หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การเปรียบเทียบลักษณะการทำงานของระบบใหม่กับระบบปัจจุบัน

เพื่อที่จะแสดงให้เห็นว่าการวิเคราะห์ในบทที่ 4 นั้นเป็นจริง จึงน่าที่จะทำการทดลองเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอที่ได้จากการประมวลด้วยคอมพิวเตอร์ กับเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอ จากผลการคำนวณที่ได้วิเคราะห์ไว้ในบทที่ 4

เพื่อความสะดวกในการเปรียบเทียบจะจำกัดให้มีบัฟเฟอร์เพียง 1 เท่านั้น ทั้งนี้เพราะถ้ามีบัฟเฟอร์มากกว่าหนึ่ง พีซีไอโอเอสจะจัดบัฟเฟอร์ สำหรับรองรับข้อมูลของบล็อคดัชนีและบล็อคระเบียนเป็นคนละที่ ดังนั้นบล็อคระเบียนอาจจะยังคงอยู่ในหน่วยช่วยความจำและโอกาสที่ระเบียนที่ต้องการค้นหาอาจจะอยู่ในบล็อคระเบียนเดิมย่อมมี ถ้าเป็นดังนี้จะทำให้พีซีไอโอเอสไม่ต้องอ่านและย้ายข้อมูลในบล็อคดังกล่าวเข้าสู่หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ใหม่ อันจะเป็นผลให้เวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอลดลง ทำให้การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอที่ได้จากการคำนวณ กับเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอที่ได้จากการทดลองด้วยคอมพิวเตอร์เป็นไปได้ยาก เนื่องจากจะต้องทราบโอกาสที่ข้อมูลที่ต้องการค้นหาจะอยู่ในบล็อคเดียวกันมีมากเท่าใด ดังนั้นเพื่อขจัดปัญหาดังกล่าวออกไปเสีย จึงจำกัดให้มีการใช้บัฟเฟอร์เพียง 1 เท่านั้น

5.1 การคำนวณเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอ ในการค้นหาระเบียนที่ต้องการ

ในการเปรียบเทียบจะคำนวณหาอัตราส่วนของเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอในการค้นหาระเบียนที่ต้องการของแฟ้มข้อมูลที่มีดัชนีเพียงระดับเดียวต่อเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอ ในการค้นหาระเบียนข้อมูลที่ต้องการของแฟ้มข้อมูลแบบอนุบรรพเชิงดัชนีที่มีดัชนีสองระดับ เพื่อนำผลการคำนวณนี้ไปเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการทดลอง

ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ กรณีการค้นหาระเบียนที่ต้องการในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 1 เพื่อออกรายงานประจำวัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.1

แฟ้มข้อมูลหลักที่ 1 มีขนาด 249989 ระเบียน ระเบียนทุกระเบียนมีขนาดเท่ากัน ใช้เนื้อที่ 16 คำ และคีย์ของระเบียนใช้เนื้อที่ 3 คำ ซึ่งได้แสดงการคำนวณขนาดอุตมะของบล็อคสำหรับแฟ้มข้อมูลหลักที่ 1 โดยมีองค์กรแบบอนุบรรพเชิงดัชนีและมีดัชนีเพียงระดับเดียว ดังได้แสดงเป็นตัวอย่างที่ 1 ของบทที่ 4 ซึ่งค่าอุตมะของ K = 218 แต่แฟ้มข้อมูลหลักในระบบปัจจุบันใช้ค่า K = 20 ซึ่งได้แสดงให้เห็นแล้วในบทที่ 3 ว่ามีบล็อคดัชนี 2 ระดับ จากการวิเคราะห์ในบทที่ 4 สมมติว่าในการประมวลผลมีเนื้อที่สำหรับรองรับข้อมูลเพียง 1 บัฟเฟอร์เท่านั้น (Reserve no)[5] ดังนั้นเวลาที่ใช้ไปในการหาตำแหน่งของบล็อคระเบียน และตำแหน่งของบล็อคดัชนีรวมกับเวลาที่ใช้ไปในการย้ายข้อมูลในบล็อคดังกล่าว กรณีแฟ้มข้อมูลมีดัชนีเพียงระดับเดียวจะเป็นดังนี้

ให้ T_i เป็นผลรวมของเวลาดังกล่าวข้างต้น กรณีแฟ้มข้อมูลมีบล็อคดัชนีระดับเดียว

T_a เป็นเวลาที่ใช้ไปในการหาตำแหน่งบล็อคดัชนีหรือบล็อคระเบียน มีค่าเท่ากับ 38 ms สำหรับจานแม่เหล็กรุ่น 3434 ที่ใช้อยู่ปัจจุบัน

T_t เป็นเวลาที่ใช้ไปในการย้ายข้อมูลภายในบล็อคจากหน่วยช่วยความจำสู่หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์

B_s เป็นขนาดอุตมะของบล็อค มีค่าเท่ากับ $\left\lceil \frac{K(L_r+L_k+2)+4}{112} \right\rceil 112$ หรือ 4592 คำ

สำหรับอัตราการย้ายข้อมูลจากหน่วยช่วยความจำสู่หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ปัจจุบันเท่ากับ 5.1 μs/word และเนื่องจากพีซีไอโอเอสจัดให้บล็อคดัชนีและบล็อคระเบียนมีค่าเท่ากัน ดังนั้น

$T_i = 2\,T_a + 2\,T_t\,B_s$ กล่าวคือ

เวลาที่ใช้ไปในการหาตำแหน่งบล็อคดัชนีและย้ายบล็อคดัชนี 1 ครั้ง และเวลาที่ใช้ไปในการหาตำแหน่งบล็อคระเบียนและย้ายบล็อคระเบียนอีก 1 ครั้ง

$\therefore T_i = (2X38X10^3) + (2X5.1X4592)$

$T_i = 122838.4$ µs/Record

ให้ T_{ii} เป็นผลรวมของเวลาที่ใช้ไปในการหาตำแหน่งบล็อคดัชนีและบล็อคระเบียนในกรณีที่แฟ้มข้อมูลมีดัชนี 2 ระดับ

B_{ss} เป็นขนาดของบล็อคที่ใช้ในแฟ้มข้อมูลที่มีดัชนี 2 ระดับ เท่ากับ $\left\lceil \frac{20(16+3+2)+4}{112} \right\rceil 112$ หรือ 448

$\therefore$ ซึ่งไอโอเอสจะต้องหาตำแหน่งบล็อคดัชนีถึง 2 ครั้ง แล้วทำการย้ายข้อมูลดังกล่าวสู่หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ และทำการหาบล็อคระเบียนอีก 1 ครั้ง แล้วทำการย้ายข้อมูลในบล็อคนั้นเข้าสู่หน่วยความจำ ดังนั้น

$T_{ii} = 3\,T_a + 3\,T_t \cdot B_{ss}$

$= 3X38X10^3 + 3X5.1X448$

$= 120854.4$

$\therefore \frac{T_i}{T_{ii}} = \frac{122838.4}{120854.4}$

$= 101.64$ %

ส่วนค่าที่ได้จากการทดลองนั้นอัตราส่วนของเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอ ของแฟ้มข้อมูลที่มีดัชนีระดับเดียวต่อแฟ้มข้อมูลที่มีดัชนี 2 ระดับ = 103.96 % ซึ่งการทดลองได้ทำการหาระเบียนข้อมูลที่ต้องการ 410 ระเบียน ในการทดลองได้มีการเปิดแฟ้มข้อมูล และปิดแฟ้มข้อมูลด้วย ซึ่งย่อมต้องมีเวลาของไอ/โอเข้ามา

