บทที่ 6

สรุปและวิจารณ์ผลงานวิจัย

6.1 สรุปผลการวิจัย

โปรแกรมการออกแบบข่ายงานเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบยืดหยุ่นนี้ (RHEN) ใช้วิธีตารางปัญหาสำหรับการหาค่าพลังงานที่ใช้น้อยที่สุดจากหน่วยยูทิลิตี ($Q_{H,min}$ และ $Q_{C,min}$) และอุณหภูมิพินช์ สำหรับการหาโครงสร้างข่ายงานใช้กระสวนการจับคู่ (Match patterns) กับวิธีส่งผ่านความแปรปรวน (Disturbance propagation method) ของ Wongsri (1990) โดยวิธีนี้ข่ายงานจะมีจำนวนเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนและใช้พลังงานจากหน่วยยูทิลิตีได้น้อยที่สุด ถ้าข่ายงานมีอุณหภูมิพินช์ จะแบ่งการออกแบบออกเป็น การออกแบบข่ายงานเหนือจุดพินช์และใต้จุดพินช์ ข่ายงานที่สมบูรณ์จะได้มาจากการรวมข่ายงานย่อยทั้งสองเข้าด้วยกัน

สำหรับการวิเคราะห์ข่ายงาน โปรแกรมจะมีตารางปัญหา ไดอะแกรมกริด เส้นโค้งคอมโพสิต เส้นโค้งแกรนด์คอมโพสิต และเส้นโค้งคอมโพสิตสมดุล โปรแกรมยังสามารถหา ΔT_{min} ที่ออปติมัม (ΔT_{min} ที่ทำให้ข่ายงานเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่ายในการสร้างมากที่สุด) โดยใช้วิธีการแลกเปลี่ยนความร้อนแนวตั้งของเส้นโค้งคอมโพสิตสม

ดุล (Linnhoff และ Ahmad, 1990) นอกจากนี้ถ้ามีคำตอบข่ายงานเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนหลายโครงสร้างด้วยกัน โปรแกรมยังสามารถเลือกโครงสร้างที่ประหยัดค่าใช้จ่ายที่สุดออกมาให้ได้อีกด้วย

การออกแบบโปรแกรมจะใช้ภาษาเชิงวัตถุ C++ ซึ่งในที่นี้จะใช้ของ Bordland C++ 4.0 โดยเลือกให้โปรแกรมที่ได้ทำงานบนระบบปฏิบัติการ DOS สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควรเป็นเครื่องมีไมโครโปรเซสเซอร์ 80386 ขึ้นไป หน่วยความจำหลัก (RAM) ควรมากกว่า 4 เมกกะไบท์ โดยขนาดของโปรแกรมมีเนื้อที่หน่วยความจำรวม 0.75 เมกกะไบท์

การออกแบบคลาสของโปรแกรมจะแบ่งได้เป็นสองคลาสใหญ่ๆ คือ คลาสการออกแบบเริ่มต้น มีหน้าที่สำหรับจัดเตรียมข้อมูลและแสดงผลการวิเคราะห์ข่ายงานในรูปของ ตาราง, ไดอะแกรมกริด และกราฟ คลาสที่สอง คือ คลาสการหาโครงสร้างข่ายงาน ซึ่งมีหน้าที่สำหรับหาข่ายงานเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน และแสดงผล นอกจากนี้ยังมีคลาสที่สำคัญอีกสองคลาส คือ คลาสกระแส และคลาสโหนด

สำหรับ คลาสกระแส มีไว้สำหรับสร้างวัตถุกระแสร้อน และวัตถุกระแสเย็นขึ้นเพื่อเก็บข้อมูลต่างๆ ของกระแส เช่น อุณหภูมิ อัตราการไหล เป็นต้น คลาสโหนด เป็นคลาสที่เก็บข้อมูลทั้งหมดของกระแสต่างๆ ก่อนหรือหลังการใช้กระสวนการจับคู่สร้างเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน คำนวณพื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อนของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน เก็บค่าอุณหภูมิขาเข้า, ขาออก และความร้อนที่ใช้แลกเปลี่ยน อาจถือว่าคลาสโหนดเป็นคลาสของเครื่องแลก

เปลี่ยนความร้อนก็ได้ คลาสโหนดมีความสำคัญสำหรับการค้นหา (Search) โครงสร้างข่ายงานต่างๆ ออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

6.2 วิจารณ์ผลงานวิจัย

โปรแกรม RHEN เป็นโปรแกรมที่ให้ความสะดวกแก่วิศวกรสำหรับออกแบบข่ายงานเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน เนื่องจากมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ข่ายงาน คือ กราฟ กริดไดอะแกรม ตาราง และส่วนช่วยเหลือ (Help) ให้แก่ผู้ใช้ โปรแกรมสามารถหาข่ายงานแบบยืดหยุ่นทั้งหมดออกมาได้อย่างรวดเร็ว

อย่างไรก็ตาม โปรแกรมจะใช้สำหรับปัญหาข่ายงานที่มีความแปรปรวนเล็กน้อยซึ่งให้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิพินช์มีค่าต่อเนื่อง (เรียกว่าปัญหาแบบคลาส I) ดังนั้น การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานกับปัญหาต่างๆ ให้ได้กว้างขึ้น จึงควรปรับปรุงโปรแกรมให้สามารถแก้ปัญหาในกรณีที่กระแสมีความแปรปรวนมากๆ ได้ (ปัญหาแบบคลาส II หรือในลักษณะที่อุณภูมิพินช์เปลี่ยนแปลงแบบไม่ต่อเนื่อง) และควรเพิ่มเงื่อนไขการคำนวณในกรณี สารที่นำมาแลกเปลี่ยนความร้อนกันนั้นเกิดการเปลี่ยนสถานะด้วย

นอกจากนี้โปรแกรมใช้ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ DOS ซึ่งมีข้อจำกัดสำหรับการอ้างถึงหน่วยความจำคอมพิวเตอร์ จึงทำให้โปรแกรมใช้ออกแบบข่ายงานสำหรับกระแสร้อนและเย็นทั้งหมดประมาณไม่เกิน 15 กระแสเท่านั้น การพัฒนาต่อไปจึงควรย้ายระบบการทำงาน

ของโปรแกรมให้ไปทำงานบน WINDOWS ซึ่งในอนาคตจะใช้งานได้กว้างกว่า และมีหน่วยความจำให้โปรแกรมได้อ้างถึงได้มากกว่าด้วย