

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 โครงร่างงานวิจัย

งานวิจัยนี้ทำขึ้นเพื่อพัฒนาระบบการขนส่งสินค้าในปัจจุบันเพื่อที่จะสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด และ สร้างโปรแกรมช่วยตัดสินใจในการทำงานเพื่อที่จะสามารถเลือกทางเลือกที่เหมาะสมได้ อีกทั้งเพื่อสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นของการทำงานจริงในปัจจุบันได้

จากการศึกษาปัญหาของบริษัทตัวอย่างในปัจจุบันพบปัญหาในการทำงานดังนี้

1. การวิ่งรถเที่ยวเปล่า (Empty Haul)
2. เสียเวลาในการจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้าถึง 1 ชั่วโมงในทุกๆวัน
3. เสียเวลาในการรอเนื่องจากไม่ได้ไปส่งตามกำหนดการขนส่งสินค้า
4. ระดับการให้บริการต่ำเนื่องจากขาดระบบการจัดเส้นทางรถที่มีประสิทธิภาพ
5. การทำงานจำเป็นต้องอาศัยความสามารถของผู้ปฏิบัติงานมากเกินไป

ปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้นล้วนแล้วแต่เป็นปัญหาที่เกิดเนื่องจากไม่มีระบบการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางรถที่มีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาในการจัดเส้นทางรถหลักนั้นเป็นเรื่องยากเนื่องจากมีข้อจำกัดจากสภาพการทำงานจริงจำนวนมาก

วิธีการแก้ปัญหาในงานวิจัยนี้ใช้วิธีกำเนิดสดมภ์ และ วิธีการแก้ปัญหาเฉพาะแห่งขนาดใหญ่โดยใช้ประโยชน์จากความน่าจะเป็น (Probability Large Scale Neighbourhood Search: PLNS) ซึ่งเป็นวิธีวิวัฒนาการที่มีแนวความคิดพื้นฐานคือวิธีการค้นหาเฉพาะแห่งขนาดใหญ่ และจำแนกเป็นวิวัฒนาการประเภท Population Mechanism รายละเอียดของขั้นตอนการแก้ปัญหามีดังต่อไปนี้

3.2 ขั้นตอนการวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยได้วางโครงร่างงานวิจัย โดยวิเคราะห์ถึงแบบจำลองที่เหมาะสมกับลักษณะของปัญหาการเดินรถขนส่งต่อเนื่องในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้พิจารณาแบบจำลองการแบ่งเขตเป็นแบบจำลองที่ใช้ในการแก้ปัญหาการเดินรถขนส่ง โดยพิจารณาถึงข้อจำกัดในการขนส่งต่างๆ ดังนี้

1. กลุ่มของสินค้า (Cluster)
2. กำหนดการขนส่งสินค้า (Time Window: TW)
3. ความจุของรถแต่ละประเภท (Capacity)
4. เวลาที่ใช้ในการบรรทุกสินค้าลงจากยานพาหนะ (Unloading Time)
5. ระยะทางสูงสุดที่ยานพาหนะสามารถวิ่งได้ (Max Distant)
6. จำนวนยานพาหนะสูงสุดที่สามารถใช้ได้ (Max Vehicle Number)
7. จำนวนรอบการขนส่งต่อเนื่องสูงสุด

การหาผลเฉลยของแบบจำลองได้ใช้วิธีการหาผลเฉลยทั้ง 2 รูปแบบ คือ รูปแบบการหาผลเฉลยที่ดีที่สุดและรูปแบบฮิวริสติก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการหาผลเฉลยที่ดีที่สุดจะใช้ซอฟต์แวร์ไมโครซอฟต์ที่มีพัฒนาในลักษณะไลบรารีที่เรียกใช้งานได้ ทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันที่เขียนขึ้นเพื่อแก้ปัญหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของปัญหาการเดินรถขนส่งสินค้าที่พัฒนาขึ้น เพื่อเปรียบเทียบผลเฉลยที่ได้ในแง่ของคุณภาพของคำตอบ และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหากับวิธีฮิวริสติก
2. วิธีฮิวริสติกในงานวิจัยนี้ จะใช้ในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถ เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของผลเฉลยที่ได้ ตลอดจนวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมของการแก้ปัญหาเมื่อเทียบกับวิธีการหาผลเฉลยที่ดีที่สุด

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังมีแนวทางในการรวมการแก้ปัญหาทั้ง 2 รูปแบบเข้าด้วยกัน โดยการใช้วิธีฮิวริสติกในจุดเริ่มต้นด้านเวลาในการหาผลเฉลยที่รวดเร็วเข้ากับวิธีการหาผลเฉลยที่ดีที่สุดที่สามารถหาผลเฉลยที่มีคุณภาพดีกว่า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการหาผลเฉลยอีกด้วย

ในการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยได้วางขั้นตอนการวิจัยไว้ดังนี้

1. ศึกษาลักษณะรูปแบบและปัญหาในการทำงานของระบบการทำงานปัจจุบัน (Current Operation)
2. ศึกษางานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้องเพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ปัญหาที่ตั้งกล่าวในบทที่ 1 และ 2 ของโครงร่างการวิจัยนี้
3. รวบรวมข้อมูลที่เป็นต่องานวิจัยดังนี้
 - ลักษณะการทำงานในปัจจุบันอย่างละเอียด
 - ระยะเวลาและบริเวณห้ามรถบรรทุกวิ่ง (Truck Ban)
 - ชนิดและลักษณะของยานพาหนะ เช่น ปริมาณสินค้าที่สามารถรองรับได้ เป็นต้น
 - รายละเอียดในปัจจุบันของลูกค้า เช่น จำนวนลูกค้า สถิติการสั่งซื้อ และ บริษัทขนส่ง (Trucker) ที่รับผิดชอบ เป็นต้น
 - โครงข่ายถนนดิจิทัล (Digital Road Network)
 - ลักษณะของกำหนดการขนส่ง (Time Windows)
 - โครงสร้างของราคาค่าขนส่งอย่างละเอียด (Cost Structure)
4. สร้างโปรแกรมการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางการเดินทางด้วยวิธีการหาผลเฉลยที่ดีที่สุดโดยใช้แบบจำลองการแบ่งเซตและใช้เทคนิคการกำเนิดศตมภ์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา
5. สร้างโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาการจัดเส้นทางการเดินทางแบบส่งสินค้ามากกว่าหนึ่งจุดด้วยวิธีค้นหาเฉพาะแห่งขนาดใหญ่เชิงความน่าจะเป็น (Probability Large Scale Neighbourhood Search: PLNS) (รายละเอียดของขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาทั้งหมดจะกล่าวถึงต่อไปในบทที่ 5)
6. สร้างโปรแกรมการแก้ปัญหาคด้วยวิธีฮิวริสติกจากงานวิจัยในอดีตของ Pisinger & Ropke

7. ทดลองเปลี่ยนแปลงลักษณะในการขั้นตอนแก้ปัญหาบางประการของวิธีการแก้ปัญหาเฉพาะแห่งขนาดใหญ่เชิงความน่าจะเป็น เพื่อที่จะพัฒนาประสิทธิภาพและแก้ไขจุดด้อยของอัลกอริทึม หลายประการ (จะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไปภายหลัง)
8. ทดสอบประสิทธิภาพการแก้ปัญหาการระหว่าง วิธีค้นหาเฉพาะแห่งขนาดใหญ่เชิงความน่าจะเป็น วิธีวิฤติคของ Pisinger และ Ropke (2007) และ วิธีหาผลเฉลยที่ดีที่สุดจากโปรแกรมที่สร้างขึ้น ด้วยข้อมูลตัวอย่างมาตรฐานหลายๆ ชุดที่มีขนาดปัญหาที่แตกต่างกัน และ สรุปผลการทดสอบ
9. วิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพจากผลการทดสอบ โดยตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ ความเร็วในการประมวลผล และ ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง
10. สรุปและเสนอแนะแนวทางในการพัฒนางานวิจัยในอนาคต