บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนออัลกอริทึมฮิวริสติกบนพื้นฐานของการค้นหาแบบทาบูสำหรับการจัดสรรความจุสำรองในโครงข่ายมัลติคาสต์แบบมัลติพลกซ์เชิงความยาวคลื่นหนาแน่น โดยได้เสนอวิธีการออกแบบโครงข่ายทั้งในกรณีที่โครงข่ายไม่สามารถและสามารถแก้ไขปัญหาหนึ่งข่ายเชื่อมโยงได้รับความขัดข้อง ซึ่งกรณีที่โครงข่ายไม่สามารถแก้ไขปัญหาหนึ่งข่ายเชื่อมโยง จะเป็นการศึกษาการจัดเส้นทางและกำหนดความยาวคลื่นให้กับทราฟฟิกชนิดมัลติคาสต์ ส่วนกรณีที่โครงข่ายสามารถแก้ไขปัญหาหนึ่งข่ายเชื่อมโยง จะเป็นการศึกษาการจัดสรรเส้นทางใหม่เพื่อหลบหลีกข่ายเชื่อมโยงที่ขัดข้อง ซึ่งกลยุทธ์การปกป้องโครงข่ายที่ออกแบบโดยอาศัยอัลกอริทึมฮิวริสติกที่อยู่บนพื้นฐานการค้นหาแบบทาบูนั้น มีวิธีการจัดสรรความยาวคลื่น 2 วิธีคือ LR (Light-Tree Reconfiguration) และ LIR (Light-Tree-Interrupted Reconfiguration) กับระบบที่มีการใช้และไม่ใช้อุปกรณ์แปลงผันความยาวคลื่น ซึ่งทั้ง 2 กรณีจะมีวัตถุประสงค์ในการออกแบบคือ จัดสรรความจุสำรองสำหรับปกป้องโครงข่ายที่มีขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถหาคำตอบได้โดยใช้แบบจำลองคณิตศาตร์ เพื่อหาต้นทุนทั้งหมดที่ต้องจัดสรรให้กับโครงข่าย เพื่อให้สามารถรองรับทราฟฟิกได้ทั้งหมด ในกรณีเมื่อเกิดความเสียหายหนึ่งข่ายเชื่อมโยง รวมทั้งศึกษาถึงผลของอุปกรณ์แปลงผันความยาวคลื่นที่มีต่อจำนวนเส้นใยนำแสงทั้งหมดที่โครงข่ายต้องการ

จากการใช้อัลกอริทึมฮิวริสติกที่อยู่บนพื้นฐานการค้นหาแบบทาบู เพื่อจัดสรรความจุสำรองให้กับโครงข่าย พบว่าอัลกอริทึมที่ออกแบบสามารถจัดสรรความจุสำรองให้กับโครงข่ายที่มีขนาดใหญ่ได้ โดยอาศัยการปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์ให้เหมาะสม ซึ่งพารามิเตอร์ที่ให้ความสนใจในวิทยานิพนธ์นี้คือ ชนิดและขนาดของ tabu list เกณฑ์การหยุด และขนาดของแคนดิเดทตามลำดับ ซึ่งจากการทดสอบพารามิเตอร์ดังกล่าวกับโครงข่ายที่มีขนาด 8 โนด 14 ข่ายเชื่อมโยง โครงข่าย 10 โนด21 ข่ายเชื่อมโยง และโครงข่าย 14 โนด 21 ข่ายเชื่อมโยง พบว่าอัลกอริทึมฮิวริสติกที่ได้ออกแบบจะมีประสิทธิภาพเมื่อ tabu list เป็นแบบพลวัตที่มีช่วงอยู่ระหว่าง 5 ถึง 12 สำหรับโครงข่ายขนาด 8 โนด 14 ข่ายเชื่อมโยง และโครงข่ายขนาด 10 โนด 21 ข่ายเชื่อมโยง ในขณะที่โครงข่าย 14 โนด 21 ข่ายเชื่อมโยง จะต้องใช้ tabu list แบบพลวัตที่มีช่วงอยู่ระหว่าง 5 ถึง 20 โดยใช้เกณฑ์การหยุดเท่ากับ 4000 10000 และ 6000 ตามลำดับ โครงข่ายที่ใช้ทดสอบ

ทั้งหมดจะต้องกำหนดให้ขนาดของแคนดิเดทเท่ากับ 4 เช่นเดียวกัน ภายใต้กระบวนการ 100000 รอบ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเส้นใยนำแสงทั้งหมดที่โครงข่ายต้องการพบว่า การจัดสรรความจุสำรองโดยใช้กลยุทธ์ LR_VLT จะมีต้นทุนของโครงข่ายต่ำสุด LIR_VLT LR_LT และ LIR_LT จะเป็นกลยุทธ์การป้องกันที่ต้องการต้นทุนมากกว่าวิธี LR_VLT ตามลำดับจากน้อยไปมาก

6.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยขั้นต่อไปที่น่าสนใจ

1. เนื่องจากในวิทยานิพนธ์นี้ ได้จัดสรรความจุสำรองเพื่อปกป้องโครงข่าย โดยใช้อัลกอริทึมฮิวริสติกที่อยู่บนพื้นฐานการค้นหาแบบทาบูเท่านั้น ดังนั้น จึงน่าจะนำฮิวริสติกอัลกอรึทึมแบบอื่นๆ เช่น Simulated Annealing หรือ Genetic Algorithm มาลองประยุกต์ใช้ร่วมกับอัลกอริทึมฮิวริสติกที่อยู่บนพื้นฐานการค้นหาแบบทาบู
2. วัตถุประสงค์ในการออกแบบปกป้องโครงข่ายในวิทยานิพนธ์นี้ เพื่อจัดสรรความจุสำรองที่โครงข่ายขนาดใหญ่ต้องการ แต่เนื่องจากข้อกำหนดของโครงข่ายไม่ได้คำนึงถึง ต้นทุนของอุปกรณ์อื่นๆที่โครงข่ายต้องนำมาใช้ในในกระบวนการจัดสรรเส้นทางและความยาวคลื่น ดังนั้น หากมีการออกแบบโดยคำนึงถึงราคาของอุปกรณ์ที่ส่งผลต่อการออกแบบปกป้องโครงข่ายด้วยก็จะทำให้การออกแบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น