



ปริญญานิพนธ์

เรื่อง กล้องอัจฉริยะสำหรับข้ามทางม้าลาย

โดย

นายอมรทรัพย์ พงษ์พันธ์

รหัสนักศึกษา

6402170

นายธภัทร มีชัยธนา

รหัสนักศึกษา

6402539

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยนวัตกรรมการดิจิทัลเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยรังสิต

ปีการศึกษา 2566

ใบรับรองปริญญาโท
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยนวัตกรรมการเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยรังสิต

เรื่อง ก้องอังกริยะสำหรับข้ามทางม้าลาย

โดย นายอมทรัพย์ พงษ์พันธ์	รหัสนักศึกษา 6402170
นายธภัทร มีชัยธนา	รหัสนักศึกษา 6402539

ได้รับอนุญาตให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

.....
(อาจารย์ สุพานิช อังศิริกุล)
หัวหน้าสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบปริญญาโท

..... อาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการ
(อาจารย์ สุมนา เกษมสวัสดิ์)

..... กรรมการ
()

..... กรรมการ
()

หัวข้อปริญญานิพนธ์	:	กล้องอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย
ผู้จัดทำ	:	นายออมทรัพย์ พงษ์พันธ์ รหัสนักศึกษา 6402170
	:	นายธภัทร มีชัยธนา รหัสนักศึกษา 6402539
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	อาจารย์สุมนา เกษมสวัสดิ์
หลักสูตรการศึกษา	:	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.)
สาขาวิชา	:	วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ	:	วิทยาลัยนวัตกรรมการดิจิทัลเทคโนโลยี
ปีการศึกษา	:	2566

บทคัดย่อ

การข้ามทางม้าลายนั้นง่ายแต่บางครั้งก็มีความปัญหาในการใช้งาน เช่น แสงบ่มกดใช้งานไม่ได้ หรือไม่สะดวกในการข้ามทางม้าลาย สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นที่ไม่สามารถจดจำสีสัญญาณไฟจราจรที่ถูกต้องได้ งานวิจัย “กล้องอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย” ได้รับการออกแบบและพัฒนาเพื่อช่วยผู้คนในการแก้ไขปัญหาโดยการพัฒนาระบบโปรแกรมอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและเพิ่มความสะดวกในการใช้ทางม้าลายที่ผู้คนไม่จำเป็นต้องใช้ปุ่มในการข้ามถนน แต่ระบบใช้กล้องตรวจจับวัตถุมนุษย์โดยอัตโนมัติ มีระบบแจ้งเตือนด้วยเสียงเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นสีให้สามารถข้ามทางม้าลายได้สะดวกและปลอดภัยยิ่งขึ้น

Senior Project : Smart cameras for crossing zebra crossings
By : Mr. Aomsup Phongphan student ID 6402170
Mr. Thaphat Meechaithana student ID 6402539
Advisor : Miss Sumana Kasemsawasdi
Curriculum : Bachelor of Science (B.Sc.)
Major : Computer Science
Faculty : College of Digital Innovation Technology
Academic Year : 2022

ABSTRACT

Crossing the zebra crossing is easy but sometimes there are problems in use such as the keypad not working or the inconvenience of crossing a zebra crossing for people with color vision impairment who cannot recognize the correct color of traffic lights. The research "Smart cameras for crossing zebra crossings" is designed and developed to help people solve this problem by developing an automatic program system to increase efficiency and increase convenience in using zebra crossings that people do not need to use a button to cross the road but the system uses cameras to detect human objects automatically. There is a sound notification system to facilitate people with color vision impairment to be able to cross the zebra crossing more conveniently and safely.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ เรื่อง กล้องอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้า สามารถดำเนินการจนประสบความสำเร็จ
คล่องไปด้วยดี เนื่องจาก ได้รับความอนุเคราะห์และสนับสนุนเป็นอย่างดีจาก ผศ.ดร.วรรณวิภา ติตตะสิริ
อาจารย์ผู้สอนวิชา วิธีวิทยาการวิจัยเบื้องต้นสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ และอาจารย์สุมนา เกษมสวัสดิ์
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ ข้อคิด ข้อเสนอแนะ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ
จนกระทั่งปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ สุดท้ายนี้
ผู้จัดทำหวังว่าปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจศึกษา

ผู้จัดทำ

นายอมรทรัพย์	พงษ์พันธ์
นายธภัทร	มีชัยธนา

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา	1
1.4 ข้อยกเว้น	2
1.5 สรุป	2
บทที่ 2 บททบทวนวรรณกรรม	3
2.1 หลักการทำงานของกล้องอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย	3
2.1.1 AI เรียนรู้และแยกแยะคนและวัตถุต่าง ๆ	3
2.1.2 AI ตรวจจับคนในกรอบที่ถูกกำหนด	3
2.1.3 เสียงแจ้งเตือนหลังจากการตรวจจับคน	3
2.1.4 สัญญาณไฟจราจรที่แสดงผล	3
2.2 ขั้นตอนการสร้างโมเดลและประกอบวงจร Traffic light	3
2.2.1 การต่อแผงวงจร AC (กระแสสลับ)	3
2.2.2 การทำโมเดลที่มาจากไม้	3
2.2.3 การต่อ Raspberry PI เชื่อมต่อกับอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ	3
2.3 เครื่องมือที่ใช้	4
2.3.1 Thonny	4
2.4 ภาษาโปรแกรมที่ใช้	4
2.4.1 Python	4
2.5 Library ที่ใช้	4

2.5.1 OpenCV	4
2.5.3 Raspberry Pi GPIO Library	5
2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.6.1 กทม.ใช้ AI คุ่มสัญญาณไฟจราจร นำร่อง 3 เส้นทาง	5
2.6.2 เปิด 5 จุดนำร่อง กทม.ใช้ AI จับ-ปรับ ขับขี่บนทางเท้า	6
2.7 สรุปเอกสารที่เกี่ยวข้อง	6
2.7.1 Raspberry Control Relay	6
2.7.2 AC	6
2.7.3 OpenCV	7
2.7.4 TensorFlow	7
2.7.5 Raspberry Pi GPIO Library	7
2.7.6 Notification sound	7
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	8
ระยะที่ 1 การวางแผนโครงการ (Project Planning)	8
ระยะที่ 2 การวิเคราะห์ (Analysis)	9
ระยะที่ 3 การออกแบบ (Design)	9
ระยะที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation Phase)	10
ระยะที่ 5 การบำรุงรักษา (Maintenance)	10
บทที่ 4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา	15
4.1 ผลที่คาดว่าจะได้รับในส่วนของผู้พัฒนา	15
4.2 ผลที่คาดว่าจะได้รับในส่วนของผู้ใช้	15

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 Fish Bone Diagram	11
รูปที่ 2 Use Case Diagram	12
รูปที่ 3 System Overview	13
รูปที่ 4 Gantt Chart	14

สารบัญตาราง

หน้า

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนา มีการอำนวยความสะดวกและมีความทันสมัยในด้านต่าง ๆ ให้กับประชาชน ไม่ว่าจะเป็นด้านการเดินทาง ด้านการรับประทานอาหารและด้านสุขภาพ แต่ก็ยังมีปัญหาในบางเรื่อง เช่น การข้ามทางม้าลาย ซึ่งมีปุ่มสัญญาณไฟจราจรแต่ไม่สามารถใช้งานได้ หรือผู้ที่มีภาวะบกพร่องในการมองเห็นสีที่ไม่สามารถทราบสีสัญญาณไฟที่ถูกต้อง จึงไม่สามารถข้ามทางม้าลายได้ นอกจากนี้การข้ามถนนในเขตชุมชนประชาชนส่วนใหญ่ไม่ใช่ทางม้าลาย

ผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าว จึงมีความตั้งใจที่จะพัฒนาและประดิษฐ์ “กล้องอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย” ซึ่งการทำงานของกล้องอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย จะการส่งเสียงเตือนก่อนการข้ามทางม้าลายและระหว่างการข้ามทางม้าลาย เพื่อเพิ่มความสะดวกในการข้ามทางม้าลายให้กับผู้ขับขี่และผู้เดินเท้า และช่วยแก้ปัญหาให้กับผู้ที่มีภาวะบกพร่องในการมองเห็นสี และทำให้การข้ามถนนในเขตชุมชนหันมาใช้ทางม้าลายมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพิ่มความสะดวกต่อผู้ใช้อย่างปลอดภัย ด้วยระบบโปรแกรมอัตโนมัติ ที่ผู้ใช้อย่างปลอดภัยไม่ต้องใช้ปุ่มกดเพื่อข้ามถนนให้ยุ่งยาก
2. ผู้ที่มีภาวะบกพร่องในการมองเห็นสีที่ไม่สามารถทราบสีสัญญาณไฟที่ถูกต้อง ให้สามารถข้ามถนนได้ด้วยระบบเสียงการแจ้งเตือน ทั้งก่อนข้ามและหลังข้ามทางม้าลาย
3. เพื่อส่งเสริมให้คนในเขตชุมชนใช้ทางม้าลายเพิ่มมากขึ้น

1.3 ขอบเขตการศึกษา

กล้องอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย จะ Detect ตัวคนที่กำลังจะข้ามทางม้าลาย เมื่อคนอยู่ในกรอบที่วางเอาไว้ ถ้าตัวผู้ข้ามยืนอยู่ในกรอบ 5 วินาที ไฟสัญญาณจราจรเปลี่ยนเป็นสีแดงเพื่อให้รถหยุด ประมาณ 5 วินาที จากนั้นไฟสัญญาณจราจรจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเพื่อให้รถหยุด และให้ผู้ข้ามตรงทางม้าลาย ข้ามถนน โดยสามารถข้ามถนนได้ตามเวลาที่ตั้งเอาไว้ ประมาณ 20 วินาที จากนั้นไฟสัญญาณจราจรจะเปลี่ยนเป็นสีแดงและสีเขียว ตามลำดับ เพื่อให้รถที่หยุดไปต่อ แต่ทุกครั้งที่จะเปลี่ยนสัญญาณจะมีเสียงแจ้งผู้ใช้อย่างปลอดภัย

เช่น ระหว่างที่ไฟสัญญาณจราจรเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีแดง จะมีเสียงแจ้งว่า “เตรียมตัวสำหรับการข้ามถนน” เมื่อไฟสัญญาณจราจรเปลี่ยนเป็นสีแดง จะแจ้งว่า “ข้ามถนนได้” และระหว่างที่ข้ามกำลังข้ามถนนอยู่ ถ้าใกล้จะหมดเวลาข้าม จะมีเสียงแจ้งว่า “รถกำลังจะออกตัว”

1.4 ข้อจำกัด

ในการพัฒนากฎอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย ไม่ครอบคลุมการใช้งานของผู้พิการทางด้านการได้ยิน

1.5 สรุป

กฏอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย ถูกพัฒนาและประดิษฐ์ขึ้นมาเพิ่มความสะดวกต่อผู้ใช้ทางม้าลาย ด้วยระบบโปรแกรมอัตโนมัติ ที่ผู้ใช้ทางม้าลายไม่ต้องใช้ปุ่มกดเพื่อข้ามถนนให้ยุ่งยาก เพื่อช่วยผู้ที่มีภาวะบกพร่องในการมองเห็นสีที่ไม่สามารถทราบสีสัญญาณไฟที่ถูกต้อง ให้สามารถข้ามถนนได้ด้วยระบบเสียงการแจ้งเตือน ทั้งก่อนข้ามและหลังข้ามทางม้าลาย และมีฟังก์ชันการทำงานเพื่อส่งเสริมให้คนในเขตชุมชนใช้ทางม้าลายเพิ่มมากขึ้น

บทที่ 2

บทบทวนวรรณกรรม

ผู้จัดทำได้ค้นคว้าหาข้อมูลในเรื่องต่าง ๆ รวมถึงแนวคิดในการทำงาน เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนากล้องอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 หลักการทำงานของกล้องอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย

2.1.1 AI เรียนรู้และแยกแยะคนและวัตถุต่าง ๆ คือ การที่ AI จะตรวจจับวัตถุใกล้กับทางข้ามทางม้าลายและแยกแยะว่าอันใดเป็นคน หรือเป็นสัตว์ หรือเป็นวัตถุอื่น ๆ นอกจากนี้ เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการข้ามทางม้าลาย

2.1.2 AI ตรวจจับคนในกรอบที่ถูกกำหนด คือ การที่ AI จะตรวจจับคนที่อยู่ในกรอบที่กำหนดไว้ และ AI จะคำนวณว่าเป็นคนหรือไม่ ถ้าใช่ ก็ให้ดำเนินการระบบการทำงานขั้นต่อไปของโปรแกรม

2.1.3 เสียงแจ้งเตือนหลังจากการตรวจจับคน คือ ระบบเสียงที่จะแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้ทางม้าลายทราบว่า จะดำเนินการอย่างไรต่อ เช่น หลังจากที่ระบบคำนวณแล้วว่าจะมีคนข้ามทางม้าลาย จะมีเสียงแจ้งเตือนให้กับผู้ข้ามทางม้าลายว่า “ข้ามถนนได้” และหลังจากข้ามแล้ว ก็จะมีเสียงแจ้งเตือนว่า “รถกำลังจะออกตัว” เป็นต้น

2.1.4 สัญญาณไฟจราจรที่แสดงผล คือ ระบบสัญญาณไฟที่จะแสดงให้สำหรับผู้ใช้ทางม้าลายและผู้ขับขี่บนถนนทราบสัญญาณการใช้ถนนในช่วงเวลานั้น

2.2 ขั้นตอนการสร้างโมเดลและประกอบวงจร Traffic light

2.2.1 การต่อแผงวงจร AC (กระแสสลับ) คือ กระแสไฟฟ้าที่มี สาย L (LINE) เป็นสายที่นำกระแสไฟฟ้าไหลผ่านวงจร และมี สาย N (Neutral) เป็นสายที่ให้ไฟฟ้าไหลผ่านให้ครบวงจร และจะมีการควบคุมการนำกระแสไฟฟ้าให้ไหลผ่านวงจร Relay เป็นตัวควบคุมการไหลของไฟฟ้าเพื่อเปิด หรือ ปิดกระแสไฟฟ้าได้

2.2.2 การทำโมเดลที่มาจากไม้ คือ โครงสร้างหลักของตัวโมเดลที่ทำมาจากไม้โดยจะเป็นการจำลองเป็นไฟจราจรที่อยู่ตามถนน

2.2.3 การต่อ Raspberry PI เชื่อมต่อกับอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ เช่น Reasberry PI Lmx 477 และเชื่อมต่อกับ 12 mm CS mount lens พร้อมกับใช้ Jumper Wire ในการเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้ากับอุปกรณ์เสริม และควบคุมการไหลของไฟฟ้าของวงจรด้วย Relay

2.3 เครื่องมือที่ใช้

2.3.1 Thonny คือ ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาโปรแกรมในภาษา Python มีข้อดี เช่น อินเตอร์เฟซที่เข้าใจง่าย การจัดการไลบรารีและโมดูลที่เพิ่มความสะดวกในการติดตั้งและอัปเดต และอีกอย่างคือเรื่องของความเร็วของตัว Thonny ใน Raspberry Pi เหมาะกับงานนี้จากการที่เราพัฒนาโปรแกรมแค่ในภาษา Python เท่านั้นซึ่งจะได้ประสิทธิภาพมากกว่าตัวอื่น ๆ

<https://thonny.org>, <https://www.maketecheasier.com/thonny-vs-visual-studio-code-raspberry-pi>

2.4 ภาษาโปรแกรมที่ใช้

2.4.1 Python คือ ภาษาโปรแกรมหลักที่ใช้ในการพัฒนาระบบและการทำงานต่าง ๆ ของอุปกรณ์ เช่น import library OpenCV เพื่อมาในการประมวลผลภาพหรือวิดีโอต่าง ๆ (ที่มา : Today 1 : 26 ตุลาคม 2564 https://youtu.be/j10j8luKSBI?si=GA8_R6L3oSBDp_QV) พร้อมกับการ import library Tensorflow สร้างโมเดลพร้อมกับฝึกโมเดลว่าควรจะทำอย่างไรหากพบเจอสิ่งแปลกปลอมที่ได้เรียนรู้จากการใช้ library OpenCV พร้อมกับ import Raspberry Pi GPIO Library มาใช้ออกคำสั่งควบคุมอุปกรณ์และ (ที่มา : Today 5 กันยายน 2562 <https://www.youtube.com/watch?v=cQ6uzE8BomA>) สัญญาณต่าง ๆ ของฮาร์ดแวร์ เพื่อควบคุมการว่าควรจะทำอย่างไรเมื่อเจอเหตุการณ์แบบนี้หรือเรียนรู้ในที่เราป้อนคำสั่งหรือกำหนดคำสั่งไว้

2.5 Library ที่ใช้

2.5.1 OpenCV คือ Library ที่ประมวลผลภาพและวิดีโอ และมีความสามารถต่าง ๆ เช่น ตรวจจับใบหน้า การติดตามวัตถุต่าง ๆ และอื่น ๆ อีกหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลภาพและวิดีโอ (ที่มา : Today 30 สิงหาคม 2563 <https://www.youtube.com/watch?v=HXDD7-EnGBY&t=233s>)

2.5.2 TensorFlow คือ Library Open Source ที่ช่วยสร้างและฝึกโมเดลแบบ Deep learning ที่มีความยืดหยุ่น พร้อมกับสามารถดึงโมเดลที่ถูกเทรนจากคนอื่นมาใช้งานพร้อมกับปรับปรุงให้เข้ากับงานที่เราต้องการจะให้ทำได้อีกด้วย (ที่มา : Today 1 เมษายน 2561 <https://www.youtube.com/watch?v=G2VaJvNNp4k>)

2.5.3 Raspberry Pi GPIO Library คือ ตัวช่วยในการควบคุมอุปกรณ์และสัญญาณต่าง ๆ ของฮาร์ดแวร์ เมื่อเรากำหนดคำสั่งหรือกำหนดตัวแปรเอาไว้ โดยจะสั่งให้ทำงานอย่างไรก็ได้ เช่น การปล่อยไฟให้น้ำไหลหรือไม่ จะให้เปิด-ปิดไฟหรือไม่ จะให้ส่งหรือรับข้อมูลหรือไม่ เป็นต้น (ที่มา : Today 29 มีนาคม 2566 <https://www.youtube.com/watch?v=484d3aiKEzc>)

2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 กทม.ใช้ AI คุมสัญญาณไฟจราจร นำร่อง 3 เส้นทาง (ที่มา : Thai PBS 18 กรกฎาคม 2566 <https://www.thaipbs.or.th/news/content/329769>) กรุงเทพมหานครเตรียมใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการควบคุมสัญญาณไฟจราจร ให้สอดคล้องกับปริมาณจราจรแต่ละช่วงเวลา เริ่มจากจุดสำคัญ 3 เส้นทางนำร่อง เป็นถนนสายหลักที่มีการจราจรติดขัด ได้แก่ ถนนรัชดาภิเษก ถนนประเสริฐมนูกิจ และ ถนนราชพฤกษ์ ด้วยการปรับสัญญาณไฟจราจรให้ฉลาดขึ้น โดยปรับสัญญาณไฟจราจรให้มีข้อมูลจากปริมาณจราจรที่แท้จริง วิเคราะห์ปริมาณจราจรจากกล้องที่มีอยู่แล้ว นายวิศณุ ทรัพย์สมพล รองผู้ว่าฯ กทม.กล่าวว่า สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร หรือ สนข.ได้ทำระบบ AI ขึ้นมา เพื่อดูปริมาณจราจรในแต่ละช่วงเวลาวิเคราะห์จุดติดจุดฝืดในช่วงเวลาต่าง ๆ และหาวิธีการแก้ไข เช่น การปรับสัญญาณไฟให้สอดคล้องกับปริมาณจราจร ซึ่ง 3 เส้นทางนี้ จะเริ่มดำเนินการทำทันที กล้องใน กทม. 60,000 ตัว ที่มีอยู่ขณะนี้ใช้ดูเรื่องความปลอดภัยเป็นหลัก โดยใช้ในด้านจราจรมีเพียง 1,000 กว่าตัว รวมถึงคุณภาพกล้องและมุมกล้องอาจไม่สอดคล้องที่จะนำมาใช้ร่วมกับโครงการนี้ และต้องมีการปรับปรุงติดตั้งกล้องเพิ่มบางเส้นทาง คือ ถนนรัชดาภิเษก เนื่องจากมีหลายทางแยก ปริมาณกล้องยังไม่ครอบคลุม รองผู้ว่าฯ กทม.กล่าวด้วยว่า การเปิดสัญญาณไฟจราจรเดิมมีการวิเคราะห์ปริมาณจราจรจริง แต่เป็นการกำหนดเป็นช่วง ๆ ลักษณะต่างกันในแต่ละช่วงเวลา ช่วงเช้า กลางวัน เย็น หรือ เสาร์ อาทิตย์ ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับปริมาณจราจรที่แท้จริง โดยการดำเนินการโครงการนี้จะทำครอบคลุม 127 จุด ผลการศึกษาคาดว่าจะเสร็จสิ้นภายในเดือน ก.ย.นี้ ซึ่ง 127 จุดดังกล่าวเป็นจุดที่ปรับได้ไม่ยาก เป็นการแก้ปัญหาใช้ระยะเวลาดสั้น และใช้งบประมาณให้น้อยที่สุด กทม.ตั้งเป้าเรื่องการจราจรต้องดีขึ้นภายใน 1 ปี รวมทั้งแก้ปัญหาด้านการปรับกายภาพ การปรับคอขวด ปรับจุดกลับรถ รวมทั้งป้ายรถเมล์

2.6.2 เปิด 5 จุดนำร่อง กทม.ใช้ AI จับ-ปรับ ขับขึ้นทางเท้า (ที่มา : Today 25 มิถุนายน 2566 <https://workpointtoday.com/bangkok-footpath/>) กรุงเทพมหานครได้นำระบบเทคโนโลยี AI ร่วมกับระบบกล้อง CCTV เข้ามาใช้ในการกวดขันผู้ที่ฝ่าฝืนขับขึ้นทางเท้า ที่ผ่านมาได้ใช้เจ้าหน้าที่เทศกิจทำหน้าที่ดักจับ ซึ่งอาจมีการกระทบกระทั่งกันบ้าง บางครั้งอาจเกิดความไม่โปร่งใส โดยมีการเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบ สามารถทราบว่าทะเบียนรถคันนี้ เป็นของใคร อยู่ที่ไหน โดยมีการทดสอบไปแล้ว 5 จุด จากข้อมูลเมื่อวันที่ 12-20 มิ.ย. 66 ได้แก่ 1. ปากซอยรัชดาภิเษก 36 (ซอยเสือใหญ่อุทิศ) มีรถจักรยานยนต์ขึ้นบนทางเท้า 2,921 ราย 2. ปากซอยเพชรเกษม 28 มี 1,338 ราย 3. หน้าโรงเรียนนิเวศน์วารินทร์ มี 619 ราย 4. ปากซอยเพชรบุรี 9 มี 49 ราย 5. ป้อมปศท. เทพารักษ์ มี 19 ราย โดย สามารถตรวจสอบได้ตลอด 24 ชั่วโมง ไม่ต้องมีเจ้าหน้าที่ไปยืนเฝ้า โปร่งใสมีหลักฐาน ข้อมูลแม่นยำ สามารถตรวจสอบได้ว่าเป็นใคร เป็นบุคคลธรรมดา หรือเป็นวินมอเตอร์ไซด์ หรือว่าเป็นไรเดอร์ กรุงเทพมหานคร มีนโยบายในการเพิ่มกล้องให้ครบ 100 จุด ระบบ AI จะช่วยลดการใช้ทรัพยากรคน มีหลักฐานชัดเจน โดยกล้อง CCTV พร้อมระบบ AI จะตรวจจับผู้ขับขึ้นทางเท้า โดยระบบ AI จะประมวลผลภาพ ข้อมูลเจ้าของทะเบียนรถ ตามข้อมูลของกรมการขนส่ง โดยส่งข้อมูลเข้าส่วนกลางแสดงผล สำนักเทศกิจจะรวบรวมข้อมูล ทำหนังสือส่งไปยังเจ้าของรถตามทะเบียนบ้าน ที่มีช่องในการเชื่อมต่อกับกรมขนส่งทางบก โดยจะจัดส่ง 2 ครั้ง เมื่อครบ 15 วันแล้ว ยังไม่มีการชำระค่าปรับ จะจัดส่งเป็นครั้งที่ 2 รวมแล้วประมาณ 30 วัน เพื่อให้ผู้ทำผิดจ่ายค่าปรับที่สำนักงานเขต

2.7 สรุปเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 Raspberry Control Relay

การต่อ Raspberry เข้ากับ Relay เป็นส่วนหนึ่งในการต่ออุปกรณ์เสริม สำหรับการควบคุมไฟในการเปิดปิดของการจำลองไฟจราจร (ที่มา : How to Interface Relay With Raspberry pi ,<https://www.youtube.com/watch?v=cn5oD02fnok>)

2.7.2 AC

การต่อไฟฟ้าสำหรับเชื่อม Raspberry เข้ากับอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น Relay และหลอดไฟจำลองไฟจราจร (ที่มา : Raspberry Pi Automation #1: Mains Relay HAT ,https://youtu.be/bOGltcgiXiU?si=c_gMxegLZrJAmEUI)

2.7.3 OpenCV

ตัวอย่างคำสั่งการใช้งาน Library OpenCV ควบคู่กับ Object Detection ให้แยกแยะว่าคนหรือสิ่งของต่าง ๆ (ที่มา : Object Detection OpenCV Python | Easy and Fast (2020), <https://www.youtube.com/watch?v=HXDD7-EnGBY>)

2.7.4 TensorFlow

ตัวอย่างคำสั่งการใช้งาน TensorFlow ควบคู่กับ Object Detection และการเรียนรู้จากข้อมูลภาพเพื่อการแยกแยะวัตถุ (ที่มา : Train a custom object detection model using your data, <https://www.youtube.com/watch?v=-ZyFYniGUsw>)

2.7.5 Raspberry Pi GPIO Library

ตัวช่วยในการควบคุมอุปกรณ์และสัญญาณต่าง ๆ ของฮาร์ดแวร์ (ที่มา : RPi.GPIO 0.7.1, <https://pypi.org/project/RPi.GPIO/>)

2.7.6 Notification sound

การต่ออุปกรณ์เสียงแจ้งเตือนเข้ากับ **Raspberry** เพื่อการทำงานในส่วน of เสียงแจ้งเตือนสำหรับผู้ข้ามทางม้าลาย และรวมถึงวิธีการใช้คำสั่งในการใช้งานจริง (ที่มา : CircuitPython School - Playing Sound (wav or mp3) with PyGame on a Raspberry Pi, <https://www.youtube.com/watch?v=5F9cl4ZCqQ8>)

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินงาน

วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (Systems Development Life Cycle : SDLC) คือ กระบวนการในการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ SDLC ประกอบด้วยระยะต่าง ๆ ดังนี้ (ที่มา : <https://tinyurl.com/y9p62yk9>)

- ระยะที่ 1 : การวางแผนโครงการ (Project Planning)
- ระยะที่ 2 : การวิเคราะห์ (Analysis)
- ระยะที่ 3 : การออกแบบ (Design)
- ระยะที่ 4 : การนำไปใช้ (Implementation)
- ระยะที่ 5 : การบำรุงรักษา (Maintenance)

ระยะที่ 1 การวางแผนโครงการ (Project Planning)

- กำหนดปัญหา การเขียนแผนภูมิแก้างปลา (Fishbone Diagram) เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการค้นหาสาเหตุของปัญหาได้เป็นอย่างดี อาจจะมีชื่อเรียกแผนภูมินี้ชื่อหลายชื่อ เช่น Cause-and-Effect Diagram หรือ Ishikawa Diagram
- กำหนดเวลาโครงการ เป็นการกำหนดว่าโครงการจะต้องทำอะไรบ้าง แต่ละกิจกรรมต้องใช้ทรัพยากรอะไร และใช้ระยะเวลาเท่าไร การกำหนดระยะเวลาโครงการยัง เกี่ยวข้องกับการจัดลำดับความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม โดยจะพิจารณาว่า กิจกรรมใดควรทำก่อน กิจกรรมใดควรทำทีหลัง เครื่องมือที่นักวิเคราะห์ระบบ นิยมนำมาใช้ในการจัดทำแผนกำหนดเวลาโครงการ คือ แผนภูมิ แกนต์ (Gantt Chart) และเพิร์ต (PERT)
- ยืนยันความเป็นไปได้ของโครงการ
- จัดตั้งทีมงาน
- ดำเนินโครงการ

ระยะที่ 2 การวิเคราะห์ (Analysis)

เป็นการศึกษาระบบงานปัจจุบันพร้อมระบุแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการที่ดีขึ้น เพื่อพัฒนาเป็นแนวคิดสำหรับระบบใหม่ขึ้นมา สิ่งที่สำคัญของระยะนี้ คือ การรวบรวมความต้องการ (Requirement Gathering) โดยจะตอบคำถามเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ ใคร (Who) เป็นผู้ใช้ระบบ มีอะไรบ้าง (What) ที่จะต้องทำ และทำที่ไหน (Where) เมื่อไหร่ (When)

- วิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน
- วิเคราะห์ความต้องการในด้านต่าง ๆ เพื่อสรุปเป็นข้อกำหนด
- นำข้อกำหนดมาพัฒนาออกมาเป็นความต้องการของระบบใหม่
- สร้างแบบจำลองกระบวนการ (Data Flow Diagram : DFD)
- สร้างแบบจำลองข้อมูล (Entity Relationship Diagram : ERD)
- รวบรวมเอกสารที่สร้างขึ้นมาจัดทำเป็นข้อเสนอระบบ (System Proposal)

ระยะที่ 3 การออกแบบ (Design)

เป็นระยะที่มุ่งเน้นเกี่ยวกับวิธีการดำเนินงานระบบ โดยการนำ แบบจำลองเชิงตรรก (Logical Model) ที่ได้จากระยะวิเคราะห์มาพัฒนา เป็นแบบจำลองเชิงกายภาพ (Physical Model)

- การจัดการระบบ
- ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ (Architecture Design)
- ออกแบบแฮตฟุตและยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ
- การออกแบบฐานข้อมูล
- การสร้างต้นแบบ
- ออกแบบโปรแกรม

ระยะที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation Phase)

ระยะของการนำไปใช้จะเกี่ยวข้องกับการสร้างระบบ การทดสอบและการ ติดตั้งระบบ

- สร้างส่วนประกอบซอฟต์แวร์
- ตรวจสอบความถูกต้องและทดสอบระบบ
- แปลงข้อมูล
- ติดตั้งระบบ
- จัดทำเอกสารระบบ
- ฝึกอบรมและสนับสนุนผู้ใช้
- ทบทวนและประเมินผลระบบภายหลังการติดตั้ง

ระยะที่ 5 การบำรุงรักษา (Maintenance)

โดยปกติแล้ว ระยะการบำรุงรักษา จะไปถูกนำไปรวมในขั้นตอนของ SDLC จนกว่าระบบจะทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้วเท่านั้น ระยะนี้จะใช้เวลานานที่สุดเมื่อเทียบกับระยะอื่น ๆ เนื่องจากระบบจะต้อง ได้รับการบำรุงรักษาตลอดระยะเวลาที่มีการใช้งาน กิจกรรมในระยะการบำรุงรักษา ประกอบด้วย

- การบำรุงรักษาระบบ
- การเพิ่มเติมคุณสมบัติใหม่ ๆ เข้าไปในระบบ
- การสนับสนุนงานผู้ใช้

การออกแบบและพัฒนาระบบ ก่อสร้างอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย มีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1 การวางแผนโครงการ (Project Planning)

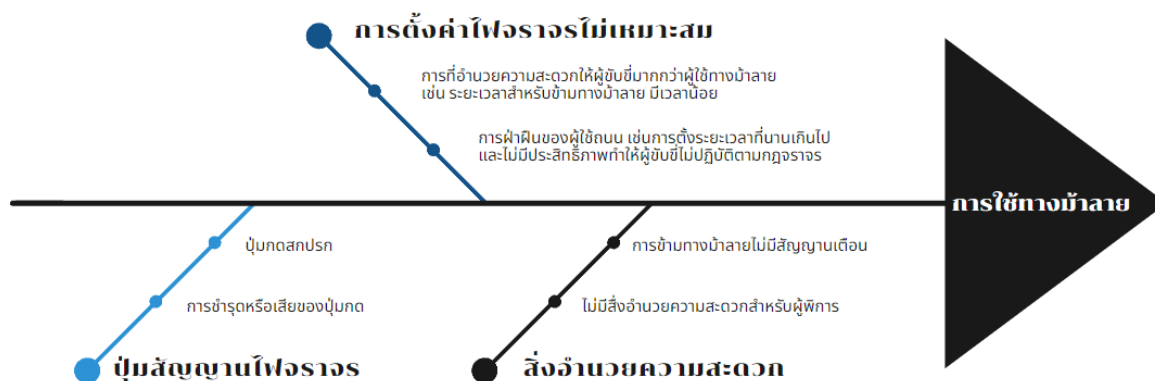
- วางแผนงาน
- กำหนดขอบเขตการทำงานของคนในกลุ่ม
- การดำเนินการจัดตั้งอุปกรณ์

ระยะที่ 2 การวิเคราะห์ (Analysis)

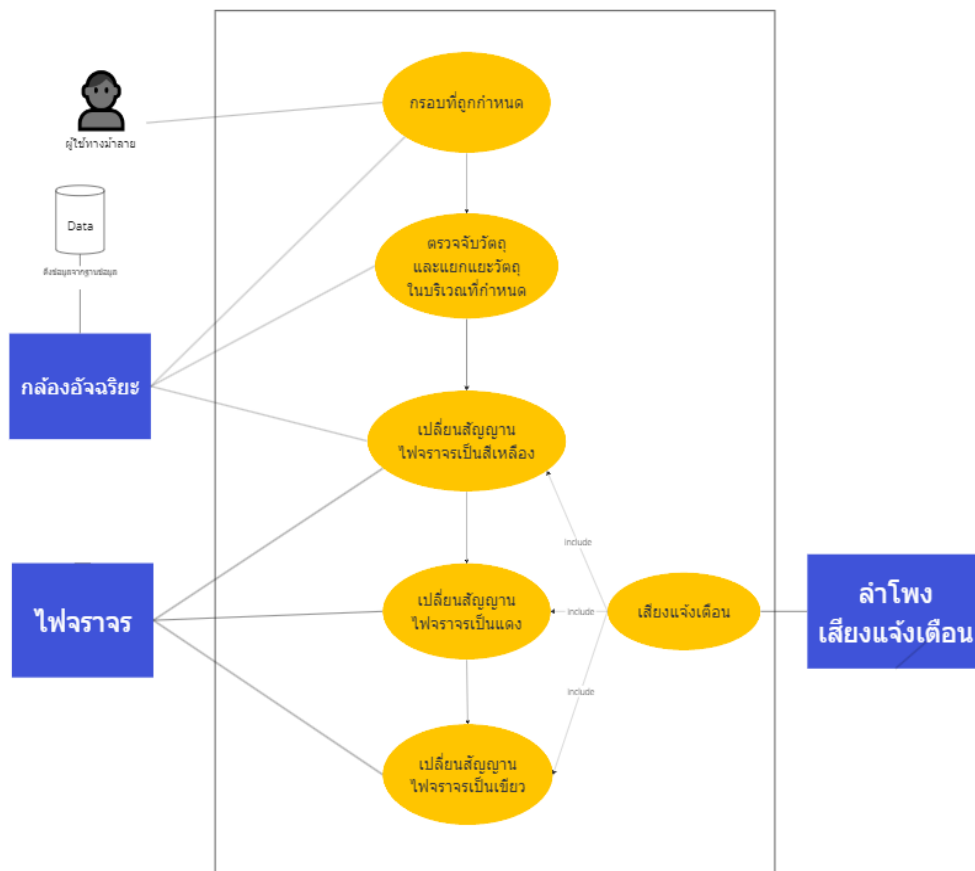
- รวบรวมข้อมูลและศึกษาระบบ AI learning , Object Detect
- รวบรวมข้อมูลการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

ระยะที่ 3 การออกแบบ (Design)

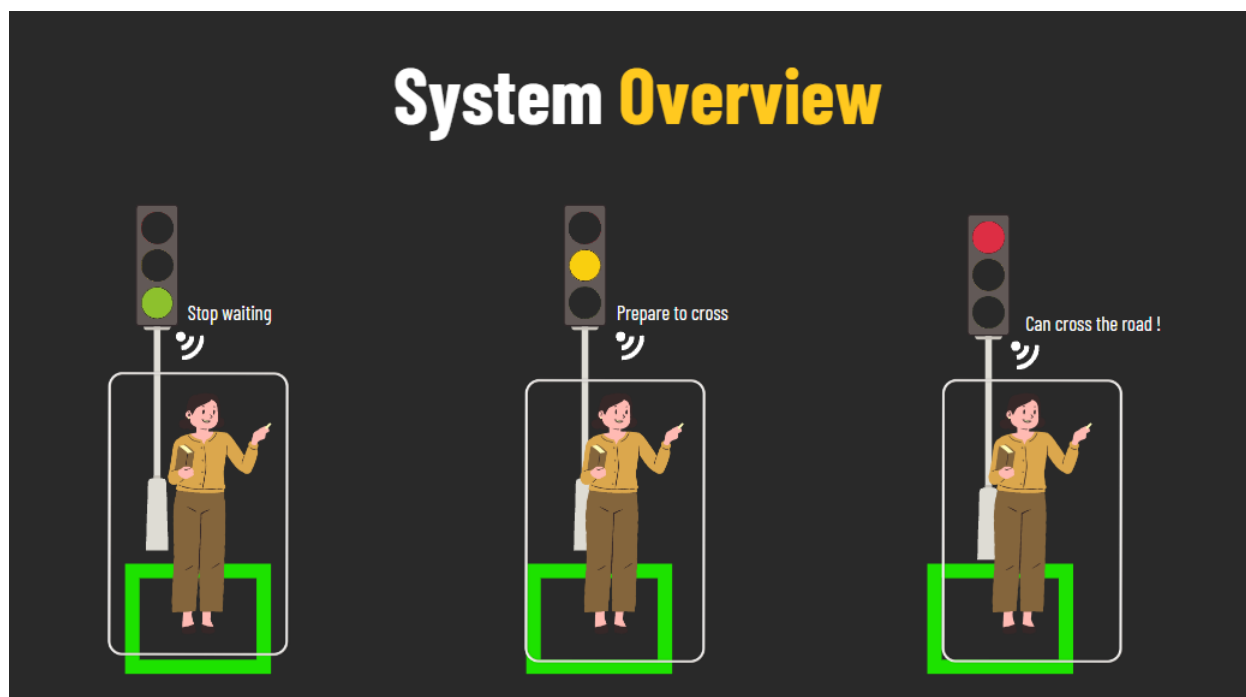
สรุปปัญหาของการใช้ทางม้าลายออกมาในรูปของ Fish Bone Diagram เพื่อค้นหาต่าง ๆ ดังในรูปที่ 1 และรวมถึงการใช้ Use Case Diagram ในการช่วยออกแบบระบบในภาพรวมของระบบ “กล้องอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย” ดังรูปที่ 2 และ รูปที่ 3 System Overview



รูปที่ 1 Fish Bone Diagram



รูปที่ 2 Use Case Diagram



รูปที่ 3 System Overview

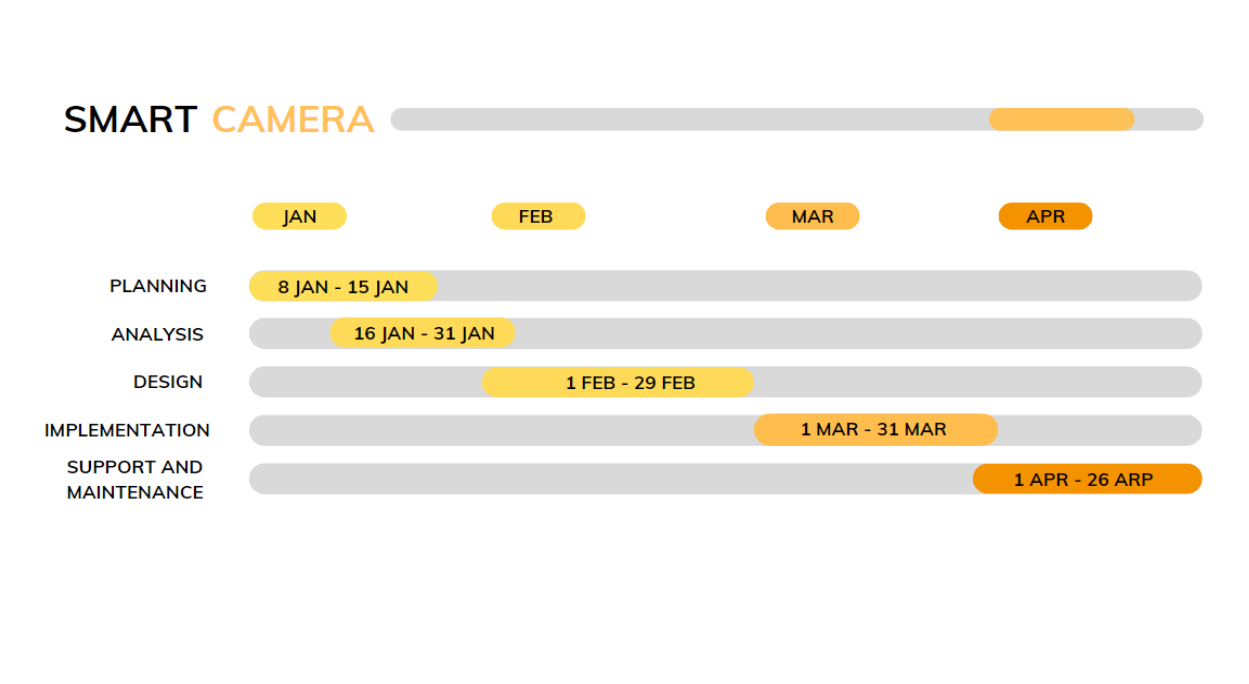
ระยะที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation Phase)

- นำ “กล่องอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย” ติดตั้งและทดลองเพื่อจะเก็บข้อมูลจากการใช้งาน “กล่องอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย”

ระยะที่ 5 การบำรุงรักษา (Maintenance)

- หลังจากการทดสอบและติดตั้ง จะเข้าตรวจสอบหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ 2 เดือน พร้อมดูแลและแก้ไขอุปกรณ์หากเกิดปัญหา และจะเข้ามาตรวจสอบทุก ๆ 6 เดือน หรือหากเกิดปัญหาขึ้นกับตัวอุปกรณ์
- อุปกรณ์รับประกันทั้งหมด 2 ปี

ขั้นตอนการดำเนินงานแสดงดัง Gantt chart ในรูปที่ 4



รูปที่ 4 Gantt Chart

บทที่ 4

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

4.1 ผลที่คาดว่าจะได้รับในส่วนของผู้พัฒนา

4.1.1 ผู้พัฒนาได้รับความรู้ และประสบการณ์ ในการออกแบบระบบ IOT มาเพิ่มความสะดวกในการข้ามทางม้าลาย และรู้ปัญหาต่าง ๆ ของระบบข้ามทางม้าลาย

4.1.2 สามารถนำความรู้ ที่ได้ไปพัฒนาและจัดทำ IOT ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นรวมถึงประยุกต์ไปใช้ในงานอื่น ๆ ได้ ในภายภาคหน้า

4.2 ผลที่คาดว่าจะได้รับในส่วนของผู้ใช้

4.2.1 ผู้ใช้ทางม้าลาย ได้ใช้ระบบ “กล้องอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย” สำหรับช่วยเหลือการข้ามทางม้าลายให้สะดวกมากยิ่งขึ้น และลดความผิดพลาดของสัญญาณไฟจราจร

4.2.2 ระบบ “กล้องอัจฉริยะสำหรับการข้ามทางม้าลาย” ได้เข้ามาเพิ่มความสะดวกกับผู้ที่มิภาวะบกพร่องในการมองเห็นสีในการข้ามทางม้าลาย และช่วยลดกระบวนการข้ามทางม้าลายให้แก่ผู้ใช้ทางม้าลาย

บรรณานุกรม

Aivar Annamaa. (2023). Thonny. เข้าถึงได้จาก <https://thonny.org>

Thai PBS. (2023). กทม.ใช้ AI คำนวณไฟจราจร นวัตกรรม 3 เส้นทาง. เข้าถึงได้จาก <https://www.thaipbs.or.th/news/content/329769>

TODAY | Writer. (2023). เปิด 5 จุดนวัตกรรม กทม.ใช้ AI จัด-ปรับ ขับขี่บนทางเท้า ผู้ว่าฯ เตือน “ตาวิเศษคอยดูอยู่นะ” เข้าถึงได้จาก <https://workpointtoday.com/bangkok-footpath/>

Pysource. (2021). Detect vehicles speed from CCTV Cameras with Opencv and Deep Learning [Video].
YouTube. https://youtu.be/j10j8IuKSBI?si=GA8_R6L3oSBDp_QV

avcourt. (2019). Python Program to Control Raspberry Pi GPIO Pins [Video].
YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=cQ6uzE8BomA>

Murtaza's Workshop - Robotics and AI. (2023). Object Detection OpenCV Python | Easy and Fast (2020) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=HXDD7-EnGBY&t=233s>

Kittipong G. (2018). Lane detection and object detection with OpenCV & TensorFlow [Video].
YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=G2VaJvNNp4k>

webfullstack. (2023). Raspberry Pi using GPIO with Python control LED [Video].
YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=484d3aiKEzc>

Kitflix. (2020). How to Interface Relay with Raspberry pi [Video].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=cn5oD02fnok>

ExplainingComputers. (2019). Raspberry Pi Automation #1: Mains Relay HAT [Video].

YouTube. https://youtu.be/bOGltcgiXiU?si=c_gMxegLZrJAmEUl

TensorFlow. (2022). Train a custom object detection model using your data [Video].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=-ZyFYniGUsw>

John Gallagher. (2021). CircuitPython School - Playing Sound (wav or mp3) with PyGame on a Raspberry Pi [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=5F9cl4ZCqQ8>