บันไดอัจฉริยะสำหรับผู้ใช้เก้าอี้รถเข็น

SMART STAIRS FOR WHEELCHAIR USERS

จิรพัฒน์ คงหิรัญ

JIRAPAT KHONGHIRUN

ธีรภัทร สุระสินธุ์

TEERAPAT SURASIN

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

SMART STAIRS FOR WHEELCHAIR USERS

JIRAPAT KHONGHIRUN

TEERAPAT SURASIN

THIS THESIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2020

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หัวข้อปริญญานิพนธ์	บันไดอัจฉริยะสำหรับผู้ใช้เก้าอี้รถเข็น
รายชื่อนักศึกษา	นายจิรพัฒน์ คงหิรัญ รหัสนักศึกษา 60010138
	นายธีรภัทร สุระสินธุ์ รหัสนักศึกษา 60010476
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
พ.ศ.	2563
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	รศ.ดร.อรรถสิทธิ์ หล่าสกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ร่วม	ผศ.ไพศาล สิทธิโยภาสกุล

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

.....

(รศ.ดร.อรรถสิทธิ์ หล่าสกุล)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หัวข้อปริญญานิพนธ์	บันไดอัจฉริยะสำหรับผู้ใช้เก้าอี้รถเข็น
รายชื่อนักศึกษา	นายจิรพัฒน์ คงหิรัญ รหัสนักศึกษา 60010138
	นายธีรภัทร สุระสินธุ์ รหัสนักศึกษา 60010476
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา	2563
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	รศ.ดร.อรรถสิทธิ์ หล่าสกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ร่วม	ผศ.ไพศาล สิทธิโยภาสกุล

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีผู้ใช้งานเก้าอี้รถเข็นจำนวนไม่น้อยเนื่องด้วยอายุที่สูงขึ้น โรคภัย หรืออุบัติเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาในการเดิน การใช้เก้าอี้รถเข็นจึงจำเป็นเพราะช่วยให้การเคลื่อนที่ทำได้สะดวกมากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันเก้าอี้รถเข็นก็ไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านบริเวณที่เป็นบันไดได้ โครงงานนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้ใช้เก้าอี้รถเข็นสามารถเดินทางผ่านบันไดได้ โดยสร้างบันไดที่มีระบบอิเล็กทรอนิกส์ในการทำให้บันไดสามารถปรับระดับให้ผู้ใช้เก้าอี้รถเข็นสามารถเคลื่อนผ่านบันไดไปได้ โดยมีกล้องติดตั้งไว้บริเวณบันไดเชื่อมต่อกับระบบปัญญาประดิษฐ์ที่จะคอยตรวจจับและส่งสัญญาณไปที่ไมโครคอนโทรลเลอร์เมื่อตรวจพบว่ามีเก้าอี้รถเข็นผ่านมาเข้าในบริเวณดังกล่าว โดยใช้ภาษาไพทอน(python) ในการควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งเหมาะสมในการใช้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงเป็นที่นิยมในการทำไปพัฒนาต่อ เนื่องจากมีไลบรารี(library)จำนวนมากที่สามารถนำไปใช้ร่วมกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Thesis Title	SMART STAIRS FOR WHEELCHAIR USERS	
Student	Mr.Jirapat Khonghirun	Student ID. 60010138
	Mr.Teerapat Surasin	Student ID. 60010476
Degree	Bachelor of Engineering	
Program	Information Engineering	
Academic Year	2020	
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr. Attasit Lasakul	
	Asst. Prof. Paisan Sithiyopasakul	

ABSTRACT

Today, there are many people using wheelchairs due to aging, illnesses or accidents that cause walking problems. The use of a wheelchair is essential because it makes movement more comfortable. But at the same time, the wheelchair cannot pas through the stairwell. This project is designed to help wheelchair users to get trough stairs. The stair is built with an electronic system that allows the staircase to be leveled so that wheelchair users can pass the stairs. A camera built into the staircase is connected to an artificial intelligence system that detects and sends a signal to the microcontroller when it detects that a wheelchair has passed through the area. Using python to control the operation of the microcontroller, which is suitable for use with artificial intelligence. Including being popular to develop further Because there are many libraries that can be used together.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สามารถจัดทำขึ้นมาอย่างสำเร็จลุล่วงได้ เนื่องด้วยการช่วยเหลือ และการให้คำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์อรรถสิทธิ์ หล่าสกุล ที่คอยให้คำแนะนำและให้การสนับสนุนอย่างดีในทุกๆด้าน ทางคณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

นอกเหนือจากนี้ คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมวิชาความรู้สั่งสอนมาตั้งแต่คณะผู้จัดทำยังเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในการจัดทำปริญญานิพนธ์เล่มนี้คณะผู้จัดทำได้ใช้ความรู้ในหลากหลายสาขาวิชา นำความรู้ที่อาจารย์ทั้งหลายได้สั่งสอนมาบูรณาการจนทำเป็นปริญญานิพนธ์เล่มนี้ได้จนสำเร็จ

จิรพัฒน์ คงหิรัญ

ธีรภัทร สุระสินธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VI

สารบัญรูป.....VII

บทที่ 1.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของเนื้อหา.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน.....1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน.....1

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....2

1.5 อุปกรณ์ที่ต้องใช้.....2

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....3

บทที่ 2.....4

2.1 ภาษา Python.....4

2.2 ปัญญาประดิษฐ์.....5

2.3 Object Detection.....11

2.4 Tensorflow.....12

2.5 Raspberry Pi.....13

2.6 ไมโครคอนโทรลเลอร์.....15

2.7 CUDA (Compute Unified Device Architecture).....16

2.8 CUDA Deep Neural Network library (cuDNN).....18

บทที่ 3.....19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ(ต่อ)

3.1 ภาพรวมของระบบ 19
3.2 การสร้างโมเดล 20
3.3 การทำงานบน Raspberry pi 25
3.4 การออกแบบอุปกรณ์และการเลือกใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ 27
บทที่ 4 31
4.1 การอบรมชุดข้อมูล 31
4.2 การแยกวัตถุออกจากสภาพแวดล้อม 34
4.3 การจัดทำบันไดอิเล็กทรอนิกส์ 36
4.4 การใช้งานบน Raspberry Pi 37
4.5 วงจรขับเคลื่อนมอเตอร์ 37
4.6 ลำดับการทำงาน 38
บทที่ 5 40
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 40
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางแก้ไขปัญหา 40
5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อในอนาคต 41
บรรณานุกรม 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....3
ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างไฟล์ CSV.....22
ตารางที่ 3.2 ผลลัพธ์การทดสอบแยกวัตถุออกจากสภาพแวดล้อม.....34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 Python Logo....4
รูปที่ 2.2 Python Mapping....6
รูปที่ 2.3 Artificial Intelligence History....7
รูปที่ 2.4 Difference of Object Detection....11
รูปที่ 2.5 Tensorflow....12
รูปที่ 2.6 Raspberry Pi 4....14
รูปที่ 2.7 NVIDIA CUDA....17
รูปที่ 2.8 CPU Vs. GPU....18
รูปที่ 3.1 ภาพรวมของระบบ....19
รูปที่ 3.2 Flowchart กระบวนการจัดการชุดข้อมูล....20
รูปที่ 3.3 ตัวอย่างชุดข้อมูล....21
รูปที่ 3.4 รูปการณ์เพิ่ม Label ให้รูปภาพ....22
รูปที่ 3.5 ตัวอย่างข้อมูลในไฟล์ XML....22
รูปที่ 3.6 Activity Diagram กระบวนการอบรมชุดข้อมูลบน Colab....23
รูปที่ 3.7 ตัวอย่างการอบรมชุดข้อมูล....24
รูปที่ 3.8 Flowchart การทำงานบน Raspberry Pi....26
รูปที่ 3.9 Flowchart การจับเวลาเก้าอี้รถเข็นที่มาจอดรอบันได....27
รูปที่ 3.10 วงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์....28
รูปที่ 3.11 L298N Motor Driver....29
รูปที่ 3.12 มอเตอร์แกนชัก....29
รูปที่ 3.13 Switching Power Supply 12V/5A....30
รูปที่ 4.1 Classification Loss....31
รูปที่ 4.2 Localization Loss....32
รูปที่ 4.3 Total Loss....32
รูปที่ 4.4 Regularization Loss....33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ 4.5 Clone Loss....34
รูปที่ 4.6 ตัวอย่างการทดลอง....35
รูปที่ 4.7 บันไดเมื่อ Linear Actuator เลื่อนขึ้น....36
รูปที่ 4.8 บันไดเมื่อ Linear Actuator เลื่อนลง....36
รูปที่ 4.9 FPS เมื่อรันโปรแกรมบน Raspberry Pi 4....37
รูปที่ 4.10 ภาพวงจรทั้งหมด....37
รูปที่ 4.11 ภาพทำการทดลองการจับภาพจาก raspberry pi....38
รูปที่ 4.12 บันไดพับตัวลง และลิฟท์ยกตัวขึ้น....38
รูปที่ 4.13 ลิฟท์ลดตัวลง และ บันไดยกตัวขึ้น....39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของเนื้อหา

ในปัจจุบันมีผู้สูงอายุในประเทศไทยจำนวนไม่น้อยที่มักตรวจพบโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคข้ออักเสบ โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ กล้ามเนื้อหัวใจตายและอัมพาต ซึ่งโรคที่พบในผู้สูงอายุมักเกี่ยวข้องกับการเดินเป็นส่วนใหญ่ เก้าอี้รถเข็นจึงเป็นอุปกรณ์ที่เป็นตัวช่วยในการเคลื่อนที่ให้กับผู้สูงอายุจำนวนไม่น้อย รวมถึงผู้ที่ประสบอุบัติเหตุหรือมีอาการบาดเจ็บที่ทำให้ไม่สามารถเดินได้อย่างปกติก็จำเป็นจะต้องใช้เก้าอี้รถเข็นมาช่วยให้เคลื่อนที่ได้สะดวกขึ้น ในขณะเดียวกันสถานที่หลายๆแห่งไม่ได้ทำทางไว้สำหรับผู้ที่ใช้เก้าอี้รถเข็นทำให้ผู้ใช้เก้าอี้รถเข็นเดินทางได้ไม่สะดวกเท่าที่ควร ซึ่งทางผู้จัดทำได้มองเห็นปัญหาดังกล่าวและได้คิดทำระบบที่จะช่วยให้ผู้ใช้เก้าอี้รถเข็นเดินทางได้สะดวกมากขึ้น โดยจะเริ่มจากการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ให้สามารถตรวจจับผู้ใช้รถเข็นเก้าอี้รถเข็นได้จากนั้นก็จะนำไปใช้กับบันไดให้สามารถปรับตัวเป็นทางลาดได้เมื่อระบบสามารถตรวจจับได้ว่ามีผู้ใช้เก้าอี้รถเข็นต้องการเดินทางผ่าน ณ บริเวณดังกล่าว

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถตรวจจับผู้ที่ใช้เก้าอี้รถเข็นได้อย่างแม่นยำ

1.2.2 เพื่อให้ผู้ใช้เก้าอี้รถเข็นเดินทางผ่านบันไดได้สะดวกยิ่งขึ้น

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 ออกแบบและสร้างโมเดลบันไดที่สามารถปรับตัวให้เก้าอี้รถเข็นสามารถเคลื่อนผ่านไปได้

1.3.2 พัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถตรวจจับผู้นั่งเก้าอี้รถเข็นได้ โดยทำงานบน raspberry pi 4 ที่ต่อเชื่อมกับโมดูลกล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการทำปัญญาประดิษฐ์

2. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการทำระบบอิเล็กทรอนิกส์

3. สามารถช่วยให้ผู้ใช้เก้าอี้รถเข็นเคลื่อนที่ผ่านบันไดได้สะดวกมากขึ้น

1.5 อุปกรณ์ที่ต้องใช้

1.5.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- Raspberry pi 4 (4GB RAM)
- Linear Actuator
- Switching Power Supply 12V/5A
- L298N Motor Driver
- HD Webcam

1.5.2 ซอฟท์แวร์ (Software)

- Google Colab
- Microsoft Excel
- ระบบปฏิบัติการ (OS) Raspbian

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ID	Task Name	2020							2021		
		Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
1	**หาหัวข้อปัญหา**										
2	**หาวิธีจัดทำโครงงาน**										
3	**โปรแกรม**										
4	เก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาโปรแกรม										
5	พัฒนาโปรแกรม										
6	**อุปกรณ์**										
7	ออกแบบอุปกรณ์										
8	หาและจัดซื้ออุปกรณ์										
9	จัดทำอุปกรณ์										
10	**ทดสอบและแก้ไข**										
11	**จัดทำเล่มโครงงาน**										

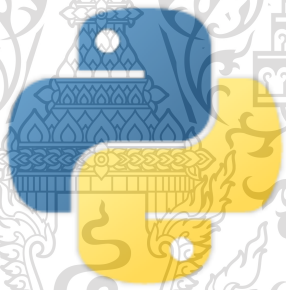
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ภาษา Python

ภาษาไพทอน (Python programming language) หรือที่มักเรียกกันว่าไพทอน เป็นภาษาระดับสูงซึ่งสร้างโดยคีโด ฟัน โรสซึม โดยเริ่มในปีพ.ศ.2533 การออกแบบของภาษาไพทอนมุ่งเน้นให้ผู้โปรแกรมสามารถอ่านชุดคำสั่งได้โดยง่ายผ่านการใช้งานอักขระเว้นว่าง(whitespaces)จำนวนมาก นอกจากนั้นการออกแบบภาษาไพทอนและการประยุกต์ใช้แนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุในตัวภาษายังช่วยให้นักเขียนโปรแกรมสามารถ เขียนโปรแกรมที่เป็นระเบียบ อ่านง่าย มีขนาดเล็ก และง่ายต่อการบำรุง



รูปที่ 2.1 Python Logo

ไพทอนเป็นภาษาแบบไดนามิกพร้อมตัวเก็บขยะ ไพทอนรองรับกระบวนทัศน์การเขียนโปรแกรมหลายรูปแบบ ซึ่งรวมถึงแต่ไม่จำกัดเพียงการเขียนโปรแกรมตามลำดับขั้น การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ หรือการเขียนโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน นอกจากนี้ไพทอนเป็นภาษาที่มักถูกอธิบายว่าเป็นภาษาโปรแกรมแบบ "มาพร้อมถ่าน" (batteries included) กล่าวคือไพทอนมาพร้อมกับไลบรารีมาตรฐานจำนวนมาก เช่นโครงสร้างข้อมูลแบบซับซ้อน และไลบรารีสำหรับคณิตศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ไพทอนมักถูกมองว่าเป็นภาษาที่สร้างต่อจากภาษา ABC โดยไพทอน 2.0 ซึ่งออกเผยแพร่เมื่อปีพ.ศ.2543 มาพร้อมกับเครื่องมือสำหรับการเขียนโปรแกรมจำนวนหนึ่ง อย่างเช่นตัวสร้างแถวรายการ (list comprehension)

