บทที่ 4
การโปรแกรมคอมพิวเตอร์

สำหรับการศึกษาถึงระเบียบวิธีการจำกัดของเกาส์ หรือระเบียบวิธีในการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดนั้น ความเข้าใจในการสร้าง และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าความเข้าใจทางทฤษฎีของระเบียบวิธีดังกล่าว สมการต่างๆที่เกิดขึ้นดังที่ได้แสดงไว้ในบทก่อนหน้านี้สามารถที่จะนำไปสร้างเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมานี้สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่มีขนาดต่างๆกัน โดยผู้ใช้เพียงเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้เหมาะสมก่อนป้อนข้อมูลดังกล่าวลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการวิเคราะห์หาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดของปัญหานั้นๆได้ สำหรับประสิทธิภาพของการคำนวณภายในตัวโปรแกรมนี้นั้นให้ความเชื่อมั่นต่อผลลัพธ์เพียงพอที่จะใช้เป็นเกณฑ์เบื้องต้นสำหรับการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ เพราะกรรมวิธีที่ใช้ในการโปรแกรมดังกล่าวนี้ได้รับการพิสูจน์มาแล้วพอสมควรและมีความเหมาะสมที่จะใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ส่วนขนาดของโปรแกรมนั้น ก็มีขีดความสามารถเพียงพอที่จะรองรับปัญหาขนาดกลางที่พบกันได้ทั่วไปตามอาคารต่างๆเช่นกัน

4.1 ลักษณะของปัญหาเพื่อการสร้างโปรแกรม

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมานั้นเป็นโปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจเบื้องต้นในการที่จะเดินเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัว เพื่อทำให้ประสิทธิภาพของระบบมีความเหมาะสมที่สุดภายใต้เงื่อนไขบังคับของตัวแปรต่างๆของเครื่องทำน้ำเย็นในแต่ละตัว ซึ่งจะได้แสดงต่อไปในหัวข้อที่ 4.3 โดยตัวแปรทั้งหมดนี้ได้พิจารณาเลือกแล้วว่ามีผลกระทบต่อฟังก์ชันเป้าหมายตามที่ต้องการมากที่สุด และมีค่าขอบเขตเป็นไปตามค่าที่ได้เสนอไว้แล้วในบทที่ 3

4.2 ลักษณะของโปรแกรมโดยรวม

ในหัวข้อย่อยนี้จะทำการศึกษาขั้นตอนการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการหาสภาพที่เหมาะสมที่สุดของระบบ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้จะได้นำโปรแกรม Visual Basic 6 มาใช้งานและได้ตั้งชื่อโปรแกรมว่าโปรแกรม [CHILLER SYSTEM] โดยจะมี โปรแกรมหลัก ซึ่งภายในโปรแกรมหลักนั้นจะประกอบด้วยโปรแกรมย่อยๆอีก 2 โปรแกรม อันได้แก่ โปรแกรม[GAUSSIAN] และโปรแกรม[OPTIMIZATION] ซึ่งจะทำหน้าที่และจะถูกเรียกใช้ในเวลาที่แตกต่างกัน โดยขั้นตอนที่สำคัญของโปรแกรมนี้จะประกอบด้วย

ก) โปรแกรมจะเริ่มทำงานโดยการรับข้อมูลทั้งหมด ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิของน้ำเย็นที่ไหลเข้าและไหลออกจากเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัว,อุณหภูมิของน้ำร้อนที่ไหลเข้าและไหลออกจากคอนเดนเซอร์ของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัว และกำลังไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัว โดยได้ทำการตรวจวัดมาก่อนการทดลองเป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ ซึ่งจะเป็นการรับข้อมูลในช่วงแรกของโปรแกรมหลัก

ข) ทำการหาแบบจำลองของฟังก์ชันการใช้กำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัว ตามสมการที่ (3.2) และ(3.3) ตามลำดับ ด้วยวิธีผลต่างกำลังสองน้อยที่สุดโดยโปรแกรมย่อยที่ทำหน้าที่ดังกล่าวมีชื่อเรียกว่าโปรแกรม[GAUSSIAN]

ค) พิมพ์ผลลัพธ์ตามรูปแบบของสมการที่ (3.2) และ(3.3) โดยค่าคงที่ a_1 ,a_2 ,a_3 ,a_4 ,b_1 ,b_2 ,b_3 และ b_4 จะถูกคำนวณหาได้จากส่วนของโปรแกรมย่อยนี้

สำหรับ 3 ขั้นตอนแรกโปรแกรมจะถูกใช้งานก่อนที่จะทำการทดลอง เพื่อที่จะสร้างสมการความสัมพันธ์ระหว่าง กำลังไฟฟ้าที่ใช้ กับภาระการทำความเย็น และอุณหภูมิของน้ำร้อนที่ไหลกลับเข้ามาในคอนเดนเซอร์ของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัวรอเอาไว้เพื่อนำมาใช้งานในช่วงที่ทำการทดลอง

ง) รับข้อมูลทั้งหมด ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิของน้ำเย็นที่ไหลเข้าและไหลออกจากเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัว, อุณหภูมิของน้ำร้อนที่ไหลเข้าและไหลออกจากคอนเดนเซอร์ของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัว และกำลังไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัว โดยได้ทำการตรวจวัดในทุกๆ 1 ชั่วโมงของช่วงเวลาที่ทำการทดลอง โดยช่วงเวลาที่ทำการทดลองจะเริ่มต้นตั้งแต่เวลา 9:00น. ไปจนกระทั่งถึงเวลา 16:00น.

จ) นำข้อมูลที่รับเข้ามาในแต่ละครั้งมาทำการคำนวณหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดของระบบ ณ เวลาที่ทำการตรวจวัดนั้นโดยโปรแกรมย่อยที่ทำหน้าที่นี้มีชื่อเรียกว่าโปรแกรม [OPTIMIZATION]

ฉ) พิมพ์ผลลัพธ์ของสภาวะที่เหมาะสมที่สุดเปรียบเทียบกับสภาวะการเดินเครื่องในขณะที่ทำการตรวจวัดเพื่อที่จะได้นำค่าที่คำนวณได้จากโปรแกรมไปทำการปรับเปลี่ยนการเดินเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัวต่อไป

ลำดับขั้นตอนทั้งหมดดังที่ได้กล่าวมาแล้วตั้งแต่ข้อ (ก) จนถึงข้อ (ฉ) จะสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังรูปที่ (4.1) และหลังจากนี้จะได้อธิบายถึงโปรแกรมหลักและโปรแกรมย่อยแต่ละโปรแกรมว่ามีโครงสร้างและมีการทำงานอย่างไรบ้าง

4.3 โปรแกรมหลัก[MAIN PROGRAM]

โปรแกรมหลักจะเป็นที่รวบรวมโปรแกรมย่อย [GAUSSIAN] และ [OPTIMIZATION] เข้าไว้ด้วยกัน และจะเรียกโดยรวมว่าโปรแกรม [CHILLER SYSTEM] โดยโปรแกรมหลักจะแบ่งช่วงการทำงานเป็น 2 ช่วงโดยแบ่งตามลักษณะการทำงานของโปรแกรมย่อย กล่าวคือ โปรแกรมย่อย

หอสมุดกลาง ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[GAUSSIAN] จะถูกโปรแกรมหลักเรียกใช้ก่อนที่จะทำการทดลอง และในส่วนโปรแกรมย่อย [OPTIMIZATION] นั้นจะถูกเรียกใช้ในขณะที่ทำการทดลอง

สำหรับการใช้โปรแกรมหลักก่อนการทดลอง จะเริ่มจากการรับค่าของข้อมูลทั้งหมดที่ตรวจวัดได้นำมาเข้าสู่การคำนวณ โดยใช้โปรแกรม MS ACCESS 2000 เป็นโปรแกรมช่วยในการคำนวณค่าต่างๆเช่น ภาระการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัวรวมทั้งของระบบด้วย, คำนวณอุณหภูมิของน้ำร้อนที่ไหลกลับเข้ามาในคอนเดนเซอร์ของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัวโดยทำการปรับจากอุณหภูมิที่วัดได้ในหน่วย (°F) ให้กลายเป็น (°C) เป็นต้น หลังจากนั้นจะทำการเชื่อมต่อโปรแกรม [GAUSSIAN] ให้สามารถที่จะรับค่าจาก โปรแกรม MS ACCESS 2000 ได้ซึ่งจะทำให้เราสามารถทราบได้ถึง สมการความสัมพันธ์ระหว่าง กำลังไฟฟ้าที่ใช้ กับภาระการทำความเย็น และอุณหภูมิของน้ำร้อนที่ไหลกลับเข้ามาในคอนเดนเซอร์ของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัวดังที่ได้แสดงไว้ใน สมการที่(3.2)และ(3.3) ตามลำดับ

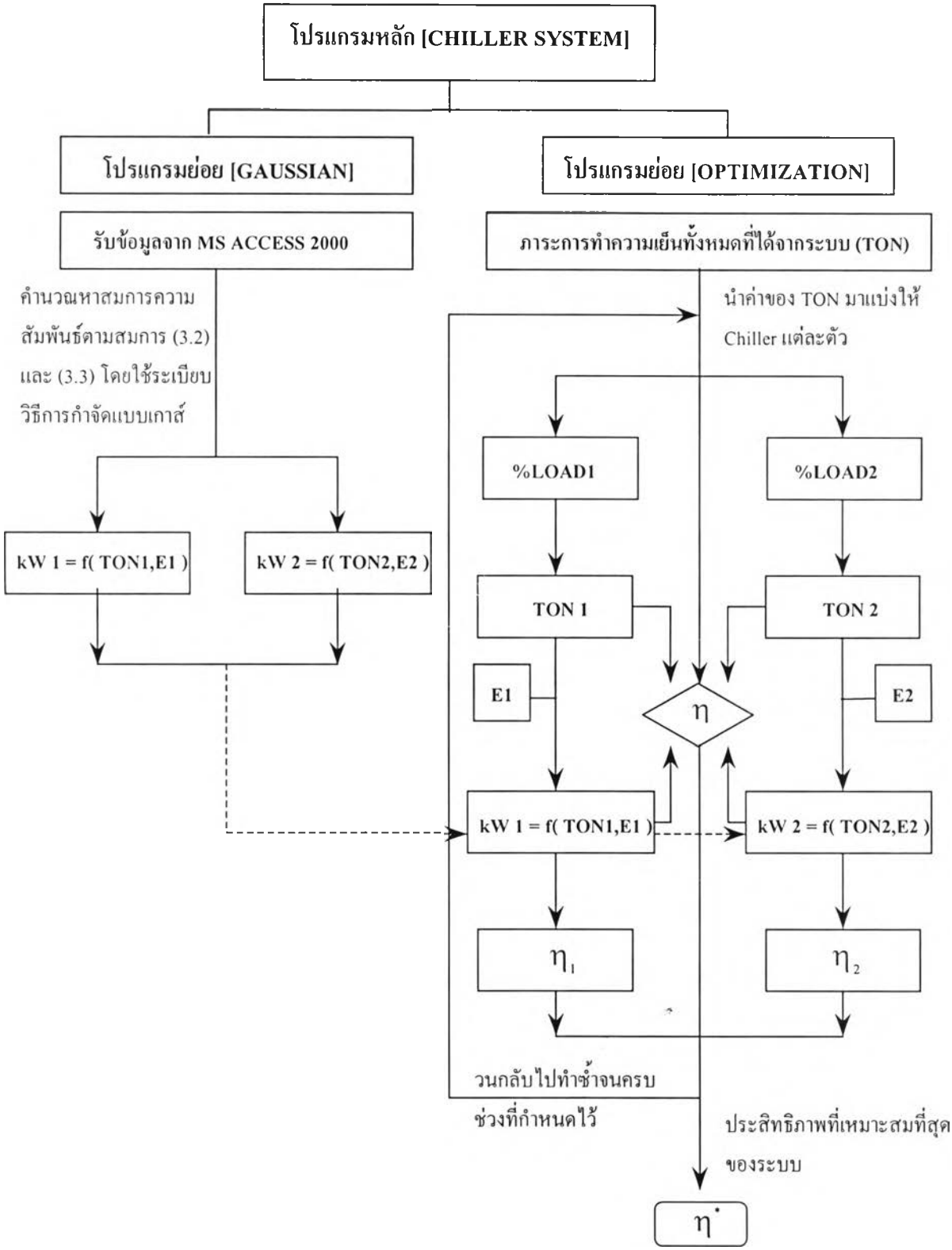
ส่วนในการใช้โปรแกรมหลักในขณะที่ทำการทดลองนั้น โปรแกรมหลักส่วนนี้จะถูกเรียกใช้ในทุกๆ 1 ชั่วโมง โดยขั้นแรกจะเริ่มต้นจากการรับค่าของข้อมูลที่ตรวจวัดได้ทั้งหมดในช่วงเวลานั้นๆ เข้ามา และนำเข้าสู่โปรแกรม MS ACCESS 2000 เพื่อช่วยคำนวณปริมาณต่างๆในขณะนั้น เช่น ภาระการทำความเย็น, ประสิทธิภาพ และ ร้อยละ(%)ของการเดินเครื่องของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัว เป็นต้น หลังจากนั้นจะทำการเชื่อมต่อโปรแกรม [OPTIMIZATION] ให้สามารถที่จะรับค่าจากโปรแกรม MS ACCESS 2000 ได้ซึ่งจะทำให้เราสามารถคำนวณหาสภาพการเดินเครื่องของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัว ที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้เงื่อนไขบังคับที่ถูกกำหนดขึ้นได้

4.4 โปรแกรมย่อย[GAUSSIAN]

สำหรับโปรแกรมย่อย [GAUSSIAN] นั้นจะถูกเรียกใช้ก่อนที่จะทำการทดลองโดยที่เริ่มต้นจากการเชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรม MS ACCESS 2000 เพื่อจะรับข้อมูลที่ถูกคำนวณและปรับเปลี่ยนค่าแล้วมาทำการคำนวณหาค่าของ a_1 ,a_2 ,a_3 ,a_4 ,b_1 ,b_2 ,b_3 และ b_4 โดยการสร้างโปรแกรมแก้สมการโดยเป็นไปตามระเบียบวิธีการกำจัดแบบเกาส์ ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 สำหรับรายละเอียดของโปรแกรมจะได้แสดงไว้ในส่วนของภาคผนวก ค.

4.5 โปรแกรมย่อย [OPTIMIZATION]

สำหรับโปรแกรมย่อย [OPTIMIZATION] นั้นจะถูกเรียกใช้ก่อนที่จะทำการทดลองโดยที่เริ่มต้นจากการจากการเชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรม MS ACCESS 2000 เพื่อจะรับข้อมูลที่ถูกคำนวณและปรับเปลี่ยนค่าแล้วมาคำนวณหาค่าของสภาวะที่เหมาะสมที่สุดของระบบ โดยมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้



รูปที่ 4.1 แสดงแผนภาพการทำงานของโปรแกรมหลัก

ก) นำค่าของภาระการทำความเย็นทั้งหมดที่ได้จากระบบในขณะที่ทำการตรวจวัดมาทำการจัดแบ่งให้กับเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัว โดยทำการสร้างค่าของตัวแปรร้อยละ(%) ของภาระการทำความเย็นขึ้นมา ซึ่งจะมีความสัมพันธ์ดังที่ได้แสดงไว้ในสมการที่ (3.11) และ (3.12)

ข) นำค่าของ %LOAD1 และ %LOAD2 มาปรับให้เป็นค่าของภาระการทำความเย็นที่จะแบ่งให้กับเครื่องทำน้ำเย็น ตัวที่ 1 (TON_1) และตัวที่ 2 (TON_2) ตามลำดับ

ค) นำค่าของ TON_1 และ TON_2 จากข้อ (ข) รวมทั้งค่าของ อุณหภูมิของน้ำร้อนที่ไหลกลับเข้ามาในคอนเดนเซอร์ของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละตัว (E_1) และ (E_2) มาทำการคำนวณหาค่าของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ของเครื่องทำน้ำเย็น แต่ละตัวตามสมการที่ (3.2) และ (3.3) ที่ได้ถูกหามาก่อนหน้าที่จะทำการทดลองแล้ว โดยการใช้โปรแกรมย่อย [GAUSSIAN]

ง) นำค่าของ kW_1 , TON_1 , kW_2 และ TON_2 ที่ได้จากข้อ (ข) และ (ค) มาคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น ตัวที่ 1, ตัวที่ 2 และรวมทั้งหาประสิทธิภาพของระบบด้วย

จ) ดำเนินการซ้ำตามขั้นตอนตั้งแต่ข้อ (ก) จนถึงข้อ (ง) กระทั่งหมดช่วงของค่าของตัวแปร %ของภาระการทำความเย็น %LOAD1 และ %LOAD2 และนำค่าของประสิทธิภาพของระบบที่คำนวณได้ที่ตำแหน่งค่า %LOAD ต่างๆกันมาพิจารณาเพื่อหาสภาพที่เหมาะสมที่ทำให้ kW/TON ของระบบต่ำที่สุดภายใต้เงื่อนไขบังคับที่ได้กำหนดไว้ในตอนต้นแล้ว โปรแกรมก็จะหยุดการทำงาน