

บทที่ 3

การพัฒนาวิธีการหาคำตอบ

ในการพัฒนาวิธีการหาคำตอบนั้นทางผู้วิจัยได้ตัดสินใจที่จะนำเอาวิธีการทางฮิวริสติกมาใช้ในการแก้ปัญหา ทั้งนี้ก็เป็นไปตามแนวโน้มของงานวิจัยที่ผ่านมา ซึ่งได้นำเสนอไปแล้วในบทที่ 2 ที่ได้พัฒนาวิธีการทางฮิวริสติกสำหรับปัญหาการหาที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าและเส้นทางการขนส่งมาตามลำดับ เนื่องจากปัญหานี้เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนและในการแก้ปัญหานี้ด้วยวิธีการแมนตรงจะทำให้เสียเวลาในการหาคำตอบมากโดยเฉพาะในกรณีที่ปัญหามีขนาดใหญ่ขึ้น จะใช้เวลาแก้ปัญหามากขึ้นเป็นอย่างมาก [1] ดังนั้นวิธีการทางฮิวริสติกจึงเป็นทางเลือกที่สำคัญในการแก้ปัญหานี้เพื่อให้ได้คำตอบที่ดีในเวลาที่เหมาะสม ซึ่งในบทนี้จะอธิบายถึงแนวคิดของฮิวริสติกที่ใช้ในการหาคำตอบสำหรับปัญหาการหาที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าและเส้นทางการขนส่งที่มีข้อจำกัดด้านเวลาในการส่งมอบ

3.1 รูปแบบตามแนวความคิด (Conceptual Design)

สำหรับแนวคิดในการแก้ปัญหานี้ได้นำแนวคิดในการแก้ปัญหาของ Tuzun and Burke [1] มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้ซึ่งจะแบ่งกระบวนการแก้ปัญหาออกเป็น 2 ระยะเวลาใหญ่ๆคือ ระยะเวลาหนึ่ง ระยะเวลาการตั้งศูนย์กระจายสินค้า และระยะที่สอง เป็นระยะเวลาจัดเส้นทางการขนส่ง โดยในระยะเวลาการตั้งศูนย์กระจายสินค้านั้น จะเป็นการหาที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าและจัดสรรความต้องการของลูกค้า โดยจะจัดสรรลูกค้าที่ใกล้ที่สุดกับศูนย์กระจายสินค้าที่ยังคงมีความสามารถในการให้บริการได้อยู่ก่อน หากมีศูนย์กระจายสินค้ามากกว่าหนึ่งแห่งที่อยู่ใกล้กับลูกค้าเท่าๆกันแล้ว จะทำการจัดสรรลูกค้าให้กับศูนย์กระจายสินค้าที่ยังคงเหลือความสามารถในการให้บริการมากที่สุด สำหรับกระบวนการแก้ปัญหานี้สามารถอธิบายได้เป็น 3 หัวข้อคือ กระบวนการหลักในการแก้ปัญหา ขั้นตอนการสลบ และขั้นตอนการเพิ่ม

3.1.1 กระบวนการหลักในการแก้ปัญหา

เป็นการอธิบายถึงแนวคิดหลักและกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งแสดงให้เห็นเป็น 2 ระยะเวลาคือระยะที่หนึ่ง ระยะเวลาการตั้งศูนย์กระจายสินค้า และระยะที่สอง เป็นระยะเวลาจัดเส้นทางการขนส่ง

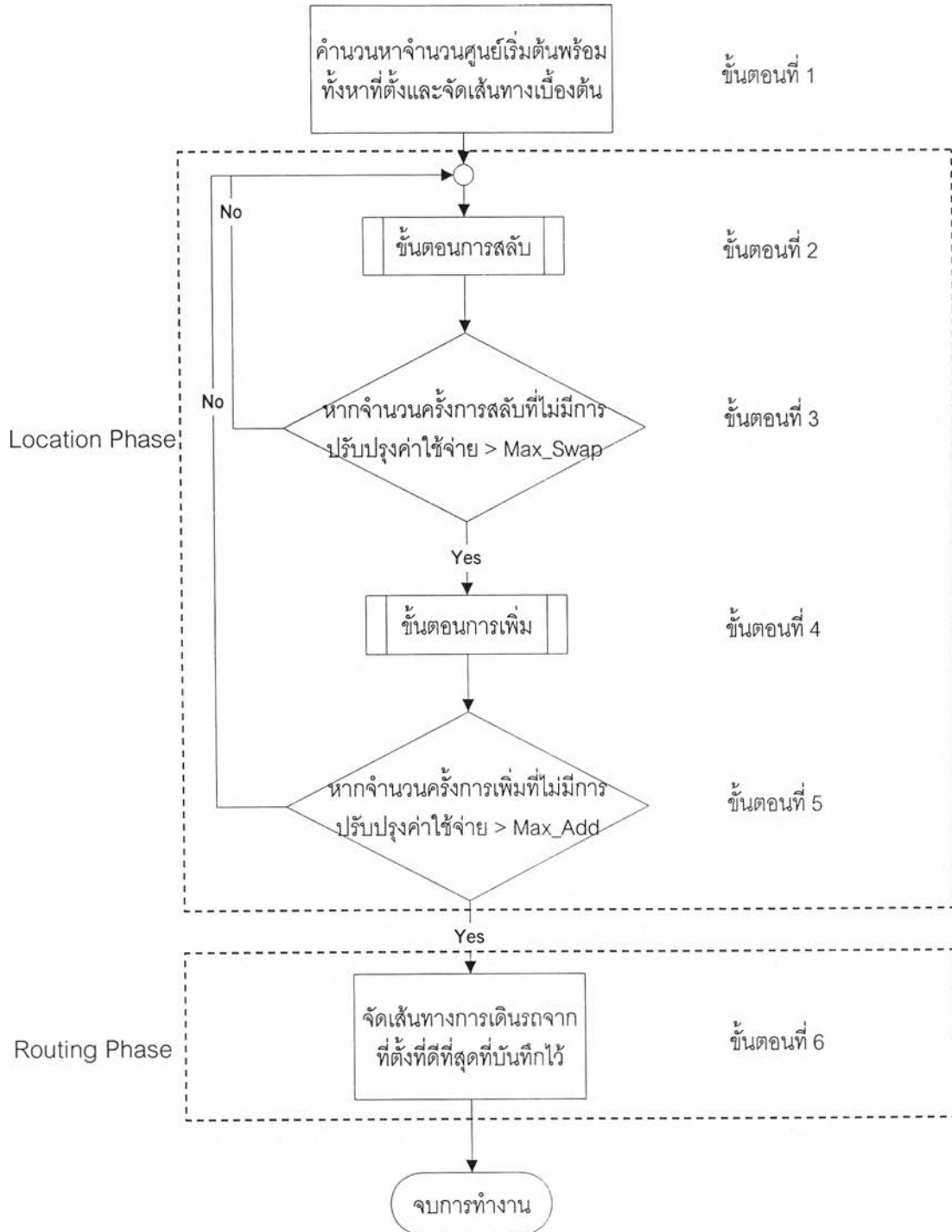
ขั้นตอนที่ 1 สร้างสถานะเริ่มต้นของระบบ โดยทำการหาจำนวนของศูนย์กระจายสินค้าเริ่มต้นโดยหาจากวิธีการดังต่อไปนี้

- ก. เรียงลำดับของพื้นที่ที่สามารถจะตั้งศูนย์กระจายสินค้าได้ ตามความสามารถในการให้บริการ (capacity) ของสถานที่ตั้งที่เป็นไปได้ของศูนย์กระจายสินค้า (candidate site) จากมากไปน้อย และหาผลรวมสะสมของความสามารถในการให้บริการ (cumulative capacity)
- ข. จำนวนของศูนย์กระจายสินค้าเริ่มต้นหาจากผลรวมสะสมของความสามารถในการให้บริการ (cumulative capacity) ที่น้อยที่สุดที่สามารถให้บริการลูกค้าทุกคนได้

พร้อมทั้งหาที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเหล่านั้นและทำการหาเส้นทางการเดินทางเบื้องต้นและทำการจัดสรรในความต้องการให้กับศูนย์กระจายสินค้า และหาค่า Moment จากผลรวมของระยะทางจากในความต้องการถึงศูนย์กระจายสินค้าที่ให้บริการต่อในความต้องการนั้น

- ขั้นตอนที่ 2 เข้าสู่ขั้นตอนการสลับตำแหน่งระหว่างศูนย์กระจายสินค้าที่เปิดอยู่กับสถานที่ตั้งที่เป็นไปได้ของศูนย์กระจายสินค้าที่ปิดอยู่
- ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบว่าค่าใช้จ่ายมีการปรับปรุงหรือไม่ หากมีการปรับปรุงก็ทำซ้ำในขั้นตอนที่ 2 จนกระทั่งไม่มีการปรับปรุงเป็นจำนวนครั้งที่กำหนด (Max_Swap) แล้วให้ทำขั้นตอนที่ 4
- ขั้นตอนที่ 4 เข้าสู่ขั้นตอนการเพิ่มศูนย์กระจายสินค้า โดยเปิดศูนย์กระจายสินค้าเพิ่มบนตำแหน่งของสถานที่ตั้งที่เป็นไปได้ของศูนย์กระจายสินค้าที่ปิดอยู่
- ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบว่าค่าใช้จ่ายมีการปรับปรุงหรือไม่ หากมีการปรับปรุงก็ทำซ้ำในขั้นตอนที่ 2 ถึง 4 จนกระทั่งไม่มีการปรับปรุงเป็นจำนวนครั้งที่กำหนด (Max_Add)
- ขั้นตอนที่ 6 ทำการหาเส้นทางขนส่งเป็นครั้งสุดท้ายโดยมีข้อมูลนำเข้าคือจำนวนและตำแหน่งที่ดีที่สุดที่บันทึกได้จากขั้นตอนการหาที่ตั้งพร้อมทั้งการจัดสรรในความต้องการให้กับแต่ละศูนย์กระจายสินค้า

โดยขั้นตอนจาก 1 ถึง 6 สามารถแสดงด้วยรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 กระบวนการในการแก้ปัญหา

3.1.2 ขั้นตอนการสลับตำแหน่งของศูนย์กระจายสินค้าในฮิวริสติก

เป็นการอธิบายถึงขั้นตอนกระบวนการในการสลับตำแหน่งของศูนย์กระจายสินค้าไปยังสถานที่ตั้งที่เป็นไปได้ของศูนย์กระจายสินค้าที่เปิดอยู่โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เลือกศูนย์กระจายสินค้าที่เปิดอยู่มา 1 แห่งที่ละแห่ง

ขั้นตอนที่ 2 ทำการย้ายศูนย์กระจายสินค้าดังกล่าวไปเปิดในสถานที่ตั้งที่เป็นไปได้ของศูนย์กระจายสินค้าที่เปิดอยู่

ขั้นตอนที่ 3 ทำการจัดสรรในความต้องการให้กับศูนย์กระจายสินค้า และหาค่า Moment จากผลรวมของระยะทางจากในความต้องการถึงศูนย์กระจายสินค้าที่ให้บริการต่อในความต้องการนั้น

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินค่าใช้จ่ายของการจัดเส้นทางการเดินทางใหม่ จากอัตราส่วนค่า Moment เดิมกับ Moment ใหม่คูณกับค่าใช้จ่ายของการจัดเส้นทางการเดินทางเดิม

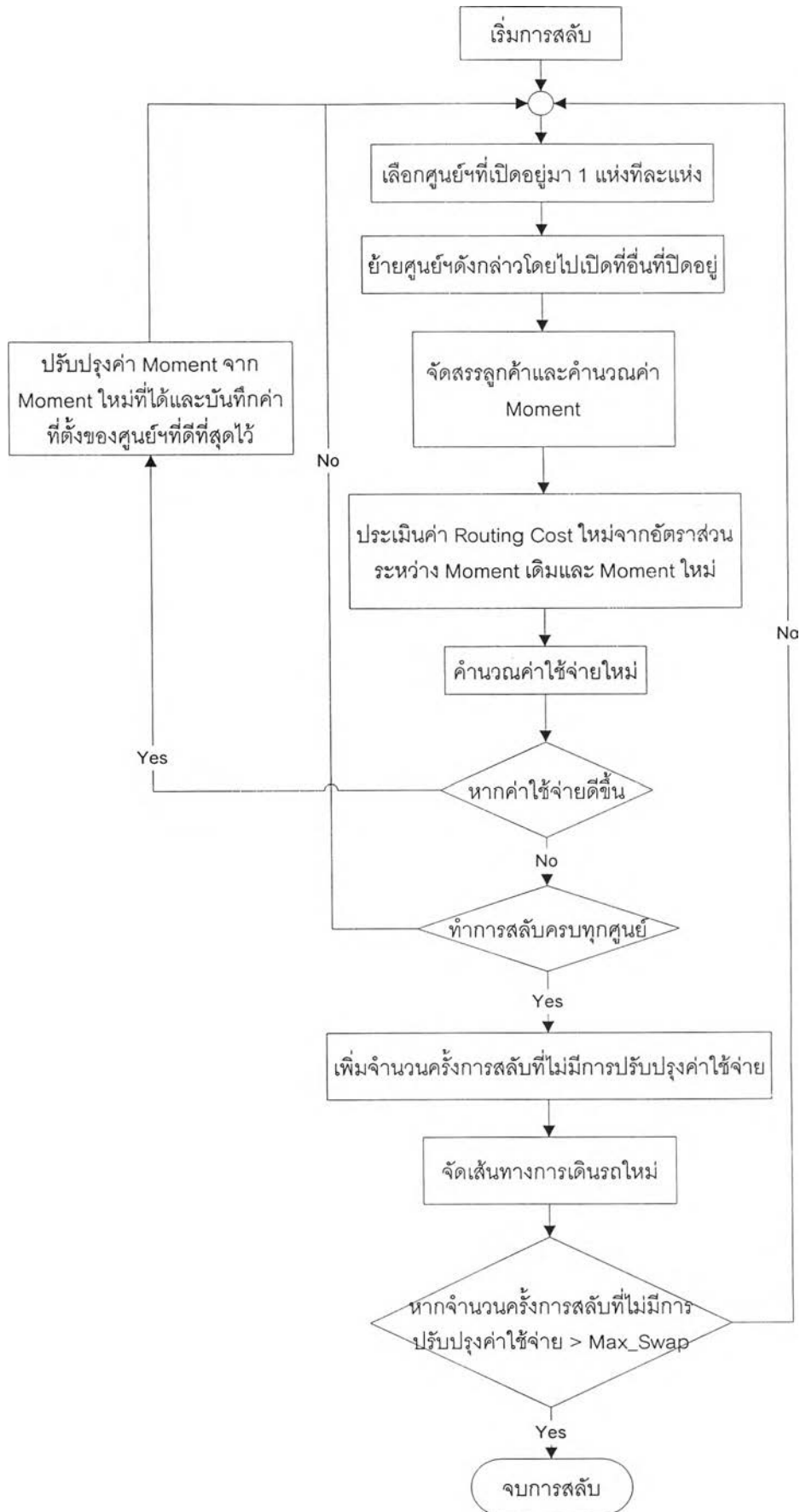
ขั้นตอนที่ 5 คำนวณค่าใช้จ่ายจากค่าใช้จ่ายของการจัดเส้นทางการเดินทางใหม่ที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 รวมกับค่าใช้จ่ายในการตั้งศูนย์กระจายสินค้า

ขั้นตอนที่ 6 ตรวจสอบว่าค่าใช้จ่ายมีการปรับปรุงให้ดีขึ้นหรือไม่ หากดีขึ้นให้กลับไปทำในขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 ใหม่โดยบันทึกค่า Moment .ใหม่พร้อมกันที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเก็บไว้ หากไม่ปรับปรุงให้ทำการตรวจสอบต่อไปว่าทำการสลับตำแหน่งศูนย์กระจายสินค้าครบทุกศูนย์หรือไม่ หากไม่ให้กลับไปทำในขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 หากทำการสลับครบทุกศูนย์แล้วให้ไปทำต่อในขั้นตอนที่ 7

ขั้นตอนที่ 7 ทำการเพิ่มจำนวนครั้งของการสลับที่ไม่มีการปรับปรุงค่าใช้จ่ายขึ้นอีก 1 ครั้งพร้อมทั้งจัดเส้นทางการเดินทางใหม่โดยใช้ข้อมูลนำเข้าเป็นที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าที่ดีที่สุดที่ได้จากขั้นตอนที่ 6

ขั้นตอนที่ 8 ตรวจสอบว่าจำนวนครั้งของการสลับที่ไม่มีการปรับปรุงค่าใช้จ่ายมีค่ามากกว่าจำนวนครั้งที่กำหนด (Max_Swap) หรือไม่หากไม่ก็ย้อนกลับไปทำในขั้นตอนที่ 1 ถึง 7 ใหม่จนกระทั่งจำนวนครั้งของการสลับที่ไม่มีการปรับปรุงค่าใช้จ่ายมีค่ามากกว่าจำนวนครั้งที่กำหนดเป็นการเสร็จสิ้นในขั้นตอนการสลับ

โดยขั้นตอนจาก 1 ถึง 8 สามารถแสดงด้วยรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนในการสลับตำแหน่งของศูนย์กระจายสินค้าในฮิวริสติก

3.1.3 ขั้นตอนการเพิ่มจำนวนศูนย์กระจายสินค้าในอีวีस्टิก

เป็นการอธิบายถึงขั้นตอนกระบวนการในการเพิ่มจำนวนของศูนย์กระจายสินค้า และกำหนดที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าใหม่นี้ท่ามกลางสถานที่ตั้งที่เป็นไปได้ของศูนย์กระจายสินค้าที่ปิดอยู่โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เพิ่มจำนวนศูนย์กระจายสินค้ามาอีก 1 แห่ง

ขั้นตอนที่ 2 ทำการกำหนดที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าดังกล่าวโดยทำการเปิดในสถานที่ตั้งที่เป็นไปได้ของศูนย์กระจายสินค้าที่ปิดอยู่

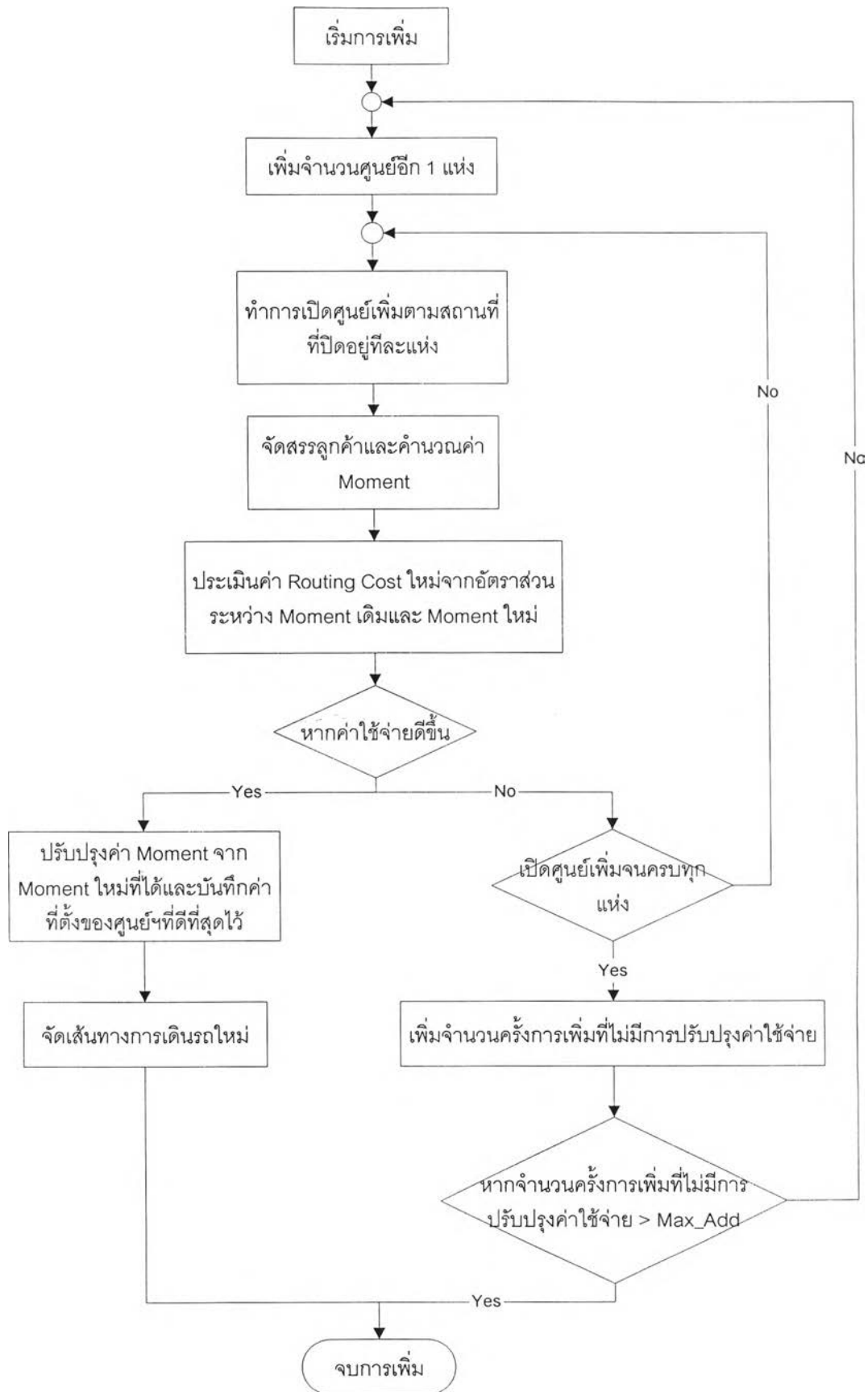
ขั้นตอนที่ 3 ทำการจัดสรรในความต้องการให้กับศูนย์กระจายสินค้า และหาค่า Moment จากระยะทางจากในความต้องการถึงศูนย์กระจายสินค้าที่ให้บริการต่อในความต้องการนั้น

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินค่าใช้จ่ายของการจัดเส้นทางการเดินทางใหม่ จากอัตราส่วนค่า Moment เดิมกับ Moment ใหม่คูณกับค่าใช้จ่ายของการจัดเส้นทางการเดินทางเดิม และคำนวณค่าใช้จ่ายจากค่าใช้จ่ายของการจัดเส้นทางการเดินทางใหม่รวมกับค่าใช้จ่ายในการตั้งศูนย์กระจายสินค้า

ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบว่าค่าใช้จ่ายมีการปรับปรุงให้ดีขึ้นหรือไม่ หากดีขึ้นให้ทำการบันทึกค่า Moment .ใหม่ที่ตั้งพร้อมกับที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเก็บไว้พร้อมทั้งจัดเส้นทางการเดินทางใหม่ และเป็นการเสร็จสิ้นในขั้นตอนการเพิ่ม หากไม่ปรับปรุงให้ทำการตรวจสอบต่อไปว่า ได้ทำการเปิดศูนย์กระจายสินค้าเพิ่มในสถานที่ตั้งที่เป็นไปได้ของศูนย์กระจายสินค้าที่ปิดอยู่ครบทุกแห่งหรือไม่ หากไม่ให้กลับไปทำในขั้นตอนที่ 2 ถึง 4 ใหม่หากทำการสลับครบทุกศูนย์แล้วให้ไปทำต่อในขั้นตอนที่ 6

ขั้นตอนที่ 6 ทำการเพิ่มจำนวนครั้งของการเพิ่มที่ไม่มีการปรับปรุงค่าใช้จ่ายขึ้นอีก 1 ครั้ง และทำการตรวจสอบว่าจำนวนครั้งของการเพิ่มที่ไม่มีการปรับปรุงค่าใช้จ่ายมีค่ามากกว่าจำนวนครั้งที่กำหนด (Max_Add) หรือไม่หากไม่ก็ย้อนกลับไปทำในขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 ใหม่จนกระทั่งจำนวนครั้งของการเพิ่มที่ไม่มีการปรับปรุงค่าใช้จ่ายมีค่ามากกว่าจำนวนครั้งที่กำหนดเป็นการเสร็จสิ้นในขั้นตอนการเพิ่ม

โดยขั้นตอนจาก 1 ถึง 6 สามารถแสดงด้วยรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนในการเพิ่มจำนวนศูนย์กระจายสินค้าในฮิวริสติก