

กราบเรียนอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการที่เคารพทุกท่านนะครับ ผมนายเอกชัย หมโมลี วันนี้จะ
มาพรีเซนวิจัยในหัวข้อเรื่อง ระบบตรวจจับการบุกรุกของบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์วิทัศน์

สไลด์ 2

ในปัจจุบันการเฝ้าระวังรักษาความปลอดภัยมีหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็น การใช้ผู้รักษาความปลอดภัยคอยเดินตรวจตราสอดส่องดูแล ไปจนถึงการใช้กล้องวงจรปิดเพื่อคอยตรวจสอบความปลอดภัยในบริเวณพื้นที่ที่กำหนดแบบเรียลไทม์ แต่ระบบการดูแลรักษาความปลอดภัยเหล่านี้ อาจมีความคลาดเคลื่อนได้ครับ เนื่องจากอาจมีการเดินตรวจตราที่ไม่ทั่วถึง หรืออาจจะมีการหลับในในขณะที่ช่วงเวลาทำงาน จึงอาจจะเกิดการโจรกรรมหรือเกิดการบุกรุกจากบุคคลภายนอกได้โดยที่ไม่ทันได้สังเกต จากปัญหาดังกล่าวผู้ศึกษาจึงได้มีการสร้างระบบตรวจจับการบุกรุกของบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์วิทัศน์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับบุคคลภายนอกที่เข้ามาในบริเวณพื้นที่ที่กำหนดไว้

ในงานวิจัยนี้ได้มีการนำเอาเทคโนโลยี PoseNet ที่เป็นเครื่องมือของ Pose Estimation ที่สามารถตรวจจับบุคคลในภาพวิดีโอ มารวมกันกับกล้องวงจรปิด ที่คอยบันทึกภาพแบบเรียลไทม์เพื่อตรวจจับการบุกรุกของบุคคล หากเมื่อบุคคลภายนอกได้เข้ามาในพื้นที่ที่กำหนด กล้องวงจรปิดที่ทำงานร่วมกันกับระบบตรวจจับการบุกรุก จะทำการแจ้งเตือนไปยัง Line application

สไลด์ 3

วัตถุประสงค์ของการศึกษา นะครับ

- 1) ทำระบบในการตรวจสอบการบุกรุกของบุคคลจากภาพของกล้องวงจรปิด
- 2) ทำระบบแจ้งเตือนภัยเมื่อมีบุคคลเข้ามาในพื้นที่ที่กำหนดไว้

สไลด์ 4

ขอบเขตด้านเทคโนโลยี

ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

- ภาษา HTML CSS Java Script

ด้าน Hardware

- Computer Notebook ASUS ROG GL552VW
- Logitech c170 Webcam

ด้าน Software

- Visual Studio Code
- Firebase Storage
- Line Application

ขอบเขตของการทำงาน

- (1) ระบบสามารถกำหนดพื้นที่สำหรับตรวจสอบการบุกรุกบนภาพวิดีโอ
- (2) ระบบสามารถตรวจสอบบุคคลที่เข้ามาในบริเวณที่ระบบทำการติดตั้งการตรวจจับบุคคล และบอกวัน เวลาที่เกิดเหตุได้
- (3) ระบบสามารถบันทึกภาพและยังสามารถส่งภาพไปยังบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ครับ

สไลด์ 5

ผู้ศึกษาคาดว่าจะได้รับประโยชน์

- 1) ช่วยตรวจสอบการบุกรุกจากบุคคลภายนอกที่จะเข้าไปยังพื้นที่หวงห้าม
- 2) ช่วยแจ้งเตือนเมื่อเกิดการบุกรุก
- 3) ลดจำนวนบุคลากรในการเฝ้าตรวจสอบความปลอดภัย

สไลด์ 6

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

JavaScript คือภาษาหลักในการดำเนินการทำโปรเจค

Pose estimation เทคนิคการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์ที่ตรวจจับรูปร่างของมนุษย์ได้ในภาพหรือวิดีโอ เทคโนโลยีนี้เมื่อจับภาพจะไม่สามารถรับรู้ได้ว่าใครอยู่ในภาพ ไม่มีข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับ อัลกอริทึมนี้เป็นเพียงการประเมินตำแหน่งของข้อต่อร่างกาย

PoseNet เป็น Library ของ pose estimation ที่ใช้ภาษา java script ในการพัฒนาครับ

เอกสารเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

Firebase Storage เป็นบริการเก็บไฟล์รูปภาพ, ไฟล์เสียง, วิดีโอ เพื่อใช้บน Web Application

Line คือ แอปพลิเคชันที่ใช้ในการ chat ที่กำลังเป็นที่นิยมในขณะนี้ ในที่นี้คงจะเป็นไปไม่ได้ที่ใครจะไม่รู้จักแอปฯ ที่ชื่อว่า LINE นี้ ด้วยเหตุนี้ผมจึงนำ Line Application มาใช้ในการแจ้งเตือนครับ

สไลด์ 7

ระบบตรวจจับการบุกรุกของบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์วิทัศน์ จะมีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

ขั้นตอนแรกจะใช้ posenet ที่เป็น library ของ pose estimation ร่วมกับกล้องวงจรปิดในการตรวจจับบุคคล แล้วเมื่อตัวบุคคลที่ถูกตรวจจับได้เข้าไปในกรอบที่สร้างโดย html แล้ว ระบบจะทำการ detect แล้วส่งไฟล์ภาพไปเก็บไว้ใน Firebase Storage ในส่วนนี้จะใช้ Cloud Function ในการตรวจสอบรูปภาพใหม่ที่เข้ามาก่อนที่จะส่งไปยัง Line Application ครับ

สไลด์ 8

ส่วนนี้จะเป็นการทดสอบการตรวจจับบุคคลครับ โดยภาพทางซ้ายจะเป็นการตรวจจับได้ ภาพทางขวาจะเป็นการตรวจจับที่ไม่ได้

สไลด์ 9

ส่วนนี้จะเป็นการบันทึกภาพไปยัง Firebase Storage ใน Firebase จะมีการบันทึกรูปภาพ และบอกวันเวลา ที่ได้ทำการบันทึก และหลังจากได้ทำการบันทึกที่ระบบจะทำการส่งภาพไปยัง Line Application ครับ โดยมีการแจ้งเตือนเป็นข้อความดังภาพครับ

สไลด์ 10

จะเป็นวิดีโอในการทดสอบระบบครับ

สไลด์ 11

จะเป็นแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยใช้ผู้ทดลองใช้จำนวน 10 คน แบ่งเป็น ชาย จำนวน 6 คน หญิง จำนวน 4 คน ในการทดสอบ

ผลการทดลองเป็นผลสรุปมาได้ดังตารางในรูปเล่มเลยครับ

ในระหว่างระหว่างทดลองกับพื้นที่ที่กำหนดในระยะ 3 เมตรพบว่าผู้ตอบแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ มีประสิทธิภาพการทำงานอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.72 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58

ในระหว่างระหว่างทดลองกับพื้นที่ที่กำหนดในระยะ 4 เมตรพบว่าผู้ตอบแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ มีประสิทธิภาพการทำงานอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.87

ในระหว่างระหว่างทดลองกับพื้นที่ที่กำหนดในระยะ 5 เมตรพบว่าผู้ตอบแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ มีประสิทธิภาพการทำงานอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69

ค่าเฉลี่ยทั้งหมดของทั้ง 3 ระยะ อยู่ในระดับดี

สไลด์ 12

การทำระบบตรวจจับการบุกรุกของบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์วิทัศน์ ผมได้พัฒนาระบบจนสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้ สามารถใช้งานระบบได้อย่างปกติ แต่ระบบนั้นทำงานแบบเรียลไทม์ทำให้อาจจะมีปัญหาทางด้านการส่งข้อมูลภาพที่ได้ทำการตรวจจับตัวบุคคลอาจผิดเพี้ยนไปบ้าง แต่ก็ยังสามารถส่งภาพไปยังบุคคลที่เกี่ยวข้องผ่านทาง Line Application ได้อย่างสมบูรณ์ ขาดเสียแต่ไม่ได้ใส่ฟังก์ชันที่กรรมการสอบวิจัยต้องการให้มีเพิ่มคือ เพิ่มเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวที่สามารถตรวจจับวัตถุเคลื่อนไหวในบริเวณที่ตั้งไว้ควบคู่กับระบบตรวจจับบุคคล เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับให้ได้มากยิ่งขึ้น แล้วก็ยังขาดความยืดหยุ่นในการปรับตำแหน่งของกรอบกำหนดพื้นที่การตรวจจับครับ