

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาาระบบสารสนเทศ สำหรับผู้เดินทางเป็นหนึ่งในวิธีการที่นำระบบขนส่งและการจราจรอัจฉริยะมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มศักยภาพการเดินทาง ซึ่งข้อมูลพื้นฐานที่มีความสำคัญสำหรับกระบวนการตัดสินใจเลือกเส้นทางในการเดินทางสำหรับผู้เดินทางก็คือข้อมูลเวลาการเดินทาง โดยสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการการจราจรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้ แต่ทว่าระบบสารสนเทศข้อมูลสำหรับผู้เดินทางที่มีประสิทธิภาพนั้น ลักษณะของข้อมูลเวลาการเดินทางที่ใช้ ควรจะเป็นข้อมูลแบบทันกาล เพื่อที่จะได้สามารถตอบสนองความต้องการทางด้านข้อมูลได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด แต่ทว่าปัจจุบันประเทศไทยยังขาดข้อมูลส่วนนี้ เนื่องจากยังไม่มีกระบวนการรวบรวมข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษา ทั้งทางด้านการพัฒนาระบบและเทคนิคในการเก็บข้อมูล เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพของถนนแต่ละประเภท รวมทั้งพัฒนาวิธีการในการคำนวณและพิจารณาตัวแปรข้อมูลการจราจรต่างๆ ให้ออกมามีความสอดคล้องกับสภาพความจริง

อุปกรณ์ ที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลการจราจรที่เกิดขึ้นในอดีตจนถึงปัจจุบันที่ผ่านมา มีหลากหลายประเภททั้งในส่วนของอุปกรณ์ตรวจจับประเภทต่างๆ อาทิ เช่น อุปกรณ์ขดลวดเหนี่ยวนำ เครื่องตรวจจับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า อัลตราโซนิก หรืออุปกรณ์ที่ติดตั้งในยานพาหนะโดยตรง เช่น จีพีเอส หรือ Global Positioning System (GPS) อุปกรณ์แต่ละประเภทก็มีข้อดีข้อด้อยและความเหมาะสมในการนำไปใช้งานที่แตกต่างกันไปตามคุณสมบัติและข้อจำกัดของแต่ละอุปกรณ์ และเนื่องจากในปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีมีเพิ่มมากขึ้น จึงมีการพัฒนาระบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลการจราจรที่น่าสนใจอีกรูปแบบหนึ่งขึ้นมา โดยเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาระบบการทางด้านภาพเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งก็คือการประมวลผลภาพวีดิทัศน์ ที่สามารถรวบรวมทั้งในส่วนของข้อมูลการจราจรอีกทั้งสามารถใช้เพื่อติดตามคุณภาพการจราจรที่เกิดขึ้นในแต่ละขณะจากภาพได้อีกด้วย จึงคาดว่าวิธีการดังกล่าวน่าจะมีศักยภาพสูงในการประยุกต์ใช้งานในอนาคต

การหาค่าเวลาการเดินทาง ในปัจจุบันได้มีผู้นำเสนอวิธีการขึ้นมาหลากหลาย แต่แตกต่างกันไปตามวิธีการในการเก็บข้อมูล และลักษณะประเภทของข้อมูลที่รวบรวมได้จาก อุปกรณ์แต่ละชนิด เช่น ค่าความเร็ว ปริมาณการจราจร เวลาในการเดินทาง เป็นต้น และรวมไปถึง วิธีคิดและทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ใช้ โดยวิธีหาค่าเวลาเดินทางโดยทั่วไปนั้นสามารถจำแนก ออกได้ เป็น 2 ประเภท คือ การหาค่าเวลาการเดินทางโดยทางตรง เช่น การหาค่าเวลาการเดินทางที่เกิดขึ้นจาก Probe แต่ทว่าวิธีการดังกล่าวนี้ถึงแม้จะมีข้อมูลที่มีความแม่นยำสูง แต่จะมีปริมาณข้อมูลที่น้อย ในการที่จะนำมาใช้ในการทำงาน ดังนั้นส่วนใหญ่นิยมใช้การหาค่าเวลาในแบบที่สอง ซึ่งเป็นวิธีการหาค่าเวลาการเดินทางโดยทางอ้อมที่คำนวณเวลาในการเดินทางจากข้อมูลการจราจรอื่นๆ ที่รวบรวมได้แทน เนื่องจากสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ในปริมาณที่มากกว่าจึงเหมาะสมและเพียงพอต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาต่างๆและนำไปใช้งานมากกว่านั่นเอง โดยในความเป็นจริงพบว่า วิธีการที่นิยมนำมาใช้จริง มักจะเป็นการคำนวณตามหลักการเบื้องต้น โดยคำนวณจากข้อมูลการจราจรโดยตรง เช่น การคำนวณหาค่าเวลาเดินทางจากข้อมูลความเร็วที่เก็บได้จากสถานีสำรวจ ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถหาค่าเวลาการเดินทางได้อย่างทันกาลเนื่องจากใช้เวลาในขั้นตอนการคำนวณและประมวลผลไม่สลับซับซ้อนเท่าใดนัก แต่ทว่าวิธีการดังกล่าวยังมีข้อจำกัดที่ทำให้ไม่สมบูรณ์สอดคล้องตามหลักการทางด้านทฤษฎีเท่าใดนัก อันเนื่องมาจากข้อจำกัดทางด้านต่างๆ เช่น ความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูล ค่าใช้จ่าย ข้อจำกัดของอุปกรณ์ที่เลือกใช้ จึงเป็นสาเหตุทำให้ระดับความแม่นยำที่เกิดขึ้น มีความแม่นยำอยู่แค่ในระดับหนึ่ง ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลที่น่าจะทดลองนำวิธีการดังกล่าวที่มีการใช้อยู่ในต่างประเทศมาทดสอบและประยุกต์ใช้กับสภาพการจราจรในประเทศไทยที่แตกต่างจากการจราจรในต่างประเทศ โดยปรับปรุงและประยุกต์ไปตามลักษณะของข้อมูลการจราจรที่เกิดขึ้นเพื่อที่จะเป็นการเพิ่มระดับของความแม่นยำในการหาค่าให้เหมาะสมและอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ในการนำมาใช้งานในประเทศไทยต่อไป

การศึกษา ที่ได้กล่าวมาทั้งหมดในข้างต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลแบบทันกาลและเรียนรู้ถึงหลักการและข้อจำกัดในการทำงานจริง การศึกษาครั้งนี้จึงจะแสดงขั้นตอนในการทำงานที่รวบรวมข้อมูลโดยเลือกใช้อุปกรณ์ประมวลผลภาพวิดิทัศน์ และวิธีการในการประมาณเวลาการเดินทาง โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากเทคโนโลยีการประมวลผลที่สนับสนุนทางด้านอุปกรณ์ที่กำลังพัฒนาจากทางศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ โดยเน้นหนักไปถึงวิธีการในการคำนวณหาค่าเวลาการเดินทางโดยทางอ้อมจากค่าความเร็วที่เป็นที่นิยมนำมาใช้ในการหาค่าเวลาการเดินทางในภาคสนามในปัจจุบัน โดยที่มาของค่าความเร็วที่นำมาใช้นั้นมีวิธีการคำนวณที่

หลากหลาย จึงน่าจะมีความเหมาะสมในการเลือกนำมาใช้งานที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นจึงเป็นอีกจุดหนึ่งที่น่าสนใจในการลองเปิดถึงข้อมูลความแตกต่างดังกล่าว ที่จะส่งผลถึงการหาค่าเวลาการเดินทางโดยนำมาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความถูกต้องในแต่ละวิธีกับข้อมูลเวลาการเดินทางที่เกิดขึ้นจริงที่ถอดได้จากการบันทึกเวลาด้วยคนจากภาพวิดีโอ ในช่วงเวลาและบริเวณตำแหน่งที่กำหนด โดยการศึกษานี้จะเสนอวิธีการประมาณเวลาการเดินทาง รวมไปถึงวิธีการปรับปรุงวิธีการเพื่อให้เกิดความแม่นยำที่มากขึ้น ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่สลับซับซ้อนและรองรับถึงความเหมาะสมที่จะเลือกนำไปใช้ตามสภาพโดยรวมของการเก็บข้อมูลในภาคสนามที่เกิดขึ้นจริงแบบทันทีทันใด และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ง่ายใช้งานได้จริง อีกทั้งทำการวิเคราะห์ถึงลักษณะของข้อมูล ขอบเขตและข้อจำกัดที่พบเพื่อที่จะเป็นข้อมูลในการนำไปพัฒนาวิธีการในการเก็บข้อมูลเพื่อหาค่าเวลาการเดินทางบนทางพิเศษให้มีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ทบทวนแนวคิดทฤษฎี และการศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับการหาค่าเวลาการเดินทางที่มีการนำมาใช้จริงของการจราจรบนทางพิเศษ
2. ศึกษากระบวนการลักษณะและขอบเขตในการเก็บข้อมูลบนทางพิเศษด้วยการถอดข้อมูลจากภาพถ่ายวีดิทัศน์
3. ศึกษาและพัฒนาวิธีการในการเก็บข้อมูลการจราจร ที่มีความถูกต้องแม่นยำเหมาะสมกับสภาพการจราจรในประเทศไทย
4. หาค่าเวลาการเดินทางสำหรับเป็นข้อมูลให้แก่ผู้เดินทาง รวมทั้งนำไปใช้ในการบริหารจัดการการจราจรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษารั้งนี้ เลือกใช้พื้นที่บริเวณทางพิเศษชั้นที่ 1 ช่วงด่าน ดาวคะนอง – ท่าเรือ เป็นพื้นที่ในการติดตั้งอุปกรณ์ประมวลผลภาพเก็บรวบรวมข้อมูลการจราจร โดยเลือกใช้ข้อมูลการจราจรจากสถานีเก็บข้อมูลที่มีความพร้อมในการเก็บข้อมูลบนพื้นที่ดังกล่าว

ในส่วนของการศึกษาหาค่าเวลาการเดินทางที่เกิดขึ้นบนทางพิเศษ ใช้ข้อมูลจากเทคโนโลยีประมวลผลภาพที่กำลังพัฒนาโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

แห่งชาติในการถอดภาพหาค่าการจราจรในแต่ละตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวอยู่ในช่วงการพัฒนา จึงเกิดความคลาดเคลื่อนและการขาดหายของข้อมูลในบางช่วงเวลาบ่อยครั้ง ดังนั้นต้องตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลก่อนนำมาใช้ โดยพบว่าข้อมูลที่มีความสมบูรณ์เพียงพอต่อการศึกษาเป็นข้อมูลเฉลี่ยในช่วงเวลา 5 นาทีโดยพบปริมาณข้อมูลที่ขาดหายต่อกันทั้งเป็นช่วงความถี่ข้อมูลเหมาะสมที่นิยมเลือกใช้ในต่างประเทศ โดยข้อมูลค่อนข้างสมบูรณ์และต่อเนื่องกันในช่วงเวลา 5:00 – 22:00 น. ของวันพุธที่ 9 มิถุนายน 2553 ซึ่งมีความยาวของเส้นทางจำนวนและระยะห่างระหว่างสถานีเหมาะสมเพียงพอในการนำมาใช้ ตามขั้นตอนของกระบวนการศึกษาที่กำหนดไว้

จากข้อจำกัดของข้อมูลการจราจรที่สามารถรวบรวมได้เฉพาะข้อมูลช่วงระยะห่างเวลาระหว่างยานพาหนะและความเร็วจากกลุ่มตัวอย่างยานพาหนะ ดังนั้นเมื่อจัดการข้อมูลจะสามารถหาค่าได้ในส่วนของ ความเร็วเฉลี่ย จำนวนยานพาหนะ และอัตราปริมาณการจราจร โดยมีข้อมูลครบบนช่องทางจราจรหลัก แต่ทว่ายังขาดข้อมูลบริเวณช่องทางเข้าออกเนื่องจากยังมีข้อจำกัดของข้อมูลอยู่ ดังนั้นวิธีการในการศึกษาครั้งนี้จึงจะดำเนินการและปรับปรุงประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมตามสภาพของข้อมูลที่มีอยู่ โดยใช้ค่าความเร็วรูปแบบต่างๆ ในการประมาณค่าเวลาการเดินทางที่เกิดขึ้นเป็นหลักเพื่อให้ได้ข้อมูลแบบทันกาล และปรับปรุงทำการศึกษาเปรียบเทียบความแม่นยำเพื่อให้ได้วิธีการที่แม่นยำและเหมาะสมตามข้อจำกัดที่มีอยู่

1.4 ขั้นตอนการวิจัย

การศึกษาเกี่ยวกับการหาค่าเวลาการเดินทางบนทางพิเศษในครั้งนี้ สามารถแบ่งขั้นตอนในการศึกษาและวิจัยออกได้ ดังนี้

1. ทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูลและหาค่าเวลาการเดินทางจากอุปกรณ์ตรวจนับการจราจรด้วยระบบประมวลผลภาพ
2. กำหนดพื้นที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการศึกษา
3. การติดตั้งอุปกรณ์ประมวลผลภาพวีดิทัศน์
4. การตรวจสอบและปรับแก้อุปกรณ์
5. การถอดข้อมูลการจราจร
6. การหาเวลาการเดินทางจริงด้วยวิธีการพิจารณาจากภาพวีดิทัศน์

7. พิจารณาลักษณะของข้อมูลที่รวบรวมได้
8. การหาค่าและวิเคราะห์เวลาการเดินทางบนช่วงทาง
9. รวมค่าและวิเคราะห์เวลาการเดินทางทั้งเส้นทาง
10. การวิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะเวลาการเดินทางที่ได้ในแต่ละวิธี
11. การปรับปรุงวิธีการโดยประยุกต์ให้เหมาะสมกับลักษณะการจราจร
12. ตรวจสอบความแม่นยำและทำการเปรียบเทียบวิธีการ
13. ทดลองกระบวนการในกรณีนำไปใช้งานจริง
14. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. รับทราบถึงวิธีการ ขั้นตอน ขอบเขตและปัญหาในการเก็บข้อมูลโดยกระบวนการประมวลผลภาพวีดิทัศน์บนทางพิเศษ บริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษ
2. รับทราบถึงลักษณะข้อมูลจราจรบนทางพิเศษในประเทศไทยในพื้นที่ศึกษา ว่ามีลักษณะความสัมพันธ์ ในแต่ละช่วงทาง หรือในแต่ละช่วงเวลาเป็นอย่างไร
3. รับทราบถึงวิธีการหาค่าเวลาการเดินทางของการจราจรบนทางพิเศษที่ทันกาล ด้วยวิธีการคำนวณจากค่าความเร็วรูปแบบต่างๆ ที่นิยมนำมาใช้ในปัจจุบัน ที่ไม่สลับซับซ้อนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ง่ายกับข้อมูลพื้นฐานที่รวบรวมได้จากอุปกรณ์โดยทั่วไป
4. รับทราบถึงความเหมาะสมและระดับความถูกต้องแม่นยำของการเก็บข้อมูล การหาค่าเวลาการเดินทาง รวมถึงเงื่อนไขการใช้แต่ละวิธีและสาเหตุของปัญหาที่พบในแต่ละขั้นตอน
5. ได้รับข้อมูลเวลาการเดินทางที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้เดินทาง ทั้งสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการการจราจรให้มีประสิทธิภาพและใช้ในการศึกษาวิจัยอื่นๆในอนาคตต่อไป

1.6 ลำดับในการนำเสนอ

โครงสร้างวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประกอบด้วยเนื้อหา 7 บท โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

บทที่ 1 เป็นส่วนของบทนำประกอบไปด้วยความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย

บทที่ 2 เป็นการทบทวนผลงานที่ผ่านมา ประกอบด้วย การเก็บข้อมูลจราจร การประมาณเวลาการเดินทาง การปรับปรุงวิธีการประมาณเวลาการเดินทางให้เหมาะกับลักษณะการจราจร การเปรียบเทียบความถูกต้องของข้อมูลเวลาการเดินทาง

บทที่ 3 อธิบายวิธีดำเนินการวิจัย เริ่มจากการกำหนดพื้นที่ศึกษา ติดตั้งอุปกรณ์เก็บข้อมูลด้วยระบบประมวลผลภาพ ถอดข้อมูล หาเวลาการเดินทางบนช่วงทาง รวมเวลาทั้งเส้นทาง ปรับปรุงวิธีการประมาณเวลา วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลและผลจากวิธีการประมาณเวลาการเดินทางในรูปแบบต่างๆ เพื่อศึกษาหาวิธีการประมาณเวลาการเดินทางที่เหมาะสม

บทที่ 4 แสดงรายละเอียดของข้อมูลที่ใช้ศึกษา ทั้งข้อมูลปริมาณการจราจร ข้อมูลความเร็ว ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจรและความเร็ว และเวลาการเดินทางที่เกิดขึ้นจริง

บทที่ 5 เป็นกระบวนการประมาณเวลาการเดินทางด้วยชุดข้อมูลที่สมบูรณ์ เพื่อใช้ในการพิจารณาผลของความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากแต่ละวิธี ก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการที่เหมาะสมไปพัฒนาประยุกต์ใช้ในการหาค่าเวลาการเดินทางแบบทันกาล

บทที่ 6 แนวทางการหาค่าเวลาการเดินทางแบบ Online โดยแสดงกระบวนการประมาณเวลาการเดินทางที่เกิดขึ้นในกรณีนำวิธีการประมาณไปใช้งานจริง ซึ่งต้องมีการคาดการณ์ข้อมูลขึ้นมา เพื่อนำมาใช้กับวิธีการประมาณเวลาการเดินทาง

บทที่ 7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ รวมถึงแนวทางการนำการศึกษาไปใช้