

ระบบติดตามและแจ้งพิกัดการเกิดอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์ด้วยจีพีเอส เครือข่ายจีเอสเอ็ม และแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

A Tracking System and Accident Position Alert of Motorcycle using GPS, GSM Network and Android Application

เชี่ยวชาญ ยางคิลลา*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบติดตามและแจ้งพิกัดการเกิดอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์ด้วยจีพีเอส เครือข่ายจีเอสเอ็มและแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน โดยระบบสามารถแจ้งเตือนไปยังแอนดรอยด์แอปพลิเคชันผ่านอินเทอร์เน็ต เมื่อรถจักรยานยนต์เกิดการเอียงเกินระยะเวลาที่กำหนดในโปรแกรมและญาติของผู้ขับขี่สามารถตรวจสอบพิกัดการเกิดอุบัติเหตุ และเส้นทางการขับขี่เพื่อให้ความช่วยเหลือได้ทันท่วงทีลดความสูญเสียต่อชีวิต ระบบดังกล่าวใช้หลักการของระบบฝังตัว ซึ่งประกอบไปด้วยฮาร์ดแวร์ ดังนี้ 1) บอร์ดอาดูโน ทำหน้าที่เป็นคอนโทรลเลอร์ 2) โมดูลจีพีเอส ใช้สำหรับรับค่าละติจูดและ ลองจิจูดจากระบบดาวเทียมเพื่อใช้ระบุตำแหน่งของรถจักรยานยนต์ 3) โมดูลจีเอสเอ็ม ใช้สำหรับส่งข้อมูลการแจ้งเตือนและ ค่าละติจูด ลองจิจูดจากรถจักรยานยนต์ผ่านจีพีอาร์เอสไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์และ google spreadsheets ตามลำดับ 4) เซ็นเซอร์ วัดความเอียง 5) เรกูเลเตอร์ สำหรับลดแรงดันไฟฟ้า 6) ตัวต้านทาน และ 7) รีเลย์ ในส่วนของซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย 1) ไฟร์เบสคลาวด์เมสเสจจิงหรือเอฟซีเอ็ม ใช้สำหรับส่งข้อมูลการแจ้งเตือนไปยังแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน 2) แอนดรอยด์ สตูดิโอ สำหรับพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน 3) อาดูโนไอดีอี สำหรับพัฒนาซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานของบอร์ดอาดูโน 4) เว็บเซิร์ฟเวอร์ สำหรับรับข้อมูลการแจ้งเตือนจากโมดูลจีเอสเอ็มแล้วจัดรูปแบบเป็นคำค่าเพย์โหลดก่อนส่งต่อไปยังเอฟซีเอ็ม และ 5) google spreadsheets สำหรับบันทึกค่าละติจูดและลองจิจูดของเส้นทางการขับขี่ จากการทดสอบระบบพบว่า 1) การแจ้งเตือนให้ความถูกต้องร้อยละ 100 และ 2) สามารถตรวจสอบพิกัดการเกิดอุบัติเหตุและเส้นทางการขับขี่ได้ถูกต้อง ทั้งนี้ทั้งนั้นความถูกต้องแม่นยำขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของผู้ให้บริการจีพีอาร์เอสในพื้นที่ที่เราเลือกใช้บริการ

Abstract

The objective of this research is to develop a tracking system and accident position alert of motorcycle by using GPS, GSM network and android application. This system can send alerts to android application via the internet whenever the motorcycle is tilted, the driver's relatives can detect the location of accidents and route details for saving lives. The alert system design is based on the principle of embedded system and hardware is composed as follows: 1) Arduino board is used as controller. 2) GPS module is used to detect the latitude and longitude for tracking the motorcycle's location. 3) GSM module is used to send alerts and send the latitude and longitude from motorcycle through GPRS to web server and google spreadsheets respectively. 4) Accelerometer sensor 5) Regulator is used to adjust the voltage. 6) Resistor and 7) Relay. Moreover, software is composed as follows: 1) Firebase cloud messaging or FCM is used to send alerts through an android application. 2) Android studio is used to develop an android application. 3) Arduino IDE is used to develop software for controlling Arduino board. 4) Web server is used to receive the warning information from GPS module, manage data payload and transmit it to FCM. and 5) Google spreadsheets is used to get latitude and longitude of monitoring path. The results of system testing are found that 1) The alert system has 100% accuracy and 2) The system can be detected the location of accidents and route details correctly. However, the accuracy of the system is depended on GPRS service in the each location.

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

คำสำคัญ : ระบบติดตามและแจ้งพิกัดการเกิดอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์, จีพีเอส, จีเอสเอ็ม, อาร์ดูโน้, แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน, ระบบฝังตัว

Keywords : tracking system and accident position alert of motorcycle, GPS, GSM, arduino, android application, embedded system

บทนำ

ศูนย์อำนวยการป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนนช่วงเทศกาลสงกรานต์ 2561 สรุปสถิติอุบัติเหตุทางถนนช่วงเทศกาลสงกรานต์ ปี พ.ศ. 2561 ช่วง 7 วันอันตราย ระหว่างวันที่ 11 - 17 เมษายน 2561 เกิดอุบัติเหตุรวม 3,724 ครั้ง เสียชีวิต 418 ราย เพิ่มจากปีก่อน 28 ราย ขณะที่ บาดเจ็บ 3,897 คน จังหวัดนครราชสีมาเสียชีวิตมากที่สุด ยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุสูงสุด ได้แก่ รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 79.85 รถปิคอัพ ร้อยละ 7.17 ส่วนใหญ่เกิดในเส้นทางตรง ร้อยละ 64.66 ถนนใน อบต./หมู่บ้าน ร้อยละ 37.57 บนถนนกรมทางหลวง ร้อยละ 37.51 ช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุสูงสุด ได้แก่ ช่วงเวลา 16.01 – 20.00 น. ร้อยละ 28.65 (ศูนย์อำนวยการป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนน, 2561) จากข้อมูลข้างต้นพบว่า รถจักรยานยนต์มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงเมื่อเกิดอุบัติเหตุแล้วการช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติเหตุเป็นสิ่งสำคัญเร่งด่วน เพื่อช่วยรักษาชีวิตของผู้ประสบอุบัติเหตุ แต่บางครั้งการช่วยเหลือมีความล่าช้า เนื่องจากผู้ประสบอุบัติเหตุหรือผู้ขับขี่ไม่สามารถขอความช่วยเหลือได้ เช่น กรณีเมื่อเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่เปลี่ยวหรือในช่วงเวลากลางคืน ทำให้ไม่มีผู้พบเห็นและแจ้งขอความช่วยเหลือ ประกอบกับโดยธรรมชาติของรถจักรยานยนต์เมื่อเครื่องยนต์ดับไฟต่างๆ ก็จะดับไปด้วยทำให้ยากต่อการสังเกต อาจเป็นสาเหตุให้ผู้ประสบอุบัติเหตุทางรถจักรยานยนต์เสียชีวิตเนื่องจากการช่วยเหลือช้าเกินไป (สัญญา ผาสุข, ศุภชัย อรุณพันธ์ และจินดา สามัคคี, 2558) ดังนั้น หากมีระบบตรวจสอบการเกิดอุบัติเหตุแล้วแจ้งพิกัดให้แก่ญาติของผู้ขับขี่หรือบริษัทประกันภัยให้ทราบจะทำให้ช่วยเหลือได้ทันกาล ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบติดตามและแจ้งพิกัดการเกิดอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์โดยใช้หลักการของระบบฝังตัว ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

สัญญา ผาสุข, ศุภชัย อรุณพันธ์ และจินดา สามัคคี (2558) ได้พัฒนาระบบการแจ้งตำแหน่งอุบัติเหตุของยานยนต์ด้วยพิกัด GPS ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยระบบสามารถตรวจสอบการเกิดอุบัติเหตุจากปัจจัยการเปลี่ยนแปลงความเร็วอย่างทันทีทันใดจากการเคลื่อนที่ของจีพีเอส และการพลิกคว่ำของยานยนต์ด้วยการตรวจวัดมุมเอียงโดยไอซี RPI-1031 เมื่อเกิดอุบัติเหตุระบบจะแจ้งตำแหน่งพิกัดจีพีเอสไปยังหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยข้อความสั้นเพื่อให้รับรู้และสามารถให้ความช่วยเหลือได้อย่างทันทั่วทั้งที่ และยังสามารถพัฒนาระบบการแจ้งพิกัดตำแหน่งอุบัติเหตุจักรยานยนต์ด้วย GPS ผ่านเครือข่าย GSM การตรวจสอบการเกิดอุบัติเหตุใช้วิธีตรวจวัดการล้มของรถจักรยานยนต์ โดยการวัดแรงดันที่กันกระบอกด้วยไอซีเบอร์ MPXV7002 ซึ่งเมื่อตรวจพบการล้มของรถจักรยานยนต์ก็จะแจ้งเช่นเดียวกันกับระบบแรก ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นกับระบบดังกล่าวก็คือ ถ้าหากการล้มของรถจักรยานยนต์ส่งผลให้กระบอกชำรุดอาจจะทำให้การตรวจวัดมีความผิดพลาดได้ง่ายและการแจ้งตำแหน่งพิกัดด้วยข้อความสั้นมีค่าใช้จ่ายเข้ามาเกี่ยวข้อง

Md.Syedul Amin, Jubayer Jalil and M.B.I Reaz. (2012) ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี GPS ในการตรวจจับความเร็วของยานพาหนะ ซึ่งถ้าหากความเร็วของยานพาหนะลดลงทันทีทันใดก็จะสันนิษฐานว่ายานพาหนะเกิดอุบัติเหตุ ระบบก็จะส่งข้อความแจ้งเข้าสู่ศูนย์ฉุกเฉินเพื่อให้ความช่วยเหลือต่อไป การส่งข้อความแจ้งเตือนส่งโดยใช้เครือข่าย GSM

ชัยพร เขมระภาคะพันธ์ (2555) ได้พัฒนาระบบติดตามตรวจสอบตำแหน่งและเส้นทางรถยนต์ด้วยสัญญาณดาวเทียม โดยได้ประยุกต์ใช้อุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียมและไมโครคอนโทรลเลอร์ ผลการทดสอบการทำงาน พบว่าอุปกรณ์และระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ สามารถแสดงตำแหน่งและเส้นทางของรถยนต์ได้และมีการแสดงผลแบบทันกาล มีข้อเสนอแนะ คือ เนื่องจาก GPS ใช้สื่อกลางคืออากาศ ดังนั้น สภาพภูมิอากาศและจุดอับสัญญาณเป็นข้อจำกัดของการใช้งานระบบนี้ กล่าวคือ เมื่อรถยนต์วิ่งเข้าไปในบริเวณที่ไม่สามารถรับสัญญาณจากดาวเทียม GPS ได้ จะทำให้การระบุตำแหน่งบนพื้นโลกไม่สามารถทำได้

Eui-Nam Huh et al. (2015) และ Nabish Kumar et al. (2016) ได้ประยุกต์ใช้งาน google cloud messaging (GCM) ซึ่งเป็นชื่อดั้งเดิมของเอฟซีเอ็ม พบว่า GCM ช่วยลดปริมาณข้อมูลในเครือข่ายและใช้พลังงานไฟจากแบตเตอรี่ต่ำในงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้เอฟซีเอ็มในการแจ้งเตือนไปยังแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

เกรียงศักดิ์ พรหมภักดี (2559) ได้พัฒนาระบบติดตามวัตถุที่สามารถบันทึกพิกัด GPS ของวัตถุผ่านทางเครือข่าย GPRS ไปยังเว็บไซต์ google docs spreadsheet ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบติดตามวัตถุด้วยโมดูล GPS รุ่น GY-GPS6MV2 และโมดูล GPRS รุ่น GSM-M10 ควบคุมการทำงานด้วยบอร์ดอาดูโน่ รุ่น nano ซึ่งระบบจะทำให้ผู้ใช้ทราบตำแหน่งของวัตถุในอดีตและปัจจุบันจาก google map ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยระบบจะอ่านค่าตำแหน่งปัจจุบันของวัตถุจากโมดูล GPS แล้วส่งข้อมูลดังกล่าวไปบันทึกไว้เป็นลำดับใน google docs spreadsheet ในการพลอตข้อมูลตำแหน่งบน google map จะใช้เว็บไซต์ที่ให้บริการพลอตข้อมูลตำแหน่งบนแผนที่โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายที่ชื่อ GPS Visualizer จากการทดลองใช้งานระบบที่นำเสนอโดยการติดตั้งตัวส่งตำแหน่งไว้ที่รถจักรยานยนต์แล้วขี่วนรอบมหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่า ระบบสามารถติดตามรถจักรยานยนต์ได้จริง ในงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ GPS Visualizer ในการพลอตเส้นทางการขับขี่บน google map

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบติดตามรถจักรยานยนต์
2. เพื่อพัฒนาระบบแจ้งพิกัดการเกิดอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. ทฤษฎีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

1.1 ภาษาพีเอชพี (PHP) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส ภาษาพีเอชพีใช้สำหรับพัฒนาเว็บไซต์และแสดงผลออกมาในรูปแบบภาษา HTML ในงานวิจัยนี้ ใช้ภาษาพีเอชพีในการพัฒนาในส่วนเซิร์ฟเวอร์ ได้แก่ 1) รับข้อมูลการแจ้งเตือนจากโมดูลจีเอสเอ็มแล้วจัดรูปแบบเป็นค่าตัวแปรโหลดก่อนส่งต่อไปยังเอชเอ็ม และ 2) รับละติจูดและลองจิจูดจากโมดูลจีเอสเอ็มแล้วส่งต่อไปยัง google docs spreadsheet

1.2 เอฟซีเอ็ม คือ บริการที่สามารถใช้ส่งข้อความข้ามแพลตฟอร์ม (cross-platform) ทั้ง Android, iOS และเว็บไซต์ เพื่อแจ้งเตือนให้ฝั่งของ client ว่ามีข้อมูลอะไร (ชื่อเดิมก็คือ google cloud messaging : GCM) เอฟซีเอ็มมีคลาสให้นักเขียนโปรแกรมสามารถเรียกใช้งานได้หลักๆ จำนวน 2 คลาส ได้แก่ MyFirebaseInstanceIdService.java และ MyFirebaseMessagingService.java ในงานวิจัยนี้ได้ใช้เอฟซีเอ็มในการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนไปยังแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

1.3 Android Studio เป็นเครื่องมือพัฒนา (IDE : integrated development environment) ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน บนพื้นฐานของแนวคิด IntelliJ

1.4 Arduino IDE คือ เครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรมที่ใช้งานกับอาดูโน่ได้ทุกรุ่น โดยภายในจะมีเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับติดต่ออาดูโน่ เช่น การค้นหาอาดูโน่ที่ติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ การเลือกรุ่นอาดูโน่ที่ต่ออยู่เพื่อตรวจสอบว่าขนาดของโปรแกรมที่เขียนหรือไบบรารีต่างๆ ซัพพอร์ตกับอาดูโน่รุ่นนั้นๆ หรือไม่ อีกทั้งยังมีโปรแกรมติดต่อผ่านซีเรียลโดยตรงสำหรับคอมพิวเตอร์

1.5 บอร์ดอาดูโน่ งานวิจัยนี้ทำการทดลองโดยใช้ Arduino Uno R3 แบบ SMD ดังภาพที่ 1 (ก)

1.6 รีเลย์ ใช้สำหรับ reset บอร์ดอาดูโน่ ดังภาพที่ 1 (ข)

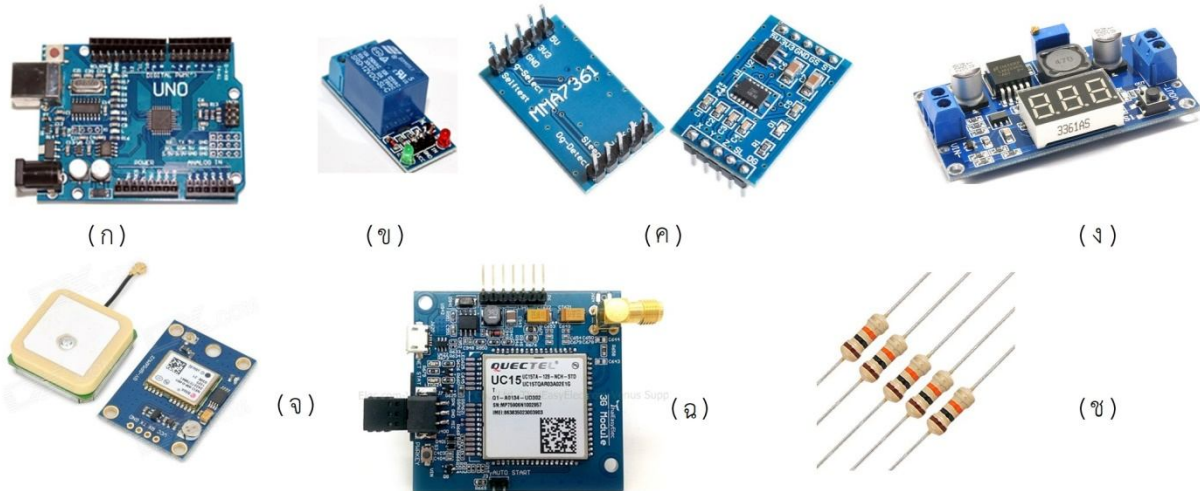
1.7 เซนเซอร์วัดความเอียง ในงานวิจัยนี้ใช้รุ่น 3-axis Accelerometer Module (MMA7361) ดังภาพที่ 1 (ค) สามารถวัดความเอียงได้ 3 แกน ได้แก่ แกน x, แกน y และ แกน z

1.8 เรกูเลเตอร์ ในงานวิจัยนี้ใช้สำหรับลดแรงดันจาก 12v เป็น 5v รุ่น LM2596 ดังภาพที่ 1 (ง) เนื่องจากแบตเตอรี่ของรถจักรยานยนต์ใช้แรงดันไฟ 12v ในขณะที่บอร์ดต่างๆ ใช้แรงดันไฟ 5v

1.9 โมดูลจีพีเอส จีพีเอส ย่อมาจากคำว่า global positioning system หรือ ระบบตรวจสอบตำแหน่งของวัตถุ จีพีเอสจะบอกพิกัดตำแหน่งบนโลกโดยมีการติดต่อระหว่างอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสบนพื้นผิวโลกและดาวเทียมที่โคจรอยู่รอบโลกซึ่งตำแหน่งดังกล่าวได้มาจากการคำนวณพิกัดของดาวเทียมระบุพิกัดที่ลอยอยู่ในอวกาศ จำนวน 24 ดวง ทั่วโลก การที่ระบบจีพีเอสจะทำงานได้นั้น ต้องประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักๆ คือ 1) สถานีฐาน 2) ดาวเทียมจีพีเอส และ 3) เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส (บุญญรัตน์ บุญญา, 2557) งานวิจัยนี้ใช้เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส รุ่น GY-NEO6MV2 Ublox ดังภาพที่ 1 (จ)

1.10 โมดูลจีเอสเอ็ม คือ บอร์ดโมดูลสื่อสารใช้ชีพสื่อสารผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จาก Quectel รุ่น UC15-T พัฒนาโดยบริษัทไทยอีซีโอเล็ก (<http://www.thaeasyelec.com>) รองรับคลื่นความถี่ 850/2100 MHz ในระบบ 3G UMTS และรองรับคลื่นความถี่ 850/900/1800/1900 ในระบบ 2G GSM ความเร็วในการสื่อสารข้อมูลสูงสุดแบบ HSPDA ที่ 3.6 Mbps (downlink) และ 384 Kbps (uplink) ดังภาพที่ 1 (ฉ)

1.11 ตัวต้านทาน ขนาด 10K โอห์ม ดังภาพที่ 1 (ข)



ภาพที่ 1 ฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้อง

1.12 google docs spreadsheet การทำเว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับเก็บข้อมูลนั้นอาจจะทำได้ยากสำหรับผู้เริ่มต้น ดังนั้น การเก็บข้อมูลไว้ที่เว็บไซต์บริการเก็บข้อมูลแบบออนไลน์ (online storage service หรือ cloud storage service) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ง่ายต่อการใช้งาน Landoni (2011) ได้แนะนำเทคนิคการเพิ่มข้อมูลเข้าไปใน google docs spreadsheet 2 วิธี ได้แก่ การเพิ่มโดยใช้ google form และการเพิ่มโดยใช้ HTTP GET รายละเอียดจะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป สำหรับงานวิจัยนี้ใช้ google docs spreadsheet ในการเก็บและติดจุดกับลองจุดของเส้นทางการขับขี่ ซึ่งข้อดีของ google docs spreadsheet ก็คือ สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ สามารถสร้างกราฟข้อมูลแบบต่างๆ ได้ สามารถดาวน์โหลดข้อมูลลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้และสามารถแชร์ข้อมูลให้กับคนอื่นได้

1.13 GPS visualizer เป็นโปรแกรมออนไลน์ที่ใช้สร้างแผนที่จากข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ซึ่งใช้งานได้ฟรีและใช้งานง่าย แต่มีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากมาย ข้อมูลที่ป้อนให้กับโปรแกรมสามารถที่จะอยู่ในรูปของข้อมูล GPS ในการสร้างแผนที่ด้วย GPS visualizer สามารถสร้างด้วยวิธีการดึงข้อมูลมาจาก google docs spreadsheet ซึ่งถ้าหากข้อมูลใน google docs spreadsheet มีการเปลี่ยนแปลงก็จะทำให้แผนที่มีการเปลี่ยนแปลงด้วยโดยอัตโนมัติเมื่อแผนที่ถูกเปิดดูในครั้งต่อไป การเข้าใช้งานสามารถเข้าโดยเรียกใช้ยูอาร์แอล (URL) <http://www.gpsvisualizer.com>

2. ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

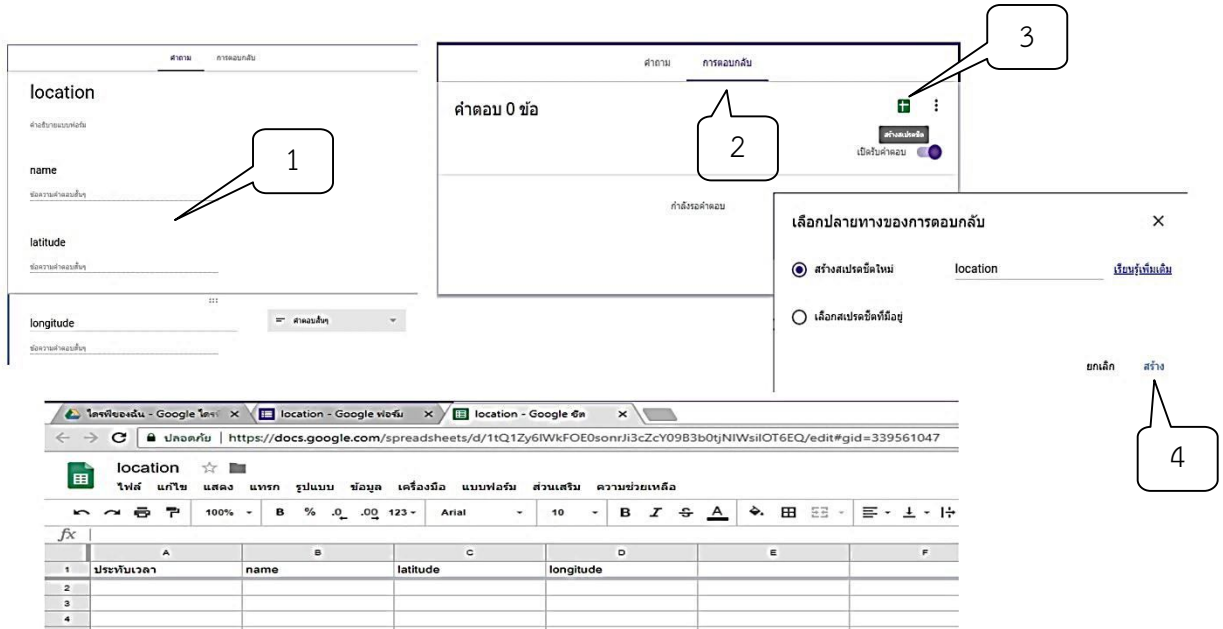
2.1 พัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันให้มีความสามารถดังนี้

- 1) สามารถรับข้อความการแจ้งเตือนจากเอพซีเอ็มทั้งแบบ foreground และ background
- 2) สามารถลงทะเบียน คือ การส่ง token ไปเก็บในฐานข้อมูลบนเว็บเซิร์ฟเวอร์
- 3) สามารถตรวจสอบตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุ
- 4) สามารถตรวจสอบเส้นทางขับขี่จาก GPS visualizer

2.2 พัฒนาเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้มีความสามารถดังนี้

- 1) สามารถรับข้อมูลการแจ้งเตือนจากโมดูลจีเอสเอ็มแล้วจัดรูปแบบก่อนส่งต่อไปให้กับเอพซีเอ็ม
- 2) สามารถเก็บข้อมูลการลงทะเบียน

- 3) สามารถเก็บไฟล์ html ที่ได้มาจากการสร้างแผนที่ด้วย GPS visualizer เพื่อใช้ตรวจสอบเส้นทางการขับขี่
 - 4) สามารถรับข้อมูลละติจูดและลองจิจูดจากโมดูลจีเอสเอ็มแล้วส่งต่อไปเก็บใน google docs spreadsheet
- 2.3 พัฒนาซอฟต์แวร์ภาษาซีด้วย Arduino IDE ควบคุมการทำงานบอร์ดอาควิโน
- 2.4 สร้าง google form ประกอบด้วยฟิลด์ชนิด “คำตอบสั้นๆ” อย่างน้อย 3 ฟิลด์ ได้แก่ ฟิลด์ name ฟิลด์ latitude และฟิลด์ longitude ขึ้นตอนดังภาพที่ 2 (สำหรับเก็บข้อมูลเส้นทางการขับขี่)

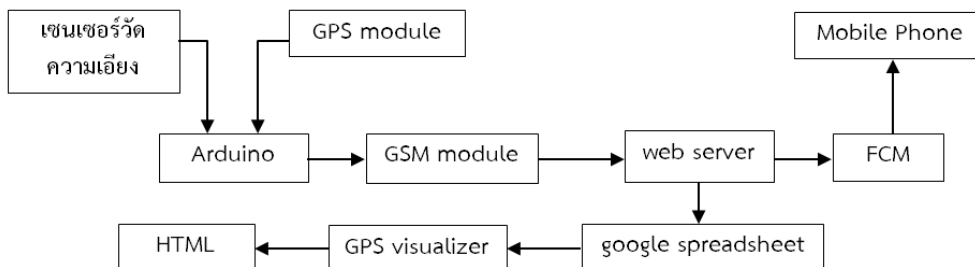


ภาพที่ 2 ขั้นตอนการสร้าง google docs spreadsheet

จากภาพที่ 2 หมายเลข 1 คือการสร้าง google form หมายเลข 2-4 คือการสร้าง google docs spreadsheet จาก google form ถ้าต้องการอนุญาตให้ GPS visualizer สามารถเข้ามาอ่านข้อมูลบนเว็บ ให้คลิกเมนู “ไฟล์” แล้วเลือกเมนูย่อย “เผยแพร่ทางเว็บ”

3. การออกแบบระบบ

3.1 การออกแบบแบบจำลองที่นำเสนอ



ภาพที่ 3 แบบจำลองระบบที่นำเสนอ

จากภาพที่ 3 ระบบที่นำเสนอทำงาน 2 กระบวนการ ได้แก่ 1) ทุก ๆ 3 นาที (หรือระยะเวลาที่กำหนดในโปรแกรมในอาตูดอน) ระบบจะส่งละติจูดกับลองจิจูดไปเก็บใน google docs spreadsheet เพื่อรองรับการตรวจสอบเส้นทางการขับขี่ และ 2) เมื่ออาตูดอนตรวจพบความเอียงจากเซนเซอร์วัดความเอียงตามจำนวนครั้งที่ระบุในโปรแกรม (10 ครั้ง) จะส่งข้อมูลการแจ้งเตือนพร้อมกับแนบละติจูดกับลองจิจูดผ่านโมดูลจีเอสเอ็ม --> เว็บเซิร์ฟเวอร์ --> อีเมล --> แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน เพื่อแจ้งญาติของผู้ขับขี่

3.2 การสร้างแผนที่ด้วย GPS Visualizer

เรียกใช้งานยูอาร์แอล <http://www.gpsvisualizer.com> จากนั้นคลิกลิงค์ Google Maps แล้วคัดลอกยูอาร์แอลจากภาพที่ 2 มาวางในช่องหมายเลข 1 (ภาพที่ 4) จากนั้นคลิกปุ่ม “Draw the map” โปรแกรม GPS Visualizer จะทำการสร้างแผนที่ในรูปแบบไฟล์ html จากข้อมูลทางภูมิศาสตร์ที่จัดเก็บใน google docs spreadsheet ที่เรากำหนดเป็นพารามิเตอร์ตามภาพที่ 4 จากนั้นเราสามารถดาวน์โหลดไฟล์ html จาก GPS Visualizer แล้วนำไปวางในเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่เราได้เตรียมไว้สำหรับเรียกใช้งานต่อไป ถ้าข้อมูลใน google docs spreadsheet มีการเปลี่ยนแปลงผลลัพธ์ไฟล์ html ก็เปลี่ยนแปลงตามโดยอัตโนมัติ

The image shows the GPS Visualizer web interface with several configuration sections:

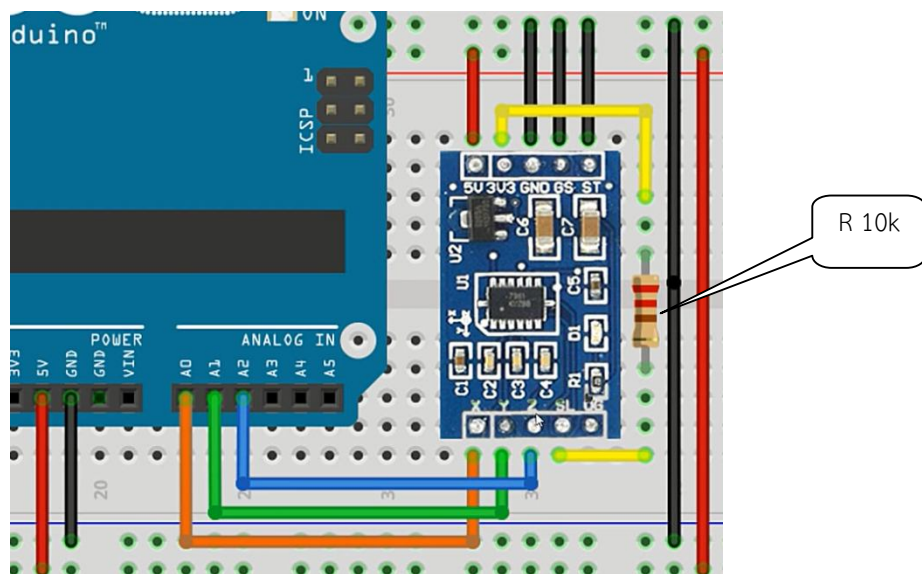
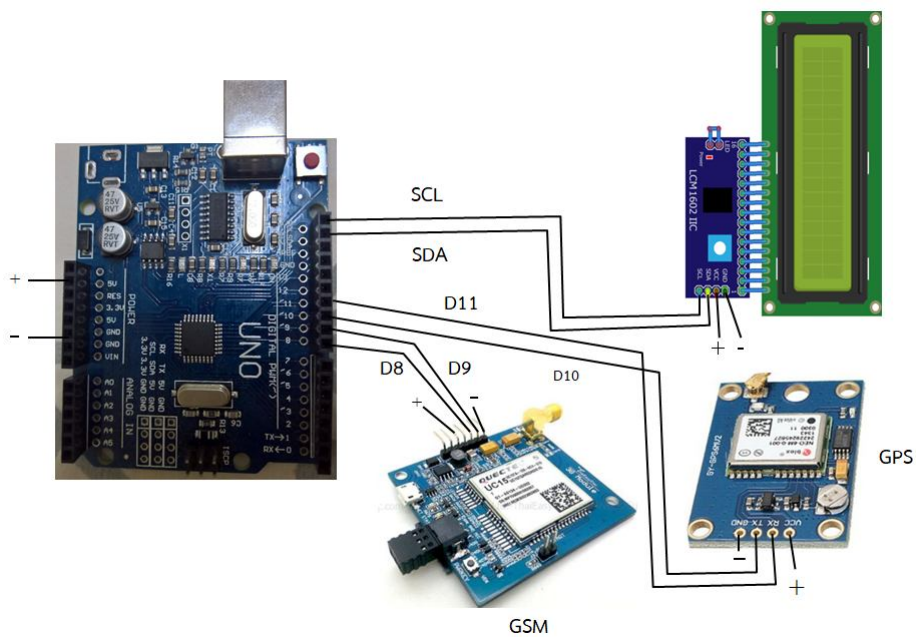
- General map parameters:** Width: 700 pixels, Height: auto pixels, Full screen mode: Yes, Title: [empty], Initial map type: Google hybrid (streets+satellite), Opacity: 100%, Time offset: [empty] hrs, Units: Metric, Your project's Google API key: [empty], Allow export of data from the map: No, Add DEM elevation data: No.
- Track options:** Track opacity: 90%, Line width: 3, Colorize by: Track (recommended), Default color: Red, Track list: Names and descriptions, Tickmark interval: [empty], Trackpoint distance threshold: [empty], Max. points per track: [empty], Draw tracks as waypoints: No.
- Waypoint options:** Show waypoints: In bounds of tracks, plus padding, Default icon: googlemini, Color: red, Waypoint labels: Mouse-over "tooltips" only, Generate list of markers: No, Width: 160 px.
- Upload your GPS data files here: ?** (Total size cannot exceed 10 MB; .zip/.gz is supported). File #1, #2, #3: เลือกไฟล์, ไม่ได้เลือกไฟล์ใด.
- Draw the map** (checked) Open in new window. Save these settings • Load from saved.
- Or paste your data here: ?** name,desc,latitude,longitude. Force plain text to be this type: default.
- Or provide the URL of static data on the Web:** [empty].
- Or a URL that the map will load dynamically:** [empty] (Google Docs spreadsheets or GPX/KML/XML files only).

A callout box with the number '1' points to the 'Or a URL that the map will load dynamically:' field.

ภาพที่ 4 การสร้างแผนที่ด้วย GPS Visualizer

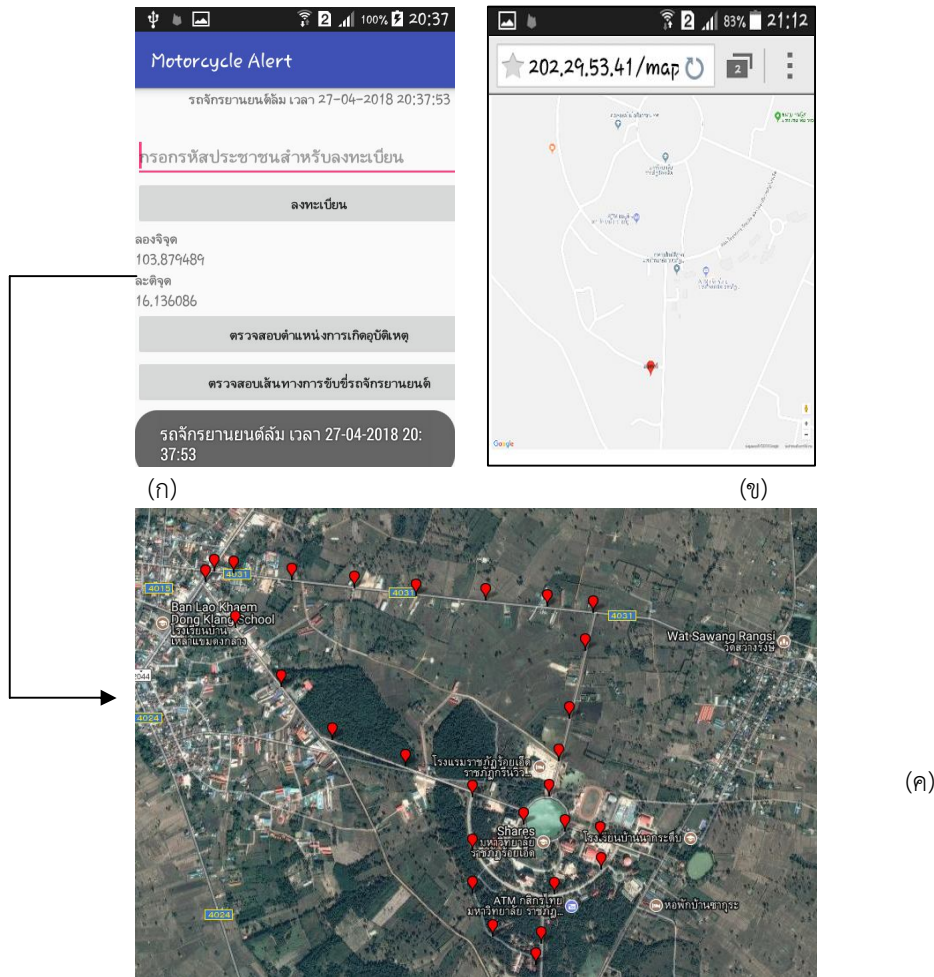
ผลการวิจัย

1. การเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์



ภาพที่ 5 การเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ต่างๆ

2. ผลการพัฒนาแอนดรอยน์แอปพลิเคชัน



ภาพที่ 6 ตัวอย่างแอนดรอยน์แอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 6 (ก) การแจ้งเตือนเมื่ออาตุโน้ตรวพบการเอียงของรถจักรยานยนต์ ภาพที่ 6 (ข) แสดงหน้าจอการตรวจสอบตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุ และภาพที่ 6 (ค) แสดงหน้าจอการตรวจสอบเส้นทางจราจร

อภิปรายผล

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบโดยใช้บริการเครือข่ายจีพีอาร์เอสของ true move h โดยได้ทดสอบ 2 ประเด็น ได้แก่

1. ทดสอบเส้นทางจราจร โดยผู้วิจัยได้ทดลองขับรถจักรยานยนต์รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด พบว่าสามารถตรวจสอบเส้นทางจราจรได้ถูกต้องแบบเวลาจริง (ดังภาพที่ 6 ค)

2. ในส่วนของการแจ้งเตือนเมื่อรถจักรยานยนต์เกิดการเอียง ผู้วิจัยได้ทดลองเอียงรถจักรยานยนต์ จำนวน 50 ครั้ง พบว่าระบบให้ความถูกต้อง 100% สามารถติดตามตำแหน่งเมื่อรถจักรยานยนต์เกิดการเอียง

3. สัญญา ผาสุก และคณะ ได้พัฒนาระบบการแจ้งพิกัดตำแหน่งอุบัติเหตุจักรยานยนต์ด้วย GPS ผ่านเครือข่าย GSM การตรวจสอบการเกิดอุบัติเหตุใช้วิธีตรวจวัดการล้มของรถจักรยานยนต์โดยการวัดแรงดันที่กันกระบอกด้วยไอซีเบอร์ MPXV7002 ซึ่งเมื่อตรวจพบการล้มของรถจักรยานยนต์ระบบจะแจ้งตำแหน่งพิกัดจีพีเอสไปยังหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยข้อความสั้น เพื่อให้รับรู้และสามารถให้ความช่วยเหลือได้อย่างทันท่วงที ซึ่งข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นกับระบบดังกล่าวก็คือ ถ้าหากการล้มของรถจักรยานยนต์ส่งผลให้กระบอกชำรุดอาจจะทำให้การตรวจวัดมีความผิดพลาดได้ง่ายและการแจ้งตำแหน่งพิกัดด้วยข้อความสั้นมีค่าใช้จ่ายเข้ามาเกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วยการใช้เซนเซอร์ตรวจวัด

ความเอียง รุ่น 3-axis Accelerometer Module (MMA7361) แทนกระบอกพลาสติก ใช้การแจ้งเตือนผ่านเอพซีเอ็ม ซึ่งเป็นบริการฟรีจาก google และระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจสอบเส้นทางการขับขี่เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการขับขี่ รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบระบบที่พัฒนาขึ้นกับระบบที่เคยมีผู้พัฒนามาก่อนหน้า

นักวิจัย	เครื่องมือ	การแจ้งเตือน	การตรวจสอบเส้นทางการขับขี่
สัญญา ผาสุข และคณะ ระบบการแจ้งเตือนตำแหน่งอุบัติเหตุของยานยนต์ด้วยพิกัด GPS ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่	1. โมดูล GPS รุ่น GT-710FD 2. ไอซีตรวจวัดมุมเอียงเบอร์ RPI-1031 3. โมดูล GSM รุ่น SIM900 4. คอนโทรลเลอร์ รุ่น PIC16F877	SMS	ไม่ได้
สัญญา ผาสุข และคณะ การแจ้งเตือนตำแหน่งอุบัติเหตุจากรยานยนต์ด้วย GPS ผ่านเครือข่าย GSM	1. โมดูล GPS รุ่น GT-710FD 2. ไอซีตรวจจับค่าความดัน เบอร์ MPXV7002 ใช้งานร่วมกับกระบอกบรรจุของเหลว 3. โมดูล GSM รุ่น SIM900 4. คอนโทรลเลอร์ รุ่น PIC16F877	SMS	ไม่ได้
ระบบที่นำเสนอ	1. โมดูล GPS รุ่น GY-NEO6MV2 Ublox 2. เซนเซอร์ตรวจวัดความเอียง รุ่น 3-axis Accelerometer Module (MMA7361) 3. โมดูล GSM ของบริษัท Quectel รุ่น UC15-T 4. คอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 แบบ SMD 5. โปรแกรมออนไลน์ที่ใช้สร้างแผนที่จากข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (GPS visualizer) 6. google docs spreadsheet สำหรับเก็บข้อมูลทางภูมิศาสตร์ของเส้นทางการขับขี่ 7. เรกูเลเตอร์ สำหรับลดแรงดันไฟจาก 12v เป็น 5v รุ่น LM2596	FCM	ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 วงจรชีวิตของโปรเซสในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ณ เวลาหนึ่งๆ สามารถประมวลผลได้เพียง 1 โปรเซสเท่านั้น (foreground) โปรเซสอื่นๆ จะอยู่ในสถานะ onPause() (background) การส่งข้อมูลจากเอพซีเอ็มไปยังโปรเซสที่อยู่ใน background จะต้องส่งโดยใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่เราพัฒนาขึ้นมาเองและจะต้องส่งแบบ data payload

1.2 บอร์ดอาดูโน ไม่สามารถประมวลผลหลาย ๆ โปรเซสพร้อมกัน ทำได้เพียงวนลูปเท่านั้น ดังนั้น จึงไม่สามารถใช้อาดูโนทำงานที่ต้องกระทำแบบคู่ขนาน แต่ถ้าจำเป็นต้องกระทำแบบคู่ขนานแนะนำให้ใช้ราสเบอร์รี่พาย

1.3 เอพซีเอ็ม เป็นบริการฟรีของ google ซึ่งแน่นอนว่าทุกครั้งที่เราจะส่งข้อความแจ้งเตือน ข้อความนั้นจะถูกส่งไปที่ดาต้าเซ็นเตอร์ของ google ซึ่งในโซนเอเชียดาต้าเซ็นเตอร์ที่อยู่ใกล้ประเทศไทยมากที่สุด คือ สิงคโปร์ รองลงมา คือ ใต้หวัน (Google Data Centers, n.d.) ในการทดสอบระบบครั้งแรก ผู้วิจัยได้ติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์อยู่ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ซึ่งพบว่า ระยะเวลาตั้งแต่อาดูโนส่งข้อมูลการแจ้งเตือนจนกระทั่งโทรศัพท์มือถือได้รับข้อความหน่วงเวลาค่อนข้างมากและบางครั้ง

ไม่ได้รับข้อมูล ผู้วิจัยจึงแก้ไขปัญหาโดยทำการเช่า hosting จากผู้ให้บริการภาคเอกชนที่ติดตั้งเว็บ-เซิร์ฟเวอร์อยู่ที่อาคาร การสื่อสารแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร ผลลัพธ์ที่ได้ก็คือ ระยะเวลาลดลงเป็นที่น่าพอใจเป็นอย่างยิ่ง

1.4 เนื่องจากจีพีเอส ใช้สื่อกลางคืออากาศ ดังนั้น สภาพภูมิอากาศและจุดอับสัญญาณเป็นข้อจำกัดของการใช้งาน ระบบนี้ กล่าวคือ เมื่อรถจักรยานยนต์วิ่งเข้าไปในบริเวณที่ไม่สามารถรับสัญญาณจากดาวเทียม GPS ได้ จะทำให้การระบุตำแหน่ง บนพื้นโลกไม่สามารถทำได้

1.5 เนื่องจากจีพีอาร์เอส ใช้สื่อกลางคืออากาศเช่นเดียวกับจีพีเอส ดังนั้น ในบางพื้นที่สัญญาณอาจจะไม่แรงพอ ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของระบบที่นำเสนอ

1.6 อาดูโนไม่สามารถ POST ค่าละติจูดกับลองจิจูดไปยัง google docs spreadsheet ได้โดยตรงเนื่องจากอาดูโน รองรับความยาวของ URL ไม่เกิน 120 ตัวอักษร ผู้วิจัยจึงแก้ไขปัญหาโดยทำการ POST ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่พัฒนาขึ้นมาด้วย ภาษา PHP แล้วสั่งให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ส่งต่อไปยัง google docs spreadsheet ดังตัวอย่าง

โค้ดอาดูโน
<pre>http.url("http://www.cheawchan.com/httppost2.php?lat=" + latitude + "&lng=" + longitude); http.post();</pre>
โค้ดภาษา PHP (httpost2.php)
<pre><?php \$latitude=trim(\$_GET["lat"]); \$longitude=trim(\$_GET["lng"]); \$url='https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc1lqO1osyhK186iv6XuBbiuPLXSArL_i1opoMUJilByaEn4 g/formResponse'; \$data=http_build_query(array('entry.348949280' => 'Cheawchan', 'entry.1648287081' => \$latitude, 'entry.1067682831' => \$longitude)); \$options = array('http' => array('header' => "Content-type: application/x-www-form-urlencoded", 'method' => 'POST', 'content' => \$data,),); \$context = stream_context_create(\$options); \$result = file_get_contents(\$url, false, \$context); ?></pre>

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 บริษัทผู้ผลิตบอร์ดอาดูโน ประเทศอิตาลี ได้เปิดตัวบอร์ดรุ่นใหม่ โดยบอร์ดรุ่นดังกล่าวได้รวมโมดูลจีเอสเอ็ม เข้าไปอยู่ในบอร์ดเดียวกัน ซึ่งเชื่อว่าการรวมโมดูลจีเอสเอ็มเข้ากับบอร์ดอาดูโนบริษัทคงทดสอบเสถียรภาพเป็นอย่างดี สามารถแก้ปัญหาอาดูโนหยุดทำงานในขณะที่ส่งข้อมูลออกจากโมดูลจีเอสเอ็มได้ จึงเป็นข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทาง ในการทำวิจัยระบบฝังตัวต่อไป

2.2 บอร์ดอาดูโนรุ่นใหม่ ๆ รองรับเครือข่าย TCP/IP ทั้งแบบใช้สายและแบบไร้สาย นักวิจัยระบบฝังตัว สามารถเลือกใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์

2.3 บริษัทไทยอีซีโอเล็ก ได้ผลิตโมดูลจีเอสเอ็มรุ่นใหม่ คือ รุ่น UC20G-60P ดังภาพที่ 7 ซึ่งรุ่นใหม่นี้ได้รวมโมดูลจีพีเอสเข้าไปด้วยจึงเป็นข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการทำวิจัยระบบฝังตัวต่อไป รายละเอียดคุณสมบัติมีดังนี้

Frequency Bands	UMTS: 800/850/900/1900/2100 MHz GSM: 850/900/1800/1900 MHz
HSPA	Release 5/6 (UL category 6, DL category 10)
EDGE	Multi-Slot Class 12
GPRS	Multi-Slot Class 12
WCDMA	Release 99
GSM	Release 99/4
Control via AT commands	3GPP TS27.007, 27.005 and other enhanced AT Commands
GNSS Receiver	Qualcomm gpsOne Gen8
SBAS	WAAS, EGNOS, MSAS



ภาพที่ 7 ตัวอย่างโมดูลจีเอสเอ็มรุ่นใหม่

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ พรหมภักดี. (2559). ระบบติดตามวัตถุที่สามารถบันทึกพิกัด GPS ของวัตถุผ่านทางเครือข่าย GPRS ไปยังเว็บไซต์ Google Docs Spreadsheet. การประชุมวิชาการระดับชาติ “นเรศวรวิจัย” ครั้งที่ 12 : วิจัยและนวัตกรรมกับการพัฒนาประเทศ, 21 กรกฎาคม 2556 หน้า 562-570.
- ชัยพร เขมะภาคะพันธ์. (2555). ระบบติดตามตรวจสอบตำแหน่งและเส้นทางรถยนต์ด้วยสัญญาณดาวเทียม. กรุงเทพมหานคร : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- บุญญรัตน์ บุญญา. (2557). การพัฒนา MSU-GPS สำหรับการเดินทางในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่ออิเล็กทรอนิกส์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศูนย์อำนวยการป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนน. (2561). สรุปสถิติ 7 วันอันตรายสงกรานต์ปีนี้ เสียชีวิต 418 ราย, สืบค้น 23 เมษายน 2561. <https://voicetv.co.th/read/rJv7xr42G>
- สัญญา ผาสุข, ศุภชัย อรุณพันธ์ และจินดา สามัคคี. (2558). การแจ้งตำแหน่งอุบัติเหตุของยานยนต์ด้วยพิกัด GPS ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 7. 27-29 พฤษภาคม 2558 โรงแรม A-one The Royal Cruise เมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี.
- สัญญา ผาสุข, ศุภชัย อรุณพันธ์ และจินดา สามัคคี. (2558). การแจ้งตำแหน่งอุบัติเหตุของยานยนต์ด้วยพิกัด GPS ผ่านเครือข่าย GSM. สงขลา : สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม, สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีวิชัย.
- Eui-Nam Huh et al. (2015). Cloud-based Real-time location tracking and messaging system: A child-care case study. ACM International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication, At Bali, Indonesia. 8-10 January 2015.

- Google Data Centers. (n.d.). Retrieved February 27, 2018, from <https://www.google.com/about/datacenters/inside/locations/index.html>
- Landoni B. (2011). How to send data from arduino to google docs spreadsheet. Retrieved April 25, 2018, from <http://www.open-electronics.org/how-send-data-from-arduino-to-google-docs-spreadsheet>
- Md.Syedul Amin, Jubayer Jalil and M.B.I Reaz. (2012). Accident Detection and Report System using GPS GPRS and GSM Technology. IEEE/OSA/IAPR International Conference on Informations, Electronics & Vision.
- Nabish Kumar et al. (2016). A GCM and GPS Based Approach to Health Service. ICTCS '16 Proceedings of the Second International Conference on Information and Communication Technology for Competitive Strategies. March 04 - 05, 2016. Article No. 117.