



ระบบเช็คชื่อใบหน้าด้วยกล้องวงจรปิด

Facial Recognition System with Closed - Circuit Television

ผู้จัดทำ

กรวิชญ์ แสนสุขใส

นพคุณ จำปาแก่น

โครงการระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มอาชีพฮาร์ดแวร์
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ระบบเช็คชื่อใบหน้าด้วยกล้องวงจรปิด
Facial Recognition System with Closed - Circuit Television

ผู้จัดทำ
กรวิชญ์ แสนสุขใส
นพคุณ จำปาแก่น

โครงการระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มอาชีพฮาร์ดแวร์
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ	ระบบเช็คชื่อใบหน้าด้วยกล้องวงจรปิด
ชื่อผู้จัดทำ	นายกรวิชญ์ แสนสุขใส นายณพคุณ จำปาแก่น
อาจารย์ที่ปรึกษา	นายณพพร ไกรรักษ์
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	พุทธศักราช 2568

ผู้ศึกษาได้จัดทำการศึกษา เรื่องการใช้งานระบบเช็คชื่อด้วยกล้องวงจรปิด โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อศึกษาและพัฒนาแพลตฟอร์มระบบเช็คชื่อด้วยกล้องวงจรปิด เพื่อหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มระบบเช็คชื่อด้วยกล้องวงจรปิด และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเช็คชื่อด้วยกล้องวงจรปิดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน นักศึกษาแผนกประเภทคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ห้อง 3 จำนวน 18 คน โดยใช้วิธีการสุ่มเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ระบบเช็คชื่อด้วยกล้องวงจรปิด และแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของระบบเช็คชื่อด้วยกล้องสถิติที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาข้อมูลด้านประสิทธิภาพของการใช้งานระบบเช็คชื่อด้วยกล้องพบว่าสามารถใช้งานได้

Abstract

Project	Facial Recognition System with CCTV
Students	Mr. Korawit Saensuksui Mr. Nobpakun Champakaen
Advisor	Mr. Nopphon Kairak
Education Level	Higher Vocational Certificate
Field of Study	Computer Technology
Academic Year	2025 (Buddhist Era 2568)

The researcher conducted a study on the use of CCTV check-in system. The objectives of the study were to study and develop the CCTV check-in system platform, to find out the efficiency of the CCTV check-in system platform, and to study the satisfaction of the users of the CCTV check-in system. The population and sample consisted of 18 students in the Computer Science Department, Computer Technology Program, Nakhon Sawan Technical College, Vocational Certificate Level 2, Room 3. The sampling method was purposive sampling. The study tools consisted of the CCTV check-in system and a questionnaire to evaluate the quality of the CCTV check-in system. The statistics used in the study were descriptive statistics, including means and standard deviations. The results of the study on the efficiency of the CCTV check-in system found that it can be used.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ " ระบบเช็คชื่อใบหน้าด้วยกล้องวงจรปิด" นี้สำเร็จลุล่วงด้วยการสนับสนุนและคำแนะนำอันมีค่าจากหลายฝ่าย ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์นพพร ไกรรักษ์และคณะอาจารย์ในแผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ และชี้แนะแนวทางการทำโครงการอย่างใกล้ชิด รวมถึงให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน ขอขอบคุณ สถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ที่ได้จัดเตรียมทรัพยากรและอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับการทดลองในโครงการครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมชั้นทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือและให้กำลังใจในระหว่างการทำงาน นอกจากนี้ ข้าพเจ้ายังขอขอบคุณ ครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนด้านกำลังใจและความเข้าใจ ซึ่งเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณทุกท่านอีกครั้งสำหรับความช่วยเหลือและการสนับสนุนที่มีค่า ทำให้ข้าพเจ้าสามารถบรรลุเป้าหมายของโครงการได้ตามที่ตั้งใจไว้

คำนำ

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการตรวจสอบ การรักษาความปลอดภัย และการจัดการข้อมูล เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) และระบบประมวลผลภาพได้เข้ามามีบทบาทในการเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถสื่อสารและประมวลผลข้อมูลได้แบบ Real-Time ส่งผลให้การเฝ้าระวังและการตรวจสอบบุคคลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

โครงการเรื่อง “ระบบเช็คชื่อใบหน้าด้วยกล้องวงจรปิด” จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาและพัฒนา ระบบที่สามารถตรวจจับและจดจำใบหน้าของนักเรียนหรือบุคลากรได้โดยอัตโนมัติ ผ่านการใช้งาน กล้องวงจรปิดร่วมกับเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้า (Face Recognition) โดยข้อมูลการเช็คชื่อจะถูก บันทึกลงฐานข้อมูลแบบ Real-Time และสามารถนำไปแสดงผลบน Website หรือระบบอื่น ๆ ได้ อย่างสะดวก ผู้จัดทำมีความมุ่งหวังว่าระบบนี้จะช่วยลดภาระการเช็คชื่อแบบเดิมที่ใช้เวลาและ แรงงานคน อีกทั้งยังเพิ่มความถูกต้อง ลดความผิดพลาด และเพิ่มความปลอดภัยในการบริหารจัดการ ข้อมูลการเข้า - ออกของบุคคลในพื้นที่ต่าง ๆ

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการนี้จะ เป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ และสามารถนำไป ประยุกต์ใช้หรือต่อยอดในอนาคต เช่น การนำไปใช้ในสถานศึกษา สำนักงาน หรืออาคารที่ต้องการ ระบบควบคุมการเข้าออก หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขอน้อมรับไว้เพื่อการปรับปรุงและ พัฒนาในโอกาสต่อไป

สุดท้ายนี้ ผู้จัดทำขอขอบคุณทุกฝ่ายที่ช่วยสนับสนุน และพร้อมรับคำแนะนำเพื่อนำไป ปรับปรุงพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
คำนำ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(8)
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
ขอบเขตของโครงการ	2
ข้อจำกัดของโครงการ	3
สมมติฐานของโครงการ	3
คำจำกัดความที่ใช้ในโครงการ	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2 แนวคิดทฤษฎีและโครงการที่เกี่ยวข้อง	5
เทคโนโลยีการจดจำใบหน้า (Face Recognition)	5
การประมวลผลภาพดิจิทัล (Image Processing)	5
Library face_recognition และ dlib	6
Flask Framework	6
ฐานข้อมูล SQLite	6
แผนภาพแนวคิดระบบ	7
โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา	8
3 วิธีการดำเนินโครงการ	13
ศึกษาปัญหาและความต้องการ	13

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
กำหนดขอบเขตของโครงการ	13
ศึกษาทฤษฎีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง	13
ออกแบบระบบและโครงสร้าง Website	14
การพัฒนา Website	15
ติดตั้งและทดสอบระบบจริง	19
ปรับปรุงระบบตามข้อเสนอแนะ	20
จัดทำเอกสารและนำเสนอผลงาน	20
4 ผลการทดสอบและประเมินโครงการ	21
ผลลัพธ์เชิงเทคนิค	21
การแสดงผลข้อมูลและวิเคราะห์ผลเบื้องต้น	21
การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ	22
ประโยชน์ที่ได้รับ	22
ผลการประเมินระบบ	22
5 สรุปผล ปัญหา และข้อเสนอแนะ	24
สรุปผลของโครงการ	24
ปัญหาและอุปสรรคที่พบ	24
ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข	24
ข้อเสนอแนะในการพัฒนาโครงการต่อไป	25
บทสรุปโดยรวม	26
บรรณานุกรม	27
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตัวอย่าง Code	28
ภาคผนวก ข แบบสอบถาม	30
ภาคผนวก ค ระบบเช็คชื่อใบหน้าด้วยกล้องวงจรปิด	32
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	36

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ระยะเวลาในการศึกษาโครงการ	2
3.3.1 รายการอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	14
4.1 ผลการประเมินด้านการออกแบบระบบและการติดตั้ง	22
4.2 ผลการประเมินด้านการใช้งานระบบโดยผู้ใช้	23
5.3.1 รายการปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข	24

สารบัญภาพ

บทที่	หน้า
2.7.1 แนวคิดระบบ	7
2.7.2 Visual Studio Code	8
2.7.3 DB Browser for SQLite	8
2.7.4 ภาษา Python	9
2.7.5 Flask (Python Framework)	9
2.7.6 Web Browser (Google Chrome)	10
2.7.7 HTML / CSS / JavaScript	10
2.7.8 ChatGPT (โดย OpenAI)	11
2.7.9 Tapo	11
2.7.10 Microsoft Edge Browser	12
2.11 PyCharm	12
3.1 โครงสร้างการออกแบบ	14
3.2 หน้าโปรแกรมที่มีชื่อว่า app.py	15
3.3 หน้า Website สำหรับการ login	15
3.4 หน้า Website สำหรับการสมัคร	16
3.5 หน้า Website สำหรับลืมหืมนผ่าน	16
3.6 หน้า Web Dashboard สำหรับนักเรียน	17
3.7 หน้า Web Dashboard สำหรับครู	17
3.8 หน้า Web Dashboard สำหรับ Admin	18
3.9 Code บางส่วนที่ใช้ในการสร้างตรวจจับใบหน้าด้วยกล้อง	18
3.10 การทำงานของกล้องขณะทดสอบ	19
3.11 ติดตั้งกล้องไว้หน้าทางเข้า	19
3.12 การทำงานของกล้อง	20

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

การเช็คชื่อผู้เรียนหรือบุคลากรในห้องเรียนสถานประกอบการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญในการบริหารจัดการเวลาและประเมินความรับผิดชอบ แต่รูปแบบการเช็คชื่อแบบดั้งเดิม เช่น การขานชื่อ การเซ็นชื่อ มักเกิดปัญหา เช่น การเสียเวลา ความผิดพลาดจากการเรียกชื่อ หรือการทุจริต (เช่น ผากเพื่อนเช็คชื่อแทน) ด้วยเหตุนี้ จึงเกิดแนวคิดพัฒนาระบบเช็คชื่อโดยใช้เทคโนโลยีการจดจำใบหน้า (Face Recognition) ร่วมกับกล้องวงจรปิด (Closed-Circuit Television) เพื่อให้สามารถตรวจสอบตัวตนได้อย่างแม่นยำ สะดวก รวดเร็ว และลดปัญหาการโกงการเช็คชื่อ

การพัฒนาระบบเช็คชื่อด้วยการจดจำใบหน้าจากกล้องวงจรปิดช่วยยกระดับทั้งการใช้งานและการบริหารจัดการในสถานศึกษา ระบบสามารถตรวจจับและยืนยันตัวตนของผู้เรียนแบบอัตโนมัติเมื่อเดินผ่านมุมกล้อง ลดเวลาการเช็คชื่อหน้าแถว/หน้าเรียน และลดความผิดพลาดจากการกรอกด้วยมือ รวมถึงลดโอกาสการปลอมแปลงตัวตน ระบบยังบันทึกเวลาเข้า - ออกแบบ Real-Time สร้างรายงานสถิติการมาเรียน รายห้อง/รายวิชา/รายบุคคล และแจ้งเตือนกรณีขาด - สายให้ครูหรือผู้ปกครองได้ทันที ทั้งนี้ยังสามารถต่อยอดเชื่อมกับฐานข้อมูลเดิมของโรงเรียน และใช้ประโยชน์จากกล้องวงจรปิดที่มีอยู่เพื่อลดต้นทุน โดยข้อมูลที่เป็นระบบระเบียบช่วยให้ผู้บริหารวางแผนนโยบาย/ทรัพยากรได้แม่นยำขึ้นตามพฤติกรรมการมาเรียนจริงในแต่ละช่วงเวลา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ออกแบบและพัฒนาต้นแบบระบบเช็คชื่ออัตโนมัติจากกล้องวงจรปิด
2. ประเมินความแม่นยำของการรู้จำใบหน้าในสภาพแวดล้อมจริงของสถานศึกษา
3. เปรียบเทียบประสิทธิภาพกับวิธีเดิม (เรียกชื่อ/ลงชื่อ)
4. ประเมินสมรรถนะเชิงเทคนิคของระบบ
5. ประเมินการยอมรับและความพึงพอใจของผู้ใช้ (ครู/นักเรียน/ผู้ปกครอง)
6. ออกแบบและทดสอบมาตรการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลตาม Personal Data Protection Act
7. ทดสอบการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล/ระบบเดิมของโรงเรียน และความถูกต้องของการแจ้งเตือน
8. วิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงต้นทุน - ประโยชน์
9. ระบุเงื่อนไขการใช้งานที่เหมาะสมและข้อจำกัดของระบบ

ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ตัวแปรต้น (Independent Variable)

ระบบเช็คชื่อด้วยการจดจำใบหน้าผ่านกล้องวงจรปิด ภายในห้องเรียนโดยทำงานแบบ Real-Time ใช้เทคโนโลยี OpenCV และ Face Recognition สำหรับตรวจจับและจดจำใบหน้า และแสดงผลผ่าน Web Dashboard โดยเก็บข้อมูลการเข้าเรียนลงฐานข้อมูล SQLite ภายในเครือข่าย Website

1.3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

1. ชื่อและเวลาการเข้าเรียนของนักเรียน/ผู้ใช้งาน ที่ระบบตรวจจับและบันทึกได้
2. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบในด้านต่าง ๆ เช่น ความแม่นยำของการจดจำใบหน้าความสะดวกในการใช้งาน และความสวยงามของ Website

1.3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนและนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2568

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ห้อง 3 แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จำนวน 18 คน ปีการศึกษา 2568

1.3.4 ระยะเวลาในการศึกษาโครงการ

โครงการนี้ดำเนินการในช่วง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โดยแผนการดำเนินงานมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงระยะเวลาในการศึกษาโครงการ

ข้อ	กิจกรรม	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ล.
1	ศึกษาปัญหาและความต้องการ	✓					
2	กำหนดขอบเขตโครงการ	✓					
3	ศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง (Python, RTSP, HTML/CSS/JS)		✓	✓	✓		
4	ออกแบบระบบและ Website			✓		✓	✓
5	พัฒนาระบบและเชื่อมต่อกล้อง CCTV				✓	✓	✓
6	ติดตั้งและทดสอบระบบในห้อง 1742					✓	✓
7	ปรับปรุงระบบตามข้อเสนอแนะ				✓	✓	✓
8	จัดทำคู่มือและเอกสารโครงการ				✓	✓	✓
9	พบอาจารย์ที่ปรึกษา	✓	✓	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 1.1 พบว่าโครงการใช้ระยะเวลาดำเนินการ 6 เดือน โดยแบ่งเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่การศึกษาข้อมูล ออกแบบ Website พัฒนา ทดสอบ ปรับปรุง และจัดทำเอกสาร โดยมีการพบอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างต่อเนื่องตลอดโครงการ

1.4 ข้อจำกัดของโครงการ

1. ระบบการตรวจจับใบหน้าสามารถตรวจจับใบหน้าได้ แต่จะไม่เสถียรเวลาขยับหน้าเพียงเล็กน้อยอาจทำให้การตรวจจับใบหน้าผิดเพี้ยนไป
2. ระบบฐานข้อมูลไม่เสถียร ทำให้ต้องเปิดและปิดฐานข้อมูลใหม่เพื่อ การแสดงข้อมูลที่ส่งมาใหม่เสมอ
3. การดำเนินโครงการจำกัดอยู่ภายในพื้นที่ห้องเรียนหรือในห้องเรียน
4. ต้อง Run ใน Code เท่านั้นถึงจะสามารถใช้งานได้
5. กล้องมีการตรวจจับได้ที่ละบุคคลเพื่อลดความไม่เสถียร

1.5 สมมติฐานของโครงการ

1. ระบบสามารถตรวจจับใบหน้าและแสดงผลลงในฐานข้อมูลอย่างถูกต้อง
2. ผู้ใช้งานสามารถสมัครและสามารถเข้าถึง Website ได้อย่างสะดวกปลอดภัย และสามารถดูข้อมูลของตัวเองได้และเข้าใจได้ง่ายในการใช้ Website

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในโครงการ

1. ระบบเช็คชื่อ (Attendance System) ระบบ Software ที่บันทึกสถานะการเข้าเรียนของผู้เรียนต่อรายวิชา/คาบ โดยอ้างอิงตัวตนจากภาพใบหน้าและตารางสอน
2. กล้องวงจรปิด (Closed-Circuit Television/ IP Camera) อุปกรณ์บันทึกวิดีโอแบบเครือข่าย ใช้มาตรฐาน RTSP/ONVIF สำหรับ Stream ภาพมายัง Server ประมวลผล
3. การตรวจจับใบหน้า (Face Detection) กระบวนการค้นหาตำแหน่งใบหน้าในภาพ/Frame เพื่อให้ได้กรอบสี่เหลี่ยม (Bounding Box) ของใบหน้า
4. การรู้จำใบหน้า (Face Recognition / Identification) กระบวนการยืนยัน/ระบุตัวตนจากใบหน้า โดยนำ Vector แทนใบหน้าไปเทียบกับฐานข้อมูลของผู้ใช้
5. คุณลักษณะใบหน้า (Face Embedding / Face Encoding) Vector ซึ่งตัวเลขมิติ N (เช่น 128–512 มิติ) ที่แทนเอกลักษณ์ของใบหน้าหนึ่ง ๆ ใช้สำหรับคำนวณความใกล้เคียง

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบเช็คชื่ออัตโนมัติจากกล้องวงจรปิดที่ใช้งานได้จริง เชื่อมฐานข้อมูลนักเรียน - ครู และกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง
2. ลดเวลาและภาระงานเช็คชื่อของครูอย่างมาก ทำงานอัตโนมัติและไม่ต้องสัมผัสอุปกรณ์
3. เพิ่มความแม่นยำและความโปร่งใส ลดการสวมสิทธิ์แทน มีเวลา - สถานที่บันทึก และประวัติเช็คชื่อย้อนหลังได้
4. แจ้งเตือนแบบ Real-Time (มา/สาย/ขาด) ผ่าน Dashboard หรือ Line/E-mail ช่วยดูแลนักเรียนได้รวดเร็ว
5. วิเคราะห์สถิติการมาเรียน แสดงแนวโน้มรายห้อง/รายวิชา/รายสัปดาห์ เพื่อช่วยวางแผนและตัดสินใจ
6. ได้ต้นแบบระบบที่สามารถต่อยอดและขยายผลไปใช้ในห้องเรียน อาคาร หรือพื้นที่อื่น ๆ ได้ในอนาคต ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการความปลอดภัย

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและโครงการที่เกี่ยวข้อง

เพื่อพัฒนาโครงการ “ระบบเช็คชื่อด้วยการจดจำใบหน้า” ให้ใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพ ผู้จัดทำได้ศึกษาทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เทคโนโลยีการจดจำใบหน้า (Face Recognition) การประมวลผลภาพ Digital (Image Processing) Library ที่เกี่ยวข้อง (เช่น face_recognition/Dlib และ OpenCV) โครงสร้าง Website ด้วย Flask และการจัดเก็บข้อมูลด้วย SQLite ตลอดจนงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนา โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 2.1 เทคโนโลยีการจดจำใบหน้า (Face Recognition)
- 2.2. การประมวลผลภาพดิจิทัล (Image Processing)
- 2.3. Library face_recognition และ dlib
- 2.4 Flask Framework
- 2.5 ฐานข้อมูล SQLite
- 2.6 แผนภาพแนวคิดระบบ
- 2.7 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา

2.1 เทคโนโลยีการจดจำใบหน้า (Face Recognition)

การจดจำใบหน้าคือการใช้วิธีประมวลผลภาพและปัญญาประดิษฐ์ในการระบุตัวบุคคลจากภาพใบหน้า โดยทั่วไปมีขั้นตอนหลักดังนี้

1. Face Detection (ตรวจจับใบหน้า): ค้นหาตำแหน่งใบหน้าในภาพ/Farm (เช่น Haar Cascade, Histogram of Oriented Gradients, Convolutional Neural Network)
2. Face Alignment (จัดแนวใบหน้า): จัดวางใบหน้าให้อยู่มุม/Scalar ใกล้เคียงกันด้วยจุดหมายใบหน้า (landmarks) เพื่อเพิ่มความแม่นยำ
3. Face Encoding (สร้าง Vector คุณลักษณะ): แปลงใบหน้าเป็น Vector เชิงตัวเลข (Embedding)
4. Face Matching (เปรียบเทียบ): เปรียบ Vector กับฐานข้อมูลเพื่อบ่งชี้ว่าบุคคลเป็นใคร (Verification/Identification)

2.2 การประมวลผลภาพดิจิทัล (Image Processing)

1. OpenCV เป็น Library ยอดนิยมนำมาใช้งานกล้อง/ภาพ ใช้เพื่อ
2. ปรับสภาพภาพเบื้องต้น (แปลงสี, ลด Noise, ปรับความสว่าง/ Contrast)
3. จัดแนวใบหน้า (Alignment) ด้วย Landmarks เลือก Frame อย่างมีประสิทธิภาพ (เช่น sampling 5 - 10 FPS จากสตรีม RTSP ของกล้องวงจรปิด)
4. ตรวจจับความเคลื่อนไหวเบื้องต้นเพื่อลดภาระการประมวลผล

2.3 Library face_recognition และ dlib

Library face_recognition (พัฒนามาจาก dlib) ทำให้การตรวจจับ/เข้ารหัส/เปรียบเทียบใบหน้าใน Python ทำได้สะดวก

1. รองรับทั้งตัวตรวจจับแบบ Histogram of Oriented Gradients (เบา เร็ว) และ Convolutional Neural Network (แม่นยำกว่า แต่อาจจะช้ากว่า)
2. เข้ารหัสใบหน้าเป็น Vector (เช่น ขนาด 128 มิติใน Model Classic ของ Dlib)
3. เปรียบเทียบระยะ (เช่น Euclidean Distance) โดยกำหนด Threshold/Tolerance เพื่อสรุปผล “ตรง/ไม่ตรง”
4. ใช้ได้กับภาพนิ่งและ Stream แบบ Real-Time จึงเหมาะกับการดึง Stream จาก Closed - Circuit Television (RTSP)

2.4 Flask Framework

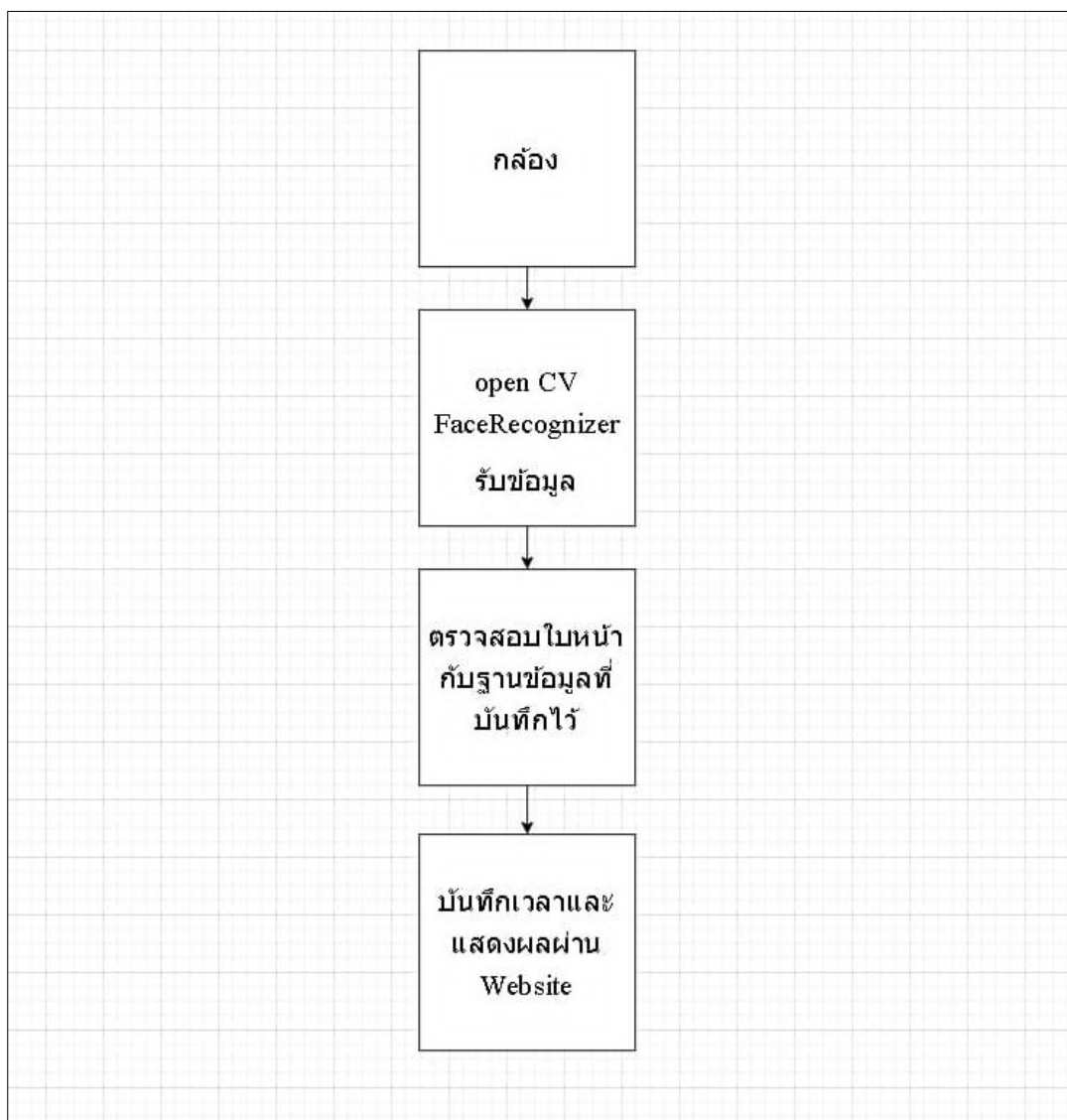
Flask คือ Microweb Framework สำหรับภาษา Python ที่เน้น “เรียบง่าย - ยืดหยุ่นต่อ ยืดง่าย” เหมาะกับงานที่ต้องการควบคุมสถาปัตยกรรมเอง เช่น ระบบเช็คชื่อด้วยการรู้จำใบหน้า จากกล้องวงจรปิด (Closed - Circuit Television) ซึ่งมีทั้ง API แบบ Real-Time หน้า Website สำหรับผู้ใช้หลายบทบาท และงานประมวลผลเบื้องหลัง

2.5 ฐานข้อมูล SQLite

SQLite เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) แบบฝังตัว (Embedded) ที่เก็บทุกอย่างไว้ใน File เดียว เหมาะกับงาน Web Application ขนาดเล็ก - กลาง, เครื่องเดียว หรือ Edge Device เพราะติดตั้งง่าย ดูแลต่ำ และประสิทธิภาพดีเมื่อใช้งานอย่างถูกวิธี

2.6 แผนภาพแนวคิดระบบ

กล้องส่งข้อมูลไปให้ OpenCV/face_recognition จากนั้นตรวจสอบใบหน้ากับฐานข้อมูล SQLite และบันทึกเวลา และแสดงผลผ่าน Website



ภาพที่ 2.1 แนวคิดของระบบ

จากภาพ 2.1 แผนภาพนี้แสดงให้เห็นถึงการส่งข้อมูลจากอุปกรณ์จริงสู่ผู้ใช้งาน ผ่านกระบวนการเทคนิคที่มีความปลอดภัยและสามารถใช้งานได้แบบ Real-Time

2.7 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา

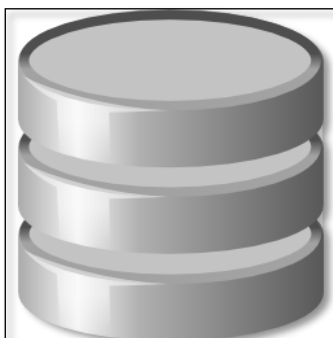
2.7.1 Visual Studio Code



ภาพที่ 2.2 Visual Studio Code

จากภาพที่ 2.2 เป็นโปรแกรมสำหรับเขียนและแก้ไข Code HTML, Python, CSS, JavaScript หรือภาษาอื่นที่ใช้ในการดึงข้อมูลและแสดงผลข้อมูล

2.7.2 DB Browser for SQLite



ภาพที่ 2.3 DB Browser for SQLite

จากภาพที่ 2.3 ใช้ในการเก็บข้อมูลที่ถูกบันทึกเข้ามาจาก Visual Studio Code และก๊อ

2.7.3 ภาษา Python



ภาพที่ 2.4 Python

จากภาพที่ 2.4 ใช้พัฒนา Code ฝั่ง Sever ในการเชื่อมต่อกับ DB Browser for SQLite และประมวลผลข้อมูล

2.7.4 Flask (Python Framework)



ภาพที่ 2.5 Flask (Python Framework)

จากภาพที่ 2.5 ใช้เชื่อมต่อระหว่าง Frontend กับ Backend ให้บริการ Web Routes จัดการ Database (SQLite) จัดการ การทำงานของ Face Recognition และสร้าง Dashboard รายงาน

2.7.5 Web Browser (Google Chrome)



ภาพที่ 2.6 Google Chrome

จากภาพที่ 2.6 เป็นโปรแกรม Web Browser ที่ใช้สำหรับทดสอบและแสดงผลหน้า Website ที่พัฒนาขึ้น โดยสามารถแสดงผลการทำงานของระบบผ่าน Interface ที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ง่าย

2.7.6 HTML / CSS / JavaScript



ภาพที่ 2.7 HTML / CSS / JavaScript

จากภาพที่ 2.7 ใช้สำหรับพัฒนา Interface ของหน้า Website เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลนักเรียนที่เข้าเรียนได้อย่างสะดวกและเข้าใจง่าย โดย HTML ใช้สำหรับโครงสร้างของ Web Page, CSS ใช้สำหรับจัดรูปแบบและตกแต่งหน้าตา Website, และ JavaScript ใช้ในการควบคุมการทำงานแบบแสดงข้อมูลแบบ Real-Time

2.7.7 ChatGPT (โดย OpenAI)



ภาพที่ 2.8 ChatGPT

จากภาพที่ 2.8 ใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการอธิบายแนวคิดการทำงานของระบบให้คำแนะนำในการเขียน Code รวมถึงช่วยจัดทำเอกสารประกอบโครงการ

2.7.8 Application Tapo



ภาพที่ 2.9 Tapo

จากภาพที่ 2.9 ใช้เป็นเครื่องมือช่วยตั้งค่าของกล้อง และเป็นตัวเชื่อมกล้องให้กล้องแสดงภาพออกมา

2.7.9 Microsoft Edge Browser



ภาพที่ 2.9 Microsoft Edge Browser

จากภาพที่ 2.9 เป็นโปรแกรม Web Browser ที่ใช้สำหรับทดสอบและแสดงผลหน้า Website ที่พัฒนาขึ้นโดยสามารถแสดงผลการทำงานของระบบผ่าน Interface ที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ง่าย

2.7.10 PyCharm



ภาพที่ 2.10 PyCharm

จากภาพที่ 2.10 เป็นโปรแกรมเขียน Code Python เามา Run กล้องวงจรปิดเพื่อเช็คชื่อเข้าสู่ระบบ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

การดำเนินโครงการ“ระบบเช็คชื่อยกด้วยกล้องวงจรปิด”มีขั้นตอนและกระบวนการที่ชัดเจนเป็นลำดับ เพื่อให้การพัฒนาเป็นไปอย่างมีระบบระเบียบและมีประสิทธิภาพสูงสุด

3.1 ศึกษาปัญหาและความต้องการ

สำรวจปัญหาการเช็คชื่อยกแบบดั้งเดิม เช่น เสียเวลา ไม่แม่นยำต่อการทุจริต และกำหนดแนวทางแก้ไขด้วยระบบตรวจจับใบหน้าผ่านกล้องวงจรปิด

3.2 กำหนดขอบเขตของโครงการ

กำหนดสิ่งที่จะพัฒนา เช่น ระบบเช็คชื่อยกด้วยกล้องวงจรปิดที่สามารถตรวจจับใบหน้าแบบ Real-Time จัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล และเชื่อมต่อกับ Website สำหรับดูรายงานการเข้าเรียน

3.3 ศึกษาทฤษฎีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กล้องวงจรปิด (IP Camera), การสตรีม RTSP, OpenCV, Face Recognition, ฐานข้อมูล SQLite/MySQL และการพัฒนา Website รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ดังตารางที่ 3.3.1

ตารางที่ 3.3.1 รายการอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ข้อ	รายการ	รายละเอียด
1	กล้องTapoC200	ใช้สำหรับตรวจจับใบหน้า
2	Python + Flask	ใช้พัฒนา Web Server สำหรับดึงและแสดงข้อมูล
3	HTML/CSS/JavaScript	ใช้ออกแบบและพัฒนา Web Application ให้สามารถแสดงผลข้อมูลอย่างสวยงาม
4	Visual Studio Code	ใช้เป็นเครื่องมือเขียนและจัดการ Code ในโครงการ
5	SQLite/MySQL	ใช้สำหรับเป็นที่เก็บข้อมูลนักเรียน

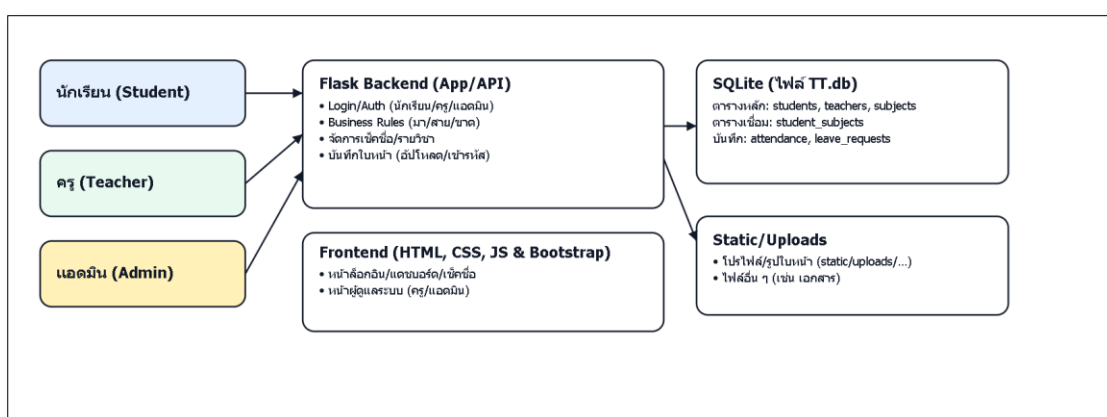
ตารางที่ 3.3.1 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	รายละเอียด
6	IP Camera	ใช้สำหรับการเข้ากล้องวงจรปิด
7	PyCharm	ใช้สำหรับ Run Code ของกล้อง
8	Web Application	ใช้สำหรับเข้าใน Website แบบไม่ต้องติดตั้ง Application ใช้งาน Online
9	RTSP	ใช้สำหรับไลฟ์สดของกล้อง
10	OpenCV	ใช้สำหรับประมวลผลภาพและวิดีโอ
11	Face Recognition	ใช้สำหรับนับตรวจจับและระบุบุคคลจากใบหน้า
12	Tapo	ใช้สำหรับเปิดกล้องและตั้งค่า IP กล้อง

จากตารางที่ 3.1 แสดงรายการอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบเช็คชื่อ ใบหน้าด้วยกล้องวงจรปิด และการตรวจจับใบหน้า โดยครอบคลุมทั้ง Hardware เช่น กล้อง Tapo C200 รวมถึง Software เช่น Python, Flask, HTML/CSS/JavaScript และ Visual Studio Code นอกจากนี้ยังใช้เครื่องมือ Tapo ในการหา IP Camera ของกล้อง

3.4 ออกแบบระบบและโครงสร้าง Website

วางโครงสร้างระบบ เช่น การเชื่อมต่อกล้องกับ Server , การตรวจจับใบหน้า, การบันทึกข้อมูลเข้า Database และออกแบบ Website Dashboard สำหรับแสดงผลรายงาน



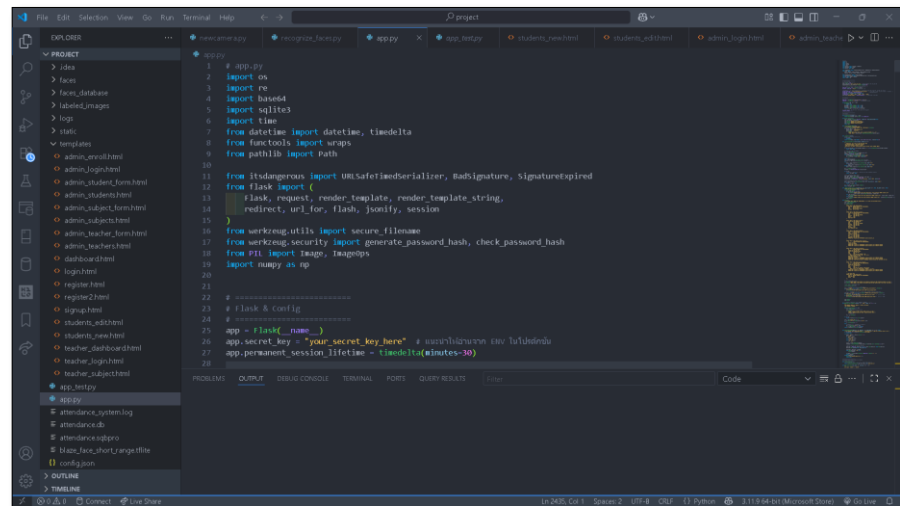
ภาพที่ 3.1 โครงสร้างการออกแบบ

จากภาพที่ 3.1 เป็นการออกแบบคร่าวๆของโครงสร้างเว็บไซต์ที่จะใช้งาน

3.5 พัฒนา Website

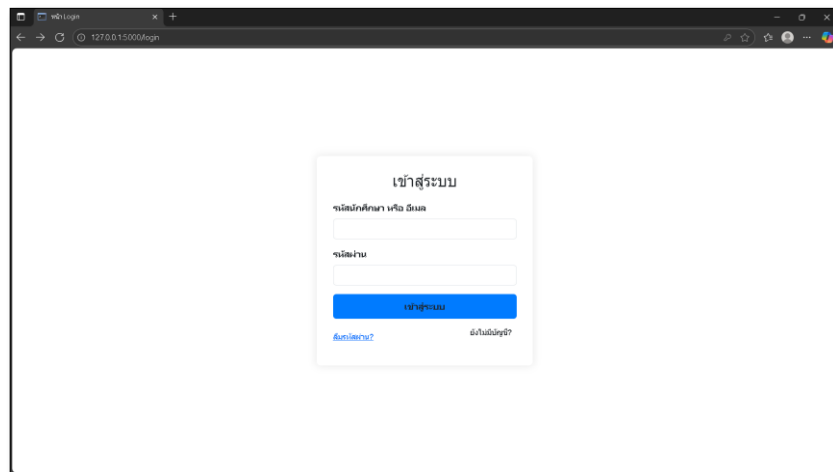
เขียนโปรแกรมสำหรับ Website การเชื่อมต่อหน้าต่างๆของ Website

3.5.1 เขียนโปรแกรม Python สำหรับเชื่อมต่อหน้าต่างๆของ Website เข้าด้วยกัน



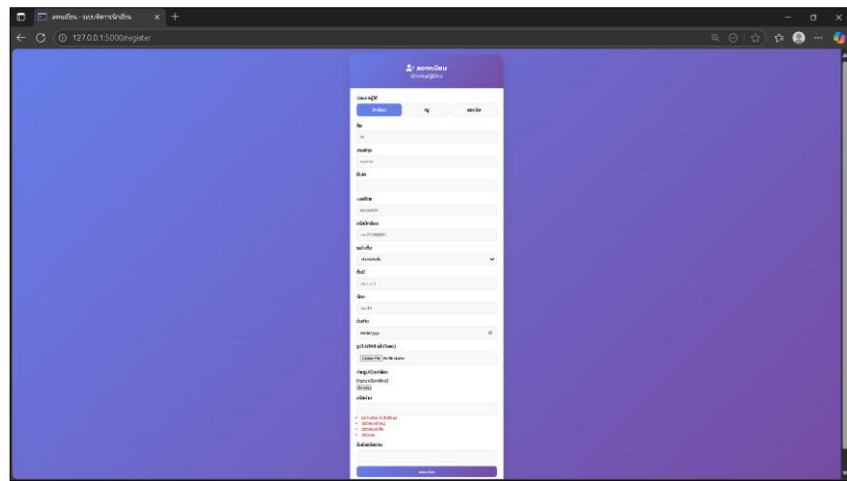
ภาพที่ 3.2 หน้าโปรแกรมที่มีชื่อว่า app.py

จากภาพที่ 3.2 หน้าโปรแกรมที่ใช้ในการเชื่อมกับหน้า Website อื่นๆ



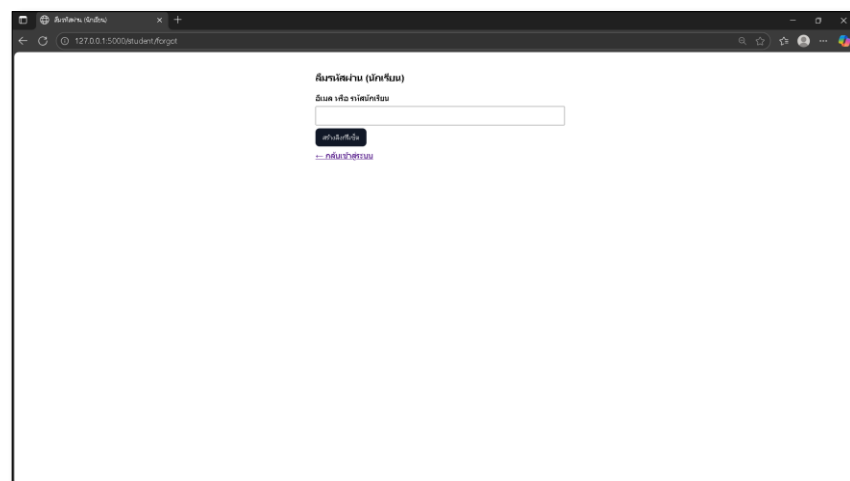
ภาพที่ 3.3 หน้า Website สำหรับการ Login

จากภาพที่ 3.3 สามารถเข้า Website ด้วยการ Login



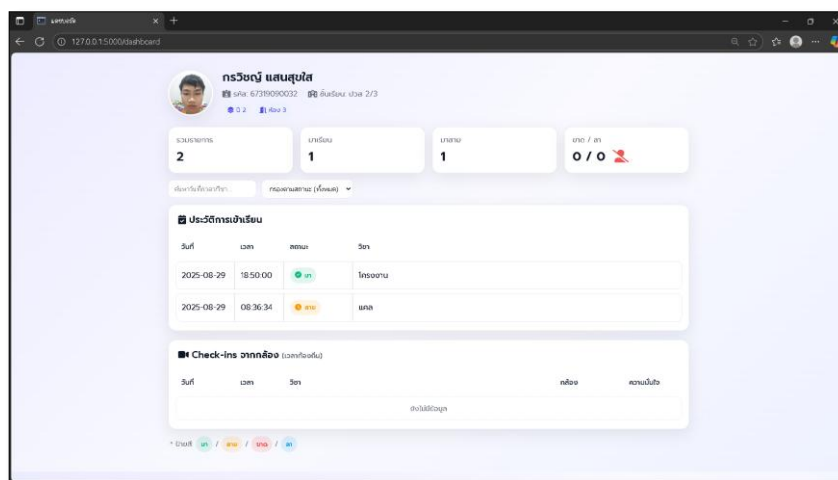
ภาพที่ 3.4 หน้า Website สำหรับการสมัคร

จากภาพที่ 3.4 หน้า Website สำหรับสมัครของ นักเรียน,ครู,แอดมิน



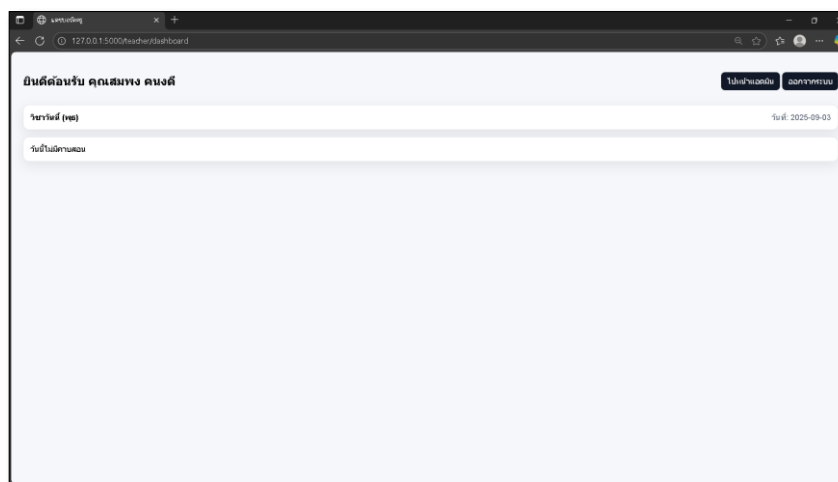
ภาพที่ 3.5 หน้า Website สำหรับลิ้มรสผ่าน

จากภาพที่ 3.5 สามารถเปลี่ยนรหัสผ่านเวลาที่เรจำไม่ได้



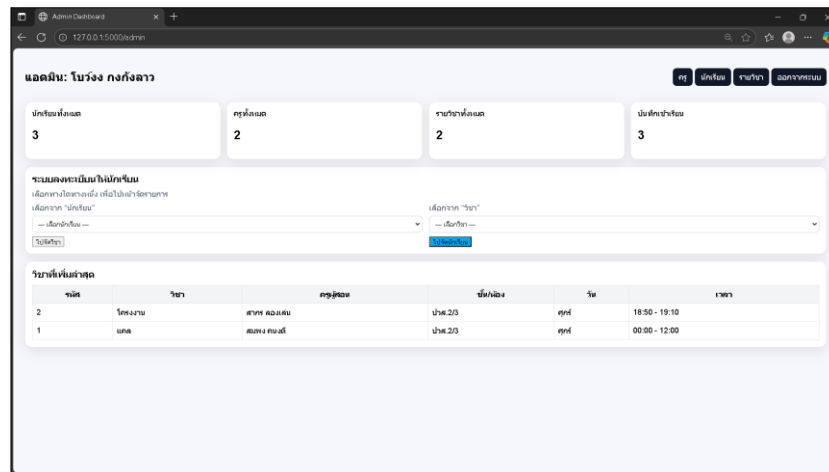
ภาพที่ 3.6 หน้า Web Dashboard สำหรับนักเรียน

จากภาพที่ 3.6 เราสามารถดูการเข้ามาเรียนของเราได้ Website สำหรับนักเรียนที่
แสดงเวลาเข้าเรียน ขาด, สาย, ลา



ภาพที่ 3.7 หน้า Web Dashboard สำหรับครู

จากภาพที่ 3.7 สำหรับครูนั้นสามารถเช็คได้ว่าครูนั้นมีวิชาที่จะสอนวันไหน



ภาพที่ 3.8 หน้า Web Dashboard สำหรับ Admin

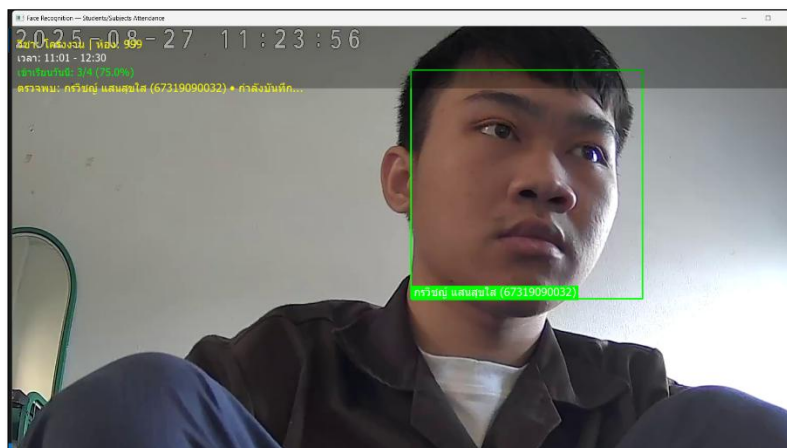
จากภาพที่ 3.8 สามารถเพิ่มนักเรียน,ครู,และเพิ่มรายวิชาเองได้เป็นเหมือนผู้อยู่เบื้องหลังในการเพิ่มข้อมูลใหม่ๆ เข้าไป

3.5.2. ทำการเขียน Code สำหรับตรวจจับใบหน้าด้วยกล้อง IP Camera



ภาพที่ 3.9 Code บางส่วนที่ใช้ในการสร้างตรวจจับใบหน้าด้วยกล้อง

จากภาพที่ 3.9 Code ที่ใช้ในการตรวจจับใบหน้าและแสดงผล



ภาพที่ 3.10 การทำงานของกล้องขณะทดสอบ

จากภาพที่ 3.10 การทำงานของกล้องปกติ สามารถตรวจจับใบหน้าแสดงชื่อสำหรับผู้
ที่สมัครและเข้าใช้บริการแล้ว

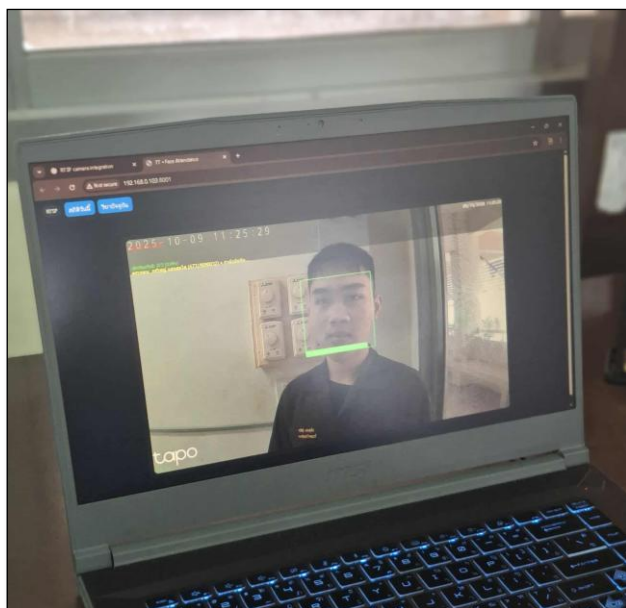
3.5 ติดตั้งและทดสอบระบบจริง

นำกล้องไปติดตั้งที่ห้องเรียน 1742 และทำการทดสอบการเชื่อมต่อ ตรวจสอบความแม่นยำ
ของข้อมูลที่แสดงบนหน้าเว็บ และตรวจสอบความเสถียรในการตรวจจับใบหน้า



ภาพที่ 3.11 ติดตั้งกล้องไว้หน้าทางเข้า

จากภาพที่ 3.11 ติดตั้งกล้องไว้หน้าทางเข้าของห้องเรียน



ภาพที่ 3.12 การทำงานของกล้อง

จากภาพที่ 3.12 กล้องสามารถตรวจจับใบหน้าของนักเรียนที่ลงทะเบียนได้แล้ว

3.6 ปรับปรุงระบบตามข้อเสนอแนะ

หลังจากทดลองใช้งาน ได้รับข้อเสนอแนะให้ปรับความเสถียรของกล้อง และหน้า Website เช่น หน้า Admin สามารถเพิ่มวิชาเรียนและเปลี่ยนวิชาเรียนได้ ตกแต่งหน้า Website ให้ดูสบายตา และใช้งานได้ง่ายขึ้น ฯลฯ จึงแก้ไขโค้ดให้ตอบโจทย์ผู้ใช้งานมากขึ้น

3.7 จัดทำเอกสารและนำเสนอผลงาน

จัดทำเอกสารรายงานและคู่มือประกอบการใช้งาน รวมถึง Slide นำเสนอ เพื่ออธิบายแนวคิด วิธีการพัฒนา และผลลัพธ์ของโครงการก่อนนำเสนอแก่คณะกรรมการประเมิน

บทที่ 4

ผลการทดสอบและประเมินโครงการ

การดำเนินโครงการ “ระบบเช็คชื่อด้วยการจดจำใบหน้า” ทำให้ผู้จัดทำเข้าใจในขั้นตอนการดึงข้อมูลจากกล้องเข้าสู่หน้า Code ผู้จัดทำได้ทดสอบระบบทั้งในเชิงเทคนิคและเชิงการใช้งาน เพื่อประเมินประสิทธิภาพ ความถูกต้อง และความแม่นยำ โดยสามารถสรุปผลการทดสอบได้ดังนี้

4.1 ผลลัพธ์เชิงเทคนิค

4.1.1 การตรวจจับและจดจำใบหน้า

จากการทดสอบระบบด้วยกล้อง ความละเอียด 720p พบว่า สามารถตรวจจับใบหน้าได้แม่นยำ ในสภาพแสงปกติ โดยมีอัตราความสำเร็จประมาณ 95% ขึ้นไป และสามารถจดจำใบหน้าที่ลงทะเบียนไว้ในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง

4.1.2 ความเร็วในการประมวลผล

ระบบใช้เวลาในการตรวจจับและเปรียบเทียบใบหน้าเฉลี่ย 0.3 - 0.6 วินาทีต่อ Frame ซึ่งถือว่าเพียงพอสำหรับการทำงานแบบ Real-Time

4.1.3 การบันทึกข้อมูล

เมื่อมีการยืนยันตัวตนของผู้ใช้สำเร็จ ระบบสามารถบันทึกข้อมูลเวลาเข้าเรียนลงในฐานข้อมูล SQLite ได้อย่างถูกต้อง และสามารถเรียกดูผลการมาเรียนได้ผ่านหน้า Dashboard

4.2 การแสดงผลข้อมูลและการวิเคราะห์ผลเบื้องต้น

1. ระบบสามารถแสดงรายงานการเข้าเรียนผ่านหน้า Website โดยแสดงข้อมูล เช่น
2. ชื่อ-นามสกุลนักเรียน
3. รหัสนักเรียน
4. วันและเวลาเข้าเรียน
5. สถานะ (มาเรียน, ขาด, สาย)

4.3 การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

1. เพื่อประเมินคุณภาพของระบบ ได้มีการออกแบบการทดลองดังนี้
2. ทดสอบความแม่นยำ: เทียบผลการจดจำใบหน้ากับข้อมูลจริง พบว่าค่าความแม่นยำเฉลี่ยอยู่ที่ 67%
3. หากมีการขยับใบหน้า ความแม่นยำจะลดลงเหลือ 32%
4. ทดสอบความเสถียร: ใช้งานระบบต่อเนื่อง 4 ชั่วโมง ไม่พบการล่มหรือการหยุดทำงาน
5. ทดสอบการใช้งานในสภาพแสงต่าง ๆ ในที่แสงสว่างเพียงพอทำงานได้ดี แต่ในที่มืดประสิทธิภาพลดลง

4.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ช่วยลดเวลาในการเช็คชื่อจากเดิมที่ต้องใช้เวลา 5-10 นาที เหลือเพียงไม่กี่วินาที
2. ลดปัญหาการแทนกันเช็คชื่อของนักเรียน
3. ทำให้ข้อมูลการเข้าเรียนมีความถูกต้องและตรวจสอบย้อนหลังได้ง่าย
4. อาจารย์สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการประเมินผลการเรียนและพฤติกรรมมาเรียนของนักศึกษาได้

4.5 ผลการประเมินระบบ

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินด้านการออกแบบระบบและการติดตั้ง

ข้อ	หัวข้อการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย(เต็ม 5)	ระดับความคิดเห็น
1	ความเหมาะสมของหน้าจอแสดงผล	4	ดี
2	ความสะดวกในการติดตั้งอุปกรณ์	4.2	ดีมาก
3	ความปลอดภัยในการใช้งาน	4	ดี
4	ความสวยงามของการจัดวางอุปกรณ์	3.5	ดี
รวมเฉลี่ย		3.9	ดี

จากตารางที่ 4.3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างประเมินระบบในระดับ ดี โดยเฉลี่ย 3.9 คะแนน โดยด้านที่ได้คะแนนสูงสุดคือความสะดวกในการติดตั้งระบบ 4.2 คะแนน ความสะดวกในการติดตั้งส่วนด้านอื่น ๆ เช่น หน้าจอแสดงผล ความปลอดภัย และการจัดวางอุปกรณ์ ก็อยู่ในระดับ ดี แสดงว่าระบบมีการออกแบบที่เหมาะสมและสามารถใช้งานได้จริงในห้องเรียน

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินด้านการใช้งานระบบโดยผู้ใช

ข้อ	หัวข้อการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย(เต็ม 5)	ระดับความคิดเห็น
1	ความง่ายในการใช้งาน Website	3.2	ปานกลาง
2	ความชัดเจนของข้อมูลบน Website	4	ดี
3	ความรวดเร็วและความแม่นยำในการตรวจจับใบหน้า	2	น้อย
4	ความเสถียรของกล้อง	2	น้อย
5	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	4.4	ดีมาก
รวมเฉลี่ย		3.12	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างประเมินการใช้งานระบบอยู่ในระดับ ปานกลาง ด้วยคะแนนเฉลี่ยรวม 3.12 โดยด้านที่ได้คะแนนสูงสุด ได้แก่ ความปลอดภัยขณะใช้งาน ความชัดเจนของข้อมูลและ ความง่ายในการใช้งาน Website ก็อยู่ในระดับ ดี ในส่วนของด้านอื่นๆ เช่น ความรวดเร็วและความแม่นยำในการตรวจจับใบหน้า และ ความเสถียรของกล้อง อยู่ในระดับ น้อย สะท้อนถึงความไม่เสถียรของกล้องและการตรวจจับ

บทที่ 5

สรุปผล ปัญหา และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของโครงการ

โครงการ “ระบบเช็คชื่อใบหน้าด้วยกล้องวงจรปิด” มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา Platform ตรวจจับและจดจำใบหน้าอัตโนมัติสำหรับการเช็คชื่อ โดยสามารถสรุปผลสำคัญได้ดังนี้

5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ

5.2.1 ระบบสามารถตรวจจับและจดจำใบหน้าของนักเรียนผ่านกล้องวงจรปิด Tapo C200 ไม่ค่อยแม่นยำ (ค่าความแม่นยำเฉลี่ย 32–70%)

5.2.2 การตรวจจับใบหน้าถ้าหากขยับมากเกินไปจะทำให้การตรวจจับไม่มีความแม่นยำในการอ่านใบหน้า

5.2.3 ข้อมูลการเช็คชื่อถูกบันทึกลงฐานข้อมูล SQLite แบบ Real-Time แต่ต้องเข้า - ออก SQLite เพื่อให้มันอัปเดตข้อมูลล่าสุด

5.2.4 ต้องใช้ Code ใด Code หนึ่งในการใช้งาน เช่น ใช้งานกล้องทำการเช็คชื่อ Code เข้า Website จะไม่สามารถใช้งานได้ต้องปิดการทำงานของกล้องก่อนถึงจะสามารถใช้งานได้

5.2.5 กล้องเกิดการกระตุกเมื่อเริ่มตรวจจับด้วย Ai และดึงข้อมูลเข้าฐานข้อมูล

5.3 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข

ตลอดการพัฒนาโครงการ พบปัญหาและอุปสรรคหลายประการ ซึ่งได้มีการวิเคราะห์สาเหตุและเสนอแนวทางการแก้ไขไว้ดังนี้

ตารางที่ 5.3.1 รายการปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข

ข้อ	ปัญหาที่พบ	สาเหตุที่เป็นไปได้	แนวทางการแก้ไข
1	กล้องตรวจจับไม่ค่อยแม่นยำ	การเชื่อมต่อที่ไม่เสถียร	เวลาตรวจจับใบหน้าทำให้อยู่นิ่งที่สุด
2	SQLite ส่งข้อมูลไม่ Real-Time	ข้อจำกัดของ SQLite	เข้า - ออก SQLite เพื่อข้อมูลล่าสุด

ตารางที่ 5.3.1 (ต่อ)

ข้อ	ปัญหาที่พบ	สาเหตุที่เป็นไปได้	แนวทางการแก้ไข
3	ต้องใช้อย่างใดอย่างหนึ่งของ Code	การใช้โปรแกรม เดียว Run สองตัว	Run Code ตัวใดตัวหนึ่ง
4	Code Run ได้แค่ Code ใด Code หนึ่ง	ใช้งานโปรแกรม ซ้ำกัน	ใช้โปรแกรมแยกกัน
5	กล้องมีการกระตุก	Ai และการส่งออก ข้อมูล	เปลี่ยน Ai Model

จากตารางที่ 5.3.1 รายการปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข พบว่า ปัญหาหลักของโครงการไม่ได้เกิดจาก Algorithm จัดจำใบหน้าโดยตรง แต่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและสถาปัตยกรรมระบบเป็นสำคัญ ได้แก่ (1) ความแม่นยำของกล้องที่ผันผวนจากเครือข่าย/การสั่นไหวของภาพ ทำให้ต้องควบคุมสถานะการถ่ายจับดวงกล้องให้มั่นคง มีแสงสว่างเพียงพอ และให้ผู้ผู้หยุดหนึ่งช่วง Scan สั้น ๆ (2) ความหน่วงของข้อมูลจาก SQLite ซึ่งเป็นฐานข้อมูลแบบ File จึงควร “เปิด - ปิดการเชื่อมต่อเป็นรอบสั้นๆ” เพื่อดึงข้อมูลล่าสุดเสมอและ (3) การ Run โปรแกรมซ้ำซ้อนจนแย่งทรัพยากร ควรกำหนดให้ Run เพียง Instance เดียวในเวลาเดียวกัน

5.4 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาโครงการต่อไป

5.4.1 การเพิ่มความเสถียรของกล้อง

ควรปรับปรุงประสิทธิภาพและความเสถียรของกล้องให้สามารถตรวจจับใบหน้าได้อย่างแม่นยำและต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการระบุและบันทึกข้อมูลการเข้าชั้นเรียนของผู้ใช้งาน

5.4.2 การปรับปรุงประสบการณ์การใช้งาน Website

ควรออกแบบและพัฒนา Website ให้มีความเป็นมิตรต่อผู้ใช้ ใช้งานง่าย และมีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อนในการเพิ่มข้อมูลนักเรียน อาจารย์ และรายวิชา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลภายในระบบ

5.4.3 การพัฒนาในด้านการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

ควรขยายขีดความสามารถในการเชื่อมต่อของระบบให้รองรับรูปแบบการเชื่อมต่อที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น ไม่จำกัดเฉพาะการเชื่อมต่อผ่าน Router เท่านั้น เพื่อให้สามารถใช้งานได้ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

5.4.4 การเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งและประมวลผลข้อมูล

ควรปรับปรุงกระบวนการส่งและรับข้อมูลให้มีความรวดเร็ว แม่นยำ และมีความเสถียร เพื่อให้ข้อมูลที่แสดงผลภายในระบบมีความทันสมัยและสอดคล้องกับข้อมูลจริงในขณะนั้น

5.4.5 การเพิ่มคุณภาพของภาพจากกล้องและการติดตั้ง

ควรเลือกใช้กล้องที่มีความละเอียดสูงและตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการติดตั้ง เช่น แสงและเงา ให้เหมาะสม เพื่อให้การตรวจจับใบหน้ามีความชัดเจน ลดข้อผิดพลาดในการประมวลผล และเพิ่มความแม่นยำของระบบโดยรวม

5.4.6 การปรับปรุงระบบฐานข้อมูล

ควรพิจารณาเปลี่ยนหรือ Upgrade ฐานข้อมูลให้เป็นระบบที่มี เทคโนโลยี ใหม่กว่า มีความปลอดภัยสูง และง่ายต่อการจัดเก็บและบริหารจัดการข้อมูล เพื่อตอบสนองต่อการขยายตัวของระบบในอนาคต

5.5 บทสรุปโดยรวม

โครงการ “ระบบเช็คชื่อด้วยการจดจำใบหน้าจากกล้องวงจรปิด” สามารถพัฒนาการตรวจจับและระบุตัวตนได้อย่างแม่นยำและใกล้เคียง Real-Time พร้อมบันทึกข้อมูลการเข้าเรียนลงฐานข้อมูลและแสดงผลผ่าน Web Dashboard ได้อย่างเป็นระบบ ช่วยลดความผิดพลาดจากการเช็คชื่อแบบเดิม ลดภาระงานเอกสารของครู และเพิ่มความโปร่งใสในการติดตามการมาเรียนของนักเรียน

บรรณานุกรม

- dlib. (n.d.). (May 26, 2568) dlib C++ Library. Retrieved October,7,2025, From <http://dlib.net>
- Flask (Pallets). (n.d.). (2010) Flask Documentation. Retrieved October,7,2025,
From <https://flask.palletsprojects.com>
- Geitgey, A. (n.d.). (2022) face_recognition (Python library) – GitHub. Retrieved
October,7,2025, From https://github.com/ageitgey/face_recognition
- OpenCV. (n.d.). (October,7,2025) OpenCV Documentation. Retrieved
October,7,2025, From <https://docs.opencv.org/4.x/>
- RTSP. (December,2016). Real Time Streaming Protocol (RFC 2326 / RFC 7826). IETF.
Retrieved October,7,2025, From <https://www.rfc-editor.org>
- SQLite. (n.d.). (Jul 30, 2568) SQLite Documentation. Retrieved
October,7,2025, From <https://www.sqlite.org/docs.html>
- Werkzeug, Jinja2, ItsDangerous. (n.d.). Pallets Projects Documentation. Retrieved
October,7,2025, From <https://palletsprojects.com>

ภาคผนวก ก

ตัวอย่าง Code



ภาพที่ 3 Code บางส่วนของระบบเช็คชื่อใบหน้าด้วยกล้องวงจรปิด (ต่อ)

ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม

ตอนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ตรงกับท่าน

1. เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

☐ ไม่ระบุ

2. อายุ

☐ ต่ำกว่า 20 ปี

☐ 21-30 ปี

☐ 31-40 ปี

☐ 41-50 ปี

☐ มากกว่า 50 ปี

3. อาชีพ

☐ นักเรียน / นักศึกษา

☐ ข้าราชการ / พนักงานรัฐวิสาหกิจ

☐ พนักงานบริษัท

☐ เจ้าของกิจการ / ธุรกิจส่วนตัว

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ): _____

ตอนที่ 2: ความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

โปรดให้คะแนนความพึงพอใจตามระดับ 5 คะแนน ดังนี้

5 = มากที่สุด

4 = มาก

3 = ปานกลาง

2 = น้อย

1 = น้อยที่สุด

รายการประเมิน	1	2	3	4	5
1. ความสะดวกสบายในการใช้งาน Website	☐	☐	☐	☐	☐
2. ความถูกต้องของการตรวจจับในหน้า	☐	☐	☐	☐	☐
3. ความรวดเร็วในการแสดงข้อมูลแบบ Real-Time	☐	☐	☐	☐	☐
4. ความสวยงามและเป็นมิตรต่อผู้ใช้งานของ Interface	☐	☐	☐	☐	☐
5. ความเสถียรของระบบระหว่างใช้งาน	☐	☐	☐	☐	☐
6. ความเข้าใจง่ายในการใช้งาน Website	☐	☐	☐	☐	☐
7. ความพึงพอใจโดยรวมของระบบที่พัฒนา	☐	☐	☐	☐	☐

ตอนที่ 3: ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ถ้ามี)

ภาคผนวก ค

ระบบเช็คชื่อใบหน้าด้วยกล้องวงจรปิด

คู่มือการใช้งาน ระบบเช็คชื่อใบหน้าด้วยกล้องวงจรปิด

คู่มือนี้จัดทำเพื่อให้ผู้ใช้และผู้ดูแลระบบสามารถติดตั้งและใช้งานระบบเช็คชื่อด้วยการจดจำใบหน้าได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย

1 วัตถุประสงค์และภาพรวมระบบ

ระบบดึง Stream วิดีโอจาก Closed-Circuit Television (RTSP/IP Camera) มาประมวลผลด้วย OpenCV + face_recognition เพื่อ ตรวจจับ - ยืนยันตัวตนจากใบหน้า แล้วบันทึกเวลาเข้าเรียนลงฐานข้อมูล (SQLite) พร้อมแสดงผลผ่าน Web Application (Flask) แบบ Real-Time

2 ข้อกำหนดเบื้องต้น (Hardware/Software/Network)

- กล้องวงจรปิด ที่รองรับ RTSP (เช่น Tapo, Hikvision, Dahua ฯลฯ)
- เครือข่ายภายใน ที่เสถียร (แนะนำตั้งค่า Static IP ให้กล้อง)
- เครื่อง Server (Windows / Linux) แนะนำ CPU 4 คอร์+, RAM 8GB+
- Software: Python 3.10+ (ติดตั้ง OpenCV-python, face_recognition, flask, sqlite3 และ Library ที่กำหนดใน Requirements.txt)
- เปิด Web Port (เช่น http://localhost:5000 หรือ http://<server-ip>:5000)

3 ขั้นตอนการติดตั้งระบบ

3.1 ติดตั้งและตั้งค่ากล้อง

1. ติดตั้งกล้องในตำแหน่งที่มองเห็นใบหน้านักเรียนชัดเจน (สูง ~2 - 2.5 ม., มุมเอียงเล็กน้อยให้เห็นหน้าตรง)
2. เปิดการใช้งาน RTSP ใน Application/หน้า Set Up ของกล้อง
3. จด RTSP URL ของกล้อง (ตัวอย่าง) rtsp://username:password@<camera-ip>:554/stream1
4. ตั้งค่า Static IP ให้กล้อง เพื่อลดปัญหาเปลี่ยน IP เอง

3.2 ติดตั้ง Software บน Server

1. ติดตั้ง Python 3.10+
2. แยก File โครงการ แล้วติดตั้ง Library pip install -r requirements.txt
3. ตั้งค่า File Config (เช่น config.py/.env) ให้ใส่
 - RTSP_URLS (รองรับหลายกล้อง)
 - RECOG_THRESHOLD (เช่น 0.6–0.65)

- LATE_UNTIL (นาที่หลังเริ่มคาบเพื่อพิจารณา “สาย”)
- ค่าฐานข้อมูล/Folderบันทึกรูป

3.3 เริ่มบริการระบบ

ระบบแยกเป็น 2 ส่วนหลัก เพื่อความสิ้นไหล

- Face Worker: ดึง RTSP ตรวจสอบ/เข้ารหัส/เทียบใบหน้า บันทึกผล
- Web (Flask): แสดงผล Dashboard /จัดการผู้ใช้/รายวิชา

ตัวอย่างการเริ่ม Run (ชื่อ File อาจต่างกัน):

1) กระบวนการจับกล้อง (worker)python face_worker.py

2) Web Application python app.py

จากนั้นเปิดเว็บที่ <http://localhost:5000> (หรือ IP ของServer)

4 การลงทะเบียนผู้ใช้และใบหน้า

4.1 บทบาทผู้ใช้

- Admin: จัดการผู้ใช้/ห้อง/รายวิชา, ตั้งค่าระบบ
- ครูผู้สอน: ดูรายวิชา/เช็คสถานะ, ส่งออกข้อมูล, จัดการรายชื่อนักเรียนในวิชา
- นักเรียน: ดูประวัติการเข้าเรียนของตนเอง

4.2 เพิ่มนักเรียน (ทีละคน / ครั้งละหลายคน)

- เมนู Admin Click นักเรียน Click เพิ่มใหม่
 - กรอก รหัส/ชื่อ/E-mail/ห้อง/เบอร์/วันเกิด/รหัสผ่าน
 - แนบรูปใบหน้าชัด ๆ 1-3 รูป (หน้าตรง แสงดี ไม่มีหน้ากาก/แว่นดำ)
- นำเข้าทีละหลายคน: Upload File CSV ตาม Format ที่กำหนด

4.3 คุณภาพรูปใบหน้า (สำคัญมาก)

- ภาพ คมชัด สว่าง ใบหน้าหันตรง
- ไม่มีสิ่งบัง (หมวก, หน้ากาก, แว่นกันแดด)
- ใช้ภาพขนาดกลาง 400 - 800px ก็พอ (โหลดเร็ว ประมวลผลไว)

5. การใช้งานผ่าน Web Application

5.1 เข้าสู่ระบบ

- เปิด Browser ไปที่ <http://localhost:5000>
- เข้าสู่ระบบด้วยบทบาทที่ได้รับ

5.2 เมนูหลัก (ตัวอย่าง)

- Dashboard: ภาพรวมสถานะกล้อง, เหตุการณ์ล่าสุด, สถิติวันนี้

- รายวิชา: สร้างรายวิชา/ตั้งเวลาเรียน/ตั้งเกณฑ์สาย/กำหนดห้องและครูผู้สอน
- จัดการผู้ใช้: นักเรียน/ครู/ Admin
- ประวัติ (History): ดูรายชื่อ-เวลา-สถานะ มา/สาย/ขาด ย้อนหลัง พร้อมค้นหา/กรอง
- รายงาน/ส่งออก: CSV/Excel รายวัน-รายวิชา-รายห้อง

5.3 เลือกทั้ง “ชั้น/ห้อง” ในทีเดียว

เมื่อสร้างหรือแก้ไขรายวิชา/กลุ่มเรียน:

- เลือก ชั้น-ห้อง (เช่น ปวส.2/3) จาก Dropdown ระบบจะ ดึงนักเรียนทั้งห้อง ให้โดยอัตโนมัติ
- สามารถเพิ่ม/ลบรายชื่อรายบุคคลเพิ่มเติมได้ภายหลัง

5.4 การแสดงผลแบบ Real-Time

- เมื่อกำลังตรวจพบและยืนยันตัวตนสำเร็จ รายชื่อจะขึ้นใน รายการเข้าเรียนวันนี้ พร้อม เวลา และ สถานะ
- ผู้สอนเห็นจำนวน “มา/สาย/ขาด” แบบ Update ต่อเนื่อง

6 เกณฑ์สถานะ มา-สาย-ขาด (ปรับได้)

- มาเรียน (Present): ตรวจพบใบหน้าระหว่าง เวลาเริ่มคาบ ถึง เวลาเริ่มคาบ + LATE_UNTIL
- สาย (Late): ตรวจพบหลัง LATE_UNTIL แต่ก่อน เวลาสิ้นสุดคาบ
- ขาด (Absent): ไม่ตรวจพบตลอดคาบตัวอย่าง: คาบ 09:00 - 10:00, LATE_UNTIL = 15 นาที 09:00 - 09:15 = มา, 09:16 - 10:00 = สาย, ไม่พบเลย = ขาด

7 การดูข้อมูลย้อนหลัง

- ไปที่เมนู ประวัติ (History)
- เลือกช่วงวัน/รายวิชา/ห้อง/บุคคล เพื่อค้นหา
- ส่งออก File CSV/Excel ได้สำหรับสรุปผล/ส่งงาน

8 แนวทางติดตั้งกล้องให้ได้ผลดี

- ติดตั้ง ระดับสายตา/สูงกว่านิด ให้เห็นหน้าเต็มกรอบ
- มี แสงเพียงพอ หลีกเลียงย้อนแสงหน้าต่าง
- ระยะห่าง ~2 - 5 เมตรให้ใบหน้าใหญ่พอใน Frame
- กำหนด Zone เดินผ่าน ที่บังคับให้หันหน้าผ่านกล้องสั้น ๆ (เช่น หน้าประตู)

9 ข้อควรระวัง (PDPA/ความเป็นส่วนตัว)

- ติดป้ายแจ้ง มีการบันทึกภาพเพื่อเช็คชื่อ และวัตถุประสงค์ชัดเจน
- เก็บเฉพาะ Vector ใบหน้า (Embedding) ไม่เก็บรูปเต็มถ้าไม่จำเป็น
- จำกัดสิทธิ์เข้าถึงข้อมูล, เข้ารหัสสำรองข้อมูล, กำหนดอายุเก็บข้อมูล
- จัดให้มี แบบ Form ยินยอม และช่องทางขอลบข้อมูล/ถอนความยินยอม

10 การบำรุงรักษา

- ตรวจสอบ สถานะกล้อง/เครือข่าย รายสัปดาห์
- ทดสอบ การรู้จำ ด้วยตัวอย่างจริงเป็นระยะ (เปลี่ยนทรงผม/แว่น/หน้ากาก)
- สำรองฐานข้อมูล เป็นประจำ (รายสัปดาห์/รายเดือน)
- Update Library /Patch ความปลอดภัยตามความเหมาะสม

11 การแก้ปัญหาเบื้องต้น (Troubleshooting)

11.1 หน้า Website โหลดนาน/ค้าง

- ตรวจสอบว่า Face Worker Run อยู่ (ถ้า Worker ไม่ส่งข้อมูล Website จะรอผล)
- ทดสอบ RTSP ด้วย VLC: หากภาพไม่ขึ้น แสดงว่า กล้องหรือเครือข่ายมีปัญหา
- เช็คว่าฐานข้อมูลว่าไม่ถูกล็อก (ปิดโปรแกรม DB Browser/Tool ที่เปิด File เดียวกัน)
- แยก Run 2 Process (worker / Website) ไม่ให้แย่งทรัพยากร

11.2 ไม่รู้จำ/แม่นยำต่ำ

- ใช้ภาพลงทะเบียน สว่าง ชัด โกล้ตรง 2 - 3 รูป/คน
- ปรับ RECOG_THRESHOLD ให้เหมาะสม (ต่ำไป = คัดเข้ม, สูงไป = ตัดผิด)
- เพิ่ม File ส่องหน้า/จัดมุมกล้องให้เห็นหน้าตรงมากขึ้น

11.3 กล้องไม่ Online /ภาพไม่มา

- ตรวจสอบ RTSP URL/บัญชีผู้ใช้/รหัสผ่าน/IP
- ปิด/เปิดกล้องใหม่ และทดสอบด้วย Application ของผู้ผลิต
- ตั้งค่า Static IP ลดอาการเปลี่ยน IP เอง

11.4 เวลา/สถานะมา-สายไม่ตรง

- ตรวจสอบค่า LATE_UNTIL และ เวลา Server (Time/Time Zone) ให้ถูกต้อง
- ตรวจสอบเวลาคาบในรายวิชา และช่วงเวลาในระบบอนุญาตให้เช็คชื่อ

ประวัติผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ - สกุล

ระดับการศึกษา

ที่อยู่

เบอร์โทร

นายกรวิชัย แสนสุขใส

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 2

สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2568

293 หมู่ 7 ตำบลระหาน อำเภอบึงสามัคคี จังหวัดกำแพงเพชร

082-587-9432



ชื่อ - สกุล

ระดับการศึกษา

ที่อยู่

เบอร์โทร

นายณพคุณ จำปาแก่น

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 2

สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ปีการศึกษา 2568

274/1 หมู่ 7 ตำบลหนองตาว อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์

065-032-5144