แอปพลิเคชันสำหรับระบุรุ่นรองเท้า

SNEAKER RECOGNITION APPLICATION

เบญญาภา เมตตพันธุ์

ปลายฟ้า เขมะเพ็ชร

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอปพลิเคชันสำหรับระบุรุ่นรองเท้า

นางสาวเบญญาภา เมตตพันธุ์ 59010772
นางสาวปลายฟ้า เขมะเพ็ชร 59010823
อาจารย์บุญธีร์ เครือตราชู อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันอิทธิพลการของการแต่งกายรวมถึงการใส่รองเท้าสนีกเกอร์รุ่นหรือยี่ห้อต่างๆ มักจะมาจากการที่ผู้มีชื่อเสียงในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ศิลปิน อินฟลูเอนเซอร์ หรือบล็อกเกอร์ ที่ได้ทำการสวมใส่ ทำให้ผู้ติดตามและพบเห็น อยากสวมใส่ตามหรืออยากทราบรายละเอียด ซึ่งหากจะให้สืบค้นรุ่นของรองเท้าด้วยตนเองตามอินเตอร์เน็ต อาจจะเป็นการยาก เพราะรองเท้าสนีกเกอร์นั้นมีมากมายหลายรุ่น หลายยี่ห้อ

วัตถุประสงค์ของโครงงานนี้คือเพื่อพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่ใช้โมเดลการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการจำแนกรุ่นหรือยี่ห้อของรองเท้า เป็นกลุ่มของประเภทรองเท้าสนีกเกอร์ จำนวน 31 รุ่น โดยนำภาพของรองเท้าสนีกเกอร์มาผ่านกระบวนการเตรียมข้อมูลจำแนกด้วยโมเดลการเรียนรู้ Convolution Neural Networks (CNN) และนำมาประยุกต์ให้สามารถใช้งานได้บนโทรศัพท์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ข้อดีของโครงงานนี้คือ สามารถใช้ในการค้นหารุ่นหรือยี่ห้อของรองเท้าประเภทสนีกเกอร์ จากภาพถ่ายของรองเท้าในลักษณะของมุมที่กำหนด โดยคาดว่าจะสามารถทำให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหารุ่นรองเท้าที่ต้องการทราบจากรูปภาพได้อย่างง่ายดายและแม่นยำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sneaker Recognition Application

Ms. Benyapa	Mettaphan	59010772
Ms. Plaifa	Khemaphet	59010823
Mr. Boontee	Kruatrachue	Advisor

Academic Year 2019

ABSTRACT

Nowadays, the influence of dressing including wearing sneakers often comes from celebrities - whether they're artists, influencer or wearable bloggers –that make their followers want to wear or want to know the sneakers. But if user want to find a model of the sneakers on the internet by their own, it can be difficult because there've a lot of sneakers' picture on the internet.

The purpose of this project is developing Andriod Application by using classification model that can classify the various models or brands of 31 pairs of sneakers based on Convolution Neural Networks (CNN). The benefit of this project is to search models or brands of sneakers from the pictures in the specified angle. The system is expected to ease a user to find the model of shoes that they want to know from the image easily and accurately.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้ไม่อาจที่จะประสบความสำเร็จได้หากปราศจากความช่วยเหลือ ทั้งจากมิตรสหายและบุคลากรจากสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ณ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ได้ให้คำปรึกษา ชี้แนะ และคอยช่วยเหลือทั้งด้านความรู้ทางวิชาการและไปตลอดจนทรัพยากรทั้งหมดที่ใช้ในการจัดทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาที่เคารพรักอย่างยิ่ง คือ รศ. ดร. บุญธีร์ เครือตราชู ที่คอยให้คำปรึกษา แนะนำ ติชม ชี้ทาง เป็นขวัญกำลังใจให้แก่ผู้จัดทำไปจนตลอดการพัฒนาโครงงานนี้ ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณครอบครัว ที่คอยสนับสนุนทางด้านกำลังใจ และกำลังทรัพย์ส่งผลให้ปริญญานิพนธ์นี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้โดยดี

เบญญาภา เมตตพันธุ์

ปลายฟ้า เขมะเพ็ชร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย……...I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ……....II
กิตติกรรมประกาศ…… III
สารบัญ……..…….....IV
สารบัญตาราง……....….VI
สารบัญรูป..……..VII

บทที่ 1 บทนำ……1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา……1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์……2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ……2
1.4 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์……2
1.5 ข้อจำกัดของปริญญานิพนธ์……...2
1.6 ตารางการดำเนินงาน……..3

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง……...7
2.1 การเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning)……..7
2.2 โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks)……..……..8
2.3 Deep Learning……..……..9
2.4 TensorFlow 2.0……...11
2.5 Keras……...11
2.6 Andriod Studio……..……...11
2.7 Kotlin……..……..12
2.8 Firebase……...12
2.9 Tensorfow Lite……..……...14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนาระบบ……...15
3.1 ภาพรวมของระบบ.....……...15
3.2 เครื่องมือและชุดคำสั่งที่ใช้ในการพัฒนา…….……..15
3.2.1 เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้……...……...…….15
3.2.2 ภาษาที่ใช้พัฒนา……..……16
3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา……..……16
3.3 ความต้องการของแอปพลิเคชัน……..……...16
3.4 การออกแบบส่วนแอปพลิเคชัน จำแนกรุ่น-ยี่ห้อรองเท้าสนีกเกอร์…….…...17
3.4.1 ขั้นตอนการ เตรียมการและออกแบบModel……..……...17
3.4.2 การออกแบบและพัฒนาซอฟแวร์……..……...18
3.5 การออกแบบฐานข้อมูล……..……...21
3.5.1 อธิบายตาราง Database……..……...21
3.5.2 อธิบายตาราง Result……..……...……21
3.5.3 อธิบายตาราง User…….……...…21

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง……...22
4.1 การทดสอบการทำงานของ Model CNN ……..……22
4.1.1 การจัดการข้อมูลและการเตรียมข้อมูล……..……24
4.1.2 ผลลัพธ์การสอนโมเดล……..……24
4.1.3 ผลลัพธ์ของการทดสอบจำแนกรองเท้าสนีกเกอร์……..……..25
4.2 การทำงานของแอปพลิเคชัน……28
4.2.1 ลักษณะการทำงานของแอปพลิเคชันแอนดรอยด์……...…..28

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ……..32
5.1 บทสรุป……..……32
5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข…….…...32
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ……...……32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

1.1 ระยะเวลาการดำเนินงาน……3
1.2 ระยะเวลาการดำเนินงาน (2)……..4
1.3 ระยะเวลาการดำเนินงาน (3)……..5
1.4 ระยะเวลาการดำเนินงาน (4)……..6
3.1 View Sneaker’s catalog Use Case……...19
3.2 Upload Sneaker’s photo Use Case……...19
3.3 Take a Sneaker’s photo Use Case……...20
3.4 Watch/give result Use Case……20
4.1 แสดงผลลัพธ์ของการทดสอบจำแนกรองเท้าสนีกเกอร์……..25
4.2 แสดงสรุปผลการทดลองการสอน Model……..……..28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูป **หน้า**

2.1 การทำงานของโครงข่ายแบบวนซ้ำ……..10
3.1 ภาพรวมการทำงานในระบบ……..15
3.2 แสดงแผนการทำงานของระบบ……...17
3.3 ขั้นตอนการทำงานของ Model ……...…….17
3.4 Use Case Diagram……..……...18
3.5 ER Diagram ของระบบฐานข้อมูล……...21
4.1 Adidas ultraboost 19……23
4.2 Nike air huarache……23
4.3 Nike air max 97……...23
4.4 ผลลัพธ์ของการฝึกฝนโมเดลจากข้อมูล……..24
4.5 แบบจำลองของแอปพลิเคชันแอนดรอยด์……29
4.6 หน้าแสดงรุ่นรองเท้า……29
4.7 หน้าการเลือกรูปภาพจากโทรศัพท์มือถือ……30
4.8 หน้าแสดงผล……31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

หากพูดถึงเรื่องการแต่งตัว หรือแฟชั่น ในปัจจุบัน คงปฏิเสธไม่ได้ว่า รองเท้า นับเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญในการแต่งตัวของมนุษย์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งในปัจจุบันรองเท้ามีมากมายหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็น รองเท้าแตะ รองเท้าคัทชูว์ รองเท้าผ้าใบ รองเท้าส้นสูง และที่นิยมใส่ในปัจจุบัน อย่างเช่น รองเท้าสนีกเกอร์

รองเท้าสนีกเกอร์ คือ รองเท้าผ้าใบ ที่ออกแบบมาสำหรับการเล่นกีฬาหรือการออกกำลังกายรูปแบบต่างๆ โดยมีกีฬาที่นิยมนำเอารองเท้าสนีกเกอร์มาใช้ เช่น บาสเกตบอล เทนนิส และแบดมินตัน โดยวัสดุที่ใช้ในการผลิตรองเท้าสนีกเกอร์ในอดีตจะใช้ ยาง เท่านั้น เพราะเป็นรองเท้าสำหรับเล่นกีฬาและออกกำลังกายเพื่อให้ผู้สวมใส่คล่องตัว แต่ปัจจุบันมีการนำวัสดุอื่นมาใช้แทนยาง เช่น หนัง ผ้าถัก เป็นต้น รองเท้าในสนีกเกอร์ในปัจจุบัน คนนิยมนำมาใส่เข้ากับชุดท่องเที่ยวกลายเป็นสไตล์ในการแต่งตัว เพราะความเป็นเอกลักษณ์ของรองเท้าสนีกเกอร์ ในปัจจุบันผู้คนนิยมสวมใส่ตามแฟชั่นมากกว่าใช้ในการเล่นกีฬา

ในปัจจุบันอิทธิพลการใส่รองเท้าสนีกเกอร์รุ่นหรือยี่ห้อต่างๆ มักจะมาจากการที่ผู้มีชื่อเสียงในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ศิลปิน อินฟลูเอนเซอร์ หรือบล็อกเกอร์ ทำให้หลายๆคน อยากรู้จักหรืออยากสวมใส่ตาม ซึ่งหากจะให้ตามหาเองตามอินเตอร์เน็ต อาจจะเป็นการยาก เพราะรองเท้าสนีกเกอร์มีหลายรุ่น หลายยี่ห้อ

ซึ่งตอนนี้ได้มีกระแสเทคโนโลยี Deep Learning คือการใช้ ซอฟแวร์คอมพิวเตอร์เลียนแบบการทำงานของระบบโครงข่ายประสาทในสมองมนุษย์ โดยการที่เราส่งข้อมูลตัวอย่าง (input data) เข้าไปยังระบบ จากนั้นก็จะทำการเรียนรู้จากข้อมูลและสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ออกมาได้อย่างอัตโนมัติ และสามารถแยกแยะว่าสิ่งไหนเป็นสิ่งไหนได้จากการที่ให้ข้อมูลตัวอย่าง

ทางผู้จัดทำเล็งเห็นว่า หากใช้ Deep Learning ในการช่วยหารุ่นหรือยี่ห้อรองเท้าสนีกเกอร์ต่างๆ จากการที่ผู้ใช้ถ่ายรูป หรือเพิ่มรูปภาพผ่านทาง Android Application จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถหารองเท้าที่ตัวเองต้องการค้นหาได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังเป็นการประยุกต์นำความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์มาใช้กับวงการแฟชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

1) เพื่อศึกษาเทคโนโลยี Deep Learning
2) เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Deep Learning กับแฟชั่นรองเท้า

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ระบบสามารถแยกรุ่นหรือยี่ห้อของรองเท้าได้จากภาพถ่าย
2) เข้าใจหลักการทำงานของ Deep Learning
3) เข้าใจวิธีการพัฒนา Android Application

1.4 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1.4.1 การออกแบบโมบายแอปพลิเคชัน (Moblie application)

- ระบบสามารถใช้ในระบบปฏิบัติการ Android เท่านั้น
- ระบบแยกรองเท้าสนีกเกอร์จำนวน 31 รุ่นเท่านั้น
- รูปที่ถ่ายเพื่อนำมาแยกใน Application ต้องเป็นไปตามมุมที่กำหนด
- ผู้ใช้สามารถเข้าดูรายละเอียดของรองเท้าที่จำแนกได้

1.5 ข้อจำกัดของปริญญานิพนธ์

1) ระบบสามารถใช้ใน Android เท่านั้น
2) ระบบแยกรองเท้าสนีกเกอร์จำนวน 31 รุ่นเท่านั้น
3) รูปที่ถ่ายเพื่อนำมาแยกใน Application ต้องเป็นไปตามมุมที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ตารางการดำเนินงาน

ตาราง 1.1 ระยะเวลาการดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือน																					
	ส.ค.				ก.ย.				ต.ค.				พ.ย.				ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4
ค้นหาหัวข้อโครงงานที่สนใจ																						
เสนอหัวข้อกับอาจารย์ที่ปรึกษา																						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 1.2 ระยะเวลาการดำเนินงาน (2)

กิจกรรม	เดือน																					
	ส.ค.				ก.ย.				ต.ค.				พ.ย.				ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4
ศึกษาหางานวิจัยอ้างอิงที่เกี่ยวกับ Deep learning และ CNN Model																						
ศึกษาเทคโนโลยีที่นำมาใช้การโครงงาน																						
ทดลอง Model CNN																						
การออกแบบ																						
ทดลอง CNN Model แต่ละแบบ																						
รวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลรูปภาพที่ใช้ในการทำโครงงาน																						
ทดลองนำ datasets มาใช้กับ CNN Model																						
ทดลองปรับปรุง Input ที่เหมาะสมต่อการใช้งาน																						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 1.3 ระยะเวลาการดำเนินงาน (3)

กิจกรรม	เดือน																					
	ส.ค.				ก.ย.				ต.ค.				พ.ย.				ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4
การพัฒนา																						
จัดทำเอกสารบทที่ 1-3																						
ทดสอบสร้างและรัน Model CNN บน jupyter																						
ทำ pre-processing ข้อมูลที่ใช้กับ Model																						
ทำ Front-end ของ andriod application																						
ทำ Back-end ของ andriod application																						
นำส่วนของ Deep learning และ Application มารวมกัน																						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 1.4 ระยะเวลาการดำเนินงาน (4)

กิจกรรม	เดือน																					
	ส.ค.				ก.ย.				ต.ค.				พ.ย.				ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4
การปรับปรุงแก้ไข																						
ดูประสิทธิภาพของ Model แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข																						
ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชั่น																						
จัดทำเอกสารเพื่อตีพิมพ์ และสรุปผลการดำเนินงาน																						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning)

การเรียนรู้ของเครื่องจักร คำแปลตรงตัวของคำว่า Machine Learning เป็นสาขาย่อยของสิ่งที่เรียกว่า ปัญญาประดิษฐ์ หรือ Artificial Intelligence หรือ AI คำๆ นี้หมายถึงความสามารถของระบบในการหาหนทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการจดจำรูปแบบในฐานข้อมูล กล่าวอีกนัยหนึ่ง Machine Learning ช่วยให้ระบบรู้จักรูปแบบบนพื้นฐานของอัลกอริทึมและชุดข้อมูลที่มีอยู่เพื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ดังนั้นใน Machine Learning – ความรู้ประดิษฐ์ หรือ Artificial Knowledge จึงถูกสร้างขึ้นบนพื้นฐานของประสบการณ์ เพื่อให้ซอฟต์แวร์สามารถสร้างวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างอิสระ จำเป็นต้องมีการกระทำก่อนหน้านี้ของมนุษย์ นั่นก็คือการป้อนชุดอัลกอริทึมและข้อมูลที่จำเป็นลงในระบบล่วงหน้า รวมถึงกฎการวิเคราะห์ตามลำดับเพื่อการจดจำรูปแบบต่างๆ (patterns) ในคลังข้อมูล เมื่อทั้งสองขั้นตอนนี้เสร็จสิ้นระบบจึงจะสามารถแสดงผลการทำงานของ Machine Learning ได้

โดยพื้นฐานแล้ว อัลกอริธึมมีบทบาทสำคัญใน Machine Learning ในทางหนึ่งมันมีส่วนในการจดจำรูปแบบต่างๆ และในทางหนึ่ง มันสามารถสร้างโซลูชั่นต่างๆ ได้ ทั้งนี้ อัลกอริธึมสามารถถูกแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ต่างๆ ได้ดังนี้

2.1.1 Supervised learning (การเรียนรู้แบบมีผู้สอน)

จะมีการกำหนดโมเดลตัวอย่างไว้ล่วงหน้า เพื่อให้แน่ใจว่ามีการจัดสรรข้อมูลอย่างเพียงพอกับกลุ่มโมเดลที่เกี่ยวข้องของอัลกอริทึมเหล่านี้ ซึ่งจากนั้นต้องมีการจำเพาะเจาะจง กล่าวอีกนัยหนึ่ง ระบบจะเรียนรู้บนพื้นฐานของ input และ output ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ ตามหลักของเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจสอบ โปรแกรมเมอร์ซึ่งทำหน้าที่เป็นเหมือนครูผู้สอนเป็นผู้จัดสรรค่าที่เหมาะสมสำหรับ particular input เป้าหมายก็คือการ train ระบบในบริบทของการคำนวณต่อเนื่องกับ inputและ output ที่แตกต่างกันและเพื่อสร้างการเชื่อมต่อ

2.1.2 Unsupervised learning (การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน)

ปัญญาประดิษฐ์จะเรียนรู้โดยไม่มีค่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ล่วงหน้าและไม่มีผลตอบแทน ส่วนใหญ่ใช้เพื่อการแบ่งกลุ่มการเรียนรู้ (clustering) เครื่องจักรพยายามที่จะจัดโครงสร้างและจัดเรียงข้อมูลที่ถูกป้อนเข้ามาตามลักษณะบางอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 Partially supervised learning (การเรียนรู้แบบมีผู้สอนบางส่วน)

เป็นความรู้อีกแบบของการรวมกันของการเรียนรู้แบบมีผู้สอนและไม่มีผู้สอน โดยที่ “ผู้สอน”จะไม่สอนอย่างสมบูรณ์ นั่นคือ บางข้อมูลในเซ็ตการสอนนั้นขาดข้อมูลขาออก

2.1.4 Encouraging learning (การเรียนรู้แบบส่งเสริม)

ก็เหมือนกับเงื่อนไขแบบคลาสสิกของสกินเนอร์ คือขึ้นอยู่กับผลตอบแทนและการลงโทษ อัลกอริทึมนี้ได้รับการสอนโดยปฏิสัมพันธ์ในเชิงบวกหรือเชิงลบซึ่งจะเกิดปฏิกิริยากับสถานการณ์บางอย่าง

2.1.5 Active learning

ภายใต้ขอบข่ายงานของ active learning อัลกอริทึมมีหน้าที่ในการสืบค้นและแสดงผลของข้อมูลขาเข้าที่จำเพาะเจาะจง (specific input data) บนพื้นฐานของคำถามที่กำหนดไว้ซึ่งถือว่าสำคัญ โดยปกติแล้วอัลกอริทึมจะเลือกคำถามที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในระดับสูง โดยทั่วไปแล้วฐานข้อมูลเป็นได้ทั้งแบบออฟไลน์หรือแบบออนไลน์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระบบที่สอดคล้องกัน

2.2 โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks)

เป็นหนึ่งในเทคนิคของการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) คือโมเดลทางคณิตศาสตร์ สำหรับประมวลผลสารสนเทศด้วยการคำนวณแบบคอนเนคชันนิสต์ (Connectionist) เพื่อจำลองการทำงานของเครือข่ายประสาทในสมองมนุษย์ ด้วยวัตถุประสงค์ที่จะสร้างเครื่องมือซึ่งมีความสามารถในการเรียนรู้การจดจำรูปแบบ(Pattern Recognition) และการสร้างความรู้ใหม่ (Knowledge Extraction) เช่นเดียวกับความสามารถที่มีในสมองมนุษย์ แนวคิดเริ่มต้นของเทคนิคนี้ได้มาจากการศึกษาโครงข่ายไฟฟ้าชีวภาพ (Bioelectric Network) ในสมอง ซึ่งประกอบด้วย เซลล์ประสาท หรือ "นิวรอน" (Neurons) และ "จุดประสานประสาท" (Synapses) แต่ละเซลล์ประสาทประกอบด้วยปลายในการรับกระแสประสาท เรียกว่า "เดนไดรท์" (Dendrite) ซึ่งเป็น input และปลายในการส่งกระแสประสาทเรียกว่า "แอคซอน" (Axon) ซึ่งเป็นเหมือน output ของเซลล์ เซลล์เหล่านี้ทำงานด้วยปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี เมื่อมีการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าภายนอกหรือกระตุ้นด้วยเซลล์ด้วยกัน กระแสประสาทจะวิ่งผ่านเดนไดรท์ เข้าสู่นิวเคลียสซึ่งจะเป็นตัวตัดสินว่าต้องกระตุ้นเซลล์อื่น ๆ ต่อหรือไม่ ถ้ากระแสประสาทแรงพอ นิวเคลียสก็จะกระตุ้นเซลล์อื่น ๆ ต่อไปผ่านทางแอคซอนของมัน

หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม สำหรับในคอมพิวเตอร์ Neurons ประกอบด้วย input และ output เหมือนกัน โดยจำลองให้ input แต่ละอันมี weight เป็นตัวกำหนดน้ำหนักของ input โดย neuron แต่ละหน่วยจะมีค่า threshold เป็นตัวกำหนดว่าน้ำหนักรวมของ input ต้องมากขนาดไหนจึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะสามารถส่ง output ไปยัง neurons ตัวอื่นได้ เมื่อนำ neuron แต่ละหน่วยมาต่อกันให้ทำงานร่วมกันการทำงานนี้ในทางตรรกะแล้วก็จะเหมือนกับปฏิกิริยาเคมีที่เกิดในสมอง เพียงแต่ในคอมพิวเตอร์ทุกอย่างเป็นตัวเลขเท่านั้นเอง

การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมคือเมื่อมี input เข้ามายัง network ก็เอา input มาคูณกับ weight ของแต่ละขา ผลที่ได้จาก input ทุก ๆ ขาของ neuron จะเอามารวมกันแล้วก็เอามาเทียบกับ threshold ที่กำหนดไว้ ถ้าผลรวมมีค่ามากกว่า threshold แล้ว neuron ก็จะส่ง output ออกไป output นี้ก็จะถูกส่งไปยัง input ของ neuron อื่น ๆ ที่เชื่อมกันใน network ถ้าค่าน้อยกว่า threshold ก็จะไม่เกิด output สิ่งสำคัญคือเราต้องทราบค่า weight และ threshold สำหรับสิ่งที่เราต้องการเพื่อให้คอมพิวเตอร์รู้จำ ซึ่งเป็นค่าที่ไม่แน่นอน แต่สามารถกำหนดให้คอมพิวเตอร์ปรับค่าเหล่านั้นได้โดยการสอนให้มันรู้จัก pattern ของสิ่งที่เราต้องการให้มันรู้จำ เรียกว่า "back propagation" ซึ่งเป็นกระบวนการย้อนกลับของการรู้จำ ในการฝึก feed-forward Neural Networks จะมีการใช้อัลกอริทึมแบบ back-propagation เพื่อใช้ในการปรับปรุงน้ำหนักคะแนนของเครือข่าย (Network Weight) หลังจากใส่รูปแบบข้อมูลสำหรับฝึกให้แก่เครือข่ายในแต่ละครั้งแล้ว ค่าที่ได้รับ (output) จากเครือข่ายจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับผลที่คาดหวัง แล้วทำการคำนวณหาค่าความผิดพลาด ซึ่งค่าความผิดพลาดนี้จะถูกส่งกลับเข้าสู่เครือข่ายเพื่อใช้แก้ไขค่าน้ำหนักคะแนนต่อไป

2.3 Deep Learning

Deep Leaning คือชุดคำสั่ง (algorithm) ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการเรียนรู้ของเครื่องจักรหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยชุดคำสั่งนี้จะทำให้ตัวเครื่องจักรสามารถประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก ด้วยการจำลองเครือข่ายประสาทแบบเดียวกับในสมองของมนุษย์ เป็นวิธีการหนึ่งของการเรียนรู้ของเครื่องที่พยายามเรียนรู้วิธีการแทนข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

การเรียนรู้นั้น เกิดขึ้นจาก 2 เฟส เฟสแรกคือ การประยุกต์ใช้ การแปลงแบบไม่เป็นเชิงเส้น (nonlinear transformation) กับข้อมูลที่ได้รับ (input) ได้ผลลัพธ์ (output) ออกมาอยู่ในรูปของโมเดล

ทางสถิติ (statistical model) เฟสที่สอง คือ การนำโมเดลมาผ่านวิธีการทางคณิตศาสตร์อย่าง derivative หรือ การดิฟ นั้นเอง โดยทั้ง 2 เฟสนี้จะถูกทำซ้ำแล้วซ้ำเล่าจนกว่าจะได้มาซึ่งโมเดลที่ความแม่นยำ(accuracy)ในระดับที่น่าพึงพอใจ ซึ่ง การทำซ้ำๆของ 2 เฟสนี้ มีชื่อว่า iteration

ซึ่งโครงข่าย Deep Learning หลักๆ มี 4 ชนิด

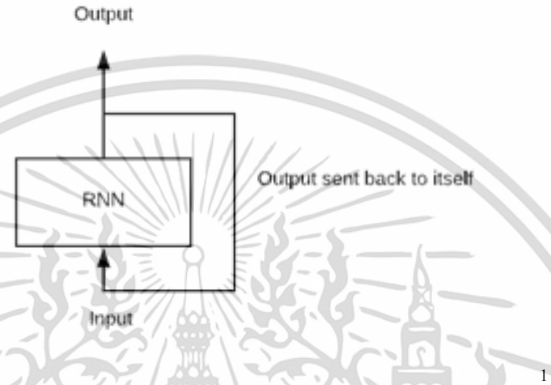
2.3.1 โครงข่ายประสาทแบบป้อนไปหน้า (Feed-forward neural networks)

Feed-forward neural networks ถือเป็นโมเดลที่มีโครงสร้างที่เรียบง่ายที่สุด เพราะว่า การดำเนินการของข้อมูลจะเป็นไปในทิศทางเดียว ก็คือ รับข้อมูลจาก input layer แล้วส่งไปต่อไปยัง hidden layer เรื่อยๆ จนกระทั่งถึง output layer ก็จะหยุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 โครงข่ายแบบวนซ้ำ (Recurrent neural networks : RNN)

Recurrent neural networks คือ neural networks หลายเลเยอร์ที่สามารถเก็บ (store)ข้อมูล(information)ไว้ที่ node จึงทำให้มันสามารถรับข้อมูลเป็นแบบลำดับ (data sequences) และให้ผลลัพธ์ออกเป็นลำดับของข้อมูลได้ อธิบายอย่างง่ายๆ RNN ก็คือ neural network เชื่อมต่อกันหลายๆอันและยังสามารถต่อกันเป็นวงวน(loop)ได้นั่นเอง เพราะฉะนั้น RNN จึงเหมาะสมในการประมวลผลข้อมูลที่เป็นลำดับอย่างมาก



[1]

รูปที่ 2.1 การทำงานของโครงข่ายแบบวนซ้ำ

2.3.3 โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน (Convolutional neural networks :CNN)

CNN คือ neural network หลายเลเยอร์ที่มีโครงสร้างเฉพาะตัว โดยถูกออกแบบมาเพื่อการเพิ่มความสามารถในการสกัดเอา feature ที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นจากข้อมูล โดย CNN นั้นตอบโจทย์ปัญหาประเภทการรับรู้ (perceptual tasks) อย่างมาก

CNN นั้น มักจะถูกใช้เพื่อการสกัด feature จากข้อมูลประเภทที่ไม่ค่อยเป็นระเบียบหรือไม่ได้มีโครงสร้างเป็นรูปแบบเฉพาะตัว (unstructured data) อย่างเช่น รูปภาพ (image) เป็นต้น

[1] https://www.thaiprogrammer.org/2018/12/deep-learning-คืออะไร/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 TensorFlow 2.0

TensorFlow คือ Open-source Machine learning library พัฒนาโดย Google เปิดให้ผู้ที่ต้องการนำไปใช้ค้นหา Insight factors จากข้อมูลแต่ละประเภท เช่น Text, Image เพื่อที่จะนำไปสู่การสร้าง Model เอาไปใช้งานจริงกับธุรกิจด้านต่างๆ

แต่เดิมนั้น Google พัฒนา TensorFlow 1.x ซึ่งก็ยังใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน แต่ล่าสุดได้ปล่อย TensorFlow 2.0 Alpha ออกมาให้ผู้ใช้งานได้นำไปทดสอบ

TensorFlow ใช้การแสดงความสัมพันธ์แบบกราฟ ซึ่งประกอบไปด้วยโหนด (Node) และ เส้นเชื่อม (Edges) แทนข้อมูลที่ถูกฟีดเข้าไปในกราฟ โดยที่โหนด (Node) มักถูกกำหนดให้เป็นเครื่องหมายคำนวณ (Ops : Operations), ตัวแปร (variables) หรือ ตัวรับฟีดข้อมูลเข้ากราฟ (Placeholders)

ซึ่งใน TensorFlow 2.0 ได้ให้ทุก Tutorial ของ TensorFlow นั้นจะใช้ Keras ในการ implement เป็นหลัก (จากเดิมที่เป็นเพียง option) นอกจากนี้ TensorFlow ได้ตัด data structure อื่นๆ ที่ซ้ำซ้อนกับ Keras ออกไปเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน

2.5 Keras

Keras เป็น library open-source neural-network ที่เขียนด้วย Python สามารถใช้งานได้กับ TensorFlow , Microsoft Cognitive Toolkit , Theano และ PlaidML ออกแบบมาเพื่อให้ใช้งานกับ Deep Neural Networks ได้อย่างรวดเร็ว โดยมีจุดเด่นคือใช้งานง่ายและสามารถยืดหยุ่นได้ โดยถูกพัฒนาในส่วนของงานวิจัยโครงการ ONEIROS (Open-ended Neuro-Electronic Intelligent Robot Operating System) โดยผู้พัฒนาหลักคือ François Chollet วิศวกรจาก Google ซึ่งยังเป็นผู้พัฒนา Xception deep neural network model อีกด้วย

2.6 Android studio

Andriod Studio เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อนำมาใช้ในระบบปฏิบัติการ Andriod โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถสร้าง Application บน Andriod เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยสามารถออกแบบ GUI ด้วยมุมมองของ Smart Phone หลากหลายรุ่น โดยไม่ต้องทำการรัน Application บน Emulator อีกทั้งยังมีการปรับปรุงแก้ไขความรวดเร็วของ Emulator ซึ่งเป็นปัญหาที่พบบ่อยได้ในปัจจุบันอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 Kotlin

Kotlin เป็นภาษาเชิงวัตถุที่ถูกคิดค้นขึ้นโดยบริษัท JetBrains เป็นบริษัทซอฟต์แวร์จากยุโรปตะวันออก ซึ่งถูกพัฒนามาเพื่อใช้แทนภาษา Java มุ่งเน้นไปที่ความปลอดภัยและการรองรับการทำงานร่วมกันกับ ภาษา JavaScript ทำการคอมไพล์เป็นไบต์โค้ดเพื่อรันบน JVM และปัจจุบันได้ถูกนำมาใช้กับ Android Studio 3.0

โดยไวยกรณ์ของภาษา Kotlin เป็นการผสมผสานภาษาซี และทำการเปลี่ยนแปลงการประกาศตัวแปร การใช้วงเล็บปีกกา {} และนำเอา semicolon (;) ออก

2.8 Firebase

Firebase คือ แพลตฟอร์มที่ใช้ในการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันของ Google โดยให้บริการเกี่ยวกับการทำงานส่วนหลังบ้าน โดยมีผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 18 อย่าง และสามารถจัดจำแนกได้ ดังนี้

2.8.1 Realtime Database เป็นบริการฐานข้อมูล NoSQL โดยใช้วิธีเก็บข้อมูลแบบ tree – ขนาดใหญ่ และเก็บรวมรวบแบบ JSON โดยสามารถซิงค์ข้อมูลได้แบบ Realtime และยังสามารถทำงานแบบออฟไลน์ ได้ทั้งบน Andriod และ iOS ด้วย

2.8.2 Authentication คือบริการตรวจสอบตัวตนของผู้ใช้ และมีฐานข้อมูลของตัวเองโดยไม่ต้องสร้างฐานข้อมูลใหม่เอง

2.8.3 Hosting คือ บริการฝากไฟล์ static เช่น HTML, CSS, JS, JPG เพื่อให้สามารถเข้าใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างทั่วถึง อย่างไม่จำเป็นต้องใช้ Framework และมี Domain Name ของบริการ Firebase ให้เองอัตโนมัติ

2.8.4 Cloud Functions คือ บริการสำหรับ Deploy Function ที่ถูกพัฒนาด้วยภาษา JavaScript หรือ TypeScript เพื่อตอนสนองต่องานที่เกิดขึ้นบน Firebase

2.8.5 Cloud Storage คือ บริการเก็บไฟล์ Muiti Media เช่น รูปภาพ ไฟล์เสียง วิดีโอ เพื่อนำมาใช้บน Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.6 Cloud Firestore (Beta) คือ Real time database รุ่นใหม่ที่สามารถทำงานแบบออฟไลน์บนเว็บไซต์ และมาพร้อมกับการค้นหาและการปรับขนาดอัตโนมัติ โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบ Collection

2.8.7 ML Kit (Beta) คือ เครื่องมือ Machine Learning SDK ที่ใช้ในแอปพลิเคชันบน Smart Phone เพื่อให้สามารถใช้งาน Machine Learning ได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยสามารถใช้งานได้ทั้งแบบออนไลน์ และ ออฟไลน์ โดยมีฟีเจอร์ ดังนี้

- Text Recognition
- Face Detection
- Barcode Sacnning
- Image labeling
- Landmark recognition
- Custom Model Inference

2.8.8 Crashlytics คือ บริการตรวจจับและแจ้งเตือนในกรณีที่แอปพลิเคชันเกิดอาการผิดปกติ แบบ Real time และแจ้งข้อผิดพลาด ทาง e-mail และ Firebase Console

2.8.9 Performance Monitoring คือ บริการตรวจสอบคุณภาพของแอปพลิเคชัน เพื่อให้สามารถตอบสนองการทำงานได้อย่างรวดเร็ว และยังสามารถตรวจสอบเวลาและรายละเอียดการทำงาน เช่น ระยะเวลาในการเปิดใช้แอปพลิเคชัน เวลาในการโหลด API รวมไปถึงขนาดของข้อมูลที่ดาวน์โหลดของแอปพลิเคชันอีกด้วย

2.8.10 Test Lab คือ บริการทดสอบแอปพลิเคชันบนฮาร์ดแวร์ เพื่อให้ทราบว่าการทำงานในรูปแบบต่างๆนั้นสามารถใช้งานได้จริงบนทุกอุปกรณ์ เพื่อลดปัญหาและระยะเวลาในการนำฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ มาทดสอบ

2.8.11 In-App Messaging คือ บริการแสดงข้อความแบบ pop-up ภายในแอปพลิเคชัน เช่น การทำโฆษณา , การแจ้งเตือนข่าวสาร

2.8.12 Google Analytics คือ บริการแสดงข้อมูลทางสถิติของแอปพลิเคชัน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย และพฤติกรรมของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.13 Predictions คือ บริการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานแอปพลิเคชัน เพื่อหาส่วนที่ควรปรับปรุง หรือคาดคะเนพฤติกรรมในอนาคตของผู้ใช้งาน

2.8.14 Cloud Messaging คือ บริการส่งการแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์ หรือเว็บไซต์

2.8.15 Remote Config คือ ความสามารถในการเปลี่ยนลักษณะการทำงานจากแอป - พลิเคชันได้อย่างทันทีจากหน้าเว็บไซต์ของ Firebase โดยไม่ต้องรอการอนุมัติจาก App store เช่น การเปลี่ยนภาษา

2.8.16 Dynamic Links คือ การเชื่อมโยงระหว่างแอปพลิเคชันไปยังโทรศัพท์มือถือ โดยอาศัยการทำงานของลิ้งค์ในการเชื่อมต่อไปยังข้อมูลต่าง ๆ

2.8.17 App Indexing คือ การปรับแต่งแอปพลิเคชันให้มีความสามารถในการแสดงผลข้อมูลบน Google Search

2.8.18 A/B Testing (Beta) คือ ความสามารถในการแสดงผลแอปพลิเคชันอย่างหลากหลายรูปแบบเพื่อทดสอบการแสดงผลการทำงาน ให้ผู้ใช้ได้รับประสบการณ์ทำงานดีขึ้น

2.9 Tensorflow Lite

Tensorflow Lite คือ เครื่องมือที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถรัน โมเดล Tensorflow ให้ทำ Interface บน โทรศัพท์มือถือทั้ง Andriod และ iOS รวมไปถึงอุปกรณ์ Edge , IoT Device ได้ โดยการทำให้โมเดล Tensorflow มีขนาดที่เล็กลง และสามารถทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยประกอบด้วย 2 ส่วน

2.9.1 TensorFlow Lite Interpreter

เป็นตัวรันโมเดลที่ถูกแปลง และ Optimize มาเป็นพิเศษ บน Hardware ที่กำหนด เช่น มือถือ, Embedded Linux และ Microcontroller

2.9.2 TensorFlow Lite

เป็นตัวแปลงโมเดล TensorFlow ไปเป็นโมเดลขนาดเล็ก ที่ทำงานได้รวดเร็ว สำหรับรันกับ Interpreter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

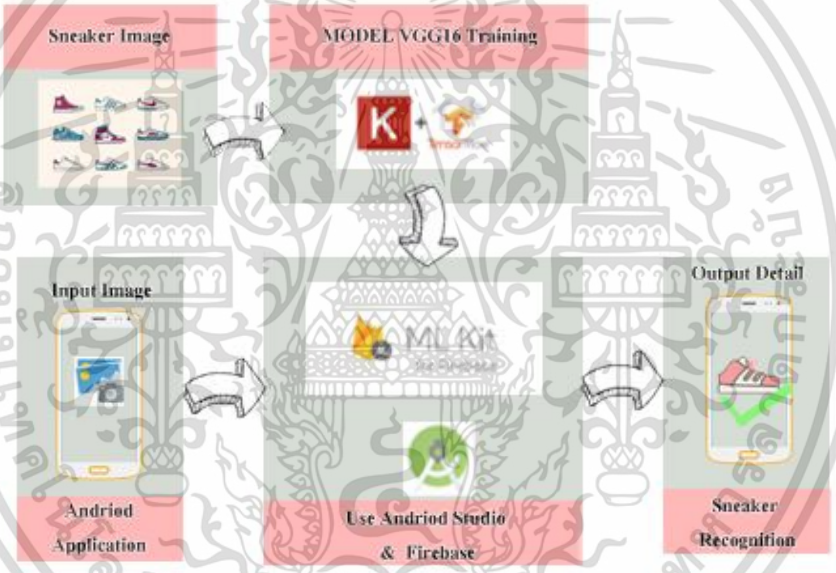
บทที่ 3

การออกแบบและและพัฒนาระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบระบบทั้งหมดภายในโครงงาน อันได้แก่ ภาพรวมของระบบเครื่องมือและชุดคำสั่ง การออกแบบและพัฒนาโมเดลที่ใช้ในการนำมาใช้จำแนกรูปภาพ การออกแบบแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน และการออกแบบฐานข้อมูล รวมถึงการพัฒนาระบบ

3.1 ภาพรวมของระบบ

การทำงานของโมเดลจำแนกรุ่นของรองเท้า โดยใช้ภาษา python และ Library อย่าง tensorflow และ Keras มาแปลงเป็นไฟล์ Tensorflow Lite เพื่อนำมาใช้เชื่อมต่อกับ Real-time Firebase และ Ml kit ที่เป็นเครื่องมือจัดการหลังบ้าน กับแอปพลิเคชันที่สร้างโดย Andriod Studio



รูปที่ 3.1 ภาพรวมการทำงานในระบบ

3.2 เครื่องมือและชุดคำสั่งที่ใช้ในการพัฒนา

3.2.1 เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้

3.2.1.1 ML kit เป็น เครื่องมือ Machine Learning SDK ที่นำมาใช้ในการเชื่อมโมเดลเข้ากับ Application

3.2.1.2 Real-time Firebase เครื่องมือที่นำมาใช้ในการเก็บข้อมูล แบบ NoSQL ให้ง่ายต่อการเข้าถึงออฟไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3 Tensorflow Lite คือ Library ที่ใช้ในการแปลงโมเดล tensorflow มาใช้ใน mobile application ให้มีขนาดลดลง และสามารถทำนายผลได้ไวยิ่งขึ้น โดยจะมีนามสกุล .tflite เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้ใน ML kit

3.2.2 ภาษาที่ใช้พัฒนา

3.2.2.1 Python ใช้ในการจัดการข้อมูลที่นำมาให้คอมพิวเตอร์เรียนรู้ รวมไปถึงพัฒนาโมเดล และสอนโมเดลให้มีการเรียนรู้ โดยมี Library ที่รองรับ

3.2.2.2 Java Script ใช้ในการพัฒนาส่วนหน้า ร่วมกับ Kotlin

3.2.2.3 Kotlin ใช้ในการพัฒนา Andriod Application เป็นภาษาเชิงวัตถุ

3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

3.2.3.1 Andriod Studio ใช้ในการจำลองแอปพลิเคชันในส่วนของหน้าจอแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้งาน รวมถึงเชื่อมต่อส่วนการรับส่งข้อมูลส่วนหน้าและส่วนหลัง

3.3 ความต้องการของแอปพลิเคชัน

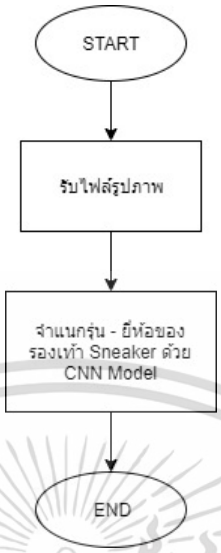
1) ผู้ใช้สามารถรู้รุ่นและยี่ห้อของรองเท้าสนีกเกอร์ ที่ต้องการรู้ได้ผ่านการถ่ายภาพ หรืออัพโหลด รูปภาพลง ไปยังแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

2) แอปพลิเคชันสามารถระบุรุ่นหรือยี่ห้อของรองเท้าสนีกเกอร์ที่ผู้ใช้อัพโหลด หรือทำการถ่ายรูปภาพลงภายในแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

3) แอปพลิเคชันสามารถแนะนำรุ่นหรือรองเท้าที่มีลักษณะใกล้เคียงกันให้ผู้ใช้ได้เมื่อไม่พบรุ่นที่ผู้ใช้ต้องการทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบส่วนแอปพลิเคชัน จำแนกรุ่น-ยี่ห้อรองเท้าสนีกเกอร์

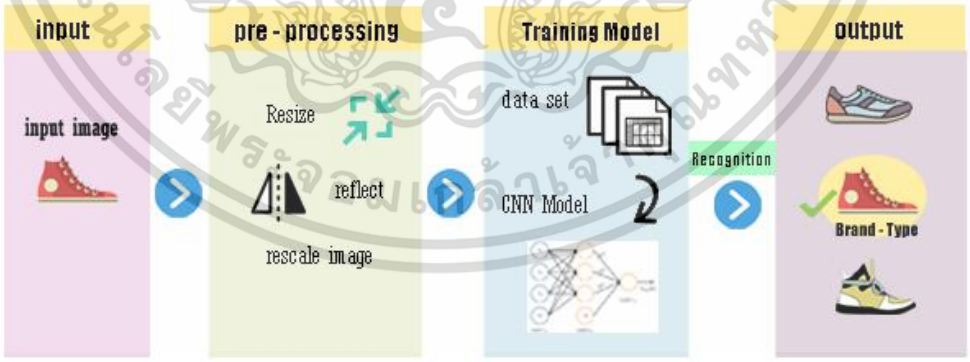


รูปที่ 3.2 แสดงแผนการทำงานของระบบ

ในการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่สามารถทำการจำแนกรุ่น/ยี่ห้อของรองเท้าได้นั้น การทำงานภายในระบบจะมีกระบวนการรับเข้าข้อมูลรูปภาพ และนำไปผ่านกระบวนการจำแนกด้วยโมเดลสอนการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ ซึ่งในที่นี้คือ Convolutional Neural Network ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ขั้นตอนการเตรียมการ และออกแบบ Model

ในการจำแนกรูปภาพของรองเท้า ผู้จัดทำได้มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการทำงานของ Model

1) ทำการจัดเตรียมข้อมูล dataset รูปของรองเท้า จำนวน 31 รุ่น รุ่นละ 100 ภาพ

โดยแบ่งดังนี้ Train Dataset จำนวน 2232 ภาพ

Test Dataset จำนวน 558 ภาพ

และ Validation Dataset จำนวน 310 ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) นำ dataset ข้อมูลที่ได้มาทำการปรับขนาดให้อยู่ในขนาด 224 pixel x 224 pixel

3) เปลี่ยนให้รูปภาพเป็น Grayscale เพื่อลดความหลากหลายของสี

4) นำ dataset ข้อมูลมาทำการเพิ่มจำนวนของชุดข้อมูล (Data Augmentation)

5) นำชุดข้อมูลมาทำแบ่งเป็นข้อมูลที่ใช้ในการ train จำนวนรุ่นละ 81 ภาพ และข้อมูลที่ใช้ในการ test จำนวนรุ่นละ 9 ภาพ และใช้ในการทำนายอีก รุ่นละ 10 ภาพ

6) นำชุด Train dataset ที่จัดเตรียมไว้ไปยัง VGG16-Pre-Trained Model เพื่อทำการเรียนรู้

7) นำ dataset ที่ใช้ในการทำนาย มา evaluate กับ Model เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

8) บันทึกโมเดลในรูปแบบของไฟล์ .h5 และไฟล์ label ที่ได้ในรูปแบบของ .txt (Label output)

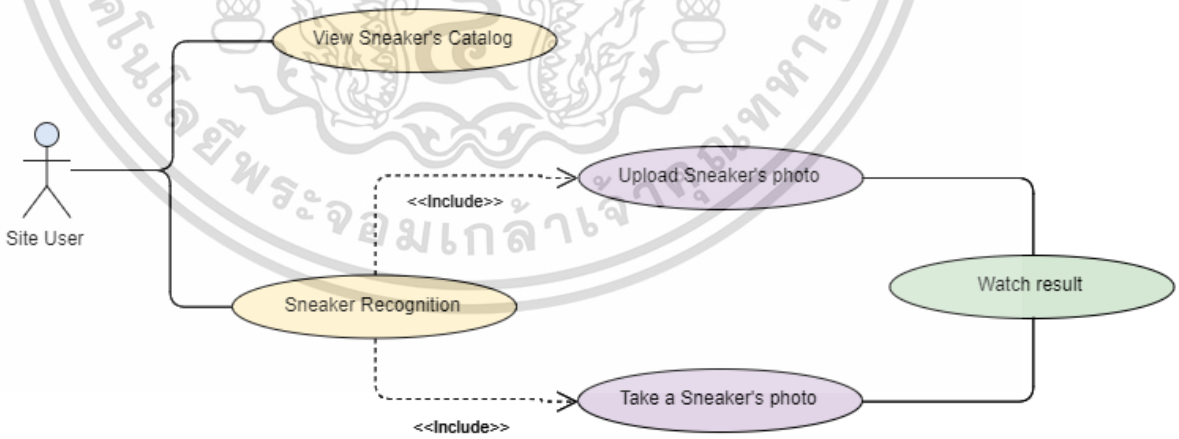
9) แปลงไฟล์จาก .h5 ให้กลายเป็น .pb โดยใช้คำสั่งใน library Tensorflow

10) แปลงไฟล์ จาก .pb ให้เป็นไฟล์ .tflite เพื่อที่จะนำไปใช้เป็นโมเดลจำแนก

3.4.2 การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์

ในการเรียกใช้งานซอฟแวร์ ผู้จัดทำได้ทำการออกแบบการทำงาน โดยดูได้จาก UML Diagram ซึ่งประกอบไปด้วยรูปแบบการทำงานจาก Use case Diagram, Class Diagram ในการแสดงความสัมพันธ์และโครงสร้างของข้อมูล ดังนี้

3.4.2.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.4 Use Case Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของ Use Case Diagram มีดังนี้

ตาราง 3.3 View Sneaker's catalog Use Case

Use Case Name	View Sneaker's catalog
Actor	User
Use Case Purpose	เพื่อเข้าดูรองเท้าสนีกเกอร์รุ่นหรือยี่ห้อต่างๆที่สนใจ
Pre-conditions	-
Post-Conditions	-
Main Course	เมื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน จะเป็นหน้าต่างแสดงรองเท้าสนีกเกอร์รุ่นหรือยี่ห้อต่างๆ
Exceptions	ระบบผิดพลาด

ตาราง 3.4 Upload Sneaker's photo Use Case

Use Case Name	Upload Sneaker's photo
Actor	User
Use Case Purpose	เพื่ออัพโหลดรูปของรองเท้าสนีกเกอร์ ที่Userต้องการทราบรุ่นหรือยี่ห้อของรองเท้าคู่นั้น
Pre-conditions	เปิดใช้งานแอปพลิเคชันและเลือกไอค่อนสำหรับ recognition
Post-Conditions	อัพโหลดรูปภาพเข้าไปในระบบแล้วระบบจะประมวลผลว่าเป็นรองเท้ารุ่นหรือยี่ห้ออะไร
Main Course	1.ให้กดรูปกล้องที่มุมขวาบนของหน้าแรก 2.จะเป็นหน้าต่างให้เลือกว่าจะถ่ายภาพหรือจะอัพโหลดรูปภาพ 3.เลือกอัพโหลดรูปภาพ 4.เลือกรูปรองเท้าที่ต้องการทราบ
Exceptions	1.รูปรองเท้าไม่เป็นไปตามมุมที่แอปพลิเคชันกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.5 Take a Sneaker's photo Use Case

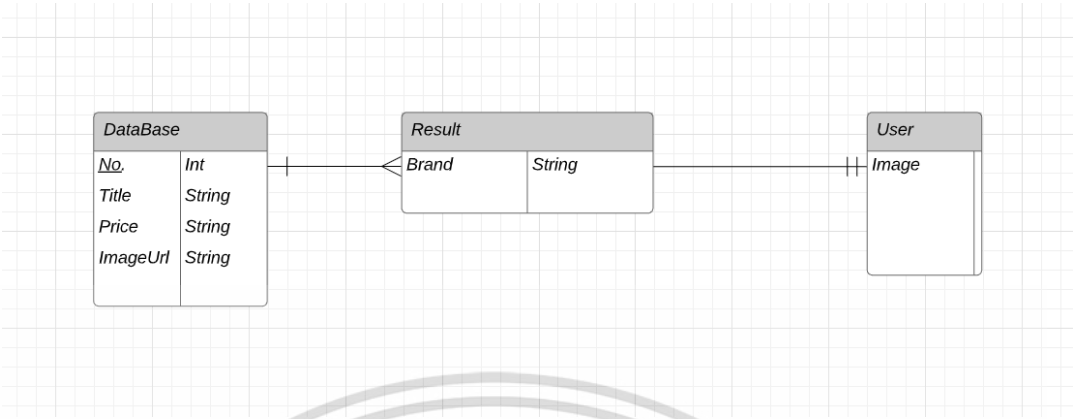
Use Case Name	Take a Sneaker's photo
Actor	User
Use Case Purpose	เพื่อถ่ายภาพรองเท้าสนีกเกอร์ ที่User ต้องการทราบรุ่นหรือยี่ห้อของรองเท้าคู่นั้น
Pre-conditions	เปิดใช้งานแอปพลิเคชันและเลือกไอค่อนสำหรับ recognition
Post-Conditions	อัพโหลดรูปภาพเข้าไปในระบบแล้วระบบจะประมวลผลว่าเป็นรองเท้ารุ่นหรือยี่ห้ออะไร
Main Course	1.ให้กดรูปกล้องที่มุมขวาบนของหน้าแรก 2.จะเป็นหน้าต่างให้เลือกว่าจะถ่ายภาพหรือจะอัพโหลดรูปภาพ 3.เลือกถ่ายภาพ 4.ถ่ายรูปรองเท้าที่ต้องการทราบ
Exceptions	1.รูปรองเท้าไม่เป็นไปตามมุมที่แอปพลิเคชันกำหนด

ตาราง 3.6 Watch result Use Case

Use Case Name	Watch result
Actor	User
Use Case Purpose	เพื่อดูผลลัพธ์ของรูปรองเท้าที่อัพโหลดไปว่าเป็นรุ่นหรือยี่ห้ออะไร
Pre-conditions	อัพโหลดรูปภาพ/ทำการถ่ายภาพและส่งเข้าไปในระบบ
Post-Conditions	ทราบว่ารูปรองเท้าที่อัพโหลดเข้าระบบเป็นรุ่นหรือยี่ห้ออะไร
Main Course	แสดงผลลัพธ์ว่าเป็นรองเท้าเป็นรุ่นหรือยี่ห้ออะไร
Exceptions	ระบบผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การออกแบบฐานข้อมูล



รูป ER รูป 3.5 ER Diagram ของระบบฐานข้อมูล

3.5.1 อธิบายตาราง Database

ตารางนี้จะใช้ในการเก็บข้อมูลของรุ่นรองเท้าสนีกเกอร์ที่นำมาแสดงผลในหน้าแสดงรุ่นหรือยี่ห้อรองเท้า โดยมีPrimary key คือ No. ซึ่งในตารางนี้จะเก็บรหัสของรองเท้า ชื่อรุ่นรองเท้า ราคา และรูปภาพ

3.5.2 อธิบายตาราง Result

ตารางนี้จะใช้ในการเก็บข้อมูลของชื่อรุ่นรองเท้าสนีกเกอร์ที่มีใน โมเดลจำแนกรุ่นรองเท้าสนีกเกอร์ ซึ่งในตารางนี้จะเก็บชื่อรุ่นรองเท้า

3.5.3 อธิบายตาราง User

ตารางนี้จะเก็บรูปภาพที่ผู้ใช้อัพโหลดเข้าไปในแอพพลิเคชั่นเพื่อทำการจำแนกรุ่นหรือยี่ห้อของรองเท้าสนีกเกอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การใช้งานและการทดลอง

4.1 การทดสอบการทำงานของ Model CNN

เราได้นำ VGG16-Pre-Trained Model มาจาก github ของ michalgdak โดยข้อมูลที่นำมาใช้ในการเทรนนั้นเป็นข้อมูลที่เราเก็บรวบรวมทั้งจากเว็บไซต์ carnival และอื่นๆ ซึ่งขายรองเท้าออนไลน์และเว็บไซต์อื่นๆโดยข้อมูลที่เรารวบรวมมานั้น แบ่งรองเท้าจำนวน 31 รุ่น

ADIDAS ULTRABOOST 19	จำนวน 100 ภาพ
NIKE AIR HUARACHE	จำนวน 100 ภาพ
NIKE AIR MAX 97	จำนวน 100 ภาพ
NIKE W REACT ELEMENT 55	จำนวน 100 ภาพ
VANS OLD SKOOL	จำนวน 100 ภาพ
NIKE CLASSIC CORTEZ	จำนวน 100 ภาพ
CONVERSE ALL STAR	จำนวน 100 ภาพ
CONVERSE CHUCK	จำนวน 100 ภาพ
ADIDAS STAN SMITH	จำนวน 100 ภาพ
ADIDAS NMD	จำนวน 100 ภาพ
ADIDAS LXCON	จำนวน 100 ภาพ
ADIDAS CONSORTIUM RUNNER	จำนวน 100 ภาพ
NIKE W AIR MAX DIA	จำนวน 100 ภาพ
NIKE AIR MAX 270 REACT	จำนวน 100 ภาพ
NIKE AIR MAX 90	จำนวน 100 ภาพ
ADIDAS OZWEEGO TR	จำนวน 100 ภาพ
ADIDAS YEEZY 350	จำนวน 100 ภาพ
NIKE ZOOM 2K	จำนวน 100 ภาพ
NIKE ZOOM PEGASUS	จำนวน 100 ภาพ
ADIDAS SUPERSTAR	จำนวน 100 ภาพ
ADIDAS YUNG-1	จำนวน 100 ภาพ
NIKE AIR VAPORMAX	จำนวน 100 ภาพ
BALENCIAGA TRIPLE S	จำนวน 100 ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NEW BALANCE 373	จำนวน 100 ภาพ
FILA DISRUPTOR	จำนวน 100 ภาพ
ADIDAS YEEZY BOOST 700	จำนวน 100 ภาพ
NIKE DAYBREAK SP	จำนวน 100 ภาพ
ADIDAS ORIGINALS FALCON	จำนวน 100 ภาพ
PUMA SUEDE CLASSIC	จำนวน 100 ภาพ
ADIDAS SUPERSTAR SLIP ON	จำนวน 100 ภาพ
NIKE ROSHE RUN	จำนวน 100 ภาพ

รูปที่ 4.1 Adidas ultraboost 19

รูปที่ 4.2 Nike air huarache

รูปที่ 4.3 Nike air max 97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1 การจัดการข้อมูลและการเตรียมข้อมูล

นำข้อมูลรูปภาพมาทำการปรับขนาด โดยทำให้มีขนาด 224 x 224 pixel และเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Grayscale รวมถึงทำกระบวนการ Data Augmentation เพื่อให้มีจำนวนข้อมูลเพียงพอในการสอน Model ให้ทำงาน

4.1.2 การสอน Model จากข้อมูล dataset จำนวน 2252 รูป

ทำการสอนโมเดลการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ด้วยโมเดล VGG-16 ซึ่งเป็นโมเดลที่ผู้จัดทำสนใจที่จะนำมาทำการทดสอบเพื่อจำแนกรองเท้าสนีกเกอร์ โดยใช้ชุดข้อมูลที่ใช้ในการเทรนด์และการทดสอบโมเดล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

```
[ ] Epoch 1/20
70/70 [==============================] - 1441s 21s/step - loss: 3.1849 - acc: 0.1542 - val_loss: 2.7305 - val_acc: 0.1828
Epoch 2/20
70/70 [==============================] - 1420s 20s/step - loss: 2.4360 - acc: 0.4007 - val_loss: 2.1470 - val_acc: 0.5143
Epoch 3/20
70/70 [==============================] - 1408s 20s/step - loss: 1.8094 - acc: 0.5908 - val_loss: 1.5908 - val_acc: 0.6505
Epoch 4/20
70/70 [==============================] - 1426s 20s/step - loss: 1.3685 - acc: 0.7068 - val_loss: 1.1573 - val_acc: 0.7742
Epoch 5/20
70/70 [==============================] - 1442s 21s/step - loss: 1.0524 - acc: 0.7839 - val_loss: 0.9286 - val_acc: 0.8100
Epoch 6/20
70/70 [==============================] - 1452s 21s/step - loss: 0.8623 - acc: 0.8176 - val_loss: 0.8751 - val_acc: 0.7832
Epoch 7/20
70/70 [==============================] - 1420s 20s/step - loss: 0.7308 - acc: 0.8488 - val_loss: 0.7176 - val_acc: 0.8315
Epoch 8/20
70/70 [==============================] - 1403s 20s/step - loss: 0.5977 - acc: 0.8862 - val_loss: 0.6203 - val_acc: 0.8746
Epoch 9/20
70/70 [==============================] - 1371s 20s/step - loss: 0.5314 - acc: 0.8952 - val_loss: 0.5551 - val_acc: 0.8853
Epoch 10/20
70/70 [==============================] - 1362s 19s/step - loss: 0.4591 - acc: 0.9083 - val_loss: 0.5328 - val_acc: 0.8728
Epoch 11/20
70/70 [==============================] - 1372s 20s/step - loss: 0.4174 - acc: 0.9183 - val_loss: 0.4681 - val_acc: 0.8996
Epoch 12/20
70/70 [==============================] - 1397s 20s/step - loss: 0.3830 - acc: 0.9295 - val_loss: 0.4517 - val_acc: 0.8871
Epoch 13/20
70/70 [==============================] - 1365s 20s/step - loss: 0.3615 - acc: 0.9232 - val_loss: 0.3782 - val_acc: 0.9427
Epoch 14/20
70/70 [==============================] - 1312s 19s/step - loss: 0.3238 - acc: 0.9387 - val_loss: 0.3990 - val_acc: 0.9014
Epoch 15/20
70/70 [==============================] - 1326s 19s/step - loss: 0.2940 - acc: 0.9457 - val_loss: 0.3206 - val_acc: 0.9337
Epoch 16/20
70/70 [==============================] - 1308s 19s/step - loss: 0.2798 - acc: 0.9507 - val_loss: 0.3166 - val_acc: 0.9265
Epoch 17/20
70/70 [==============================] - 1291s 18s/step - loss: 0.2712 - acc: 0.9443 - val_loss: 0.3400 - val_acc: 0.9301
Epoch 18/20
70/70 [==============================] - 1269s 18s/step - loss: 0.2457 - acc: 0.9534 - val_loss: 0.3488 - val_acc: 0.9229
Epoch 19/20
70/70 [==============================] - 1274s 18s/step - loss: 0.2368 - acc: 0.9513 - val_loss: 0.2982 - val_acc: 0.9391
Epoch 20/20
70/70 [==============================] - 1276s 18s/step - loss: 0.2098 - acc: 0.9634 - val_loss: 0.2784 - val_acc: 0.9391
```

รูปที่ 4.4 การฝึกฝนโมเดลจากข้อมูล

ผู้จัดทำได้ทำการฝึกสอนข้อมูลรูปภาพโดยการกำหนด batchsize = 32 , epoch = 20 พบว่าโมเดลสามารถจำแนกรุ่นของรองเท้าสนีกเกอร์ในมุมที่กำหนดมีความแม่นยำในระดับยอมรับได้ และนำไปทดสอบกับข้อมูลรองเท้าในชุดทดสอบ เพื่อที่จะได้นำโมเดลดังกล่าวไปผ่านกระบวนการแปลงไฟล์เพื่อใช้ในแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ผลลัพธ์ของการทดสอบจำแนกรองเท้าสนีกเกอร์

ผู้จัดทำได้ทำการนำ Model มาทดสอบโดยใช้ชุดทดสอบของข้อมูลชุดทดสอบที่เตรียมไว้จำนวน 310 ภาพ โดยได้ผลการทดสอบจำแนกรองเท้าสนีกเกอร์ โดยได้นำเอาผลการทดสอบของรองเท้ารุ่น Adidas ultraboost 19 ซึ่งเป็น 1 ใน 31 รุ่น มาแสดง มีตัวอย่างต่อไปนี้

ตาราง 4.1 แสดงผลลัพธ์ของการทดสอบจำแนกรองเท้าสนีกเกอร์ รุ่น Adidas ultraboost 19

ลำดับ	image	label	Model classification
1		Adidas ultraboost 19	Nike classic cortez
2		Adidas ultraboost 19	Converse all star

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	image	label	Model classification
3		Adidas ultraboost 19	Nike classic cortez
4		Adidas ultraboost 19	Nike air max 97
5		Adidas ultraboost 19	Adidas ultraboost 19
6		Adidas ultraboost 19	Nike w react element 55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	image	label	Model classification
7		Adidas ultraboost 19	Vans old skool
8		Adidas ultraboost 19	Nike air max 97
9		Adidas ultraboost 19	Nike air huarache
10		Adidas ultraboost 19	Converse Chuck

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.2 แสดงสรุปผลการทดลองการสอน Model

dataset	Accuracy (%)
Train	96.3%
Test	93.3%
Validation	95.4%

จากผลการทดสอบทางผู้จัดทำได้พยายามหาเหตุผลว่าทำไมจึงไม่สามารถที่จะจำแนกรูปภาพของรองเท้าสนีกเกอร์ให้มีความแม่นยำโดยผู้จัดทำสันนิษฐานว่าข้อผิดพลาดในส่วนของการ pre-preocess ข้อมูลคือข้อมูลมีขนาดไม่เท่ากัน ทำให้เมื่อทำการเปลี่ยนขนาด ข้อมูลจะถูกย่อ-ขยาย ทำให้รูปภาพนั้นแปลกไปจากเดิม และสันนิษฐานว่าสีและมุมที่หลากหลายของภาพต่างๆมีผลทำให้จำแนกได้ไม่ถูกต้อง

หลังจากที่ได้ทำการพัฒนาโมเดลที่ใช้ในการสอนการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์แล้ว ผู้จัดทำจึงได้นำเอาโมเดลดังกล่าวมาแปลงเป็นไฟล์ tensorflow lite เพื่อใช้กับ android studio

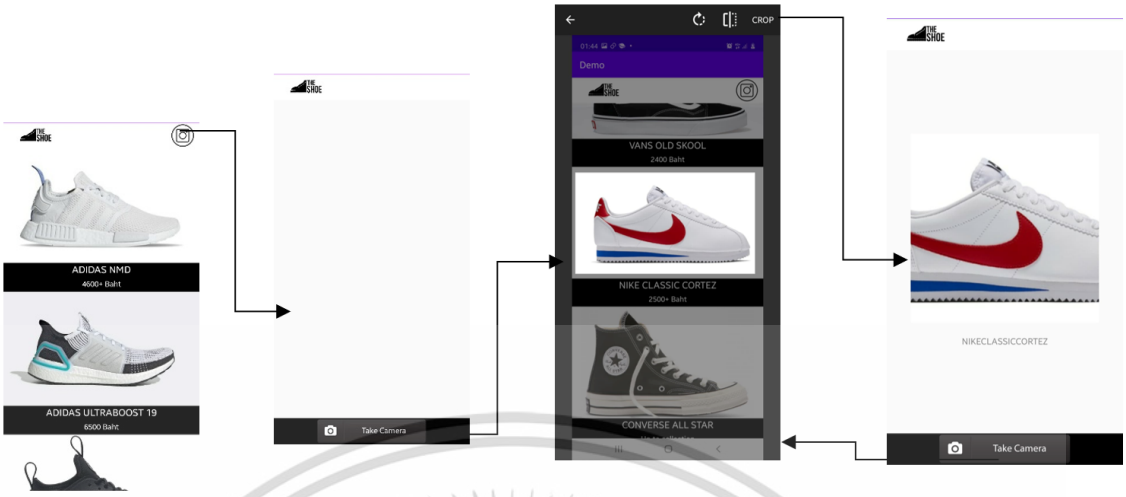
4.2 การทำงานของแอปพลิเคชัน

จากการออกแบบแอปพลิเคชันแอนดรอยด์จำแนกรองเท้าสนีกเกอร์ในบทที่ผ่านมา และนำโมเดลจำแนกรูปภาพมาใช้กับแอปพลิเคชัน ทำให้ได้ส่วนติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้งานได้ดังต่อไปนี้

4.2.1 แบบจำลองของแอพพลิเคชันแอนดรอยด์

ภาพจำลองการออกแบบทั้งหมดเป็นส่วนของแอปพลิเคชันแอนดรอยด์จำแนกรองเท้าสนีกเกอร์ โดยประกอบไปด้วยหน้าแสดงรุ่นรองเท้า หน้าการเลือกรูปภาพจากโทรศัพท์มือถือ และหน้าแสดงผล

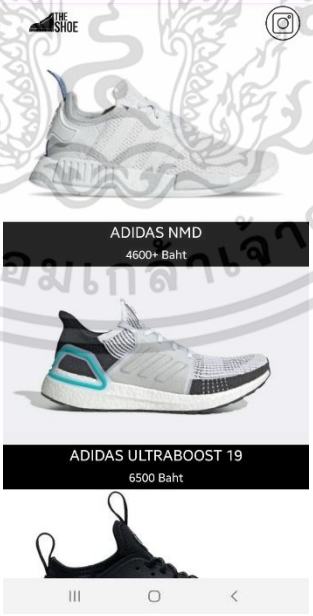
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.5 แบบจำลองของแอปพลิเคชันแอนดรอยด์

4.2.1.1 หน้าแสดงรุ่นรองเท้า

เมื่อเปิดแอปพลิเคชันเข้ามาจะขึ้นแสงเป็นรองเท้าสนีกเกอร์รุ่นและยี่ห้อต่างๆพร้อมราคา โดยที่มุมขวาบนมีไอคอนรูปกล้องถ่ายรูปเพื่อให้ผู้ใช้กดเข้าไปเพื่อค้นหารุ่นรองเท้าสนีกเกอร์จากรูปภาพตามที่ผู้ใช้ต้องการ

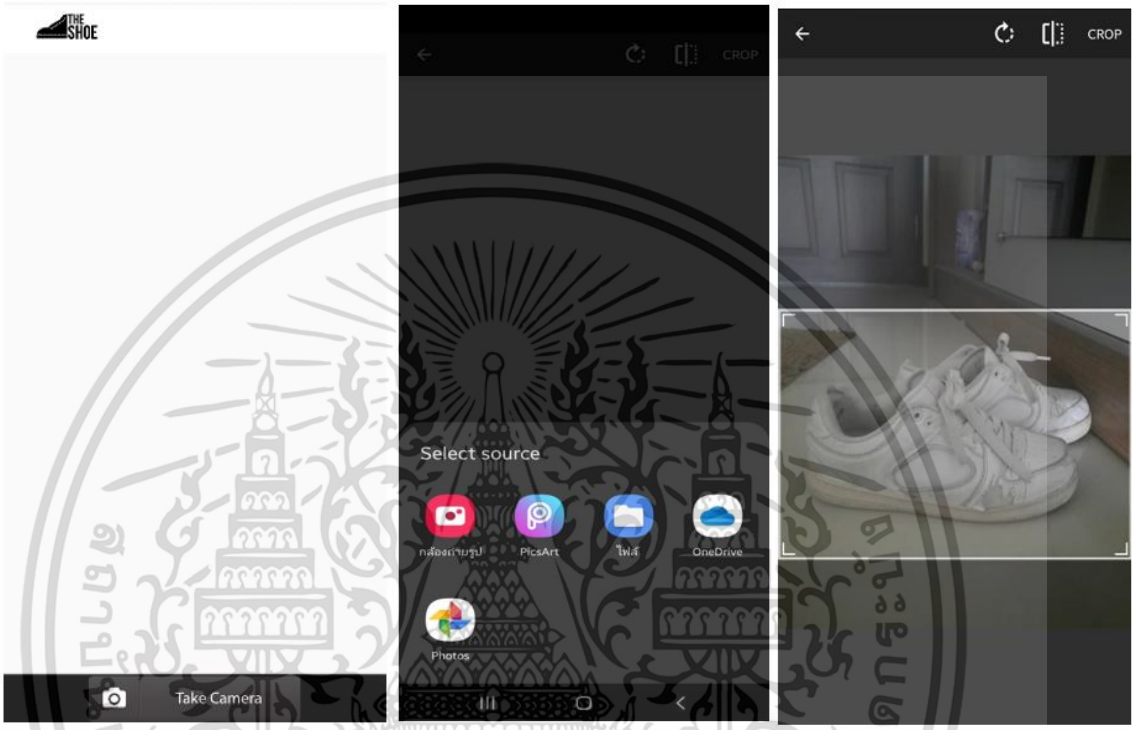


รูป 4.6 หน้าแสดงรุ่นรองเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.2 หน้าการเลือกรูปภาพจากโทรศัพท์มือถือ

เมื่อกดที่ไอคอนรูปรองเท้าจากหน้าแสดงรุ่นรองเท้าจะมาที่หน้านี้ ซึ่งจะให้ผู้ใช้เลือกรูปภาพจากโทรศัพท์มือถือ โยสามารถเลือกได้ว่าจะเลือกจากแกลลอรี่หรือเลือกจากกล้องถ่ายภาพ และสามารถครอปรูปหรือหมุนรูปได้ตามมุมที่ต้องการ



รูป 4.7 หน้าการเลือกรูปภาพจากโทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.3 หน้าแสดงผล

เมื่อกดครอปรูปที่เลือกมาจากหน้าการเลือกรูปภาพแล้ว แอพพลิเคชันจะแสดงหน้าแสดงผลว่าเป็นรองเท้าสนีกเกอร์รุ่นหรือยี่ห้ออะไร

รูป 4.8 หน้าแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลการดำเนินงาน

จากการทดลองต่างๆในแอปพลิเคชันจำแนกรองเท้าสนีกเกอร์นั้น พบว่าการใช้การเรียนรู้ของเครื่องเพื่อทำการจำแนกรองเท้าสนีกเกอร์ยังมีความแม่นยำในระดับพอใช้ เนื่องจากการใช้ VGG-16 ที่เป็นการเรียนรู้ของเครื่องนั้นจำเป็นต้องใช้ข้อมูลในการสอนโมเดล ให้ทำงานในปริมาณที่มาก โดยข้อมูลที่ผู้จัดทำได้รวบรวมนั้นมีไม่เพียงพอต่อจำนวนรุ่น ที่มีถึง 31 รุ่น ทำให้การจำแนกรองเท้าในมุมที่แตกต่างออกไปนั้นมีประสิทธิภาพที่ไม่ดีเท่าที่ควร

5.2 ปัญหาอุปสรรค

จากการนำโมเดลมาใช้กับแอปพลิเคชันการจำแนกรองเท้าสนีกเกอร์นั้น พบว่าโมเดลยังไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างรองเท้ารุ่นเดียวกันที่มีลักษณะในการจัดวางต่างกันได้เนื่องจากจำนวนของข้อมูลมีจำกัดไม่ครบถ้วนทุกมุม ทำให้โมเดลไม่สามารถวิเคราะห์และจำแนกรองเท้าสนีกเกอร์ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ โดยในเบื้องต้นผู้จัดทำจึงจะศึกษากระบวนการวิธีในการเพิ่มข้อมูล และหาโมเดลที่ให้ความเหมาะสมกับชุดข้อมูลปริมาณดังกล่าวต่อไป

5.3. แนวทางการพัฒนาต่อ

1) ปรับแต่งหน้าจอ User interface ให้มีความสวยงามและเป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น
2) เพิ่มจำนวนของรองเท้าสนีกเกอร์ให้มีจำนวนมากขึ้น ทันสมัยตามแฟชัน
3) เพิ่มข้อมูลแหล่งการจำหน่ายและรายละเอียดของรองเท้าสนีกเกอร์แต่ละรุ่นให้มากขึ้น
4) เพิ่มการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ให้สามารถจำแนกสินค้าทางแฟชันชนิดอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Sivadee . 2561 **. Machine Learning – นิยามความหมาย.** [Online].
Avaliable : https://th.city/Y92c73

nessessence .2561**. Deep Learning**. [Online].
Avaliable : https://www.thaiprogrammer.org/2018/12/deep-learning-คืออะไร/

Prasit Tongpradit .2561 . **มาทำความรู้จักTensorFlow**. [Online].
Avaliable : https://www.thaiprogrammer.org/2018/12/มาทำความรู้จัก-tensorflow/

Martin Heller .2562. **What is Keras? The deep neural network API explained** [Online]. Avaliable : https://www.infoworld.com/article/3336192/what-is-keras-the-deep-neural-network-api-explained.html

Sirawit . 2562. **ทำความรู้จัก Firebase** . [Online].
Avaliable : https://link.medium.com/6DVp143gR5

Keng Surapong .2563. **TensorFlow Lite (TFLite)** . [Online].
Avaliable : https://www.bualabs.com/archives/3562/what-is-tensorflow-lite-tflite-how-to-convert-tensorflow-python-to-run-on-edge-device-raspberry-pi-jetson-nano-arduino-sparkfun-microcontroller-tflite-ep-1/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้