

โครงการเลขที่ วศ.คพ. S013-2/2565

เรื่อง

เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการค้นหาตำแหน่งที่นั่งที่ยังว่างอยู่ภายในสำนักหอสมุด
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โดย

นางสาว ชวัลลักษณ์ แก้วมูล รหัส 620610783
นาย ธนดล ตระกูลขยัน รหัส 620610792

โครงการนี้

เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ปีการศึกษา 2565

PROJECT No. CPE S013-2/2565

**Web application to find available seats in the Chiang Mai University
Library**

Chawanluck Kaewmool 620610783

Tanadol Takunkayan 620610792

**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
2022**

หัวข้อโครงการ : เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการค้นหาตำแหน่งที่นั่งที่ยังว่างอยู่ภายในสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
: Web application to find available seats in the Chiang Mai University Library
โดย : นางสาว ชวัลลักษณ์ แก้วมูล รหัส 620610783
นาย ธนดล ตระกูลขยัน รหัส 620610792
ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ดร. อานันท์ สี่พิทักษ์เกียรติ
ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา : 2565

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

..... หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
(รศ.ดร. สันติ พิทักษ์กัญญ์)

คณะกรรมการสอบโครงการ

..... ประธานกรรมการ
(อ.ดร. อานันท์ สี่พิทักษ์เกียรติ)

..... กรรมการ
(ผศ. โดม โพธิ์กานนท์)

..... กรรมการ
(ผศ.ดร. ลัชนา ระมิงค์วงศ์)

หัวข้อโครงการ : เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการค้นหาตำแหน่งที่นั่งที่ยังว่างอยู่ในสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
: Web application to find available seats in the Chiang Mai University Library
โดย : นางสาว ชวัลลักษณ์ แก้วมูล รหัส 620610783
นาย ธนดล ตระกูลขยัน รหัส 620610792
ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ดร. อานันท์ สีสพิทักษ์เกียรติ
ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา : 2565

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการค้นหาตำแหน่งที่นั่งที่ยังว่างอยู่ ภายในสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เนื่องจากมีนักศึกษาเข้าใช้หอสมุดจำนวนมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงสอบ หากใช้งานเว็บแอปพลิเคชันนี้จะทำให้สามารถรู้ตำแหน่งที่นั่งที่ยังว่างอยู่ล่วงหน้าก่อนเข้าใช้หอสมุดได้ และไม่ต้องเสียเวลาในการเดินวนหาที่นั่งในแต่ละชั้น เพราะในเว็บแอปพลิเคชันนี้จะแสดงตำแหน่งที่นั่งที่ยังว่างอยู่ ในแต่ละชั้นของหอสมุด จำนวนผู้ใช้งาน และจำนวนที่นั่งที่ยังว่างอยู่จากจำนวนที่นั่งทั้งหมดอีกด้วย โดยจะมีการใช้ Machine Learning ทำ Camera Object Detection ในการนับจำนวนคนและตรวจสอบที่นั่งที่ยังว่างอยู่จากกล้องวงจรปิดที่ทางสำนักหอสมุดได้ติดตั้งไว้ แล้วจึงส่งข้อมูลที่ได้อัปโหลดมาที่เว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลให้แก่ผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันนี้

สารบัญ

บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญรูป	จ
สารบัญตาราง	ฉ
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	1
1.5 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้	2
1.5.1 เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์	2
1.5.2 เทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์	2
1.6 แผนการดำเนินงาน	2
1.7 บทบาทและความรับผิดชอบ	3
1.8 ผลกระทบด้านสังคม สุขภาพ ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรม	3
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ด้าน Backend	4
2.1.1 Computer Vision	4
2.1.2 Machine Learning	4
2.1.3 NoSQL Database	4
2.1.4 RESTful API	4
2.2 ด้าน Frontend	4
2.2.1 React	4
2.2.2 Authentication and Authorization	5
2.2.3 Authentication and Authorization	5
2.3 ด้าน Hardware	5
2.4 Algorithm	5
2.5 ความรู้ตามหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ	5
2.6 ความรู้นอกหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ	5
3 โครงสร้างและขั้นตอนการทำงาน	6
3.1 หลักการทำงานของแอปพลิเคชัน	6
3.2 การใช้งานของแอปพลิเคชัน	6
3.2.1 ผู้ใช้ทั่วไป	6
3.2.2 นักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัย	6
3.2.3 หอสมุด	6
4 การทดลองและผลลัพธ์	7
4.1 การทดลองครั้งที่ 1 โดยใช้ OpenCV with HOG descriptor	7
4.2 การทดลองครั้งที่ 2 โดยใช้ OpenCV with Detect common object library	7
4.3 การทดลองครั้งที่ 3 โดยใช้ OpenCV DNN with TensorFlow	8
4.4 สรุปผลการทดลอง	8

5	บทสรุปและข้อเสนอแนะ	10
5.1	สรุปผล	10
5.2	ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข	10
5.3	ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ	10
	บรรณานุกรม	11
ก	The first appendix	13
ก.1	Appendix section	13
ข	คู่มือการใช้งานระบบ	14
	ประวัติผู้เขียน	15

ສາ​រ​ໂຫ​ລຸ​ມ

3.1	System Overview	6
4.1	camera	7
4.2	output	8
4.3	output	9
4.4	output	9

สารบัญตาราง

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของโครงการ

จากปัญหาที่ได้พบจากการสอบถามกับทางสำนักหอสมุดและคนรอบตัวที่ใช้บริการของสำนักหอสมุดเป็นประจำ พบว่าในแต่ละวันมีนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่จำนวนมากที่มาใช้หอสมุดโดยเฉพาะในช่วงสอบ แต่อาจไม่สามารถหาที่นั่งว่างได้ง่าย ๆ เพราะยังไม่มีระบบการแจ้งเตือนที่ช่วยบอกล่วงหน้าว่ามีที่นั่งว่างในหอสมุดหรือไม่ นักศึกษาจึงจำเป็นต้องเดินทางมาที่หอสมุดแล้วค้นหาที่นั่งว่างด้วยตนเอง ทำให้เสียเวลาในการค้นหาและยังทำให้สำนักหอสมุดมีความแออัดโดยไม่จำเป็นอีกด้วย ดังนั้น โครงการนี้จึงช่วยแก้ไขปัญหาที่กล่าวมาโดยการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถรู้ตำแหน่งที่นั่งว่างในสำนักหอสมุดได้ก่อนเข้าใช้บริการ ทำให้ผู้ใช้สามารถวางแผนการหาสถานที่อ่านหนังสือได้ง่ายขึ้น และไม่เสียเวลาไปกับการหาที่นั่งที่ว่างอยู่ด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อให้ผู้ใช้งานหาที่นั่งได้ง่ายขึ้น
2. เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถทราบล่วงหน้าว่ายังมีที่นั่งว่างเหลืออยู่หรือไม่
3. เพื่อให้สำนักหอสมุดสามารถบันทึกสถิติแล้วนำไปปรับปรุงหอสมุดให้ดีขึ้น

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ขอบเขตด้านฮาร์ดแวร์

- การใช้งาน ESP32 with OV2640 และติดตั้งในหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำหรับ Object Detection
- การเชื่อมต่อ ESP32 กับ PC เพื่อส่งภาพจากกล้องมาที่ PC เพื่อประมวลผล

1.3.2 ขอบเขตด้านซอฟต์แวร์

- การใช้งาน MongoDB เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับที่นั่งที่ว่างอยู่ในหอสมุด
- การใช้งาน OpenCV ร่วมกับ TensorFlow model เพื่อทำ Object Detection และนับจำนวนคนที่อยู่ในภาพ
- การพัฒนา Web application สำหรับเข้าถึงข้อมูลที่นั่งที่ว่างอยู่

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักศึกษาไม่ต้องเสียเวลาในการเดินวนหาที่นั่งว่างอยู่ในแต่ละชั้นของหอสมุด
2. นักศึกษาสามารถใช้เวลาที่มีได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นในการอ่านหนังสือหรือทำงานในหอสมุด
3. หอสมุดสามารถจัดการและปรับปรุงที่นั่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้

1.5.1 เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์

- ESP32-CAM with OV2640
- Acer Nitro 5
- acer aspire 7

1.5.2 เทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์

- Figma
- Python
- MongoDB
- React
- Node.js
- Visual Studio Code
- OpenCV
- Tensorflow
- Arduino IDE

1.6 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ย. 2565	ธ.ค. 2565	ม.ค. 2566	ก.พ. 2566	มี.ค. 2566	เม.ย. 2566	พ.ค. 2566	มิ.ย. 2566	ก.ค. 2566	ส.ค. 2566	ก.ย. 2566	ต.ค. 2566
ศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการทำโครงงาน												
ทดสอบการทำงานของ model ที่เลือกใช้												
เขียนรายงานและเตรียมนำเสนอ												
ออกแบบ Web Application												
ทดสอบการทำงานของ Web Application และติดตั้งอุปกรณ์												
ปรับปรุงและพัฒนาโครงงานให้ดีขึ้น												
สรุปผล ทำรายงาน และเตรียมนำเสนอ												

1.7 บทบาทและความรับผิดชอบ

- ส่วนที่ทำงานร่วมกัน ได้แก่ การวางแผนการทำงาน การค้นหาข้อมูล และเครื่องมือ
- ส่วนที่รับผิดชอบโดย นางสาว ชวัลลักษณ์ แก้วมูล ได้แก่ การพัฒนาและประยุกต์ใช้ model และ library ที่มีอยู่เกี่ยวกับ object detection และ Database
- ส่วนที่รับผิดชอบโดย นาย ธนดล ตระกูลขยัน ได้แก่ การออกแบบ UI/UX ของระบบ และการพัฒนา Web application

1.8 ผลกระทบด้านสังคม สุขภาพ ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรม

โครงการเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการค้นหาตำแหน่งที่นั่งที่ยังว่างอยู่ภายในสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นโครงการที่นำการวิเคราะห์จากการทำ Object detection เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่เข้ามาใช้งานพื้นที่ในสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงสอบกลางภาคและปลายภาค ในการวางแผนที่จะมาใช้บริการสำนักหอสมุดเป็นพื้นที่ในการอ่านหนังสือว่ามีที่นั่งเพียงพอในช่วงเวลาที่ต้องการมาเข้าใช้ และโครงการได้คำนึงถึงกฎหมาย PDPA หรือ พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล โดยข้อมูลที่โครงการได้นำมาใช้วิเคราะห์นั้นเป็นภาพจากมุมสูงและใช้การตรวจจับรูปร่างของคน อีกทั้งเมื่อทำการวิเคราะห์ภาพและเก็บข้อมูลจำนวนคนเสร็จก็จะใส่กล่องสี่เหลี่ยมทับทับภาพคนแล้วบันทึกภาพนั้นทับกับภาพเดิมอีกที จึงไม่มีการระบุตัวตนของแต่ละบุคคลอย่างแน่นอน ซึ่งทำให้ไม่มีความกังวลที่ข้อมูลส่วนตัวจะถูกเปิดเผย

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ก็จะเกี่ยวกับการอธิบายถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อหาในบทถัดๆ ไปได้ง่ายขึ้น

2.1 ด้าน Backend

The text for Section 1 goes here.

2.1.1 Computer Vision

Subsection 1 text

2.1.2 Machine Learning

Subsubsection 1 text

2.1.3 NoSQL Database

Subsubsection 2 text

2.1.4 RESTful API

Subsubsection 2 text

2.2 ด้าน Frontend

2.2.1 React

React เป็นไลบรารี JavaScript ที่ช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถสร้าง User Interface (UI) ได้อย่างง่ายดายและมีประสิทธิภาพ โดย React เน้นการสร้าง UI ที่มีการอัปเดตสถานะ (state) และการใช้งาน Component ในการแบ่งแยกหน้าที่การแสดงผลออกจากโค้ดหลัก โดย React นั้นได้รับความนิยมเนื่องจากมีความยืดหยุ่นสูง รองรับการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบ Single Page Application (SPA) และสามารถใช้งานร่วมกับไลบรารีและเครื่องมืออื่น ๆ ได้อย่างคล่องตัว React มีโครงสร้างหลัก 3 ส่วน คือ Element, Component และ JSX โดย Element เป็นตัวแทนของ Element ใน HTML สามารถสร้าง Element ได้โดยใช้ `React.createElement()` และ Component เป็นส่วนประกอบของ UI ที่มีการจัดการข้อมูลและการแสดงผล โดยเฉพาะ สามารถสร้าง Component ด้วยการสร้าง Class หรือ Function และ JSX เป็นการเขียนโค้ดของ React ที่ผสมผสานระหว่าง JavaScript และ HTML ซึ่งจะถูกละเปลี่ยนเป็น JavaScript โดย Babel[1]

2.2.2 Authentication and Authorization

2.2.3 Authentication and Authorization

2.3 ด้าน Hardware

2.4 Alghorithm

2.5 ความรู้ตามหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ

อธิบายถึงความรู้ และแนวทางการนำความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนตามหลักสูตร ซึ่งถูกนำมาใช้ในโครงการ

2.6 ความรู้นอกหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ

อธิบายถึงความรู้ต่างๆ ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง และแนวทางการนำความรู้เหล่านั้นมาใช้ในโครงการ

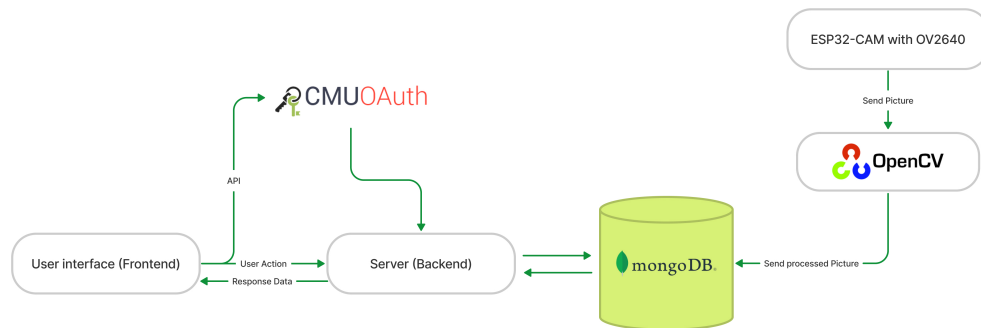
บทที่ 3

โครงสร้างและขั้นตอนการทำงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการ และการออกแบบระบบ

3.1 หลักการทำงานของแอปพลิเคชัน

โครงการนี้เป็นแอปพลิเคชันสำหรับการค้นหาตำแหน่งที่นั่งที่ยังว่างอยู่ภายในสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยจะในส่วนของการวิเคราะห์ได้มีการใช้ Computer Vision และ Machine Learning เข้ามาช่วยในการแยก แล้วยนำผลลัพธ์ที่ได้มาคำนวณ แล้วแสดงผลออกมาที่ User Interface



รูปที่ 3.1: System Overview

3.2 การใช้งานของแอปพลิเคชัน

3.2.1 ผู้ใช้ทั่วไป

3.2.2 นักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัย

3.2.3 หอสมุด

บทที่ 4

การทดลองและผลลัพธ์

เนื่องจากการนำความรู้เรื่อง Computer Vision มาใช้เกี่ยวกับการทำ Object detection จึงได้มีการศึกษา model และ library ของ OpenCV ที่มีให้ทดลองใช้งาน เพื่อเพิ่มความเข้าใจและเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม โดยนำภาพบางส่วนจากการถ่ายรูปสถานที่จริงด้วยกล้องโทรศัพท์มือถือคือบริเวณชั้น 2 ของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มาทำการทดสอบ



รูปที่ 4.1: ภาพจากกล้องโทรศัพท์มือถือ

4.1 การทดลองครั้งที่ 1 โดยใช้ OpenCV with HOG descriptor

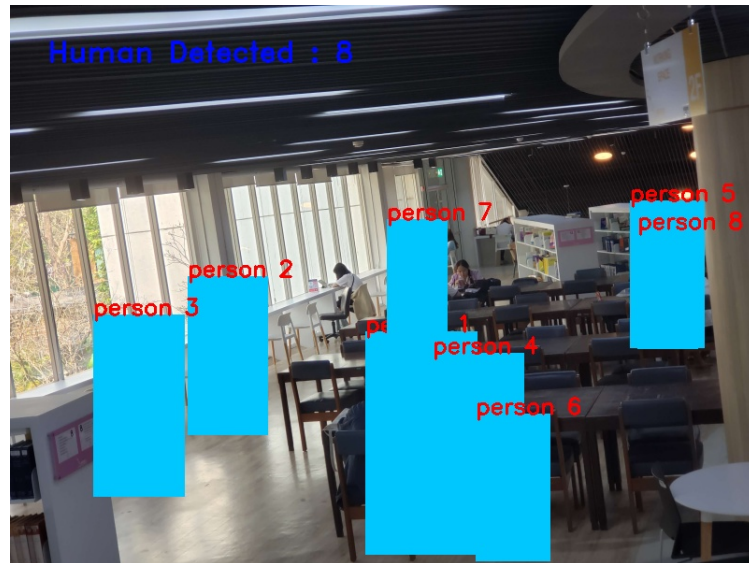
HOG (Histograms of Oriented Gradients) descriptor เป็น library ที่ทาง OpenCV มีให้ใช้ ซึ่งใช้ร่วมกับ SVM Classifier ที่ได้รับการ train มาแล้วจาก cv2.HOGDescriptor_getDefaultPeopleDetector() ในการจำแนกว่าเป็นคนหรือไม่ใช่คน

ผลลัพธ์ที่ได้คือสามารถตรวจจับคนในภาพได้จำนวน 8 คน ซึ่งได้จำนวนมากกว่าความเป็นจริง และตรวจจับได้ในส่วนที่ไม่ใช่คนอีกด้วย

4.2 การทดลองครั้งที่ 2 โดยใช้ OpenCV with Detect common object library

Detect common object library เป็น library ที่ทาง OpenCV มีให้ใช้ ซึ่งสามารถตรวจจับวัตถุพื้นฐานได้จาก model YOLOv3 แต่ในการทดลองนี้จะเลือกให้ตรวจจับเฉพาะคนเท่านั้น

ผลลัพธ์ที่ได้คือสามารถตรวจจับคนในภาพได้จำนวน 4 คน ซึ่งได้จำนวนน้อยกว่าความเป็นจริง



รูปที่ 4.2: output ของการทดลองครั้งที่ 1

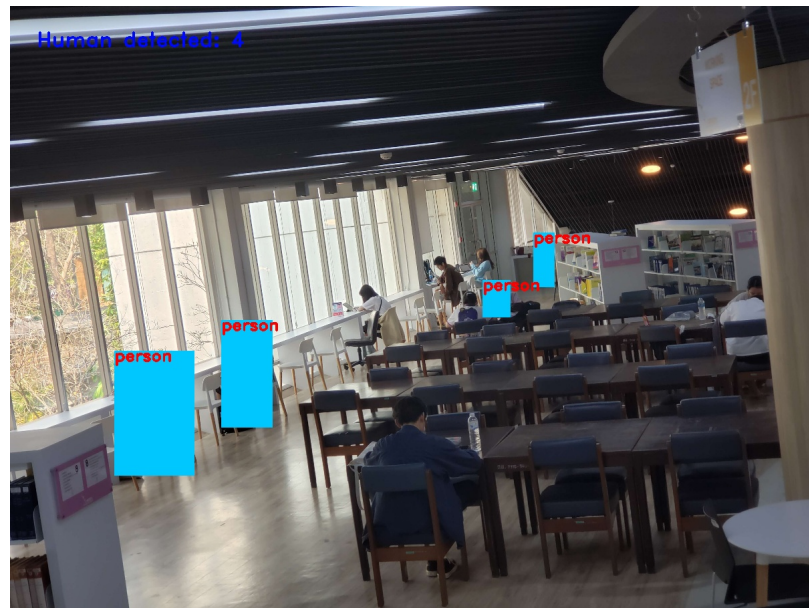
4.3 การทดลองครั้งที่ 3 โดยใช้ OpenCV DNN with TensorFlow

OpenCV มี DNN (Deep Neural Network) module ที่สามารถนำ model จาก TensorFlow มาใช้ได้ โดยการทดลองนี้ได้เลือก model MobileNet-SSD v2 ที่มีความนิยมมาใช้

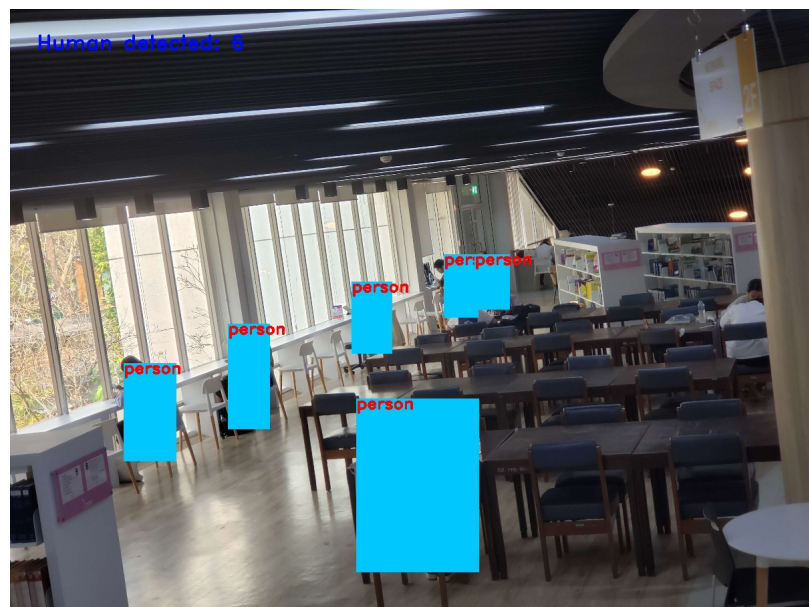
ผลลัพธ์ที่ได้คือสามารถตรวจจับคนในภาพได้จำนวน 6 คน ซึ่งได้จำนวนน้อยกว่าความเป็นจริงเล็กน้อย มีความสามารถในการตรวจจับคนได้มากกว่าการทดลองครั้งที่ 2

4.4 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่าการวิเคราะห์ผลของการทดลองครั้งที่ 3 โดยใช้ OpenCV DNN with TensorFlow ออกมาได้ค่อนข้างตรงที่สุด จึงคาดว่าจะใช้ model นี้ในการพัฒนาโครงการ และในส่วนของการที่วิเคราะห์ผลออกมาผิดพลาดอาจเป็นเพราะมุมกล้อง ค่าสี ค่าความอิ่มตัวของสี หรือความสว่างของภาพที่อาจส่งผลต่อการวิเคราะห์ของ model จึงจะต้องมีการทดลองในส่วนนี้ต่อไป



รูปที่ 4.3: output ของการทดลองครั้งที่ 2



รูปที่ 4.4: output ของการทดลองครั้งที่ 3

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

นศ. ควรสรุปถึงข้อจำกัดของระบบในด้านต่างๆ ที่ระบบมีในเนื้อหาส่วนนี้ด้วย

5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข

ในการทำโครงงานนี้ พบว่าเกิดปัญหาหลักๆ ดังนี้

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ

ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาโครงงานนี้ต่อไป มีดังนี้

บรรณานุกรม

- [1] designil. React คืออะไร? ไขข้อสงสัยสำหรับมือใหม่ + แนวทางการหัด react ตั้งแต่เริ่มต้น[online].
<https://www.designil.com/react-คืออะไร/>, 2017. สืบค้นวันที่ 15 มีนาคม 2023.

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*

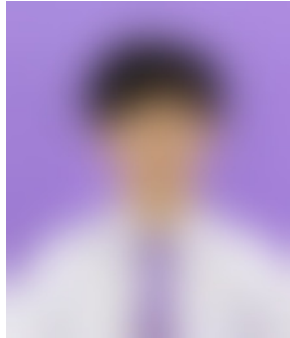
ตัวหนาเอียง ***serif ภาษาไทย sans serif ภาษาไทย teletype ภาษาไทย***

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.