การประยุกต์การเรียนรู้เชิงลึก : โปรแกรมแนะนำกรอบแว่นตา

DEEP LEARNING APPLICATION : EYE GLASSES FRAME RECOMMENDATION PROGRAM

ศิโรรัตน์ แคว้นไธสง

สัจจพร เลิศศิภากร

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประยุกต์การเรียนรู้เชิงลึก : โปรแกรมแนะนำกรอบแว่นตา

นางสาวศิโรรัตน์ แคว้นไธสง 59011300
นางสาวสัจจพร เลิศศศิภากร 59011382
รศ. ดร.เกียรติกูล เจียรนัยธนะกิจ อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

การเลือกรูปแบบแว่นตานั้น นอกจากการเลือกสีสันที่สวยงามแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความเหมาะสมระหว่างรูปทรงของกรอบแว่นและโครงหน้าของผู้สวมใส่ เพื่อให้ได้แว่นตาที่เหมาะสมที่จะช่วยเสริมให้ผู้สวมใส่มีบุคลิกภาพที่ดีขึ้น ทั้งนี้ มนุษย์แต่ละคนล้วนมีโครงหน้าที่แตกต่างกันไปหลายรูปแบบ จึงไม่สามารถสวมแว่นตาที่มีลักษณะเดียวกันได้ การเลือกรูปแบบของแว่นตาจึงเป็นงานที่ต้องใช้เวลาในการตัดสินใจมาก โครงงานนี้จึงเป็นระบบที่ช่วยในการเลือกแว่นตาให้เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งวิเคราะห์จากโครงหน้าเพื่อเลือกแบบของแว่นตาที่เหมาะสมกับผู้ใช้มากที่สุด โดยนำการเรียนรู้เชิงลึกมาประยุกต์ใช้ และสร้างแอพพลิเคชั่นขึ้นเพื่อให้สะดวกแก่การใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEEP LEARNING APPLICATION : EYE GLASSES FRAME RECOMMENDATION PROGRAM

Ms. Sirorat	Kwaenthaisong	59011300
Ms. Satjaporn	Lertsasipakorn	59011382
Assoc.Prof.Dr. Kietikul Jearanaitanakij		Advisor

Academic Year 2019

ABSTRACT

When you are looking for a new glasses. You not only realize about colors but also realize about the glasses frame that suit for your face shape too. People have a personal face shape not everyone are good looking on the same glasses. When you choose the right shape, it can make you good looking and smarter. Choosing a new glasses is spend a lot of time. This project can help people to solve this problem. we understand about different face shape and we can help them to choose the best glasses. We create the application and everyone can accessible and apply it more efficiency with the deep learning.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ. ดร.เกียรติกูล เจียรนัยธนะกิจ ที่คอยให้ความช่วยเหลือให้ความรู้แนะนำแนวทางในการดำเนินงาน และชี้แนะเมื่อเกิดปัญหาหรือจุดบกพร่องใด ๆ ทำให้โครงงานชิ้นนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและคอยให้กำลังใจในการทำงานมาโดยตลอด ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งใจในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์และขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุก ๆ ท่าน

ศิโรรัตน์ แคว้นไธสง
สัจจพร เลิศศศิภากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญรูป VI

สารบัญตาราง VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ 1

1.3 ขอบเขตของโครงการ 1

1.4 วิธีการดำเนินงาน 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.6 แผนการดำเนินงาน 3

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 หลักการวิเคราะห์โครงหน้าเพื่อเลือกแว่นตาให้เหมาะสม 4

2.2 Deep Learning 7

2.3 Python 19

2.4 ML Kit Face detection 20

2.5 Kotlin 22

2.5 Tensorflow Lite 24

บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงานและเครื่องมือที่ใช้ 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.1 ขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหาในการเก็บ Data Set 25

3.2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา Application 26

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง 30

4.1 ส่วนของ Deep Learning 30

4.1 ส่วนของ Application 32

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 35

5.1 สรุปผล 32

5.2 ปัญหาและอุปสรรค 35

5.3 แผนการดำเนินงานในอนาคต 36

บรรณานุกรม 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูป **หน้า**

2.1 โครงหน้ารูปแบบต่าง ๆ 4
2.2 แว่นที่เหมาะกับโครงหน้าทรงรี 5
2.3 แว่นที่เหมาะกับโครงหน้าทรงกลม 5
2.4 แว่นที่เหมาะกับโครงหน้าทรงยาว 6
2.5 แว่นที่เหมาะกับโครงหน้าทรงเหลี่ยม 6
2.6 แว่นที่เหมาะกับโครงหน้าทรงหัวใจ 7
2.7 โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) 7
2.8 กระบวนการทำงานของ Deep Learning 8
2.9 โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน 9
2.10 โมดูลของ InceptionV3 9
2.11 สถาปัตยกรรมของ VGG 10
2.12 Xception Model 11
2.13 Depthwise Convolution 12
2.14 Pointwise Convolution 13
2.15 Depthwise Separable Convolution 14
2.16 การทดสอบด้วยวิธี Self Consistency Test 15
2.17 การทดสอบด้วยวิธี Split Test 16
2.18 การทดสอบด้วยวิธี 5-fold cross-validation 17
2.19 ภาษาไพธอน 20
2.20 คุณสมบัติหลักของ Firebase ML Kit 21
2.21 ตัวอย่างการใช้ face detection เพื่อหาจุดต่างๆบนใบหน้า 22
2.22 ภาษา Kotlin 22
2.23 Tensorflow Lite 24
3.1 Google Form ที่ใช้ในการเก็บ dataset 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป **หน้า**

3.2 Use case diagran..... 26
3.3 แผนภาพการทำงานของแอปพลิเคชั่น..... 27
3.4 เปรียบเทียบ Preview กับ Overlay..... 28
3.5 หากรอบวัตถุ (1)..... 28
3.6 หากรอบวัตถุ (2)..... 28
4.1 Code การทำงานของ Convolutional Neural Network..... 31
4.2 กราฟแสดงผลการรัน Machine Learning..... 31
4.3 แสดง Class ของ Model..... 32
4.4 แสดงผลการทำนายของ Model..... 32
4.6 Application Interface (1)..... 33
4.7 Application Interface (2)..... 33
4.8 Application Interface (3)..... 34
4.9 Application Interface (4)..... 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

1.1 แผนการดำเนินงาน 3
4.1 เปรียบค่าความแม่นยำของแต่ละโมเดล 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบันมีแว่นตาหลากหลายรูปแบบเกิดขึ้นใหม่ตามยุคสมัยที่เปลี่ยนไป ทำให้เกิดความหลากหลายให้ผู้ใช้สามารถเลือกสรรได้มากขึ้นไม่ว่าจะเป็นทั้งแว่นสายตาและแว่นกันแดด ซึ่งผู้ใช้ส่วนมากมักจะประสบปัญหาเวลาไปที่ร้านแว่นตาคือจะเลือกซื้อแว่นรูปทรงแบบไหนดีให้เหมาะกับโครงหน้าของตัวเอง บางคนอาจจะเลือกซื้อตามแฟชั่นที่กำลังเป็นที่นิยมในขณะนั้นหรือซื้อตามที่พนักงานร้านแว่นแนะนำว่าใส่แว่นทรงนี้แล้วดูดี แต่เมื่อผู้ใช้ลองสวมใส่แล้วกลับไม่ถูกใจเพราะรู้สึกว่าไม่เหมาะสมกับรูปทรงหน้าของตัวเอง ปัญหานี้เกิดจากการขาดความรู้ที่ถูกต้องในการจำแนกรูปทรงของใบหน้า เนื่องจากมนุษย์นั้นมีรูปทรงใบหน้าที่แตกต่างกันไปหลายแบบ ซึ่งส่งผลต่อการเลือกรูปทรงแว่นตาให้เหมาะสมกับใบหน้าเป็นอย่างมาก

โครงงานนี้จึงมีแนวคิดจากความต้องการที่จะแก้ปัญหาในการเลือกสรรรูปทรงแว่นตาที่เหมาะสมกับใบหน้าของแต่ละบุคคล จึงได้พัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับวิเคราะห์รูปทรงใบหน้าขึ้นมาโดยประยุกต์กับการเรียนรู้เชิงลึก ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกแว่นตาที่เหมาะสมกับโครงหน้าของตัวเองได้จากการแนะนำของระบบที่แสดงผลบนจอโดยไม่ต้องกังวลว่าจะได้แว่นตาที่ไม่เหมาะกับใบหน้าของตัวเองอีกต่อไป ทำให้เกิดความสะดวกสบาย ง่ายต่อการตัดสินใจและช่วยประหยัดเวลาอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ลักษณะรูปทรงใบหน้าของผู้ใช้งานผ่านกล้อง สำหรับประมวลผลเพื่อนำเสนอแว่นตาที่มีความเหมาะสมกับโครงหน้าของผู้ใช้งานและแสดงการจำลองการใส่แว่นตาแก่ผู้ใช้งานเพื่อให้ได้แว่นตาที่เหมาะสมอย่างแท้จริงโดยประยุกต์กับการเรียนรู้เชิงลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1) ระบบสามารถวิเคราะห์แยกแยะใบหน้าลักษณะต่าง ๆ และจัดกลุ่มใบหน้าของผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
2) ระบบสามารถแนะนำแว่นตาให้กับผู้ใช้งานได้อย่างเหมาะสมถูกต้องกับโครงหน้าของผู้ใช้
3) ระบบสามารถแสดงผลการจำลองใบหน้าของผู้ใช้กับแว่นตาที่แนะนำระบบได้ทำการแนะนำ โดยจะแสดงแว่นตาที่มีรูปทรงที่แนะนำและแว่นตาทั้งหมดให้ผู้ใช้ทราบ

1.4 วิธีการดำเนินงาน

1) กำหนดขอบเขตการทำงาน วัตถุประสงค์ อุปกรณ์ที่ใช้รับและแสดงผลการทำงาน รวมถึงภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม
2) วิเคราะห์ระบบโดยศึกษาของทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3) ออกแบบระบบในส่วนต่าง ๆ เช่น โครงสร้างภาพรวมของระบบ
4) เก็บข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง
5) พัฒนาโปรแกรม
6) ทดสอบโปรแกรมและแก้ไขข้อบกพร่องให้สมบูรณ์และถูกต้อง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้โปรแกรมที่สามารถวิเคราะห์และนำเสนอแว่นตาที่มีความเหมาะสมกับโครงหน้าของผู้ใช้ได้จริง
2) โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ในการเลือกแว่นตามากขึ้น
3) สามารถนำระบบไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่น ๆ ได้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 แผนการดำเนินงาน

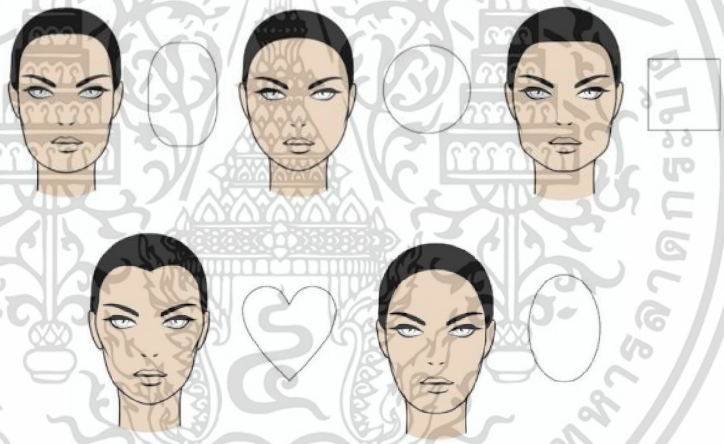
ตาราง 1.1 แผนการดำเนินงาน

รายการ	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1.ศึกษา CNN	↔								
2.ศึกษาเครื่องมือที่ต้องใช้	→	←							
3.สร้างแบบฟอร์มเก็บ dataset		↔							
4.ส่งแบบฟอร์มให้อาสาสมัครตอบ		→	←						
5.ออกแบบ interface application			↔						
6.คัดแยกข้อมูล			↔						
7.ฝึกฝนการเรียนรู้เชิงลึกด้วย Resnet model			→	←					
8.เขียนรายงาน project 1				↔					
9.ศึกษาการเขียนApplication ด้วย Kotlin				→	←				
10.คัดแยกข้อมูลใหม่						↔			
11.ฝึกฝนการเรียนรู้เชิงลึกด้วย Xception model						→	←		
12.เขียนApplication						→	←	←	
13.เขียนรายงาน project 2								↔	→

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการวิเคราะห์โครงหน้าเพื่อเลือกแว่นตาให้เหมาะสม

การเลือกแว่นตานั้นเราควรเลือกแว่นตาที่ขนาดเหมาะกับใบหน้าตัวเอง กรอบที่เล็กเกินไปก็อาจจะทำให้ใส่แล้วรู้สึกอึดอัดและอาจจะทำให้ใบหน้าเราดูใหญ่เกินไป ส่วนกรอบที่ใหญ่เกินไปก็อาจจะปิดใบหน้ามากจนดูรกรุงรัง ควรหาแว่นที่ขนานกับขอบคิ้วของเรา และไม่ให้ขอบแว่นด้านบนปิดบังคิ้วหรืออยู่ในตำแหน่งที่ต่ำกว่าคิ้วจนเกินไป ซึ่งพื้นฐานการเลือกแว่นตาส่วนหนึ่งก็มาจากโครงหน้าของแต่ละคน



รูป 2.1 โครงหน้ารูปแบบต่าง ๆ

โดยโครงหน้าของคนเราสามารถแบ่งใหญ่ๆได้เป็น 5 แบบ ได้แก่

1) หน้าทรงรี

ลักษณะของใบหน้าทรงวงรี (ใบหน้ารูปไข่)

- โครงหน้าทรงมน และได้สมดุล
- มีความโค้งที่กาง
- ใบหน้าจะกว้างอยู่ที่ระดับโหนกแก้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คนที่มีใบหน้าวงรีสามารถใส่แว่นได้หลายรูปทรง แต่ไม่ควรจะใส่แว่นขนาดใหญ่ที่จะทำให้หน้าดูเล็กเกินไป ควรเลือกใส่แว่นทรงเหลี่ยม ทรงกลมหรือทรงหยดน้ำที่ขนาดพอเหมาะกับใบหน้า

รูป 2.2 แว่นที่เหมาะกับโครงหน้าทรงรี

2) หน้าทรงกลม

ลักษณะของทรงหน้ากลม

- ใบหน้าค่อนข้างสั้น
- มีเนื้อตรงแก้ม
- โครงหน้าทรงกลมเสมอกัน

คนที่มีใบหน้าทรงกลมควรหลีกเลี่ยงแว่นทรงกลมหรือแว่นที่ทำให้หน้าดูกลมยิ่งขึ้น ควรเลือกแว่นทรงเหลี่ยม ๆ ที่ทำให้ใบหน้ามีมุมและดูกลมน้อยลง

รูป 2.3 แว่นที่เหมาะกับโครงหน้าทรงกลม

3) หน้าทรงยาว

ลักษณะของใบหน้าทรงยาว

- หน้าผากกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่มีแก้ม
- ช่วงคางแคบคางแค มีความเรียวคม

คนที่มีใบหน้าทรงยาวอาจคล้ายใบหน้ารูปไข่ แต่มีส่วนบริเวณหน้าผากหรือปลายคางที่ยาวกว่า ทำให้รูปหน้าของคุณดูยาว ดังนั้นเพื่อลดความยาวเหล่านั้น แว่นที่ควรเลือกมาใส่ คือ แว่นที่มีส่วนกว้างออกไปทางขมับ อย่างแว่นทรงเรขาคณิต ทรงสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม หรือ แว่นทรง Oversized, Butterfly, Round

รูป 2.4 แว่นที่เหมาะกับโครงหน้าทรงยาว

4) หน้าทรงเหลี่ยม

ลักษณะของใบหน้าทรงเหลี่ยม

- ใบหน้ามีมุมเหลี่ยมและเด่นชัด
- หน้าผากและคางกว้าง
- ใบหน้าจากด้านข้างจะมีทรงตรง

คนที่มีหน้าทรงเหลี่ยมไม่ควรใส่แว่นทรงเหลี่ยม จะทำให้ใบหน้าดูแข็งเกินไป ควรเลือกแว่นที่มีความโค้งมนช่วยให้หน้าดูเรียวยาว ช่วยลดความเหลี่ยมบนใบหน้า เช่นทรงกลมและทรงหยดน้ำ

รูป 2.5 แว่นที่เหมาะกับโครงหน้าทรงเหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) หน้าทรงหัวใจ

ลักษณะของใบหน้าทรงหัวใจ

- หน้าผากกว้างและคางแคบ
- บางคนอาจมีขวัญกลางหน้าผากเป็นรูปหัวใจ
- ทรงหน้าออกสามเหลี่ยมและโหนกแก้มสูง

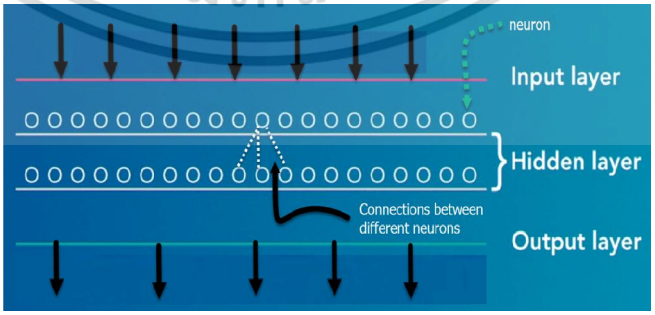
คนที่มีใบหน้าทรงหัวใจไม่ควรใส่แว่นทรงหยดน้ำหรือแว่นขนาดใหญ่ๆที่จะทำให้หน้าผากดูกว้างยิ่งขึ้น แว่นทรงกลมหรือทรงรีจะช่วยสร้างสมดุลให้ใบหน้าได้ดีกว่า

รูป 2.6 แว่นที่เหมาะกับโครงหน้าทรงหัวใจ

(GLAZZIQ, 2015)

2.2 Deep Learning

Deep Learning คือ หมายถึงเทคนิคในการสร้างปัญญาประดิษฐ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมหรือข่ายงานประสาทเทียมหลายๆ ชั้น สามารถประมวลผลข้อมูลจำนวนมากด้วยการจำลองเครือข่ายประสาทแบบเดียวกับในสมองมนุษย์ โดยใช้วิธีประมวลผลแบบขนานเพื่อทำให้สามารถเข้าใจและรับรู้ข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง

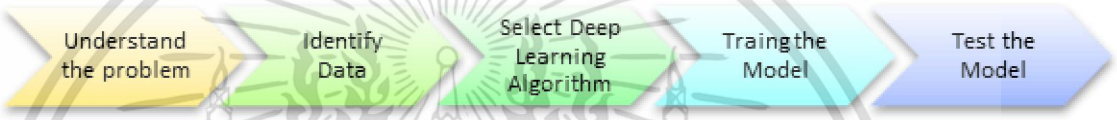


รูป 2.7 โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 กระบวนการทำงานของ Deep Learning

Model ที่ใช้ Deep Learning ให้ความแม่นยำ (Accuracy) ที่สูงในหลายๆปัญหา ตั้งแต่การตรวจจับวัตถุ (Object Detection) ไปจนถึงการรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition) โดยที่เราไม่จำเป็นต้องให้ความรู้พื้นฐานใด ๆ กับมันไว้ล่วงหน้าเลย เพียงแค่ให้ข้อมูลตัวอย่าง (Input Data) มันก็จะทำการเรียนรู้จากข้อมูลและสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ออกมาได้อย่างอัตโนมัติ อาทิเช่น การใช้ Deep Learning ในวงการเกม เราไม่จำเป็นต้องบอกมันว่าเล่นยังไง แค่ให้มันเรียนรู้จากผู้เล่นที่เก่งๆ เป็นจำนวนมาก มันก็เรียนรู้วิธีการเล่นเกมได้อย่างอัตโนมัติ



รูป 2.8 กระบวนการทำงานของ Deep Learning

ขั้นตอนการเรียนรู้เริ่มจาก

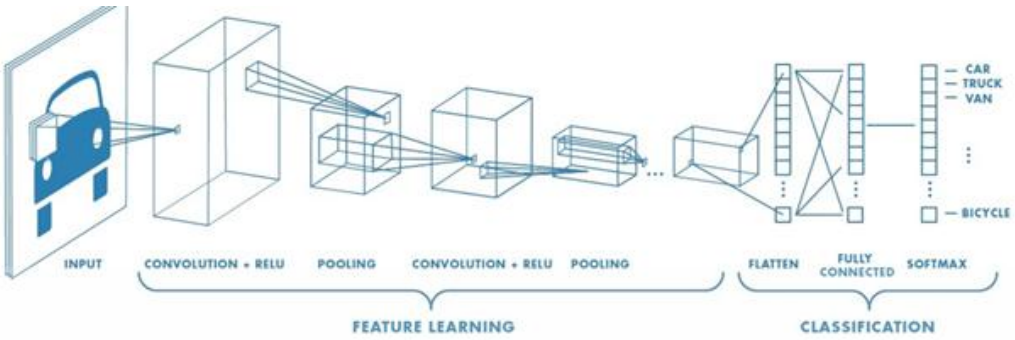
1) นำ Nonlinear Transformation มาประยุกต์ใช้กับข้อมูลที่เข้ามา จะได้ผลลัพธ์ในรูปโมเดลทางสถิติ
2) ทำการ Derivative

โดยจะทำ 2 วิธีข้างต้นซ้ำไปซ้ำมาจนกว่าจะได้ค่าความแม่นยำในระดับที่ดีที่สุด

2.2.2 โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Networks : CNN)

CNN คือ Neural network หลายเลเยอร์ที่มีโครงสร้างเฉพาะตัว โดยถูกออกแบบมาเพื่อการเพิ่มความสามารถในการสกัดเอา Feature ที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นจากข้อมูล โดย CNN นั้นตอบโจทย์ปัญหาประเภทการรับรู้ (Perceptual Tasks) อย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.9 โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน

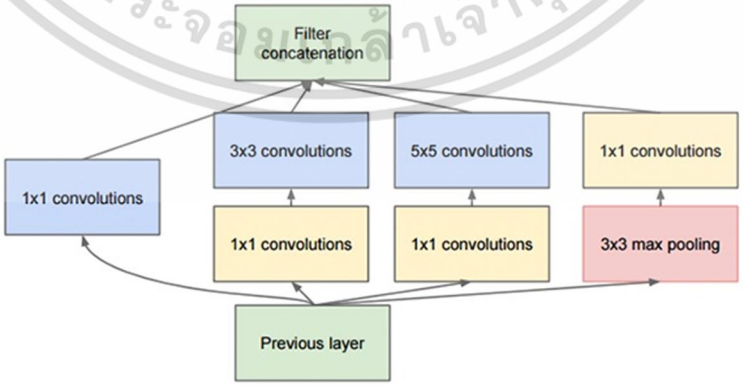
CNN นั้น มักจะถูกใช้เพื่อการสกัด Feature จากข้อมูลประเภทที่ไม่ค่อยเป็นระเบียบหรือไม่ได้มีโครงสร้างเป็นรูปแบบเฉพาะตัว (Unstructured data) อย่างเช่น รูปภาพ (Image) เป็นต้น

การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง (Reinforcement Learning)

เป็นการใช้รูปแบบของการให้รางวัล (Reward) และลงโทษ (Punishments) จากการเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก (Trial and Error)

2.2.2.1 InceptionV3

Inception เป็น สถาปัตยกรรม Convolutional เชิงลึก ได้รับการแนะนำในฐานะ GoogLeNet (Szegedy et al. 2015a) ในที่นี่มีชื่อว่า Inception-v1 ต่อมาสถาปัตยกรรม Inception นั้นได้รับการขัดเกลาในหลาย ๆ วิธี โดยเริ่มจากการทำ Batch Normalization (Ioffe and Szegedy 2015) (Inception-v2) ต่อมาจากแนวคิดการแยกตัวประกอบเพิ่มเติมในการทำซ้ำครั้งที่สาม (Szegedy et al. 2015b) ซึ่งจะเรียกว่า Inception-v3



รูป 2.10 โมดูลของ InceptionV3

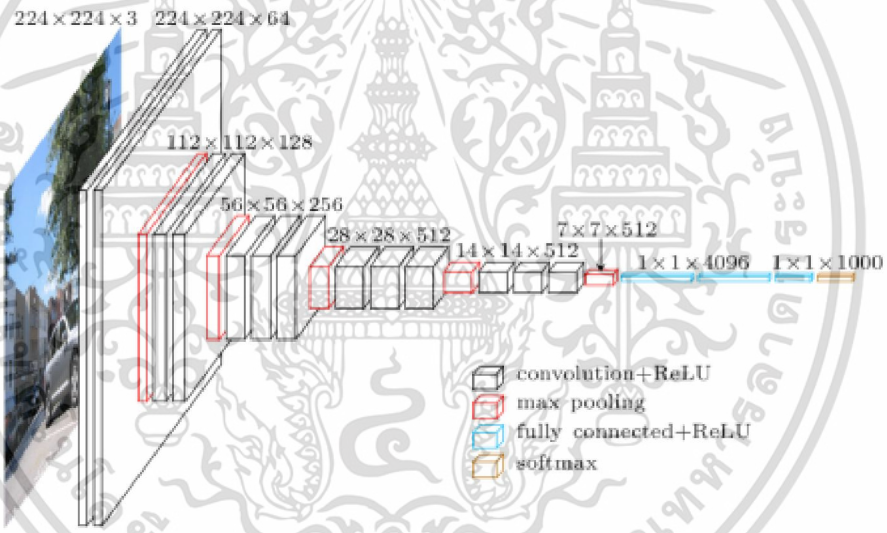
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป้าหมายของโมดูลเริ่มต้นคือการทำหน้าที่เป็น "ตัวแยกคุณลักษณะหลายระดับ" โดยการคำนวณ 1 × 1, 3 × 3 และ 5 × 5 ภายในโมดูลเดียวกันของเครือข่าย ผลลัพธ์ของตัวกรองเหล่านี้จะถูกซ้อนกันตลอด dimension ของ channel และก่อนที่จะถูกป้อนเข้าสู่เลเยอร์ถัดไปในเครือข่าย

น้ำหนักสำหรับ Inception V3 มีขนาดเล็กกว่า VGG และ ResNet ซึ่งมีขนาด 96MB

2.2.2.2 VGG

สถาปัตยกรรมเครือข่าย VGG ถูกนำเสนอโดย Simonyan และ Zisserman ในบทความปี 2014



รูป 2.11 สถาปัตยกรรมของ VGG

เครือข่ายนี้มีความเรียบง่ายโดยใช้เพียง 3 × 3 convolutional layer ซ้อนกันบนเพื่อเพิ่มความลึก การลดขนาด Volume จะได้รับการจัดการโดย Max Pooling, Two-fully Connected แต่ละ node ที่มี 4,096 node จะตามด้วยตัวแยกประเภท softmax (ด้านบน) โดย 16 และ 19 หมายถึงจำนวนเลเยอร์น้ำหนักในเครือข่ายในปี 2014 เครือข่ายเลเยอร์ 16 และ 19 ได้รับการพิจารณาอย่างลึกซึ้งมาก Simonyan และ Zisserman พบว่าการเทรน VGG16 และ VGG19 มีความท้าทาย (โดยเฉพาะเกี่ยวกับการลู่เข้าเครือข่ายที่ลึกกว่า) ดังนั้นเพื่อให้การเทรนง่ายขึ้นพวกเขาฝึก VGG รุ่นเล็กลงโดยมีชั้น

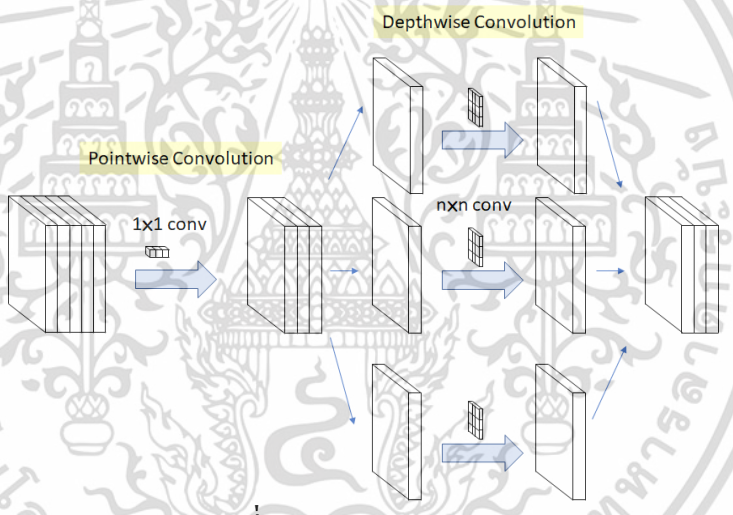
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักน้อยลงเครือข่ายขนาดเล็กมาบรรจบกันและถูกนำมาใช้เป็นค่าเริ่มต้นสำหรับเครือข่ายขนาดใหญ่และลึก – กระบวนการนี้เรียกว่าการ Pre-trained

VGGNet มีข้อเสียสองประการ คือ เทรนช้า และน้ำหนักเครือข่ายสถาปัตยกรรมของตัวเองค่อนข้างใหญ่ เนื่องจากความลึกและจำนวนโหนดที่เชื่อมต่ออย่างเต็มที่ VGG มีขนาดเกิน 533MB สำหรับ VGG16 และ 574MB สำหรับ VGG19

ปัจจุบันยังคงใช้ VGG ในปัญหาการจำแนกภาพการเรียนรู้ลึกหลายอย่าง อย่างไรก็ตามสถาปัตยกรรมเครือข่ายขนาดเล็กมักเป็นที่ต้องการมากกว่า (เช่น SqueezeNet, GoogLeNet เป็นต้น)

2.2.2.3 Xception



รูปที่ 2.12 Xception Model

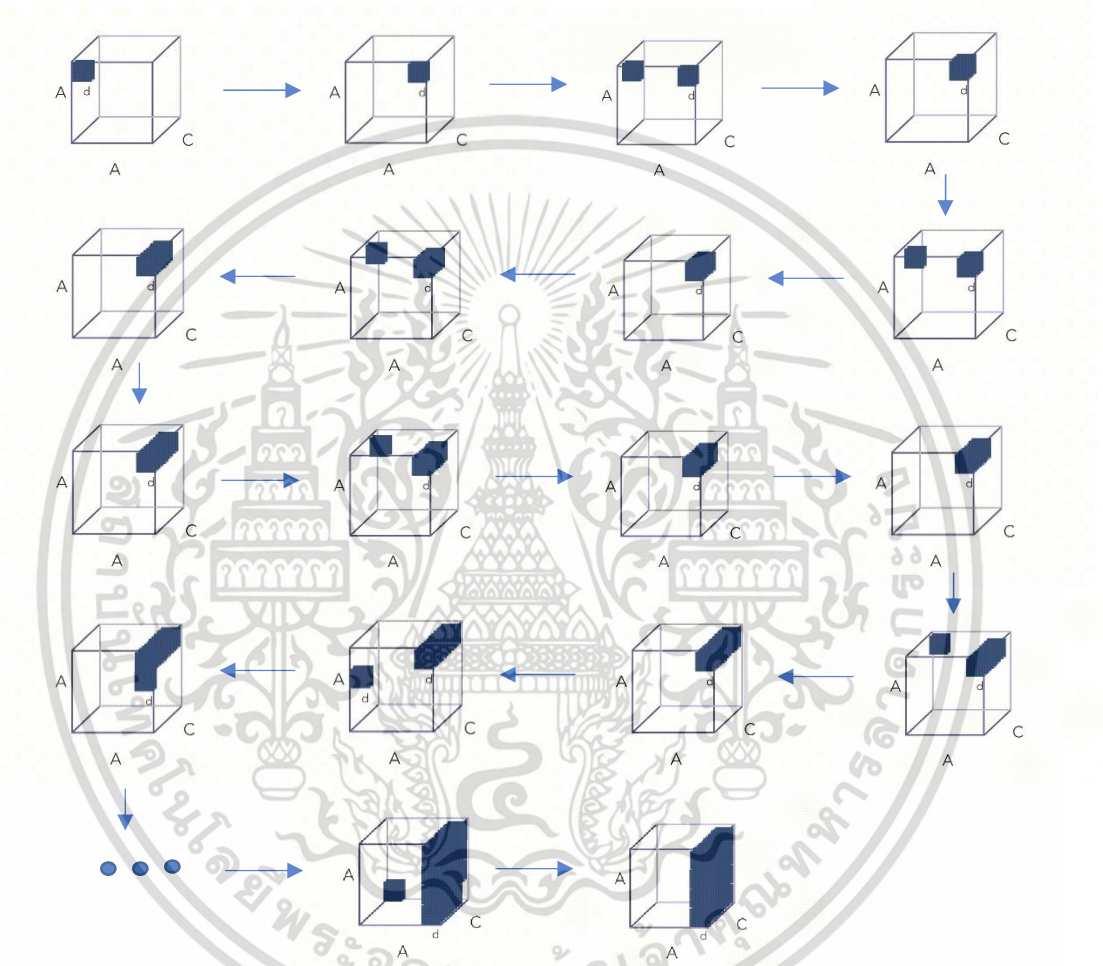
Xception สร้างขึ้นโดย Google ซึ่งย่อมาจาก Inception เวอร์ชั่น Extreme โดยมีการปรับปรุง Depthwise Separable Convolution และได้ผลที่ดีกว่า Inception-v3

Xception เป็นสถาปัตยกรรมที่มีประสิทธิภาพซึ่งต้องอาศัยสองประเด็นหลักคือ

- Depthwise Convolutions : ทำ convolution ทีละ channel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดย Depthwise Convolution เป็นขั้นตอนแรกซึ่งแทนที่จะใช้การแปลงขนาด $d \times d \times C$ โดยจะใช้ขนาดที่เหมาะสม $d \times d \times 1$ กล่าวอีกนัยหนึ่งเราจะไม่ทำการคำนวณ Convolution ผ่านทุกช่อง แต่ทำเพียง 1 ต่อ 1 เท่านั้น



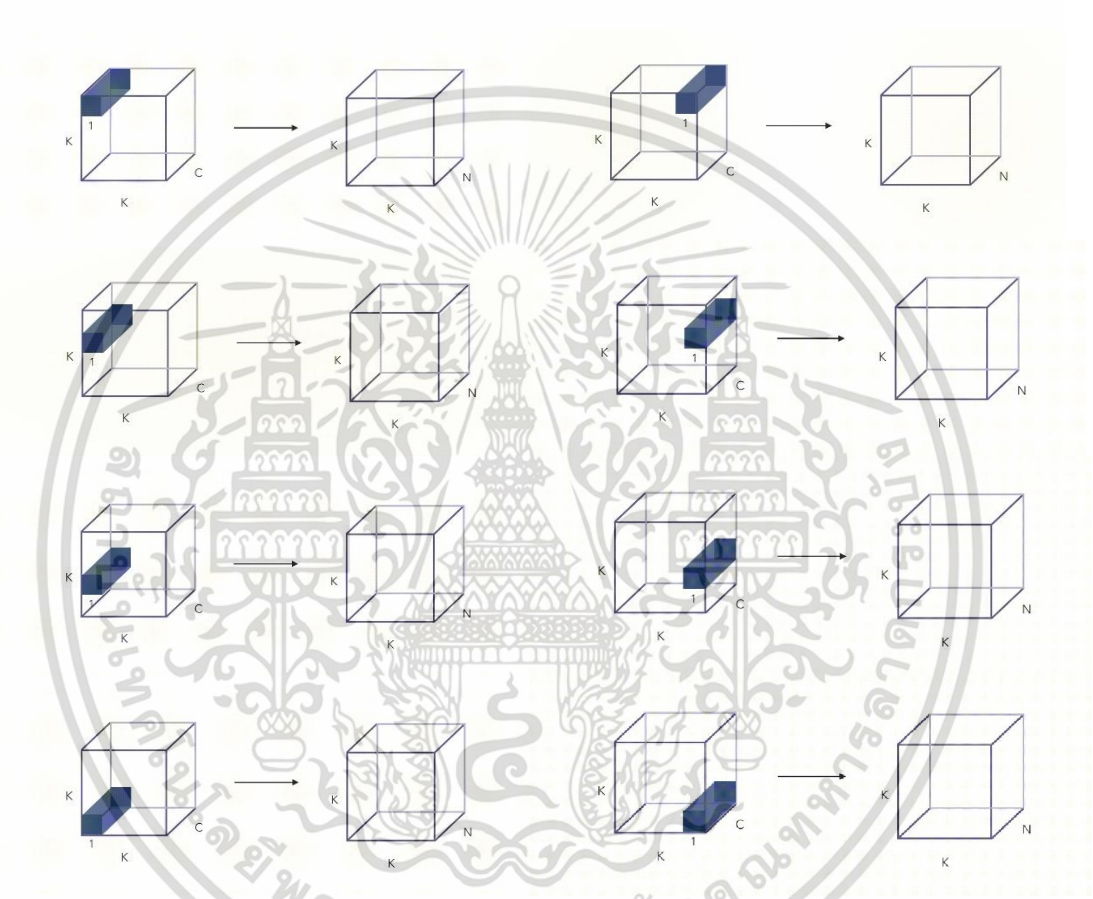
รูปที่ 2.13 กระบวนการ Depthwise Convolution

วิธีนี้จะสร้าง Volume แรกที่มีขนาด $K \times K \times C$ ไม่ใช่ $K \times K \times N$ เหมือนก่อน จนถึงตอนนี้ได้ทำการดำเนินการ convolution สำหรับ 1 kernal/filter ของ convolution เท่านั้น ไม่ใช่สำหรับ N วิธีนี้จะนำไปสู่ขั้นตอนที่สอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Pointwise Convolution : ทำ 1x1 convolution ให้ได้จำนวน channel ตามต้องการ

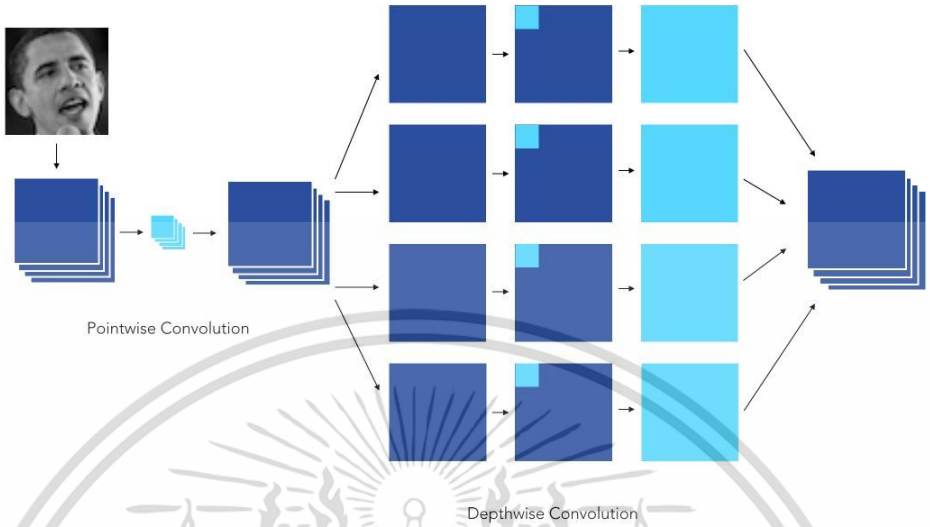
Pointwise convolution ดำเนิน Convolution Operation พร้อมขนาด $1\times1\times N$ เหนือ Volumn $K\times K\times C$ สิ่งนี้ทำให้สามารถสร้าง Volume ของ $K\times K\times N$ ได้เช่นเคย



รูปที่ 2.14 กระบวนการ Pointwise Convolution

โดย Xception จะทำ Pointwise convolution แล้วจึงค่อยทำ Depthwise convolution เพื่อลดจำนวน channel ลงก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.15 Depthwise Separable Convolution

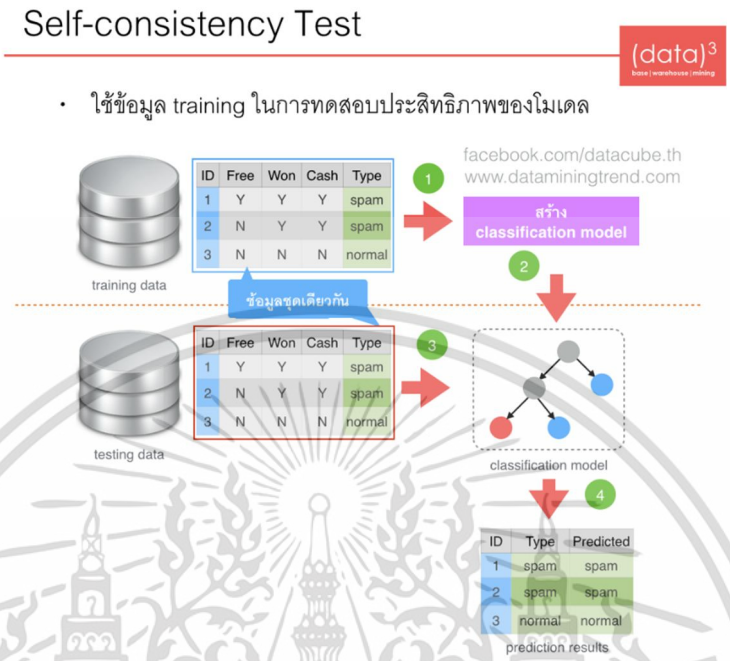
2.2.3 การแบ่งข้อมูลเพื่อนำทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล

การแบ่งข้อมูลเพื่อทำการทดสอบนี้มี 3 วิธีการใหญ่ ดังนี้

2.2.3.1 Self Consistency Test

วิธี Self Consistency Test หรือบางครั้งเรียกว่า Use Training Set นี้เป็นวิธีการที่ง่ายที่สุด นั่นคือ ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างโมเดล (model) และข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบโมเดลเป็นข้อมูลชุดเดียวกัน กระบวนการนี้เริ่มจาก สร้างโมเดลด้วยข้อมูลเทรนนิ่งดาต้า (training data) หลังจากนั้นนำโมเดลที่สร้างได้มาทำนายข้อมูลเทรนนิ่งดาต้าชุดเดิม ตัวอย่างเช่นจากรูป นำข้อมูลเทรนนิ่งดาต้าในตาราง มาสร้างโมเดลและทดสอบโมเดลเป็นต้น การวัด ประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้จะให้ผลการวัดประสิทธิภาพที่มีค่าสูงมาก (อาจจะเข้าใกล้ 100%) เนื่องจากเป็นข้อมูลชุดเดิมที่ระบบได้ทำการเรียนรู้มาแล้ว แต่ผลการวัดที่ได้ไม่เหมาะที่จะนำไปรายงานในงานวิจัยต่าง ๆ ซึ่งวิธีการนี้เหมาะสำหรับใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูแนวโน้มของโมเดลที่สร้างขึ้น ถ้าได้ผลการวัดที่น้อย แสดงว่าโมเดลไม่เหมาะสมกับข้อมูล จึงไม่ควรจะนำไปทดสอบด้วยวิธีการแบ่งข้อมูลแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

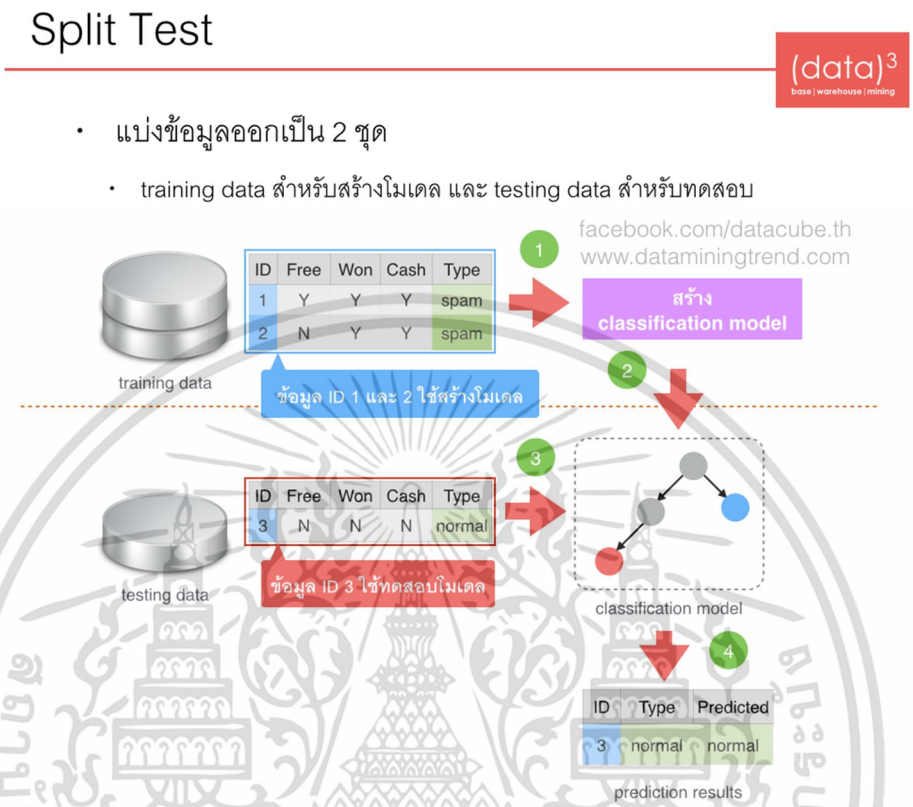


รูป 2.16 การทดสอบด้วยวิธี Self Consistency Test

2.2.3.2 Split Test

วิธี Split Test เป็นการแบ่งข้อมูลด้วยการสุ่มออกเป็น 2 ส่วน เช่น 70% ต่อ 30% หรือ 80% ต่อ 20% โดยข้อมูลส่วนที่หนึ่ง (70% หรือ 80%) ใช้ในการสร้างโมเดลและข้อมูลส่วนที่สอง (30% หรือ 20%) ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล ตัวอย่างเช่นในรูป แบ่งข้อมูลเทรนนิ่งดาต้าในตารางออกเป็น 2 ตัวอย่างสำหรับการสร้างโมเดลและข้อมูล 1 ตัวอย่างใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล เป็นต้น แต่การทดสอบแบบ Split Test นี้ทำการสุ่มข้อมูลเพียงครั้งเดียวซึ่งในบางครั้งถ้าการสุ่มข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบที่มีลักษณะคล้ายกับข้อมูลที่ใช้สร้างโมเดลทำให้ผลการวัดประสิทธิภาพได้ออกมาดี ในทางตรงข้ามถ้าการสุ่มข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบที่มีลักษณะแตกต่างกับข้อมูลที่ใช้สร้างโมเดลมากทำให้ผลการวัดประสิทธิภาพได้ออกมาแย่ ดังนั้นจึงควรใช้วิธี Split Test นี้หรือทำการสุ่มหลายๆ ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

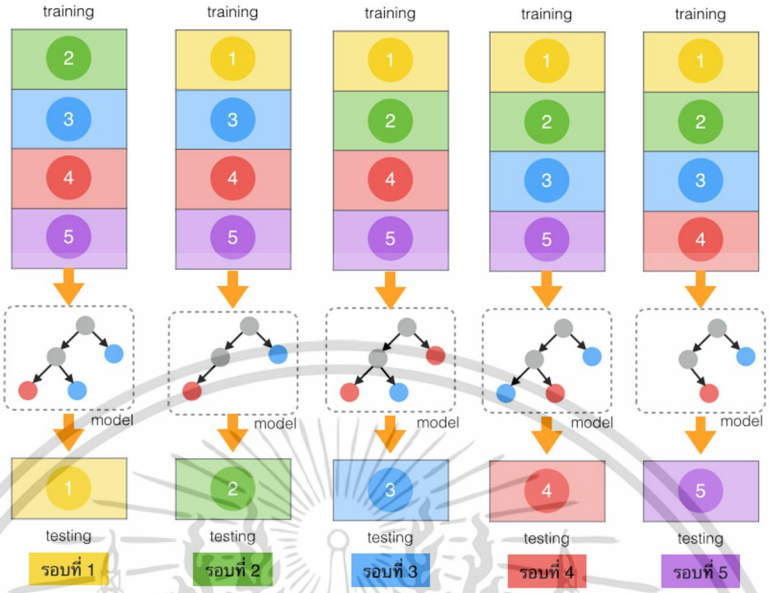


รูป 2.17 การทดสอบด้วยวิธี Split Test

2.2.3.3 Cross-validation Test

วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมในการทำงานวิจัย เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลเนื่องจากผลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี Cross-validation นี้จะทำการแบ่งข้อมูลออกเป็นหลายส่วน (มักจะแสดงด้วยค่า k) เช่น 5-fold cross-validation คือ ทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 5 ส่วน โดยที่แต่ละส่วนมีจำนวนข้อมูลเท่ากัน หรือ 10-fold cross-validation คือ การแบ่งข้อมูลออกเป็น 10 ส่วน โดยที่แต่ละส่วนมีจำนวนข้อมูลเท่ากัน หลังจากนั้นข้อมูลหนึ่งส่วนจะใช้เป็นตัวทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล ทำวนไปเช่นนี้จนครบจำนวนที่แบ่งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.18 การทดสอบด้วยวิธี 5-fold cross-validation

2.2.4 TensorFlow

TensorFlow ก็คือ Deep Learning Library ของ Google ที่กำลังเป็นดาวเด่นอยู่ในตอนนี้ โดยทาง Google ก็ได้ใช้ Machine Learning เพิ่มประสิทธิภาพกับผลิตภัณฑ์มากมาย ไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือค้นหา (Search Engine), การแปลภาษา (Translation), คำบรรยายภาพ (Image Captioning) และ เครื่องมือช่วยการเสนอแนะ (Recommendations)

เพื่อช่วยให้เห็นภาพมากขึ้น Google นำ AI มาช่วยให้พัฒนาประสบการณ์ของผู้ใช้ทั้งในแง่ความเร็วของผลลัพธ์ และ ในแง่ผลลัพธ์ที่ถูกต้องแม่นยำมากขึ้น อย่างเช่น ถ้าเราลองพิมพ์คำอะไรลงไปในช่องค้นหาล่ะก็ Google สามารถแนะนำคำต่อไป หรือคำที่สมบูรณ์ให้เราได้ทันที

Google ต้องการใช้ประโยชน์จาก Machine Learning กับชุดข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อให้ผู้ใช้มีประสบการณ์การใช้งานที่ดีที่สุด โดยมีกลุ่มผู้ใช้เทคโนโลยีตัวนี้ราว ๆ 3 กลุ่มด้วยกัน

1) โปรแกรมเมอร์
2) นักวิจัย
3) นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล

โดยที่กลุ่มคนทั้งสามกลุ่มสามารถใช้เครื่องชุดเดียวกัน มาพัฒนาต่อหรือปรับปรุงประสิทธิภาพได้ตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Google ไม่ได้มีเพียงแต่ชุดข้อมูลจำนวนมาก Google ยังถือครองคอมพิวเตอร์จำนวนมากที่สุดในโลกอีกด้วย ดังนั้น TensorFlow สร้างมาเพื่อใช้งานได้บนหลากหลายอุปกรณ์ TensorFlow เป็นหนึ่งในผลงานพัฒนาจาก Google Brain Team ทีมที่ถูกเป้าขึ้นมาเพื่อพัฒนา Machine Learning และ Deep Learning โดยเฉพาะ

2.2.4.1 สถาปัตยกรรม TensorFlow

ด้านสถาปัตยกรรมแบ่งเป็น 3 ส่วน

1) การเตรียมประมวลผลข้อมูล
2) การสร้างแบบจำลอง
3) ฝึกและประเมินแบบจำลอง

ชื่อของ TensorFlow มาจาก การที่ TensorFlow รับข้อมูลเป็นอาร์เรย์หลายมิติ หรือที่เรียกกันว่า Tensors และเรามีหน้าที่จัดเรียงลำดับการประมวลผลเป็น Flowchart (หรือที่เรียกว่ากราฟ) ข้อมูลที่ถูกป้อนไปก็จะผ่าน (Flow) กระบวนการจนออกมาเป็นผลลัพธ์ หรือเอาท์พุท

นั่นจึงเป็นเหตุผลที่ได้ชื่อ TensorFlow เพราะว่า Tensor ผ่านกระบวนการมากมายก่อนจะออกมาเป็นผลลัพธ์

2.2.4.2 แพลตฟอร์มที่รับรอง TensorFlow

TensorFlow ก็มีสเปคฮาร์ดแวร์ขั้นต่ำสำหรับใช้งานด้วยเช่นกัน โดยแบ่งเป็น

- ช่วงการพัฒนา เป็นช่วงที่ให้นักพัฒนาสามารถฝึกฝน TensorFlow ให้เก่งขึ้น โดยพัฒนาผ่านคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ
- ช่วงการสรุปผล เมื่อการพัฒนาจบลง TensorFlow สามารถทำงานได้หลายแพลตฟอร์ม
    - คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows, macOS or Linux
    - คลาวด์หรือเว็บเซอร์วิซ
    - มือถือทั้ง iOS and Android

เราสามารถฝึก TensorFlow จากคอมพิวเตอร์หลายเครื่อง ทำงานได้จากหลากหลายอุปกรณ์ เมื่อเรามีโมเดลจำลองการฝึกแล้ว (Train Model)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4.3 ส่วนประกอบของ TensorFlow

- **Tensor**

  ชื่อของ TensorFlow มาจากชื่อเฟรมเวิร์กที่ถูกนำมาพัฒนาต่ออย่าง Tensor การคำณวนทั้งหมดจึงเกี่ยวข้องเวกเตอร์ และ เมทริกซ์หลายมิติ ที่มีข้อมูลจุอยู่หลายหลากชนิด ค่าทั้งหมดในหนึ่ง Tensor จะมีขนาดของข้อมูลแตกต่างกันไปที่เรียกว่า Shape

  Tensor จะมาจากอะไรก็ได้ทั้งข้อมูลที่ป้อนเข้าไป หรือ ผลลัพธ์จากการคำนวณ ใน TensorFlow การคำนวณทั้งหมดจะเกิดขึ้นภายใน Graph ซึ่ง Graph ก็คือลำดับของการประมวลผลอย่างต่อเนื่อง ในแต่ลำดับก็มีชื่อเรียกว่า op node และแต่ละ op node ก็เชื่อมถึงกัน graph เป็นโครงสร้างของตัวประมวลตัวและการเชื่อมต่อกันนะหว่าง node แต่ Graph ไม่ได้เป็นตัวแสดงผล และในแต่ละ node ก็มี Tensor อยู่มากมายที่รอประมวลผล

- **Graphs**

  TensorFlow ก็ใช้ graph เฟรมเวิร์กด้วย โดย graph จะเป็นตัวรวบรวมและอธิบายชุดการคำนวณทั้งหมดในระหว่างการฝึก graph จึงมีประโยชน์มากมายทั้ง

  - สามารถทำงานผ่าน CPUs และ GPUs ได้หลายตัว ทั้งยังทำงานผ่านมือถือได้
  - ความสามารถในเรื่องการพกพา ทำให้สามารถหยิบใช้งานได้อย่างทันที และสามารถบันทึก graph เพื่อดำเนินการต่อในอนาคต
  - การคำนวณทั้งหมดใน graph เกิดจาก tensor ที่เชื่อมไว้ด้วยกัน

2.3 Python

Python เป็นภาษาเขียนโปรแกรมระดับสูงที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการเขียนโปรแกรมสำหรับวัตถุประสงค์ทั่วไป ภาษา Python นั้นสร้างโดย Guido van Rossum และถูกเผยแพร่ครั้งแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปี 1991 Python นั้นเป็นภาษาแบบ Interprete ที่ถูกออกแบบโดยมีปรัชญาที่จะทำให้โค้ดอ่านได้ง่ายขึ้น และโครงสร้างของภาษานั้นจะทำให้โปรแกรมเมอร์สามารถเข้าใจแนวคิดการเขียนโค้ดโดยใช้บรรทัดที่น้อยลงกว่าภาษาอย่าง C++ และ Java ซึ่งภาษานั้นถูกกำหนดให้มีโครงสร้างที่ตั้งใจให้การเขียนโค้ดเข้าใจง่ายทั้งในโปรแกรมเล็กไปจนถึงโปรแกรมขนาดใหญ่

รูป 2.19 ภาษาไพธอน

Python นั้นมีคุณสมบัติเป็นภาษาเขียนโปรแกรมแบบ Dynamics และมีระบบการจัดการหน่วยความจำอัตโนมัติและสนับสนุนการเขียนโปรแกรมหลายรูปแบบ ที่ประกอบไปด้วย การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ การเขียนโปรแกรมแบบฟังก์ชัน และการเขียนโปรแกรมแบบขั้นตอน มันมีไลบรารี่ที่ครอบคลุมการทำงานอย่างหลากหลาย

ตัวแปรในภาษา Python นั้นมีให้ใช้ในหลายระบบปฏิบัติการ ทำให้โค้ดของภาษา Python สามารถรันในระบบต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง Python นั้นเป็นการพัฒนาในตอนต้นของ Python ซึ่งเป็นโปรแกรมแบบ open source และมีชุมชนสำหรับเป็นต้นแบบในการพัฒนา เนื่องจากมันได้มีการนำไปพัฒนากระจายไปอย่างหลากหลาย Python นั้นจึงถูกจัดการโดยองค์กรไม่แสวงหาผลกำไรอย่าง Python Software Foundation

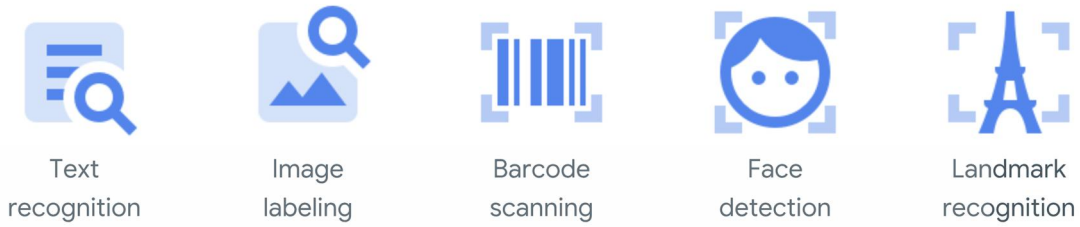
2.4 ML Kit Face detection

ML Kit for Firebase เป็น mobile sdk ที่ทำให้นำ machine learning ของ google มาประยุกต์ใช้กับแอปพลิเคชันได้ทั้ง android และ ios ML Kit มี 5 คุณสมบัติหลักคือ

- Text Recognition
- Image Labeling
- Barcode Scanning
- Face detection

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Landmark recognition



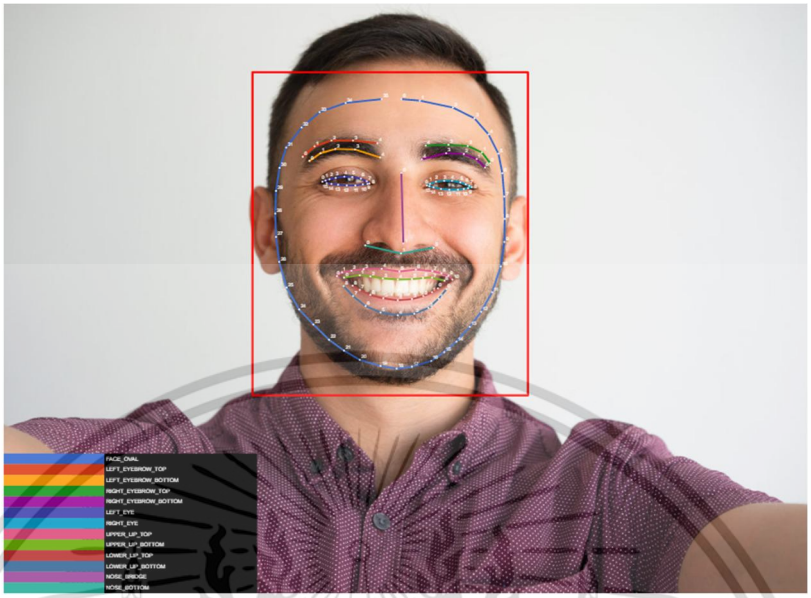
รูป 2.20 คุณสมบัติหลักของ Firebase ML Kit

2.4.1 ML Kit Face detection

face detection เป็น API ตัวหนึ่งของ ML Kit ซึ่งสามารถใช้ในการระบุหาใบหน้าคนซึ่งสามารถระบุได้หลายใบหน้าในหนึ่งภาพ หาจุดสำคัญบนใบหน้า หรือหารูปร่างใบหน้า ซึ่งสามารถใช้ได้กับทั้งวิดิโอและรูปภาพ คุณสมบัติต่างๆของ ML Kit face detection มีดังนี้

1) Face tracking
   เป็นการตรวจสอบหาใบหน้าในที่ปรากฏอยู่ในวิดิโอในช่วงระยะเวลาหนึ่ง สามารถระบุได้ว่าใบหน้าที่พบเป็นบุคคลเดียวกันหรือไม่ ซึ่งไม่ได้มาจากการทำระบบจดจำใบหน้าแต่มาจากการหาตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของบุคคลในภาพ
2) Landmark
   เป็นการหาจุดที่สำคัญบนใบหน้า เช่น ตาซ้าย ตาขวา แสดงค่าแต่ละตำแหน่งออกมาเป็นตัวเลข โดยอ้างอิงจากตำแหน่งของจมูก
3) Contour
   คือเซตของแต่ละจุดบนกรอบหน้า เพื่อแสดงรูปร่างของใบหน้า
4) Classification
   คือ การหาลักษณะใบหน้าในภาพ เช่นดวงตาเปิดหรือ ปิด หรือ คนในภาพกำลังยิ้มหรือไม่เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.21 ตัวอย่างการใช้ face detection เพื่อหาจุดต่างๆบนใบหน้า

2.5 Kotlin

รูป 2.22 ภาษา Kotlin

Kotlin เป็นผลงานของบริษัท JetBrains บริษัทซอฟต์แวร์จากยุโรปตะวันออก (สำนักงานใหญ่อยู่ที่สาธารณรัฐเช็ก แต่ก็มีสำนักงานอยู่ในรัสเซียด้วย) ซึ่งเป็นบริษัทผู้สร้าง IntelliJ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

JetBrains เห็นข้อจำกัดของภาษา Java (ที่ถือเป็นคนละส่วนกับ Java Platform และ JVM) จึงพัฒนาภาษาโปรแกรมตัวใหม่ขึ้นมาเพื่อใช้แทนภาษา Java แต่ยังคอมไพล์เป็นไบต์โค้ดเพื่อรันบน JVM อยู่เช่นเดิม

2.5.1 แนวคิดของ Kotlin

Andrey Breslav หัวหน้าทีมออกแบบภาษา Kotlin ให้สัมภาษณ์ว่าตั้งใจออกแบบภาษา Kotlin ขึ้นมาเป็นภาษาใหม่เพื่อใช้แทนภาษา Java ที่มีจุดอ่อนหลายอย่าง แต่ไม่สามารถแก้ไขอะไรได้มากนักเพราะต้องทำ backward compatibility ตอนแรกทีมงาน JetBrains สำรวจว่ามีภาษาโปรแกรมที่ตรงกับความต้องการหรือไม่ และพบว่าในท้องตลาดมีเพียง Scala เท่านั้นที่ใกล้เคียงที่สุด แต่ปัญหาของ Scala คือคอมไพล์ช้าและเรียนรู้ยาก ส่งผลให้ทีมงานตัดสินใจสร้างภาษาใหม่ที่เข้าใจง่ายกว่าขึ้นมาแทน

แนวคิดของ Kotlin คือเข้ากันได้ 100% กับแพลตฟอร์ม Java เพื่อใช้ประโยชน์จากไลบรารี เฟรมเวิร์ค API และเครื่องมือจำนวนมากที่มีอยู่แล้วของโลก Java และสามารถผสมผสานโค้ดภาษา Java/Kotlin ได้ เป้าหมายของ Kotlin คือนำมาใช้แทน Java ในโครงการใหม่ๆ โดยรักษาโค้ด Java ในโครงการเก่าที่เขียนไปแล้ว แต่ก็ยังสามารถให้มันทำงานร่วมกันได้

Kotlin เป็นภาษาแบบ statically-typed หรือต้องประกาศชนิดของตัวแปรอย่างชัดแจ้งเสมอ ด้วยเหตุผลเรื่องความปลอดภัยจากปัญหาหน่วยความจำ (type safety) และประสิทธิภาพ จุดเด่นอีกประการของ Kotlin เหนือ Java คือสั้นกระชับกว่า ตัวเลขของ JetBrains ระบุว่าสามารถลดจำนวนโค้ดลงได้ 40% ถ้าเปลี่ยนโปรแกรมเดียวกันจาก Java เป็น Kotlin

2.5.2 แพลตฟอร์ม

เดิมที Kotlin ออกแบบมาสำหรับแพลตฟอร์ม Java และคอมไพล์เพื่อรันบน JVM เป็นหลัก แต่ในภายหลัง Kotlin ก็ขยายรูปแบบการใช้งานมาสู่ Android และแปลงเป็น JavaScript ได้ (Kotlin/JS)

ตอนนี้ทีมงาน Kotlin กำลังพัฒนาให้โปรแกรมภาษา Kotlin สามารถคอมไพล์ได้แบบเนทีฟ (Kotlin/Native) โดยไม่ต้องรันผ่าน virtual machine แต่อย่างใด

2.5.3 IDE

IDE ที่สนับสนุน Kotlin มี IntelliJ IDEA ของบริษัท JetBrains มี plug-in สำหรับ Eclipse และสำหรับ Android Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 TensorFlow Lite

รูป 2.23 Tensorflow Lite

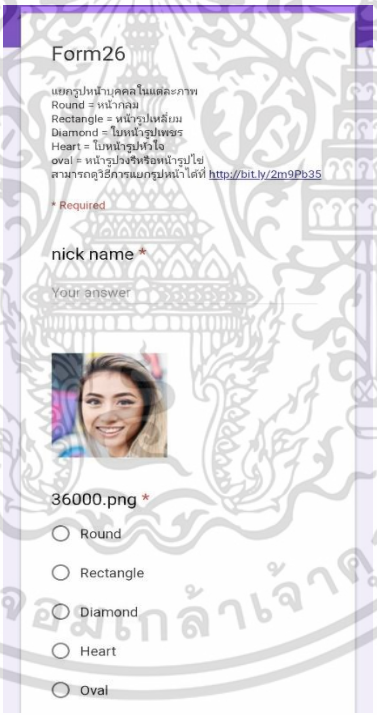
TensorFlow Lite (TFLite) คือ เครื่องมือที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถรันโมเดล TensorFlow บนมือถือ Android, iOS, อุปกรณ์ Edge, IoT Device, Raspberry Pi, Jetson Nano, Arduino, Embedded, Microcontroller, Etc. ได้ โดยทำให้โมเดลที่มีขนาดเล็กลง และทำงานได้เร็วขึ้น ลด Latency แต่อาจจะลดความแม่นยำลงไปบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
ขั้นตอนการดำเนินงานและเครื่องมือที่ใช้

3.1 ขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหาในการเก็บ Data Set

1) ในการเก็บข้อมูลเราได้ทำการค้นหารูปใบหน้าคนที่เป็นข้อมูลฟรี แล้วนำข้อมูลใบหน้าดังกล่าวมาคัดแยกเอาเฉพาะใบหน้าตรง ไม่สวมหมวกหรือผมปิดบังใบหน้าจำนวน 5000 รูป
2) สร้าง google form ในการเก็บ dataset จำนวน 50 ฟอร์ม ฟอร์มละ 100 รูป



รูป 3.1 Google Form ที่ใช้ในการเก็บ dataset

3) หาอาสาสมัครตอบ google form อย่างน้อยฟอร์มละ 5 คน
4) ในแต่ละรูปจะได้ผลสำรวจว่ามีคนตอบคำตอบไหนมากที่สุด เลือกคำตอบนั้นมาเป็น label ของรูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) รูปใดที่มีคะแนนคำตอบเท่ากันจะนำมาคัดแยกด้วยตัวเองโดยอ้างอิงจากคำตอบที่เท่ากันนั้น

6) คัดเลือกภาพที่เห็นใบหน้าชัดเจน

เนื่องจากประชากรมีใบหน้าทรงรีมากที่สุดจึงตัดข้อมูลบางส่วนทิ้งไป ผลที่ได้คือ

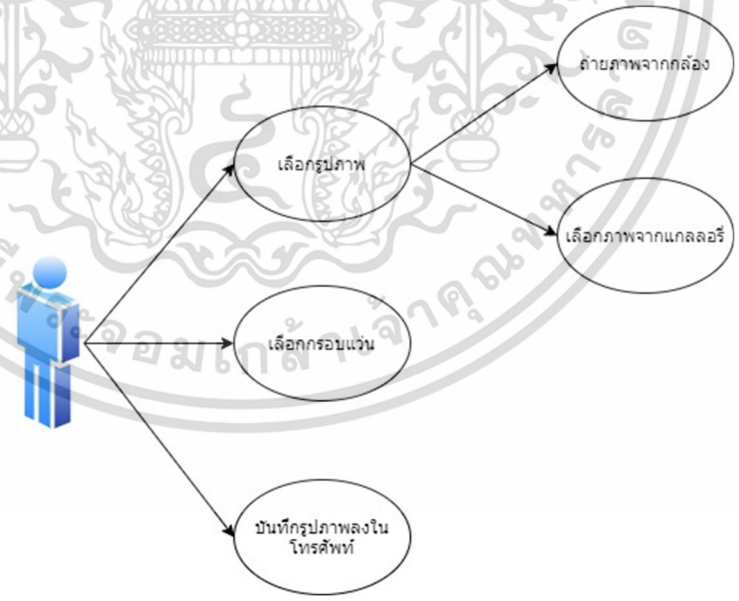
1) ใบหน้าทรงรีจำนวน (Oval shape) 178 รูป
2) ใบหน้าทรงเหลี่ยม (Rectangle) จำนวน 178 รูป
3) ใบหน้าทรงกลม (Round shape) จำนวน 178 รูป
4) ใบหน้าทรงหัวใจ (Heart shape) จำนวน 178 รูป
5) ใบหน้าทรงยาว (Oblong shape) จำนวน 178 รูป

3.2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา Application

ได้ออกแบบการพัฒนา Android Application ด้วย Kotlin Language ดังนี้

3.2.1 การออกแบบแอปพลิเคชั่น

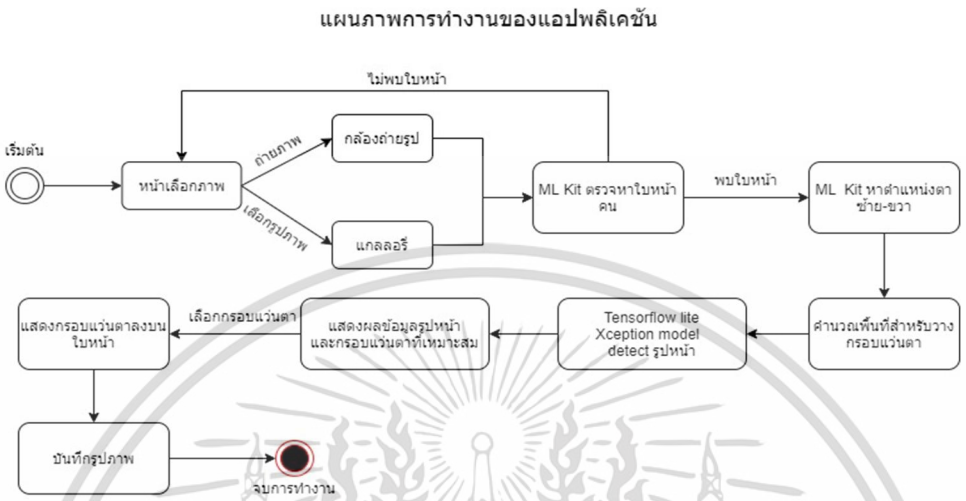
3.2.1.1 Use case diagram



รูป 3.2 Use case diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2 แผนภาพการทำงานของแอปพลิเคชั่น



รูป 3.3 แผนภาพการทำงานของแอปพลิเคชัน

3.2.2 การพัฒนาแอปพลิเคชั่น

ในแอปพลิเคชั่นส่วนแสดงผลจะแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนของรูปภาพที่อัพโหลดขึ้นมาคือ Preview และส่วนที่เราสามารถวาดวัตถุลงไปได้คือ Graphic Overlay

3.2.2.1 ส่วนอัพโหลดรูปภาพ

ใช้ API เข้าถึงแอพกล้องของอุปกรณ์ android หรือ อ่านภาพออกมาจากแกลลอรี่ในเครื่อง นำไฟล์ภาพที่ได้มาแปลงเป็น bitmap

3.2.2.2 ส่วน Detect ใบหน้า

ใช้ ML kit เพื่อตรวจสอบว่าพบใบหน้าหรือไม่ ถ้าพบใบหน้าให้หาจุดที่เป็นตาซ้ายและตาขวา

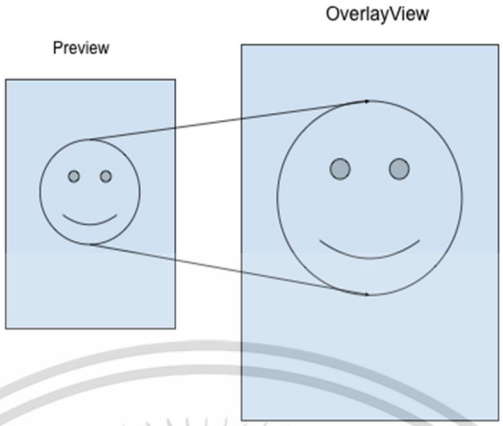
3.2.2.3 ส่วนวาดกรอบแว่น

หาจุดสำหรับวางวัตถุ(กรอบแว่น)ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1) นำตำแหน่งจุดที่ได้จาก ML Kit มาสร้างพื้นที่สำหรับวางกรอบแว่น
2) หาระยะห่างดวงตา

   ระยะห่างดวงตา = ตำแหน่งของตาซ้าย - ตำแหน่งของตาขวา
3) หาความกว้างและความสูงของ Overlay โดยเทียบกับ Preview

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

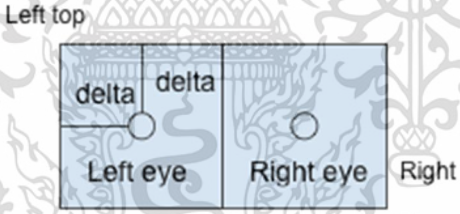


รูป 3.4 เปรียบเทียบ Preview กับ Overlay

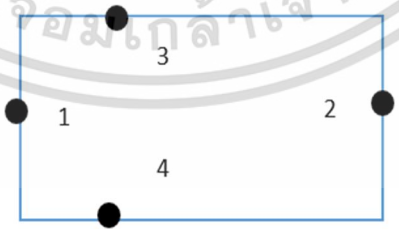
4) หาค่า delta เพื่อประมาณระยะห่างดวงตากับพื้นที่สำหรับสร้างกรอบเพื่อวัตถุ

Delta = (ความกว้างของ Overlay * ระยะห่างดวงตา) / 1.5

5) หากรอบสำหรับวางวัตถุ



รูป 3.5 การหากรอบวัตถุ(1)



รูป 3.6 การหากรอบวัตถุ(2)

จุดที่ 1 = ตำแหน่งของตาซ้าย – delta(ไปตามแนวแกน x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดที่ 2 = ตำแหน่งตาขวา + delta(ไปตามแนวแกน x)

จุดที่ 3 = ตำแหน่งตาซ้าย - delta(ไปตามแนวแกน y)

จุดที่ 3 = ตำแหน่งตาซ้าย + delta(ไปตามแนวแกน y)

6) เมื่อหาบริเวณที่วางวัตถุได้แล้วจึงนำ ไฟล์รูปกรอบแว่นตามาแปลงเป็น bitmap แล้ววางบน Overlay

3.2.3 Application API

- Tensorflow lite

แปลงโมเดลของ TensorFlow ตัวเต็มให้เล็กลง (ความแม่นยำย่อมลดลง แต่อยู่ในระดับที่ยอมรับได้) และ optimize ให้สามารถรันบนอุปกรณ์พกพาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 ส่วนของ Deep Learning

ทำการทดลองโดยนำข้อมูลที่ได้มาเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้เชิงลึก ข้อมูลที่นำเข้าปรับให้มีขนาด 299x299 พิกเซล และเป็น RGB ให้ชื่อโฟลเดอร์ เป็น Label ในการบอก class จะได้ว่า

Class 0 : Heart shape จำนวน 178 รูป

Class 1 : Oblong shape จำนวน 178 รูป

Class 2 : Oval shape จำนวน 178 รูป

Class 3 : Round shape จำนวน 178 รูป

Class 4 : Square shape จำนวน 178 รูป

ในครั้งแรกเราได้ทำการทดสอบข้อมูล โดยเขียนฟังก์ชันเพื่อสลับข้อมูลและแบ่งข้อมูลโดยแบ่งเป็น

- Training set 75%
- Test set 25%

ด้วย library model selection ใน sklearn และนำไปเรียนรู้ด้วยโมเดล Xceptionโดยเลือกใช้โมเดลจากการเปรียบเทียบ Accuracy ของแต่ละโมเดล

ตาราง 4.1 เปรียบค่าความแม่นยำของแต่ละโมเดล

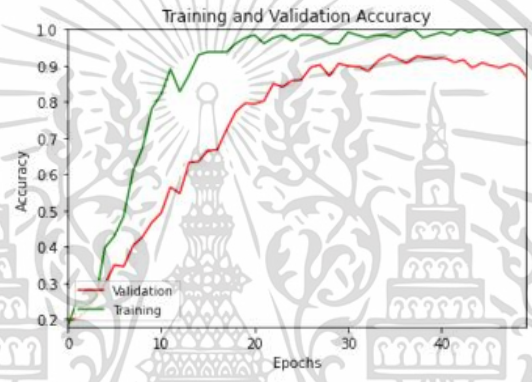
Model	**Accuracy**
VGG16	0.54
VGG19	0.57
InceptionV3	0.75
Xception	0.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1 Code การทำงานของ Machine Learning Model

```
xcep_model = Xception(weights = 'imagenet', include_top = False,input_shape=(299, 299, 3))
x = xcep_model.output
x = GlobalAveragePooling2D()(x)
x = Dense(1024, activation='relu')(x)
predictions = Dense(nb_classes, activation = 'softmax')(x)
model = Model(inputs = xcep_model.input, outputs = predictions)
```

รูป 4.1 Code การทำงานของ Convolutional Neural Network



รูป 4.2 กราฟแสดงผลการเทรน Xception Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการทำนาย

จากการทำขั้นตอนเบื้องต้นได้ผลการทดลองดังนี้

```
classes = train_generator.class_indices
classes = {value : key for key, value in classes.items()}
print(classes)
```

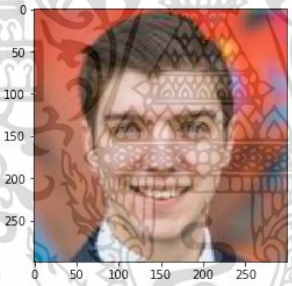
```
{0: 'heart', 1: 'oblong', 2: 'oval', 3: 'round', 4: 'square'}
```

รูป 4.3 แสดง Class ของ Model

```
[57] img_width, img_height = 299,299

     image_path="/content/03839.jpg"
     img = image.load_img(image_path, target_size=(img_width, img_height))
     plt.imshow(img)
     img = image.img_to_array(img)
     img = np.expand_dims(img, axis = 0)
     predictions = model.predict(img)
     classes = np.argmax(predictions, axis=1)
     print(classes)
```

```
[0]
```

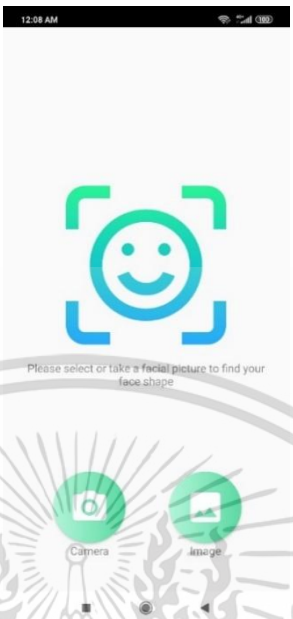


รูป 4.4 แสดงผลการทำนายของ Model

4.2 ส่วนของ Application

4.2.1 หน้าแรกของแอพพลิเคชั่น ผู้ใช้สามารถเลือกรูปจากอุปกรณ์ได้หรือเลือกที่จะถ่ายภาพตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



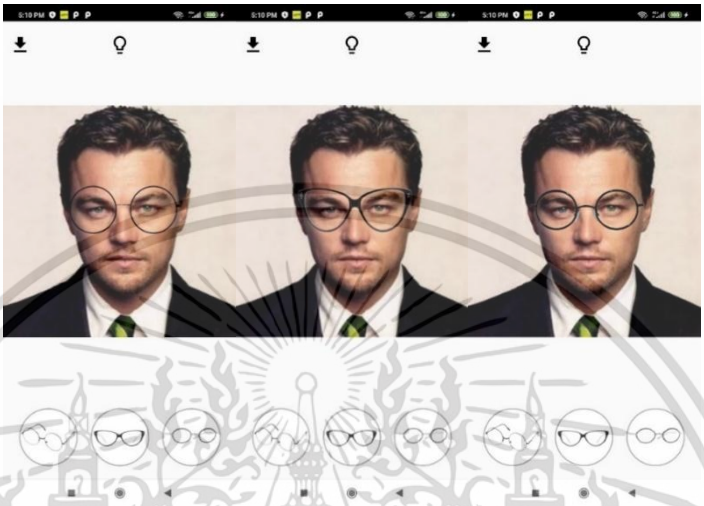
รูป 4.5 Application Interface (1)

4.2.2 เมื่อผู้ใช้ถ่ายภาพเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการวิเคราะห์รูปทรงใบหน้าของผู้ใช้เพื่อแนะนำแว่นตาที่เหมาะสมให้

รูป 4.5 Application Interface (2)

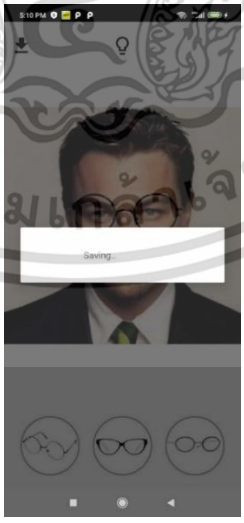
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 นอกจากนั้นผู้ใช้งานยังสามารถลองสวมแว่นตาแบบอื่นนอกเหนือจากที่ระบบแนะนำให้ได้



รูป 4.6 Application Interface (3)

4.2.4 หลังจากระบบทำการแนะนำแว่นตาที่เหมาะกับโครงหน้าของผู้ใช้แล้ว ผู้ใช้สามารถกดปุ่มดาวน์โหลดมุมซ้ายบน เพื่อบันทึกภาพของผู้ใช้ที่สวมแว่นที่ระบบแนะนำให้ได้



รูป 4.7 Application Interface (4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

เราได้ทำการออกแบบ application interface ออกแบบวิธีการเก็บ dataset นอกจากนั้นได้ศึกษาเกี่ยวกับการทำ Convolutional neural network ด้วย Tensorflow Keras และทำการทดลองฝึกฝนด้วย dataset ที่ได้มา โดยใช้โมเดล Xception ได้ผลการทดลอง ด้วยความแม่นยำเท่ากับ 0.94 และได้ทำการแปลงโมเดลด้วย Tensor flow lite เพื่อนำไปรันบนอุปกรณ์มือถือ ในแอปพลิเคชั่นสำหรับแนะนำกรอบแว่นตาที่เราได้พัฒนาขึ้นมา แอปพลิเคชั่นเราได้ใช้ ML Kit เพื่อหาตำแหน่งของดวงตาและนำตำแหน่งที่ได้มา ไปสร้างกรอบสำหรับวางวัตถุ(กรอบแว่นตา) ลงบนใบหน้า

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1) เนื่องจากการพัฒนาแอพพลิเคชั่นนี้มีส่วนที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมหลายส่วน ทำให้การทำงานในช่วงแรกค่อนข้างล่าช้า
2) ใบหน้าแต่ละบุคคลเป็นใบหน้าที่เป็นเอกลักษณ์ บางครั้งไม่สามารถมองออกได้ชัดเจนและอาสาสมัครแต่ละคนอาจจะมุมมองการมองรูปหน้าไม่เหมือนกัน เราจึงต้องมีอาสามัคร 5 คนต่อการทำแบบฟอร์ม 1 ชุดเพื่อหาผลโวตที่มากที่สุดแล้วนำมาใช้เป็น label ของข้อมูล
3) จากการตอบของอาสาสมัครพบว่ามีความสับสนระหว่างใบหน้ารูปไข่และใบหน้ารูปเพชร เพราะมีความใกล้เคียงกันจึงนำข้อมูลรูปภาพของทั้งสองกลุ่มมารวมกัน และเพิ่มข้อมูลของใบหน้ายาวเข้าไปแทน
4) จำนวน dataset ไม่เท่ากันเนื่องจากโดยปกติแล้วประชากรโลกจะมีใบหน้ารูปไข่มากที่สุด จึงต้องทำการตัด dataset ให้เหลือจำนวนเท่าๆกันก่อนจะนำเข้าโมเดลเพื่อไม่ให้คำตอบโน้มเอียงไปทางกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง
5) จากการทดลองในตอนแรกได้ผลลัพธ์ออกมาพบว่าการเทรนด้วยโมเดล Keras ResNet 50 ยังไม่สามารถให้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจได้ จึงต้องทดลองโมเดลอื่นเพิ่มเติมเช่น Inception,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VGG และ Xception เพื่อนำมาเปรียบเทียบกันและหาโมเดลที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด และสุดท้ายจึงเลือกในโมเดล Xception เลือกจากให้ค่าความแม่นยำมากที่สุด

5.3 แผนการดำเนินงานในอนาคต

เนื่องจากในตอนนี้โปรแกรมสามารถทำงานได้ตามที่ต้องการเบื้องต้นแล้ว ในอนาคตจะมีการพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถตรวจจับใบหน้าของผู้ใช้ได้แบบ Real time และมีการนำเทคโนโลยี AR มาช่วยเพื่อให้ระบบแนะนำมีความสมจริงยิ่งขึ้น นอกจากนั้นจะมีการพัฒนาด้านความสวยของตัวแอพลิเคชันให้มีความสวยงามมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Data Mining Trend. 2014. **การแบ่งข้อมูลเพื่อนำทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล**. [Online]. Available : http://dataminingtrend.com/2014/data-mining-techniques/cross-validation/.

Glazziq. 2015. **วิธีเลือกแว่น ให้เหมาะกับรูปหน้า**. [Online]. Available : https://blog.glazziq.com/วิธีเลือกแว่น-รูปหน้า/.

Google Developer.2020. **Face Detection**. [Online]. Available : https://firebase.google.com/docs/ml-kit/detect-faces.

Google, Inc., 2018. **ML Kit for Firebase Quick start.** [Online]. Available : https://github.com/firebase/quickstart-android/tree/master/mlkit

Maël Fabien. 2019. **XCeption Model and Depthwise Separable Convolutions**. [Online]. Available : https://maelfabien.github.io/deeplearning/xception/#

MarcusCode. 2017. **แนะนำภาษา Python.** [Online]. Available : http://marcuscode.com/lang/python/introduction.

Mk. 2017. **รู้จักภาษา Kotlin ภาษาที่สองของโลก Android ใช้ทดแทน-ควบคู่กับ Java ได้ 100%**. [Online]. Available : https://www.blognone.com/node/92537.

Nessessence. 2018. **Deep learning คืออะไร ?**. [Online]. Available : https://www.thaiprogrammer.org/2018/12/deep-learning-คืออะไร/.

Prasit Tongpradit. 2018. **มาทำความรู้จัก Tensorflow**. [Online]. Available : https://www.thaiprogrammer.org/2018/12/tensorflow/?fbclid=IwAR1BIoeUv5yLbPZJQ1vKY7zItvLD6-duBoChVs_5KfJuIN7donaLz.

Zhang Xunkai. 2019. **TensorFlow Lite Android Support Library.** [Online]. Available : https://github.com/tensorflow/tensorflow/blob/master/tensorflow/lite/experimental/support/java.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้