เกี่ยวข้อง จึงทำให้ผลการคำนวณและผลการทดลองไม่เท่ากันทีเดียวแต่ก็ใกล้เคียงกันมาก สำหรับ การคำนวณหาเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอของแฟ้มข้อมูลแบบอนุบรรพเชิงดัชนีที่มีดัชนีระดับเดียวกับสองระดับเทียบกับเวลาของไอ/โอ ที่ได้จากการทดลองในการค้นหาระเบียนข้อมูลที่ต้องการจากแฟ้มพัสดุใช้งานเพื่อออกรายงานประจำเดือน สามารถกระทำได้ในทำนองเดียวกัน

แฟ้มข้อมูลหลักพัสดุใช้งานมีขนาด 50015 ระเบียน ระเบียนทุกระเบียนมีขนาดเท่ากันใช้เนื้อที่ 61 คำ และคีย์ของระเบียนใช้เนื้อที่ 4 คำจากการคำนวณขนาดอุตตมะของบล็อคดัชนีเพียงระดับเดียว ดังได้แสดงให้เห็นแล้วในบทที่ 4 ซึ่งค่าอุตตมะของ K เท่ากับ 61 และมีขนาดบล็อค = 4144 แต่แฟ้มข้อมูลหลักพัสดุใช้งานในระบบปัจจุบันใช้ค่า K = 10 และมีขนาดบล็อค = 672 ซึ่งได้แสดงให้เห็นแล้วในบทที่ 3 ว่ามีดัชนี 2 ระดับ

$$T_i = (2X38X10^3) + (2X5.1X4144)$$

$$= 118268.8 \quad \mu s/record$$

$$T_{ii} = (3X38X10^3) + (2X5.1X672)$$

$$= 124281.6 \quad \mu s/record$$

$$\therefore \frac{Ti}{T_{ii}} = \frac{118268.8}{124281.6}$$

$$= 95.16\ \%$$

ส่วนค่าที่ได้จากการทดลอง อัตราส่วนของเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอ ของแฟ้มข้อมูลที่มีดัชนีระดับเดียวต่อแฟ้มข้อมูลที่มีดัชนี 2 ระดับ = 97.31 % ซึ่งการทดลองได้ทำการค้นหาระเบียนข้อมูลที่ต้องการ 127 ระเบียน จากแฟ้มข้อมูลหลักพัสดุใช้งานซึ่งมีลักษณะดังกล่าวข้างต้น ในการทดลองได้มีการเปิดแฟ้มข้อมูล และปิดแฟ้มข้อมูล ซึ่งจำเป็นต้องมีเวลาของไอ/โอเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย จึงทำให้ผลของการคำนวณและผลการทดลองไม่เท่ากันทีเดียว แต่ก็ใกล้เคียงกันมาก

เวลาที่นำมาเปรียบเทียบดังปรากฏในตารางเพื่อแสดงผลการทดลองของการวิจัย อันได้แก่ I/O Time และ Total time

(Total time = CPU + I/O + CC/ER) เวลาต่าง ๆ เหล่านี้เริ่มนับจาก Execution time จนสิ้นสุดการประมวลผลของงานนั้น ซึ่งไม่รวมเวลาที่ใช้ไปในการ Compile program ส่วนเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับ CPU, I/O และ CC/ER ต่างถูกสะสมอยู่ใน Program Contral table โดย EXEC 8 เป็นผู้จัดการ เวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับ CPU ซึ่งได้จาก real time clock นับเฉพาะส่วนของเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับ CPU ของงานหนึ่ง ๆ เมื่อใดที่มีการใช้ ER เวลาของ ER ซึ่งปรากฏอยู่ใน Table change ของ EXEC 8 จะถูกบวกสะสมไว้ ส่วนเวลาของ I/O ซึ่งเป็นเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับ Access time และ Word transfer ก็จะถูกบวกสะสมไว้เช่นกันถึงแม้ว่าขณะที่ I/O กำลังทำงานนั้นอยู่นั้น CPU ก็อาจจะกำลังทำงานแต่เวลาของ I/O และ CUP ต่างถูกนับและสะสมคนละที่ ดังนั้นเวลาที่ได้นำมาเปรียบเทียบจึงถือเสมือนหนึ่งว่าไม่มีการซ้อนกันของเวลา (overlapping time) ระหว่าง I/O และ CPU

ตารางที่ 5.1

แสดงผลการทดลองเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอ ที่ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ระหว่างระบบใหม่กับระบบปัจจุบัน กรณีใช้ บัฟเฟอร์เดียวเท่านั้น

	จำนวนระเบียน	เวลาไอ/โอ (วินาที) ระบบปัจจุบัน	ระบบใหม่	% ของเวลาที่ใช้ในระบบใหม่เมื่อเทียบกับระบบปัจจุบัน
การใช้แฟ้มข้อมูลหลักที่ 1 เพื่อออกรายงานประจำวัน	410	46.671	48.523	103.96
การใช้แฟ้มข้อมูลหลักที่ 2 เพื่อออกรายงานประจำเดือน	127	15.706	15.284	97.31

5.2 การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ไปในการประมวลระหว่างระบบใหม่กับระบบที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

การเปรียบเทียบจะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

- เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอ ระหว่างระบบใหม่กับระบบปัจจุบัน.

- เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ไปทั้งหมดในระหว่างกระทำการ (Execution time) โดยมิได้รวมเวลาเกี่ยวกับการ Compile program และเวลาในการ Map program เวลาดังกล่าวในที่นี้เรียก Total time ซึ่งหมายถึงเวลาของ CPU + I/O +CC/TR เท่านั้น ในการทดลองเพื่อทำการเปรียบเทียบในขั้นนี้ ระบบใหม่จะยังคงสภาพเดิมของระบบปัจจุบันไว้ให้มากที่สุด เช่น การ Apply Core Index[6] ซึ่งเป็นการกำหนดให้คงบล็อคดัชนีระดับสูงสุดไว้ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ในระหว่างทำการประมวลผลเพื่อช่วยให้การค้นหาระเบียนได้รวดเร็วขึ้นและผู้ใช้ต้องการบัฟเฟอร์อีก 1 เท่านั้น ส่วนที่ระบบใหม่ต่างไปจากระบบเดิมในขั้นนี้นั้นมีบีเอฟหรือขนาดของบล็อคของแฟ้มข้อมูลเท่านั้น ผลของการเปรียบเทียบมีดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2

แสดงผลการทดลองเพื่อทำการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอที่ได้จากคอมพิวเตอร์ ระหว่างระบบใหม่และระบบปัจจุบัน เมื่อคงบล็อคดัชนีระดับสูงสุดไว้ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ และใช้บัฟเฟอร์วีก ๑ เท่านั้น

	จำนวนระเบียน	เวลาไอ/โ- ระบบปัจจุบัน	(วินาที) ระบบใหม่	%ของเวลาที่ใช้ไปในระบบใหม่ เมื่อเทียบกับระบบปัจจุบัน
การค้นหาระเบียนในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 1 เพื่อออกรายงานประจำวัน	410	31.856	15.074	47.31 %
การค้นหาระเบียนในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 2 เพื่อออกรายงานประจำเดือน	127	10.827	4.722	43.61 %

จากตาราง 5.2 จะพบว่าเวลาที่ใช้เกี่ยวกับไอ/โอ ในการค้นหาระเบียนภายในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 1 ใช้เวลาเพียงร้อยละ 47.31 ของระบบปัจจุบัน และร้อยละ 43.61 สำหรับการค้นหาระเบียนในแฟ้มข้อมูลหลักที่สอง เมื่อพิจารณาตารางที่ 5.2 เทียบกับตารางที่ 5.1 จะพบว่าอัตราส่วนของเวลาที่ใช้ไปในระบบใหม่เมื่อเทียบกับระบบปัจจุบันต่างกันมาก ทั้งนี้เพราะ การกำหนดให้ใช้บัฟเฟอร์ เพียง 1 ในตาราง 5.1นั้น เป็นการบังคับให้ ทุกครั้งที่มีการค้นหาระเบียนข้อมูล จะต้องทำการหาตำแหน่งบล็อคดัชนีและย้ายข้อมูลทั้งบล็อคเข้าสู่หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ ซึ่งถ้าหากแฟ้มข้อมูลมีขนาดใหญ่ขนาดอุตตมะของบล็อคก็จำเป็นต้องมีขนาดเพิ่มขึ้นด้วย และการที่บล็อคมีขนาดใหญ่ย่อมจะทำให้เวลาในการย้ายข้อมูลจากหน่วยช่วยความจำสู่หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์เพิ่มมากขึ้น และถ้าเวลาที่ใช้ไปเพื่อการดังกล่าวมีค่าสูงกว่าเวลาในการหาตำแหน่งบล็อค จะทำให้เวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอของแฟ้มข้อมูลที่มีดัชนีระดับเดียวสูงกว่าของแฟ้มข้อมูลที่มีดัชนี 2 ระดับ ซึ่งได้แสดงทั้งการคำนวณ

และการทดลองไว้ในหัวข้อ 5.1 กรณีการใช้แฟ้มข้อมูลหลักที่ 1 แต่ถ้าขนาดอุตมะของบล็อค ยังไม่ใหญ่มากจนทำให้เวลาที่ใช้ไปในการย้ายข้อมูลทั้งบล็อค สู่หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์มีค่ามากกว่าเวลาในการหาตำแหน่งบล็อค ก็จะไม่มีผลให้เวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอ ของแฟ้มข้อมูลที่มีดัชนีเพียงระดับเดียวสูงกว่าเวลาที่ใช้ไปในเกี่ยวกับไอ/โอของแฟ้มข้อมูลที่มีดัชนี 2 ระดับ ตรงกันข้ามแฟ้มข้อมูลที่มีดัชนีระดับเดียวกลับใช้เวลาดังกล่าวน้อยกว่าแฟ้มข้อมูลที่มีดัชนี 2 ระดับ ดังได้แสดงการคำนวณและการทดลองในหัวข้อ 5.1 กรณีการค้นหาระเบียนภายในแฟ้ม ข้อมูลหลักที่ 2 แล้วเช่นกัน แต่อย่างไรก็ดีการใช้แฟ้มข้อมูลแบบอนุบรรพเชิงดัชนีไม่สมควรอย่างยิ่งที่จะไปจำกัดให้ใช้บัฟเฟอร์เพียง 1 ด้วยเหตุนี้ ซอฟแวร์ (Software) ที่รับผิดชอบแฟ้มข้อมูลนี้จึงจัดให้มี 2 บัฟเฟอร์สำหรับผู้ใช้ดังนั้นจึงไม่สมควรอย่างยิ่งที่จะไปบังคับให้ใช้เพียงบัฟเฟอร์เดียวด้วยเหตุผลดังกล่าวแล้วข้างต้น

การที่ระบบปัจจุบันกำหนดให้คงบล็อคดัชนีระดับสูงสุดไว้ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์นั้นเป็นการดี แต่การบังคับให้ใช้เพียง 1 บัฟเฟอร์ เป็นการหักล้างดังนั้นแทนที่จะช่วยให้เวลาของการใช้ไอ/โอลดลงกลับแทบจะไม่ช่วยอะไรเลย เพราะเท่ากับมี 2 บัฟเฟอร์เท่าเดิม

เมื่อได้ทำการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอแล้ว ก็น่าที่จะทำการเปรียบเทียบเวลาของ Total time ซึ่งได้แก่เวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับ I/O + CPU + CC/ER ด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.3

แสดงผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบเวลาประมวลผลทั้งหมดที่ได้จากคอมพิวเตอร์ระหว่างระบบใหม่กับระบบปัจจุบัน เมื่อคงบล็อคดัชนีระดับสูงสุดไว้ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์และใช้บัฟเฟอร์ อีก 1 เท่านั้น

	จำนวนระเบียน	เวลาประมวลผลทั้งหมด (วินาที)		%ของเวลาที่ใช้ในระบบใหม่ เมื่อเทียบกับระบบปัจจุบัน
		ระบบปัจจุบัน	ระบบใหม่	
การค้นหาระเบียนในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 1 เพื่อออกรายงานประจำวัน	410	73.108	51.811	70.86
การค้นหาระเบียนในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 2 เพื่อออกรายงานประจำเดือน	127	30.271	23.05	76.14

จากตารางที่ 5.2 จะพบว่าระบบใหม่ใช้เวลาเกี่ยวกับ I/O เพียงร้อยละ 43 ถึง 47 และใช้ Total time ร้อยละ 70. ถึง 76. ของระบบปัจจุบัน

การใช้แฟ้มข้อมูลแบบอนุบรรพเชิงดัชนีอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากจะต้องอาศัยการออกแบบที่ดีโดยให้มีดัชนีเพียงระดับเดียว และคงบล็อคดัชนีนั้นไว้ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ระหว่างการประมวลผลแล้ว ไม่ควรจะไปจำกัดบัฟเฟอร์ให้เหลือเพียง 1 โดย Resrve No เพราะโดยปกติ ถ้าไม่ระบุการจองบัฟเฟอร์ ก็จะสามารถใช้บัฟเฟอร์ได้ถึง 2 เพื่อเป็นการช่วยให้การค้นหารวดเร็วขึ้น เพราะโอกาสที่ระเบียนที่ต้องการค้นหาในเวลาต่อมาอาจจะยังคงอยู่ในบล็อคระเบียนเดิม ซึ่งจะทำให้ไม่ต้องเสียเวลาหาตำแหน่งบล็อคและย้ายข้อมูลในบล็อคนั้นเข้าสู่หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ทุกครั้งที่มีการค้นหา ดังนั้น ถ้าหากว่าระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ประมวลผลนั้นมีหน่วยความจำมากพอก็ควรที่จะจองบัฟเฟอร์ ไว้เล็กน้อย อาจจะเป็น 2 หรือ 3 เพื่อช่วยให้

การค้นหาข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น แล้วแต่กรณี แต่ไม่ควรจองไว้จำนวนมาก เพราะนอกจากจะไม่ช่วยให้เวลาในการประมวลผลลดลงอีกมากนัก เนื่องจากมีมากจนเกินความจำเป็นแล้วยังทำให้การประมวลผลทั้งระบบของคอมพิวเตอร์ไม่คล่องตัวเท่าที่ควร ดังนั้น จึงควรจะได้คำนึงถึงว่าระบบที่ใช้อยู่ปัจจุบันเป็นระบบพหุโปรแกรม (multi-programming) หรือระบบที่ประมวลผลทีละงาน ถ้าเป็นระบบ Batch สามารถที่จะจองบัฟเฟอร์ ไว้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ถ้าเป็นระบบพหุโปรแกรม การที่งานหนึ่ง ๆ ใช้เนื้อที่ในหน่วยความจำมากจะทำให้จำนวนงานที่ระบบจะสามารถกระทำได้ในช่วงหนึ่งของเวลาลดลงหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ถ้าแต่ละโปรแกรมใช้เนื้อที่ในหน่วยความจำน้อย คอมพิวเตอร์ระบบพหุโปรแกรม ก็จะสามารถทำงานได้หลายงานพร้อม ๆ กัน โดยผลัดกันใช้ซีพียูและไอ/โอ อย่างไรก็ตาม การจองบัฟเฟอร์ เพียง 2 หรือ 3 ไม่น่าจะมีผลกระทบ. ระเทือนต่อระบบมากนัก เมื่อเทียบกับประสิทธิภาพที่จะได้รับเพิ่มขึ้น ดังนั้นการประหยัดเนื้อที่ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ควรจะพยายามจำกัดขนาดของโปรแกรมจะเหมาะสมกว่า ซึ่งอาจกระทำได้ในลักษณะของ Segmented program เป็นต้น

เพื่อที่จะแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่จะได้รับเพิ่มขึ้นจากการจองบัฟเฟอร์ จึงได้แสดงผลของการทดลองไว้ในตาราง 5.4 และ 5.5

ตารางที่ 5.4

แสดงผลการทดลองเพื่อทำการเปรียบเทียบ เวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอ ระหว่างระบบใหม่และระบบปัจจุบัน โดยระบบใหม่ ได้จองบัฟเฟอร์ ไว้ 3.

	จำนวนระเบียน	เวลาไอ/โอ (วินาที)		% ของเวลาที่ใช้ไปในระบบใหม่เปรียบเทียบกับระบบปัจจุบัน
		ระบบปัจจุบัน	ระบบใหม่	
การค้นหาระเบียนในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 1 เพื่อออกรายงานประจำวัน	410	38.221	12.432	32.52
การค้นหาระเบียนในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 2 เพื่อออกรายงานประจำเดือน	211	31.24	9.099	29.12

ตารางที่ 5.5

แสดงผลการทดลองเพื่อทำการเปรียบเทียบเวลาประมวลผล

ทั้งหมด ระหว่างระบบใหม่ และระบบปัจจุบัน โดยระบบใหม่จองบัฟเฟอร์ไว้ 3

	จำนวนระเบียน	เวลาประมวลผลทั้งหมด (วินาที)		%ของเวลาที่ใช้ไปในระบบใหม่เมื่อเทียบกับระบบปัจจุบัน
		ระบบปัจจุบัน	ระบบใหม่	
การค้นหาระเบียนในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 1 เพื่อออกรายงานประจำวัน	410	77.999	49.599	63.58
การค้นหาระเบียนในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 2 เพื่อออกรายงานประจำเดือน	211	59.038	35.045	59.36

เมื่อพิจารณาเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอ จากผลการทดลองระหว่างการจองบัฟเฟอร์ไว้ 3 กับการไม่จองบัฟเฟอร์ ในการค้นหาระเบียนในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 1 ซึ่งได้ถูกออกแบบให้บล็อคมีขนาดอุตตะมะและมีดัชนีเพียงระดับเดียว โดยทำการค้นหาระเบียน 410 ระเบียน เวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอเมื่อไม่จองบัฟเฟอร์เท่ากับ 15.074 วินาทีและ 12.432 วินาที เมื่อจองบัฟเฟอร์ไว้ 3 อาจจะกล่าวได้ว่าการจองบัฟเฟอร์ไว้ 3 ใช้เวลาไอ/โอเป็นร้อยละ 82.47 ของเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอ เมื่อไม่ระบุการจองบัฟเฟอร์ นั่นคือ การจองบัฟเฟอร์ไว้ 3 จะช่วยลดเวลาไอ/โอ ลงประมาณร้อยละ 17.52 จะเห็นว่าการจองบัฟเฟอร์ไว้สำหรับแฟ้มข้อมูลที่มีดัชนีเพียงระดับเดียวนั้นไม่ค่อยจะมีประโยชน์มากนัก ทั้งนี้เพราะในการค้นหาต้องการ 1 บัฟเฟอร์ สำหรับบล็อคดัชนี เพื่อให้คงไว้ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ตลอดการประมวลผล และต้องการอีก 1 บัฟเฟอร์ สำหรับบล็อคระเบียนก็เพียงพอแล้ว ดังนั้นในการจองบัฟเฟอร์ ควรจะได้พิจารณาถึง การที่จะต้องใช้หน่วยความจำหลักเพิ่มขึ้นนั้นคุ้มค่ากับเวลาที่จะลดลงหรือไม่ เช่น จะยอมใช้หน่วยความจำ เพิ่ม 3X4592 หรือประมาณ 13.45 เคเวิร์ด

เพื่อลดเวลาไอ/โอ ลงประมาณ 17.52 %หรือควรจะประหยัดหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ ดังกล่าวไว้ใช้เพื่อการอื่น

การออกแบบแฟ้มข้อมูลให้มีดัชนีเพียงระดับเดียวไม่เพียงแต่จะช่วยให้การค้นหาระเบียนข้อมูลได้รวดเร็วเท่านั้น แต่ยังช่วยให้การทำแฟ้มข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ตลอดจนการสร้างแฟ้มข้อมูลใช้เวลาลดลงอีกด้วย ดังจะแสดงการเปรียบเทียบให้เห็นในตารางที่ 5.6 และ 5.7 ตั้งแต่การสร้างแฟ้ม การค้นหาระเบียนภายในแฟ้ม และการทำแฟ้มข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน สำหรับการทำแฟ้มข้อมูลหลักที่ 2 หรือแฟ้มข้อมูลหลักพัสดุใช้งานให้เป็นปัจจุบัน ซึ่งกระทำทุกระเบียนนั้น ในระบบใหม่ไม่เพียงแต่จะออกแบบแฟ้มให้มีขนาดอุตตมะของบล็อคเพื่อให้แฟ้มข้อมูลมีดัชนีเพียงระดับเดียวเท่านั้น แต่ได้เปลี่ยนวิธีการเข้าถึงข้อมูลเพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะงานดังเหตุผลที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3

ตารางที่ 5.6

สรุปการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ไปเกี่ยวกับไอ/โอ ระหว่างระบบใหม่และระบบปัจจุบัน

	จำนวนระเบียน	เวลาไอ/โอ (วินาที)		% ของเวลาที่ใช้ในระบบใหม่ เมื่อเทียบกับระบบปัจจุบัน
		ระบบปัจจุบัน	ระบบใหม่	
การสร้างแฟ้มข้อมูลหลักที่ 1	249,989	597.355	197.205	33.01
การค้นหาระเบียนในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 1 เพื่อออกรายงานประจำวัน	410	38.221	12.432	32.52
การทำแฟ้มข้อมูลหลักที่ 1 ให้เป็นปัจจุบัน	355	75.011	35.733	47.63
การสร้างแฟ้มข้อมูลหลักที่ 2	50,015	310.874	134.372	43.22
การค้นหาระเบียนในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 2 เพื่อหารายงานประจำเดือน	211	31.240	9.099	29.12
การทำแฟ้มข้อมูลหลักที่ 2 ให้เป็นปัจจุบัน	50,015	728.138	209.915	28.82

ตารางที่ 5.7

สรุปการเปรียบเทียบเวลาประมวลผลทั้งหมดระหว่างระบบใหม่กับระบบปัจจุบัน

	จำนวนระเบียน	เวลาประมวลผลทั้งหมด (วินาที)		% ของเวลาที่ใช้ไปในระบบใหม่เทียบกับระบบปัจจุบัน
		ระบบปัจจุบัน	ระบบใหม่	
การสร้างแฟ้มข้อมูลหลักที่ 1	249,989	1327.239	836.94	63.05
การค้นหาระเบียนในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 1 เพื่อออกรายงานประจำวัน	410	77.999	49.599	63.58
การทำแฟ้มข้อมูลหลักที 1 ให้เป็นปัจจุบัน	355	96.235	49.097	51.01
การสร้างแฟ้มข้อมูลหลักที่ 2	50,015	535.876	313.641	58.52
การค้นหาระเบียนในแฟ้มข้อมูลหลักที่ 2 เพื่อออกรายงานประจำเดือน	211	59.038	35.045	59.36
การทำแฟ้มข้อมูลหลักที่ 2 ให้เป็นปัจจุบัน	50,015	1636.629	725.685	44.34

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย