

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 9

9th ECTI-CARD 2017, Chiang Khan Thailand

ระบบเว็บสำหรับแสดงรูปภาพแผนที่ระบบขนส่งสาธารณะ และค้นหาเส้นทางรถสาธารณะในกรุงเทพมหานคร

A Web-based Application for Bangkok Public Transportation Map Image and Route Planning

เนืองวงศ์ ทวยเจริญ สุรไกร บัวแก้ว และ วัฒนา เทียมกลาง

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

110/1-4 ถนนประชาชื่น แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210 โทรศัพท์ 02-9547300 ต่อ 594 E-mail: nuengwong.tun@dpu.ac.th

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยที่ผ่านมา ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการสำรวจพิกัดป้ายรถและเส้นทางเดินรถประจำทางในกรุงเทพมหานคร โดยได้จัดทำแอนดรอยด์แอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาเส้นทางเพื่อเดินทางจากต้นทางและปลายทางที่ผู้ใช้กำหนดด้วยรถประจำทางได้ในแอนดรอยด์แอปพลิเคชันดังกล่าว มีส่วนที่แสดงแผนที่สำหรับการเดินทางด้วยพาหนะอื่นด้วย อย่างไรก็ตาม การเดินทางในเขตกรุงเทพมหานครประกอบด้วยพาหนะที่หลากหลาย และมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลผู้โดยสารตลอดเวลา จึงจำเป็นต้องมีระบบที่ให้ผู้ดูแลสามารถแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ได้ และระบบเว็บในปัจจุบันก็สามารถตรวจจับพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้ได้อีกด้วย ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบเว็บเพื่อรองรับการทำงานดังกล่าว และสามารถค้นหาเส้นทางที่มีการเดินทางด้วยการขนส่งสาธารณะชนิดอื่นได้อีกด้วย จากการทดสอบระบบพบว่าระบบสามารถจัดการรูปภาพแผนที่ได้ถูกต้อง และสามารถค้นหาเส้นทางการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะที่สั้นที่สุด โดยใช้เวลาในการแสดงผลเฉลี่ยน้อยกว่า 4 วินาที

คำสำคัญ: ขสมก รถเมล์ รถประจำทาง การขนส่งสาธารณะ การค้นหาเส้นทาง

Abstract

In our previous research, we developed an Information System for BMTA Bus Stop and Route Surveys, with an Android App for route planning. This Android Application includes a map display for other public transportations. Nevertheless, there are many public transportation systems in Bangkok, and the routes are changed constantly. This requires the system administrator to update the route information constantly as well. Additionally, the current web technology can detect the user's location. Therefore, we developed a system to serve these changes. Our web application also features with

route planning search, which includes other transportations, rather than BMTA. The experimental results show that the system can manage the map images correctly, and can plan for a shortest public transportation route. Additionally, any system webpage can process under 4 seconds on average.

Keywords: BMTA, bus, public transportation, route planning

1. บทนำ

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองใหญ่ที่ต้องการบริการขนส่งสาธารณะที่สะดวก เพียงพอ กับประชากรที่มีอยู่ประมาณ 15 ล้านคน[1] ระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานคร ประกอบด้วยยานพาหนะกว่า 10 ชนิด โดยประชาชนในเขตกรุงเทพมหานครนิยมเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล บีทีเอส และเอ็มอาร์ที เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง[2] เนื่องจากประชาชนต้องการความสะดวกสบายในการเดินทาง นอกจากนี้ ระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานครยังคงมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องอีกด้วย ทำให้ต้องการปรับเปลี่ยนข้อมูลการให้บริการอย่างสม่ำเสมอ

ในงานวิจัยชิ้นก่อน [3-4] ผู้เขียนได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถสำรวจพิกัดป้ายรถประจำทาง และสร้างเส้นทางรถประจำทางผ่านป้ายอย่างอัตโนมัติ และส่วนเชื่อมต่อ โปรแกรมประยุกต์ (API) ขึ้นเพื่อให้ นักพัฒนาสามารถเขียน โปรแกรมเพื่อร้องขอข้อมูลได้อย่างสะดวก นอกจากนี้ยังได้พัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่ประชาชนทั่วไปสามารถใช้ค้นหาเส้นทางการเดินทางด้วยรถประจำทาง โดยการกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทางบนแผนที่ โปรแกรมจะคำนวณเส้นทางที่สั้นที่สุดหรือเส้นทางที่มีการเปลี่ยนรถน้อยที่สุดให้อย่างอัตโนมัติ

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากข้อมูลของระบบขนส่งมีการเปลี่ยนแปลงสม่ำเสมอและมีการเพิ่มระบบใหม่ ๆ เข้ามา จึงจำเป็นต้องมีระบบการปรับปรุงข้อมูลเพื่อให้การค้นหาเส้นทางสามารถนำข้อมูลที่เป็นปัจจุบันที่สุดมาใช้อย่างรวดเร็วที่สุด และให้ความถูกต้องในการ

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 9

9th ECTI-CARD 2017, Chiang Khan Thailand

เส้นทางของผู้ใช้ นอกจากนี้ยังควรให้ผู้ใช้สามารถค้นหาเส้นทางได้ผ่านระบบเว็บซึ่งเป็นระบบที่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แพลตฟอร์มใดก็ได้ ทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะ โดยไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่ระบบปฏิบัติการใดเท่านั้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ที่ผู้ดูแลระบบสามารถปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูลแผนที่การขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เช่นแผนที่รถไฟฟ้าสายต่างๆ หรือแผนที่อื่นใดในรูปแบบรูปภาพ เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลใหม่ล่าสุดได้เร็วที่สุด และได้พัฒนาระบบเว็บเพื่อค้นหาเส้นทางการเดินทางที่ผู้ใช้สามารถกำหนดจุดเริ่มต้นและปลายทางได้ โดยโปรแกรมถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล MySQL และเรียกใช้ API ที่ได้สร้างขึ้นในงานวิจัยชิ้นก่อน ผ่าน Web Service โดยมีกรรับส่งข้อมูลในรูปแบบ JSON

2. งานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันมีแอปพลิเคชันที่ทำหน้าที่ให้ข้อมูลเส้นทางการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ เว็บแอปพลิเคชันที่ให้ข้อมูลรถประจำทาง ได้แก่ เว็บไซต์ siamtraffic.net และ เว็บไซต์ของ ขสมก. ส่วน Google Maps เป็นบริการของ Google ที่ครอบคลุมการเดินทางด้วยหลายพาหนะแต่ไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

ส่วนแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ให้บริการข้อมูลรถประจำทาง [5] ได้แก่ “รถเมล์”, “สายรถเมล์”, “จอดป้ายหน้า”, และ “รถโดยสาร”, “แผนที่รถเมล์”, Bangkok Buses, และ RoadMay อย่างไรก็ตาม โปรแกรมประยุกต์เหล่านี้ใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลของ ขสมก. ซึ่งไม่ได้มีการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันเป็นเวลานาน และไม่มีการนำเส้นทางจากพาหนะชนิดอื่นเข้ามาร่วมด้วย ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาระบบที่สามารถให้บริการข้อมูลการเดินทางถูกปรับปรุงให้ถูกต้องอย่างสม่ำเสมอ และระบบที่สามารถค้นหาเส้นทางโดยรวมเอาระบบขนส่งสาธารณะที่หลากหลายเข้ามาคำนวณด้วย

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

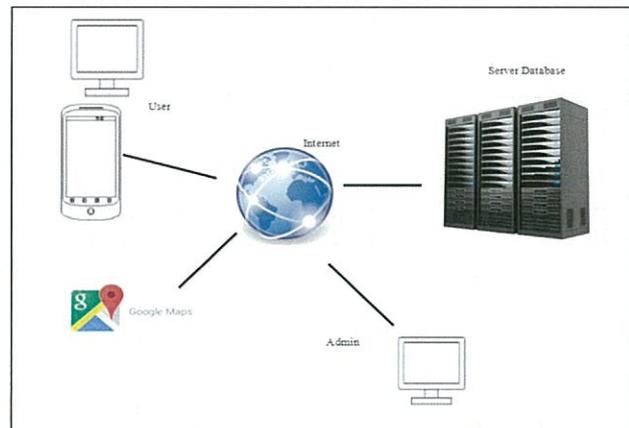
ในงานวิจัย [3] ผู้วิจัยได้พัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่สามารถสำรวจพิกัดป้ายรถประจำทาง โดยใช้ข้อมูล GPS จากโทรศัพท์ โดยผู้ใช้สามารถเก็บข้อมูลพิกัดแล้วอัพโหลดพิกัดในภายหลังเมื่อมีสัญญาณอินเทอร์เน็ต และสามารถตรวจสอบพิกัดที่เก็บได้ก่อนทำการอัพโหลดได้ จากนั้นผู้ดูแลระบบนำข้อมูลพิกัดไปสร้างเส้นทางรถประจำทางที่ผ่านพิกัดป้ายต่าง ๆ อย่างอัตโนมัติบนแผนที่ของผู้ใช้งานที่เรียกว่าส่วน My Map ของบริการ Google Map

ส่วน งานวิจัย [4] ผู้วิจัยได้พัฒนาส่วนเชื่อมต่อ โปรแกรมประยุกต์ (API) ที่อนุญาตให้นักพัฒนาแอปพลิเคชันใด ๆ สามารถเรียกขอข้อมูลเส้นทางรถประจำทางในรูปแบบของ JSON ได้ และรวมถึงได้พัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับผู้เดินทางด้วยรถประจำทางสามารถค้นหาวิธีการเดินทางด้วยรถประจำทางโดยการกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทางบนแผนที่ โดยสามารถเลือกให้โปรแกรมจะคำนวณเส้นทางที่สั้นที่สุดหรือเส้นทางที่มีการเปลี่ยนรถน้อยที่สุดให้ได้อย่างอัตโนมัติ

อย่างไรก็ตาม เมื่อข้อมูลระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานครมีการเปลี่ยนแปลงและเพิ่มเติมระบบขนส่งสาธารณะใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงข้อมูลอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ผู้ใช้โดยสารสามารถได้รับข้อมูลที่เป็นปัจจุบันให้เร็วที่สุด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ที่ผู้ดูแลระบบสามารถปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูลการขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในรูปแบบรูปภาพแผนที่ได้อย่างสะดวก และสามารถค้นหาการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะหลายระบบได้ในทีเดียว โดยจำกัดอยู่เพียงระบบปฏิบัติการใดหรือแพลตฟอร์มใดเพียงอย่างเดียว

3. การออกแบบและพัฒนา

เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นทำงานบนสถาปัตยกรรมแบบ 3-tier ด้วยภาษา PHP และใช้ฐานข้อมูล MySQL โดยระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนการจัดการรูปภาพแผนที่ และ ส่วนค้นหาเส้นทางการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ โดยมีภาพรวมของระบบดังแสดงในรูปที่ 1 โดยฝั่งผู้ใช้สามารถใช้ระบบผ่านเว็บบนโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ได้ และมีการเรียกใช้ Google Map API ส่วนฝั่งผู้ดูแลระบบ (Admin) จะใช้ระบบผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น



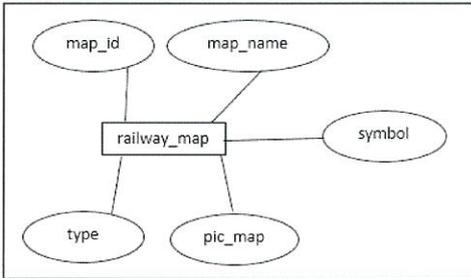
รูปที่ 1 ภาพรวมของระบบ

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 9

9th ECTI-CARD 2017, Chiang Khan Thailand

ส่วนระบบการจัดการรูปภาพแผนที่ สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถอัปเดตแผนที่ต่าง ๆ ในรูปแบบรูปภาพเพื่อให้ผู้เดินทางที่ใช้งานระบบเว็บและแอนดรอยด์แอปพลิเคชันทราบข้อมูลได้ทันที โดยไม่ต้องรอการสำรวจที่กีดและการเพิ่มเส้นทางลงในระบบอย่างละเอียด ดังนั้นระบบในส่วนนี้จะเน้นความง่ายในการกรอกข้อมูลเป็นหลัก เพื่อให้แก้ไขข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ในส่วนนี้ใช้ฐานข้อมูล MySQL ดังแสดงในแผนภาพอีอาร์ในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนภาพอีอาร์ส่วนจัดการรูปภาพแผนที่

ส่วนโปรแกรมค้นหาเส้นทางการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ เรียกใช้ข้อมูลเส้นทางที่ได้จากส่วนเชื่อมต่อโปรแกรมประยุกต์ (API) จากงานวิจัย [4] ซึ่งได้ผลลัพธ์ในรูปแบบ JSON จากนั้นนำมาแสดงบนแผนที่จาก Google Map API เพื่อแสดงผลพิกัดสถานีรถและเส้นทาง การเชื่อมต่อระหว่างสถานีรถชนิดต่าง ๆ และยังมีการใช้ jQuery และ Bootstrap ช่วยในการแสดงผลแบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

4. ผลการทดสอบระบบ

4.1 การทำงานของโปรแกรมระบบจัดการรูปภาพแผนที่

เราได้ทดสอบโปรแกรมระบบจัดการรูปภาพแผนที่ โดยการเพิ่มรูปภาพแผนที่ แก้ไขข้อมูลรูปภาพแผนที่ และ ลบรูปภาพแผนที่ รูปที่ 3 แสดงรายการรูปภาพแผนที่ที่มีกรอกรหัสไว้ในระบบเรียบร้อยแล้ว โดยโปรแกรมจะแสดงเป็นเมนูด้านบน เป็นแผนที่สำหรับรถไฟฟ้า เรือ และแผนที่อื่น ๆ (เช่น รถคู่) ด้านซ้ายมือจะแสดงเมนูย่อยของรูปภาพแผนที่แต่ละประเภท และเมื่อผู้ใช้คลิกที่ชื่อแผนที่ในเมนู ระบบจะแสดงรูปภาพแผนที่ทางด้านขวามือ



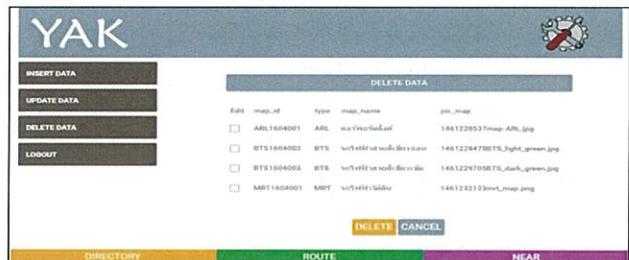
รูปที่ 3 เมนูรูปภาพแผนที่ และ รูปภาพแผนที่

หากผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มรูปแผนที่รูปใหม่ สามารถ login เข้าสู่ระบบ แล้วเลือก INSERT DATA ในเมนูด้านซ้ายมือ จากนั้นกรอกชื่อแผนที่ ชนิดของพาหนะ และเลือกรูปภาพที่ต้องการอัปเดต โดยสามารถเป็นรูปนามสกุล .jpg, .png, .gif ที่สามารถแสดงผลบนเว็บเพจได้ ดังแสดงในรูปที่ 4 เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูล และนำมาแสดงแก่ผู้ใช้ทั่วไปในหน้าหลักได้



รูปที่ 4 ส่วนติดต่อผู้ใช้ในหน้ากรอกข้อมูลรูปภาพแผนที่

หากผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขข้อมูลรูปภาพแผนที่ สามารถทำได้โดยเลือกเมนู UPDATE DATA ก็จะปรากฏรายการของรูปแผนที่ให้แก้ไขได้ และเมื่อกดปุ่มแก้ไข ระบบจะแสดงข้อมูลบนฟอร์มที่เหมือนกับรูปที่ 4 ส่วนการลบข้อมูล สามารถทำได้โดยการเลือกเมนู DELETE DATA ทางด้านซ้าย ระบบจะแสดงรายการของรูปแผนที่ให้ผู้ใช้กดเลือกลบได้ ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ส่วนติดต่อผู้ใช้ในหน้ารายการลบรูปภาพแผนที่

4.2 การทำงานของโปรแกรมระบบค้นหาเส้นทาง

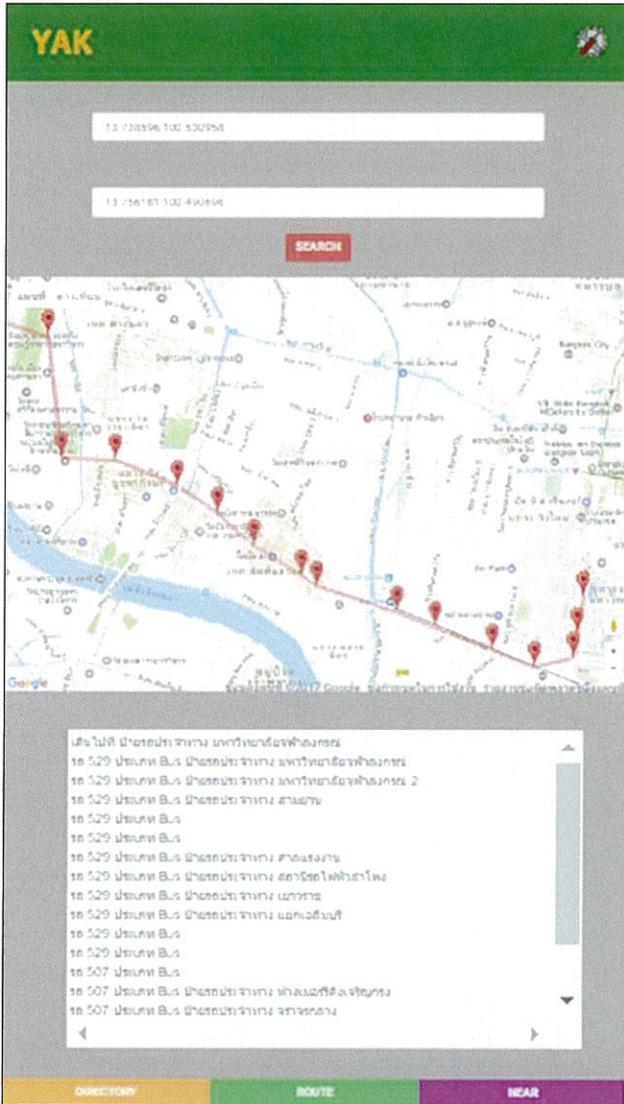
เราได้ทำการทดสอบโปรแกรมระบบค้นหาเส้นทาง ส่วนติดต่อผู้ใช้ในระบบค้นหาเส้นทางแสดงได้ดังรูปที่ 6 ผู้ใช้สามารถกรอกชื่อสถานที่ต้นทางและปลายทางในกล่องข้อความด้านบน ระบบจะแปลงชื่อสถานที่ที่เป็นพิกัดละติจูดและลองจิจูดให้อัตโนมัติ ซึ่งข้อมูลพิกัดสถานที่นี้สามารถดึงข้อมูลมาจาก API ของเว็บ YAK START [6] หรือ Google Place API ก็ได้ ซึ่งในระบบนี้ เราเลือกดึงข้อมูลจากเว็บ YAK START จากนั้น เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Search ระบบจะดึงข้อมูลเส้นทางที่สั้นที่สุดจากต้นทางและปลายทางที่ผู้ใช้กำหนดผ่าน API [4] มาในรูปแบบ JSON จากนั้นระบบจะส่งเคราะห์ข้อมูล JSON ที่ได้มาจัดรูปแบบเป็น

บทควาามวิจัย

การประชุมวิชาการ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 9

9th ECTI-CARD 2017, Chiang Khan Thailand

พิกัดบนแผนที่ และขั้นตอนการเดินทาง โดยระบบจะนำข้อมูลพิกัดมาปักหมุดสถานีหรือป้ายรถลงบน Google Map และแสดงเส้นทางที่ต้องเดินทางผ่าน พร้อมทั้งแสดงขั้นตอนการเดินทางอย่างละเอียดใน Text Area ด้านล่าง เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่าจะต้องเดินทางด้วยรถประเภทใด สายไหน ต่อรถที่ใด อย่างไร



รูปที่ 6 ส่วนติดต่อผู้ใช้ในการค้นหาเส้นทาง

จากการทดสอบประสิทธิภาพทางเวลาของระบบเว็บที่สร้างขึ้น เวลาเฉลี่ยที่ใช้งานในทุกหน้าเว็บ ใช้เวลาไม่เกิน 4 วินาที ซึ่งเป็นเวลาที่ผู้ใช้งานเว็บยอมรับได้ [7]

5. สรุป

บทความนี้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ที่ใช้ในการจัดการรูปภาพแผนที่ระบบขนส่งสาธารณะใน

กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และระบบค้นหาเส้นทางการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะที่สั้นที่สุด โดยระบบถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP ติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL ที่ได้พัฒนาขึ้นในงานวิจัยก่อนหน้านี้ ผ่าน API ที่ให้บริการข้อมูลในรูปแบบ JSON จากผลการทดสอบระบบพบว่าโปรแกรมสามารถทำงานตามหน้าที่ได้ถูกต้อง ทั้งการจัดการรูปภาพแผนที่ และการค้นหาเส้นทางการเดินทางที่สั้นที่สุด โดยทุกหน้าเว็บสามารถทำงานได้โดยเฉลี่ยภายใน 4 วินาที ซึ่งเป็นเวลาตอบกลับที่ผู้ใช้งานเว็บสามารถยอมรับได้

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท YAK/Smart VC เป็นอย่างสูงที่เอื้อเพื่อข้อมูลป้ายรถและข้อมูลการเดินทางประจำทางในสังกัดของ ขสมก. และข้อมูลพิกัดและชื่อสถานที่ผ่านเว็บไซต์ YAK Start

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานจรรยาและขนส่ง กรุงเทพมหานคร. (2557). สถิติจราจร ปี 2 5 5 6 . Retrieved (5 มิถุนายน 2 5 5 8) , from: <http://office.bangkok.go.th/dotat/StatBook/b2556.pdf>
- [2] ไทยรัฐออนไลน์. (2 มกราคม 2558). สิ้นสุดการรอคอย “รถไฟฟ้า” มหาชะที่เจล็กทุกสถานี 10 เส้นทางผ่านบ้านใคร. Retrieved (23 สิงหาคม 2559), from: <http://www.thairath.co.th/content/472283>
- [3] เนื่องวงศ์ ทวยเจริญ, อติสร ศักดิ์เจริญ และ วุฒิพร ชระเอม. (2559). ระบบสารสนเทศสำหรับการสำรวจป้ายรถ และเส้นทางเดินรถประจำทางในกรุงเทพมหานครด้วย GPS. Journal of RESGAT, 16(1), หน้า 11-18.
- [4] N Tuaycharoen, A. Sakcharoen, W. Cha-em. (2016) Bangkok Bus Route Planning API. Procedia Computer Science, 8 6 (2 0 1 6) , P.441-444.
- [5] Google Play. Retrieved: June 5, 2015, from: <http://play.google.com/>.
- [6] Yak Start. (2559). Yak Start . Retrieved (27 สิงหาคม 2559), from: <http://www.yakstart.com>
- [7] Kissmetrics (2011) How loading time affects your bottom line. Retrieved (2 7 สิงหาคม 2 5 5 9) , from: <https://blog.kissmetrics.com/loading-time/>