บทที่ 5

วิเคราะห์ผลการวิจัย และพัฒนา

5.1. วิเคราะห์การวิจัย

จากการเก็บข้อมูลที่ได้มาจากการวิจัย และพัฒนาการกระจายแฟ้มบนเครือข่ายเดคเนต เพื่อเพิ่มสมรรถนะของโปรแกรมประยุกต์ และเพื่อเพิ่มการรองรับภาระงานได้มากขึ้น รวมทั้งมีทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับให้ใช้ประมวลผลได้มากขึ้น หลังจากการออกแบบแล้ว ได้ทำการทดสอบเวลาตอบสนองการดำเนินงานก่อน และหลังการกระจายแฟ้ม โดยวิธีการทดสอบที่ได้แสดงไว้ในบทที่ 4 ข้อมูลจะนำมาวิเคราะห์ถึงผลดังนี้

5.1.1 เวลาตอบสนองการอ่านระเบียน

ตามตารางที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบเวลาตอบสนองการอ่านระเบียนจากแฟ้มดัชนีที่ตั้งบัพเดียวกับโปรแกรมทดสอบ (local file) กับแฟ้มระยะไกล (remote file) ซึ่งเป็นแฟ้มชนิดเดียวกันปรากฏผลดังนี้

1. การอ่านระเบียน ช่วงการเปิดแฟ้มระยะไกลครั้งแรกจะใช้เวลานาน
2. การอ่านระเบียน ช่วงการเปิดแฟ้มระยะไกลครั้งสองในเวลาใกล้เคียงกันจะเร็วขึ้น เนื่องจากที่บัพระยะไกลจะมีการรอรับการให้บริการการเข้าถึงแฟ้มระยะไกล
3. หลังจากการเปิดแฟ้มแล้ว การอ่านระเบียน จะใช้เวลาใกล้เคียงกันมากจนไม่แตกต่างกันในความรู้สึกของผู้ใช้

5.1.2 เวลาตอบสนองการอ่านระเบียนเมื่อมีภาระงาน

ตามตารางที่ 4.10 และ 4.11 เป็นข้อมูลที่ได้จากการวัดเวลาตอบสนองการประมวลผลแบบรวมศูนย์ และเวลาตอบสนองที่ได้จากการออกแบบการกระจายแฟ้มแล้วตามลำดับ โดยการทดสอบได้พัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาโคบอลเรียกใช้แฟ้มข้อมูลตามฟังก์ชั่นงานที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยโปรแกรมชุดหนึ่งจะวนลูป เพื่อจำลองภาระงาน อีกชุดหนึ่งใช้วัดเวลาตอบสนองแบบโต้ตอบปรากฏผลดังนี้

1. เวลาตอบสนองขณะการประมวลผลแบบรวมศูนย์ มีค่าเฉลี่ยดังนี้
   1.1 ขณะไม่มีภาระงาน 1.49 วินาที
   1.2 ขณะมีภาระงานในระบบ 7 ภาระงาน เท่ากับ 8.21 วินาที
   1.3 ขณะมีภาระงานในระบบ 25 ภาระงาน เท่ากับ 14.32 วินาที

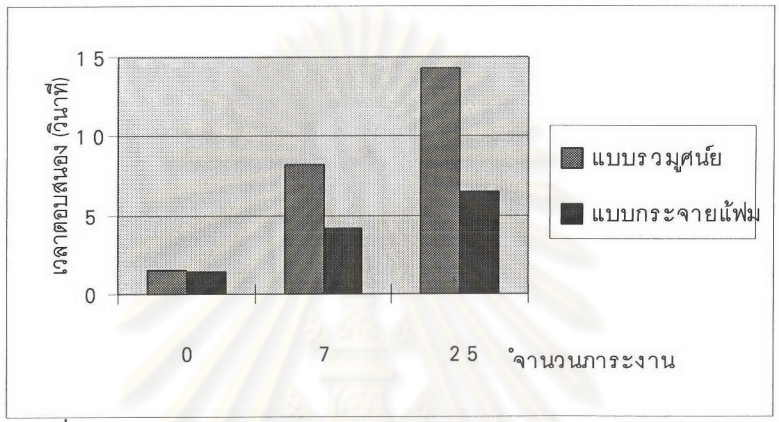
2. เวลาตอบสนองขณะการประมวลผลแบบกระจายแฟ้มที่ได้รับการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยดังนี้

2.1 ขณะไม่มีภาระงาน 1.37 วินาที

2.2 ขณะมีภาระงานในระบบ 7 ภาระงาน เท่ากับ 4.16 วินาที

2.3 ขณะมีภาระงานในระบบ 25 ภาระงาน เท่ากับ 6.48 วินาที

นำค่าเฉลี่ยทั้งสามชุดของทั้งสองระบบมาเขียนเป็นกราฟเปรียบเทียบ



รูปที่ 5.1 กราฟแสดงเวลาตอบสนองแบบมีภาระงานเปรียบเทียบ

จากรูปคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลง = $\Delta Y / \Delta X$ ได้ 2 ช่วงดังนี้

อัตราการเปลี่ยนแปลงเวลาตอบสนองเมื่อภาระงานเพิ่มของระบบแบบรวมศูนย์

อัตราการเปลี่ยนแปลงช่วงที่ 1 (8.21 - 1.49)/(7 - 0) = 0.96.....(1)

ช่วงที่ 2 (14.32 - 8.21)/(25 - 7) = 0.34.....(2)

ค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนแปลงทั้ง 2 ช่วง (0.96 + 0.34)/2 = **0.65** วินาที/ภาระงาน(A)

อัตราการเปลี่ยนแปลงเวลาตอบสนองเมื่อภาระงานเพิ่มของระบบแบบกระจายแฟ้ม

อัตราการเปลี่ยนแปลงช่วงที่ 1 (4.16 - 1.37)/(7 - 0) = 0.4.....(3)

ช่วงที่ 2 (6.48 - 4.16)/(25 - 7) = 0.13.....(4)

ค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนแปลงทั้ง 2 ช่วง (0.4 + 0.13)/2 = **0.265** วินาที/ภาระงาน(B)

คำนวณเปอร์เซ็นต์อัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบของทั้งสองระบบ

เปอร์เซ็นต์ความแตกต่างเวลาตอบสนอง ((B)-(A)) / (B) * 100

แทนค่า (A) และ (B) (0.265 - 0.65)/0.265 * 100

= - 145 %

อัตราการเปลี่ยนแปลงเวลาตอบสนองใช้เวลาลดลงจากเดิม = **145** เปอร์เซ็นต์

5.1.3 วิเคราะห์การเรียกใช้ทรัพยากรของระบบงานประยุกต์

ตามตารางที่ 4.12 และ 4.13 เป็นการเก็บข้อมูลการใช้ทรัพยากรระบบแบบรวมศูนย์และแบบกระจายแฟ้มตามลำดับ โดยเป็นข้อมูลที่ได้จากการใช้งานจริงของระบบที่ใช้เป็นกรณีศึกษานำมาหาค่าเฉลี่ยการเข้าใช้ทรัพยากรระบบคอมพิวเตอร์ได้ดังนี้

ข้อมูลการใช้ทรัพยากรเฉพาะโปรแกรมประยุกต์รวมทั้งหมด						
	Executed Time	Buffer IO	Direct IO	Image Count	Page Faults	Page IO Reads
แบบรวมศูนย์	22.587	7900552	2886631	13857	1204771	142162
แบบกระจายแฟ้ม	20.075	9406116	2106774	12695	1113537	134222
ค่าเฉลี่ยการใช้ทรัพยากรต่อหนึ่งดำเนินงานหนึ่งโปรแกรม (Image count)						
	Executed Time	Buffer IO	Direct IO	Image Count	Page Faults	Page IO Reads
แบบรวมศูนย์	5.870	57015	208.31	1	86.94	10.26
แบบกระจายแฟ้ม	5.690	740.93	165.95	1	87.71	10.57
เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง	-3%	29.95%	-20.33%	0%	0.88%	3.02%

ตารางที่ 5.1 แสดงเปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ทรัพยากรของระบบงานประยุกต์

จากการคำนวณเปอร์เซ็นการเปลี่ยนแปลงการใช้ทรัพยากรของโปรแกรมประยุกต์ก่อนและหลังการกระจายแฟ้ม

1. ใช้เวลาซีพียูลดลง 3 %
2. .ใช้บัฟเฟอร์ไอโอเพิ่มขึ้น 29.95 %
3. .ใช้ไดเร็คไอโอลดลง 20.33 %
4. เกิดการบกพร่องหน้าเพิ่มขึ้น 0.88 %
5. เกิดการบกพร่องหน้าที่ต้องอ่านจาก ไอโอ เพิ่มขึ้น 3.02 %

จากการวิเคราะห์จะเห็นว่า การใช้ซีพียู และการใช้จานแม่เหล็กลดลง ส่วนการแสดงผลทางเทอร์มินัล และการพิมพ์ออกที่เครื่องพิมพ์เพิ่มขึ้น ส่วนการเกิดการบกพร่องหน้าเพิ่มขึ้นไม่มาก

5.14 วิเคราะห์การเรียกใช้ทรัพยากรทั้งระบบ

จากตารางที่ 4.15 และ 4.16 เป็นการเก็บข้อมูลการเข้าใช้ทรัพยากรทั้งหมดของระบบก่อนและ หลังกระจายแฟ้มตามลำดับ โดยเป็นข้อมูลที่ได้จากระบบจริงทั้งหมดที่ใช้เป็นกรณีศึกษานำมาหาค่าเฉลี่ยการเข้าใช้ทรัพยากรระบบคอมพิวเตอร์ได้ดังนี้

ค่าเฉลี่ยการใช้ทรัพยากรที่วัดได้จากระบบ						
	Idle Time %	Buffer IO rate	Direct IO rate	Process Count	Page Faults rate	Page IO Reads rate
แบบรวมศูนย์	61.3	13.8	14.0	19	3.3	0.2
แบบกระจายแฟ้ม เป็นค่าเฉลี่ย จาก 3 บัพ	48.53	6.46	2.83	48.4	2.07	0.13
เปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนแปลง	-20.83%	-53.18%	-79.78%	154%	-37.27%	-35%

ตารางที่ 5.2 แสดงเปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยการใช้ทรัพยากรทั้งระบบ

จากการคำนวณเปอร์เซ็นการเปลี่ยนแปลงการใช้ทรัพยากรของระบบทั้งหมดก่อน และหลังการกระจายแฟ้ม

1. ใช้เวลาซีพียูว่างลดลง 20.83 %
2. ใช้บัฟเฟอร์ไอโอลดลง 6.46 %
3. ใช้ไดเร็คไอโอลดลง 79.78 %
4. เกิดการบกพร่องหน้าลดลง 37.27 %
5. เกิดการบกพร่องหน้าที่ต้องอ่านจาก ไอโอ ลดลง 35 %
6. ภาระงานในระบบเพิ่มขึ้น 154 %

จากการวิเคราะห์จะเห็นว่า การรองรับงานเพิ่มขึ้น และสามารถเพิ่มภาระงานได้อีก เนื่องการใช้ทรัพยากรของระบบลดลง ทำให้มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีเวลาว่างมากขึ้น

<u>การเข้าใช้ทรัพยากรทั้งหมดของระบบ</u>

จากตารางที่ 4.17 และ 4.18 เป็นการเก็บข้อมูลการใช้จานแม่เหล็ก และเดคเนตก่อน และ หลังกระจายแฟ้มตามลำดับ โดยเป็นข้อมูลที่ได้จากระบบจริงทั้งหมดที่ใช้เป็นกรณีศึกษานำมาหาค่าเฉลี่ยการเข้าใช้ทรัพยากรระบบคอมพิวเตอร์ได้ดังนี้

ค่าเฉลี่ยการใช้จานแม่เหล็ก และเดคเนตที่วัดได้จากระบบ				
	Disk IO Operation rate	Disk IO Request Queue Length rate	DECnet Arriving Local Packet rate	DECnet Departing Local Packet rate
แบบรวมศูนย์	13.4	0.5	0.8	0.7
แบบกระจายแฟ้ม เป็นค่าเฉลี่ย จาก3 บัพ	2.63	0.1	1.4	1.43
เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง	-80.37%	-80%	+75%	+104%

ตารางที่ 5.3 แสดงเปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนแปลงการใช้จานแม่เหล็ก และเดคเนตทั้งระบบ

จากการคำนวณเปอร์เซ็นการเปลี่ยนแปลงการใช้จานแม่เหล็ก และเดคเนตที่วัดได้จากระบบก่อน และหลังการกระจายแฟ้ม

1. ใช้จานแม่เหล็กลดลง 80.37 %
2. แถวคอยที่รอการเข้าใช้จานแม่เหล็กลดลง 80 %
3. กลุ่มข้อมูลเดคเนตที่เข้ามาบัพเฉพาะที่เพิ่มขึ้น 75 %
4. กลุ่มข้อมูลเดคเนตที่ออกจากบัพเฉพาะที่เพิ่มขึ้น 104 %

จากการวิเคราะห์จะเห็นว่า การรองรับงานเพิ่มขึ้น และสามารถเพิ่มภาระงานได้อีก เนื่องจากการใช้จานแม่เหล็กของระบบถูกเฉลี่ย ทำให้มีแถวคอยลดลง

5.2 ผลของการวิจัย และพัฒนา

จากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าการกระจายแฟ้มมีผลทำให้เวลาตอบสนองดีขึ้น 145 เปอร์เซ็นต์ การใช้งานจานแม่เหล็กลดลง 80 เปอร์เซ็นต์ แถวคอยรอที่ใช้งานจานแม่เหล็กโดยรวมลดลง 80 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากโปรแกรมประยุกต์ส่วนมากเป็นการประมวลผลที่ต้องใช้อุปกรณ์รับเข้าส่งออกสูงมากเช่นจานแม่เหล็ก อาจกล่าวได้ว่าระบบสามารถรองรับภาระงานเพิ่มจากเดิมได้อีก 80 เปอร์เซ็นต์โดยที่สมรรถนะเหมือนกับก่อนการกระจายแฟ้ม