

# การศึกษาความต้องการระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร

## A Needs Study of a Face Detection System using Facial Feature Extraction for Organization Security

เอกรัตน์ สุขสุคนธ์<sup>1</sup>, เอกชัย เนาวนิช<sup>2</sup>, และ สุวุฒิ ตุ่มทอง<sup>3</sup>

คณะเทคโนโลยีดิจิทัลและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเซาท์อีสต์ Bangkok<sup>1</sup>

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ<sup>2,3</sup>

Aekkarat Suksukont<sup>1</sup>, Ekachi Naowanich<sup>2</sup> and Suwut Tumthong<sup>3</sup>

Faculty of Digital Technology and Innovation, Southeast Bangkok University<sup>1</sup>

Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology

Suvarnabhumi<sup>2,3</sup>

E-mail: ekk\_ele@hotmail.com<sup>1,2,3</sup>

Received: June 20, 2023; Revised: October 10, 2023; Accepted: October 20, 2023

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการและนำผลการศึกษาความต้องการระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กรไปออกแบบใช้งาน ในงานวิจัยนี้ได้สอบถามความต้องการจากบุคลากรภายในองค์กรของภาครัฐ ภาคเอกชน และภาครัฐวิสาหกิจ จำนวน 50 คน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยการประเมินเครื่องมือการวิจัยตรวจสอบความเที่ยงตรง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่าเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทุกข้อคำถาม จากผลการประเมินพบว่าบุคลากรมีความต้องการระบบอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.46, S.D. = 0.89)

**คำสำคัญ:** การสอบถามความต้องการ การตรวจจับใบหน้า การรู้จำใบหน้า การประมวลผลภาพ

### ABSTRACT

This study focused on addressing demand and incorporated the outcomes of a face detection system designed and implemented through face feature extraction. The research involved surveying 50 individuals across government, private, and public enterprises to understand their needs. Statistical analysis, including mean and standard deviation, was employed to interpret the data. Evaluation of the research tools, using the Index of-Item-Objective Congruence (IOC) by three experts, revealed that the instruments met all objective requirements. The evaluation results demonstrated that the personnel's needs of the system were effectively addressed, with a mean satisfaction score of 4.46 and a standard deviation of

0.89. This underscores the adequacy of the experiment's instruments and the system's alignment with the identified requirements.

**KEYWORDS:** Needs Analysis Face Detection Face Recognition Image Processing

## บทนำ

ตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) ซึ่งจัดทำโดยคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561 และแผนการพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) โดยให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ และอุตสาหกรรมดิจิทัลของอาเซียน องค์ประกอบที่สำคัญในการยกระดับคุณภาพชีวิตการพักอาศัยทั้งในสถานที่ส่วนบุคคล หรือในองค์กรต่าง ๆ จึงเป็นที่มาของการพัฒนาอาคารอัจฉริยะ เพื่อรองรับและเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ในปัจจุบันเทคโนโลยีการตรวจจับและจดจำใบหน้าบุคคลมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เพราะเห็นคุณค่าที่จะนำไปใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น การตรวจสอบและป้องกันบุคคลแปลกหน้าเข้าไปยังพื้นที่ส่วนตัวหรือพื้นที่ภายในองค์กร โดยหากเกิดเหตุร้ายขึ้นก็สามารถนำภาพใบหน้าของบุคคลนั้นมาทำการตรวจสอบได้ ภายหลัง ตัวอย่างการนำระบบตรวจจับใบหน้าและจดจำใบหน้าบุคคลสามารถนำไปใช้งานได้หลากหลาย เช่น งานด้านการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร การตรวจจับใบหน้าของนักเรียน ครู อาจารย์ ภายในสถานศึกษา โดยที่ไม่ต้องมีบุคคลคอยตรวจตรา หรืองานการค้นหามหาบุคคลในที่สาธารณะ จากกล้องวิดีโอวงจรปิด ซึ่งเป็นไปได้ยากที่จะใช้บุคคลคอยตรวจดูหน้าจอภาพตลอดเวลา นอกจากนี้ เทคโนโลยีบันทึกภาพก็มีขนาดเล็กและราคาถูกลง จึงไม่ได้เป็นเรื่องยากที่มีกล้องวิดีโอวงจรปิดตามอาคารหรือบ้านเรือนทั่วไป

การออกแบบระบบตรวจจับใบหน้าบุคคล โดยการใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการระบุตัวตนแบบหลายหน้า ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาและค้นคว้างานวิจัยที่มีความใกล้เคียงและสอดคล้อง

กับงานวิจัยที่กำลังศึกษา ดังนี้ ในงานวิจัย (Wati, 2017) การออกแบบระบบตรวจจับและจดจำใบหน้าสำหรับการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยในบ้านอัจฉริยะ ดำเนินการโดยใช้ MyRIO 1900 และตั้งโปรแกรมโดยใช้ LabVIEW เชื่อมต่อระหว่าง MyRIO และคอมพิวเตอร์เครือข่าย WIFI รับภาพของบุคคลผ่านกล้องวิดีโอที่เชื่อมต่อกับ MyRIO โดยใช้สาย USB ระบบตรวจจับใบหน้าสร้างขึ้นจากการจับคู่ Template ในขณะที่การจดจำใบหน้าขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การทดสอบทำขึ้นเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของการตรวจจับใบหน้า ในระยะทางที่เปลี่ยนแปลง ความเข้มของแสง มุม ตำแหน่งแสงอุปกรณ์เสริมของบุคคล และสีเสื้อ โมดูลตรวจจับใบหน้ามีประสิทธิภาพที่ดีในบางสภาวะ ระยะห่างระหว่างบุคคลกับกล้องในระยะที่น้อยกว่า 240 เซนติเมตร โดยห้ามมีวัตถุปิดบังใบหน้า ไม่ใช้เสื้อที่มีสีใกล้เคียงกับสีผิว และสีพื้นหลังต้องแตกต่างกันจากสีผิว ในขณะที่ระบบจดจำใบหน้ามีความแม่นยำถึง 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทดสอบโดยใช้ภาพแบบเวลาจริง ในงานวิจัย (Sun, J., Xia, S., Sun, Z., & Lu, S. 2020) การตรวจจับใบหน้าแบบหลายหน้า โดยใช้ Mutibox แบบซื้อเดียว ตรวจจับภาพใบหน้าของบุคคลในภาพ ใช้เทคนิคเปรียบเทียบหลายแบบจากการทดลองพบว่า ระบบสามารถตรวจจับใบหน้าแบบหลายหน้าได้ แต่ยังไม่สามารถระบุตัวตนของบุคคลในภาพนั้น และไม่สามารถประมวลผลแบบวิดีโอเวลาจริงได้ ในงานวิจัย (Sainui, J., Jankaew, N., & U-seng, H. 2021) ระบบลงทะเบียนเพื่อเข้าร่วมงานอบรมสัมมนาโดยประยุกต์ใช้การยืนยันตัวตนด้วยใบหน้า โดยขั้นตอนการตรวจจับใบหน้าที่ทำการศึกษาประสิทธิภาพมี 3 วิธี ได้แก่ Haar Cascades, Histogram of Oriented Gradients (HOG) และ Deep Learning และขั้นตอนวิธีการรู้จำ

ใบหน้าที่ใช้การศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพ มี 4 วิธี ได้แก่ Eigenfaces, Fisher Faces, Local Binary Pattern Histograms (LBPH) และ Deep Learning พัฒนาระบบลงทะเบียนเพื่อเข้าร่วมงานอบรมสัมมนา โดยนำขั้นตอนวิธีการตรวจจับและรู้จำใบหน้าที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดที่ได้จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพมาประยุกต์ใช้สำหรับการยืนยันตัวตนด้วยใบหน้า ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีการตรวจจับและรู้จำใบหน้าโดยใช้วิธี Haar Cascades มีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยสามารถตรวจจับใบหน้าได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ทั้งจากรูปภาพใบหน้าในชุดข้อมูลมาตรฐาน Yale และจากการสุ่ม 100 รูป ภาพจากชุดข้อมูล Flickr-Faces-HQ และวิธี LBPH มีประสิทธิภาพดีที่สุดสำหรับการรู้จำใบหน้า โดยสามารถรู้จำใบหน้าจากชุดข้อมูลมาตรฐาน Yale ได้ค่าความถูกต้องเฉลี่ย 98 เปอร์เซ็นต์ ระบบยืนยันตัวตนด้วยใบหน้าถูกพัฒนาในรูปแบบ Web application ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลการยืนยันการเข้าร่วมงานอบรมสัมมนาได้อย่างอัตโนมัติจากการตรวจสอบใบหน้า ทำให้การจัดเก็บและเข้าถึงข้อมูลผู้เข้าร่วมงานอบรมสัมมนามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยจากการทดสอบระบบได้ค่าเฉลี่ยที่ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถยืนยันตัวตนด้วยใบหน้าได้สำเร็จในครั้งแรกคิดเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ และสามารถยืนยันตัวตนได้สำเร็จ 100 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 2 ครั้ง ในงานวิจัย (Potha, S. 2021) การพัฒนาเครื่องมือช่วยเช็คชื่อนักศึกษาเข้าชั้นเรียนด้วยเทคนิคการตรวจจับใบหน้า โดยใช้ Raspberry Pi โดยนำเทคนิคการตรวจจับใบหน้า (Face Detection) และการรู้จำใบหน้า (Face Recognition) มาประยุกต์ใช้ในการระบุตัวตนของนักศึกษา โดยระบบจะนำภาพที่ได้จากการตรวจจับใบหน้าผ่านกล้อง USB Camera ไปเปรียบเทียบกับใบหน้าในฐานข้อมูลเพื่อระบุตัวตนของใบหน้านั้น ขั้นตอน Face Detection ใช้เทคนิค Haar-Like Feature และขั้นตอนการฝึกอบรม (training) ใช้วิธี Adaboost เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ด้วยการใช้ตัวจำแนกแบบ Cascading Classifiers ในส่วนของ

การรู้จำใบหน้าที่เป็นกระบวนการนำภาพที่ตรวจจับได้จากขั้นตอนการตรวจจับใบหน้าแล้ว นำมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลของใบหน้าเพื่อระบุว่าเป็นใบหน้าที่ตรวจจับได้ตรงกับบุคคลใด จะเลือกใช้ อัลกอริทึม การรู้จำใบหน้า คือ Principal Component Analysis (PCA) ซึ่งเครื่องมือที่ได้มีค่าความแม่นยำที่ 54.7 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าความมั่นใจในการจำแนกใบหน้าของเครื่องมือ 34.43 เปอร์เซ็นต์ ในงานวิจัย (Feng, Y., Yu, S., Peng, H., Li, Y. R. & Zhang, J. 2022) การตรวจจับใบหน้าและค้นหาพื้นที่ที่เป็นไปได้ทั้งหมดสำหรับใบหน้า โดยสร้างเครื่องตรวจจับใบหน้าและมีประสิทธิภาพตั้งแต่เครื่องตรวจจับใบหน้า Viola-Jones ไปจนถึงเครื่องที่ใช้ CNN ด้วยจำนวนรูปภาพและวิดีโอที่เพิ่มขึ้นพร้อมความแตกต่างของขนาดใบหน้า ลักษณะ การแสดงออก การบิดเบี้ยว และท่าทาง อุปกรณ์ตรวจจับใบหน้าแบบดั้งเดิมจึงถูกท้าทายให้ตรวจจับใบหน้าต่าง ๆ การเกิดขึ้นของการเรียนรู้อย่างลึกซึ่งเทคนิคต่าง ๆ นำมาซึ่งความก้าวหน้าในการตรวจจับใบหน้า พร้อมกับราคาของการคำนวณที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก บทความนี้แนะนำวิธีการเรียนรู้เชิงลึกที่เป็นการนำเสนอการวิเคราะห์เชิงลึกและละเอียดถี่ถ้วนในแง่ของความแม่นยำและประสิทธิภาพ เปรียบเทียบและพัฒนาเครื่องตรวจจับที่มีประสิทธิภาพและความแม่นยำยิ่งขึ้น ในงานวิจัย (Aqeel Salih, Z., Thabit, R., Zidan, K.A., & Khoo, B.E. 2022) รูปแบบการจัดการภาพใบหน้าใหม่แบบเปิดเผยโดยใช้ลักษณะลายน้ำบนภาพ การทดสอบอัลกอริทึมการตรวจจับใบหน้า 2 แบบ AdaBoost และ MT-CNN เพื่อเลือกอัลกอริทึมที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด จากนั้นจึงนำโครงร่าง FIMR ที่เสนอมาใช้โดยใช้อัลกอริทึมการตรวจจับ MT-CNN เป็นขั้นตอนแรกในการตรวจจับบริเวณใบหน้า ตามด้วยการแบ่งภาพออกเป็นบล็อกขนาดไม่ทับซ้อนกัน (16×16 pixel) ผลการทดลองสามารถตรวจจับภาพใบหน้าได้ดีกว่าการใช้งานแบบอัลกอริทึมเดียว แต่ระบบยังไม่สามารถตรวจจับภาพที่มีการเคลื่อนไหวได้ ในงานวิจัย (Qi, H., Wu, CH., Shi, Y., Qi, X., Duan, K., & Wang, X. 2023) การตรวจจับใบหน้าแบบเวลาจริง โดยอาศัยการตรวจจับการกะพริบตา ขั้นแรกจะแยก

คุณสมบัติพื้นผิวของภาพผ่านอัลกอริธึม LBP ซึ่งช่วยจัดปัญหาการเปลี่ยนแปลงของแสงได้ในระดับหนึ่ง จากนั้นคุณสมบัติที่แยกออกมาจะถูกป้อนเข้าสู่เครือข่าย ResNet และการแยกคุณสมบัติใบหน้าจะได้รับการปรับปรุง โดยเพิ่มคุณภาพการสกัดคุณลักษณะใบหน้า ในขณะเดียวกัน วิธี Bi-LSTM ใช้แยกลักษณะของภาพจากมุมต่างๆ หรือในเวลาต่างๆ กัน เพื่อให้ได้รายละเอียดของใบหน้ามากขึ้น นอกจากนี้ การรวม SPP ซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถในการแสดงออกของคุณลักษณะและปรับปรุงความแม่นยำในการตรวจจับ จากนั้นค่า EAR ของดวงตาจะคำนวณโดยเทคโนโลยีการตรวจจับจุดสำคัญของใบหน้าเพื่อให้เกิดการป้องกันการปลอมแปลงใบหน้า จึงรับรู้การจดจำใบหน้าแบบเวลาจริง ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าอัลกอริธึมที่เสนอในบทความนี้มีความแม่นยำที่ดีในชุดข้อมูล NUAA, CASIASURF และ CASIA-FASD สามารถเข้าถึงได้ 99.48 เปอร์เซ็นต์, 98.65 เปอร์เซ็นต์ และ 99.17 เปอร์เซ็นต์ ในงานวิจัย (Raman. 2023) การจดจำใบหน้าตามการแสดงออกทางสีหน้าหลายระดับโดยใช้การตรวจจับและการจำแนกประเภทกลุ่มแบบปกติในภาพใบหน้าประยุกต์ใช้เครือข่ายประสาทเทียม (CNN) ในการแยกแยะและจดจำใบหน้า ผลการทดลองสามารถตรวจจับภาพใบหน้าแม่นยำ 95.2 เปอร์เซ็นต์ โดยงานวิจัยนี้ยังไม่สามารถระบุตัวตนของบุคคลได้ ในงานวิจัย (Mokalla, S.R., & Bourlai, Th. 2023) การประยุกต์ใช้ Alignment Loss เพื่อตรวจจับศูนย์ดวงตาและการจดจำใบหน้าด้วยอินฟारेต ภาพที่มองเห็นได้ถูกสร้างขึ้นจากภาพความร้อนโดยใช้แบบจำลองที่ผ่านการเทรน จากนั้นจึงใช้อัลกอริธึมการตรวจจับจุดสังเกตที่มีในแถบที่มองเห็นได้ ได้แก่ MT-CNN และ HR-Net เพื่อตรวจจับศูนย์ดวงตา โดยศูนย์ตาเหล่านี้จะใช้ในการปรับภาพใบหน้าความร้อนจากแหล่งกำเนิดให้เป็นมาตรฐานทางเรขาคณิตก่อนที่จะทำการจดจำใบหน้าในสเปกตรัมเดียวกัน วิธีการที่นำเสนอปรับปรุงความแม่นยำในการตรวจจับศูนย์ตาได้ 60 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับรุ่นพื้นฐาน และในงานวิจัย (Sirivarshitha, A.K, Sravani, K., Priya, K.S. & Bhavani, V. 2023) วิธี

ตรวจจับใบหน้าและการจดจำใบหน้าด้วย OpenCV และไลบรารีในโปรแกรมภาษาไพธอน (Python) การวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่คุณภาพของภาพเนื่องจากเป็นข้อเสียเปรียบที่สำคัญของอัลกอริธึมที่มีอยู่และใช้ OpenCV, Face Recognition และอัลกอริธึมที่ออกแบบโดยใช้ไลบรารีในโปรแกรมภาษาไพธอน (Python) การศึกษานี้กล่าวถึงวิธีการจดจำใบหน้าพร้อมกับการใช้งาน จากการทดลอง ระบบสามารถตรวจจับใบหน้าบุคคลแบบหลายหน้าได้ และมีความแม่นยำ 80 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้การพัฒนาโปรแกรมการระบุตัวตนโดยใช้ OpenCV ระหว่างขั้นตอน IoT เป็นทางเลือกที่ดีกว่า เนื่องจากการจดจำใบหน้าเป็นเทคโนโลยีที่ซับซ้อนซึ่งอาจช่วยความปลอดภัยในที่สาธารณะในการตรวจจับผู้ต้องสงสัยได้

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นพบว่า การตรวจจับใบหน้าบุคคลและการสกัดลักษณะใบหน้าบุคคลนั้นทำได้หลายวิธี แต่ผลของการสกัดลักษณะใบหน้าแล้วมาทำการ Matching กับฐานข้อมูลภาพใบหน้านั้นยังมีความแม่นยำที่ไม่สูงนัก อีกทั้งการแสดงผลการระบุตัวตนของบุคคลมีข้อกำหนดหลายประการ เช่น การแสดงผลต้องใช้งานกับภาพนิ่ง ไม่สามารถประมวลผลแบบเวลาจริงได้ หรือยังไม่สามารถระบุตัวตนแบบหลายหน้าได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการออกแบบระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร เพื่อนำเทคนิคอื่น ๆ เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบให้สูงขึ้น

## วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาความต้องการระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร
- 2) เพื่อนำผลการศึกษาความต้องการระบบเพื่อนำไปออกแบบระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร

## ประโยชน์ที่ได้รับ

- 1) เพื่ออำนวยความสะดวกและรักษาความปลอดภัยให้แก่บุคลากรและเจ้าหน้าที่ภายในองค์กร
- 2) เพื่อความถูกต้องและแม่นยำในการตรวจสอบบุคคลเข้าออกภายในองค์กร
- 3) เพื่อสร้างความทันสมัยและก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในยุคที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงไป

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ขอบเขตของการวิจัย

- 1) เพื่อออกแบบข้อคำถามในการศึกษาความต้องการระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร
- 2) เพื่อนำผลการศึกษาความต้องการของบุคลากรในองค์กรต่าง ๆ ไปออกแบบระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร

### เครื่องมือการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าความต้องการระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินดังต่อไปนี้

- 1) แบบสอบถามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วน 5 ระดับ ตามหลักของ ลิเคิร์ท สเกล (Likert-Scale) ประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 5 ข้อ พร้อมแสดงข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเป็นแบบคำถามปลายเปิด
- 2) แบบประเมินการออกแบบระบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรง Index of-Item-Objective Congruence (IOC) มากกว่า 0.50

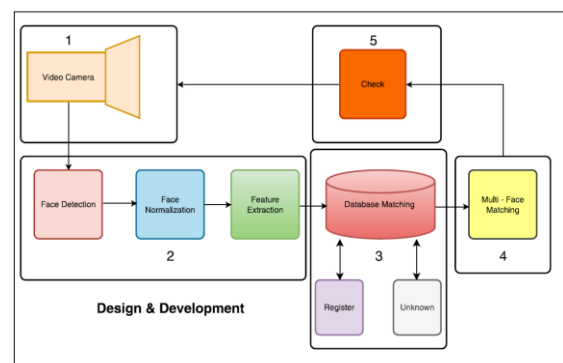
### กลุ่มเป้าหมาย

- 1) กลุ่มประชากรจากองค์กรของภาครัฐ ภาคเอกชน และภาครัฐวิสาหกิจ
- 2) กลุ่มตัวอย่าง ประเมินความต้องการระบบ ประกอบด้วย บุคลากรในองค์กรภาครัฐ 12 คน บุคลากรในภาคเอกชน 28 คน และบุคลากรในภาครัฐวิสาหกิจ 10 คน รวมทั้งสิ้น 50 คน

## ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

- 1) การศึกษาค้นคว้าความต้องการระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร ประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้  
ในบทความนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามและประเมินความต้องการระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร โดยเริ่มจากการออกแบบข้อสอบถามความต้องการภายในองค์กรต่าง ๆ ประกอบด้วย องค์กรภาครัฐ องค์กรภาคเอกชน และองค์กรภาครัฐวิสาหกิจ เพื่อสรุปหาแนวทางในการออกแบบระบบ โดยมีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความต้องการระบบ จากนั้นศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่รองรับรวมทั้งศึกษาความเป็นไปได้ในการออกแบบ และสร้างเครื่องมือเพื่อทดสอบ และนำไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบ สุดท้ายจึงนำระบบไปใช้งานภายในองค์กรต่าง ๆ และให้ผู้ใช้งานประเมินความพึงพอใจต่อไป

- 2) การออกแบบระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร มีกระบวนการทำงาน ดังต่อไปนี้



รูปที่ 1 ขั้นตอนการออกแบบระบบ

จากรูปที่ 1 ขั้นตอนการออกแบบระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร มีทั้งหมด 5 กระบวนการ ประกอบด้วย

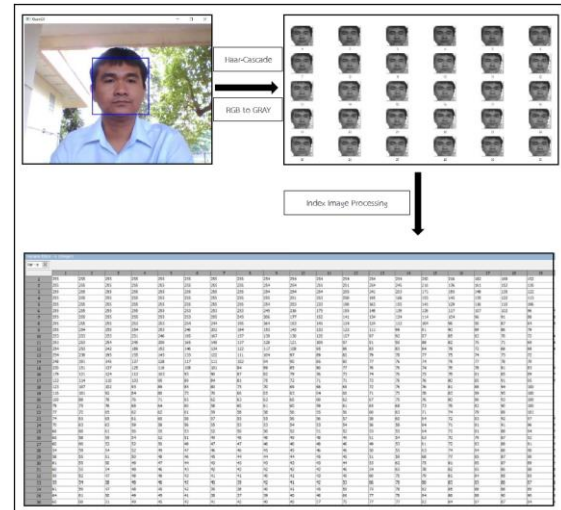
กระบวนการที่ 1 สัญญาณขาเข้า (Input) ระบบทำการรับภาพจากกล้องวิดีโอที่มีความละเอียดสูง เพื่อให้ได้คุณภาพของสัญญาณที่มีความชัดเจน

กระบวนการที่ 2 การประมวลผล (Process) ระบบจะทำการตรวจจับภาพใบหน้าบุคคลทั้งหมด โดยใช้เทคนิค Haar-Cascade Feature และแปลงภาพ RGB เป็น Gray Scale จากนั้นนำภาพใบหน้าเข้าสู่กระบวนการ Face Normalization ในการสกัดคุณลักษณะของใบหน้าบุคคล

กระบวนการที่ 3 การจัดเก็บข้อมูล (Storage) ในกระบวนการนี้ถือว่าเป็นจุดเด่นของระบบนี้คือ ระบบสามารถตรวจจับภาพใบหน้าของบุคคลที่ลงทะเบียนพร้อมทั้งระบุชื่อของบุคคลนั้นได้ โดยแบ่งแฟ้มภาพออกเป็น 2 แฟ้ม คือ แฟ้มภาพของบุคลากรที่ทำการลงทะเบียน (Register) กับแฟ้มภาพของบุคคลแปลกหน้าที่เข้ามาในองค์กร (Unknown)

กระบวนการที่ 4 การแสดงผล (Output) การรู้จำใบหน้าและการแสดงผลสามารถแสดงข้อมูลใบหน้าของบุคคลได้แบบหลายหน้า (Multi-Face Recognition) โดยใช้ Library การรู้จำใบหน้าร่วมกับโปรแกรมภาษาไพธอน และระบบยังสามารถตรวจสอบข้อมูลการผ่านเข้าออกภายในองค์กรโดยการรายงานผลเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ย้อนหลังรายวัน

กระบวนการที่ 5 การตรวจสอบ (Check) ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของความแม่นยำของระบบ ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งาน และเสนอข้อคิดเห็นให้แก่ผู้วิจัยต่อไป



รูปที่ 2 กระบวนการสกัดคุณลักษณะของใบหน้า

จากรูปที่ 2 ในส่วนของเทคนิคการสกัดคุณลักษณะเฉพาะของใบหน้า ดังตัวอย่างใช้เทคนิค Haar-Cascade Feature และแปลงภาพ RGB เป็น Gray Scale จากนั้นนำภาพใบหน้าเข้าสู่กระบวนการ Face Normalization โดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าบุคคล เพื่อให้ได้ค่าตัวเลขดัชนีของภาพใบหน้าบุคคลนั้น และนำมาจัดเก็บไว้เป็นฐานข้อมูลภาพใบหน้า จากนั้นจึงนำค่าตัวเลขที่ได้ไปใช้งานในส่วนของการรู้จำภาพใบหน้าต่อไป

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1) การกำหนดแบบสอบถามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยมีบุคลากรภายในองค์กรจากกลุ่มตัวอย่าง ให้การประเมินและเสนอข้อคิดเห็น ผู้วิจัยได้กำหนดระดับการให้คะแนนเฉลี่ยในแต่ละระดับชั้นใช้เทคนิคในการคำนวณช่องกว้างของชั้นของข้อมูลที่มีต่อเนื่อง โดยสามารถแปลความหมายของระดับความสำคัญของคะแนน ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{พิสัย} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \\ &= \frac{5 - 1}{5} = 0.8 \end{aligned}$$

(1)

ระดับ 5 หมายถึง ต้องการมาก

ระดับ 4 หมายถึง ต้องการ

ระดับ 3 หมายถึง ต้องการปานกลาง  
 ระดับ 2 หมายถึง ต้องการน้อย  
 ระดับ 1 หมายถึง ต้องการน้อยมาก  
 คะแนนเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง ผู้ตอบ  
 แบบสอบถามมีความต้องการมาก  
 คะแนนเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง ผู้ตอบ  
 แบบสอบถามมีความต้องการ  
 คะแนนเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง ผู้ตอบ  
 แบบสอบถามมีความต้องการปานกลาง  
 คะแนนเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง ผู้ตอบ  
 แบบสอบถามมีความต้องการน้อย  
 คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง ผู้ตอบ  
 แบบสอบถามมีความต้องการน้อยมาก

2) การกำหนดแบบประเมินการออกแบบ  
 ระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยให้  
 ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาว่าเครื่องมือสอดคล้องกับ  
 วัตถุประสงค์หรือไม่

### ผลการวิจัย

เมื่อสอบถามความต้องการระบบตรวจจับ  
 ใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้า  
 สำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร  
 ประกอบด้วย บุคลากรในองค์กรภาครัฐ 12 คน  
 บุคลากรในภาคเอกชน 28 คน และบุคลากรในภาค  
 รัฐวิสาหกิจ 10 คน รวมทั้งสิ้น 50 คน มีผลการตอบ  
 แบบสอบถามความต้องการของระบบ ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 1** แสดงผลการประเมินความต้องการระบบตรวจจับใบหน้าที่บุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของ  
 ใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร

| ข้อ        | รายการ                                                                                                                                                                                         | ค่าเฉลี่ย   | ส่วนเบี่ยงเบน | แปลผล                   |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|-------------------------|
| 1.         | องค์กรควรมีระบบตรวจจับใบหน้าที่บุคคลโดยใช้การ<br>สกัดคุณลักษณะของใบหน้าที่สำหรับการรักษาความ<br>ปลอดภัยภายในองค์กร                                                                             | 4.88        | 0.64          | มีความต้องการมาก        |
| 2.         | ระบบตรวจจับใบหน้าที่บุคคลโดยใช้การสกัด<br>คุณลักษณะของใบหน้าที่สำหรับการรักษาความ<br>ปลอดภัยภายในองค์กรควรมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้                                                              |             |               |                         |
|            | 2.1) กล้องวิดีโอ หรือกล้องวิดีโอวงจรปิด                                                                                                                                                        | 4.98        | 0.96          | มีความต้องการมาก        |
|            | 2.2) ระบบลงทะเบียนผู้ใช้งาน                                                                                                                                                                    | 4.68        | 0.82          | มีความต้องการมาก        |
|            | 2.3) คอมพิวเตอร์สำหรับเก็บฐานข้อมูล                                                                                                                                                            | 4.95        | 0.86          | มีความต้องการมาก        |
|            | 2.4) จอมอนิเตอร์แสดงผล                                                                                                                                                                         | 4.74        | 0.93          | มีความต้องการมาก        |
|            | 2.5) รายงานเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์                                                                                                                                                            | 4.67        | 0.81          | มีความต้องการมาก        |
| 3.         | ระบบตรวจจับใบหน้าที่บุคคลโดยใช้การสกัด<br>คุณลักษณะของใบหน้าที่สำหรับการรักษาความ<br>ปลอดภัยภายในองค์กร ซึ่งองค์กรควรออกแบบและ<br>พัฒนาขึ้นสำหรับใช้งานภายใน                                   | 4.15        | 0.98          | มีความต้องการ           |
| 4.         | ระบบตรวจจับใบหน้าที่บุคคลโดยใช้การสกัด<br>คุณลักษณะของใบหน้าที่สำหรับการรักษาความ<br>ปลอดภัยภายในองค์กร เพื่อช่วยแก้ปัญหาความขาด<br>แคลนเจ้าหน้าที่ในการรักษาความปลอดภัย                       | 4.54        | 0.57          | มีความต้องการมาก        |
| 5.         | ระบบตรวจจับใบหน้าที่บุคคลโดยใช้การสกัด<br>คุณลักษณะของใบหน้าที่สำหรับการรักษาความ<br>ปลอดภัยภายในองค์กร ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการ<br>ใช้งานของอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้เกิด<br>ความคุ้มค่า | 4.18        | 0.46          | มีความต้องการ           |
| <b>รวม</b> |                                                                                                                                                                                                | <b>4.64</b> | <b>0.89</b>   | <b>มีความต้องการมาก</b> |

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความต้องการระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กรพบว่า องค์กรควรมีระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร มีค่าเฉลี่ย 4.88 ระบบมีลักษณะที่สำคัญคือ กล้องวิดีโอ หรือกล้องวิดีโอวงจรปิด มีค่าเฉลี่ย 4.98 ระบบลงทะเบียนผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.68 คอมพิวเตอร์สำหรับเก็บฐานข้อมูล มีค่าเฉลี่ย 4.95

จอมอนิเตอร์แสดงผล มีค่าเฉลี่ย 4.74 รายงานเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ย 4.67 ระบบซึ่งองค์กรควรออกแบบและพัฒนาขึ้นสำหรับใช้งานภายใน มีค่าเฉลี่ย 4.15 ระบบช่วยแก้ปัญหาความขาดแคลนเจ้าหน้าที่ในการรักษาความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ย 4.54 และระบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้เกิดความคุ้มค่า มีค่าเฉลี่ย 4.18 โดยสามารถแปลผลการประเมินความต้องการระบบอยู่ในเกณฑ์ที่มีความต้องการถึงมีความต้องการมาก ตามลำดับ

**ตารางที่ 2** ผลการประเมินคุณภาพเครื่องมือสำหรับระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

| ข้อ | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ |    |    | ผลรวม | ค่า IOC | แปลผล    |
|-----|-----------------------------|----|----|-------|---------|----------|
|     | 1                           | 2  | 3  |       |         |          |
| 1   | +1                          | +1 | +1 | 3     | 1.00    | สอดคล้อง |
| 2.1 | +1                          | +1 | +1 | 3     | 1.00    | สอดคล้อง |
| 2.2 | +1                          | +1 | +1 | 3     | 1.00    | สอดคล้อง |
| 2.3 | +1                          | +1 | +1 | 3     | 1.00    | สอดคล้อง |
| 2.4 | +1                          | +1 | +1 | 3     | 1.00    | สอดคล้อง |
| 2.5 | +1                          | +1 | +1 | 3     | 1.00    | สอดคล้อง |
| 3   | +1                          | +1 | +1 | 3     | 1.00    | สอดคล้อง |
| 4   | +1                          | +1 | +1 | 3     | 1.00    | สอดคล้อง |
| 5   | +1                          | +1 | +1 | 3     | 1.00    | สอดคล้อง |

### อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อเพื่อศึกษาความต้องการระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร เพื่อนำไปออกแบบระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร เมื่อทำการสอบถามความต้องการของบุคลากรในองค์กรต่าง ๆ พบว่า บุคลากรมีความต้องการต้องการระบบ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คิดเป็น 0.89

ข้อเสนอแนะส่วนที่เป็นคำถามแบบปลายเปิดที่เกิดจากผู้ประเมิน คือ ระบบควรระบุตัวตนของผู้ลงทะเบียนได้แม่นยำ ระบบควร

มีระบบจัดเก็บภาพใบหน้าบุคคลแปลกหน้าที่เข้ามาภายในองค์กร ระบบควรมีการตรวจจับภาพบุคคลที่มากกว่าหนึ่งหน้าในหนึ่งเฟรม เพราะบุคคลากรอาจเดินผ่านกล้องวิดีโอแบบเป็นกลุ่ม และระบบควรมีระบบสำรองไฟฉุกเฉินป้องกันในช่วงที่ระบบไฟฟ้าหลักมีปัญหา ในส่วนของการออกแบบระบบโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าบุคคล ผู้วิจัยใช้เทคนิค Haar-Cascade Feature และแปลงภาพ RGB เป็น Gray Scale จากนั้นนำภาพใบหน้าเข้าสู่กระบวนการ Face Normalization โดยใช้เทคนิค MT-CNN ในการสกัดคุณลักษณะของใบหน้าบุคคล (Sainui, J., Jankaew, N., & U-seng, H. 2021), (Ageel Salih, Z., Thabit, R., Zidan, K.A., & Khoo, B.E. 2022)

ในกระบวนการจัดเก็บข้อมูลระบบสามารถตรวจจับภาพใบหน้าของบุคคลที่ลงทะเบียนพร้อมทั้งระบุชื่อของบุคคลนั้นได้ โดยแบ่งแฟ้มภาพออกเป็น 2 แฟ้ม คือ แฟ้มภาพของบุคลากรที่ทำการลงทะเบียน กับแฟ้มภาพของบุคคลแปลกหน้าที่เข้ามาในองค์กร การรู้จำใบหน้าและการแสดงผลสามารถแสดงข้อมูลใบหน้าของบุคคลได้แบบแสดงผลหลายหน้า (Sirivarshitha, A.K., Sravani, K., Priya, K.S. & Bhavani, V. 2023) โดยใช้ไลบรารีการรู้จำใบหน้าที่รวมกับภาษาไพธอน (Raman. 2023) และระบบยังสามารถตรวจสอบข้อมูลการผ่านเข้าออกภายในองค์กรโดยการรายงานผลเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ย้อนหลังรวมทั้งการตรวจสอบระบบผู้ดูแลสามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของความแม่นยำ ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งาน และเสนอข้อคิดเห็นให้แก่ผู้วิจัยต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- Wati, D.A.R. (2017), *Design of Face Detection and Recognition System for Smart Home Security Application*, In 2017 2<sup>nd</sup> International Conferences on Information Technology and Electrical Engineering, pp. 342-347. IEEE.
- Sun, J., Xia, S., Sun, Z., & Lu, S.(2020), Cross-Model Deep Feature Fusion for Face Detection, *IEEE Sensor Letter*, .4(9). 1-4.
- Sainui, J., Jankaew, N., & U-seng, H. (2021), A prototype of seminar registration system using face authentication, *Academic Journal of Information Technology Applications*. 40-50.
- Potha, S. (2021), *Development of a Student Attendance System using Face Detection Technique on Raspberry Pi*, Thesis Faculty of Engineering, Chaing Mai University.
- Feng, Y., Yu, S., Peng, H., Li, Y. R. & Zhang, J. (2022), Detect Faces Efficiently: A Survey and Evaluations, *IEEE Transaction on Biometrics Behavior and Identity Science*, 4(1).
- Aqeel Salih, Z., Thabit, R., Zidan, K.A., & Khoo, B.E. (2022), A New Face Image Manipulation Reveal Scheme based on Face Detection and Image Watermarking, In 2022 International Conference on Artificial Intelligence in Engineering and Technology. IEEE.
- Qi, H., Wu, CH., Shi, Y., Qi, X., Duan, K., & Wang, X. (2023), A Real-Time Face Detection Method Based on Blink Detection, *Research Article*,.11, 28180-28189.

## ข้อเสนอแนะ

1) ในการพัฒนาระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร ควรใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์พกพาที่มีขนาดเล็ก (Raspberry Pi) เพื่ออำนวยความสะดวกและการใช้งานที่หลากหลายมากขึ้น

2) การนำระบบตรวจจับใบหน้าบุคคลโดยใช้การสกัดคุณลักษณะของใบหน้าสำหรับการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กร สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับสถานศึกษา หรือสถานที่ราชการอื่น ๆ

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถามและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ข้อมูล และความร่วมมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยด้วยดีมาตลอด

- Raman. (2023), *Multiscale Facial Expression Based Face Recognition using Normalized Segment Classification Detection in Face Images*, In 2023 International Conference on Advanced Computing and Communication Systems, pp. 2381-2386. IEEE.
- Mokalla, S.R., & Bourlai, Th. (2023), Utilizing Alignment Loss to Advance Eye Center Detection and Face Recognition in the LWIR Band, *IEEE Transaction on Biometrics Behavior and Identity Science*, 5(2), 255-265.
- Sirivarshitha, A.K., Sravani, K., Priya, K.S. & Bhavani, V. (2023), *An approach for Face Detection and Face Recognition using OpenCV and Face Recognition Libraries in Python*, In 2023 International Conference on Advanced Computing and Communication Systems, pp. 1274-1278. IEEE.