

ระบบรายงานสภาพการจราจรบนแผนที่ Google Map

A Traffic Estimation on Google Map

ประกิจ อินทะชัย¹ อมรเทพ จิรฐิติเจริญ²

¹ บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

² ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

140 ถนนเชื่อมสัมพันธ์ แขวงกระทุ่มราย เขตหนองจอก กรุงเทพฯ 10530

E-mail: prakit_007@hotmail.com, amorntep@mut.ac.th

อภิमान กาญจนวาปสธิชัย

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

64 ถนนทหาร ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมือง อุดรธานี 41000

E-mail: apichank@hotmail.com

Manuscript received February 19, 2012

Revised March 20, 2012

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอระบบรายงานสภาพการจราจรโดยการนำข้อมูล GPS ที่เป็นพิกัดและความเร็ว จากเครื่องรับสัญญาณ GPS ที่ติดตั้งไว้ในรถยนต์ มาใช้ในการประมวลผลเพื่อประมาณสภาพการจราจรบนถนน โดยใช้แผนที่ Google Map ในการแสดงผลผ่านเว็บไซต์ ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานสามารถทราบถึงสภาพการจราจรบนถนนได้ด้วยเวลาใกล้เคียงปัจจุบันและการแสดงผลมีความละเอียดในระดับ 100 เมตรจึงสามารถระบุตำแหน่งที่เกิดการจราจรที่คับคั่งได้อย่างตรงจุดนอกจากนั้นแล้วระบบยังสามารถแสดงกราฟเพื่อให้ผู้ใช้ทราบข้อมูลที่ละเอียดมากขึ้น

คำสำคัญ: ระบบรายงานสภาพการจราจร, การประยุกต์ใช้ข้อมูล GPS

ABSTRACT

This article presents a traffic reporting system by using the data of coordination and the velocities

obtained from GPS receiver installed in cars. The GPS data are processed to estimate the traffic conditions on road and users can access the estimated results via Google Map on a website with the resolution at 100 meters. The system provides a real-time traffic conditions to users and with the high resolution the coordinates having high traffic congestion can be accurately pointed. In addition, the system can display more information to users by plotting graphs.

Keywords: Traffic, Google Map, GPS

1. บทนำ

การคาดการณ์ถึงระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางด้วยรถยนต์ไปยังจุดหมายปลายทางจากข้อมูลระยะทางเพียงอย่างเดียวในปัจจุบันทำได้ค่อนข้างยาก โดยเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วนหรือช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจะเกิดความคับคั่งของการจราจรของรถยนต์จำนวนมากบนท้องถนน จึงอาจทำให้เกิดความผิดพลาดของเวลาที่ได้ทำการนัดหมาย ซึ่งสามารถส่งผลต่อผลประโยชน์ทางธุรกิจ

แม้ว่าการแก้ปัญหาอาจใช้การออกเดินทางก่อนถึงเวลานัดหมายเป็นชั่วโมง แต่นั่นก็ทำให้เสียเวลาไปโดยไม่เกิดประโยชน์ ดังนั้นหากสามารถทราบสภาวะการจราจรล่วงหน้าหรือแม้แต่ในขณะเดินทางจะช่วยทำให้การวางแผนเส้นทางการเดินทางทำได้มีประสิทธิภาพ

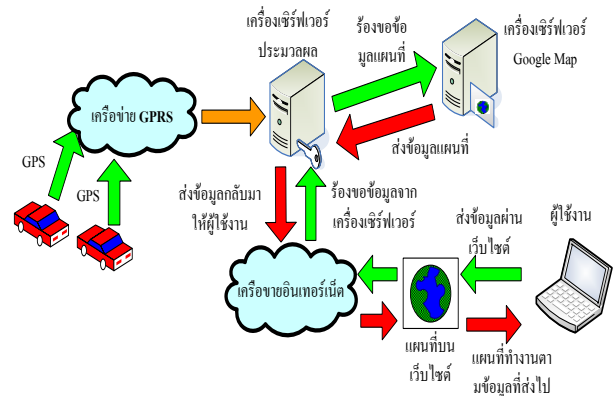
จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ได้มีการคิดค้นวิธีการที่ช่วยแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น โดยใช้การแสดงผลสภาพการจราจรที่เกิดขึ้นบนถนนผ่านแผนที่ ซึ่งข้อมูลสภาพการจราจรที่จะนำไปแสดงบนแผนที่นั้นสามารถทำได้หลายวิธี ตัวอย่างเช่น การให้ผู้ที่ใช้รถแจ้งสภาพการจราจรเข้าไปที่ศูนย์รับแจ้งและการดูภาพการจราจรจากกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งไว้ข้างถนนแล้วให้เจ้าหน้าที่มาทำการอัปเดตแผนที่ [1] - [2] อย่างไรก็ตามวิธีนี้อาจทำให้ข้อมูลที่แสดงไม่เป็นปัจจุบันเนื่องจากต้องรอการรับแจ้งจากผู้ใช้ รอการตรวจทานความถูกต้องของข้อมูล และรอการอัปเดตข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ อีกทั้งวิธีดังกล่าวยังไม่เป็นอัตโนมัติจึงอาจเกิดความผิดพลาดในการประมวลผล นอกจากนั้นแล้วยังมีวิธีการประมาณสภาพการจราจรจากการตรวจวัดจำนวนสัญญาณ (Signaling) ที่ส่งภายในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ [3] แต่วิธีนี้ให้ความถูกต้องของการประมาณการจราจรอยู่ในระดับต่ำเนื่องจากต้องแปลงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสัญญาณไปเป็นความหนาแน่นของการจราจร

ดังนั้นบทความนี้จะนำเสนอการประมาณสภาพการจราจรโดยใช้ข้อมูลจาก GPS และการรายงานผลผ่านแผนที่ Google Map [4] - [5] เนื่องจากข้อมูลที่ได้จาก GPS สามารถนำไปใช้ในการประมาณสภาพการจราจรได้ค่อนข้างแม่นยำ โดยในการทำงานจะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์รับสัญญาณ GPS ไว้ในรถยนต์ และนำข้อมูลที่รับได้ส่งผ่านเครือข่าย GPRS หรือ EDGE ไปเก็บไว้ยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล และแสดงผลผ่านแผนที่ Google Map ในลักษณะของแถบสีตามสภาพการจราจรที่เกิดขึ้นจริงในขณะนั้น แล้วยังสามารถนำข้อมูลความเร็วเฉลี่ย และเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปทำการแสดงผลบนกราฟ ซึ่งกระบวนการทั้งหมดเป็นการทำงานแบบอัตโนมัติจึงทำให้ลดการผิดพลาดจากการใช้เจ้าหน้าที่ป้อนข้อมูลและยังสามารถแจ้งสภาพการจราจรบนท้องถนนด้วยความละเอียดระดับ 100 เมตร

2. รายละเอียดของการพัฒนาระบบ

2.1 ภาพรวมการทำงาน

กระบวนการทำงานนี้จะนำไปสู่การประมาณสภาพการจราจรที่จะต้องใช้ข้อมูลที่รับได้จากเครื่องรับ GPS โดยข้อมูลที่สำคัญได้แก่ ข้อมูลพิกัด และข้อมูลความเร็ว จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นั้นที่กลั่นกรองข้อมูลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เพื่อใช้ในการประมวลผลต่อไป ซึ่งกระบวนการทำงานดังกล่าวจะมีโครงสร้างของระบบตามรูปที่ 1



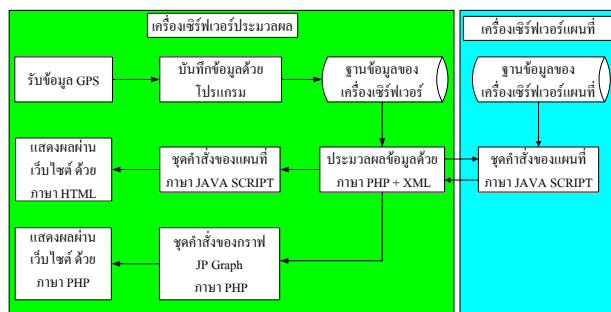
รูปที่ 1 โครงสร้างการทำงานของระบบโดยรวม

เมื่อผู้ใช้งานต้องการทราบสภาพการจราจรจะต้องทำการล็อกอินเข้าสู่เว็บไซต์ที่ติดตั้งไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ประมวลผล จากนั้นผู้ใช้งานจะต้องส่งข้อมูลเส้นทางและช่วงเวลาที่ต้องการทราบสภาพการจราจรไปให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ประมวลผล เมื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์ประมวลผลได้รับข้อมูลของเส้นทางก็จะทำการเชื่อมต่อกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์แผนที่เพื่อทำการร้องขอการใช้งานและขอข้อมูลแผนที่ในเส้นทางที่ผู้ใช้งานกำหนด จากนั้นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ประมวลผลจะทำการประมวลผลข้อมูลลงบนแผนที่จากข้อมูล GPS ที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล แล้วเครื่องเซิร์ฟเวอร์ประมวลผลจะทำการแสดงผลโดยใช้วิธีการลากเส้นแถบสีบนแผนที่ตามเส้นทางที่กำหนดผ่านฟังก์ชันของ Google Map เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบถึงสภาพการจราจรต่อไป

2.1 การออกแบบและพัฒนาระบบ

2.2.1 กระบวนการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

ในส่วนของการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักได้แก่ ส่วนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ประมวลผล ซึ่งจะทำหน้าที่ในการรับข้อมูล GPS จากระบบและบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล และใช้เป็นส่วนในการประมวลผลข้อมูลความเร็วเพื่อแสดงผลผ่านเว็บไซต์ และส่วนเครื่องเซิร์ฟเวอร์แผนที่ Google Map ซึ่งจะทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผลแผนที่ผ่านเว็บไซต์มาให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ประมวลผล โดยจะมีกระบวนการทำงานดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 กระบวนการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

จากรูปที่ 2 พบว่ากระบวนการทำงานที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ประมวลผลจะใช้ชุดคำสั่ง PHP ในการเชื่อมต่อเข้ากับฐานข้อมูล MySQL และใช้ในการประมวลผลข้อมูล GPS และเมื่อต้องการนำข้อมูลที่ประมวลผลแล้วไปแสดงผลบนแผนที่ Google Map จะต้องทำการเชื่อมต่อกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์แผนที่ของ Google Map ซึ่งชุดคำสั่งที่ใช้ในการเชื่อมต่อจะเป็น JAVA SCRIPT จากนั้นเครื่องเซิร์ฟเวอร์แผนที่จะทำการส่งข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผลแผนที่กลับมาให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ประมวลผล ซึ่งข้อมูลที่ส่งกลับมานี้จะอยู่ในรูปแบบของ JAVA SCRIPT เช่นกัน แต่เนื่องจากการทำงานที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ประมวลผลเป็นชุดคำสั่ง PHP เมื่อต้องการแสดงผลบนแผนที่จะต้องมีการใช้ชุดคำสั่ง XML ที่มีความสามารถในการอ่านและเก็บข้อมูลจาก PHP แล้วจึงส่งไปให้ JAVA SCRIPT เพื่อนำข้อมูลไปแสดงผลบนแผนที่ Google Map ส่วนการทำงานของ JP Graph ที่ใช้ในการแสดงผลกราฟ จะทำงานด้วย

ชุดคำสั่ง PHP ซึ่งเป็นชุดคำสั่งเดียวกันกับที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ประมวลผลใช้ในการประมวลผลข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล จึงสามารถนำข้อมูลที่ประมวลผลได้ไปใช้แสดงผลบนกราฟได้โดยไม่ต้องใช้ชุดคำสั่ง XML ช่วยในการอ่านและบันทึกข้อมูล

2.2.2 การกำหนดจุดอ้างอิงตามเส้นทางบนถนน

จากที่ได้กล่าวมาแล้วว่าการแสดงผลบนแผนที่ Google Map นั้นจะใช้การลากเส้นแถบสีผ่านฟังก์ชันของ Google Map ซึ่งต้องมีการกำหนดจุดในการลากเส้นแถบสี ดังนั้นจึงต้องกำหนดจุดอ้างอิงขึ้นมาตามเส้นทางบนถนน โดยในงานวิจัยนี้ได้กำหนดระยะห่างระหว่างจุดทุก ๆ 100 เมตร ดังรูปที่ 3 ทั้งนี้เพื่อให้การแสดงผลสภาพการจราจรได้รายละเอียดที่มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นซึ่งจะมีความแตกต่างจากระบบที่นำเสนอในเอกสารอ้างอิง [1] - [2] ที่แสดงผลสภาพการจราจรของถนนทั้งเส้น และนอกจากนั้นการแสดงผลสภาพการจราจรที่มีความละเอียดในระดับหนึ่งร้อยเมตรนี้ยังอาจจะใช้ในการกำหนดตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุได้อีกด้วย

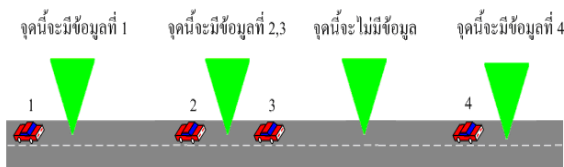


รูปที่ 3 การกำหนดจุดอ้างอิงตามเส้นทางบนถนน

2.2.3 การตรวจสอบข้อมูลพิกัดเพื่อหาความเร็วเฉลี่ยระหว่างจุดอ้างอิง

จากที่ได้กล่าวไปแล้วว่าผู้ใช้จะต้องกำหนดช่วงเวลาและเส้นทางที่ต้องการตรวจสอบสภาพการจราจร ระบบจึงต้องนำเอาช่วงเวลาและเส้นทางที่กำหนดไปตรวจสอบในฐานข้อมูลของรถยนต์แต่ละคันที่ส่งข้อมูลไปเก็บไว้ยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ประมวลผล เพื่อทำการค้นหาและดึงชุดข้อมูลออกมาจากฐานข้อมูล จากนั้นนำชุดข้อมูลไปทำการตรวจสอบว่าข้อมูลพิกัดของรถยนต์ใดอยู่ใกล้กับพิกัดที่จุดอ้างอิงภายในระยะไม่เกิน 50 เมตร แล้วทำการหาความเร็วเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางระหว่างจุดอ้างอิงสองจุดโดยใช้การเฉลี่ยข้อมูลความเร็วของรถยนต์ ณ

พิกัดที่อยู่ภายในระยะ 50 เมตรจากจุดอ้างอิงสองจุดดังกล่าว จากตัวอย่างในรูปที่ 4 ซึ่ง สมมติว่ามีฐานข้อมูลของรถยนต์เพียงคันเดียว¹ ข้อมูลความเร็วที่ 1 อยู่ใกล้ระยะ 50 เมตรจากจุดอ้างอิงที่ 1 ส่วนจุดอ้างอิงที่ 2 มีข้อมูลความเร็วที่ 2 และ 3 ที่อยู่ใกล้ในระยะ 50 เมตร ดังนั้นในการคำนวณระบบจะนำเอาข้อมูลความเร็วที่ 1 ที่ 2 และที่ 3 มาหาค่าความเร็วเฉลี่ยระหว่างจุดอ้างอิงที่ 1 และ 2 จากนั้นระบบจะทำการค้นหาว่าข้อมูลใดอยู่ใกล้จุดอ้างอิงที่ 3 หากไม่พบระบบจะทำการค้นหาสำหรับจุดอ้างอิงที่ 4 ต่อไปซึ่งจากตัวอย่างจะเป็นข้อมูลความเร็วที่ 4 ดังนั้น ระบบจะทำการหาความเร็วเฉลี่ยระหว่างจุดอ้างอิงที่ 2 และ 4 โดยใช้ข้อมูลความเร็วที่ 2 ที่ 3 และที่ 4



รูปที่ 4 การพิจารณาข้อมูลของจุดอ้างอิง

2.2.4 การคำนวณหาความเร็วเฉลี่ยและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างจุดอ้างอิง

ในส่วนของการคำนวณหาความเร็วเฉลี่ยในแต่ละช่วงของจุดอ้างอิง จะต้องคำนึงถึงข้อมูลความเร็วของรถยนต์ทั้งหมดที่อยู่ในช่วงของจุดอ้างอิงดังที่ได้กล่าวไปแล้วในหัวข้อที่ 2.2.3 เพื่อให้ได้ค่าความเร็วเฉลี่ยที่มีค่าความแม่นยำสูงตามจำนวนข้อมูลที่มากขึ้นดังที่ได้อธิบายไว้ในเอกสารอ้างอิง [6] ดังนั้นจะสามารถหาความเร็วเฉลี่ยแต่ละจุดอ้างอิงได้ดังนี้

$$\bar{V} = \frac{\text{ผลรวมข้อมูลความเร็วทั้งหมดในชุดอ้างอิง}}{\text{จำนวนข้อมูลในช่วงจุดอ้างอิง}} \quad (1)$$

เมื่อ $\bar{V}$ คือความเร็วเฉลี่ยในช่วงของจุดอ้างอิง มีหน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง (km/h)

ดังนั้นหากต้องการหาระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางในแต่ละช่วงของจุดอ้างอิง จะสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\bar{T} = \left(\frac{S}{\bar{V}} \right) * 3600 \text{ วินาที} \quad (2)$$

เมื่อ $\bar{T}$ คือเวลาเฉลี่ยที่ใช้เดินทางในช่วงของจุดอ้างอิง มีหน่วยเป็น วินาที (sec) ส่วน S คือระยะห่างระหว่างจุดอ้างอิง มีหน่วยเป็น เมตร (m)

การหาผลรวมระยะเวลาในการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\bar{T}_{\text{total}} = \sum_{i=1}^j \bar{T}_i \quad (3)$$

เมื่อ $\bar{T}_{\text{total}}$ คือผลรวมของเวลาเฉลี่ยที่ใช้เดินทางในช่วงของจุดอ้างอิงจุดหนึ่งไปยังจุดอ้างอิงอีกจุดหนึ่ง มีหน่วยวินาที (sec) ส่วน i คือหมายเลขของจุดอ้างอิง และ j คือหมายเลขจุดอ้างอิงจุดสุดท้าย

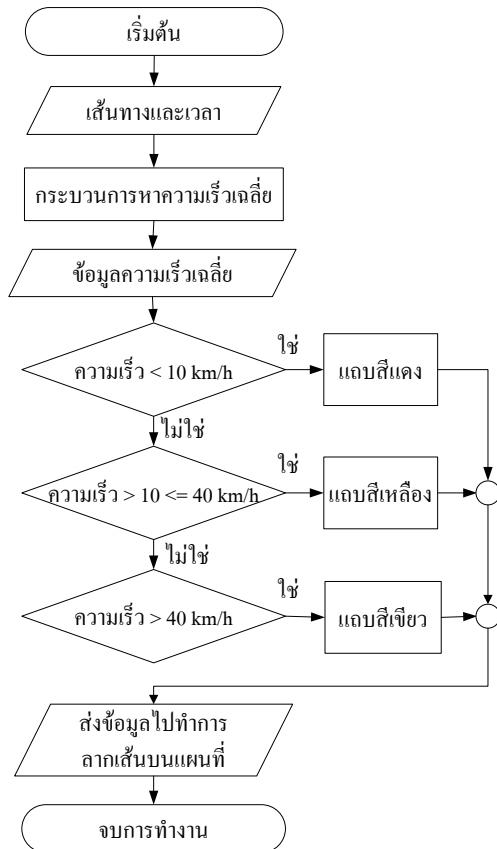
ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณดังที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้จะนำไปใช้ในการแสดงผลบนแผนที่และแสดงผลบนกราฟ เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลสภาพการจราจรบนถนนได้อย่างครอบคลุมและเป็นข้อมูลที่มีความใกล้เคียงกับสภาพการจราจรจริงมากที่สุด

2.2.5 การแสดงผลโดยการลากเส้นแถบสีบนแผนที่

ในส่วนของการแสดงผลโดยใช้วิธีการลากเส้นแถบสีบนแผนที่ ผู้ใช้งานจะต้องทำการป้อนค่าเส้นทางและช่วงเวลาที่ต้องการทราบสภาพการจราจรก่อน ระบบจึงจะทำการคำนวณหาความเร็ว

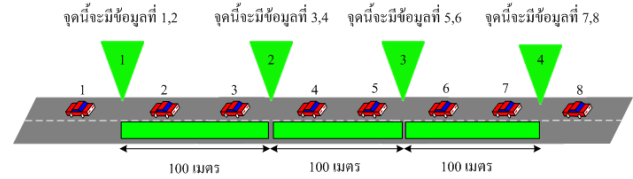
¹ จากตัวอย่างที่ยกมาอธิบายเป็นการใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลของรถยนต์เพียงคันเดียว แต่ในทางปฏิบัติจะสามารถนำเอาข้อมูลความเร็วจากฐานข้อมูลของรถยนต์คันอื่นๆ มาประมวลผลด้วย ซึ่งขึ้นอยู่กับการพัฒนาในส่วนของการเขียนโปรแกรมการทำงาน

เฉลี่ยตามเส้นทางและเวลาที่ได้กำหนดไว้จากนั้นจึงจะนำความเร็วเฉลี่ยที่คำนวณได้ในแต่ละช่วงของจุดอ้างอิงมาทำการแปลงเป็นค่าแถบสี โดยจะกำหนดให้แถบสีแดงคือสถานะเมื่อมีความเร็วเฉลี่ยต่ำกว่า 10 km/h สีเหลืองเมื่อมีความเร็วเฉลี่ย 10 – 40 km/h และสีเขียวเมื่อมีความเร็วเฉลี่ยมากกว่า 40 km/h ขึ้นไป โดยจะมีกระบวนการแปลงค่าความเร็วเป็นค่าแถบสีดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 กระบวนการแปลงค่าความเร็วเป็นค่าแถบสี

จากกระบวนการดังกล่าวเป็นการแปลงค่าความเร็วเป็นค่าแถบสีตามความเร็วที่ได้กำหนด เพื่อใช้ในการลากเส้นบนแผนที่ ต่อไปจะเป็นกระบวนการลากเส้นแถบสีบนแผนที่ โดยจะนำข้อมูลความเร็วเฉลี่ยที่อยู่ในช่วงของจุดอ้างอิงที่ผ่านกระบวนการแปลงค่าแถบสีแล้ว มาทำการลากเส้นแถบสีโดยใช้วิธีการลากเส้นจากข้อมูลแถบสีที่ทำการแปลงได้ในแต่ละช่วงจุดอ้างอิงมาทำการลากเส้นต่อกันไปเรื่อย ๆ ตามเส้นทางที่ได้กำหนดไว้ ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 การลากเส้นแถบสีตามข้อมูลความเร็วเฉลี่ยที่ตรวจพบในแต่ละช่วงของจุดอ้างอิง

2.2.6 การแสดงผลความเร็วเฉลี่ยและเวลาเฉลี่ยบนกราฟ

ในส่วนของการแสดงผลข้อมูลความเร็วเฉลี่ย, เวลาเฉลี่ยที่อยู่ในแต่ละช่วงจุดอ้างอิงและผลรวมของเวลาเฉลี่ยที่ใช้เดินทางในช่วงของจุดอ้างอิงจุดหนึ่งไปยังจุดอ้างอิงอีกจุดหนึ่งบนกราฟที่มีความสามารถในการบอกข้อมูลต่างๆตามที่ได้แสดงผลไปบนแผนที่ จะมีกระบวนการทำงานดังรูปที่ 7 โดยผู้ใช้งานจะต้องป้อนข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผลกราฟที่สำคัญคือ ประเภทของกราฟ ซึ่งจะเป็นส่วนในการควบคุมการแสดงผลกราฟว่าจะให้ทำการคำนวณและแสดงผลกราฟประเภทอะไร เช่น กราฟความเร็วเฉลี่ย, กราฟระยะเวลาเฉลี่ย นอกจากนี้ยังมีข้อมูลที่สำคัญอีกอย่างคือหมายเลขจุดอ้างอิง ซึ่งจะเป็นส่วนในการควบคุมจุดเด่นที่ได้ทำขึ้นในการแสดงผลกราฟ เพื่อให้สามารถดูและวิเคราะห์กราฟได้ง่ายยิ่งขึ้น เมื่อทำการป้อนข้อมูลเรียบร้อยแล้วระบบก็จะทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับจากผู้ใช้งานและที่อยู่ในฐานข้อมูล เพื่อทำการคำนวณค่าต่าง ๆ ตามประเภทของกราฟที่ผู้ใช้งานได้ป้อนเข้ามา จากนั้นก็นำข้อมูลที่ได้ผ่านชุดคำสั่ง JP GRAPH โดยทำการประมวลผลข้อมูลหมายเลขจุดอ้างอิง เพื่อทำเป็นจุดเด่นในการแสดงผลกราฟตามประเภทและหมายเลขจุดอ้างอิงที่ผู้ใช้งานต้องการ

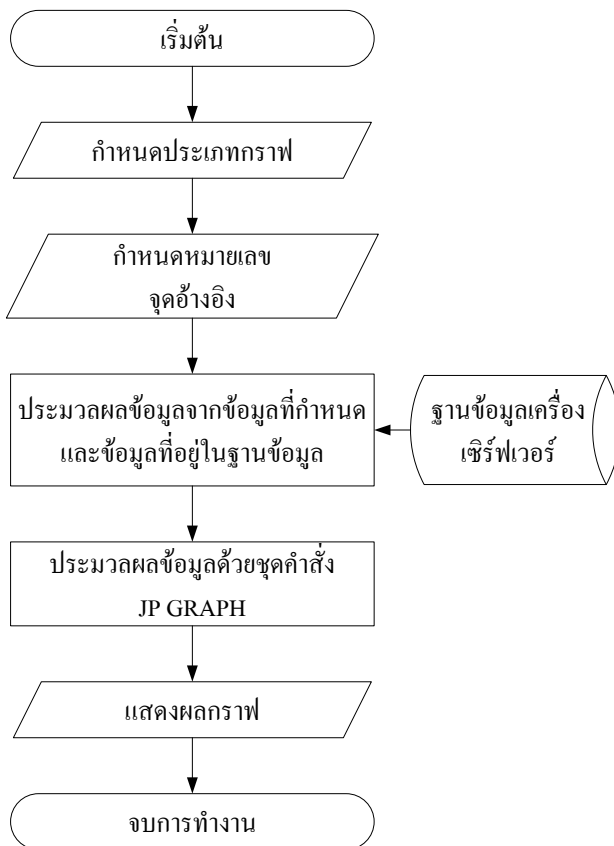
3. การทดสอบระบบ

3.1 อุปกรณ์และสถานที่ในการทดสอบ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบระบบ ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ประมวลผลความเร็วของซีพียู 3.06 GHz หน่วยความจำ 2048 MB เชื่อมต่อกับ ADSL ความเร็ว 8Mbps/1Mbps
- เครื่องรับสัญญาณ GPS ส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย GPRS ติดตั้งไว้ในรถยนต์จำนวน 2 คัน

สำหรับสถานที่ทำการทดสอบอยู่บนถนนเชื่อมสัมพันธ์ ซึ่งเป็นถนนหน้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร



รูปที่ 7 กระบวนการแสดงผลกราฟ

3.2 ผลการทดสอบและการวิจารณ์ผล

3.2.1 ทดสอบการตรวจสอบข้อมูลของแต่ละจุดอ้างอิง

ในการทดสอบการตรวจสอบข้อมูลของแต่ละจุดอ้างอิงจะนำเอาข้อมูลตำแหน่งและความเร็วในการเคลื่อนที่ของรถยนต์ที่ได้

จากอุปกรณ์รับข้อมูล GPS ที่ติดตั้งไว้ในรถยนต์ มาผ่านกระบวนการหาความเร็วเฉลี่ยของแต่ละจุดอ้างอิง โดยในการทดสอบนี้ได้นำรถยนต์ที่ติดตั้งเครื่องรับข้อมูล GPS เคลื่อนที่บนถนนเชื่อมสัมพันธ์ ในวันอาทิตย์ ที่ 12 กรกฎาคม พ.ศ.2554 ช่วงเวลาประมาณ 16.00 น. – 16.30 น. ซึ่งเป็นเวลาที่นักศึกษาส่วนหนึ่งเลิกเรียนทำให้มีการชะลอความเร็วในบางช่วงที่บริเวณหน้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ซึ่งผลการตรวจสอบข้อมูลที่อยู่ในแต่ละช่วงของจุดอ้างอิงแสดงในรูปที่ 8 ซึ่งจะพบว่าจุดอ้างอิงแต่ละจุดสามารถตรวจสอบข้อมูลตำแหน่งและความเร็วของรถยนต์ที่เคลื่อนที่ในช่วงจุดอ้างอิงได้และผลการคำนวณหาความเร็วเฉลี่ยและเวลาที่ใช้ในการเดินทางอยู่ในแต่ละช่วงของจุดอ้างอิงแสดงดังรูปที่ 9 ซึ่งจะพบว่าเมื่อนำความเร็วของรถยนต์ที่ตรวจสอบได้ในแต่ละช่วงจุดอ้างอิงมาทำการหาความเร็วเฉลี่ยในแต่ละช่วงของจุดอ้างอิง จะทำให้ค่าความเร็วเฉลี่ยที่จุดอ้างอิงแต่ละจุดประมวลผลได้มีความแตกต่างกัน เนื่องจากรถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ไม่สม่ำเสมอ จะทำให้เมื่อนำความเร็วเฉลี่ยของแต่ละช่วงจุดอ้างอิงไปคำนวณหาเวลาที่ใช้ในการเดินทางในแต่ละช่วงจุดอ้างอิงแล้วผลที่ได้คือเวลาที่ใช้ในการเดินทางในแต่ละช่วงของจุดอ้างอิงจะมีความแตกต่างกันตามความเร็วเฉลี่ยที่คำนวณได้ และเมื่อนำข้อมูลเวลาเฉลี่ยในทุกช่วงมารวมกันจะสามารถใช้ประมาณระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางผ่านเส้นทางที่กำหนดได้แม่นยำมากกว่าการประมาณเวลาที่ใช้ในการเดินทางโดยที่ไม่มีข้อมูลเวลาประกอบในการตัดสินใจในการเดินทาง

จากการทดสอบนี้จะพบว่าเมื่อจุดอ้างอิงแต่ละจุดตรวจสอบข้อมูลตำแหน่งของรถยนต์จำนวนมากขึ้นได้ จะทำให้ค่าความเร็วเฉลี่ยและค่าเวลาเฉลี่ยที่อยู่ในแต่ละช่วงจุดอ้างอิงมีความถูกต้องเพิ่มมากขึ้น และยังสามารถนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ถึงสภาพการจราจรในแต่ละช่วง 100 เมตรบนถนนได้อย่างชัดเจน รับรู้ได้ว่าทุกๆช่วง 100 เมตรมีสภาพการจราจรเป็นอย่างไรรวมไปถึงควรเลือกใช้เส้นทางไหนในการเดินทางจะทำให้ลดระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดหมายได้

3.2.2 ทดสอบการลากเส้นแถบสีบนแผนที่

ในการทดสอบกระบวนการลากเส้นแถบสีบนแผนที่ จะต้อง

ทำการป้อนข้อมูลเส้นทางและเวลาให้ตรงกับจุดที่กำลังทำการทดสอบผ่านแบบฟอร์มบนเว็บไซต์ดังรูปที่ 10 ซึ่งเส้นทางที่ต้องการทราบในขณะนี้คือถนนเชื่อมสัมพันธ์ ในช่วงเวลา 16.00 น. ถึง 16.30 น. เมื่อระบบได้รับข้อมูลเส้นทางและช่วงเวลาแล้ว ก็จะนำข้อมูลที่รับได้มาผ่านกระบวนการคำนวณหาความเร็วเฉลี่ยเพื่อนำไปแปลงเป็นค่าแถบสี จากนั้นก็ทำการลากเส้นแถบสีตามเส้นทางบนถนนเชื่อมสัมพันธ์ โดยในการทดสอบครั้งนี้จะทำการทดสอบเฉพาะช่วงบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร โดยจะมีจุดอ้างอิงอยู่ทั้งหมด 8 จุด ซึ่งผลที่ได้จะพบว่าแต่ละช่วงมีความเร็วเฉลี่ยไม่เท่ากัน ดังนั้นแถบสีที่จะใช้ในการลากเส้นบนแผนที่ก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามความเร็วเฉลี่ยในแต่ละช่วงของจุดอ้างอิงที่คำนวณได้ ดังรูปที่ 11

ชื่อถนน	หมายเลขจุดอ้างอิง	หมายเลขรถยนต์	ความเร็วที่จุดอ้างอิง
Chueam Samphan	1	001	45 Km/h
Chueam Samphan	1	001	42 Km/h
Chueam Samphan	1	001	40 Km/h
Chueam Samphan	1	002	50 Km/h
Chueam Samphan	1	002	44 Km/h
Chueam Samphan	1	002	40 Km/h
Chueam Samphan	2	001	40 Km/h
Chueam Samphan	2	001	41 Km/h
Chueam Samphan	2	002	40 Km/h
Chueam Samphan	2	002	42 Km/h
Chueam Samphan	3	001	41 Km/h
Chueam Samphan	3	001	35 Km/h
Chueam Samphan	3	002	42 Km/h
Chueam Samphan	3	002	37 Km/h
Chueam Samphan	4	001	35 Km/h
Chueam Samphan	4	001	32 Km/h
Chueam Samphan	4	002	37 Km/h
Chueam Samphan	4	002	35 Km/h
Chueam Samphan	5	001	32 Km/h
Chueam Samphan	5	001	40 Km/h
Chueam Samphan	5	002	35 Km/h
Chueam Samphan	5	002	40 Km/h
Chueam Samphan	6	001	40 Km/h
Chueam Samphan	6	001	45 Km/h
Chueam Samphan	6	002	40 Km/h
Chueam Samphan	6	002	45 Km/h
Chueam Samphan	7	001	45 Km/h
Chueam Samphan	7	001	50 Km/h
Chueam Samphan	7	001	58 Km/h
Chueam Samphan	7	002	45 Km/h
Chueam Samphan	7	002	50 Km/h
Chueam Samphan	7	002	60 Km/h
Chueam Samphan	8	001	50 Km/h
Chueam Samphan	8	001	58 Km/h
Chueam Samphan	8	001	65 Km/h
Chueam Samphan	8	002	50 Km/h
Chueam Samphan	8	002	60 Km/h
Chueam Samphan	8	002	62 Km/h

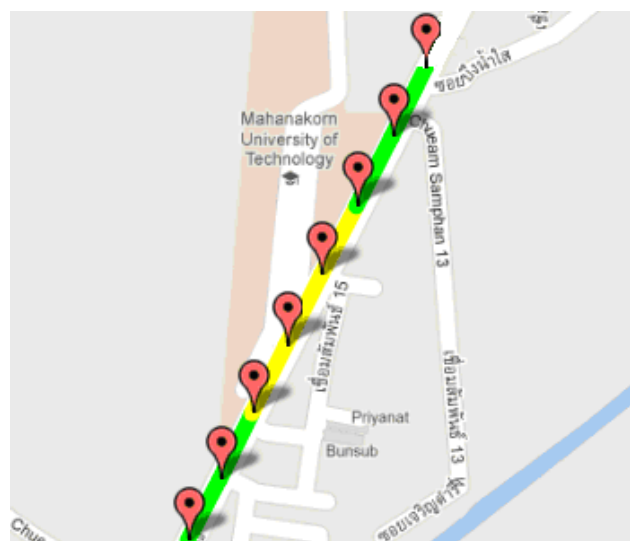
รูปที่ 8 ข้อมูลความเร็วที่ตรวจพบในแต่ละช่วงจุดอ้างอิง

ชื่อถนน	หมายเลขจุดอ้างอิง	จำนวนข้อมูลที่จุดอ้างอิง	ความเร็วที่จุดอ้างอิง	เวลาที่ใช้เดินทางผ่านจุดอ้างอิง
Chueam Samphan	1	6	43.50 Km/h	8.28 วินาที
Chueam Samphan	2	4	40.75 Km/h	8.83 วินาที
Chueam Samphan	3	4	38.75 Km/h	9.29 วินาที
Chueam Samphan	4	4	34.75 Km/h	10.36 วินาที
Chueam Samphan	5	4	36.75 Km/h	9.80 วินาที
Chueam Samphan	6	4	42.50 Km/h	8.47 วินาที
Chueam Samphan	7	6	51.33 Km/h	7.01 วินาที
Chueam Samphan	8	6	57.50 Km/h	6.26 วินาที

รูปที่ 9 ความเร็วและเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางผ่านจุดอ้างอิงแต่ละช่วง

โหมดควบคุมแผนที่ GOOGLE MAP	เลือกถนน	ถนนเชื่อมสัมพันธ์
	เลือกช่วงเวลา	16:00:00 ถึง 16:30:00
	ปุ่มอัปเดตข้อมูล	อัปเดตข้อมูลและแผนที่

รูปที่ 10 แบบฟอร์มในการป้อนข้อมูลบนเว็บไซต์เพื่อควบคุมการทำงานของแผนที่



รูปที่ 11 การแสดงผลโดยการลากแถบสีบนแผนที่

จากรูปที่ 11 จะสังเกตเห็นแถบสีที่เปลี่ยนแปลงตามความเร็วเฉลี่ยในแต่ละช่วงของจุดอ้างอิงที่คำนวณได้ และจะพบว่าในช่วงเวลาที่ทำการทดสอบ บริเวณที่ทำการทดสอบมีสภาพการจราจรไม่แออัดมากนัก จะมีการชะลอตัวบ้างบริเวณช่วงหน้า

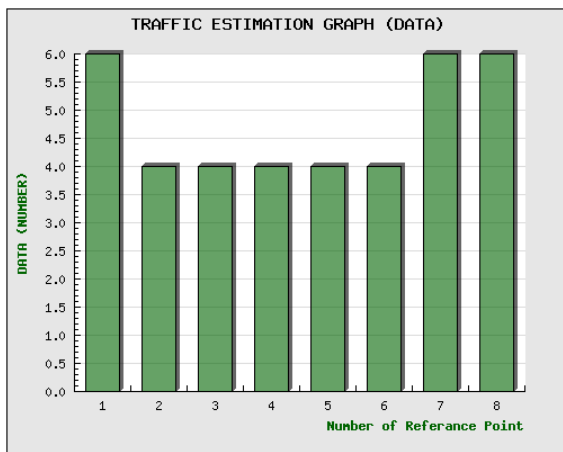
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานครประมาณ 300 เมตรเท่านั้น ดังนั้นการแสดงผลจึงไม่ปรากฏแถบสีแดงบนแผนที่

3.2.3 ทดสอบการแสดงผลด้วยกราฟ

ในส่วนการทดสอบการแสดงผลด้วยกราฟ จะทำการทดสอบด้านความเร็วเฉลี่ยและเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางอยู่ในแต่ละช่วงของจุดอ้างอิง ซึ่งเป็นข้อมูลเดียวกับที่นำไปทำการแสดงผลบนแผนที่ ซึ่งในการแสดงผลกราฟนั้นจะต้องทำการป้อนข้อมูลที่จำเป็นในการแสดงผลกราฟผ่านแบบฟอร์มบนเว็บไซต์ดังรูปที่ 12 ซึ่งจะเป็นการเลือกประเภทของกราฟและตำแหน่งของจุดอ้างอิงที่ต้องการทำจุดเด่นเพื่อให้ง่ายต่อการสังเกตมากขึ้น โดยอันดับแรกจะทำการทดสอบการแสดงผลกราฟจำนวนข้อมูลที่แต่ละจุดอ้างอิงนำไปทำการคำนวณค่าเฉลี่ยในช่วงจุดอ้างอิงแต่ละจุด ดังแสดงในรูปที่ 13

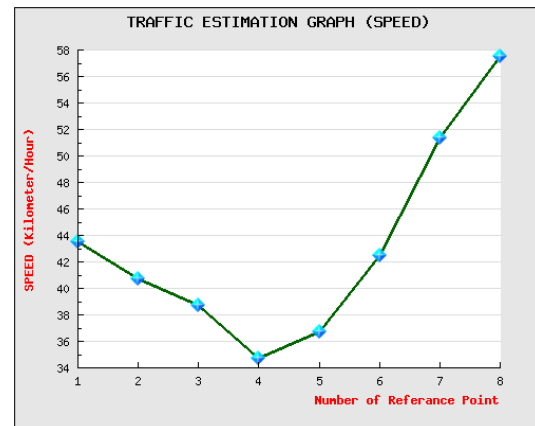
เลือกประเภทของกราฟ	<-- เลือกประเภทกราฟที่ต้องการ -->
เลือกทำจุดเด่นของจุดอ้างอิง	<-- เลือกหมายเลขจุดอ้างอิง -->
ปุ่มอัปเดตข้อมูล	อัปเดตข้อมูลกราฟ

รูปที่ 12 แบบฟอร์มในการป้อนข้อมูลบนเว็บไซต์ เพื่อควบคุมการทำงานของกราฟ

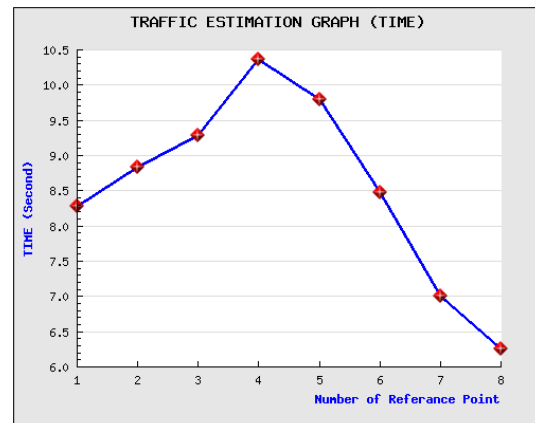


รูปที่ 13 กราฟจำนวนข้อมูลที่อยู่ในแต่ละช่วงจุดอ้างอิง

จากนั้นทำการทดสอบการแสดงผลกราฟความเร็วเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางอยู่ในช่วงจุดอ้างอิงแต่ละจุด ดังแสดงในรูปที่ 14 และทดสอบการแสดงผลกราฟเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางอยู่ในช่วงจุดอ้างอิงแต่ละจุด ดังแสดงในรูปที่ 15

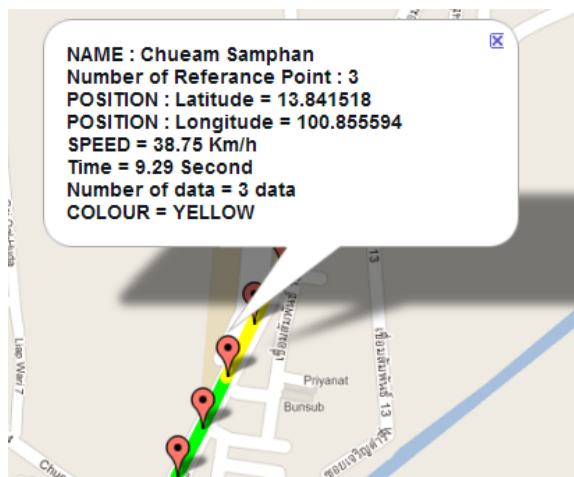


รูปที่ 14 กราฟความเร็วเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางผ่านจุดอ้างอิงแต่ละจุด



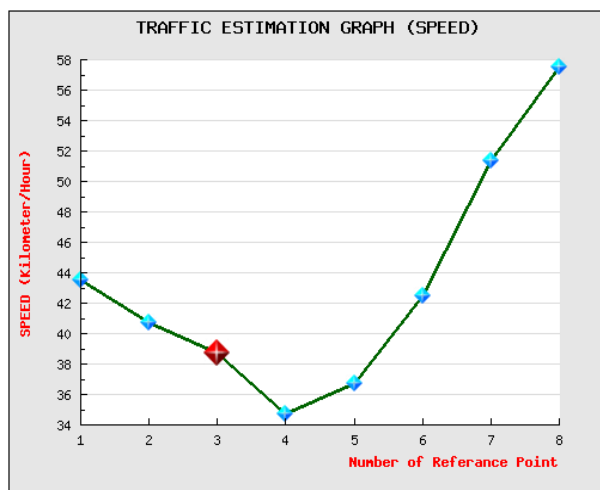
รูปที่ 15 กราฟเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางผ่านจุดอ้างอิงแต่ละจุด

อันดับต่อไปจะเป็นการทดสอบการกำหนดหมายเลขจุดอ้างอิงลงไปบนการแสดงผลบนแผนที่เพื่อให้เป็นจุดเด่นในการแสดงผลบนกราฟ โดยในการทดลองนี้ใช้จุดอ้างอิงหมายเลข 3 บนแผนที่ดังรูปที่ 16 ซึ่งจะใช้จุดสีแดงเป็นตัวกำหนดตำแหน่งของจุดอ้างอิงแต่ละจุดบนแผนที่และใช้เป็นจุดที่บอกค่าต่าง ๆ ที่จุดอ้างอิงแต่ละจุดได้จากการประมวลผลข้อมูล GPS ที่อยู่ในฐานข้อมูลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

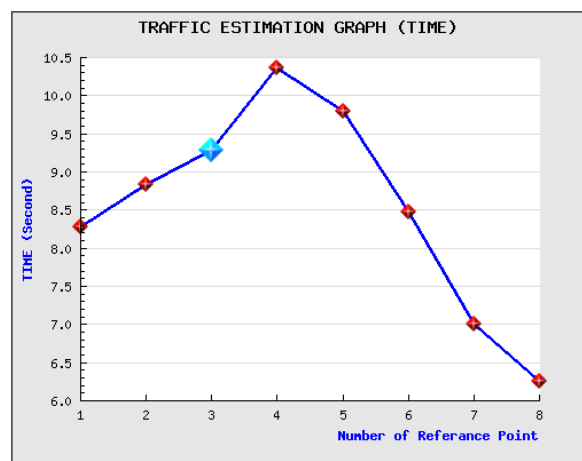


รูปที่ 16 การแสดงผลข้อมูลของจุดอ้างอิงหมายเลข 3 บนแผนที่

จากรูปที่ 16 จะพบว่าข้อมูลความเร็วเฉลี่ยที่ใช้ในการลากเส้นแถบสีคือ 38.75 กิโลเมตรต่อชั่วโมงและใช้ระยะเวลาในการเดินทางจากจุดอ้างอิงหมายเลข 2 มายังจุดอ้างอิงหมายเลข 3 ด้วยเวลา 9.29 วินาที โดยมีข้อมูลที่ตรวจสอบพบและนำมาหาค่าเฉลี่ยอยู่จำนวน 3 ข้อมูล จากนั้นจะทดสอบการแสดงผลกราฟ โดยจะทำการป้อนหมายเลขจุดอ้างอิงเป็นหมายเลข 3 ผ่านแบบฟอร์มที่แสดงในรูปที่ 13 จากนั้นทำการเลือกประเภทของกราฟที่ต้องการให้แสดงผล โดยรูปที่ 17 ที่เป็นกราฟแสดงความเร็วเฉลี่ยและรูปที่ 18 เป็นกราฟเวลาเฉลี่ย

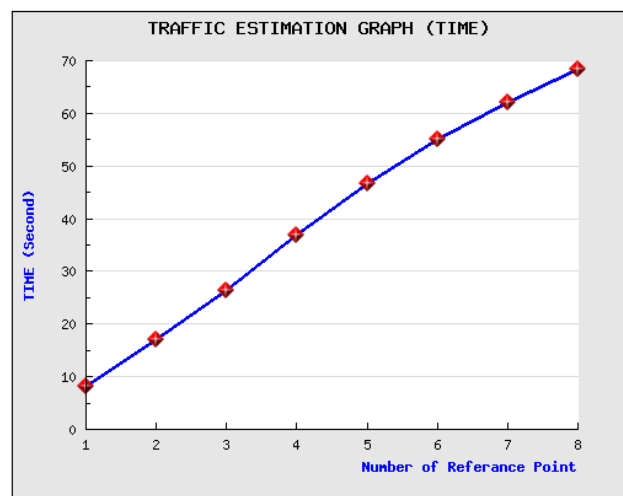


รูปที่ 17 กราฟความเร็วเฉลี่ยที่ได้กำหนดจุดเด่นไว้ที่จุดอ้างอิงหมายเลข 3



รูปที่ 18 กราฟเวลาเฉลี่ยที่ได้กำหนดจุดเด่นไว้ที่จุดอ้างอิงหมายเลข 3

สุดท้ายจะทำการทดสอบการแสดงผลกราฟที่เป็นผลรวมของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางจากจุดอ้างอิงหมายเลข 1 ไปยังจุดอ้างอิงหมายเลข 8 ซึ่งจะแสดงรูปที่ 19



รูปที่ 19 กราฟผลรวมของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางผ่านจุดอ้างอิงแต่ละจุด

ในการทดสอบนี้พบว่าเมื่อรถยนต์เคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วเฉลี่ยที่แตกต่างกันและใช้เวลาในการเดินทางในช่วงจุดอ้างอิงแต่

ละจุดไม่เท่ากัน ดังนั้นเมื่อเคลื่อนที่ไปเรื่อยๆจะทำให้เกิดช่วงเวลาในการเดินทางที่สะสมขึ้นดังรูปที่ 19 ซึ่งจะพบว่าเมื่อรถยนต์เคลื่อนที่จากจุดอ้างอิงหมายเลข 1 ไปยังจุดอ้างอิงหมายเลข 8 จะใช้เวลาไปประมาณ 68 วินาที

จากการทดลองนี้จะทำให้ได้กราฟข้อมูลต่างๆที่สามารถนำไปใช้ในการประมาณสภาพการจราจรได้เช่น ความเร็วและเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางอยู่ในช่วงจุดอ้างอิงแต่ละจุดและเวลาที่จะใช้ในการเดินทางบนถนนตามเส้นทางที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากระบบนี้จะสามารถนำไปใช้ในการคาดการณ์ถึงระยะเวลาที่จะใช้ในการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งได้ได้อย่างชัดเจนและมีความแม่นยำสูงแล้วยังมีประโยชน์มากเมื่ออยู่ในช่วงเวลาที่ความต้องการทราบถึงระยะเวลาที่แน่นอนในการเดินทางบนเส้นทางต่างๆที่ใช้ในการเดินทาง

4. บทสรุป

การประมาณสภาพการจราจรโดยใช้ข้อมูลจาก GPS นำมาผ่านกระบวนการลากเส้นบนแผนที่แล้วสามารถแสดงผลสภาพการจราจรบนเส้นทางได้อย่างชัดเจน และมีความละเอียดในการแสดงผลสูงมาก อีกทั้งข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลจากระบบ GPS ที่มีความแม่นยำสูง จึงทำให้วิธีการประมาณสภาพการจราจรโดยใช้ข้อมูลจากระบบ GPS มาใช้ในการวิเคราะห์ในการแสดงผลบนแผนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำ อีกทั้งระบบนี้ยังทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ ทำให้ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลที่มีการอัปเดตอยู่ตลอดเวลา

อย่างไรก็ตามเนื่องจากระบบที่ได้กล่าวมานี้เป็นระบบที่ได้มีการนำข้อมูลจากระบบ GPS มาใช้ในการวิเคราะห์ ดังนั้นความผิดพลาดในเรื่องของข้อมูลอาจเกิดขึ้นได้เมื่อรถยนต์อยู่ในสถานที่ที่ไม่สามารถรับสัญญาณ GPS ได้ เช่น บริเวณใต้ทางด่วน หรือบริเวณที่มีอาคารสูงหนาแน่น จึงอาจต้องมีการพัฒนาการวัดความเร็วและระยะทางของรถยนต์จากกล่อง ECU ที่ติดตั้งในรถยนต์ เพื่อนำมาทดแทนข้อมูลที่สูญหายไปในช่วงเวลาดังกล่าว

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ที่ให้ทุนการศึกษาในการเรียนระดับบัณฑิตศึกษาสำหรับผู้เขียนบทความคนแรก

เอกสารอ้างอิง

- [1] <http://traffic.longdo.com>
- [2] <http://traffic.thai.net/>
- [3] Danilo Valerio, Tobias Witek, Fabio Ricciato, Rene Pilz, Werner Wiedermann ;“Road traffic estimation from cellular network monitoring: a hands-on investigation”, Austria; University of Salento, Lecce, Italy; Mobilkom Austria AG.
- [4] <http://code.google.com/intl/th-TH/APIs/maps/documentation/javascript/v2/basics.html>
- [5] <http://www.googlemaps.in.th>
- [6] Jungkeun Yoon, Brian Noble, Mingyan Liu. Electrical Engineering and Computer Science. Surface Street Traffic Estimation, 2008.



ประกิจ อินทะชัย สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม จากมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ วิทยาเขตสกลนคร พ.ศ.2553 ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร



อมรเทพ จิรจิตติเจริญ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก จากมหาวิทยาลัยโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น พ.ศ. 2539 ปัจจุบันปฏิบัติงานในตำแหน่งอาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร



อภิณณ กาญจนวาปสดีชัย สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาโทรคมนาคม จากมหาวิทยาลัยนิวเซาท์เวลส์ ประเทศออสเตรเลีย พ.ศ. 2548 เคยปฏิบัติงานในตำแหน่งอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ปัจจุบันปฏิบัติงานในตำแหน่งพนักงานมหาวิทยาลัย (อาจารย์) ในสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี