บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากรายละเอียดที่ปรากฏในบทต่างๆ จะเห็นว่า การประเมินสมรรถนะของระบบคอมพิวเตอร์แบบหลายผู้ใช้ จะสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในหลายด้านประกอบกัน ทั้งในด้านฮาร์ดแวร์-ซอฟต์แวร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบปฏิบัติการซึ่งถือเป็นหัวใจของการทำงานของคอมพิวเตอร์ในการจัดสรรทรัพยากรของระบบอันได้แก่ การจัดการหน่วยความจำ ระบบแฟ้มข้อมูล การจัดการข้อมูลของระบบ การส่งผ่านข้อความข้ามซีพียู การใช้แคชช่วยเหลือการประมวลผล นอกจากนี้ยังต้องประสานงานกับงานประยุกต์ที่ใช้ในการปฏิบัติการงานประยุกต์อย่างสอดคล้องสมดุล

จากความรู้ด้านต่างๆ ดังกล่าวประกอบกับทฤษฎีในการสมดุลภาระ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดการช่วงชิง (Contention) ของซีพียูต่างๆ ในการประมวลผลและเพิ่มการประมวลผลแบบคู่ขนาน (Parallel) ให้มากที่สุด ซึ่งถือเป็นหัวใจของการวิเคราะห์และเพิ่มสมรรถนะของระบบคอมพิวเตอร์แบบหลายผู้ใช้ ทั้งนี้จะต้องเริ่มปรับตั้งแต่

1. โครงแบบของระบบคอมพิวเตอร์
2. การจัดสรรจานแม่เหล็กและอุปกรณ์เชื่อมโยงอื่น ๆ
3. การจัดการหน่วยความจำและแคช
4. การจัดการระบบแฟ้มข้อมูลให้มีการเข้าถึงน้อยที่สุด
5. การจัดการกระบวนการตามระดับความสำคัญโดยใช้บุริมภาพ
6. การจัดความสัมพันธ์ของงานประยุกต์กับระบบที่มีอยู่ให้สอดคล้องกัน
7. การจัดโครงแบบของระบบพาธเวย์ (งานประยุกต์ส่วนใหญ่ของเครื่องคอมพิวเตอร์แทนเดม จะเกี่ยวข้องกับระบบพาธเวย์)

ทั้งนี้ต้องอาศัยข้อมูลของระบบ ที่ถือเป็นค่ามาตรฐาน หรือตัวบ่งชี้ (Indicator) ถึงจุดสิ้นสุดของการปรับปรุงระบบ ที่พอจะสรุปได้ดังนี้ (ตารางที่ 5.1)

สิ่งที่สนใจ	ค่ามาตรฐานที่ใช้ตรวจวัด	สะท้อนปัญหา
ซีพียู	ค่าสับค่า (Swap) มีค่ามากกว่า 2 ต่อซีพียูต่อวินาที	การสลับหน้าสูงมาก
	ค่าสับค่ามีค่ามากกว่า 3 ในซีพียูใดๆ ต่อวินาที	การสลับหน้าสูงมาก
	ค่าสับค่ามีค่ามากกว่า 1 ต่อซีพียูต่อวินาที	การสลับหน้ามากเกินไป
	ค่าสับค่ามีค่ามากกว่า .5 ต่อซีพียูต่อวินาที	การสลับหน้าสูง
	ค่าสับค่ามีค่าเท่ากับ 0 ต่อซีพียูต่อวินาที	การสลับหน้าปกติ
	เวลาซีพียูมีภาระ (cpu-busy-time) < 75%	ซีพียูทำงานปกติ
อุปกรณ์อื่นๆ	อัตราการทำงาน (Busy-rate) < 25%	อุปกรณ์สมดุล
แถวคอย	ค่าความยาวแถวคอย (Queue length) > 1	เกิดการบริการแถวคอย
อัตราส่วนข้อความ	อัตราส่วนของข้อความต่อวินาทีกับอัตราการจ่ายงานต่อวินาที (MSGS/SEC, DISP/SEC) > 0.25	การใช้งานซีพียูสูง
แคช	การพบข้อมูลในแคช < 90%	ขนาดแคชไม่พอ

ตารางที่ 5.1 แสดงตัวบ่งชี้สมรรถนะขององค์ประกอบต่างๆ

จากประสบการณ์และทฤษฎีที่ศึกษามา ได้สรุปเป็น ตารางแสดงกิจกรรมที่ควรพิจารณาตรวจสอบสมรรถนะ (ตารางที่ 5.2) และตารางแสดงปัญหาที่พบ ผลกระทบของปัญหา และวิธีการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น (ตารางที่ 5.3) ดังต่อไปนี้

สิ่งที่สนใจ	กิจกรรมที่ควรพิจารณาตรวจสอบ	โปรแกรมอรรถประโยชน์ที่ใช้
อัตราการสับค่าซีพียูสูง (CPU SWAP RATE)	-- <u>ส่วนของระบบ</u>	
	- ความต้องการของซีพียู	- ใช้ เมเซอร์
	- โครงแบบของหน่วยความจำ	- ใช้ พีค
	- จำนวนกระบวนการรับเข้า-ส่งออก	- ใช้ PUP LISTDEV
	- โครงแบบของแคช	- ใช้ PUP LISTCACHE
	- กระบวนการชั่วครู่	- ใช้ เมเซอร์หรือจีพีเอ
	- <u>ส่วนของงานประยุกต์</u>	
	- การกระจายของโปรแกรมและแฟ้มข้อมูลสับค่า	- ใช้ TACL STATUS
	- การกระจายของกระบวนการ	- ใช้ TACL STATUS
	- พารามิเตอร์ของตัวบริการ CREATEDELAY และ DELETEDELAY	- ใช้ PATHCOM

ตารางที่ 5.2 แสดงกิจกรรมที่ควรพิจารณาตรวจสอบสมรรถนะ

สิ่งที่สนใจ	กิจกรรมที่ควรพิจารณาตรวจสอบ	โปรแกรมอรรถประโยชน์ที่ใช้
กระบวนการชั่วครู่ (Transient process)	- พารามิเตอร์ของตัวบริการ CREATEDELAY และ DELETEDELAY	- ใช้ PATHCOM
ซีพียูไม่สมดุล (CPU IMBALANCE)	- กระบวนการรับเข้า-ส่งออก และเส้นทางเดินของอุปกรณ์ - การกระจายกระบวนการผู้ใช้ - การกระจายแฟ้มจาน - โครงแบบของซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมอรรถประโยชน์	- ใช้ PUP PRIMARY - ใช้ TACL STATUS - ใช้ FUP INFO * - (เนื่องจากซอฟต์แวร์บางชนิดมีโครงแบบเฉพาะ)
บุริมภาพกระบวนการ (Process priority)	- การกระจายของกระบวนการ - โครงแบบโปรแกรมอรรถประโยชน์ เช่น PATHCOM, SPOOLCOM, BATCHCOM - ตรรกะของกระบวนการ $CMON เพื่อควบคุมกระบวนการ	- ใช้ TACL STATUS, MEASURE

ตารางที่ 5.2 แสดงกิจกรรมที่ควรพิจารณาตรวจสอบสมรรถนะ (ต่อ)

ปัญหาที่พบ	ผลกระทบของปัญหา	การแก้ไขเบื้องต้น
ทุกโปรแกรมและแฟ้มสับค่าอยู่บนจานแม่เหล็กที่เดียว	การบริการหน่วยความจำเสมือนอยู่ที่ซีพียูและจานแม่เหล็กเดียว	กระจายโปรแกรมและแฟ้มสับค่าไปยังจานแม่เหล็กและซีพียูอื่นๆ
มีการใช้งานแบบค่าเฉลี่ย	มีการใช้ทรัพยากรต่ำไปและอาจทำให้เข้าใจผิดเกี่ยวกับการสมดุลระบบถ้ายังคงมีช่วงเวลาพีค (Peak) อยู่ เช่น การใช้งานซีพียู 5 ตัว เป็น 20+80+20+80+20 กับ 40+50+40+50+40 ทั้งคู่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 44	ใช้ซีพียูในช่วงพีคให้เหมาะสม และใช้ยุทธวิธีการสมดุลภาระ

ตารางที่ 5.3 แสดงปัญหาที่พบ ผลกระทบของปัญหา และวิธีการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ปัญหาที่พบ	ผลกระทบของปัญหา	การแก้ไขเบื้องต้น
การช่วงชิง (Contention)	ทำให้เกิดภาวะคอขวด	แยกกระบวนการและแฟ้มจานที่มีภาระมาก ไปยังซีพียูและจานแม่เหล็กต่างกัน
อุปกรณ์ที่โยงกับซีพียูเป็นกลุ่มก้อน หรือ กระบวนการเป็นกลุ่มก้อน	จะทำให้ความอิสระในการทำงานหมดไปและความสามารถในการสมดุลภาระลดลง อุปกรณ์รับเข้า-ส่งออกไม่สามาถทำงานพร้อมๆ กันได้ จะทำให้เกิดการช่วงชิง ของซีพียู, ช่องรับเข้า-ส่งออก และอุปรณ์อื่นๆ เป็นอันมาก	กระจายการบริการของอุปกรณ์ด้วย PUP หรือปรับโครงแบบของตัวควบคุมและอุปกรณ์ใหม่
การเปลี่ยนแปลงบุริมภาพขณะทำงาน	อาจทำให้กระบวนการบางกระบวนการที่ไม่สำคัญ เข้าไปใช้ซีพียูก่อนกระบวนการที่สำคัญกว่า สร้างความสับสนในการทำให้ระบบสมดุลและการปรับปรุงระบบ	ใช้บุริมภาพที่กำหนดให้ตั้งแต่เปิดระบบเครื่องและใช้ CMON ช่วยควบคุมอีกชั้นหนึ่ง
การใช้ซีพียูและอุปกรณ์มากเกินไป	สามารถส่งผลกับเวลาตอบสนองช้าลงและอาจทำให้เกิดการล้มเหลวบางอย่าง อาจจะถือว่าปกติสำหรับงานกลุ่มหรือ งานส่วนของการพัฒนาระบบ	กระจายกระบวนการและแฟ้มจานที่เป็นกุญแจรองไปยังจานแม่เหล็กอื่นต่างซีพียูกับแฟ้มหลัก ตรวจสอบการใช้เงื่อนไขบัฟเฟอร์สำหรับแฟ้มจานว่าระบุไว้อย่างไร
เวลาตอบสนองสำหรับงานประยุกต์สูง	ลูกค้าไม่พอใจในบริการและอาจทำให้งานอื่นต้องรอคิวด้วย	ต้องระมัดระวังในการกระจายภาระของอุปกรณ์และกระบวนการต่างๆ ให้มีภาวะพร้อมกันทำงานให้สูงเข้าไว้ คงระดับการใช้งานของซีพียูและอุปกรณ์ให้ต่ำเพื่อให้คิวน้อยที่สุดและเวลาให้บริการน้อยที่สุด

ตารางที่ 5.3 แสดงปัญหาที่พบ ผลกระทบของปัญหา และวิธีการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น (ต่อ)

ปัญหาที่พบ	ผลกระทบของปัญหา	การแก้ไขเบื้องต้น
ระบบไม่สมดุล (imbalanced system)	ก่อให้เกิดภาวะช่วงชิง และภาวะคอขวด	พิจารณา 10% ของกระบวนการที่ใช้มากและแฟ้มจาน เพื่อดูการกระจายของกระบวนการว่าสมดุลหรือไม่
โครงแบบของระบบที่บกพร่อง	จำกัดความสามารถในการปรับสมดุล ส่งผลกระทบให้มีการใช้อุปกรณ์เป็นกระจุกในซีพียูเดียวกัน อาจทำให้ระบบล้มเหลว	กระจายโครงแบบระบบโดยเฉพาะจานแม่เหล็ก
การสลับหน้า / การสับค่า	เพิ่มการใช้ทรัพยากรของซีพียูและจานแม่เหล็ก	ตรวจสอบกระบวนการชั่วครู่ ตรวจสอบโครงแบบของแคชและตรวจสอบโครงแบบของหน่วยความจำที่ใช้อยู่ด้วย โปรแกรมอรรถประโยชน์ PEEK
บุริมภาพกระบวนการ	ถ้ากระบวนการเฝ้าคุมและตัวบริการกระบวนการมีบุริมภาพต่ำกว่า กระบวนการตัวร้องขอคิวภายในของตัวร้องขอจะมีมาก เพราะกระบวนการเฝ้าคุมถูกหยุดไม่ให้ทำหน้าที่	ให้บุริมภาพของกระบวนการเฝ้าคุมและตัวบริการสูงกว่ากระบวนการตัวร้องขอ นอกเสียจากอยู่ในช่วงการพัฒนางานหรือทดสอบงาน
แถวคอย	อาจเพิ่มเวลาล่วงผ่าน (elapsed time) และเวลาตอบสนอง (response time) สูงขึ้น	กำจัดคิวให้ลดลงโดยตรวจสอบจากพาธคอม สแตท หรือ อาจจะกระจายภาระไปยังซีพียูและอุปกรณ์ต่าง ๆ
กระบวนการในการจัดคิว	อาจกลายเป็นภาวะคอขวด ถ้ากระบวนการนี้ไม่สามารถเคลื่อนย้ายออกไป หรือทำงานในภาวะพร้อมกับกระบวนการอื่นได้	งานประยุกต์ควรออกแบบอย่างดีในลักษณะที่เป็นโครงสร้าง (structured) และ แยกส่วนกันทำงาน เช่น มีกระบวนการเฝ้าคุมตัวร้องขอและมีโครงแบบในแต่ละงานประยุกต์เพื่อความยืดหยุ่น

ตารางที่ 5.3 แสดงปัญหาที่พบ ผลกระทบของปัญหา และวิธีการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น (ต่อ)

ปัญหาที่พบ	ผลกระทบของปัญหา	การแก้ไขเบื้องต้น
โครงแบบที่มีแคชน้อย	อาจทำให้การเข้าถึงอุปกรณ์มากเกินไป (device access) อาจทำให้การใช้บัฟเฟอร์ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ	ใช้ PUP SETCACHE เพื่อเพิ่มขนาดแคชให้ใหญ่ขึ้นและตรวจสอบขนาดหน่วยความจำว่ายังมีเพียงพอหรือไม่หลังจากปรับแคช โดยใช้ PEEK และ MEASURE
กระบวนการชั่วครู่ (Transient process) ขนาด CREATEDELAY และ DELETEDELAY เล็กไปในระบบ PATHWAY	กระทบกระบวนการเฝ้าคุม เป็นเหตุให้เกิดการผิดพร่องของกระบวนการจานแม่เหล็ก มีการเปิดและปิดกระบวนการจานแม่เหล็กมีผลกระทบในการสร้างและจัดสรรแฟ้มสับค่า (swap file)	เปลี่ยนแปลงโครงแบบของระบบ PATHWAY (Pathway Config.) เพื่อให้มีจำนวนตัวบริการคงที่ (Static servers) เพียงพอ

ตารางที่ 5.3 แสดงปัญหาที่พบ ผลกระทบของปัญหา และวิธีการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น (ต่อ)

จากการประเมินสมรรถนะของโปรแกรมประยุกต์ในระบบพาธเวย์ ดังกล่าวในบทที่ 4 สำหรับการกำจัดปัญหาภาวะคอขวดของทีซีพี พอจะสรุปได้ถึงสิ่งที่ควรพิจารณา, สาเหตุ และ การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ดังตารางที่ 5.4 ต่อไปนี้

สิ่งที่ควรพิจารณา	สาเหตุของปัญหา	การแก้ไขปัญหา
เปอร์เซ็นต์การร้องขอสกรีนโคบอล ซึ่งไม่อยู่ใน เขตข้อมูล ขณะที่ทีซีพีพร้อมที่จะปฏิบัติภาระงานเครื่องปลายทาง (%ABSENT for CODE in AREA INFO of TCP)	กำหนด CODEAREALEN ขนาดเล็กเกินไป	การ SET TCP CODEAREALEN ในโครงแบบพาธเวย์ให้เหมาะสม โดยพิจารณาจาก MAX ALLOC และ AVG ALLOC เทียบกับ SIZE ในส่วน AREA INFO (CODE) ของทีซีพี - หากมีค่าใกล้เคียงกัน, ค่า CODEAREALEN อาจจำเป็นต้องเพิ่ม

