

การรู้จำเสียงพูดด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
สำหรับการตรวจสอบเหตุการณ์ผิดปกติภายในโรงเรียน

Microcontroller based Speech Recognition for Event Detection in a Highschool

นัฐพล นนทะศรี¹ นิตยา เมืองนาค*² ธนวัฒน์ โสบุญ¹ วียดา เนตรแสงศรี¹ และอนพัทธ์ รัตนคำ¹

¹ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

²ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Natthapol Nonthasri¹ Nittaya Muangnak*² Thanawat Soboon¹ Wiyada Natsangsri¹ and
Anaphut Rattanakhom¹

¹Department of Electrical and Computer Engineer

²Department of Computer and Information Science

Faculty of Science and Engineering, Kasetsart University

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอเทคนิคการรู้จำเสียงร่วมกับการควบคุมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์บอร์ดเดียว เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนเหตุการณ์ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นภายในโรงเรียน ได้แก่ การทำร้ายร่างกาย การล่อลวงลอบวางเพลิง และความรุนแรงอื่น ๆ ที่ช่วยลดปัจจัยเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดความรุนแรงต่าง ๆ ขึ้นภายในโรงเรียน อุปกรณ์จะรับคำสั่งเสียงที่เป็นคำพูด ผ่านโปรแกรมประยุกต์ส่วนต่อประสานระบบรู้จำเสียงของกูเกิล ในการแปลงเสียงเป็นข้อความ ข้อความจะถูกนำไปตรวจสอบกับคลังคำศัพท์ข้อความช่วยเหลือ หากตรงกับคำในคลังคำศัพท์ ระบบจะทำการถ่ายภาพจัดเก็บบนฐานข้อมูลโฟลเดอร์ และส่งแจ้งเตือนความผิดปกติไปยังแอปพลิเคชันไลน์ของผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทันที ระบบถูกพัฒนาด้วยชุดพัฒนาอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ บอร์ดราสเบอรี่พายเชื่อมต่อกับอุปกรณ์โมดูลเสียง อุปกรณ์ถ่ายภาพ เขียนควบคุมด้วยชุดคำสั่งภาษาไพธอน จากการทดสอบการทำงานโดยทำการจับเวลาทั้งหมด 15 ครั้ง โดยใช้คำทั้งหมด 5 คำ คำละ 3 ครั้ง พบว่าใช้เวลาโดยเฉลี่ย 2.73 วินาทีต่อครั้ง และมีความถูกต้องในการทดสอบระบบ 90 เปอร์เซ็นต์ งานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการตรวจสอบสถานการณ์ความผิดปกติในสถานศึกษาหรือองค์กรจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัย ระบบรู้จำเสียงนี้ยังมีข้อจำกัดในการรับคำสั่งเสียงข้อความช่วยเหลือที่กำหนดไว้เท่านั้น แต่สามารถเพิ่มคำศัพท์ข้อความช่วยเหลือในคลังคำศัพท์เพิ่มเติมได้

คำสำคัญ: การรู้จำเสียง การตรวจสอบเหตุการณ์ด้วยเสียง ไมโครคอนโทรลเลอร์ ระบบสมองกลฝังตัว

Abstract

This article presents voice recognition techniques done with micro-controller devices. The devices recognized voice commands by converting it into text messages using the Google cloud speech-to-text API. A photo was taken by the system when a converted text message matched with

* ผู้ประสานงาน (Corresponding Author)
e-mail: nittaya.mu@ku.th

words in the dictionary. The photo was then captured and stored on a Firebase cloud storage database while notifications were sent to a LINE application. It was found that the voice recognition system can accept a variety of commands. A warning message can be sent to relevant parties in a timely manner. To evaluate the system, we conducted the testing including performance measurements of the event simulation 15 times. A report has found that a high 90% of correction of system testing by using five words and one word for three times at an average of 2.73 seconds per time. The system can be applied to check event situations in schools or to safety management systems from any organizations.

Keywords: speech recognition, event detection using speech, microcontroller, embedded-system

บทนำ

ปัญหาความรุนแรงสามารถพบเห็นได้จากข่าวในสื่อต่าง ๆ เช่น ปัญหาการลักขโมย ปัญหาการโจรกรรม ปัญหาการทะเลาะวิวาทกัน และปัญหาอีกมากมาย ซึ่งทุกปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ล้วนส่งผลเสียต่อชุมชน เมือง จนถึงระดับประเทศ เทคโนโลยีมีบทบาทในระบบรักษาความปลอดภัย ในการเฝ้าระวังเหตุการณ์ความรุนแรงที่อาจจะเกิดขึ้น เทคโนโลยีการบันทึกภาพเคลื่อนไหวด้วยกล้องวงจรปิด เป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีที่สามารถใช้ติดตาม ตรวจสอบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากข้อมูลภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกไว้ได้ เทคโนโลยีการส่งงานด้วยเสียงถูกนำมาประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถูกนำมาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัว ยกตัวอย่างเช่น ระบบช่วยเหลืออัจฉริยะที่ส่งงานด้วยเสียง ระบบดูแลความปลอดภัยป้องกันขโมยเข้าบ้านด้วยเสียง ระบบสั่งเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยเสียง โดยหลักการทำงานของเทคโนโลยีรู้จำเสียง จะเป็นการรับสัญญาณเสียงมาแปลงเป็นข้อความ เพื่อนำข้อความไปเปรียบเทียบกับเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดไว้

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ดังนี้ Memon และคณะ (Memon et al., 2016) ได้ศึกษาการรู้จำเสียงในการควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ยานยนต์ด้วยเสียง ซึ่งเป็นยานยนต์ที่เหมาะสมสำหรับผู้พิการหรือใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม หากพบเจอสิ่งกีดขวางหุ่นยนต์จะทำการแจ้งผู้โดยสาร และทำการเปลี่ยนเส้นทางเพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง โดยเป็นการทำงานด้วยเสียงผ่านไมโครโฟนในตัวของสมาร์ทโฟน ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ร่วมกับอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวด้วยบอร์ดอาดุยโนเมกะ ที่เชื่อมต่อกับเซนเซอร์อัลตราโซนิกในการส่งสัญญาณเมื่อตรวจพบสิ่งกีดขวาง และมีการรับ-ส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สายบลูทูธ ในขณะที่ Sohag และ Ahamed (Sohag & Ahamed, 2015) ได้ศึกษาและพัฒนาาระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะสำหรับที่พักอาศัยด้วยชุดอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สามารถปรับแต่งค่าการใช้งานได้อย่างยืดหยุ่น ระบบนี้ใช้ชุดอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่เชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวของวัตถุ (PIR sensor) ชุดอุปกรณ์ทำงานผ่านเครือข่ายไร้สายบลูทูธ และแอปพลิเคชันบนคลาวด์ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบที่พักแบบเรียลไทม์ได้จากทุกที่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นอกจากนั้นยังมีระบบเตือนภัยที่คอยตรวจสอบสถานะการเคลื่อนไหวและการเปิด-ปิดของประตู หากตรวจพบความผิดปกติผู้ใช้จะได้รับแจ้งผ่านแอปพลิเคชัน และข้อความ SMS แอปพลิเคชันนี้มีระบบยืนยันตัวตนของผู้ใช้ที่ได้รับอนุญาต ให้สามารถตรวจสอบสถานะของที่พักได้

จากงานวิจัยที่กล่าวมา คณะผู้วิจัยจึงได้เกิดแนวความคิดในการประยุกต์ใช้เทคนิคการรู้จำเสียง เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนเหตุการณ์ความผิดปกติที่เกิดขึ้นภายในโรงเรียน ระบบสมองกลฝังตัว เนื่องจากปัญหาความรุนแรงในโรงเรียนนับวันยิ่งเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ไม่ว่าจะเป็นการทำร้ายร่างกาย การล่อลวงลอบสังหาร และความรุนแรงอื่น ๆ ทำให้เกิดความเสียหายต่อภาพลักษณ์ของโรงเรียน และส่งผลเสียต่อสุขภาพจิตของนักเรียนผู้ถูกรบกวน ผู้ปกครอง และบุคลากรของโรงเรียน ดังนั้นบทความนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเทคโนโลยีรู้จำเสียงร่วมกับการเขียนชุดคำสั่งควบคุมระบบสมองกลฝังตัว มาประยุกต์ใช้ในการตรวจหาเหตุการณ์ความผิดปกติที่เกิดขึ้นภายในโรงเรียน และหากพบความผิดปกติ ระบบจะทำการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์ (LINE) เพื่อลดปัจจัยเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดความรุนแรงต่าง ๆ ขึ้นภายในโรงเรียน

โดยจะนำเสนอเนื้อหาดังต่อไปนี้ ระบบสั่งคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียวด้วยเสียง ซึ่งจะนำเสนอแนวคิดของทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาการรู้จำเสียงบนอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ ส่วนต่อไปจะเป็นการอธิบายอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ใช้และวิธีการศึกษา โดยประกอบด้วยคุณสมบัติของฮาร์ดแวร์ แนวคิดในการพัฒนาส่วนต่อประสาน สรุปผลการศึกษาและวิเคราะห์ผลการศึกษา และสุดท้ายจะทำการสรุปผลการศึกษางานศึกษาวิจัยนี้

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนเหตุการณ์ความผิดปกติที่เกิดขึ้นภายในโรงเรียนโดยใช้เทคโนโลยีการรู้จำเสียง ร่วมกับการเขียนชุดคำสั่งควบคุมระบบสมองกลฝังตัว

วิธีการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ออกแบบวิธีการวิจัยโดยประกอบด้วยขั้นตอนการศึกษาดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การออกแบบระบบสั่งการคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียวด้วยเทคนิคการรู้จำเสียง

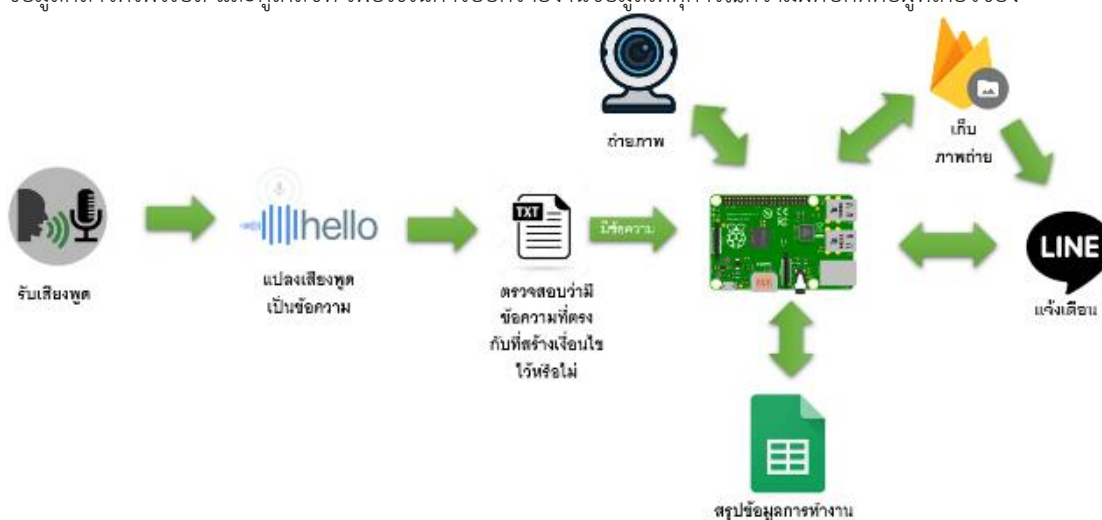
การออกแบบระบบแจ้งเตือนเหตุการณ์ความผิดปกติ โดยใช้เทคนิคการรู้จำเสียงผ่านระบบสั่งการคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียว แบ่งการทำงานตามแนวคิดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 การประมวลผลระบบรู้จำข้อมูลเสียง และส่วนที่ 2 เป็นการแจ้งเตือนเหตุการณ์ความผิดปกติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดของการออกแบบระบบแจ้งเตือนเหตุการณ์ความผิดปกติด้วยเทคนิคการรู้จำเสียง ส่วนที่ 1 อาศัยอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียวเป็นแผงวงจรหลักที่ประกอบด้วยหน่วยประมวลผล หน่วยความจำ หน่วยนำข้อมูลเข้า/ออก และส่วนเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น ได้แก่ โมดูลเสียง และเซนเซอร์ถ่ายภาพ ฐานข้อมูลคลาวด์ไฟร์เบส เป็นแพลตฟอร์มที่รวบรวมเครื่องมือในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลออนไลน์ ที่มีฟังก์ชันการจัดเก็บข้อมูล และกำหนดส่วนต่อประสานในการเข้าถึงข้อมูล ส่วนโปรแกรมส่วนต่อประสานในการรับ-ส่งข้อความผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (LINE Messaging API) เป็นโปรแกรมตัวกลางในการทำงานระหว่างชุดคำสั่งของระบบสั่งการคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียว ร่วมกับบริการของแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงแนวคิดการทำงานของระบบ

เคชั่นไลน์

ระบบสั่งการคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียวด้วยเทคนิคการรู้จำเสียง ถูกออกแบบให้เชื่อมต่อกับไมโครเสียงหรือไมโครโฟนเพื่อรับเสียงจากผู้ใช้งาน คำสั่งเสียงที่ผ่านการทำงานของระบบเป็นการส่งสัญญาณแบบต่อเนื่อง ก่อนจะทำการบันทึกเป็นไฟล์เสียงและนำไฟล์เสียงที่ได้ไปทำการแปลงเป็นข้อความต่อไป ระบบรู้จำเสียงของกูเกิล (Google Cloud Speech-to-Text API) ถูกนำมาใช้ในการแปลงเสียงเป็นข้อความ ซึ่งข้อความจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับชุดคลังคำศัพท์เพื่อขอความช่วยเหลือ ที่กำหนดเงื่อนไขการทำงานของระบบเอาไว้ที่ระบบสั่งการคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียว หากข้อความตรงกับคำในคลังคำศัพท์ เซนเซอร์ถ่ายภาพจะถูกควบคุมให้ถ่ายภาพเหตุการณ์โดยอัตโนมัติ เพื่อทำการส่งไปพร้อมกับข้อความแจ้งเตือนผ่านโปรแกรมส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในการรับ-ส่งข้อความผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (Line Messaging API) ข้อมูลการแจ้งเตือนซึ่งได้แก่ภาพถ่ายเหตุการณ์ วัน-เวลาที่เกิดเหตุการณ์ จะถูกจัดเก็บบนฐานข้อมูลคลาวด์ไฟร์เบส และกูเกิลชีท เพื่อใช้ในการออกรายงานข้อมูลเหตุการณ์ความผิดปกติต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 2 แผนภาพแสดงการทำงานของระบบ

ภาพที่ 2 แสดงแนวคิดการทำงานของระบบสั่งการคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียวด้วยเทคนิคการรู้จำเสียง การออกแบบการทำงานเริ่มจากผู้ใช้งานส่งคำสั่งเสียงไปยังระบบที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียว คำสั่งเสียงจะถูกแปลงเป็นข้อความเพื่อนำข้อความไปตรวจสอบว่าตรงกับคำศัพท์ขอความช่วยเหลือหรือไม่ หากตรงกับเงื่อนไขที่กำหนดก็จะเขียนชุดคำสั่งเชื่อมต่อกับไมโครกล้องให้ทำการถ่ายภาพ โดยจะมีฟังก์ชันในการรับภาพจากคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียวมาบันทึกไว้ในฐานข้อมูลออนไลน์คลาวด์ไฟร์เบส (Firebase) ในขณะที่ข้อมูลวัน-เวลาที่ทำการแจ้งเตือน ผลการยืนยันเหตุการณ์ว่าเป็นเหตุการณ์ผิดปกติหรือไม่ จะถูกบันทึกในไฟล์ตารางทำการออนไลน์ หรือกูเกิลชีท (Google Sheet) ผ่านฟังก์ชันการทำงานของระบบบนคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียว เพื่อใช้ในการแสดงรายงานข้อมูลทางสถิติเหตุการณ์ความผิดปกติ หากผู้ใช้งานทำการเรียกดูข้อมูลสถิติ ระบบจะทำการร้องขอผ่านโปรแกรมส่วนต่อประสานกับข้อความผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (LINE Messaging API) เพื่อประมวลผลและแสดงผลบนแอปพลิเคชันไลน์

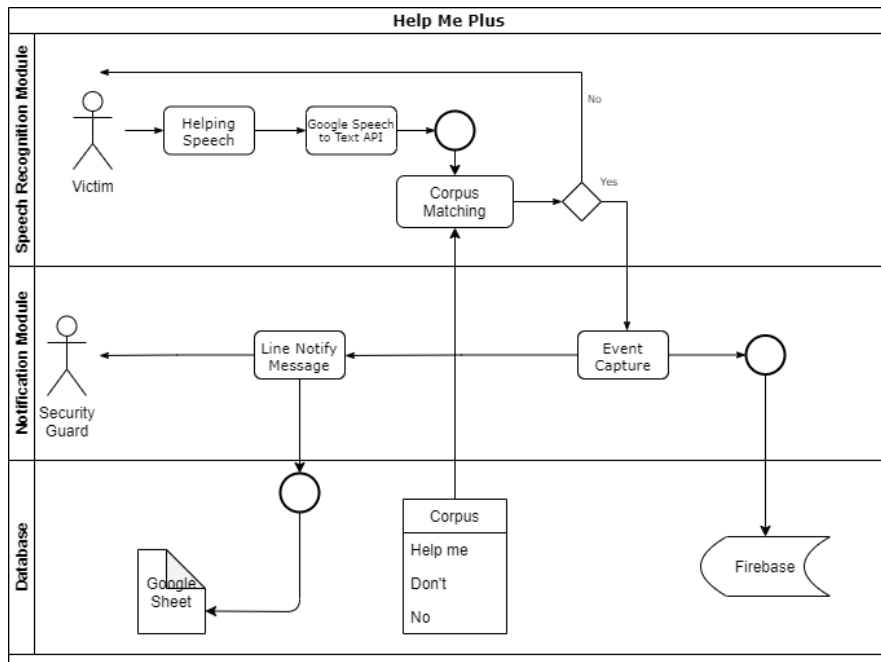
```

109 def audio_to_text(n):
110     filename = nwav[n]
111     r = sr.Recognizer()
112     with sr.WavFile(filename) as source:
113         audio = r.record(source)
114     try:
115         text = r.recognize_google(audio, language="th-TH")
116     except sr.UnknownValueError:
117         text="Google Speech Recognition could not understand audio"
118     except sr.RequestError as e:
119         text="Could not request results from Google Speech Recognition service; {0}".format(e)

```

ภาพที่ 3 ชุดคำสั่งสำหรับการแปลงเสียงเป็นข้อความ

ในการทำงานข้อมูลเสียงที่ผ่านระบบสั่งการคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียว ถูกบันทึกไฟล์เสียงไว้ 2 ไฟล์ โดยไฟล์แรกจะถูกบันทึกเมื่อมีการรับเสียงจากไมโครโฟน จากนั้นเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่อมาจะถูกบันทึก และทำการบันทึกสลับกันไปเรื่อย ๆ วิธีการนี้จะทำให้คอมพิวเตอร์บอร์ดเดียวรับเสียงได้ครบทุกช่วงเวลาในขณะที่ประมวลผลข้อมูลเสียง คอมพิวเตอร์บอร์ดเดียวก็จะทำการแปลงเสียงเป็นข้อความ ตัวอย่างชุดคำสั่งสำหรับการแปลงเสียงเป็นข้อความแสดงดังภาพที่ 3 ดังชุดคำสั่งในบรรทัดที่ 115-recognize_google (ข้อมูลเสียง, language="th-TH") เวลาในการประมวลผลการแปลงเสียงเป็นข้อความ ขึ้นอยู่กับความเร็วของอินเทอร์เน็ต โดยวัดค่าหน่วยเวลาได้ระหว่าง 0.5-3 วินาที จากนั้นข้อความที่ได้จะถูกนำไปเปรียบเทียบกับชุดคลังคำศัพท์การขอความช่วยเหลือ ดังขั้นตอนในแผนภาพกิจกรรมใน



ภาพที่ 4 ในการตรวจสอบข้อความสามารถอธิบายผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ 2 กรณีดังนี้

ภาพที่ 4 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบแจ้งเตือน

- หากพบข้อความที่ตรงกับเงื่อนไข: เปิดใช้งานกล้องเพื่อถ่ายภาพ (ภาพที่ 5 แสดงชุดคำสั่งสำหรับการถ่ายภาพ และภาพที่ 6 แสดงชุดคำสั่งในการส่งไฟล์ภาพเก็บบนฐานข้อมูลคลาวด์ไฟร์เบส) และส่งแจ้งเตือนไปยังไลน์บอท

```
44 def opencv():
45     cap = cv2.VideoCapture(0)
46     ret, frame = cap.read()
47     cv2.imwrite(path_picture, frame)
48
49     cap.release()
50     cv2.destroyAllWindows()
```

ภาพที่ 5 ชุดคำสั่งสำหรับการถ่ายภาพ

```
52 def uploadImg_storage(time):
53     Ingname = "image00/" + time + ".png"
54     storage.child(Ingname).put(path_picture)
55     urlImg = storage.child(Ingname).get_url(None)
56     return urlImg
```

ภาพที่ 6 ชุดคำสั่งในการอัปโหลดรูปภาพเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลคลาวด์

(ภาพที่ 7 แสดงชุดคำสั่งในการแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์)

- หากไม่พบข้อความที่ตรงกับเงื่อนไข: ไม่ทำงาน

```
58 def push_msg(time, urlImg):
59     # userId = decoded["events"][0][["source"]][["userId']]
60     LINE_API = "https://api.line.me/v2/bot/message/multicast"
61     headers = {
62         'Content-Type': 'application/json',
63         'Authorization': Authorization
64     }
65     data = json.dumps({
66         "to": ["Ubc4dc10f752d0424b951ec3d41c09758", "U7576ac41fd90d6e751a630e6caf8ebc9"],
67         "messages": [{
68             "type": "text",
69             "text": 'พ้องคำ ' + time
70         },
71         {
72             "type": "image",
73             "originalContentUrl": urlImg,
74             "previewImageUrl": urlImg
75         }
76     ])
77     r = requests.post(LINE_API, headers=headers, data=data) # Send data
78     print(r.text)
```

ภาพที่ 7 ชุดคำสั่งสำหรับการส่งแจ้งเตือนข้อความพร้อมรูปภาพไปยังแอปพลิเคชันไลน์

2. อุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวที่ใช้ในการศึกษา

อุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวที่ใช้ในการพัฒนาชุดแจ้งเตือนเหตุการณ์ความผิดปกติ ได้แก่ ราชเบอร์รี่พายสาม โมเดลบี (ดูภาพที่ 8) คอมพิวเตอร์บอร์ดเดียวที่สามารถต่อเข้ากับจอคอมพิวเตอร์ ผ่าน HDMI หรือจะใช้ตัวแปลง (HDMI to VGA) และยังสามารถรับเมาส์/คีย์บอร์ด/อุปกรณ์อื่น ๆ ผ่านทาง USB Port อีกทั้งยังสามารถต่อสายแลน (10/100



ภาพที่ 8 ราชเบอร์รี่พายสาม โมเดลบี



ภาพที่ 9 ไมโครโฟน

RJ45) ได้อีกด้วย (มี Bluetooth และ Wi-Fi 802.11n Controller On-Board)

อุปกรณ์โมดูลเสียงหรือไมโครโฟน (ดูภาพที่ 9) เป็นอุปกรณ์แปลงเสียงเป็นสัญญาณไฟฟ้า เพื่อประมวลผลในราชเบอร์รี่พาย ไมโครโฟนประกอบด้วยขดลวดและแม่เหล็กเป็นหลัก เมื่อเสียงกระทบตัวรับในไมโครโฟน จะทำให้ขดลวดสั่นสะเทือนติดกับสนามแม่เหล็ก จึงทำให้เกิดสัญญาณไฟฟ้า ในที่นี้ไมโครโฟนใช้รับเสียงพูด

อุปกรณ์เซนเซอร์ถ่ายภาพด้วยกล้องเว็บแคม (ดูภาพที่ 10) เป็นอุปกรณ์นำเข้าข้อมูลภาพที่สามารถแปลง



ภาพที่ 10 อุปกรณ์เซนเซอร์ถ่ายภาพ (รุ่น C922 PRO HD STREAM WEBCAM)

ภาพถ่ายเป็นสัญญาณดิจิทัล ใช้ในการจัดเก็บและแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย ไปยังผู้รับข้อมูล

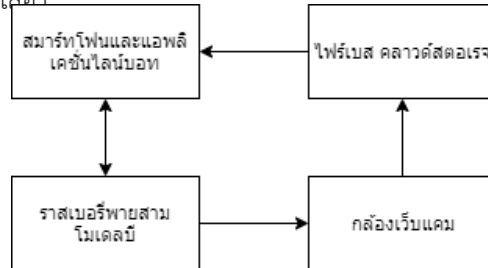
3. การออกแบบระบบและขั้นตอนการดำเนินงาน

- การรวบรวมคลังคำศัพท์ โดยการทำแบบสอบถามจากผู้ใช้แล้วนำคำศัพท์ทั้งหมดมาคัดกรอง และจัดเก็บคำศัพท์ในรูปแบบไฟล์ข้อความ (.txt)
- การออกแบบโครงสร้างข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลรูปภาพ ภาพนิ่ง (ไฟล์อยู่ในรูปแบบ .jpg)

- การออกแบบโครงสร้างการทำงานของระบบและอัลกอริทึม

4. การพัฒนาส่วนต่อประสานกับระบบ

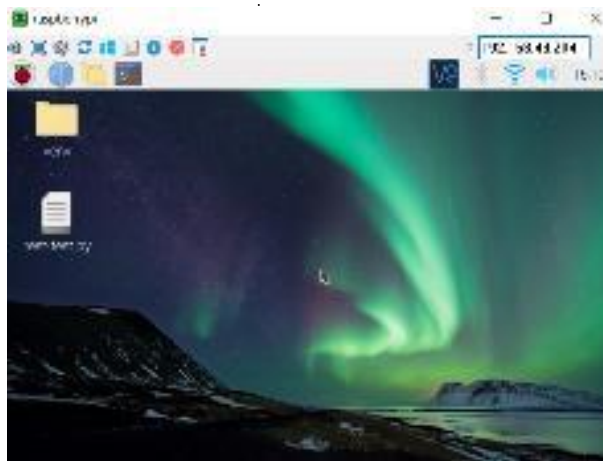
แผนภาพการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ดังแสดงในภาพที่ 11 แสดงให้เห็นการทำงานของซอฟต์แวร์ร่วมกับอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์



ภาพที่ 11 สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ของระบบ

5. การแจ้งเตือนผ่านไลน์บอท

LINE Messaging API เป็นบริการที่ถูกนำมาใช้ สำหรับนักพัฒนาที่ต้องการรับ-ส่งข้อมูลที่ต้องการผ่าน Line Official Account โดยจะทำการกำหนดการรับ-ส่งข้อมูลเอาไว้ เพื่อให้สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้โดยไม่ต้องใช้คนมาเป็นคนตอบ ภาพที่ 12 แสดงหน้าจอการใช้แอปพลิเคชันในการแสดงผลข้อความแจ้งเตือนพร้อมรูปภาพ



ภาพที่ 13 ระบบปฏิบัติการราสเบียน

ภาพที่ 12 สมาร์ทโฟนและแอปพลิเคชันไลน์บอท

ทำการจัดเก็บรูปภาพบนฐานข้อมูลไฟร์เบส ส่งค่า และบันทึกข้อมูลสถิติเหตุการณ์ผิดปกติบนภูเกิลชีท

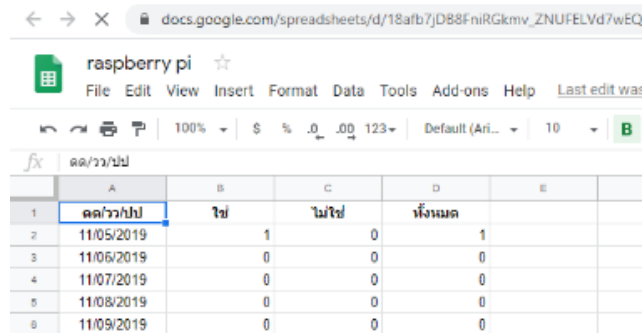
6. ระบบปฏิบัติการราสเบียน

เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับติดตั้งใช้งานของราสเบอร์รี่พาย พัฒนามาจากระบบดีเบียน สลินุกซ์ เหมาะสำหรับการนำมาใช้ในการทดลองงานวิจัยที่เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว โดยราสเบียน มีแพ็คเกจให้ใช้งานมากกว่า

35,000 แพ็คเกจ รวมทั้งแพ็คเกจที่เชื่อมต่อกับระบบกลุ่มเมฆ (Cloud System)

7. ภูเก็ต

เป็นซอฟต์แวร์ตารางทำการออนไลน์ เช่นเดียวกับไมโครซอฟต์เอ็กเซล ที่รองรับการบันทึกข้อมูลการแจ้งเตือนความผิดปกติ ข้อมูลที่จัดเก็บประกอบด้วย ภาควิชาการศึกษาศึกษา วัน-เวลาที่เกิดเหตุการณ์ความผิดปกติ สถานที่ที่เกิดเหตุการณ์ และสถานะของเหตุการณ์ (ใช่/ไม่ใช่เหตุการณ์ความรุนแรง) ซึ่งข้อมูลจะถูกนำไปออกรายงานสรุปสถิติจำนวน



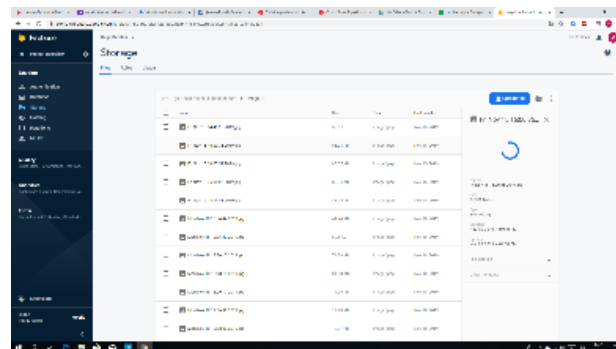
1	A	B	C	D	E
2	คค/ว/ปป	ใช่	ไม่ใช่	ทั้งหมด	
3	11/05/2019	1	0	1	
4	11/06/2019	0	0	0	
5	11/07/2019	0	0	0	
6	11/08/2019	0	0	0	
7	11/09/2019	0	0	0	

ภาพที่ 14 ข้อมูลบันทึกการแจ้งเตือนความผิดปกติ

เหตุการณ์ต่อภาควิชาการศึกษาศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 14

8. ไฟร์เบส คลาวด์สตอเรจ

เป็นซอฟต์แวร์ ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลบนระบบแม่ข่ายแบบกลุ่มเมฆ ในงานวิจัยนี้ได้นำซอฟต์แวร์มาใช้เป็นฐานข้อมูลบันทึกไฟล์รูปภาพที่ได้จากการตรวจพบเหตุการณ์ผิดปกติ จัดเก็บที่แหล่งที่อยู่ดังกล่าวคือ gs://help-me-

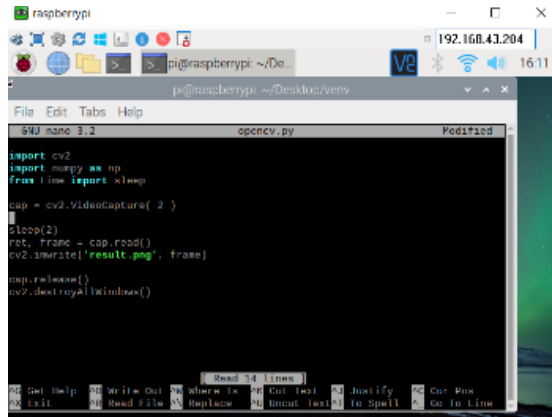


ภาพที่ 15 ไฟร์เบส คลาวด์สตอเรจ

plus.appspot.com

9. ภาษาไพธอน

เป็นภาษาโปรแกรมขั้นสูง ที่ถูกออกแบบมาสำหรับมนุษย์ในการแปลงความคิดของการแก้ปัญหาออกมาเป็นลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ที่ชัดเจนให้อยู่ในรูปแบบของชุดคำสั่ง ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมาโดยไม่ขึ้นกับระบบปฏิบัติการ ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม ในงานวิจัยนี้ได้เขียนชุดคำสั่งภาษาไพธอนในการควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียว ร่วมกับการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ส่วนต่อประสานระบบการรู้จำเสียงของกูเกิล ภาพที่ 16 แสดงตัวอย่าง



ชุดคำสั่งควบคุมที่เขียนด้วยภาษาไพธอน

ภาพที่ 16 ตัวอย่างชุดคำสั่งควบคุม

ผลการวิจัย

จากการศึกษาการรู้จำเสียงบนอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ ผ่านการประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบเหตุการณ์ผิดปกติภายในโรงเรียน สามารถนำเสนอผลการดำเนินงานได้ดังต่อไปนี้

1. ชุดอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์

ชุดอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ในการประมวลผล (แสดงดังภาพที่ 17) ประกอบด้วย 3 ส่วนการทำงานหลัก ๆ ได้แก่ คอมพิวเตอร์บอร์ดเดียว โมดูลเสียง และโมดูลกล้อง การทำงานของชุดอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์เริ่มจากคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียวถูกเขียนชุดคำสั่งควบคุมด้วยภาษาไพธอนในการรับคำสั่งเสียงจากโมดูลเสียง เสียงจะถูกนำไปแปลงเป็นข้อความด้วยระบบรู้จำเสียงของกูเกิล หากข้อความที่รับมาตรงกับคลังคำศัพท์ ระบบจะส่งถ่ายภาพ



ภาพที่ 17 ชุดอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ประมวลผล



ภาพที่ 18 แจ้งเตือนและสั่งงานอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วยแอปพลิเคชันไลน์บนสมาร์ตโฟน

เหตุการณ์ในขณะนั้น เพื่อส่งไปพร้อมกับข้อความแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์

2. ส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้บนแอปพลิเคชันไลน์

เมื่อได้รับคำสั่งเสียงขอความช่วยเหลือ ระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์ ดังภาพที่ 18

3. การทดสอบประสิทธิภาพและประเมินผลการทดสอบ

ได้ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ ด้วยการจับเวลาในการรับส่งข้อมูล โดยทำการทดลองส่งด้วยเสียงและจับเวลาตั้งแต่เริ่มพูดจนถึงการแจ้งเตือน ทดสอบทั้งหมด 15 ครั้ง โดยใช้คำทั้งหมด 5 คำ คำละ 3 ครั้ง แสดงผล

การทดลองดังตารางที่ 1

• จากการนำไปจำลองกับสถานการณ์จริงนั้น ได้วัดค่าเหตุการณ์ผิดปกติ 40 ครั้ง โดยมีความถูกต้องที่สามารถตรวจสอบเหตุการณ์ผิดปกติได้ถูกต้อง 36 ครั้ง

$$\text{คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ } \frac{36}{40} \times 100 = 90\%$$

คำศัพท์	ครั้งที่ทดสอบ	เวลาที่ใช้ในการส่งข้อความแจ้งเตือน (วินาที)
ช่วยด้วย	1	3
	2	4
	3	2
หยุดนะ	1	3
	2	2
	3	2
ตีกันแล้ว	1	3
	2	2
	3	4
อย่านะ	1	2
	2	3
	3	2
อย่าเข้ามา	1	4
	2	3
	3	2
เวลาเฉลี่ย		2.73*

*หมายเหตุ ความเร็วในการส่งข้อมูลขึ้นอยู่กับอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 1 ตารางการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

สรุปผลวิจัย

บทความนี้เป็นการศึกษาเทคนิคการรู้จำเสียงร่วมกับการควบคุมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์บอร์ดเดียว อุปกรณ์จะรับคำสั่งเสียงที่เป็นคำพูด ผ่านโปรแกรมประยุกต์ส่วนต่อประสานระบบรู้จำเสียงของกูเกิล จากการศึกษาวิจัยพบว่าระบบรู้จำเสียงสามารถรองรับการทำงานที่แตกต่างจากระบบรักษาความปลอดภัยด้วยกล้องวงจรปิด โดยสามารถรับคำสั่งเสียงได้หลากหลาย มีการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทันที และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการตรวจสอบสถานการณ์ความผิดปกติในสถานศึกษาหรือองค์กรจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัย เพียงผู้คนร้องขอความช่วยเหลือ ระบบสามารถแจ้งเตือนไปยังผู้เกี่ยวข้องเข้ามาตรวจสอบได้ทันที ด้วยระบบสั่งการคอมพิวเตอร์บอร์ดเดียวด้วยเทคนิคการรู้จำเสียง ยังมีข้อจำกัดในการทำงานด้านความเร็วของการส่งข้อความแจ้งเตือน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนาแอปพลิเคชันในการรักษาความปลอดภัยเพื่อส่งสัญญาณภาพและเสียงจากการถ่ายทอดสดจากกล้องและติดตามผู้ต้องสงสัยได้
2. การศึกษาวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนาเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันในการรักษาความปลอดภัยด้านการสอดส่องดูแลความปลอดภัยด้านการท่องเที่ยวได้
3. การศึกษาวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนาและทดลองใช้ในสภาพแวดล้อมจริงที่มีเสียงเกิดขึ้นตลอดเวลา

References

- Memon, A. A., Motan, I., Akbar, M. A., Hameed, S., & Hasan, M. ul. (2016). *SPEECH RECOGNITION SYSTEM FOR A VOICE CONTROLLED ROBOT WITH REAL TIME OBSTACLE DETECTION AND AVOIDANCE*. /paper/SPEECH-RECOGNITION-SYSTEM-FOR-A-VOICE-CONTROLLED-Memon-Motan/0d1a46b8ffd6c3c8e541adc0ec61b9fc0370a9d8
- Sohag, M., & Ahamed, M. A. (2015, June 5). *Smart Home Security System Based on Microcontroller Using Internet and Android Smartphone*.
- A. K. and R. C. (2014). Voice Controlled Robot. *International Journal of Innovative Research in Technology*, 1(11), 338-344.
- S. N. and S.(2012). Design of a Voice Controlled Robotic Arm for Picking and Placing an object. *IOSR Journal of Engineering*, 2(4), 670-673.
- A. D. A. P. S. N. and L. R. (2015). Three way controlled android Smartphone based, *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 4(9), 212-216.
- K. K. and D. J. S. (2015). ARDUINO BASED VOICE CONTROLLED ROBOT. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 02(01) 49-51.
- S. Panth and M. Jivani. (2014). Home Automation System (HAS) using Android for Mobile Phone. *International Journal of Electronics and Computer Science Engineering*, 3(1), 2277-1956.
- Arduino.Com. (2015). *Arduino*. Retrieved December 25, 2019, from <http://www.arduino.com>.
- V. M. Ibrahim and A. A. Victor. (2012). Microcontroller Based Anti-theft Security System Using GSM Networks with Text Message as Feedback. *International Journal of Engineering Research and Development*, 2(10). 18-22.

คณะผู้เขียน/ ผู้เขียน

นายณัฐพล นนทะศรี

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เลขที่ 59/5 หมู่ 1 ตำบลเชียงเคี่ยน อำเภอมะนัง จังหวัดสงขลา

e-mail: natthapol.n@ku.th

ดร. นิตยา เมืองนาค

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เลขที่ 59/5 หมู่ 1 ตำบลเชียงเครือ อำเภอมะนัง จังหวัดสกลนคร
e-mail: nittaya.mu@ku.th

นายธนวัฒน์ โสบุญ

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เลขที่ 59/5 หมู่ 1 ตำบลเชียงเครือ อำเภอมะนัง จังหวัดสกลนคร
e-mail: 04494j@gmail.com

นางสาววิยะดา เนตรแสงสี

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เลขที่ 59/5 หมู่ 1 ตำบลเชียงเครือ อำเภอมะนัง จังหวัดสกลนคร
e-mail: wiyada.na@ku.th

นายอนพัทธ์ รัตนคำ

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เลขที่ 59/5 หมู่ 1 ตำบลเชียงเครือ อำเภอมะนัง จังหวัดสกลนคร
e-mail: ppeng006@gmail.com