

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. Web Application

Web Application (เว็บแอปพลิเคชัน) คือ Application (แอปพลิเคชัน) ที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อเป็น Browser (เบราว์เซอร์) สำหรับการใช้งาน Webpage (เว็บเพจ) ต่างๆ ซึ่งถูกปรับแต่งให้แสดงผลแต่ส่วนที่จำเป็น เพื่อเป็นการลดทรัพยากรในการประมวลผล ของตัวเครื่องสมาร์ทโฟน หรือ แท็บเล็ต ทำให้โหลดหน้าเว็บไซต์ได้เร็วขึ้น อีกทั้งผู้ใช้งานยังสามารถใช้งานผ่าน Internet (อินเทอร์เน็ต) ได้

การทำงานของ Web Application นั้น จะประกอบไปด้วย 4 ส่วนหลักได้แก่

1. เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เพื่อจัดการคำขอจาก Client ยกตัวอย่าง มือถือ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ไอที เป็นต้น
2. แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ (Application Server) เพื่อจัดการคำสั่ง
3. ฐานข้อมูลสำหรับการจัดการข้อมูล (Database)
4. เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อให้ฝั่งผู้ใช้งานเข้าถึงเว็บแอปพลิเคชันได้

โดยจะมีขั้นตอนการทำงานคือ เมื่อผู้ใช้งานส่งคำขอไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่านอินเทอร์เน็ตของเว็บแอปพลิเคชัน เว็บเซิร์ฟเวอร์จะส่งคำขอไปยังเว็บแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ เว็บแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์จะดำเนินการตามคำสั่งที่ได้รับ จากนั้นจะทำการสร้างผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยเว็บแอปพลิเคชันจะส่งผลลัพธ์ เช่น ข้อมูล ผลงานตามคำสั่งที่ได้รับ กลับไปที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งต่อผลลัพธ์ไปยังอุปกรณ์ที่ส่งคำสั่ง ซึ่งผลลัพธ์จะปรากฏบนหน้าจอหรือส่วนแสดงผลของอุปกรณ์ฝั่งผู้ใช้

ประโยชน์ของ Web Application คือในส่วนของการใช้งานที่สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวกทุกที่ ทุกเวลา ถ้าหากไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ต้องการใช้ Web browser (เว็บเบราว์เซอร์) ก็สามารถใช้งานแอปพลิเคชันประเภทนี้ได้ เหมาะสำหรับอุปกรณ์ที่มีพื้นที่ความจุน้อย รวมถึงมีการอัปเดต แก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ อยู่ตลอดเวลา และใช้งานได้ทุกแพลตฟอร์ม เพราะทางพัฒนามีการปรับปรุงประสิทธิภาพอยู่เสมอ

2. ด้านการทำ Image Processing

2.1 Object Recognition

ศาสตร์เทคโนโลยีด้าน Computer vision ซึ่งเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีหลักของ AI (Artificial Intelligence) ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับการทำการตรวจจับค้นหาวัตถุเป้าหมายที่ต้องการค้นหาภายในรูปภาพ หรือ วิดีโอ เช่น การตรวจสอบลูกฟุตบอลในการแข่งขันกีฬาฟุตบอลเพื่อทำการเก็บข้อมูลสถิติ โดยสามารถแบ่งออกเป็นหมวดหมู่หลักๆ ได้ดังนี้

2.1.1 Image Classification

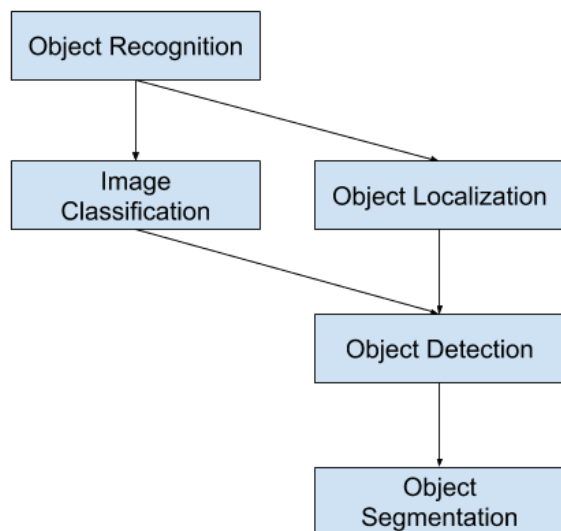
เป็น Algorithm ที่ถูกใช้งานเพื่อที่จะสามารถทำการบ่งบอกหรือทำการจำแนกแยกประเภทของวัตถุต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต ที่เป็นองค์ประกอบภายในรูปภาพหรือวิดีโอ ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลไปใช้งานต่อได้

2.1.2 Object Localization

เป็น Algorithm ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการจำแนกวัตถุ อีกทั้งยังสามารถทำการบ่งบอกถึงตำแหน่งของวัตถุที่เด่นที่สุดภายในรูปภาพหรือวิดีโอที่ต้องการ ประกอบกับการวาดสี่เหลี่ยมที่ปิดล้อมวัตถุ (Bounding box) เพื่อให้สามารถทำการแสดงตำแหน่งของวัตถุที่ต้องการค้นหาภายในภาพ

2.1.3 Object Detection

เป็น Algorithm ที่จะบ่งบอกและจำแนกประเภทของวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตในรูปภาพหรือวิดีโอ ประกอบกับการวาดสี่เหลี่ยมปิดล้อมวัตถุ (Bounding box) โดยการใช้การผสมกันระหว่าง Image Classification และ Object Localization



ภาพที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบและความสัมพันธ์ ของการทำ Object Detection

2.2 Facial recognition system (Face Recognition)

เป็นเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับจดจำใบหน้า โดยใช้หลักการเปรียบเทียบใบหน้าของมนุษย์จากรูปถ่ายหรือวิดีโอ กับใบหน้าบุคคลที่เคยลงทะเบียนไว้ในระบบฐานข้อมูล เพื่อให้ระบบสามารถทำการระบุได้ว่าใบหน้าที่นำมาเปรียบเทียบกับนั้นมีลักษณะเหมือนหรือตรงกับบุคคลใดในฐานข้อมูล โดยมีการใช้งาน Algorithm ในการวิเคราะห์จากองค์ประกอบต่างๆบนใบหน้า โดยหลักการของ Face Recognition คือการสร้างโมเดลที่จะกักเก็บลักษณะเฉพาะต่างๆบนใบหน้าเช่น โครงหน้า ความกว้างของจมูก ระยะห่างระหว่างตาทั้งสองข้าง ขนาดของโหนกแก้ม ความลึกของเบ้าตา รวมถึงพื้นผิวบนใบหน้า (Facial Texture) ในรูปแบบของสมการคณิตศาสตร์หรือที่เรียกว่า “Faceprint” โดยแต่ละคนก็จะมี Faceprint เป็นของตัวเอง โดยระบบจะใช้ Faceprint ในการจำแนกและระบุตัวตนของใบหน้าที่นำมาใช้เปรียบเทียบ

2.3 Object Detection with Detection Transformer (DETR)

เป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Facebook ในปี 2020 ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการทำ Object detection โดยเป็นการประยุกต์เทคโนโลยีระหว่างการทำ CNN และ Transformer ที่มีการทำ

การ Encode และ Decode ข้อมูลภาพให้มีความทำงานที่สอดคล้องร่วมกันเพื่อตรวจสอบวัตถุแต่ละชนิดที่อยู่ภายในภาพ โดยมีหลักการสำคัญดังต่อไปนี้

2.3.1 The backbone

เป็นขั้นตอนการจัดการข้อมูลโดยการนำเอาเทคโนโลยี CNN มาประมวลผลร่วมกับ Positional Encoding และทำการส่งข้อมูลต่อไปในขั้นตอนถัดไป

2.3.2 The Transformer Encoder

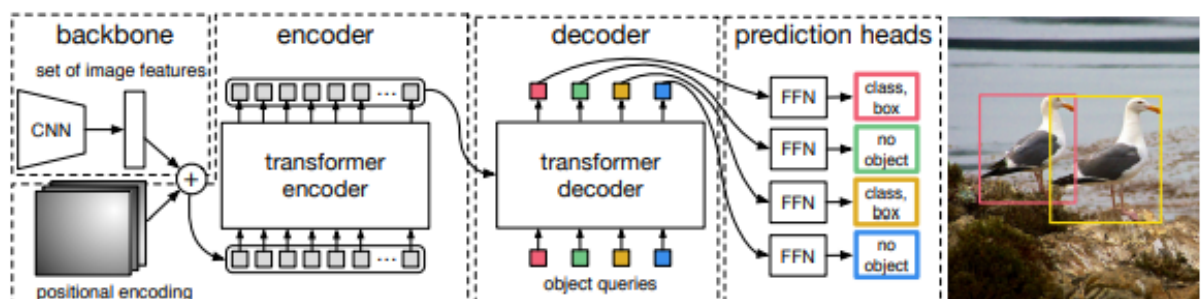
เป็นขั้นตอนการแปลงข้อมูลที่มีอยู่เดิมให้มาอยู่ในลักษณะตามการออกแบบโดยให้มีขนาดและลำดับที่มีความเท่ากัน

2.3.3 The Transformer Decoder

เป็นขั้นตอนการแก้รหัสข้อมูลที่ถูส่งมาในรูปแบบที่ออกแบบไว้

2.3.4 Prediction Feed-Forward Network (FFN)

เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่ได้ไปทำการจำแนกและเปรียบเทียบเพื่อหาว่าวัตถุภายในภาพคือวัตถุชนิดใดพร้อมทั้งมีการทำกรอบภาพ



ภาพที่ 2.2 แสดงการทำ Object Detection with Detection Transformer (DETR)

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Related Works)

3.1 Just Walk-Out Technology and its Challenges: A Case of Amazon Go

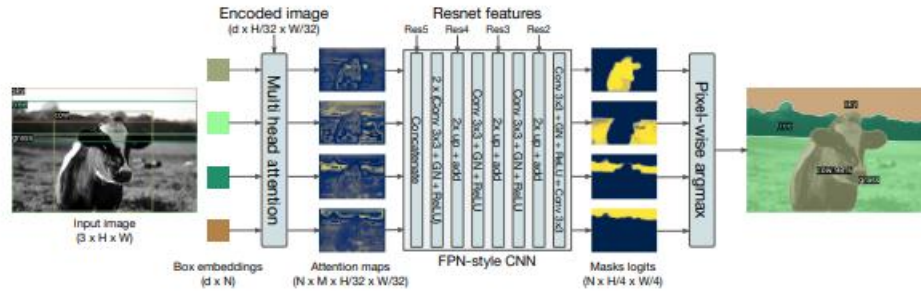
งานวิจัยชิ้นนี้เป็นการวิเคราะห์เชิงลึกของระบบที่ใช้ในการทำงานของ Amazon Go ซึ่งมีความคล้ายคลึงในแง่ของแนวคิดผลลัพธ์ของการใช้งานเมื่อเปรียบเทียบกับโครงงานของทีมพัฒนาประกอบไปด้วยระบบการตรวจจับและตรวจสอบสินค้า ระบบการตรวจจับการเคลื่อนไหวของผู้ใช้งาน การประยุกต์ใช้ความรู้ Deep Learning ที่จำเป็นในการทำระบบจดจำสินค้าและยังบอกถึงปัจจัยที่สำคัญในการตรวจสอบสินค้าและระบบการทำงานภาพรวมของ Amazon Go รวมถึงงานวิจัยชิ้นนี้ยังแสดงข้อมูลอุปกรณ์ที่ใช้ในงานจริงในระบบทั้งด้านระบบอุปกรณ์ Hardware และระบบ Software ตามภาพ

	Person	Shelf	Entrance/Exit
Hardware	Smart Device (Smart Phone)	Cameras, pressure sensors, infrared sensors, scales, volume displacement sensors, light curtains, etc.	2D Barcode
Software	Amazon Go app	Warehouse Management System(WMS)	Customize system

ภาพที่ 2.3 แสดงข้อมูลการใช้งานที่จำเป็นในระบบ Amazon Go

3.2 End-to-End Object Detection with Transformers

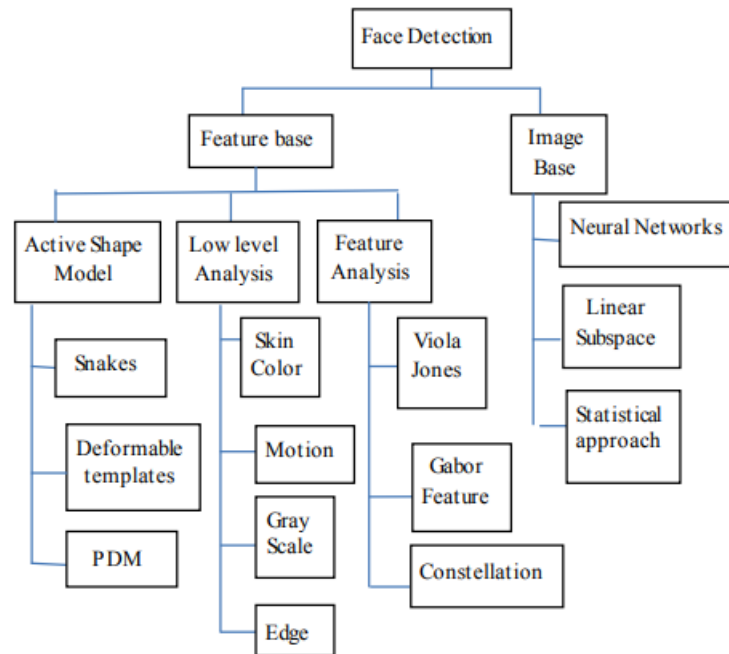
งานวิจัยชิ้นนี้เป็นการทำ Object Detection with Detection Transformer (DETR) เพื่อใช้ในการทำ Object Detection โดยเป็นการประยุกต์เทคโนโลยีระหว่างการทำ CNN และ Transformer ที่มีการทำการ Encode และ Decode ข้อมูลภาพให้มีความทำงานที่สอดคล้องร่วมกันเพื่อตรวจสอบวัตถุแต่ละชนิดที่อยู่ภายในภาพ โดยมีหลักการสำคัญตามลำดับต่อไปนี้ 1. The backbone 2. The Transformer Encoder 3. The Transformer Decoder 4. Prediction Feed-Forward Network (FFN)



ภาพที่ 2.4 แสดงการทำงานของ Object Detection with Detection Transformer (DETR)

3.3 A Review Paper on Facial Recognition Techniques

งานวิจัยชิ้นนี้เป็นการวิเคราะห์เชิงลึกของการทำระบบ Facial Recognition ต่างๆที่ถูกใช้งานในปัจจุบันรวมถึงปัจจัยที่จะใช้ในการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการจำแนกภาพใบหน้าของบุคคล แบ่งได้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลบุคคลโคณค้ำนึ่งจาก องค์ประกอบ และ การวิเคราะห์ข้อมูลบุคคลโคณค้ำนึ่งจาก ข้อมูลภาพ



ภาพที่ 2.5 แสดงเทคโนโลยีการทำ Facial Recognition ในปัจจุบัน