ปณิตา กะสินรัมย์ : การพัฒนาระบบเว็บสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดการเส้นทางการเดินรถรับส่งพนักงานโดยใช้แผนที่กูเกิ้ล (THE DEVELOPMENT OF A WEB-BASED DECISION SUPPORT SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF EMPLOYEE-TRANSPORTATION ROUTING USING GOOGLE MAPS)
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.พงษ์ชัย จิตตะมัย, 195 หน้า.

การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของปริมาณยานพาหนะ เป็นสาเหตุหลักหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด การขนส่งแบบสัญจรร่วมกัน เป็นแนวคิดการรวมกลุ่มกันของผู้คนที่ต้องการเดินทางไปในเส้นทางเดียวกันและใช้พาหนะร่วมกัน แนวคิดนี้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในองค์กรขนาดใหญ่ และได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมในการลดจำนวนยานพาหนะและทำให้ปัญหาการจราจรติดขัดลดลง ยิ่งไปกว่านั้น แนวคิดนี้ยังช่วยให้บริษัทส่วนใหญ่สามารถจัดการการเดินรถเข้าออกภายในองค์กร และทำให้การวางแผนการรับส่งพนักงานมีความสะดวกมากขึ้น ระบบการจัดเส้นทางสำหรับรถรับส่งพนักงาน นั้นอยู่บนพื้นฐานแนวคิดการสัญจรร่วมกัน โดยระบบจะจัดเตรียมตารางเวลาในแต่ละวันของรถแต่ละคัน เพื่อให้ครอบคลุมทุกตำแหน่งจุดรับส่งภายใต้เงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง เช่น เวลาในการเดินทางมาถึง กรอบเวลาในการเดินทาง และความสามารถสูงสุดในการบรรทุกได้ของรถ การจัดเส้นทางสำหรับรถรับส่งพนักงาน จัดเป็นปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับยานพาหนะประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นปัญหาที่มีความยาก การหาคำตอบที่ดีที่สุดมีความซับซ้อนและใช้เวลานานในการคำนวณ ดังนั้น วิธีการฮิวริสติกส์จึงถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการแก้ปัญหา เนื่องจากวิธีการดังกล่าวสามารถให้คำตอบที่ใกล้เคียงกับค่าที่ดีที่สุดและเป็นที่ยอมรับได้ โดยใช้ระยะเวลาในการคำนวณที่สูงนัก

ปัจจุบันการจัดการระบบการจัดเส้นทางสำหรับรถรับส่งพนักงานยังคงขึ้นอยู่กับประสบการณ์ในอดีตของผู้วางแผนงานเป็นหลัก ไม่มีหลักการหรือกฎเกณฑ์ที่แน่นอน สำหรับช่วยในการวางแผนเส้นทาง นอกจากนี้ ไม่มีระบบสนับสนุนช่วยเหลือผู้วางแผนงานในการตัดสินใจที่เหมาะสม

การวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาระบบเว็บสนับสนุนการตัดสินใจ ที่สามารถช่วยให้ผู้วางแผนงาน แก้ปัญหาการจัดเส้นทางการเดินรถสำหรับรับส่งพนักงานในแต่ละวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อลดจำนวนของรถ ลดระยะทางในการเดินทาง และทำให้อัตราการใช้ประโยชน์ของรถโดยรวมเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้นำแผนที่กูเกิ้ลมาประยุกต์ใช้และผนวกเข้ากับระบบการจัดเส้นทางสำหรับรถรับส่งพนักงานเสมือนเป็นเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ที่สำคัญ เพื่อช่วยเหลือผู้วางแผนงานในบริบทของการเตรียมข้อมูลนำเข้า การระบุตำแหน่งจุดรับส่ง ตลอดจนการคำนวณระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

วิธีฮิวริสติกส์ได้ถูกนำมาใช้ เพื่อการคำนวณในระบบการจัดเส้นทางสำหรับรถรับส่งพนักงาน โดยขั้นตอนการแก้ปัญหา เป็นการคัดเลือกจุดรับพนักงานที่มีระยะทางห่างจากโรงงานไกลที่สุดและกำหนดให้เป็นจุดเริ่มต้น จากนั้นทำการเลือกจุดที่มีระยะห่างใกล้ที่สุดกับจุดดังกล่าวตามเส้นทางที่มุ่งไปสู่โรงงาน ให้เป็นจุดในการเดินทางลำดับถัดไป ดำเนินการค้นหาลำดับการเดินทางตามรูปแบบดังกล่าวต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งจุดรับส่งใด ๆ ไม่อยู่ในเงื่อนไขกรอบระยะเวลาการเดินทางที่กำหนด หรือการบรรทุกเกินกว่าความจุสูงสุดของรถจะรับได้

ระบบการจัดเส้นทางสำหรับรถรับส่งพนักงาน ถูกทดสอบการใช้งานด้วยข้อมูลการดำเนินงานจริงของโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในประเทศไทย โดยพื้นที่การให้บริการรถรับส่งของโรงงานนี้ แบ่งออกเป็น 4 เขตพื้นที่ แต่ละเขตพื้นที่มีระยะห่างจากโรงงานอยู่ในช่วง 30-120 กิโลเมตร จำนวนรถที่ใช้อยู่ระหว่าง 9-20 คัน จำนวนจุดรับส่ง 40-100 จุด และจำนวนพนักงานที่ใช้บริการรถอยู่ในช่วง 200-700 คน ผลการคำนวณเส้นทางด้วยวิธีฮิวริสติกส์ที่นำเสนอ ได้ถูกนำมาเปรียบเทียบกับระบบปัจจุบันของโรงงานดังกล่าว ซึ่งพบว่า ระยะทางการเดินรถลดลง 20-30% จำนวนรถที่ใช้งานลดลง 30-45% ทั้งนี้รถแต่ละคันจะมีระยะในการเดินทางที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 12.75% ต่อคัน และอัตราการใช้ประโยชน์ของรถเพิ่มขึ้นอยู่ที่ 30-45%

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2552 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

PANITA KASINRAM : THE DEVELOPMENT OF A WEB-BASED DECISION SUPPORT SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF EMPLOYEE-TRANSPORTATION ROUTING USING GOOGLE MAPS. THESIS ADVISOR : PHONGCHAI JITTAMAI, Ph.D. 195 PP.

EMPLOYEE-TRANSPORTATION ROUTING/HEURISTICS/GOOGLE MAPS

The rapid increase in the number of vehicles is one of the major causes of traffic congestion. Ride sharing is a concept of grouping people that travel by sharing vehicles on common routes and directions. This idea has been adopted by large-scale companies and proved to be an appropriate method that reduces the number of vehicles and also alleviates traffic congestion problem. It also helps most companies to manage traffic in-and-out of the companies and ease travel difficulties of their employees. Employee-transportation routing system (ETRS) is based on the concept of ride sharing. It provides a daily scheduling of each bus for all assigned pick-up points with additional constraints such as arrival times, bus duration times and bus seating capacities. ETRS is classified as a vehicle routing problem (VRP), which is a NP-hard problem. It is complex and difficult to solve for optimal solutions. The computation is also time-consuming. Hence, heuristics approaches are often used to solve as they usually provide acceptable near-optimal solutions in less computation times.

Currently, the management of ETRS depends solely on past experience of the planners. There are no specific rules or criteria to assist the route planning. Moreover, there is no supporting system to assist the planners to make decisions effortlessly.

A web-based decision support system was proposed in this study. It has an ability to help the planners manage the daily employee-transportation routing problem effectively. The goals of this research aim to reduce the number of buses, minimize the bus travel distances and maximize the overall bus utilization. Furthermore, Google Maps API was adopted and embedded in the ETRS as a significant geographical tool to assist planners in terms of input data preparation, pick-up and drop-off points assignment, and also distance and time computations.

A heuristics approach was introduced to compute the ETRS. The algorithm will select the furthest pick-up point from the plant and assign it as an initial point. Then, the algorithm will choose the nearest point from the current one, in the direction towards the plant, as the next pick-up point. The routing search is continued in this fashion until either time duration constraint or bus capacity has been met.

The proposed ETRS was tested using current data set from an electronic manufacturing plant in the central region of Thailand. The area surrounding the plant is divided into four subareas. Each subarea is within 30-120 kilometers away from the plant. The number of buses used in each subarea is ranging from 9-20 with approximately 40-100 pick-up and drop-off points and 200-700 employees using the service. The results from the proposed heuristics were compared to those from the current system. It was found that, with the proposed ETRS, the travel distances were decreased 20-30% and the numbers of buses were reduced by 30-45%. However, each bus has an average of 12.75% higher in term of distance traveled and bus utilization was improved by 30-45%.

School of Information Technology Student's Signature Panich Kasinram

Academic Year 2009 Advisor's Signature