ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาการขนส่งและการกระจายสินค้าในอุตสาหกรรมเหล็ก

Computer Software for Transportation and Distribution Problems in a Steel Industry

ศิวิกา นาคะ , ดวงพร แซ่จู , ปวีวรรณ พงศ์พิพัฒนาการ
และฉัฐไชย์ ลีนาวงศ์*
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และคณิตศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
klchartc@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ในระบบขนส่งสินค้าที่มีหลายแหล่งปลายทาง การเลือกเส้นทางขนส่งสินค้าส่งควรเลือกจากเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งในงานวิจัยฉบับนี้ได้พิจารณา 1 ปัจจัย คือ ระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง โดยนำขั้นตอนวิธีแบบกรีดี (Greedy Search) มาใช้ในการหาเส้นทางขนส่งสินค้าเริ่มต้น แล้วนำเส้นทางดังกล่าวไปปรับให้ดีขึ้นด้วยวิธีแบบฮิวริสติก (Heuristic Search) โดยสร้างเป็นซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งตัวซอฟต์แวร์แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่คำนวณหาเส้นทางขนส่งสินค้าและส่วนการจัดการข้อมูลที่ใช้ในซอฟต์แวร์ งานวิจัยฉบับนี้ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลคือ MySQL ภาษาที่ใช้ในการเขียนซอฟต์แวร์คือ PHP, Java Script และ HTML

คำสำคัญ Greedy Algorithm, Hueristic Method, Logistics Cost, Steel Industry, Computer Software

บทนำ

ธุรกิจและอุตสาหกรรมเหล็กมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นพื้นฐานในการพัฒนาอุตสาหกรรมอื่นที่หลากหลาย เช่น อุตสาหกรรมก่อสร้าง ท่อเหล็ก รถยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น ในปัจจุบัน ราคาและปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์เหล็กในประเทศไทยได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ปริมาณการขนส่งและการกระจายสินค้าในอุตสาหกรรมเหล็กเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา

บริษัทซี พี เค พรีซิชั่น จำกัด เป็นอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์ แม่พิมพ์และชิ้นส่วนเหล็ก ในการเดินทางขนส่งสินค้าจะรวมตั้งแต่เดินทางไปรับวัตถุดิบและนำผลิตภัณฑ์เหล็กไปส่ง ซึ่งการขนส่งสินค้าในแต่ละครั้งประสบปัญหาการเสียค่าใช้จ่ายและเวลาในการขนส่งสูง เนื่องจากขาดระบบการวางแผนการขนส่งที่ดี ดังนั้นผู้ประกอบการจึงต้องการหาวิธีที่จะช่วยแก้ปัญหานี้

วัตถุประสงค์

1 ปรับปรุงระบบการขนส่งของบริษัทซี พี เค พรีซิชั่น จำกัด ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2 สร้างซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์สำหรับแก้ปัญหาการขนส่งและการกระจายสินค้าของบริษัทซี พี เค พรีซิชั่น จำกัด โดยเฉพาะ

3 ลดต้นทุนโลจิสติกส์และการขนส่งของบริษัทซี พี เค พรีซิชั่น จำกัด

4 สนับสนุนการวิเคราะห์ และการตัดสินใจในการขนส่งของบริษัทซี พี เค พรีซิชั่น จำกัด

วิธีการดำเนินงาน

จากการสำรวจขั้นตอนการขนส่งสินค้าของบริษัท ผู้ประกอบการพบว่า ในการเดินทางขนส่งสินค้า 1 รอบ ผู้ประกอบการจะเริ่มต้นเดินทางจากบริษัทของตนเองไปส่งสินค้ายังบริษัทลูกค้าแต่ละบริษัทเพียง 1 ครั้ง จนครบทุกบริษัทและสุดท้ายต้องเดินทางกลับมายังจุดเริ่มต้น ในการเลือกเส้นทางในการขนส่งสินค้าแต่ละรอบนั้น

ผู้ประกอบการได้เลือกเส้นทางตามความสะดวกและความคุ้นเคยที่เคยใช้เป็นประจำ ซึ่งทำให้เส้นทางที่เลือกนั้นไม่ใช่เส้นทางที่เหมาะสมที่สุด เมื่อได้วิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่าปัญหาการเลือกเส้นทางในการขนส่งสินค้าเป็นปัญหาเดียวกับปัญหาการเลือกเส้นทางของพนักงานขาย (Traveling salesperson problem: TSP) และในอนาคต ผู้ประกอบการมีแนวโน้มที่จะขยายกิจการ ส่งผลให้ในการเดินทางขนส่งสินค้า 1 รอบ มีจำนวนบริษัทลูกค้าที่ต้องเดินทางไปขนส่งมากกว่าเดิม กล่าวคือขนาดของปัญหาใหญ่ขึ้น จึงนำขั้นตอนวิธีแบบกรีดี (Greedy Algorithm), วิธีฮิวริสติก (Heuristic Method) เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าว

ขั้นตอนวิธีแบบกรีดี (Greedy Algorithm) เป็นการค้นหาโดยเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดที่พบในขณะนั้น แต่ในบางครั้ง Greedy Algorithms อาจจะไม่สามารถหาคำตอบของปัญหาที่ดีที่สุดได้เสมอไป

1. เลือกโหนดเริ่มต้นมาหนึ่งโหนด
2. กำหนดโหนดที่เลือกมานี้เป็นสถานะปัจจุบัน
3. ให้ทำตามขั้นตอนข้างล่าง จนกว่าจะไม่สามารถสร้างโหนดลูกได้อีก
   3.1 สร้างสถานะใหม่ของโหนดลูกที่เป็นไปได้ทั้งหมดจากสถานะปัจจุบัน
   3.2 จากสถานะใหม่ที่สร้างขึ้นมาทั้งหมด ให้โหนดลูกที่ดีที่สุดออกมาเพียงโหนดเดียว
4. กลับไปที่ขั้นตอนที่ 2

Algorithm: Greedy Algorithm

```
Let S be a solution,
Greedy(a[ ],n) {
S = empty;
for i from 1 to n {
x = Select(a);
if  Feasible(S,x)   S = Union(S,x);
}
return S;
}
```

วิธีฮิวริสติก (Heuristic Method) เป็นกระบวนการค้นหาว่าควรเลือกเส้นทางใดเพื่อทำการค้นหาต่อไปให้ได้คำตอบอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะไม่ลงไปดูข้อมูลทุกตัว ทำให้ค้นหาคำตอบจากข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มากๆได้ และคำตอบที่ได้เป็นเพียงคำตอบที่ดีเท่านั้น ซึ่งไม่แน่ว่าจะดีที่สุด ในที่นี้ทำการค้นหาด้วยวิธีการค้นหาแบบทาบู (Tabu Search)

การค้นหาแบบทาบู (Tabu Search) เป็นการค้นหาโดยทำเครื่องหมายบนเส้นทางที่ไม่สนใจค้นหา ซึ่งเส้นทางนี้จะมีสถานภาพเป็น “ภาวะต้องห้าม” โดยกำหนดจากกิ่งเพิ่มเข้า (added edge) และกิ่งลบออก (dropped edge) หน่วยความจำที่ใช้ในการค้นหามี 2 ชนิดคือ หน่วยความจำระยะสั้น (Short term memory) จะใช้เก็บผลเฉลยหรือคุณสมบัติของผลเฉลยในการค้นหาที่เพิ่งจะผ่านมา และคุณสมบัติของผลเฉลยนั้นจะถูกกำหนดให้มีสถานภาพเป็นภาวะต้องห้าม ส่วนหน่วยความจำระยะยาว (Long term memory) จะใช้จดจำเหตุการณ์ค้นหาที่ผ่านมา เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับสร้างสถานภาพต้องห้ามสำหรับจุดเริ่มต้นของการค้นหาครั้งใหม่ เพื่อค้นหาคำตอบใหม่ที่ต่างจากเดิม ซึ่งจะหยุดกระบวนการค้นหาของหน่วยความจำระยะสั้นแล้วเริ่มต้นกระบวนการค้นหาที่จุดใหม่

Algorithm: Tabu Search

Choose an initial solution $x \in X$

$x^* := x, k := 1$

Initialize tabu short-term and long-term memory

WHILE the stopping condition is not met **DO** {

$k := k + 1$

Generate a candidate set $N^*(x)$ include x' with tabu-active which satisfies aspiration criteria.

Find a best $x' \in N^*(x)$

IF local optimum reached **THEN** {

IF no improvement made over a period **THEN** {

Apply long term memory to restart the process, and find a new solution x'.

}

}

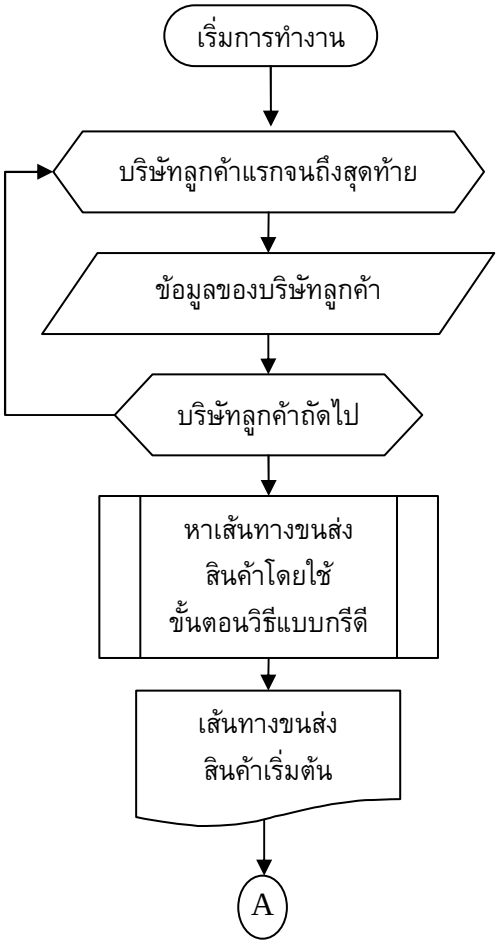
$x := x'$

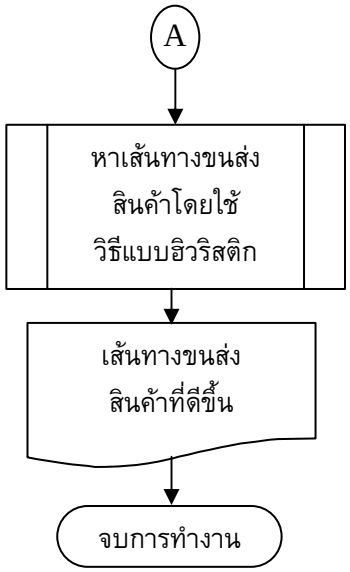
Update tabu memory and adjust search parameters.

IF $f(x') < f(x^*)$ **THEN** $x^* := x'$

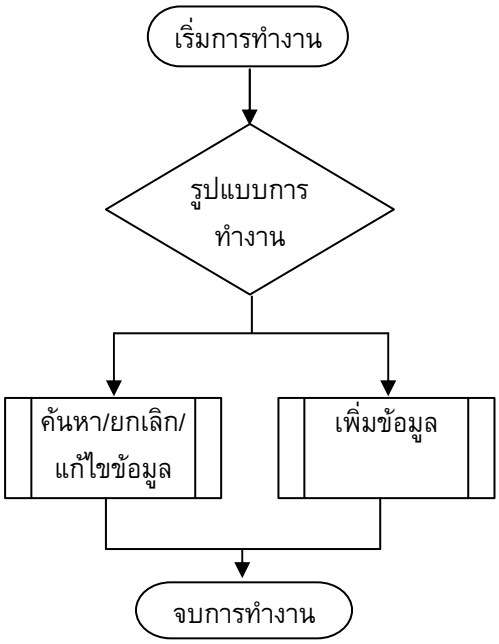
}

ในการสร้างซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่คำนวณหาเส้นทางขนส่งสินค้าและส่วนการจัดการข้อมูลที่ใช้ในซอฟต์แวร์ แสดงเป็นผังงานได้ดังนี้





รูปที่ 1 ผังงานแสดงวิธีการคำนวณหาเส้นทางขนส่งสินค้า



รูปที่ 2 ผังงานแสดงการจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ในซอฟต์แวร์

ในการสร้างฐานข้อมูลที่ใช้ในซอฟต์แวร์ เป็นดังนี้

ฐานข้อมูล: trans_db

ตารางในฐานข้อมูล: company, span

โดยโครงสร้างของตารางในฐานข้อมูล คือ

ตาราง: company

ฟิลด์	รายละเอียด
Company_Id	รหัสบริษัท
Company_Name	ชื่อบริษัท
Company_Address	ที่อยู่บริษัท
Company_Tel	เบอร์โทรศัพท์

ตาราง: span

ฟิลด์	ความหมาย
Comp_Source	รหัสบริษัทต้นทาง
Comp_Dest	รหัสบริษัทปลายทาง
Distance	ระยะทาง

เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างซอฟต์แวร์

1 ฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย

1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พีซี

1.2 แผ่นบันทึกข้อมูล

2 ซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย

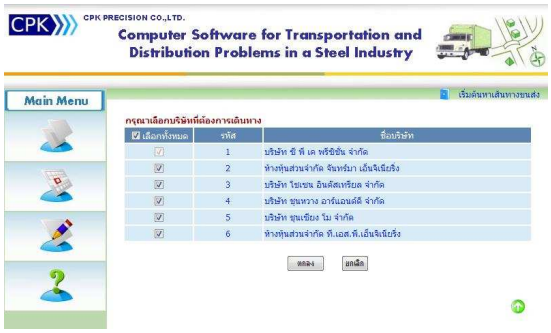
2.1 Macromedia Dreamwaver 8

2.2 Appserv-win 32-3.2.5.9

การทำงานของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

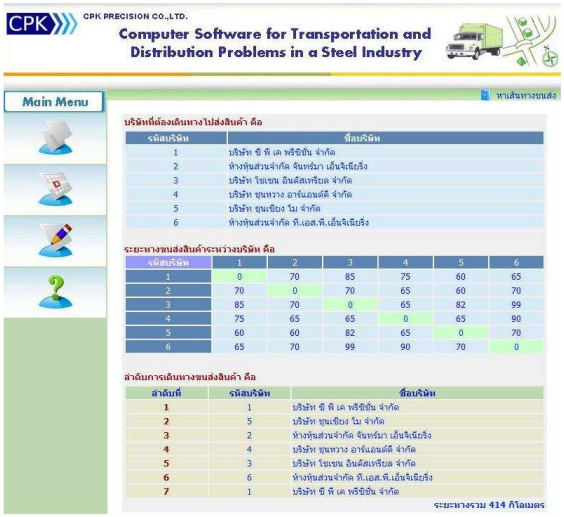
1 ส่วนที่คำนวณหาเส้นทางขนส่งสินค้า

เป็นส่วนที่ใช้หาเส้นทางการเดินทางขนส่งสินค้าใน 1 รอบ ในการเลือกบริษัทลูกค้าที่ต้องการเดินทางไปขนส่งสินค้าในรอบนั้นๆ ผู้ประกอบการสามารถเลือกได้ทั้งหมดหรือเลือกเฉพาะบริษัทตามความต้องการ



รูปที่ 3 หน้าจอส่วนเลือกบริษัทลูกค้าที่ต้องการไปส่งสินค้า

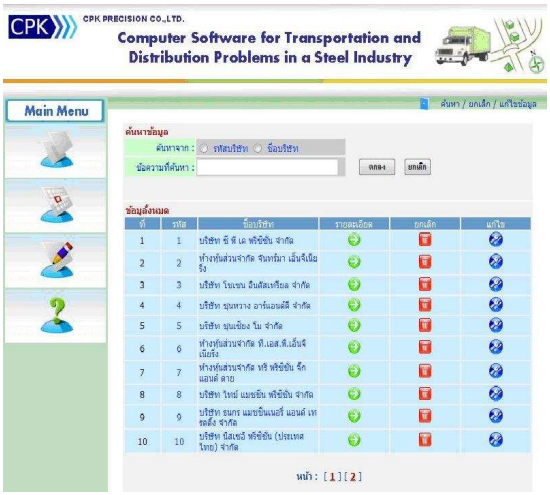
จากนั้น ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์จะแสดงผลข้อมูลของบริษัทลูกค้าที่เลือกและระยะทางระหว่างบริษัทลูกค้าที่เลือกไว้ทั้งหมด แล้วทำการประมวลผลเพื่อหาเส้นทางขนส่งสินค้าและแสดงผลออกมาเป็นลำดับในการเดินทาง และระยะทางรวมที่ใช้ในการเดินทางขนส่งสินค้าของรอบนั้นๆ



รูปที่ 4 หน้าจอส่วนแสดงผลการค้นหาเส้นทางขนส่งสินค้า

2 ส่วนการจัดการข้อมูลที่ใช้ในซอฟต์แวร์

เป็นส่วนที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลบริษัทลูกค้าที่เพิ่มใหม่ลงฐานข้อมูลหรือลบออกจากฐานข้อมูล นอกจากนี้ ยังสามารถเรียกข้อมูลบริษัทลูกค้าที่มีอยู่ในฐานข้อมูลขึ้นมาแก้ไขได้ และสามารถค้นหาข้อมูลของบริษัทลูกค้าที่มีอยู่ในฐานข้อมูลได้



รูปที่ 5 หน้าจอส่วนจัดการข้อมูลที่ใช้ในซอฟต์แวร์

6. ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและนำซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาการขนส่งและการกระจายสินค้ามาใช้ในระบบขนส่งสินค้าของบริษัทซี พี เค พริซิชั่น จำกัด ช่วยให้การวิเคราะห์และการตัดสินใจในการเลือกเส้นทางขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการทำได้สะดวกขึ้น และได้เส้นทางในการเดินทางขนส่งสินค้าที่ดีขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนในการขนส่งสินค้าลดลง ซึ่งซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาการขนส่งและการกระจายสินค้าที่ได้สร้างขึ้นมานี้ ได้พิจารณาเฉพาะระยะทางในการเดินทางเพียงเดียว ทั้งนี้ เส้นทางที่ได้อาจยังไม่ใช่เส้นทางที่ดีที่สุด เหมาะสมที่สุด หากมีการนำซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์นี้ไปพัฒนาต่อ อาจนำไปพัฒนาต่อโดยพิจารณาถึงปัจจัยอื่นๆ ได้ เช่น สภาพการจราจร ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง เป็นต้น

7. กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม โครงการ โครงงานอุตสาหกรรมสำหรับปริญญาตรี ประจำปี 2550 เลขที่โครงงาน I250A04003

ขอขอบพระคุณ คุณพรเทพ ขวัญกิจพาณิชย์ กรรมการผู้จัดการ บริษัทซี พี เค พริซิชั่น จำกัด ที่ช่วยให้คำแนะนำด้านการทำงานต่างๆ รวมไปถึงการให้การสนับสนุนด้านข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยของโครงงานนี้

8. เอกสารอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. “การวิจัยขั้นดำเนินงานและการประยุกต์”. ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ; 2532.

ณกร อินทร์พยุง. “การแก้ปัญหาการตัดสินใจในอุตสาหกรรมการขนส่งและลอจิสติกส์”. ซีเอ็ดยูเคชั่น, กรุงเทพฯ; 2548.

สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล. “ภินทนคณิตศาสตร์”. พิมพ์ครั้งที่ 3. Imprint, กรุงเทพฯ : NECTEC; 2548