ตารางที่ 5.4 แสดงสิ่งที่ควรพิจารณา,สาเหตุและการแก้ไขปัญหาปัญหาภาวะคอขวดของทีซีพี

สิ่งที่ควรพิจารณา	สาเหตุของปัญหา	การแก้ไขปัญหา
		- หากมีค่าน้อยกว่ามากๆ, ค่า CODEAREALEN อาจมีค่าใหญ่เกินไป (ค่าโดยปริยาย = 65,536 ไบต์)
เปอร์เซนต์การรอแถวคอยเพื่อการร้องขอให้จัดสรรเนื้อที่ในหน่วยความจำสำหรับการรับเข้า / ส่งออกไปยังเครื่องปลายทาง (%Wait for TERMPOOL Queues of TCP)	- เทอมพูล เล็กเกินไป - เทอมบัฟ ใหญ่เกินไป - มีเครื่องปลายทางมากเกินไป หรือมีการร้องขอในทีซีพีนี้มากเกินไป - ความเร็วในสายสื่อสารช้าเกินไป (Slow data line speed)	- เพิ่มขนาด เทอมพูล (ค่าโดยปริยาย = 10,000 ไบต์) - ลดขนาด เทอมบัฟ (ค่าโดยปริยาย = 1,012 ไบต์) - กระจายเครื่องปลายทางเพื่อไปใช้ทีซีพีตัวอื่นๆ - จัดตำแหน่งของสายสื่อสารที่ช้าเข้ากับทีซีพีเฉพาะกิจพิเศษ
เปอร์เซนต์การรอแถวคอยเพื่อการร้องขอให้จัดสรรเนื้อที่ในหน่วยความจำสำหรับการรับเข้า / ส่งออกไปยังเซิฟเวอร์ (%Wait for SERVERPOOL Queues of TCP)	- เซิฟเวอร์พูล เล็กเกินไป - เซิฟเวอร์ ตอบกลับช้า - มีเครื่องปลายทางมากเกินไป หรือ มีคำสั่ง SEND ในทีซีพีนี้มากเกินไป	- เพิ่มขนาดเซิฟเวอร์พูล (ค่าโดยปริยาย = 20,000 ไบต์) - ตรวจสอบข้อมูลจาก เมเซอร์ เพื่อปรับสมดุลย์ของระบบ เช่น อยู่ในซีพียูที่มีภาระงานมากหรือไม่ ? ตรรกะของโปรแกรมที่ไม่มีประสิทธิภาพ - กระจายเครื่องปลายทางเพื่อไปใช้ทีซีพีตัวอื่นๆ
เปอร์เซนต์การรอแถวคอยของ เครื่องปลายทาง เพื่อการร้องขอให้เชื่อมต่อ ไปยังเซิฟเวอร์ (%Wait for LINK Queues of TCP)	- เซิฟเวอร์ตอบกลับช้า	- ตรวจสอบข้อมูลจาก เมเซอร์ เพื่อปรับสมดุลย์ของระบบ เช่น อยู่ในซีพียูที่มีภาระงานมากหรือไม่ ? ตรรกะของโปรแกรมที่ไม่มีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 5.4 แสดงสิ่งที่ควรพิจารณา,สาเหตุและการแก้ไขปัญหาปัญหาภาวะคอขวดของทีซีพี (ต่อ)

สิ่งที่ควรพิจารณา	สาเหตุของปัญหา	การแก้ไขปัญหา
	- มีจำนวนลิงค์ไม่เพียงพอสำหรับการติดต่อไปยังเซิฟเวอร์ - ทีซีพีเพิ่งจะเริ่มทำงาน - พาธมอน ทำงานอยู่ในซีพียูที่มีภาระงานมาก หรือ ทำงานด้วยบุริมภาพต่ำ (Low Priority) (บุริมภาพควร = 170)	- ตรวจสอบจากสถิติเซิฟเวอร์ และปรับเปลี่ยน MAXLINKS MAXSERVERS และ/หรือ NUMSTATIC เพื่อปรับปรุงจำนวนลิงค์ ให้เหมาะสม - เริ่มต้นเก็บสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ใหม่
เปอร์เซนต์ การรอแถวคอยเพื่อการร้องขอเกี่ยวกับภาระงานระบบ (System tasks) เช่น การรับ-ส่งข้อมูล, การสับค่าแฟ้มข้อมูล, การทำงานของทีซีพีสำรอง เป็นต้น (%Wait for CHECKPOINT Queues of TCP)	- มีเครื่องปลายทาง หรือการรับ-ส่งข้อมูลมากเกินไป - ทีซีพีสำรอง ทำงานอยู่ในซีพียูที่มีภาระงานมาก - การสับค่าแฟ้มข้อมูลของทีซีพีอยู่บนจานแม่เหล็กซึ่งมีภาระงานมาก	- กระจายเครื่องปลายทางเพื่อไปใช้ทีซีพีตัวอื่น - ตรวจสอบข้อมูลจากเมเซอร์ เพื่อปรับสมดุลย์ของระบบ (เพื่อย้ายไปยังซีพียูที่เหมาะสม) - ตรวจสอบข้อมูลจากเมเซอร์ เพื่อปรับสมดุลย์ของระบบ (ย้ายแฟ้มสับค่าไปยังจานแม่เหล็กที่เหมาะสม)
จำนวนการร้องขอให้เชื่อมต่อไปยังเซิฟเวอร์ แล้วไม่สามารถจัดสรรให้ได้ ต้องรอ (REQ CNT in Server Queues)	- จำนวนกระบวนการเซิฟเวอร์มีน้อย - จำนวนเซิฟเวอร์คงที่ (Static) มีน้อย - จำนวนลิงค์ (Link) มีน้อย - มีอัตรารายการเปลี่ยนแปลง เข้ามา สูงมากในขณะใดๆ	- เพิ่มจำนวน MAXSERVERS - เพิ่มจำนวน NUMSTATIC - เพิ่มจำนวน MAXLINKS - เพิ่มจำนวน LINKDEPTH หรือพิจารณาทีซีพี

ตารางที่ 5.4 แสดงสิ่งที่ควรพิจารณา,สาเหตุและการแก้ไขปัญหาปัญหาภาวะคอขวดของทีซีพี (ต่อ)

สิ่งที่ควรพิจารณา	สาเหตุของปัญหา	การแก้ไขปัญหา
เปอร์เซนต์การร้องขอให้เชื่อมต่อไปยังเซิฟเวอร์แล้วไม่สามารถจัดสรรให้ได้ ต้องรอให้ครบเวลาของ CREATEDELAY TIMEOUT เพื่อจะได้สร้างเซิฟเวอร์ชั่วคราวขึ้นมาทำงาน (Dynamic Server) (%DYNAMIC in Server Queues)	- จำนวนกระบวนการเซิฟเวอร์มีน้อย - จำนวนเซิฟเวอร์คงที่ (Static) มีน้อย - จำนวนลิงค์ (Link) มีน้อย - มีอัตรารายการเปลี่ยนแปลง เข้ามา สูงมากในขณะใดๆ	- เพิ่มจำนวน MAXSERVERS - เพิ่มจำนวน NUMSTATIC - เพิ่มจำนวน MAXLINKS - เพิ่มจำนวน LINKDEPTH หรือพิจารณาทีซีพี

ตารางที่ 5.4 แสดงสิ่งที่ควรพิจารณา,สาเหตุและการแก้ไขปัญหาปัญหาภาวะคอขวดของทีซีพี (ต่อ)

<u>ข้อสรุปผลกระทบของเครื่องมือช่วยการประเมินสมรรถนะ</u>

เครื่องมือช่วยการประเมินสมรรถนะที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นโปรแกรมอรรถประโยชน์ ซึ่งอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์แทนเดม โปรแกรมบางประเภท ได้มาพร้อมกับชุดของซอฟท์แวร์ระบบปฏิบัติการของเครื่อง (Operating System Software) ที่มาพร้อมกับการติดตั้งเครื่อง บางประเภทต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม จากบริษัทผู้ขายเครื่องภายหลัง

ขณะใช้งานโปรแกรมอรรถประโยชน์ดังกล่าว อาจจะมีผลกระทบกับระบบมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับประการแรกคือ ทรัพยากรที่สนใจเก็บข้อมูล เช่น ซีพียู, จานแม่เหล็ก, กระบวนการ เป็นต้น ประการที่สองคือ ช่วงเวลา (Interval) การเก็บข้อมูล เช่น เก็บทุกๆ 5 นาที จะกินซีพียูมากกว่าเก็บทุกๆ 30 นาที เป็นต้น

จากการที่ผู้วิจัย ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากเอกสาร และคู่มือของเครื่องคอมพิวเตอร์แทนเดม (เช่น เมเซอร์, จีพีเอ เป็นต้น) เกี่ยวกับเรื่องผลกระทบนี้ พอจะสรุปได้ว่า การใช้งานโปรแกรมอรรถประโยชน์ที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลทรัพยากรต่าง ๆของระบบ เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ต่อไปนั้น มีผลกระทบกับระบบที่เราสนใจเพียงเล็กน้อย หากจะพิจารณาถึงเปอร์เซนต์การใช้ประโยชน์ซีพียูเฉลี่ย (Average %CPU Utilization) ของโปรแกรมอรรถประโยชน์เหล่านี้ โดยประมาณคือ 1 - 3 % เท่านั้น

ข้อเสนอแนะการประเมินสมรรถนะโปรแกรมประยุกต์ในระบบพาธเวย์

ผลจากการวิเคราะห์ในบทที่ 4 พบปัญหาภาวะคอขวดของทีซีพี ดังนี้

- ลิงค์ (%Wait for LINK Queues of TCP) จากการพิจารณาจากสถิติเซิฟเวอร์ควบคู่ไปด้วย พบว่า เซิฟเวอร์ที่มีปัญหาชื่อ "OBLOG" มีเปอร์เซนต์การร้องขอให้เชื่อมต่อไปยังเซิฟเวอร์ แล้วไม่สามารถจัดสรรให้ได้ ต้องรอให้ครบเวลา CREATEDELAY TIMEOUT (%DYNAMIC in Server Queues) ซึ่งมีค่าสูงถึง 90 %

- เช็คพอยท์ (%Wait for CHECKPOINT Queues of TCP) จะเป็นคิวในส่วนของการปฏิบัติภาระงานของระบบ เช่น การปฏิบัติการรับเข้า/ส่งออก, การสับค่าแฟ้มข้อมูล เป็นต้น

และเนื่องจากโครงแบบของระบบพาธเวย์เดิม มีการกำหนดไว้ เป็นระยะเวลานานแล้ว ตัวแปรเสริมบางอย่าง อาจจะไม่เหมาะสมกับสถานะการณ์ปัจจุบัน ซึ่งระบบมีการเปลี่ยนรุ่นของซีพียู, เปลี่ยนรุ่นของระบบปฏิบัติการ, เพิ่มจำนวนซีพียู, เพิ่มจำนวนจานแม่เหล็ก ฯลฯ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานผลผลิต

ดังนั้นผู้วิจัยขอเสนอแนะเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงโครงแบบพาธเวย์ ในส่วนของทีซีพีชื่อ "VDTCP" และเซิฟเวอร์ชื่อ "OBLOG" ดังตารางที่ 5.5

หมายเหตุ

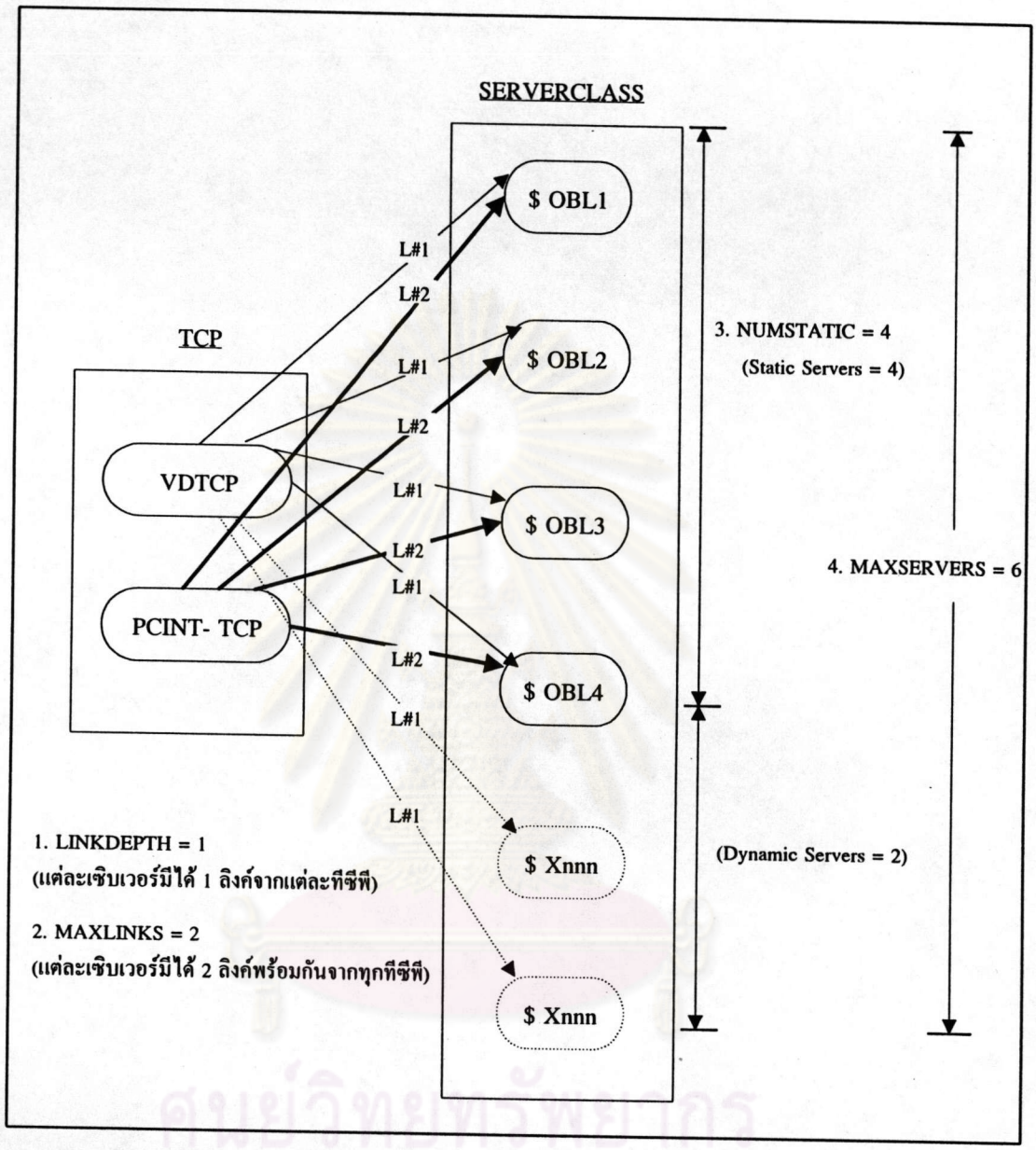
1. ตารางที่ 5.5 การพิจารณาเกี่ยวกับ CPUS, GUARDIAN-SWAP, SWAP ในทีซีพี และ PROCESS ในเซิฟเวอร์ ได้พิจารณาจากตารางที่ 4.3 (แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์การใช้ประโยชน์ในแต่ละซีพียู (8:00 - 12:29 น.)) ประกอบกับตารางที่ 4.5 (แสดงเปอร์เซนต์การใช้ประโยชน์จานแม่เหล็กแต่ละหน่วย (8:00 -12:29 น.)) และข้อมูลโครงแบบทางฮาร์ดแวร์ของระบบ(จากคำสั่ง "PUP LISTDEV" รูปที่ 4.1) สิ่งเหล่านี้ ควรเป็นข้อมูลที่สอดคล้องกัน เช่น ในส่วนของทีซีพีชื่อ "VDTCP" ซีพียูหลักและสำรอง ที่ทีซีพีจะใช้ปฏิบัติงาน ได้แก่ ซีพียู 7 และ 6 ตามลำดับ ดังนั้นเมื่อจะพิจารณาเกี่ยวกับ "GUARDIAN-SWAP" และ "SWAP" จึงควรจะให้สอดคล้องกับซีพียูที่ทีซีพีปฏิบัติงานอยู่ ซึ่งได้แก่ GUARDIAN-SWAP \KTB.$DATA13 จากข้อมูลโครงแบบทางฮาร์วแวร์ของระบบรายงานว่ากระบวนการจานแม่เหล็กนี้ มีซีพียูหลักและสำรองอยู่ที่ซีพียู 7 และ 6 ตามลำดับด้วย ดังนั้นหากเกิดการการสับค่าแฟ้มข้อมูลขึ้น การทำงานของระบบ จะได้อยู่ภายในซีพียูชุดเดียวกัน จึงไม่ทำให้เสียเวลาในการส่งข้ามซีพียู เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะนี้ ยังมิได้ใช้ปฏิบัติกับงานจริง เนื่องจาก การวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษารวบรวมข้อมูล เฉพาะจุดที่สนใจเท่านั้น การประเมินสมรรถนะในระบบพาธเวย์ จำเป็นต้องศึกษารวบรวม

ข้อมูลเพิ่มเติม ในส่วนของตัวแปรเสริมอื่นๆ ของโครงแบบพาธเวย์ ให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะลงมือปรับปรุงระบบงานจริง ๆ

ส่วนประกอบของพาธเวย์	ชื่อตัวแปรเสริม	ความหมายตัวแปรเสริม	ค่าของตัวแปรเสริม	
			ค่าเดิม	ค่าที่เสนอแนะ
ทีซีพี "VDTCP"	CHECK-DIRECTORY	ตรวจสอบคลังชุดคำสั่งสกรีน-โคบอลรุ่นล่าสุดที่จะใช้งาน	ON	OFF
	CPUS	ซีพียูหลักและสำรองที่ทีซีพีจะใช้ปฏิบัติงาน	6:1	7:6
	GUARDIAN-SWAP	จานแม่เหล็กสำหรับการสับค่าแฟ้มข้อมูล	\KTB.$PN01	\KTB.$DATA13
	INSPECT	คำสั่งในการตรวจสอบสกรีนโค-บอลโปรแกรม	ON (FILE \KTB.$OSP)	OFF
	SWAP	จานแม่เหล็กสำหรับการสับค่าแฟ้มข้อมูลเพิ่มเติม	\KTB.$DATA2	\KTB.$DATA14
เซิฟเวอร์ "OBLOG"	AUTORESTART	จำนวนครั้งที่พาธมอนจะสั่งให้กระบวนการเซิฟเวอร์เริ่มต้นทำงานใหม่ หลังจากเกิดการผิดปกติขึ้น	0 (ไม่มีการ Restart)	3 (Restart 3 ครั้ง ใน 10 นาที)
	CREATEDELAY	เวลาที่ทีซีพีรอ ก่อนที่จะสร้างลิงค์ไปยังกระบวนการเซิฟเวอร์ชั่วคราว	1 SECS	0 SECS
	DELETEDELAY	เวลาที่ทีซีพีรอ เพื่อจะยกเลิกลิงค์ไปยังกระบวนการเซิฟเวอร์ชั่วคราว หลังจากเซิฟเวอร์ชั่วคราวว่างงาน	5 MINS	10 MINS
	LINKDEPTH	จำนวนสูงสุดของลิงค์ จากทีซีพี 1 ตัว ไปยังเซิฟเวอร์ 1 กระบวนการ	10	1
	MAXLINKS	จำนวนลิงค์ที่เกิดได้พร้อมกันของทุกๆทีซีพี ไปยังเซิฟเวอร์ 1 กระบวนการ	2	2
	MAXSERVERS	จำนวนสูงสุด ของกระบวนการเซิฟเวอร์ ที่สามารถปฏิบัติงานได้พร้อมๆ กัน	4	6
	NUMSTATIC	จำนวนสูงสุด ของกระบวนการเซิฟเวอร์คงที่	1	4
	PROCESS	ชื่อ ของกระบวนการเซิฟเวอร์	$OBLG (เดิมมีแค่ 1 Process)	$OBL1 (CPU 1, 7, GUARDIAN-SWAP $DATA7) $OBL2 (CPU 1, 5, GUARDIAN-SWAP $DATA9) $OBL3 (CPU 5, 1, GUARDIAN-SWAP $DATA12) $OBL4 (CPU 7, 1, GUARDIAN-SWAP $DATA14)

ตารางที่ 5.5 แสดงการเสนอแนะในการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรเสริมของทีซีพีและเซิฟเวอร์



รูปที่ 5.1 แสดงการลิงค์ระหว่างทีซีพีกับเซิฟเวอร์ตามตัวแปรเสริมที่เสนอแนะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะการประมาณการณ์ปริมาณของผู้ใช้และจำนวนทางเข้า/ออก

ปริมาณของผู้ใช้ต่อจำนวนทางเข้า/ออก (Ports) หรือ คู่สายโทรศัพท์ (Telephone Lines) เพื่อรองรับการให้บริการในอนาคตของระบบ ข้อมูลที่สามารถนำมาพิจารณาประมาณการณ์ จาก ตารางที่ 4.11 (สรุปข้อมูลเกี่ยวกับการใช้บริการธนาคารข้อมูลกรุงไทย (8:00 - 12:29 น.)) และ ตารางที่ 4.12 (แสดงกระบวนการเครื่องปลายทางกับจำนวนที่ลูกค้าติดต่อเข้าระบบ) ดังต่อไปนี้

