า 5 ภาพต่อบุคคล

ใบหน้าทดสอบ (testing)	การรู้จำใบหน้า (Recognized)	ค่าความเชื่อมั่น (reliability)
	correct	33.93 %
	correct	28.50 %
	correct	32.50 %
	unknow	20.71 %
	correct	29.03 %
	unknow	24.39 %
	correct	27.14 %

จากตารางที่ 2 ภาพใบหน้าบุคคลของบุคคลเดียวกันแต่มีมุมมองใบหน้าใหม่จำนวน 7 ภาพ ได้ทดสอบกับระบบรู้จำใบหน้าบุคคลที่ใช้ฐานข้อมูลของภาพใบหน้าตรงและการเสริมภาพใบหน้ารวม 5 ภาพต่อบุคคล ผลการรู้จำใบหน้าของข้อมูลภาพใบหน้าทดสอบทั้ง 7 ภาพ ได้ค่าความเชื่อมั่นที่มีผลต่อความถูกต้องในการรู้จำใบหน้าบุคคลซึ่งอยู่ระหว่าง 20.71% - 33.93% ทำให้ผลการรู้จำใบหน้าบุคคลได้รับผล unknow ที่ไม่สามารถระบุถึงใบหน้าบุคคลดังกล่าวนั้นได้ และผล correct ที่สามารถระบุถึงใบหน้าของบุคคลดังกล่าวได้ถูกต้องโดยคิดเป็นร้อยละ 71.42

3. แบบวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลที่มีฐานข้อมูลของภาพใบหน้าตรงและการเสริมภาพใบหน้า 20 ภาพต่อบุคคล

โดยชุดข้อมูลฝึกสอนเป็นภาพใบหน้าบุคคลใบหน้าตรงและการเสริมภาพใบหน้ารวม 20 ภาพต่อบุคคล และชุดข้อมูลทดสอบเป็นภาพที่มีความหลากหลายกับมุมมองบนภาพใบหน้าและใกล้เคียงกับอากัปกิริยาบนใบหน้าจำนวน 7 ภาพและได้ผลลัพธ์ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลที่มีฐานข้อมูลของภาพใบหน้าตรงและการเสริมภาพใบหน้า 20 ภาพต่อบุคคล

ใบหน้าทดสอบ (testing)	การรู้จำใบหน้า (Recognized)	ค่าความเชื่อมั่น (reliability)
	correct	63.60 %
	correct	53.42 %
	correct	66.91 %
	correct	43.97 %
	correct	65.36 %
	correct	50.90 %
	correct	56.02 %

จากตารางที่ 3 ภาพใบหน้าบุคคลของบุคคลเดียวกันแต่มีมุมมองใบหน้าใหม่จำนวน 7 ภาพ ได้ทดสอบกับระบบรู้จำใบหน้าบุคคลที่ใช้ฐานข้อมูลของภาพใบหน้าตรงและการเสริมภาพใบหน้ารวม 20 ภาพต่อบุคคล ผลการรู้จำใบหน้าของข้อมูลภาพใบหน้าทดสอบทั้ง 7 ภาพ ได้ค่าความเชื่อมั่นที่มีผลต่อความถูกต้องในการรู้จำใบหน้าบุคคลซึ่งอยู่ระหว่าง 43.97% - 66.91% ทำให้ผลการรู้จำใบหน้าบุคคลได้รับผล correct ที่สามารถระบุถึงใบหน้าของบุคคลดังกล่าวได้ถูกต้องโดยคิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4 สรุปผลการทดสอบการรู้จำใบหน้าโดยการเปรียบเทียบของแต่ละฐานข้อมูล

ใบหน้าทดสอบ (testing)	ฐานข้อมูลของภาพ 1 ใบหน้า	เสริมภาพใบหน้า จำนวน 5 ภาพ	เสริมภาพใบหน้า จำนวน 20 ภาพ
	unknow	correct	correct
	unknow	correct	correct
	unknow	correct	correct
	unknow	unknow	correct
	unknow	correct	correct
	unknow	unknow	correct
	unknow	correct	correct

จากผลการทดสอบของแต่ละฐานข้อมูลเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันพบว่า ฐานข้อมูลที่เพิ่มการเสริมภาพใบหน้า 20 ภาพใบหน้าต่อบุคคล ผลการรู้จำใบหน้าถูกต้องทั้งหมดและมีค่าความเชื่อมั่นสูงอยู่ระหว่าง 43.97 – 66.91 %

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การปรับปรุงประสิทธิภาพของวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลด้วยการเสริมภาพใบหน้า มีกระบวนการทำงาน 4 ส่วนได้แก่ การตรวจจับใบหน้า (Face Detection) การสกัดคุณลักษณะเด่นของใบหน้า (Face Embedding) การประมวลผลการรู้จำใบหน้า (Face Recognition) โดยจะใช้เทคนิค MTCNN (Multi-Task Cascaded Convolutional Neural Network) ในการตรวจจับใบหน้า (Face Detection) ร่วมกับการใช้เทคนิค Face Net ในการสกัดคุณลักษณะเด่นของใบหน้า (Face Embedding) และใช้อัลกอริทึม SVM (support vector machine) ในการทำนายใบหน้าบุคคล และเพิ่มเติมส่วนการเสริมภาพใบหน้า (Face Augmentation) ผ่าน Library Imgaug

จากผลการทดสอบในตารางที่ 1 พบว่าผลการทดสอบวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลที่มีฐานข้อมูลของภาพ 1 ใบหน้าต่อบุคคลจะไม่สามารถรู้จำใบหน้า (unknow) ได้ โดยมีค่าความเชื่อมั่น (reliability) อยู่ระหว่าง 6.05 - 7.43 % ในตารางที่ 2 พบว่าวิธีการรู้จำใบหน้าด้วยการเสริมภาพใบหน้าเป็น 5 ภาพ สามารถรู้จำใบหน้า (Recognized) ได้เป็นบางภาพ โดยมีค่าความเชื่อมั่น

(reliability) สูงขึ้น อยู่ระหว่าง 20.71 - 33.93 % และเมื่อมีการเสริมภาพใบหน้าเพิ่มเป็น 20 ภาพดังตารางที่ 3 ทำให้สามารถรู้จำใบหน้า (Recognized) ได้ทุกภาพ โดยมีค่าความเชื่อมั่น (reliability) สูงขึ้น อยู่ระหว่าง 43.97 - 66.91 %

การปรับปรุงประสิทธิภาพของวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลด้วยการเสริมภาพใบหน้า สามารถเพิ่มประสิทธิภาพอัตราการรู้จำสำหรับระบบการรู้จำใบหน้าบุคคล โดยค่าประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นคือ ค่าความถูกต้องและค่าความเชื่อมั่น ที่จะช่วยให้ระบบทำนายใบหน้าบุคคลได้แม่นยำยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การปรับปรุงประสิทธิภาพของวิธีการรู้จำใบหน้าบุคคลด้วยการเสริมภาพใบหน้าสามารถนำไปพัฒนาต่อ ยอดหรือปรับปรุงได้ดังต่อไปนี้

1. การตรวจจับใบหน้าบุคคลหรือผู้ต้องสงสัยที่กระทำความผิดผ่านกล้อง CCTV แบบ Realtime
2. การตรวจจับใบหน้าของบุคคลที่ถูกเก็บใบหน้าลงฐานข้อมูลด้วยเงื่อนไขเพียง 1 ภาพใบหน้าต่อบุคคล
3. การเพิ่มความแม่นยำของการรู้จำใบหน้าบุคคล สามารถดำเนินการด้วยการปรับค่าเกณฑ์ (Threshold) ให้สูงขึ้น
4. การตรวจจับใบหน้าของบุคคลในมุมมองต่าง ๆ และการปิดบังบางส่วนของใบหน้า เช่น สวมแว่นตาดำ สวมหน้ากากอนามัย มีหนวดเครา หรือแต่งหน้า

