

บทที่ 4

การทดสอบโปรแกรม

จากบทที่ 3 เมื่อผู้วิจัยได้ออกแบบระบบข่ายงานไมโครคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตอนุกรมแล้ว ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้นำระบบต้นแบบดังกล่าวมาทำการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาแอสเซมบลี และภาษาซี ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการทดสอบโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมจำลองงานบันทึก แล้วนำไปเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพการทำงานทำนองเดียวกันของโปรแกรม Interlink

ในการทดสอบผู้วิจัยได้ควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เท่าที่สามารถจะกระทำได้ เพื่อให้ได้ผลการทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบได้ สำหรับนำไปวิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ COMPAQ Prolinea 4/33 จำนวน 3 เครื่อง แต่ละเครื่องประกอบด้วย หน่วยความจำแรมขนาด 4 เมกกะไบต์ งานบันทึกชนิดแข็งขนาดความจุประมาณ 200 เมกกะไบต์ และพอร์ตอนุกรม COM1, COM2
2. สายคู่บิดเกลียวชนิด 3 เส้น ความยาวประมาณ 1.5 เมตร จำนวน 2 เส้น นำมาเชื่อมเข้ากับหัวต่อชนิด 9 ขา แบบ null-modem
3. นาฬิกาจับเวลา และนาฬิกาข้อมือ
4. ระบบปฏิบัติการเอ็มเอสคอสรุ่น 6.20
5. เพิ่มข้อมูลขนาดประมาณ 100, 200, 300, 400, 500, 1000, 2000, 3000 กิโลไบต์
6. กำหนดอัตราบอดในการส่งข้อมูลเท่ากับ 115200 บิตต่อวินาที ความยาวข้อมูล 8 บิต ต่อไบต์ 1 สตอปบิต และไม่ตรวจสอบพาริตีบิต

สำหรับวิธีการทดสอบจะใช้การจับเวลาในการอ่านและบันทึกเพิ่มขนาดต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นที่เครื่องบริการผ่านทางหน่วยขั้วงานบันทึกเสมือนที่กำหนด ด้วยคำสั่ง COPY ของดอส โดยจะแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 กรณีคือ การเชื่อมต่อเครื่องผู้ใช้จำนวน 1 เครื่อง และจำนวน 2 เครื่องเข้ากับเครื่องบริการ ซึ่งกรณีหลังจะป้อนคำสั่ง COPY พร้อม ๆ กันทั้ง 2 เครื่อง หลังจากนั้นนำเวลาที่ได้ทั้ง 2 กรณีมาแสดงผลด้วยกราฟเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแฟ้มกับเวลาที่ใช้ในการอ่านและบันทึก แล้วทำการทดสอบโปรแกรม Interlink ทำนองเดียวกัน เพื่อนำผลมาเปรียบเทียบกับโปรแกรมที่พัฒนาต่อไป

รายงานผลการทดสอบ หลังจากทำการทดสอบตามวิธีการดังกล่าวข้างต้นแล้ว ได้ผลลัพธ์ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และ 4.2

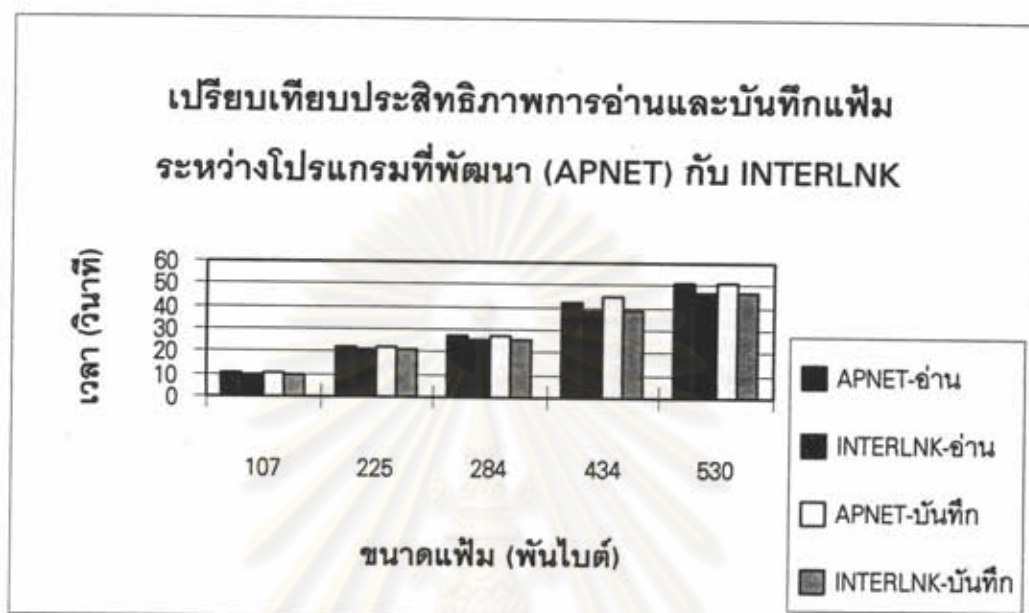
ตารางที่ 4.1 แสดงเวลาโดยประมาณที่ใช้ในการอ่านและบันทึกเพิ่มขนาดต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมที่พัฒนาและ INTERLNK กรณีเชื่อมต่อ 2 เครื่อง

ขนาดเพิ่ม (ไบต์)	เวลาประมาณ (นาที:วินาที)			
	โปรแกรมที่พัฒนา		INTERLNK	
	อ่าน	บันทึก	อ่าน	บันทึก
107,118	0:11	0:11	0:10	0:10
224,944	0:22	0:22	0:21	0:20
283,822	0:27	0:27	0:26	0:26
434,384	0:42	0:45	0:39	0:39
530,030	0:51	0:51	0:47	0:47
1,095,202	1:45	1:45	1:37	1:37
2,188,945	3:29	3:28	3:14	3:14
2,972,069	4:44	4:43	4:23	4:23

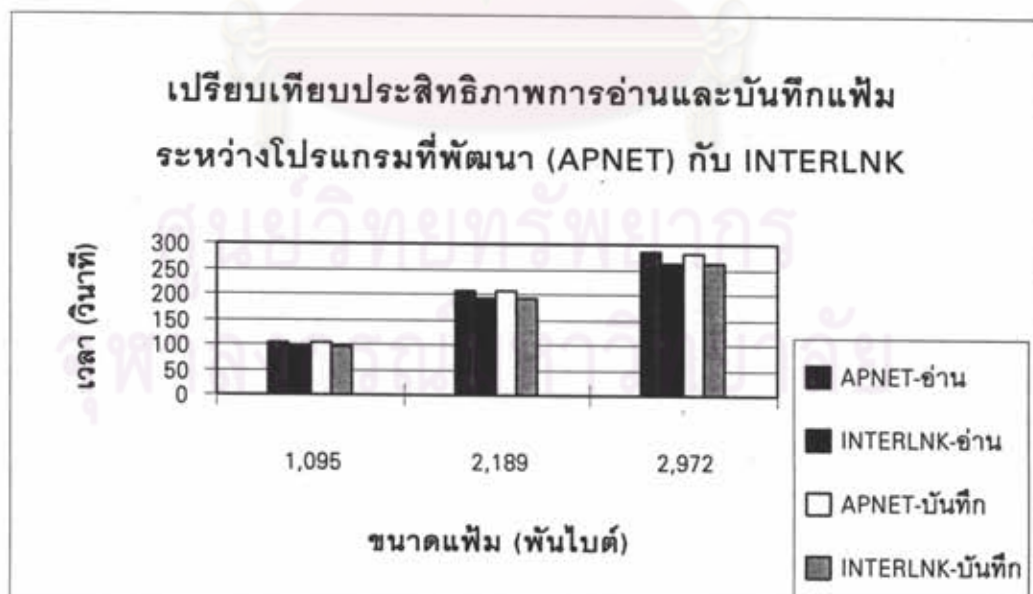
ตารางที่ 4.2 แสดงเวลาโดยประมาณที่ใช้ในการอ่านและบันทึกเพิ่มขนาดต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมที่พัฒนากรณีเชื่อมต่อ 3 เครื่อง

ขนาดเพิ่ม (ไบต์)	เวลาโดยประมาณ (นาที:วินาที)				
	เครื่องผู้ใช้ 1		เครื่องผู้ใช้ 2		INTERLNK (ทำไม่ได้)
	อ่าน	บันทึก	อ่าน	บันทึก	
107,118	0:22	0:27	0:22	0:23	N/A
224,944	0:44	0:24	0:44	0:48	N/A
283,822	0:54	1:00	0:54	0:30	N/A
434,384	1:24	0:47	1:23	1:34	N/A
530,030	1:41	1:50	1:41	0:53	N/A
1,095,202	3:21	1:47	3:29	3:35	N/A
2,188,945	6:56	7:01	6:56	3:32	N/A
2,972,069	9:23	4:58	9:23	9:27	N/A

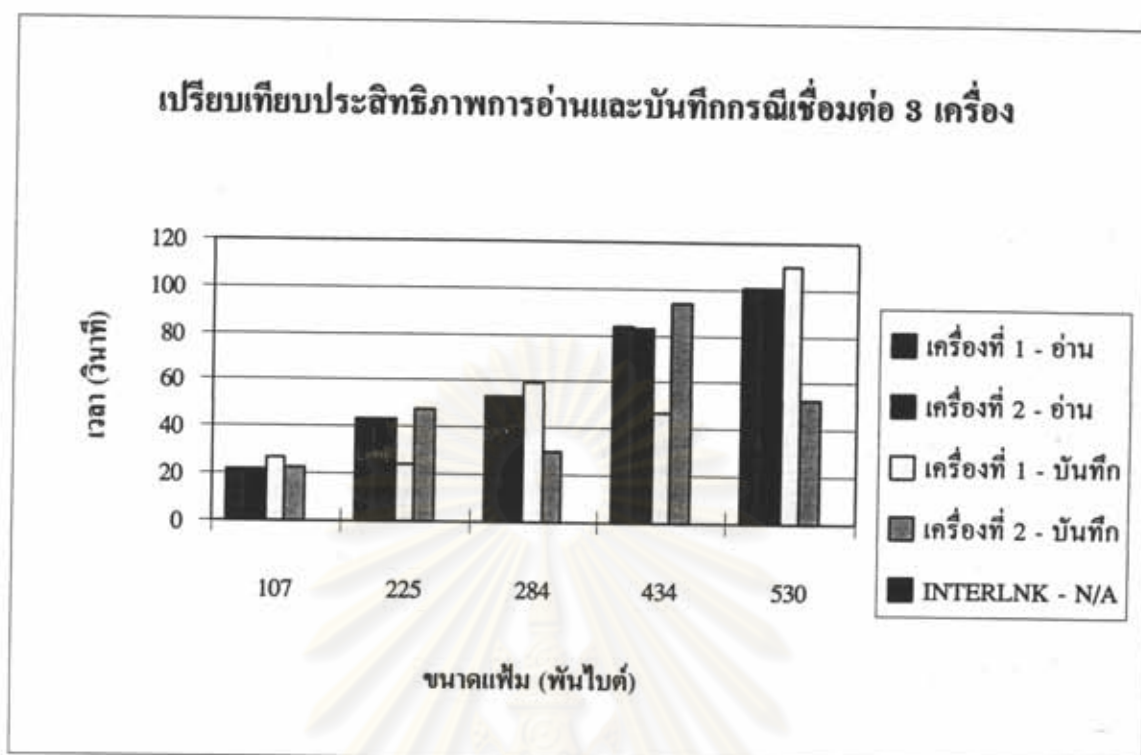
ตัวเลขที่ได้จากตารางที่ 4.1, 4.2 สามารถนำมาแสดงความสัมพันธ์และเปรียบเทียบด้วยกราฟแท่ง ดังรูปที่ 4.1ก, 4.1ข, 4.2ก และ 4.2ข



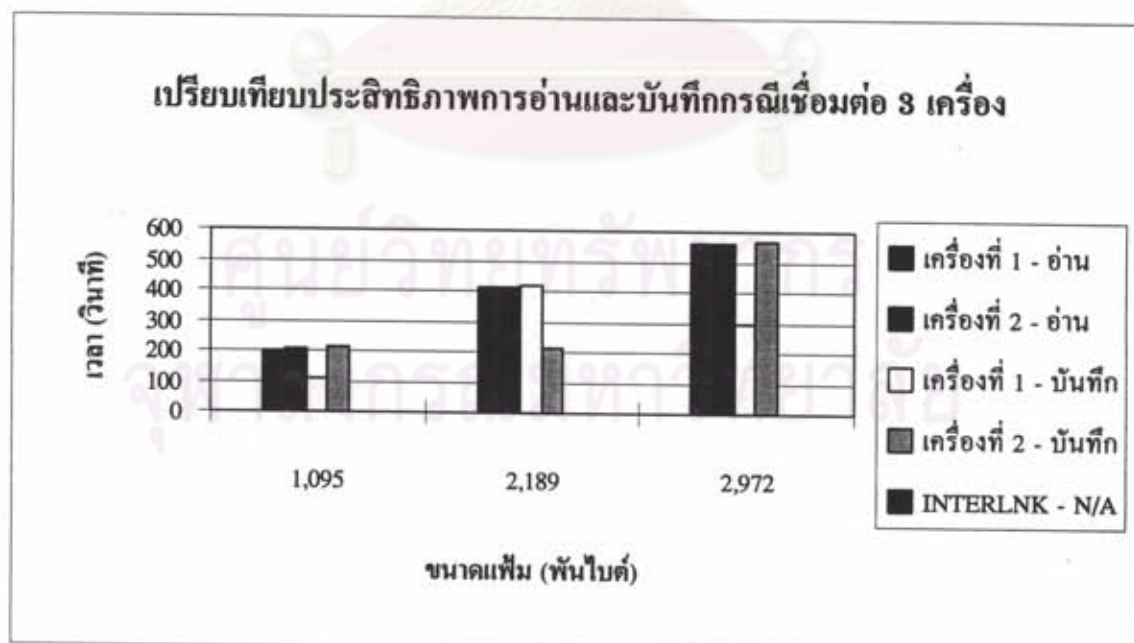
รูปที่ 4.1ก กราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพการอ่านและบันทึกแฟ้มขนาดเล็กกว่า 600 กิโลไบต์ระหว่างโปรแกรมที่พัฒนากับ INTERLNK



รูปที่ 4.1ข กราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพการอ่านและบันทึกแฟ้มขนาดใหญ่กว่า 1 เมกกะไบต์ ระหว่างโปรแกรมที่พัฒนากับ INTERLNK



รูปที่ 4.2ก กราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพการอ่านและบันทึกแฟ้มขนาดเล็กกว่า 600 กิโลไบต์ กรณีเชื่อมต่อ 3 เครื่อง



รูปที่ 4.2ข กราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพการอ่านและบันทึกแฟ้มขนาดใหญ่กว่า 1 เมกกะไบต์ กรณีเชื่อมต่อ 3 เครื่อง

วิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบ

เมื่อพิจารณาตัวเลขเวลาดังตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าภายในเวลา 1 วินาทีโปรแกรมสามารถอ่าน หรือ บันทึกแฟ้มได้ประมาณ 10,000 ไบต์ ซึ่งถ้าลองคำนวณจากอัตราบอดที่กำหนดสามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 12,800 ไบต์ต่อวินาที ทั้งนี้เนื่องมาจากทั้งเครื่องผู้ใช้และเครื่องบริการต้องใช้เวลาส่วนหนึ่งในการประมวลผลงานอื่น ๆ นอกเหนือจากการรับส่งข้อมูล เช่น การอ่านและบันทึกงาน การตรวจสอบโปรโตคอล นอกจากนี้การอ่านจะใช้เวลาใกล้เคียงกันกับการบันทึก เมื่อพิจารณาจากกราฟรูปที่ 4.1ก, 4.1ข จะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแฟ้ม และเวลาที่ใช้ในการอ่านหรือบันทึกโดยเมื่อเพิ่มขนาดแฟ้มครั้ง 100 กิโลไบต์จะใช้เวลาในการอ่านและบันทึกเพิ่มขึ้นประมาณ 10 วินาที ส่วนผลการทดสอบโปรแกรม Interlink ดังตารางที่ 4.1 และกราฟรูปที่ 4.1ก, 4.1ข ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดแฟ้มและเวลาที่ใช้ในการอ่านและบันทึก ก็เป็นเช่นเดียวกับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น แต่จะสังเกตเห็นได้ว่าในการอ่านและบันทึกจะใช้เวลาเท่า ๆ กัน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับจะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของโปรแกรม Interlink จะดีกว่าเล็กน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากไม่ต้องเพิ่มขึ้นตอนในการสนับสนุนกรณีเชื่อมต่อเครื่องผู้ใช้นอกกว่า 2 เครื่อง และโปรแกรม Interlink ก็เป็นส่วนหนึ่งของคอสซึ่งมาจากบริษัทผู้ผลิตเดียวกัน ย่อมสามารถพัฒนาโปรแกรมให้เข้ากันได้และมีประสิทธิภาพดีกว่า

ในทำนองเดียวกันตัวเลขเวลาจากตารางที่ 4.2 และกราฟรูปที่ 4.2ก, 4.2ข แสดงให้เห็นถึงเวลาที่เพิ่มขึ้นอีกประมาณ 1 เท่าในการอ่านข้อมูลเมื่อต่อเพิ่มอีก 1 เครื่อง นั่นคือถ้าจำนวนเครื่องเพิ่มขึ้นเวลาก็จะเพิ่มขึ้นตามเป็นสัดส่วนคงที่ แต่ในการบันทึกการเปลี่ยนแปลงของเวลาจะสลับไปมาระหว่างเครื่องผู้ใช้ทั้ง 2 เครื่อง โดยเครื่องที่ใช้เวลาน้อยกว่าจะใช้เวลามากกว่าการบันทึก 2 เครื่องเล็กน้อย เพราะเหตุว่าการบันทึกจะมีการส่งสถานะการเปลี่ยนแปลงสื่อบันทึกกลับไปให้คอส ซึ่งคอสจะส่งคำสั่งอ่านข้อมูลโครงสร้างสารบบจากเครื่องบริการใหม่ เพื่อปรับปรุงข้อมูลเดิมในหน่วยความจำเครื่องผู้ใช้ให้ทันสมัยตลอดเวลา เวลาที่ใช้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนรายการในแต่ละสารบบ ส่วนเครื่องที่ใช้เวลานานกว่า เวลาจะใกล้เคียงกับการอ่านกรณีเชื่อมต่อ 3 เครื่อง ทั้งนี้เนื่องจากโปรแกรมจะทำการบันทึกข้อมูลจนหมดตามจำนวนเซกเตอร์ที่คอสส่งมาให้แต่ละครั้งก่อน จึงจะปล่อยให้เครื่องอื่นทำงานต่อได้ จากเหตุผลดังกล่าวถ้าเครื่องใดบันทึกเสร็จก่อนในครั้งนี้ ครั้งต่อไปอีกเครื่องหนึ่งก็จะเสร็จเร็วกว่า และในการทดสอบนี้ได้ทำการแสดงรายการในสารบบของงานบันทึกเสมือนที่เครื่องผู้ใช้แต่ละเครื่องก่อนทำการบันทึก เพื่อปรับปรุงโครงสร้างสารบบ และตารางจัดสรรแฟ้มของงานบันทึกเสมือนให้ทันสมัย จึงทำให้เวลาการบันทึกแฟ้มแรกของเครื่องผู้ใช้ทั้ง 2 ใกล้เคียงกัน

จากผลการทดสอบและการวิเคราะห์สามารถกล่าวสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. โปรแกรมสามารถจำลองงานบันทึกของเครื่องบริการได้ โดยสามารถเชื่อมต่อเครื่องผู้ใช้ได้ 2 เครื่องเข้ากับเครื่องบริการ 1 เครื่อง และสามารถส่งข้อมูลได้เฉลี่ย 10,000 ไบต์ต่อวินาที ด้วยอัตราบอด 115200 บิตต่อวินาที
2. เวลาที่ใช้ในการอ่านและบันทึกกรณีเชื่อมต่อ 2 เครื่อง จะแปรผันโดยตรงกับขนาดของแฟ้ม โดยมีความสัมพันธ์แบบกราฟเส้นตรง ส่วนกรณีเชื่อมต่อ 3 เครื่องความสัมพันธ์ในการอ่านยังคงเป็นเช่นเดียวกับกรณีต่อ 2 เครื่อง แต่การบันทึกความสัมพันธ์จะเป็นลักษณะของคลื่น นอกจากนี้เวลายังแปรผันโดยตรงกับจำนวนเครื่องที่ต่อพ่วงด้วยเช่นกัน
3. โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการอ่านและบันทึกดีกว่าโปรแกรม InterInk เพียงเล็กน้อย

นอกจากการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมจำลองหน่วยจับงานบันทึกแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการสั่งพิมพ์และยกเลิกแฟ้มที่เครื่องพิมพ์ของเครื่องบริการแบบเก็บพัก และทดสอบระบบควบคุมความมั่นคง ซึ่งสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามข้อกำหนดที่ได้ออกแบบไว้ทุกประการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย