

ระบบ CHATBOT สำหรับจำแนกชนิดสัตว์หิมพานต์จากภาพถ่าย

โดยเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก

A CHATBOT SYSTEM FOR CLASSIFYING HIMMAPAN ANIMAL IMAGES THROUGH A DEEP LEARNING TECHNIQUE

กิตติภูมิ แสงอร่าม

ธนภัทร มังคะจิตร

บทคัดย่อ

การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมถือเป็นหนึ่งในรายได้สำคัญของประเทศไทย ดังนั้นจึงมีความสำคัญอย่างมากในการเพิ่มความน่าสนใจและความรู้เกี่ยวกับวัตถุโบราณหรือสัญลักษณ์ประจำท้องถิ่นให้ทันต่อยุคสมัย ด้วยความก้าวหน้าของปัญญาประดิษฐ์ในการเรียนรู้และจดจำวัตถุโบราณและเทคโนโลยี Chat Bot สำหรับการให้ข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุโบราณเหล่านั้น อย่างไรก็ตามพบปัญหาความหลากหลายของสัตว์หิมพานต์ในประเทศไทย ดังนั้นงานนี้จึงนำเสนอระบบ Chat bot สำหรับจำแนกชนิดของสัตว์หิมพานต์ในพิพิธภัณฑ์สถาน โดยการสร้างแบบจำลองขนาดเล็กแยกตามพิพิธภัณฑ์โดยใช้เทคนิค MobileNetV2 และเพิ่มความหลากหลายของภาพถ่ายโดยใช้เทคนิค Data Augmentation ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงมากโดยให้ค่าความถูกต้องที่ 98% สำหรับการทำนายสัตว์หิมพานต์ 8 ชนิดในพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนคร รวมถึงการทดสอบระบบ chat bot ผ่าน Line ที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับภาพถ่ายจากกล้องโทรศัพท์มือถือซึ่งให้ความสะดวกในการใช้งานระบบ ดังนั้นจึงสามารถนำแนวทางจากงานนี้ไปประยุกต์ใช้กับพิพิธภัณฑ์หรือโบราณสถานอื่นเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมให้น่าสนใจมากขึ้นและสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การจำแนกสัตว์หิมพานต์ การเรียนรู้เชิงลึกระบบ CHATBOT

ABSTRACT

Cultural tourism plays a crucial role in generating sustainable incomes for Thailand. More importantly, knowledge about ancient or cultural objects must be promoted. With the advancement of artificial intelligence techniques, effective object recognition models can be constructed. Meanwhile, a Chatbot provides a convenient way for tourists to get more information. Unfortunately, there are some problems found on the diversity of ancient creatures especially Himmapan animals in Thailand. This study presents a Chatbot system for identifying Himmapan creatures in the museums using deep learning techniques. For each particular museum, a small-scale model was constructed by using MobileNetV2 along with a data augmentation technique to increase the diversity of input photographs. The experimental results showed that our model was able to effectively classify 8 Himmapan animal types in the Bangkok National Museum (98% accuracy). In addition, our model can be flawlessly integrated into Line chatbot which makes our system more convenient to use. Furthermore, this work can be used as a guideline to promote cultural tourism for museums or other ancient sites.

Keywords: Cultural tourism, Himmapan animal, Deep learning, Chatbot system

บทนำ

งานศิลปะในแต่ละภูมิภาคหรือสถานที่ที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากหลายความเชื่อและวัฒนธรรม โดยตามความเชื่อของศิลปวัฒนธรรมไทยได้รับอิทธิพลมาจากศาสนาพุทธ ซึ่งรวมไปถึงเรื่องราวทางพุทธศาสนา ที่มีเรื่องราวสัตว์ตามคติเรื่องโลกและจักรวาลซึ่งมีเขาพระสุเมรุเป็นศูนย์กลาง ล้อมรอบด้วยเขาสิบบริรักษ์และสัตว์นานาพันธุ์ซึ่งเรียกว่า “สัตว์หิมพานต์” ซึ่งสามารถจำแนกออกได้มากกว่า 100 ชนิด และในแต่ละชนิดที่นำมาสร้างงานศิลปะจะมีการประยุกต์ให้แตกต่างกันตามแต่ละภูมิภาค โดยทั่วไปแล้วเราไม่สามารถทราบว่าเป็นชนิดไหนได้เนื่องจากด้วยลักษณะมีความแตกต่างในรูปทรง และลายเส้นซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละภูมิภาคจึงเห็นได้ว่าเราสามารถสร้างความน่าสนใจในศิลปวัฒนธรรมไทยให้นักท่องเที่ยว และเยาวชนให้หันมาเรียนรู้ถึงที่มาและเรื่องราวของงานศิลปะ เพื่อการรักษาและสร้างมูลค่าให้ศิลปไทย เช่น หงส์ หรือ กินรี มีความแตกต่างกันอย่างไร มีที่มาและ

ความเชื่อในการประดับอย่างไร โดยตามชิ้นงานศิลปะนั้นมักจะไม่มีป้ายบอกชื่อติดอยู่ และต้องใช้แรงงานคนในการตอบคำถาม เนื่องจากข้อจำกัดในการจัดแสดง ทั้งนี้เทคโนโลยีสามารถทำให้เราจำแนกสิ่งต่างๆ ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น การท่องเที่ยวตามสถานที่ต่างๆ สามารถทำได้โดยใช้แรงงานคนน้อยลง ประหยัดทรัพยากรธรรมชาติมากยิ่งขึ้น และสร้างการยอมรับให้กับเยาวชนซึ่งเป็นยุคของเด็กที่เกิดมาพร้อมกับเทคโนโลยี (Digital Native) เพื่อนำไปต่อยอดสร้างสรรค์จากองค์ความรู้ที่เข้าถึงง่าย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโมเดลเพื่อนำมาใช้งานในหน่วยงานตามความเหมาะสม ได้แก่ การนำเทคนิค Transfer Learning (Milicevic, M., Zubrinic, K., Grbavac, I., & Keselj, A., 2019) มาใช้เพื่อทำให้โมเดลขนาดเล็กมีประสิทธิภาพ และเทคนิคการเตรียมข้อมูลโดยการทำ Data Augmentation (Perez, L., & Wang, J., 2017) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของโมเดล รวมไปถึงงานวิจัยเรื่องโมเดลที่มีขนาดเล็กและสามารถนำไปใช้โดยไม่ต้องพึ่งการใช้หน่วยประมวลผลขนาดใหญ่ โดยงานวิจัยนี้เป็นการนำเทคนิคที่กล่าวมา มาประยุกต์ใช้งานให้เหมาะสมกับความต้องการของหน่วยงาน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมเดลจำแนกชนิดของสัตว์หิมพานต์ในสถานที่ที่กำหนดเช่น วัด พิพิธภัณฑสถาน หรือแหล่งท่องเที่ยว เพื่อเพิ่มศักยภาพให้การท่องเที่ยวไทย โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ที่เรียกว่า Convolutional Neural Network (CNN) โดยเลือกใช้โมเดลที่มีขนาดเล็กและมีประสิทธิภาพที่ดีชื่อ MobileNetV2 (Sandler, M., Howard, A.G., Zhu, M., Zhmoginov, A., & Chen, L., 2018) จำแนกผ่าน Application Programming Interface (API) เพื่อแสดงผลทางหน้าจอโทรศัพท์ผ่านแอปพลิเคชัน Line โดยการทำงานจะมีการรับรูปภาพผ่านแอปพลิเคชัน จากนั้นมีการเรียกใช้โปรแกรม (Application Programming Interface) ที่อยู่บนเซิร์ฟเวอร์ เพื่อจำแนกชนิดของภาพ (Image Classification) และส่งผลกลับมาให้ผู้ใช้ ผลที่ได้จากการวิจัย พบว่าโมเดลที่เลือกใช้สามารถจำแนกชนิดของวัตถุตามชนิดที่กำหนดได้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อนำเสนอโมเดลใช้ในการจำแนกชนิดของงานศิลปะ ตามความต้องการของหน่วยงานเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับกลุ่มเยาวชนและภาคการท่องเที่ยว เพิ่มความสะดวก รวมไปถึงลดทั้งแรงงานคนและทรัพยากรธรรมชาติ

ขอบเขตงานวิจัย

1. สถานที่ภายในพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนคร
2. จำนวนประเภทสัตว์หิมพานต์ 8 ชนิด
3. กำหนดมุกกลิ้งจากด้านหน้าหรือด้านข้างของวัตถุ

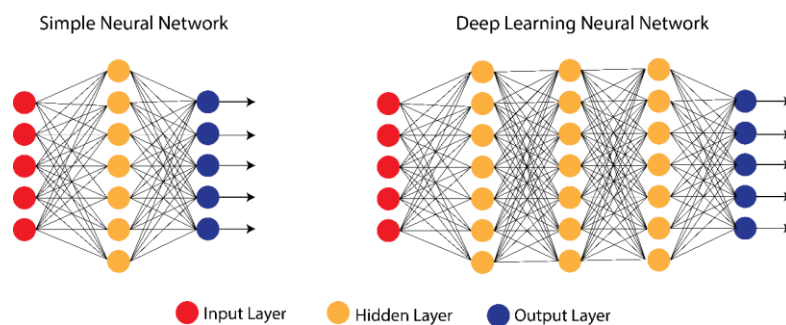
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อลดการทำงานของเจ้าหน้าที่
2. เพื่อเป็นเครื่องมือในการสร้างความน่าสนใจในการท่องเที่ยว
3. ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning)

การเรียนรู้เชิงลึกเป็นแขนงย่อยของการเรียนรู้ของเครื่อง ซึ่งแต่ละงานแบ่งย่อยและ กระจาย ไปยังแต่ละอัลกอริทึมของการเรียนรู้ของเครื่องที่ถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบของลำดับชั้นที่ ต่อเนื่องกัน โดย ในแต่ละชั้น(Layer)ถูกสร้างขึ้นตามผลลัพธ์จากชั้นก่อนหน้า จากนั้นแต่ละชั้นประกอบกันเป็นโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งเหมือนกับวิธีการกระจายการแก้ปัญหาของเซลล์ ประสาทในสมองมนุษย์ หรือเรียกได้ว่าเป็นการสะท้อนการทำงานของสมองคน อัลกอริทึมของการเรียนรู้เชิงลึกนั้นคล้ายกับการทำงานของโครงสร้างระบบประสาท โดยที่แต่ละเซลล์ประสาท เชื่อมต่อซึ่งกันและกัน รวมถึงมีการส่งข้อมูลระหว่างเซลล์ประสาท



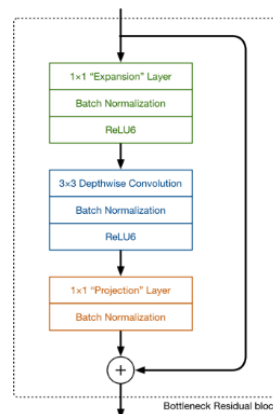
ภาพที่ 1 ตัวอย่างโครงสร้างเลเยอร์ของแบบจำลองการเรียนรู้เชิงลึก

ที่มา (Vithan Minaphinant - 2018)

2. CNN MobileNetV2

Convolutional neural network (CNN) เป็นเฟรมเวิร์คที่ถูกออกแบบมาเพื่อการจำแนกวัตถุตามความต้องการของผู้ใช้ พัฒนาโดยบริษัท Google เพื่อตอบโจทย์ปัญหาของโมเดล CNN ทั่วไปที่มีขนาดใหญ่ และต้องใช้ทรัพยากรต่างๆในการประมวลผล เช่น หน่วยความจำและหน่วยประมวลผลที่มีประสิทธิภาพสูง

MobileNetV2 ถูกพัฒนาขึ้นมาจาก MobileNet ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการใช้ทรัพยากร มีขนาดเล็ก ทำงานได้เร็ว แม้จะความแม่นยำจะลดลงไปบ้างเมื่อเทียบกับโมเดลที่มีขนาดใหญ่ แต่ก็อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ซึ่งมักนิยมใช้กับอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก เช่น โทรศัพท์มือถือ โดยมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ใน V2 ทำให้จำนวนช่องสัญญาณมีขนาดเล็กลง โดย Projection Layer ฉายข้อมูลที่มีมิติข้อมูล (ช่องสัญญาณ) จำนวนมากให้เป็นเทนเซอร์ที่มีจำนวนมิติที่ต่ำกว่า

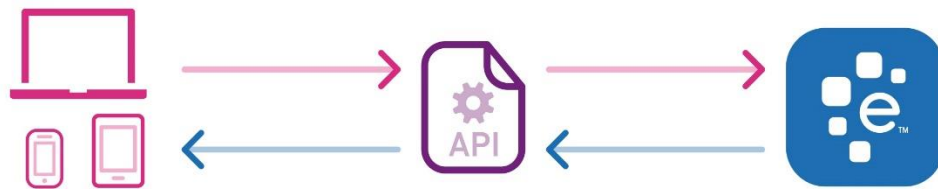


ภาพที่ 2 โครงสร้างเลเยอร์ของโมเดล MobilenetV2

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

3. Application Programming Interface (API)

คือการเชื่อมต่อจากระบบหนึ่งไปสู่อีกระบบหนึ่ง เพื่อให้ซอฟต์แวร์ภายนอกเข้าถึงและ
อัปเดตข้อมูล API เป็นตัวกลางที่จะทำให้คอยรับคำสั่งต่าง ๆ ประมวลผลและกระทำข้อมูลส่งกลับคืน
โดยอัตโนมัติ เพื่อการอำนวยความสะดวก ลดกำลังคน และลดความผิดพลาดลง

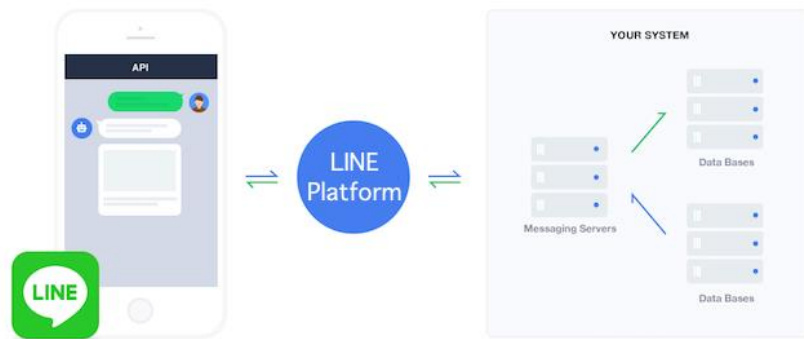


ภาพที่ 3 ภาพการเชื่อมต่อของ API

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

4. Line Notifications

Line Notifications หรือ Line Messaging API คือ การสื่อสารระหว่างบริการของคุณและ
ผู้ใช้ LINE เป็นการสื่อสารแบบสองฝ่าย มี Messaging API จะส่งและรับข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์ของที่
กำหนดและแอปพลิเคชัน LINE ผ่านทางเซิร์ฟเวอร์ของทางไลน์ การส่งคำขอจะใช้ API แบบ JSON
Messaging API ทำการเชื่อมต่อระหว่าง user ผ่านทาง LINE official account ที่เราตั้งไว้หรือส่งออกจาก
จาก server ที่กำหนดไว้ได้ในรูปแบบ interactive ได้ตอบ การใช้งาน Messaging API ทำได้โดยผู้ใช้
จะต้องเชื่อมต่อกับ LINE Platform และเมื่อ มี user เพิ่ม account LINE เป็นเพื่อนหรือส่งข้อความมาหา
ทาง LINE Platform จะทำการส่ง request มายัง server ที่เราลงทะเบียนผูกไว้กับ LINE account นั้นทันที
วิธีนี้เรียกว่า Webhook ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกเหมือนกับว่าได้โต้ตอบกับคนจริงๆ



ภาพที่ 4 ภาพการเชื่อมต่อ Line Messaging API

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

5. ตัววัดประสิทธิภาพของโมเดล (Confusion Matrix)

Confusion Matrix คือ การวัดประสิทธิภาพของเครื่องและโดยเฉพาะปัญหาของการจำแนกทางสถิติ เมทริกซ์ความสับสน โดยเฉลี่ยเอาต์ตารางที่ช่วยให้มองเห็นประสิทธิภาพของอัลกอริทึม ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะเป็นการเรียนรู้ Supervised Learning แต่ละแถวของเมทริกซ์แสดงถึงอินสแตนซ์ในคลาสจริง (Actual Conditions) ในขณะที่แต่ละคอลัมน์แสดงถึงอินสแตนซ์ในคลาสที่คาดการณ์ (Predicted Conditions)

		Predicted condition	
		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 5 ตัวอย่างเมทริกซ์การวัดประสิทธิภาพการจำแนกประเภท

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

6. Data Augmentation (Jason Wang , Luiz Perez, 2017)

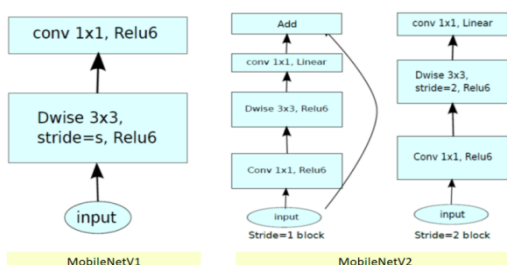
งานวิจัยเรื่องการนำ Data Augmentation เพื่อสร้างโมเดลการแจกภาพ โดยปัญหาที่มักจะมีพบในการสร้างโมเดลที่มีประสิทธิภาพคือ จำนวนข้อมูลไม่พอ โดยในงานวิจัยเป็นการกล่าวถึงในทางการแพทย์ที่ข้อมูลมักจะเป็นความลับ จึงไม่สามารถหาข้อมูลที่เพียงพอได้จึงมีการนำเทคนิคพื้นฐานในการตัดต่อภาพเช่น Cropping ,Rotating และ Flipping โดยได้นำมาทดลองในชุดข้อมูล ImageNet เพื่อเปรียบเทียบผล โดยผลที่ได้คือโมเดลที่ไม่ได้ใช้ Data Augmentation มีความแม่นยำอยู่ที่ 85.5% และเมื่อมีการทำ Augmentation จะได้ความแม่นยำที่ 89% ในชุดข้อมูล Dog VS Goldfish



ภาพที่ 6 ภาพตัวอย่าง Augmentation ของงานวิจัย

7. MobileNetV2 (Mark Sandler, Andrew Howard , Menglong ZhU, Andrey Zhmoginov , Liang-Chieh Chen, 2018) งานวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของโมเดลที่มีขนาดเล็กแต่ยังคงมีประสิทธิภาพสูงสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย ได้มีการทดสอบด้วย ImageNet สำหรับการจำแนกชนิดภาพ รวมไปถึงการแลกเปลี่ยนระหว่างประสิทธิภาพกับขนาดของโมเดลเพื่อหาความเหมาะสม โดยนำเทคนิค Inverted Residual และ Linear Bottleneck มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพ มีการเริ่มโมเดลด้วยข้อมูลมิติที่น้อยจากนั้นนำไปเพิ่มมิติในเลเยอร์ถัดไปเพื่อสกัดข้อมูลแล้วจึงลดมิติข้อมูลให้มีจำนวนเท่าเดิม

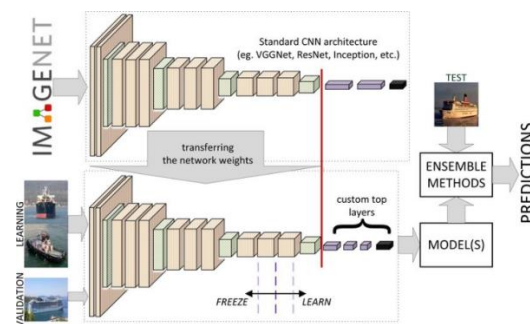
Network	Top 1	Params	MAdds	CPU
MobileNetV1	70.6	4.2M	575M	113ms
ShuffleNet (1.5)	71.5	3.4M	292M	-
ShuffleNet (x2)	73.7	5.4M	524M	-
NasNet-A	74.0	5.3M	564M	183ms
MobileNetV2	72.0	3.4M	300M	75ms
MobileNetV2 (1.4)	74.7	6.9M	585M	143ms



ภาพที่ 7 ภาพตัวอย่างประสิทธิภาพของงานวิจัย และภาพโครงสร้างของโมเดลในงานวิจัย

8. Transfer Learning (Mario Milicevic, Krunoslav Zubrinic, Ivan Grbavac , Ana Kešelj, 2019)

เลือกใช้ Model MobileNetV2 แล้วนำเทคนิค Transfer Learning มาใช้ คือ การนำน้ำหนักที่เรียนรู้จากข้อมูลอื่นเรียบร้อยแล้วมาใช้ต่อ โดยการดัดแปลง Layer ในส่วนหลังเปลี่ยนเป็น Layer ที่เหมาะสมการใช้งาน โดยเราสามารถ Train Layer ใหม่ที่ต้องการ เพื่อลดเวลา และข้อมูลที่ใช้ในการ Train เพราะมี Layer ที่ทำงานได้ถูกต้องอยู่แล้ว ไม่ต้อง Train แบบจำลองตั้งแต่ต้น



ภาพที่ 8 ภาพตัวอย่างของงานวิจัย Transfer Learning

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

1.1 ข้อมูลสภาพอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยาซึ่งมีลักษณะของข้อมูลดังนี้

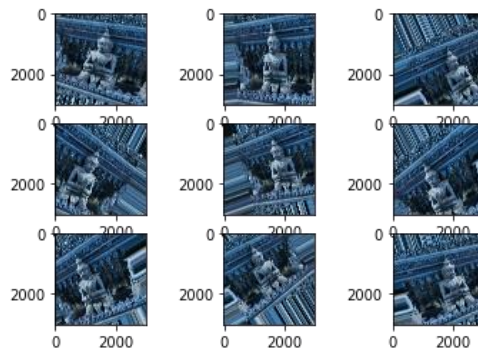
1) รูปถ่ายจากโทรศัพท์มือถือในมุมต่างๆของงานศิลปะในพิพิธภัณฑ์การเตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการสร้างโมเดลงานศิลปะที่ต้องการนำมาจำแนก เนื่องด้วยงานวิจัยนี้ต้องการจำแนกชนิดสัตว์หิมพานต์ ที่มีอยู่ในพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนครจำนวน 8 ชนิด อย่างละ 32 ภาพ ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกัน การเก็บข้อมูลรูปภาพ เนื่องจากโจทย์ของการนำไปใช้ต้องการความกระชับรัดนำไปใช้งานต่อได้ง่ายจึงใช้รูปถ่ายจากโทรศัพท์มือถือในจำนวนที่ไม่มากนัก



ภาพที่ 9 แสดงชุดตัวอย่างข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

2. การเตรียมข้อมูล

- 1) เนื่องจากรูปภาพที่นำเข้ามาไม่สามารถที่จะเข้าสู่ขั้นตอนการสอนโมเดลได้โดยตรง จึงต้องมีการปรับขนาดให้เป็น 224×224
- 2) จำนวนของภาพที่มีไม่มากนักจึงมีความจำเป็นต้องนำเทคนิคการทำ Data Augmentation เพื่อได้รูปเพิ่มขึ้นมาอีกจำนวนหนึ่ง โดยตั้งค่า Rotation range = 40 , Width shift range = 0.2 , height shift range = 0.2 shear range = 0.2 , zoom range = 0.2



ภาพที่ 10 ตัวอย่างข้อมูลที่ผ่านขั้นตอนการเตรียมข้อมูล

3. สร้างแบบจำลองเพื่อจำแนกประเภทสัตว์หิมพานต์

- 1) ทำการสร้างแบบจำลองเลือกใช้ Model MobileNetV2 แล้วนำเทคนิค Transfer Learning มาใช้ คือ การนำน้ำหนักที่เรียนรู้จากข้อมูลอื่นเรียบร้อยแล้วมาใช้ต่อโดยการตัดแปลง Layer

ในส่วนหลังเปลี่ยนเป็น Layer ที่เหมาะตามการใช้งาน โดยเราสามารถ Train Layer ใหม่ที่ต้องการ เพื่อลดเวลา และข้อมูลที่ใช้ในการ Train เพราะมี Layer ที่ทำงานได้ถูกต้องอยู่แล้ว ไม่ต้อง Train แบบจำลองตั้งแต่ต้น

2) คุณสมบัติภาพของโมเดลที่เราสร้าง จากนั้นจึงทำการ Fine-Tuning เพื่อที่จะแก้ไขให้เกิดผลลัพธ์ที่เหมาะสมกับโมเดลมากที่สุด โดยใช้การปรับ Learning rate เพื่อดูค่า Loss Function ที่เหมาะสม

- Fine tune learning rate = 0.00001
- Transfer Learning = ImageNet
- Model = MobileNetV2
- Trainable / Non-Trainable parameters = 501,768 , 2,257,984
- Optimizer = Adam
- Loss= Categorical crossentropy
- Activation = Softmax

ภาพที่ 11 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 ภาษา Python programming language

เป็นภาษาระดับสูงมุ่งเน้นให้ผู้โปรแกรมสามารถอ่านชุดคำสั่งได้โดยง่าย และการประยุกต์ใช้แนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุในตัวภาษายังช่วยให้นักเขียนโปรแกรมสามารถเขียนโปรแกรมที่เป็นระเบียบ อ่านง่าย มีขนาดเล็ก และง่ายต่อการใช้งาน มาพร้อมกับไลบรารีมาตรฐานจำนวนมาก เช่น โครงสร้างข้อมูลแบบซับซ้อน และไลบรารีสำหรับคณิตศาสตร์

4.2 โปรแกรม Line API

Line Messaging API คือ การสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการและผู้ใช้งาน LINE เป็นการสื่อสารแบบสองฝ่าย ในห้องแชท LINE การส่งคำขอจะใช้ API แบบ JSON Messaging API ทำการเชื่อมต่อระหว่าง user ผ่านทาง LINE official account ซึ่ง Messaging API จะสามารถตอบรับเพื่อนรวมถึงส่ง