ไพทอนรุ่น 3.0 เป็นไพทอนรุ่นที่ได้รับการปรับปรุงและแก้ไขจำนวนมาก ทว่าความเปลี่ยนแปลงไนไพทอน 3 นั้นเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ไม่เข้ากันแบบย้อนหลัง กล่าวคือชุดคำสั่งที่เขียนสำหรับไพทอน 2 อาจไม่ทำงานตามปกติเมื่อสั่งให้ทำงานบนตัวแปลภาษาของไพทอน 3

ไพทอนรุ่น 2.0 หมดการสนับสนุนอย่างเป็นทางการในปีพ.ศ.2563 โดยการหมดการสนับสนุนนี้ถูกวางแผนตั้งแต่ปีพ.ศ.2558 และไพทอนรุ่น 2.7.18 เป็นไพทอนรุ่น 2.7 และรุ่นตระกูล 2.0 ตัวสุดท้ายที่ออกเผยแพร่โดยหลังจากนี้จะไม่มีการสนับสนุนความปลอดภัยหรือการปรับปรุงอื่นใดเพิ่มเติมสำหรับภาษาไพทอนรุ่น 2.0 อีก

อินเทอร์พรีเตอร์ของภาษาไพทอนสามารถใช้งานได้บนหลายระบบปฏิบัติการ ชุมชนนักพัฒนาโปรแกรมของไพทอนร่วมกันดูแลโครงการซีไพทอนโดยมีมูลนิธิซอฟต์แวร์ไพทอนซึ่งเป็นองค์กรไม่แสวงผลกำไร ทำหน้าที่ดูแลและจัดการทรัพยากรสำหรับการพัฒนาไพทอนและซีไพทอน

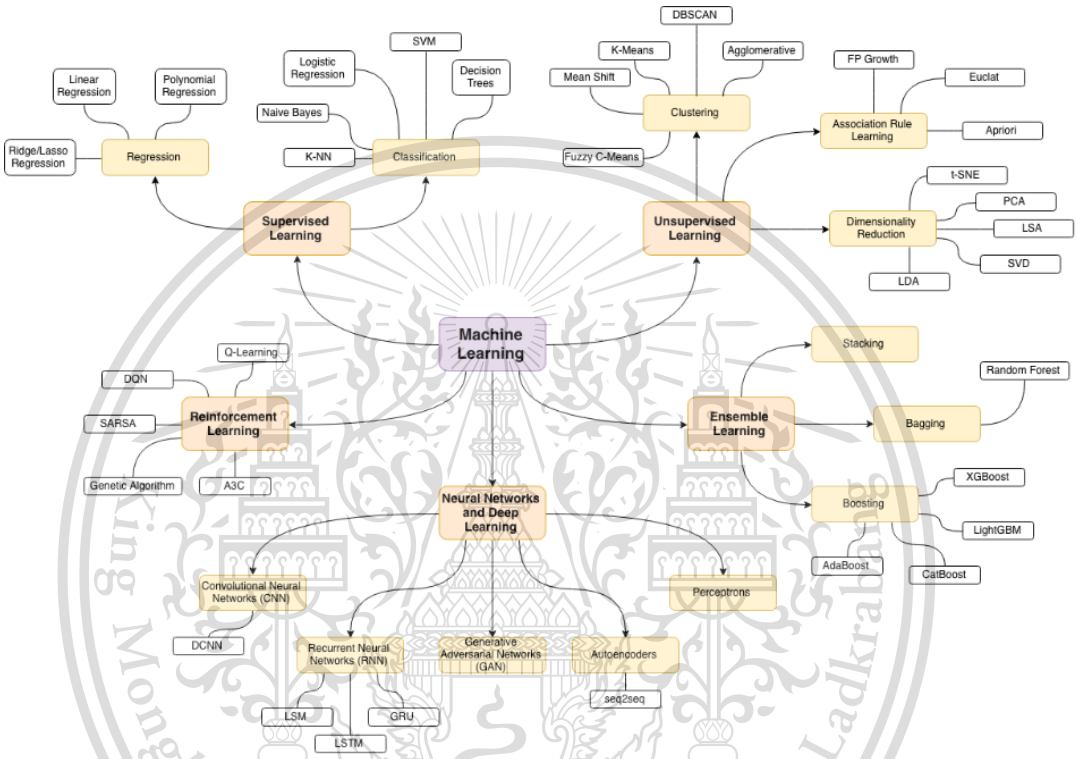
2.2 ปัญญาประดิษฐ์

ปัญญาประดิษฐ์ (อังกฤษ: artificial intelligence) หรือ เอไอ (AI) หมายถึงความฉลาดเทียมที่สร้างขึ้นให้กับสิ่งที่ไม่มีชีวิต ปัญญาประดิษฐ์เป็นสาขาหนึ่งในด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และวิศวกรรมเป็นหลัก แต่ยังรวมถึงศาสตร์ในด้านอื่น ๆ อย่างจิตวิทยา ปรัชญา หรือชีววิทยา ซึ่งสาขาปัญญาประดิษฐ์เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการการคิด การกระทำ การให้เหตุผล การปรับตัว หรือการอนุมาน และการทำงานของสมอง แม้ว่าดังเดิมนั้นเป็นสาขาหลักในวิทยาการคอมพิวเตอร์ แต่แนวคิดหลาย ๆ อย่างในศาสตร์นี้ได้มาจากการปรับปรุงเพิ่มเติมจากศาสตร์อื่น ๆ เช่น

- การเรียนรู้ของเครื่อง นั้นมีเทคนิคการเรียนรู้ที่เรียกว่า การเรียนรู้ต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งประยุกต์เอาเทคนิคการอุปนัยของจอห์น สจวร์ต มิลล์ นักปรัชญาชื่อดังของอังกฤษ มาใช้
- เครือข่ายประสาทเทียมก็นำเอาแนวคิดของการทำงานของสมองของมนุษย์ มาใช้ในการแก้ปัญหาการแบ่งประเภทของข้อมูล และแก้ปัญหาอื่น ๆ ทางสถิติ เช่น การวิเคราะห์ความถดถอยหรือ การปรับเส้นโค้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากปัจจุบันวงการปัญญาประดิษฐ์ มีการพัฒนาส่วนใหญ่โดยนักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ อีกทั้งวิชาปัญญาประดิษฐ์ ก็ต้องเรียนที่ภาควิชาคอมพิวเตอร์ของคณะวิทยาศาสตร์หรือคณะวิศวกรรมศาสตร์ เราจึงถือเอาง่าย ๆ ว่า ศาสตร์นี้เป็นสาขาของวิทยาการคอมพิวเตอร์นั่นเอง

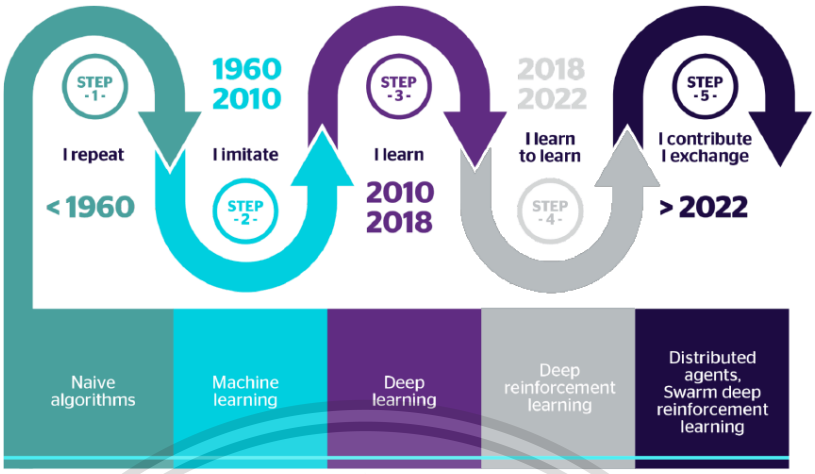


รูปที่ 2.2 Python Mapping

2.2.1 ประวัติปัญญาประดิษฐ์

แนวคิดเรื่องเครื่องจักรที่คิดได้และสิ่งมีชีวิตเทียมนั้นมีมาตั้งแต่สมัยกรีกโบราณ เช่นหุ่นยนต์ทาลอสแห่งครีต อันเป็นหุ่นยนต์ทองแดงของเทพฮิฟีสตัส แหล่งอารยธรรมใหญ่ ๆ ของโลกมักจะเชื่อเรื่องหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายกับมนุษย์ เช่น ในอียิปต์และกรีซ ต่อมา ช่วงกลางศตวรรษที่ 19 และ 20 สิ่งมีชีวิตเทียมเริ่มปรากฏอย่างแพร่หลายในนิยายวิทยาศาสตร์ เช่น แฟรงเกนสไตน์ของแมรี เชลลีย์ หรือ R.U.R.ของกาเรล ชาเปก แนวคิดเหล่านี้ผ่านการอภิปรายมาอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในแง่ของความหวัง ความกลัว หรือความกังวลด้านศีลธรรมเนื่องจากการมีอยู่ของปัญญาประดิษฐ์

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.3 Artificial Intelligence History

กลไกหรือการให้เหตุผลอย่างมีแบบแผน ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยนักปรัชญาและนักวิทยาศาสตร์มาตั้งแต่สมัยโบราณ การศึกษาด้านตรรกศาสตร์นำไปสู่การคิดค้นเครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัลที่โปรแกรมได้โดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ของแอลัน ทัวริงและคนอื่น ๆ ทฤษฎีการคำนวณของทัวริงชี้ว่า เครื่องจักรที่รู้จักการสลับตัวเลขระหว่าง 0 กับ 1 สามารถเข้าใจนิรนัยทางคณิตศาสตร์ได้ หลังจากนั้น การค้นพบทางด้านประสาทวิทยา ทฤษฎีสารสนเทศ และไซเบอร์เนติกส์ รวมทั้งทฤษฎีการคำนวณของทัวริง ได้ทำให้นักวิทยาศาสตร์บางกลุ่มเริ่มสนใจพิจารณาความเป็นไปได้ของการสร้าง สมองอิเล็กทรอนิกส์ ขึ้นมาอย่างจริงจัง

สาขาปัญญาประดิษฐ์นั้นเริ่มก่อตั้งขึ้นในที่ประชุมวิชาการที่วิทยาลัยดาร์ตมัธ สหรัฐอเมริกาในช่วงหน้าร้อน ค.ศ. 1956[2] โดยผู้ร่วมในการประชุมครั้งนั้น ได้แก่ จอห์น แม็กคาร์ธีย์ มาร์วิน มินสกี อัลเลน นิวเวลล์ อาเธอร์ ซามูเอล และเฮอร์เบิร์ต ไซมอน ที่ได้กลายมาเป็นผู้นำทางสาขาปัญญาประดิษฐ์ในอีกหลายสิบปีต่อมา นักวิทยาศาสตร์และนักศึกษาของพวกเขาเหล่านี้เขียนโปรแกรมที่หลายคนทึ่ง ไม่ว่าจะเป็น คอมพิวเตอร์ที่สามารถเอาชนะคนเล่นหมากรุก แก้ไขปัญหาเกี่ยวกับคำด้วยพีชคณิต พิสูจน์ทฤษฎีทางตรรกวิทยา หรือแม้กระทั่งพูดภาษาอังกฤษได้ ผู้ก่อตั้งสาขาปัญญาประดิษฐ์กลุ่มนี้เชื่อมั่นในอนาคตของเทคโนโลยีใหม่นี้มาก โดยเฮอร์เบิร์ต ไซมอนคาดว่าจะมีเครื่องจักรที่สามารถทำงานทุกอย่างได้เหมือนมนุษย์ภายใน 20 ปีข้างหน้า และมาร์วิน มินสกีก็เห็นพ้องโดยการเขียนว่า "เพียงชั่วอายุคน ปัญหาของการสร้างความฉลาดเทียมจะถูกแก้ไขอย่างยั่งยืน"

อย่างไรก็ตาม นักวิทยาศาสตร์กลุ่มนี้กลับไม่ได้พิจารณาถึงความยากของปัญหาที่จะพบมากนัก ในปี ค.ศ. 1974 เซอร์ เจมส์ ไลท์ฮิลล์ ได้เขียนวิพากษ์วิจารณ์สาขาปัญญาประดิษฐ์ ประกอบกับมีแรงกดดันจากสภาคองเก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รสของสหรัฐฯให้ไปให้เงินสนับสนุนโครงการมีผลผลิตออกมาเป็นรูปธรรมมากกว่า ดังนั้น รัฐบาลสหรัฐอเมริกาและสหราชอาณาจักรจึงได้ตัดงบประมาณการวิจัยที่ไร้ทิศทางของสาขาปัญญาประดิษฐ์ไป จนเป็นยุคที่เรียกว่าหน้าหนาวของปัญญาประดิษฐ์ (AI winter) กินเวลาหลายปี ซึ่งโครงการด้านปัญญาประดิษฐ์แต่ละโครงการนั้นหาเงินทุนสนับสนุนยากมาก

ในช่วงต้นคริสต์ทศวรรษ 1980 งานวิจัยด้านปัญญาประดิษฐ์ประสบความสำเร็จในเชิงพาณิชย์เป็นครั้งแรก ด้วยระบบที่ชื่อว่า ระบบผู้เชี่ยวชาญ อันเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการหาคำตอบ อธิบายความไม่ชัดเจน ซึ่งปกตินั้นจะใช้ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาตอบคำถามนั้น ในปี ค.ศ. 1985 ตลาดของปัญญาประดิษฐ์ทะยานขึ้นไปแตะระดับ 1 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ในขณะเดียวกัน โครงการคอมพิวเตอร์รุ่นที่ 5 ของญี่ปุ่นก็ได้จุดประ กายให้รัฐบาลสหรัฐอเมริกาและสหราชอาณาจักรหันมาให้เงินทุนสนับสนุนงานวิจัยในสาขาปัญญาประดิษฐ์อีกครั้ง

ในคริสต์ทศวรรษ 1990 และช่วงต้นคริสต์ศตวรรษที่ 21 ปัญญาประดิษฐ์ประสบความสำเร็จอย่างสูงแม้ว่าจะมีหลายอย่างที่อยู่เบื้องหลัง มีการนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในด้านการขนส่ง การทำเหมืองข้อมูล การวินิจฉัยทางการแพทย์ และในอีกหลายสาขาหลายอุตสาหกรรม ความสำเร็จของปัญญาประดิษฐ์นั้นได้รับการผลักดันมาจากหลายปัจจัย ไม่ว่าจะเรื่องของความเร็วของคอมพิวเตอร์ที่มีการประมวลผลที่เร็วขึ้น (ตามกฎของมัวร์) การให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาย่อยบางปัญหา การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างปัญญาประดิษฐ์กับสาขาอื่น ๆ ที่ทำงานอยู่กับปัญญาที่คล้าย ๆ กัน ตลอดจนความมุ่งมั่นของนักวิจัยที่ใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่มีหลักการ

เมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม ค.ศ. 1997 เครื่องดีปบลูของบริษัทไอบีเอ็ม กลายมาเป็นคอมพิวเตอร์เครื่องแรกของโลกที่สามารถเล่นหมากรุกเอาชนะ แกรี คาสปารอฟ แชมป์โลกในขณะนั้นได้ และในเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2011 เครื่องวัตสันของบริษัทไอบีเอ็มก็สามารถเอาชนะแชมป์รายการตอบคำถามจีโอพาร์ดีได้แบบขาดลอย นอกจากนี้ เครื่องเล่นเกมอย่าง Kinect ก็ใช้เทคโนโลยีของปัญญาประดิษฐ์ มาใช้ในการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางการเคลื่อนไหวร่างกายใน 3 มิติเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.2.2 นิยามของปัญญาประดิษฐ์

มีคำนิยามของปัญญาประดิษฐ์มากมายหลากหลาย ซึ่งสามารถจัดแบ่งออกเป็น 4 ประเภทโดยมองใน 2 มิติ ได้แก่

- ระหว่าง นิยามที่เน้นระบบที่เลียนแบบมนุษย์ กับ นิยามที่เน้นระบบที่ระบบที่มีเหตุผล (แต่ไม่จำเป็นต้องเหมือนมนุษย์)
- ระหว่าง นิยามที่เน้นความคิดเป็นหลัก กับ นิยามที่เน้นการกระทำเป็นหลัก

ปัจจุบันงานวิจัยหลัก ๆ ของปัญญาประดิษฐ์จะมีแนวคิดในรูปที่เน้นเหตุผลเป็นหลัก เนื่องจากการนำปัญญาประดิษฐ์ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหา ไม่จำเป็นต้องอาศัยอารมณ์หรือความรู้สึกของมนุษย์ อย่างไรก็ตามนิยามทั้ง 4 ไม่ได้ต่างกันโดยสมบูรณ์ นิยามทั้ง 4 ต่างก็มีส่วนร่วมที่คาบเกี่ยวกันอยู่

นิยามดังกล่าวคือ

1.ระบบที่คิดเหมือนมนุษย์ (Systems that think like humans)

1.ปัญญาประดิษฐ์ คือ ความพยายามใหม่อันน่าตื่นเต้นที่จะทำให้คอมพิวเตอร์คิดได้ซึ่งเครื่องจักรที่มีสติปัญญาอย่างครบถ้วนและแท้จริง ("The exciting new effort to make computers think ... machines with minds, in the full and literal sense." [Haugeland, 1985])

2.ปัญญาประดิษฐ์ คือ กลไกของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความคิดมนุษย์ เช่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การเรียนรู้ ("[The automation of] activities that we associate with human thinking, activities such as decision-making, problem solving, learning." [Bellman, 1978])

<u>หมายเหตุ</u> ก่อนที่จะทำให้เครื่องคิดอย่างมนุษย์ได้ ต้องรู้ก่อนว่ามนุษย์มีกระบวนการคิดอย่างไร ซึ่งการวิเคราะห์ลักษณะการคิดของมนุษย์ เป็นศาสตร์ด้าน cognitive science เช่น ศึกษาการเรียงตัวของเซลล์สมองในสามมิติ ศึกษาการถ่ายเทประจุไฟฟ้า และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางเคมีไฟฟ้าในร่างกาย ระหว่างการคิด ซึ่งจนถึงปัจจุบัน (พ.ศ. 2548) เราก็ยังไม่รู้แน่ชัดว่า มนุษย์เรา คิดได้อย่างไร

2. ระบบที่กระทำเหมือนมนุษย์ (Systems that act like humans)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1. ปัญญาประดิษฐ์ คือ วิชาของการสร้างเครื่องจักรที่ทำงานในสิ่งซึ่งอาศัยปัญญาเมื่อกระทำโดยมนุษย์ ("The art of creating machines that perform functions that requires intelligence when performed by people." [Kurzweil, 1990])

2. ปัญญาประดิษฐ์ คือ การศึกษาวิธีทำให้คอมพิวเตอร์กระทำในสิ่งที่มนุษย์ทำได้ดีกว่าในขณะนั้น ("The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better." [Rich and Knight, 1991])

<u>หมายเหตุ</u> การกระทำเหมือนมนุษย์ เช่น

สื่อสารได้ด้วยภาษาที่มนุษย์ใช้ เช่น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวอย่างคือ การแปลงข้อความเป็นคำพูด และ การแปลงคำพูดเป็นข้อความ

มีประสาทรับสัมผัสคล้ายมนุษย์ เช่น คอมพิวเตอร์รับภาพได้โดยอุปกรณ์รับสัมผัส แล้วนำภาพไปประมวลผล

เคลื่อนไหวได้คล้ายมนุษย์ เช่น หุ่นยนต์ช่วยงานต่าง ๆ อย่างการ ดูดฝุ่น เคลื่อนย้ายสิ่งของ

เรียนรู้ได้ โดยสามารถตรวจจับรูปแบบการเกิดของเหตุการณ์ใด ๆ แล้วปรับตัวสู่สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไปได้

3. ระบบที่คิดอย่างมีเหตุผล (Systems that think rationally)

1. ปัญญาประดิษฐ์ คือ การศึกษาความสามารถในด้านสติปัญญาโดยการใช้โมเดลการคำนวณ ("The study of mental faculties through the use of computational model." [Charniak and McDermott, 1985])

2. ปัญญาประดิษฐ์ คือ การศึกษาวิธีการคำนวณที่สามารถรับรู้ ใช้เหตุผล และกระทำ ("The study of the computations that make it possible to perceive, reason, and act" [Winston, 1992])

<u>หมายเหตุ</u> คิดอย่างมีเหตุผล หรือคิดถูกต้อง เช่น ใช้หลักตรรกศาสตร์ในการคิดหาคำตอบอย่างมีเหตุผล เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญ

4. ระบบที่กระทำอย่างมีเหตุผล (Systems that act rationally)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1. ปัญญาประดิษฐ์คือการศึกษาเพื่อออกแบบเอเจนต์ที่มีปัญญา ("Computational Intelligence is the study of the design of intelligent agents" [Poole et al., 1998])

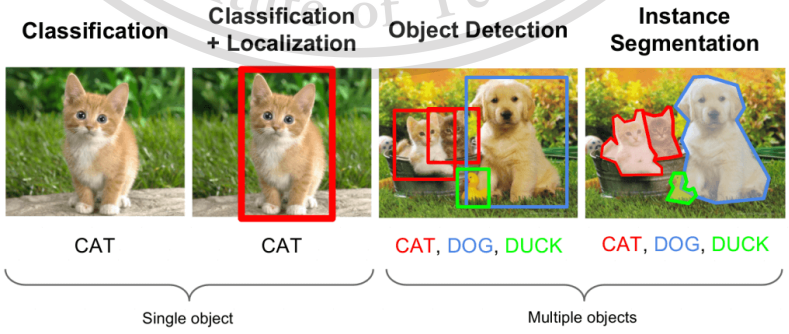
2. ปัญญาประดิษฐ์ เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่แสดงปัญญาในสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ("AI ... is concerned with intelligent behavior in artifacts" [Nilsson, 1998])

หมายเหตุ กระทำอย่างมีเหตุผล เช่น เอเจนต์ (โปรแกรมที่มีความสามารถในการกระทำ หรือเป็นตัวแทนในระบบอัตโนมัติต่าง ๆ) สามารถกระทำอย่างมีเหตุผลเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ เช่น เอเจนต์ในระบบขับรถอัตโนมัติ ที่มีเป้าหมายว่าต้องไปถึงเป้าหมายในระยะทางที่สั้นที่สุด ต้องเลือกเส้นทางที่ไปยังเป้าหมายที่สั้นที่สุดที่เป็นไปได้ จึงจะเรียกได้ว่า เอเจนต์กระทำอย่างมีเหตุผล อีกตัวอย่างเช่น เอเจนต์ในเกมหมากรุก ที่มีเป้าหมายว่าต้องเอาชนะคู่ต่อสู้ ก็ต้องเลือกเดินหมากที่จะทำให้คู่ต่อสู้แพ้ให้ได้ เป็นต้น

2.3 Object Detection

Object Detection การตรวจจับวัตถุ คือ เทคโนโลยีในทางคอมพิวเตอร์ หลักการที่เกี่ยวกับ Computer Vision และ Image Processing ที่ใช้ในงาน AI ตรวจจับวัตถุชนิดที่กำหนด เช่น มนุษย์ รถยนต์ อาคาร ที่อยู่ในรูปภาพ หรือวิดีโอ

งาน Object Detection การตรวจจับวัตถุในรูปภาพ สามารถเจาะลึกลงไปได้อีกหลายแขนง เช่น การทำ Face Detection ตรวจจับหน้าคน Pedestrian Detection ตรวจจับคนเดินถนน สามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย เช่น ใช้ในงานรักษาความปลอดภัย และรถยนต์ไร้คนขับ เป็นต้น



รูปที่ 2.4 Difference of Object detection

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Object Detection คือ AI ตรวจจับวัตถุ ในงานทางด้าน Computer Vision ที่จะจำแนก และตรวจจับวัตถุที่อยู่ในรูป การตรวจจับ มาร์กจุด มาร์กพื้นที่ โดยหลักการ สามารถทำได้หลายวิธี การทำมาร์กพื้นที่ที่นิยม ได้แก่ วาดกล่องรอบวัตถุ (Bounding Box) หรือ ถมสีให้ทุก Pixel ของวัตถุนั้น (เรียกว่า Segmentation)

COCO-SSD (Single Shot MultiBox Detection) คือ โมเดลสำหรับ AI ตรวจจับวัตถุ Object Detection ที่จะตรวจหา และจำแนก วัตถุทั้งหมดทุกชิ้น ที่อยู่ภายในภาพ 1 ภาพ

โมเดลที่เราจะใช้นี้คือ โมเดล COCO-SSD เวอร์ชันที่ถูกแปลง เพื่อมาให้ใช้กับ TensorFlow.js ผ่าน Tensorflow object detection API

โมเดลนี้จะตรวจจับวัตถุ จำนวน 90 Class ตามใน COCO Dataset ซึ่งเป็น Dataset ขนาดใหญ่ ที่ใช้ในการ Object Detection, Segmentation, และ Captioning

2.4 Tensorflow

รูปที่ 2.5 Tensor Flow

ในการพัฒนา นั้น อาจจะเป็นเรื่องที่ยากในการเขียน เพราะว่ามีกระบวนการที่ซับซ้อน ทำให้มีการพัฒนาไลบรารีที่ช่วยในการเขียนหรือพัฒนา Machine Learning โดยทาง Google ได้ทำการพัฒนาไลบรารีซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส สำหรับการเขียนโปรแกรม dataflow ในงานหลายประเภท เรียกว่า TensorFlow

TensorFlow เป็นไลบรารีที่ใช้ในการพัฒนา Machine Learning ได้รับการพัฒนาโดยบริษัท Google ได้ทำการเปิดตัวเมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2017 ซึ่ง TensorFlow นั้นจะเป็น Open source ที่จะใช้ python ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เขียน รองรับเวอร์ชั่นทั้ง python2 และ Python3 โดย TensorFlow สามารถทำงานบน CPU และ GPUs รองรับระบบปฏิบัติการ Linux, macOS, Windows และ Android

นอกจาก TensorFlow แล้ว ทาง Google ก็ยังได้พัฒนาโปรแกรม TensorBoard ซึ่งจะจำลองการทำงานของกระบวนการเรียนรู้ของ TensorFlow และยังมี TensorFlow Lite ที่ทาง Google ได้พัฒนาขึ้นในเดือนพฤษภาคม 2017 เฉพาะสำหรับ Android พัฒนา TensorFlow Lite สามารถใช้ได้กับ Android Oreo 8.1 ขึ้นไป โดยไฟล์จะมีขนาดเล็ก สามารถรันได้เร็ว จะลดขนาดลงจาก TensorFlow ปกติ

TensorFlow Lite (TFLite) คือ Tools ที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถรันโมเดล TensorFlow ทำ Inference บนมือถือ Mobile, Android, iOS, อุปกรณ์ Edge, IoT Device, Raspberry Pi, Jetson Nano, Arduino, Embedded, Microcontroller, Etc. ได้ ด้วยโมเดลที่มีขนาดเล็กลง ทำงานได้เร็วขึ้น ลด Latency โดยอาจจะลดความแม่นยำลงไปบ้าง

TensorFlow Lite ประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

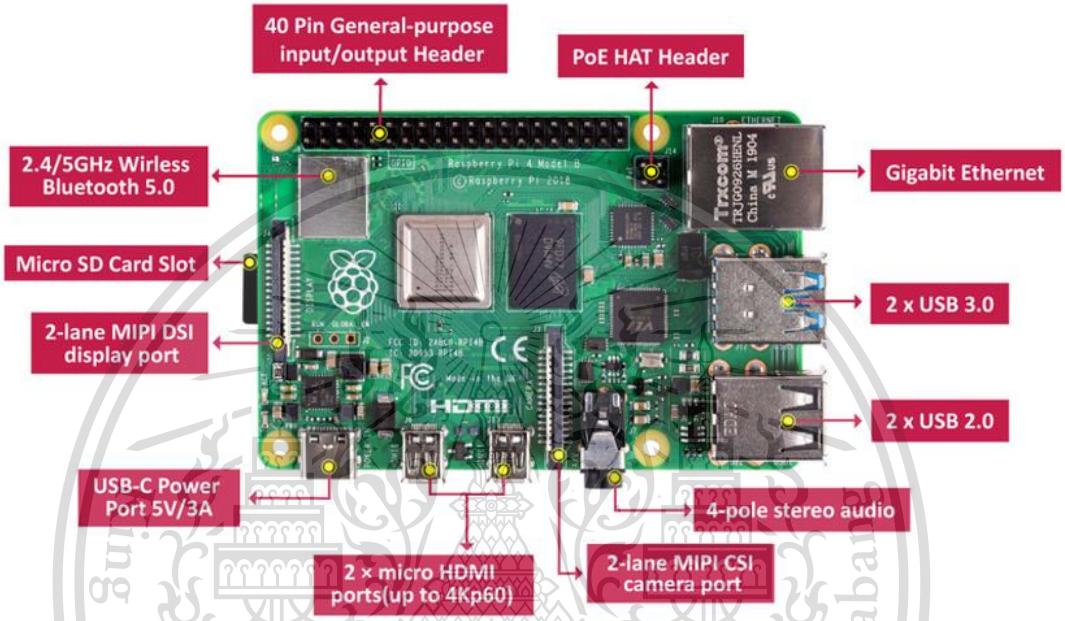
- TensorFlow Lite Interpreter เป็นตัวรันโมเดลที่ถูกแปลง และ Optimize มาเป็นพิเศษ บน Hardware ที่กำหนด เช่น มือถือ, Embedded Linux และ Microcontroller
- TensorFlow Lite Converter เป็นตัวแปลงโมเดล TensorFlow ไปเป็นโมเดลขนาดเล็ก ที่ทำงานได้รวดเร็ว สำหรับรันกับ Interpreter

2.5 Raspberry Pi

ราสเบอร์รี่พายคือคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ราคาถูก ทุกคนสามารถใช้ราสเบอร์รี่พายเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เดสก์ท็อปประจำบ้านอีกเครื่องหนึ่งได้ แม้ว่าอาจจะไม่มีพลังสูงเหมือนเครื่องรุ่นใหญ่ แต่ก็เพียงพอสำหรับเด็กๆ ที่จะเล่นกับคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการพื้นฐานของ ราสเบอร์รี่พาย (NOOBS หรือ Raspian) นั้นมีโปรแกรมและเกมส์จำนวนหนึ่งให้ลองใช้อีกด้วย แต่ที่สำคัญคือ เด็กๆ สามารถเริ่มฝึกเขียนโปรแกรมได้ทันที เช่น เขียนโปรแกรมง่ายๆ ด้วยภาษาไพทอน (Python) ที่มีโปรแกรมรองรับทันทีที่เปิดเครื่องขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แต่ที่มากกว่านั้นคือการประยุกต์ใช้ราสเบอร์รี่พายเพื่อทำสิ่งอื่นๆ ที่มีมากมายสุดแสนจะบรรยาย เช่น สามารถนำไปทำเป็นหุ่นยนต์ เครื่องเล่นดนตรี เครื่องตรวจจับสภาพอากาศ หรือแม้กระทั่งติดตั้งกล้องเพิ่มเติมให้เจ้าราสเบอร์รี่พายเพื่อทำเป็นกล้องวงจรปิดใช้เองในบ้านก็ยังได้



รูปที่ 2.6 Raspberry Pi 4

ราสเบอร์รี่พาย (Raspberry Pi) เกิดขึ้นในปี 2549 ที่มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ ประเทศอังกฤษ โดยผู้สร้างทั้งสี่คนคือ อีเบน อัพตั้น, ร๊อบ มูลลิ่นส์, แจ๊ค แลง และ อลัน มายครอฟท์ มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ ราสเบอร์รี่พายเป็นคอมพิวเตอร์ราคาย่อมเยาที่ใครๆ ก็สามารถหามาครอบครองได้ และสามารถศึกษาการทำงานของคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งเขียนโปรแกรมง่ายๆ ได้ทันที การที่ราสเบอร์รี่พายเป็นบอร์ดวงจรรวมที่เปลือยเปล่า ทำให้เด็ก ๆ ได้เห็นชิ้นส่วนทั้งหมดที่เป็นส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะทำให้เข้าใจการทำงานของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันที่มาในกล่องสวยงามได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.6 ไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ (อังกฤษ: microcontroller มักย่อว่า μC, uC หรือ MCU) คือ อุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็ก ซึ่งบรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยในไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รวมเอาซีพียู, หน่วยความจำ และพอร์ต ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์เข้าไว้ด้วยกัน โดยทำการบรรจุเข้าไว้ในตัวถังเดียวกัน

โครงสร้างโดยทั่วไป ของไมโครคอนโทรลเลอร์นั้น สามารถแบ่งออกมาได้เป็น 5 ส่วนใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

1. หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU : Central Processing Unit)
2. หน่วยความจำ (Memory) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ หน่วยความจำที่มีไว้สำหรับเก็บโปรแกรมหลัก (Program Memory) เปรียบเสมือนฮาร์ดดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คือข้อมูลใดๆ ที่ถูกเก็บไว้ในนี้จะไม่สูญหายไปแม้ไม่มีไฟเลี้ยง อีกส่วนหนึ่งคือหน่วยความจำข้อมูล (Data Memory) ใช้เป็นเหมือนกับกระดาษทดในการคำนวณของซีพียู และเป็นที่พักข้อมูลชั่วคราวขณะทำงาน แต่หากไม่มีไฟเลี้ยง ข้อมูลก็จะหายไปคล้ายกับหน่วยความจำแรม (RAM) ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วๆ ไป แต่สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์สมัยใหม่ หน่วยความจำข้อมูลจะมีทั้งที่เป็นหน่วยความจำแรม ซึ่งข้อมูลจะหายไปเมื่อไม่มีไฟเลี้ยง และเป็นอีอีพรอม (EEPROM : Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้แม้ไม่มีไฟเลี้ยงก็ตาม
3. ส่วนติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก หรือพอร์ต (Port) มี 2 ลักษณะคือ พอร์ตอินพุต (Input Port) และพอร์ตส่งสัญญาณหรือพอร์ตเอาต์พุต (Output Port) ส่วนนี้จะใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก ถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญมาก ใช้ร่วมกันระหว่างพอร์ตอินพุต เพื่อรับสัญญาณ อาจจะด้วยการกดสวิตช์ เพื่อนำไปประมวลผลและส่งไปพอร์ตเอาต์พุต เพื่อแสดงผลเช่น การติดสว่างของหลอดไฟ เป็นต้น
4. ช่องทางเดินของสัญญาณ หรือบัส (BUS) คือเส้นทางการแลกเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลระหว่าง ซีพียู หน่วยความจำและพอร์ต เป็นลักษณะของสายสัญญาณ จำนวนมากอยู่ภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยแบ่งเป็นบัสข้อมูล (Data Bus) , บัสแอดเดรส (Address Bus) และบัสควบคุม (Control Bus)
5. วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากอีกส่วนหนึ่ง เนื่องจากการทำงานที่เกิดขึ้นในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ จะขึ้นอยู่กับการกำหนดจังหวะ หากสัญญาณนาฬิกามีความถี่สูง จังหวะการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ทำงานก็จะสามารถทำได้ดีขึ้นส่งผลให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวนั้น มีความเร็วในการประมวลผลสูงตามไปด้วย

NodeMCU (โหนด เอ็มซียู) คือ บอร์ดคล้าย Arduino ที่สามารถเชื่อมต่อกับ WiFi ได้, สามารถเขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE ได้เช่นเดียวกับ Arduino และบอร์ดก็มีราคาถูกเหมาะแก่ผู้ที่คิดจะเริ่มต้นศึกษา หรือทดลองใช้งานเกี่ยวกับ Arduino, IoT, อิเล็กทรอนิกส์ หรือแม้แต่การนำไปใช้จริงในโปรเจคต่างๆ

ภายในบอร์ดของ NodeMCU ประกอบไปด้วย ESP8266 (ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถเชื่อมต่อ WiFi ได้) พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น พอร์ต micro USB สำหรับจ่ายไฟ/อัปโหลดโปรแกรม, ชิพสำหรับอัปโหลดโปรแกรมผ่านสาย USB, ชิพแปลงแรงดันไฟฟ้า และขาสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก เป็นต้น

จุดเด่นของ NodeMCU

1. สามารถเชื่อมต่อกับ WiFi ได้โดยไม่ต้องติดตั้งโมดูล WiFi เพิ่มเติม
2. ราคาถูกมาก เมื่อเทียบกับบอร์ดที่มี WiFi ในตัวรุ่นอื่นๆ (ราคาในไทยประมาณ 160บาท)
3. สามารถเขียน และอัปโหลดโปรแกรมลงบอร์ดด้วยโปรแกรม Arduino IDE ผ่านสาย USB แบบเดียวกับที่ใช้ชาร์จโทรศัพท์ได้
4. สามารถอัปโหลดโปรแกรมผ่าน WiFi ได้ เรียกว่า Over the Air (OTA)
5. ตัวบอร์ดมีขนาดเล็ก (ประมาณ 5.5 x 3 cm.)

2.7 CUDA (Compute Unified Device Architecture)

CUDA (Compute Unified Device Architecture) คือ แพลตฟอร์มสำหรับการประมวลผลแบบคู่ขนาน และ Application Programing Interface (API) พัฒนาโดยบริษัท Nvidia เพื่อให้นักพัฒนาและวิศวกรซอฟต์แวร์สามารถดึงศักยภาพในการประมวลผลแบบขนานของ GPU (Graphic Processing Unit) สำหรับการประมวลผลในงานต่างๆ หรือที่เรียกว่า GPGPU (General-Purpose computing on Graphics Processing Units)

โดยปกติแล้วในเครื่องคอมพิวเตอร์หน้าที่สำหรับการประมวลผลจะเป็นหน้าที่ของ CPU (Central Processing Unit) ซึ่งเป็นหน่วยประมวลผลกลางในการทำงานของคอมพิวเตอร์ ในสมัยก่อนการประมวลผลทางด้านกราฟฟิกจะใช้ CPU เป็นหลัก ส่งผลให้การทำงานของ CPU หนักขึ้นและไม่เพียงพอต่อการทำงานในด้าน

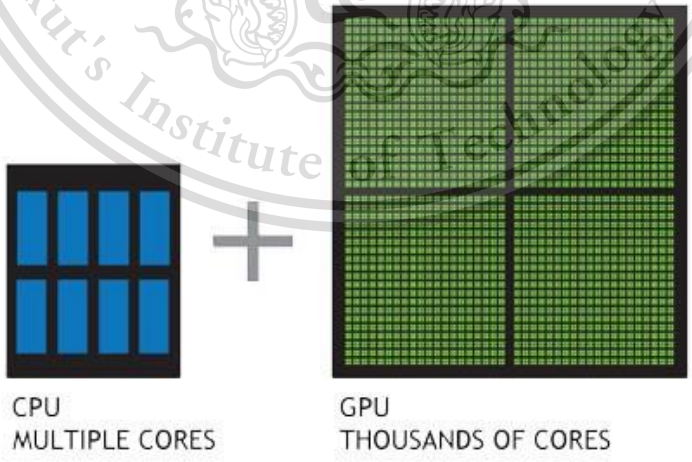
เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

อื่นๆ GPU จึงเข้ามามีบทบาทในการประมวลผลทางด้านกราฟฟิกแทน เพื่อลดการทำงานของ CPU ทำให้การงานด้านกราฟฟิกมีความลื่นไหลมากยิ่งขึ้น และเมื่อ CPU ทำงานน้อยลง ความร้อนภายในเครื่องก็ลดลงด้วยเช่นกัน

รูปที่ 2.7 NVIDIA CUDA

2.7.1 กระบวนการในการทำงานของ CPU และ GPU

CPU นั้นจะประกอบไปด้วย core เพียงไม่กี่ core จึงเหมาะกับงานในลักษณะที่เรียกว่า Sequential serial processing หรือการประมวลผลแบบลำดับ ในขณะที่ GPU จะประกอบด้วย core ขนาดเล็กจำนวนมาก และถูกออกแบบให้มีการกระจายการทำงานในลักษณะ Parallel หรือการประมวลผลแบบคู่ขนาน



รูปที่ 2.8 CPU vs. GPU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

โดยงานที่เหมาะกับ GPU จะเป็นงานในลักษณะ Single Instruction Multiple Data stream (SIMD) กล่าวคือ ใช้การประมวลผลด้วยชุดข้อมูลหลายชุด แต่ทำงานด้วยคำสั่งเดียว

ในปัจจุบันนอกจากงานทางด้านกราฟฟิกแล้ว ยังนิยมนำ GPU มาใช้ประมวลผลในงานปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence หรือ AI) ไม่ว่าจะเป็น Deep Learning, Computer Vision หรือมาประยุกต์ใช้ในระบบรถไร้คนขับ (Self-driving car) หรืองานทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

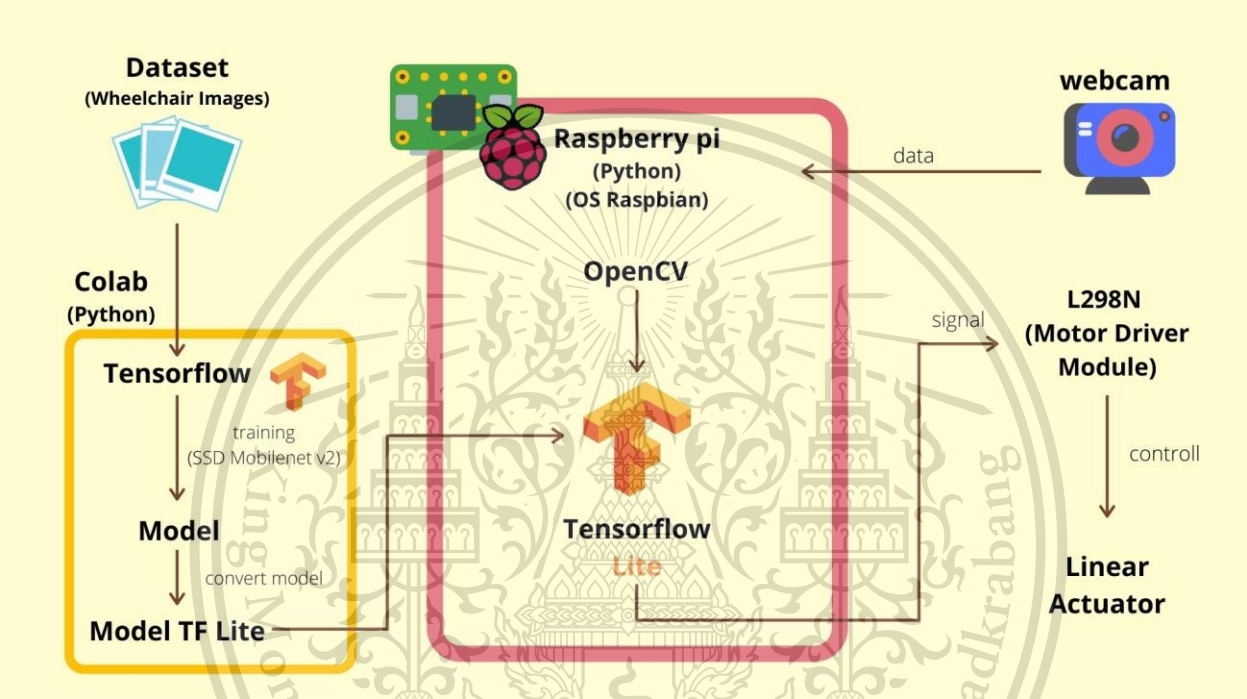
2.8 CUDA Deep Neural Network library (cuDNN)

