



## โครงการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

### สาขา วิทยาศาสตร์ประยุกต์

เรื่อง การพัฒนาระบบเว็บไซต์สำหรับแยกประเภทใบหน้าเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม  
ของบุคคลสำหรับงานพูด หรืองานบรรยาย โดยใช้ระบบ face recognition

โดย

นาย รพีพงศ์ ปิติจรูญพงศ์

นาย รุจิภัส ทองเป้า

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี

ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี

ปีการศึกษา 2563



**โครงการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**

**สาขา วิทยาศาสตร์ประยุกต์**

เรื่อง การพัฒนาระบบเว็บไซต์สำหรับแยกประเภทใบหน้าเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม  
ของบุคคลสำหรับงานพูด หรืองานบรรยาย โดยใช้ระบบ face recognition

**โดย**

นาย รพีพงศ์ ปิติจรูญพงศ์

นาย รุจิภัส ทองเป้า

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี

ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

อาจารย์ที่ปรึกษา

นาย ชีระกาญจน์ ปกรษ์ สันโต

<b>ชื่อโครงการ</b>	การพัฒนาระบบเว็บไซต์สำหรับแยกประเภทใบหน้าเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมของบุคคลสำหรับงานพูด หรืองานบรรยาย โดยใช้ระบบ face recognition
<b>ผู้จัดทำ</b>	นายรพีพงศ์ ปิติจรูญพงศ์ และ นายรุจิภัส ทองเป่า
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	นาย ชีระกาญจน์ ปกรษ์ สันโต
<b>โรงเรียน</b>	วิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี
<b>ที่อยู่</b>	51 หมู่ 6 ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี 12140
<b>ระยะเวลาทำโครงการ</b>	เดือนกันยายน 2562 – เดือนมีนาคม 2563

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันที่อยู่ในสถานการณ์โควิด-19นี้ ทำให้งานสัมมนาหรืองานสัมมนาจำเป็นต้องจัดในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งในแต่ละกิจกรรมนั้นก็มักจะมีส่วนที่จำเป็นต้องนำเสนอข้อมูลส่วนบุคคลเพื่อให้ผู้รับฟังได้ข้อมูล ซึ่งอาจจะเกิดปัญหาการสื่อสารที่ผิดพลาด ด้วยสาเหตุจาก ปัญหาทางอินเทอร์เน็ต หรือการนำเสนอที่รวดเร็ว ทำให้ผู้ฟังบางกลุ่มไม่ได้รับข้อมูลและอาจเกิดการที่สื่อสารไม่สมบูรณ์ได้ ผู้พัฒนาจึงมีความคิดที่จะพัฒนาโมเดลแยกประเภทใบหน้าและนำเสนอบนเว็บไซต์ โดยโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบค่าความแม่นยำ เวลาที่ใช้ในการเทรนโมเดล และเวลาที่ใช้ในการแยกประเภทต่อ รูปภาพ 1 รูปของ ระบบ face recognition ที่ใช้การสกัดข้อมูลโดยโมเดล VggFace2 ในชั้นที่ต่างกัน ตัวแยกประเภทที่ต่างกัน โดย ทำการออกแบบสร้างฟังก์ชันสำหรับการทดสอบ สร้าง เก็บโมเดลด้วย google colab และทดลองสร้างโมเดลโดยใช้ vggFace2 เป็นตัวสกัดข้อมูล เลือกชั้นที่ 24 - 48 ร่วมกับ โมเดล KNN, NB, LOGISTIC, NN, SVM และทดลองหาชั้นสกัดข้อมูล กับโมเดลที่เหมาะสมที่สุด และเพื่อพัฒนาระบบเว็บไซต์สำหรับแยกประเภทใบหน้าเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลบุคคลเพิ่มเติมสำหรับงานต่างๆและทดสอบความถูกต้องในการนำเสนอข้อมูลของระบบเว็บไซต์ด้วยภาษา React JavaScript และ Python Flask และจากผลการทดลองพบว่าโมเดลที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาพัฒนา คือโมเดล MLP หรือ neural network โดยใช้ชั้นสกัดข้อมูลชั้นที่ 41 จึงทำให้ทางผู้พัฒนาเลือกโมเดล VggFace2 resnet50 มาใช้ทำโมเดลเชื่อมกับเว็บไซต์นำเสนอข้อมูล และการทดสอบความถูกต้องของโมเดลเมื่อนำไปเชื่อมต่อกับเว็บไซต์อยู่ที่ 96 % ซึ่งหมายความว่าสามารถนำไปใช้กับเหตุการณ์จริงได้

คำสำคัญ : โมเดล เว็บไซต์ ภาษาpython

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี เพราะความกรุณาของนายธีระกาญจน์ ปกรษ์ สันโส ครูที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำแนะนำ แนวคิดและ ตลอดจนแก้ไขจุดบกพร่องต่างๆ เพื่อให้โครงการชิ้นนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ทางคณะผู้ทำโครงการขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ ดร. สมร ปาโท ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี ที่อนุญาตให้คณะผู้ทำโครงการได้จัดทำโครงการ อนุญาตให้ใช้พื้นที่ในโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานีในการทำการทดลอง

ขอขอบคุณคณาจารย์ รุ่นพี่ เพื่อนๆ และน้อง ๆ ชาววิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี ที่คอยให้คำปรึกษา ตลอดจนให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือที่เป็นประโยชน์ในการทำโครงการชิ้นนี้

ขอกราบขอบพระคุณเป็นพิเศษสำหรับคุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยช่วยเหลือ ห่วงใยและให้กำลังใจจนโครงการชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าประการใด ๆ ที่พึงมีจากโครงการชิ้นนี้ คณะผู้จัดทำโครงการขอมอบเป็นเครื่องสักการะบูชาต่อพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีอุปการคุณทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญรูปภาพ	ง
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 สมมติฐาน	2
1.4 ขอบเขตการวิจัย	2
1.5 นิยามเชิงปฏิบัติการ	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 Data Augmentation	4
2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการ Transfer learning	4
2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ โมเดล VGG-16 และ weight สำหรับใช้เทคนิค Transfer learning	4
2.4 ลักษณะของโมเดล	5
2.5 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	6
3.1 อุปกรณ์ และ โปรแกรมที่ใช้พัฒนา	6
3.2 วิธีการดำเนินการ	6
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล	10
บทที่ 4 ผลการทดลอง	11
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและอภิปรายผล	13
5.1 สรุปผลการทดลอง	13
5.2 อภิปรายผลการทดลอง	13
5.3 ข้อเสนอแนะ	14
บรรณานุกรม	15
ภาคผนวก	16

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างการทำ Augmentation	4
รูปที่ 2.2 รูปแบบการ Transfer learning	4
รูปที่ 3.1 ภาพแสดงลักษณะการแบ่งข้อมูล	6
รูปที่ 3.2 Flowchart การทำงานของการจัดการข้อมูลเบื้องต้น	7

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงค่าต่างๆทางสถิติของระบบ face recognition	11
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงโมเดล 5 อันดับแรกที่เหมาะสมกับเกณฑ์มากที่สุด	12
ตารางที่ 4.3 ตารางการทดสอบความถูกต้องโมเดลเมื่อเชื่อมต่อกับเว็บไซต์จำนวน 4 คน คนละ 25 รูป	12
ตารางที่ ผ.1 ตารางค่าความถูกต้องของโมเดลเมื่อนำไปเชื่อมต่อกับ เว็บไซต์	15

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1. ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันที่อยู่ในสถานการณ์โควิด-19นี้ ทำให้งานสัมภาษณ์หรืองานสัมภาษณ์จำเป็นต้องจัดในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งในแต่ละกิจกรรมนั้นก็มักจะมีส่วนที่ต้องนำเสนอข้อมูลส่วนบุคคล เช่น ข้อมูลผลงานการวิจัย หรือ ผลงานต่าง ๆ ของวิทยากรบรรยาย หรือผู้ถูกสัมภาษณ์ เช่น ผลงานที่เคยทำ รางวัลที่เคยได้รับ งานเขียนงานวิจัยอื่นๆ หรือ ช่องทางการติดต่อ ซึ่งอาจจะเกิดปัญหาการสื่อสารที่ผิดพลาด ด้วยสาเหตุจากปัญหาทางอินเทอร์เน็ตหรือการนำเสนอที่รวดเร็วทำให้ผู้ฟังบางกลุ่มไม่ได้รับข้อมูลและอาจเกิดการที่สื่อสารไม่สมบูรณ์ได้ (วลัยลักษณ์, 2019)

ในการสื่อสารข้อมูลต่างๆ ในลักษณะที่เป็นการพูดปากเปล่าหรือ การนำเสนอผ่านหน้าจอ ผู้ฟัง อาจจะได้รับข้อมูลผิดพลาดได้ จึงจะเป็นที่ต้องหาสิ่งที่เป็นเอกลักษณ์ของแต่ละบุคคลและสังเกตได้ง่ายของผู้พูด และสามารถเชื่อมกับฐานข้อมูลได้ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ใบหน้าของบุคคลนั้นในปัจจุบันมีระบบที่สามารถแยกประเภทใบหน้าได้แม่นยำ นั่นคือระบบ face recognition โดยระบบ ปัญญาประดิษฐ์(AI) เช่น ระบบ Face ID ในโทรศัพท์รุ่นใหม่ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ด้วยวิธีนี้ จะสามารถนำภาพที่ได้จากกล้องโทรศัพท์นำมาให้ระบบ face recognition ที่พัฒนาขึ้นมาประมวลผล และนำมาเชื่อมต่อการนำเสนอข้อมูลต่างๆ ของเจ้าของ ใบหน้าได้

โดยในงานนี้ทางผู้พัฒนาได้ทำการศึกษาและได้พบโมเดล VggFace2 ซึ่งใช้ในการสกัดข้อมูลใบหน้าที่มีการใช้รูปในการฝึกฝน 2.6 ล้านภาพ ของคนทั้งหมด 2,622 คน ทำให้โมเดลนี้มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการสกัดข้อมูลใบหน้าผู้คนแต่ทางผู้พัฒนาต้องนำมาเลือกชั้นการสกัดข้อมูลอีกทีเพื่อไม่ให้ข้อมูลมีความละเอียดที่มากหรือน้อยเกินไป อีกทั้งในปัจจุบันมีโมเดล machine learning สำหรับการแยกประเภทข้อมูล อยู่มาก เช่น SVM KNN เป็นต้น

จากข้อความที่กล่าวไว้ข้างต้นนั้น ผู้พัฒนาจึงต้องศึกษาและคัดเลือกชั้นการสกัดข้อมูล และ โมเดล สำหรับแยกประเภทที่เหมาะสมกับงานมากที่สุด โดยระบบ face recognition จะพัฒนาจากภาษาPython และนำมาเชื่อมต่อกับระบบเว็บไซต์เก็บข้อมูลของแต่ละบุคคล เช่น งานวิจัยหรืองานเขียน ผลงานต่างๆ หรือช่องทางการติดต่อ ด้วย HTML CSS JavaScript และReact โดยระบบทั้งสองจะเชื่อมต่อสื่อสารด้วย Flask ซึ่งเป็นส่วนเพิ่มเติมในภาษา Python

## 1.2. วัตถุประสงค์

- 1.21.1 เพื่อเปรียบเทียบค่าความแม่นยำ (testset-F1 Score) ,เวลาที่ใช้ในการฝึกฝนโมเดลและเวลาที่ใช้ในการแยกประเภทต่อ รูปภาพ 1 รูปของ ระบบ face recognition ที่ใช้การสกัดข้อมูลโดยโมเดล VggFace2 ในชั้นที่ต่างกัน ตัวแยกประเภทที่ต่างกัน และนำไปเลือกแบบที่ดีที่สุด
- 1.21.2 เพื่อพัฒนาระบบเว็บไซต์สำหรับแยกประเภทใบหน้าเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลบุคคลเพิ่มเติมสำหรับงานต่างๆ โดยใช้ระบบ face recognition และ ทดสอบความถูกต้องในการนำเสนอข้อมูลของระบบเว็บไซต์

## 1.3. สมมุติฐาน

- 1.31.1 การสกัดข้อมูลโดยใช้จำนวนชั้นทั้งหมดที่มีของ โมเดล VggFace2 และใช้โมเดลตัวแยกประเภทแบบ MLP จะให้ค่าของความแม่นยำสูงที่สุด
- 1.31.2 ระบบมีประสิทธิภาพในระดับที่สามารถใช้งานได้จริงและนำเสนอข้อมูลคลาดเคลื่อนเล็กน้อยจากลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการสอนในบางกรณี แต่สามารถทำงานได้ในกรณีส่วนใหญ่โดยมีค่าความถูกต้องมากกว่า 90 เปอร์เซนต์ ขึ้นไป

## 1.4 ขอบเขตการวิจัย

- 1.4.1 ขอบเขตด้านตัวแปร
  - 1.4.1.1 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ ระบบ face recognition ที่ใช้การสกัดข้อมูลโดยโมเดล VggFace2 ในชั้นที่ต่างกัน และโมเดลแยกประเภทที่ต่างกัน และนำไปเลือกแบบที่ดีที่สุด
 

ตัวแปรอิสระ ชั้นที่ใช้ในการสกัดข้อมูลของ vggFace 2 และ โมเดลสำหรับแยกประเภทข้อมูล

ตัวแปรตาม ค่า F1-score(%) ของที่ฝึกฝน ข้อมูลทดสอบแบบเฉลี่ยและของแต่ละ ชนิดแยกกัน, เวลาที่ใช้ในการฝึกฝนโมเดล(วินาที), เวลาที่ใช้ ในการแยกประเภทต่อ 1 รูป (วินาที) ,confuse matrix ,ค่า bias และ ค่า variance

ตัวแปรควบคุม ชุด และ จำนวน ของข้อมูลรูปภาพ
  - 1.4.1.2 เพื่อพัฒนาระบบเว็บไซต์สำหรับแยกประเภทใบหน้าเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลบุคคลเพิ่มเติมสำหรับงานต่าง ๆ โดยใช้ระบบ face recognition และ ทดสอบความถูกต้องในการ นำเสนอข้อมูลของระบบเว็บไซต์
 

ตัวแปรอิสระ ระบบเว็บไซต์แยกประเภทใบหน้าเพื่อนำเสนอข้อมูล

ตัวแปรตาม ความถูกต้องในการเรียกนำเสนอข้อมูล (%)

ตัวแปรควบคุม ภาษาที่ใช้ในการเขียน
- 1.4.2 ขอบเขตด้านสถานที่ : โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี 51 หมู่ 6 ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี
- 1.4.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา : ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2563 – กุมภาพันธ์ 2564



#### 1.4.4 ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1.4.4.1 Kaggle

1.4.4.2 Paperwithcode

### 1.5 นิยามเชิงปฏิบัติการ

1.5.1 Artificial intelligence คือ ความฉลาดเทียมที่สร้างขึ้นให้กับสิ่งที่ไม่มีชีวิต ปัญญาประดิษฐ์ เป็นสาขาหนึ่งในด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และวิศวกรรมเป็นหลัก

1.5.2 แพคเกจ คือชุดคำสั่งที่ถูกเขียนและอัปโหลดขึ้นบน pypi.org เพื่อให้ทุกคนสามารถนำไปใช้ได้สะดวกสบายยิ่งขึ้น

1.5.3 face recognition คือ ระบบที่สามารถระบุประเภทของใบหน้าตามฐานข้อมูลได้

1.5.4 Augmentation คือ การปรับรูปเดิมเพื่อให้มีจำนวนข้อมูลที่มากขึ้นและหลากหลายมากขึ้น

1.5.5 Transfer learning คือ เทคนิคที่ใช้ในการลดทรัพยากรที่ใช้ในการสอนโมเดล โดยใช้โมเดลที่เคยเรียนรู้ข้อมูลที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน มาสอนต่อด้วยข้อมูลที่มีอยู่ในการสกัดข้อมูลออกมา โดยข้อมูลจะมีความละเอียดและซับซ้อนที่แตกต่างกันในแต่ละชั้นรวมย่อย ๆ ในโมเดล

1.5.6 F1-Score คือค่าเฉลี่ยแบบ harmonic mean ระหว่าง precision และ recall นักวิจัยสร้าง F1 ขึ้นมาเพื่อเป็น single metric ที่วัดความสามารถของโมเดล

1.5.7 Bias ใช้วัดว่าโมเดลมีความสามารถในการทำนายบน training-set ได้ดีเพียงใด ในกรณีที่ โมเดลมี Bias ต่ำ หมายความว่า Model มีความสามารถในการทำนายบน training-set ได้อย่างแม่นยำ

1.5.8 Variance ใช้วัดว่า ความสามารถ ในการทำนายของโมเดลเปลี่ยนไปมากน้อยเพียงใดเมื่อใช้ Model ในการทำนายบน Test Set

1.5.9 เว็บไซต์ คือ หน้าเว็บหลายหน้าที่เชื่อมต่อทางไฮเปอร์ลิงค์ ทำขึ้นเพื่อเสนอข้อมูล ผ่านทาง internet ให้เป็นแหล่งข้อมูลต่างๆผ่านใน www.

1.5.10 React คือ javascript library ซึ่งออกแบบมาเพื่อสร้าง UI ให้กับ web application

### 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 พัฒนาระบบที่สามารถตรวจสอบใบหน้าที่มีความแม่นยำที่สูง

1.6.2 ขระคียบการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลให้ดียิ่งขึ้น

1.6.3 เป็นเอกสารวิชาการที่ใช้ในการทำการศึกษากการทำ face recognition

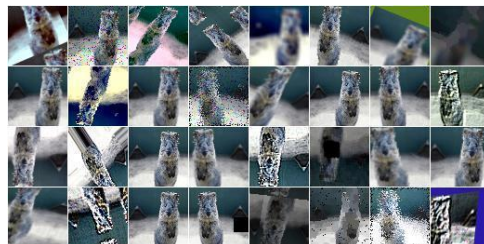
1.6.4 ได้แพ็คเกจเว็บไซต์พื้นฐาน ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลผ่านระบบ face recognition ที่ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นได้

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1. เอกสารเกี่ยวกับการ Data Augmentation

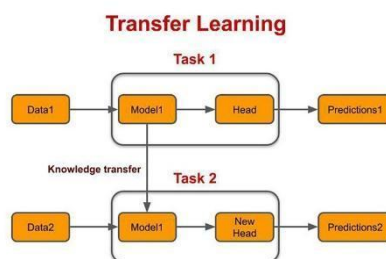
การทำ Data Augmentation เป็นวิธี Preprocessing (ปรับปรุงข้อมูลก่อนทำการประมวลผล) โดยการเพิ่มจำนวนข้อมูลในกรณีที่ข้อมูลนั้นมีน้อย และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของโมเดลโดยมีหลายรูปแบบ ยกตัวอย่างเช่น การหมุนภาพ การสลับ/เปลี่ยนสี กลับด้านภาพ เพิ่มรูปเข้าไปในรูปเดิม



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างการทำ Augmentation ที่มา : [www.thaikeras.com/](http://www.thaikeras.com/)

#### 2.2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการ Transfer learning

Transfer Learning คือ เทคนิคที่ช่วยลดเวลาการฝึกฝนโมเดล Deep Learning ด้วยการนำบางส่วน of โมเดลที่ฝึกฝนเรียบร้อยแล้ว กับงานที่ใกล้เคียงกันมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของโมเดลใหม่เพราะ deep learning ที่พัฒนาอยู่นั้นมีความซับซ้อน การจะเริ่มการฝึกฝนใหม่ตั้งแต่ต้นจะต้องใช้ข้อมูล และทรัพยากร จำนวนมาก



รูปที่ 2.2 รูปแบบการ Transfer learning ที่มา : [www.medium.com](http://www.medium.com)

#### 2.3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโมเดล VGG-16 และ weight สำหรับใช้เทคนิค Transfer learning

Vgg16 เป็นโมเดลประเภท CNN ตัวหนึ่งโดยมีลักษณะคือใช้การคูณพิกเซลในรูปภาพด้วยฟิลเตอร์เพื่อดึงข้อมูลออกมาชื่อว่า feature map โดยในแต่ละฟิลเตอร์จะมี weight ของตัวเองซึ่งได้จากการฝึกฝนโมเดลและเทคนิค transfer learning คือการนำโมเดลที่มี weight ที่ได้จากการฝึกฝนภาพ ในลักษณะคล้ายกับข้อมูลที่ทางผู้พัฒนาต้องการแยกจำนวนมหาศาลมาใช้สกัดข้อมูล และนำไปแยกประเภททำให้การฝึกฝนสามารถทำได้ง่ายและเร็วยิ่งขึ้น โดยในชั้นย่อยๆของโมเดลนั้นๆจะมีชั้นต่างๆ จะมีชั้นที่รวมข้อมูลที่สกัดได้ไว้เป็นชั้นย่อยๆ และมีชื่อที่ต่างกันแล้วแต่ลักษณะโมเดล

จากงานวิจัย VGGFace2: A dataset for recognizing faces across pose and age. ได้มีการเก็บข้อมูลรูปภาพใบหน้าของคนเอาไว้และมีการตีพิมพ์ให้สามารถนำ pre-train model ไปใช้ ในการทำ

transfer learning ได้ โดยโมเดลตัวนี้ถูกฝึกฝนด้วยภาพใบหน้าของคนในทุกช่วงอายุจำนวนทั้งหมด 2.6 ล้านภาพของคนทั้งหมด 2,622 คนทำให้โมเดลนี้สามารถตรวจจับคนได้หลายช่วงอายุ ทำให้โมเดลนี้มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการสกัดข้อมูลการแยกประเภทใบหน้าได้ โดยการ pretrain model ตัวนี้ มี 3 โครงสร้างคือแบบ Vgg-resnet50 และ Vgg-squeeze resnet50

## 2.4. ลักษณะความเหมาะสมของโมเดล

2.4.1. **Over-fitting** คือ สามารถทำนายข้อมูล/จัดกลุ่มข้อมูลตอนทำการฝึกได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ แต่เมื่อนำออกไปใช้งานได้จริงก็จะทำนายมีโอกาสถูกน้อยลง เกิดจากการที่โมเดลปรับตัวเอง ให้เข้ากับข้อมูลที่ใช้สอนมากเกินไป

2.4.2. **Underfit** คือ อาการที่แสดงว่าโมเดลที่ได้เรียนรู้ยังไม่สามารถแยกได้ หากเอาไปทำนาย/จัดกลุ่ม ผลลัพธ์จะไม่ค่อยถูกและไม่ใกล้เคียงกับเฉลยหรือคำตอบที่แท้จริง

2.4.3. **Good fit** คือ โมเดลมีความพอดีหรือไม่เกิด overfit กับ underfit

## 2.5. เอกสารที่ใช้เกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนา

### 2.5.1. ไพทอน(Python)

ไพทอน หรือ Python เป็นภาษาเขียนโปรแกรมระดับสูง (high-level language) ภาษาไพทอนนั้นเป็นภาษาแบบการตีความ ที่ถูกออกแบบทางภาษานั้นอ่านได้ง่ายขึ้น และทำให้โปรแกรมเมอร์สามารถเข้าใจโครงสร้างของภาษาและแนวคิดการเขียนโค้ดโดยใช้บรรทัดที่น้อยลงกว่าภาษาอื่น

### 2.5.2. React

React คือ JavaScript Library ที่ทีมของ Facebook เป็นคนพัฒนาขึ้นมา และเปิดให้คนทั่วไปนำมาใช้ ฟรีมีส่วนประกอบหลัก อยู่ 3 อย่างคือ Component, State, Props โดยมีข้อดี คือ สามารถเข้าใจและ เขียนได้ง่ายและมีเครื่องมือในช่วยเหลือ

### 2.5.3. Flask Framework

Flask คือ web framework ที่เขียนขึ้นมาสำหรับ Python เพื่อใช้ร่วมกัน webserver เช่น Apache และได้รับการยอมรับจาก community we pages ชื่นนำเช่น Pinterest, LinkedIn เป็นต้น โดย Flask ถูกเรียกว่า micro framework เพราะ ไม่ต้องการเครื่องมือ หรือ library และไม่จำเป็นต้องมี database แต่อย่างไรก็ตาม Flask ก็ยังรองรับการเพิ่ม extensions พิเศษได้ ถ้ารองรับ Flask

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานการวิจัย

#### 3.1 อุปกรณ์ และโปรแกรมที่ใช้พัฒนา

##### 3.1.1 อุปกรณ์

##### 3.1.1.1 โน้ตบุ๊กที่ใช้พัฒนา ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 10

##### 3.1.2 โปรแกรมที่ใช้พัฒนา

##### 3.1.2.1 Visual Studio code

##### 3.1.2.2 Google Collab

##### 3.1.2.3 Google Drive

##### 3.1.2.4 Google Chrome

#### 3.2 วิธีดำเนินการ

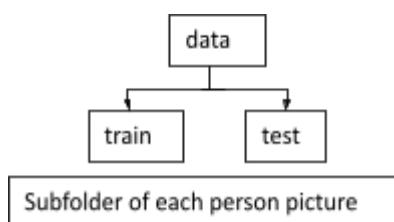
3.2.1 ตอนที่ 1 เปรียบเทียบค่าความแม่นยำ (testset-F1 Score) ,เวลาที่ใช้ในการฝึกฝนโมเดล และเวลาที่ใช้ในการแยกประเภทต่อรูปภาพ 1 รูปของระบบ face recognition ที่ใช้การสกัดข้อมูลโดยโมเดล VggFace2 ในชั้นที่ต่างกัน ตัวแยกประเภทที่ต่างกัน และนำไปเลือกแบบที่ดีที่สุด

3.2.1.1 ศึกษาวิธีการจัดการข้อมูล การ Augmentation และ โครงสร้างของโมเดล VggFace2 (โดยทางผู้พัฒนาจะใช้โครงสร้างแบบ resnet50)

3.2.1.2 ค้นหาภาพเพื่อนำมาใช้ทดสอบโมเดลโดยทางผู้พัฒนาจะใช้ภาพจาก

<https://www.kaggle.com/anku5hk/5-faces-dataset>

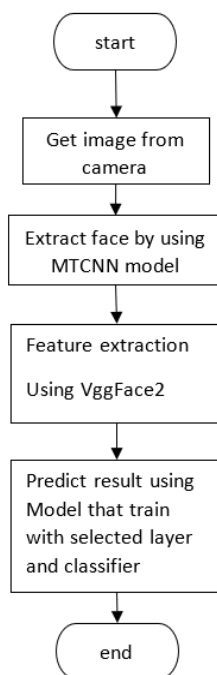
3.2.1.3 แยกภาพที่หามาได้ออกเป็น 2 โฟลเดอร์ในลักษณะดังนี้



รูปที่ 3.1 ภาพแสดงลักษณะการแบ่งข้อมูล

โดยทางผู้พัฒนาจะใช้ภาพในโฟลเดอร์ train(train set) ในการฝึกฝนโมเดลในแต่ละโฟลเดอร์ย่อยจะมีภาพของแต่ละคนจำนวน 5 ภาพและให้จำนวนภาพที่เหลือทั้งหมดเป็นภาพที่ใช้ทดสอบใส่ในโฟลเดอร์ test (test set) ในลักษณะเดียวกัน

3.2.1.4 ทำการออกแบบระบบสำหรับการจัดการข้อมูลรูปภาพโดยชนิดของรูปภาพที่ใช้จะใช้ไฟล์ประเภท JPG หรือ PNG โดยจะมีรูปแบบการทำงานดังนี้



รูปที่ 3.2 Flowchart การทำงานของการจัดการข้อมูลเบื้องต้น

3.2.1.5 สร้างและทดสอบระบบการจัดการข้อมูลบน google colab จนเมื่อสามารถใช้งาน ได้ แล้ว นำไปพัฒนาในรูปแบบของ package บน vscode โดยให้ package อยู่ในรูปแบบ class python เพื่อที่จะใช้ตัวแปรเข้าได้ เลือกขึ้นได้ว่าจะทำการ augmentation หรือไม่ เพื่อใช้ สำหรับ ฝึกฝน การทดสอบ และใช้งานจริง และในclass มีโมเดล VggFace2 resnet50 ที่มีการใช้ weight ของ vggface2 dataset เพื่อใช้ในการสกัดข้อมูล โดยไม่ต้องโหลดโมเดลซ้ำทุกครั้ง

3.2.1.6 ทดลองทำการ augmentation โดยทางผู้พัฒนามีการปรับแปรรูปภาพอยู่ 3 ลักษณะ คือ 1) การพลิกแบบแนวนอน 2) หมุนภาพในระยะ 37 องศา และ 3) ปรับค่าความสว่างในช่วง 20-100% โดยการสร้างภาพขึ้นมาใหม่จะสร้างขึ้นโดยมีรูปแบบคือใช้ภาพ 1 ภาพจะได้ภาพ จำนวน  $3^{\text{generation}}$  ดังนั้นทางผู้พัฒนาจึงทดลองเพื่อเลือกตัวเลข generation ที่เหมาะ โดยดูจากเวลา ที่ใช้และจำนวนภาพที่ได้โดยจะใช้ภาพชุดเดียวกับชุดตัวอย่างที่จะใช้ทดสอบโมเดล และใช้ตัว เลขจำนวนเต็มในช่วง 1-9 ทำการทดสอบ โดยเวลาควรจะใกล้ 1 นาทีมากที่สุด

3.2.1.7 ทำการอัปโหลดขึ้นไปบนเว็บไซต์ pypi.org โดยใช้ชื่อว่า besuto เพื่อให้ผู้ใช้ สามารถ ดาวน์โหลด และสามารถใช้งานได้ดียิ่งขึ้น

3.2.1.8 ทดลองติดตั้งแพ็คเกจ และ แก้ไขหากมีการทำงานที่ผิดพลาด

3.2.1.9 สร้างฟังก์ชันสำหรับการทดสอบ สร้าง และเก็บโมเดลด้วย google colab โดยการ สร้าง โมเดลจะมีวิธีการดังนี้

3.2.1.9.1. นำภาพที่อยู่ในโฟลเดอร์train (train set)เข้ามาใน google colab ด้วย แพคเกจที่ถูกเขียนไว้ในขั้นที่ 3.2.1.6 ให้ตัวจัดการข้อมูลทำการ augmentation และ เก็บไว้ในตัวแปร 2 ตัวคือ (X, y) โดย X เก็บข้อมูลรูปภาพทั้งหมด และ y เก็บชื่อของ บุคคล แต่ละภาพเอาไว้ ทำในลักษณะเดียวกันกับ test set โดยเก็บไว้ในตัวแปร (testset, label)

3.2.1.9.2. ทดสอบโดยนำโมเดล vggFace2 ที่อยู่ใน class ของแพ็คเกจที่ใช้จัดการข้อมูลมาและดึงชั้นสกัดข้อมูลออกมาด้วยคำสั่ง `vggface2.get_layer('activation_X')` โดย X คือชั้นที่สามารถสกัดข้อมูลได้ในแต่ละชั้นจะมีความละเอียดของข้อมูลที่ต่างกัน ในโมเดลนี้มีจำนวนชั้นที่ใช้ได้ทั้งหมด 48 ชั้นเพื่อประหยัดเวลาและให้มีข้อมูลที่มีความสำคัญมากพอสำหรับการแยกประเภทใบหน้าทางผู้พัฒนาจึงเริ่มทดสอบจากชั้นกลางสุดไปจนถึงชั้นสุดท้ายของโมเดลนี้ (ชั้นที่ 24 - 48) นำโมเดลนั้นมาสกัดข้อมูลจากรูปภาพโดยใช้คำสั่ง `tensorflow.keras.layers.Flatten()(vggface2.predict(X))` และเก็บไว้ในตัวแปร feature ทำในลักษณะเดียวกันกับ test set และเก็บไว้ในตัวแปร test\_feature จากนั้นนำข้อมูลที่อยู่ในตัวแปร feature ไปฝึกฝนโมเดล Machine learning สำหรับแยกประเภทข้อมูลโดยโมเดลทั้งหมดที่จะใช้ทดสอบได้แก่ ("knn", "nb", "logit", "nn", "svm") ซึ่งสามารถเข้าถึงได้โดยใช้แพ็คเกจของ sklearn ฝึกฝนจนครบทุกโมเดล และ ทุกชั้นของการสกัดข้อมูล

3.2.1.10 บันทึกผลการทดสอบแต่ละโมเดลโดยจะมีการเก็บข้อมูลโดยมีรายละเอียดดังนี้

- 3.2.1.10.1. ชั้นของตัวสกัดข้อมูล(vggFace2)ที่ใช้ และ ชนิดของ classifier
- 3.2.1.10.2. ตารางแสดง Confuse matrix รวม
- 3.2.1.10.3. ค่าความแม่นยำ (F1-score average) กับข้อมูลที่ใช้ฝึกฝน(train set) และข้อมูลทดสอบ(test set)
- 3.2.1.10.4. เวลาที่ใช้ในการฝึกฝนโมเดลนั้นๆ
- 3.2.1.10.5. เวลาที่ใช้ในการทดสอบระบบ
- 3.2.1.10.6. Bias, variance ใช้ในการประเมินโมเดล

การบันทึกผลจะบันทึกโดยใช้คำสั่งดังนี้ใน google colab

```
!jupyter nbconvert --to html (path to testing file format ipynb)
```

โดยใช้ไลบรารี nb-convert และจะได้ผลเป็นไฟล์คำสั่งพร้อมผลลัพธ์ของโมเดลในรูปแบบของไฟล์ html ซึ่งสามารถเปิดได้ผ่าน web browser ทั่วไป เป็นรูปของผลการฝึกฝนแต่ละโมเดล

3.2.1.11 ประเมินผลของโมเดลว่าควรใช้โมเดลชนิดใดและควรใช้ชั้นของโมเดลไหนในการสร้างระบบ

3.2.1.12 นำระบบทั้งหมดมาเรียบเรียงใหม่เพื่อสร้างไฟล์สำหรับฝึกฝนและบันทึกโมเดล เป็นตัวอย่างสำหรับผู้ใ้ โดยใช้ชื่อว่า trainkit.ipynb

3.2.1.13 ทำการฝึกฝนซ้ำด้วยไฟล์ที่ถูกสร้างในขั้นที่ 3.2.1.12 และ บันทึกโมเดลออกมาโดยใช้แพ็คเกจ pickle ด้วยคำสั่ง

```
filename = '/content/model.sav'
```

```
pickle.dump(model, open(filename, 'wb'))
```

3.2.2 ตอนที่ 2 การพัฒนาระบบเว็บไซต์สำหรับแยกประเภทใบหน้าเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลบุคคลเพิ่มเติมสำหรับงานต่าง ๆ โดยใช้ระบบ face recognition และทดสอบความถูกต้องในการนำเสนอข้อมูลของระบบเว็บไซต์ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.2.2.1 ออกแบบหน้าและการทำงานของเว็บไซต์เบื้องต้นให้ใช้งานได้ง่ายและสะดวกต่อผู้ใช้งานในการรับข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล

3.2.2.2 พัฒนาไฟล์แพ็คเกจเว็บไซต์เบื้องต้นสำหรับนำเสนอข้อมูลแบบเบื้องต้นในไฟล์ nav.js ด้วยภาษา ReactJS และมีภาษา HTML, CSS เป็นโครงสร้างของเว็บไซต์

3.2.2.3 พัฒนารูปร่างข้อมูลที่เป็นไฟล์ชื่อ data.js ซึ่งอยู่ในรูปแบบ JSON ที่เก็บข้อมูล ชื่อจริง นามสกุลของบุคคล รูปถ่ายของบุคคล และข้อมูลติดต่อ เช่น Facebook Instagram email เบอร์โทร

3.2.2.4 พัฒนาระบบช่องค้นหาชื่อบุคคลพร้อมแสดงข้อมูลตามชื่อที่ค้นหามาหน้าเว็บไซต์

3.2.2.5 พัฒนาระบบที่สามารถเปิดกล้องในอุปกรณ์ของผู้ใช้ พร้อมปุ่มกดถ่ายและบันทึกภาพเป็น รูปแบบของ base64 เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด โดยใช้ส่วนเสริมของภาษา ReactJS คือ react-html5-camera-photo และสร้างฟังก์ชันที่ส่งไปที่ลิงค์ `http://localhost:5000/get_data` ซึ่งเป็นที่อยู่ของไฟล์ api.py และโมเดลที่พัฒนาไว้

3.2.2.6 ดาาโหลดไฟล์โมเดลที่พัฒนาแล้วมาอยู่ในโฟลเดอร์เดียวกันกับไฟล์ api.py แล้วสร้าง class ที่สามารถเก็บโมเดลไว้โดยตั้งชื่อ class ว่า `model = load_model("../api/model-1.sav")`

3.2.2.7 พัฒนาระบบที่รับข้อมูลรูปภาพในไฟล์ api.py จากลิงค์ `http://localhost:5000/get_data` นำมาเปลี่ยนรูปแบบจาก base64 เป็นรูปแบบของ numpy 3มิติ ซึ่งเป็นรูปแบบที่สามารถใช้กับโมเดลและสร้างฟังก์ชันไว้ส่งค่าให้โมเดลไปประมวลผลและคาดเดาชื่อพร้อมส่งไปที่ลิงค์เดิมให้ฝั่งหน้าเว็บไซต์แสดงข้อมูลของบุคคลต่อไป

3.2.2.8 เขียนวิธีการใช้งานและการนำไปใช้ของแพ็คเกจกำกับไว้ในแฟ้มเอกสารเป็นไฟล์ README.md

3.2.2.9 ทดสอบความแม่นยำในการนำเสนอข้อมูลถูกต้องและบันทึกผล (%) โดยใช้ไฟล์โมเดลกับตัวจัดการข้อมูลที่ได้จากตอนที่ 1 ผ่านการใช้กล้องของตัวแพ็คเกจเว็บไซต์ โดยใช้รูปของบุคคล 4 คน โดยมี 1) รุจิภัต ทองเป่า 2) รพีพงศ์ ปิธิเจริญพงศ์ 3) ชิตพงศ์ เหนือเกาะหวาย 4) ชีระกาญจน์ ปกรษ์ สันโส นำมาทดสอบด้วยระบบถ่ายรูปที่พัฒนาแล้วเปรียบเทียบชื่อที่โมเดลประมวลผลตรงกับบุคคลที่ทดสอบหรือไม่ ทั้งหมด 25 ครั้งต่อบุคคล พร้อมบันทึกผลในตารางบันทึกผลการทดลอง

3.2.2.10 เมื่อพัฒนาเสร็จสิ้นจัดทำเผยแพร่ลงในกลุ่มสังคม GitHub เพื่อให้นักศึกษา และใช้งานต่อไป

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

- 3.3.1 การประมวลผลข้อมูลด้านการเลือกแพ็คเกจสำหรับการสร้างแพ็คเกจเว็บไซต์  
นำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 3.2.2.1 มาพิจารณา โดยทางผู้พัฒนาจะพิจารณาเลือก Flask กับ Django จากความเข้ากันของเครื่องมือเป็นหลัก รองลงมาคือจุดเด่นของแต่ละแพ็คเกจ
- 3.3.2 การเลือกชนิดโมเดล Machine learning สำหรับแยกประเภท และการเลือกชั้นของ vggFace2  
ในการสกัดข้อมูล ทางผู้พัฒนาจะเลือกโดยพิจารณาข้อมูลต่างโดยมีเกณฑ์ดังนี้โมเดล หรือหากเวลาที่ใช้ในการฝึกฝนมากเกินไป 1 ชั่วโมง ก็จะไม่นำโมเดลมาใช้เนื่องจากไม่สะดวกต่อผู้ใช้



## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

4.1. ผลการทดลองเปรียบเทียบค่าความแม่นยำ (testset-F1 Score) ,เวลาที่ใช้ในการฝึกฝนโมเดล และเวลาที่ใช้ในการแยกประเภทต่อ รูปภาพ 1 รูปของ ระบบ face recognition ที่ใช้การสกัดข้อมูลโดยโมเดล VggFace2 ในชั้นที่ต่างกัน ตัวแยกประเภทที่ต่างกัน และนำไปเลือกแบบที่ดีที่สุด

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงค่าต่างๆทางสถิติของระบบ face recognition

ค่าต่างๆ	f1-score (trainset) (%)	f1-score (testset) (%)	training time (millisecond)	evaluate time (millisecond)	bias	variance
mean	99.96%	97.89	3.833	1.01	0.0004	0.021
std	0.001	0.016	4.901	1.993	0.0005	0.016
max	100%	99.35%	16.183	5.069	0.0012	0.053
min	99.87%	94.68%	0.038	0.005	0.0000	0.006

จากผลการทดลองจะพบว่าโมเดลนั้นมีค่าต่ำสุดของ f1-score ของชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับสอนโมเดล อยู่ที่ 99.87% ซึ่งสูงมากทุกตัวทำให้ทางผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องพิจารณา f1-score (trainset) แล้วเพราะทุก โมเดลอยู่ในเกณฑ์ดี และในส่วนของทั้งเวลาที่ใช้ในการฝึกฝน(training time) และ เวลาที่ใช้ในการแยกประเภท (evaluate time) มีค่าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 100 มิลลิวินาที หรือ 0.1 วินาที ทำให้ทางผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านเวลาเนื่องจากมีความแตกต่างที่ไม่เป็นนัยสำคัญในส่วนของค่า bias และ variance นั้น เกาะกลุ่มกันและมีปริมาณที่ต่ำในทุกโมเดลทำให้ทราบได้ว่าโมเดลทุกตัวไม่เกิดการ overfit หรือ underfit และไม่จำเป็นต้องสนใจค่า 2 ค่านี้เพิ่มเติม

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงโมเดล 5 อันดับแรกที่เหมาะสมกับเกณฑ์มากที่สุด

โมเดล	f1-score (trainset) (%)	f1-score (testset) (%)	training time (millisecond)	evaluate time (millisecond)	bias	variance
nn_activation_25	100%	99.36%	12.73	0.04	0.000	0.006
nb_activation_24	99.90%	99.19%	0.04	0.01	0.001	0.007
nn_activation_41	100%	99.19%	16.18	0.03	0.000	0.008
nb_activation_37	99.90%	99.19%	0.04	0.01	0.001	0.007
nb_activation_38	99.90%	99.19%	0.05	0.01	0.001	0.007

จากการทดลองทางผู้พัฒนาได้เลือกโมเดล nn\_activation\_41 เนื่องจากโมเดลมีเวลาในการฝึกฝนที่ไม่น้อยจนเกินไปและใช้ชั้นสกัดข้อมูลที่ค่อนข้างลึกจึงอาจจะทำให้การใช้กับกรณีที่มีจำนวนชนิดของใบหน้ามากได้ดีกว่าโมเดลอื่น

4.2. ผลการทดลองการพัฒนาระบบเว็บไซต์สำหรับแยกประเภทใบหน้าเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลบุคคลเพิ่มเติมสำหรับงานต่างๆ โดยใช้ระบบ face recognition และทดสอบความถูกต้องในการนำเสนอข้อมูลของระบบเว็บไซต์

ตารางที่ 4.3 ตารางการทดสอบความถูกต้องโมเดลเมื่อเชื่อมต่อกับเว็บไซต์จำนวน 4 คนคนละ 25 รูป

	รุจิภัส ทองเป่า	รพีพงศ์ ปิธิเจริญพงศ์	ธีรการณ์ ปรกรษ์ สันโต	ชิตพงศ์ เหนือเกาะหวาย	รวม
ความแม่นยำ(%)	92%	92%	96%	96%	94%

จากการทดสอบพบว่ามีความถูกต้องอยู่ที่ 94 % จากการทดสอบทั้งหมด 100 รูปโดยรูปของ นาย ธีรการณ์ และ นายชิตพงศ์ มีความถูกต้องมากที่สุดโดยอยู่ที่ 96 % จาก 25 ครั้ง

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

#### 5.1. สรุปผลการทดลอง

5.1.1. การเปรียบเทียบค่าความแม่นยำ (testset-F1 Score) ,เวลาที่ใช้ในการฝึกฝนโมเดล และเวลา ที่ใช้ในการแยกประเภทต่อ รูปภาพ 1 รูปของระบบ face recognition ที่ใช้การสกัดข้อมูล โดย โมเดล VggFace2 ในชั้นที่ต่างกัน ตัวแยกประเภทที่ต่างกัน และนำไปเลือกแบบที่ดีที่สุด สรุปผลการทดลองได้ว่าโมเดลสำหรับแยกประเภทข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาทำ

ระบบ face recognition คือโมเดล MLP หรือ neural network โดยใช้ชั้นสกัดข้อมูลชั้นที่ 41 มีค่าความ แม่นยำ ,เวลาที่ใช้ในการฝึกฝนโมเดล ,เวลาที่ใช้ในการแยกประเภทต่อ รูปภาพ 1 รูป สูงกว่าโมเดล ตัวอื่น จึงทำให้ทางผู้พัฒนาเลือกโมเดล VeggFace2 resnet50 มาใช้ทำโมเดลเชื่อมกับเว็บไซต์ นำเสนอข้อมูล

5.1.2. การพัฒนาระบบเว็บไซต์สำหรับแยกประเภทใบหน้า เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลบุคคลเพิ่มเติมสำหรับงานต่างๆ โดยใช้ระบบ face recognition และ ทดสอบความถูกต้องในการนำเสนอข้อมูลของระบบเว็บไซต์สรุปผลการทดลองได้ว่า โมเดลที่พัฒนามานั้นเมื่อเชื่อมต่อกับเว็บไซต์นำเสนอข้อมูลด้วย React Js พบว่ามีความค่าความถูกต้องของการทำนายชื่อจากรูปใบหน้าจากทั้งหมด 4 คนอยู่ที่ 94% ซึ่งมากกว่าสมมุติฐานที่ตั้งไว้ หมายความว่าสามารถนำไปประยุกต์กับเว็บไซต์อื่นๆได้จริง

#### 5.2. อภิปรายผลการทดลอง

5.2.1. จากผลการทดลองในข้อที่ 1 พบว่าโมเดลสำหรับแยกประเภทข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาทำระบบ face recognition คือโมเดล MLP หรือ neural network โดยใช้ชั้นสกัดข้อมูลชั้น ที่ 41 สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากยิ่งชั้นของการสกัดข้อมูลมากขึ้น ก็จะให้ข้อมูล ที่มีความซับซ้อน กระจายมากขึ้น ทำให้การแยกประเภทสามารถทำได้แม่นยำและ ชัดเจน อีกทั้ง โมเดล MLP มีความสามารถในการจัดการข้อมูลที่มีความซับซ้อนอยู่แล้วจึงทำให้โมเดลนี้มีความ สามารถที่เหมาะสมกับการนำไปใช้

5.2.2. จากผลการทดลองในข้อที่ 2 พบว่าโมเดลที่พัฒนามานั้นเมื่อเชื่อมต่อกับเว็บไซต์นำเสนอข้อมูลด้วย React Js มีความค่าความถูกต้องอยู่ที่ 94% ซึ่งมากกว่าสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการใช้ความละเอียดของภาพจากไลบรารี react-html5-camera-photoที่มากพอและการส่งข้อมูลด้วย flask ไม่ได้มีผลต่อภาพ ทำให้โมเดลคำนวณได้มีประสิทธิภาพเท่ากับตอนยังไม่ได้เชื่อมต่อกับเว็บไซต์

### 5.3. ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรศึกษาด้านการทำระบบเซิร์ฟเวอร์และการจัดเก็บข้อมูลที่ชัดเจนและเป็นระบบมากขึ้นเพื่อที่จะสามารถใช้งานได้จริงในระดับที่ใหญ่ขึ้นและมีประสิทธิภาพที่ในการใช้งานมากขึ้น
- 2) ควรสร้างซอฟต์แวร์ในการเก็บภาพตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อลดข้อจำกัดเรื่องจำนวนที่ต้องใช้โมเดลให้มากขึ้นโดยถ่ายจำนวนมากเมื่อนำไปทำ Augmentation ก็จะทำให้จำนวนที่มากกว่าเดิมและอาจจะเพิ่มประสิทธิภาพของโมเดลได้

## บรรณานุกรม

- นิชรรัตน์ ราชบุรี. (2535). *การนิยามศัพท์คำว่า เว็บไซต์*. สืบค้นเมื่อ กันยายน 5 2563, จาก <https://sites.google.com/site/pornnipaask11/nyam-khxng-websit>
- ปกรณ กัญชาลี. (ม.ป.ป.). *Confusion Matrix เครื่องมือสำคัญในการประเมินผลลัพธ์ของการทำนายใน Machine learning*. สืบค้นเมื่อ กรกฎาคม 20 2563, จาก <https://medium.com/@pagongatchalee/confusion-matrix-learning-fba6e3f9508c>
- ปริญญา สงวนสัตย์. *Artificial Intelligence with Machine Learning*. นนทบุรี : โอเคซี พรีเมียร์, 2562
- วลัยลักษณ์ อมรสิริพงศ์. (2019). *การวิเคราะห์สถานการณ์ความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล: ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการบริหารจัดการของห้องสมุดประชาชน*. วารสารวิชาการตลาดและการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 6(2), 138-152
- Adamy Shyam. (2020). *A Django Based Educational Resource Sharing Website*: Shreic.
- jDaniel Ho. (2019). *Population Based Augmentation: Efficient Learning of Augmentation Policy Schedules*.
- Fankar Armash Aslam. (2015). *Efficient Way Of Web Development Using Python And Flask*.
- Kipak Apron. (2016). *CSS คืออะไร มีประโยชน์อย่างไร*. สืบค้นเมื่อ กันยายน 10 2563, จาก <https://blog.sogoodweb.com/Article/Detail/79237>
- Hsin-Rung. (2018). *Data-specific Adaptive Threshold for Face Recognition and Authentication*
- Ninknitkann. (2016). *HTML คืออะไร*. สืบค้นเมื่อ กันยายน 10 2563, จาก <https://sites.google.com/site/ninknitkann/--html-khux-xari>
- Qiong Cao, Li Shen, Weidi Xie, Omkar M. Parkhi and Andrew Zisserman. (2018). *VGGFace2: A dataset for recognising faces across pose and age*. สืบค้นเมื่อ กันยายน 10 2563, จาก Visual Geometry Group, Department of Engineering Science, University of Oxford
- Sarayut Nonsiri. (2018). *Python คืออะไร?*. สืบค้นเมื่อ กันยายน 10 2563, จาก <https://www.9experttraining.com/articles/python>
- Suphakit Annopornchai. (2019). *Flask คืออะไร?*. สืบค้นเมื่อ กันยายน 10 2563, จาก <https://saixiii.com/python-flask-web-application/>

## ภาคผนวก

ตารางที่ ผ1 ตารางค่าความถูกต้องของโมเดลเมื่อนำไปเชื่อมต่อกับ เว็บไซต์

	รู้จักดี	รฟพงค์	ธีรกาญจน์	ชิดพงศ์
1	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
2	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
3	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
4	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
5	รฟพงค์	ตรง	ตรง	ตรง
6	ตรง	ตรง	ชิดพงศ์	ตรง
7	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
8	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
9	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
10	ตรง	ชิดพงศ์	ตรง	ตรง
11	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
12	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
12	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
13	ตรง	ชิดพงศ์	ตรง	รู้จักดี
14	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
15	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
16	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
17	ธีรกาญจน์	ตรง	ตรง	ตรง
18	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
20	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
21	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง

	รู้จักดี	รฟพงค์	ธีรกาญจน์	ชิดพงศ์
22	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
23	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
24	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
25	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง