

ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน

วัชรพงศ์ คงกับพันธ์¹, ทอฝัน วาปีโท², สุริยา มากทองดี³ และ ธนภรณ์ พันธุ์ปรีชารัตน์⁴

^{1,2,3} นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

⁴ อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บทคัดย่อ

ปัญหานิวรณ์ฉบับนี้กล่าวถึงการออกแบบและสร้างระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านระบบตรวจจับและพิสูจน์อัตลักษณ์ใบหน้าบุคคลในบริเวณพื้นที่ส่วนตัว ด้วยบอร์ดราสเบอร์รี่ พาย 3 ซึ่งเป็นบอร์ดคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ติดตั้งระบบปฏิบัติการราสเบียน ติดตั้งซอฟต์แวร์ โอเพนซีวี [8] ไพทอน [7] พีเอชพี และมายเอสคิวแอล ใช้งานร่วมกับมอดูลกล้อง เชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อรองรับงานแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และเชื่อมต่อกับสมาร์ตโฟน เพื่อรองรับงานควบคุมตั้งค่าการใช้งานต่างๆ เพื่อให้บริเวณพื้นที่ส่วนตัวมีระบบเฝ้าระวังสอดส่องดูแล และแจ้งเตือนได้ทันทีเพื่อเพิ่มความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมบนสมาร์ตโฟน สามารถเรียกดูวิดีโอได้ทันทีจากไอพีของตัวกล้องที่ได้ทำการฟอร์เวิร์ด พอร์ต (Forward Port) [3] ไว้ และตั้งค่าระบบบนบอร์ด พร้อมฟังก์ชันดูวิดีโอย้อนหลังจากไฟล์ที่ทำการส่งผ่านโพรโทคอลเอฟทีพี [2] มาเก็บไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ ฟังก์ชันการล็อกประตูหน้าต่างและฟังก์ชันการทำงานอื่นๆ คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านจะช่วยแก้ปัญหาเรื่องความปลอดภัยต่อชีวิต และทรัพย์สินภายในบ้านบริเวณพื้นที่ส่วนตัวได้

คำสำคัญ : ราสเบอร์รี่ พาย 3, โมบายแอปพลิเคชัน, เว็บแอปพลิเคชัน, โอเพนซีวี

บทนำ

ในปัจจุบันมีการก่อเหตุอาชญากรรมเป็นจำนวนมาก ที่เห็นตามข่าวหนังสือพิมพ์หรือโทรทัศน์ โดยเฉพาะการลักขโมย จึงมีการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการช่วยในด้านการรักษาความปลอดภัยเป็นจำนวนมาก เช่น ระบบกล้องวงจรปิด กล้องไอพี [5] เครื่องสแกนลายนิ้วมือ และสัญญาณกันขโมย เป็นต้น แต่อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยที่ยกตัวอย่างนี้ ยังไม่ครอบคลุมเป้าหมายในการรักษาความปลอดภัยภายในบ้านทั้งหมด ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้คิดพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยขึ้นมาอีกหนึ่งทางเลือก เป็นระบบรักษาความปลอดภัยโดยใช้ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว และกล้องบันทึกภาพวิดีโอที่มีการตรวจจับใบหน้า [4] โดยใช้ราสเบอร์รี่พาย

(Raspberry Pi) [6] นำมาประยุกต์กับการเขียนโปรแกรม เนื่องจากมีขนาดเล็กใช้แรงดันไฟฟ้า 5 โวลต์ (Volt) ทำให้ประหยัดค่าไฟและสะดวกแก่การใช้งาน เมื่อมีผู้บุกรุกระบบจะทำการแจ้งเตือนเข้าไปที่สมาร์ตโฟน (Smartphone) สามารถตรวจสอบภาพได้ทันที

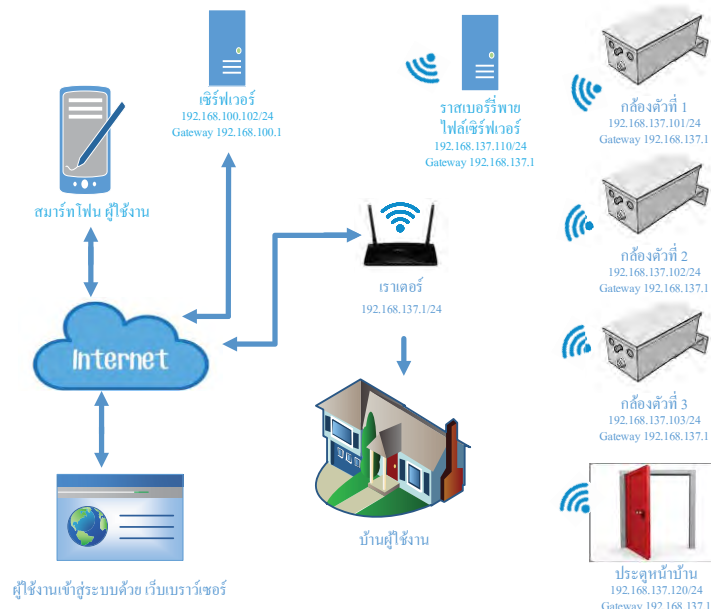
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบระบบการรักษาความปลอดภัย
2. เพื่อสร้างระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน
3. เพื่อสร้างแอปพลิเคชันโมบายเพื่อรองรับการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน
4. เพื่อสร้างเว็บแอปพลิเคชันเพื่อรองรับการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน

ระเบียบวิธีวิจัย

จากการดำเนินการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยขึ้นมาอีกหนึ่งทางเลือก เป็นระบบต้นแบบของการรักษาความปลอดภัยภายในบ้านซึ่งมีกล้อง 3 จุด โดยที่กล้องแต่ละตัวประกอบด้วยส่วนควบคุม การแพนกล้อง การตรวจจับใบหน้า การบันทึกวีดีโอของข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ การแจ้งเตือน และชุดตัวควบคุมการเปิด/ปิดประตู โดยวิธีที่ใช้ในการทดสอบแอปพลิเคชันจะแบ่งออกเป็น 6 ฟังก์ชัน

คือ ฟังก์ชันการล็อกอินเข้าสู่ระบบ ฟังก์ชันการควบคุมกล้อง ผู้ใช้สามารถควบคุมกล้องด้วยโมบายแอปพลิเคชัน โดยองศาของการมองเห็นกล้องเป็น 75 องศา และแพนกล้องซ้ายขวาได้ด้านละ 45 องศา ฟังก์ชันการควบคุมระบบการล็อกประตูหน้าต่าง ผู้ใช้สามารถควบคุมการล็อกประตูและหน้าต่างได้ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ฟังก์ชันการเข้าดูวีดีโอย้อนหลัง ฟังก์ชันการแจ้งเตือนเมื่อมีผู้บุกรุกและฟังก์ชันการติดต่อเจ้าหน้าที่เพื่อขอความช่วยเหลือ โดยสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน แอปพลิเคชันจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 30 คน



ภาพที่ 1 ภาพรวมของระบบ

ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน มีแนวคิดหลักคือเมื่อมีบุคคลผ่านเข้ามาในกล้องวงจรปิด ตัวกล้องจะทำการตรวจจับใบหน้า [4] โดยค้นจากฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลของเจ้าของบ้านเอาไว้ รวมทั้งทำงานคู่กับเซนเซอร์ ตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ ถ้าในกรณีที่ระบบตรวจสอบแล้วว่าบุคคลนั้นไม่ใช่เจ้าของบ้านระบบจะมีเสียงแจ้งเตือนเสียงดังจากตัวกล้อง และทำการถ่ายภาพนิ่งส่งไปที่แอปพลิเคชันไลน์ ของผู้ใช้งานที่ลงทะเบียนไว้ นอกจากนี้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบได้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติ

การแอนดรอยด์ ที่คณะผู้จัดทำได้ใช้แอนดรอยด์สตูดิโอ [9] เป็นเครื่องมือในการพัฒนา โดยบนแอปพลิเคชันสามารถดูภาพจากกล้องวงจรปิดแบบถ่ายทอดสดและย้อนหลังได้ และยังสามารถควบคุมการล็อกประตูและหน้าต่าง รวมไปถึงการโทรแจ้งเจ้าหน้าที่ตำรวจได้

ในการทดสอบฮาร์ดแวร์จะแบ่งการทดสอบเป็น 2 ส่วน คือการตรวจจับการเคลื่อนไหว และการตรวจจับใบหน้า ซึ่งมีรายละเอียดของ ดังต่อไปนี้

1. ทำการเคลื่อนไหวผ่านหน้ากล้อง ในระยะที่กำหนด 3 เมตร, 6 เมตร, 9 เมตร และ 12 เมตร

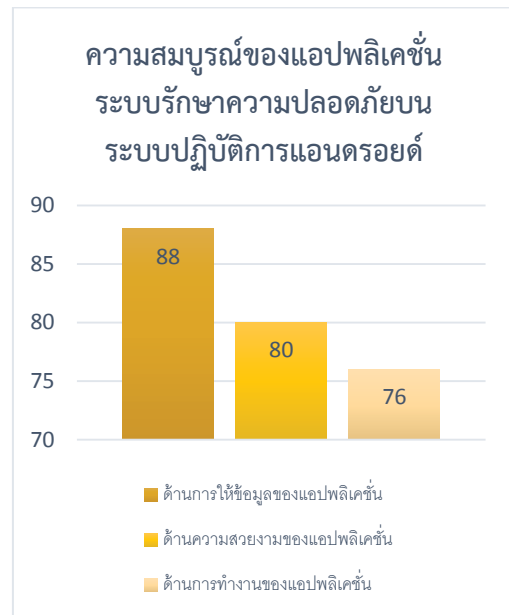
2. ให้บุคคลที่มีข้อมูลใบหน้าในฐานะข้อมูลทำการหันหน้ามุมตรงไปทางกล้องในระยะที่กำหนด 1 เมตร, 2 เมตร และ 3 เมตร

3. ให้บุคคลที่ไม่มีข้อมูลใบหน้าในฐานะข้อมูลทำการหันหน้ามุมตรงไปทางกล้องในระยะที่กำหนด 1 เมตร, 2 เมตร และ 3 เมตร

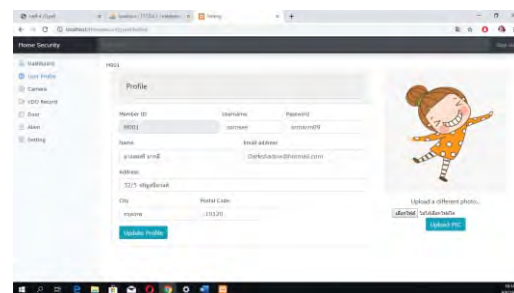
โดยในแต่ละการทดสอบจะทำการทดสอบจำนวน 50 ครั้ง

ผลการวิจัย

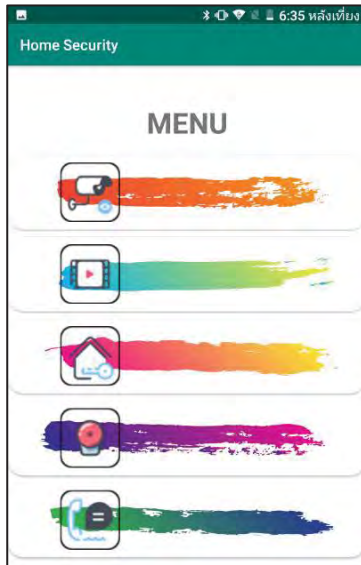
จากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชัน พบว่า ฟังก์ชันสามารถทำงานได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ การสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 30 คน โดยแบ่ง การประเมินออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการให้ข้อมูลของแอปพลิเคชัน ด้านความสวยงามของแอปพลิเคชัน และด้านการทำงานของแอปพลิเคชัน พบว่าระดับความพึงพอใจของการใช้งานแอปพลิเคชันระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ทั้ง 3 ด้าน โดยคิดเป็นร้อยละ 88 80 และ 76 ตามลำดับ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ภาพแสดงจำนวนร้อยละความพึงพอใจความสมบูรณ์ของแอปพลิเคชันระบบรักษาความปลอดภัยบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในด้านต่างๆ



ภาพที่ 3 หน้าโปรไฟล์ของเว็บพลิเคชัน

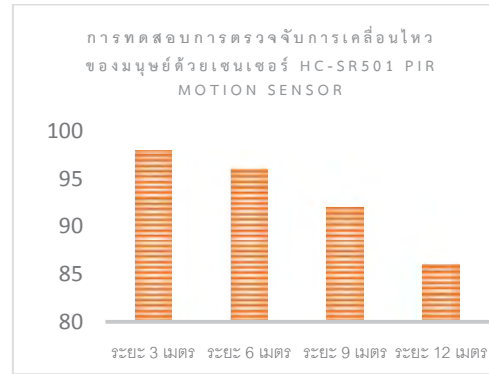


ภาพที่ 4 หน้าเมนูของ
โมบายแอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 4 และ 5 คือหน้าเว็บแอปพลิเคชัน และโมบายแอปพลิเคชันที่คณะผู้จัดทำได้ทำการสร้างขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานของระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน

ในการทดสอบฮาร์ดแวร์ได้สรุปผลการทดสอบดังนี้

1. การตรวจจับการเคลื่อนไหวเริ่มจากการตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์โดยกราฟแสดงผลการทดสอบการตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ด้วยเซนเซอร์ที่ชื่อว่า HC-SR501 PIR Motion Sensor ในแต่ละระยะจะทำการทดสอบ 50 ครั้ง



ภาพที่ 5 กราฟแสดงผลการทดสอบการตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ด้วยเซนเซอร์ HC-SR501 PIR Motion Sensor

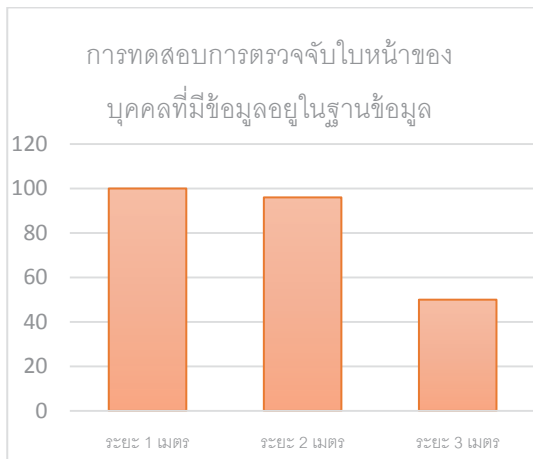
ผลการทดสอบการตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ด้วยเซนเซอร์ HC-SR501 PIR Motion Sensor ในระยะ 3 เมตร พบว่าจำนวนการตรวจจับแม่นยำ คิดเป็นร้อยละ 98

ผลการทดสอบการตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ด้วยเซนเซอร์ HC-SR501 PIR Motion Sensor ในระยะ 6 เมตร พบว่าจำนวนการตรวจจับแม่นยำ คิดเป็นร้อยละ 96

ผลการทดสอบการตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ด้วยเซนเซอร์ HC-SR501 PIR Motion Sensor ในระยะ 9 เมตร พบว่าจำนวนการตรวจจับแม่นยำ คิดเป็นร้อยละ 92

ผลการทดสอบการตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ด้วยเซนเซอร์ HC-SR501 PIR Motion Sensor ในระยะ 12 เมตร พบว่าจำนวนการตรวจจับแม่นยำ คิดเป็นร้อยละ 86

2. การตรวจจับใบหน้า แสดงการทดสอบใบหน้าของบุคคลที่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูล ในแต่ละระยะจะทำการทดสอบ 50 ครั้ง



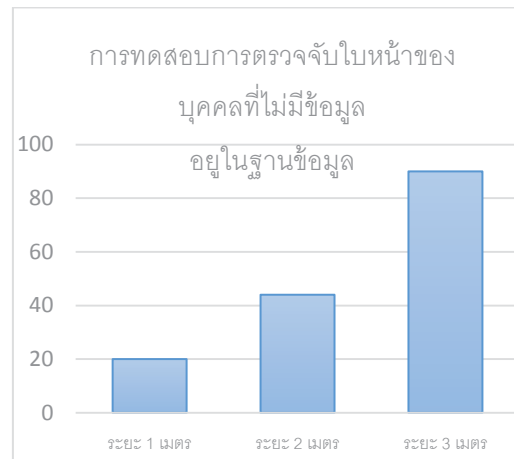
ภาพที่ 6 ผลการทดสอบการตรวจจับใบหน้าของบุคคลที่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูล

ในระยะ 1 เมตร พบว่าจำนวนการตรวจจับแม่นยำ คิดเป็นร้อยละ 100

ผลการทดสอบการตรวจจับใบหน้าของบุคคลที่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลในระยะ 2 เมตร พบว่าจำนวนการตรวจจับแม่นยำ คิดเป็นร้อยละ 96

ผลการทดสอบการตรวจจับใบหน้าของบุคคลที่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูล ในระยะ 3 เมตร พบว่าจำนวนการตรวจจับแม่นยำ คิดเป็นร้อยละ 50

3. การตรวจจับใบหน้าแสดงการทดสอบใบหน้าของบุคคลที่ไม่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูล ในแต่ละระยะจะทำการทดสอบ 50 ครั้ง



ภาพที่ 7 ผลการทดสอบการตรวจจับใบหน้าของบุคคลที่ไม่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูล

ผลการทดสอบการตรวจจับใบหน้าของบุคคลที่ไม่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลในระยะ 1 เมตร พบว่าจำนวนการตรวจจับแม่นยำ คิดเป็นร้อยละ 20

ผลการทดสอบการตรวจจับใบหน้าของบุคคลที่ไม่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลในระยะ 2 เมตร พบว่าจำนวนการตรวจจับแม่นยำ คิดเป็นร้อยละ 44

ผลการทดสอบการตรวจจับใบหน้าของบุคคลที่ไม่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูล ในระยะ 3 เมตร พบว่าจำนวนการตรวจจับแม่นยำ คิดเป็นร้อยละ 90

จะเห็นได้ว่ามีความแม่นยำในการตรวจจับใบหน้าของผู้ที่ไม่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลมีและมีผลลัพธ์ออกมาเป็นผู้บุกรุก มีความแม่นยำที่น้อยมาก เพราะอินพุตที่นำมาเปรียบเทียบกับรูปภาพที่มีในฐานข้อมูลคือ ภาพวิดีโอแบบเรียลไทม์ (Real time) ทำให้การเปรียบเทียบใบหน้ามีความคลาดเคลื่อนไป

สรุปและอภิปรายผล

จากผลการทดลองระบบต้นแบบการรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน ทั้งหมด 6 ฟังก์ชันคือ ฟังก์ชันการล็อกอินเข้าสู่ระบบ ฟังก์ชันการควบคุมกล้อง ฟังก์ชันการควบคุมระบบการล็อก

ประตูหน้าต่าง ฟังก์ชันการเข้าดูวิดีโอย้อนหลัง ฟังก์ชันการแจ้งเตือนเมื่อมีผู้บุกรุก และฟังก์ชันการติดต่อเจ้าหน้าที่เพื่อขอความช่วยเหลือ ช่วยลดสาเหตุที่ทำให้เกิดอาชญากรรมบ่อยขึ้น โดยเฉพาะการลักขโมยเพราะระบบต้นแบบรักษาความปลอดภัยมีความครอบคลุมเป้าหมายในการรักษาความปลอดภัยภายในบ้านทั้งหมดได้

ข้อเสนอแนะ

สามารถนำไปใช้ในด้านการรักษาความปลอดภัย เพื่อลดสาเหตุที่ทำให้เกิดอาชญากรรมภายในบ้าน สามารถเฝ้าระวังความปลอดภัยให้กับคนในครอบครัว และสามารถระงับเหตุการณ์ที่มีอาชญากรบุกรุกเข้ามาในบ้านได้ทันที ระบบนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโรงแรม ห้องแถว และอื่นๆที่เป็นสถานที่พักได้ และยังสามารถแก้ไขอัลกอริทึมในการตรวจจับใบหน้าให้แม่นยำขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Elearningsurasak. ความรู้เกี่ยวกับ IP บนระบบเครือข่าย. 2560. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://elearningsurasakblog.wordpress.com/ความรู้เกี่ยวกับ-ip-บนระบบ/>. (วันที่ค้นข้อมูล: 10 กุมภาพันธ์ 2561).
- [2] Nicha Jiwsuk. โพรโทคอล (Protocol). 2554. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://sites.google.com/site/nicha410no35/>. (วันที่ค้นข้อมูล: 15 กุมภาพันธ์ 2561).
- [3] Suphakit Annoppornchai. การทำ Forward Port. 2560. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://saixiii.com/how-to-forward-port/>. (วันที่ค้นข้อมูล: 20 กุมภาพันธ์ 2561).
- [4] รุสสี สุทธิวีร์กุล. การตรวจจับใบหน้าด้วย

วิธีการพื้นฐานของการจำลองรูปแบบ HaarlikeFace Detection based-on Haar-like Features. SWU Engineering Journal, เล่มที่ 2, 6, หน้า 34-43, 2554.

- [5] Klongthomtech. IP Camera คืออะไร. 2562. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://storylog.co/story/5d09a481af02d14044a04b7f>. (วันที่ค้นข้อมูล: 21 กันยายน 2561).
- [6] มาโนชญ์. Raspberry Pi คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กสำหรับด้านการศึกษา. 2562. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.scimath.org/article-technology/item/9104-raspberry-pi>. (วันที่ค้นข้อมูล: 10 มีนาคม 2562).
- [7] Mindphp. Python คืออะไร ไพธอน. 2562. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2417-python-คืออะไร.html>. (วันที่ค้นข้อมูล: 19 ธันวาคม 2562).
- [8] Nuttakan Chuntra, OpenCV. 2561. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://medium.com/@nut.ch40/opencv-คืออะไร-8771e2a4c414>. (วันที่ค้นข้อมูล: 25 ธันวาคม 2561).
- [9] ThaiCreate.Com Team. รู้จักกับ Android Studio. 2560. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.thaicreate.com/mobile/android-studio-ide.html>. (วันที่ค้นข้อมูล: 12 ตุลาคม 2561).