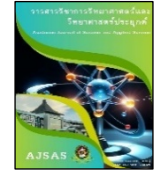




Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2568 (2) e3508

Journal homepage: <https://ajsas.ur.uth.ac.th/>

ระบบตรวจจับบุคคลอันตรายและแนะนำวิธีการหนี ภายในบริเวณโรงเรียนด้วยแพลตฟอร์ม CiRACORE

A School Safety System for Detecting Threatening Individuals and Providing Escape Routes via CiRA CORE Platform

นิธิศ ลิทธิราช¹ นนทวัฒน์ วงศ์วาด¹ สุชนารีย์ ทศนา¹ มาโนชญ์ แสงศิริ^{1*}

Nithit Sitthirath¹, Nonthawat Wongwad¹, Suchanaree Thassana¹, Manoch Sangsiri^{1*}

¹โรงเรียนพิจิตรพิทยาคม อำเภอเมืองพิจิตร จังหวัดพิจิตร 66600

¹Phichitpittayakom School, Phichit, 66000, Thailand.

ข้อมูลบทความ

ประวัติบทความ

รับเมื่อ: 10 มกราคม 2568

แก้ไขเมื่อ: 12 มิถุนายน 2568

ตอบรับเมื่อ: 14 มิถุนายน 2568

เผยแพร่ออนไลน์:

1 กรกฎาคม 2568

คำสำคัญ

ระบบตรวจจับบุคคลอันตราย

ปัญญาประดิษฐ์

แพลตฟอร์ม CiRA CORE

ขั้นตอนวิธีของไดคอสตรา

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

อีเมล:

sangsiri@gmail.com

(มาโนชญ์ แสงศิริ)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของระบบตรวจจับบุคคลอันตรายและแนะนำวิธีการหนีภายในบริเวณโรงเรียนด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE โดยประมวลผลภาพจากกล้องวงจรปิดด้วยโมเดล YOLO V4-tiny เพื่อตรวจจับอาวุธ และใช้อัลกอริทึม Dijkstra's คำนวณเส้นทางการหนีที่เหมาะสมที่สุด แสดงผลผ่านระบบแจ้งเตือนแบบทันที ผลการวิจัยพบว่า ตอนที่ 1 โมเดล YOLO V4-tiny มีประสิทธิภาพสูงด้านความเร็ว ประหยัดทรัพยากร และแม่นยำในการตรวจจับ ตอนที่ 2 อัลกอริทึม Dijkstra's มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมในการคำนวณหาระยะทางที่สั้นที่สุดสำหรับเส้นทางหนี ตอนที่ 3 การทำงานร่วมกันระหว่างแพลตฟอร์ม CiRA CORE กับ Line Notify สามารถแจ้งตำแหน่งและเส้นทางหนีได้แม่นยำร้อยละ 100 ตอนที่ 4 การทำงานร่วมกันระหว่างแพลตฟอร์ม CiRA CORE กับเว็บแอปพลิเคชันระบุตำแหน่งและเส้นทางหนีได้ถูกต้องร้อยละ 100

ARTICLE INFO

Article History

Received: 10 January 2025

Revised: 12 June 2025

Accepted: 14 June 2025

Available online:

1 July 2025

ABSTRACT

This research aims to develop and evaluate the effectiveness of a system for detecting dangerous individuals and recommending escape routes within a school environment using the CiRA CORE platform. The system processes images from CCTV cameras with the YOLO V4-tiny model to detect weapons and employs Dijkstra's algorithm to calculate the most suitable escape route.

Keywords:

System for Detecting
Threatening Individuals
Artificial intelligence
CIRA CORE platform
Dijkstra's algorithm

Corresponding author*Email address:**

sangsiri@gmail.com
(M. Sangsiri)

The results are displayed through a real-time notification system. The research findings revealed that: Part 1 The YOLO V4-tiny model has high performance in terms of speed, resource efficiency, and accuracy in detection. Part 2 Dijkstra's algorithm is efficient for calculating the shortest distance for escape routes. Part 3 The collaboration between the CiRA CORE platform and Line Notify can accurately notify the location and escape route with 100 percent precision. Part 4 The collaboration between the CiRA CORE platform and the web application can accurately identify the location and escape route with 100 percent precision.

1. บทนำ

ความรุนแรงในโรงเรียนในประเทศไทยถือเป็นปัญหาสำคัญที่มีผลกระทบโดยตรงต่อนักเรียนและระบบการศึกษาโดยรวม ปัญหานี้ปรากฏให้เห็นในข่าวสารที่เสนอเกี่ยวกับเหตุการณ์ความรุนแรงทั้งจากบุคคลภายในและภายนอกโรงเรียน เช่น เหตุการณ์เด็กพิเศษใช้อาวุธมีดทำร้ายเพื่อนนักเรียน หรือเหตุการณ์ยิงที่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในจังหวัดหนองบัวลำภู ซึ่งถือเป็นหนึ่งในเหตุการณ์ที่ร้ายแรงที่สุดในโลก การเกิดขึ้นของเหตุการณ์เหล่านี้ไม่เพียงส่งผลกระทบต่อสุขภาพกายและจิตใจของนักเรียนที่ประสบเหตุการณ์ดังกล่าว แต่ยังส่งผลให้เกิดการขาดเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ลดลง การลาออกจากโรงเรียน และการรักษาตัวในโรงพยาบาล

ปัจจุบัน การตรวจจับบุคคลอันตรายในภาพหรือวิดีโอมักอาศัยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม เช่น โมเดล YOLO, SSD, Faster R-CNN เป็นต้น ซึ่งถูกฝึกด้วยชุดข้อมูลภาพจำนวนมาก ทำให้ระบบสามารถเรียนรู้ลักษณะเฉพาะของบุคคลและวัตถุอันตรายได้อย่างแม่นยำและประมวลผลได้รวดเร็ว เมื่อใช้งานจริงจึงมักติดตัวร่วมกับกล้องวงจรปิดหรือเซ็นเซอร์เพื่อแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ การพัฒนาอย่างต่อเนื่องในวงการปัญญาประดิษฐ์ยังช่วยให้การตรวจจับทำได้แม่นยำขึ้นในสภาพแสงและมุมกล้องที่หลากหลาย ทำให้โมเดลที่พัฒนาสามารถใช้งานในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการพัฒนาระบบตรวจจับบุคคลอันตรายและแนะนำวิธีการหนีภัยในบริเวณโรงเรียนด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE เป็นแนวทางที่เหมาะสม เพื่อเสริมสร้างความปลอดภัยภายในโรงเรียน ระบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแจ้งเตือนนักเรียนและบุคลากรเมื่อมีบุคคลอันตรายเข้าสู่บริเวณโรงเรียน โดยสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายและวิธีการเอาตัวรอดได้อย่างทันท่วงที ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอาชญากรรมและสร้างความมั่นใจให้กับนักเรียนและบุคลากรในโรงเรียน

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทิวาลักษณ์ สุวรรณพฤษ (2554) [1] ได้นำเสนองานวิจัย การเลือกเส้นทางปลอดภัยที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการวางแผนการเดินทาง เพื่อการพัฒนาวิธีที่ใช้ในการหาเส้นทางที่มีความปลอดภัยที่สุด โดยใช้

อัลกอริทึมของ Dijkstra's เป็นพื้นฐานแล้วเพิ่มปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับอุบัติเหตุบนท้องถนน นอกจากนี้ยังได้ทำการดัดแปลงอัลกอริทึมของ Dijkstra's ให้รวมเอาทางแยกและถนนที่อยู่ติดไปที่เชื่อมต่อกับทางแยกที่กำลังพิจารณา การทดสอบด้วยโครงข่าย 6 โหนด พบว่าอัลกอริทึมที่ปรับปรุงใหม่ให้ผลลัพธ์ไม่ต่างกันนัก แต่เมื่อโครงข่ายมีขนาดใหญ่ขึ้นพบว่า ทั้ง 2 วิธีให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงข่าย

นิธิศักดิ์ โพธิ์รามวรุตม (2559) [2] ได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับเว็บแอปพลิเคชันระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกเส้นทาง โดยใช้ทฤษฎี Dijkstra's Algorithm และทฤษฎี Branch and Bound Algorithm เพื่อเปรียบเทียบว่าอัลกอริทึมทั้ง 2 แบบว่าอัลกอริทึมใดมีประสิทธิภาพที่ดีกว่ากัน และเพื่อประยุกต์หาเส้นทางที่สั้นที่สุด ผลสรุปจากการทดลองพบว่า Dijkstra's Algorithm สามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการมากกว่า เนื่องจากสามารถหาเส้นทางได้มากกว่า 2 จุดขึ้นไปต่างจาก Branch and Bound Algorithm ที่หาเส้นทางได้เพียงสองเส้นทางระหว่างจุดต่อจุดเท่านั้น

Harsh Jain et al. (2020) [3] ได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับการตรวจจับอาวุธโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้เชิงลึกสำหรับการใช้งานด้านความปลอดภัย โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (CNN) ร่วมกับอัลกอริทึม SSD และ Faster RCNN เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพเพื่อพิจารณาการใช้งานในสถานการณ์จริงจากการแลกเปลี่ยนระหว่างความเร็วและความแม่นยำผลสรุปจากการทดลองพบว่า อัลกอริทึมทั้งสองมีประสิทธิภาพและให้ผลลัพธ์ที่ดี แต่การนำไปใช้ในเวลาจริงขึ้นอยู่กับ การแลกเปลี่ยนระหว่างความเร็วและความแม่นยำ โดยอัลกอริทึม SSD ให้ความเร็วที่ดีกว่า ส่วนอัลกอริทึม Faster RCNN ให้ความแม่นยำที่ดีกว่า

ทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัย CiRA CORE CiRA CORE คือแพลตฟอร์มที่เป็น Core Technology ซึ่งถ้าเทียบกับเทคโนโลยีที่คล้าย ๆ กัน เช่น ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่สามารถเข้าไปอยู่ในสมาร์ตโฟน นาฬิกา กล้องดิจิทัล รวมถึงสมาร์ตทีวี โดยเราสามารถสร้างอัลกอริทึมหรือแอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น Deep Learning ใส่เข้าไป เพื่อสร้างการเรียนรู้จดจำให้แก่ระบบ เช่น สร้างให้จดจำว่าของจดหมายรูปร่างหน้าตาเป็นแบบนี้

หลังจากเรียนรู้จุดจำแล้ว เมื่อนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมก็ต้องมีการสั่งงาน อาทิ การสั่งหุ่นยนต์ให้หยิบของจดหมายออกจากสายพาน ดังนั้น CiRA CORE คือแพลตฟอร์มกลางที่เชื่อมโยงแอปพลิเคชันต่าง ๆ ไปสู่การใช้งานจริง หรือก็คือตัวกลางระหว่างการเรียนรู้จุดจำความคิดไปสู่การสั่งงาน [4]

กราฟแบบไม่ระบุทิศทาง(Undirected Graph) กราฟแบบไม่มีทิศทาง (Undirected Graph) คือ กราฟที่ไม่ระบุทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างสองจุดยอดใด ๆ ดังภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างกราฟเส้นทางระหว่างอำเภอต่าง ๆ ในจังหวัดเลย โดยแต่ละเส้นเชื่อมระหว่างจุดยอดแสดงถึงระยะทางระหว่างอำเภอในหน่วยกิโลเมตร เช่น ระยะทางระหว่างอำเภอเมืองและอำเภอเชียงคานคือ 58 กิโลเมตร เป็นต้น [5]

ขั้นตอนวิธีของไดจ์สตรา (Dijkstra's Algorithm) การสร้างแผนผังเส้นทางที่สั้นที่สุดโดยเริ่มจากโหนดต้นทาง โดยแผนผังต้นทางที่สั้นที่สุดคือต้นไม้ที่เชื่อมต่อโหนดทั้งหมดในกราฟกลับไปยังต้นทางที่มีคุณสมบัติที่ความยาวของเส้นทางจากโหนดหนึ่งไปโหนดหนึ่งน้อยที่สุด โดยอัลกอริทึมนี้มีประโยชน์อย่างมากหากต้องการหาทางไปสถานที่ ๆ หนึ่ง โดยการใช้ระยะทางให้น้อยที่สุด หรือการสร้างเครือข่ายถนนที่ทำให้ทุกคนไปถึงจุดมุ่งหมายได้ง่ายและรวดเร็วที่สุด [6]

หลักการการทำงานของ ขั้นตอนวิธีของไดจ์สตรา ใช้แนวคิดของ อัลกอริทึมแบบละโมภ (Greedy Algorithm) เพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากโหนดต้นทางไปยังโหนดอื่น ๆ โดยการเลือกเส้นทางที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดในแต่ละขั้นตอน เริ่มต้นด้วยการกำหนดระยะทางของโหนดต้นทางเป็น 0 และโหนดอื่น ๆ เป็นอนันต์ จากนั้นใช้โครงสร้างข้อมูลแบบ คิวแบบมีลำดับความสำคัญ (Priority Queue) เพื่อเก็บโหนดที่ยังไม่ได้ประมวลผล ปรับปรุงระยะทางของโหนดเพื่อนบ้านจนกว่าทุกโหนดจะได้รับการพิจารณา ข้อดี คือ ประสิทธิภาพสูงในกราฟที่ไม่มีน้ำหนักติดลบ ข้อจำกัด คือ ไม่สามารถทำงานได้กับกราฟที่มีน้ำหนักติดลบ

ขั้นตอนวิธีของฟลอยด์-วอร์เชล(Floyd Warshall Algorithm) อัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพสำหรับการคำนวณระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่างจุดยอดทั้งหมดในกราฟ โดยมีการทำงานที่กระชับและสามารถคำนวณได้ในความซับซ้อนเชิงเวลา ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนจุดยอดในกราฟ อัลกอริทึมนี้สามารถทำงานกับกราฟที่มีน้ำหนักเชิงลบได้ แต่ข้อจำกัดสำคัญคือไม่

สามารถประยุกต์ใช้กับกราฟที่มีวงจรมีน้ำหนักเชิงลบ เนื่องจากจะทำให้ไม่สามารถหาผลลัพธ์ที่ถูกต้อง [7]

หลักการการทำงานของ ขั้นตอนวิธีของฟลอยด์-วอร์เชล ใช้เทคนิคกำหนดการพลวัต (Dynamic Programming) เพื่อหาค่าเส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่างโหนดทุกคู่ (All-Pairs Shortest Path) โดยการสร้างตารางที่เป็นระยะทางเริ่มต้นระหว่างโหนดทุกคู่ แล้วจึงใช้โหนดเป็นตัวกลางในการปรับปรุงระยะทางระหว่างโหนดทุกคู่ ข้อดี คือ เหมาะกับกราฟขนาดเล็กที่ต้องการข้อมูลเส้นทางระหว่างโหนดทุกคู่ ข้อเสีย คือ มีความซับซ้อนเชิงเวลา $O(N^3)$ ซึ่งอาจไม่เหมาะสมสำหรับกราฟขนาดใหญ่ เมื่อ N คือจำนวนโหนดทั้งหมด

ขั้นตอนวิธีของเบลแมน-ฟอร์ด (Bellman Ford Algorithm) อัลกอริทึมที่มีความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพในการหาค่าเส้นทางที่สั้นที่สุดจากจุดกำเนิดไปยังจุดยอดอื่น ๆ ทั้งหมดในกราฟที่มีน้ำหนัก แม้ในกรณีที่กราฟมีขอบที่มีน้ำหนักเชิงลบ อัลกอริทึมนี้ยังสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในกราฟที่มีทิศทางและไม่มีทิศทาง [8]

หลักการการทำงานของ ขั้นตอนวิธีของเบลแมน-ฟอร์ด ใช้แนวคิดของ Relaxation ในการอัปเดตระยะทาง โดยวนรอบโหนดทั้งหมด $N - 1$ รอบ เมื่อ N คือ จำนวนโหนดทั้งหมด เริ่มต้นด้วยการกำหนดระยะทางจากโหนดต้นทางเป็น 0 และโหนดอื่น ๆ เป็นอนันต์ จากนั้นปรับปรุงระยะทางของเส้นเชื่อมในแต่ละรอบ และ ตรวจสอบกราฟสำหรับวงจรมีน้ำหนักติดลบ ข้อดี คือ สามารถใช้กับกราฟที่มีน้ำหนักติดลบได้ ข้อจำกัด คือ ช้ากว่าขั้นตอนวิธีของไดจ์สตรา ในกราฟที่ไม่มีน้ำหนักติดลบ

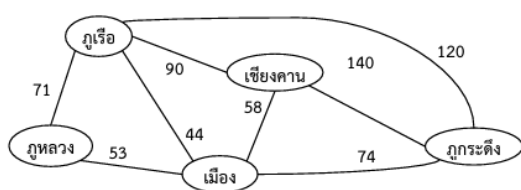
การค้นหาแบบเอสตาร์ (A* Algorithm) อัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาการค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในกราฟ โดยอาศัยการผสมผสานระหว่างต้นทุนจริงที่ใช้เดินทางไปยังเป้าหมาย และการประมาณต้นทุนที่เหลือไปยังเป้าหมาย เพื่อคำนวณเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด [9]

หลักการการทำงานของ การค้นหาแบบเอสตาร์ ใช้แนวคิดแบบ การค้นหาแบบฮิวริสติก (Heuristic Search) ร่วมกับ อัลกอริทึมแบบละโมภ (Greedy Algorithm) โดยเพิ่มค่าประมาณระยะทางไปยังเป้าหมาย เริ่มจาก ใช้ฟังก์ชัน

$$F(n) = G(n) + H(n) \quad (1)$$

เมื่อ $G(n)$ คือ ระยะทางที่เดินทางมา และ $H(n)$ คือค่าประมาณระยะทางที่เหลือ จากนั้นเลือกโหนดที่มีค่าน้อยที่สุดสำหรับการประมวลผล ทำซ้ำไปเรื่อย ๆ จนครบทุกโหนด ข้อดี คือ เร็วกว่า ขั้นตอนวิธีของไดจ์สตรา หากเลือก Heuristic Function ที่เหมาะสมกับกราฟ ข้อจำกัด คือ ประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับ Heuristic Function

การตรวจจับวัตถุ (Object Detection) การตรวจจับวัตถุเป็นเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการระบุและตรวจจับวัตถุภายในภาพหรือวิดีโอด้วยความอัจฉริยะ เป้าหมายหลักของการตรวจจับวัตถุคือ



ภาพที่ 1 ตัวอย่างกราฟแบบไม่ระบุทิศทาง

การระบุตำแหน่งและประเภทของวัตถุที่ปรากฏในภาพหรือวิดีโอ โดยอิงจากคลาสหรือหมวดหมู่ที่เราต้องการตรวจจับ ซึ่งสามารถทำได้โดยอัตโนมัติด้วยการใช้โมเดลและเทคนิคต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นมา

การทำการตรวจจับวัตถุที่มีประสิทธิภาพมักใช้ การเรียนรู้เชิงลึก และ โครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชัน (CNN) ในการสร้างโมเดล เนื่องจากสามารถเรียนรู้และสกัดคุณลักษณะของวัตถุได้อย่างมีประสิทธิภาพ รูปแบบและโมเดลที่ใช้สำหรับการตรวจจับวัตถุ มีหลายรูปแบบ เช่น Faster R-CNN, YOLO (You Only look Once), SSD (Single Shot Multibox Detector) และ Mask R-CNN ซึ่งแต่ละโมเดลมีความเหมาะสมกับงานและสมรรถนะที่แตกต่างกัน

การตรวจจับวัตถุ มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาแอปพลิเคชันและระบบอัตโนมัติในสายงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรู้จำและประมวลผลภาพ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีการนำไปใช้งานและพัฒนาอย่างต่อเนื่องในปัจจุบันและอนาคต [10]

ความแม่นยำเฉลี่ย (mean Average Precision : mAP) mean Average Precision (mAP) เป็นการหาค่าเฉลี่ยของค่าความแม่นยำ (Precision) และค่าความระลึก (Recall) ของวัตถุนั้น ๆ โดยที่ ค่าความแม่นยำหาได้จากสมการที่ 1 และ Recall หาได้จากสมการที่ 2 [11]

$$\text{Precision} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP}) \quad (2)$$

$$\text{Recall} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN}) \quad (3)$$

ผลบวกจริง (true positive หรือ TP) ทำนายว่า ใช่ ตรงกับสิ่งที่เกินขึ้น คือ ใช่

ผลบวกปลอม (false positive หรือ FP) ทำนายว่า ใช่ แต่สิ่งที่เกิดขึ้นจริง คือ ไม่ใช่

ผลลบจริง (true negative หรือ TN) ทำนายว่า ไม่ใช่ ตรงกับสิ่งที่เกิดขึ้น คือ ไม่ใช่

ผลลบปลอม (false negative หรือ FN) ทำนายว่า ไม่ใช่ แต่สิ่งที่เกิดขึ้นจริง คือ ใช่

โดยที่การหาค่า TP, TP+FP และ TP+FN ที่ $\text{IOU} > 0.5$ ตามภาพที่ w

TP มีค่าเท่ากับจำนวน Class ที่มีค่า $\text{IOU} > 0.5$

TP + FP มีค่าเท่ากับจำนวน Class ที่ทำนายได้ (Predict)

TP + FN มีค่าเท่ากับจำนวนผลเฉลย (Ground Truth)

YOLO V4-tiny YOLO V4-tiny เป็นเวอร์ชันขนาดเล็กกว่าของ YOLO V4 ที่ออกแบบมาเพื่อฝึกบนเครื่องที่มีพลังการประมวลผลน้อย น้ำหนักของโมเดลอยู่ที่ประมาณ 16 เมกะไบต์ ทำให้สามารถฝึกภาพได้ 350 ภาพใน 1 ชั่วโมง เมื่อใช้ Tesla P100 GPU YOLO V4-tiny มีความเร็วในการอนุมาน 3 ms บน Tesla P100 ทำให้เป็นหนึ่งในโมเดลการตรวจจับที่เร็วที่สุดที่มีอยู่ [12]

YOLO V7-tiny YOLO V7-tiny เหนือกว่าโมเดลการตรวจจับวัตถุ ก่อนหน้าและเวอร์ชัน YOLO ในด้านความเร็วและความแม่นยำ ต้องใช้

ฮาร์ดแวร์ที่ถูกลงกว่าเครือข่ายประสาทเทียมอื่น ๆ หลายเท่า และสามารถฝึกได้เร็วกว่ามากในชุดข้อมูลขนาดเล็กโดยไม่ต้องมีน้ำหนักที่ฝึกไว้ล่วงหน้า [13]

YOLO Fastest YOLO Fastest มีการตรวจจับเป้าหมายแบบเรียลไทม์สำหรับทุกแพลตฟอร์ม และมีการตรวจจับเป้าหมายสากลที่เร็วที่สุดและเล็กที่สุด เหมาะสมที่สุดสำหรับเทอร์มินัลสมาร์ทโฟน ARM ปรับให้เหมาะสมเพื่อรองรับกรอบการทำงานการใช้เหตุผล NCNN อิงตาม NCNN ที่ปรับใช้บน RK3399 , Raspberry pi 4b และอุปกรณ์ฝังตัวอื่น ๆ เพื่อให้ได้เฟรมเรทแบบเรียลไทม์เต็มรูปแบบ 30fps+ มีความเร็วกว่า mobilenet-v2, YOLO-v3nano ถึงร้อยละ 45 และปริมาณพารามิเตอร์ลดลงร้อยละ 56 [14]

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบและประเมินประสิทธิภาพของโมเดลตรวจจับบุคคลอันตรายที่พัฒนาไว้ งานวิจัยนี้ใช้เกณฑ์หลัก 2 ด้านคือ

1. ความแม่นยำเฉลี่ย (mAP)
2. ความเร็วในการประมวลผล (Processing Time)

นอกจากนี้ ในบางกรณีอาจพิจารณาเกณฑ์อื่น ๆ เสริม เช่น ความละเอียดของกรอบ (Bounding Box) ที่แม่นยำในการตีกรอบวัตถุ (Bounding



ภาพที่ 2 แสดงการหาค่า TP, TP+FP และ TP+FN

Box IoU - Intersection over Union) แต่เกณฑ์หลักของงานนี้จะเน้นที่ความแม่นยำเชิงสถิติ (mAP) ร่วมกับความเร็วในการประมวลผลเป็นสำคัญ เพื่อให้ภาพรวมของโมเดลทั้งเรื่องความถูกต้องและความรวดเร็วครอบคลุมก่อนเข้าสู่รายละเอียดผลการทดลองในแต่ละตารางและกราฟ

ตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพโมเดลของระบบตรวจจับบุคคลอันตรายและแนะนำวิธีการทหนภายในบริเวณโรงเรียนด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

การเตรียมข้อมูล ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้รวบรวมจากคลิปวิดีโอที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์จริงใน YouTube ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยทำการดึงภาพจากวิดีโอเหล่านั้นจำนวนทั้งสิ้น 160 ภาพนามสกุลเป็นภาพสีนามสกุล พีเอ็นจี (PNG) โดยรูปภาพจากชุดรูปภาพประกอบไปด้วย รูปภาพขณะที่คนร้ายถืออาวุธ และ รูปภาพขณะที่คนร้าย

ไม่ถืออาวุธหรือซ่อนอาวุธ จากนั้นทำการใส่ป้ายกำกับภาพ (Label) เพื่อแยกคลาสออกเป็น 3 คลาส คือ อาวุธ ใบหน้า และเครื่องแต่งกาย และทำการสุ่มแบ่งรูปภาพออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. สำหรับฝึกสอน (Training set) ร้อยละ 70
2. สำหรับทดสอบ (Test set) ร้อยละ 30

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการฝึกสอนเพื่อสร้างโมเดลปัญญาประดิษฐ์ด้วย google colab โดยใช้ประเภท Object Detection ระหว่างระบบโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network : CNN) ชนิด YOLO V4-tiny , YOLO V7-tiny และ YOLO Fastest โดยใช้ Batch Size = 64 , Sub Division = 8 และ Iteration = 20000 ตามลำดับ

การหาประสิทธิภาพของโมเดลนำรูปภาพจากชุดทดสอบ (Test set) มาทดสอบกับโมเดลที่ได้แต่ละชนิดของระบบที่ใช้ฝึกสอน ผ่านโมดูล EvalDetect บนแพลตฟอร์ม CiRA CORE เพื่อหาค่า mean Average Precision (mAP) ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพโมเดล

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ประเมินหาประสิทธิภาพของอัลกอริทึมที่ใช้ในการหาระยะทางที่สั้นที่สุดในการหลบหนีของบุคลากรภายในโรงเรียนอย่างปลอดภัย จาก Dijkstra's Algorithm , Floyd-Warshall Algorithm , Bellman-Ford Algorithm และ A* Algorithm

การเตรียมข้อมูล ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตำแหน่งสำคัญต่าง ๆ ภายในโรงเรียน เช่น ตำแหน่งอาคาร ห้องเรียน ประตูทางออก รวมถึงระยะทางระหว่างจุดแต่ละจุด จากนั้นบันทึกข้อมูลทั้งหมดลงบนกราฟแบบไม่ระบุทิศทาง (Undirected Graph) ที่ประกอบด้วยโหนด (Node) แทนตำแหน่งต่าง ๆ ในโรงเรียน เส้นเชื่อม (Edge) แทนเส้นทางที่บุคลากรสามารถใช้ในการหลบหนีได้ และ น้ำหนัก (Weight) ของเส้นเชื่อมในกราฟ ซึ่งแทนระยะทางที่ใช้ในการเดินทางจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง

การวัดประสิทธิภาพ

1. กำหนดตำแหน่งของคนร้าย เช่น อาคาร 2 ชั้น
2. ใช้ Dijkstra's Algorithm ในการคำนวณเส้นทางที่สั้นที่สุดไปยังประตูทางออก โดยหลีกเลี่ยงเส้นทางที่ผ่านบริเวณที่คนร้ายอยู่ โดยการคำนวณแบบทุกโหนด (All-Pairs Shortest Path)
3. ทำการคำนวณซ้ำ 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยเวลาในการคำนวณหาระยะทางที่สั้นที่สุดโดยไม่ผ่านบริเวณที่คนร้ายอยู่
4. ทำการดำเนินการในขั้นตอนที่ 2 และ 3 อีกครั้ง โดยเปลี่ยนจาก Dijkstra's Algorithm เป็น Floyd-Warshall Algorithm, Bellman-Ford Algorithm และ A* Algorithm ตามลำดับ
5. สังเกตและบันทึกผล

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ประเมินหาประสิทธิภาพของระบบตรวจจับบุคคลอันตรายและแนะนำวิธีการหนีภายในบริเวณโรงเรียน ด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE กับ Line Notify

1. ทำการสร้าง Line Notify ใน LINE Official Account
2. เชื่อมต่อ Line Notify เข้ากับแพลตฟอร์ม CiRA CORE สำหรับแสดงผลแจ้งเตือนข้อมูล
3. ดำเนินการซ้ำ 5 ครั้ง เพื่อตรวจสอบการทำงานของ Line Notify
4. สังเกตและบันทึกผลข้อมูล

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ประเมินหาประสิทธิภาพของระบบตรวจจับบุคคลอันตรายและแนะนำวิธีการหนีภายในบริเวณโรงเรียนด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE กับเว็บแอปพลิเคชัน

1. ทำการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับแสดงผลแจ้งเตือนข้อมูล
2. ทำการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนเพื่อเชื่อมต่อเว็บแอปพลิเคชันกับฐานข้อมูล
3. ดำเนินการซ้ำ 5 ครั้ง เพื่อตรวจสอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน
4. สังเกตและบันทึกผลข้อมูล

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพโมเดลของระบบตรวจจับบุคคลอันตรายและแนะนำวิธีการหนีภายในบริเวณโรงเรียนด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE

จากการประเมินประสิทธิภาพโมเดลด้วยโมดูล EvalDetect บนแพลตฟอร์ม CiRA CORE ระบบได้คำนวณค่า TP, FP, FN โดยอัตโนมัติ ซึ่งใช้เกณฑ์ IoU > 0.5 เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการประเมิน จากนั้นระบบจะทำการคำนวณค่า Precision และ Recall สำหรับแต่ละคลาส และสรุปเป็นค่า Average Precision (AP) ของแต่ละคลาส รวมถึงค่า mean Average Precision (mAP) แสดงในภาพที่ 4 และตารางที่ 1

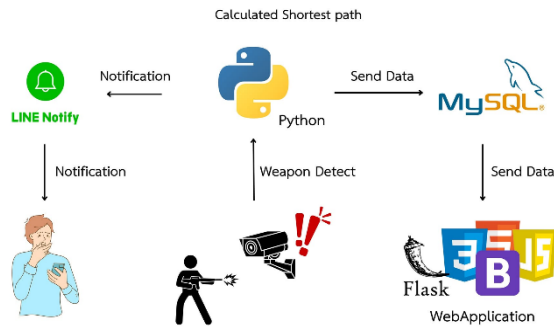
จากภาพที่ 4 แสดงค่า AP(Average Precision) ของโมเดล YOLO V4-tiny สำหรับการตรวจจับ Face(0.8982), Weapon(0.5991) และ Dress (0.9091) พร้อมค่า Mean Average Precision(mAP) รวมอยู่ที่ร้อยละ 80.21 โดยแสดงให้เห็นว่า YOLO V4-tiny ให้ความแม่นยำสูงสุดในคลาส Face และ Dress ขณะที่ความแม่นยำในการตรวจจับอาวุธ (Weapon) อยู่ในระดับกลาง

จากภาพที่ 5 แสดงค่า AP(Average Precision) ของโมเดล YOLO V7-tiny สำหรับการตรวจจับ Face(0.9091), Weapon(0.4879) และ Dress(0.9091) พร้อมค่า Mean Average Precision(mAP) รวมอยู่ที่ร้อยละ 76.87 โดยสังเกตได้ว่า YOLO V7-tiny มีความแม่นยำสูงในคลาส Face และ Dress แต่ลดลงในคลาส Weapon เมื่อเทียบกับ YOLO V4-tiny

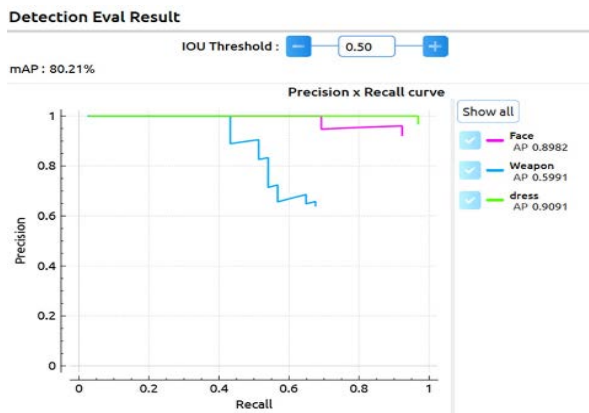
จากภาพที่ 6 แสดงค่า AP(Average Precision) ของโมเดล YOLO Fastest สำหรับการตรวจจับ Face(0.8909), Weapon(0.5612) และ

Dress(0.9091) พร้อมค่า Mean Average Precision(mAP) รวมอยู่ที่ร้อยละ 78.71 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า YOLO Fastest มีความสมดุลระหว่างความเร็วและความแม่นยำ แต่ค่า mAP ยังต่ำกว่า YOLO V4-tiny เล็กน้อย

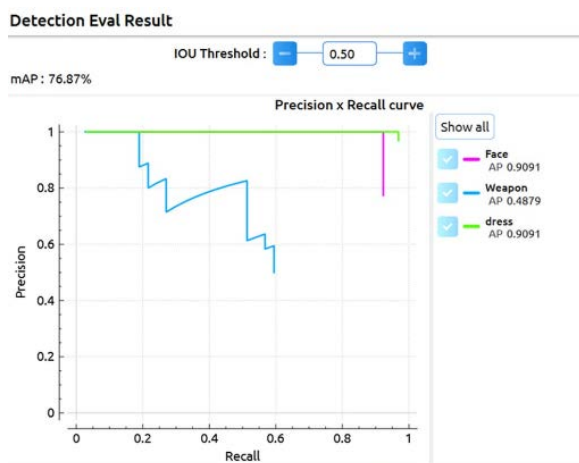
ระบบตรวจจับบุคคลอันตรายและแนะนำวิธีการหนีภัยในบริเวณโรงเรียน



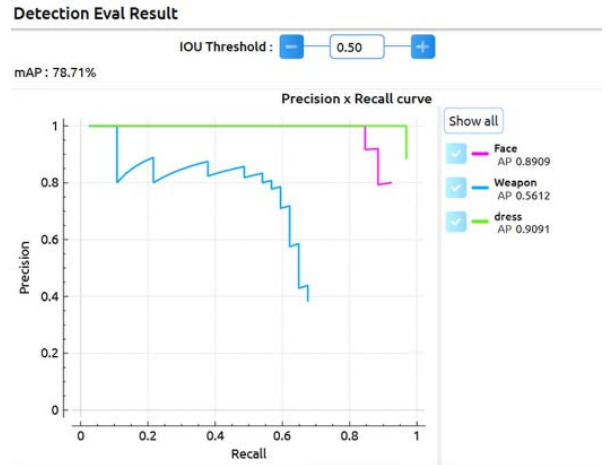
ภาพที่ 3 แผนผังแสดงการทำงานของระบบตรวจจับบุคคลอันตรายและแนะนำวิธีการหนีภัยในบริเวณโรงเรียนด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE



ภาพที่ 4 กราฟแสดงประสิทธิภาพโมเดลชนิด YOLO V4-tiny



ภาพที่ 5 กราฟแสดงประสิทธิภาพโมเดลชนิด YOLO V7-tiny



ภาพที่ 6 กราฟแสดงประสิทธิภาพโมเดลชนิด YOLO Fastest

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของโมเดลและค่า Average Precision ของโมเดลแต่ละชนิด

โมเดล	Face AP	Weapon AP	Dress AP	Mean Average Precision (%)
YOLO V4-tiny	0.8982	0.5991	0.9091	80.21
YOLO V7-tiny	0.9091	0.4879	0.9091	76.87
YOLO Fastest	0.8909	0.5612	0.9091	78.71

ตารางที่ 2 แสดงระยะเวลาที่ใช้ของแต่ละอัลกอริทึม

อัลกอริทึม	ระยะเวลาที่ใช้ (วินาที)			ระยะเวลาเฉลี่ย (วินาที)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
Dijkstra	0.0025	0.0026	0.0040	0.0030
Floyd-Warshall	0.0080	0.0070	0.0075	0.0075
Bellman-Ford	0.0240	0.0250	0.0250	0.0250
A*	0.0030	0.0044	0.0040	0.0038

จากตารางที่ 1 พบว่าค่า AP (FaceAP ,Weapon AP,Dress AP) และ Mean Average Precision(mAP) ของโมเดล YOLO V4-tiny, YOLO V7-tiny และ YOLO Fastest ซึ่งพบว่า YOLO V4-tiny ให้ค่า mAP สูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 80.21 รองลงมาคือ YOLO Fastest อยู่ที่ร้อยละ 78.71 และ YOLO V7-tiny อยู่ร้อยละ 76.87

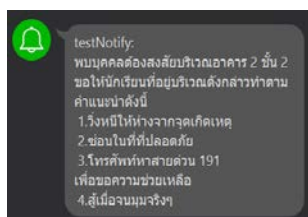
ตอนที่ 2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของอัลกอริทึมที่ใช้ในการหา ระยะทางที่สั้นที่สุดในการหลบหนีของบุคคลภายในโรงเรียนอย่าง ปลอดภัย จาก Dijkstra's Algorithm, Floyd-Warshall Algorithm , Bellman-Ford Algorithm และ A* Algorithm

สำหรับการวัดค่าระยะเวลาที่ใช้ (Processing Time) ของแต่ละ อัลกอริทึม ผู้วิจัยได้ใช้ฟังก์ชัน time() โดยบันทึกเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการ คำนวณจนเสร็จสิ้น ทำซ้ำ 3 ครั้งและคำนวณค่าเฉลี่ย เพื่อนำเสนอผลใน ตารางที่ 2

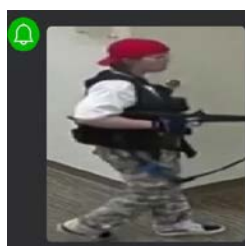
จากตารางที่ 2 พบว่าระยะเวลาการคำนวณหาเส้นทางที่สั้นที่สุดโดย ไม่ผ่านบริเวณคนร้ายด้วยอัลกอริทึม Dijkstra, Floyd Warshall, Bellman Ford และ A* ในการทดลอง 3 ครั้ง พร้อมค่าเฉลี่ย (Average) ของแต่ละอัลกอริทึม พบว่า Dijkstra มีเวลาเฉลี่ยต่ำที่สุดที่ 0.0030 วินาที รองลงมาคือ A* ที่ 0.0038 วินาที, Floyd Warshall ที่ 0.0075 วินาที และ Bellman Ford ที่ 0.025 วินาที

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบตรวจจับบุคคล อันตรายและแนะนำวิธีการหนีภายในบริเวณโรงเรียนด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE กับ Line Notify

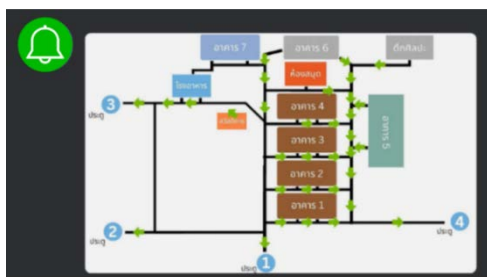
จากการทดสอบระบบแจ้งเตือนผ่าน Line Notify โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อแจ้งเตือนกรณีตรวจพบบุคคลอันตรายภายในบริเวณ โรงเรียน ระบบสามารถส่งข้อมูลแจ้งเตือนได้อย่างครบถ้วน ประกอบด้วย ข้อความระบุการตรวจพบบุคคลอันตราย ตำแหน่งและอาคารที่พบ รูปภาพที่แสดงลักษณะการแต่งกายของผู้ต้องสงสัย และแผนที่แสดง เส้นทางที่สั้นที่สุดในการไปยังจุดปลอดภัยโดยหลีกเลี่ยงบริเวณที่ต้อง สงสัยอยู่ ทั้งนี้ ได้ดำเนินการทดสอบระบบแจ้งเตือนในรูปแบบเดิมจำนวน



(ก) ข้อความแสดงการตรวจพบ บุคคลอันตรายโดยบอกตำแหน่งและ อาคารที่ตรวจพบ

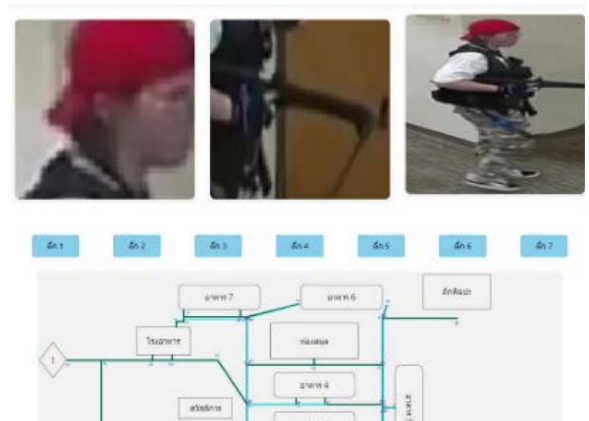


(ข) รูปภาพที่แสดงการแต่งกาย ของคนร้าย



(ค) แผนที่แสดงเส้นทางที่สั้นที่สุดที่ไปยังจุดปลอดภัย โดยไม่ผ่านคนร้าย

ภาพที่ 7 ผลจากการทดสอบการแจ้งเตือนของ Line Notify



ภาพที่ 8 การแสดงผลบนเว็บแอปพลิเคชัน

5 ครั้ง พบว่าระบบมีการแสดงผลที่ถูกต้องทั้ง 5 ครั้ง ซึ่งสามารถสรุปได้ ว่าระบบมีความถูกต้องในการทำงานอยู่ที่ร้อยละ 100

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบตรวจจับบุคคล อันตรายและแนะนำวิธีการหนีภายในบริเวณโรงเรียนด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE กับ เว็บแอปพลิเคชัน

การตรวจจับบุคคลที่เป็นภัยและการวิเคราะห์เส้นทางที่ปลอดภัยเพื่อ ไปยังจุดหมาย โดยหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีบุคคลอันตราย ได้รับการพัฒนาเพื่อ สร้างแผนที่เส้นทางที่ปลอดภัย ข้อมูลจากการวิเคราะห์จะถูกส่งต่อผ่าน Line Notify และจัดเก็บในฐานข้อมูล เพื่อนำไปใช้แสดงผลบนเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับการทดสอบระบบโดยบันทึกข้อมูลและแสดงผลผ่านเว็บ แอปพลิเคชันในรูปแบบเดิมจำนวน 5 ครั้ง พบว่าระบบมีการแสดงผลที่ ถูกต้องทั้ง 5 ครั้ง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าระบบมีความถูกต้องในการทำงาน อยู่ที่ร้อยละ 100

ผลการวิจัยพบว่า ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพโมเดลที่สร้างด้วยชนิด YOLO V4-tiny มีค่า mAP อยู่ที่ร้อยละ 80.21 ซึ่งมีค่ามากกว่าโมเดลที่ สร้างด้วยชนิด YOLO V7-tiny ที่มีค่า mAP อยู่ที่ร้อยละ 76.87 และ ชนิด YOLO Fastest ที่มีค่า mAP อยู่ที่ร้อยละ 78.71 ซึ่งมีปัจจัยมาจาก ขนาดโมเดลที่เหมาะสมส่งผลให้เกิดการประมวลผลที่รวดเร็วและใช้ ทรัพยากรในการประมวลผลน้อยลงเมื่อเทียบกับ YOLO Fastest แม้ว่า YOLO V7-tiny จะเป็นรุ่นใหม่กว่า แต่การออกแบบเพื่อเน้นความเร็วและ ประสิทธิภาพในงานที่มีความซับซ้อนสูง ตอนที่ 2 ประสิทธิภาพของ อัลกอริทึมที่ใช้ในการคำนวณหาระยะทางที่สั้นที่สุดไปยังจุดปลอดภัยโดย ไม่ผ่านบริเวณที่มีบุคคลอันตรายด้วย Dijkstra's Algorithm ที่ระยะเวลา เฉลี่ยในการคำนวณอยู่ที่ 0.0030 วินาที ซึ่งเร็วกว่า Floyd-Warshall Algorithm ที่มีระยะเวลาเฉลี่ยในการคำนวณอยู่ที่ 0.0075 วินาที , Bellman-Ford Algorithm ที่มีระยะเวลาเฉลี่ยในการคำนวณอยู่ที่ 0.0250 วินาที และ A* Algorithm ที่มีระยะเวลาเฉลี่ยในการคำนวณอยู่ ที่ 0.0038 วินาที เนื่องจาก Dijkstra's Algorithm ถูกออกแบบมาให้ สามารถค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุดโดยใช้การประมวลผลแบบ greedy ทำให้

มีประสิทธิภาพสูงในการค้นหาเส้นทางสำหรับกราฟที่มีขนาดใหญ่ โดยใช้เวลาในการคำนวณน้อยกว่าอัลกอริทึมอื่น ๆ เช่น Floyd-Warshall Algorithm ซึ่งจะมีความสามารถในการคำนวณเส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่างทุกคู่จุดบนกราฟ (all-pair shortest path) ได้ แต่ต้องใช้เวลาในการประมวลผลนานกว่า เนื่องจากเป็นอัลกอริทึมที่เหมาะสมกับการคำนวณที่ครอบคลุมทุกจุดบนกราฟ, Bellman-Ford Algorithm มีความยืดหยุ่นในการจัดการกับกราฟที่มีน้ำหนักลบ แต่ใช้เวลาในการคำนวณมากกว่า Dijkstra's Algorithm เพราะต้องประมวลผลซ้ำหลายรอบเพื่อตรวจสอบเส้นทางที่มีน้ำหนักลบ ส่วน A* Algorithm แม้จะมีประสิทธิภาพในการค้นหาเส้นทางได้รวดเร็วโดยใช้ฟังก์ชันฮิวริสติก (heuristic function) ในการประมาณการระยะทางที่เหลือไปยังจุดหมาย แต่ในกรณีนี้กลับใช้เวลามากกว่า Dijkstra's Algorithm เล็กน้อย เนื่องจากต้องคำนวณค่าฮิวริสติกเพิ่มเติมในแต่ละขั้นตอน และการเลือกฟังก์ชันฮิวริสติกที่เหมาะสมอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของการค้นหา ดังนั้น Dijkstra's Algorithm จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับระบบนี้ เพราะสามารถค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุดได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องมีการคำนวณเพิ่มเติมเหมือนอัลกอริทึมอื่น ตอนที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพของระบบตรวจจับบุคคลอันตรายและแนะนำวิธีการหนีภัยในบริเวณโรงเรียนด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE กับ Line Notify การแสดงการแจ้งเตือนในแต่ละส่วนนั้น ข้อความแสดงการตรวจจับบุคคลอันตรายโดยบอกตำแหน่งและอาคารที่ตรวจพบมีความถูกต้อง ร้อยละ 100 รูปภาพที่แสดงการแต่งกายของคนร้ายมีความถูกต้อง ร้อยละ 100 แผนที่แสดงเส้นทางที่สั้นที่สุดไปยังจุดปลอดภัยโดยไม่ผ่านคนร้ายมีความถูกต้อง ร้อยละ 100 เนื่องจากการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและอัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพ ทำให้ระบบสามารถประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ รวมถึงการมีฐานข้อมูลที่เชื่อถือได้ในการระบุบุคคลอันตรายและแสดงผลเส้นทางที่ปลอดภัยที่สั้นที่สุดได้อย่างถูกต้อง ตอนที่ 4 เพื่อวิเคราะห์ประเมินหาประสิทธิภาพของระบบตรวจจับบุคคลอันตรายและแนะนำวิธีการหนีภัยในบริเวณโรงเรียนด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE กับ เว็บแอปพลิเคชัน จากการทดลองพบว่ามีความถูกต้องร้อยละ 100 เนื่องจากระบบสามารถตรวจจับบุคคลอันตรายได้อย่างแม่นยำ การระบุตำแหน่งที่แน่นอน และการแนะนำเส้นทางหลบหนีที่ปลอดภัยได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การประมวลผลข้อมูลในเวลาเรียลไทม์ยังช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตอบสนองต่อสถานการณ์ได้อย่างทันท่วงที ซึ่งเพิ่มความปลอดภัยให้กับนักเรียนและบุคลากรในโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. สรุปผลการวิจัย

ระบบตรวจจับบุคคลอันตรายและแนะนำวิธีการหนีภัยในบริเวณโรงเรียนด้วยแพลตฟอร์ม CiRA CORE สามารถระบุอาวุธที่คนร้ายใช้ในการก่อเหตุอาชญากรรมได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำโดยดำเนินการในทันที

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2568 (2) e3508 ที่เกิดเหตุการณ์พร้อมส่งเส้นทางหลบหนีที่ประมวลผลและปรับเปลี่ยนได้อย่างต่อเนื่องในขณะเกิดเหตุการณ์ทำให้ช่วยลดการก่อเหตุอาชญากรรมและช่วยลดการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากเหตุอาชญากรรมได้ สามารถเข้าถึงข้อมูลของคนร้ายได้ผ่าน Line Notify และ เว็บแอปพลิเคชัน โดยการประเมินประสิทธิภาพพบว่าโมเดลชนิด YOLO V4-tiny มีค่า mAP ที่ร้อยละ 80.21 และอัลกอริทึมชนิด Dijkstra's Algorithm มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการคำนวณอยู่ที่ 0.0030 วินาที อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ยังมีประเด็นที่สามารถพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อีกในอนาคต อาทิ การพัฒนาโมเดลการประมวลผลภาพที่สามารถระบุวัตถุที่มีความอันตรายของอาวุธแต่ละประเภทเพื่อใช้ในการคำนวณหาระยะทางที่สั้นที่สุดไปยังจุดปลอดภัยที่ไม่ผ่านบริเวณที่คนร้ายอยู่ได้อย่างแม่นยำและปลอดภัยมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

7.1 การประยุกต์ใช้งานในสถานที่ที่มีผู้คนจำนวนมากและอยู่อย่างแออัด นอกเหนือจากโรงเรียน เช่น ห้างสรรพสินค้า ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก และสถานพยาบาล เป็นต้น เพื่อขยายผลการใช้งานและเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลและจัดการผู้คนในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง

7.2 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง เข้ามาใช้ร่วมกับระบบตรวจจับบุคคลอันตราย โดยเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ตัวรับรู้ (Sensor) ที่ประตู ระบบล็อกไฟฟ้า หรือกล้องวงจรปิด เพื่อดำเนินการปิดกั้นหรือจำกัดการเข้าถึงพื้นที่ในทันทีเมื่อระบบตรวจพบบุคคลที่มีความเสี่ยง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณทาง CiRA Lab สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, CiRA Education และ ศูนย์ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่ได้อนุเคราะห์ License แพลตฟอร์ม CiRA CORE เวอร์ชัน 1.9.3 และแลกเปลี่ยนความรู้เทคนิควิธี สำหรับการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ทิชาลักษณ์ สุวรรณพฤกษ์. (2554). การเลือกเส้นทางปลอดภัยที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการวางแผนการเดินทาง [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์] <https://kb.psu.ac.th/psukb/handle/2010/7861>
- [2] นิธิศักดิ์ โพธารามวรุตม. (2559). เว็บแอปพลิเคชันระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกเส้นทาง. วารสารวิจัยสถาบัน มข. 4(1), หน้า 25-36. <https://irj.kku.ac.th/images/journal/20160307150716.pdf>
- [3] Jain, H.Vikram H., Mohana. Kashyap, & Jain A. (2020).

- Weapon Detection using Artificial Intelligence and Deep Learning for Security Applications. In Vikram H. J, Vikram A, Mohana, Kashyap A & Jain A. (Eds.). International Conference on Electronics and Sustainable Communication. India.
<http://doi.org/10.1109/ICESC48915.2020.9155832>
- [4] CiRa Robotics. (2566). CiRA AI. CiRA CORE คืออะไร. <https://www.cira-ai.com/>
- [5] ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2567). บทที่ 11 กราฟ. ใน เบญจมาศ ปัญญาภม. เอกสารประกอบรายวิชา 204251: โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม. [ออนไลน์]. สืบค้นวันที่ 2 ตุลาคม 2567. จาก <https://www2.cs.science.cmu.ac.th/courses/204251/lib/exe/fetch.php?media=graph.pdf>
- [6] ธัญพิสิษฐ์. บัวประคอง (2564, 29 พฤศจิกายน). Dijkstra's algorithm คือ อะไร? Medium. สืบค้นวันที่ 24 สิงหาคม 2567 จาก <https://medium.com/@tententgc/dijkstras-algorithm-E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B0%84-48c97d066f0f>
- [7] Pushan Mukhopadhyay. (2566, 17 ตุลาคม). Floyd-Warshall Algorithm. [ออนไลน์]. Medium. สืบค้นวันที่ 3 ตุลาคม 2567 จาก <https://medium.com/@mukhopadhyaypushan2/floyd-warshall-algorithm-7f09533b1878>
- [8] Soumen Atta. (2567, มีนาคม). Bellman-Ford Algorithm Tutorial with Python Implementation. [ออนไลน์]. Medium. สืบค้นวันที่ 3 ตุลาคม 2567. จาก <https://soumenatta.medium.com/bellman-ford-algorithm-tutorial-with-python-implementation-171bee634d7d>
- [9] Kattilaxman. (2566, 30 ตุลาคม). The A* Algorithm Explained. [ออนไลน์]. Medium. สืบค้น วันที่ 25 พฤศจิกายน 2567,จาก <https://medium.com/@kattilaxman4/the-a-algorithm-explained-9cdbce1c8f3c>
- [10] Poruchan. (2565, 16 กรกฎาคม). Object Detection. [ออนไลน์]. Medium. สืบค้นวันที่ 2 ตุลาคม 2567, จาก <https://medium.com/@poruchan2312/object-detection-dfcb2746c0a2>
- [11] รัตนโชติ พันธุ์วิไล. (2562). การตรวจหาต้นไม้เป็นโรคโดยอัตโนมัติด้วยภาพถ่ายมุมสูงจากโดรนและวิธีการเรียนรู้เชิงลึก. [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์]. <https://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Rattanachot.Phw.pdf>
- [12] Roboflow. (2563, 9 พฤศจิกายน). YOLO V4-tiny: โมเดลตรวจจับวัตถุที่รวดเร็วและเบา. [ออนไลน์]. สืบค้นวันที่ 23 สิงหาคม 2567]. จาก <https://roboflow.com/model/yolov4-tiny>
- [13] Gaudenz Boesch. (2023, ธันวาคม 18). YOLO V7: A Powerful Object Detection Algorithm (2024 Guide). [ออนไลน์]. Viso.ai. สืบค้นวันที่ 24 สิงหาคม 2567, จาก <https://viso.ai/deep-learning/yolov7-guide/>
- [14] honggg. (2563). Yolo-Fastest : อัลกอริทึมตรวจจับวัตถุที่รวดเร็วและเบา [ออนไลน์]. Gitee. สืบค้นวันที่ 24 สิงหาคม 2567. จาก <https://gitee.com/honggg/Yolo-Fastes>