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับคำแนะนำในการศึกษาวิจัย การออกแบบการทดลองจากการทำวิจัยกับอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาการศึกษา ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.เตชค์ฐสิณป์ เพียซ้าย อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ และอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำด้านการวิจัยและติดตามการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้อย่างใกล้ชิดตลอดมาตั้งแต่เริ่มกระบวนการวิจัยจนกระทั่งงานศึกษาค้นคว้าอิสระนี้สำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณสำนักงานศาลยุติธรรมที่มอบทุนการศึกษาให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสเข้ามาศึกษาที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชแห่งนี้ เพื่อนำความรู้ไปพัฒนาในการปฏิบัติงานในครั้งนี้ การค้นคว้าอิสระนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ค้นคว้า เพื่อพัฒนาความรู้ หากผิดพลาดประการใดผู้วิจัยขออภัยเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

เกรียงศักดิ์ ตรีประพิณ, ภัคภัทร นาอุดม และไพชยนต์ คงไชย. (2561). การพัฒนาระบบตรวจสอบนักศึกษาเข้าเรียนด้วยวิธีกรู้จำใบหน้า. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 20*(2), 92-105.

ณัฐชนนท์ ภูกลาง, ณสิทธิ์ เหล่าเส็น, พิทา จารุพูนผล และธนกฤษ จันทร์แสง. (2565). *การพัฒนาระบบลงเวลาการเข้าทำงานด้วยเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้าระหว่างการแพร่ระบาดของไวรัสโควิค-19* .รายงานการประชุมและนำเสนองานวิชาการระดับชาติด้านการศึกษา ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ. 2(1): 366-375.

ธัญญาวุฒิ ว่องวุฒิไกร, อัจฉรา แน่นหนา, ศิริรัตน์ พรหมดวง และ มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ. (2563). ระบบตรวจจับบุคคลเพื่อเฝ้าระวังในพื้นที่ที่กำหนด. *วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม. 1*(1), 35-41.

อะดาว น้องวี,บุญชัย แซ่สิ้ว และศุภรัชชัย วรรัตน์. (2564). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการรู้จำใบหน้า เพื่อบันทึกเวลาเข้าออกของพนักงาน. *วารสารวิชาการ "การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 8*(1), 99-113.

Guannan He and Yize Jiang (2022). Research on Face Recognition Technology Based on PCA and SVM. 2022 International Conference on Big Data, Information and Computer Network (BDICN), 2022. 762-767 doi: 10.1109/BDICN55575.2022.00149

Jayanth Vadlapati, S Senthil Velan and Ewin Varghese (2021). Research on Face Recognition Technology Based on PCA and SVM. International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT), 12. doi: |10.1109/ICCCNT51525.2021.9579712

Mehmet Ali Kutlugün; Yahya Sirin and MehmetAli Karakaya (2019). The Effects of Augmented Training Dataset on Performance of Convolutional Neural Networks in Face Recognition System. Proceedings of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems, 18, 929-932. doi: 10.15439/2019F181

Sanika Tanmay Ratnaparkhi, Aamani Tandasi and Shipra Saraswat (2021). Face Detection and Recognition for Criminal Identification System. International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering, 11, 773-777. doi:10.1109/Confluence51648.2021.9377205

Yi Wang and Xinwei Duan (2021). Research on Face Recognition Algorithm Based on Deep Learning. International Conference on Communication Technology, 21, 1139-1142. doi: 10.1109/ICCT52962.2021.9657956

Yan Wang and Qinglin Wu (2022). Research on Face Recognition Technology Based on PCA and SVM. International Conference on Big Data Analytics, 7, 248-252. doi: 10.1109/ICBDA55095.2022.9760320