คือไลบรารี่ (library) สำหรับเร่งความเร็ว GPU (GPU-accelerated) สำหรับ Deep Neural Networks ใช้สำหรับการทำงานร่วมกับ CUDA ถูกพัฒนาโดยบริษัท NVIDIA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 ภาพรวมของระบบ



รูปที่ 3.1 ภาพรวมของระบบ

จากรูปที่ 3.1 แสดงภาพรวมที่ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ อันดับแรกฝั่งซ้าย คือส่วนที่นำ dataset หรือก็คือ wheelchair Image เข้าไปอบรมใน Tensorflow โดยทำการรันโปรแกรมบน Colab เนื่องจากมี GPU (Graphics Processing unit) ให้ใช้ได้ผ่านโมเดล SSD Mobilenet ที่สามารถแปลงเป็นไฟล์ .tflite ได้ เมื่อทำการอบรมสำเร็จจะได้ตัวโมเดลตัวใหม่ที่จะ Detect แค่ตัวที่อบรมไว้เท่านั้น หลังจากนั้นจะทำการเปลี่ยนแปลงโมเดลปกติให้ไปเป็นโมเดลของ Tensorflow Lite เนื่องจากมีการใช้ทรัพยากรน้อยกว่า Tensorflow แบบปกติ

อันดับที่สองตรงกลางรูปที่ 3.1 คือส่วนของ Raspberry pi จะมีการรับข้อมูลมาจาก webcam และนำข้อมูลเป็นภาพเข้า Tensorflow ที่จะนำโมเดลของ Tensorflow Lite มาใช้งานแล้วนำมาตัดสินใจว่ามีเก้าอี้รถเข็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

อยู่ในภาพหรือไม่ ถ้ามีจะทำงานลำดับต่อไปที่จะตัดสินใจว่าเก้าอี้รถเข็นที่ได้มานั้นตำแหน่งและขนาดเป็นส่วนที่อยู่ข้างหน้าหรือไม่ ถ้าเป็นวัตถุที่สนใจจะส่งสัญญาณและทำการดำเนินการขั้นถัดไป

อันดับสุดท้ายคือฝั่งขวา คือส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์และบันได ไมโครคอนโทรลเลอร์จะรับสัญญาณเข้ามาเพื่อควบคุมให้บันไดทำงาน โดยจะส่งสัญญาณผ่าน Motor Drive Circuit เพื่อเพิ่มกระแสและส่งต่อไปยังมอเตอร์แกนชัก (Linear Actuator) เพื่อให้บันไดสามารถยกตัวและหุบตัวลงได้

3.2 การสร้างโมเดล

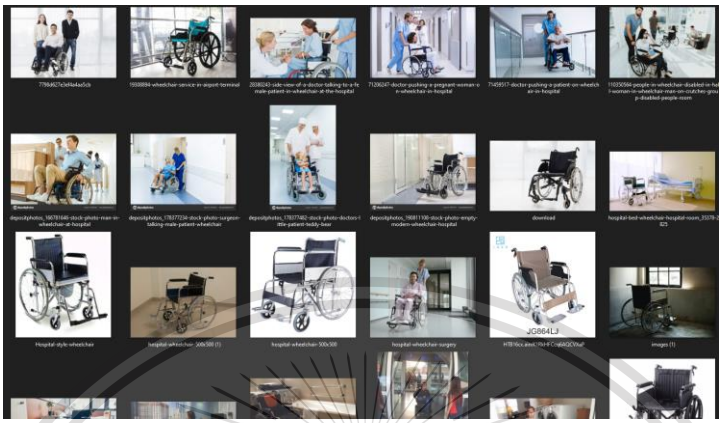
การสร้างโมเดลสร้างไว้เพื่อทำ Object Detection สามารถสร้างได้จากไลบรารี่ที่มีชื่อว่า Tensorflow มีการทำหลากหลายขั้นตอนจนได้โมเดล เมื่อได้โมเดลแล้วก็นำโมเดลมาเปลี่ยนเป็นโมเดลที่ไว้ใช้ใน Tensorflow Lite เพื่อที่จะสามารถทำงานโดยใช้ทรัพยากรที่น้อยบน Raspberry pi ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

3.2.1 การจัดการชุดข้อมูล

รูปที่ 3.2 Flowchart กระบวนการจัดการชุดข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การนำชุดข้อมูลมาทำการเพิ่ม label ของวัตถุด้วยโปรแกรม LabelImg ในภาพว่ามี label อะไรบ้างที่จะใช้ในการอบรมข้อมูล ซึ่งที่จะอบรมในนี้มี 1 label เพียงเท่านั้นคือ Wheelchair ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ตัวอย่างชุดข้อมูล

รูปที่ 3.4 รูปการเพิ่ม label ให้รูปภาพ

หลังทำการบันทึกไฟล์ที่ได้ที่มีนามสกุลเป็น .xml แล้ว จะแยกชุดข้อมูลเป็นโฟลเดอร์ train กับ test ในอัตราส่วน 80 : 20 โดยทำการสุ่มเลือกไฟล์มาใส่ในแต่ละโฟลเดอร์ จะนำข้อมูลของชุดข้อมูลทั้งหมดหมดมาบันทึกเป็นตารางใส่ในไฟล์นามสกุล .csv จากนั้นเพิ่ม class ด้วยไฟล์ .pbtxt และทำการบันทึกเป็น Record file ด้วย Python เพื่อใช้ในการอบรมข้อมูลต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```xml
<annotation>
    <folder>wheelchair</folder>
    <filename>7798d627e3ef4a4aa5cb.jpg</filename>
    <path>C:\Users\Seniolis\Desktop\wheelchair\7798d627e3ef4a4aa5cb.jpg</path>
    <source>
        <database>Unknown</database>
    </source>
    <size>
        <width>350</width>
        <height>233</height>
        <depth>3</depth>
    </size>
    <segmented>0</segmented>
    <object>
        <name>wheelchair</name>
        <pose>Unspecified</pose>
        <truncated>0</truncated>
        <difficult>0</difficult>
        <bndbox>
            <xmin>65</xmin>
            <ymin>122</ymin>
            <xmax>193</xmax>
            <ymax>229</ymax>
        </bndbox>
    </object>
</annotation>
```

รูปที่ 3.5 ตัวอย่างข้อมูลในไฟล์ xml

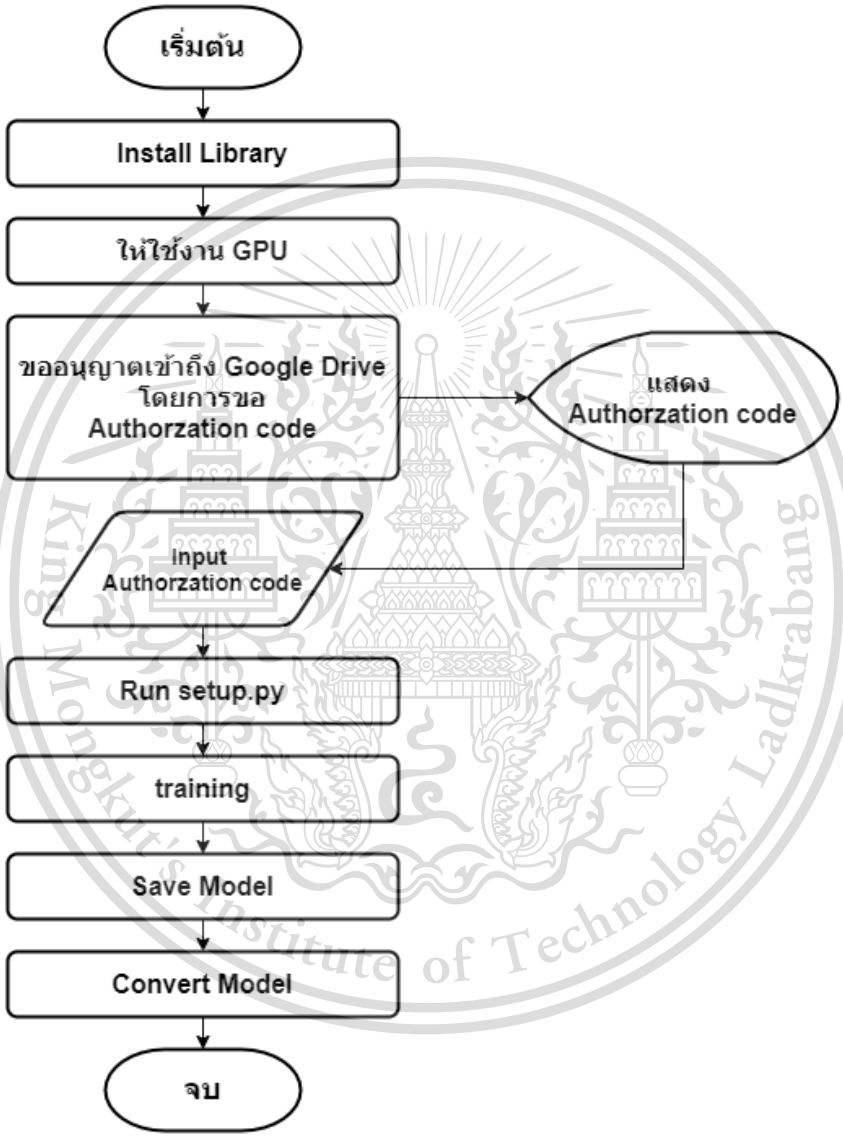
ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างไฟล์ csv

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	filename	width	height	class	xmin	ymin	xmax	ymax
2	110350564	1300	867	wheelcha	236	440	786	867
3	110350564	1300	867	wheelcha	615	297	868	500
4	19308894-	1300	866	wheelcha	296	109	1118	839
5	28380243-	1300	737	wheelcha	559	274	1209	737
6	71206247-	1300	866	wheelcha	383	458	914	866
7	71459517-	1300	866	wheelcha	670	413	1052	781
8	7798d627e	350	233	wheelcha	65	122	193	229
9	close-up-e	626	417	wheelcha	173	25	592	404
10	close-up-v	626	417	wheelcha	211	46	622	397
11	depositph	1600	1168	wheelcha	279	307	1259	1067
12	depositph	1600	1168	wheelcha	304	568	743	922
13	depositph	1068	1700	wheelcha	239	788	922	1565
14	depositph	1600	1167	wheelcha	690	274	1491	991

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2.2 การอบรมชุดข้อมูล

คือการนำชุดข้อมูลที่จัดการเสร็จแล้วมาอบรมให้ได้ Model ตามที่ต้องการโดยมีขั้นตอนวิธีทำดังรูปที่ 3.6



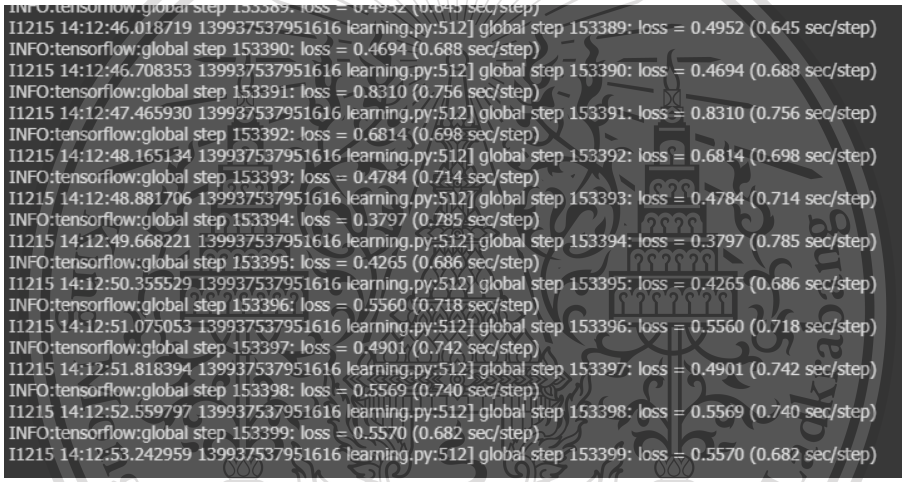
รูปที่ 3.6 Activity diagram กระบวนการอบรมชุดข้อมูลบน Colab

การรันโปรแกรมตัว Tensorflow จำเป็นต้องมีไลบรารี่หลายตัวคือ tensorflow,numpy, protobuf, Cython และ tf_slim จากนั้นก็ขออนุญาตการเข้าถึงไฟล์บน Google Drive และฝาย Google Drive จะส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

authorization code มาให้ใช้สิทธิเข้าถึงไฟล์ได้ จากนั้นทำการเพิ่มส่วน code ให้สามารถรันโปรแกรมผ่าน GPU(Graphics processing unit) ได้เนื่องจากการใช้ CPU(Central Processing Unit) เพียงอย่างเดียวจะทำให้โปรแกรมทำการอบรมสำเร็จช้า

หลังจากสำเร็จแล้วจึงทำการ setup โปรแกรมจะทำการสร้างไฟล์ที่จำเป็นต้องใช้มาใหม่ แล้วทำการอบรมข้อมูล สามารถหาโมเดลที่จะมาอบรบได้จาก model zoo ซึ่งตัวที่จะใช้คือ SSD Mobilenet v2 เป็นโมเดลที่มีการอบรมมาเพื่อสร้าง Image Classification แบบ Multi-class Classification จำแนกรูปภาพ และใช้ config file เป็น ssd_mobilenet_v2_coco.config ในการตั้งค่าในการอบรมโมเดล



รูปที่ 3.7 ตัวอย่างภาพอบรมชุดข้อมูล

หลังจากอบรมสำเร็จจะมีการบันทึกโมเดลลง Google Drive แล้วสามารถแปลงโมเดลให้เป็น Tensorflow lite ได้ด้วย 2 ขั้นตอน

1) คือการสร้างไฟล์โมเดลใหม่ที่เหมาะกับการไปแปลงเป็นไฟล์นามสกุล tflite

2) ทำการสร้างไฟล์นามสกุล tflite มาและนำไปใช้บน Raspberry pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.3 การทำงานบน Raspberry pi

3.3.1 สร้าง Virtual Environment บน Raspberry pi

เนื่องจากต้องการจะพัฒนาโปรแกรม และไม่ให้ตัวโปรแกรม version เก่าที่ไม่สามารถรันโปรแกรมบน python version ใหม่ได้จึงควรจะสร้าง virtual environment ทำการติดตั้ง version python และสามารถสั่งใช้งาน virtual environment ได้ด้วย เมื่อ activate ตัว virtual environment แล้วทำการติดตั้งไลบรารี่ open-cv , tensorflow ที่จะไว้ใช้งานบน Raspberry pi

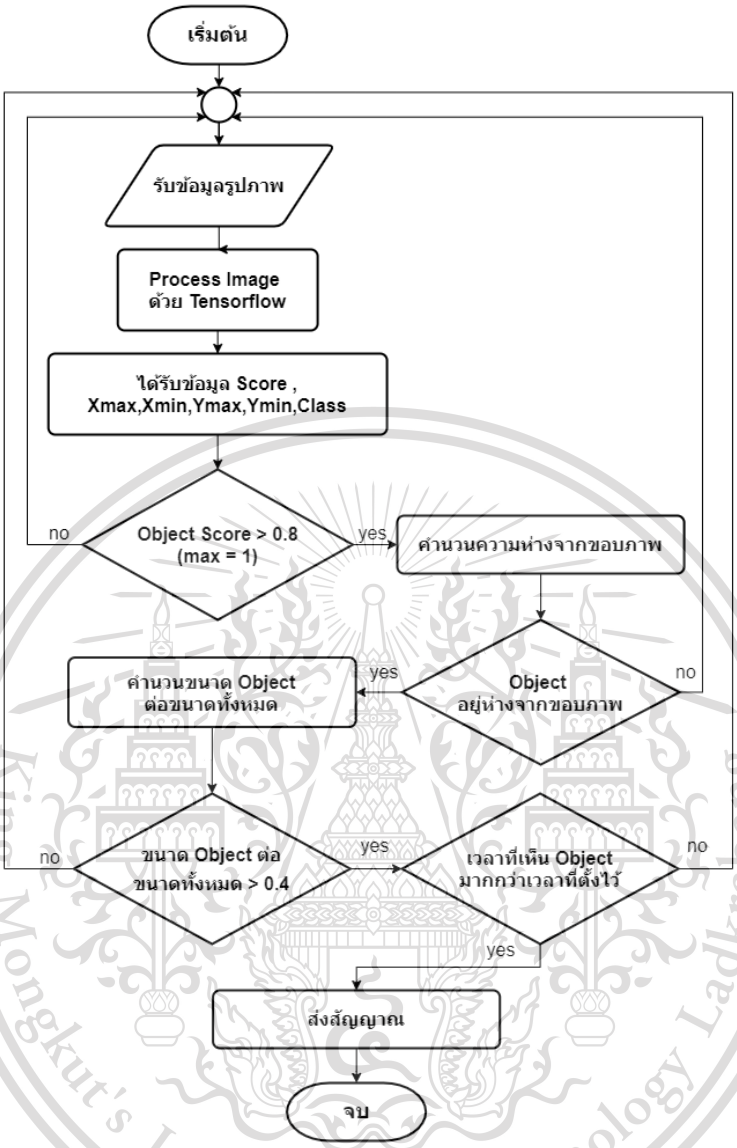
3.3.2 การทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมจะแสดงภาพผ่านไลบรารี่ open-cv จะแสดงภาพแบบ real-time และข้อมูลที่อยากให้แสดงออกมาให้เห็นเช่น score, ตำแหน่งวัตถุ หรือ frame rate ผ่านทางหน้าจอ monitor

Tensorflow จะทำการประมวลผลกับโมเดล tflite และให้ค่า score, Xmax , Xmin ,Ymax ,Ymin ที่ตรวจจับเจอวัตถุและสามารถตรวจจับตำแหน่งวัตถุได้หลายๆวัตถุ

เนื่องจากปัญหาการตรวจจับตำแหน่งวัตถุได้หลายวัตถุและเมื่อตรวจจับเจอไม่สามารถรู้ได้ว่าเก้าอี้รถเข็นที่ตรวจจับเจอจะเป็นเก้าอี้รถเข็นที่ต้องการจะเดินทางผ่านบันไดจริงหรือไม่ จึงต้องทำการคำนวนขนาดเก้าอี้รถเข็นและตำแหน่งของวัตถุไม่ให้ส่งสัญญาณเมื่อเจอเก้าอี้รถเข็นที่อยู่ขอบของภาพ เพื่อที่จะส่งสัญญาณไปเมื่อเจอเก้าอี้รถเข็นที่จะต้องการเดินทางผ่านบันไดเท่านั้น

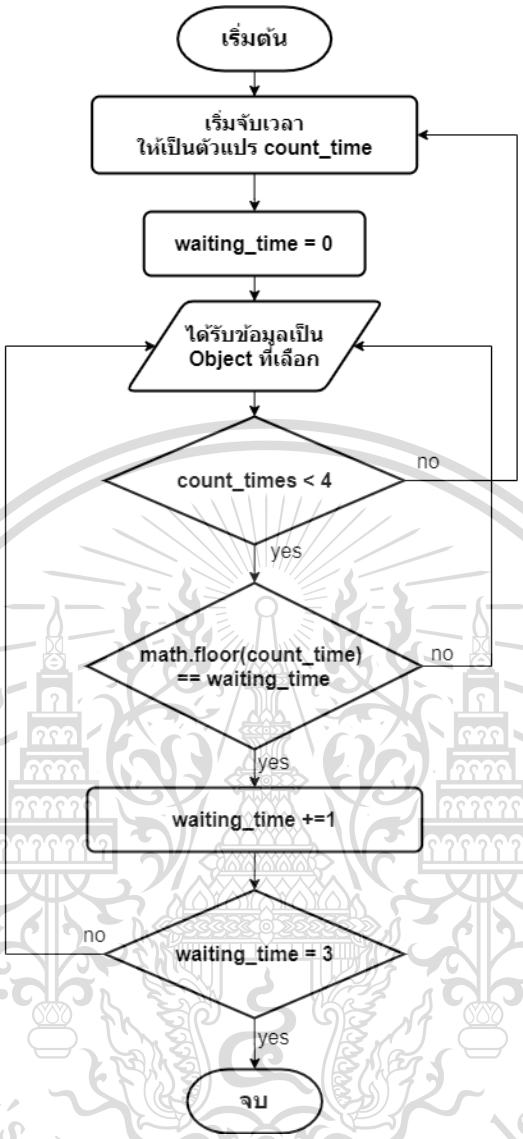
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.9 Flowchart การทำงานบน Raspberry pi

อีกทั้งยังมีปัญหาเรื่องของเก้าอี้รถเข็นที่ผ่านทางมา แต่ไม่ได้ต้องการที่จะผ่านทางบันได ทำให้ต้องดำเนินการให้โปรแกรมนั้นเลือกแค่เก้าอี้รถเข็นที่ต้องการจะผ่านทางบันไดเท่านั้น โดยทำการจับเวลาเก้าอี้รถเข็นจอดนิ่งเป็นเวลาชั่วครู่จึงทำการส่งสัญญาณไปให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมเท่านั้น ดังรูปที่ 3.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.9 Flowchart การจับเวลาเก้าอี้รถเข็นที่มาจอดรอบันได

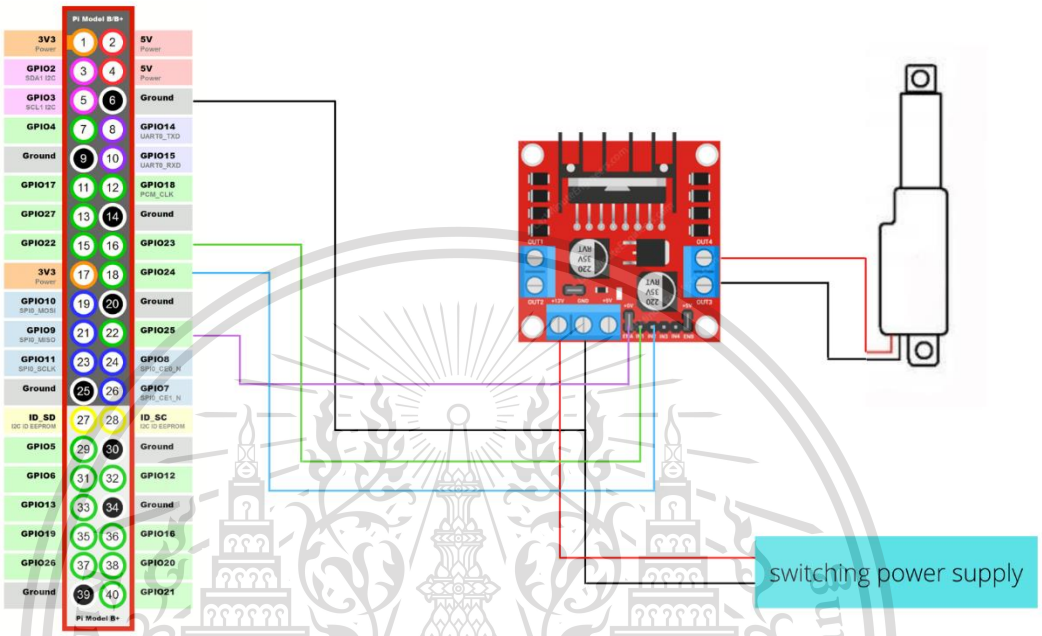
3.4 การออกแบบอุปกรณ์และการเลือกใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

3.4.1 วงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์จะทำการเชื่อมต่อ GPIO (General Purpose Input/Output) ของ Raspberry Pi กับตัว l298n ซึ่งจุดที่เชื่อมกับ ENA ของ l298n นั้นควรเขียนไว้ใน code ว่าจะส่งเป็นสัญญาณ PWM (Pulse-width modulation) เพื่อที่สามารถบังคับรอบของ Linear Actuator ได้ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Ground ของ Raspberry Pi เชื่อมกับ Ground ของ l298n จากนั้นต่อ Switching Power Supply จ่ายไฟฟ้าให้กับ l298n และต่อ output ให้กับ Linear Actuator

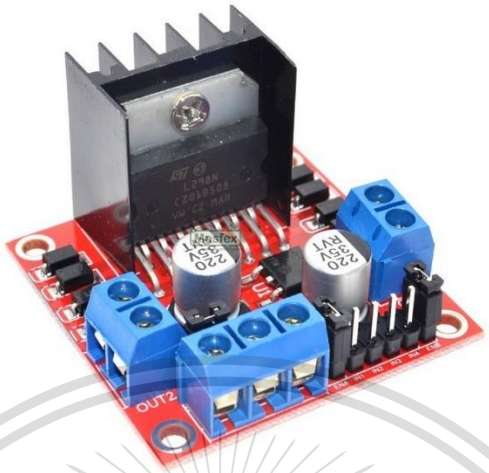


รูปที่ 3.10 วงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

3.4.2 L298N Motor Driver

L298N เป็นโมดูลสำหรับขับมอเตอร์ 2 ตัว อิสระต่อกัน ขับแต่ละตัวสูงสุด 2A สามารถควบคุมโดยสั่งงานเป็น PWM เพื่อควบคุมความเร็วได้ ใช้ชิปจาก ST Corporation ติด Heat Sink ระบายความร้อนอย่างดี มีไฟ 2 ชุดในการใช้งานคือ 5V สำหรับเลี้ยงวงจร และไฟ 5v-35vdc สำหรับจ่ายให้มอเตอร์ เหมาะสำหรับนำไปใช้กับหุ่นยนต์ ระบบรถ smart car ขับมอเตอร์ต่างๆสามารถใช้งานร่วมกับ Arduino หรือ Raspberry Pi ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.11 L298N Motor Driver

3.4.3 มอเตอร์แกนชัก (Linear Actuator)

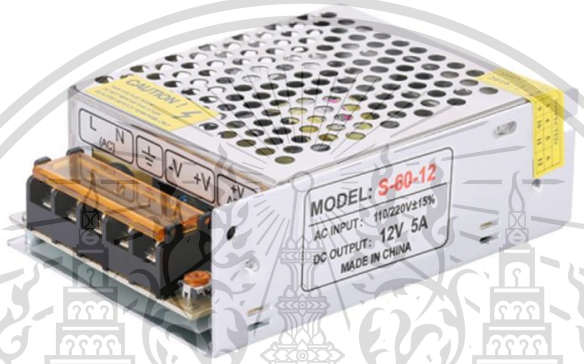
เป็นมอเตอร์ที่คลื่อนที่เชิงเส้น ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า สามารถนำมาใช้งานทดแทนระบบไฮดรอลิก ระบบนิวเมติกได้

รูปที่ 3.12 มอเตอร์แกนชัก (Linear Actuator)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.4.4 Switching Power Supply 12V/5A

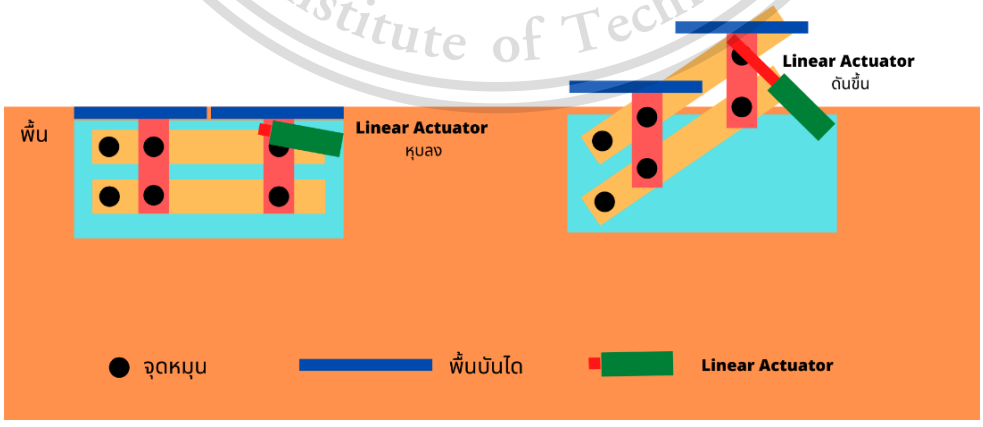
Switching Power Supply เป็นแหล่งจ่ายไฟตรงคงค่าแรงดันแบบหนึ่ง และสามารถเปลี่ยนแรงดันไฟจากไปสลับโวลต์สูง ให้เป็นแรงดันไฟตรงค่าต่ำ เพื่อใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ได้เช่นเดียวกัน แหล่งจ่ายไฟเชิงเส้น (Linear Power Supply) ถึงแม้แหล่งจ่ายไฟทั้งสองแบบจะต้องมีการใช้หม้อแปลงในการลดทอนแรงดันสูงให้เป็นแรงดันต่ำเช่นเดียวกัน แต่ Switching Power Supply จะต้องการใช้หม้อแปลงที่มีขนาดเล็ก และน้ำหนักน้อย เมื่อเทียบกับแหล่งจ่ายไฟเชิงเส้น อีกทั้ง Switching Power Supply ยังมีประสิทธิภาพสูงกว่าอีกด้วย



รูปที่ 3.13 Switching Power Supply 12V/5A

3.4.5 การออกแบบบันได

การออกแบบบันไดได้ใช้จุดหมุน ทำให้เหมือนเส้นขนานตัดกัน ทำให้เมื่อยกตัวบันไดขึ้นก็จะทำให้พื้นบันไดยังตั้งฉากอยู่เหมือนเดิม และสามารถยกและเก็บได้เพื่อที่จะรับเก้าอี้รถเข็นมาอยู่บนบันไดที่เก็บแล้วได้



รูปที่ 3.14 การออกแบบบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

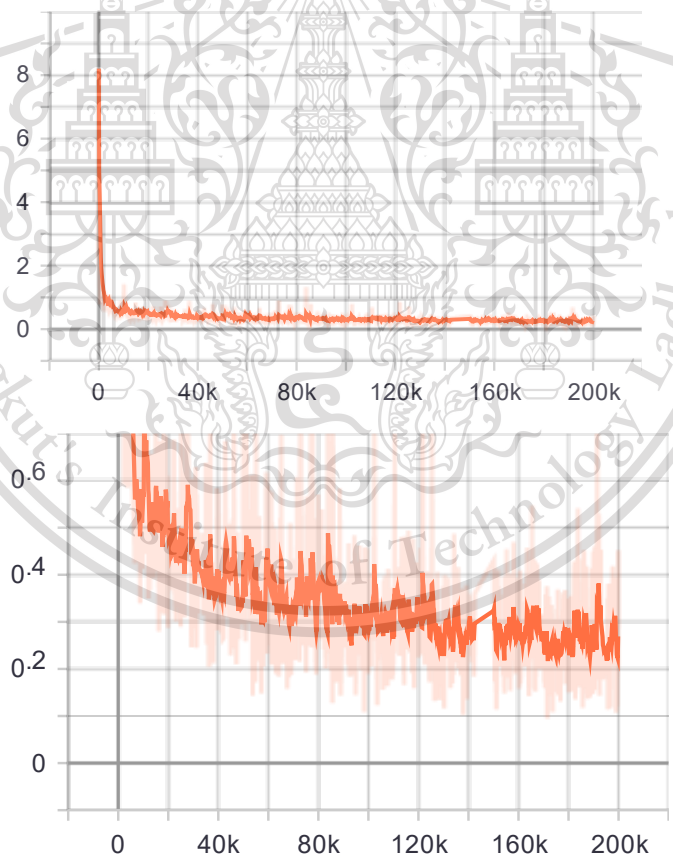
บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

4.1 การอบรมชุดข้อมูล

ในการจัดทำได้มีการอบรมชุดข้อมูลจากชุดข้อมูลและการจัดทำชุดข้อมูลมีผลลัพธ์ของการอบรมที่บ่งชี้ว่าการอบรมชุดข้อมูลนั้นมีผลต่อการตรวจจับวัตถุแยกกับสภาพแวดล้อม เมื่อดูผลลัพธ์ค่าการสูญเสีย (Losses)

การสูญเสียของ Single Shot MultiBox Detector ประกอบด้วยสองส่วนคือ Classification Loss สำหรับการทำนายการแยก class และ Localization Loss สำหรับการทำนายขอบเขต bounding box

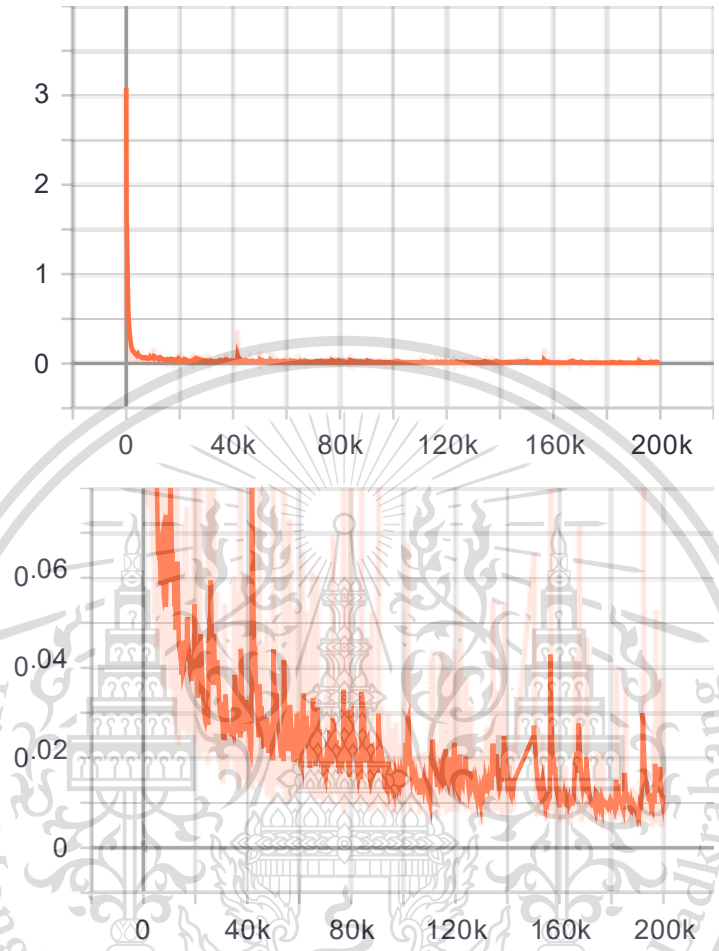
Classification Loss



รูปที่ 4.1 Classification Loss

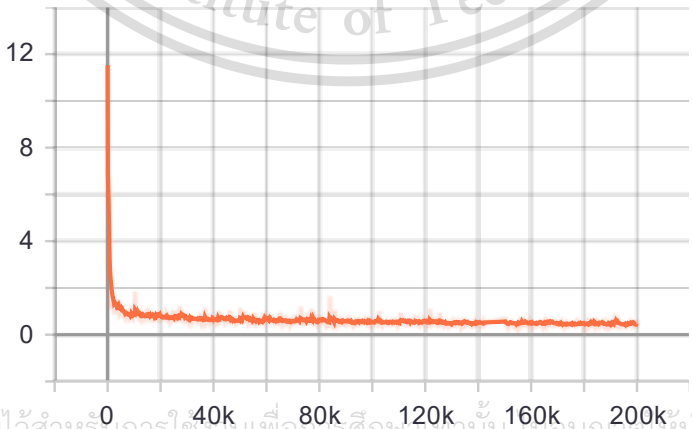
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Localization Loss

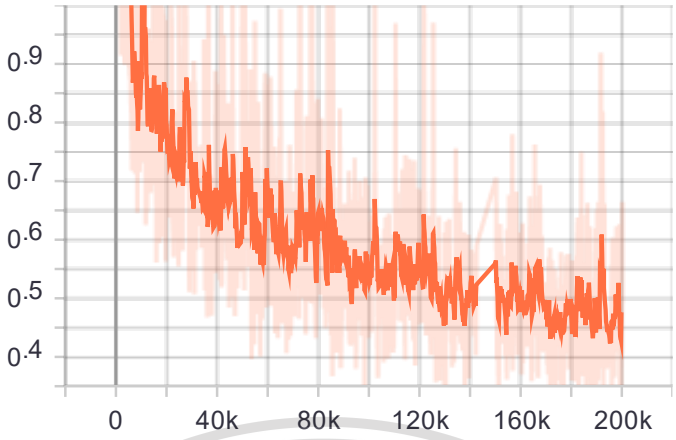


รูปที่ 4.2 Localization Loss

Total Loss



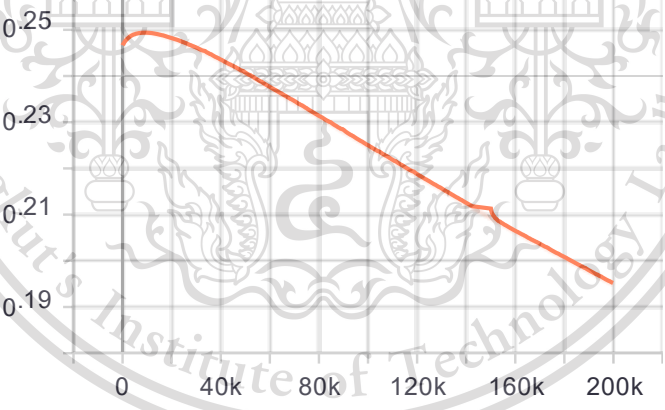
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.3 Total Loss

จากผลลัพธ์ที่ได้ค่าความสูญเสียทั้งหมด (Total Loss) มีค่าต่ำกว่า 1 เป็นหนึ่งในเหตุผลที่สามารถบ่งบอกได้ว่า model ที่ได้มานั้นสามารถตรวจจับวัตถุออกจากสภาพแวดล้อมได้ อีกทั้ง Classification Loss และ Localization Loss ที่ส่งผลต่อการตรวจจับวัตถุก็มีค่าที่ต่ำมากเช่นกัน

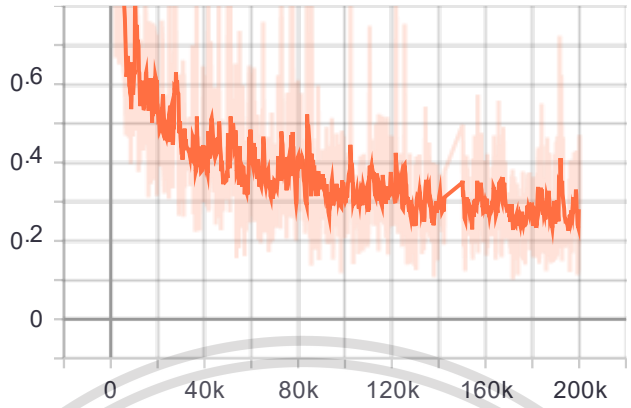
Regularization Loss



รูปที่ 4.4 Regularization Loss

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Clone Loss



รูปที่ 4.5 Clone Loss

4.2 การแยกวัตถุออกจากสภาพแวดล้อม

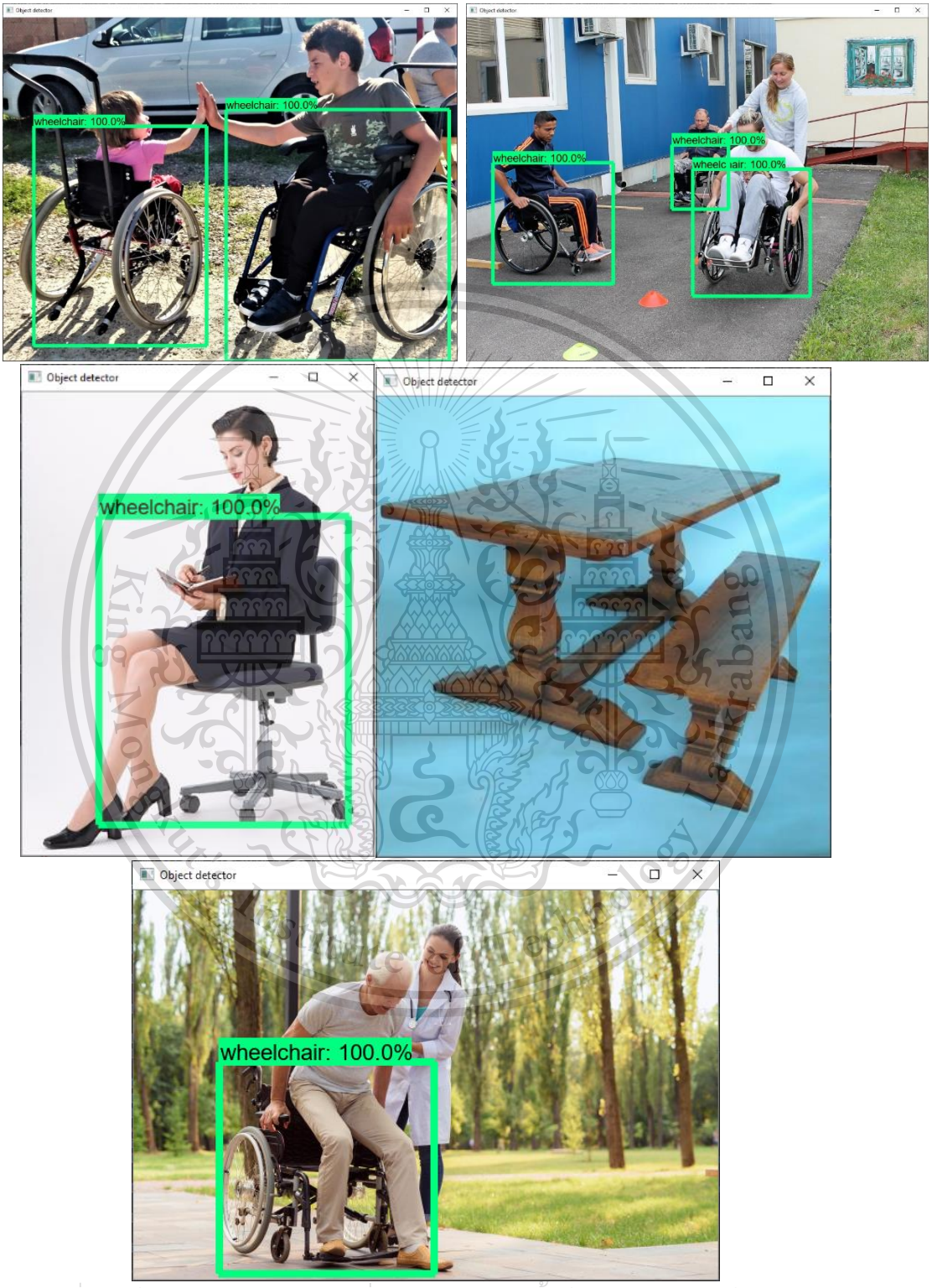
เป็นการทดสอบจากการนำภาพเก้าอี้รถเข็นที่ไม่ได้นำไปอบรม(1000 รูป) และภาพที่ไม่มีเก้าอี้รถเข็น (1000 รูป) มาทดสอบเพื่อดูผลลัพธ์จากการอบรมว่า model ที่ได้รับมานั้นสามารถแยกวัตถุออกจากสภาพแวดล้อมได้หรือไม่

ตารางที่ 4.1 ผลลัพธ์การทดสอบแยกวัตถุออกจากสภาพแวดล้อม

	ภาพที่มีเก้าอี้รถเข็น(รูป)	ภาพที่ไม่มีเก้าอี้รถเข็น(รูป)
สามารถแยกได้	943	151
ไม่สามารถแยกได้	57	849

จะเห็นได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้มีภาพที่มีเก้าอี้รถเข็นมีความแม่นยำถึงร้อยละ 0.943 และมีความผิดพลาดเพียงร้อยละ 0.057 ภาพที่ไม่มีเก้าอี้รถเข็นมีความแม่นยำถึงร้อยละ 0.849 และมีความผิดพลาดร้อยละ 0.151 ภาพไม่มีเก้าอี้รถเข็นถูกคิดว่ามีเก้าอี้รถเข็นบ้างส่วนใหญ่จะเป็นภาพที่มีล้อ คนนั่ง หรือเป็นโครงสร้างเหล็กต่างๆ เนื่องจากไม่ได้นำข้อมูลพวกนี้ไปอบรมเพื่อให้ model แยกวัตถุที่มีสภาพใกล้เคียงกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.6 ตัวอย่างการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.3 การจัดทำบันไดอิเล็กทรอนิกส์

ในส่วนของบันไดสามารถหมุนเป็นขั้นได้ แต่ไม่สามารถรับน้ำหนักจริงได้เนื่องจากเป็นตัวทดลองที่ Linear Actuator รับแรงได้ไม่มาก มีผลลัพธ์ที่ได้ดังรูปที่ 4.7

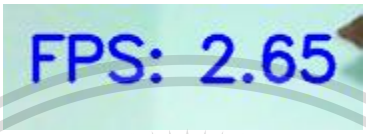
รูปที่ 4.7 บันไดเมื่อ Linear Actuator เลื่อนขึ้น

รูปที่ 4.8 บันไดเมื่อ Linear Actuator เลื่อนลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.4 การใช้งานบน Raspberry Pi

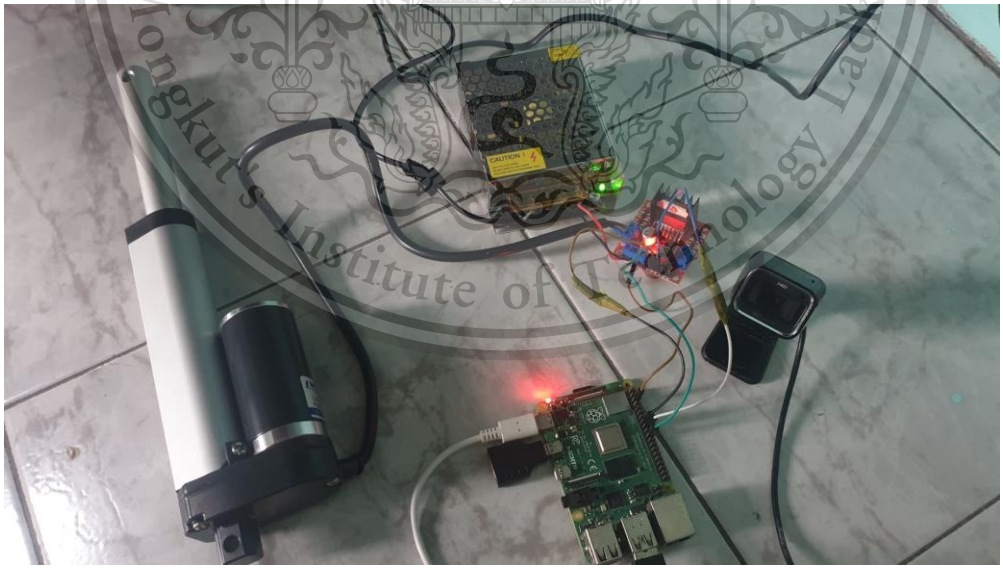
เนื่องจาก raspberry pi ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วของ cpu และ ram สูง อีกทั้งยังไม่มี gpu อีกด้วย จึงสามารถ run โปรแกรมที่ใช้ tensorflow lite ได้สูงสุดเพียง 3 fps เท่านั้น ทำให้การประมวลผลความต่อเนื่องของภาพลดลง อาจจะมีความหน่วงของการตรวจจับ แต่ไม่ได้เป็นปัญหาสำหรับประสิทธิภาพการตรวจจับวัตถุในภาพ



รูปที่ 4.9 FPS เมื่อรันโปรแกรมบน Raspberry Pi 4

4.5 วงจรขับเคลื่อนมอเตอร์

วงจรสามารถใช้งานได้และสามารถใช้ l298n ในการขับเคลื่อน Linear Actuator ได้ และสามารถบังคับ Linear Actuator ผ่านตัว Raspberry Pi ได้อย่างปกติ

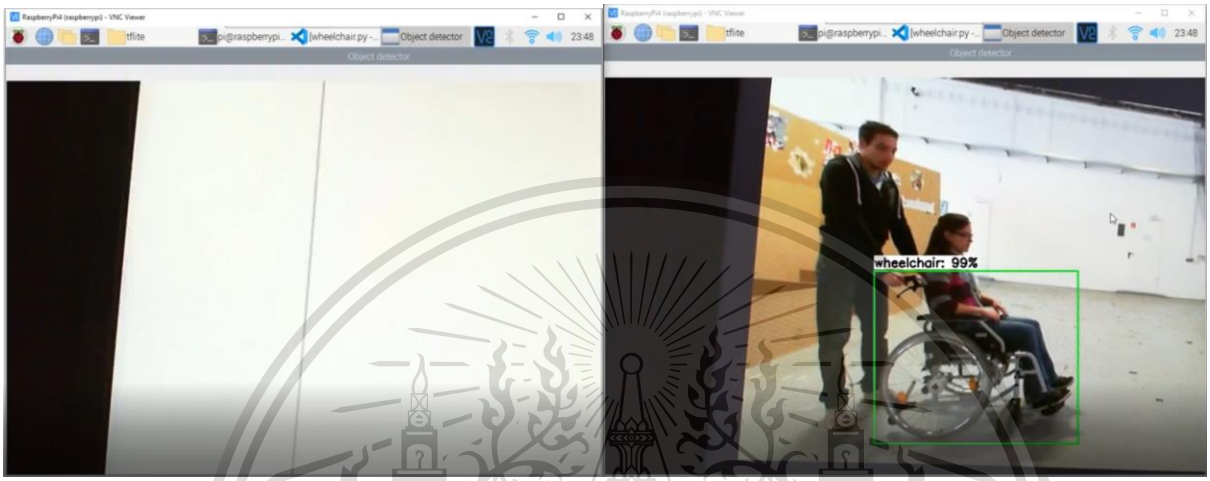


รูปที่ 4.10 ภาพวงจรทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

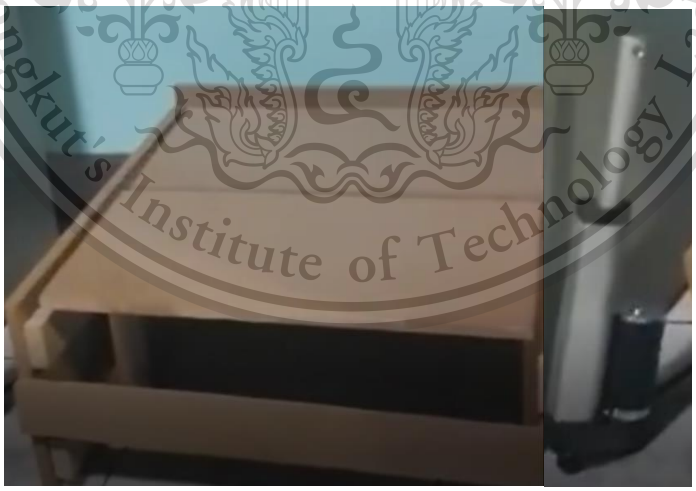
4.6 ลำดับการทำงาน

การทำงานภาพรวมทั้งหมดมีดังนี้อันดับแรก กล้องจะทำการถ่ายภาพและนำไปประมวลผลใน Raspberry Pi ที่ใช้ภาษาไพทอนในการเขียน กับโมเดลที่ได้อบรมจากชุดข้อมูลเก้าอี้รถเข็น



รูปที่ 4.11 ภาพทำการทดลองการจับภาพจาก raspberry pi

ต่อมาจะทำการบังคับให้ตัวบันไดนั้นพับตัวลงเรียบกับตัวพื้นเพื่อให้ตัวเก้าอี้รถเข็นสามารถขึ้นไปบนตัวฐานบันไดได้ จากนั้นจะมีมอเตอร์แกนซักอีกตัวทำหน้าที่เป็นลิฟท์ในการยกตัวบันไดขึ้น



รูปที่ 4.12 บันไดพับตัวลง และลิฟท์ยกตัวขึ้น

หลังจากนี้เมื่อบันไดออกจากตัวกล้องไปแล้วจะทำการลดตัวลิฟท์ลงด้วยการลดตัวลงของมอเตอร์แกนซัก แล้วทำการคืนสภาพบันไดที่เป็นพื้นกับมาเป็นบันไดได้เช่นเดิม

เอกสารนี้มีไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รูปที่ 4.13 ลิฟท์ลดตัวลง และ บันไดยกตัวขึ้น

การลับดับการทำงานนี้จะเป็นการทำงานของเก้าอี้บันไดที่ต้องการจะทำการขึ้นไปชั้นบน ในส่วนของบันได ที่จะต้องการลงบันไดจะทำงานแบบเดิม แต่โปรแกรมจะเปลี่ยนเวลาตรวจจับตัวเก้าอี้รถเข็นเมื่อเก้าอี้รถเข็นไม่ได้อยู่ในการตรวจจับของกล้องแล้ว แต่ยังมีปัญหาเวลาเมื่อเก้าอี้รถเข็นมาพร้อมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

บันไดอัจฉริยะได้ถูกออกแบบมาเพื่อเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อสำหรับการนำไปใช้กับผู้ใช้รถเข็นจริงโดยในส่วนของปัญญาประดิษฐ์มีความแม่นยำในการตรวจจับเก้าอี้รถเข็นได้ โดยถูกพัฒนาขึ้นผ่านบริการ Google Colab ซึ่งเป็นบริการ Software as a Service (Saas) ในการสร้างคอมพิวเตอร์จำลองและสามารถใช้ทรัพยากรในการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ที่ซึ่งใช้ทรัพยากรปริมาณมากในการดำเนินการ ได้ใช้ภาษา Python ในการจัดการกับข้อมูลและสอนให้กับโมเดลของปัญญาประดิษฐ์ และได้ใช้โมเดล COCO SSD Mobilenet เป็นโมเดล Pretrained โดยระบบปัญญาประดิษฐ์ได้นำไปติดตั้งบน Raspberry Pi 4 เพื่อให้มีความเร็วในการประมวลผลมากขึ้น และตัว Raspberry Pi 4 ยังได้เชื่อมต่อกับกล้องเพื่อเป็นอินพุตสำหรับตัวปัญญาประดิษฐ์ด้วย ในส่วนของตัวบันไดได้สร้างออกมาให้มีขนาดเล็กเพราะมีจุดประสงค์ในการนำมาใช้เป็นต้นแบบเท่านั้น โดย Raspberry Pi จะส่งสัญญาณมาที่วงจรขับมอเตอร์เพื่อเพิ่มกระแสให้กับมอเตอร์แกนชักเพื่อยกบันไดขึ้น

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางแก้ไขปัญหา

5.2.1 ปัญหาจำนวนชุดข้อมูล

ในการสร้างปัญญาประดิษฐ์ให้มีประสิทธิภาพจำเป็นจะต้องใช้ชุดข้อมูลจำนวนมาก และเมื่อข้อมูลผ่านการ clean data แล้ว จะทำให้จำนวนข้อมูลลดลง โดยการมีข้อมูลจำนวนมากจะส่งผลให้การสอนโมเดลมีประสิทธิภาพมากขึ้น

<u>แนวทางการแก้ไข</u> เก็บข้อมูลให้มากพอและเผื่ออัตราส่วนข้อมูลที่มีโอกาสจะเสียหลังผ่านการ clean data เพื่อให้จำนวนข้อมูลไม่น้อยเกินไปสำหรับการสอนโมเดล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อในอนาคต

5.3.1 สามารถนำตัวช่วยประมวลผล เช่น Google Coral Edge TPU ที่จะช่วยเร่งการประมวลผลปัญญาประดิษฐ์มาใช้ร่วมกับอุปกรณ์ตรวจจับเก้าอี้รถเข็นได้ ซึ่งจะส่งให้ Frame rate ในการตรวจจับภาพเพิ่มขึ้น ส่งก็จะส่งผลให้ความแม่นยำเพิ่มขึ้นอีกด้วย

5.3.2 บันไดสามารถออกแบบกลไกใหม่เพื่อลดต้นทุนได้

5.3.3 สามารถรับเก้าอี้รถเข็นได้เมื่อมาทั้งทางด้านบน และทางด้านล่าง

5.3.4 การใช้เซ็นเซอร์ Load cell ในการวัดว่าตัวเก้าอี้รถเข็นยังอยู่บนตัวบันไดหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บรรณานุกรม

[1] Medium. “SSD object detection: Single Shot MultiBox Detector for real-time processing” [online],

Available : https://jonathan-hui.medium.com/ssd-object-detection-single-shot-multibox-detector-for-real-time-processing-9bd8deac0e06 (accessed November 10, 2020).

[2] Python [online]

Available : https://www.python.org/doc/essays/blurb/ (accessed November 10, 2020).

[3] Wannaphong. เริ่มต้น Neural Networks กับ python, 20 เมษายน 2559 [online],

Available : https://python3.wannaphong.com/2016/04/neural-networks-python.html (accessed November 15, 2020).

[4] Medium. Deep Learning แบบฉบับคนสามัญชน EP 1 : Neural Network History [online],

Available : https://medium.com/mmp-li/deep-learning-%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B8%89%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%84%E0%B8%99%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%B1%E0%B8%8D%E0%B8%8A%E0%B8%99-ep-1-neural-network-history-f7789236a9a3#:~:text=Neural%20Network%20%E0%B8%AB%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B8%AD%20NN%20(%E0%B9%82%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%87,%E0%B8%88%E0%B8%B8%E0%B8%94%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%97%20(synapses)%20%E0%B8%95%E0%B8%B2%E0%B8%A1 (accessed November 15, 2020).

[5] Medium. Deep Learning แบบฉบับสามัญชน EP 2 Optimization & Activation Function เรียนกันสบายๆสไตส์ชิลๆ [online],

Available : https://medium.com/mmp-li/deep-learning-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B8%89%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%B1%E0%B8%8D%E0%B8%8A%E0%B8%99-ep-2-optimization-activation-function-%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%AA%E0%B8%9A%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B9%86%E0%B8%AA%E0%B9%84%E0%B8%95%E0%B8%AA%E0%B9%8C%E0%B8%8A%E0%B8%B4%E0%B8%A5%E0%B9%86-9feb5a87e3b2 (accessed November 15, 2020).

[6] Loss Function คืออะไร Cost Function, Error Function คืออะไร ทำงานอย่างไร ใน Machine Learning – Loss Function ep.1 [online],

Available : https://www.bualabs.com/archives/2673/what-is-loss-function-cost-function-error-function-loss-function-how-cost-function-work-machine-learning-ep-1/ (accessed November 16, 2020).

[7] Mean Squared Error (MSE) คืออะไร Mean Absolute Error (MAE) คืออะไร Root Mean Squared Error (RMSE) คืออะไร – Loss Function ep.2 [online],

Available : https://www.bualabs.com/archives/1928/what-is-mean-absolute-error-mae-mean-squared-error-mse-root-mean-squared-error-rmse-loss-function-ep-2/ (accessed November 16, 2020).

[8] DIY LINEAR ACTUATOR: SHOULD YOU BUILD OR BUY A LINEAR ACTUATOR [online],

Available : https://www.creativemotioncontrol.com/diy-linear-actuator/ (accessed November 16, 2020).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.