ข้อความหา user คนอื่นทาง LINE Platform จะทำการส่ง request มายัง server ที่เราลงทะเบียนผูกไว้กับ LINE account วิธีนี้เรียกว่า Webhook ซึ่งมันทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกเหมือนกับว่าได้โต้ตอบกับมนุษย์

4.3 Jupyter Notebook

เป็นเครื่องมือ opensource ที่ใช้ในการสร้างเอกสารที่มีคำอธิบายและ code ที่สามารถ execute ได้ เพื่อทำการทดลองซ้ำและสามารถดูผลการทดลองได้ ทั้ง กับข้อมูลชุดเดิมหรือข้อมูลชุดใหม่ได้ โดย Jupyter สามารถเขียน source code เป็น block สั้นๆ และ เขียนอธิบายแต่ละส่วนด้วย markdown ได้ ซึ่ง Jupyter ได้สร้างระบบ kernel ที่ให้นักพัฒนาเขียน configuration เพื่อใช้งานกับภาษาหรือระบบได้หลากหลาย

4.4 โปรแกรม Google Colab

เป็นบริการ Software as a Service (SaaS) โฮสต์โปรแกรม Jupyter Notebook บน Cloud จาก Google โดยสามารถ สร้าง Notebook เขียนโปรแกรมภาษา Python ได้ฟรีและมี GPU, TPU ให้ได้ใช้ฟรีเหมาะสำหรับงาน Data Science

4.5 Heroku Cloud Platform

เป็นแพลตฟอร์มที่ให้บริการด้านคลาวด์ ซึ่งจะเป็นรูปแบบ PaaS (Platform as a Service) โดย Heroku รองรับหลากหลายภาษา และให้บริการฟรี สามารถที่จะเพิ่มความสามารถในการประมวลผลได้ให้ยืดหยุ่นตามการใช้งาน

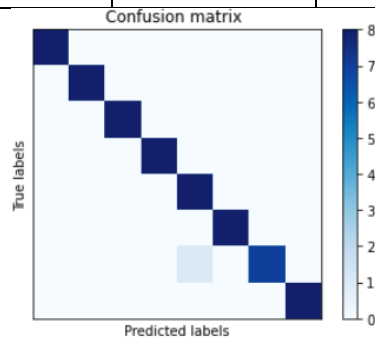
ผลการศึกษา

1. ผลการจำแนกโดยข้อมูลตัวอย่าง

ตารางที่ 1: สรุปผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกรูปภาพ

	precision	recall	f1-score	support
กิ้งก่า	1.00	1.00	1.00	8
กระทิง	1.00	1.00	1.00	8
กระทิงยุง	1.00	1.00	1.00	8
กิ้งก่า	1.00	1.00	1.00	8
นาคประจักษ์	0.89	1.00	0.94	8

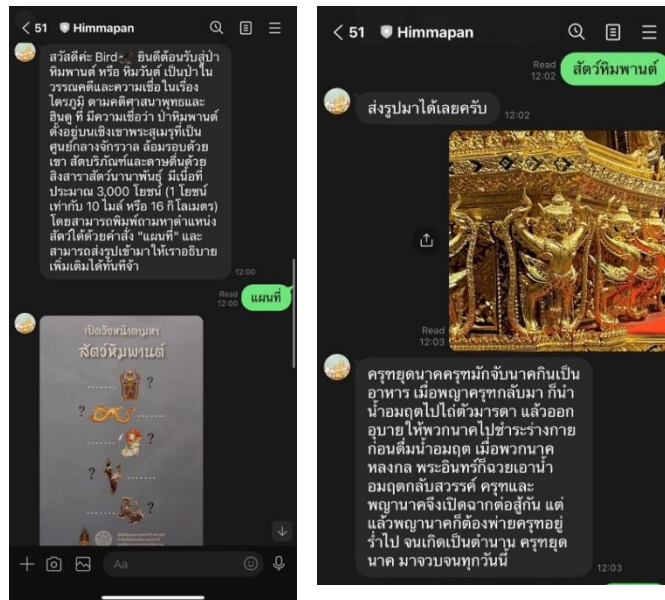
มกร	1.00	1.00	1.00	8
สิงโตจีน	1.00	0.88	0.93	8
หงส์	1.00	1.00	1.00	8
accuracy			0.98	64
macro avg	0.99	0.98	0.98	64
weighted avg	0.99	0.98	0.98	64



ภาพที่ 12 ตาราง Confusion Matrix

จากผลการทดสอบตามตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าการทดสอบด้วยรูปภาพจำนวน 64 รูป 8 ประเภท มีค่า Accuracy อยู่ที่ 0.98 ค่า Precision ที่ 0.99 ค่า recall ที่ 0.98 และค่า F-1 score ที่ 0.98 และจากภาพที่ 4.1 ชนิดที่มีการเกิดการทายผิดคือ นาคประจำทิศ เป็นสิงโตจีนจำนวน 1 รูป เกิดจากรูปที่มุกกล้องที่ผิดปกติ ซึ่งทำนาย Probability ไว้อยู่ที่ 39.4%

2. การแสดงผล



ภาพที่ 13 ตัวอย่างผลจากการจำลองผ่าน Line Application

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอเกี่ยวกับการพัฒนาโมเดลเพื่อช่วยในการจำแนกชนิดสัตว์หิมพานต์ในพิพิธภัณฑ์ เพื่อช่วยในการนำเสนอข้อมูลให้นักท่องเที่ยวที่เข้ามาใช้บริการ โดยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ การสร้างโมเดลการจำแนกประเภทสัตว์หิมพานต์ควรสร้าง 1 โมเดล ต่อ 1 สถานที่ เนื่องจากความแตกต่างด้านอัตลักษณ์ของศิลปะในแต่ละภูมิภาค และโมเดลมีขนาดเล็กสามารถ Train ได้โดยใช้เวลาไม่นาน ผลการทดลองให้ความแม่นยำในการจำแนกชนิดสัตว์หิมพานต์โดยวัดค่า Accuracy ที่ 98% ค่า Precision ที่ 99% ค่า recall ที่ 98% และ f1-score ที่ 98% สำหรับพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนคร ชนิดที่มีการทำนายผิดอาจเกิดจากการที่แสงน้อยทำให้มีความมืดมาก และมุมด้านข้างทำให้โมเดลไม่สามารถทำนายได้

2. ข้อเสนอแนะ

- 2.1 ขยายขอบเขตพื้นที่ครอบคลุมเป็นบริเวณกว้างขึ้น เช่น ถนนราชดำเนิน หรือ คูเมือง
เชียงใหม่ หรือสามารถนำไปใช้ในพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติทั่วประเทศ
- 2.2 เพิ่มจำนวนรูปภาพจากแหล่งต่างๆทั่วประเทศแล้วนำมารวมกันเพื่อสร้างโมเดลที่ดียิ่งขึ้น
- 2.3 เมื่อมีข้อมูลที่มากขึ้น อาจสามารถใช้ร่วมกับรูปสัตว์หิมพานต์ตามงานศิลปะบนพื้นผิวได้

บรรณานุกรม

- Abadi, M., Barham, P., Chen, J., Chen, Z., Davis, A., Dean, J., Devin, M., Ghemawat, S., Irving, G., Isard, M., Kudlur, M., Levenberg, J., Monga, R., Moore, S., Murray, D.G., Steiner, B., Tucker, P.A., Vasudevan, V., Warden, P., Wicke, M., Yu, Y., & Zhang, X. (2016). *TensorFlow: A system for large-scale machine learning*. ArXiv, abs/1605.08695.
- He, T., Zhang, Z., Zhang, H., Zhang, Z., Xie, J., & Li, M. (2019). Bag of Tricks for Image Classification with Convolutional Neural Networks. *2019 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 558-567.
- Milicevic, M., Zubrinic, K., Grbavac, I., & Keselj, A. (2019). *Ensemble Transfer Learning Framework for Vessel Size Estimation from 2D Images*. IWANN.
- Mikołajczyk, A., & Grochowski, M. (2018). Data augmentation for improving deep learning in image classification problem. *2018 International Interdisciplinary PhD Workshop (IIPhDW)*, 117-122.
- Peng, Y., & Wang, Y. (2021). An industrial-grade solution for agricultural image classification tasks. *Comput. Electron. Agric*, 187, 106253.
- Perez, L., & Wang, J. (2017). *The Effectiveness of Data Augmentation in Image Classification using Deep Learning*. ArXiv, abs/1712.04621.

- Sandler, M., Howard, A.G., Zhu, M., Zhmoginov, A., & Chen, L. (2018). MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks. *2018 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 4510-4520.
- Tong He, Zhi Zhang, Hang Zhang, Zhongyue Zhang, & Junyuan Xie, Mu Li. (2019). Bag of Tricks for Image Classification with Convolutional Neural Networks. *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 558-567.