

หัวข้อคุณูปนิพนธ์ การสร้างแบบจำลองและขั้นตอนวิธีสำหรับปัญหาโลเคชัน

ผู้เขียน นายสิทธิพงษ์ ด้านตระกูล

ปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (คณิตศาสตร์)

คณะกรรมการที่ปรึกษา	รศ. ดร. จูติน ลิเกสศิริ	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
	รศ. ดร. ระดม พงษ์วุฒิธรรม	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
	ผศ. ดร. ธนะศักดิ์ หมวกทองกลาง	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

ปัญหาโลเคชันคือปัญหาการเลือกตำแหน่งของสถานที่ให้บริการและการจัดสรรผู้รับบริการให้กับสถานที่ให้บริการ ปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาที่สำคัญเนื่องจากหากเลือกตำแหน่งสำหรับสถานที่ให้บริการและจัดสรรผู้รับบริการสู่สถานที่ให้บริการได้อย่างเหมาะสมจะสามารถลดค่าใช้จ่ายภายในองค์กรลงได้ ในงานวิจัยฉบับนี้ได้ศึกษาปัญหาโลเคชันภายใต้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์เพื่อให้ 1) ระยะห่างระหว่างผู้รับบริการและสถานที่ให้บริการที่ไกลที่สุดมีค่าน้อยที่สุด หรือ 2) ค่าใช้จ่ายโดยรวมของการจัดตั้งสถานที่ให้บริการและค่าใช้จ่ายในการขนส่งระหว่างผู้รับบริการและสถานที่ให้บริการมีค่าน้อยที่สุด โดยทั่วไปปัญหาดังกล่าวจัดเป็นปัญหาเอ็นพี-แบบยาก ดังนั้นจุดมุ่งหมายของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คือ การสร้างขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาโลเคชันนี้ ขั้นตอนได้ทำการสร้างขั้นตอนวิธีในการลดขนาดของปัญหาโลเคชัน โดยได้แสดงขอบเขตของค่าคลาดเคลื่อนจากการลดขนาดปัญหาดังกล่าว นอกจากนี้ได้ทำการทดสอบขั้นตอนวิธีการลดขนาดของปัญหาโดยใช้ตัวอย่างระบบขนส่งในเมืองเชียงใหม่ซึ่งมี 432 จุด ผลเฉลยจากกรณีศึกษาแสดงให้เห็นว่าขั้นตอนวิธีดังกล่าวสามารถลดขนาดปัญหาได้ 40 % ของปัญหาเริ่มต้น ในขณะที่มีความผิดพลาดจากผลเฉลยที่ดีที่สุดเพียง 10.33 % จากนั้นทำการหาขั้นตอนวิธีสำหรับหาตำแหน่งของสถานที่ให้บริการโดยมีวัตถุประสงค์ให้ระยะห่างระหว่างผู้รับบริการและสถานที่ให้บริการที่ไกลที่สุดมีค่าน้อยที่สุด ขั้นตอนวิธีที่นำเสนอนี้ใช้ดัชนีสมาชิกในเมตริกซ์ระยะทางและปัญหาครอบคลุมมากที่สุดในการตรวจสอบความเป็นไปได้ของสมาชิกในเมตริกซ์ระยะทาง จากนั้นทดสอบขั้นตอนวิธีโดยใช้ข้อมูลจากการจำลองแบบสุ่มที่มีขนาดทั้งของผู้รับบริการและตำแหน่งที่เป็นไปได้ในการจัดตั้งสถานที่ให้บริการเป็น 500 แห่ง จำนวน 100 ชุด จากการทดสอบพบว่าขั้นตอนวิธีที่นำเสนอสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้เร็วกว่าขั้นตอนวิธีล่าสุดที่นำเสนอโดย Albareda-Sambola และคณะที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 สุดท้ายทำการสร้างขั้นตอนวิธีสำหรับหาตำแหน่งของสถานที่ให้บริการเพื่อให้ค่าใช้จ่ายโดยรวมของการจัดตั้งสถานที่ให้บริการและค่าใช้จ่ายในการ

ขนส่งระหว่างผู้รับบริการและสถานที่ให้บริการมีค่าน้อยที่สุด จากนั้นศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายของการจัดตั้งสถานที่ให้บริการและค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เพื่อนำมาใช้สร้างขั้นตอนวิธีสำหรับแก้ปัญหา โดยทำการประยุกต์ขั้นตอนวิธีละโมบ ขั้นตอนวิธีพีมีเดีย หรือพีเซ็นเตอร์กับขั้นตอนวิธีแบ่งครึ่งช่วงและการค้นค่าตอบเฉพาะที่ จากนั้นทำการทดสอบประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีที่นำเสนอ โดยใช้การจำลองข้อมูลที่มีขนาดของผู้รับบริการและตำแหน่งที่เป็นไปได้ในการจัดตั้งสถานที่ให้บริการจำนวน 200 และ 500 แห่งอย่างละ 100 ชุด โดยมีกรณีศึกษาเป็นการจัดการขยะมูลฝอยและการจัดการขยะทางการเกษตร ทั้งในเขตเมืองเชียงใหม่และในเขต 5 จังหวัดภาคเหนือซึ่งมี 345 จุดและ 3,211 จุดตามลำดับ พบว่าขั้นตอนวิธีที่เหมาะสมสำหรับปัญหาที่มีค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งสถานที่ให้บริการสูงกว่าค่าใช้จ่ายในการขนส่ง คือขั้นตอนวิธีที่พัฒนามาจากวิธีละโมบ สำหรับปัญหาที่มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงกว่าค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งสถานที่ให้บริการ ขั้นตอนวิธีที่พัฒนาโดยขั้นตอนวิธีพีมีเดียมีประสิทธิภาพมากกว่า



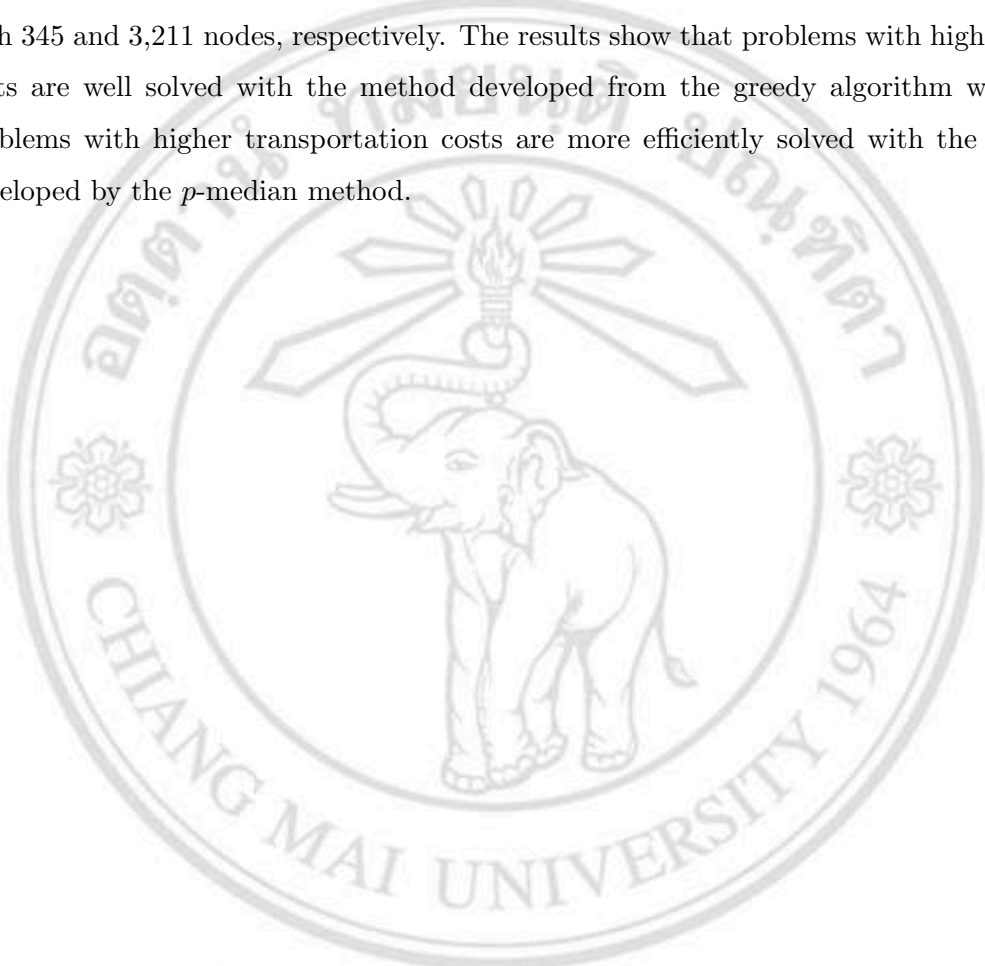
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Dissertation Title	Model and Algorithm Constructions for Location Problems	
Author	Mr. Sittipong Dantrakul	
Degree	Doctor of Philosophy (Mathematics)	
Advisory Committee	Assoc. Prof. Dr. Chulin Likasiri	Advisor
	Assoc. Prof. Dr. Radom Pongvuthithum	Co-advisor
	Asst. Prof. Dr. Thanasak Mouktonglang	Co-advisor

ABSTRACT

Location problem is a problem to select the location for facilities and appropriately distribute clients to the facilities. The facility location selection and client distribution is a significant problem since it can greatly reduce the organization expenses. This research involves 2 objective functions with regard to the location problems which are 1) to minimize the maximum distance between the facility sites and their clients, or 2) to minimize the overall setup costs of facilities and the transportation costs between the facility sites and their clients. In general, these problems are considered NP-hard problems. Therefore, the aim of this work is to construct a way to solve these problems. Firstly, we create a method to reduce the size of the location problem and present the bound of error from the location size reduction. The method has been tested on the 432-node transportation network in Chaing Mai. The numerical results in the case study show that the size of the problem can be reduced to 40 % of the original problem with a 10.33 % difference from the optimal solution. Secondly, we construct the method used to find the facility locations that minimize the maximum distance between the facility sites and their clients. We have developed this method by indexing the elements in the distance matrix and by using the maximal coverage to find the feasibility of the elements in the distance matrix. The simulations are on 100 random data sets with 500 clients and 500 candidate locations. The test problems show that the proposed heuristic solutions are statistically faster than the most recent method by Albareda-Sambola et al. at a significance level of $\alpha = 0.01$. Lastly, the methods are constructed to find the facility locations that minimize the overall setup costs of the facilities and the transportation costs between the facility sites and their

clients. The relationship between the setup costs and the transportation costs has been studied and is used to build the methods which are developed based on either greedy, p -median or p -center method along with the bisection and the local search methods. The performance of the presented methods is also tested via 100 random data sets of 200 and also 500 clients and candidate locations. The case study is on municipal and agricultural managements in Chiang Mai city and also in 5 different provinces of Northern Thailand with 345 and 3,211 nodes, respectively. The results show that problems with higher setup costs are well solved with the method developed from the greedy algorithm while the problems with higher transportation costs are more efficiently solved with the method developed by the p -median method.

The seal of Chiang Mai University is a circular emblem. In the center is a stylized elephant facing left, with a flame-like symbol above its head. The elephant is surrounded by a circular border containing the text "CHIANG MAI UNIVERSITY 1964". Above the elephant, there is a larger circular border containing Thai script.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved