

บทคัดย่อ

การขนส่งสินค้านับเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มีต้นทุนสูงและส่งผลกระทบต่อค่าบริการลูกค้าโดยตรง แนวทางในการบริหารการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพที่มีการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในต่างประเทศคือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารการขนส่งสินค้าซึ่งพบว่าช่วยลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้อย่างสูง ในประเทศไทยนั้น แม้จะมีงานวิจัยด้านการบริหารจัดการรถบรรทุกอยู่จำนวนหนึ่ง แต่ก็พบว่าในทางปฏิบัติผู้ประกอบการยังไม่ได้นำเทคโนโลยีเหล่านี้ไปใช้จริง เนื่องจากข้อจำกัดของงานวิจัยที่ไม่ได้ถูกออกแบบเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานและขาดการเชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลขององค์กร ในขณะเดียวกันซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นในต่างประเทศก็ไม่สามารถตอบสนองการใช้งานตามข้อจำกัดของประเทศไทยได้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อให้สามารถตอบสนองการใช้งานของผู้ประกอบการในประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โครงการวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมการจัดเส้นทางในต่างประเทศพบว่าปัจจุบันผู้ใช้นิยมการใช้งานโปรแกรมแบบที่เป็น Web-based และต้องการผลลัพธ์อย่างรวดเร็ว จึงได้เลือกใช้อัลกอริทึมในการแก้ปัญหาแบบ Heuristics โดยใช้การหาคำตอบเริ่มต้นด้วยวิธี Nearest Neighbor Search และการปรับปรุงคำตอบด้วยวิธี Local Search ในขั้นตอนสุดท้ายจึงทำการปรับปรุงคำตอบด้วยวิธี Meta Heuristics การคำนวณด้วยวิธีดังกล่าวทำให้ได้คำตอบที่มีคุณภาพสูงใกล้เคียงกับวิธี Exact แต่ใช้ระยะเวลาสั้นกว่ามาก จึงสามารถตอบสนองต่อการใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรมได้มากกว่า ผู้วิจัยได้ออกแบบสถาปัตยกรรมของโปรแกรมจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าโดยได้กำหนดภาษาจาวาเป็นภาษาสำหรับพัฒนา Web Application และ ใช้ภาษา C++ ในการพัฒนาส่วนการจัดเส้นทางขนส่ง ในขณะที่ใช้ฐานข้อมูล Open Source คือ PostgreSQL ซึ่งเพิ่มการติดตั้ง PostGIS เพื่อให้สามารถจัดเก็บข้อมูล Geo Data และ ใช้ Google Map API สำหรับการแสดงผล VRP Solver Engine สามารถถูกเรียกใช้จากโปรแกรมอื่นๆได้ เช่น จากเว็บแอปพลิเคชัน

ผู้วิจัยได้สำรวจกระบวนการและปัญหาการจัดแผนขนส่งจากบริษัทเอกชนที่เข้าร่วมทดสอบทั้งสิ้น 3 บริษัท โดยนำปัญหาของกรณีศึกษามาใช้ทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมจัดเส้นทางขนส่งเปรียบเทียบกับ การวางแผนด้วยคน โดยใช้ตัวชี้วัด เช่น จำนวนเที่ยวรถ อัตราการบรรทุก และระยะทางที่รกรุงรัง เป็นต้น ผลการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมพบว่าการใช้โปรแกรมช่วยลดระยะเวลาในการวางแผนลงได้อย่างมาก เช่นในกรณีของการจัดแผนการขนส่งเฟอร์นิเจอร์ที่มีจุดส่งมากถึง 400 จุดต่อวัน การจัดแผนด้วยคนจำเป็นต้องใช้ผู้วางแผน 6 คนทำงาน 8 ชั่วโมง แต่การจัดด้วยโปรแกรมสามารถวางแผนได้ในระยะเวลาไม่เกิน 30 นาที โดยใช้คนทำงานเพียง 2 คน นอกจากการประหยัดเวลาทำงานแล้ว การใช้โปรแกรมยังช่วยเพิ่มอัตราการบรรทุกของรถและจำนวนจุดส่งต่อเที่ยวในกรณีของธุรกิจจัดส่งกระเบื้อง ซึ่งจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งลงได้ และในกรณีของการขนส่งน้ำมันเครื่องโปรแกรมสามารถลดค่าขนส่งลงได้ร้อยละ 9.6 เมื่อเทียบกับแผนที่จัดโดยผู้วางแผน

Abstract

Freight transportation is an indispensable process of business and industry due to its high cost and direct impact on the customer services. An approach to increasing the transportation efficiency is to utilize the information technology, which will in effect reduce costs. Nevertheless, in Thailand the technology has not been adopted by local industry due to the implementation difficulties and inability to integrate with existing ERP software. World class software also failed to handle local constraints. Therefore, the authors see the needs to develop a vehicle routing software, which can be easily customized to deal with different transportation problems of Thai industries effectively.

This project surveyed literature on VRP software in the market and found that a majority of software is web-based and employs heuristics algorithm to ensure timely results. Nearest Neighbor Search, local search strategy and meta-heuristics are chosen to solve the VRP and VRPTW problems. By using this technique, computation time is significantly shorter than the exact algorithm. As a result, the proposed technique can be applied to solve real-world problem, where response time is a top priority. The software architecture is designed to be web application using java framework development, interfacing with C++ vehicle routing problem solver. PostgreSQL with PostGIS extension is chosen as database engine in order to enable Geo-data storage and interfacing with Google Map API.

Our software was applied to a number of VRP problems of Thai industries to compare efficiency of the solution with those of manual method. The number of trips, vehicle utilization and running distance are used as KPIs for the comparison. It was found that the software could significantly reduce time required for route planning. For example, in the case of 400-node problem, planning time could be cut to 30 minutes using 2 planners instead of 8 planners working a whole day. Moreover, the software could also increase vehicle utilization and the number of drops per trip, resulting in lower transportation cost. In a case study, cost is cut by 9.6 percent compared to the manual planning.