1. <u>การประมาณการณ์ปริมาณของผู้ใช้บริการ</u>

ช่วงเวลาที่สนใจได้แก่ 8:00 - 12:29 น. คิดเป็นเวลา 270 นาที

จำนวนผู้ใช้ในช่วงเวลาที่สนใจ 74 ราย

จำนวนครั้งที่ผู้ใช้ติดต่อเข้าระบบ 141 ครั้ง

ระยะเวลาที่ผู้ใช้ใช้บริการรวม 58,195 วินาที

หรือ 981.92 นาที

ดังนั้นระยะเวลาใช้บริการเฉลี่ยต่อการติดต่อระบบ 1 ครั้ง $= \frac{981.92}{141}$

$= 6.97$

~ 7 นาที

หากแบ่งช่วงเวลาที่สนใจเป็นช่วงละ 30 นาที จะได้เป็น 9 ช่วงเวลา

ดังนั้นค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่ติดต่อเข้าระบบในแต่ละช่วง(30 นาที) $= \frac{141}{9}$

$= 15.67$ ครั้ง

และสามารถหาค่าเฉลี่ยปริมาณผู้ใช้ในช่วง 6.97 นาที $= \frac{15.67 \times 6.97}{30}$

$= 3.64$

~ 4 ราย

2. <u>การประมาณการณ์จำนวนทางเข้า/ออกหรือคู่สายโทรศัพท์</u>

จากปริมาณผู้ใช้ที่หาได้ในเวลา 6.97 นาทีจะมีผู้ใช้บริการ $= 4$ ราย

หากต้องการให้มีการใช้ประโยชน์ (Utilization) 60 %

ดังนั้น ควรมีจำนวนทางเข้า/ออก หรือ คู่สายโทรศัพท์ $= \frac{4 \times 60}{100}$

$= 6.67$

~ 7 ทางเข้า/ออก

แต่ปัจจุบัน ระบบมีทางเข้า/ออกหรือคู่สาย รองรับอยู่ $= 20$ ทางเข้า/ออก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากที่กล่าวมา สามารถหาได้ว่า

ผู้ใช้ที่ใช้บริการอยู่ในปัจจุบัน คิดเป็นกี่เปอร์เซนต์

ของจำนวนทางเข้า/ออก ทั้งหมด ดังนี้

$$= \frac{98192 \times 100}{20 \times 270}$$

$$\sim 20\ \%$$

นั่นหมายถึง ปัจจุบันผู้ใช้ ใช้บริการเฉลี่ยพร้อมๆ กัน จำนวน 4 ทางเข้า/ออก จากจำนวนทางเข้า/ออก ทั้งหมด 20 ทางเข้า/ออก

สรุปได้ว่า หากต้องการประมาณการณ์เพื่อรองรับการให้บริการในอนาคต ก็สามารถใช้หลักการ การคำนวณดังกล่าวข้างต้น เพื่อหาค่าตัวเลขต่างๆได้ และจะเป็นประโยชน์สำหรับระดับผู้บริหารและระดับปฏิบัติการ ในการช่วยตัดสินใจและจัดการเกี่ยวกับระบบ ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

<u>ข้อเสนอแนะอื่น ๆ</u>

1. การวิเคราะห์จะต้องทำการพิจารณาทรัพยากรที่สนใจทีละ 1 อย่าง เพราะการแก้ไขหลายอย่างพร้อมๆกัน จะทำให้การวิเคราะห์สับสนได้ เนื่องจากตัวแปรในระบบคอมพิวเตอร์มีหลายประการและซับซ้อนมาก

2. จะสามารถทำการวิเคราะห์ได้อย่างดี จะต้องศึกษาซอฟต์แวร์ต่างๆ ของระบบอย่างถ่องแท้และเข้าใจอย่างดี เนื่องจากในบางครั้งความต้องการในการปรับระบบนั้นอาจมีผู้ศึกษาและได้เขียนซอฟต์แวร์ไว้แล้ว จะเป็นการทุ่นเวลาในกาปรับเปลี่ยนระบบโดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมเอง

3. ในการวิเคราะห์สมรรถนะสิ่งที่ขาดเสียไม่ได้ คือความร่วมมือของฝ่ายพัฒนาระบบ ฉะนั้นการประสานงาน และอธิบายให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์เป็นสิ่งสำคัญมาก เนื่องจากเรามิใช่ผู้พัฒนาระบบงานประยุกต์ แต่กำลังวิเคราะห์งานประยุกต์อยู่

4. การแก้ไขจะสิ้นสุดเมื่อฝ่ายพัฒนาระบบเห็นว่า ไม่เป็นปัญหาในการทำงานแล้ว แม้ว่าผู้วิเคราะห์เองจะเห็นว่ายังมีช่องทางอยู่ก็ตาม เพราะอาจสร้างความไม่พอใจแก่ฝ่ายพัฒนาระบบงานประยุกต์

5. ในการปรับปรุงระบบ ควรจะเลือกการปรับเปลี่ยน ที่ใช้ความพยายามไม่มาก แต่ก่อให้เกิดประโยชน์สูง (Minimum effort, Maximum benefits)

6. ในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ควรจะแยกกันระหว่างการพัฒนาระบบ (Development) กับการใช้งานผลิตผล (Production) หากแยกซีพียู หรือแยกเครื่องได้จะยิ่งส่งผลดี เพราะจะไม่เกิดความสับสนในการวิเคราะห์สมรรถนะ

7. การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นที่ ระบบพาธเวย์ ที่เกี่ยวข้องกับกรณีศึกษา และ ปริมาณงานในสายสื่อสารในระดับพื้นฐานเท่านั้น ไม่ได้เจาะลึกในส่วนของระบบเครือข่ายโดยละเอียด ซึ่งในอนาคตส่วนนี้จะเป็นสิ่งจำเป็น และมีบทบาทสูงมาก จึงขอเสนอแนะให้ผู้ที่สนใจทำการวิจัย พิจารณาเรื่องการวิเคราะห์สมรรถนะในระดับเครือข่ายโดยละเอียดด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย