DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ระบบจดจำพวงหรีดด้วยปัญญาประดิษฐ์

ปฐมลักษณ์ เยี่ยมสวัสดิ์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมข้อมูลขนาดใหญ่
วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ปีการศึกษา 2565

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

WREATH RECOGNITION SYSTEM USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

PATOMLUK YIAMSAWUD

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the
Requirements for the Degree of Master of Engineering
Department of Big Data Engineering
College of Innovative Technology and Engineering
Dhurakij Pundit University
Academic Year 2022

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ใบรับรองสารนิพนธ์

วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมข้อมูลขนาดใหญ่

หัวข้อสารนิพนธ์ ระบบจดจำพวงหรีดด้วยปัญญาประดิษฐ์

เสนอโดย ปฐมลักษณ์ เยี่ยมสวัสดิ์

สาขาวิชา วิศวกรรมข้อมูลขนาดใหญ่

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ดร.ธนภัทร ฆังคะจิตร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว

(ดร.สรรพฤทธิ์ มฤคทัต) ประธานกรรมการ

(ดร.ธนภัทร ฆังคะจิตร) กรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงใจ จิตคงชื่น) กรรมการ

วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว

(ดร.ชัยพร เขมะภาตะพันธ์) คณบดีวิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

วันที่ 31 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2566

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

หัวข้อสารนิพนธ์ ระบบจดจำพวงหรีดด้วยปัญญาประดิษฐ์
ชื่อผู้เขียน ปฐมลักษณ์ เยี่ยมสวัสดิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ธนภัทร ฆังคะจิตร
หลักสูตร วิศวกรรมข้อมูลขนาดใหญ่
ปีการศึกษา 2565

บทคัดย่อ

พวงหรีดเป็นสัญลักษณ์แสดงความไว้อาลัยแก่ผู้วายชนม์ที่ไทยรับธรรมเนียมปฏิบัติจากชาติตะวันตกนำมาดัดแปลงและเพิ่มเติมในด้านการตกแต่ง และประโยชน์ใช้สอยจนมีรูปแบบและวิธีการนำมาใช้ที่แสดงออกให้เห็นถึงเอกลักษณ์ของไทย

พวงหรีดจะใช้งานได้เพียงครั้งเดียวซึ่งย่อมไม่คุ้มค่าต่อจำนวนเงินที่จัดซื้อจึงมีแนวคิดในการปรับเปลี่ยนพวงหรีดด้วยวัสดุที่นำไปใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น พัดลม ผ้าห่ม ผ้าขนหนู นาฬิกา และต้นไม้จริงตกแต่งด้วยดอกไม้ประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้ช่วยเพิ่มมูลค่าและอนุรักษ์ทรัพยากร

การส่งพวงหรีดไปแสดงความไว้อาลัยมีการเขียนชื่อผู้ส่งลงบนกระดาษแผ่นใหญ่สีขาวหรือสีดำแทนนามบัตรคาดทับบนพวงหรีด เพื่อให้เจ้าภาพได้ทราบชื่อผู้ส่งและตอบขอบคุณได้ในโอกาสหลังจากงานต้องมีการจดบันทึกไว้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างมากในการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัย ด้วยความก้าวหน้าของปัญญาประดิษฐ์ในการเรียนรู้และจดจำข้อความจากภาพถ่ายพวงหรีด และเทคโนโลยี Chat Bot สำหรับการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับพวงหรีดประเภทต่างๆ

ดังนั้นงานนี้จึงนำเสนอระบบ Chat bot สำหรับอ่านข้อมูลและจำแนกข้อมูลชนิดของพวงหรีดที่เจ้าภาพงานศพได้รับ โดยการสร้างแบบจำลองขนาดเล็กแยกประเภท ทั้งนี้โดยใช้เทคนิค MobileNetV2 และเพิ่มความหลากหลายของภาพถ่ายเป็นเทคนิค Data Augmentation

ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงมากโดยให้ค่าความถูกต้องที่ 98% สำหรับการการข้อมูลป้ายพวงหรีดและจำแนกประเภทพวงหรีดออกเป็น 4 ประเภท รวมถึงการทดสอบระบบ chat bot ผ่าน Line ที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับภาพถ่ายจากกล้องโทรศัพท์มือถือได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสะดวกในการใช้งานระบบ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ดังนั้นจึงสามารถนำแนวทางจากงานนี้ไปประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ ที่ผู้ใช้งานต้องการ เช่น งานแสดงความยินดีรับตำแหน่งใหม่ งานมงคลสมรส เป็นต้น เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถจดบันทึกข้อมูลสิ่งที่ได้รับได้สะดวก รวดเร็วมากขึ้น

คำสำคัญ : การเรียนรู้เชิงลึก, ระบบแชทบอท, พวงหรีด

(อาจารย์ที่ปรึกษา)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

A Thematic Paper Title	WREATH RECOGNITION SYSTEM USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE
Author	PATOMLUK YIAMSAWUD
A Thematic Paper Advisor	Dr. Thanapat Kangkachit
Program	Big Data Engineering
Academic Year	2022

ABSTRACT

The Thai funeral wreath is a symbol of commemoration for the deceased which was influenced by western culture, then modified and utilized to show Thai uniqueness.

The wreaths cost high price and can only be used once. This inspired the concept of wreath adaptation by using recycled materials such as fans, blankets, towels, clocks, or trees, then decorating them with artificial flowers from waste material to increase product value and conserve resources.

When sending a funeral wreath to express sympathy to the funeral host, the sender's name is displayed on a large black or white card on the top of the wreath. This lets the bereaved know the senders and gives the hosts a chance to thank them later. Therefore, the hosts likely need to keep a record of the senders. It is helpful to use modern technology such as artificial intelligent, which has made a lot of progress in learning and memorizing messages from photos of wreaths, and Chat Bot technology for recording data of several types of wreaths.

Thus, this project presents a Chat Bot system for reading and classifying types of funeral wreaths by creating small sized categorical models using MobileNetV2 techniques and increasing the diversity of photos through the Data Augmentation technique.

Test results show that the model is of high quality with 98% accuracy in reading messages on photos of wreaths and classifying the types of wreaths into 4 categories. Furthermore, the model was tested using the Chat Bot system via LINE and was able to provide data from mobile phone photos effectively and conveniently.

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

This project can be modified for use in other ceremonies, such as wedding ceremonies or official promotion ceremonies, to allow organizers to record details of the event conveniently.

Keyword: Deep learning, Chatbot system, Wreath

(Advisor)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ โดยผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ดร.ธนภัทร ฆังคะจิตร เป็นอย่างสูงที่เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการทำวิจัยตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา อาจารย์ได้ให้ข้อเสนอแนะ ความคิดเห็นและทรัพยากรที่มีประโยชน์ ต่องานวิจัยชิ้นนี้ รวมถึงเอาใจใส่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณ ดร. สรรพฤทธิ์ มฤคทัต และ ผศ.ดร.ดวงใจ จิตคงชื่น ที่ได้สละเวลาเพื่อมาเป็นกรรมการในการสอบสารนิพนธ์ และได้ให้คำแนะนำแนวทางเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมข้อมูลขนาดใหญ่ทุกท่าน สำหรับการช่วยเหลือและประสานงานเพื่อให้การดำเนินการทำวิจัยเป็นไปอย่างราบรื่น ขอขอบคุณกัลยาณมิตรทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษา และให้กำลังใจในเสมอมา ขอบคุณมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตที่ให้โอกาสผู้วิจัยในการศึกษาเรียนรู้ตามความสนใจ

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ลุง ป้า น้าอา ญาติมิตรที่ให้ความเอื้อเฟื้อช่วยเหลือในด้านภาพ ข้อมูลพวงหรีด และช่วยประสานงานในการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพวงหรีดจากงานศพต่าง ๆ เพื่อใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความช่วยเหลือ และสุดท้ายผู้วิจัยขอขอบคุณครอบครัวที่มีความเข้าใจ และให้การสนับสนุนในการศึกษา ส่งผลให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

หากมีสิ่งใดที่ผู้วิจัยได้ทำผิดพลาดหรือบกพร่องประการใด ผู้วิจัยต้องกราบขออภัยเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสารนิพนธ์ฉบับนี้ จะเป็นพื้นฐานในการต่อยอดองค์ความรู้ของผู้ที่สนใจศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในงานด้านนี้ต่อไป

ปฐมลักษณ์ เยี่ยมสวัสดิ์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	5
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.5 นิยามศัพท์	5
2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning)	6
2.2 การเตรียมข้อมูล จาก LabelMe	7
2.3 CNN MobileNetV2	10
2.4 โครงข่ายประสาทคอนโวลูชัน (Convolution Neural Network: CNN)	11
2.5 Application Programming Interface	13
2.6 Line Application	14
2.7 Google Sheets	14
2.8 ตัววัดประสิทธิภาพของโมเดล (Confusion Matrix)	15
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
3. ระเบียบวิธีวิจัย	18
3.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าและการสร้างแบบจำลอง	18
3.2 การนำไปใช้งาน (Deployment)	23
3.3 ผลการทำงานของ Line Application และ Google Sheet	24
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	26

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

4. ผลการวิจัย..... 27
4.1 ผลการวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของโมเดลจับวัตถุ..... 27
4.2 ผลการวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของโมเดล OCR..... 37
4.3 ผลการใช้งานจริงบน Line Application..... 44
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 46
5.1 สรุปผลการวิจัย..... 46
5.2 อภิปรายผล..... 47
5.3 ข้อเสนอแนะ และงานวิจัยในอนาคต..... 47
บรรณานุกรม..... 48
ประวัติผู้เขียน..... 52

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 สรุปผลการทดสอบประเภทพวงหรีด แบบ วัตถุเดี่ยว..... 27
4.2 สรุปผลการทดสอบประเภทพวงหรีด แบบ หลายวัตถุ..... 29
4.3 สรุปผลการทดสอบประเภทผ้า แบบ วัตถุเดี่ยว..... 31
4.4 สรุปผลการทดสอบประเภทผ้า แบบ หลายวัตถุ..... 32
4.5 สรุปผลการทดสอบประเภทพัดลม แบบ วัตถุเดี่ยว..... 33
4.6 สรุปผลการทดสอบประเภทพัดลม แบบ หลายวัตถุ..... 34
4.7 สรุปผลการทดสอบประเภทต้นไม้..... 36
4.8 ทดสอบการอ่าน OCR ข้อมูลขนาดไม่เกิน 1000x1000..... 37
4.8 ทดสอบการอ่าน OCR ข้อมูลขนาดไม่เกิน 1000x1000 (ต่อ)..... 38
4.8 ทดสอบการอ่าน OCR ข้อมูลขนาดไม่เกิน 1000x1000 (ต่อ)..... 39
4.8 ทดสอบการอ่าน OCR ข้อมูลขนาดไม่เกิน 1000x1000 (ต่อ)..... 40
4.9 ทดสอบการอ่าน OCR ข้อมูลขนาด 4000x4000..... 41
4.9 ทดสอบการอ่าน OCR ข้อมูลขนาด 4000x4000 (ต่อ)..... 42
4.9 ทดสอบการอ่าน OCR ข้อมูลขนาด 4000x4000 (ต่อ)..... 43

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 ตัวอย่างโครงสร้างเลเยอร์ของแบบจำลองการเรียนรู้เชิงลึก..... 7
2.2 แสดงแอพพลิเคชั่น LableMe 8
2.3 การ Mapping ภาพด้วยโครงสร้างสเกตตรีตรอน 9
2.4 โครงสร้างเลเยอร์ของโมเดล MobilenetV2..... 10
2.5 สถาปัตยกรรมโครงข่ายประสาทคอนโวลูชัน..... 11
2.6 ตัวอย่างการทางานของชั้นคอนโวลูชัน ขนาด 3x3 stride=1..... 12
2.7 ตัวอย่างการทำงานของชั้น Max Pooling 12
2.8 ตัวอย่างการเชื่อมต่อระหว่างชั้นรับข้อมูล ชั้นเชื่อมโยงสมบูรณ์ และชั้นผลลัพธ์..... 13
2.9 ภาพการเชื่อมต่อของ API 13
2.10 ภาพการเชื่อมต่อ Line Messaging API..... 14
2.11 ตัวอย่างเมตริกซ์การวัดประสิทธิภาพการจำแนกประเภท..... 15
3.1 Sequence diagram ของโปรแกรม..... 18
3.2 ภาพขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง..... 18
3.3 ตัวอย่างข้อมูลในงานวิจัย..... 19
3.4 ตัวอย่างการใช้ LabelMe 19
3.5 ข้อมูลจาก LabelMe 20
3.6 ตัวอย่างภาพประเภทพวงหรีด..... 21
3.7 ตัวอย่างภาพประเภทผ้า..... 21
3.8 ตัวอย่างภาพประเภทพัดลม..... 22
3.9 ตัวอย่างภาพประเภทต้นไม้..... 22
3.10 ภาพขั้นตอนการทำงานของระบบ..... 23
3.11 ภาพผลการลงทะเบียนระบบ..... 24
3.12 ภาพผลลัพธ์การทำงานของระบบ..... 25
3.13 ภาพผลลัพธ์การบันทึกลง Google Sheet..... 25

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.1 ตัวอย่างภาพประเภทพวงหรีดที่ทำนายผิด..... 28
4.2 ตัวอย่างภาพประเภทพวงหรีดที่ทำนายหลายประเภท..... 28
4.3 ตัวอย่างภาพพวงหรีดที่จับได้หลายวัตถุ..... 29
4.4 ตัวอย่างภาพประเภทพวงหรีดที่จับได้วัตถุเดียว..... 30
4.5 ตัวอย่างภาพประเภทพวงหรีดที่ไม่สามารถจับวัตถุได้..... 30
4.6 ตัวอย่างภาพประเภทผ้าที่ทำนายได้หลายประเภท..... 31
4.7 ตัวอย่างภาพประเภทผ้าที่ทำนายได้ถูกต้อง..... 32
4.8 ตัวอย่างภาพประเภทผ้าที่ทำนายได้ถูกต้องจับได้ 1 วัตถุ..... 33
4.9 ตัวอย่างภาพประเภทพัดลมที่ทำนายได้ถูกต้อง..... 34
4.10 ตัวอย่างภาพประเภทพัดลมจับได้ 2 วัตถุและทำนายถูกต้อง..... 35
4.11 ตัวอย่างภาพประเภทพัดลมจับได้ 1 วัตถุและทำนายถูกต้อง..... 35
4.12 ตัวอย่างภาพประเภทต้นไม้ที่จับวัตถุได้และทำนายถูกต้อง..... 36
4.13 ตัวอย่างจำลองการใช้ระบบ..... 44
4.14 ตัวอย่างจำลองการใช้ระบบ (ต่อ)..... 45
4.15 ตัวอย่างรายงานใน Google Sheet เมื่อใช้ระบบ..... 45

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในสังคมปัจจุบันการจัดงานศพจะมีพวงหรีดถือเป็นสัญลักษณ์ของงานศพทั่วโลก แม้ทุกศาสนาจะมีธรรมเนียมการมอบพวงหรีดให้ผู้ที่ล่วงลับไม่เหมือนกัน งานศพถูกจัดขึ้นเพื่อแสดงถึงความเคารพ ความรัก ความเสียใจ และไว้อาลัยแด่ผู้ที่ล่วงลับซึ่งเป็นบุคคลอันเป็นที่รัก และยังได้อุทิศส่วนบุญกุศลให้กับผู้ล่วงลับเป็นครั้งสุดท้ายก่อนเดินทางสู่สัมปรายภพ ความเชื่อของการจัดพิธีงานศพในสมัยโบราณ มีต้นกำเนิดมาตั้งแต่สมัยอารยธรรมยุโรปมีอายุ 400 ปีก่อนคริสตกาล จะใช้มงกุฎแกะสลักเป็นรูปใบไม้ หรือดอกไม้ เป็นการไว้อาลัยแด่นักรบซึ่งเป็นผู้เสียสละเพื่อแผ่นดิน ต่อมาในสมัยรัชกาลที่ 5 อารยธรรมตะวันตกได้เผยแผ่เข้ามาในประเทศไทย และมีภาพถ่ายดอกไม้หลากหลายเป็นหลักฐาน มีลักษณะเป็นวงกลมตั้งในงานพระเมรุของสมเด็จพระปิยมาวดี ศรีพัชรินทรมาตา พระสนมเอกในรัชกาลที่ 4 ตั้งประดับเพื่อแสดงความไว้อาลัย และความโศกเศร้า ดังนั้นพวงหรีดจึงได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ในการแสดงความเสียใจไว้อาลัยของประชาชนทั่วไป

คำว่า “พวงหรีด” เรียกทับศัพท์ภาษาอังกฤษจากคำว่า “Wreath” พจนานุกรมฉบับ สอ เสถบุตร ได้ให้ความหมายคำนี้ว่า “พวงหรีด มาลัยร้อย (ดอกไม้)” พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (1982, p. 587) ให้ความหมายคำว่า พวงหรีด” ไว้สองคำ คำแรก พวงมาลา หมายถึงดอกไม้ที่ใช้แต่งขึ้นตามโครงรูปวงกลมหรือวงรี มีใบไม้ตกแต่งเป็นส่วนประกอบสำหรับวางไว้ที่อนุสาวรีย์พระบรมรูป หรือศพ เพื่อเป็นเกียรติ และแสดงความเคารพ คำที่สอง พวงหรีด หมายถึงดอกไม้ที่จัดขึ้นตามโครงรูปต่าง ๆ เช่น วงกลม วงรี เป็นต้น สำหรับใช้เคารพศพ คำว่า หรีด จึงเรียกได้ทั้งพวงมาลา และพวงหรีด จะมีความหมายตามพจนานุกรมไม่ต่างกัน คือเป็นดอกไม้ที่จัดขึ้นตามโครงรูปวงกลม หรือวงรี ประดับตกแต่งด้วยใบไม้ โดยแยกใช้ พวงมาลาเป็นคำราชาศัพท์ใช้กับพระมหากษัตริย์และพระบรมวงศานุวงศ์ และสำหรับบุคคลทั่วไปนำไปสักการะพระบรมรูปหรือรูปปั้นได้ด้วย ส่วนพวงหรีดเป็นชื่อเรียกที่ใช้ในหมู่สามัญชนทั่วไป

พวงหรีดจึงเป็นสัญลักษณ์สำหรับใช้แสดงความอาลัยที่คนไทยได้รับธรรมเนียมปฏิบัติมาจากชาติตะวันตก นำมาดัดแปลงเพิ่มเติมเพื่อใช้ตกแต่ง และประโยชน์ใช้สอย มีรูปแบบและวิธีการนำมาใช้มีความเป็นเอกลักษณ์ไทยมากขึ้น พวงหรีดได้รับความนิยมมากขึ้นและนับวันจะยิ่งเพิ่มขึ้นจนกล่าวได้ว่า ในทุกงานศพจะมีพวงหรีดจำนวนมาก ทำให้มูลค่าของพวงหรีดที่ใช้ในแต่ละงาน และแต่ละะปีสูงมากขึ้น เนื่องจากพวงหรีดถูกใช้งานได้เพียงครั้งเดียว ทำให้เกิดความไม่คุ้มค่าต่อจำนวนเงินที่จัดซื้อ ดังนั้นจึงมีแนวคิดในการตกแต่งพวงหรีดด้วยวัสดุอื่น ๆ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น พัดลม ผ้าห่ม ผ้าขนหนู ต้นไม้ เป็นต้น แล้วตกแต่งให้เป็นพวงหรีดด้วยดอกไม้ ใบไม้ประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้ เช่น กระดาษ ซองกาแฟ (Reuse และ Recycle) เป็นต้น ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้ที่นำกลับมาใช้ซ้ำ และเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรไปด้วยในตัว

ดังนั้นจะพบเห็นการนำพวงหรีดมาเคารพศพแทนดอกไม้ธูปเทียน และพวงหรีดยังใช้เป็นวัสดุอุปกรณ์สำหรับตกแต่งบริเวณงานศพ การได้รับพวงหรีดในงานศพจำนวนมากสร้างความภูมิใจให้แก่เจ้าภาพ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

หากมีจำนวนไม่มากบางครั้งเจ้าภาพต้องจัดหามาตกแต่งเพิ่มเติม หรือจัดหาเองทั้งหมด โดยพิจารณาจากพวงหรีดที่มีการตกแต่งการจัดวางพวงหรีดที่ลงตัวพอดี จึงพิจารณาจากการจัดสถานที่น่าจะมีฐานะ ร่ำรวย เจ้าภาพแขวนพวงหรีดไว้ที่หีบศพ จำนวนพวงหรีดในงานศพอาจแสดงถึงฐานะของครอบครัวผู้วายชนม์ งานศพของชนชั้นสูงจะมีจำนวนพวงหรีดมากกว่างานศพของสามัญชน และจากภาพงานศพหลาย ๆ งาน พบว่าพวงหรีดจะถูกย้ายไปประดับบริเวณเมรุในเวลาฌาปนกิจศพ พวงหรีดจึงช่วยสร้างสีสันแก่งานศพนับแต่เริ่มจนจบงาน

ในปัจจุบันจึงพบว่าปริมาณการใช้พวงหรีดสำหรับแสดงความไว้อาลัยในประเพณีงานศพของไทยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว กล่าวได้ว่าแทบทุกงานศพจะมีพวงหรีดมากบ้างน้อยบ้าง จำนวนพวงหรีดยังคงแสดงให้เห็นความสำคัญของเจ้าของงานศพ เพราะเป็นที่รับรู้ว่าหากเป็นงานศพของผู้มีชื่อเสียงและไม่งดรับพวงหรีดจะมีพวงหรีดจำนวนมากจากผู้มาร่วมงาน จนไม่มีพื้นที่แขวนเพียงพอ ต้องจัดทำป้ายไม้ขนาดใหญ่สำหรับติดกระดาษป้ายชื่อผู้ส่งพวงหรีดมาแสดงความไว้อาลัยแทน จากธรรมเนียมชาวตะวันตกที่เป็นต้นตำรับการใช้พวงหรีด ทุกครั้งที่มีการส่งพวงหรีดไปแสดงความไว้อาลัย จะติดป้ายกระดาษแผ่นเล็กๆ หรือนามบัตร ระบุชื่อผู้ส่งติดไปให้เจ้าภาพทราบชื่อผู้ส่ง และเจ้าภาพสามารถขอบคุณกลับได้ จะพบในธรรมเนียมของชาวจีน จะมีสิ่งของมอบตอนแทนสำหรับผู้ส่งพวงหรีด เช่น เป็นถุงส้ม เป็นต้น สำหรับพวงหรีดที่ปรากฏในภาพถ่ายงานศพของคนไทยในอดีตพบว่างานศพของชนชั้นสูงจะมีนามบัตรติดมาในกรณีที่มอบหมายให้ผู้อื่นไปส่งแทน หากไปส่งมอบด้วยตนเองจะไม่ติดป้ายชื่อ ต่อมาจะมีปรับเขียนชื่อผู้ส่งลงบนกระดาษแผ่นใหญ่สีขาว หรือสีดำแทนนามบัตรคาดทับบนพวงหรีดสำหรับงานศพ และพบว่าเกาหลีใต้ได้รับวัฒนธรรมพวงหรีดมาใช้ทั้งงานมงคลและงานอวมงคล มีความแตกต่างของสองงานอยู่ที่กระดาษคาดทับแผ่นใหญ่ หากเป็นงานมงคลใช้กระดาษสีสดใส เช่น สีแดง สีชมพู ส่วนงานอวมงคลใช้กระดาษสีขาวหรือสีดำ เป็นต้น

ประเภทของพวงหรีดในยุคปัจจุบัน

1. ดอกไม้สดสีสันต่างๆ เป็นเครื่องแสดงความไว้อาลัยและการจากไปของผู้วายชนม์ ดอกไม้แต่ละชนิดก็มีความหมายที่ต่างกันออกไป และยังแฝงไปด้วยหลักธรรมะว่า เพราะดอกไม้สดแม้มีสวยงามเพียงใด เมื่อเวลาผ่านไปก็แห้งเหี่ยวและโรยรา ไม่ต่างกับชีวิตมนุษย์ที่เติบโตขึ้น จากนั้นเมื่อถึงเวลาก็จะต้องจากโลกนี้ไป พวงหรีดดอกไม้สดมีข้อจำกัด คือ ราคาสูง เพราะว่าดอกไม้สดส่วนใหญ่ถูกนำเข้ามาจากต่างประเทศ และบวกค่าฝีมือในการจัดดอกไม้อีก ทำให้พวงหรีดดอกไม้สดมีราคาสูงขึ้นเรื่อย ๆ อยู่ไม่ทน เพราะดอกไม้สดมีระยะเวลาคงสภาพไม่นาน หากจัดงานศพหลายวัน ทำให้ดอกไม้สดเหี่ยวเฉา และเน่าในที่สุด ดอกไม้บางประเภทจะเหี่ยวเร็วมาก เจ้าภาพต้องจัดคนคอยดูแลพวงหรีดดอกไม้สด พรมน้ำตลอด บางงานเจ้าภาพไม่มีคนช่วยจึงทำให้ดอกไม้เหี่ยวเร็วกว่าเดิม โดยเฉพาะช่วงอากาศร้อน เป็นภาระให้กับเจ้าภาพ เมื่อเสร็จงานต้องนำไปทิ้งนอกวัดไม่ให้เป็นภาระของวัด

2. พวงหรีดกระดาษหรือดอกไม้ประดิษฐ์ เป็นพวงหรีดถูกประยุกต์ใช้วัสดุรักษ์โลก รักษ์สิ่งแวดล้อม หลังเสร็จงานแล้วสามารถนำไปรีไซเคิลได้ พวงหรีดที่ทำมาจากกระดาษ จะมีความคงทน ไม่แห้งเหี่ยว ช้ำง่าย

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

เหมือนกับดอกไม้สด พบว่าพวงหรีดเป็นงานผลิตจากวัสดุของคนในชุมชนสร้างงานสร้างรายได้ ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม และพวงหรีดสามารถนำไปบริจาคให้กับองค์การกุศลได้ ดังนั้นดอกไม้กระดาษที่ประดิษฐ์มีสีสันสวยงาม จึงเป็นทางเลือกใหม่ที่ตอบโจทย์ได้มากกว่านั่นเอง มีข้อเสียคือ หากไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์ต่อก็จะสะสมเป็นขยะที่ทำลายได้ยาก

3. พวงหรีดพัดลม เป็นพวงหรีดที่นิยมมากในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถนำไปบริจาคและนำไปใช้งานต่อได้ ยังสามารถเลือกพัดลมมาใช้ในการทำพวงหรีดได้หลากหลาย เช่น พวงหรีดตั้งโต๊ะ พวงหรีดตั้งพื้น หรือพวงหรีดพัดลมอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สั่ง ข้อดีพวงหรีดพัดลม คือ สามารถนำไปบริจาค หรือใช้ประโยชน์ต่อได้ ไม่เกิดเป็นขยะ จัดวางในงานได้อย่างสะดวกสบาย ไม่มีข้อจำกัด ส่วนข้อเสียคือมีราคาสูงกว่าพวงหรีดทั่วไป และมีข้อจำกัดในเรื่องของการขนย้าย

4. พวงหรีดผ้า เป็นอีกวัสดุหนึ่งที่ได้รับความนิยมนำมาทำพวงหรีด ไม่ว่าจะเป็นผ้าขนหนู ผ้าห่ม ผ้าผ้าปูโต๊ะ ผ้านาโน หรือผ้าชนิดอื่นใด สามารถนำไปบริจาคให้นำไปใช้ประโยชน์ต่อได้เช่นกัน ถึงแม้ว่าความต้องการในการนำผ้าไปใช้น้อยกว่าเมื่อเทียบกับพัดลม แต่ยังคงได้รับความนิยมเพราะมีความประณีตสวยงามด้วยรูปแบบการพับ และจับจีบที่สวยงามได้หลากหลายรูปแบบ เช่น รูปช้าง นกยูง ดอกไม้ เป็นต้น มีข้อดีคือ เบา มีความสะดวกต่อการขนย้าย สามารถพับเก็บได้ไม่เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ ข้อเสียคือ มีความต้องการน้อยกว่าวัสดุประเภทอื่น ๆ หากไม่นำไปใช้งาน จะกลายเป็นแหล่งสะสมของฝุ่น และแบคทีเรียได้

5. พวงหรีดต้นไม้ เป็นพวงหรีดที่นำต้นไม้จริง ๆ มาใช้ในจัดทำพวงหรีด อาจจะมีการตกแต่งเพิ่มเติมด้วยโบว์ ริบบิ้นสีสันสวยงาม ปัจจุบันพวงหรีดต้นไม้ได้รับความนิยมมากขึ้น เป็นกระแสสังคมในการปลูกต้นไม้เพื่อลดโลกร้อนมากขึ้น และเป็นการลดขยะจากการทำพวงหรีดในแบบเดิม ๆ ได้ เพราะต้นไม้ที่นำมาใช้ จะขึ้นอยู่กับความต้องการ เช่น ต้นโมก ต้นไทรเกาหลี ต้นหมากเหลือง เป็นต้น ข้อดีของพวงหรีดต้นไม้คือสามารถนำต้นไม้ไปปลูกเพื่อให้ร่มเงา สวยงาม ช่วยลดโลกร้อนได้ หรือบริจาคให้วัด โรงเรียนหรือมอบให้กับผู้อื่นไปปลูกประดับได้ ข้อเสียคือ ต้องดูแลพิเศษ เคลื่อนย้ายยากเนื่องจากมีขนาดใหญ่และน้ำหนักที่ค่อนข้างมาก

6. พวงหรีดนาฬิกา **เป็น**พวงหรีดที่นำเอานาฬิกาในรูปแบบต่าง ๆ มาออกแบบ ตกแต่งด้วยผ้า หรือดอกไม้ประดิษฐ์หลากสีให้สวยงาม ส่วนใหญ่จะใช้นาฬิกาแบบเข็มทรงกลม ข้อดีคือ น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายง่าย สะดวก ราคาไม่แพง ไม่เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บหลังจากเสร็จงาน สามารถบริจาคให้นำไปใช้ประโยชน์ในการบอกเวลาได้ ข้อเสียคือ รูปแบบของนาฬิกาบางอย่างไม่เหมาะกับการใช้งานในบางสถานที่

นอกจากพวงหรีดที่ได้ยกตัวอย่างมานี้ ในประเทศไทยเรายังพบเห็นพวงหรีดในรูปแบบอื่นได้อีก เช่น ช้อน หนังสือ ดอกไม้จันทน์ เป็นต้น ซึ่งพวงหรีดแต่ละชนิดจะมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ดังนั้นการจะเลือกใช้พวงหรีดควรพิจารณาตามความต้องการและจุดประสงค์ในการนำไปใช้ประโยชน์ของเจ้าภาพงาน หรือต้องการใช้เพื่อประดับตกแต่งบริเวณงานให้มีความสวยงามเท่านั้น การมอบพวงหรีดจึงมีคุณค่ากว่าที่คิด จากแนวคิดเดิมพวงหรีดจะทำจากดอกไม้ ใบหญ้า หรือวัสดุธรรมชาติที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เมื่อมีธรรมเนียมการส่งมอบพวงหรีดในงานศพมากขึ้น ถูกเผยแพร่สู่ผู้คนทุกกลุ่มอาชีพ เพื่อใช้แสดงถึงฐานะและเกียรติยศของผู้ให้กับ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ผู้รับแล้ว ยังมอบให้เพื่อเป็นการปลอบใจเจ้าภาพ เมื่อเจ้าภาพและแขกได้กลิ่นดอกไม้หอม ๆ เห็นสีสันสวยงามเบ่งบาน อาจคลายความโศกเศร้าลงได้บ้าง ยังเป็นคติธรรมของพุทธศาสนาที่แสดงให้เห็นว่า ทุกชีวิตมีเกิดและมีดับไป เหมือนดอกไม้สดในงาน ไม่นานจะแห้งเหี่ยว คงเหลือไว้เพียงภาพสวย ๆ และกลิ่นหอมที่ยังคงฝังลึกอยู่ในใจของผู้ร่วมงาน คนไทยมีข้อห้ามไม่ให้กล่าวชมพวงหรีด หรือดอกไม้ในงานศพ จะได้ไม่เกิดการเปรียบเทียบ แต่ให้คำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยมากกว่า หากเป็นพวงหรีดดอกไม้สดหลังใช้งานสามารถนำไปย่อยสลายทำเป็นปุ๋ยได้ หากเป็นการประยุกต์นำสิ่งของต่าง ๆ เช่น จักรยาน ต้นไม้ พัดลม ผ้า เป็นต้น มาทำเป็นพวงหรีด สามารถนำไปบริจาคให้กับวัด โรงเรียน โรงพยาบาล หรือหน่วยงานต่าง ๆ ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสาธารณชนได้

จากข้อมูลข้างต้น และจากประสบตรงที่เกิดขึ้นกับตนเอง พบว่าในงานศพของบิดา เป็นผู้ที่มีบุคคลเคารพนับถือ จะได้รับพวงหรีดจำนวนมาก และหลากหลายชนิดจากบุคคล หน่วยงานเป็นกลุ่ม ชมรม สมาคม จึงเป็นภาระของเจ้าของงานต้องมีการจดบันทึก หรือถ่ายภาพ แล้วนำมาจัดพิมพ์ อาจลงในหนังสือชีวประวัติ หรือจัดทำทะเบียนเก็บไว้เพื่อแสดงความขอบคุณในภายหลัง ซึ่งจะต้องมีขั้นตอนยุ่งยากพอควร และใช้บุคคลทำงานจำนวนมาก ในระยะเวลาเร่งด่วนอาจมีผิดพลาดได้ การจัดการข้อมูลพวงหรีดเป็นกระบวนการของการเก็บรวบรวม การจัดเก็บ จำแนกแยกแยะประเภท บางครั้งไม่สามารถดำเนินการได้ในระหว่างจัดงาน อาจจัดเก็บป้ายชื่อของผู้นำมาแสดงความเคารพ ไว้อาลัย แล้วนำมาบันทึกข้อมูลภายหลัง เพราะต้องแยกประเภทของพวงหรีด ซึ่งอาจวัสดุที่ใช้ประโยชน์ เช่น ต้นไม้ ผ้า พัดลม เป็นต้น นำไปใช้ประโยชน์ หรือส่งมอบให้ผู้อื่นใช้ประโยชน์ ส่วนดอกไม้สด ถูกกำจัดไปเป็นปุ๋ย เป็นต้น

เนื่องด้วยข้อจำกัดในระยะเวลาจัดงานศพ ในช่วง 3-7 วัน พวงหรีดจะแปรสภาพตามลักษณะของพวงหรีด ดังนั้นจึงได้คิดว่าเทคโนโลยีสามารถทำให้เราจดบันทึก และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น ลดขั้นตอนการทำงาน รวดเร็วในการจัดเก็บข้อมูล สามารถทำได้โดยใช้แรงงานคนน้อยลง ประหยัดเวลา และสร้างใช้งานง่ายขึ้น ทันต่อสถานการณ์ในการทำงานที่มาพร้อมกับเทคโนโลยี (Digital Native) เพื่อนำไปพัฒนาต่อยอดโปรแกรมประยุกต์ให้ทุกคนเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโมเดลครั้งนี้เพื่อให้การนำไปใช้งานได้ตามความเหมาะสม ได้แก่ การนำเทคนิค Transfer Learning (Mario Milicevic, Krunoslav Zubrinic, Ivan Grbavac, Ana Kešelj, 2018) มาใช้สำหรับจัดทำโมเดลขนาดเล็กมีประสิทธิภาพ และเทคนิคการเตรียมข้อมูลโดยการทำ Data Augmentation (Jason Wang, Luiz Perez, 2017) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของโมเดล รวมไปถึงงานวิจัยเรื่องโมเดลที่มีขนาดเล็ก และสามารถนำไปใช้โดยไม่ต้องใช้หน่วยประมวลผลขนาดใหญ่ งานวิจัยนี้จึงเป็นการนำเทคนิคดังกล่าวมาประยุกต์ใช้งานให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งาน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมเดลจำแนกชนิดของพวงหรีด รวมทั้งรายชื่อของผู้ที่ส่งพวงหรีดมาแสดงความเคารพและไว้อาลัยแก่ผู้วายชนม์ รวมถึงญาติที่มาร่วมจัดงานศพในสถานที่ที่กำหนด เช่น วัด บ้าน หอประชุม สมาคม เป็นต้น เพื่อเพิ่มศักยภาพในการจัดเก็บข้อมูลโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ที่เรียกว่า Convolutional Neural Network (CNN) และเลือกใช้โมเดลที่มีขนาดเล็กและ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

มีประสิทธิภาพที่ดีชื่อ MobileNetV2 (Mark Sandler, Andrew Howard, Menglong Zhu, Andrey Zhmoginov , Liang-Chieh Chen, 2018) จำแนกผ่าน Application Programming Interface (API) เพื่อใช้แสดงผลทางหน้าจอโทรศัพท์ผ่านแอพพลิเคชัน Line ในกระบวนการทำงานจะมีการรับรูปภาพผ่านแอพพลิเคชัน เป็นการเรียกใช้โปรแกรม (Application Programming Interface) ที่อยู่บนเซิฟเวอร์ ให้สามารถจำแนกชนิดของภาพ (Image Classification) และส่งผลกลับมายังผู้ใช้ ผลที่ได้จากการวิจัย พบว่าโมเดลที่เลือกใช้สามารถจำแนกชนิดของวัตถุตามชนิดที่กำหนดได้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อนำเสนอโมเดลระบบจดจำพวงหรีดด้วยปัญญาประดิษฐ์ สำหรับใช้ในการอ่านรูปภาพ จับวัตถุเพื่อจำแนกชนิดของพวงหรีด และบันทึกผลตามความต้องการของผู้ใช้งาน เพิ่มความสะดวก รวดเร็ว รวมไปถึงการลดขั้นตอน และแรงงานคนในการจัดทำข้อมูล

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1.3.1 การจำแนกจำนวนประเภทพวงหรีด 4 ชนิด

1.3.2 การกำหนดความละเอียดของภาพ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพื่อเป็นเครื่องมือในการบันทึกข้อมูลและภาพ

1.4.2 เพื่อให้เจ้าของงาน ลดขั้นตอนในการจัดเก็บข้อมูล

1.4.3 เพื่อลดแรงงาน และระยะเวลาในการทำงาน หรือการจัดเก็บข้อมูล

1.5 นิยามศัพท์

1.5.1 **MobileNetV2** เป็น โครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบหนึ่งที่สามารถทำการจำแนกชนิดของรูปภาพ โดยมีขนาดเล็กง่ายต่อการใช้งาน

1.5.2 **MSE (Mean squared error)** หมายถึง ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง

1.5.3 **Accuracy** คือค่าความแม่นยำของโมเดลที่ใช้ในการพยากรณ์

1.5.4 **Precision** คือค่าที่บอกว่าโมเดลพยากรณ์ได้ว่า จริง ถูกต้องเท่าไหร่

1.5.5 **Recall** คือค่าที่โมเดลพยากรณ์ได้ว่า จริง เป็นอัตราส่วนเท่าไหร่เทียบกับของจริงทั้งหมด

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโมเดล (Application Model) ระบบจดจำพวงหรีดด้วยปัญญาประดิษฐ์ สำหรับใช้ในการอ่านรูปภาพ จับวัตถุเพื่อจำแนกชนิดของพวงหรีด และบันทึกผลตามความต้องการของผู้ใช้งาน เพิ่มความสะดวก รวดเร็ว รวมไปถึงการลดขั้นตอน และแรงงานคนในการจัดทำข้อมูลด้วยการประยุกต์ใช้การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) โดยจำเป็นต้องศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องดังรายการต่อไปนี้

2.1 การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning)

2.2 การเตรียมข้อมูล จาก LabelMe

2.3 CNN MobileNetV2

2.4 โครงข่ายประสาทคอนโวลูชัน (Convolution Neural Network: CNN)

2.5 Application Programming Interface

2.6 Line Application

2.7 Google Sheets

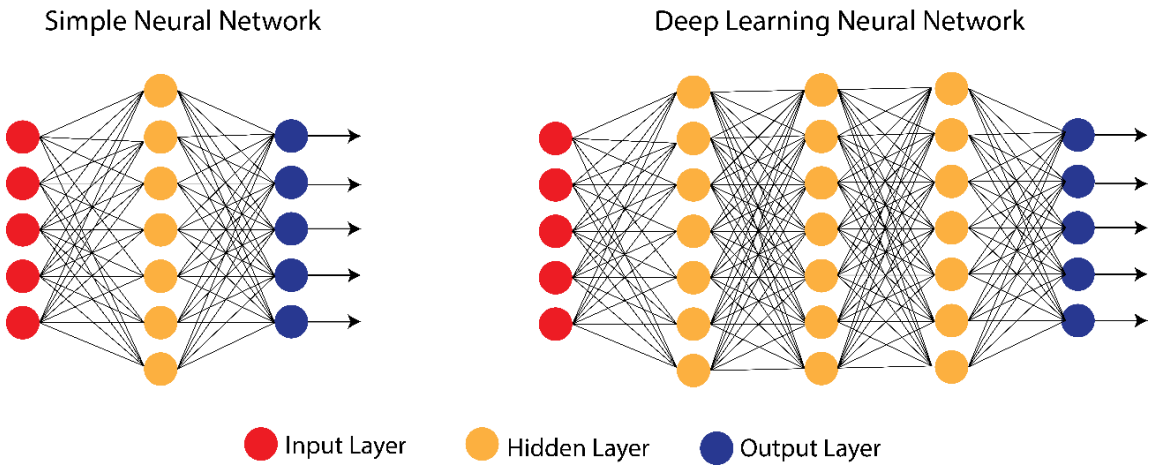
2.8 ตัววัดประสิทธิภาพของโมเดล (Confusion Matrix)

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning)

การเรียนรู้เชิงลึกเป็นแขนงย่อยการเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) ที่มีพื้นฐานจากโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network : ANN) เป็นวิธีสร้างเพื่อทำให้เครื่องจักรสามารถเรียนรู้ได้จากการใช้ต้นแบบระบบประสาทของมนุษย์ โดยใส่ข้อมูลเข้าไปในชั้นการรับข้อมูล (Input Layer) จากนั้นเครื่องจักรจะนำข้อมูลที่ได้รับไปประมวลผลในชั้นซ่อน (Hidden Layer) แล้วจะนำเสนอข้อมูลผลลัพธ์ในชั้นแสดงผล (Output Layer) ซึ่งแต่ละงานจะถูกแบ่งแยกย่อย และกระจายออกไปยังแต่ละอัลกอริทึมของการเรียนรู้ของเครื่องจักรที่ถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบของลำดับขั้น และต่อเนื่องกัน โดยในแต่ละชั้น (Layer) จะถูกสร้างขึ้นตามผลลัพธ์จากชั้นก่อนหน้า จากนั้นแต่ละชั้นจะถูกประกอบกันเป็นโครงข่ายประสาทเทียม ให้เหมือนกับวิธีการกระจายการแก้ปัญหาของเซลล์ประสาทในสมองมนุษย์ หรือเรียกได้ว่าเป็นการสะท้อนการทำงานของสมองคน ซึ่งอัลกอริทึมของการเรียนรู้เชิงลึกนั้นคล้ายกับการทำงานของโครงสร้างระบบประสาท โดยที่แต่ละเซลล์ประสาท จะเชื่อมต่อซึ่งกันและกัน รวมถึงมีการส่งข้อมูลระหว่างเซลล์ประสาทดังภาพที่ 2.1

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างโครงสร้างเลเยอร์ของแบบจำลองการเรียนรู้เชิงลึก

ที่มา: Vithan Minaphinant – 2018

2.2 การเตรียมข้อมูล จาก LabelMe

การเตรียมข้อมูลจาก LabelMe เป็นขั้นตอนการประมวลผล (data processing) (นัศพ์ชาณัณ ชินปัญช์ธนะ, 2552) เป็นการสกัดข้อมูลจากภาพถ่ายเพื่อนำมาเป็นข้อมูลฟีเจอร์ เวกเตอร์ ประกอบด้วยข้อมูลประเภทวัตถุ ขนาดของวัตถุ (object size) ตำแหน่งของวัตถุ (object position) นำมาประกอบเพื่อใช้พิจารณาร่วมกับโครงสร้างสเกตตรีตรอน เมื่อได้ข้อมูลครบถ้วนจะนำเข้าสู่กระบวนการคัดเลือกฟีเจอร์ มีลำดับการทำงาน ดังนี้

2.2.1. การให้ความหมายวัตถุหรือแท็กข้อมูล โดยได้ใช้ LabelMe (Russell, et al., 2008 ; Torralba, et al., 2010) เป็นเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง สำหรับงานวิจัยด้าน Computer Vision โดยแอพพลิเคชันสามารถทำงานได้อย่างเต็มรูปแบบบนเว็บในลักษณะของเครื่องมือให้ความหมาย (Web-based annotation tools) แสดงตัวอย่างในภาพที่ 2.2 (ก) ปัจจุบันมีวัตถุบนภาพที่ถูกให้ความหมายรวมมากกว่า 400,000 รายการ ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงโปรแกรมผ่านทางเครือข่ายออนไลน์ได้ง่าย ทำให้มีผู้ใช้งานเข้ามาให้ความหมายภาพได้มากมาย และมีพื้นฐานของการให้ความหมายที่แตกต่างกันตามความสามารถของแต่ละบุคคล ข้อมูลค่าหลักจะถูกจัดเก็บลงบนฐานข้อมูลพร้อมกับรูปภาพที่ถูกแท็ก ตัวอย่างแสดงในภาพที่ 2 (ข) ข้อมูลค่าหลักที่ถูกแท็กแล้วจะแสดงไว้ทางขวามือ จะได้ข้อมูลค่าหลักของวัตถุบนภาพประกอบแยกเป็น grass, snorkel, snorkel, kid, kid, ball, ball, flipper และ flipper ดังนั้นวัตถุบนภาพถูกให้ความหมายด้วยวิธีการที่เรียกว่า Labeled Object หรือ แท็ก (tag) (Mezaris, et al, 2003) และจัดเก็บข้อมูลในตัวแปรชื่อ Oi $=\{o1, o2, ...o12\}$ และนำไปจำแนกข้อมูลภาพเป็นกระบวนการสุดท้าย ดังภาพประกอบ

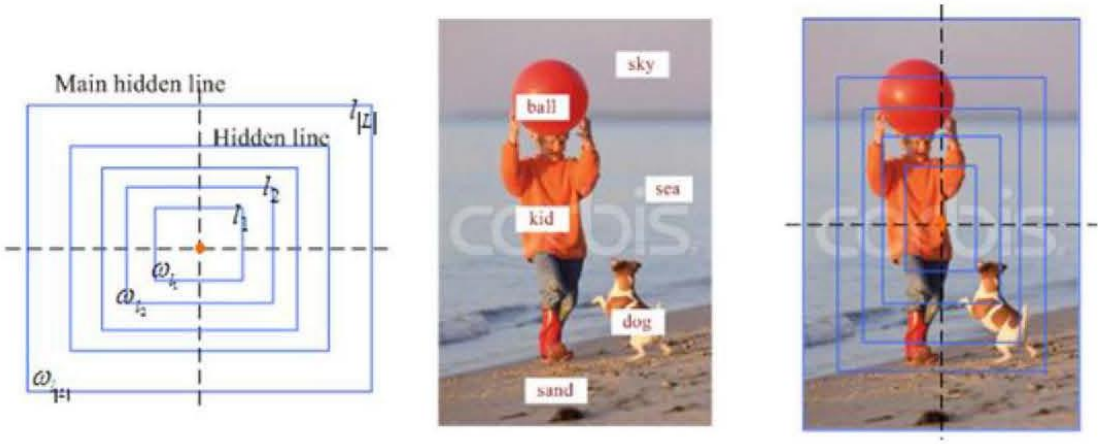
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

(ก) (ข)

ภาพที่ 2.2 แสดงแอพพลิเคชั่น LableMe ก. การแท็กบริเวณของวัตถุ ข คำศัพท์ของวัตถุที่ถูกแท็กบนภาพ

2.2.2 การสกัดข้อมูลจากวัตถุ (Feature Extraction) โดยใช้โครงสร้างสเกตรีตรอน (Structure Skeleton) มาประยุกต์ใช้สำหรับการแปลความหมายภาพ ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 2.3 (ก) ตามทฤษฎีของ Rudolph Arnheim (Arnheim, 1974 : 11-15) กล่าวไว้ว่า การรับรู้รวมถึงความสนใจภาพครั้งแรกของมนุษย์ที่เห็นนั้น จะรับรู้วัตถุที่มีลักษณะเด่นก่อน โดยวัตถุที่เด่นนั้นจะเป็นวัตถุในแนวกึ่งกลางภาพ และ จะต้องมีขนาดของวัตถุใหญ่เพียงพอ เพราะฉะนั้นวัตถุที่อยู่ด้านขอบของภาพ หรือด้านข้างของภาพจะรับรู้ หรือสนใจน้อยลงตามส่วนถัดไป โดยคิดเป็นสัดส่วนลดหลั่นกันตามขนาด และตำแหน่งบนภาพ ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 2.3 (ข) ประกอบด้วย sea, sky, sand, kid, ball และ dog โดยที่ขนาดของวัตถุที่เป็น sea, sky และ sand จะมีพื้นที่มากที่สุดตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาโดยหลักการของ Rudolph Arnheim จะเห็นว่าเมื่อมนุษย์รับรู้ภาพ (human perception) ครั้งแรก จะเป็นวัตถุที่มนุษย์ให้ความสนใจ และจะอยู่ตำแหน่งกึ่งกลางภาพ และมีขนาดที่เด่นมากพอ เพราะฉะนั้นตัวอย่างในภาพที่ 2.3 (ค) สิ่งที่มนุษย์จะ สนใจมากที่สุดคือ kid เป็นลำดับแรก มากกว่าที่จะสนใจ sea แม้ว่าจะมีขนาดที่ใหญ่กว่ามากก็ตาม เพราะฉะนั้นจากทฤษฎีข้างต้นจึงนำมาประยุกต์ใช้เพื่อคำนวณเป็นสมการหาค่าของวัตถุที่ปรากฏบนภาพ และให้ค่าของวัตถุที่มีคุณลักษณะแตกต่างกัน มีค่าของวัตถุแตกต่างกันด้วย สามารรถอธิบายได้ ดังนี้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 2.3 การ Mapping ภาพด้วยโครงสร้างสเกตตรีตรอน (ก) โครงสร้างสเกตตรีตรอน (ข) ภาพตัวอย่างถูกแท็กด้วยคำศัพท์ (ค) ภาพถูก Mapping โดยโครงสร้างสเกตตรอน

1) การคำนวณขนาดของวัตถุ (calculated object size) ในการกำหนดขนาดของวัตถุ (Object size: i s) เป็นการนับจำนวนจุดพิกเซลทั้งหมดของแต่ละวัตถุที่ถูกแท็กไว้แล้ว โดยวัตถุขนาดใหญ่หรือมีพื้นที่มากแสดงว่ามีจำนวนจุดพิกเซลมากกว่าวัตถุขนาดเล็กจะมีจำนวนพิกเซลน้อย หรือพื้นที่น้อย กำหนดให้ Oi $\in \{o1, o2, ..., on\}$ โดยที่แต่ละ oi จะมีพื้นที่เป็น ( ) (,) i i i regiono $\in$ x y

2) การคำนวณตำแหน่งวัตถุ (calculated object position) ในการตำแหน่งวัตถุ (Object position: pi) จะใช้โครงสร้างสเกตตรีตรอนเพื่อทำการ mapping บนภาพ สำหรับทำการคำนวณหาตำแหน่งของวัตถุ และค่าน้ำหนักบนภาพ จากโครงสร้างที่กำหนดไว้ แสดงดังตัวอย่างในภาพที่ 3 (ข) เนื่องจากตำแหน่งของวัตถุที่อยู่จุดศูนย์กลางจะมีความสำคัญมากกว่า วัตถุที่อยู่ด้านริม หรือขอบภาพ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ดังนั้นจึงได้กำหนดค่าของน้ำหนักบนโครงสร้างสเกตตรีตรอนของแต่ละเส้น ถูกกำหนดเป็นค่าของ $\{ \}$ L ω ωl ωl ωl , ,..., 1 2 $\in$ ที่สัมพันธ์กับเส้นบนโครงสร้าง l $\in \{l1, l2, ..., l$ L $\}$

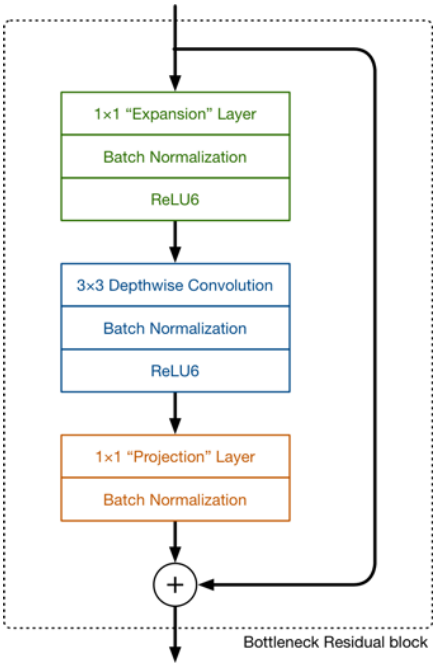
2.2.3. การคัดเลือกฟีเจอร์ (feature selection) เป็นการคัดเลือกข้อมูล หรือฟีเจอร์ที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในการประมวลผล เนื่องจากข้อมูลมีจำนวนมาก ทำให้คุณลักษณะบางตัวของข้อมูลไม่จำเป็นต้องใช้ เพราะฉะนั้นจึงต้องมีการคัดเลือกข้อมูลที่ดีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำนาย รวมถึงการสังเคราะห์โมเดลได้รวดเร็วขึ้น เพื่อลดความซับซ้อนของข้อมูล ได้ทำการเลือกอัลกอริทึม chi- square และ information gain ซึ่งเป็นอัลกอริทึมที่วัดความสามารถของฟีเจอร์ทุกตัวเปรียบเทียบกัน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

2.3 CNN MobileNetV2

Convolutional neural network (CNN) เป็นเฟรมเวิร์คที่ถูกออกแบบมาเพื่อการจำแนกวัตถุตามความต้องการของผู้ใช้ พัฒนาโดยบริษัท Google เพื่อตอบโจทย์ปัญหาของโมเดล CNN ทั่วไปที่มีขนาดที่ใหญ่ และต้องใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ในการประมวลผล เช่น หน่วยความจำ และหน่วยประมวลผลที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นต้น

MobileNetV2 ได้รับการพัฒนาขึ้นมาจาก MobileNet ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการใช้ทรัพยากรมีขนาดเล็ก ทำงานได้เร็ว แม้ว่าความแม่นยำจะลดลงไปบ้างเมื่อเทียบกับโมเดลที่มีขนาดใหญ่ แต่ก็อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และนิยมใช้กับอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องใน V2 ทำให้จำนวนช่องสัญญาณมีขนาดเล็กลง โดย Projection Layer ฉายข้อมูลที่มีมิติข้อมูล (ช่องสัญญาณ) จำนวนมากให้เป็นเทนเซอร์ที่มีจำนวนมิติที่ต่ำกว่า



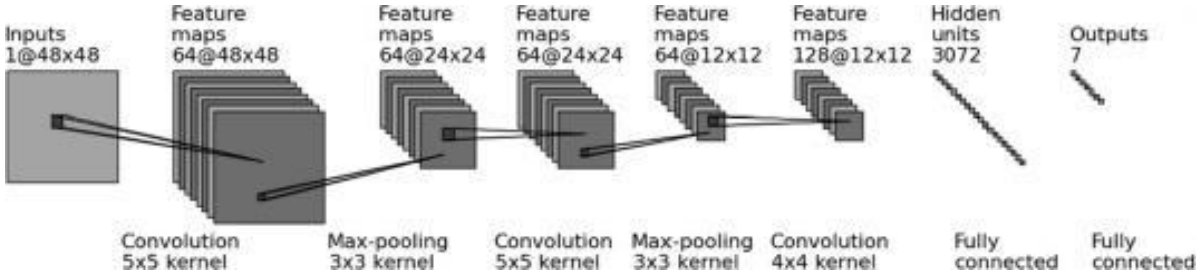
ภาพที่ 2.4 โครงสร้างเลเยอร์ของโมเดล MobilenetV2

ที่มา: https://machinethink.net/blog/mobilenet-v2/

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

2.4 โครงข่ายประสาทคอนโวลูชัน (Convolution Neural Network: CNN)

โครงข่ายประสาทคอนโวลูชัน (CNN) เป็นที่รู้จักที่สำคัญเกี่ยวกับเรื่องการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ซึ่งมีการใช้ในงานวิจัยหลาย ๆ ด้าน เช่น การจัดกลุ่มข้อมูล การแบ่งรูปภาพ และการรู้จำคำพูด เป็นต้น ในหลายปีมานี้มีสถาปัตยกรรม CNN จำนวนมากได้ถูกเสนอขึ้น เช่น EfficientNet [8], NASNet [10] และต่อมาใน ปี ค.ศ.2015 มีการพัฒนา Visual Geometry Group (VGG) โดย Simonyan และ Zisserman [11] และ InceptionResNet [15] จากมหาวิทยาลัยออกซฟอร์ด มีจุดประสงค์เพื่อตั้งชั้นของ CNN เรียกว่า VGGNet ซึ่งได้ใช้ในชั้นคอนโวลูชัน 16-19 ชั้น มาประมวลผลด้วยตัวกรองขนาดเล็กของชั้นคอนโวลูชัน โดยที่ขนาดของข้อมูลนำเข้า (input) มีขนาด 224x224 พิกเซล ในแต่ละชั้นขนาดของข้อมูลจะถูกลดขนาดลงโดยใช้กระบวนการ max pooling และขนาดของชั้นที่เล็กที่สุดมีขนาด 7x7 พิกเซล หลังจากนั้นจะตามมาด้วยชั้นเชื่อมโยงสมบูรณ์ (Fully Connected: FC) ซึ่งมีขนาด 4,096 4,096 1,000 ตามลำดับ และสิ้นสุดที่ชั้น softmax เป็นชั้นสุดท้าย มีขั้นตอนตามภาพประกอบที่ 2.5 สามารถอธิบายได้ดังนี้



ภาพที่ 2.5 สถาปัตยกรรมโครงข่ายประสาทคอนโวลูชัน (Convolution Neural Network:CNN) [4]

2.4.1 ชั้นรับข้อมูล (Input Layer)

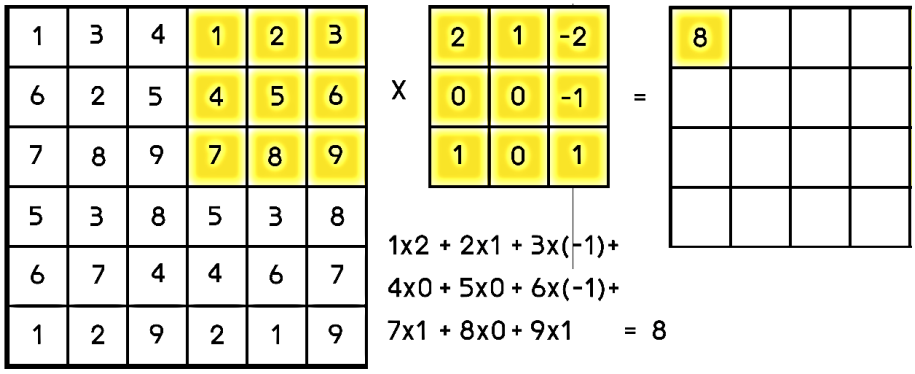
ชั้นรับข้อมูลเป็นชั้นแรกของระบบการทางานโดยจะทาหน้าที่ในการรับข้อมูลรูปภาพ รับขนาดความสูง (Height) ความกว้าง (Width) และความลึก (Depth) ของรูปภาพ โดยความสูงและ ความกว้างจะมีหน่วยเป็นพิกเซล และความลึกจะเป็นเลขตามสี เช่น ภาพสีเทา (Gray Scale) จะมีค่า เท่ากับ 1 และภาพสี (BGR) จะมีค่าเท่ากับ 3

2.4.2 ชั้นคอนโวลูชัน (Convolution Layer)

ชั้นคอนโวลูชันเป็นชั้นแรกที่ต่อมาจากชั้นรับข้อมูล ชั้นนี้จะทำหน้าที่ในการแยกคุณสมบัติ (Feature Extract) เช่น สี ขอบ รูปทรง เป็นต้น จากข้อมูลที่รับมาจะทำการเปรียบเทียบรูปภาพที่รับจากชั้นรับข้อมูลกับตัวกรอง (Filter) โดยที่ขนาดของตัวกรองจะสามารถปรับได้ตามความเหมาะสม แต่นิยมใช้ที่ขนาด 3 x 3 สำหรับภาพที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก 5 x 5 สำหรับภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมา จะทำงานโดยการนำตัวเลขใน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

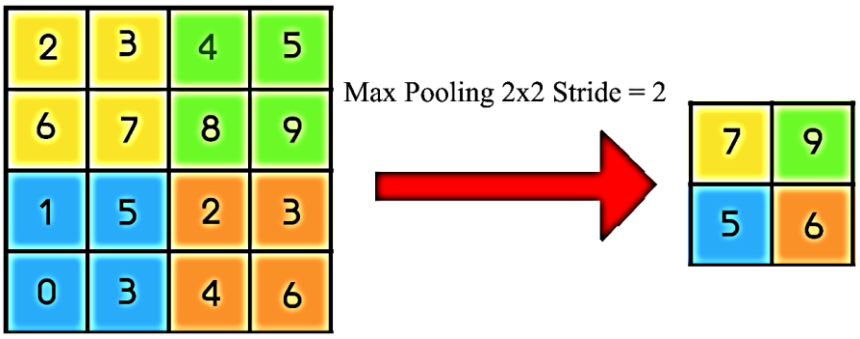
ขนาดของ Filter มาคูณกับตัวเลขในขนาดของรูปภาพที่ตำแหน่งตรงกับ filter และทำการเลื่อนจากซ้ายไปขวา บนลงล่าง ตามภาพประกอบที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างการทางานของชั้นคอนโวลูชัน ขนาด 3x3 stride=1 [4]

2.4.3 ชั้นพลูลิ่ง (Pooling)

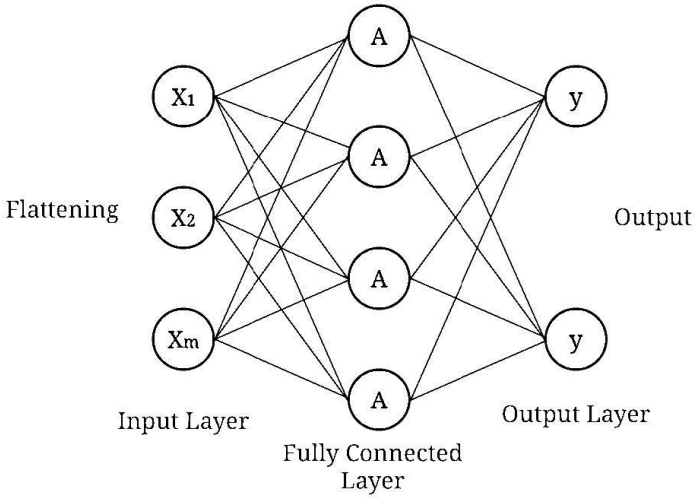
ชั้นพลูลิ่ง (Pooling) เป็นชั้นที่ทำงานต่อกับชั้นคอนโวลูชัน [11] จะทำหน้าที่ดึงค่าที่ต้องการคือ ค่าสูงสุด (Max Pooling) หรือ ค่าเฉลี่ย (Average Pooling) จากชั้นคอนโวลูชันเพื่อลดขนาดของข้อมูลลงตามขนาด ดึงค่า (Pool Size) แต่ยังคงไว้ซึ่งลักษณะเด่นของข้อมูล



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างการทำงานของชั้น Max Pooling [4]

2.4.4 ชั้นเชื่อมโยงสมบูรณ์ (Fully Connected Layer) ชั้นเชื่อมโยงสมบูรณ์ (Fully Connected Layer) เป็นชั้นที่เชื่อมต่อโดยสมบูรณ์กับชั้นต่าง ๆ ซึ่งจะมีลักษณะเป็น 1 มิติ แล้วนำไปสู่ชั้นผลลัพธ์ ดังนั้นจึงเป็นชั้นสุดท้ายเพราะไม่สามารถนำไป เข้าชั้นคอนโวลูชั้น หรือชั้นพลูลิ่ง (Pooling) ได้อีก ตามภาพประกอบที่ 2.8

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

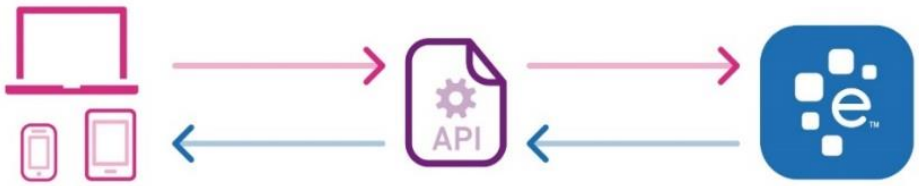


ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างการเชื่อมต่อระหว่างชั้นรับข้อมูล ชั้นเชื่อมโยงสมบูรณ์ และชั้นผลลัพธ์ [5]

2.4.5 ชั้นผลลัพธ์ (Output) ชั้นผลลัพธ์ (Output) เป็นชั้นประมวลผลลัพธ์ที่ได้จากชั้นซ่อนออกมาแสดงผลเป็นตัวเลขที่ระบุตามกลุ่มของคำตอบ

2.5 Application Programming Interface (API)

API เป็นระบบการเชื่อมต่อการทำงานจากระบบหนึ่งไปสู่อีกระบบหนึ่ง เพื่อให้ซอฟต์แวร์ภายนอกเข้าถึง และอัพเดทข้อมูล API จึงเป็นตัวกลางที่จะทำหน้าที่คอยรับคำสั่งต่าง ๆ ประมวลผล และกระทำข้อมูลส่งกลับคืนโดยอัตโนมัติ เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงาน ลดกำลังคน และลดความผิดพลาดลง



ภาพที่ 2.9 ภาพการเชื่อมต่อของ API

ที่มา: https://www.experian.co.uk/business/data-quality/validation/enterprise-application-integrations

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

2.6 Line Application

Line Notifications หรือ Line Messaging API คือ การสื่อสารระหว่างบริการของคุณ และผู้ใช้ LINE เป็นการสื่อสารแบบสองฝ่าย มี Messaging API จะส่ง และรับข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์ของที่กำหนด และแอพพลิเคชั่น LINE ผ่านช่องทางเซิร์ฟเวอร์ของทางไลน์ การส่งคำขอจะใช้ API แบบ JSON Messaging API ทำการเชื่อมต่อระหว่าง User ผ่านทาง LINE official account ที่เราตั้งไว้ หรือส่งออกจาก Server ที่กำหนดไว้ ในรูปแบบ Interactive โต้ตอบการใช้งาน Messaging API ทำได้โดยผู้ใช้จะต้องเชื่อมต่อกับ LINE Platform และเมื่อมี User เพิ่ม Account LINE เป็นเพื่อน หรือส่งข้อความผ่านช่องทาง LINE Platform จะทำการส่ง Request มายัง Server ที่เราลงทะเบียนผูกไว้กับ LINE account นั้นทันที วิธีนี้เรียกว่า Webhook ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกเหมือนกับว่าได้โต้ตอบกับคนจริง ๆ

ภาพที่ 2.10 ภาพการเชื่อมต่อ Line Messaging API

ที่มา: https://developers.line.biz/en/docs/messaging-api/overview/#how-messaging-api-works

2.7 Google Sheets

Google Sheets ก็เป็น Apps ในกลุ่มของ Google Drive เป็นนวัตกรรมใหม่ของ Google มีลักษณะ การทำงานคล้ายๆ กับ Excel มีการสร้าง Column Row สามารถใส่ข้อมูลต่าง ๆ ลงไปใน Cell ได้ สามารถคำนวณสูตรต่าง ๆ ได้ แต่วิธีการใช้สูตรคำนวณจะแตกต่างจาก Excel ไม่ต้องติดตั้งที่เครื่องพีซี สามารถใช้งานบน Web ได้ทันที โดยไฟล์จะถูกบันทึกไว้ที่ Server ของ Google ทำให้สามารถเปิดใช้งานได้บนออนไลน์ ไม่ว่าจะอยู่ที่ใด เพียงมี Web browser และอินเตอร์เน็ต สามารถแชร์ไฟล์ให้ผู้อื่นร่วมใช้งานได้ และมีระบบ การบันทึกแบบ Real time Save อัตโนมัติ นอกจากนี้ยังสามารถ Save หรือ Export งานออกมาใช้งานกับ Excel ที่เครื่องพีซีได้อีกด้วย ทำให้การทำงานสะดวกสบาย มากยิ่งขึ้น โดยการล็อกอินเข้าใช้งานในเว็บไซต์ Google ด้วย Google account หรือ gmail จะสามารถเข้าไปทำงานได้ วิธีใช้สเปรดชีต (Spreadsheet) เพื่อสร้างงานเอกสารตอบกลับ สร้างด้วย Google Form สามารถรับข้อมูลจากบุคคลอื่น ๆ ที่กรอกเข้ามาได้ และข้อมูลนั้นจะถูกเก็บบันทึกไว้ในเอกสารงานของเรา ซึ่งสเปรดชีต (Spread Sheet) ตัวนี้เองจะมีประโยชน์มากในการนำไปใช้งาน เช่น ข้อมูลผลการเรียนของนักเรียน บัญชีรายรับรายจ่าย สร้าง

แผนภูมิเพื่อนำเสนอข้อมูล รวมไปถึงฟอร์มหรือแบบสอบถาม แบบทดสอบออนไลน์สำหรับเก็บข้อมูล เป็นต้น สามารถเปิดแก้ไขไฟล์สเปรดชีต (Spreadsheet) ล่าสุดได้ทันที แชร์และทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ภายในสเปรดชีต (Spreadsheet) เดียวกัน รองรับการจัดการกับตาราง ไม่ว่าจะเป็นการเรียงลำดับ บวก ลบ คูณ หาร หรือฟังก์ชั่นอื่นๆ ที่ควรจะมีในสเปรดชีต (Spreadsheet) โปรแกรม Excel และ Google Sheets สามารถทำงานได้โดยไม่ได้เชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ต รองรับการเปิดไฟล์สเปรดชีต (spreadsheet) แบบต่าง ๆ มากมาย และมีลักษณะเด่น ดังนี้

2.7.1 สร้างสเปรดชีต (spreadsheet) ใหม่ เปิดและแก้ไขสเปรดชีต (spreadsheet) จากเครื่องใดก็ได้ ที่ใดก็ได้ จากทางหน้าเว็บ หรืออุปกรณ์อื่น

2.7.2 แชร์สเปรดชีต (Spreadsheet) และทำงานร่วมกันกับคนอื่นๆ บนสเปรดชีต (spreadsheet) เดียวกัน และในเวลาเดียวกัน

2.7.3 ทำงานได้ทุกเวลา แม้ขณะที่ไม่มีอินเทอร์เน็ต

2.7.4 จัดรูปแบบเซลล์ ป้อน/จัดเรียงข้อมูล และการทำงานต่าง ๆ บนสเปรดชีต (spreadsheet)

2.7.5 บันทึกบนระบบคลาวด์ (Cloud) และจะบันทึกการแก้ไขข้อมูลโดยอัตโนมัติ

2.8 ตัววัดประสิทธิภาพของโมเดล (Confusion Matrix)

Confusion Matrix คือ การวัดประสิทธิภาพของเครื่องมือ โดยเฉพาะปัญหาของการจำแนกทางสถิติ เมทริกซ์ความสับสน โดยเลย์เอาต์ตารางที่ช่วยให้มองเห็นประสิทธิภาพของอัลกอริทึม โดยทั่วไปแล้วจะเป็นการเรียนรู้ Supervised Learning แต่ละแถวของเมทริกซ์แสดงถึงอินสแตนซ์ในคลาสจริง (Actual Conditions) ในขณะที่แต่ละคอลัมน์แสดงถึงอินสแตนซ์ในคลาสที่คาดการณ์ (Predicted Conditions) มีขั้นตอนทำงานตามภาพประกอบที่ 2.11

		Predicted condition	
	Total population = P + N	Positive (PP)	Negative (PN)
Actual condition	Positive (P)	True positive (TP), hit	False negative (FN), type II error, miss, underestimation
	Negative (N)	False positive (FP), type I error, false alarm, overestimation	True negative (TN), correct rejection

ภาพที่ 2.11 ตัวอย่างเมตริกซ์การวัดประสิทธิภาพการจำแนกประเภท

ที่มา: https://en.wikipedia.org/wiki/Confusion_matrix

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อนำเสนอโมเดลใช้ในการอ่านรูปภาพ จับวัตถุเพื่อจำแนกชนิดของงานพวงหรีด และบันทึกผลตามความต้องการของผู้ใช้งาน เพิ่มความสะดวก รวดเร็ว รวมไปถึงการลดขั้นตอน และแรงงานคนในการจัดทำข้อมูล รวมถึงการใช้กับอุปกรณ์ที่มีความสามารถในการประมวลผลในระดับที่ไม่สูงมากนัก ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

ธนดล สิงขรอาสน์ (2564) วิจัยเรื่อง การเรียนรู้เชิงลึกสำหรับการตรวจจับและรู้จำคำบรรยายในวีดิทัศน์ พบว่า ปัจจุบันมีวีดิทัศน์จำนวนมากที่ถูกเผยแพร่ผ่านอินเตอร์เน็ตในช่องทางต่าง ๆ เช่น Youtube และ Facebook มีผู้ชมบางส่วนที่มีปัญหาในการรับรู้ข้อมูลจากวีดิทัศน์ เนื่องจากปัญหาทางด้านภาษา หรือมีปัญหาด้านการฟัง ดังนั้นคำบรรยายจึงถูกเพิ่มเข้ามาในวีดิทัศน์ ในวิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอถึงการนำวิธีการเรียนรู้เชิงลึกมาใช้โดยใช้วิธีโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน (CNN) ร่วมกับวิธีหน่วยความจำระยะสั้น ระยะยาว (LSTM) ซึ่งเรียกว่า CNN-LSTM เพื่อนำมารู้จำคำบรรยายจากวีดิทัศน์ โดยได้สร้างตัวอย่างต้นแบบ CNN ที่มีจำนวน 16 ชั้น โดยชั้นสุดท้ายเป็นการย่อขนาด โดยใช้ค่าสูงสุด (Max-pooling) ก่อนที่จะส่งเข้า LSTM โดยในการเรียนรู้นั้นได้ใช้รูปภาพคำบรรยาย ที่มีรูปแบบ ขนาด และพื้นหลังที่หลากหลาย แล้วใช้การจำแนกการเชื่อมต่อชั่วคราว (CTC loss) ในการคำนวนหาค่า loss และถอดรหัสเป็นผลลัพธ์สำหรับข้อมูลที่นำมาใช้ในการเรียนรู้นั้น ได้จากการรวมรวม 24 วีดิทัศน์จาก Youtube และ Facebook ที่มีคำบรรยายภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลขไทย และตัวเลขอารบิก ซึ่งมีทั้งหมด 157 ตัว เพื่อนำมาถอดรหัสข้อมูลในชุดรูปภาพนั้นมีทั้งหมด 4,224 รูป ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดที่น้อยที่สุดคือ 11.06%

นุชศิริ ทวีชอบ (2564) วิจัยเรื่อง แอปพลิเคชันสำหรับการจำแนกยาโดยใช้วิธีการเรียนรู้เชิงลึก พบว่า ปัจจุบันการใช้ยาเป็นปัญหาอย่างมากสำหรับผู้พิการทางสายตาและผู้สูงอายุ โดยปัญหาที่พบคือไม่สามารถจำแนกเม็ดยาได้ ทำให้เกิดความผิดพลาดในการใช้ยาซึ่งเป็นอันตรายอย่างมาก จึงเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนางานวิจัยนี้เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้นำเทคนิควิธีการเรียนรู้เชิงลึก โดยใช้ Tensorflow Lite มาช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้กับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อใช้ในการจำแนกเม็ดยา มีขั้นตอนสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ การเทรนโมเดลจากภาพถ่ายเม็ดยาจานวน 21 ชนิด และการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อนำโมเดลที่เทรนแล้วมาใช้งาน ผลการทดลองสรุปได้ว่า แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องในการทดสอบเม็ดยา 79.41 เปอร์เซ็นต์

เตชินท์ วรสิทธิ์ และคณะ (2565) วิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกสำหรับการรู้จำโรคขอบใบแห้งและโรคไหม้ของข้าว ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ปัจจัยที่ทำให้ข้าวมีคุณภาพและผลผลิตลดลงส่วนหนึ่งมาจากการแพร่ระบาดของโรค โดยโรคที่เป็นสาเหตุอันดับต้น ๆ ได้แก่ โรคขอบใบแห้ง และโรคไหม้ของข้าว มีรายงานการเข้าทำลายข้าวได้ตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงออกรวง สร้างความเสียหายถึง 50% สำหรับโรคขอบใบแห้ง และ 0.4-100% สำหรับโรคไหม้ของข้าว หากมีการวินิจฉัยโรคข้าวได้ถูกต้องและรวดเร็วก็จะสามารถลดความเสียหายของผลผลิตได้ รวมถึงการตัดสินใจเลือกวิธีในการควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้มีวัตุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกสำหรับการรู้จำโรค

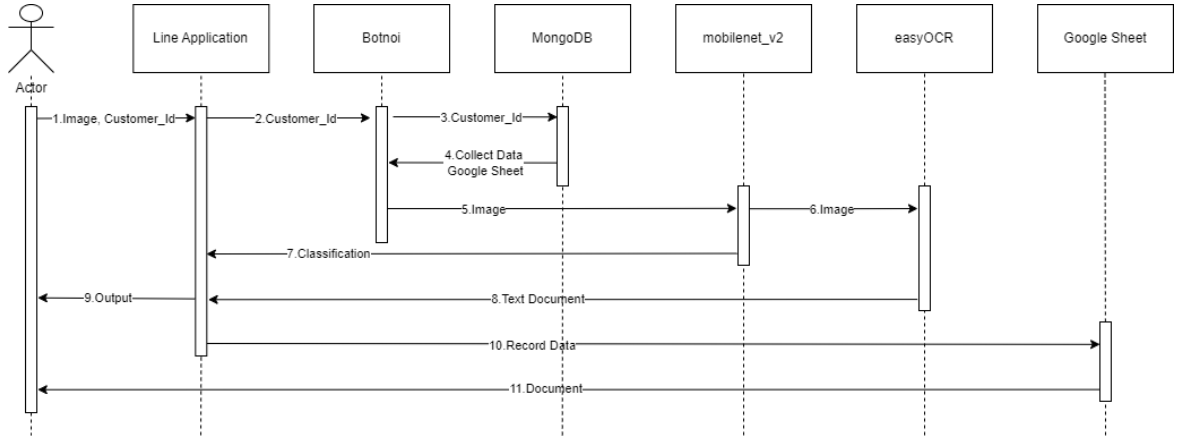
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ขอบใบแห้ง และโรคไหม้ของข้าว และพัฒนาระบบจำแนกชนิดโรคทั้งสองจากภาพถ่าย อาการของโรคในสภาพแปลงนา ผลการทดสอบพบว่าเทคนิคเรียนรู้เชิงลึก YOLOv3 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการรู้จำโรคทั้งสองได้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการจำแนกของโรคขอบใบแห้งและโรคไหม้ของข้าวอยู่ที่ 90.33% และ 86.46% ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อทวนสอบความถูกต้องของระบบที่พัฒนาขึ้นกับภาพถ่ายที่ไม่เคยนำมาใช้ในการพัฒนาระบบ พบว่าความถูกต้องในการจำแนกโรคขอบใบแห้งและโรคไหม้ของข้าว ลดลงเหลือ 87.5% และ 74.0% ตามลำดับ การศึกษานี้มีค่าเฉลี่ยความถูกต้องของระบบ (mean average precision ,mAP) ในการวินิจฉัยทั้งสองโรคอยู่ที่ 79.19% เมื่อเทียบกับงานวิจัยก่อนหน้า ถือว่า YOLOv3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าในการวินิจฉัยภาพอาการของโรคในสภาพแปลงนา และพบว่าหากเพิ่มชนิดโรคในการพัฒนาระบบรู้จะทำให้ค่าความถูกต้องเฉลี่ยของระบบรู้จำลดน้อยลง ซึ่งเป็นผลมาจากคุณภาพของภาพถ่ายลักษณะอาการ รวมถึงความคล้ายกันของลักษณะอาการในหลาย ๆ โรค งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการพัฒนาระบบรู้จำด้วยเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกในการจำแนกชนิดของโรคข้าวด้วยภาพที่มีความถูกต้อง ซึ่งจะนำมาพัฒนาแอปพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือในการจำแนกโรคข้าวด้วยภาพถ่ายควบคู่กับคำแนะนำจากนักวินิจฉัยโรคพืชที่จะรองรับการใช้งานได้จริงของเกษตรกรได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพทันต่อการระบาดของโรค

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อนำเสนอโมเดลใช้ในการอ่านรูปภาพ จับวัตถุเพื่อจำแนกชนิดของงานพวงหรีด และบันทึกผลตามความต้องการของผู้ใช้งาน เพิ่มความสะดวก รวดเร็ว รวมไปถึงการลดขั้นตอน และแรงงานคนในการจัดทำข้อมูล สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจำแนกประเภทพวงหรีดและจัดเก็บคำจากป้ายชื่อ ด้วยภาพถ่ายจากกล้องโทรศัพท์มือถือ ในงานวิจัยได้นำไปใช้ในงานฌาปนกิจเพื่อแยกประเภทของพวงหรีด โดยการสร้างโมเดลด้วยโครงสร้างเครือข่ายประสาทเทียม (Convolutional Neural Network) และเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ดังนี้



ภาพที่ 3.1 Sequence diagram ของโปรแกรม

3.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าและการสร้างแบบจำลอง

งานวิจัยนี้ทำการสร้างแบบจำลอง จากการเตรียมข้อมูลภาพประเภทต่างๆ กำกับภาพแต่แต่ประเภท เพื่อให้แบบจำลองได้เรียนรู้ และทดสอบ จากนั้นจึงสามารถแบ่งประเภทของวัตถุในภาพตามแบบจำลองที่ได้สร้างขึ้นมา ขั้นตอนดังภาพที่ 3.2

ภาพที่ 3.2 ภาพขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

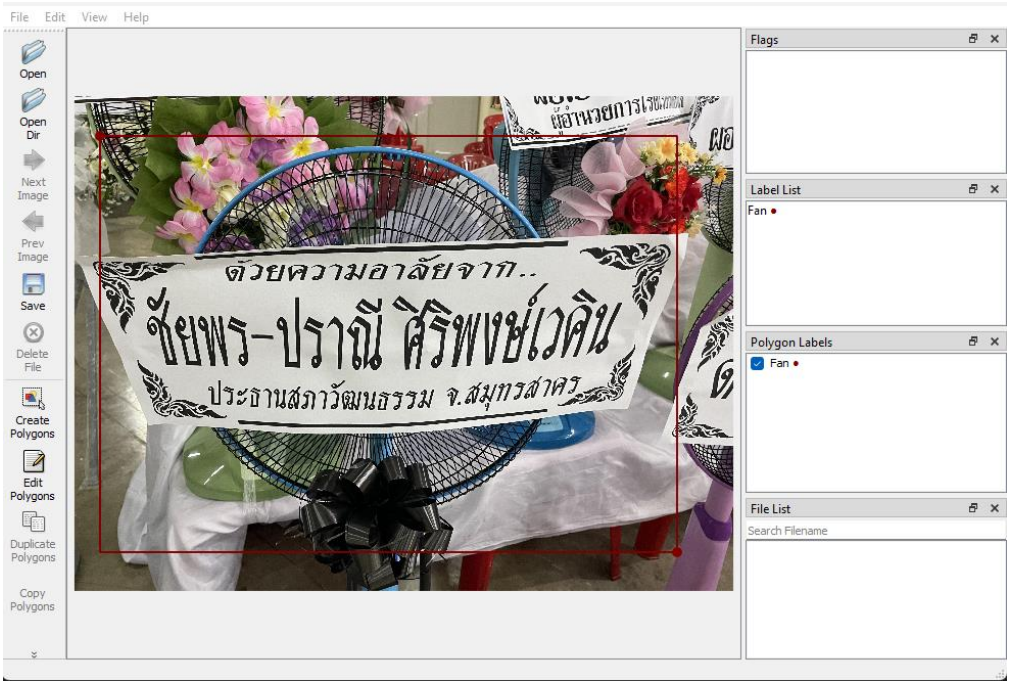
3.1.1 ข้อมูลนำเข้า

รูปถ่ายภาพพวงหรีด โดย สามารถใช้ภาพถ่ายจาก โทรศัพท์มือถือ หรือ กล้องถ่ายภาพอื่นๆ ได้

ภาพที่ 3.3 ตัวอย่างข้อมูลในงานวิจัย

3.1.2 การเตรียมข้อมูล

ทำการกำกับข้อมูลด้วยเครื่องมือ LabelMe โดย ทำการ ตีกรอบ ภายในภาพแล้วทำการ กำกับประเภทของพวงหรีด เพื่อนำไปใช้ในการ สร้างแบบจำลอง ดังรูปที่ 3.4 และ



ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างการใช้ LabelMe

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

เมื่อ ตีกรอบเสร็จเรียบร้อย เราจะได้ ข้อมูล ของ ภาพนั้นๆ เป็น ไฟล์ Json เพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลอง ข้อมูลไฟล์ Json ดังภาพที่ 3.5


```
{
  "version": "5.1.1",
  "flags": {},
  "shapes": [
    {
      "label": "Fan",
      "points": [
        [
          92.66666666666652,
          288.6666666666666
        ],
        [
          3486.0,
          2505.3333333333335
        ]
      ],
      "group_id": null,
      "shape_type": "rectangle",
      "flags": {}
    }
  ],
  "imagePath": "IMG_3485 conv.jpeg",
  "imageData": "",
  "imageHeight": 3024,
  "imageWidth": 4032
}
```


ภาพที่ 3.5 ข้อมูลจาก LabelMe

3.1.3 การสร้างแบบจำลองเพื่อจำแนกประเภทพวงหรีด

เลือกใช้ Model MobileNetV2 ซึ่งเป็นโมเดลที่สำเร็จรูป ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการตั้งค่าต่างๆ ดังนี้

num_classes : 4

image_resizer : 320x320

batch_size : 16

fine_tune_checkpoint_type : detection

num_steps : 50000

score_converter : SIGMOID

learning_rate_base : 0.08

metrics_set : coco_detection_metrics

depth : 128

num_layers_before_predictor: 4

kernel_size: 3

activation : RELU_6

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

3.1.4 การ Train และ Test ข้อมูลให้แบบจำลอง

ทำการแบ่งข้อมูลแต่ละประเภทดังนี้

1) ประเภทพวงหรีด ใช้ข้อมูล 100 ภาพ แบ่ง Train 75 % และ Test 25%

ภาพที่ 3.6 ตัวอย่างภาพประเภทพวงหรีด

2) ประเภทผ้า ใช้ข้อมูล 40 ภาพ แบ่ง Train 75 % และ Test 25%

ภาพที่ 3.7 ตัวอย่างภาพประเภทผ้า

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

3) ประเภทพัดลม ใช้ข้อมูล 40 ภาพ แบ่ง Train 75 % และ Test 25%

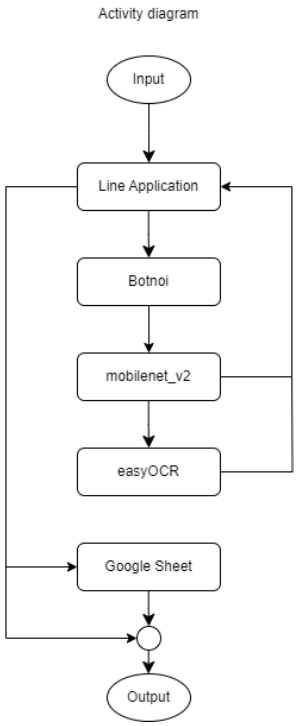
ภาพที่ 3.8 ตัวอย่างภาพประเภทพัดลม

4) ประเภทต้นไม้ ใช้ข้อมูล 40 ภาพ แบ่ง Train 75 % และ Test 25%

ภาพที่ 3.9 ตัวอย่างภาพประเภทต้นไม้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

3.2 การนำไปใช้งาน (Deployment)



ภาพที่ 3.10 ภาพขั้นตอนการทำงานของระบบ

3.2.1 Input Image

ทำการส่งภาพถ่ายที่ต้องการแยกประเภทและจัดเก็บคำ โดย ส่งภาพถ่ายจากกล้องโทรศัพท์ได้ทันที หลังจากนั้นภาพจะถูกแปลงเข้าสู่โมเดลทำนายผล

3.2.2 Line Application

Line application เป็น โปรแกรมที่ใช้เป็น Interface ที่ใช้เป็นตัวกลางในการสื่อสาร โดยจะเป็น Interface ที่ใช้ในการส่งภาพ ข้อมูลผู้ใช้งาน และรับผลของการใช้งาน

3.2.3 MongoDB

MongoDB ฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูล key ของผู้ใช้งานที่ผูกไว้กับ link google sheet

3.2.4 Platform (Botnoi SME Platform)

ผู้ให้บริการที่เราฝากระบบผ่านอินเทอร์เน็ต โดยสามารถเลือกกำลังการประมวลผล เลือกจำนวนทรัพยากร ได้ตามต้องการในการใช้งาน Deploy API โดยไปฝากไว้ที่ Google Cloud Run และมีการฝึกบอทผ่าน Botnoi SME Platform เพื่อที่ทำให้ เกิดการโต้ตอบกับผู้ที่เข้ามาใช้และผูก API ไว้กับ Google Cloud Run

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

3.2.5 Application Programming Interface (Line)

สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการและผู้ใช้ โดยจะส่งข้อมูล รับข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์ของผู้ให้บริการ และ LINE ผ่านการส่งคำขอในรูปแบบ JSON ทำการเชื่อมต่อกับ Line messaging API ด้วย Webhook ผ่านทาง Botnoi SME Platform

3.2.6 Predictions ด้วย Model mobileNet V2

หลังจากที่ข้อมูลผ่านการ Preprocessing แล้วโมเดลจะแสดงค่าการทำนายของประเภทพวงหรีดตามที่ได้กำหนดไว้ในโมเดล

3.2.7 Predictions ด้วย EasyOCR

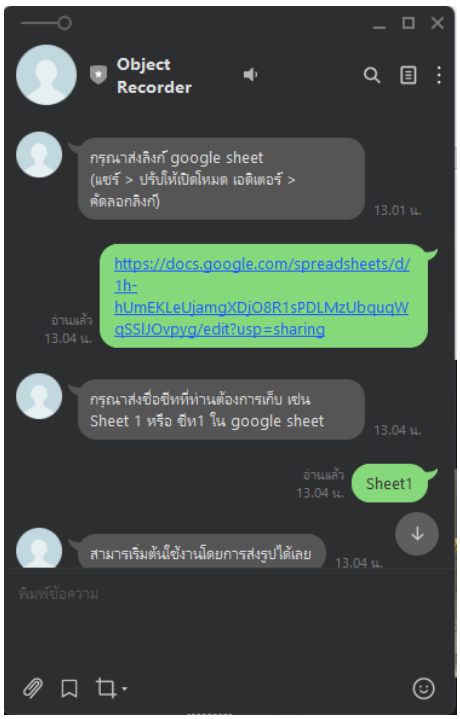
หลังจากที่ข้อมูลผ่านการ Preprocessing แล้วโมเดลจะแสดงค่าการทำนายคำที่อยู่ในแผ่นป้ายของพวงหรีด และทำการแสดงผลลัพธ์ทาง Line

3.2.8 Google Sheet

หลังจากที่ข้อมูลผ่านการ Preprocessing แล้วโมเดลได้ตอบผลลัพธ์แล้ว API จะทำการบันทึกข้อมูลไปยัง Google Sheet ที่ทางผู้ใช้งานได้ลงทะเบียนไว้กับทางระบบ

3.3 ผลการทำงานของ Line Application และ Google Sheet

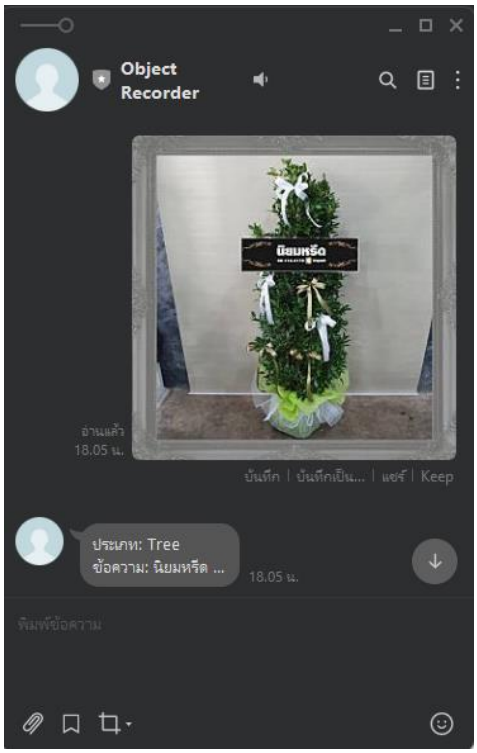
3.3.1 ลงทะเบียน link google sheet สำหรับบันทึกรายงาน



ภาพที่ 3.11 ภาพผลการลงทะเบียนระบบ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

3.3.2 ผลลัพธ์เมื่อส่งรูปภาพให้กับระบบ



ภาพที่ 3.12 ภาพผลลัพธ์การทำงานของระบบ

3.3.3 ผลลัพธ์จากการบันทึกลง Google Sheet

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Wreath	1.0	58	500	29	490	ผักยความอาลัย แผนกชีดวัฒนะ รพ.กรุงเทพ	ด้วยความอาลัย แผนกชีดวัฒนะ รพ.กรุงเทพ	0.3662	https://bn-sme-p	05/05/2023 13:05:05	
2	Tree	0.9969	178	408	53	508	นิยมหรีด ...	นิยมหรีด ...	0.559	https://bn-sme-p	18/05/2023 18:01:30	
3	Tree	0.9969	178	408	53	508	นิยมหรีด ...	นิยมหรีด ...	0.559	https://bn-sme-p	18/05/2023 18:05:07	
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

ภาพที่ 3.13 ภาพผลลัพธ์การบันทึกลง Google Sheet

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.4.1 ภาษา Python programming language

เป็นภาษาระดับสูงเพื่อเน้นให้ผู้ใช้โปรแกรมสามารถอ่านชุดคำสั่งได้ง่าย และมีการประยุกต์ใช้แนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุในตัวภาษา และช่วยให้นักเขียนโปรแกรมสามารถเขียนโปรแกรมที่เป็นระเบียบ อ่านง่าย มีขนาดเล็ก และง่ายต่อการใช้งาน มาพร้อมกับไลบรารีมาตรฐานจำนวนมาก เช่น โครงสร้างข้อมูลแบบซับซ้อน และไลบรารีสำหรับคณิตศาสตร์ เป็นต้น

3.4.2 โปรแกรม Line API

Line Messaging API คือ การสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการ และผู้ใช้ Line ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบสองฝ่ายในห้องแชท Line การส่งคำขอจะใช้ API แบบ JSON Messaging API ทำการเชื่อมต่อระหว่าง User ผ่านทาง Line official account ซึ่ง Messaging API จะสามารถตอบรับเพื่อน รวมถึงส่งข้อความหา User คนอื่น และทาง Line Platform จะทำการส่ง Request มายัง Server ที่ได้ลงทะเบียนผูกไว้กับ Line Account วิธีนี้เรียกว่า Webhook ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกเหมือนกับว่าได้โต้ตอบกับมนุษย์จริง ๆ

3.4.3 โปรแกรม Google Colab

เป็นบริการ Software as a Service (SaaS) โฮสต์โปรแกรม Jupyter Notebook บนคลาวด์ (Cloud) จาก Google โดยสามารถสร้างทำงานบน Notebook เขียนโปรแกรมภาษา Python ได้ฟรี และมี GPU, TPU ให้ใช้ฟรี

3.4.4 Google Cloud Platform

เป็นแพลตฟอร์มที่ให้บริการด้านคลาวด์ (Cloud) ซึ่งจะเป็นรูปแบบ PaaS (Platform as a Service) โดย Google รองรับหลากหลายภาษา สามารถเพิ่มความสามารถในการประมวลผลได้ ยืดหยุ่นตามการใช้งาน

3.4.5 Labelme

เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเตรียมข้อมูล รูปภาพ ซึ่งจะทำการตีกรอบ และระบุตำแหน่ง xmin, ymin, xmax, ymax และ label ของแต่ละวัตถุ (Object) ที่อยู่ในภาพ โดยข้อมูลจะถูกบรรทึกอยู่ในรูปแบบ json

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 4
ผลการวิจัย

จากการวิจัยการจำแนกประเภทของพวงหรีด โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก CNN MobilenetV2 เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลของพวงหรีดที่ส่งมาร่วมงานและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ผู้ใช้งานระบบไว้ในเอกสาร Google Sheet ซึ่งผู้ใช้งานระบบสามารถนำไปทำข้อมูลอื่นๆ ต่อได้ ทั้งนี้เพียงผู้ใช้งานระบบ ส่งภาพพวงหรีด ผ่านการเรียกใช้ Line API ในโทรศัพท์มือถือ ซึ่งผลการทดสอบและวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของโมเดลจับวัตถุ

สร้างโมเดลโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายของพวงหรีดที่อยู่ในงานฌาปนกิจและภาพจากอินเตอร์เน็ต จำนวนทั้งหมด 202 รูปภาพโดยแบ่งออกเป็นทั้งหมด 4 ประเภท การโดยจะแบ่งข้อมูลสำหรับการสอนโมเดล (Training Data) 75% จำนวน 157 รูป และสำหรับการทดสอบโมเดล(Testing Data) 25% จำนวน 45 รูป สามารถสรุปผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยการนำชุดข้อมูลทดสอบมาให้โมเดลทำการจำแนกว่ามีความถูกต้องตามประเภทหรือไม่ ดูได้ตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4.1 สรุปผลการทดสอบประเภทพวงหรีด แบบ วัตถุเดี่ยว

ครั้งที่	จำนวนภาพ	ความถูกต้อง	คิดเป็นร้อยละ	Class Score
1	20	19	95	0.99
2	20	19	95	0.99
3	20	19	95	0.99

จากผลการทดสอบตามตารางที่ 4.1 จากการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 20 รูป ประเภทพวงหรีด แบบ วัตถุเดี่ยว พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 95 จากภาพที่ 4.1 ซึ่งเป็นภาพที่มีการทายผิด ซึ่งทำนายได้ว่าเป็น พัดลม ซึ่งเป็นไปได้ว่า ในภาพ มีส่วนของพัดลมติดเข้ามาจึงทำให้ทำนายผิด และจากภาพที่ 4.2 ซึ่งเป็นภาพที่ทำนายถูกแต่พบว่ามีการทำนายเป็นประเภท ต้นไม้ด้วย แต่คะแนนทายเป็นพวงหรีดมากกว่าจึงทำนายถูกต้อง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างภาพประเภทพวงหรีดที่ทำนายผิด

ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างภาพประเภทพวงหรีดที่ทำนายหลายประเภท

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.2 สรุปผลการทดสอบประเภทพวงหรีด แบบ หลายวัตถุ

ครั้งที่	จำนวนภาพ	ความถูกต้อง	คิดเป็นร้อยละ	Class Score
1	35	34	97	0.96
2	35	34	97	0.96
3	35	34	97	0.96

จากผลการทดสอบตามตารางที่ 4.2 จากการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 35 รูป ประเภท พวงหรีด แบบหลายวัตถุ พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 97 จากภาพที่ 4.3 สามารถจับภาพพวงหรีดในรูป ได้ 2 วัตถุ และทำนายได้ถูกต้อง จากภาพที่ 4.4 สามารถจับภาพพวงหรีดในรูปได้ 1 วัตถุ และทำนายได้ถูกต้อง และภาพที่ 4.5 ไม่สามารถจับภาพพวงหรีดในรูปได้

ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างภาพพวงหรีดที่จับได้หลายวัตถุ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างภาพประเภทพวงหรีดที่จับได้วัตถุเดียว

ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างภาพประเภทพวงหรีดที่ไม่สามารถจับวัตถุได้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.3 สรุปผลการทดสอบประเภทผ้า แบบ วัตถุเดี่ยว

ครั้งที่	จำนวนภาพ	ความถูกต้อง	คิดเป็นร้อยละ	Class Score
1	40	40	100	0.99
2	40	40	100	0.99
3	40	40	100	0.99

จากผลการทดสอบตามตารางที่ 4.3 จากการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 40 รูป ประเภทผ้า แบบวัตถุเดี่ยว พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 100 จากภาพที่ 4.6 ซึ่งเป็นภาพที่ทำนายถูกแต่พบว่ามีการทำนายเป็นประเภท กล่องพัดลมด้วย แต่คะแนนทายเป็นพวงหรีดมากกว่าจึงทำนายถูกต้อง จากภาพที่ 4.7 ภาพที่จับวัตถุประเภทผ้าได้และทำนายถูกต้อง

ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างภาพประเภทผ้าที่ทำนายได้หลายประเภท

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาพที่ 4.7 ตัวอย่างภาพประเภทผ้าที่ทำนายได้ถูกต้อง

ตารางที่ 4.4 สรุปผลการทดสอบประเภทผ้า แบบ หลายวัตถุ

ครั้งที่	จำนวนภาพ	ความถูกต้อง	คิดเป็นร้อยละ	Class Score
1	8	8	100	0.82
2	8	8	100	0.82
3	8	8	100	0.82

จากผลการทดสอบตามตารางที่ 4.4 จากการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 8 รูป ประเภทผ้า แบบหลายวัตถุ พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 100 จากภาพที่ 4.8 เป็นภาพที่ทำนายถูกต้องแต่จับได้ 1 วัตถุ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาพที่ 4.8 ตัวอย่างภาพประเภทผ้าที่ทำนายได้ถูกต้องจับได้ 1 วัตถุ

ตารางที่ 4.5 สรุปผลการทดสอบประเภทพัดลม แบบ วัตถุเดี่ยว

ครั้งที่	จำนวนภาพ	ความถูกต้อง	คิดเป็นร้อยละ	Class Score
1	20	20	100	0.98
2	20	20	100	0.98
3	20	20	100	0.98

จากผลการทดสอบตามตารางที่ 4.5 จากการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 20 รูป ประเภทพัดลม แบบวัตถุเดี่ยว พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 100 จากภาพที่ 4.9 ภาพที่จับวัตถุประเภทพัดลมได้และทำนายถูกต้อง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาพที่ 4.9 ตัวอย่างภาพประเภทพัดลมที่ทำนายได้ถูกต้อง

ตารางที่ 4.6 สรุปผลการทดสอบประเภทพัดลม แบบ หลายวัตถุ

ครั้งที่	จำนวนภาพ	ความถูกต้อง	คิดเป็นร้อยละ	Class Score
1	15	20	100	0.99
2	15	20	100	0.99
3	15	20	100	0.99

จากผลการทดสอบตามตารางที่ 4.6 จากการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 15 รูป ประเภทพัดลม แบบหลายวัตถุ พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 100 จากภาพที่ 4.10 ภาพที่จับวัตถุประเภทพัดลมได้ 2 วัตถุ และทำนายถูกต้อง และภาพที่ 4.11 ภาพที่จับวัตถุประเภทพัดลมได้ 1 วัตถุและทำนายถูกต้อง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาพที่ 4.10 ตัวอย่างภาพประเภทพัดลมจับได้ 2 วัตถุและทำนายถูกต้อง

ภาพที่ 4.11 ตัวอย่างภาพประเภทพัดลมจับได้ 1 วัตถุและทำนายถูกต้อง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.7 สรุปผลการทดสอบประเภทต้นไม้ แบบวัตถุเดี่ยว

ครั้งที่	จำนวนภาพ	ความถูกต้อง	คิดเป็นร้อยละ	Class Score
1	40	20	100	0.99
2	40	20	100	0.99
3	40	20	100	0.99

จากผลการทดสอบตามตารางที่ 4.7 จากการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 15 รูป ประเภทต้นไม้แบบวัตถุเดี่ยว พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 100 จากภาพที่ 4.12 ภาพที่จับวัตถุประเภทต้นไม้ได้และทำนายถูกต้อง

ภาพที่ 4.12 ตัวอย่างภาพประเภทต้นไม้ที่จับวัตถุได้และทำนายถูกต้อง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

4.2 ผลการวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของโมเดล OCR

ผลการทดลองจากการใช้ข้อมูลภาพถ่ายของพวงหรีดที่อยู่ในงานฌาปนกิจและภาพจากอินเตอร์เน็ตจำนวนทั้งหมด 20 รูป โดยแบ่งออกเป็นทั้งหมด 2 ประเภท โดยจะแบ่งข้อมูลที่ใช้ดังนี้

1. ข้อมูลขนาดไม่เกิน 1000x1000 จำนวน 10 รูป
2. ข้อมูลขนาดใหญ่ 4000x4000 จำนวน 10 รูป

สามารถสรุปผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพซึ่งมีความถูกต้องหรือไม่ ดูได้ตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4.8 ทดสอบการอ่าน OCR ข้อมูลขนาดไม่เกิน 1000x1000

ที่	รูปภาพ	OCR	Confident			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ร้อยละ
1	พี่เอส พี่ปอ ราชบุรี	เพี่เอส-พี่ปอ.. ราชบุรี	0.43	0.43	0.43	0.43
2	ตชด.สภ.สามโคก	ตชต.สภ. สามโคก	0.79	0.79	0.79	0.79

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) ทดสอบการอ่าน OCR ข้อมูลขนาดไม่เกิน 1000x1000

ที่	รูปภาพ	OCR	Confident			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ร้อยละ
3		อาลัยรักจาก ..ลูกๆ	0.57	0.57	0.57	0.57
4		สำนักงาน ศาลปกครอง	0.55	0.55	0.55	0.55
5		นิยมหรีด	0.99	0.99	0.99	0.99
		02-114-3173	0.99	0.99	0.99	0.99
		@nyw8	0.58	0.58	0.58	0.58

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) ทดสอบการอ่าน OCR ข้อมูลขนาดไม่เกิน 1000x1000

ที่	รปภาพ	OCR	Confident			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 1	ร้อยละ
6		บานสวา แลนดสเคป	0.68	0.67	0.67	0.68
		flower	0.29	0.29	0.29	0.30
		cafe	0.79	0.79	0.79	0.80
7		อานันท์ ปันยารขุน	0.61	0.61	0.61	0.61
8		กายภาขข้า บัด	0.61	0.61	0.61	0.61
		โรงขยาบาล ขางบ่อ	0.44	0.44	0.44	0.44

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) ทดสอบการอ่าน OCR ข้อมูลขนาดไม่เกิน 1000x1000

ที่	รูปภาพ	OCR	Confident			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 1	ร้อยละ
9		กลุ่มงานเวชกรรมสังคม	0.59	0.59	0.59	0.59
		โร่งขยาบาสสมุทรปราการ	0.72	0.72	0.72	0.72
10		ฟไล์มกรองแสงถมิน่า1	0.35	0.35	0.35	0.35

การทดสอบการอ่านข้อความจากรูปภาพ ด้วยข้อมูลรูปภาพขนาดไม่เกิน 1000x1000 พบว่าสามารถตรวจจับข้อความได้ โดยมีค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยในช่วง 0.30 ถึง 0.99 ซึ่งมีความเชื่อมั่นสูงสุด เพียง 1 รายการ คือรายการที่ 5 และ ได้ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด ในรายการที่ 6

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.9 ทดสอบการอ่าน OCR ข้อมูลขนาด 4000x4000

ที่	รูปภาพ	OCR	Confident			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ร้อยละ
1		จ.	0.61	0.57	0.57	0.59
		ขรอนนต์	0.32	0.30	0.30	0.31
		ด้วยความอ	0.86	0.62	0.62	0.70
		เวลัย	0.59	0.68	0.68	0.66
		ครอบคร้า	0.46	0.84	0.84	0.72
2		ด้วยความอาลัยจาก	0.82	0.82	0.82	0.82
		ชู่yเลี้	0.05	0.05	0.05	0.06
		ครอมครัวสกุลเนรมิต	0.95	0.95	0.95	0.95
3		ด้วยความอาลัย	0.84	0.84	0.84	0.84
		d	0.10	0.10	0.10	0.11
		โสภี ศรีวารีรัตน์และครอบครัว	0.62	0.62	0.62	0.62

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) ทดสอบการอ่าน OCR ข้อมูลขนาด 4000x4000

ที่	รูปภาพ	OCR	Confident			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ร้อยละ
4		โรงเรียนบ้านท้องคุ้ง	0.89	0.98	0.98	0.96
5		บุฟเฟต์	0.96	0.96	0.96	0.96
		เอเชีย	0.67	0.67	0.67	0.67
6		รร.บานยกกระบตร	0.95	0.95	0.95	0.95

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.9 ทดสอบการอ่าน OCR ข้อมูลขนาด 4000x4000 (ต่อ)

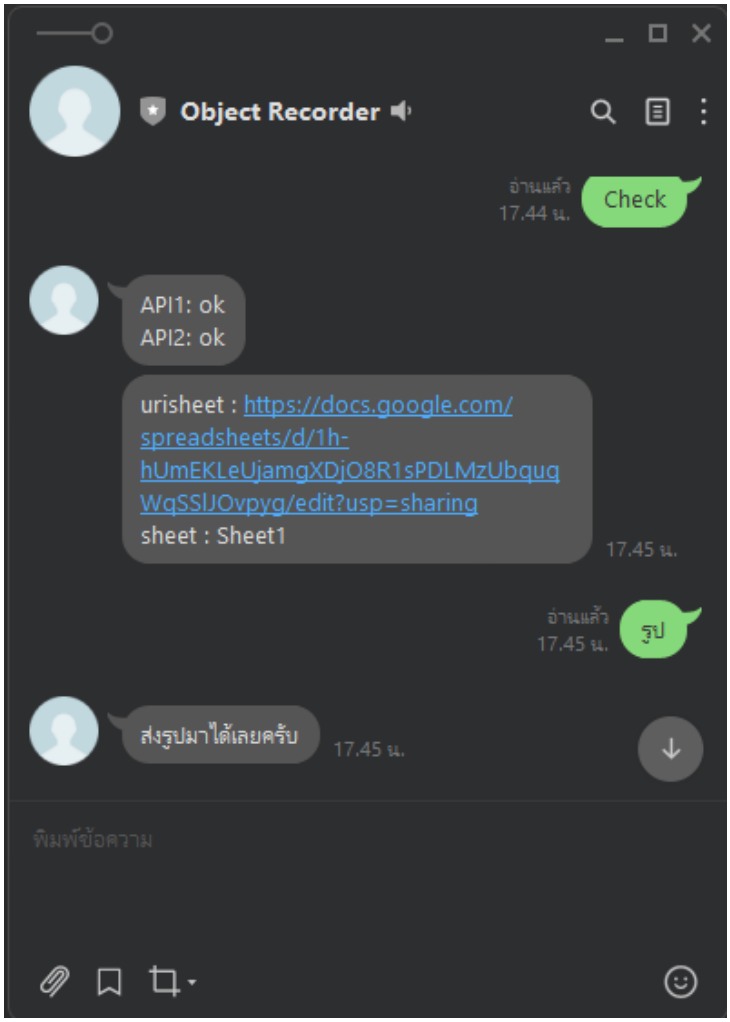
ที่	รูปภาพ	OCR	Confident			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ร้อยละ
7		ครอบครัดธรรม รงคฤทธิ	0.51	0.51	0.51	0.51
8		ครอบครั0อรขน	0.31	0.34	0.32	0.33
		คมรักษา	0.99	0.82	0.82	0.88
9		ด้วยความอาลัย	0.71	0.74	0.74	0.74
		สุวิมส	0.21	0.28	0.28	0.26
		ขบรมมาลี	0.53	0.53	0.53	0.53
10		มึ่งท่าไม้	0.10	0.21	0.21	0.18

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การทดสอบการอ่านข้อความจากรูปภาพ ด้วยข้อมูลรูปภาพขนาด 4000x 4000 สามารถตรวจจับข้อความได้ ซึ่งจะถูกแบ่งออกเป็นคำย่อย ๆ ตามที่จับภาพได้ 1-3 ข้อความ มีข้อความที่อ่านได้ถูกต้อง และไม่ถูกต้อง ซึ่งสามารถตรวจจับข้อความจากรูปภาพ ด้วยภาพที่คมชัดและไม่มีแสงรบกวนจะสามารถจับข้อความบนรูปภาพได้ ค่าความน่าเชื่อถือสูงถึง 0.98

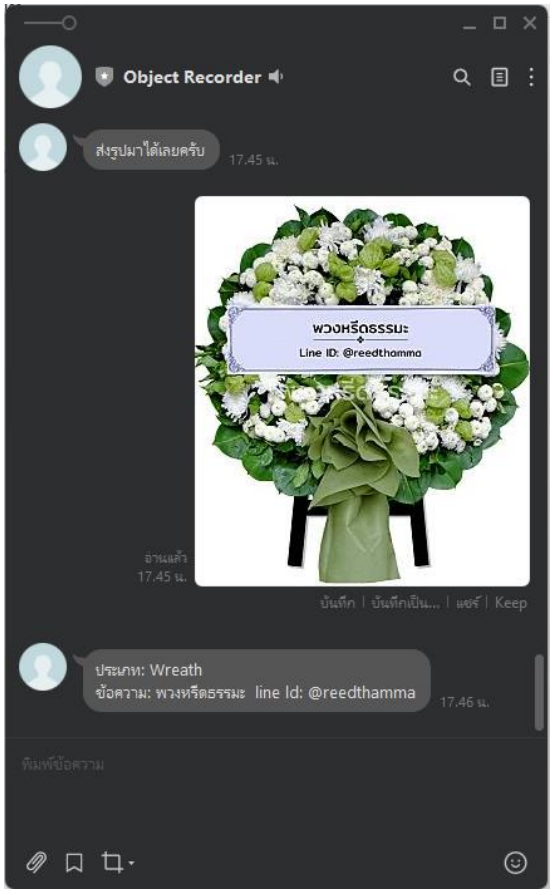
จึงสรุปได้ว่า การทดลองการอ่านข้อความรูปเพื่อเก็บข้อมูลรายการผู้จัดส่งพวงหรีด ยังไม่ถูกต้องและแม่นยำตามที่ต้องการ ด้วยค่าความเชื่อมั่นที่ไม่คง เนื่องจาก คำบางคำเป็นคำเฉพาะจึงทำให้โมเดลไม่มั่นใจในคำตอบ อีกทั้ง อาจเจอ แสงรบกวนจากภายในภาพ จึงทำให้ไม่สามารถทำนายตัวอักษรได้ ทั้งนี้ ภาพที่ใช้ควรเป็นภาพที่มีตัวหนังสือชัดเจน ขนาดของภาพ อาจจะไม่ใหญ่มาก แต่ตัวหนังสือควรชัดเจน เพื่อให้สามารถสกัดตัวอักษรให้ออกมาได้อย่างแม่นยำ

4.3 ผลการใช้งานจริงบน Line Application

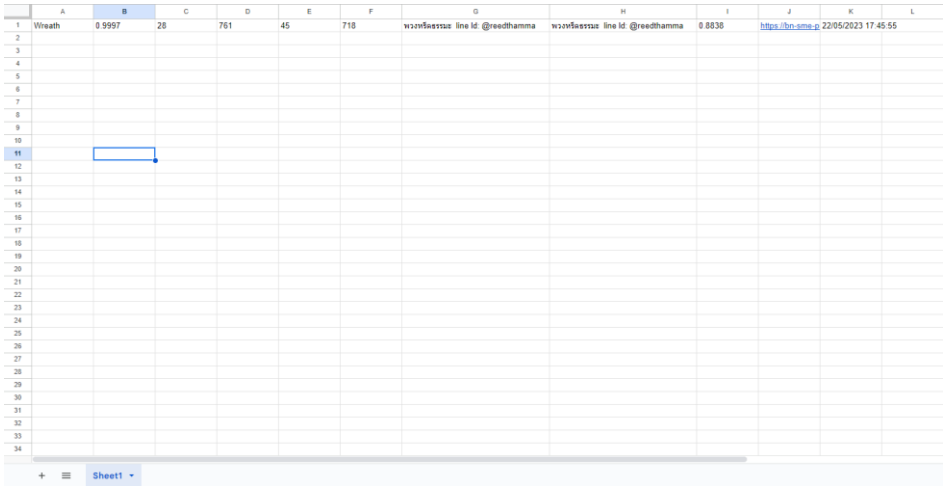


ภาพที่ 4.13 ตัวอย่างจำลองการใช้ระบบ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ภาพที่ 4.14 ตัวอย่างจำลองการใช้ระบบ (ต่อ)



ภาพที่ 4.15 ตัวอย่างรายงานใน Google Sheet เมื่อใช้ระบบ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยการจำแนกประเภทของพวงหรีด โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก CNN MobilenetV2 เพื่อให้ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลของพวงหรีด ที่ส่งมาร่วมงานและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ผู้ใช้งานระบบไว้ในเอกสาร Google Sheet ซึ่งผู้ใช้งานระบบสามารถนำไปทำข้อมูลอื่นๆ ต่อได้ ทั้งนี้เพียงผู้ใช้งานระบบ ส่งภาพพวงหรีด ผ่านการเรียกใช้ Line API ในโทรศัพท์มือถือ ซึ่งผลการทดสอบและวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 20 รูป ประเภทพวงหรีด แบบวัตถุเดี่ยว พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 95.00 จากภาพที่ 4.1 ซึ่งเป็นภาพที่มีการทายผิด ซึ่งทำนายได้ว่าเป็น พัดลม ซึ่งเป็นไปได้ว่า ในภาพมีส่วนของพัดลมติดเข้ามาจึงทำให้ทำนายผิด และจากภาพที่ 4.2 ซึ่งเป็นภาพที่ทำนายถูกแต่พบว่ามีการทำนายเป็นประเภทต้นไม้ด้วย แต่คะแนนทายเป็นพวงหรีดมากกว่าจึงทำนายถูกต้อง

2. ผลการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 35 รูป ประเภทพวงหรีด แบบหลายวัตถุ พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 97.00 จากภาพที่ 4.3 สามารถจับภาพพวงหรีดในรูป ได้ 2 วัตถุ และทำนายได้ถูกต้อง จากภาพที่ 4.4 สามารถจับภาพพวงหรีดในรูปได้ 1 วัตถุ และทำนายได้ถูกต้อง และภาพที่ 4.5 ไม่สามารถจับภาพพวงหรีดในรูปได้

3. ผลการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 40 รูป ประเภทผ้า แบบวัตถุเดี่ยว พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 100 จากภาพที่ 4.6 ซึ่งเป็นภาพที่ทำนายถูกแต่พบว่ามีการทำนายเป็นประเภท กล่องพัดลมด้วย แต่คะแนนทายเป็นพวงหรีดมากกว่าจึงทำนายถูกต้อง จากภาพที่ 4.7 ภาพที่จับวัตถุประเภทผ้าได้และทำนายถูกต้อง

4. ผลการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 8 รูป ประเภทผ้าแบบหลายวัตถุ พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 100 จากภาพที่ 4.8 เป็นภาพที่ทำนายถูกต้องแต่จับได้ 1 วัตถุ

5. ผลการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 20 รูป ประเภทพัดลม แบบวัตถุเดี่ยว พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 100 จากภาพที่ 4.9 ภาพที่จับวัตถุประเภทพัดลมได้และทำนายถูกต้อง

6. ผลการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 15 รูป ประเภทพัดลม แบบหลายวัตถุ พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 100 จากภาพที่ 4.10 ภาพที่จับวัตถุประเภทพัดลมได้ 2 วัตถุและทำนายถูกต้อง และภาพที่ 4.11 ภาพที่จับวัตถุประเภทพัดลมได้ 1 วัตถุและทำนายถูกต้อง

7. ผลการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 15 รูป ประเภทต้นไม้ แบบวัตถุเดี่ยว พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 100 จากภาพที่ 4.12 ภาพที่จับวัตถุประเภทต้นไม้ได้และทำนายถูกต้อง

8. ผลการทดสอบการอ่านข้อความป้ายชื่อจากภาพพวงหรีดจำนวน 20 ภาพ พบว่า มีค่าความถูกต้องแม่นยำในการอ่านค่อนข้างน้อย

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

5.2 การอภิปรายผล

การพัฒนา Line API ใช้งานในโทรศัพท์มือถือ เพื่อจำแนกประเภทพวงหรีดโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก CNN MobilenetV2 สำหรับอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลพวงหรีด หรืออื่นๆ โดยใช้ภาพถ่ายมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการจำแนกประเภทของพวงหรีด ได้ถูกต้อง สามารถจำแนกพวงหรีดได้ถูกต้อง มีความแม่นยำตั้งแต่ ร้อยละ 95.00 ขึ้นไป ส่วนการตรวจอ่านข้อความจากป้ายชื่อที่ติดมากับพวงหรีดยังไม่ถูกต้องแม่นยำเท่าที่ควร ซึ่งระยะใกล้ ไกลในการถ่ายภาพ ความละเอียดของภาพ รวมถึงจำนวนข้อความ ขนาดข้อความ ลักษณะ และรูปแบบของข้อความ จะมีผลต่อความถูกต้อง มีความแม่นยำมากที่สุด คือ การถ่ายภาพที่มีความละเอียด แสงรบกวนน้อย เป็นภาพในมุมตรง ส่วนภาพที่มีความละเอียดสูง โปรแกรมจะแยกรายละเอียดมาก จึงไม่สามารถ ตรวจอ่านข้อความได้ถูกต้อง รวมถึงขนาด และรูปแบบของตัวอักษร พยัญชนะ สระและวรรณยุกต์ ก็จะมีผลต่อความถูกต้อง แม่นยำที่จะเกิดขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะและงานวิจัยในอนาคต

งานวิจัยในอนาคต เพื่อพัฒนาการจำแนกประเภทของพวงหรีด โดยประยุกต์เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก CNN MobilenetV2 เพื่ออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลการอ่านป้ายชื่อผู้ส่งพวงหรีด ได้มีการวางแผนที่จะทดลองด้วย สถาปัตยกรรม CNN แบบอื่น เช่น Fusion Convolutional Neural Network (Fusion CNN) [29] ที่เป็นการรวม CNN ตั้งแต่ 2 input ให้เข้าด้วยกัน รวมไปถึงวิธีในการเตรียมข้อมูล เช่น การปรับขนาดภาพ การลบสิ่งที่ไม่ใช่ข้อความออกจากรูปภาพ การเปลี่ยนสีรูปภาพ [20] การลดรายละเอียดรูปภาพ และ การใช้พจนานุกรมในการหาผลลัพธ์[27] ซึ่งอาจจะสามารถช่วยทำให้การทดสอบมีประสิทธิภาพดีขึ้น แอปพลิเคชันสำหรับตรวจอ่านข้อความโดยใช้ภาพถ่าย ควรเลือกถ่ายภาพที่มีความละเอียด ควรทำให้ระบบสามารถอ่านข้อความทั้งขนาดเล็ก ใหญ่ ทั้งในมุมตรง มุมเอียง ภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ ที่สามารถจับข้อความเป็นพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ที่มีความแตกต่าง และได้หลากหลายมากขึ้นหรือการใช้เสียงช่วยในการบันทึก

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บรรณานุกรม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บรรณานุกรม

[1] เตชิน วรสิทธิ์ และคณะ (2565). “การประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกสำหรับการรู้จำโรคขอบใบแห้งและโรคไหม้ของข้าว”**. วารสารแก่นเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น.** https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj/article/view/249570/173217

[2] ธนดล สิงขรอาสน์ (2564). **การเรียนรู้เชิงลึกสำหรับการตรวจจับและรู้จำคำบรรยายในวีดีทัศน์.** ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

[3] นัศพ์ชาณัณ ชินปัญช์ธนะ (2552). **การจำแนกความหมายภาพด้วยการสกัดฟีเจอร์จากโครงสร้างสเกตรีตรอนบนพื้นฐานแนวคิดกราฟลาดับชั้น.** กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

[4] นุชศิริ ทวีชอบ (2564). **แอปพลิเคชันสำหรับการจำแนกยาโดยใช้วิธีการเรียนรู้เชิงลึก.** สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, https://www.researchgate.net/profile/Wiyada-Yawai/publication/349671142_xaepphlikhechansahrabkarcanaekyadoychiwithikarreiynrucheingluk_Application_for_classifying_pills_using_a_deep_learning_method/links/606d74e0299bf13f5d5fc292/xaepphlikhechansahrabkarcanaekyadoychiwithikarreiynrucheingluk-Application-for-classifying-pills-using-a-deep-learning-method.pdf

[5] Abadi, Mart'in, Barham P, Chen J, Chen Z, Davis A, Dean J, et al. Tensorflow: A system for large-scale machine learning. In: 12th $$USENIX$$ Symposium on Operating Systems Design and Implementation ($$OSDI$$ 16). 2016. p. 265–83.

[6] A. D. Torres, H. Yan, A. H. Aboutalebi, A. Das, L. Duan, and P. Rad, (2018). "**Patient Facial Emotion Recognition and Sentiment Analysis Using Secure Cloud with Hardware Acceleration,**" pp. 61-89, doi: 10.1016/B978-0-12-813314-9.00003-7.

[7] A. Ram and C. Reyes-Aldasoro, (2020). "**The Relationship between Fully Connected Layers and Number of Classes for the Analysis of Retinal Images**,"doi: https://arxiv.org/abs/2004.03624.

[8] Arnheim, Rudolph. (1974). **Art and visual perception: a psychology of the creative eye**. Calif. : University of California Press**.**

[9] A. Mikołajczyk and M. Grochowski, "Data augmentation for improving deep learning in image classification problem," 2018 International Interdisciplinary PhD Workshop (IIPhDW), 2018, pp. 117-122, doi: 10.1109/IIPHDW.2018.8388338.

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บรรณานุกรม (ต่อ)

[10] H. Yan and X. Xu, (2020). **"End-to-End Video Subtitle Recognition Via a Deep Residual Neural Network," Pattern Recognition Letters**, vol. 131, pp. 368-375, doi: https://doi.org/10.1016/j.patrec.2020.01.019.

[11] Howard, Andrew & Zhu, Menglong & Chen, Bo & Kalenichenko, Dmitry & Wang, Weijun & Weyand, Tobias & Andreetto, Marco & Adam, Hartwig. (2017). MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications.

[12] J. Gan, W. Wang, and K. Lu, (2020). "**In-Air Handwritten Chinese Text Recognition with Temporal Convolutional Recurrent Network," *Pattern Recognition*,**vol. 97, pp. 107025-107025, doi: https://doi.org/10.1016/j.patcog.2019.107025.

[13] J. Zhang, C. Luo, L. Jin, T. Wang, Z. Li, and W. Zhou. (2020), "Sahan: Scale-Aware Hierarchical Attention Network for Scene Text Recognition," *Pattern Recognition Letters,*vol. 136, pp. 205-211, doi: https://doi.org/10.1016/j.patrec.2020.06.009

[14] M. Sandler, A. Howard, M. Zhu, A. Zhmoginov and L. Chen, "MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks," 2018 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2018, pp. 4510-4520, doi: 10.1109/CVPR.2018.00474.

[15] Mezaris, Vasileios, Kompatsiaris, Ioannis and Strintzis, Michael G. (2003). **An ontology approach to object-based image.** In Proceedings of the IEEE International Conference on on Image Processing.

[16] Peng, Yingshu & Wang, Yi. (2021). An industrial-grade solution for agricultural image classification tasks. Computers and Electronics in Agriculture. 187. 106253. 10.1016/j.compag.2021.106253.

[17] Russell, B.C., Torralba, A., Murphy, K.P. and Freeman, W.T.. (2008). LabelMe : a database and web-based tool for image annotation. **International Journal of Computer Vision**, 77(1-3), 157–173.

[18] S. K. Jemni, Y. Kessentini, and S. Kanoun, (2019). **"Out of Vocabulary Word Detection and Recovery in Arabic Handwritten Text Recognition," *Pattern Recognition*,** vol. 93, pp. 507-520, doi: https://doi.org/10.1016/j.patcog.2019.05.003.

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บรรณานุกรม (ต่อ)

[19] S. L. Rabano, M. K. Cabatuan, E. Sybingco, E. P. Dadios and E. J. Calilung, "Common Garbage Classification Using MobileNet," 2018 IEEE 10th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology,Communication and Control, Environment and Management (HNICEM), 2018, pp.

[20] Tien-Ju Yang, Andrew G. Howard, Bo Chen, Xiao Zhang, Alec Go, Mark Sandler, Vivienne Sze, and Hartwig Adam. **Netadapt: Platform-aware neural network adaptation for mobile applications.** In ECCV, 2018.

[21] Tong He, Zhi Zhang, Hang Zhang, Zhongyue Zhang, Junyuan Xie, Mu Li; Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2019, pp. 558-567

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล ปฐมลักษณ์ เยี่ยมสวัสดิ์

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2561 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิตคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ประวัติการทำงาน

พ.ศ.2565 Software Quality Assurance Engineer SCB Tech X Co., Ltd.