บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากรายละเอียดที่ปรากฏในบทต่าง ๆ จะเห็นว่าการพิจารณาเลือกพารามิเตอร์สำหรับประเมินสมรรถนะของระบบคอมพิวเตอร์ จะสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจหลายด้านประกอบกัน ทั้งในด้านฮารด์แวร์ ด้านซอฟต์แวร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบปฏิบัติการ ซึ่งถือเป็นหัวใจการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดสรรทรัพยากรของระบบ ได้แก่ การจัดการหน่วยความจำ การจัดกำหนดการของงาน การจัดกำหนดการของซีพียู เป็นต้นนอกจากนี้ยังต้องประสานงานกับงานประยุกต์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานอย่างสอดคล้องสมดุล

<u>ระเบียบวิธีของการปรับปรุง</u>

การประเมินสมรรรถนะของระบบคอมพิวเตอร์นั้น มีเหตุผลที่สำคัญประการหนึ่งคือ ต้องการปรับปรุงระบบ เพื่อทำให้ผลงานที่ได้รับอยู่ในระดับที่ผู้ใช้พอใจอาจช่วยให้มีผู้ใช้ระบบเพิ่มขึ้นแทนที่จะต้องจัดหาระบบขนาดใหญ่หรือจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติม ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก ในการประเมินสมรรถนะเพื่อปรับปรุงนี้ จะต้องทำการวินิจฉัย (Diagnosis) จากอาการ (Symptoms) และการบำบัด (Theapy) โดยมีอาการจากพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของระบบ กระบวนการวินิจฉัย ประกอบด้วย การกำหนดสมมุติฐาน การวิเคราะห์สมมุติฐานอย่างสมเหตุผล จากนั้นจึงทำการทดสอบหากผลการทดสอบยังไม่ดีพอจะต้องปรับสมมุติฐานและทดสอบจนสามารถสรุปผลตามที่ต้องการได้ แนวทางกำหนดสมมุติฐานมี 2 ลักษณะคือ การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้น หรือรวบรวมสาเหตุที่สมรรถนะของระบบต่ำกว่าที่คาดหวังไว้ วิธีการทั่วไปที่ใช้ในการกำหนดสมมุติฐานตามตารางที่ 5.1

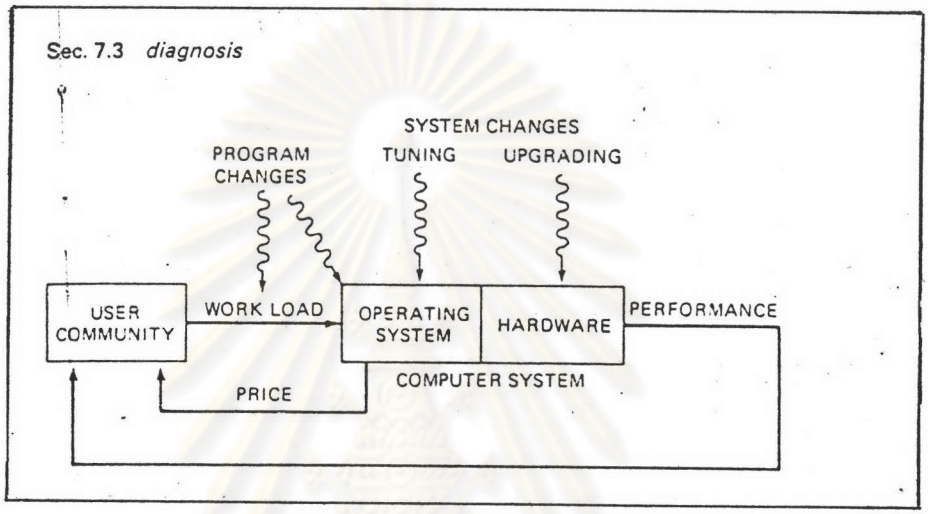
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการ	คำอธิบาย
การสมมุติฐานที่คล้ายคลึงกัน	การนำประสบการณ์ของการศึกษาเพื่อปรับปรุงระบบที่มีการทำมาก่อน เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดสมมุติฐานในกรณีที่เหตุการใกล้เคียงกัน
การค้นพบค่านอกประเด็น	ค่านอกประเด็นของตัวบ่งชี้สมรรถนะจะเป็นอาการที่น่าสนใจเสมอ และอาจนำไปสู่สมมุติฐานที่ถูกต้อง ทั้งนี้หากมีการอธิบายค่าเหล่านั้นไว้แล้วก็ไม่ควรนำมาใช้
การสืบหารูปแบบ	รูปแบบที่น่าสนใจในเวลานั้นทั้งวัฏจักรและแนวโน้ม จะต้องมีการค้นหาการใช้เทคนิคด้านกราฟจะได้ประโยชน์มากทั้งนี้สเกลของเวลาและปริมาณที่นำมาพล็อตจะต้องเลือกอย่างระมัดระวัง
การสืบหาความสัมพันธ์กัน	ความสัมพันธ์ระหว่างภาระงาน หรือ พารามิเตอร์ของระบบและตัวบ่งชี้สมรรถนะ อาจนำไปสู่การกำหนดสมมุติฐานที่ถูกต้อง อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ที่มีอยู่แล้ว อาจไม่ได้นำไปสู่เหตุ และผลที่เกี่ยวเนื่องกัน
การระบุและการสมมติในสิ่งที่เป็นความขัดแย้ง	ความสัมพันธ์ที่มีมาก่อนระหว่างข้อมูลที่รวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ กัน เช่นความสัมพันธ์ของงานข้อมูลที่สัมพันธ์กันของระบบ การวัด ควรเป็นวิธีการเดียวกัน โดยข้อมูลที่คาดหวังหรือวัดแล้วมาต้องได้รับการตรวจสอบ การสืบหาสิ่งที่เป็นความขัดแย้ง อาจนำไปสู่สมมุติฐานได้

ตารางที่ 5.1 การกำหนดสมมุติฐาน

ในกรณีที่การทดสอบยืนยันว่าสมมุติฐานถูกต้อง จึงสามารถกำหนดแนวทางบำบัดได้ เช่น สมมุติฐานว่าต้องปรับปรุงระบบปฏิบัติการเมื่อทดสอบแล้วสรุปว่าสมมุติฐานถูกต้อง การบำบัดก็คือปรับปรุงระบบปฏิบัติการ ซึ่งมักทำได้อย่างราบรื่นและรวดเร็ว หากสมมุติฐานว่าต้องเปลี่ยนแปลงฮาร์ดแวร์ การบำบัดมักทำได้ยากและใช้เวลานาน ทั้งนี้ประเภทของการเปลี่ยนแปลง เพื่อทำให้ระบบเพิ่มประสิทธิภาพ

มีหลายประการ เช่น การเปลี่ยนแปลงของระบบ และการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมหากสามารถปรับปรุงโปรแกรมทั้งหมดที่ทำงานอยู่ในระบบให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น จะช่วยให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเพิ่มสมรรถนะของระบบ นอกจากนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงโครงแบบด้านฮาร์ดแวร์ และการเปลี่ยนแปลงระบบปฏิบัติการ ซึ่งต้องบำบัดโดยการปรับแต่ง (Tuning) หรือ ปรับเพิ่มความสามารถ (Upgrade) รูปแบบของการบำบัดเพื่อปรับปรุงตามรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 ประเภทของการบำบัดเพื่อปรับปรุงระบบ

<u>การวินิจฉัย</u>

ฐานของการวินิจฉัยเมื่อปรับปรุงระบบคือ สาเหตุที่ทำให้สมรรถนะของระบบไม่เป็นที่พอใจของผู้ใช้ โดยตัวบ่งชี้ที่มีอิทธิผลต่อสมรรถนะคือ โครงแบบและภาระงาน ซึ่งอาจมีผลกระทบโดยตรงต่อตัวบ่งชี้บางกลุ่ม

ซึ่งมักเป็นรูปแบบของภาวะคอขวด การเกิดภาวะคอขวดในระบบระบบคอมพิวเตอร์นั้นเสมือนกลุ่มของทรัพยากรซึ่งเป็นที่ต้องการของงานที่ประมวลผลอยู่ในระบบแต่ละงานต้องการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อให้งานกระทำได้เสร็จ ทรัพยากรของระบบมีจำนวนจำกัดและในแต่ละช่วงของเวลานั้นมีงานจำนวนน้อยมากที่จะใช้ทรัพยากรได้ เช่น มีเพียงงานเดียวจะวิ่งในซีพียูได้ในช่วงเวลาที่กำหนด ดังนั้นหากงานต้องการทรัพยากรซึ่งไม่สามารถจัดสรรให้ได้ จึงจำเป็นต้องรอเพื่อให้ทรัพยากรถูกปล่อยออกมาเมื่องานอื่นซึ่งมีบุริมภาพสูงกว่าใช้เสร็จ ภาวะคอขวดจะเกิดในระบบมัลติโปรแกรมมิ่ง ซึ่งความต้องการใช้ทรัพยากรของระบบโดยงานต่าง ๆ ซึ่งกระทำการพร้อมกันในเวลาหนึ่ง ๆ เกิดภาวะไม่สมดุลย์

		Page Faults Per Second					
วันที่	เวลา	Available	Available modifiled	Disk	New	Total	Average swap file size
12 มค.38	10:07:05	17.2	0.2	10.0	32.2	42.2	173.73
	11:11:32	11.3	0.1	19.2	17.8	37.0	194.27
	14:17:24	9.7	0.1	14.2	23.6	37.8	178.53
	15:39:07	10.7	0.1	11.6	20.1	31.7	191.18
13 มค.38	10:24:32	26.4	0.3	4.9	45.2	50.1	185.16
	14:28:41	9.1	0.2	12.8	47.9	60.7	218.67

ตารางที่ 4.11 สถิติการขาดแผ่น (ต่อ)

จากตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าการขาดแผ่น ส่วนใหญ่ได้รับการแก้ไขโดยสร้างแผ่นใหม่และการใช้แผ่นจากคิวที่พร้อมใช้งาน นอกจากนี้ค่าเฉลี่ยของจำนวนแผ่นที่หน่วยไอโอต้องการเพื่อสับเปลี่ยนงานออกไป มีขนาดใกล้เคียงกันในช่วงเวลาที่ทำการวิเคราะห์

5. <u>กรณีตัวอย่างในการปรับแต่งสมรรถนะของระบบเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล</u> โดยและสรุปประเด็นปัญหาได้ดังต่อไปนี้

5.1 เกิดภาวะคอขวดที่ซีพียู

5.2 ไม่มีภาวะคอขวดที่ดิสก์ไอโอ แต่ซีพียูเกิดเครื่องเดินเปล่าเพราะรอดิสก์ไอโอ

5.3 เวลาของซีพียูถูกใช้เพื่อประมวลผลการขาดแผ่นจากแผ่นในคิวพร้อมใช้งาน

5.4 การทำดิสก์ไอโอที่มีสาเหตุจากการปรับปรุงแผ่น จะถูกออกจากเซ็ทงานที่กระทำการ

ดังนั้นเป้าหมายในการปรับแต่งระบบ คือ การลดโสหุ้ยในส่วนของซีพียูให้มากที่สุด และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบโดยการลดเวลาซีพียูเกิดเครื่องเดินเปล่าเพราะรอไอโอ กลยุทธ์ที่ใช้มีดังนี้

1) เนื่องจาก ซีพียูประมวลผลการขาดแผ่นจากคิวพร้อมใช้งานมาก จึงควรลดจำนวนการขาดแผ่นที่ใช้จากคิวพร้อมใช้งาน โดยการรักษาแผ่นไว้ในเซ็ทงานที่กระทำการให้นานกว่าเดิม

2) เพื่อลดการบันทึกลงดิสก์ ซึ่งเป็นการลดเวลาซีพียูเกิดเครื่องเดินเปล่า เนื่องจากรอไอโอ โดยการรักษาแผ่นที่ปรับปรุงไว้ในเซ็ทงานที่กระทำการให้นานกว่าเดิม

การบำบัดหรือการแก้ไข ซึ่งดำเนินการได้ 2 ลักษณะ คือ

1. การปรับแต่ง (Tuning) โดยทั่วไประบบปฏิบัติการถูกออกแบบเพื่อให้ใช้งานได้ ในการติดตั้งหลายรูปแบบภายใต้โครงแบบด้านฮาร์ดแวร์และภาระงานต่าง ๆ กัน ดังนั้นการที่แต่ละสถานที่ ที่ติดตั้งจะได้รับผลประโยชน์เต็มที่จะต้องปรับแต่งคุณสมบัติต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการ การติดตามการทำงานของระบบปฏิบัติการ ในขณะที่มีภาระงานวิ่งอยู่ในระบบเป็นระยะเวลาหนึ่ง ๆ จะช่วยในการปรับแต่งระบบโดยไม่ต้องเปลี่ยนโครงแบบด้านฮาร์ดแวร์ หลักการที่ใช้ในการปรับแต่งสมรรถนะของระบบ ตามตารางที่ 5.2

รายการที่ต้องการปรับแต่ง	ข้อมูลที่พิจารณา
1. พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบปฏิบัติการของระบบ	ระดับของการทำงานแบบหลายชุดคำสั่ง – ขนาดของบัปเฟอร์ – เวลาหน่วยเล็กที่สุด (Time quantum) – คำจำกัดความของกลุ่มบุริมภาพ – ขนาดของแผ่น
2. ขั้นตอนวิธีการจัดการทรัพยากรของระบบ	– ขั้นตอนวิธีการจัดกำหนดการของงานซีพียู และดิสก์ เป็นต้น – ขั้นตอนวิธีอ้างเลขที่อยู่ เช่น วิธีการเข้าถึง – ขั้นตอนวิธีการจัดการหน่วยความจำ เช่น การจัดสรร การแทนที่ การบรรจุ และ การสับเปลี่ยน
3. การเชื่อมโยงระหว่างกัน	– การเชื่อมโยงระหว่างช่องสัญญาณและอุปกรณ์ – การเชื่อมโยงเส้นทางเดินของอุปกรณ์
4. การจัดวางข้อมูล	– ลำดับการจัดวางแฟ้มข้อมูลหน่วยความจำ – มอดุลของระบบปฏิบัติการที่ต้องคงอยู่ ในหน่วยความจำ

ตารางที่ 5.2 หลักการสำคัญที่ใช้ในการเลือกพารามิเตอร์สำหรับปรับแต่งสมรรถนะของระบบ

รายการที่ต้องการปรับแต่ง	ข้อมูลที่พิจารณา
5. สมรรถนะของโปรแกรม	– ค่าโสหุ้ยของระบบปฏิบัติการ – เวลากระทำการและที่ว่างในหน่วยความจำ – ที่ซึ่งโปรแกรมต้องการใช้ เช่น ตัวแปลชุดคำสั่ง – ชุดคำสั่งบรรณาธิการ ระบบจัดการฐานข้อมูล – คำสั่งประจำในการเรียงข้อมูล
6. นโยบายด้านราคา	– ตอบแทนพิเศษในช่วงงานน้อย – การปรับสำหรับโปรแกรมที่ไม่มีประสิทธิภาพ – การปรับสำหรับการใช้ทรัพยากรของระบบมากเกินไป
7. นโยบายการตรวจรับงาน	–การแบ่งประเภทชัดเจนระหว่างงานและผู้ใช้ – ข้อจำกัดต่าง ๆ มีมากน้อยเพียงใด

ตารางที่ 5.2 หลักการสำคัญที่ใช้ในการเลือกพารามิเตอร์สำหรับปรับแต่งสมรรถนะของระบบ (ต่อ)

2. การเพิ่มความสามารถ (Upgrade) คือการปรับปรุงสภาพหลังจากติดตั้ง ประกอบด้วย การเปลี่ยนแทน หรือเพิ่มเติมองค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ซึ่งมักต้องใช้ผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตคอมพิวเตอร์รายเดียวกับผู้ที่ติดตั้ง

การบรรเทาภาวะคอขวดของระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

1. การแก้ไขคอภาวะขวดของซีพียู โดยทั่วไปการแก้ไขภาวะคอขวดของซีพียู เป็นจุดยากที่สุดที่จะแก้ไขโดยการปรับ สิ่งที่จะทำได้ คือ การลดความต้องการใช้ซีพียูลง ซึ่งดำเนินการได้ดังนี้

1.1 ทำให้โปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ มีประโยชน์สูงสุด

1.2 ลดจำนวนงาน ที่จะเข้าไปกระทำการในระบบ

1.3 ลดเวลาของซีพียูที่ใช้โดยตัวจัดการหน่วยความจำของระบบปฏิบัติการนอสวีอี ซึ่งเป็นวิธีการสำคัญที่ในการแก้ไขภาวะคอขวดของซีพียู

2. <u>การแก้ไขภาวะคอขวดของหน่วยความจำ</u> ซึ่งมีเทคนิคที่สามารถทำได้ดังนี้

2.1 ลดขนาดของเซ็ทกระทำการ ขั้นตอนนี้เป็นการเพิ่มอัตราที่แผ่นจะถูกนับอายุ (aged out)

2.2 เพิ่มงานที่รอคอยนานให้สับเปลี่ยนลงดิสก์

ทั้งนี้วิธีการโดยตรงในการแก้ไขภาวะคอขวดของหน่วยความจำ คือ ลดความต้องการใช้หน่วยความจำของภาระงานของระบบ ซึ่งตัวจัดการหน่วยความจำของระบบปฏิบัติการนอสวีอีมีคำสั่งที่สามารถใช้ปรับแต่งได้ โดยจะส่งผลต่อขนาดของเซ็ทกระทำการของงานนั้นคือ ปรับให้แผ่นถูกนับอายุออกจากเซ็ทกระทำการให้เร็วกว่าที่ควรเป็นโดยการลดพารามิเตอร์ค่าลักษณะเฉพาะการจัดกำหนดการชื่อเพจเอจจิ่งอินเทอวัล (Page_Aging_Interval) รวมทั้งปรับการใช้คิวร่วม โดยปรับค่าพารามิเตอร์ลักษณะเฉพาะของหน่วยความจำชื่อ แชร์เวิคกิ่งเซ็ทเอจอินเทอวัล (Shared_Working_Set_Age_Interval)

เทคนิคอื่นที่จะนำมาใช้ในการลดภาระคอขวดของหน่วยความจำคือ ทำให้งานที่มีการสับเปลี่ยนน้อยคงอยู่ในหน่วยความจำ โดยอาจกำหนดที่คิวรอคอยนานหรือ คิวแผ่นสับเปลี่ยนอยู่ประจำ วิธีการก็คือ เพิ่มค่าพารามิเตอร์ลักษณะเฉพาะของหน่วยความจำชื่อ Minimum_Available_Pages ทั้งนี้ในการปรับลดความต้องใช้หน่วยความจำของระบบ ผู้วิจัยต้องตระหนักว่าจะเป็นการเพิ่มภาระงานส่วนไอโอของระบบ สำหรับระบบปฏิบัติการนอสวีอีนั้น หน่วยความจำและดิสก์ไอโอใช้แนวคิดเดียวกันแต่วิธีการแตกต่างกัน คือ กรณีที่จำนวนหน่วยเก็บ (Storage) ของระบบคงเดิมและความต้องการใช้หน่วยเก็บสำหรับภาระงานของระบบคงเดิม การลดจำนวนความต้องการใช้หน่วยเก็บจากหน่วยเก็บหน่วยเดียวจะเป็นการเพิ่มความต้องการใช้หน่วยเก็บอื่น ๆ ของระบบนั่นคือ การลดความต้องการใช้หน่วยความจำ ทำให้ความต้องการใช้ดิสก์ไอโอเพิ่มขึ้น การปรับแต่งจะต้องค้นหาจุด ซึ่งเป็นภาวะสมดุลย์และได้ประโยชน์สูงสุดระหว่างความต้องการใช้ดิสก์และหน่วยความจำผลลัพท์ก็คือการปรับแต่งระบบให้เกิดความพอใจสำหรับระบบที่มีหน่วยความจำบาวด์ ไอโอบาวด์ นั้น และทำได้ยากที่สุด

3. <u>การปรับแต่งภาวะคอขวดของดิสก์ไอโอ</u>

การปรับแต่งดิสก์ไอโอที่ไม่ส่งผลให้เพิ่มความต้องการใช้หน่วยความจำมีดังต่อไปนี้

3.1 ต้องพิสูจน์ให้มั่นใจว่าภาระงานของดิสก์ไอโอนั้นเกิดกระจายอยู่ทุกช่องสัญญาณและดิสก์ทุกหน่วย เพราะจะเป็นข้อมูลที่สำคัญที่สุด ในทุกขั้นตอนของการปรับแต่งดิสก์ทุกหน่วย ในกรณีที่เกิดภาวะคอขวดที่ดิสก์เพียงหน่วยเดียวและหน่วยอื่น ๆ เกิดเครื่องเดินเปล่านั้นส่งผลให้เห็นว่าการย้ายแฟ้มที่ใช้งานมาก ๆ ซึ่งอยู่ที่ดิสก์หน่วยเดียวไปยังดิสก์อื่นจะเป็นการบรรเทาภาวะคอขวดโดยไม่ทำให้ความต้องการใช้หน่วยความจำเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ระบบปฏิบัติการนอสวีอีมีคำสั่งที่ใช้เพื่อวิธีการที่กล่าวมาคือ Request_Mass_Storage

3.2 การค้นหาแต่ละครั้งควรให้มีการโอนย้ายข้อมูลเพิ่มขึ้น วิธีการนี้สามารถทำได้ทั้งการเพิ่มค่าขนาดของแผ่น หรือลดค่าลักษณะเฉพาะของหน่วยความจำชื่อ Page_Streaming_Threshold และ/หรือ Page_Streaming_Prestream ซึ่งการกระทำเหล่านี้ก่อให้เกิดความเสี่ยงในการเพิ่มความต้องการใช้หน่วยความจำอยู่บ้าง ความเสี่ยงนี้สำหรับการย้ายข้อมูลขนาดใหญ่ทำให้ระบบเพิ่มการนำเอาข้อมูลที่ไม่ต้องการใช้มากกว่าการโอนย้ายข้อมูลขนาดเล็ก นั่นคือมีหน่วยความจำที่สูญเปล่ามากขึ้นโดยความต้องการใช้ประโยชน์จากหน่วยความจำคงเดิม

การปรับแต่งดิสก์ไอโอที่ส่งผลให้เกิดการเพิ่มความต้องใช้หน่วยความจำมีดังต่อไปนี้

3.3 การลดแผ่นไอโอของดิสก์ หมายถึง การลดจำนวนของการขาดแผ่นจากดิสก์ที่เหมาะสม อีกนัยหนึ่งคือรักษาแผ่นในเซ็ทกระทำการไว้ให้นานขึ้น หรือรักษาแผ่นไว้ในคิวพร้อม โดยการรักษาแผ่นในเซ็ทกระทำการทำได้โดยการเพิ่มค่าของลักษณะเฉพาะตัวจัดกำหนดการ ชื่อ Page_Aging_Interval หรือ Minimum_Working_Set ทั้งนี้ควรเพิ่มค่า Page_Aging_Interval ในขณะที่Minimum_Working_Set กำหนดค่าคงที่สำหรับงานทุกงานในกลุ่มงานอิสระของหน่วยความจำทั้งหมดนี้การกำหนดค่า Minimum_Working_Set อย่างระมัดระวังอาจทำให้เกิดประโยชน์ภายใต้เงื่อนไขบางอย่าง ลักษณะของหน่วยความจำ ชื่อ Shared_Working_set_Age_Interval และลักษณะเฉพาะของแชร์คิวเฉพาะราย ชื่อ Age_Interval_Ceiling และ Minimum_Size สามารถใช้เพื่อให้มีการรักษาแผ่นไว้ในเซ็ทกระทำการได้

3.4 ควบคุมภาวะการกระแสแผ่นสำหรับการประมวลผลการขาดแผ่น การกระแสแผ่นช่วยให้การปรับสมรรถะของระบบโดยส่วนรวมดีขึ้น ด้วยการอ่านแผ่นแบบทวีคูณเพื่อตอบสนองการขาดแผ่นเมื่อเกิดการขาดแผ่นภายในแฟ้มที่มีการประมวลผลแบบต่อเนื่อง ตัวประมวลผลการขาดแผ่นจะเริ่มดักจับว่าการขาดแผ่นเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องภายในเซ็กเม้นต์หรือไม่ จากนั้นจึงกำหนดค่าเริ่มต้นในภาวะก่อนกระแส ซึ่งการขาดแผ่นจะถูกทำให้พอใจโดยการอ่านแผ่นหลาย ๆ แผ่นในครั้งเดียวหากการขาดแผ่นคงเกิดต่อเนื่อง ตัวประมวลผลการขาดแผ่นจะกำหนดค่าเริ่มต้นในภาวะก่อนกระแสโดยจำนวนของแผ่นที่เหมาะสมจะถูกอ่านก่อนการกระแสแผ่นจากดิสก์

ดังนั้นการดักจับการประมวลผลแฟ้มแบบต่อเนื่องและการกำหนดค่าเริ่มต้นของการกระแสแผ่นจะเป็นไปโดยอัตโนมัติ เจ้าของระบบไม่จำเป็นต้องทำการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ต่อการประมวลผลการขาดแผ่นแบบนี้ อย่างไรก็ตามลักษณะเฉพาะของหน่วยความจำซึ่งใช้ในภาระการกระแสแผ่น คือ

1) การปรับจำนวนการขาดแผ่น ซึ่งจะส่งผลให้ตัวประมวลผลการขาดแผ่นกำหนดค่าเริ่มต้นในภาวะก่อนกระแส โดยปรับลักษณะเฉพาะของหน่วยความจำชื่อ Page_Streaming_Prestream

2) การกำหนดจำนวนข้อมูลที่ประมวลผลต่อเนื่องก่อนที่ตัวประมวลผลการขาดแผ่นจะกำหนดค่าเริ่มต้นในภาวะก่อนกระแส โดยใช้ลักษณะเฉพาะของหน่วยความจำชื่อ Page_Streaming_Threshold

3) กำหนดจำนวนของหน่วยถ่ายโอนการกระแสแผ่น ที่จะถูกอ่านในครั้งหนึ่ง ๆ เมื่อปฏิบัติการในกระแสแผ่นโดยกำหนดค่าลักษณะเฉพาะหน่วยความจำชื่อ Page_Streaming_read

4) กำหนดจำนวนของการขาดแผ่นแบบสุ่มที่ทำให้สิ้นสุดภาวะการกระแสแผ่น โดยกำหนดค่าลักษณะเฉพาะหน่วยความจำชื่อ Page_Streaming_Radom_Limit

3.5 ลดจำนวนของงานที่กระทำการ ซึ่งเป็นการลดความต้องการใช้เซ็ทกระทำการทั้งหมด ทำให้มีหน่วยความจำเพิ่มขึ้นเพื่อใช้สำหรับการเก็บแผ่น การเก็บแผ่นนี้เกี่ยวข้องกับการย้ายแผ่นจากหน่วยความจำไปยังเนื้อที่ของหน่วยจัดเก็บอันทำให้ซีพียูเข้าถึงเร็วขึ้นกว่าการเข้าถึงภายใต้หน่วยจัดเก็บสำรอง

การลดจำนวนของงานที่กระทำการในหน่วยความจำ โดยการเพิ่มจำนวนของการกำหนดแผ่นใหม่อีกครั้ง ซึ่งตัวจัดกำหนดการงานพยายามรักษาไว้ให้คงที่ในระบบ ซึ่งทำได้โดยเพิ่มค่าของเป้าหมายหน่วยความจำโดยลักษณะเฉพาะการจำกำหนดการชื่อ Sheduling_Memory_Levels นอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนจำนวนแผ่นที่ต้องเก็บไว้ในระบบโดยเปลี่ยนลักษณะเฉพาะของหน่วยความจำ
ชื่อ Minimum_Available_Pages การเพิ่มค่าแบบนี้ทำให้การสับเปลี่ยนมีจำนวนน้อยลง และยอมให้การเก็บแผ่นไว้ได้มากขึ้น

3.6 ลดจำนวนการสับเปลี่ยนจากดิสก์ เทคนิคที่ใช้ คือการปรับระบบทำให้ขนาดที่เหมาะสมของการจัดเก็บการสับเปลี่ยนของหน่วยความจำเพิ่มขึ้น กระทำโดยลดค่าลักษณะเฉพาะของหน่วยความจำชื่อ Minimum_Available_Pages สำหรับขีดเริ่มต้นเปลี่ยนที่เป็นไปได้สำหรับหน่วยความจำนั้นระบบปฏิบัติการนอสวีอี กำหนดขีดจำกัดของเวลาให้กับงาน ซึ่งอยู่ในที่เก็บสำหรับการสับเปลี่ยน (Swapping Cache) ที่เป็นเช่นนี้เพราะระบบจะทำให้ผู้ใช้ที่กระทำการอยู่ใช้หน่วยความจำให้ดีกว่างานของผู้ใช้ที่เข้าสู่ระบบและขณะนั้นไม่ได้กระทำการในระบบ การเพิ่มค่าลักษณะเฉพาะของระบบคือ Maximum_Swap_Resident_Time และ Max_Time_Swap_IO_Not_Init ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มเวลาให้งานคงอยู่ในที่เก็บสำหรับการสับเปลี่ยน

การเปลี่ยนเวลารอคอย ซึ่งกำหนดสำหรับการรอคอยนานเพื่อสับเปลี่ยนอาจส่งผลต่องานที่ต้องแข่งขันสับเปลี่ยน การเพิ่มค่าลักษณะเฉพาะของระบบชื่อ Long_Wait_Swap_Time และ Long_Wait_Force_Swap_time จะช่วยลดจำนวนการสับเปลี่ยนจากดิสก์ด้วยการลดเวลาที่ต้องแข่งขัน เพื่อสับเปลี่ยนออกไป โดยย้ายไปในคิวรอคอยนาน

การแลกเปลี่ยนที่เกิดขึ้นเสมอระหว่างการเก็บเพื่อสับเปลี่ยนและการเก็บแผ่น ในสถานะการที่คงที่ระบบจะใช้จำนวนแผ่นคงที่สำหรับงานที่กระทำการ แผ่นเหล่านี้กระจายอยู่ในคิวใช้งานร่วมกัน คิวเซ็ทงานที่กระทำการ คิวงานที่คงที่และคิวเมนเฟรมไวร์ แผ่นอีกส่วนหนึ่งของระบบถูกเก็บไว้เพื่อสถานะพร้อมใช้งาน การตัดสินใจเพื่อปรับแต่งระบบ เจ้าของระบบต้องพิจารณาผลกระทบว่าแผ่นกระจายอยู่อย่างไรระหว่างที่เก็บแผ่นและที่เก็บการสับเปลี่ยน การปรับแต่งเพื่อเพิ่มขนาดของที่เก็บเพื่อสับเปลี่ยนจำเป็นต้องลดจำนวนของแผ่นในที่เก็บแผ่น การปรับแต่งเพื่อลดขนาดของที่เก็บเพื่อสับเปลี่ยนจะต้องเพิ่มจำนวนของแผ่นที่ต้องใช้ในที่เก็บแผ่น ดังนั้นจึงต้องกำหนดประเภทของดิสก์ไอโอที่ต้องปรับลดระหว่างการสับเปลี่ยน (Swapping) หรือที่ต้องจัดเก็บ (Caching) วิธีแก้ที่จะได้ประโยชน์สูงสุดไม่ใช้เพียงแต่กำจัดปัญหาดิสก์ไอโอประเภทหนึ่งให้หมดไปหรืออื่น ๆ แต่การค้นหาภาวะสมดุลย์ระหว่างไอโอทั้ง 2 ประเภท การต้องการสับเปลี่ยนเกิดขึ้นน้อยกว่าการ

ต้องแผ่น อย่างไรก็ตามการต้องการสับเปลี่ยนแต่ละครั้งทำให้ข้อมูลที่ถูกโอนย้ายมีมากขึ้น โดยการร้องของเมื่อสับเปลี่ยนไม่มากก็มีอิทธิพลต่อภาระงานของดิสก์ไอโอ

ประโยชน์ที่ ธ.ก.ส.ได้รับ

การเลือกพารามิเตอร์ โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ของ ธ.ก.ส.เป็นกรณีศึกษานั้นช่วยให้ ธ.ก.ส. สามารถเลือกพารามิเตอร์ที่สำคัญ เพื่อปรับแต่งสมรรถนะของระบบให้สามารถใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพปรากฏตามตารางที่ 5.3

พารามิเตอร์	ประโยชน์ที่ได้รับ
Maximum_Job_Class	สามารถกำหนดจำนวนกลุ่มงานแต่ละประเภทที่เหมาะสมต่อการประมวลผลในระบบ
Maximum_Known_Jobs	สามารถกำหนดจำนวนงานที่มีทั้งหมดในคิวเพื่อกระทำการ
Maximum_Output_File	สามารถกำหนดจำนวนเอาท์พุทไฟล์ที่จะบรรจุในคิวได้แก่ เอาท์พุทและล็อคที่เกิดจากงานและแฟ้มงานพิมพ์
Maximum_Service_Class	สามารถกำหนดจำนวนกลุ่มงานที่จะให้บริการ
Minimum_Available_Pages	สามารถกำหนดจำนวนแผ่นในหน่วยความจำหลักเพื่อปรับให้งานซึ่งมีการสับเปลี่ยนน้อยคงอยู่ในหน่วยความจำหรือ เมื่องานถูกสับเปลี่ยนออกไปแต่จำนวนแผ่นพร้อมมีค่ามากกว่าค่าพารามิเตอร์นี้งานจะถูกบรรจุในคิวรอคอยนาน โดยไม่ทำให้เกิด I/O
Page_Aging_Interval	สามารถปรับให้แผ่น ถูกนับอายุออกจากเซ็ทงานที่กระทำการเร็วกว่าที่ควรเป็น หรือคงอยู่ในเซ็ทกระทำการนานขึ้นเป็นการควบคุมขนาดของเซ็ทกระทำการ
Shared_Working_Age_Interval	สามารถกำหนดเวลาเพื่อให้ระบบนับอายุการใช้คิวร่วม แม้ว่าไม่เกิดกรณี Low on Memory

ตารางที่ 5.3 การเลือกพารามิเตอร์ในระบบคอมพิวเตอร์ใช้เป็นกรณีศึกษา

พารามิเตอร์	ประโยชน์ที่ได้รับ
Swapping_AIC	สามารถกำหนดเวลาให้แผ่นในเซ็ทงานที่กระทำการซึ่งไม่ได้ใช้สับเปลี่ยนออกจากหน่วยความจำก่อนเวลาได้โดยการกำหนดค่าพารามิเตอร์นี้ หากกำหนดค่ามากแผ่นจะคงอยู่ในหน่วยความจำนานขึ้น ซึ่งทำให้แฟ้มสับเปลี่ยนมีขนาดเพิ่มขึ้นด้วย ส่งผลให้เวลาการสับเปลี่ยนเพิ่มขึ้น
Maximum_Think_Time	เป็นการกำหนดเวลาของการรอคอยสำหรับงานแบบโต้ตอบ เพื่อรอให้ผู้ใช้ระบบ โต้ตอบผ่านทางเทอร์มินัล ในขณะที่งานรอการโต้ตอบจะถูกบรรจุในคิวรอคอยนาน เมื่อครบเวลาที่กำหนดจะถูกสับเปลี่ยนออกไป
Maximum_Swap_Resident_Time	การกำหนดเวลา เพื่อให้งานคงอยู่ในคิวรอคอยนาน
Max_Time_Swap_IO_Not_Init	เป็นการกำหนดเวลาให้งานซึ่งรอคอยนานในหน่วยความจำหลักสับเปลี่ยนออกไป โดยไม่เกิดไอโอ
Long_Wait_Swap_Time	เป็นการกำหนดเลาในงานที่รอคอยนานถูกสับเปลี่ยนออกไป เมื่อเวลาที่รอคอยมากว่าค่าพารามิเตอร์นี้
Long_Wait_Force_Swap_Time	เป็นการกำหนดเวลาให้งานคงอยู่ในหน่วยความจำหลัก แม้ว่าภารกิจทั้งหมดของงานนั้นจะอยู่ในสถานะรอ เมื่อเวลาที่รอมากกว่าค่าพารามิเตอร์นี้งานจะถูกสับเปลี่ยนออกไป
Swap-Jobs_Int_long_wait	การกำหนดค่าจริงหรือเท็จ หากกำหนดเป็นเท็จ งานซึ่งอยู่ในคิวรอคอยนานจะคงอยู่ต่อไปโดยไม่สับเปลี่ยนออกไป ในกรณีกำหนดค่าจริง งานจะถูกสับเปลี่ยนออกไป

ตารางที่ 5.3 การเลือกพารามิเตอร์ในระบบคอมพิวเตอร์ใช้เป็นกรณีศึกษา (ต่อ)

พารามิเตอร์	ประโยชน์ที่ได้รับ
Dispatching_control	สามารถกำหนดตารางเวลาการใช้ซีพียูให้แต่ละงานมีบุริมภาพการเลือกจำนวนแตกต่างกัน ทำให้สามารถประมวลผลงานได้ตามความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องการ
CPU-Dispatching_Allocation	สามารถกำหนดตารางการใช้ซีพียู เป็นเปอร์เซ็นต์สำหรับแต่ละงานที่มีบุริมภาพการเลือกจ่ายงานตามความเหมาะสม

ตารางที่ 5.3 การเลือกพารามิเตอร์ในระบบคอมพิวเตอร์ใช้เป็นกรณีศึกษา (ต่อ)

ข้อเสนอแนะ

1) การวิเคราะห์จะต้องทำการเปลี่ยนแปลงทีละ 1 อย่าง เพราะการแก้ไขทีละหลายอย่างจะทำให้การวิเคราะห์สับสนได้ เนื่องจากตัวแปรในระบบคอมพิวเตอร์มีหลายประการ และซับซ้อนมาก

2) การแก้ไขจะสิ้นสุดเมื่อส่วนพัฒนาระบบเห็นว่าไม่เป็นปัญหาในการทำงานแล้ว แม้ว่าผู้วิเคราะห์เองจะเห็นว่ายังมีช่องทางอยู่ก็ตาม เพราะอาจสร้างความไม่พอใจแก่ส่วนพัฒนาระบบงานประยุกต์

3) จะสามารถทำการวิเคราะห์ได้อย่างดี จะต้องศึกษาซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ของระบบอย่างถ่องแท้และเข้าใจอย่างดี เนื่องจากในบางครั้งความต้องการในการปรับระบบนั้นอาจมีผู้ศึกษาและได้เขียนซอฟต์แวร์ไว้แล้ว จะเป็นการทุ่นเวลาในการปรับเปลี่ยนระบบโดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมเอง

4) ในการวิเคราะห์สมรรถนะสิ่งที่ขาดเสียไม่ได้ คือความร่วมมือของส่วนพัฒนาระบบ ฉะนั้นการประสานงานและอธิบายให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์เป็นสิ่งสำคัญมาก เนื่องจากเรามิใช่ผู้พัฒนาระบบงานประยุกต์แต่กำลังวิเคราะห์งานประยุกต์อยู่

5) ในการปรับปรุงระบบ ควรจะเลือกการปรับเปลี่ยนที่ใช้ความพยายามไม่มาก แต่ส่งผลกระทบสูง (Minimum effort,Max effect) เช่นการเลือกการตัดต่อแฟ้มรายการเปลี่ยนแปลงโดยนำระเบียนที่ไม่เกี่ยวข้องในการปรับปรุงแฟ้มข้อมูลหลักออก เป็นต้นว่าแฟ้มรายการเปลี่ยนแปลงในการสอบถามข้อมูลซึ่งไม่ต้องปรับปรุงเขตข้อมูลใดเลย ก็ไม่ควรนำมาประมวลผลสิ้นวัน อันจะเป็นการเปลืองเวลาซีพียูในการอ่านระเบียน ทำให้ขนาดแฟ้มข้อมูลรายการเปลี่ยนแปลงเล็กลง จำนวนระเบียนในการประมวลผลน้อยลง ส่งผลให้การประมวลผลเร็วขึ้น และเป็นการพยายามปรับเพียงแฟ้มเดียวไม่ต้องแก้ไขเอสซีแอลไม่ต้องแก้ไขโปรแกรมประยุกต์

6) ในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ควรจะแยกกันระหว่างการพัฒนาระบบ (Development)กับการใช้งานผลิตผล (Production) หากแยกซีพียูหรือแยกเครื่องได้จะยิ่งส่งผลดีเพราะจะไม่เกิดความสับสนในการวิเคราะห์สมรรถนะ

7) ในการปรับปรุงระบบเพื่อให้การประมวลผลเร็วขึ้น พบว่าควรจัดสภาพแวดล้อมการทำงานให้มีเฉพาะโปรแกรมงานประยุกต์ของงานแบบกลุ่มเท่านั้น โปรแกรมหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับงานเชื่อมตรงควรกำจัดออกจากระบบในขณะนั้น เนื่องจากอาจต้องใช้หน่วยความจำบางส่วนกับเส้นทางสื่อสารนี้

8) การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นที่กิจกรรมของซีพียู จานแม่เหล็ก กระบวนการจานแม่เหล็ก กระบวนการทั่วไปและระบบแฟ้มข้อมูลเท่านั้น มิได้รวมถึงระบบการสื่อสาร (Communication System) เนื่องจากปัจจุบันปัญหายังคงมีน้อยอยู่ แต่ในอนาคตสิ่งนี้จะเป็นสิ่งจำเป็นและมีบทบาทสูงมาก จึงขอเสนอให้ผู้สนใจทำวิจัยพิจารณาหัวข้อการวิเคราะห์สมรรถนะของระบบการสื่อสารข้อมูลด้วย

9) การวิจัยนี้กระทำเฉพาะระดับท้องถิ่นเท่านั้นไม่ครอบคลุมระบบเครือข่ายเพราะเหตุว่างานทางด้านงานประยุกต์ยังไม่มีนโยบายเชื่อมโยงสาขาภูมิภาคเข้าด้วยกัน ทั้ง ๆ ที่ในด้านระบบปฏิบัติการเชิงกายภาพได้เชื่อมโยงเข้าด้วยกันแล้ว จึงขอเสนอแนะให้สนใจเรื่องการวิเคราะห์สมรรถนะระดับเครือข่ายด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย