

การพยากรณ์ค่าของตัวแปรการตัดสินใจสำหรับวิธีโลคอลเสิร์ชแบบสร้างเงื่อนไข
VARIABLE VALUE PREDICTION IN CONSTRAINED LOCAL SEARCH

นิภาพรรณ พละศักดิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
มิถุนายน 2552
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ นิภาพรณ พลศักดิ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรางคณา ธรรมลิขิต)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณกร อินทร์พยุง)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธาน
(ดร.ชุมพล ครุฑแก้ว)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรางคณา ธรรมลิขิต)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณกร อินทร์พยุง)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ ชินสาร)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ดันตวิธานุรักษ์)

วันที่ 30 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2552

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผศ. ดร. สุรางคณา ธรรมลิขิต อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ผศ. ดร. ณกร อินทร์พยุง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางการทำวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอื้อเฟื้อ และความเอาใจใส่ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จลุล่วงได้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และระลึกถึงพระคุณเป็นอย่างยิ่ง จึงกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณ คุณเกรียงศักดิ์ วัฒนชากรพงศ์ ที่ให้คำแนะนำขั้นตอนวิธีการดำเนินงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ตลอดมาด้วยความมุ่งมั่น ตั้งใจ อย่างสม่ำเสมอตลอดมา ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณแม่สุพรรณิ สงหนันท์ ผู้ที่อบรมสั่งสอนด้วยความรัก ให้กำลังใจ เอาใจใส่ และตักเตือนด้วยความหวังดีตลอดมา คุณน้องรุ่งโรจน์ พละศักดิ์ ที่คอยช่วยปรับแก้เอกสารให้คำแนะนำด้วยความหวังดี และเป็นกำลังใจให้เสมอมา คุณน้องเชษฐา พละศักดิ์ และคุณพ่อทรงยศในย พละศักดิ์ คอยแบ่งปันประสบการณ์ รวมถึงเป็นกำลังใจให้เสมอมา คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบเป็นกตัญญูจดจำติดใจแด่ บพพากรี บุรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีต และปัจจุบัน ที่หล่อหลอมให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษา และประสบความสำเร็จมาจนทุกวันนี้

นิภาพรรณ พละศักดิ์

48911032: สาขาวิชา: เทคโนโลยีสารสนเทศ: วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)

คำสำคัญ: วิธีโลคอลเสิร์จ/ การค้นหาคำตอบโดยใช้หน่วยความจำ/ การพยากรณ์ค่าตัวแปร/ ปัญหาการมอบหมายงาน

นิภาพรรณ พละศักดิ์: การพยากรณ์ค่าของตัวแปรการตัดสินใจสำหรับวิธีโลคอลเสิร์จแบบสร้างเงื่อนไข (VARIABLE VALUE PREDICTION IN CONSTRAINED LOCAL SEARCH) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สุรางคณา ธรรมลิขิต, Ph.D., ณกร อินทร์พุง, Ph.D. 70 หน้า. ปี พ.ศ. 2552.

ปัญหาการตัดสินใจในภาคอุตสาหกรรมเป็นปัญหาที่มีขนาดใหญ่ และซับซ้อน จึงเป็นการยากในการค้นหาคำตอบที่ดีที่สุด วิธีโลคอลเสิร์จเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการค้นหาคำตอบที่มีคุณภาพดีภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม ในหลาย ๆ ครั้ง วิธีโลคอลเสิร์จอาจจะพลาดโอกาสในการค้นพบคำตอบภายในพื้นที่ที่น่าจะมีคำตอบที่มีคุณภาพดีกว่าคำตอบที่ดีที่สุด ดังนั้น หากเราทราบถึงทิศทางหรือความน่าจะเป็นของค่าตัวแปรการตัดสินใจเพียงจำนวนหนึ่ง และนำไปใช้สำหรับกำหนดค่าของตัวแปรเหล่านั้น ในระหว่างขั้นตอนของการค้นหาคำตอบ จะทำให้พื้นที่ในการค้นหาคำตอบมีขนาดเล็กลง และอาจสามารถค้นหาคำตอบที่มีคุณภาพดียิ่งขึ้นด้วย

งานวิจัยนี้นำเสนอวิธีโลคอลเสิร์จในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางรถหัวลากภายในท่าเรือแบบไดนามิกส์ และการเพิ่มประสิทธิภาพวิธีโลคอลเสิร์จแบบสร้างเงื่อนไขด้วยวิธีการพยากรณ์ และกำหนดค่าตัวแปรการระหว่างขั้นตอนการค้นหาคำตอบของปัญหา โดยประยุกต์ใช้วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวกับปัญหาการมอบหมายงาน ซึ่งอัลกอริทึมที่นำเสนอมีความยืดหยุ่น และจากผลการศึกษาเปรียบเทียบคำตอบ แสดงให้เห็นว่าอัลกอริทึมสามารถหาคำตอบได้ดี และใกล้เคียงกับวิธีอื่น ๆ

48911032: MAJOR: INFORMATION TECHNOLOGY; M.Sc.

(INFORMATION TECHNOLOGY)

KEYWORD: LOCAL SEARCH/ FREQUENCY-BASED MEMORY/ VARIABLE VALUE
PREDICTION/ GENERALIZED ASSIGNMENT PROBLEM

NIPAPAN PALASAK: VARIABLE VALUE PREDICTION IN CONSTRAINED
LOCAL SEARCH. ADVISORY COMMITTEE: SURANGKANA THARMLIKIT, Ph.D.
NAKORN INDRA-PAYOONG, Ph.D. 70 P. 2009.

The decision problem in the industry is complex and hard to find the optimal solution within a viable time. A local search is one of the solution algorithms in which a move local structure is simple and flexible, and can find a good quality solution quickly. However, it generally lacks an ability to intensify the search within a promising region of search space. Having some decision variables fixed during the search can help limiting the size of search space largely, enhancing the efficiency of the algorithm.

This research proposes the local search to solve the dynamic trailer routing in a container port. Enhanced with variable value forecasting and fixing techniques, CLS is also applied to solve generalize assignment problem (GAP). The proposed algorithm is relatively flexible. The computational results have shown that the algorithm can find the solution close to the best known and compare the results with the existing methods.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
บทนำ.....	3
โครงสร้างและลักษณะปัญหาการตัดสินใจ.....	4
การแก้ปัญหาด้วยวิธีโศคอลเสิร์ต.....	5
การแก้ปัญหาโดยวิธีฮิวริสติกส์ และเมต้าฮิวริสติกส์.....	6
วิธีพันธุ์ผสม.....	7
สรุป.....	7
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	9
บทนำ.....	9
โครงสร้างและวิธีการทำงานของ CLS.....	10
กลยุทธ์การกำหนดค่าความขัดแย้ง และการเลือกตัวแปร.....	14
การกำหนดค่าความขัดแย้ง.....	14
การเลือกแถว (เงื่อนไข) และตัวแปร.....	15
แนวคิดในการยอมรับคำตอบ.....	16
สรุป.....	17

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 การพยากรณ์ค่าของตัวแปรในการตัดสินใจสำหรับวิธีโลคอลเสิร์ชแบบสร้างเงื่อนไข..	18
บทนำ.....	18
กรณีศึกษาปัญหาการมอบหมายงาน.....	19
ลักษณะการทำงานของวิธี CIS.....	21
การปรับปรุงให้มีชุดคำตอบเดียว.....	22
การเรียนรู้ค่าตัวแปรการตัดสินใจ.....	23
การออกแบบวิธีการเลือกจัดเก็บสำหรับการเรียนรู้ค่าการตัดสินใจของตัวแปร.....	25
วิธีการเลือกจัดเก็บตัวแปรแบบสนใจเพียงหนึ่งตัวแปร.....	25
วิธีการเลือกจัดเก็บแบบเปรียบเทียบสองตัวแปร.....	27
วิธีการเลือกจัดเก็บแบบเปรียบเทียบสามตัวแปร.....	28
การพยากรณ์ค่าของตัวแปร.....	30
ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง.....	32
สรุป.....	37
5 การประยุกต์ใช้ค่าการพยากรณ์ในการกำหนดค่าตัวแปรการตัดสินใจ.....	38
บทนำ.....	38
วิธีการเรียนรู้และการพยากรณ์ค่าตัวแปรการตัดสินใจ.....	38
การประยุกต์ใช้วิธีการเรียนรู้และการพยากรณ์ค่าตัวแปรตัดสินใจในการแก้ปัญหา GAP.....	39
การประยุกต์ใช้ค่าพยากรณ์ของตัวแปรระหว่างการค้นหาคำตอบ.....	40
การประยุกต์ใช้ค่าพยากรณ์ของตัวแปรเป็นคำตอบเริ่มต้น.....	41
การประยุกต์ใช้ค่าพยากรณ์ของตัวแปรเป็นคำตอบเริ่มต้นร่วมกับการใช้ค่าพยากรณ์ของตัวแปรระหว่างการค้นหาคำตอบ.....	41
ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง.....	42
สรุป.....	57
6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	58
สรุปผล.....	58
ผลลัพธ์ของงานวิจัย.....	58

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ข้อเสนอแนะและแนวทางการศึกษาต่อ.....	59
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	63
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	74

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ตัวอย่างการทดลองสลับค่า (Trial flip).....	26
4.2 ตัวอย่างตัวแปรสุ่มสำหรับการทดลองสลับค่า.....	27
4.3 เปรียบเทียบค่าการตัดสินใจแบบสองตัวแปร.....	28
4.4 เปรียบเทียบค่าการตัดสินใจแบบสามตัวแปร.....	29
4.5 ผลการทดสอบพารามิเตอร์.....	31
4.6 ปัญหาการมอบหมายงานที่ใช้ในการทดลอง.....	33
4.7 ผลการทดลองของวิธีการเรียนรู้ค่าการตัดสินใจของตัวแปร.....	34
4.8 เวลาการทำงานของวิธีการเรียนรู้ค่าการตัดสินใจของตัวแปร.....	34
5.1 การเรียนรู้และการพยากรณ์ค่าการตัดสินใจของตัวแปร.....	40
5.2 CLS ¹ results for maximization problems	43
5.3 CLS ¹ results for minimization problems	46
5.4 CLS ² & CLS ¹ results for maximization problems	47
5.5 CLS ² & CLS ¹ results for minimization problems	49
5.6 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ค่าความเบี่ยงเบนเฉลี่ยของปัญหา Min GAP	52
5.7 เปรียบเทียบคำตอบของปัญหา Min GAP	54
5.8 เปรียบเทียบ Deviation (%) คำตอบของปัญหา Min GAP Type B-D.....	54
5.9 เปรียบเทียบ Deviation (%) คำตอบของปัญหา Min GAP Type C-D.....	55

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 การกำหนดรูปแบบปัญหาแบบ set partitioning.....	10
3.2 ขั้นตอนการทำงานของวิธี CLS.....	12
3.3 ตัวอย่างการย้ายคำตอบของวิธี CLS.....	13
3.4 ปัญหา Local optima.....	16
4.1 Variable flip operation	21
4.2 Single-solution procedure	23
4.3 โครงสร้างหน่วยความจำแบบถัก.....	24
4.4 การจัดเก็บตัวแปรในหน่วยความจำแบบความถี่.....	32
4.5 แสดงผลการพยากรณ์ค่าการตัดสินใจของตัวแปรปัญหา gap12-1.....	35
4.6 แสดงผลการพยากรณ์ค่าการตัดสินใจของตัวแปรปัญหา a20200.....	35
4.7 แสดงผลการพยากรณ์ค่าการตัดสินใจของตัวแปรปัญหา b20200.....	36
5.1 เปรียบเทียบจำนวนรอบของการ Fix ค่าตัวแปรกับปัญหา GAP	50
5.2 เปรียบเทียบการพัฒนาคำตอบของปัญหา Max GAP	50