

โครงการเลขที่ วศ.คพ. P069-1/2564

เรื่อง

โครงการสุดเลิฟของฉัน

โดย

นายกสินรี ไทร์ล้ำเลิศ รหัส 690610696

นายบรรจบ พบเอฟตลอด รหัส 690610969

โครงการนี้

เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปีการศึกษา 2564

PROJECT No. CPE P069-1/2564

Your Project Name Goes Here

Kinnaree Tirelumlert 690610696

Banjob Pob-eftalord 690610969

**A Project Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Bachelor of Engineering
Department of Computer Engineering
Faculty of Engineering
Chiang Mai University
2021**

หัวข้อโครงการ : โครงการสุดเลิฟของฉัน
: Your Project Name Goes Here
โดย : นายกสินี ไทร์ล้ำเลิศ รหัส 690610696
นายบรรจบ พบเอฟตลอด รหัส 690610969
ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ดร. ชินวัตร อิศราดิศัยกุล
ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา : 2564

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วน-
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

..... หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
(รศ.ดร. สันติ พิทักษ์กัจจนุกร)

คณะกรรมการสอบโครงการ

..... ประธานกรรมการ
(อ.ดร. ชินวัตร อิศราดิศัยกุล)

..... กรรมการ
(ผศ.ดร. ภาสกร แซ่มประเสริฐ)

..... กรรมการ
(รศ.ดร. นิพนธ์ อีร์อำพน)

หัวข้อโครงการ : โครงการสุดเลิฟของฉัน
: Your Project Name Goes Here
โดย : นายกสินี ไทร์ล้าเลิศ รหัส 690610696
นายบรรจบ พบเอฟตลอด รหัส 690610969
ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ดร. ชินวัตร อิศราดิสัยกุล
ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา : 2564

บทคัดย่อ

เขียนบทคัดย่อของโครงการที่นี้

การเขียนรายงานเป็นส่วนหนึ่งของการทำโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เพื่อทบทวนทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง อธิบายขั้นตอนวิธีแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม และวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองอุปกรณ์และระบบต่างๆ อย่างไรก็ตาม การสร้างรูปแบบรายงานให้ถูกรูปแบบนั้นเป็นขั้นตอนที่ยุ่งยาก แม้ว่าจะมีต้นแบบสำหรับใช้ในโปรแกรม Microsoft Word แล้วก็ตาม แต่นักศึกษาส่วนใหญ่ยังคงค้นพบว่าการใช้งานมีความซับซ้อน และเกิดความผิดพลาดในการจัดรูปแบบ กำหนดเลขหัวข้อ และสร้างสารบัญอยู่ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์จึงได้จัดทำต้นแบบรูปแบบรายงานโดยใช้ระบบจัดเตรียมเอกสาร L^AT_EX เพื่อช่วยให้นักศึกษาเขียนรายงานได้อย่างสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

Project Title : Your Project Name Goes Here
Name : Kinnaree Tirelumlert 690610696
Banjob Pob-eftalord 690610969
Department : Computer Engineering
Project Advisor : Chinawat Isradisaikul, Ph.D.
Degree : Bachelor of Engineering
Program : Computer Engineering
Academic Year : 2021

ABSTRACT

The abstract would be placed here. It usually does not exceed 350 words long (not counting the heading), and must not take up more than one (1) page (even if fewer than 350 words long).

Make sure your abstract sits inside the abstract environment.

กิตติกรรมประกาศ

Your acknowledgments go here. Make sure it sits inside the acknowledgment environment.

นายกินรี ไทรล้าเลิศ
นายบรรจบ พบเอฟตลอด
25 พฤษภาคม 2563

สารบัญ

บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ซ
1 บทนำ	1
1.1 ที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.3.1 ขอบเขตด้านฮาร์ดแวร์	1
1.3.2 ขอบเขตด้านซอฟต์แวร์	1
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	2
1.5 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้	2
1.5.1 เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์	2
1.5.2 เทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์	2
1.6 แผนการดำเนินงาน	2
1.7 บทบาทและความรับผิดชอบ	5
1.8 ผลกระทบด้านสังคม สุขภาพ ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรม	5
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 Haar Cascade Classifier	6
2.2 RESTful API	6
2.3 Image processing	7
2.3.1 การปรับปรุงคุณภาพของภาพ (Image Enhancement and Restoration)	7
2.3.2 การบีบอัดข้อมูลภาพ (Image compression)	7
2.4 การส่งข้อมูลโดยใช้โปรโตคอล HTTP	8
2.5 Raspberry Pi	8
2.6 Opensource Computer Vision (OpenCV)	9
3 โครงสร้างและขั้นตอนการทำงาน	10
3.1 ภาพรวมโครงสร้างและการทำงานของระบบ	10
3.1.1 โมดูลกล้อง (Camera Module)	10
3.1.2 การส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์	11
3.1.3 การแสดงผลการระบุตัวตน	11
3.1.4 เซิร์ฟเวอร์ (Server)	11
3.1.5 การระบุตัวตน	11
3.1.6 การจัดเก็บรูปภาพใบหน้า	12
3.1.7 การเรียนรู้รูปภาพ	12
4 การทดลองและผลลัพธ์	13

5	บทสรุปและข้อเสนอแนะ	14
5.1	สรุปผล	14
5.2	ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข	14
5.3	ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ	14
	บรรณานุกรม	15
ก	The first appendix	17
ก.1	Appendix section	17
ข	คู่มือการใช้งานระบบ	18
	ประวัติผู้เขียน	19

ឥរាវត្តរូប

2.1	Poem	7
2.2	Poem	8
2.3	Poem	8
3.1	Poem	10
3.2	Poem	10

สารบัญตาราง

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของโครงการ

การยืนยันตัวตนในการเข้าสถานที่หลายรูปแบบ เช่น การสแกนลายนิ้วมือ การใช้บัตรประจำตัว **RFID** และอื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งในปัจจุบันมีสถานการณ์โควิด-19 แพร่ระบาด ทำให้ผู้คนไม่สามารถพบปะกันได้ระหว่างพนักงานต้อนรับกับผู้เข้าสถานที่ การยืนยันตัวตนในการเข้าสถานที่โดยใช้รูปถ่ายใบหน้าจึงเหมาะกับสถานการณ์นี้ โดยจะช่วยลดการแพร่ระบาดของเชื้อโรคและมีความสะดวกในการใช้งานไม่ต่างกับการยืนยันตัวตนแบบอื่นและ เมื่อใบหน้าของบุคคลมีการเปลี่ยนแปลงตลอดในทุกวัน เช่น มีหนวด ไม่มีหนวด ผมห่น ผมหยาว ใส่แว่น ไม่ใส่แว่น เป็นต้น มีผลทำให้การระบุตัวตนด้วยการใช้ภาพใบหน้านั้นเกิดความผิดพลาด เป็นที่มาของการนำรูปภาพใบหน้าที่ได้รับเข้ามาใหม่ไปทำการเรียนรู้ใบหน้าให้ระบบสามารถจดจำภาพใบหน้าใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลง และความแม่นยำในการระบุตัวตนจะสูงขึ้นเมื่อรูปภาพใบหน้าที่เก็บไว้จำนวนมาก และหลายหลายรูปแบบ ทำให้สามารถแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงใบหน้าได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับใบหน้าให้มีความแม่นยำที่สูง
2. เพื่อให้ระบบมีความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง
3. เพื่อให้ระบบสามารถนำไปใช้งานได้จริง

1.3 ขอบเขตของโครงการ

โดยระบบตรวจจับใบหน้าจะทำการติดตั้งหน้าทางเข้าห้องแลปการทดลอง (OASYS) และปรับให้มีความแม่นยำมากที่สุดให้ยังคงความพึงพอใจของผู้ใช้ห้องแลปได้

1.3.1 ขอบเขตด้านฮาร์ดแวร์

1. ระบบจะสามารถค้นหาใบหน้าได้จะต้องมีพื้นที่ที่มีแสงสว่างเพียงพอ
2. พื้นที่ทำการติดตั้งต้องมีสัญญาณอินเทอร์เน็ตทั้งไร้สายหรือผ่านสายแลน
3. พื้นที่ทำการติดตั้งต้องไม่มีผู้คนพลุกพล่าน
4. โปรแกรมการเรียนรู้ของเครื่องที่ไม่เกินกำลังด้าน **Hardware** ของเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้เทรนโมเดล

1.3.2 ขอบเขตด้านซอฟต์แวร์

1. สามารถจัดเก็บข้อมูลและรูปภาพใบหน้าได้
2. สามารถที่จะเรียนรู้รูปภาพใหม่ ที่เข้ามาจัดเก็บได้
3. ระบบใช้เวลาในการตรวจจับใบหน้า ส่งภาพใบหน้าไปยังเซิร์ฟเวอร์ ระบุตัวตน และส่งผลลัพธ์กลับมาแสดงจะใช้เวลาไม่เกิน 40 วินาที

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ผู้ที่เข้าสู่สถานที่ลดความเสี่ยงที่จะได้รับเชื้อโรค
2. ระบบสามารถที่จะระบุตัวตนในเวลาทีน้อย เพิ่มความสะดวกในการเข้าสู่สถานที่ได้
3. ระบบสามารถส่งต่อสัญญาณหรือข้อมูลไปยังส่วนอื่น ๆ ได้ เช่น บอกทางไปห้องทำงาน

1.5 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้

1.5.1 เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์

1. Raspberry Pi 4 Model B
2. Camera
3. Monitor
4. Keyboard
5. Server

1.5.2 เทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์

1. Python : ภาษาที่ใช้ในการค้นหาภาพใบหน้าบุคคล การส่งรูปภาพใบหน้า การทำเว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับรับรูปภาพ
2. OpenCV : ไลบรารี (Library) ใช้ในการค้นหาใบหน้าบุคคลแบบเรียลไทม์ และใช้ในการระบุตัวตน
3. TensorFlow : ไลบรารี (Library) สำหรับการเรียนรู้รูปภาพใบหน้าออกมาเป็นโมเดลโดยสามารถใช้งานได้ดีกับภาษา Python
4. Flask Framework : เป็นโครงสร้างของ Restful API ที่ใช้ในการทำเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่รับรูปภาพโดยเป็นภาษา Python ทำให้สามารถเรียกใช้งาน OpenCV หรือ TensorFlow เมื่อรับรูปภาพสำเร็จและส่งผลลัพธ์
5. Restful API : ใช้ในการสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับรับรูปภาพบนเซิร์ฟเวอร์
6. Application Programming Interface : ใช้ในการส่งรูปภาพผ่าน HTTP
7. Hyper Text Transfer Protocol : ใช้ในการส่งข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์
8. Virtual Studio Code : ใช้ในการพัฒนาการค้นหาใบหน้าแบบเรียลไทม์และทำเว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับรับรูปภาพ

1.6 แผนการดำเนินงาน

ชั้น ตอน การ ดำเนินงาน	ธ.ค. 2564	ม.ค. 2565	ก.พ. 2565	มี.ค. 2565	เม.ย. 2565	พ.ค. 2565	มิ.ย. 2565	ก.ค. 2565	ส.ค. 2565	ก.ย. 2565	ต.ค. 2565	พ.ย. 2565	ธ.ค. 2565	ม.ค. 2566	ก.พ. 2566	มี.ค. 2566
ศึกษา เรียน รู้ และ ทดลอง การ ประมวล ผล ภาพ ใบหน้า และ การ ค้นหา ใบหน้า และ การ ทำงาน บน Raspberry pi และการบีบอัดไฟล์ รูปภาพ																
ศึกษา เรียน รู้ และ ทดลอง การ ส่ง รูปภาพไปยังเซิร์ฟ- เวอร์ RESTful API, python Flask frame- workและ เทคนิค การปรับรูปภาพ																
ศึกษา เรียน รู้ และ ทดลองการทำงาน ของ Machine learning Ten- sorFlow และการ เรียนรู้ภาพใบหน้า บุคคลหรือ Train model																

ชั้น ตอน การ ดำเนินงาน	ธ.ค. 2564	ม.ค. 2565	ก.พ. 2565	มี.ค. 2565	เม.ย. 2565	พ.ค. 2565	มิ.ย. 2565	ก.ค. 2565	ส.ค. 2565	ก.ย. 2565	ต.ค. 2565	พ.ย. 2565	ธ.ค. 2565	ม.ค. 2566	ก.พ. 2566	มี.ค. 2566
เก็บ ข้อมูล รูปภาพ ใบหน้า พนักงาน ในตึก ITSC และ ออกแบบ และ พัฒนา ระบบ ให้ สามารถ ตรวจ จับ ใบหน้า และ ส่ง ภาพ ใบหน้า ไป ยัง เซิร์ฟเวอร์																
ติดตั้งระบบ ทำ- การ ทดสอบ ระบบ และ ออกแบบ และ พัฒนา โมเดล การ เรียน รู้ ภาพ ใบหน้า บุคคล บน เซิร์ฟเวอร์และการ ส่งผลลัพธ์																
ออกแบบ และ พัฒนาการ แสดง ผลลัพธ์ ตอบรับ ผลลัพธ์ ส่งผลลัพธ์ ไป ยัง เซิร์ฟเวอร์ และ เซิร์ฟเวอร์ ให้ จัดการ กับ ผลลัพธ์ ที่ได้รับกลับมา																
ทดสอบ ทั้ง ระบบ ปรับปรุงระบบและ ปรับแต่งระบบให้มี ประสิทธิภาพขึ้น																
เขียน รายงาน สรุป ผลการทำงาน																

1.7 บทบาทและความรับผิดชอบ

รับผิดชอบทุกส่วนของโครงการนี้ โดยที่ต้องใช้ความรู้ด้าน computer vision, Web service, Storage, API, Machine Learning และพัฒนาการเรียนรู้รูปภาพใบหน้า

1.8 ผลกระทบด้านสังคม สุขภาพ ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรม

สามารถช่วยลดการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด 19 ของพนักงานในสถานที่ มีการเก็บรูปภาพบุคคลที่เข้าสถานที่ โดยเมื่อมีเหตุการณ์ก็นำรูปที่บันทึกมาใช้เป็นหลักฐานได้โดยรูปภาพใบหน้านั้นจะไม่อนุญาตให้ผู้อื่นนำไปใช้ได้ จะสามารถใช้ได้ก็ต่อเมื่อมีการขออนุญาตเรียบร้อยซึ่งจะไม่ขัดกับกฎหมาย รูปภาพที่ส่งไปให้เซิร์ฟเวอร์นั้นมีการเข้ารหัสเพื่อป้องกันการโจรกรรมได้ เมื่อยืนยันตัวตนสำเร็จก็สามารถนำข้อมูลหรือสัญญาณไปยังระบบอื่นๆ ได้ เช่นระบบบันทึกการเข้างาน ระบบบอกทางไปยังห้องทำงาน เป็นต้น ทำให้เป็นอีกช่องทางในการยืนยันตัวตนเพื่อเข้าสู่สถานที่

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การทำโครงงาน เริ่มต้นด้วยการศึกษาค้นคว้า ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง หรือ งานวิจัย/โครงงาน ที่เคยมีผู้เสนอไว้แล้ว ซึ่งเนื้อหาในบทนี้จะเกี่ยวกับการอธิบายถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อหาในบทถัดไปได้ง่ายขึ้น เนื้อหาในบทนี้จะแบ่งออกเป็นดังนี้

2.1 Haar Cascade Classifier

อัลกอริทึมในการตรวจจับวัตถุโดยใช้ตัวแยกประเภทการเรียงซ้อนตามคุณสมบัติของ Haar ซึ่งเป็นการคำนวณในพื้นที่สี่เหลี่ยมของแต่ละพิกเซล ทำให้เป็นวิธีการตรวจจับวัตถุที่มีประสิทธิภาพ จุดเด่นหลักของ Haar Cascade Classifier คือความเร็ว เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการตรวจจับวัตถุแบบเรียลไทม์ ซึ่งการใช้งานส่วนใหญ่นิยมใช้กับ OpenCV ที่ใช้ภาษา Python ในการเขียนโปรแกรมที่ใช้ Haar Cascade Classifier โดยแอปพลิเคชันที่ Haar Cascade ทำได้ดังนี้

1. การจดจำใบหน้า : อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และโปรโตคอลความปลอดภัยอื่น ๆ สามารถใช้ Haar Cascades Classifier เพื่อกำหนดความถูกต้องของผู้ใช้สำหรับการเข้าสู่ระบบที่ปลอดภัยหรือเข้าสู่สถานที่
2. วิทยาการหุ่นยนต์ : หุ่นยนต์สามารถ “มองเห็น” สิ่งรอบตัวเพื่อทำงานโดยใช้การจดจำวัตถุ ตัวอย่างเช่น สามารถใช้เพื่อทำให้งานการผลิตเป็นแบบอัตโนมัติ
3. ยานยนต์อัตโนมัติ : ยานยนต์ไร้คนขับต้องการความรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม และสามารถช่วยระบุวัตถุ เช่น คนเดินเท้า ไฟจราจร และทางเท้า เพื่อสร้างการตัดสินใจที่มีข้อมูลมากขึ้นและเพิ่มความปลอดภัย

ซึ่งในโครงงานนี้เลือกที่จะเอากการจดจำใบหน้ามาใช้งาน

2.2 RESTful API

เป็นแนวทางใหม่ในการสร้าง Web Service แบบเรียบง่าย โดยเรียกใช้ผ่านทาง HTTP Method GET / POST / PUT / DELETE โดย REST จะอยู่บนพื้นฐานของ Hypertext Transfer Protocol (HTTP). Request จะส่งคำขอไปยัง URI ที่กำหนด และลั่วงเอา response กลับมาเป็น Payload ในแบบ HTML, XML, JSON หรือ format อื่น ๆ ซึ่งในโครงงานนี้จะใช้ Payload แบบ JSON โดย RESTful จะประกอบไปด้วย Client - ผู้ที่เข้ามาเป็น Request Resource Server - ผู้ที่ให้บริการ Resource



รูปที่ 2.1: แสดงผังการทำงานของ RESTful

2.3 Image processing

เป็นกระบวนการจัดการและวิเคราะห์รูปภาพให้เป็นข้อมูลในแบบดิจิทัล โดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เราต้องการทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ (ขนาด รูปร่าง) โดยกระบวนการจัดการและวิเคราะห์รูปภาพที่ใช้ในโครงงานนี้ มีดังนี้

2.3.1 การปรับปรุงคุณภาพของภาพ (Image Enhancement and Restoration)

การปรับปรุงคุณภาพของภาพเป็นการปรับปรุงหรือซ่อมแซมให้ข้อมูลภาพที่มีอยู่ดีขึ้น คุณภาพดีขึ้น เช่น ภาพที่ได้มาอาจมีความคมชัด (Contrast) น้อยหรือเบลอ ไม่คมชัด เราสามารถปรับภาพให้คมชัดได้ด้วยเทคนิค เช่น การปรับค่าความคมชัด (Contrast Enhancement) หรือการปรับเน้นเส้นขอบภาพ (Edge Enhancement) หรือในกรณีที่ภาพที่มี อยู่มีความไม่สมบูรณ์ เช่น มีสัญญาณรบกวน (Noise) เราสามารถใช้เทคนิคการกรองสัญญาณ ภาพ (Image Filtering) เพื่อกำจัดสัญญาณรบกวนได้

2.3.2 การบีบอัดข้อมูลภาพ (Image compression)

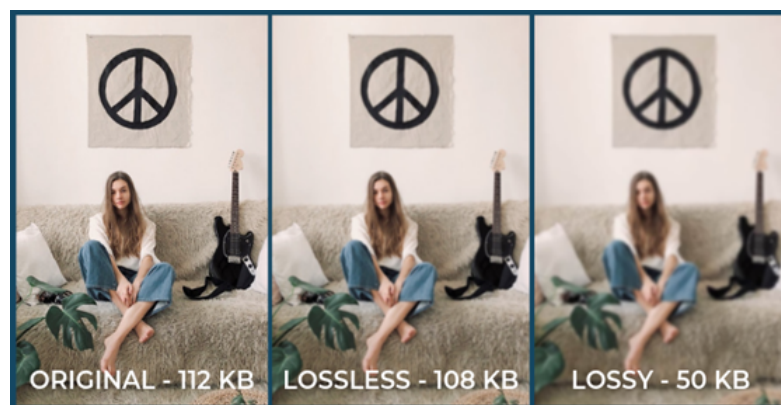
1. การบีบอัดแบบไม่มีการสูญเสียรายละเอียดข้อมูล (Lossless compression)

ค่าความสว่างของแต่ละจุดภาพจะยังคงอยู่เหมือนเดิมทุกประการ หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าของแต่ละจุดภาพ ซึ่งการบีบอัดวิธีนี้จะอาศัยเทคนิคการจัดเก็บข้อมูลเชิงเลขในการลดขนาดของข้อมูล

2. การบีบอัดแบบสูญเสียรายละเอียดข้อมูล (Lossy compression)

วิธีการนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงค่าความสว่างของจุดภาพนั้นหมายความว่า วิธีการนี้ไม่เหมาะสมสำหรับข้อมูลภาพที่ต้องมีการจำแนกข้อมูล (Classification)

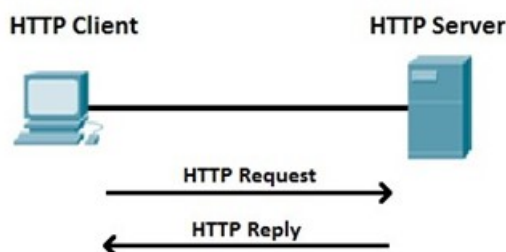
โดยในโครงงานนี้จะใช้การใช้การบีบอัดรูปภาพแบบไม่มีการสูญเสียรายละเอียดข้อมูล (Lossless compression)



รูปที่ 2.2: แสดงความแตกต่างของการบีบอัดข้อมูล

2.4 การส่งข้อมูลโดยใช้โปรโตคอล HTTP

เป็นโปรโตคอลที่ใช้งานในด้านเว็บไซต์และในระบบอินเทอร์เน็ต สามารถสื่อสารกับข้ามแพลตฟอร์ม มักจะนิยมใช้งาน HTTP เนื่องจากเป็นโปรโตคอลมาตรฐานที่มีมาให้ใช้งานในทุกภาษา และทุกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ พื้นฐานของ HTTP มาจากโปรโตคอล TCP ที่มีการใช้เพื่อรับ-ส่งข้อมูลในรูปแบบตามมาตรฐาน และใช้พอร์ต 80 เป็นค่าเริ่มต้น โดย HTTP Client จะส่งข้อมูลผ่านคำสั่งการร้องขอแบบ POST เป็นคำสั่งที่ให้ส่งข้อมูลโดยแฝงข้อมูลไปกับเลข IP Address และใช้ร้องขอข้อมูลจาก HTTP Server ดังรูป



รูปที่ 2.3: โปรโตคอล HTTP

2.5 Raspberry Pi

เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก มีคุณสมบัติเด่น คือ ติดต่อ และความคมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ โดยใน Raspberry Pi ได้รวมเอาซีพียู (CPU) หน่วยความจำ (Memory) และพอร์ต (Port) ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์เข้าไว้ด้วยกัน โดยทำการบรรจุเข้าไว้ในตัวถังเดียวกัน และสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านพอร์ตแลนหรือผ่านเครือข่ายไร้สาย เช่น WIFI ในโครงงานนี้ได้เลือกใช้ Raspberry Pi มาเป็นอุปกรณ์ในการรับรูปภาพและค้นห่าใบหน้าในรูปภาพแบบเรียลไทม์ ส่งรูปภาพไปยังเซิร์ฟเวอร์ รอรับผลลัพธ์กลับมาแสดงผล ซึ่งใช้พลังงานต่ำ กินกระแสไม่เกิน 2A ในสภาวะการทำงานปกติ และสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านระบบไวไฟ (Wi-Fi) เพื่อในการรับส่งข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์

2.6 Opensource Computer Vision (OpenCV)

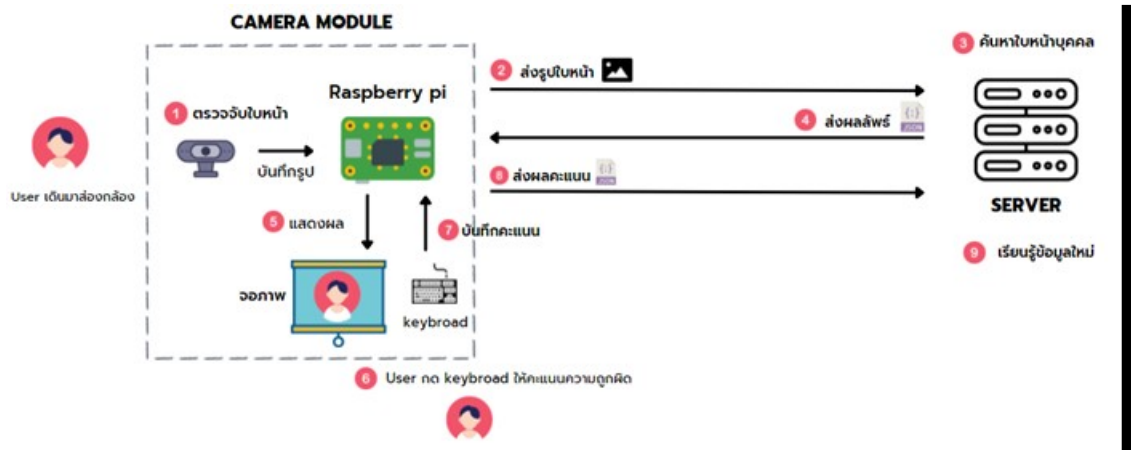
คือไลบรารีโอเพ่นซอร์สที่นิยมสำหรับการประมวลผลภาพขั้นพื้นฐาน เช่น การเบลอภาพ การผสมภาพ การเพิ่มคุณภาพของภาพ เพิ่มคุณภาพของวิดีโอ การรู้จำวัตถุต่าง ๆ ในภาพ หรือ การตรวจจับใบหน้าหรือวัตถุต่าง ๆ ในภาพและวิดีโอได้ ปัจจุบัน (ปี 2022) OpenCV ได้พัฒนามาจนถึง Version 4 โดยในโครงการนี้ได้เลือก OpenCV มาใช้ในการปรับแต่งรูป การตรวจจับใบหน้าแบบเรียลไทม์ และการระบุตัวตน

บทที่ 3

โครงสร้างและขั้นตอนการทำงาน

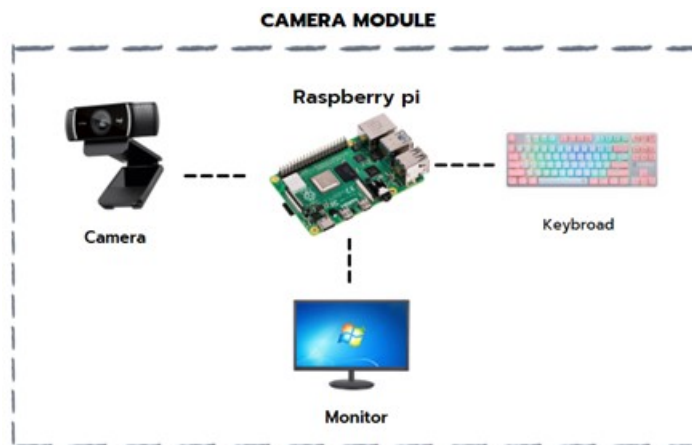
ในบทนี้จะกล่าวถึงโครงสร้างของระบบในภาพรวม และขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยขั้นตอนการทำงานจะแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือส่วนของโมดูลกล้องและเซิร์ฟเวอร์

3.1 ภาพรวมโครงสร้างและการทำงานของระบบ



รูปที่ 3.1: Flow Diagram ภาพรวมของระบบ

3.1.1 โมดูลกล้อง (Camera Module)



รูปที่ 3.2: ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในโมดูลกล้อง (Camera Module)

อุปกรณ์ที่ใช้ในโมดูลกล้องสำหรับการตรวจจับใบหน้า มีดังนี้

1. **Raspberry Pi 4 Model B** : แพลตฟอร์มที่ใช้ในการค้นหาใบหน้าบุคคล ซึ่งคุณสมบัติที่จำเป็นได้แก่ มีขนาดเล็ก สามารถส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สายไวไฟ (WI-FI) หรือผ่านเครือข่ายที่ใช้สาย (LAN) สามารถอ่านข้อมูลภาพจากกล้องถ่ายภาพ และส่งรูปภาพไปยังเซิร์ฟเวอร์และรอรับผลลัพธ์ และส่งผลลัพธ์จากแป้นพิมพ์กลับไปยังเซิร์ฟเวอร์
2. **Camera** : กล้องเว็บแคมที่มีใช้มาการส่งภาพใบหน้าไปยัง Raspberry Pi
3. **Monitor** : หน้าจอแสดงผลที่ใช้ในการแสดงผลลัพธ์ของการระบุตัวตน
4. **Keyboard** : ใช้ในการรับการให้คะแนนการแสดงผลลัพธ์และแก้ไขความถูกต้องของการแสดงผลลัพธ์

3.1.2 การส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์

การส่งรูปภาพจากโมดูลกล้องไปยังเซิร์ฟเวอร์นั้นในโมดูลกล้องใช้คำสั่ง ภาษา Python ในการใช้คำสั่งของ System คือ cURL ในการส่งรูปภาพผ่าน HTTP ไปยังเซิร์ฟเวอร์ที่เป็น RESTful Web Services (RWS) ผ่าน IP Address ของเซิร์ฟเวอร์ โดย RESTful Web Services (RWS) นั้นใช้ Flask Framework ในการสร้างเนื่องจาก Flask Framework นั้นใช้ภาษา Python ในการเขียนทำให้มีความสะดวกในการเรียก TensorFlow และ OpenCV มาใช้งาน

3.1.3 การแสดงผลการระบุตัวตน

การแสดงผลที่หน้าจอที่เชื่อมต่อกับ Raspberry Pi โดยรับข้อมูลมาจากเซิร์ฟเวอร์ที่ส่งข้อมูลบุคคลที่มีความใกล้เคียงจำนวน 5 คน แต่จะต้องมีความใกล้เคียงกับรายชื่อในฐานข้อมูลมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์จึงจะส่งผลลัพธ์ได้ แต่ถ้าไม่มีความใกล้เคียงมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ก็จะแสดงผลว่าไม่รู้จักรัก โดยเซิร์ฟเวอร์ส่งข้อมูลแบบ JSON File กลับมาให้ Raspberry Pi แบบ Response เมื่อรับข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์จะทำการนำไปแสดงผลที่หน้าจอ และเมื่อให้คะแนนความถูกต้องแล้วนั้นจะส่งผลคะแนนกลับไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการย้ายไปยังที่จัดเก็บตามรายชื่อ

3.1.4 เซิร์ฟเวอร์ (Server)

ทำหน้าที่ในการเป็นเว็บเซอร์วิส (Web service) ในการรับรูปภาพเพื่อนำรูปภาพมาระบุตัวตนโดยใช้ OpenCV เพื่อบอกว่ารูปนี้มีความใกล้เคียงกับบุคคลโดยโมเดลที่ใช้ในการระบุตัวตนนั้นมาจาก TensorFlow ในการนำรูปภาพจาก Storage มาทำการเรียนรู้จนได้โมเดลไปใช้งานและเมื่อ OpenCV บอกผลลัพธ์ได้แล้วจึงทำการส่ง Response กลับไปยังโมดูลกล้องแล้วทำการรอรับคะแนนเพื่อที่จะนำรูปภาพย้ายไปยังตำแหน่งที่จัดเก็บของบุคคลนั้น ๆ เมื่อจบวันในทุก ๆ วันเซิร์ฟเวอร์จะทำการสั่ง TensorFlow เรียนรู้รูปภาพใหม่และนำโมเดลใหม่ไปใช้งาน โดยตัวเซิร์ฟเวอร์จะมีความต้องการด้านฮาร์ดแวร์คือต้องมีความจุมากกว่า 1 เทราไบต์ (Terabyte) หน่วยความจำขนาด 16 จิกะไบต์ (gigabyte) ในการประมวลผล

3.1.5 การระบุตัวตน

การระบุตัวตนจะใช้ภาพถ่ายใบหน้าที่ได้รับมาจากโมดูลกล้อง โดยใช้ OpenCV ในการระบุตัวตนโดยรับตัวโมเดลที่ใช้ในการทำนายรูปภาพใบหน้าว่ามีความใกล้เคียงมากน้อยเพียงใด แล้วจึงทำการคัดกรองรูปภาพที่มีความใกล้เคียงกับฐานข้อมูลมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์จึงจะส่งข้อมูลไปให้เซิร์ฟเวอร์ทำการส่ง แต่เมื่อไม่มีรูปภาพที่มีความใกล้เคียงกับฐานข้อมูลมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ก็จะส่งไปบอกเซิร์ฟเวอร์ว่าไม่รู้จักรักบุคคลนี้

3.1.6 การจัดเก็บรูปภาพใบหน้า

การจัดเก็บจะจัดเก็บลงใน local storage บนเซิร์ฟเวอร์โดยแบ่งเป็นแฟ้มข้อมูล ในแต่ละแฟ้มก็จะเป็นรายชื่อของบุคคลที่ลงทะเบียนหรือเป็นพนักงานในตึก โดยเมื่อได้รับคะแนนจากการระบุตัวตนก็ไปเช็คกับผลลัพธ์จากการระบุแล้วจึงจะย้ายรูปภาพไปยังแฟ้มของรายชื่อนั้น ๆ

3.1.7 การเรียนรู้รูปภาพ

จะใช้ TensorFlow ในการเรียนรู้รูปภาพ โดย TensorFlow นั้นใช้ภาษา Python ในการเขียนโปรแกรมในการเรียนรู้รูปภาพ เริ่มจากการนำรูปภาพของบุคคลที่บันทึกไว้ใน Storage และรายชื่อของบุคคลที่มีรูปภาพใบหน้าใน Storage แล้วจึงทำการเรียนรู้ด้วย SSD-MobileNet V2 จะได้โมเดลการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการระบุตัวตน โดยขั้นตอนการเรียนรู้จะใช้เวลานานและใช้ทรัพยากรในการคำนวณที่สูงจึงนำ TensorFlow ไปทำการเรียนรู้ที่เซิร์ฟเวอร์

บทที่ 4

การทดลองและผลลัพธ์

ในบทนี้จะทดสอบเกี่ยวกับการทำงานในฟังก์ชันหลักๆ

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

นศ. ควรสรุปถึงข้อจำกัดของระบบในด้านต่างๆ ที่ระบบมีในเนื้อหาส่วนนี้ด้วย

5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข

ในการทำโครงงานนี้ พบว่าเกิดปัญหาหลักๆ ดังนี้

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ

ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาโครงงานนี้ต่อไป มีดังนี้

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

The first appendix

Text for the first appendix goes here.

ก.1 Appendix section

Text for a section in the first appendix goes here.

test ทดสอบฟอนต์ serif ภาษาไทย

test ทดสอบฟอนต์ sans serif ภาษาไทย

test ทดสอบฟอนต์ teletype ภาษาไทย

test ทดสอบฟอนต์ teletype ภาษาไทย

ตัวหนา serif ภาษาไทย **sans serif ภาษาไทย teletype ภาษาไทย**

ตัวเอียง *serif ภาษาไทย sans serif ภาษาไทย teletype ภาษาไทย*

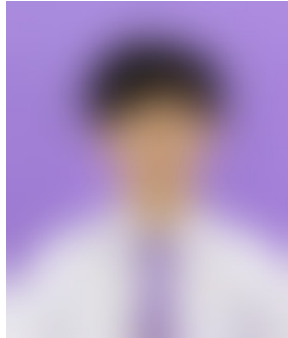
ตัวหนาเอียง ***serif ภาษาไทย sans serif ภาษาไทย teletype ภาษาไทย***

https://www.example.com/test_ทดสอบ_url

ภาคผนวก ข
คู่มือการใช้งานระบบ

Manual goes here.

ประวัติผู้เขียน



Your biosketch goes here. Make sure it sits inside the biosketch environment.