



ปีการศึกษา 2539

การปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูล

โดย

นาย พลากร วุฒิจรัส 4D 36014286

นาย วุฒิบูรณ์ ฟ้าอำนาจผล 4D 36014428

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ดร. ศุภมิตร จิตตยะโสธร

วัน เดือน ปี.....	-1 คค 2531
เลขทะเบียน.....	038316
เลขเรียกหนังสือ.....	T 39336 พ 155ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

038316

ปริญญาโทปีการศึกษา 2539

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูล

ผู้จัดทำโครงการ

นายพลากร วุฒิจรัส 4D 36014286

นายวุฒิบูรณ์ ฟ้าอำนวนยผล 4D 36014428



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูล

พลากร วุฒิจรัส
วุฒินุรณม์ ฟ้าอำนาจผล
ผศ.ดร. ศุภมิตร จิตตะยโสธร
ปีการศึกษา 2539

บทคัดย่อ

โครงการนี้ เป็นการศึกษา ระบบปฏิบัติการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) หรือ RDBMS ของบริษัท ออราเคิล(ORACLE) เวอร์ชัน 7.1.3.3.6 เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ที่มีอยู่ โดยใช้ฐานข้อมูลการเงินของคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นฐานข้อมูลตัวอย่างในการปรับปรุง

ในโครงการนี้ จะใช้การทำงานในระบบ ไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ โดยที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะใช้ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ เอ็นที (Windows NT) และส่วนของเครื่องไคลเอนต์ จะใช้ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ 95(Windows 95) ซึ่งจะติดต่อกันโดยผ่าน เอสคิวแอล เน็ต(SQL* Net) ที่วิ่งบนโปรโตคอล ทีซีพี ไอพี(TCP/IP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATABASE PERFORMANCE TUNING

Paragorn Wuttijarat

Wuttiboon Fraamnuapol

Assoc. ProfDr. Suphamit Jittayasothon

1996

Abstract

This project is the study of the Relational Database Management System or RDBMS (version 7.1.3.3.6) of ORACLE's RDBMS version 7.1.3.3.6 for improving the total effectiveness & performance of the system by using the finance DATABASE of Engineering Department as the DATABASE sample.

This project demonstrates the system which is designed to be Client/Server system . The server's operating is Windows NT and The Client's operating system Windows95 . Both parts connect and communicate through SQL net, using TCP/IP protocol.

2.6 การอ็อปติไมซ์คำสั่ง จอย	16
2.6.1 การปฏิบัติการ จอย	18
2.7 การอ็อปติไมซ์การเรียกดูข้อมูลแบบคอมปาวด์	18
2.8 การปรับแต่งคำสั่ง เอสคิวแอล	19
2.8.1 โครงสร้างอินเด็ก	20
2.8.1.1 เมื่อไรที่จะสร้างอินเด็ก	20
2.8.1.2 เราจเลือกคอลัมน์ไหนทำอินเด็ก	20
2.8.2 การทำครัสเตอร์ เทเบิล	20
2.8.3 ใช้โครงสร้างแฮช	21
2.8.4 การใช้ฮินต์ในครอส - เบส	21
2.8.5 การใช้ INDEX_DESC	22
บทที่ 3 การปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำ	24
3.1 ความสำคัญในการจัดสรรหน่วยความจำ	24
3.2 ขั้นตอนในการปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำ	25
3.2.1 การปรับแต่งระบบปฏิบัติการของคุณ	25
3.2.2 การปรับแต่งไพรเวท เอสคิวแอล และพื้นที่ พีแอลเอสคิวแอล	25
3.2.3 การปรับแต่ง แชน์ พูล	26
3.2.4 การปรับแต่ง บัฟเฟอร์ แคช	26
3.3 การปรับแต่งระบบปฏิบัติการของคุณ	26
3.3.1 ลดเพจจิ้งและสแควปิ้ง	27
3.3.2 การปรับแต่ง ซีสเต็ม โกลบอล แอเรีย	27
3.3.3 การจัดสรรหน่วยความจำของผู้ใช้	28
3.4 การปรับแต่ง ไพรเวท เอสคิวแอล และพื้นที่ พีแอลเอสคิวแอล	29
3.4.1 การบ่งชี้ อินเนสเซสเซอร์ พาส คอล	29
3.4.2 การลดอินเนสเซสเซอร์ พาส คอล	30
3.4.2.1 การลดพาส คอล ด้วยออราเคิล ฟรีคอมไพเลอร์	30
3.4.2.2 การลด พาสคอลด้วยออราเคิล อินเตอร์เฟซ	31
3.4.2.3 การลด พาสคอลด้วย เอสคิวแอล ฟอรัม	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การปรับแต่ง แชร์ พูล	31
3.5.1 การปรับแต่ง ไลบารี แคช	32
3.5.2 การทำสอบการทำงานของไลบารี แคช	32
3.5.3 การลดการเกิดไลบารี แคช มีส	34
3.5.4 ความเร็วในการเข้าถึงพื้นที่ แชร์ เอสคิวแอล บน เอ็กซีคิวชัน คอล	- 36
3.6 การปรับแต่ง ดาต้า ดิกชันนารี	37
3.6.1 การทดสอบการทำงานของ ดาต้า ดิกชันนารี	37
3.6.2 การลดการเกิด ดาต้า ดิกชันนารี แคช มีส	39
3.7 การปรับแต่ง แชร์ พูล ด้วยมัลติเทร็ด เซิร์ฟเวอร์	39
3.7.1 ตาราง V\$SESSTAT	39
3.7.2 การเรียกดูข้อมูลตาราง V\$SESSTAT	40
3.7.3 การแปลความหมายของตาราง V\$SESSTAT	40
3.8 การปรับแต่ง บัฟเฟอร์ แคช	41
3.8.1 การทดสอบการทำงานของบัฟเฟอร์ แคช	41
3.8.2 การลดการเกิดบัฟเฟอร์ แคช มีส	42
3.8.2.1 ตาราง X\$KCBRBH	42
3.8.2.2 การสร้างตาราง X\$KCBRBH	43
3.8.2.3 การแปลความหมายของตาราง X\$KCBRBH	43
3.8.2.3 กลุ่มของแถวในตาราง X\$KCBRBH	43
3.8.3 การเคลื่อนย้ายอินเนสเซนเซอร์ บัฟเฟอร์	45
3.8.3.1 ตาราง X\$KCBRBH	45
3.8.2.2 การสร้างตาราง X\$KCBRBH	46
3.8.2.3 การแปลความหมายของตาราง X\$KCBRBH	46
3.8.2.4 กลุ่มของแถวในตาราง X\$KCBRBH	46
3.9 การจัดสรรหน่วยความจำอีกครั้งหนึ่ง	47
บทที่ 4 การปรับแต่งอินพุท/เอาต์พุท	48
4.1 ความสำคัญของการปรับแต่ง อินพุท/เอาต์พุท	48
4.2 การลดการแย่งชิงกันของดิสก์	48
4.2.1 อะไรคือการแย่งชิงกันของดิสก์	49
4.2.2 การมองดูการทำงานของดิสก์	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การแบ่งแยกอินพุท/เอาต์พุท	50
4.3.1 การแยก ดาต้าไฟล์และวีดู ล็อค ไฟล์	50
4.3.2 การสทริปปิ้ง ข้อมูล	50
4.3.3 การแยกตารางและอินเด็ก	50
4.3.4 การจำกัดอินพุท/เอาต์พุท	51
4.4 การจัดสรรพื้นที่ใน ดาต้า บล็อก	51
4.5 การหลีกเลี่ยงการจัดการเนื้อที่แบบไดนามิก	52
4.6 การหลีกเลี่ยงการจัดการเนื้อที่ของ ไรลแบล็ค เซ็กเมนต์ แบบไดนามิก	52
4.6.1 สำหรับการเรียกดูข้อมูลยาว ๆ	52
4.6.2 สำหรับทรานแอคชันที่ยาว ๆ	53
บทที่ 5 การปรับแต่งการแย่งกัน	
5.1 การลดการแย่งชิงกันของ ไรลแบล็ค เซ็กเมนต์	54
5.1.1 การบ่งบอกถึงการแย่งไรลแบล็ค เซ็กเมนต์	54
5.1.2 การสร้างไรลแบล็ค เซ็กเมนต์	56
5.2 การลดการแย่งชิงกันของมัลติเทรด เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส	57
5.2.1 ลดการแย่งชิงกันขอดิสก์แพดเซอร์ โพรเซส	57
5.2.1.1 การบ่งชี้การแย่งชิงของดิสแพดเซอร์	58
5.2.1.2 การเพิ่มจำนวนของดิสแพดเซอร์ โพรเซส	58
5.3 การลดการแย่งชิงกันขอ แชร เซิร์ฟเวอร์	58
5.3.1 การบ่งบอกการแย่งชิงกันสำหรับ แชร เซิร์ฟเวอร์โพรเซส	58
5.3.2 การเพิ่มแชร์ เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส	59
5.4 การลดการแย่งชิงกันสำหรับ วีดูล็อค บัฟเฟอร์ แล็ด	59
5.4.1 เนื้อที่ใน วีดู ล็อค บัฟเฟอร์	60
5.4.2 วีดู ล็อค บัฟเฟอร์ แล็ด	61
5.4.3 การทดสอบการทำงานของวีดู ล็อค	61
5.4.4 การลดการแย่งชิงแล็ด	62
บทที่ 6 การทดลองและวัดผล	
6.1 การติดตั้ง ออราเคิลบน วินโดวส์ เอ็นที	63
6.1.1 การติดตั้งออราเคิล ไคลเอนด์	63
6.1.2 การติดตั้งออราเคิล เซิร์ฟเวอร์	68
6.2 คำสั่ง เอสคิวแอลที่ใช้ศึกษา	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 การทดลอง ปรับแต่งคำสั่ง เอสคิวแอล	92
6.3.1 ตัวอย่างของคำสั่งเอสคิวแอลที่ใช้ในการทดสอบ	92
6.3.2 ทดลองปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยการสร้าง ดัชนี	98
6.3.3 ทดลองปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยการสร้างครัสเตอร์ เทเบิล	105
6.4 การปรับปรุงประสิทธิภาพของหน่วยความจำ	110
6.4.1 ทดสอบความเร็วเมื่อใช้การจัดการขนาดของหน่วยความจำ สำหรับฐานข้อมูลขนาดเล็ก	111
6.4.2 ดูค่าตารางเก็บสถิติของ ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์	116
6.5 เปรียบเทียบเวลาในการทำงานบน เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ และ ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์	118
6.6 การทดลองบนโปรแกรมประยุกต์จริง	133
บทที่ 7 สรุปผลและวิจารณ์	
7.1 การปรับปรุงภาษาเอสคิวแอล	139
7.1.1 การทำดัชนี	139
7.1.2 การทำครัสเตอร์เทเบิล	140
7.2 การปรับปรุงหน่วยความจำ	141
7.2.1 การทดลองวัดเวลาในการทำงาน	141
7.2.2 การทดลองดูตารางสถิติของออราเคิล	141
7.3 เปรียบเทียบเวลาของ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ กับ ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์	142
7.3.1 การใช้ตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอล	142
7.3.2 การทดลองโดยใช้โปรแกรมประยุกต์จริง	142

ภาคผนวก

กิตติกรรมประกาศ

บรรณานุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงการนำเสนอของ เอ็กซีคิวทีฟชั้น แพลน	3
รูปที่ 6.1 แสดงหน้าต่างรับค่าชื่อบริษัท และ ORACLE HOME	63
รูปที่ 6.2 แสดงหน้าต่างเลือกชนิดของการติดตั้ง	64
รูปที่ 6.3 แสดงหน้าต่างเลือกโปรโตคอลที่ใช้ในการติดต่อ	64
รูปที่ 6.4 แสดงหน้าต่างการเลือกเวอร์ชันของโปรโตคอล	65
รูปที่ 6.5 แสดงหน้าต่างรับชื่อของออร่าเคิลเซิร์ฟเวอร์	65
รูปที่ 6.6 แสดงหน้าต่างขณะกำลังติดตั้งโปรแกรม	66
รูปที่ 6.7 แสดงการสิ้นสุดการติดตั้ง	66
รูปที่ 6.8 แสดงโปรแกรมที่ถูกติดตั้งบนออร่าเคิลโคลเอนด์	67
รูปที่ 6.9 แสดงหน้าต่างเลือกภาษาที่ใช้ในผลิตภัณฑ์	68
รูปที่ 6.10 แสดงหน้าต่างรับชื่อบริษัทและ Oracle Home	68
รูปที่ 6.11 แสดงหน้าต่างเลือกชนิดการติดตั้ง	69
รูปที่ 6.12 แสดงหน้าต่างรับคำตอบว่าจะสร้างฐานข้อมูลใหม่หรือไม่	69
รูปที่ 6.13 แสดงหน้าต่างรับค่า รหัสผ่านของฐานข้อมูล	70
รูปที่ 6.14 แสดงหน้าต่างเลือกการติดตั้งสำหรับบางโปรแกรม	71
รูปที่ 6.15 แสดงหน้าต่างการเลือกการติดตั้งโปรแกรมเอสคิวแอล เน็ต	71
รูปที่ 6.16 แสดงหน้าต่างขณะกำลังติดตั้งโปรแกรม	72
รูปที่ 6.17 แสดงหน้าต่างสิ้นสุดการติดตั้ง	72

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดง แอสเซส แพท	17
ตารางที่ 6.1 แสดงเวลาที่ได้จากการปฏิบัติงานคำสั่งเพิ่มเติมข้อมูลลงบนตารางที่ไม่มีดัชนี	98
ตารางที่ 6.2 แสดงเวลาของคำสั่งแก้ไขข้อมูลบนตารางที่ไม่มีการทำดัชนี	99
ตารางที่ 6.3 แสดงเวลาที่ใช้ในการลบข้อมูลบนตารางที่ไม่มีการทำดัชนี	99
ตารางที่ 6.4 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งเรียกดูข้อมูลบนตารางที่ไม่มีดัชนี(1)	100
ตารางที่ 6.5 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งเรียกดูข้อมูลบนตารางที่ไม่มีดัชนี(2)	100
ตารางที่ 6.6 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งเพิ่มเติมข้อมูลบนตารางที่มีการสร้างดัชนีแล้ว	101
ตารางที่ 6.7 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งแก้ไขข้อมูลบนตารางที่มีการสร้างดัชนีแล้ว	102
ตารางที่ 6.8 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งลบข้อมูลบนตารางที่มีการสร้างดัชนีแล้ว	102
ตารางที่ 6.9 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งการเรียกดูข้อมูลบนตารางที่มีดัชนีแล้ว(1)	103
ตารางที่ 6.10 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งการเรียกดูข้อมูลบนตารางที่มีดัชนีแล้ว(2)	103
ตารางที่ 6.11 แสดงผลต่างของเวลาของการทำงานของคำสั่งบนตารางที่มีดัชนีและไม่มีดัชนี(1)	104
ตารางที่ 6.12 แสดงผลต่างของเวลาของการทำงานของคำสั่งบนตารางที่มีดัชนีและไม่มีดัชนี(2)	105
ตารางที่ 6.13 แสดงเวลาที่ได้จากการปฏิบัติงานคำสั่งเรียกดูข้อมูลบนตารางที่ไม่ได้ทำดัชนี	107
ตารางที่ 6.14 แสดงผลต่างของเวลาของการทำงานของคำสั่งเรียกดูข้อมูลบนตารางที่มี ครีสเตอร์และไม่มีครีสเตอร์ ซึ่งไม่มีการสร้างดัชนีบนตาราง	108
ตารางที่ 6.15 แสดงเวลาที่ได้จากการปฏิบัติคำสั่งการเรียกดูข้อมูลบนตารางที่มีดัชนี	109
ตารางที่ 6.16 แสดงผลต่างของเวลาของการทำงานของคำสั่งเรียกดูข้อมูลบนตารางที่มี ครีสเตอร์และไม่มีครีสเตอร์ ซึ่งมีการสร้างดัชนีบนตาราง	110
ตารางที่ 6.17 แสดงเวลาที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูล-หน่วยความจำสำหรับฐานข้อมูลขนาดเล็ก(1)	111
ตารางที่ 6.18 แสดงเวลาที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูล-หน่วยความจำสำหรับฐานข้อมูลขนาดเล็ก(2)	112
ตารางที่ 6.19 แสดงเวลาที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูล-หน่วยความจำสำหรับฐานข้อมูลขนาดกลาง(1)	113
ตารางที่ 6.20 แสดงเวลาที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูล-หน่วยความจำสำหรับฐานข้อมูลขนาดกลาง(2)	113
ตารางที่ 6.21 แสดงเวลาที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูล-หน่วยความจำสำหรับฐานข้อมูลขนาดใหญ่(1)	114
ตารางที่ 6.22 แสดงเวลาที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูล-หน่วยความจำสำหรับฐานข้อมูลขนาดใหญ่(2)	115
ตารางที่ 6.23 แสดงผลต่างของเวลาของการทำงานของคำสั่งของการเรียกดูข้อมูลบนการจัดการ หน่วยความจำของฐานข้อมูลขนาดเล็กและขนาดกลางและการจัดการหน่วยความ จำของฐานข้อมูลขนาดใหญ่	116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.24 แสดง Hit Ratio ของ โลบรารี แคช และดาต้าดิกซ์เนอรี แคช	117
ตารางที่ 6.25 แสดง Hit Ratio ของดาต้าเบส บัฟเฟอร์	118
ตารางที่ 6.26 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งเพิ่มเติม และแก้ไขข้อมูล บน เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์	126
ตารางที่ 6.27 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งลบข้อมูลบน เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์	127
ตารางที่ 6.28 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งเรียกดูข้อมูลบน เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์	128
ตารางที่ 6.29 แสดงเวลาของการปฏิบัติคำสั่งแก้ไขและเพิ่มเติมข้อมูลบน ออราเคิล	129
ตารางที่ 6.30 แสดงเวลาของการปฏิบัติคำสั่งลบข้อมูลบน ออราเคิล	130
ตารางที่ 6.31 แสดงเวลาของการปฏิบัติคำสั่งเรียกดูข้อมูลบน ออราเคิล	131
ตารางที่ 6.32 แสดงการเปรียบเทียบเวลาในการทำงานบน เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ และบน ออราเคิล	132
ตารางที่ 6.33 แสดงแสดงการเปรียบเทียบของโปรแกรมประยุกต์จริงบน ออราเคิล และ บน เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์	138



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันนี้ ได้มีการนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในสำนักงานมากขึ้น หนึ่งในการทำงานที่มักจะนำมาใช้ก็คือ การจัดเก็บรวบรวม และค้นหา ข้อมูลที่มีจำนวนมาก เพื่อความถูกต้องและรวดเร็ว และได้มีการพัฒนา ระบบจัดการฐานข้อมูล(Database Management System) หรือ DBMS ขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกในให้กับผู้ใช้ในหลาย ๆ เรื่อง เช่น การจัดการเพิ่มข้อมูล ระบบความปลอดภัยของข้อมูล ความถูกต้องของการทำงาน รวมไปถึงการทำงานในระบบ ไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์(Client-Server) ซึ่งจะสนับสนุนการทำงานในระยะไกล โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลที่เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบันมีอยู่หลาย โปรแกรมเช่น ฟอกซ์โปร (FoxPro) แอคเซส (Access) เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (SQL Server) และ ออราเคิล(ORACLE) เป็นต้น

ในการใช้งานระบบจัดการฐานข้อมูลกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ จะทำให้การทำงานของ การค้นหาข้อมูล การเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล การเพิ่มเติมข้อมูล และการลบข้อมูลจะทำงานได้ช้าลงมาก ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูล ให้สามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งจะสามารถแยกออกเป็นส่วนต่าง ๆ ได้ ดังนี้

1. การปรับปรุงประสิทธิภาพของการเขียนภาษาเอสคิวแอล(SQL)
2. การปรับปรุงประสิทธิภาพของหน่วยความจำ
3. การปรับปรุงประสิทธิภาพของอุปกรณ์อินพุท เอาท์พุท

ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้ คือ ออราเคิล เวอร์ชัน 7.1.3.3.6 ซึ่งจะทำการศึกษาในการทำงานของระบบ ไคลเอนต์ - เซิร์ฟเวอร์ โดยในส่วนของเซิร์ฟเวอร์ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ เอ็น ที (Windows NT) และในส่วนของ ไคลเอนต์ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ 95 (Windows 95) ซึ่งจะติดต่อกันผ่านโปรโตคอล ทีซีพี ไอพี(TCP/IP)

ส่วนในการวัดประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูล จะใช้โปรแกรมที่เขียนโดยใช้ เดลไฟ (Delphi) เป็นตัวจับเวลาของการทำงานคำสั่งภาษา เอสคิวแอล ซึ่งจะส่งไปติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ได้โดยผ่าน โอ ดี บี ซี (ODBC)

บทที่ 2

อ็อปติไมซ์เซอร์(OPTIMIZER)

และ

การปรับแต่ง ประโยคเอสคิวแอล

(Tuning SQL statement)

2.1 อ็อปติไมซ์เซชัน (Optimization) คืออะไร

อ็อปติไมซ์เซชันเป็นขบวนการในการเลือกทางที่ดีที่สุดในการ เอ็กซีคิว (execute) ประโยค เอสคิวแอลหนึ่งๆ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสำคัญในการประมวลผลในการแยกแยะข้อมูล ประโยคภาษาเช่น SELECT ,INSERT ,UPDATE หรือ DELETE อาจจะมีวิธีทางต่างๆ มากมาย สำหรับ ออราเคิล (Oracle) ที่จะเอ็กซีคิวประโยคนั้น ตัวอย่างเช่น ตารางหรือ อินเด็ก(Index) ถูกเข้าถึง เรียงตามลำดับ โพรซีเจอร์ (procedure) ที่เคยเอ็กซีคิวประโยคมาแล้วสามารถที่จะให้ผลอย่างมาก เกี่ยวกับความเร็วในการ เอ็กซีคิว ประโยค ในส่วนนี้ออราเคิลจะถูกเรียกว่า อ็อปติไมซ์เซอร์ เพื่อเลือกวิธี ทางที่มันเชื่อว่ามีประสิทธิภาพดีที่สุด

อ็อปติไมซ์เซอร์จะพิจารณาจำนวนของแฟกเตอร์ (factor) ที่จะบอกว่าอันไหนเป็นทาง เลือกที่ดีที่สุดระหว่างทางเลือกเหล่านั้น อย่างไรก็ตาม ผู้ออกแบบโปรแกรมประยุกต์จะรู้ข้อมูลของ โปรแกรมประยุกต์มากกว่า อ็อปติไมซ์เซอร์ ที่จะสามารถรู้ได้เสมอ แม้ว่าจะมีความพยายามมากที่สุด แล้วของ อ็อปติไมซ์เซอร์ ก็ตาม บางสถานการณ์ ผู้พัฒนาสามารถเลือกทางที่มีประสิทธิภาพในการ เอ็กซีคิวประโยคได้มากกว่าที่ อ็อปติไมซ์เซอร์ทำได้

2.2 เอ็กซีคิวชัน แพลน(Execution Plan)

ในการเอ็กซีคิวข้อมูลเพื่อทำการแยกแยะประโยคภาษา ออราเคิลอาจแสดงได้หลาย หลายขั้นตอนแต่ละขั้นตอนนี้มีไว้ทำการกู้แถวของข้อมูลจากฐานข้อมูล(database) ซึ่งเป็นการเตรียม ข้อมูลในบางวิธีที่จะให้ผู้ใช้สั่งประโยคทำงาน การรวมขั้นตอนต่างๆที่ ออราเคิล ใช้ในการเอ็กซีคิว ประโยคนั้นถูกเรียกว่า เอ็กซีคิวชัน แพลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

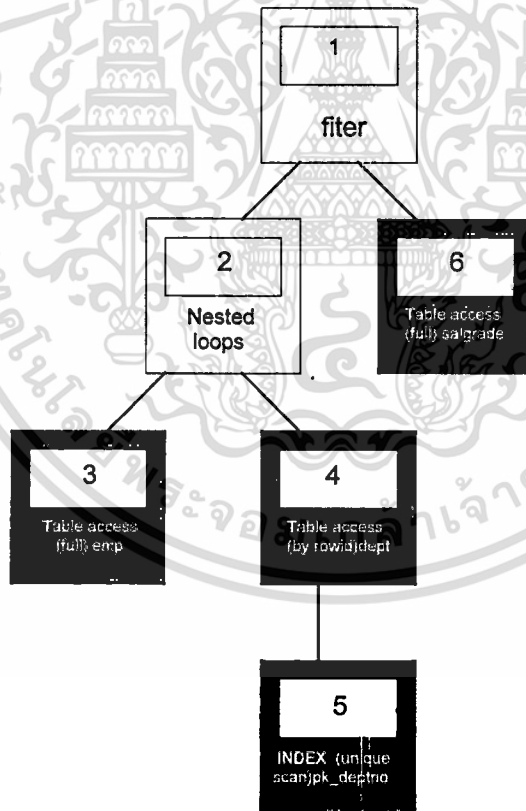
ตัวอย่าง แสดง เอ็กซีคิวชัน แพลน สำหรับ ประโยคเอสคิวแอล เหล่านี้

```

SELECT  ename, job, sal, dname
        FROM  emp, dept
WHERE   emp.deptno = dept.deptno
        AND NOT EXISTS
        ( SELECT *
          FROM salgrade
          WHERE emp.sal BETWEEN losal AND hisal);

```

ประโยคนี้จะ เลือกเอาคอลัมน์ name job salary และ department สำหรับ ลูกจ้างทุกคนที่มีเงินเดือนไม่อยู่ในช่วงของอัตราเงินเดือนที่กำลังอ้างอิงอยู่



รูปที่ 2.1 แสดงการนำเสนอของ เอ็กซีคิวชัน แพลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ขั้นตอนของ เอ็กซีคิว แพลน

แต่ละขั้นตอนของ เอ็กซีคิว แพลน จะส่งค่าของ เซตของแถว (set of row) ที่ถ้าไม่ถูกใช้โดยขั้นตอนถัดไปก็จะถูกใช้ในขั้นตอนที่ผ่านมาแล้ว จะถูกส่งค่าให้กับผู้ใช้ หรือ การทำงานของ โปรแกรมประยุกต์ด้วยประโยคเอสคิวแอล เซตของแถวจะถูกส่งค่าโดยขั้นตอนที่ถูกเรียกว่า ไรล รีซอส (row resource) ในรูปที่ 1 เป็น ไดอะแกรมที่มีลักษณะการปกครองกันเป็นขั้นๆ (hierarchical diagram) ที่กำลังแสดงการไหลของแถวจากขั้นตอนหนึ่งไปยังขั้นตอนอื่น จำนวนของ ขั้นตอนจะส่งผลต่อลำดับขั้นที่มันถูกแสดงเมื่อคุณมองดู เอ็กซีคิว แพลน แต่ละขั้นตอนของ เอ็กซีคิว แพลน ไม่ทำการกู้แถวจากฐานข้อมูลก็จะยอมรับแถวที่ได้จากหนึ่งหรือมากกว่าจาก ไรล รีซอส เป็น ข้อมูลที่ป้อนเข้ามา

- ขั้นตอนที่ถูกชี้โดย กล่องดำ จะทำการกู้ข้อมูลจาก อ็อบเจ็กต์ (object) ในฐาน ข้อมูล ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกเรียกว่า เอสเซส พาท (access path)
 - ขั้นตอน 3 และ 6 จะอ่านทุกแถวของตาราง emp และ ตาราง salgrade
 - ขั้นตอน 5 จะมองหาค่าของ deptno ที่ถูกส่งมาโดยขั้นตอน3 ใน PK_DEPTNO อินเด็ก ซึ่งมันจะค้นหาค่า ROWIDs ของแถวที่ติดต่อด้วย ในตาราง DEPT
 - ขั้นตอน 4 จะกู้ข้อมูลแถวในตาราง DEPT ที่มี ROWID ตรงกับที่ส่งมาจาก ขั้นตอน 5
- ขั้นตอนที่ถูกชี้โดย กล่องขาว จะทำงานบน ไรล รีซอส
 - ขั้นตอน 2 แสดง เนสเตด ลูป ออเปอเรชัน (nested loop operation) การ ยอมรับไรล รีซอส จาก ขั้นตอน 3 และ 4 การจอย (join)แต่ละแถวจากขั้นตอน 3 เข้ากับแถวที่ทำงานร่วมกันจากขั้นตอน 4 แล้วส่งค่า ผลลัพธ์ ของ แถวไปให้ขั้นตอนที่ 1
 - ขั้นตอนที่ 1 แสดง ฟิวเตอร์ ออเปอเรชัน มันยอมรับ ไรล รีซอส จากขั้นตอน 2 และ 6 จำกัดแถวจากขั้นตอน 2 ซึ่งมีแถวที่ทำงานร่วมกันในขั้นตอน 6 และ ส่งผลของแถวที่ได้จากขั้นตอน 1 ให้กับผู้ใช้หรือ ประโยคในการทำ งานของโปรแกรมประยุกต์

2.2.2 ลำดับชั้นในการทำงานของ เอ็กซีคิว แพลน

ขั้นตอนนี้ของ เอ็กซีคิว แพลน จะไม่ถูกแสดงในลำดับชั้นที่มันมีอยู่อย่างจำนวนจำกัด ออราเคิลจะแสดงขั้นตอนแรกเป็นรูปแบบของ ลีฟ โหนด (leaf node) ใน โครงสร้างต้นไม้ (Tree Structure) สำหรับตัวอย่างคือ ขั้นตอน 3,5 และ 6 แถวที่ถูกส่งค่ามาโดยแต่ละชั้นจะกลายเป็น ไรลซอส ของขั้นตอนที่ตัวพ่อของมัน แล้วออราเคิลก็จะแสดง ขั้นตอนพ่อ

สำหรับตัวอย่างในการ เอ็กซีคิวประโยค สำหรับรูป 1 ออราเคิลจะแสดงขั้นตอนใน ลำดับชั้นดังนี้

- อันดับแรก ออราเคิลจะแสดงขั้นตอน 3 และส่งผลของแถวแบบ 1 ต่อ 1 ให้กับขั้นตอน 2
- สำหรับแต่ละแถวจะถูกส่งค่าโดยขั้นตอน 3 ออราเคิลจะแสดงขั้นตอนดังนี้
 - ออราเคิลจะแสดงขั้นตอน 5 แล้วส่งผลของ ROWID ให้กับขั้นตอน 4
 - ออราเคิลจะแสดงขั้นตอน 4 แล้วส่งผลของแถวให้กับขั้นตอน 2
 - ออราเคิลจะแสดงขั้นตอน 2 ยอมรับแถวเดี่ยวจากขั้นตอน 3 และแถวเดี่ยวจากขั้นตอน 4 แล้วส่งผลของแถวเดี่ยวให้กับขั้นตอน 1
 - ออราเคิลจะแสดงขั้นตอน 6 แล้วส่งผลของแถว(ถ้ามี) ให้กับขั้นตอน 1
 - ออราเคิลจะแสดงขั้นตอน 1 ถ้าแถวหนึ่งถูกส่งมาจากขั้นตอน 6 ออราเคิลจะส่งค่าแถวจากขั้นตอน 2 ให้กับผู้ใช้ที่ทำงานกับประโยคเอสคิวแอล

2.2.3 คำสั่ง เอ็กเพลน แพลน (EXPLAIN PLAN command)

คุณสามารถทดสอบ เอ็กซีคิวชัน แพลน ที่ถูกเลือกโดยตัวอ็อฟติไมซ์เซอร์ สำหรับ ประโยคเอสคิวแอลหนึ่งๆ โดยการ ใช้ คำสั่ง เอ็กเพลน แพลน (EXPLAIN PLAN) คำสั่งนี้เป็นสาเหตุให้ตัวอ็อฟติไมซ์เซอร์เลือก เอ็กซีคิวชัน แพลน แล้วแทรกข้อมูลที่อธิบาย แพลนลงใน ตารางฐานข้อมูล ในส่วนต่อไปนี้จะอธิบายถึง ประโยคที่ถูกตรวจสอบใน ส่วนก่อนหน้า

คุณสามารถบรจลิสติง(listing)โดยใช้คำสั่งเอ็กเพลนแพลนแล้วการคิวรี(Query)แถวของ ตารางผลลัพธ์ (output table) ที่ทำงานร่วมกันกับขั้นตอนเดี่ยว(single step)ใน เอ็กซีคิวชัน แพลน สำหรับแต่ละแถวในลิสติงค่าใน ID คอลัมน์ เป็นค่าที่ถูกแสดงในกล่องที่มีการทำงานร่วมกัน (Corresponding Box) ดังรูป 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ID	OPERATION	OPTION	OBJ_NAME
0	SELECT STATEMENT		
1	FILTER		
2	NESTED LOOPS		
3	TABLE ACCESS	FULL	BMP
4	TABLE ACCESS	BY ROWID	DEPT
5	INDEX	UNIQUE SCAN	PK_DELPNTNO
6	TABLE ACCESS	FULL	SALGRADE

2.3 วิธีที่ ออราเคิลใช้ในการทำ อีออพติไมซ์เซชัน (Oracle's Approaches to Optimization)

การเลือก เอ็กซีคิวชัน แพลน สำหรับ ประโยคเอสคิวแอล ตัวอีออพติไมซ์เซอร์จะใช้หนึ่งจาก วิธีเหล่านี้

2.3.1 วิธี รูล - เบส (Rule - Base Approach)

วิธี รูล - เบส จะเลือก เอ็กซีคิวชัน แพลนบนพื้นฐานการปฏิบัติการ ฮิวลิสติกเคอรีแรงค์ ถ้ามีมากกว่าหนึ่งทางในการ เอ็กซีคิว ประโยคเอสคิวแอลหนึ่ง วิธีรูล - เบสจะใช้ปฏิบัติการด้วยโรลเลอร์ แรงค์ เสมอ โดยทั่วไป การปฏิบัติการของ โรลเลอร์ แรงค์ จะเอ็กซีคิวเร็วกว่าการติดต่อด้วยโครงสร้างที่เป็น ไฮร์เออร์ แรงค์

1.3.2 วิธี คอสท์ - เบส (Cost - Base Approach)

โดยหลักการพื้นฐานแล้ว วิธี คอสท์ - เบส จะประกอบด้วยขั้นตอนเหล่านี้

1. ตัวอีออพติไมซ์เซอร์จะสร้าง เซตของเอ็กซีคิวชัน แพลน สำหรับประโยคที่อยู่บนพื้นฐานของเอสเซส พาท ที่มันสามารถหาได้
2. ตัวอีออพติไมซ์เซอร์จะกะประมาณค่าใช้จ่าย(cost) ของเอ็กซีคิวชัน แพลน แต่ละอันบนพื้นฐานการแบ่งแยกข้อมูล (data distribution) และสถิติคุณสมบัติของที่เก็บ (storage) สำหรับตาราง ครัสเตอร์ (cluster) และ อินเด็กใน ดาต้า ดิกชันนารี (data dictionary)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตัวอ็พติไมซ์เซอร์จะเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของ เอ็กซีคิวชัน แพลน และเลือกเอาอันที่มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

เป้าหมายของวิธี คอสท์ - เบส โดยทั่วไปแล้วเป้าหมายของวิธี คอสท์ - เบส เป็นการมี ทรู พูท (through put) มากที่สุดหรือใช้ ริซอสให้น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็นต้องใช้ให้กับขบวนการทุกแถวที่ถูกเข้าถึงโดยประโยค

ค่าสถิติที่ถูกใช้สำหรับ วิธี คอสท์ - เบส วิธี คอสท์ - เบส ใช้ค่าสถิติเพื่อการประมาณค่าใช้จ่ายของแต่ละ เอ็กซีคิวชัน แพลน ค่าสถิตินี้เป็นปริมาณการแบ่งแยกข้อมูล และคุณลักษณะของที่เก็บข้อมูลของตาราง การใช้ค่าสถิตินี้ ตัวอ็พติไมซ์เซอร์จะกะวามีการใช้เวลาของ ซีพียู (CPU) ในการติดต่อกับภายนอก(I/O)เท่าไร และหน่วยจำที่ร้องขอให้ทำเอ็กซีคิวประโยคเอสคิวแอล โดยใช้เอ็กซีคิวชัน แพลน หนึ่งๆ

ค่าสถิติที่อยู่ ดาต้า ดิกชันนารี มีดังนี้

- USER_TABLES , ALL_TABLES และ DBA_TABLES
- USER_TAB_COLUMNS , ALL_TAB_COLUMNS และ DBA_TAB_COLUMNS
- USER_INDEXS,ALL_INDEXSและ DBA_INDEXS
- USER_CLUSTERS และ DBA_CLUSTERS

พื้นฐานของ วิธี คอสท์ - เบส แพลนถูกสร้างโดย คอสท์ - เบส อ็พติไมซ์เซอร์ ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของตาราง เมื่อมีการใช้ คอสท์ - เบส อ็พติไมซ์เซอร์ด้วยปริมาณข้อมูลที่มีขนาดเล็กให้เป็นโปรแกรมประยุกต์เดิม อย่าเพิ่งสันนิษฐานว่า แพลนจะถูกเลือกสำหรับฐานข้อมูลทั้งหมดที่จะถูกเลือกให้สำหรับข้อมูลเดิมเช่นเดียวกัน

คอสท์ - เบส อ็พติไมซ์เซอร์ จะสมมุติว่า คิวรี หนึ่งๆจะถูกเอ็กซีคิวบนระบบที่มีผู้ใช้หลายๆ คน ด้วยอัตราค่าต่ำสุดของบัฟเฟอร์ แคช (buffer cache) ที่มีความยุติธรรม ดังนั้น แพลนที่ถูกเลือกโดย คอสท์ - เบส อ็พติไมซ์เซอร์ อาจจะไม่ใช่ แพลนที่ดีที่สุดสำหรับระบบผู้ใช้คนเดียวด้วยบัฟเฟอร์ แคช ขนาดใหญ่ เวลาในการ คิวรี แพลน บนระบบผู้ใช้คนเดียวด้วยขนาดของแคชที่มีขนาดใหญ่อาจจะไม่ใช่ตัวบอกว่าจะมีประสิทธิภาพที่ดีก็ได้สำหรับคิวรีเดียวกันบนระบบผู้ใช้หลายคนที่กำลังทำงานอยู่

การวิเคราะห์ตารางที่ใช้ระบบ ริซอส(system resource)มากกว่าการวิเคราะห์ฮินเด็ก มันอาจช่วยให้วิเคราะห์ฮินเด็กสำหรับตารางที่แยกกันด้วยอัตราการแสดงตัวอย่าง(sampling)ที่เร็วขึ้น

2.4 ออราเคิลจะอ็อปติไมซ์ประโยคเอสคิวแอลได้อย่างไร (How Oracle Optimizes SQL Statement)

ในส่วนนี้จะอธิบายว่า ออราเคิลจะ อ็อปติไมซ์ประโยคเอสคิวแอลได้อย่างไร สำหรับ ทุกๆ ประโยคเอสคิวแอลที่เป็นขบวนการของออราเคิล ซึ่งออราเคิลจะทำการสิ่งต่างๆ เหล่านี้คือ การตีราคาของการเอ็กเพรส (expression) และ คอนดิชัน(condition)

ในอันดับแรกอ็อปติไมเซอร์จะตีราคาการ เอ็กเพรสชันและคอนดิชันที่บรรจุ คอนสแตนท์ เต็มที่จะทำได้

การ ทรานซ์ฟอเมชัน ประโยค

สำหรับการทำงานประโยคที่ซับซ้อน ตัวอย่างเช่น คอร์เรลต ซับควรี่ (correlated subquery) อ็อปติไมเซอร์อาจจะทำการเปลี่ยนรูปประโยคเดิมให้เป็นประโยค จอย ที่มีการทำงานเหมือนกัน

วิว เมจจิง (view merging)

สำหรับ ประโยคเอสคิวแอลที่เข้าถึงวิว(view) หนึ่ง อ็อปติไมเซอร์จะทำการผสม ประโยคใน วิว นั้นซึ่งสุดท้ายจะได้ผลที่อ็อปติไมซ์แล้ว

เลือกวิธีการอ็อปติไมซ์(choice of optimization approach)

อ็อปติไมเซอร์จะเลือกวิธี รูล - เบส หรือ คอสท์ - เบส เพื่อทำการอ็อปติไมซ์เซชัน

เลือก เอสเซส พาท

สำหรับการที่จะเข้าถึงตารางโดยประโยค อ็อปติไมเซอร์ควรจะเลือกอย่างน้อย 1 วิธี ทางที่จะสามารถหาได้ เพื่อให้ได้รับข้อมูลของตาราง

เลือกลำดับในการ จอย (choice of join orders)

ในการประโยคจอย นั้นจะจอยมากกว่า 2 ตาราง อ็อปติไมเซอร์ควรเลือกคู่ของตาราง ที่จะจอย เป็นคู่แรกและตารางที่ถูกแสดงผลไปเรื่อยๆ

เลือกการปฏิบัติการ จอย (choice of join operation)

สำหรับประโยคการ จอย นั้นอ็อปติไมเซอร์ควรมีการปฏิบัติการที่มีการทำงานจอย

2.4.1 ชนิดของประโยค เอสคิวแอล (Type of SQL Statement)

ออราเคิลจะอ็อปติไมซ์ประโยค เอสคิวแอลที่มีชนิดแตกต่างกันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยคง่าย ๆ (Simple statement)

ประโยคง่าย ๆ คือ Insert , Update , Delete หรือ select ซึ่งจะเกี่ยวข้องอยู่เพียงแค่ว่าตารางเดียว

การคิวรีง่าย ๆ (simple query)

การ คิวรีเป็นชื่อเรียกสำหรับประโยค เอสคิวแอลหนึ่ง ๆ

Join (Join)

Join เป็นสิ่งที่ใช้เลือกข้อมูลจากตารางมากกว่า หนึ่ง ตาราง การJoinถูกแสดงลักษณะโดยคุณตารางใน ฟรอม คลอส (From clause) ออราเคิลจะจับคู่แถวในตารางเหล่านี้เพื่อใช้ในสถานการณ์พิเศษที่อยู่ใน แวร์ คลอส (where clause) แล้วส่งค่าแถวนั้นออกมา สำหรับสถานการณ์นี้จะถูกเรียกว่า " Join คอนดิชัน " (Join Condition) และโดยปกติแล้วจะเปรียบเทียบคอลัมน์ทุก ๆ คอลัมน์ของตารางที่ถูกJoin

อีควิJoin (equijoin)

อีควิJoin ถูกแสดงลักษณะโดยเงื่อนไขของการ Join ซึ่งประกอบด้วย อีควอริตี โอเปอเรเตอร์ (equality operator)

นอน อีควิJoin (non equijoin)

นอน อีควิJoinถูกแสดงโดยเงื่อนไขของการ Join ซึ่งประกอบด้วย บางสิ่งทีนอกเหนือจาก อีควอริตี โอเปอเรเตอร์

เอาท์เตอร์ Join (outer join)

เอาท์เตอร์ Join ถูกแสดงลักษณะโดยเงื่อนไขการ Join ซึ่งใช้ตัวปฏิบัติการ (+) กับคอลัมน์มากกว่า หนึ่ง คอลัมน์ของตารางหนึ่ง ๆ ออราเคิลจะส่งค่าทุกแถวจากตาราง ปราศจากตัวปฏิบัติการ เอาท์เตอร์ Join สำหรับไม่มีแถวไหนที่เข้าคู่ได้ในตารางกับตัวปฏิบัติการ เอาท์เตอร์ Join

คาร์ทีเซียน โปรดักต์ (cartesian products)

คาร์ทีเซียน โปรดักต์ เป็นเซตของความเป็นไปได้ทั้งหมดของการรวมของแถวที่เสมอกัน 1 แถว ของแต่ละตาราง ในกรณีอื่นๆ สำหรับการ Join ของ 2 ตารางแต่ละแถวใน 1 ตารางที่เข้าคู่กันในทุกๆ แถว คาร์ทีเซียน โปรดักต์ ที่มากกว่า 2 ตาราง เป็นผลของการจับคู่แต่ละแถวของ 1 ตารางด้วยทุกๆแถวของ คาร์ทีเซียน โปรดักต์ ของตารางที่มีอยู่แล้ว สำหรับการ Join กับชนิดต่างๆ เป็นสับเซตของการสร้างคาร์ทีเซียน โปรดักต์ ให้มีประสิทธิภาพซึ่งถูกสร้างโดย คาร์ทีเซียน โปรดักต์แล้วรวมเอาแถวที่ไม่อยู่ในสถานการณ์Join

ประโยคที่ซับซ้อน (complex statement)

ประโยคที่ซับซ้อนคือประโยค INSERT , UPDATE ,DELETE หรือ SELECT ซึ่งมีรูปแบบของ ประโยค SELECT แบบ สับคิวิรี คิวิรีนี้จะอยู่ภายในประโยคต่างๆ ซึ่งจะสร้างเซตของค่าที่จะดำเนินการประมวลผลในประโยคถัดไป ส่วนที่จะส่งค่าออกมาของ ประโยคที่ซับซ้อนนั้นประกอบด้วย สับคิวิรี ซึ่งถูกเรียกว่า ประโยค พ่อ (parent statement)

คอมปาวด์ คิวิรี (compound query)

คอมปาว คิวิรี เป็นคิวิรีที่ใช้ติดตั้งตัวปฏิบัติการ UNION ,UNION ALL ,INTERSECT หรือ MINUS ที่รวมเอา 2 หรือ มากกว่า ประโยคง่าย หรือ ประโยคซับซ้อน ไว้ด้วยกัน แต่ละประโยคง่ายหรือ ประโยคซับซ้อน ใน คอมปาว คิวิรี นี้เรียกว่า คอมโพเนนท คิวิรี (component query)

ประโยคการเอซเซส วิว (statement accessing view)

คุณสามารถเขียน ประโยค ง่าย ๆ หรือ จอย หรือ ซับซ้อน และ คอมปาวว่าให้เข้าถึง วิว และ ตาราง

ประโยคที่ถูกแบ่งแยก (distributed statement)

ประโยคที่ถูกแบ่งแยก เป็นหนึ่งในการที่จะเข้าถึงข้อมูลบนฐานข้อมูลระยะไกล

2.4.2 การประมาณ เอ็กเพรสชันและ คอนดิชัน (Evaluating Expressions and Conditions)

ตัวอ็อปติไมเซอร์จะหาค่าของการทำ เอ็กเพรสชันและทำการแปลโครงสร้างไวยากรณ์ที่แน่นอนของเอ็กเพรสชันได้เร็วกว่า เอ็กเพรสชันเดิม หรือเป็นเพราะ เอ็กเพรสชันเดิมเป็นเพียงไวยากรณ์ที่การทำงานเหมือนกับผลของการ เอ็กเพรสชัน เพราะว่ามีโครงสร้างของ เอสคิวแอล ที่แตกต่างกันสามารถที่จะปฏิบัติงานได้ เช่น ANY(subquery) และ IN(subquery) ออราเคิลจะเชื่อมต่อสิ่งเหล่านี้ไปยังโครงสร้างเดียว

คอนแสตนท์ (CONSTANT) ทุกๆการคำนวณของคอนแสตนท์ถูกแสดงเพียงครั้งเดียว เมื่อคำสั่งถูก อ็อปติไมซ์ มากกว่าที่จะแสดงทุก ๆ เวลาที่คำสั่งถูก เอ็กซีคิวต์

ไลค์ (LIKE) ตัวอ็อปติไมซ์จะใช้เงื่อนไขง่าย ๆ คือการใช้ตัวปฏิบัติการการเปรียบเทียบ ไลค์ เพื่อเปรียบเทียบการ เอ็กเพรสชันหนึ่งๆโดยไม่มี ตัวอักษร ไวน์คาร์ค (Wildcard Character) เข้าไปยัง คอนดิชันที่ทำงานได้เหมือนกัน ที่ใช้ตัวปฏิบัติการ เท่ากัน (equality) แทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิน (IN)	อ็อฟติมัยเซอร์จะขยายเงื่อนไขโดยใช้ตัวปฏิบัติการเปรียบเทียบ "IN" ให้กับคอนดิชันที่ทำงานเหมือนกัน โดยใช้ตัวปฏิบัติการเปรียบเทียบ เท่ากัน และตัวปฏิบัติการ โลจิก หรือ (OR)
แอนนี่(ANY)หรือซัม(SUM)	ตัวอ็อฟติมัยเซอร์จะขยายเงื่อนไขโดยใช้ตัวปฏิบัติการเปรียบเทียบ " ANY" หรือ " SOME" ที่ถูกตามโดยค่าที่อยู่ในเล็บซึ่งเป็นคอนดิชันที่แทนการเท่ากัน โดยการใช้การใช้การเปรียบเทียบปฏิบัติการโลจิก หรือ
อลล (ALL)	ตัวอ็อฟติมัยเซอร์จะขยายเงื่อนไข ตัวปฏิบัติการเปรียบเทียบ ออล ที่ตามด้วยค่าในวงเล็บ ให้เป็นเงื่อนไขการเท่ากัน โดยใช้ การเปรียบเทียบ และตัวปฏิบัติการโลจิก และ (AND)
ระหว่าง(BETWEEN)	ตัวอ็อฟติมัยเซอร์จะแทนที่เงื่อนไขที่ใช้ การเปรียบเทียบระหว่าง ด้วยตัวเปรียบเทียบ \geq และ \leq
ไม่(NOT)	ตัวอ็อฟติมัยเซอร์ จะเปลี่ยน ตัวปฏิบัติการโลจิก ไม่ โดยการนำ ตัวปฏิบัติการโลจิก ไม่ ออก และ แทนที่ด้วยตัวปฏิบัติการเปรียบเทียบที่ตรงกันข้าม
ต่อเนื่อง (TRANSITIVE)	ถ้าสองเงื่อนไขใน where clause ในคอลัมปกติทำให้ ตัวอ็อฟติมัยเซอร์สามารถรู้ถึงอีกเงื่อนไขหนึ่งได้ ซึ่งจะสามารรถนำไปใช้ในการสร้างทางที่เข้าถึงข้อมูลได้เหมือนกับเงื่อนไขเริ่มต้น

2.4.3 การแปลงประโยค

เนื่องจากภาษาเอสคิวแอลมีความยืดหยุ่นสูง ดังนั้นจึงมีคำสั่งหลายคำสั่งที่สามารถทำให้ได้จุดหมายเดียวกันในบางครั้งตัวอ็อฟติมัยเซอร์จึงมีการเปลี่ยนรูปแบบของคำสั่งให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปปฏิบัติการได้ง่าย ซึ่งจะมีที่ทำบ่อย ๆ ดังนี้

1. แปลงการเรียกดูข้อมูลที่มี หรือให้อยู่ในคำสั่งรวมที่มี ยูเนียน ออล(UNION ALL)
2. แปลงคำสั่งที่ยุ่งยากให้อยู่ในรูปของ คำสั่งรวม(join statement)

2.4.3.1 แปลงการเรียกดูข้อมูลที่มี หรือ ให้อยู่ในรูปของ คอมปาว คิวรี

ถ้าการเรียกดูข้อมูลมี แวร์ คลอส ที่มีเงื่อนไขหลาย ๆ เงื่อนไขที่เชื่อมกันด้วย ตัวปฏิบัติการหรือ ตัวอ็อฟติมัยเซอร์ จะเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของคอมปาว คิวรี ซึ่งใช้ ยูเนียน ออล ซึ่งจะทำให้การปฏิบัติการง่ายขึ้นเพราะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้าเป็นเงื่อนไขที่เป็นการเข้าถึงข้อมูลโดยตรงจะทำให้สามารถทำการเข้าถึงแบบดัชนีได้ และ ตัวอ็อฟติไมซ์เซอร์จะทำการทำการเข้าถึงข้อมูลโดยใช้ดัชนีคนละตัวแล้วนำมาผลลัพธ์มารวมกัน
- ถ้าบางเงื่อนไขที่ใช้การค้นหาทั้งตาราง จะไม่สามารถทำการเข้าถึงแบบดัชนีได้ ตัวอ็อฟติไมซ์เซอร์ก็จะไม่แปลงคำสั่ง แต่จะทำการเข้าถึงแบบค้นทั้งตาราง

2.4.3.2 การแปลงคำสั่งที่ยุ่งยาก

ตัวอ็อฟติไมซ์เซอร์สามารถเลือกได้ 2 วิธี คือ

1. การแปลงให้อยู่ในรูปของคำสั่งการรวมที่เท่ากัน และ ลดรูปคำสั่งรวม
2. ลดรูปความยุ่งยากของคำสั่ง

2.4.4 การลดรูปคำสั่งที่เข้าถึง วิว

เพื่อที่จะลดคำสั่งที่เข้าถึง วิว ซึ่งตัวอ็อฟติไมซ์เซอร์จะเลือกดังนี้

- แปลงคำสั่งให้อยู่ในรูปของคำสั่งเท่ากัน ที่เข้าถึงตารางพื้นฐานของ วิว
- ทำการเรียกดูข้อมูลของวิวนั้น ๆ นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาแล้วเข้าถึงเฉพาะที่ต้องการดูจริง ๆ

2.4.4.1 การแปลงคำสั่งที่เข้าถึงวิว

ในการแปลงคำสั่งที่เข้าถึงวิวด้วยคำสั่งเท่ากันตัวอ็อฟติไมซ์เซอร์สามารถเลือกเส้นทางได้ สองทางดังนี้

1. รวมการเรียกดูข้อมูลของวิวให้อยู่ในรูปของคำสั่งการเข้าถึงข้อมูล
2. รวมคำสั่งการเข้าถึงข้อมูลให้อยู่ในรูปของการเรียกดูข้อมูลของ วิว

2.4.4.2 การรวมการเรียกดูของวิว เป็นคำสั่งการเข้าถึงข้อมูล

เราจะรวมการเรียกดูของวิวเป็นคำสั่งการเข้าถึงข้อมูล ตัวอ็อฟติไมซ์เซอร์จะเขียนทับชื่อของวิวด้วยชื่อของตารางพื้นฐานในคำสั่งของการเข้าถึงข้อมูลและเพิ่มสถานการณ์ของการเรียกดูของข้อมูลของวิวของ แวร์ คอสท์ เพื่อเข้าถึงคำสั่ง แวร์ คอสท์

ตัวอย่าง พิจารณา วิวนี้ของลูกจ้างทุกคนผู้ซึ่งทำงานใน แผนกที่ 10

```
CREATE VIEW emp_10
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
AS SELECT empno,ename, job ,mgr,hiredate ,sal, comm,deptno
FROM emp
WHERE deptno = 10 ;
```

พิจารณาการเรียกดูข้อมูลนี้ที่เข้าถึงวิว การเรียกดูข้อมูลจะเลือก Ids ที่มากกว่า 7800 ของลูกจ้างทุกคนที่ทำงานในแผนกที่ 10

```
SELECT empno
FROM emp_10
WHERE empno > 7800;
```

ตัวอ็พติไมซ์เซอร์จะเปลี่ยนแปลงการเรียกดูข้อมูลเป็นการเรียกดูข้อมูลต่อไปนี้เพื่อเข้าถึงตารางพื้นฐานของวิว

```
SELECT empno
FROM emp
WHERE deptno = 10
AND empno > 7800 ;
```

ถ้ามี อินเด็กบน คอลัมน์นี้ deptno หรือ empno โดยผลของ แวร์ คอสท์ สร้างสิ่งที่มีน การหาได้

2.4.4.3 การรวมคำสั่งในการเข้าถึงข้อมูลให้เป็นการเรียกดูข้อมูลของวิว

ตัวอ็พติไมซ์เซอร์ไม่สามารถรวมการเรียกดูข้อมูลของวิว เป็นคำสั่งที่เข้าถึงข้อมูลได้เสมอไป เช่น เราจะไม่สามารถการเปลี่ยนแปลงได้ถ้าหากว่าการเรียกดูข้อมูลวิวบรรจุสิ่งเหล่านี้คือ

- เซตตัวปฏิบัติการ UNION ,UNION ALL ,INTERSECT , MINUS
- กรุป บาย คอสท์ (GROUP BY clause)
- CONNECT โดย คอสท์
- ตัวปฏิบัติ DISTINCT ในลิสต์ของการเลือก

คำสั่งที่อ็พติไมซ์ คำสั่งที่เข้าถึงวิว นั้น ตัวอ็พติไมซ์เซอร์สามารถรวมคำสั่งเป็นการเรียกดูข้อมูลของวิวได้

ตัวอย่าง พิจารณาวิวชื่อ TWO_EMP_TABLES ซึ่งเป็นการยูเนียนของ 2 ตารางของลูกจ้าง วิวจะถูกกำหนดด้วย การเรียกดูข้อมูลแบบ คอมปาวด์ ที่ใช้ตัวปฏิบัติการยูเนียน เซต

```

CREATE VIEW two_emp_tables
(empno ,ename ,job ,mgr , hiredate ,sal, comm, deptno) AS
SELECT empno ,ename ,job ,mgr ,hiredate ,sal,comm,deptno
FROM emp1 UNION
SELECT empno,ename ,job ,mgr,hiredate,sal,comm,deptno
FROM emp2;

```

พิจารณาการคิวรีนี้ที่เข้าถึงวิว การเรียกดูข้อมูลจะเลือก Ids และชื่อของลูกจ้างทุกคน ในตารางที่เจ้าของชื่อทำงานใน แผนกที่ 20

```

SELECT empno ,ename
FROM two_emp_tables
WHERE deptno = 20;

```

เพราะว่าวิวถูกกำหนดให้เป็นการเรียกดูข้อมูลแบบ คอมปาวด์ ตัวอ็อฟติไมซ์เซอร์ไม่สามารถรวมเอาการเรียกดูข้อมูลของวิวมาเป็นการเรียกดูการเข้าถึงข้อมูลได้ ตัวอ็อฟติไมซ์เซอร์จึงจะทำการเปลี่ยนแปลงการเรียกดูข้อมูลโดยการเพิ่ม แวร์ คอสต์ ของมันให้เป็นการเรียกดูข้อมูลแบบคอมปาวด์ แทน ซึ่งผลอาจจะเป็นในลักษณะนี้คือ

```

SELECT empno ,ename FROM emp1 WHERE deptno = 20
UNION
SELECT empno,ename FROM emp2 WHERE deptno = 20;

```

ถ้ามีอินเด็กบนคอลัมน์ DEPTNO ผลของ แวร์ คอสต์ สร้างสิ่งที่ต้องการ

2.4.4.4 การ อ็อฟติไมซ์ คำสั่งอื่นที่เข้าถึงวิว

ตัวอ็อฟติไมซ์เซอร์ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงทุกคำสั่งที่จะเข้าถึงวิว เป็นคำสั่งที่มีการทำงานเหมือนกันที่เข้าถึงตารางพื้นฐาน การทำเอ็กซ์คิวคิวคำสั่งที่ไม่สามารถถูกเปลี่ยนแปลงได้ ออราเคิลจะออกคำสั่งการเรียกดูข้อมูลของวิว จะสะสมผลลัพธ์เป็นเซตของแถวแล้วก็เข้าถึงเซตของแถวนี้ด้วยคำสั่งเดิมเหมือนกับการเข้าถึงแบบตาราง

ตัวอย่าง พิจารณา วิว EMP_GROUP_BY_DEPTNO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CREATE VIEW emp_group_by_deptno
AS SELECT deptno,
        AVG (sal) avg_sal,
        MIN(sal) min_sal,
        MAX(sal) max_sal
FROM emp
GROUP BY deptno;

```

พิจารณาการเรียกดูข้อมูลนี้ที่จะเข้าถึงวิว การเรียกดูข้อมูลจะรวมค่าเฉลี่ยของเงินเดือน และเงินเดือนสูงสุดจากแต่ละแผนก ถูกแสดงไว้ว่านี่ซึ่งเป็นชื่อและตำแหน่งในตาราง deptno

```

SELECT emp_group_by_deptno.deptno , avg_sal, min_sal,
        max_sal,dname,loc
FROM emp_group_by_deptno ,dept
WHERE emp_group_by_deptno.deptno = dept.deptno;

```

เพราะว่าไม่มีคำสั่งที่เหมือนกันที่จะเข้าถึงตารางพื้นฐานเพียงตารางเดียว ตัวออปติไมเซอร์ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงคำสั่งนี้ได้ ตัวออปติไมเซอร์จะเลือก เอ็กซีคิวชัน แพลน ที่ออกคำสั่งการเรียกดูข้อมูลของวิว แล้วใช้ผลลัพธ์ที่เป็นเซตของแถวซึ่งเป็นแถวที่มาจากผลลัพธ์การเข้าถึงตาราง

2.5 การเลือกวิธีการออปติไมซ์และเป้าหมาย

พฤติกรรมของ ออปติไมซ์เมื่อทำการเลือก วิธีการออปติไมซ์ และเป้าหมายสำหรับคำสั่งเอสคิวแอล เป็นผลจากส่วนประกอบเหล่านี้

- พารามิเตอร์ ชื่อ OPTIMIZER_MODE
- ค่าสถิติใน ดาต้า ดิกชันนารี
- พารามิเตอร์ชื่อ OPTIMIZER_GOAL ของคำสั่ง ALTER SESSION
- อินท์ ในคำสั่ง

2.5.1 พารามิเตอร์ OPTIMIZER_MODE .

การตั้งค่าของพารามิเตอร์ไว้ในตอนเริ่มต้นที่แน่นอนสำหรับการเลือกวิธีทำออปติไมซ์เซชันสำหรับอินสแตนซ์ (Instance) พารามิเตอร์นี้สามารถมีค่านี้คือ

CHOOSE ค่านี้เป็นสาเหตุให้ตัวออปติไมซ์เซอร์ทำการเลือกกระหว่างวิธี รูล-เบส และ คอสท์ - เบส

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RULE	ค่านี้เป็นสาเหตุให้ตัวอ็อปติไมซ์เซอร์ใช้วิธี รูล - เบส สำหรับทุกคำสั่ง เอสคิวแอล
ALL_ROWS	ค่านี้เป็นสาเหตุให้ตัวอ็อปติไมซ์เซอร์ใช้วิธีคอสท์ - เบสสำหรับทุกคำสั่ง เอสคิวแอล ซึ่งจะทำจนกว่าจะเสร็จสมบูรณ์ค่อยส่งค่าออกมา
FIRST_ROWS	ค่านี้เป็นสาเหตุให้ตัวอ็อปติไมซ์เซอร์ใช้วิธี คอสท์ - เบสสำหรับทุกคำสั่งเอสคิวแอล ซึ่งจะส่งค่าออกมาเลยมาพบแถวแรกแล้ว

2.5.2 พารามิเตอร์ OPTIMIZER_GOAL ของคำสั่ง เซสชัน

พารามิเตอร์ OPTIMIZER_GOAL ของคำสั่ง ALTER SESSION สามารถใช้เป็นวิธีในการทำอ็อปติไมซ์ และเป้าหมายที่ถูกตั้งขึ้นโดยพารามิเตอร์ OPTIMIZER_MODE สำหรับอินดิวิดูว สีสัน (Individual session) หนึ่ง ๆ

2.5.3 การเลือก แอคเซส พาท (Access Path)

เนื่องจากทางเลือกที่สำคัญส่วนใหญ่ที่ตัว อ็อปติไมซ์เซอร์สร้างเป็นเพื่อเป็นหลักให้ เอ็กซีคิวชัน แพลน จะทำการกู้ข้อมูลกลับมาได้อย่างไรจากฐานข้อมูล สำหรับทุกๆ แถวในตารางที่ถูกเข้าถึงโดยคำสั่ง เอสคิวแอล ซึ่งอาจจะมีมากกว่า 1 แอคเซส พาท โดยที่แต่ละแถวสามารถถูกวางตำแหน่งและถูกกู้คืนได้

2.6 การอ็อปติไมซ์ คำสั่ง อย (Optimizing Join Statement)

เลือกเอ็กซีคิวชัน แพลน สำหรับประโยคเชื่อมต่อนึงๆ ตัวอ็อปติไมซ์เซอร์ต้องสร้างความสัมพันธ์ 3 ข้อ

แอคเซส พาท สำหรับคำสั่งทั้งๆ อ็อปติไมซ์เซอร์ต้องเลือก แอคเซส พาท เพื่อกู้ข้อมูล จากแต่ละตารางในคำสั่ง อย

แรงค์(RANK)	แอดเซส พาท (Access Path)
1	Single row by ROWID
2	Single row by cluster join
3	Single row by hash cluster key with unique or primary key
4	Single row by unique or primary key
5	Cluster join
6	Hash cluster key
7	Indexed cluster key
8	Composite key
9	Single - column indexes
10	Bounded range search on indexed columns
11	Unbounded range search on indexed columns
12	Sort - merge join
13	MAX or MIN of indexed column
14	ORDER BY on indexed columns
15	Full table scan

ตารางที่ 2.1 แสดง แอดเซส พาท

- จอย โอเปอเรชัน ทำจอย แต่ละคู่ของทุกแถว ออราเคิลต้องแสดงหนึ่งจากการปฏิบัติ การเหล่านี้ คือ เนสเทด ลูป (nested loop)
 สอด เมจ (sort - merge)
 ครัสเตอร์ (cluster)
- จอย ออเดอร์ เพื่อเอ็กซ์คิวคิวคำสั่งที่มีการจอยมากกว่า 2 ตาราง ออราเคิลจะจอย 2 ตาราง และทำจอยผลของแถวให้กับตารางถัดไป ขบวนการนี้จะ ดำเนินต่อไปจนกระทั่งทุกตารางทุกจอยเป็นผลลัพธ์แล้ว

2.6.1 การปฏิบัติการ Join

ทำ Join 2 แถว ออราเคิลต้องแสดง หนึ่งในปฏิบัติการเหล่านี้

- เนสเตด ลูป (nested loop)
- สอด - เมจ (sort - merge)
- ครัสเตอร์ (cluster)
- แฮช Join (hash join)

เนสเตด ลูป Join

แสดง เนสเตด ลูป Join ออราเคิลจะทำตามขั้นตอนดังนี้

1. อีพิติมัยเซอร์ เลือกหนึ่งตารางเป็น เอาร์ทเตอร์ เทเบิล (Outer Table) หรือ ไดรวิง เทเบิล (driving table) ส่วนตารางอื่นถูกเรียกว่า อินเนอร์ เทเบิล (Inner Table)
2. แต่ละแถวใน เอาร์ทเตอร์ Join ออราเคิลจะหาทุกแถวใน อินเนอร์ เทเบิล ที่ กรณีของการ Join ต้องการ
3. ออราเคิลจะรวมข้อมูลในแต่ละคู่ของแถวที่กรณีของการ Join ต้องการ และ ให้ผลของแถวออกมา

สอด - เมจ Join

เพื่อแสดง สอด - เมจ Join ออราเคิลจะทำตามขั้นตอนเหล่านี้

1. ออราเคิลจะเรียงแต่ละแถวที่ถูกทำการ Join ถ้ามันไม่ถูกเรียงโดยการปฏิบัติการที่ผ่านมาแล้วเลย ก็จะถูกเรียงคอลลัมน์ในแถวที่ถูกใช้ในการ Join คอนดิชัน
2. ออราเคิลจะรวม แถวสองแถวจากตาราง 2 ตารางจนกระทั่งมันสามารถที่จับคู่กันได้หมด โดยที่แต่ละ ตารางจะบรรจุค่าที่จับคู่ได้สำหรับคอลลัมน์ที่ถูกใช้ในการ Join คอนดิชันจะรวบรวมเข้ากันแล้วส่งผลออกมา

ออราเคิลสามารถแสดง สอด - เมจ Join สำหรับ อีควิ Join หนึ่งๆ

ครัสเตอร์ Join

ออราเคิลสามารถแสดง ครัสเตอร์ Join สำหรับ อีควิ Join ที่มีการทำ ครัสเตอร์ คีย์ (cluster key) บน คอลลัมน์ของทั้ง 2 ตาราง ใน ครัสเตอร์หนึ่ง ๆ แถวจากตารางทั้งคู่กับค่าครัสเตอร์ คีย์เดียวกันถูกเก็บลงใน บล็อกเดียวกัน ดังนั้น ออราเคิลจะเข้าถึง บล็อกนั้นเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คริสต์เตอร์ จอย จะไม่มาติดต่อ ลูป จอย มากกว่าหนึ่ง ลูปในการปฏิบัติงานกับ สอง ตาราง ซึ่งมันจะถูกเก็บไว้ด้วยกันในหนึ่ง คริสเตอร์ เพราะว่าแต่ละแถวจากตารางdept ถูกเก็บไว้ใน บล็อก ข้อมูล (data block) เช่นเดียวกับ การจับคู่แถวในตาราง emp ออราเคิลสามารถเข้าถึงแถวที่ เข้าคู่กันได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างมาก

แฮ็ช จอย

เพื่อแสดง แฮ็ช จอย ออราเคิลทำตามขั้นตอนดังนี้

1. ออราเคิลจะทำ ฟูล เทเบิล สแกน (full table scan) บนแต่ละแถวของตารางและแยกแต่ละ ตารางเป็นส่วน ๆ มากมายลงพื้นที่ของหน่วยความจำที่พอจะหาได้
2. ออราเคิลจะสร้าง แฮ็ช เทเบิล จากหนึ่งส่วนที่ถูกแยกออกมานั้นซึ่งอยู่ในหน่วยความจำ
3. แต่ละคู่ของส่วนส่วนหนึ่งจากแต่ละตาราง ออราเคิลใช้ส่วนที่เล็กกว่าในการสร้าง แฮ็ช เทเบิล และใช้ส่วนที่ใหญ่กว่าเพื่อใช้ทดสอบ(probe) แฮ็ช เทเบิล

2.7 การ อ็อพติมัยการเรียกดูข้อมูลแบบ คอมปาวด์

เอ็กซีคิวชัน แพลน สำหรับการเรียกดูข้อมูลแบบ คอมปาวด์ ตัว อ็อพติมัยเซอร์จะ เก็บ เอ็กซีคิวชัน แพลนสำหรับ แต่ละ คอมโพเนนท์ คิวรี่ (Component query)ของมัน และรวมผลของ แถวด้วยการปฏิบัติการ ยูเนียน หรือ อินเตอร์เซกชัน หรือ ไม่นัส ซึ่งขึ้นอยู่กับตารางอันดับที่หนึ่งหรือ ตารางอันดับที่ 2

2.8 การปรับแก้คำสั่ง เอสคิวแอล

ในการเพิ่มประสิทธิภาพของคำสั่ง เอสคิวแอล นั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

- ใช้ โครงสร้าง อินเด็ก
 - ใช้ โครงสร้าง แแฮช
 - การใช้ ฮินต์ ช่วยกำหนดการทำงานของอ็อพติมัยเซอร์
- ฯลฯ

2.8.1 โครงสร้างอินเด็ก

2.8.1.1 เมื่อไรที่เราจะสร้างอินเด็ก

- มีแถวที่มีค่าในคอลัมน์เดียวกัน มีไม่ปกติอยู่ในตาราง
- แถว บนตารางไม่เรียงกัน
- แต่ละดาต้า บล็อก มีการถูกจัดสรรมากกว่า 10 แถว
- ตารางมีความสัมพันธ์ ของ คอลัมน์น้อย
- เกือบทุกการเรียกดูมีความสัมพันธ์กับการใช้ แวร์ คอสมท์

2.8.1.2 เราจะเลือกคอลัมน์ไหนทำอินเด็ก

- เป็นคอลัมน์ที่ถูกใช้แวร์ คอสมท์บ่อย ๆ
- เป็นคอลัมน์ที่ถูกใช้ในการจอย ตาราง ใน คำสั่งเอสคิวแอล
- เป็นคอลัมน์ที่มีค่าบางค่าน้อย ๆ มี เปอร์เซนต์ต่ำ (มีค่าไม่ปกติ)
- ไม่สร้างบนคอลัมน์ที่มีค่าของ แอคทริบิว(attribute) น้อย ๆ เพียงไม่กี่ค่า
- ไม่สร้างบนคอลัมน์ที่มีการถูกเปลี่ยนแปลงบ่อย ๆ
- ไม่สร้างบนคอลัมน์ที่ใช้ แวร์ คอสมท์กับฟังก์ชันหรือตัวปฏิบัติการ(Maxหรือ Min)

2.8.1.3 การใช้ คอมโพสิท อินเด็ก(Composite Indexes)

ควรเลือกคอลัมน์ที่มีการถูกเรียกดูข้อมูลบ่อยๆ ไว้ข้างหน้าดังเช่น มีคำสั่งดังนี้

```
CREATE INDEX comp_ind
```

```
ON tab1(x, y, z)
```

ซึ่งในที่นี้ x จะมีการถูกเรียกดูข้อมูลบ่อยสุด และ การเรียกใช้ Index สามารถ ใช้ได้ บน XY หรือ XYZ เท่านั้น ไม่สามารถใช้ได้บน XZ ,YZ และ Z

2.8.2 การทำ ครัสเตอร์ เทเบิล(Clusters table)

เราจะใช้ ครัสเตอร์ เทเบิล อย่างไร

- เราควรใช้ ครัสเตอร์ เทเบิลเมื่อโปรแกรมประยุกต์ของเราใช้คำสั่งจอย บ่อย ๆ
- เราไม่ควรใช้ ครัสเตอร์ เทเบิล เมื่อเราทำการจอยไปแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงบ่อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้ ฟูล เทเบิล สแกนด์ ที่มี คริสเตอร์ เทเบิล จะช้ากว่าไม่มี คริสเตอร์ เทเบิล ดังนั้น จึงควรใช้กับการเรียกดูข้อมูลที่ไม่ได้ใช้แบบ ฟูล เทเบิล สแกนด์บ่อย ๆ
- ไม่ควรใช้คริสเตอร์ เทเบิลถ้ามีข้อมูลจากเกือบทุกตารางที่ใช้ค่าคริสเตอร์คีย์เดียวกัน

2.8.4 ใช้ โครงสร้าง แฮช(Hash Structure)

เราจะใช้ แฮชซึ่ง อย่างไร

- เราจะใช้ แฮช คริสเตอร์เมื่อมีการใช้ แวร์ คอสท์กับ สถานการณ์การเท่ากับ (แบบ อินดิวิดวน) ตัวอย่าง เช่น Where name = 'Tom'
- ทำ แฮช คริสเตอร์ ถ้าเราสามารถประมาณจำนวน Rows ทั้งหมดที่ใช้ได้และถ้ามีเนื้อที่เพียงพอ
- เราจะไม่ใช่ แฮช คริสเตอร์ ถ้าเราไม่สามารถที่จะเพิ่มเนื้อที่ให้กับแถวที่อาจจะถูกเพิ่มเติมในอนาคตได้
- เราจะไม่ใช่ แฮช คริสเตอร์ ถ้าตารางนั้นมีการขยายหรือเติบโตที่เร็วเพราะจะทำให้ แฮช คริสเตอร์มีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ
- ควรใช้ หนึ่ง แฮช คริสเตอร์ กับ หนึ่ง ตาราง
- ไม่ควรใช้ แฮชคริสเตอร์ ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงค่าคริสเตอร์ คีย์ บ่อยๆ
- ในการสร้าง แฮช คริสเตอร์เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดควรกำหนดให้มี แฮช คีย์ อย่างน้อยที่สุดมีจำนวนเท่ากับจำนวนของบล็อกข้อมูลที่เกิดขึ้นในระดับ ฟิสิคัล(Physical)

2.8.5 การใช้ ฮินต์(Hint) ใน คอสท์-เบส

ALL_ROWS ----> ยึดถือเอาวัตถุประสงค์คือ ต้องการ ทฤษฎี ที่มีมากที่สุดโดยจะเป็นการเลือกข้อมูลมาทุกRowsที่ตรงตามเงื่อนไขให้ออกมาพร้อมกัน

ดังตัวอย่าง

```
SELECT /*+ ALL_ROWS */ empno, ename ,sal ,job
FROM emp
WHERE empno = 7566
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FIRST_ROWS ----> ยึดถือเอาวัตถุประสงค์ คือ ต้องการเวลาที่ตอบสนอง(Response Time) ให้เร็วที่สุดโดยจะเป็นการเลือกข้อมูลตามเงื่อนไขแต่จะส่งค่าของ Rows แรกออกมาก่อนที่จะค้นหาทุกแถวจนทำให้มีทรัพยากรลดลงดังตัวอย่าง

```
SELECT /*+ FIRST_ROWS */ empno ,ename ,sal ,job
FROM emp
WHERE empno = 7566
```

ข้อสังเกต! แต่อ็อปติมัยเซอร์จะไม่ใช้การอินดิในคำสั่ง DELETE และ UPDATE และคำสั่งSELECT ที่มีไวยากรณ์ ดังนี้

- ใช้ตัวปฏิบัติการ (UNION, INTERSECT ,MINUS,UNION ALL)
- ใช้ประโยค GROUP BY
- ใช้ประโยคสำหรับการ อัปเดต
- ใช้ ฟังก์ชัน กรุป
- ใช้ตัวปฏิบัติการ DISTINCT

2.8.6 การใช้ อินเด็ก เด็ช (INDEX_DESC)

เป็นการใช้อินเด็กเพื่อหาค่าจากมากไปน้อยจากตัวอย่างเช่น

```
SELECT temperature
FROM tank_readings
WHERE time = (SELECT MAX(time)
FROM tank_readings
WHERE time <= TO_DATE( : t)
```

เป็นการเรียกดูข้อมูลโดยใช้ การเรียกดูข้อมูลย่อยทั่วไปจะทำให้ใช้เวลานานเพราะจะต้องเข้าถึงทุกค่าของในสับ(sub)ของในการเรียกดูข้อมูลย่อย ที่มีค่าน้อยกว่า t และต้องนำมาทำการหา MAX(time) อีกเพื่อส่งค่าต่อออกไปให้กับการเรียกดูข้อมูลเพื่อหาค่าของอุณหภูมิที่มีค่าเวลาเท่ากับค่าที่ส่งออกมาจากการเรียกดูข้อมูลย่อย

แต่ถ้าใช้ INDEX_DESCอินตแล้วการเรียกดูข้อมูลนี้จะทำได้รวดเร็วขึ้น ตามตัวอย่างดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

SELECT /* INDEX_DESC(tank_readings un_time) */ temperature
FROM tank_readings
WHERE time <= TO_DATE(: t)
AND ROWNUM = 1

```

เนื่องจาก INDEX_DESC จะทำการหาค่าที่มีค่าน้อยกว่า t โดยจะเรียงลำดับจากค่ามากไปน้อย ดังนั้นเมื่อเรากำหนด ROWNUM = 1 ทำให้ INDEX_DESC ไม่ต้องไปทำการหาค่าอื่นต่อนำค่าที่ได้ค่าแรกมาใช้ได้เลยเพราะเป็นค่าที่มากที่สุดที่น้อยกว่า t จากนั้นก็สามารถเลือกอุณหภูมิที่มีค่าเวลาเท่ากับค่าที่ส่งออกมาจาก INDEX_DESC ได้เลย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำ (Tuning Memory Allocation)

ในส่วนี้จะเป็นการแสดงขั้นตอนแรกในการทำขบวนการปรับแต่ง ซึ่งก็คือการปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำ ในบทนี้เราจะมาคุยกันในเรื่องการ ปรับแต่งประสิทธิภาพ ตามลักษณะโครงสร้าง หน่วยความจำ ของ ออราเคิล ดังนี้

- ไพรเวท เอสคิวแอล (private SQL) และ พื้นที่ พีแอลเอสคิวแอล (PL/SQL areas)
- แชร์ พูล (shared pool)
- บัฟเฟอร์ (buffer cache)

ประสิทธิภาพของ ออราเคิล สามารถปรับปรุงโดยการกำหนดขนาดที่เหมาะสมให้กับโครงสร้างเหล่านี้ ซึ่งในส่วนี้เราจะ ทำการจัดสรรหน่วยความจำให้กับโครงสร้างเหล่านี้ เหล่านี้เพื่อนำไปสู่ซึ่งประสิทธิภาพสูงสุด

3.1 ความสำคัญในการจัดสรรหน่วยความจำ

ออราเคิล จะเก็บข้อมูล ในสถานที่ 2 แห่งคือ

- ใน หน่วยความจำ
- บน ดิสก์

เพราะว่าการเข้าถึงหน่วยความจำ จะทำได้เร็วกว่าในการเข้าถึงดิสก์มากทีเดียว ซึ่งมันคือสิ่งที่ต้องการในการร้องขอข้อมูลซึ่งการ เข้าถึงหน่วยความจำ จะทำให้พึงพอใจมากกว่าเข้าถึงดิสก์ สำหรับประสิทธิภาพที่สูงที่สุด ทำให้เราจะพบว่าจะมีประโยชน์ถ้าหากว่าเก็บข้อมูลที่ถูกใช้บ่อยลงใน หน่วยความจำ มากกว่า จะเก็บลงใน ดิสก์ อย่างไรก็ตามทรัพยากร ของหน่วยความจำนั้นมีอยู่จำกัดบนระบบปฏิบัติการของคุณ ซึ่งการปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำ จะทำหน้าที่ แบ่งแยกหน่วยความจำ ที่พอจะหาได้มาให้กับโครงสร้างหน่วยความจำของ ออราเคิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะว่าหน่วยความจำ ของออรากเซล ยังต้องการสิ่งต่างๆ กันไปซึ่งขึ้นอยู่กับโปรแกรม ประยุกต์ของคุณเราควรจะทำกรปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำหลังจากที่ เราทำการปรับแต่ง โปรแกรมประยุกต์ หรือ ปรับแต่งคำสั่งเอสคิวแอล แล้ว เพราะว่าถ้าเราทำการปรับแต่งการจัดสรรหน่วย ความจำ ก่อนที่จะทำการปรับแต่งโปรแกรมประยุกต์ หรือปรับแต่งคำสั่งเอสคิวแอล แล้วจะทำให้บางที่ เราจะเป็นต้องกลับมาแก้ไขในเรื่องขนาดของหน่วยความจำ อีกครั้ง เมื่อมีการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม ประยุกต์ นั้น ๆ หรือว่าแก้ไข ปรับปรุง ใน คำสั่งเอสคิวแอล นั้น ๆ เพื่อให้เหมาะสม แต่มันทำให้เสียเวลา

ดังนั้นเราจึงควรจะทำกรปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำก่อนที่จะไปพิจารณา ข้อมูล ในส่วนอื่นๆ เช่นเรื่องกรปรับแต่ง ไอโอ การจัดสรรหน่วยความจำ จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับจำนวน ของ ไอโอที่จำเป็นในการทำปฏิบัติการ ในส่วนนี้จะแสดงให้เห็นถึงวิธีการ ว่าเราจะทำการจัดสรร หน่วยความจำ ได้อย่างไรในลักษณะที่มี ไอโอ น้อย แต่แน่นอนในส่วนต่อไปเราจะแสดงให้คุณเห็นถึง วิธีการปรับแต่งประสิทธิภาพให้ ไอโอเหล่านี้ด้วย

3.2 ขั้นตอนในการปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำ

ในส่วนนี้จะทำการแสดงลำดับขั้นตอนในการปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำ ซึ่ง เพื่อให้ได้ผลที่ดีที่สุดคุณควรจะทำตามลำดับขั้นตอนที่แสดงไว้ซึ่งในรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนจะ แสดงให้เห็นได้ในส่วนต่างๆ ของเรื่องนี้

3.2.1 การปรับแต่งระบบปฏิบัติการของคุณ

ต้องแน่ใจว่าระบบปฏิบัติการของคุณมีการรันงานที่ราบรื่นและมีผลที่ได้จากการ ทำตามหลักที่จะทำการจัดสรรหน่วยความจำ ให้กับออรากเซล อย่างมีประสิทธิภาพ ในขั้นตอนนี้เรา จะแนะนำแนวความคิดที่ดีให้เกี่ยวกับจำนวนของหน่วยความจำ บนระบบปฏิบัติการของคุณซึ่งจะหา เอาไว้ให้สำหรับออรากเซล

3.2.2 การปรับแต่งไพรเวท เอสคิวแอลและ พื้นที่พีแอลเอสคิวแอล

การใช้ เอสคิวแอล และ พื้นที่พีแอลเอสคิวแอล และ ความบ่อยในการ พาส คอล (parse calls) ก็จะมีขึ้นอยู่กับตัวโปรแกรมประยุกต์ของคุณเอง เพราะการ พาสซิง(Parsing) จะมีผลต่อ การ เข้าถึงไปยัง ดาต้า ดิกชันนารี (ดาต้า ดิกชันนารี) คุณควรที่จะปรับแต่งไพรเวท เอสคิวแอลและ พื้นที่ พีแอลเอสคิวแอล ก่อนที่จะไปทำการ ปรับแต่ง ดาต้า ดิกชันนารี แคช ใน แซร์ พูล

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การปรับแต่ง แชร้ พูล

การปรับแต่ง แชร้ พูล ก่อให้เกิดการจัดสรรหน่วยความจำให้กับโครงสร้างของ หน่วยความจำ เหล่านี้คือ

- ไลบรารี แคช (library cache) ที่บรรจุ แชร้ เอสคิวแอลและ พื้นที่ พีแอลเอสคิวแอล
- ดาต้า ดิกชันเนอรี แคช (ดาต้า ดิกชันเนอรี cache)
- ข้อมูลรายละเอียดสำหรับ ซีสชัน ที่ถูก เชื่อมต่อเข้าไปยัง แชร้ เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส (shared server processes)

การเกิด แคช มีส (cache miss) บน ดาต้า ดิกชันเนอรี แคช หรือ บน ไลบรารี แคช นั้นให้ผลเสียค่อนข้างจะแพงกว่าการเกิด แคช มีส บน บัฟเฟอร์ แคช สำหรับเหตุผลนี้แล้วคุณจึงควรที่จะจัดสรรหน่วยความจำ ให้เพียงพอแก่ แชร้ พูล ในอันดับแรก

3.2.4 การปรับแต่งบัฟเฟอร์ แคช

หลังจากที่เราทำการปรับแต่ง โพรเวท เอสคิวแอล และ พื้นที่ พีแอลเอสคิวแอล และ แชร้พูลแล้วคุณสามารถที่จะมอบหน่วยความจำที่ยังเหลืออยู่เท่าที่พอจะให้ได้นั้นให้กับบัฟเฟอร์แคชได้

ในบางที่มันอาจจะมีความจำเป็นที่อาจจะต้องทำขั้นตอนในการจัดสรรหน่วยความจำซ้ำหลังจากที่คุณได้เริ่มทำงานผ่านเข้าไปยังโพรเซสแล้ว ซึ่งในระหว่างขั้นตอนคุณก็จะสามารถที่จะกำหนดค่าต่างๆในขั้นตอนต้นๆได้ในขณะที่คุณกำลังทำงานในขั้นตอนหลัง ตัวอย่างเช่น ถ้าเราเพิ่มขนาดของ บัฟเฟอร์ คุณอาจจะจำเป็นที่จะจัดสรรหน่วยความจำ ให้มากขึ้น แก่ ออราเคิล เพื่อที่จะทำการหลีกเลี่ยงการเกิด เพจจิ้ง (paging) และ สวอปป์ง (swapping)

3.3 การปรับแต่งระบบปฏิบัติการของคุณ

เราควรจะเริ่มทำการปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำ โดยการปรับแต่ง ระบบปฏิบัติการของคุณด้วยเป้าหมายดังนี้

- เพื่อลดการทำเพจจิ้ง และ สวอปป์ง
- เพื่อต้องการให้ ซีสเต็ม โกลบอล แอเรีย (System Global Area(SGA)) นั้นอยู่ใน Main หน่วยความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อ จัดสรร ขนาดของ หน่วยความจำให้เพียงพอกับการใช้งานของผู้ใช้ แต่ละ คำน การค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป้าหมายเหล่านี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบปฏิบัติการทั่วไปได้ แต่อย่างไรก็ตาม รายละเอียดสำหรับการปรับแต่งระบบปฏิบัติการของคุณก็จะแตกต่างกันโดย ขึ้นอยู่กับว่า ระบบปฏิบัติการที่คุณใช้นั้นเป็นอะไร

3.3.1 ลดเพจจิ่ง และ สเวปปีง

ระบบปฏิบัติการของคุณอาจจะเก็บข้อมูลไว้ในที่ต่างๆ เหล่านี้

- หน่วยความจำจริง (real memory)
- หน่วยความจำสำรอง (virtual memory)
- ที่เก็บข้อมูลขยาย (expanded storage)
- ดิสก์ (disk)

ระบบปฏิบัติการของคุณอาจจะเคลื่อนย้ายข้อมูล จากที่เก็บหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งอื่นๆ ก็ได้ซึ่งขึ้นอยู่กับ ตัวระบบปฏิบัติการของคุณเอง ซึ่งการเคลื่อนย้ายเหล่านี้เรียกว่าการเกิดเพจจิ่ง หรือ สเวปปีง ในหลายๆ ระบบปฏิบัติการเพจ และ สเวป นั้นเป็นการทำให้เหมาะสมกับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ซึ่งมันไม่สามารถที่จะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำจริงตลอดเวลาได้ อย่างไรก็ตาม การทำเพจจิ่ง และ สเวปปีง นั้นจะใช้เวลาอยู่เหมือนกันซึ่งเป็นผลให้เกิดการทำ เพจจิ่ง หรือ สเวปปีง ขึ้นแล้วอาจจะเป็นตัวลดประสิทธิภาพของระบบปฏิบัติการทั้งหลายได้

เราจะทำการตรวจสอบพฤติกรรมต่างๆ ของ ระบบปฏิบัติการได้โดยการใช้ยูทิลิตี้ต่างๆ ของระบบปฏิบัติการ การเกิดเพจจิ่งหรือ สเวปปีงมากเกินไปจะเป็นตัวชี้หรือแสดงให้เห็นถึงข้อมูลอันใหม่ซึ่งก็คือความบ่อยของการเคลื่อนย้ายภายในหน่วยความจำ ในกรณีนี้ระบบของคุณมีจำนวนรวมทั้งหมดของ หน่วยความจำ นั้นยังไม่ใหญ่เพียงพอกับการที่จะทำการยึดถือสิ่งต่างๆ ไว้ได้สำหรับสิ่งที่ได้ให้การจัดสรรหน่วยความจำ ไปแล้ว ซึ่งควรก็ควรจะทำกรเพิ่มจำนวนรวมทั้งหมดของหน่วยความจำบนระบบปฏิบัติการของคุณหรือไม่ก็ทำการลดจำนวนการจัดสรรหน่วยความจำให้

3.3.2 การปรับแต่ง ซีสเต็ม โกลบอล แอเรีย

เพราะจุดประสงค์ของ ซีสเต็ม โกลบอล แอเรีย ก็คือการเก็บข้อมูลลงในหน่วยความจำเพื่อการเข้าถึงที่เร็ว เอสจีเอ ควรจะถูกบรรจุไว้ใน หน่วยความจำหลักอยู่เสมอๆ ถ้า เอสจีเอ ถูก สเวปออกไปไว้ที่ดิสก์ ข้อมูลของมันก็ไม่ได้ยาวมาก ทำให้มันสามารถที่เข้าถึงได้เร็ว บนระบบปฏิบัติการส่วนใหญ่แล้ว ข้อเสียเปรียบจะเกิดจากการที่มีการทำเพจจิ่ง หรือ สเวปปีง มากเกินไปซึ่งถ้าหากว่ามีขนาดของ เอสจีเอ ใหญ่ก็จะเป็นข้อได้เปรียบดังนั้นคุณจึงควรแน่ใจว่า เอสจีเอ ควรจะถูกกำหนดให้อยู่ในหน่วยความจำ อยู่เสมอ และจะต้องไม่ถูก เพจ หรือ สเวป ออก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสามารถที่จะมองเห็นว่ามีจำนวน หน่วยความจำ มากเท่าไรที่ถูกจัดสรรให้เป็นเอส
จีเอและแต่ละโครงสร้างภายในของมันก็จะสามารถใช้คำสั่งจาก เอสคิวแอล ดีบีเอ(SQL*DBA)ได้ดังนี้
SQLDBA > SHOW SGA

ซึ่งผลลัพธ์ของคำสั่งนี้อาจเป็นในลักษณะนี้คือ

Total System Global Area	3554188 bytes
Fixed Size	22208 bytes
Variable Size	3376332 bytes
Database Buffers	122880 bytes
Redo Buffers	32768 bytes

ในบางระบบปฏิบัติการของระบบเมนเฟรม(mainfram) ของ ไอบีเอ็ม(IBM)
คอมพิวเตอร์ นั้นจะมีการใช้ ที่เก็บข้อมูลขยาย หรือ หน่วยความจำพิเศษ เพิ่มเข้าในยังหน่วยความจำ
หลักที่ซึ่งทำให้การเพจจิ้ง นั้นมีประสิทธิภาพที่เร็วขึ้นได้ ระบบปฏิบัติการนี้อาจจะสามารถที่จะทำการ
เพจ ข้อมูลระหว่างหน่วยความจำหลัก และที่เก็บขยายได้เร็วกว่าที่ ออราเคิลจะทำการอ่านหรือเขียน
ข้อมูลระหว่าง เอสจีเอ และ ดิสก์ ด้วยเหตุผลนี้ทำให้การอนุญาตให้ เอสจีเอ ที่มีขนาดใหญ่สามารถถูก
สลับไปอาจจะนำไปสู่การมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าการที่ เอสจีเอ ที่มีขนาดเล็กกว่าคงอยู่ในหน่วย
ความจำหลัก ถ้าระบบปฏิบัติการของคุณมีที่เก็บขยาย คุณสามารถที่จะนำเอาข้อได้เปรียบอันนี้ของมัน
มาใช้ในการจัดสรรให้ เอสจีเอมีขนาดใหญ่ขึ้นโดยที่แม้จะมีผลของการทำ เพจจิ้ง ก็ตาม

3.3.3 การจัดสรรหน่วยความจำของผู้ใช้

ในบางระบบปฏิบัติการ คุณสามารถควบคุมจำนวนของ หน่วยความจำ
กายภาพ (physical)ที่ถูกจัดสรรให้กับผู้ใช้ แต่ละคน ซึ่งต้องแน่ใจว่าผู้ใช้ทุกคนนั้นถูกจัดสรรหน่วย
ความจำ ให้เพียงพอและเหมาะสมกับทรัพยากร ที่เขาเหล่านั้นจำเป็นต้องใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์
ที่ใช้ ออราเคิล ของเขา ซึ่งขึ้นอยู่ระบบปฏิบัติการของคุณทรัพยากร เหล่านี้อาจจะประกอบด้วย

- เอ็กซีคิวเอเบิล อิมเมจ ของ ออราเคิล (Oracle executable image)
- เอสจีเอ
- อุปกรณ์โปรแกรมประยุกต์ของ ออราเคิล(Oracle application tools)
- แอปปริเคชัน สเปซิฟิก ดาต้า (application specific data)

ในบางระบบปฏิบัติการออราเคิล สามารถที่จะถูกติดตั้งด้วยเอ็กซีคิวเอเบิล อิมเมจ
เดี่ยว ที่สามารถจะถูกให้ใช้ร่วมกับผู้ใช้หลายๆคน โดยที่การเอ็กซีคิว อิมเมจร่วมกัน ระหว่างผู้ใช้ คุณ
สามารถที่จะทำการลดจำนวนของ หน่วยความจำ ที่ถูกร้องขอมาจากผู้ใช้ แต่ละคน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การปรับแต่ง ไพรวาท เอสคิวแอลและ พื้นที่ พีแอลเอสคิวแอล

ในตอนนี้เราจะศึกษาการปรับแต่งไพรวาท เอสคิวแอล และ พื้นที่ พีแอลเอสคิวแอล การปรับแต่งพื้นที่เอสคิวแอล จะเข้าไปพัวพันกับตัว อันเนสเชสเซอร์ พาส คอล (unnecessary parse call) ที่ถูกสร้างโดยโปรแกรมประยุกต์ของท่าน และเราจะทำการลดสิ่งเหล่านี้ลง การลดพาส คอล โดยการที่คุณอาจจะมีเพิ่มจำนวน ไพรวาท เอสคิวแอล แล้ว โปรแกรมประยุกต์ ของคุณก็สามารถ จะได้รับการจัดสรรอีกครั้ง ภายในส่วนนี้จะมีข้อมูลเกี่ยวกับ พื้นที่ไพรวาท เอสคิวแอล และคำสั่งเอสคิว แอลที่จะประยุกต์ไปเป็น พื้นที่ พีแอลเอสคิวแอล ส่วนตัว (private PL/SQL area) และ บล็อก พีแอล เอสคิวแอล (PL/SQL block)

3.4.1 การบ่งชี้ อันเนสเชสเซอร์ พาส คอล

การบ่งชี้ อันเนสเชสเซอร์ พาส คอล สั่งให้โปรแกรมประยุกต์ของท่านด้วย เอสคิว แอล แทรค แฟกซิริตี (SQL trace facility) สำหรับคำสั่งเอสคิวแอลแต่ละตัวใน แทรค เอาท์พุท (trace output) ตัวอย่างเช่น นับสถิติสำหรับขั้นตอนการ พาส (parse) สถิตินี้จะบอกคุณถึงจำนวนเวลาที่ มาในการที่โปรแกรมประยุกต์ของคุณสร้าง พาส คอล สำหรับคำสั่งอย่างไร ในสถิตินี้จะรวม พาส คอล ที่ถูกทำให้พึงพอใจโดยการเข้าถึงข้อมูลเข้าไปยัง โลบาร์ แคช ดีเท่ากับผลของ พาส คอล ในการทำ งานของคำสั่ง การทำพาสซึ่ง สังเกตว่าสถิตินี้จะไม่รวม อิมพิซิท พาสซิง (implicit parsing) ที่เกิดขึ้น เมื่อ โปรแกรมประยุกต์มีการคำสั่งเอ็กซีคิว หนึ่ง เจ้าของพื้นที่ แชร เอสคิวแอล นั้นจะไม่ได้อยู่ใน โลบาร์ แคช ได้นาน สำหรับข้อมูลในการตรวจ อิมพิซิท พาสซิง เราจะพบได้ในส่วนการทดสอบการทำงานของ โลบาร์แคช

ถ้า คำนับ (count value) ของขั้นตอนการ พาส นั้นใกล้เคียงกับค่า เค้าท์ (Count) ของ ตอนเอ็กซีคิวสำหรับคำสั่งหนึ่งๆโปรแกรมประยุกต์ของคุณอาจจะถูกสร้าง พาส คอล ขึ้นในแต่ละครั้ง ในคำสั่งเอ็กซีคิวเกิดขึ้นโดยตั้งใจก็ได้ ลองลดการ พาส คอล เหล่านี้โดยการใช้ อุปกรณ์ของโปรแกรม ประยุกต์ ของคุณดู

3.4.2 การลด อันเนสเซอร์ พาส คอล

ขึ้นอยู่กับ ออราเคิล อุปกรณ์โปรแกรมประยุกต์ ของคุณที่กำลังใช้อยู่ คุณอาจจะ สามารถควบคุมความถี่ของ โปรแกรมประยุกต์ ของคุณเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการ พาส คอล และ ทำการ จัดสรร และ ยกเลิกการจัดสรรพื้นที่ ไพรวาท เอสคิวแอล โปรแกรมประยุกต์ ของคุณจะใช้ ไพรวาท เอสคิวแอล ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวท เอสคิวแอล สำหรับ คำสั่งหลายๆ คำสั่งเอสคิวแอล ขึ้นอยู่กับจำนวนของ พาส คอล ของ โปรแกรมประยุกต์ ของคุณที่ปฏิบัติอยู่และจำนวนการร้องขอ โปรแกรมประยุกต์ของพื้นที่เอสคิวแอล โดยทั่วไปแล้ว โปรแกรมประยุกต์ จะใช้พื้นที่เอสคิวแอลส่วนตัว สำหรับ คำสั่งเอสคิวแอลหลายๆคำสั่ง นั้นไม่จำเป็นต้องมีมากเท่าที่ โปรแกรมประยุกต์ เดียวใช้ อย่างไรก็ตาม โปรแกรมประยุกต์ หนึ่งจะใช้ พื้นที่ ไพรวาท เอสคิวแอลอีกครั้ง ต้องทำ พาส คอล มากขึ้น เพราะว่า โปรแกรมประยุกต์ ต้องสร้าง พาส คอล อันใหม่ อย่างไรก็ตาม ไพรวาท เอสคิวแอล ที่มีอยู่แล้วจะถูกใช้อีกครั้ง ให้กับ คำสั่ง เอสคิว แอล อันใหม่

ต้องแน่ใจว่า โปรแกรมประยุกต์ ของคุณสามารถเปิด พื้นที่ ไพรวาท เอสคิวแอล s เพียงพอที่เหมาะสมกับ คำสั่ง เอสคิวแอล ทั้งหมดของคุณ ถ้าคุณจัดสรรพื้นที่ ไพรวาท เอสคิวแอล s เพิ่มขึ้น คุณอาจจะต้องเพิ่มขีดจำกัดของจำนวน เคอร์เซอร์ (cursor) ที่ถูกอนุญาตให้กับ ซีสชันหนึ่งๆ คุณสามารถเพิ่มขีดจำกัดอันนี้โดยเพิ่มค่าเริ่มต้นของ พารามิเตอร์ OPEN_CURSORS ค่าที่มากที่สุดของ พารามิเตอร์ นี้ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการของคุณ แต่ค่าน้อยที่สุดคือ 5

วิธีที่คุณจะทำการควบคุมการ พาส คอล และ การจัดสรร และการยกเลิกจัดสรร ของ พื้นที่ ไพรวาท เอสคิวแอล จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับอุปกรณ์โปรแกรมประยุกต์ของออรากิลของคุณ ใน ส่วนที่ตามมานี้จะแนะนำวิธีใช้อุปกรณ์ บางอุปกรณ์ ข้อสังเกตคือวิธีเหล่านี้จะประยุกต์เพื่อ พื้นที่ ไพรวาท เอสคิวแอล อย่างเดียวจะไม่เกี่ยวกับพื้นที่ แชร์ เอสคิวแอล

3.4.2.1 การลดพาส คอล ด้วย ออรากิล 프리คอมไพร์เลอร์(Precompilers)

ด้วย ออรากิล 프리คอมไพร์เลอร์ แล้วคุณสามารถควบคุม พื้นที่ ไพรวาท เอสคิวแอล และ พาส คอล ด้วย อ็อพชั่น (option)เหล่านี้คือ

- HOLD_CURSOR
- RELEASE_CURSOR
- MAXOPENCURSORS

อ็อพชั่นเหล่านี้สามารถถูกเจาะจงเฉพาะใน 2 เส้นทางคือ

- บน 프리คอมไพร์เลอร์ คอมมานด์ ไลน์ (Precompiler command line)
- ภายใต้ 프리คอมไพร์เลอร์ โปรแกรม (Precompiler program)

3.4.2.2 การลด พาส คอล ด้วย ออรากิล คอล อินเตอร์เฟซ (OCIs)

ด้วย ออรากิล คอล อินเตอร์เฟซ (OCIs) คุณจะมีการควบคุม พาส คอล และ พื้นที่ ไพรวาท เอสคิวแอล ที่สมบูรณ์ด้วย โอซีไอ คอล (OCI calls) เหล่านี้คือ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OSQL3	OSQL3 หรือ พาส คอล จะทำ จัดสรรส ไพร์เวท เอสคิวแอล
OPARSE	พื้นที่สำหรับ คำสั่ง เอสคิวแอล
OCLOSE	การเรียก OCLOSE จะปิดเคอร์เซอร์ และทำยกเลิกการจัดสรรพื้นที่ เอสคิวแอลส่วนตัว ของ คำสั่ง ที่มันเกี่ยวข้องกับ

3.4.2.3 การลด พาส คอล ด้วย เอสคิวแอล ฟอรั่ม(SQL* Forms)

ด้วย เอสคิวแอล (SQL*Form) คุณควรมีการควบคุมบางอย่างบน โปรแกรมประยุกต์ของคุณเพื่อทำการใช้ พื้นที่ ไพร์เวท เอสคิวแอลอีกครั้ง คุณสามารถจะฝึกหัดการควบคุมนี้ใน 3สถานที่

- ที่ ทริกเกอร์ เรเวิล (trigger level)
- ที่ ฟอรั่ม เรเวิล (form level)
- ที่ รันทาม(runtime)

3.5 การปรับแต่ง แชร์ พูล

ในส่วนนี้จะอธิบายการปรับแต่งส่วนของ แชร์ พูล เหล่านี้คือ

- ไลบารี แคช
- ดาต้า ดิกชันนารี แคช
- ซีสชัน อินฟอรั่มชัน

ในส่วนนี้จะแสดงให้เห็นส่วนเหล่านี้ของ แชร์ พูล ในลำดับของความสัมพันธ์ เพราะว่า อัลกอริทึม (algorithm) ที่ ออราเคิล ใช้จัดการกับข้อมูลใน แชร์ พูล ดูแลให้เอา ดิกชันนารี ดาต้า อยู่ใน หน่วยความจำ ยาวนานกว่าข้อมูล ไลบารี แคช การปรับแต่ง ไลบารี แคช เพื่อให้ยอมรับค่าแคช ฮิต เรโซ และมั่นใจว่าค่า ข้อมูล ดิกชันนารี แคช ฮิต เรโซ นั้นก็สามารถยอมรับได้ด้วยการจัดสรรพื้นที่ในแชร์ พูลสำหรับซีสชัน อินฟอรั่มชันที่เป็นสิ่งจำเป็นถ้าคุณกำลังใช้สถาปัตยกรรม มัลติเทรด เซิร์ฟเวอร์ (Multi-threaded server)

3.5.1 การปรับแต่ง ไลบารี แคช

ไลบารี แคช จะบรรจุ แชร์ เอสคิวแอล และ พื้นที่ พีแอลเอสคิวแอล ในส่วนนี้จะบอกว่าคุณควรจะปรับแต่ง ไลบารี แคชโดย

- การตรวจสอบการทำงานของ ไลบารี แคช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การลด โลบาร์ แคช มีส
- ความเร็วในการเข้าถึงยัง แชน์ เอสคิวแอล และ พื้นที่ พีแอลเอสคิวแอล ใน โลบาร์ แคช

ภายในส่วนนี้ข้อมูลเกี่ยวกับ พื้นที่ แชน์ เอสคิวแอล และ คำสั่ง เอสคิวแอล เพื่อประยุกต์ พื้นที่ แชน์ พีแอลเอสคิวแอล และ บล็อก พีแอลเอสคิวแอล

3.5.2 การทดสอบการทำงานของ โลบาร์ แคช

โลบาร์ แคช มีสสามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนเหล่านี้อันใดอันหนึ่งในคำสั่งเอสคิวแอล พาส ถ้า โปรแกรมประยุกต์ สร้าง พาส คอล สำหรับ คำสั่ง เอสคิวแอล และ พาสจะ ถูกทำการ นำเสนอของ คำสั่งที่ไม่ได้มีพร้อมอยู่แล้วใน พื้นที่ แชน์ เอสคิวแอลอาจจะสามารถลด โลบาร์ แคช มีส บน พาส คอล โดยทำให้แน่ใจว่า คำสั่ง เอสคิวแอล สามารถชนพื้นที่ แชน์ เอสคิวแอล เท่าที่ทำได้

เอ็กซีคิว ถ้าโปรแกรมประยุกต์ สร้าง เอ็กซีคิว คอล หนึ่ง สำหรับ คำสั่งเอสคิวแอล หนึ่ง และพื้นที่ แชน์ เอสคิวแอล บรรจุ การนำเสนอคำสั่งที่ถูก พาส ที่ถูกยกเลิกการจัดสรร จากโลบาร์ แคช เพื่อสร้างห้องสำหรับคำสั่ง อื่นๆ ออราเคิล จะ รี พาส คำสั่ง จัดสรร พื้นที่ แชน์ เอสคิวแอล อันใหม่สำหรับ คำสั่ง และ เอ็กซีคิว คำสั่ง คุณอาจจะสามารถที่จะลด โลบาร์ แคช มีส บนเอ็กซีคิว คอลโดยการ จัดสรร หน่วยความจำ ให้มากขึ้นให้แก่ โลบาร์ แคช

เมื่อเกิดการ มีส บนโลบาร์ แคช นั้นมีผลกับประสิทธิภาพของ ออราเคิล โดยการ เรียกดูข้อมูลตารางประสิทธิภาพไดนามิก V\$LIBRARYCACHE ตาราง V\$LIBRARYCATCHE สถิติที่เกี่ยวข้องกับ การทำงานของ โลบาร์ แคช จะถูกเก็บใน ตารางประสิทธิภาพไดนามิก V\$LIBRARYCACHE คำสถิตินี้จะมีผลกับการทำงานของโลบาร์ทั้งหมด เพราะว่าส่วนใหญ่จะใช้เมื่อ อินสแตนซ์ สตาร์ทอัพ (Instance startup)แล้ว การจะไปดูการทำงานของ โลบาร์ แคช ตัวอย่างในตารางนี้โดยค่าทั่วไปแล้ว ตารางนี้จะเพียงแต่ว่าคอยหาผู้ใช้ระบบ ผู้ใช้ที่ถูก grant SELECT ANY TABLE system privilege เช่น ระบบ(SYSTEM)

แต่ละแถวในตารางนี้จะบรรจุ สถิติของชนิดของ ไอเท็ม (item) ที่ถูกเก็บอยู่ในโลบาร์ แคช ไอเท็ม(library cache item)จะถูกอธิบายโดยแต่ละแถวที่ถูกบ่งชี้โดยค่าของคอลัมน์ NAMESPACE แถวของตารางกับค่า NAMESPACE เหล่านี้จะมีผลกับการทำงาน โลบาร์ แคช สำหรับ คำสั่ง เอสคิวแอล และ บล็อก พีแอลเอสคิวแอล

- พื้นที่ เอสคิวแอล ('SQL AREA')
- ตารางหรือ โพรซีเยอร์('TABLE / PROCEDURE')
- บอดี้('BODY')

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทริกเกอร์ ('TRIGGER')

แถวกับค่า NAMESPACE อื่นๆ จะมีผลกับการทำงานของ ไลบารี แคช เกี่ยวกับ การกำหนด อ็อบเจ็กต์ ที่ ออราเคิล ใช้สำหรับการดูแลการบำรุงรักษา

ในคอลัมน์เหล่านี้ของตาราง V\$LIBRARYCACHE ที่มีต่อ ไลบารี แคช มีส บน เอ็กซีคิวชัน คอล(execution call)

PINS ในคอลัมน์ นี้จะแสดงจำนวนเวลาที่ 1 ไอบีเอ็ม อยู่ในไลบารี แคช แล้วถูก เอ็กซีคิว

RELOADS ในคอลัมน์นี้จะแสดงจำนวนของไลบารีแคช มีส บน ขั้นตอนการเอ็กซีคิว

การเรียกดู ข้อมูลของตาราง V\$LIBRARYCACHE ตรวจสอบว่าค่าสถิติ ในตาราง V\$LIBRARYCACHE บนคาบเวลาหนึ่งด้วยการการเรียกดูข้อมูลนี้

```
SELECT sum(pins) "Execution",
       sum(reloads)" Cache Miss while Executing "
```

```
FROM V$librarycache;
```

ได้ผลลัพธ์ของการเรียกดูข้อมูลนี้อาจจะเป็นไปในลักษณะนี้คือ

Executions	Cache Miss while Executing
320871	549

การตีความตาราง V\$LIBRARYCACHE ตัวอย่างของข้อมูลที่ถูกส่งกลับมาโดยการเรียกดูข้อมูลที่ ง่าย ๆ นำเข้าไปสู่ข้อสังเกตเหล่านี้

-ผลรวมของคอลัมน์ pins ที่ถูกบ่งชี้โดย คำสั่ง เอสคิวแอล นั้น พีแอลเอสคิวแอล บล็อก และ อ็อบเจ็กต์ ดีฟินิชั่น (object definitions)ที่ถูกเข้าถึงสำหรับการเอ็กซีคิวชัน มียอดรวมคือ 320,871 ครั้ง

- ผลรวมของคอลัมน์ Reloads ที่ให้เห็ว่ามี 549 ครั้งของผลการ เอ็กซีคิวที่ เกิด ไลบารี แคช มีส เป็นสาเหตุให้ ออราเคิล ต้องทำการ รี พาส คำสั่ง หรือบล็อก หรือ ทำการโหลด(load)อ็อบเจ็กต์ ดีฟินิชั่นอีกครั้ง เพราะว่ามันถึงเวลาที่จะถูกเอาออกจาก ไลบารี แคช

- ค่า เรโซ ของจำนวนรวม ของการทำการโหลดอีกครั้ง ต่อ จำนวนรวม ของ pins นั้นได้ ประมาณ 0.17 % ค่านี้หมายความว่ามีความเพียง 0.17 % ของการ เอ็กซีคิว เป็นผลจากการทำ รี พาส ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนรวม ของการทำการโหลดอีกครั้ง ควรจะใกล้เคียงศูนย์ ถ้าค่า เรโซ ของการโหลดอีกครั้ง ต่อ Pins มากกว่า 1 % แล้วคุณควรจะลดการเกิด ไลบารี แคช มิส ซึ่งเราจะพูดในรายละเอียดในส่วนต่อไป

3.5.3 การลดการเกิด ไลบารี แคช มิส

คุณสามารถที่จะลดการเกิด ไลบารี แคช มิส ได้โดย

- จัดสรร หน่วยความจำ ให้มากขึ้นสำหรับให้แก่ ไลบารี แคช
- ให้ทำการเขียนบ่งชี้ คำสั่ง เอสคิวแอล เมื่อไรก็ตามที่จะสามารถทำได้

การจัดสรรหน่วยความจำให้มากขึ้นสำหรับ ไลบารี แคช

คุณอาจจะสามารถลด ไลบารี แคช มิส บน เอ็กซ์คิวชัน คอล โดยการจัดสรรหน่วย ความจำ ให้มากขึ้นสำหรับไลบารี แคช ต้องแน่ใจว่าพื้นที่ แชร์ เอสคิวแอล ยังคงอยู่ในแคช ในขณะที่ คำสั่ง เอสคิวแอล ของมันถูกพาสเพิ่มจำนวนของหน่วยความจำ ที่จะสามารถหาได้ให้กับ ไลบารี แคช จนกระทั่งค่าการโหลดอีกครั้งของตาราง V\$LIBRARYCACHE ใกล้เคียง 0 การเพิ่มจำนวนของ หน่วยความจำ ที่สามารถหาได้ให้กับ ไลบารี แคช ได้โดยการเพิ่มค่าของพารามิเตอร์ SHARED_POOL SIZE ค่าสูงสุดของค่าพารามิเตอร์นี้ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการของคุณ ในการวัดอันนี้จะลด อีพริซิก ริ พาสซิง ของ คำสั่ง เอสคิวแอล และ พีแอลเอสคิวแอล บล๊อค บนการเอ็กซ์คิวชัน

เรานำเอาข้อได้เปรียบของการเพิ่ม หน่วยความจำ ที่สามารถหาได้สำหรับ พื้นที่ แชร์ เอสคิวแอล คุณอาจจะจำเป็นที่จะเพิ่มจำนวนของ เคอร์เซอร์ที่ถูกยอมรับสำหรับซีสชันหนึ่งๆ คุณสามารถเพิ่มค่าขีดจำกัดนี้โดยการเพิ่มค่าของพารามิเตอร์ OPEN_CURSORS

ต้องระวังว่าจะไม่ก่อให้เกิดเพจจิ้ง และ สแควบ์บิง โดยการจัดสรรหน่วยความจำให้กับ ไลบารี แคช มากเกินไปข้อประโยชน์ที่มี ไลบารี แคช ใหญ่เพียงพอที่หลีกเลี่ยง แคช มิส สามารถแบ่ง อีออฟเซต(offset) ออกเป็นส่วนๆ โดยที่พื้นที่ แชร์ เอสคิวแอล เข้าไปในหน่วยความจำจาก ดิกส์ เมื่อไรก็ตามที่คุณจำเป็นที่จะเข้าถึงมัน

การเขียนเพื่อบ่งชี้คำสั่ง เอสคิวแอล

คุณสามารถลดไลบารี แคช มิส บน พาส คอล โดยต้องแน่ใจว่าคำสั่ง เอสคิวแอล และพีแอลเอสคิวแอล บล๊อค จะแชร์กับ พื้นที่ แชร์ เอสคิวแอล เมื่อไรก็ตามเท่าที่ทำได้ สำหรับ 2 ความแตกต่างที่เกิดขึ้นของ คำสั่ง เอสคิวแอล หรือ พีแอลเอสคิวแอล บล๊อค เพื่อที่จะแชร์พื้นที่ แชร์ เอสคิวแอล หนึ่งๆ คุณต้องยอมรับตามเกณฑ์เหล่านี้

- ตัวอักษรของ คำสั่ง เอสคิวแอล หรือ พีแอลเอสคิวแอล บล๊อค ต้องถูกบ่งชี้ตัวอักษรสำหรับ ตัวอักษร รวมถึงพื้นที่ และ กรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารของ Oracle Corporation และอาจมีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า โปรดอ่านข้อกำหนดการใช้งานฉบับล่าสุด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
SELECT * FROM emp ;
```

```
SELECT * FROM emp ;
```

คำสั่ง เหล่านี้ก็ไม่สามารถใช้พื้นที่ แชนร์ เอสคิวแอล เดียวกันได้

```
SELECT * FROM emp ;
```

```
SELECT * FROM EMP ;
```

- อ้างอิงถึงแบบแผนของอ็อฟเจ็กในคำสั่ง เอสคิวแอล หรือ พีแอลเอสคิวแอล บล๊อค ต้องแก้ ปัญหาอ็อฟเจ็กเดียวกันในแบบแผนเดียวกัน

ตัวอย่างคือ ค่าแบบแผนของผู้ใช้ บ๊อบ(BOB) และ เอ็ด(ED) ทั้งคู่บรรจุอยู่ในตาราง emp และทั้งคู่ก็ทำตามคำสั่งนี้ คำสั่งของเขาจะไม่สามารถใช้ พื้นที่ แชนร์ เอสคิวแอล เดียวกันได้

```
SELECT * FROM emp;
```

ถ้า คำสั่ง ทั้งคู่เรียกดูข้อมูลในตารางเดียวกัน และ ปริมาณบนตารางเดียวกันด้วย เช่นใน คำสั่งข้างล่างนี้ พวกเขาสามารถใช้พื้นที่ แชนร์ เอสคิวแอล เดียวกันได้

```
SELECT * FROM bob.emp
```

- ตัวแปร บาย (bind) ใน คำสั่ง เอสคิวแอล ต้องเข้าสู่ในชื่อและชนิดข้อมูล ตัวอย่างคือ คำสั่ง นี้ไม่สามารถใช้ พื้นที่ แชนร์ เอสคิวแอล เดียวกันได้

```
SELECT * FROM emp WHERE DEPTNO =: DEPARTMENT_NO
```

```
SELECT * FROM emp WHERE DEPTMO =: D_NO
```

- คำสั่งเอสคิวแอล ต้องถูกอ็อฟติไมซ์โดยการใช้วิธีการอ็อฟติไมซ์เซชันเดียวกันและในกรณีของ วิธี คอสท์ - เบส จะมีเป้าหมายของการอ็อฟติไมซ์เดียวกัน

พื้นที่ แชนร์ เอสคิวแอลใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่สำหรับการลดการเกิด ไลบารี แคช มิส สำหรับผู้ใช้หลายๆคนที่กำลังทำงานโปรแกรมประยุกต์เดียวกัน มาคุยในเกณฑ์เหล่านี้กับผู้พัฒนา โปรแกรมประยุกต์นั้นๆ และเช่นเดียวกับแผนการที่จะแน่ใจว่า คำสั่ง เอสคิวแอล และ พีแอลเอสคิวแอล บล๊อค สำหรับโปรแกรมประยุกต์สามารถใช้พื้นที่แชนร์เอสคิวแอลเดียวกันได้

- การใช้ตัวแปร บาย ค่อนข้างจะถูกเจาะจงคอนสแตนท์แน่นอนใน คำสั่ง ของคุณเมื่อไรก็ได้ ตัวอย่างเช่น 2 คำสั่ง ดังนี้ไม่สามารถใช้พื้นที่ แชนร์ เดียวกันเพราะตัวอักษรของพวกเขาไม่เข้าคู่กัน สำหรับตัวอักษร

```
SELECT ename , empno FROM emp WHERE deptno = 10
```

```
SELECT ename , empno FROM emp WHERE deptno = 20
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสามารถทำให้สำเร็จตามเป้าหมายของ คำสั่ง นี้ได้โดยใช้ คำสั่ง ข้างล่างนี้ ซึ่ง บรรจตุตัวแปรบายหนึ่งไว้และใส่ค่าให้เท่ากับ 10 สำหรับของหนึ่งคำสั่งที่เกิดขึ้น และ20 สำหรับอีกคำสั่ง

```
SELECT ename , empno FROM emp WHERE deptno =: department_no
```

- ต้องแน่ใจว่าผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์แต่ละคนจะไม่เปลี่ยนวิธีการทำอ็อปติไมซ์เซชันและเป้าหมายของซีลชันแต่ละอัน เหล่านั้น

คุณสามารถเพิ่มความน่าจะเป็นจริงที่ คำสั่งเอสคิวแอลที่ถูกส่งโดยโปรแกรมประยุกต์ ที่แตกต่างกันนั้นสามารถใช้พื้นที่เอสคิวแอลร่วมกันได้ โดยกำหนดนโยบายเกี่ยวกับตัวผู้พัฒนา โปรแกรมประยุกต์ ตามลักษณะเหล่านี้

- มีการตั้งชื่อที่เป็นสากลสำหรับตัวแปร บาย และมีระเบียบเกี่ยวกับเนื้อที่สำหรับคำสั่ง เอสคิวแอล และ พีแอลเอสคิวแอล บล๊อค

- ใช้ โปรแกรมย่อยที่ถูกเก็บไว้เท่าที่ทำได้ ผู้หลายๆคนจะใช้โปรแกรมย่อยที่ถูกเก็บไว้แล้ว เดียวกันอย่างอัตโนมัติใช้พื้นที่ แชร่ พีแอลเอสคิวแอล เดียวกัน เพราะโปรแกรมย่อยที่ถูกเก็บไว้แล้วถูก เก็บอยู่ใน พาส ฟอรั่ม(parsed form) เขาจะจำกัดเวลาการทำงานด้วยกัน

3.5.4 ความเร็วในการเข้าถึงพื้นที่ แชร่ เอสคิวแอล บน เอ็กซีคิวชัน คอล

ถ้าคุณไม่มี ไลบารี แคช มีส คุณอาจจะยังคงความเร็วของการทำเอ็กซีคิวชัน คอล โดยการตั้งค่าของพารามิเตอร์ CURSOR_SPACE_FOR_TIME นี้ถูกเจาะจงเมื่อ พื้นที่ แชร่เอสคิวแอล สามารถถูกยกเลิกการจัดสรรจากไลบารี แคชที่สร้างห้องสำหรับคำสั่ง เอสคิวแอลอันใหม่ ค่าที่ตั้งไว้ โดยทั่วไปสำหรับพารามิเตอร์ นี้คือ เท็จ หมายความว่า พื้นที่ แชร่ เอสคิวแอล สามารถถูก ยกเลิกการจัดสรรจาก ไลบารี แคช ที่ไม่เอาใจใส่ต่อโปรแกรมประยุกต์ ถ้าเคอร์เซอร์ที่ติดต่อกับคำสั่งเอสคิวแอลที่เปิดอยู่ของมันเป็นค่า จริง หมายความว่าพื้นที่แชร่เอสคิวแอลสามารถถูกยกเลิกการจัดสรร ได้เพียงอย่างเดียวเมื่อ เคอร์เซอร์ของโปรแกรมประยุกต์ทั้งหมดถูกมีส่วนร่วมกับการคำสั่งของมันถูกปิดลง

ขึ้นอยู่กับค่า CURSOR_SPACE_FOR_TIME ออราเคิลจะมีลักษณะที่แตกต่างคือ เมื่อโปรแกรมประยุกต์หนึ่งสร้างเอ็กซีคิวชัน คอล ถ้าเป็น เท็จ ออราเคิลจะใช้เวลาเพื่อตรวจสอบว่าพื้นที่ แชร่ เอสคิวแอล ที่บรรจุคำสั่งเอสคิวแอลอยู่ในไลบารี แคช หรือเปล่า

ถ้าค่าเป็น จริง แล้ว ออราเคิล จะไม่จำเป็นที่จะสร้างการตรวจสอบแบบนี้ เพราะว่า พื้นที่ แชร่ เอสคิวแอล สามารถที่จะไม่เคยถูกยกเลิกการจัดสรร ขณะที่ เคอร์เซอร์ของโปรแกรมประยุกต์ ที่มีส่วนร่วมกับมันเปิดอยู่ตั้งค่าของพารามิเตอร์ให้เป็น จริง บันทึกออราเคิลในจำนวนเวลาที่เล็กน้อย และอาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเอ็กซีคิวชัน คอลบ้างเล็กน้อย ค่านี้จะป้องกันการยกเลิกการจัดสรร พื้นที่เอสคิวแอลส่วนตัวให้จนกระทั่งเคอร์เซอร์ของโปรแกรมประยุกต์ที่มีส่วนร่วมอยู่ถูกปิดลง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่าตั้งค่าของ CURSOR_SPACE_FOR_TIME เป็นจริงถ้าจำนวน หน่วยความจำ ที่หาได้ให้แต่ละผู้ใช้สำหรับพื้นที่ ไพรเวท เอสคิวแอลนั้นหายาก ค่านี้จะป้องกันการยกเลิกการจัดสรรพื้นที่ ไพรเวท เอสคิวแอลที่มีส่วนร่วมกับการเปิดเคอร์เซอร์ ถ้าพื้นที่เอสคิวแอลส่วนตัวสำหรับทุกเคอร์เซอร์ที่ถูกเปิดอยู่อย่างคอมเคอเรนรี(concurrently)ใส่หน่วยความจำที่พอหาได้ของผู้ใช้จนกระทั่งไม่มีพื้นที่ที่จะจัดสรรพื้นที่ไพรเวทเอสคิวแอล สำหรับคำสั่งเอสคิวแอลอันใหม่คำสั่งไม่สามารถถูกพาสและออราเคิล จะส่งค่าที่บ่งบอกว่าผิดพลาดเพื่อบอกว่ามีหน่วยความจำไม่เพียงพอ

3.6 การปรับแต่ง ดาต้า ดิกชันนารี

ในตอนนี้คุณจะทำปรับแต่งดาต้า ดิกชันนารี แคช หัวข้อนี้จะถูกคุยกันในเรื่องเหล่านี้

- เราจะมองดูการทำงานของ ดาต้า ดิกชันนารี อย่างไร
- เราจะปรับปรุงประสิทธิภาพของ ดาต้า ดิกชันนารี อย่างไร

3.6.1 การทดสอบการทำงานของ ดาต้า ดิกชันนารี แคช

ขึ้นอยู่กับว่าการมีสบน ดาต้า ดิกชันนารี แคช จะเป็นผลกระทบกับประสิทธิภาพของออราเคิล คุณอาจจะตรวจสอบการทำงานโดยการเรียกดูตาราง V\$ROWCACHE ซึ่งจะถูกรายงานในส่วนที่ตามมา

การมีสบน ดาต้า ดิกชันนารี แคช ถูกจัดในบางกรณี เมื่อ อินสแตนซ์ สตาร์ท ดาต้า ดิกชันนารี แคช ไม่ได้บรรจุข้อมูล ดังนั้นทุกๆ คำสั่งเอสคิวแอลที่ถูกสร้างทำงานจะกลายเป็นผลลัพธ์ที่มีการมีสในแคชจำนวนมากจะถูกอ่านเข้าไปในแคชทำให้เกิดแคชมีสน่าจะลดลง ในที่สุดฐานข้อมูลก็จะมาถึง "สถานะคงตัว" (steady state) ในความถี่ส่วนใหญ่ที่ใช้ ดิกชันนารี เดด(dictionary date) ซึ่งอยู่ในจุดนี้จะมีการเกิดแคชมีสเล็กน้อยมากมาที่ควรจะมีการจัดการปรับปรุงการตรวจสอบการทำงานของแคชหลังจากโปรแกรมประยุกต์ของท่านกำลังทำงาน

ตาราง V\$ROWCACHE สถิติที่เป็นผลของการทำงานของ ดาต้า ดิกชันนารี ถูกเก็บในตารางประสิทธิภาพไดนามิก V\$ROWCACHE โดย ค่าที่ตั้งไว้ทั่วไปของตารางนี้จะสามารถหาได้ให้กับผู้ใช้ซิส และ grant select ANY TABLE system privilege ให้ผู้ใช้เป็นซิสเต็ม

แต่ละแถวในตารางนี้จะบรรจุสถิติสำหรับชนิดเดี่ยวของ ดาต้า ดิกชันนารี ไอเท็มค่าสถิตินี้จะส่งผลกับดาต้า ดิกชันนารีทุกอันตั้งแต่อินสแตนซ์ที่ได้ถูกสตาร์ทขึ้นมา คอลัมน์เหล่านี้ในตาราง V\$ROWCACHE ส่งผลกับการใช้และ ผลกระทบกับ ดาต้า ดิกชันนารี แคช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาก็เท่านั้น เมื่อคุณใช้ให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PARAMETER คอลัมน์นี้จะบ่งบอกถึงกาปฏิบัติงานของ ดาต้า ดิกชันนารี ไอเท็ม สำหรับแต่ละแถว ค่าของคอลัมน์นี้จะมี 프리ฟิก ไอเท็ม คือ 'dc_' ตัวอย่างเช่นในแถวที่บรรจุสถิติสำหรับไฟล์ ดิสคริปเตอร์ (file descriptor) คอลัมน์นี้จะเป็น 'dc_files' มีค่า

GETS คอลัมน์นี้จะแสดงจำนวนการร้องขอข้อมูลบนไอเท็มของการทำงานร่วมกัน ตัวอย่าง ในแถวที่บรรจุสถิติสำหรับ ไฟล์ ดิสคริปเตอร์ คอลัมน์นี้จะมีจำนวนการร้องขอสำหรับข้อมูลของไฟล์ ดิสคริปเตอร์

GETMISS คอลัมน์นี้จะแสดงจำนวน ร้องขอข้อมูลที่เป็นผลมาจากการเกิดแคช มิส การเรียกดูข้อมูลบนตาราง V\$ROWCACHE ตรวจสอบค่าสถิติในตาราง V\$ROWCACHE บนคาบเวลาหนึ่ง ขณะที่โปรแกรมประยุกต์ ของคุณที่กำลังทำงานด้วยการเรียกดูข้อมูลนี้

SELECT	sum(gets)	" data dictionary Gets"
	sum(getmiss)	" data dictionary Cache Get Misses"
FROM	V\$ROWCACHE	

ผลลัพธ์ของการเรียกดูข้อมูลนี้อาจจะมีลักษณะดังนี้คือ

data dictionary Gets	data dictionary Cache Get Misses
1439044	3120

การตีความตาราง V\$ROWCACHE ตรวจสอบข้อมูลที่ถูกส่งกลับมาโดยการเรียกดูข้อมูลง่ายๆที่นำไปสู่ข้อสังเกตเหล่านี้

- ผลรวมของคอลัมน์ GETS ที่ให้ เห็นว่ามีจำนวนการร้องขอ 1,439,044 สำหรับข้อมูล ดิกชันนารี
- ผลรวมของคอลัมน์ GETMISSES ที่ให้ เห็นว่ามี 3120 ครั้ง ของการร้องขอข้อมูล ดิกชันนารีที่เป็นผลจากการเกิดแคช มิส
- ค่าเรโซ ของผลรวมของ GETMISSES ต่อ GETS เป็นประมาณ 0.2 %

3.6.2 การลดการเกิด ดาต้า ดิกชันนารี แคช มิส

ตรวจสอบการทำงานของแคชโดยทำการมองดู ค่ารวมของคอลัมน์ GETS และ GETMISS สำหรับความถี่ในการ เข้าถึง ดิกชันนารี แคช ซึ่งค่าของ เรโซ ของ จำนวนรวมของคอลัมน์ GETMISS ต่อ จำนวนรวมของ GETS ควรจะน้อยกว่า 10 % หรือ 15 % ถ้าค่านี้มีลักษณะเพิ่มขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้มีการค้า ไม่ว่ากรณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อย ๆ เหนือ เธรสโฮลด์ (Threshold) นี้ ขณะที่โปรแกรมประยุกต์ของคุณกำลังจะทำงาน คุณควรจะพิจารณาการเพิ่มจำนวนของหน่วยความจำที่พอจะหาได้ให้กับ ดาต้า ดิกชันนารี แคช การเพิ่มหน่วยความจำที่พอจะหาได้ให้กับ แคช ได้โดยเพิ่มค่าของ พารามิเตอร์ SHARED_POOL_SIZE ค่าสูงสุดของพารามิเตอร์นี้จะเปลี่ยนไปขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการของคุณ

3.7 การปรับแต่ง แชร์ พูล ด้วย มัลติเทรต เซิร์ฟเวอร์

สถาปัตยกรรมใน มัลติเทรต เซิร์ฟเวอร์ ออราเคิลจะเก็บเซสชัน อินฟอร์มเมชัน (Session Information) ในแชร์ พูล (shared pool) มากกว่าในหน่วยความจำของ ขบวนการของผู้ใช้ เซสชัน อินฟอร์มเมชัน จะรวมเอา พื้นที่ส่วนตัวของเอสคิวแอล และ สดอต แอเรีย ถ้าผู้ใช้ สถาปัตยกรรมของ มัลติเทรต เซิร์ฟเวอร์ คุณอาจจำเป็นต้องสร้าง แชร์ พูล ของคุณให้ใหญ่ขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับ เซสชัน อินฟอร์มเมชัน คุณสามารถเพิ่มขนาดของ แชร์ พูล โดยเพิ่มค่าของ พารามิเตอร์ SHARE_POOL_SIZE ส่วนนี้จะคุยเกี่ยวกับการวัดขนาดของ เซสชัน อินฟอร์มเมชัน โดยการเรียกดูข้อมูล ตารางประสิทธิภาพ ไดนามิก ชื่อ V\$SESSTAT

3.7.1 ตาราง V\$SESSTAT

ออราเคิลจะเก็บสะสมสถิติบนจำนวนหน่วยความจำ ที่ใช้โดย เซสชันหนึ่ง และเก็บค่าเหล่านั้นใน ตารางประสิทธิภาพ ไดนามิก ชื่อ V\$SESSTAT โดยค่าทั่วไป ตารางนี้จะอนุญาตให้กับผู้ใช้ที่เป็น ซีส (sys) เท่านั้น และจะได้รับ grant select any table system privilege เช่น ระบบ ค่าสถิติเหล่านี้จะเป็นประโยชน์สำหรับการวัดการใช้ session หน่วยความจำ

session memory	ค่าสถิตินี้จะป็นจำนวนหน่วยความจำในไบต์ จัดสรร แก่ซีสชัน
max session memory	ค่าสถิตินี้จะป็นค่าสูงสุดของหน่วยความจำในไบต์จัดสรรแก่ซีสชัน

3.7.2 การเรียกดูข้อมูลตาราง V\$SESSTAT

คุณสามารถที่ใช้การเรียกดูข้อมูลนี้เพื่อตัดสินใจจะสร้าง แชร์ พูล ใหญ่ขนาดไหน ถ้า คุณใช้มัลติเทรตเซิร์ฟเวอร์สั่งให้การเรียกดูข้อมูลเหล่านี้ทำงานขณะที่โปรแกรมประยุกต์ของคุณกำลังทำงาน

```
SELECT sum(value) || " byte " "จำนวนรวมหน่วยความจำสำหรับทุกซีสชัน "
FROM V$SESSTAT
```

```
WHERE name = ' session memory'
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
SELECT sum(value) || "byte" "จำนวนรวมมากที่สุดหน่วยความจำสำหรับทุกซีสชัน"
FROM V$SESSTAT
WHERE name = 'max session memory'
```

ผลของการเรียกดูข้อมูลอาจจะเป็นลักษณะนี้คือ

```
total of memory for all session
-----
1571125 bytes
```

```
max total of memory for all sesstion
-----
417381 bytes
```

3.7.3 การแปลความหมายของตาราง V\$SESSTAT

ผลของการเรียกดูข้อมูลอันแรกจะชี้ว่า หน่วยความจำขณะนั้นที่ถูกแบ่งให้กับทุกซีสชันเป็น 15715 ไบต์ ค่านี้เป็น จำนวนหน่วยความจำของตำแหน่งนั้นซึ่งขึ้นอยู่กับว่าซีสชันจะถูกเชื่อมต่อไปยังออรากิลอย่างไร ถ้าซีสชันถูกเชื่อมต่อด้วย ดิติดเคต เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส(dedicate server process) หน่วยความจำนี้จะเป็นส่วนของหน่วยความจำของขบวนการของผู้ใช้ ถ้าซีสชันถูกเชื่อมต่อด้วย แชนร์ เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส หน่วยความจำนี้จะเป็นส่วนหนึ่งของ แชนร์ พูล ผลของการเรียกดูข้อมูลอันที่ 2 ชี้ให้เห็นผลรวมขนาดใหญ่ที่สุดของหน่วยความจำสำหรับทุกซีสชันเป็น 417,381 ไบต์ ผลของอันที่ 2 จะใหญ่กว่าผลของอันแรกเพราะซีสชันบางตัวถูกยกเลิกการแบ่งหน่วยความจำให้เพราะว่าเราจะแบ่งให้ได้มากที่สุด

คุณสามารถใช้ผลของการเรียกดูข้อมูลอันใดอันหนึ่งเพื่อกำลังเราจะต้องสร้าง แชนร์ พูลใหญ่ขึ้นเท่าไร ถ้าคุณใช้ มัลติเทรตเซิร์ฟเวอร์ค่าแรกจะมีการจำกัดที่ดีกว่าค่าที่สอง นอกจากนี้ถ้าเกือบทุกซีสชันมาถึงค่ามากที่สุดในการ แบ่งให้ในเวลาเดียวกัน

3.8 การปรับแต่ง บัฟเฟอร์ แคช

ในส่วนนี้ เราจะศึกษาว่าจะ ปรับแต่ง บัฟเฟอร์แคช อย่างไรตามการออกคำสั่งเหล่านี้ จะครอบคลุมในส่วนนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารจะตรวจดูประสิทธิภาพของ บัฟเฟอร์ แคช ได้อย่างไร อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เราจะปรับปรุงประสิทธิภาพของ บัฟเฟอร์ แคชได้อย่างไร

3.8.1 การทดสอบการทำงานของ บัฟเฟอร์ แคช

ออราเคิลจะสะสมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเข้าถึงข้อมูลและเก็บมันเอาไว้ในตารางประสิทธิภาพ ไดนามิก ชื่อ V\$SYSSTAT โดยทั่วไปแล้วตารางนี้จะให้ผู้ใช้ที่มีฐานะเป็น ซิส และ ถูก grant select any table system privilege เช่น ซิสเต็ม ค่าสถิตินี้จะถูกใช้ประโยชน์ในการ ปรับแต่งประสิทธิภาพของบัฟเฟอร์ แคช

db block gets ผลรวมของค่าสถิตินี้เป็นจำนวนรวม
consistent gets จำนวนของการร้องขอข้อมูล ค่านี้จะรวมเอาค่าร้องขอที่เพียงพอโดยการเข้าถึง บัฟเฟอร์ในหน่วยความจำ
physical reads ค่าสถิตินี้เป็นจำนวนรวมของการร้องขอของข้อมูลที่เป็นผลในขบวนการเข้าถึงข้อมูลไฟล์ (data files)บน ดิสก์ (disk)
การตรวจดูค่าสถิติบนคาบเวลาหนึ่งขณะที่โปรแกรมประยุกต์กำลังทำงานอยู่ซึ่งก็คือ การเรียกดูข้อมูลนี้

```
SELECT name, value
FROM V$SYSSTAT
WHERE name IN(' db block gets ','consistent gets','physical read')
```

ผลของการเรียกดูข้อมูลอาจเป็นลักษณะนี้คือ

ชื่อ	ค่า
db block gets	85792
consistent gets	278888
physical reads	23182

ซึ่งเราจะคำนวณค่า เรโซ สำหรับ บัฟเฟอร์ แคชด้วยสูตรต่อไปนี้

$$\text{Hit ratio} = 1 - (\text{physical read} / (\text{db block gets} + \text{consistent gets})) * 100$$

พื้นฐานบนค่าสถิตินี้จะถูกบรรจุ ตัวอย่างการเรียกดูข้อมูล ซึ่งค่า บัฟเฟอร์ hit ratio คือ 94 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8.2 การลดการเกิด บัฟเฟอร์ แคช มิส

ถ้าค่า ฮิต เรโซมีค่าต่ำพุดได้น้อยกว่า 60 % หรือ 70 % แล้วคุณอาจจะต้องเพิ่มจำนวนของบัฟเฟอร์ใน แคช เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ การสร้างบัฟเฟอร์ แคช ให้ใหญ่ขึ้น เพิ่มค่าของพารามิเตอร์ DB_BLOCK_BUFFERS ค่าสูงสุดของ พารามิเตอร์คือ 65535

ออราเคิลสามารถเก็บสะสมสถิติที่คาดคะเนประสิทธิภาพที่จะได้รับเมื่อเป็นผลมาจากการเพิ่มขนาดของบัฟเฟอร์ แคชด้วยค่าสถิติเหล่านี้คุณสามารถคาดคะเนได้ว่าจะเพิ่มขนาดของบัฟเฟอร์เท่าไรเข้าไปให้ แคชของคุณ

3.8.2.1 ตาราง X\$KCBRBH

ตารางเวอร์ชวล SYS.X\$KCBRBH จะบรรจุค่าสถิติที่คาดคะเนประสิทธิภาพของ แคชที่ใหญ่ขึ้น แต่ละแถวในตารางจะเป็นผลการเทียบค่าประสิทธิภาพของการเพิ่มบัฟเฟอร์เข้าไปใน แคช ตารางนี้สามารถถูกเข้าถึงโดยใช้ผู้ใช้ซิสในข้างล่างนี้จะเป็นคอลัมน์ของตาราง X\$KCBRBH

INDX	ค่าของคอลัมน์นี้เป็นค่าที่น้อยกว่าจำนวนของ บัฟเฟอร์ ที่น่าจะถูกเพิ่มเข้าไปใน แคชได้
COUNT	ค่าของคอลัมน์นี้เป็นจำนวนของการเพิ่ม แคช ฮิต ที่จะได้รับ โดยการเพิ่มจำนวนของ บัฟเฟอร์ เป็น $INDX + 1$ ให้กับ แคช

ตัวอย่าง ในแถวแรกของตาราง ค่าของ INDX จะเป็น 0 และค่า count จะเป็นจำนวนของ แคช ฮิต ที่ได้รับในโดยการเพิ่มบัฟเฟอร์ครั้งแรกให้กับแคช ในแถวที่ 2 ค่า INDX จะเป็น 1 และ ค่า COUNT จะเป็นจำนวนของ แคช ฮิต สำหรับการเพิ่มบัฟเฟอร์ครั้งที่สอง

3.8.2.2 การสร้างตาราง X\$KCBCBH

การสะสมสถิติในตารางX\$KCBCBHถูกควบคุมโดยพารามิเตอร์ BLOCK_LRU_EXTENDED_STATISTICS ค่าของพารามิเตอร์นี้จะขึ้นอยู่กับจำนวนของแถวในตาราง X\$KCBCBHค่าที่ตั้งไว้โดยทั่วไปของพารามิเตอร์เป็นศูนย์มีความหมายว่าค่าที่ตั้งไว้โดยทั่วไปจะไม่ทำการเก็บสะสม ค่าสถิติ

จะทำให้ สามารถเก็บสะสมค่าสถิติ ในตารางX\$KCBCBHจะตั้ง ค่าของพารามิเตอร์DB_BLOCK_LRU_EXTENDED_STATISTICS ตัวอย่าง ถ้าคุณตั้งค่าของพารามิเตอร์เป็น 100 ออราเคิล จะเก็บสะสม100 แถวเป็นค่าสถิติแต่ละแถวจะสอดคล้องกับการเพิ่มบัฟเฟอร์หนึ่งตัวให้เป็น 100 บัฟเฟอร์ พิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสะสมค่าสถิตินี้จะก่อให้เกิดโอเวอร์เฮด (overhead) ของประสิทธิภาพบางอย่าง โอเวอร์เฮดเป็นส่วนหนึ่งของตัวเลขแถวในตาราง การหลีกเลี่ยงโอเวอร์เฮดนี้ สะสมค่าสถิติเมื่อคุณกำลัง ปรับแต่งบัฟเฟอร์ แคช และไม่สามารถทำการการสะสมสถิติเมื่อคุณจบการปรับแต่ง

3.8.2.3 การเรียกดูข้อมูลของตาราง X\$KCBCBH

จากข้อมูลในตาราง X\$KCBCBH คุณสามารถทำนายความเป็นไปได้ที่เพิ่มขนาดของ แคชได้ ตัวอย่างเช่น จะมีค่าแคช ฮิตเกิดขึ้นมากขนาดไหน ถ้าคุณเพิ่มบัฟเฟอร์เท่ากับ 20 บัฟเฟอร์ให้แคช ซึ่งจะทำให้การเรียกดูตาราง X\$KCBCBH ด้วย คำสั่ง เอสคิวแอลนี้

```
SELECT      SUM(count) ach
FROM        sys.X$KCBCBH
WHERE       indx < 20
```

คุณสามารถกำหนดว่าการเพิ่มขึ้นของค่าแคช ฮิต จะส่งผลกระทบต่อ ฮิต เรโซ อย่างไรให้สูตรตามนี้เพื่อคำนวณค่าพื้นฐานของ ฮิต เรโซ บางค่าของสถิติ db block gets , consistant gets และ physical read และ จำนวนของของการเพิ่มค่าแคช ฮิต (ACH) ถูกส่งกลับมาจากการเรียกดูข้อมูล

$$\text{Hit ratio} = 1 - (\text{physical reads} - \text{ACH} / (\text{db block gets} + \text{consistent gets}))$$

3.8.2.4 กลุ่มของแถวในตาราง X\$KCBCBH

แนวทางอื่นที่จะตรวจสอบตาราง X\$KCBCBH คือ การจับกลุ่มการเพิ่มบัฟเฟอร์ในในช่วงที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งคุณสามารถเรียกดูข้อมูลตารางด้วยคำสั่ง เอสคิวแอล คล้ายดังนี้ คือ

```
Select 250 trunc (indx/250)+1|| ' to ' || 250 *(trunc(indx/250)-1)
"Interval" , SUM (count) " Buffer Cache Hits"
```

```
FROM sys.X$KCBCBH
```

```
GROUP BY TRUNC (indx/250)
```

ผลของการเรียกดูข้อมูลนี้อาจจะเหมือนดังนี้

Interval	Buffer Cache Hits
1 to 250	16080
251 to 500	10950
501 to 750	710
751 to 1000	23140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Interval	เป็นช่วงระยะ(interval)ของการเพิ่มบัฟเฟอร์ที่ถูกเพิ่มเข้าไปที่แคช
Buffer Cache Hits	เป็นจำนวนของเพิ่ม แคช ฮิตที่จะได้รับจากการเพิ่มจำนวนบัฟเฟอร์บนช่วงระยะของคอลัมน์

การตรวจสอบ query output จะนำไปสู่ข้อสังเกตเหล่านี้

- ถ้าบัฟเฟอร์ 250 บัฟเฟอร์ถูกเพิ่มเข้าไปที่แคชจะได้ค่า แคช ฮิต 16,080 ถ้ามากกว่า 250 บัฟเฟอร์ถูกเพิ่มเช่นทำการเพิ่ม 500 บัฟเฟอร์จะได้ค่าแคช ฮิตเพิ่ม 10,950 จากค่าแคช ฮิต 16080 จาก 250 บัฟเฟอร์ในตอนแรก ความหมายนี้คือการเพิ่มบัฟเฟอร์ 500 บัฟเฟอร์จะมีค่าจำนวนแคช ฮิตที่เพิ่มขึ้นคือ 27030
- ถ้ามีการเพิ่มมากกว่า 250 บัฟเฟอร์สำหรับการเพิ่มจำนวนเท่ากับ 750 บัฟเฟอร์ทำให้ได้รับค่าแคช ฮิตอีก 710 ทำให้มีจำนวนแคช ฮิตรวมเท่ากับ 27740
- ถ้า เป็นการเพิ่มบัฟเฟอร์จำนวน 1000 บัฟเฟอร์จะทำให้ได้ค่าแคช ฮิตเพิ่มอีก 23,140 ทำให้จำนวนรวมทั้งหมดเป็น 50,850

บนข้อสังเกตเหล่านี้ คุณอาจจะตัดสินใจว่าใช้บัฟเฟอร์มากเท่าไรที่จะเพิ่มให้แคช คุณอาจจะสร้างข้อตัดสินใจดังนี้

1. ถ้ามันสามารถทำการเพิ่ม 250 หรือ 500 บัฟเฟอร์ได้ซึ่งหมายถึงการเตรียมทรัพยากรของหน่วยความจำที่มีอยู่เท่าที่หาได้ซึ่งทั้งคู่จะทำให้ได้รับประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
2. ถ้ามันไม่สามารถเพิ่มได้ถึง 750 บัฟเฟอร์ ประสิทธิภาพที่ได้จะใกล้เคียงกับที่ได้จากการเพิ่มบัฟเฟอร์ 500 บัฟเฟอร์ ดังนั้นการเพิ่มบัฟเฟอร์ 250 บัฟเฟอร์ที่ถูกใช้โดยโครงสร้างหน่วยความจำอื่นของออราเคิลอาจจะดีกว่า
3. ถ้ามันสามารถที่จะเพิ่มบัฟเฟอร์ ได้ 1000 บัฟเฟอร์ซึ่งก็คือสามารถที่จะเตรียมทรัพยากรของหน่วยความจำเท่าที่สามารถหาได้ ประสิทธิภาพจากการเพิ่ม 1000 บัฟเฟอร์จะได้รับประสิทธิภาพมากกว่าจากเพิ่ม 250, 500 หรือ 750 บัฟเฟอร์

3.8.3 การเคลื่อนย้าย อันเนสเซสเซอร์ บัฟเฟอร์

ถ้าค่า ฮิต เรโซมีค่าสูง แคชอาจจะใหญ่เพียงพอที่ยึดถือความถี่ในการเข้าถึงข้อมูล ในกรณีนี้คุณสามารถลดขนาดแคชและยังคงรักษาประสิทธิภาพที่ดีได้ การสร้างบัฟเฟอร์ แคช ให้มีขนาดเล็กลงให้ลดค่าของพารามิเตอร์ DB_BLOCK_BUFFERS ค่าที่น้อยที่สุดของพารามิเตอร์นี้คือ 4 คุณสามารถประยุกต์หน่วยความจำที่เหลืออยู่ให้กับโครงสร้างหน่วยความจำอื่นของออราเคิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออราเคิลสามารถสะสมสถิติที่จะคาดการณ์ประสิทธิภาพของบัฟเฟอร์ แคชที่อยู่ใน พื้นฐานของแคชที่มีขนาดเล็ก การตรวจสอบสถิตินี้จะสามารถช่วยให้คุณกำหนดความเล็กที่คุณสามารถ มีได้ที่จะสามารถสร้าง buffer cache ของคุณโดยปราศจาก ผลกระทบต่อประสิทธิภาพได้อย่างไร

3.8.3.1 ตาราง X\$KCBCBH

ตารางเสมือน SYS.X\$KCBCBH บรรจุค่าสถิติที่จะกะประสิทธิภาพของแคชที่มี ขนาดเล็กลง ตาราง X\$KCBCBH นั้นจะมีโครงสร้างคล้ายกับตาราง X\$KCBCBH ตารางนี้สามารถถูก เข้าถึง โดยผู้ใช้ SYS เท่านั้น มีคอลัมน์ข้างล่างนี้เป็นคอลัมน์ของตาราง X\$KCBCBH

INDX	ค่าของคอลัมน์นี้จะป็นจำนวนของบัฟเฟอร์ที่อยู่ใน แคช
COUNT	ค่าของคอลัมน์นี้จะป็นจำนวนแคช ฮิตที่เป็นผลมาจากจำนวน INDX

จำนวนแถวในตารางนี้จะเท่ากับจำนวนบัฟเฟอร์ในบัฟเฟอร์แคช แต่ละแถวในตาราง จะส่งผลต่อจำนวนแคชซึ่งเป็นผลมาจากบัฟเฟอร์เดียว ตัวอย่างเช่นในแถวที่สอง ค่าของ INDX จะมี ค่าเท่า 1 และค่า COUNT จะมีจำนวนของ แคช ฮิตของบัฟเฟอร์ที่สอง ในแถวที่สามค่า INDX จะเท่า กับ 2 และค่าCOUNT จะเท่ากับจำนวนของ แคช ฮิตของบัฟเฟอร์ที่สาม

แถวแรกของตารางX\$KCBCBH ตารางจะบรรจุข้อมูลข่าวสารพิเศษ ค่า INDX เป็น 0 และค่า Count จะเป็นจำนวนรวมของบล็อกที่ถูกย้ายเข้าไปในบัฟเฟอร์ แคช

3.8.3.2 การสร้างตาราง X\$KCBCBH

การเก็บสะสมค่าสถิติในตารางX\$KCBCBHถูกควบคุมโดยพารามิเตอร์ DB_BLOCK_LRU_STATISTICS ค่าของพารามิเตอร์จะกำหนดให้ออราเคิลสะสมสถิติ ค่าที่ตั้งโดย ทั่วไปสำหรับพารามิเตอร์นี้คือ เท็จ ซึ่งหมายถึง จะไม่ทำการสะสม สถิติ

การจะสะสมค่าสถิติในตาราง X\$KCBCBH จะตั้งค่าของ DB_BLOCK_LRU_ STATISTICS เป็น"จริง"

การสะสมค่าสถิติเหล่านี้จะก่อให้เกิดค่า โอเวอร์เฮดของประสิทธิภาพ เพื่อการหลบ เลี่ยงโอเวอร์เฮดนี้ ให้คุณสะสมสถิตินี้เฉพาะเมื่อคุณกำลังปรับแต่งบัฟเฟอร์แคช และจะไม่ทำการ สะสมค่าสถิตินี้อีกเมื่อคุณจบการปรับแต่งแล้ว

3.8.3.3 การเรียกดูข้อมูลของตาราง X\$KCBCBH

จากข้อมูลข่าวสารในตารางX\$KCBCBHคุณสามารถทำนายจำนวนการเพิ่มขึ้นของ การเกิด แคช มีส ซึ่งจะเกิดขึ้นถ้าจำนวนของบัฟเฟอร์ในแคชถูกลดลง ถ้าบัฟเฟอร์ แคช ของท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับวารใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่นอนลดนำมาใช้ประโยชน์ด้านการค้า ปัจจุบันบรรจุ 100 บัฟเฟอร์ คุณอาจจะต้องการที่จะรู้ว่าจะมี แคช มีส มากเท่าไรที่เกิดขึ้น ถ้ามันเหลือ ไม่วากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

90 บัฟเฟอร์ ให้กำหนดจำนวนของการเพิ่มขึ้นของ แคช มิส เรียกดูข้อมูลตาราง X\$KCBCBH ด้วย คำสั่ง เอสคิวแอลนี้

```
SELECT SUM (count) acm
FROM sys.X$KCBCBH
WHERE indx >=90
```

คุณสามารถกำหนดค่า ฮิต เรโซ บนพื้นฐานของขนาดของแคชที่ได้ ใช้สูตรต่อไปนี้
คำนวณค่า ฮิต เรโซ บนพื้นฐานของค่าของ สถิติ db block gets และ constant gets และ physical read และจำนวน additional cache miss (ACM) ที่ถูกส่งกลับมาโดยการเรียกดูข้อมูล

$$\text{Hit Ratio} = 1 - (\text{physical read} + \text{ACM} / (\text{db block gets} + \text{constant gets}))$$

3.8.3.4 การเข้ากลุ่มแถวในตารางX\$KCBCBH

แนวทางที่จะตรวจสอบตาราง X\$KCBCBH จะจับกลุ่มบัฟเฟอร์เป็นช่วงระยะ ตัวอย่าง ถ้า แคช ของคุณบรรจุ 100 บัฟเฟอร์ คุณอาจต้องการที่จะแบ่งแคชเป็น 4 ส่วน ส่วนละ 25 บัฟเฟอร์ คุณสามารถเรียกดูข้อมูลตารางด้วย คำสั่ง เอสคิวแอล คล้ายกับดังนี้

```
Select 25*trunc (indx/25)+1|| ' to ' || 25*(trunc(indx/25)+1) " Interval"
SUM(count) " Buffer Cache Hits "
FROM sys.X$KCBCBH
WHERE indx > 0
GROUP BY TRUNC (indx/25)
```

ข้อสังเกต ที่ แวร์ คอสท์ ป้องกันการเรียกดูข้อมูลจากการเก็บสะสมสถิติจากแถวแรก ของตาราง ผลของการเรียกดูข้อมูลนี้อาจเหมือนกันดังนี้

Interval	Buffer Cache Hits
1 to 25	1900
26 to 50	1100
51 to 75	1360
76 to 100	230

INTERVAL เป็นช่วงระยะ ของบัฟเฟอร์ในแคช

BUFFER CACHE HITS เป็นจำนวนของแคช ฮิตที่เกี่ยวข้องจากบัฟเฟอร์ในช่วงระยะแคช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบผลจากการเรียกดูข้อมูลจะนำไปสู่ข้อสังเกตเหล่านี้

- 25 บัฟเฟอร์สุดท้ายในแคช (ตั้งแต่บัฟเฟอร์ที่ 76 ถึง 100) มีส่วนช่วยเหลือ 230 แคช ฮิต ถ้าแคชถูกลดขนาดลง 25 บัฟเฟอร์ 230 แคชฮิตนั้นก็เลยไป

- 25 บัฟเฟอร์ ส่วนที่ 3 (บัฟเฟอร์ 51 ถึง 75) มีส่วนช่วยเหลือ 1360 แคช ฮิต ถ้าบัฟเฟอร์นี้ถูกย้ายออกจาก แคช ทำให้เสีย 1360 แคช ฮิตไปและรวมกับ 230 แคช ฮิตที่เสียไปของบัฟเฟอร์ 76 ถึง 100 ซึ่งเป็นย้ายบัฟเฟอร์ทั้งหมด 50 บัฟเฟอร์ที่เป็นผลในจำนวนรวมทั้งหมดที่จะแคช ฮิตไปคือ 1590 แคช ฮิต

- 25 บัฟเฟอร์ ส่วนที่ 2 (บัฟเฟอร์ที่ 26 ถึง 50) มีส่วนช่วยเหลือ 1100 แคช ฮิต ถ้าทำการย้าย 75 บัฟเฟอร์ออกจากแคช จะเป็นผลให้เสีย แคช ฮิตทั้งหมดจำนวน 2690 แคช ฮิต

- 25 บัฟเฟอร์ แรกในแคช (บัฟเฟอร์ที่ 1 ถึง 25) ในแคชมีส่วนช่วยเหลือ 1900 แคช ฮิต

บนข้อสังเกตการณ์ คุณควรจะตัดสินใจที่จะลดขนาดของ cache ในกรณีที่คุณอาจจะสร้างการตัดสินใจดังนี้

1. ถ้า หน่วยความจำหายากมันอาจจะมีอาการทำร้าย 25 บัฟเฟอร์ จากแคช บัฟเฟอร์ ที่ 76 ถึง 100 จะสนับสนุนความสัมพันธ์ของแคช ฮิตเล็กน้อย ให้เปรียบเทียบกับจำนวนรวมของ แคช ฮิต ที่ถูกสนับสนุนโดย แคชทั้งหมด ทำการย้าย 25 บัฟเฟอร์ออก จะไม่ลดประสิทธิภาพและหน่วยความจำที่เสียซึ่งอาจจะดีขึ้นโดยถูกใช้โดยโครงสร้างหน่วยความจำอื่นของออราเคิล
2. ไม่สนับสนุนที่จะย้ายบัฟเฟอร์ออกมากกว่า 25 บัฟเฟอร์จากแคช ตัวอย่าง เช่นการย้าย 50 บัฟเฟอร์ออก จะลดประสิทธิภาพได้

3.9 การจัดสรรหน่วยความจำอีกครั้งหนึ่ง

หลังจากเปลี่ยนแปลงขนาดของโครงสร้างหน่วยความจำของออราเคิล ประเมินประสิทธิภาพใหม่รักษาอีกครั้งถ้ามีการลดหน่วยความจำในส่วนหนึ่งของ ไลบารี แคช หรือ ดาต้า ดิกชันนารี แคชหรือ บัฟเฟอร์ แคช ก็จะทำให้อีกส่วนหนึ่งเพิ่มขึ้น

ทำการปรับแต่ง ระบบปฏิบัติการของคุณ อีกครั้งแล้วทำการเปลี่ยนแปลงขนาดของหน่วยความจำใหม่เพื่อที่จะหาค่าที่มีขนาดเหมาะสมสำหรับหน่วยความจำของเครื่องนั้นๆ

บทที่ 4

การปรับแต่งอินพุท/เอาต์พุท

Tuning I/O

เราจะพูดถึงรายละเอียดเหล่านี้คือ

- ลดการแย่งกันใช้ ดิสก์
- การจัดสรรเนื้อที่ใน ดาต้า บล็อก
- หลีกเลี่ยงการจัดการแบบ ไดนามิก สเปซ (Dynamic space)

4.1 ความสำคัญของการปรับแต่งอินพุท/เอาต์พุท

ประสิทธิภาพของโปรแกรมมากมายโดยทั่วไปแล้วจะถูก จำกัดโดยอินพุท/เอาต์พุทของดิสก์ บ่อยครั้งเลยทีเดียวที่ ซีพียู ต้องหยุดพักรอชั่วคราวเพราะว่าอินพุท/เอาต์พุททำงานอย่างเต็มที่แล้ว ซึ่งลักษณะเช่นนี้เรียกว่า ไอโอ บาวด์(I/O Bound) ดังนั้นขอราเคิลจึงถูกออกแบบมาเพื่อไม่ให้โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ถูกจำกัดโดยอินพุท/เอาต์ จึงใช้วิธีการปรับแต่งอินพุท/เอาต์พุทมาช่วย

4.2 การลดการแย่งชิงกันของดิสก์

โดยที่เราจึงคุยกันถึงเรื่องต่างๆ ดังนี้

- อะไร คือ การแย่งชิงกัน ของดิสก์
- เราจะดูการทำงานของดิสก์ อย่างไร
- เราจะลดการทำงานของดิสก์อย่างไร

4.2.1 อะไรคือการแย่งชิงกันของ ดิสก์

การแย่งชิงกันดิสก์ จะเกิดเมื่อมี หลาย ๆ ขบวนการที่จะพยายามที่จะเข้าถึงดิสก์เดียวกัน โดยส่วนใหญ่แล้วดิสก์จะถูกจำกัดโดย จำนวนของการเข้าถึงและจำนวนของการส่งข้อมูลใน 1 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การมองดูการทำงานของ ดิสก์

เราจะดูการทำงานของดิสก์ได้จาก

- ค่าสถิติของ ไฟล์ อินพุท/เอาต์พุทของออราเคิล

การเก็บค่าการเข้าถึงไฟล์ฐานข้อมูล จะถูกเก็บไว้ในตาราง V\$FILESTAT ซึ่งจะใช้คอลัมน์ดังต่อไปนี้เป็นตัวบอกถึงจำนวนการเข้าถึง ดิสก์ ในแต่ละดาต้า ไฟล์ คือ

PHYRDS เป็น คอลัมน์ที่เก็บค่าจำนวนการอ่านในแต่ละ ดาต้าไฟล์

PHYWRTS เป็น คอลัมน์ที่เก็บค่าจำนวนการเขียนในแต่ละดาต้าไฟล์

โดยที่เราจะใช้การเรียกดูข้อมูลดังนี้คือ

```
SELECT name, phyrds, phywrts
FROM v$datafile df, v$filestat fs
WHERE df.file# = fs.file#
```

ซึ่งจะการใช้การเรียกดูข้อมูล นี้ อาจจะให้ผลดังต่อไปนี้

Name		PHYRDS	PHYWRTS
DISK\$DEV20	:[ORACLE.DB_ORA70 }ORA_SYSTEM.DBS	7679	2735
DISK\$DEV20	:[ORACLE.DB_ORA70 }ORA_SYSTEM1.DBS	32	546

จำนวนรวมทั้งหมดของ อินพุท/เอาต์พุท ของแต่ละดิสก์ก็คือการรวมผลของ PHYRDS และ PHYWRTS สำหรับทุกไฟล์ฐานข้อมูล(database file) จะถูกจัดการโดยออราเคิล อินสแตนซ์ ที่อยู่บนดิสก์โดยที่การกำหนดค่านี้จะเป็นของแต่ละดิสก์ อัตราที่อินพุท/เอาต์พุทถูกใช้สำหรับแต่ละดิสก์จะหาจากการนำเอาค่าจำนวนรวม อินพุท/เอาต์พุท หารด้วยค่าระยะเวลาห่างของเวลาที่ทำการเก็บค่าสถิติ

- ค่าสถิติของระบบปฏิบัติการ

ดิสก์ที่เก็บ ดาต้า ไฟล์ และ รี ดู ล็อก ไฟล์(redo log files) อาจจะมี ไฟล์ ดังกล่าวที่ไม่สัมพันธ์กับออราเคิลทำให้การที่เราจะเข้าไปยังไฟล์เหล่านั้นเพื่อดูการทำงานเราต้องใช้แฟกซิริตี้ของระบบปฏิบัติการ(operating system facilities) มากกว่าที่เราจะไปหาในตาราง V\$FILESTAT ซึ่ง แฟกซิริตี้ อาจจะถูกทำเป็นเอกสารก็ได้ในคู่มือการติดตั้งออราเคิลหรือคู่มือแนะนำการใช้ ที่เกี่ยวกับระบบปฏิบัตินั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การแบ่งแยก อินพุท/เอาต์พุท

เป็นการลดการทำงานที่หนักเกินไปของดิสก์โดยการย้ายหนึ่งหรือมากกว่าของไฟล์ที่มีการเข้าถึงมากไปยังดิสก์ ที่มีการทำงานน้อยกว่า เราจะประยุกต์หลักการที่กล่าวมาแล้วกับดิสก์แต่ละตัวจนกระทั่งดิสก์เหล่านั้นทั้งหมดมีจำนวนอินพุท/เอาต์พุทจำนวนเท่าๆกัน หัวข้อที่สำคัญคือ

4.3.1 การแยก ดาต้า ไฟล์ และ รีดู ล็อค ไฟล

คือการที่เราจะเก็บ ดาต้า ไฟล์ แยกลงดิสก์ต่างๆโดยที่ ขบวนการหลายๆขบวนการสามารถที่เข้าถึงไฟล์ต่างๆ เหล่านั้นได้แบบ คอนเคอเรนทีวี่(Concurrently) และการเก็บ รีดู ล็อค ไฟล์ แยกลงบนดิสก์ต่างๆโดยจะใช้ ล็อค ไลท์เตอร์ ไพรเซส(Log Writer process(LGWR)) ในการเขียนลงไปบนดิสก์ เมื่อการส่งผ่านการทำงานนั้นถูกยอมรับ (Commit)แล้วโดยที่รายละเอียดของ รีดู ล็อค ไฟล์ จะถูกเขียนเป็นลำดับลงในดิสก์ที่แยกกัน ซึ่งการเขียนในลักษณะนี้จะสามารถเก็บลงในดิสก์ได้เร็วกว่าการทำงานที่ไม่เป็นแบบคอนเคอเรนทีวี่ในการเก็บลงดิสก์เดียวกัน โดยที่ข้อควรระวังคือการเก็บ ดาต้า ไฟล์ และ รีดู ล็อค ไฟล์ นั้นต้องมั่นใจว่าจะไม่เกิดการหายเมื่อ มีดิสก์เดียวผิดพลาดขึ้น

4.3.2 การสทริปปิ้ง ข้อมูล("Striping" Table Data)

คือ การนำเอาตารางที่มีขนาดใหญ่มาแบ่งออกเป็นตารางที่มีขนาดเล็กลงหลายๆส่วน จากนั้นก็ทำการเก็บส่วนต่างๆ นี้ลงไป แยกดาต้าไฟล์ บน แยกดิสก์ โดยจะมีการอนุญาตให้มีหลายๆขบวนการสามารถที่เข้าถึงส่วนต่างๆของตารางได้แบบคอนเคอเรนทีวี่โดยปราศจากการเกิดการแย่งชิงกันของดิสก์การสทริปปิ้งนั้นจะช่วยให้การเข้าถึงแบบอิสระในตารางที่มีหลายๆแถวมีประสิทธิภาพมากขึ้น

4.3.3 การแยกตารางและอินเด็ก

คือการเก็บโครงสร้างของฐานข้อมูลที่ถูกเข้าถึงบ่อยๆลงในแยกดาต้าไฟล์บน แยกดิสก์ แต่การที่จะทำวิธีนี้จะต้องรู้ว่าโครงสร้างของฐานข้อมูลอันไหนจะถูกใช้บ่อย ๆ เช่นการเก็บตารางข้อมูลที่ถูกใช้บ่อย ๆ แยกกันกับอินเด็กของมันโดยให้ตารางข้อมูลอยู่บนดิสก์หนึ่ง แต่อินเด็กของตารางนั้นอยู่บนอีกดิสก์หนึ่ง

4.3.4 การจำกัดอินพุท/เอาต์พุทอื่นๆของดิสก์

คือ ถ้าเป็นไปได้เราควรจะจำกัดอินพุท/เอาต์พุทที่อวราเคิลไม่รู้จักบนดิสก์ที่บรรจุไฟล์ฐานข้อมูลนั้นๆอยู่ ซึ่งวิธีนี้จะช่วยในการเข้าถึง รีดิว ล็อค ไฟล์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และไม่เพียงแต่ช่วยลดการแย่งชิงกันแล้วเรายังสามารถดูการทำงานทั้งหมดของดิสก์นั้นได้โดยการดูที่ตาราง V\$FILESTAT

3.4 การจัดสรรพื้นที่ใน ดาต้า บล็อก

ในตารางของข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลจะถูกเก็บใน ดาต้า บล็อก โดยเราจะศึกษาว่าเราจะจัดสรรเนื้อที่ภายในดาต้าบล็อกให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดอย่างไรโดยที่มีอยู่ค่าที่สำคัญๆคือ ไมเกรต(Migrated) และ เซน ไรล(Chained Rows)

ไมเกรต และ เซน ไรล

ถ้าในการคำสั่ง อัปเดต ทำการเพิ่มจำนวนของข้อมูลในหนึ่งแถว จนกระทั่งแถวนั้นไม่พอที่จะเก็บข้อมูลของมันลงไปพอได้ในดาต้า บล็อกนั้น ทำให้อวราเคิลต้องทำการหาบล็อกอื่นๆที่ว่างที่มีขนาดเพียงพอเก็บค่าข้อมูลนั้นลงไป โดยจะเรียกว่า การไมเกรต แถว แต่ถ้าแถวนั้นมีขนาดใหญ่มากกว่าที่ทำการเก็บลงในดาต้า บล็อกใดๆ ได้แล้วอวราเคิลก็จะทำการแยกแถวนั้นออกเป็นส่วนๆ แล้วทำการเก็บแต่ส่วนลงในแยก บล็อกซึ่งจะเรียกว่าการ เซน แถว ซึ่งการจัดการเนื้อที่แบบไดนามิกนั้นโดยเฉพาะกับการไมเกรต และการ เซน มีผลต่อประสิทธิภาพดังนี้คือ

- คำสั่ง อัปเดต เป็นสาเหตุของการเกิด ไมเกรตชั้น และ เซนนิ่ง ทำให้ประสิทธิภาพลดลง
- การเรียกดูข้อมูล ถ้าทำบนแถวที่ถูกทำ ไมเกรตหรือเซน จะทำให้ต้องใช้ ไอโอมากขึ้นด้วย

4.5 การหลีกเลี่ยงการจัดการเนื้อที่แบบไดนามิก

เมื่อ ตารางหรือ ไรลแบล็ค เซ็กเมนต์ (rollback segment) ของ อีเอฟเจ็ทหนึ่งๆถูกสร้างขึ้น เนื้อที่จะถูกจัดสรรให้กับข้อมูลโดยที่เนื้อที่นี้จะเรียกว่า เซ็กเมนต์(Segment) ถ้าข้อมูลมีการเติบโตมากและเกินกว่าที่จะมีเนื้อที่จะจัดสรรให้ได้อวราเคิลก็จะทำสร้าง เซ็กเมนต์ขยาย(Extend Segment) ขึ้น โดยที่การกระทำอันนี้จะทำให้ประสิทธิภาพลดลง ซึ่งเราจะทำการลด การเกิด เซ็กเมนต์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขยายโดยดูที่ค่าของ รีเคอร์ซีฟ คอล(Recursive Calls) มาพิจารณาว่าจะทำการจะต้องทำการเพิ่มการ จัดสรรส่วนขยายให้มากขึ้นเมื่อไร

โดยที่เรามีวิธีที่จะหลีกเลี่ยงการเกิดการขยายแบบ ไดนามิก ดังนี้

1. ทำการกำหนดขนาดมากที่สุดให้กับออฟเจ็กนั้นๆ โดยที่เราจะต้องรู้ล่วงหน้าแล้วว่า มัน ต้องการใช้เนื้อที่ประมาณเท่าไหน

2. เลือก ค่าของ สโตรเรจ พารามิเตอร์ (Storage Parameter) ที่จะสามารถจัดสรรส่วน ขยายได้ใหญ่พอและเหมาะสม กับข้อมูลทั้งหมดของเราตั้งแต่ตอนที่เรสร้างออฟเจ็ก ขึ้นมา

ซึ่งถ้าใช้ส่วนขยายที่ใหญ่ๆ จะดีกว่าเพราะอวราเคิลสามารถทำการอ่านข้อมูลจากดิสก์ได้เพียง แค่ครั้งเดียวซึ่งต่อกับที่ต้องอ่านหลายๆครั้งจากส่วนขยายที่มีขนาดเล็กๆ ทำให้มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า และเช็คเมนต์ที่มีส่วนขยายที่ใหญ่กว่าก็จะทำให้ต้องมีการทำการขยายน้อยลงด้วย

4.6 หลีกเลี่ยงการจัดการเนื้อที่ของโรลแบล็คเช็คเมนต์แบบไดนามิก

ขนาดของโรลแบล็ค เช็คเมนต์ จะมีผลต่อประสิทธิภาพโดยที่ขนาดของ โรลแบล็ค เช็คเมนต์ จะขึ้นกับค่าของ สโตรเรจ พารามิเตอร์ของ โรลแบล็ค เช็คเมนต์ ซึ่งขนาดมันต้องใหญ่เพียงพอที่ทำการเก็บ โรลแบล็ค เอ็นทรี สำหรับการงานนั้นได้ ซึ่งเราควรจะหลีกเลี่ยงให้มีการจัดการเนื้อที่ของโรลแบล็ค เช็คเมนต์ อย่างไดนามิก

ใช้ คำสั่งตั้งค่าการทำงานเพื่อกำหนดให้ทรานแซคชัน(transaction) มีขนาดของโรลแบล็คที่เหมาะสมซึ่งอาจจะเป็นส่วนๆ เรียงๆ กัน แต่ถ้าเราไม่กำหนดโรลแบล็ค เช็คเมนต์ให้แน่นอนแก่ทรานแซคชันแล้ว อวราเคิลจะทำการเลือกโรลแบล็ค เช็คเมนต์อย่างอิสระ สำหรับทรานแซคชันนั้น ๆ ถ้าเราใช้หลายๆ คอนเคอเรน ก๊อปปี้ (multiple concurrent copies) บนโปรแกรมประยุกต์เดียวกันจะต้องระมัดระวังให้ดีหากเราไม่ทำการกำหนดทรานแซคชันสำหรับก๊อปปี้ทั้งหมดที่อยู่ใน โรลแบล็ค เช็คเมนต์ เดียวกันอาจนำไปสู่การเกิดการแย่งชิงกันในโรลแบล็ค เช็คเมนต์นั้น ๆ ได้

4.6.1 สำหรับการเรียกดูข้อมูลยาวๆ

การกำหนด โรลแบล็ค เช็คเมนต์ให้ใหญ่นั้นเพราะว่าทรานแซคชันที่ทำการ เปลี่ยน ข้อมูล สำหรับการเรียกดูแบบคอนเคอเรนทีที่ยาวๆ นั้นจะมีการสร้างเวอร์ชัน(version) ของข้อมูลที่ถูกทำการเปลี่ยนแปลงไปแล้ว ทำให้โรลแบล็คเช็คเมนต์จะต้องมีขนาดใหญ่พอที่เก็บทุก โรลแบล็ค เอ็นทรีของข้อมูลในขณะที่มีการเรียกดูข้อมูลกำลังทำงาน นั้นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.2 สำหรับ ทรานแอคชั่นที่ยาว ๆ

มีการกำหนด โรลแบล็ค เช็กเมนต์ ให้มีขนาดใหญ่เพราะว่า ทรานแอคชั่นที่ยาว ๆ นั้น จะมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจำนวนมาก ขนาดของโรลแบล็คที่ใหญ่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับทรานแอคชั่นนั้น เพราะว่าถ้า โรลแบล็ค เช็กเมนต์ที่มีขนาดใหญ่ไม่เพียงพอที่ทำการเก็บ โรลแบล็ค เอ็นทรี ที่เกิดจากทรานแอคชั่น จะทำให้ออราเคิลทำการขยายเช็กเมนต์นั้นๆ ซึ่งการทำการขยายแบบไดนามิก จะลดประสิทธิภาพได้ตั้งเราควรจะหลีกเลี่ยงให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การปรับแต่งการแย่งชิงกัน

Tuning Contention

การแย่งชิงกันจะเกิดขึ้นเมื่อมีขบวนการหลายๆขบวนการพยายามที่จะเข้าถึงทรัพยากร เดียวกันในเวลาใกล้เคียงกัน จึงทำให้เกิดการรอขึ้นเพื่อที่จะขอเข้าทำการเข้าถึงทรัพยากรนั้นๆ เราจะพูดถึงทรัพยากรดังนี้คือ

- โวลแบล็ค เช็กเมนต์
- ขบวนการของ มัลติเทรด ซอส(multi_threaded source)
- รีดู ล็อค บัฟเฟอร์ แล็ด(redo log buffer latches)

5.1 การลดการแย่งชิงของ โวลแบล็ค เช็กเมนต์

พิจารณาในหัวข้อที่สำคัญดังนี้

5.1.1 การบ่งบอกถึงการแย่งชิง โวลแบล็ค เช็กเมนต์

เราจะมีการใช้ตารางประสิทธิโตนามิก ชื่อ V\$WAITSTAT โดยที่ตารางนี้จะเก็บค่าสถิติของการแย่งชิง โวลแบล็คซึ่งค่าสถิติของผลกระทบการแย่งชิง บล๊อค จะแบ่งเป็น คลาส ดังนี้

- system undo header ค่าสถิตินี้จะเป็นจำนวนของการรอ เพื่อที่จะเก็บค่า เฮดเดอร์ บล๊อค ของระบบ โวลแบล็ค เช็กเมนต์ในบัฟเฟอร์
- system undo block ค่าสถิตินี้จะเป็นจำนวนของการรอ เพื่อที่จะเก็บค่าที่นอกเหนือจาก บล๊อค ของระบบโวลแบล็ค เช็กเมนต์ในบัฟเฟอร์
- undo header ค่าสถิตินี้คือค่าจำนวนของการรอเพื่อที่จะเก็บค่าเฮดเดอร์ บล๊อค ที่นอกเหนือจากระบบ โวลแบล็ค เช็กเมนต์ในบัฟเฟอร์
- undo block ค่าสถิตินี้คือค่าจำนวนของการรอ เพื่อที่จะเก็บค่าที่นอกเหนือจาก บล๊อคที่นอกเหนือจากระบบ โวลแบล็ค เช็กเมนต์ในบัฟเฟอร์

ซึ่งเราจะใช้ คำสั่ง เอสคิวแอลทำการเรียกดูข้อมูลหาค่าของทั้ง 4 คลาส ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

SELECT class,count
FROM V$WAITSTAT
WHERE class IN('system undo header ; 'system undo block;
               'undo header ; 'undo block')

```

ซึ่งผลของการเรียกดูข้อมูลคือ

class	count
system undo header	2089
system undo block	633
undo header	1235
undo block	642

และเราจะทำการหาค่าของ จำนวนทั้งหมดที่มีการร้องขอข้อมูลในเวลานั้นออกมาด้วย การเรียกดูข้อมูล ดังนี้

```

SELECT Sum (value)
FROM V$SYSSTAT
WHERE name IN( 'db block gets ',' consistent gets')

```

ได้ผลลัพธ์คือ

Sum(value)
929530

5.1.2' การสร้าง โรลแบล็ค เซ็กเมนต์

เพื่อนำมาดูว่าถ้าในทุกๆคลาสมีจำนวนการรอมากกว่า 1% ของจำนวนการร้องขอ เรา ควร จะสร้าง โรลแบล็ค เซ็กเมนต์ เพิ่มเติมเพื่อลดการแย่งชิงกัน โดยในตารางต่อไปนี้จะเป็นการแนะนำอย่างคร่าวๆเกี่ยวกับการเลือกจำนวนของ โรลแบล็ค เซ็กเมนต์เพื่อจะรองรับจำนวนของ คอนเคอเรนทรี ทรานแอคชันบนฐานข้อมูล

จำนวนของทรานแอคชันบน ฐานข้อมูล	จำนวน โรลแบล็ค เซ็กเมนต์ number of rollback segment
$n < 16$	4
$16 \leq n < 32$	$n/4$, แต่ไม่เกิน 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับควรใช้เฉพาะเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การลดการแย่งชิงกันของ มัลติเทรต เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส

เราจะศึกษาว่าเราจะลดการแย่งชิงกันได้อย่างไรโดยใช้สถาปัตยกรรมมัลติเทรต เซิร์ฟเวอร์ ของ ออราเคิล ซึ่งประกอบด้วย ดิสแพตเชอร์(dispatcher) และ เซิร์ฟ เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส(shared server processes)

5.2.1 การลดการแย่งชิงกันของ ดิสแพตเชอร์ โพรเซส

- เราจะ บ่งบอกการแย่งชิงกันของ ดิสแพตเชอร์ โพรเซสได้อย่างไร
- เราจะเพิ่มดิสแพตเชอร์ โพรเซสได้อย่างไร

5.2.1.1 การบ่งบอกการแย่งชิงกันของ ดิสแพตเชอร์

การของแย่งชิงกันของดิสแพตเชอร์ โพรเซสจะมีผลแสดงออกมาโดยอาการ อย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

- มี อัตรายุ่ง(busy rate) สูงใน ดิสแพตเชอร์ โพรเซส โดยเราใช้ตาราง V\$DISPATCHER ซึ่งมีคอลัมน์ที่มีผลกับอัตรายุ่ง ของ ดิสแพตเชอร์ โพรเซส คือ
 - IDLE คือเป็นคอลัมน์ที่มีค่าของเวลาที่ว่างของ ดิสแพตเชอร์ โพรเซส ใน 1/100 วินาที
 - BUSY คือเป็นคอลัมน์ที่มีค่าที่แสดง เวลาที่ยุ่ง(busy Time) ของดิสแพตเชอร์ โพรเซส ใน 1/100 วินาที

โดยที่เราจะนำค่าจากคอลัมน์ทั้ง 2 มาเพื่อทำการเรียกดูข้อมูล ดังนี้คือ

```
SELECT network "Protocol"
       sum(busy)/(sum(busy)+sum(idle)) "Total busy Rate"
```

```
FROM V$DISPATCHER
```

```
GROUP BY network
```

โดยให้ผลอัตรายุ่ง ของ ดิสแพตเชอร์ โพรเซส ในแต่ละโพลิตคอลมีดังนี้

Protocol	Total busy Rate		
decnct	0.004589528	→	0.5 %
TCP	0.029111042	→	3 %

ถ้าได้ค่ายุ่งของแต่ละโพลิตคอลมากกว่า 50% แล้วเราควรจะต้องปรับปรุงประสิทธิภาพ โดยการเพิ่ม ดิสแพตเชอร์ โพรเซส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-มีการเพิ่มการรออย่างคงที่เพื่อรอการตอบสนองในคิวของ ดิสแพตเชอร์ โพรเซส โดยใช้ตาราง V\$QUEUE ซึ่งใช้ คอลัมน์ 2 คอลัมน์ดังนี้ซึ่งจะเก็บค่าตอบสนองในคิว คือ

Wait คือ คอลัมน์ที่จะแสดงจำนวนเวลาในการรอใน 1/100 วินาที ของทุกการตอบสนองที่เคยอยู่ในคิว

TotalQ คือ คอลัมน์ที่จะแสดงจำนวนทั้งหมดของตอบสนองที่เคยอยู่ในคิว

ซึ่งเราจะนำเอาคอลัมน์เหล่านี้ไปใช้ในการเรียกดูข้อมูลดังนี้คือ

```
SELECT network " Protocol"
       DECODE ( Sum(TotalQ), 0 , 'NO Response',
              Sum(wait) / Sum(TotalQ) || ' hundredths of second')
              " Average Wait time per Response "
FROM V$QUEUE q , V$DISPATCHER d
WHERE q.type = 'DISPATCHER'
      AND q.paddr = d.paddr
GROUP BY network
```

โดยจะให้ผลลัพธ์ดังนี้

Protocol	Average Wait time per Response
decnet	0.1739130 ส่วนร้อย วินาที
TCP	ไม่ตอบสนอง

เพื่อหาค่าเฉลี่ยของการรอการตอบสนองซึ่งถ้าค่านี้ในแต่ละโหนดคอลเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ก็ควรจะทำการเพิ่มประสิทธิภาพโดยการเพิ่มดิสแพตเชอร์ โพรเซส

5.2.1.2 การเพิ่มจำนวนของดิสแพตเชอร์ โพรเซส

ใช้ เฮลคิวแอล ดิบีเอ คอนฟิก มัลติเทรด ดิสแพตเชอร์ ไดอะล็อก บ็อกซ์ (SQL*DBA Configure multithread Dispatchers Dialogue Box) โดยที่เราสามารถควบคุมจำนวนของ ดิสแพตเชอร์ โพรเซส ดังตัวอย่างคือ ถ้าในตาราง V\$QUEUE และ V\$DISPATCHER วิวแสดงว่าถ้าโหลดบน ดิสแพตเชอร์ โพรเซสแล้วมีความถูกต้องสูง ก็เริ่มเพิ่ม ดิสแพตเชอร์ โพรเซส เพื่อช่วยในการร้องขอโดยปราศจากการรอ ซึ่งคุณอาจจะเพิ่มจำนวนตั้งแต่ต้นไปจนถึงค่าสูงสุดเท่ากับ MTS_MAX_ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DISPATCHER แต่ถ้าเป็นในทางตรงกันข้ามก็ต้องลดจำนวน ดิสแพตเชอร์ โพรเซสลง หรือใช้คำสั่ง ALTER SYSTEM

SET MTS_DISPATCHERS = 'TCPIP = ___') ตัวเลข

5.3 การลดการแย่งชิงกันของ แชนร์ เซิร์ฟเวอร์

- เราจะบ่งบอก การแย่งชิงกันของแชนร์ เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส อย่างไร
- เราจะเพิ่มจำนวนมากที่สุดของการ แชนร์ เซิร์ฟเวอร์ ได้อย่างไร

5.3.1 การบ่งบอกการแย่งชิงกันสำหรับ แชนร์ เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส

การแย่งชิงของ แชนร์ เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส สามารถถูกผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นอย่างคงที่ของเวลาที่ใช้รอเพื่อการร้องขอใน คิวสำหรับการร้องขอ โดยที่ค่าสถิติที่มีผลต่อคิวสำหรับการร้องขอของแชนร์ เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส จะถูกเก็บลงในตาราง V\$QUEUE โดยเราจะใช้คอลัมน์เพื่อที่จะแสดงเวลาในการรอของการร้องขอ ในคิวดังนี้คือ

Wait คิว คอลัมน์ที่จะแสดงจำนวนเวลาในรอใน 1/100วินาที ของทุกการตอบสนองที่เคยอยู่ในคิว

TotalQ คิว คอลัมน์ที่จะแสดงจำนวนทั้งหมดของการตอบสนองที่เคยอยู่ในคิว

โดยเราจะทำการเรียกดูข้อมูลเพื่อหาค่าเฉลี่ยของการ รอในคิวก่อนที่จะได้ทำขบวนการ ดังนี้

```
SELECT DECODE ( totalq , 0 , 'No Requests',
                wait / totalq || ' hundredths of seconds' )
```

```
" Average Wait Time Per Requests "
```

```
FROM V$queue
```

```
WHERE type = 'COMMON'
```

โดยการเรียกดูข้อมูลนี้จะให้ผลดังนี้คือ

Average Wait Time Per Requests

.....
0.090909 ส่วนร้อย วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเราจะใช้การเรียกดูข้อมูลเพื่อดูค่าของ แชร์ เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส ว่ามีมากเท่าไรที่มีการแบบคอนเคอเรนที ดังนี้

```
SELECT COUNT(*) "Shared Server Processes "
FROM v$shared_servers
WHERE status != 'QUIT'
```

ซึ่งมีผลลัพธ์ของการเรียกดูข้อมูลมีดังนี้

Shared Server Processes

10

5.3.2: การเพิ่ม แชร์ เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส

ออราเคิลมีการตั้งการเพิ่มแชร์ เซิร์ฟเวอร์ โพรเซสให้เป็นอัตโนมัติเมื่อมีการโหลดบน แชร์ เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส ที่มีอยู่แล้วเพิ่มมากขึ้นอย่างรุนแรง แต่อย่างไรก็ตามถ้าจำนวนของการ แชร์ เซิร์ฟเวอร์ โพรเซส ถึงขีดจำกัดที่กำหนดไว้ในตอนเริ่มต้นค่า MTS_MAX_SERVER และค่าเฉลี่ยเวลาของการรอการร้องขอในคิวยังเพิ่มขึ้นเรื่อยๆเราก็สามารถที่เพิ่มประสิทธิภาพโดยการเพิ่มค่าของ MTS_MAX_SERVERS ได้ มีการตั้งค่าที่ตั้งไว้โดยทั่วไปของพารามิเตอร์นี้เท่ากับ 20 และมีค่าสูงสุดต่างๆเปลี่ยนแปลงตาม ระบบปฏิบัติการนั้น โดยที่เราสามารถทำการเพิ่มได้โดยอัตโนมัติ หรือ เพิ่มโดยตัวเองโดยใช้วิธีดังนี้อันใดอันหนึ่งก็ได้คือ

- เซตค่าเริ่มต้นของพารามิเตอร์ MTS_SERVERS
- ใช้ เอสคิวแอล คอนฟิก มัลติเทร็ด เซิร์ฟเวอร์ ไดอะล็อก บล็อก
- ตั้งค่าพารามิเตอร์ MTS_SERVERS โดยใช้ คำสั่ง ALTER SYSTEM

55.4 การลดการแย่งชิงกันสำหรับ รีดู ล็อก บัฟเฟอร์ แล็ด

ต้องพิจารณา 3 เรื่องคือ

5.4.1 เนื้อที่ใน รีดู ล็อก บัฟเฟอร์ (Redo Log Buffer)

เมื่อ แอลจีดับบิวอาร์ (LGWR) เขียน รีดูเอ็นทรี จาก รีดู ล็อก บัฟเฟอร์ ไปยัง รีดู ล็อก ไฟล์ แล้วผู้ใช้สามารถก๊อปปี้เอ็นทรีอันใหม่ซึ่งเป็นเอ็นทรีที่ได้ถูกเขียนลงไปในดิสก์แล้ว แอลจีดับบิวอาร์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปแล้วจะเขียนได้เร็วเพียงพอที่แน่ใจว่าจะมีเนื้อที่ในบัฟเฟอร์จะให้กับกับเอ็นทรีอันใหม่ได้ ถึงแม้ว่าจะเข้าถึง รีดู ล็อกที่ใหญ่ก็ตาม

ค่าสถิติของร้องขอเนื้อที่ รีดู ล็อก มีผลมาจากจำนวน ของเวลาที่ขบวนการของผู้ใช้หนึ่งรอเนื้อที่ใน รีดู ล็อก บัฟเฟอร์ โดยเก็บค่าไว้ในตาราง V\$SYSSTAT โดยถ้าเราให้มีการเรียกดูข้อมูล ดังนี้คือ

```
SELECT name,value
FROM V$SYSSTAT
WHERE name = 'redo log space requests'
```

โดยที่ค่าที่ได้ของการร้องขอเนื้อที่ของ รีดู ล็อก ควรจะมีค่าเกือบเท่ากับ 0 ถ้าค่านี้มีการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ ขบวนการนั้นจะต้องรอเพื่อจะใช้พื้นที่ในบัฟเฟอร์ ในกรณีนี้เราจะเพิ่มขนาดของ รีดู ล็อก บัฟเฟอร์ โดยที่ขนาดของ รีดู ล็อก บัฟเฟอร์ จะขึ้นกับการกำหนดค่าพารามิเตอร์ LOG_BUFFER การเพิ่มขนาดของ รีดู ล็อก บัฟเฟอร์ ก็ให้เพิ่มทีละ 5% จนกระทั่งค่าขอการร้องขอเนื้อที่ รีดู ล็อก มีค่าใกล้เคียงหรือเท่ากับ 0

5.4.2 รีดู ล็อก บัฟเฟอร์ แล็ด (Redo Log Buffer Latches)

มี 2 ชนิดคือ

- รีดู อโรเคชัน แล็ด (Redo Allocation Latches) ความคุมการจัดสรรเนื้อที่สำหรับ รีดู เอ็นทรี ใน รีดู ล็อก บัฟเฟอร์ การทำการจัดสรรเนื้อที่ในบัฟเฟอร์ สำหรับในออราเคิล ขบวนการของผู้ใช้หนึ่งๆ.จะต้องมี รีดู อโรเคชัน แล็ด โดยที่ หนึ่ง รีดู อโรเคชัน แล็ดจะใช้กับ หนึ่งขบวนการของผู้ใช้เท่านั้น

หลังจากที่มีการจัดสรรเนื้อที่ให้กับ รีดู เอ็นทรี แล้วขบวนการของผู้ใช้สามารถที่จะทำการ ก๊อปปี้ เอ็นทรี ลงในบัฟเฟอร์ได้โดยยังใช้ รีดู อโรเคชัน แล็ด ได้เมื่อทำการก๊อปปี้เสร็จแล้วก็ค่อยปล่อย รีดู ล็อก บัฟเฟอร์ แล็ดก็ได้

- รีดู ก๊อปปี้ แล็ด (Redo Copy Latches) ถ้า รีดู เอ็นทรีมีขนาดใหญ่เกินที่จะก๊อปปี้บน รีดู อโรเคชัน แล็ดได้ ขบวนการของผู้ใช้จะต้องได้รับ รีดู ก๊อปปี้ แล็ด ก่อนที่จะก๊อปปี้ เอ็นทรีเข้าไปไว้ในบัฟเฟอร์ ขณะที่มันถือครอง รีดู ก๊อปปี้ แล็ด ขบวนการของผู้ใช้จะสามารถที่จะก๊อปปี้ รีดู เอ็นทรีเข้าไปยังพื้นที่ของบัฟเฟอร์ที่ถูกจัดสรรไว้แล้วหลังจากนั้นก็ค่อยปล่อย รีดู ก๊อปปี้แล็ด

5.4.3 การทดสอบการทำงานของ รีดู ล็อก

การเข้าถึงอย่างหนักไปยัง รีดู ล็อก บัฟเฟอร์สามารถที่จะเป็นผลให้เกิดการแย่งชิงกันขึ้นสำหรับ รีดู ล็อก บัฟเฟอร์ แล็ด การเกิดแย่งชิงกันของ แล็ดสามารถที่จะลดประสิทธิภาพได้ ออราเคิลจะเก็บสะสมค่าสถิติสำหรับการทำงานทั้งหมดของแล็ดและเก็บพวกมันลงในตารางประสิทธิภาพ V\$LATCH โดยค่าที่ตั้งทั่วไปแล้วตารางนี้จะถูกใช้ได้เฉพาะผู้ใช้ SYS และผู้ใช้คนอื่นที่สามารถเลือกทุกๆตารางได้โดยใช้สิทธิของการเป็น SYSTEM เช่น SYSTEM เท่านั้น

แต่ละแถวในตาราง V\$LATCH จะบรรจุค่าสถิติสำหรับชนิดต่างๆของ แล็ด คอลัมน์ของตารางจะแสดงผลของการทำงานของแต่ละชนิดของการร้องขอใช้แล็ด ซึ่งจะสามารถแบ่งแยกชนิดของแล็ดได้โดยการใช้ลักษณะการทำงานต่อไปของแล็ดเมื่อการร้องขอใช้แล็ดไม่สามารถทำได้เพราะไม่แล็ดว่างเหลือ

willing-to-wait

ถ้า การร้องขอแล็ดด้วย วิวริง - ทู - เว็ด แล้วไม่ประสบผลสำเร็จ การร้องขอใช้แล็ดจะรอในเวลาสั้นๆแล้วส่งการร้องขออีกครั้งซึ่งจะทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะได้รับแล็ดเป็นผลสำเร็จ

immediate

ถ้าการร้องขอแล็ดด้วยอิมมีเดียต แล้วไม่ประสบผลสำเร็จ ขบวนการร้องขอใช้จะไม่ทำการรอ แต่จะดำเนินการทำงานต่อไป

คอลัมน์ต่อไปนี้ของตาราง V\$LATCH จะแสดงผลของการร้องขอแบบ วิวริง-ทู-เว็ด

GETS

คอลัมน์นี้จะแสดงจำนวนของการร้องขอใช้แล็ดแบบวิวริง-ทู-เว็ดที่สำเร็จ

MISSES

คอลัมน์นี้จะแสดงจำนวนครั้งของการร้องขอใช้แล็ดแบบวิวริง-ทู-เว็ดไม่สำเร็จ

\$SLEEPS

คอลัมน์นี้จะแสดงจำนวนครั้งของขบวนการหนึ่งๆทำการรอและทำการร้องขอใช้แล็ดหลังจากการร้องขอครั้งแรกแล้ว

คอลัมน์ต่อไปนี้ของตาราง V\$LATCH จะแสดงผลการร้องขอแบบอิมมีเดียต

IMMEDIATE_GETS

คอลัมน์นี้จะแสดงจำนวนของการร้องขอแบบอิมมีเดียตที่สำเร็จ

IMMEDIATE_MISSES

คอลัมน์นี้จะแสดงจำนวนของการร้องขอแบบอิมมีเดียตที่ไม่สำเร็จ

การมองดูค่าสถิติของรีดู อโรเคชั่น แล็ด และ รีดู ก๊อปปี้ แล็ด บนคาบเวลาหนึ่งด้วยการเรียกดูข้อมูลดังนี้

```
SELECT name,gets,misses,immediate_gets ,immediate_misses
FROM v$latchname In
WHERE In.name IN('redo allocation ','redo copy')
AND In.latch# = I.latch#
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าผลลัพธ์ที่มาจาก การเรียกดูข้อมูลอาจจะเป็นในลักษณะนี้

ชื่อ	GETS	MISSES	IMMEDIATE_GETS	IMMEDIATE_MISSES
redo allocation	252867	83	0	0
redo copy	0	0	22830	0

จากผลลัพธ์ของการเรียกดูข้อมูลนำไปทำการคำนวณค่าเรโซการรอกของแต่ละชนิดของการร้องขอ

การแย่งชิงกันของแล็ตอาจมีผลต่อประสิทธิภาพถ้าสถานการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งในสถานการณ์เหล่านี้เป็นจริง

- ถ้าค่า เรโซ ของ MISSES ต่อ GETS มีค่าเกิน 1 %
- ถ้าค่าเรโซของ IMMEDIATE_MISSES ต่อผลรวมของ IMMEDIATE_GETS และ IMMEDIATE_MISSES เกิน 1%

ถ้ามีสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งของสถานการณ์ข้างบนเป็นจริงสำหรับแล็ตหนึ่งๆ ให้พยายามลดการแย่งชิงสำหรับแล็ตนั้น

5.4.4, การลดการแย่งชิง แล็ต

1. การลดการแย่งชิงสำหรับ รีดู อโรเคชั่น แล็ต เพื่อการลดการแย่งชิงสำหรับ รีดู อโรเคชั่น แล็ต คุณควรทำให้เวลาในการถือครอง แล็ตหนึ่งของขบวนการเดียวหนึ่งๆ นั้นน้อยที่สุด โดยที่การจะลดเวลานี้ คือการลดการถือป้บน รีดู อโรเคชั่น แล็ต โดยลดค่าพารามิเตอร์ LOG_SMALL_ENTRY_MAX_SIZE เพื่อเป็นการลดจำนวนและขนาดของรีดู อโรเคชั่น แล็ต

2. การลดการแย่งชิงสำหรับ รีดู ก๊อปปี้ แล็ต บนคอมพิวเตอร์ที่มีการทำงานแบบหลาย ซีพียู หลาย ๆ รีดู ก๊อปปี้ แล็ตอนุญาตให้หลาย ๆ ขบวนการทำการถือป้ เอ็นทรี ให้ยัง รีดู ล็อค บัฟเฟอร์ ได้แบบ คอนเคอเรนทรี ค่าที่ตั้งไว้โดยทั่วไปของพารามิเตอร์ LOG_SIMULTANEOUS_COPIES จะเป็นค่าเริ่มต้นของพารามิเตอร์ CPU_COUNT ออราเคิลจะทำการตั้งค่าของ CPU_COUNT โดยอัตโนมัติด้วยจำนวนของ ซีพียูที่หาได้ใน ออราเคิล อินสแตนท์ บนคอมพิวเตอร์ที่ซีพียูเดียวจะมีการตั้งค่าของ CPU_COUNT เป็น 0 ซึ่งเราจะสามารถลดการแย่งชิงของรีดู ก๊อปปี้ แล็ตได้สองวิธีคือ

1. ทำการเพิ่มจำนวนของ รีดู ก๊อปปี้ แล็ต โดยทำการเพิ่มค่าของพารามิเตอร์ LOG_SIMULTANEOUS_COPIES

2. ทำการลดเวลาในการถือครอง แล็ตหนึ่งๆ ซึ่งเราจะลดเวลานี้โดยการทำ พรี-บิว (pre-built) รีดู เอ็นทรีก่อนจะได้รับ รีดู ก๊อปปี้ แล็ตเพื่อลดจำนวนครั้งในการเขียนลงหน่วยความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การทดลองและวัดผล

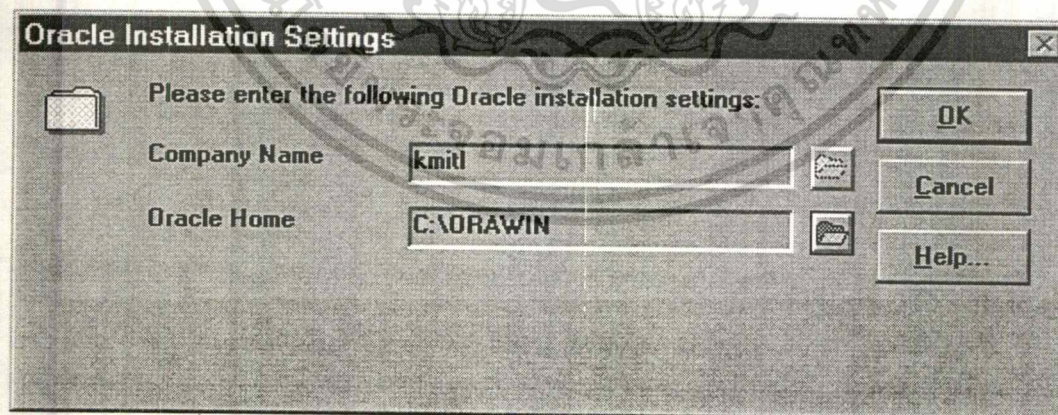
6.1 การติดตั้ง ออราเคิล บน วินโดวส์ เอ็นที (windows NT)

ในการติดตั้ง ออราเคิล เวอร์ชัน 7.1.3.3.6 บน วินโดวส์ เอ็นที จะแบ่งได้ออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เอ็นที และ ส่วนของไคลเอนต์ ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95

6.1.1 การติดตั้ง ออราเคิลไคลเอนต์

สามารถทำได้โดยการเรียก โปรแกรม Orainst.exe หรือ Install.exe จาก ซีดีรอม จากไดเรคทอรี Windowsinstall หลังจากนั้น จะมีหน้าต่างปรากฏดังนี้

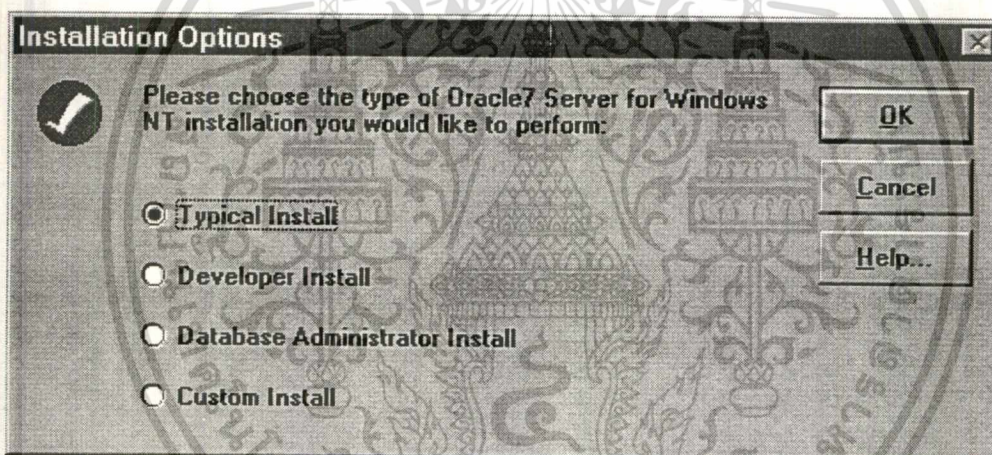
1. หน้าต่างรับค่า ชื่อบริษัท และ ORACLE HOME โดย
 - ชื่อบริษัทเป็นชื่อที่ใช้ในการลงทะเบียน
 - ORACLE HOME เป็น ไดเรคทอรี ที่เก็บโปรแกรมของ ระบบปฏิบัติการฐานข้อมูล



รูปที่ 6-1 แสดงหน้าต่างรับค่าชื่อบริษัท และ ORACLE HOME

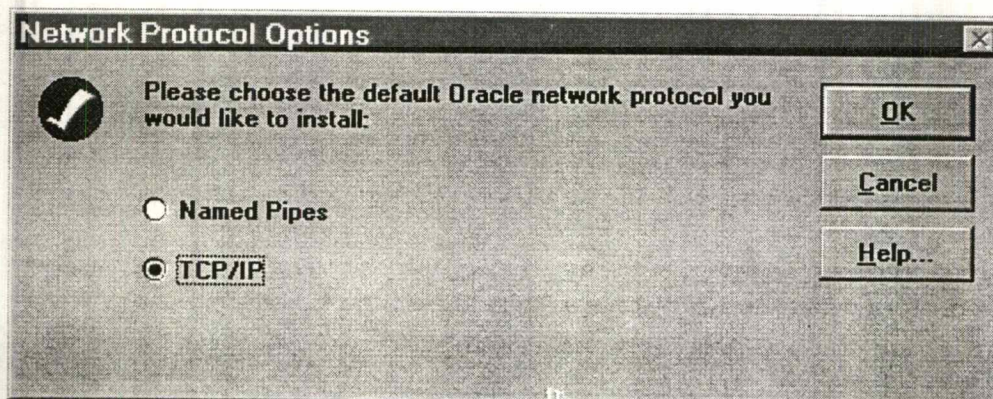
2. หน้าต่างรับการเลือกชนิดของการติดตั้ง

- การติดตั้งแบบสมบูรณ์ จะเป็นการเลือกการติดตั้งโปรแกรมทุกอย่าง
- การติดตั้งสำหรับผู้พัฒนา จะเป็นการติดตั้งเฉพาะส่วนของโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้
งานสำหรับ ผู้ใช้
- การติดตั้งสำหรับผู้ดูแลระบบ เป็นการติดตั้งเฉพาะในส่วนของโปรแกรมสำหรับผู้
ดูแลระบบฐานข้อมูล
- การติดตั้งเฉพาะบางโปรแกรม เป็นการเลือกโปรแกรมที่จะติดตั้งด้วยตนเอง



รูปที่ 6-2 แสดงหน้าต่างเลือกชนิดของการติดตั้ง

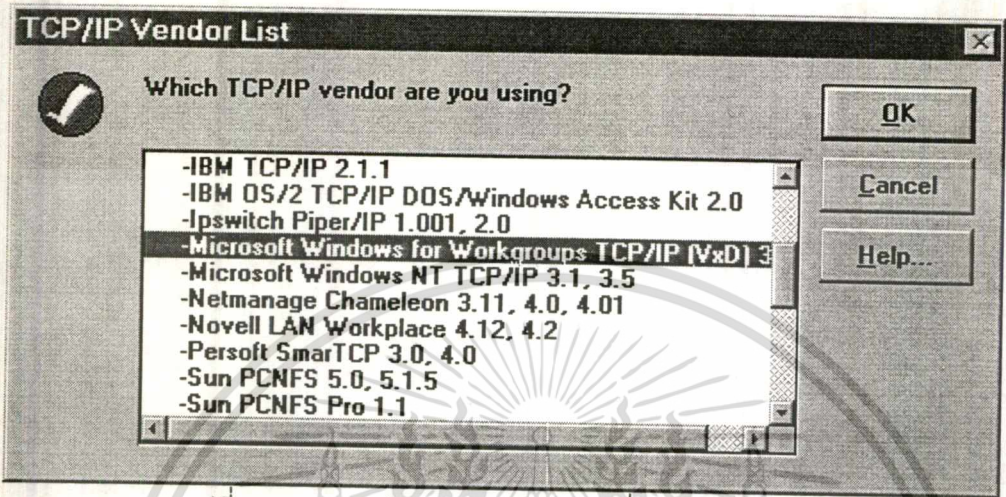
3. หน้าต่างเลือกติดตั้งโปรโตคอลที่ใช้ในการติดต่อ



รูปที่ 6-3 แสดงหน้าต่างเลือกโปรโตคอลที่ใช้ในการติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

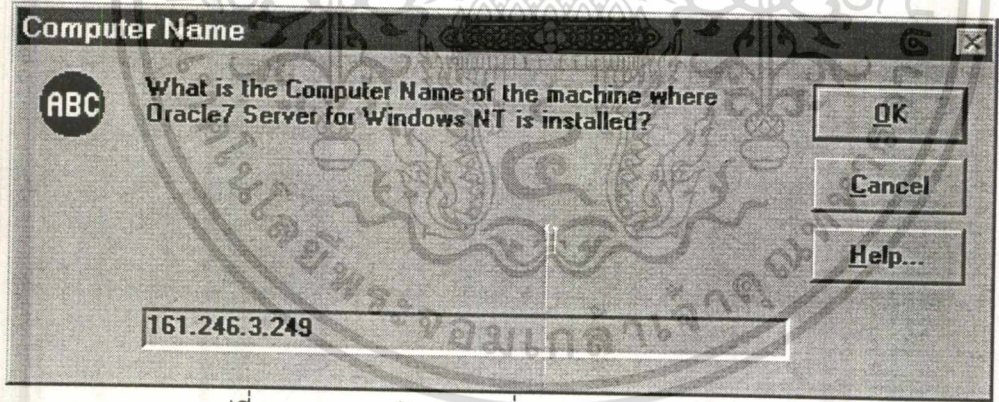
4. หน้าต่างการเลือกเวอร์ชันของโปรโตคอล



รูปที่ 6-4 แสดงหน้าต่างการเลือกเวอร์ชันของโปรโตคอล

5. หน้าต่างรับชื่อของ ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์ ไลซ์ชื่อ หรือ ไอพี แอดเดรส ของ ออรา

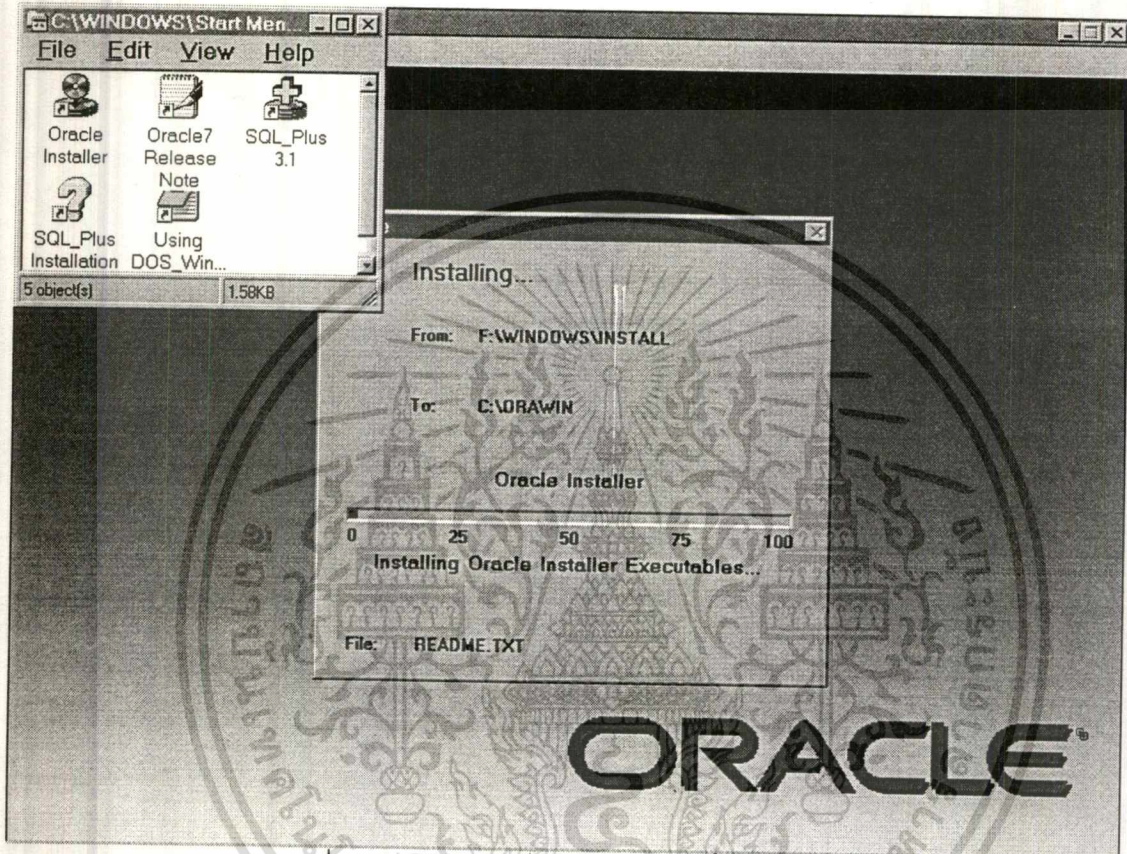
เคิลเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 6-5 แสดงหน้าต่างรับชื่อของออราเคิลเซิร์ฟเวอร์

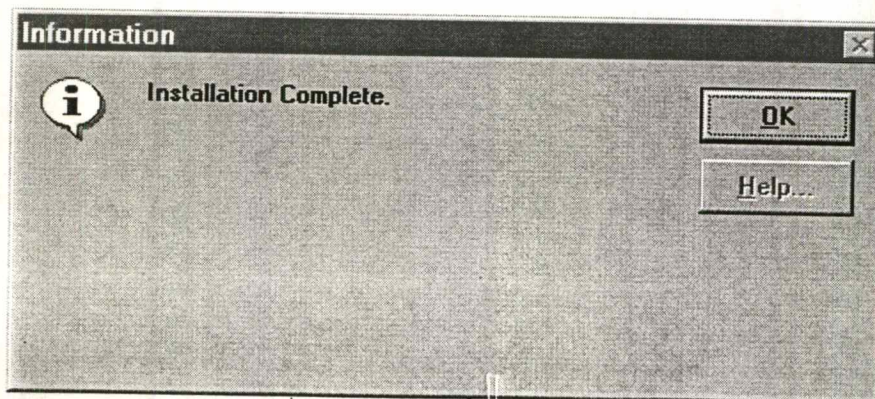
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หน้าต่างขณะที่กำลังติดตั้งโปรแกรม



รูปที่ 6-6 แสดงหน้าต่างขณะกำลังติดตั้งโปรแกรม

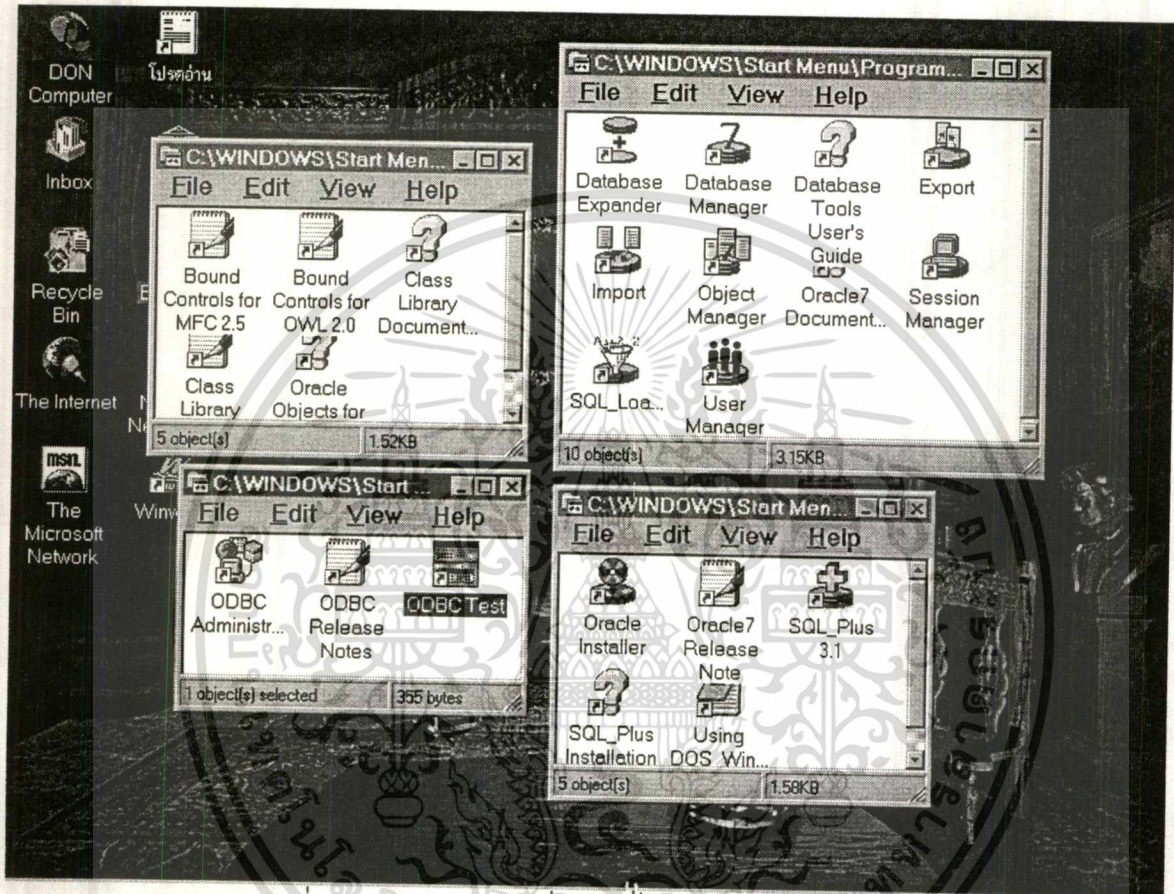
7. หน้าต่างแสดงผลบอกถึงการติดตั้งที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว



รูปที่ 6-7 แสดงการสิ้นสุดการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. หน้าต่างแสดงโปรแกรมที่ติดตั้งบน ออราเคิลโคลเอนด์



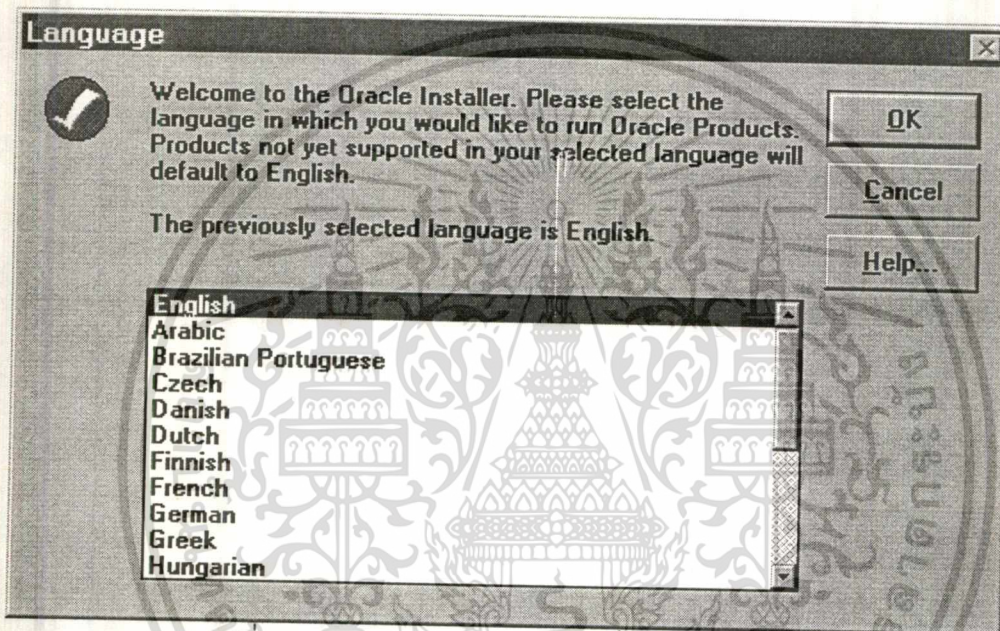
รูปที่ 6-8 แสดงโปรแกรมที่ถูกติดตั้งบนออราเคิลโคลเอนด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2 การติดตั้ง ออราเคิลเซิร์ฟเวอร์

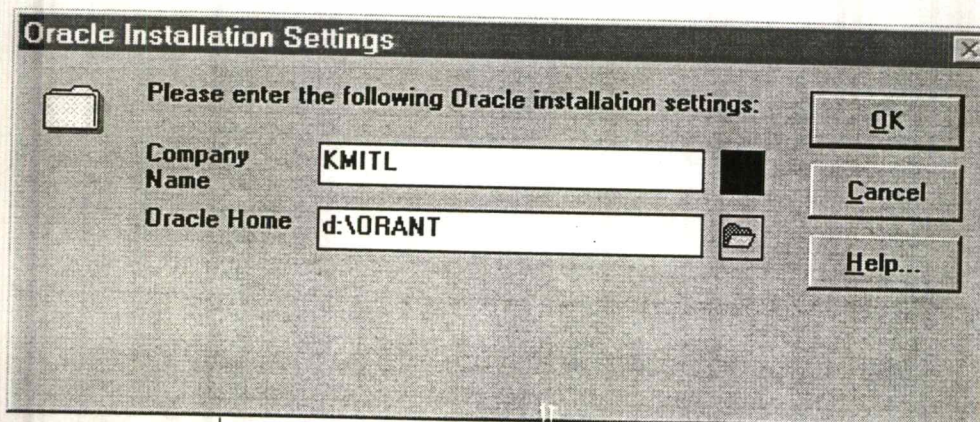
สามารถทำได้โดยการเรียก โปรแกรม Orainst.exe หรือ Install.exe จาก ซีดีรอม จากไดเรกทอรี NT_X86\install หลังจากนั้น จะมีหน้าต่างปรากฏดังนี้

1. หน้าต่างเลือกภาษาที่จะใช้ในผลิตภัณฑ์ของออราเคิลที่จะติดตั้ง



รูปที่ 6-9 แสดงหน้าต่างเลือกภาษาที่ใช้ในผลิตภัณฑ์

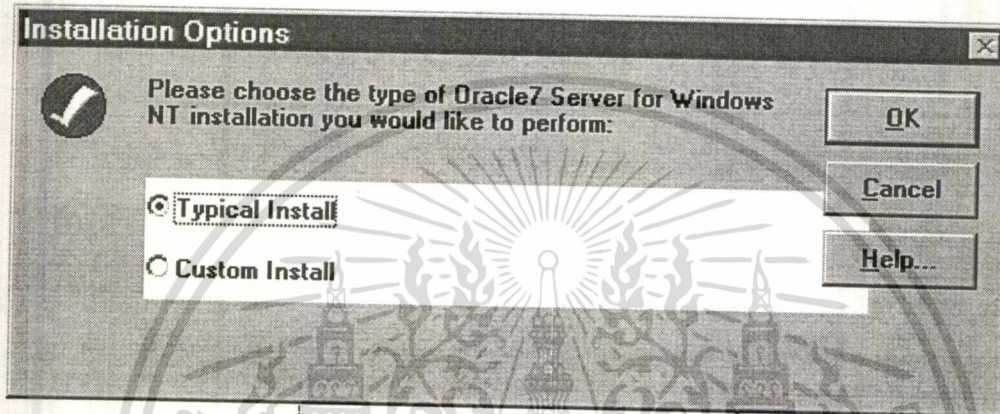
2. หน้าต่างรับค่าของ ชื่อบริษัท และ Oracle Home ซึ่งเหมือนกับ การติดตั้ง ออราเคิลเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 6-10 แสดงหน้าต่างรับชื่อบริษัท และ Oracle Home

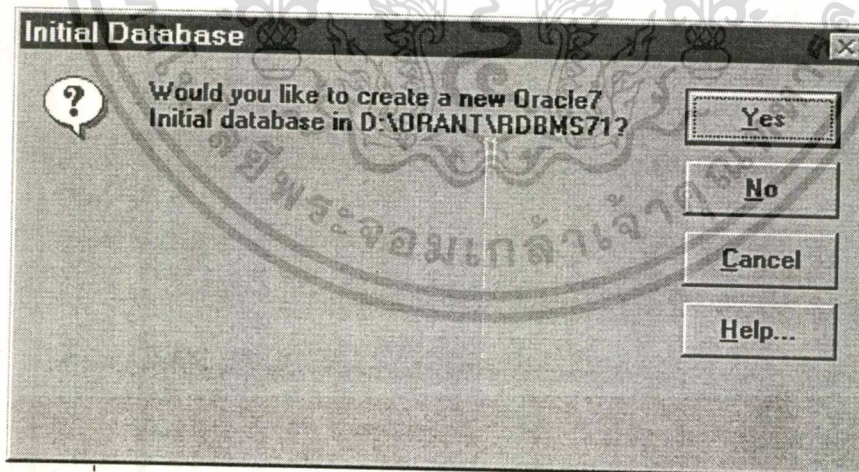
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หน้าต่างเลือกชนิดของการติดตั้ง
 - การติดตั้งแบบสมบูรณ์ เป็นการติดตั้งทุกโปรแกรมของออราเคิลเซิร์ฟเวอร์ และออราเคิลโคลเอนด์
 - การติดตั้งแบบเลือก เป็นการเลือกติดตั้งเพียงบางโปรแกรม



รูปที่ 6-11 แสดงหน้าต่างเลือกชนิดการติดตั้ง

4. หน้าต่างรับคำตอบ ว่าต้องการสร้าง ฐานข้อมูลใหม่บน ไดรคทอรี หรือ ไม่



รูปที่ 6-12 แสดงหน้าต่างรับคำตอบว่า จะสร้างฐานข้อมูลใหม่หรือไม่

5. หน้าต่างรับ รหัสผ่าน ของฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นมา เพื่อใช้ในการ สตาร์ทอัพ และ การช้ทดาวณ์ ฐานข้อมูล

Internal Password

ABC Please enter an initial database "internal" account password. The password you specify will be required to startup and shutdown the Initial Database. Null passwords and passwords containing spaces are not allowed.

Password: [*****]

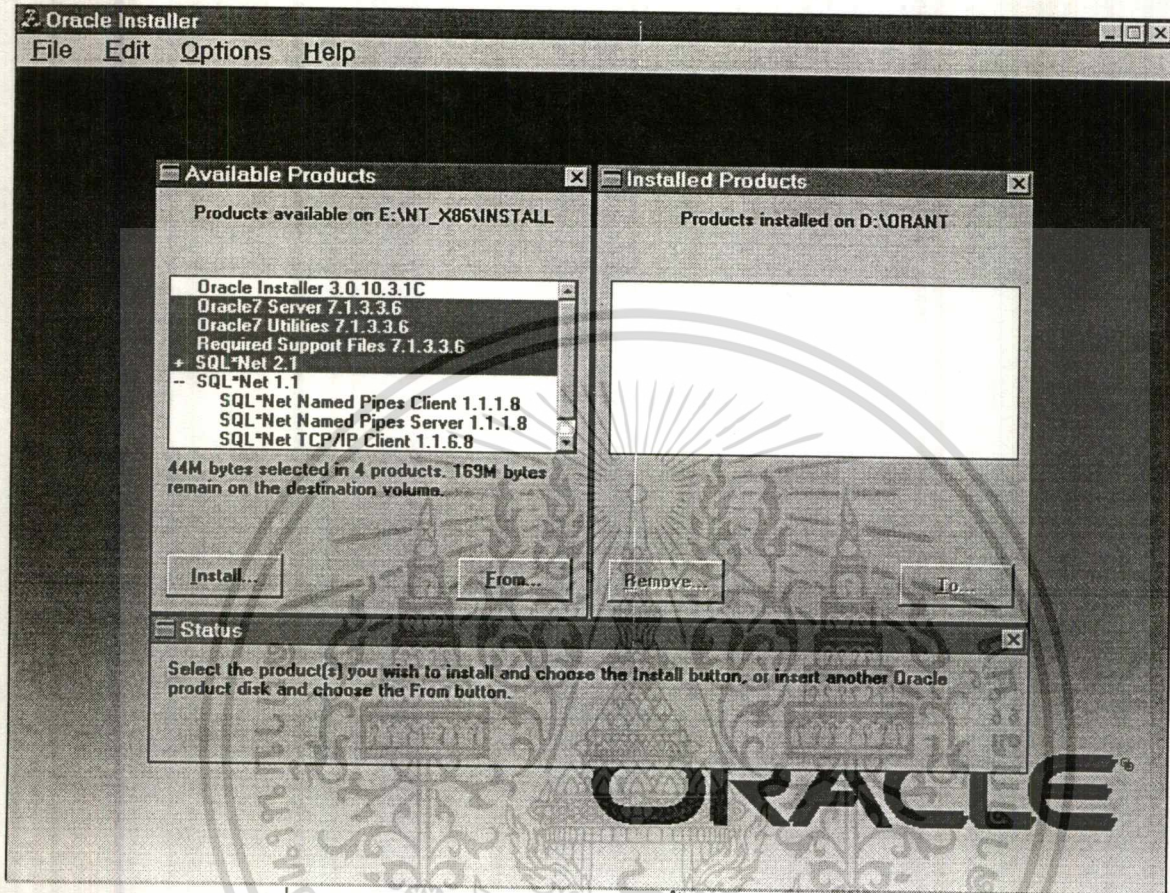
Confirm Password: [*****]

Buttons: OK, Cancel, Help..., Back

รูปที่ 6-13 แสดงหน้าต่างรับค่า รหัสผ่านของฐานข้อมูล

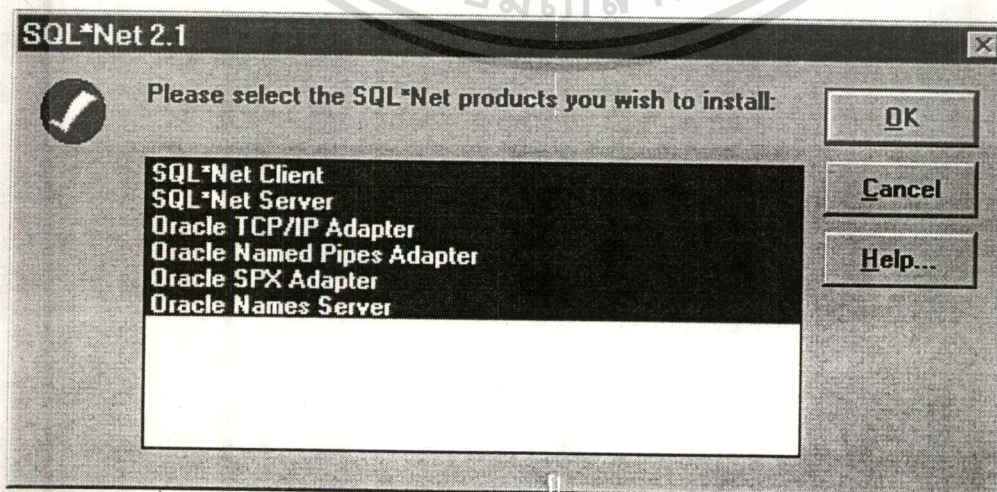
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หน้าต่างเลือกการติดตั้งเพียงบางโปรแกรม ใช้สำหรับการเลือกติดตั้งหรือ การยกเลิกการติดตั้งบางโปรแกรม ของ ออราเคิล



รูปที่ 6-14 แสดงหน้าต่างเลือกการติดตั้งสำหรับบางโปรแกรม

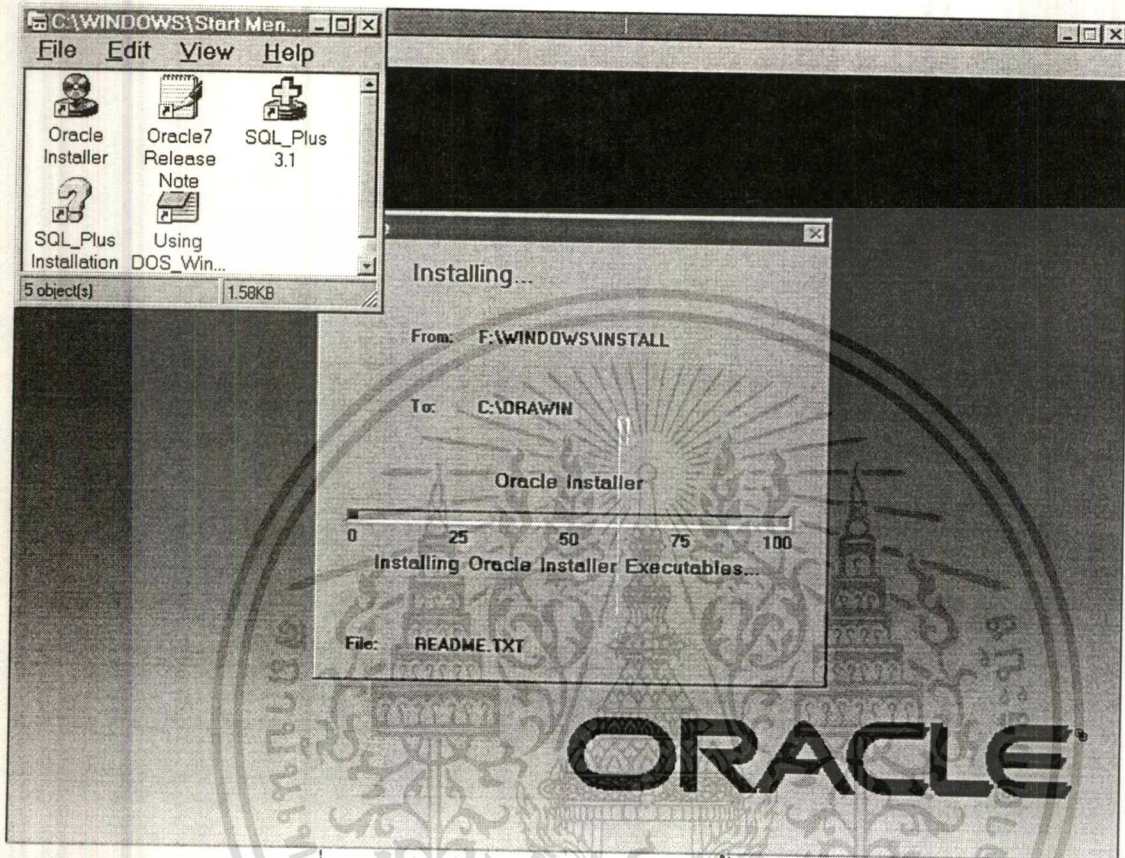
7. หน้าต่างการเลือกติดตั้งโปรแกรม เอสคิวแอล เน็ต ที่ใช้ในการติดต่อระหว่าง ออราเคิลไคลเอนต์ และ ออราเคิลเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 6-15 แสดงหน้าต่างการเลือกการติดตั้งโปรแกรมเอสคิวแอล เน็ต

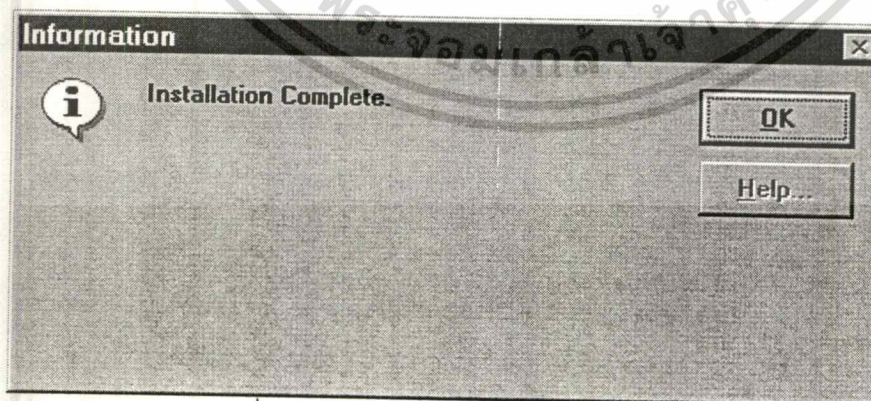
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. หน้าต่างขณะกำลังติดตั้งโปรแกรม



รูปที่ 6-16 แสดงหน้าต่างขณะกำลังติดตั้งโปรแกรม

9. หน้าต่างแสดงผลบอกถึงการติดตั้งที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว



รูปที่ 6-17 แสดงหน้าต่างสิ้นสุดการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 คำสั่ง เอสคิวแอลที่ใช้ศึกษา

จากการศึกษา โปรแกรมประยุกต์ เกี่ยวกับการเงินของทางคณะวิศวกรรมศาสตร์
ปรากฏว่ามีการเรียกใช้คำสั่ง เอส คิว แอล ดังต่อไปนี้

1. select *

from Limit

order by Rule_No

2. select *

from Research

order by Res_ID

3. select *

from Department

order by Dep_ID

4. select *

from Holiday

order by Date

5. select *

from Holiday

where Date >= :StartDateOfMonth and

Date <= :EndDateOfMonth

order by Date

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Select Course

from Course

where :Degree = Degree

order by Course_ID

7. select Course_ID

from Course

where :vCourse = Course and :vDegree = Degree

8. select Course, Degree

from Course

9. select *

from Position

order by Pos_ID

10. select Pos_ID ,Pos_Name

from Position

order By Pos_ID

11. select Lec_ID, Lec_Name

from Lecturer

where Dep_ID = :DepID

order by Lec_ID

12. select Lec_ID

from Lecturer

where Lec_Name like 'staff%'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

13.select Lec_ID,Lec_Name
   from Lecturer
  where Lecturer.Dep_ID = :DepID
 order By Lec_ID

```

```

14.select Lec_Name
   from Lecturer
  where Dep_ID = :DepID
 and Pos_ID in (select Pos_ID from Position
                where Pos_Name like 'หัวหน้าภาค%');

```

```

15.select Lec_Name from Lecturer
   where Pos_ID in (select Pos_ID from Position
                    where Pos_Name like 'คณบดี');

```

```

16.select *
   from LecDayOff
  where Lec_ID = :LecID
 order by Lec_ID, Start_Date, Start_Time

```

```

17.select *
   from LoadBase
  where Pos_ID = :PosID and Hol_Total = :HolTotal
 order by Pos_ID, Hol_Total, Degree

```

```

18.select *
   from Subject
 order by Sub_ID

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19.select *

from StdDayOff

where Date >= :StartDateOfMonth and

Date <= :EndDateOfMonth

order by Date, Class_ID, Start_Time

20.select distinct Sub_Name, Sub_ID,

Part1, Exam_Day1, Exam_Date1, Start_Time1, End_Time1,

Part2, Exam_Day2, Exam_Date2, Start_Time2, End_Time2,

Part3, Exam_Day3, Exam_Date3, Start_Time3, End_Time3

from PrintSch

order by Sub_Name

21.select distinct Sub_Name, Sub_ID, Year, Class,

Lec1, Lec2, Lec3, Lec4, Lec5,

Part1, Exam_Day1, Exam_Date1, Start_Time1, End_Time1,

Part2, Exam_Day2, Exam_Date2, Start_Time2, End_Time2,

Part3, Exam_Day3, Exam_Date3, Start_Time3, End_Time3

from PrintSch

order by Exam_Date1, Start_Time1, Sub_Name

22.select Subtype,Sub_ID,Sub_Name,Credit_Lab,Credit_Lec,

Lec1,Lec2,Lec3,Lec4,Lec5,Section,Class,

Day,Start_Time,End_Time,Type,RooM,Part1,Exam_Date1,

Exam_Day1,Start_Time1,End_Time1,

Part2,Exam_Date2,Exam_Day2,Start_Time2,

End_Time2,Part3,Exam_Date3,Exam_Day3,

Start_Time3,End_Time3,Description

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

from PrintSch
where Dep_ID = :vIDepID and Course_ID = :vCourseID
      and Year = :vYear
order by Type,Sub_ID,Section,Subtype,Day,Start_Time

```

23. select min(T1.Start_Date), max(T1.End_Date)

```

from TeachInfo T1, Lecturer T2

```

```

where T2.Dep_ID = :DepID

```

```

      and T2.Lec_ID = T1.Lec_ID

```

24. select T1.Lec_ID, T1.Sub_ID, T1.Section, T1.Class_ID,
T1.Day, T1.Start_Time, T1.Start_Date, T1.End_Time,
T1.End_Date, T1.Sub_Type, T2.Lec_Name
from TeachInfo T1, Lecturer T2
where T1.Lec_ID = T2.Lec_ID
order by T1.Day, T1.Start_Time, T1.Section, T1.Start_Date

25. select T1.Lec_Name, T2.Lec_ID, T2.Start_Date, T2.End_Date,
T2.Start_Time, T2.End_Time, T2.Description
from Lecturer T1, LecDayOff T2
where T1.Lec_ID = T2.Lec_ID and T1.Dep_ID = :DepID
order by T2.Lec_ID, T2.Start_Date, T2.Start_Time

23. select Class, Course, Dep_ID

```

from Student, Course

```

```

where Student.Course_ID = Course.Course_ID

```

```

order by Class

```

24. select Class_ID, Degree, Course, Dep_ID, Class, Year

```

from Student T1, Course T2

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

where T1.Course_ID = T2.Course_ID
 order by Class_ID, Degree, Course, Dep_ID, Class, Year

25. select T1.Pos_ID,T1.Hol_Total,T1.Degree,
 T1.Bec_Hrs,T1.Mas_Hrs,T2.Pos_Name
 from LoadBase T1,Position T2
 where T1.Pos_ID = T2.Pos_ID
 order by T1.Pos_ID

26. select T1.Lec_ID,T1.Lec_Name,T1.Deg_Name,T1.Is_Eng,
 T1.Pos_ID,T1.Dep_ID,T1.Get_Pos,T1.Eng_Lec,
 T1.Lose_Pos,T2.Pos_Name,T3.Dep_Name
 from Lecturer T1, Position T2, Department T3
 where T1.Dep_ID = T3.Dep_ID and
 T1.Pos_ID = T2.Pos_ID
 order by T1.Lec_ID

27. select T1.Lec_ID,T1.Res_ID,T2.Lec_Name,T3.Res_Name
 from LecRes T1 , Lecturer T2 , Research T3
 where T1.Lec_ID = T2.Lec_ID and T1.Res_ID = T3.Res_ID
 order by T1.Lec_ID

28. select T1.Course_ID, T2.Course, T1.Dep_ID,
 T3.Dep_Name,T2.Degree, Year, Class,
 Section, Day,T1.Type,Subtype,Sub_ID,
 Sub_Name,Credit_Lab,Credit_Lec,Lec1,Lec2,
 Lec3,Lec4,Lec5,Start_Time,End_Time,Type, Room,,
 Part1,Exam_Date1,Exam_Day1,Start_Time1,End_Time1,
 Part2,Exam_Date2,Exam_Day2,Start_Time2,End_Time2,

```

Part3,Exam_Date3,Exam_Day3,Start_Time3,End_Time3,Description
from PrintSch T1, Course T2, Department T3
where T1.Course_ID = T2.Course_ID and
      T1.Dep_ID = T3.Dep_ID
order by T1.Course_ID, T1.Dep_ID, T1.Year, T1.Type, T1.Sub_ID,
      T1.Section, T1.Class, T1.Day, T1.Start_Time

```

```

29. select T1.Lec_ID, T2.Lec_Name, T3.Sub_Name,
      T1.Sub_ID, T1.Degree, T1.Date, T1.Start_Time,
      T1.End_Time, T1.Sub_Type
from LecMakeUp T1, Lecturer T2, Subject T3
where T1.Lec_ID = T2.Lec_ID and
      T2.Dep_ID = :DepID and
      T1.Sub_ID = T3.Sub_ID
order by T1.Lec_ID, T1.Date, T1.Start_Time,
      T1.End_Time, T1.Sub_ID, T1.Sub_Type

```

```

30. select T1.Lec_ID, T2.Lec_Name,
      T1.Sub_ID, T3.Sub_Name,
      Section, Day, Start_Time, Start_Date,
      End_Time, End_Date, T1.Class_ID, T1.Sub_Type
from TeachInfo T1, Lecturer T2, Subject T3,
      Course T4, Student T5
where T2.Dep_ID = :DepID and T1.Lec_ID = T2.Lec_ID and
      T3.Sub_ID = T1.Sub_ID and T4.Course_ID = T5.Course_ID and
      T5.Class_ID = T1.Class_ID
order by T1.Lec_ID, Day, Start_Time, Section,
      End_Time, T5.Class

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

31. select T1.* ,T2.Lec_Name ,T3.Dep_Name
 from TeachInfo T1 , Lecturer T2, Department T3
 where T1.Lec_ID = T2.Lec_ID and T2.Dep_ID = T3.Dep_ID and
 T2.Dep_ID = :DepID
 order by T1.Lec_ID,T1.Day,T1.Start_Time,T1.End_Time
32. select Distinct T1.Lec_ID, S1.Sub_ID, S1.Sub_Name,
 T1.Sub_Type, T1.Sub_Type, C1.Degree
 from Subject S1, TeachInfo T1, Lecturer L1, Student S2, Course C1
 where S1.Sub_ID = T1.Sub_ID and
 T1.Lec_ID = L1.Lec_ID and
 L1.Dep_ID = :DepID and
 T1.Class_ID = S2.Class_ID and S2.Course_ID = C1.Course_ID
 order by T1.Lec_ID, S1.Sub_ID
33. select T1.* , T2.Sub_Name, T6.Dep_ID, T5.Course, T5.Degree
 from LecMakeUp T1, Subject T2, TeachInfo T3,
 Student T4, Course T5, Lecturer T6
 where T1.Sub_ID = T2.Sub_ID and
 T1.Lec_ID = T3.Lec_ID and
 T1.Lec_ID = T6.Lec_ID and
 T1.Sub_ID = T3.Sub_ID and
 T1.Sub_Type = T3.Sub_Type and
 T3.Class_ID = T4.Class_ID and
 T4.Course_ID = T5.Course_ID and
 T1.Degree = T5.Degree and
 T1.Date >= :StartDateOfMonth and
 T1.Date <= :EndDateOfMonth
 order by T1.Lec_ID, Date, T1.Sub_ID, T1.Start_Time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

34. select T1.* ,T2.Lec_Name ,T2.Deg_Name, T3.Dep_Name,
      T4.Course , T5.Year,T5.Class, T4.Degree,T6.Pos_Name,
      T7.Sub_Name,T2.Eng_Lec, T2.Is_Eng
from   TeachInfo T1 , Lecturer T2, Department T3, Course T4 ,
      Student T5, Position T6 , Subject T7
where  T2.Dep_ID = :DepID and T1.Lec_ID = T2.Lec_ID and
      T2.Pos_ID = T6.Pos_ID and
      T2.Dep_ID = T3.Dep_ID and
      T1.Class_ID = T5.Class_ID and
      T5.Course_ID = T4.Course_ID and T1.Sub_ID = T7.Sub_ID
order by T1.Lec_ID,T1.Sub_ID,T4. Degree,T5.Year, T4.Course,
      T1.Sub_Type, T1.Day, T1.Start_Time, T1.End_Time, T5.Class

```

```

35. select T1.*,
      T2.Lec_Name, T2.Deg_Name, T2.Pos_ID,
      T2.Get_Pos, T2.Lose_Pos, T2.Is_Eng,
      T3.*,T4.*,T5.Dep_Name,
      T6.Pos_Name, T6.Pos_Load, T7.Sub_Name
from   TeachInfo T1, Lecturer T2,Course T3, Student T4,
      Department T5,Position T6 ,Subject T7
where  T1.Lec_ID like :LecID and
      T1.Lec_ID = T2.Lec_ID and
      T1.Class_ID = T4.Class_ID and
      T4.Course_ID = T3.Course_ID and
      T2.Dep_ID = :DepID and
      T5.Dep_ID = T2.Dep_ID and
      T2.Pos_ID = T6.Pos_ID and
      T1.Sub_ID = T7.Sub_ID and
      T1.Start_Date <= :EndDate and

```

T1.End_Date >= :StartDate

```

order by T2.Dep_ID, T1.Lec_ID, T1.Day,
        T1.Sub_ID, T1.Start_Time,
        T1.Section, T1.Start_Date

```

```

36. select T2.Sub_Type,T1.Sub_ID,T5.Sub_Name,T8.Lec_Credit,
        T8.Lab_Credit,T9.Lec_Name,T1.Section,T1.Class_Day,
        T1.Start_Time,T2.End_Time,T2.Room
from   SubSection T1, SubInfo T2, SubLec T4,
        Subject T5, Student T6,Credit T8,Lecturer T9
where  T6.Year = :vYear and T6.Dep_ID = '00' and
        T6.Course_ID = :vCourseID and
        T1.Class_ID = T6.Class_ID and
        T1.SubSec_ID = T2.SubSec_ID and
        T1.SubSec_ID = T4.SubSec_ID and
        T1.Sub_ID = T8.Sub_ID and
        T1.Sub_ID = T5.Sub_ID and T4.Lec_ID = T9.Lec_ID
order by T1.Sub_ID,T1.Section,T2.Sub_Type,T1.Class_Day,T1.Start_Time

```

```

37. select T1.Lec_ID, T1.Lec_Name,
        T3.Sub_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section,
        T4.Sub_Name,
        T5.End_Time, T5.Sub_Type,
        T8.Dep_Name
from   Lecturer T1, SubLec T2, SubSection T3 , Subject T4,
        SubInfo T5, Department T8
where (T1.Dep_ID = :DepID
        and T1.Dep_ID = T8.Dep_ID
        and T1.Lec_ID = T2.Lec_ID
        and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID
        and T3.Sub_ID = T4.Sub_ID

```

```

        and T2.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)
union
select T1.Lec_ID, T1.Lec_Name,
       T3.Sub_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section,
       T4.Sub_Name,
       T5.End_Time, T5.Sub_Type,
       T8.Dep_Name
from Lecturer T1, SubSection T3, Subject T4,
     SubInfo T5, Staff T6, Student T7, Department T8
where (T1.Dep_ID = :DepID
       and T1.Dep_ID = T8.Dep_ID
       and T6.Lec_ID = T1.Lec_ID
       and T6.Sub_ID = T3.Sub_ID
       and T3.Class_ID = T7.Class_ID
       and (T7.Dep_ID = T1.Dep_ID or T7.Dep_ID = '00')
       and T6.Sub_ID = T4.Sub_ID
       and T3.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)
order by T1.Lec_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Sub_ID

```

```

38. Select T1.Lec_ID, T1.Lec_Name,
       T3.Sub_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section,
       T4.Sub_Name,
       T5.End_Time, T5.Sub_Type
From Lecturer T1, SubLec T2, SubSection T3 , Subject T4,
     SubInfo T5
where (T1.Dep_ID = :DepID
       and T1.Lec_ID = T2.Lec_ID
       and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID
       and T3.Sub_ID = T4.Sub_ID
       and T2.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

union
select T1.Lec_ID, T1.Lec_Name,
      T3.Sub_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section,
      T4.Sub_Name,
      T5.End_Time, T5.Sub_Type
from Lecturer T1, SubLec T2, SubSection T3, Subject T4,
     SubInfo T5, Staff T6, Student T7
where (T1.Dep_ID = :DepID
      and T6.Lec_ID = T1.Lec_ID
      and T2.Lec_ID = :StaffID
      and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID
      and T6.Sub_ID = T3.Sub_ID
      and T3.Class_ID = T7.Class_ID
      and T6.Sub_ID = T4.Sub_ID
      and T3.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)
order by T1.Lec_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Sub_ID

```

```

39. select T1.Lec_ID,
      T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section, T3.Class_ID,
      T4.Sub_ID, T4.Sub_Name,
      T5.End_Time, T5.Sub_Type
From Lecturer T1, SubLec T2, SubSection T3 , Subject T4,
     SubInfo T5
where (T1.Dep_ID = :DepID
      and T1.Lec_ID = T2.Lec_ID
      and T1.Lec_ID <> :StaffID
      and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID
      and T3.Sub_ID = T4.Sub_ID
      and T2.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)

```

union

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

select T1.Lec_ID,
       T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section, T3.Class_ID,
       T4.Sub_ID, T4.Sub_Name,
       T5.End_Time, T5.Sub_Type
from Lecturer T1, SubLec T2, SubSection T3, Subject T4,
     SubInfo T5, Staff T6, Student T7
where (T1.Dep_ID = :DepID
       and T6.Lec_ID = T1.Lec_ID
       and T2.Lec_ID = :StaffID
       and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID
       and T6.Sub_ID = T3.Sub_ID
       and T3.Class_ID = T7.Class_ID
       and T6.Sub_ID = T4.Sub_ID
       and T3.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)
union
select T1.Lec_ID,
       T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section, T3.Class_ID,
       T4.Sub_ID, T4.Sub_Name,
       T5.End_Time, T5.Sub_Type
from Lecturer T1, SubLec T2, SubSection T3, Subject T4,
     SubInfo T5, Student T6, Course T7
where T4.Sub_ID = T3.Sub_ID
       and T3.SubSec_ID = T5.SubSec_ID
       and T3.SubSec_ID = T2.SubSec_ID
       and T2.Lec_ID = T1.Lec_ID
       and T3.Class_ID = T6.Class_ID
       and T7.Course_ID = T6.Course_ID
       and T7.Degree like 'บัณฑิต%'
       and T5.Sub_Type = 2
order by T1.Lec_ID, T4.Sub_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

40. update Research

```
set Res_ID = :ResID, Res_Name = :ResName
where Res_ID = :kResID
```

41. update Position

```
set Pos_ID = :PosID, Pos_Name = :PosName ,Pos_Load = :PosLoad
where Pos_ID = :kPosID
```

42. update Subject

```
set Sub_ID = :SubID, Sub_Name = :SubName
where Sub_ID = :kSubID
```

43. update Holiday

```
set Date = :HolDate, Hol_Name = :HolName
where Date = :kDate
```

44. update Department

```
set Dep_ID = :DepID, Dep_Name = :DepName
where Dep_ID = :kDepID
```

45. update StdDayOff

```
set Class_ID=:ClassID,Date=:Date,Start_Time=:StartTime,
End_Time=:EndTime,Description=:DesCrip
where Class_ID=:kClassID and Date=:kDate and
Start_Time=:kStartTime
```

46. update LecRes

```
set Lec_ID = :LecID,Res_ID = :ResID
```

```
where Lec_ID = :kLecID and Res_ID = :kResID
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

47. update LoadBase

```

set Pos_ID = :PosID,Hol_Total = :HolTotal,Degree = :Degree,
    Bec_Hrs = :BecHrs, Mas_Hrs = :MasHrs
where Pos_ID = :kPosID and Hol_Total = :kHolTotal
    and Degree = :kDegree

```

48. update LecDayOff

```

set Lec_ID = :LecID, Start_Date = :StartDate,
    Start_Time=:StartTime,End_Date=:EndDate,
    End_Time=:EndTime,Description=:DesCrip
where Lec_ID= :kLecID and Start_Date = :kStartDate and
    Start_Time = :kStartTime

```

49. update Lecturer

```

set Lec_ID = :LecID, Lec_Name = :LecName ,
    Deg_Name= :DegName, Pos_ID = :PosID,
    Dep_ID = :DepID, Eng_Lec = :EngLec,
    Get_Pos = :GetPos,
    Lose_Pos = :LosePos, Is_Eng = :IsEng
where Lec_ID = :kLecID

```

50. update LecMakeUp

```

set Lec_ID = :LecID, Sub_ID = :SubID, Degree = :Degree,
    Date = :Date, Start_Time = :StartTime,
    End_Time = :EndTime, Sub_Type = :SubType
where Lec_ID = :kLecID and
    Sub_ID = :kSubID and
    Degree = :kDegree and
    Date = :kDate and
    Start_Time = :kStartTime

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

51. insert into Holiday (Date, Hol_Name)
 values (:HolDate, :HolName)

52. insert into LecMakeUp
 values (:LecID, :SubID, :Degree, :Date,
 :StartTime, :EndTime, :SubType)

53. insert into
 LoadBase
 Values(:PosID,:HolTotal,:Degree,:BecHrs,:MasHrs)

54. insert into StdDayOff
 values (:ClassID,:Date,:StartTime,:EndTime,:Descrip,:TotalType)

55. insert into LecDayOff
 values(:LecID,:StartDate,:StartTime,:EndDate,:EndTime,:Descrip)

56. insert into Lecturer
 (Lec_ID, Lec_Name, Deg_Name, Dep_ID,Eng_Lec,
 Pos_ID, Get_Pos, Lose_Pos, Is_Eng)
 Values (:LecID, :LecName, :DegName, :DepID,:EngLec,
 :PosID, :GetPos, :LosePos, :IsEng)

57. insert into
 LecRes
 Values(:LecID,:ResID)

58. Insert into
 Position
 Values(:PosID,:PosName,:PosLoad)

59. Insert into Credit

```
values (:SubID,:LecCredit,:LabCredit)
```

60. Insert into SubSection

```
values (:SubSecID,:SubID,:Day,:StartTime,:Section,:ClassID)
```

61. Insert into SubInfo

```
values (:SubSecID,:SubType,:Room,:EndTime)
```

62. Insert into SubLec

```
values (:SubSecID,:LecID)
```

63. Insert into StdSub

```
values (:SubID,:Section,:ClassID)
```

64. insert into Subject (Sub_ID, Sub_Name)

```
values ( :SubID, :SubName )
```

65. insert into TeachInfo

```
values(:LecID, :SubID, :Section, :ClassID, :Day,
      :StartTime, :StartDate, :EndTime, :EndDate,
      :SubType )
```

66. Insert into Research

```
Values(:ResID,:ResName)
```

67. insert into Department

```
Values(:DepID,:DepName)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

68. Insert into PrintSch

```
values ( :CourseID, :DepID, :Year, :Class, :SubID, :Day,
        :StartTime, :EndTime, :Section, :Lecturer1,
        :Lecturer2,:Lecturer3,:Lecturer4,:Lecturer5,
        :SubName, :Room,:SubType,
        :Part1,:ExamDay1,:ExamDate1, :ExamStartTime1,
        :ExamEndTime1,
        :Part2,:ExamDay2,:ExamDate2, :ExamStartTime2,
        :ExamEndTime2,
        :Part3,:ExamDay3,:ExamDate3, :ExamStartTime3,
        :ExamEndTime3,
        :CreditLec,:CreditLab,:Descrip,:Type)
```

69. delete

```
from Research
where :ResID = Res_ID
```

70. delete from Holiday

```
where Date = :HolDate
```

71. delete

```
from LoadBase
where Pos_ID = :PosID
```

72. delete from Subject

```
where Sub_ID = :SubID
```

73. delete from TeachInfo

```
where Lec_ID = :LecID
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

74. delete

from LecRes

where :LecID = Lec_ID and :ResID = Res_ID

75. delete

from Position

where :PosID = Pos_ID

76. delete

from SubSection

where SubSec_ID = :SubSecID

77. delete

from SubInfo

where SubSec_ID = :SubSecID

78. delete

from SubLec

where SubSec_ID = :SubSecID

79. delete

From StdSub

where Sub_ID = :SubID and Class_ID= :ClassID

80. delete

from PrintSch

where Course_ID = :CourseID and Dep_ID = :DepID and

Year = :Year and Sub_ID = :SubID

81. delete

from Credit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
where Sub_ID =:SubID
```

82. delete

```
from StdDayOff
```

```
where Class_ID=:ClassID and Date=:Date and
```

```
Start_Time=:StartTime
```

83. delete

```
from LecDayOff
```

```
where Lec_ID = :LecID and Start_Date = :StartDate and
```

```
Start_Time = :StartTime
```

84. delete from LecMakeUp

```
where Lec_ID = :kLecID and
```

```
Sub_ID = :kSubID and
```

```
Degree = :kDegree and
```

```
Date = :kDate and
```

```
Start_Time = :kStartTime
```

6.3 การทดลอง ปรับแต่ง คำสั่ง เอสคิวแอล

6.3.1 ตัวอย่างของคำสั่งเอสคิวแอลที่ใช้ในการทดสอบ

การปรับแต่งคำสั่ง เอสคิวแอลนั้นได้ใช้ตัวอย่างของคำสั่งเอสคิวแอลซึ่งแบ่งออกเป็น

4 ส่วนคือ ส่วนของคำสั่ง SELECT , INSERT ,DELETE, UPDATE ดังนี้คือ

คำสั่ง SELECT

```
query1= select * from student
```

```
query2=select * from teach_infor
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
query3=select * from printsch
```

```
query4=select * from printsch order by course_id,dep_id
```

```
query5=select course_id,dep_id,year,class,
           sub_id,day,section,start_time,end_time
           from printsch
```

```
query6=select * from printsch where day=3
```

```
query7=select * from printsch
         where day=3 and sub_id='01072102'
```

```
query8=select min(course_id), max(sub_id)
         from printsch
```

คำสั่ง INSERT

```
insert1=insert into student values('xxx',0,"","")
```

```
insert2=insert into Teach_infor values('xxx','xxx',0,'xxx',0,'xxx',"","",0)
```

```
insert3=insert into printsch values
        ('xxx','xx',0,'xxx','xxx','1','01',
         '09:00','12:00',"","","","proj','A-201',0,
         '1',"','24/09/2539','00:00','12:00','2',"","","",
         '3',"","","",0,"")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่ง UPDATE

update1=update student set year=5 where class_id = '99001'

update2=update teach_infor set section=5 where lec_id='99004111'

update3=update printsch set type =1 where course_id='99111'

คำสั่ง JOIN

query1=select Class_ID, Degree, Course, Dep_ID, Class, Year
 from Student T1, Course T2
 where T1.Course_ID = T2.Course_ID
 order by Class_ID, Degree, Course, Dep_ID, Class, Year

query2=select t1.lec_id, t1.lec_name, t1.deg_name, t1.is_eng,
 t1.pos_id, t1.dep_id, t1.get_pos, t1.eng_lec,
 t1.lose_pos, t2.pos_name, t3.dep_name
 from Lecturer t1, position t2, Department t3
 where t1.dep_id = t3.Dep_id and t1.pos_id = t2.pos_id
 order by t1.lec_id

query3=select T1.Lec_ID, T2.Lec_Name,
 T1.Sub_ID, T3.Sub_Name,
 Section, Day, Start_Time, Start_Date,
 End_Time, End_Date, T1.Class_ID, T1.Sub_Type
 From Teach_Infor T1, Lecturer T2, Subject T3,
 Course T4, Student T5
 where T2.Dep_ID = '09' and T1.Lec_ID = T2.Lec_ID and
 T3.Sub_ID = T1.Sub_ID and T4.Course_ID = T5.Course_ID and
 T5.Class_ID = T1.Class_ID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End_Time,T5.Class

```

query4=select T1.Lec_ID, T1.Lec_Name,
          T3.Sub_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section,
          T4.Sub_Name,
          T5.End_Time, T5.Sub_Type
from Lecturer T1, SubLec T2, SubSection T3 , Subject T4,
     SubInfor T5
where (T1.Dep_ID ='09'
      and T1.Lec_ID = T2.Lec_ID
      and T2.SubSe_ID = T3.SubSec_ID
      and T3.Sub_ID = T4.Sub_ID
      and T2.SubSe_ID = T5.SubSec_ID)
union
select T1.Lec_ID, T1.Lec_Name,
      T3.Sub_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section,
      T4.Sub_Name,
      T5.End_Time, T5.Sub_Type
from Lecturer T1, SubLec T2, SubSection T3, Subject T4,
     SubInfor T5, Staff T6, Student T7
where (T1.Dep_ID = '09'
      and T6.Lec_ID = T1.Lec_ID
      and T2.Lec_ID ='000000'
      and T2.SubSe_ID = T3.SubSec_ID
      and T6.Sub_ID = T3.Sub_ID
      and T3.Class_ID = T7.Class_ID
      and T6.Sub_ID = T4.Sub_ID
      and T3.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)
order by 1,4,5,3

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

query5= select T1.Lec_ID,
           T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section, T3.Class_ID,
           T4.Sub_ID, T4.Sub_Name,
           T5.End_Time, T5.Sub_Type
From Lecturer T1, SubLec T2, SubSection T3 , Subject T4,
     SubInfo T5

```

```

where (T1.Dep_ID = :DepID
       and T1.Lec_ID = T2.Lec_ID
       and T1.Lec_ID <> :StaffID
       and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID
       and T3.Sub_ID = T4.Sub_ID
       and T2.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)

```

union

```

select T1.Lec_ID,
       T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section, T3.Class_ID,
       T4.Sub_ID, T4.Sub_Name,
       T5.End_Time, T5.Sub_Type
from Lecturer T1, SubLec T2, SubSection T3, Subject T4,
     SubInfo T5, Staff T6, Student T7

```

```

where (T1.Dep_ID = :DepID
       and T6.Lec_ID = T1.Lec_ID
       and T2.Lec_ID = :StaffID
       and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID
       and T6.Sub_ID = T3.Sub_ID
       and T3.Class_ID = T7.Class_ID
       and T6.Sub_ID = T4.Sub_ID
       and T3.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)

```

union

```

select T1.Lec_ID,
       T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section, T3.Class_ID,

```

```

T4.Sub_ID,T4.Sub_Name,
T5.End_Time,T5.Sub_Type
from Lecturer T1, SubLec T2, SubSection T3, Subject T4,
SubInfo T5, Student T6, Course T7
where T4.Sub_ID = T3.Sub_ID
and T3.SubSec_ID = T5.SubSec_ID
and T3.SubSec_ID = T2.SubSec_ID
and T2.Lec_ID = T1.Lec_ID
and T3.Class_ID = T6.Class_ID
and T7.Course_ID = T6.Course_ID
and T7.Degree like 'บัณฑิต%'
and T5.Sub_Type = 2
order by T1.Lec_ID,T4.Sub_ID,T3.Class_Day,T3.Start_Time

```

คำสั่ง DELETE

```
delete from Teach_infor where class_id='xxx'
```

```
delete from Teach_infor where class_id='xxx'
```

```
delete from student where class_id='xxx'
```

```
delete from printsch where sub_id='01072102' and class='11'
```

```
delete from printsch
```

```
where sub_id='01072102' and day='3'
```

```
and class ='11'
```

```
delete from printsch
```

```
where course_id='01' and sub_id='01072102' and class ='11'
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.2 ทดลองปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยการสร้างดัชนี

ในการทดลองนี้ ใช้การทดสอบเวลาในการปฏิบัติงานคำสั่งภาษา เอส คิว แอล โดยการเขียนโปรแกรมทดสอบ ด้วยภาษา เดลไฟร์ โดยใช้ ไอดีบีซี ในการติดต่อกับ ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์ โปรแกรมที่ใช้ในการทดสอบคือ โปรแกรมที่ 1 ใน ภาคผนวก

1. นำตัวอย่างคำสั่งของเอสคิวแอลที่เลือกไว้มา ปฏิบัติงานบนตารางที่ไม่มีการทำดัชนีและจับเวลาได้ดังตารางที่ 6.1,6.2,6.3,6.4 และ 6.5

ครั้งที่	Insert 1 (Msec)	Insert 2 (Msec)	Insert 3 (Msec)
1	60	60	0
2	50	50	50
3	50	50	50
4	0	50	60
5	60	50	50
6	50	50	60
7	60	50	50
8	50	0	50
9	0	50	50
10	50	50	50
รวม	430	460	470
เฉลี่ย	43	46	47

ตารางที่ 6.1 แสดงเวลาที่ได้จากการปฏิบัติงานคำสั่ง เพิ่มเติมข้อมูลบนตารางที่ไม่มีดัชนี

ครั้งที่	update 1 (Msec)	update 2 (Msec)	update 3 (Msec)
1	390	490	2530
2	330	550	4400
3	270	500	2520
4	330	490	2530
5	270	500	2530
6	330	500	2520
7	270	500	2580
8	330	490	2690
9	380	610	2530
10	280	490	2530
รวม	3180	5120	27360
เฉลี่ย	318	512	2736

ตารางที่ 6.2 แสดงเวลาที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลบนตารางที่ไม่มีการทำดัชนี

ครั้งที่	delete 1 (Msec)	delete 2 (Msec)	delete 3 (Msec)	delete 4 (Msec)	delete 5 (Msec)	delete 6 (Msec)
1	220	500	2640	2530	2530	2640
2	220	550	2640	2640	2630	2580
3	280	550	2690	2700	2640	2690
4	270	490	2590	2530	2690	2530
5	270	550	3460	2580	4070	2690
6	270	550	2630	2640	2630	2640
7	270	490	2580	2630	2630	2580
8	330	550	2580	2530	2580	2700
9	220	490	2580	2640	2690	2580
10	220	550	2690	2690	2750	2580
รวม	2570	5270	27080	26110	27840	26210
เฉลี่ย	257	527	2708	2611	2784	2621

ตารางที่ 6.3 แสดงเวลาของคำสั่งลบข้อมูลบนตารางที่ไม่มีการทำดัชนี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่	Query 1 (Msec)	Query 2 (Msec)	Query 3 (Msec)	Query 4 (Msec)	Query 5 (Msec)	Query 6 (Msec)	Query 7 (Msec)
1	440	320	170	22900	440	220	2640
2	440	330	160	21040	440	160	2640
3	380	330	170	24160	390	220	2960
4	380	330	170	20820	430	170	2750
5	490	280	160	19830	380	220	3130
6	380	330	160	22690	380	220	2970
7	380	330	170	20870	380	220	2640
8	440	280	110	22850	380	220	3020
9	380	280	160	20770	380	160	2580
10	390	330	160	23780	390	220	2580
รวม	4100	2690	1590	219710	3990	2030	27910
เฉลี่ย	410	269	159	21971	399	203	2791

ตารางที่ 6.4 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งเรียกดูข้อมูลบนตารางที่ไม่มีดัชนี (1)

ครั้งที่	Query 8 (Msec)	Query 9 (Msec)	Query 10 (Msec)	Query 11 (Msec)	Query 12 (Msec)	Query 13 (Msec)
1	2960	14170	25270	27950	41200	47560
2	2910	9010	28620	24550	27680	36520
3	2590	12250	24490	27960	38280	37350
4	4230	8080	28560	24050	37240	48500
5	2640	10110	22960	24380	46090	42780
6	2640	10430	20160	25650	42570	44270
7	2970	8240	23290	23010	42790	40090
8	2640	8350	22300	22960	46360	39110
9	2970	8450	25490	24660	40810	37680
10	2910	7640	24820	22410	45100	51190
รวม	29460	93730	255960	247580	418120	425050
เฉลี่ย	2946	9373	25596	24758	41812	42505

ตารางที่ 6.5 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งเรียกดูข้อมูลบนตารางที่ไม่มีดัชนี (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นำตัวอย่างคำสั่งของเอสคิวแอลที่เลือกไว้ มาปฏิบัติงานบนตารางที่มีการทำดัชนี ในคอลัมน์ที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการปฏิบัติคำสั่งและจับเวลาได้ดังตารางที่ 6.6, 6.7, 6.8, 6.9 และ 6.10

ครั้งที่	Insert 1 (Msec)	Insert 2 (Msec)	Insert 3 (Msec)
1	0	50	0
2	50	0	50
3	0	50	50
4	50	60	0
5	0	50	50
6	60	60	50
7	60	60	60
8	110	60	60
9	0	50	110
10	0	50	50
รวม	330	490	480
เฉลี่ย	33	49	48

ตารางที่ 6.6 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งเพิ่มเติมข้อมูล บนตารางที่มีการสร้างดัชนีแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่	update 1 (Msec)	update 2 (Msec)	update 3 (Msec)
1	60	50	60
2	60	0	0
3	60	50	0
4	50	0	0
5	110	0	0
6	60	0	0
7	0	50	0
8	60	0	0
9	60	0	50
10	0	0	0
รวม	520	150	100
เฉลี่ย	52	15	10

ตารางที่ 6.7 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งแก้ไขข้อมูลบนตารางที่มีการสร้างดัชนีแล้ว

ครั้งที่	delete 1 (Msec)	delete 2 (Msec)	delete 3 (Msec)	delete 4 (Msec)	delete 5 (Msec)	delete 6 (Msec)
1	0	60	60	50	160	110
2	0	110	50	50	110	110
3	50	50	0	60	110	170
4	0	50	110	110	50	220
5	60	60	0	50	50	110
6	60	110	50	50	110	170
7	0	60	0	50	50	110
8	50	50	110	50	50	110
9	0	60	60	50	50	270
10	0	110	0	60	110	110
รวม	220	720	440	580	910	1490
เฉลี่ย	22	72	44	58	91	149

ตารางที่ 6.8 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งลบข้อมูลบนตารางที่มีการสร้างดัชนีแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อใช้ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่	query 1 (Msec)	query 2 (Msec)	query 3 (Msec)	query 4 (Msec)	query 5 (Msec)	query 6 (Msec)	query 7 (Msec)
1	380	330	110	170	330	160	60
2	390	330	220	110	330	160	110
3	440	280	160	110	330	170	110
4	380	330	110	170	320	170	50
5	380	330	110	170	330	160	60
6	390	270	170	110	330	160	110
7	390	320	110	110	270	170	60
8	380	270	110	170	330	160	110
9	440	280	160	110	390	160	60
10	380	270	170	110	330	160	110
รวม	3950	3310	1430	1340	3390	1630	840
เฉลี่ย	395	331	143	134	339	163	84

ตาราง 6.9 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งเรียกดูข้อมูลบนตารางที่มีดัชนีแล้ว(1)

ครั้งที่	query 8	query 9	query 10	query 11	query 12	query 13
1	2520	6260	1050	1450	7790	2860
2	2530	6430	1100	930	6700	2910
3	2470	6540	2690	990	6480	2970
4	2480	8510	1050	930	6150	2910
5	3680	6320	1090	990	6040	2860
6	2420	6590	1040	990	6260	2910
7	2640	9500	1370	940	7790	3030
8	4780	6480	1040	990	6210	2910
9	2470	6540	1040	930	6150	2860
10	2420	7580	1040	930	7750	2910
รวม	28410	70750	12510	10070	67320	29130
เฉลี่ย	2841	7075	1251	1007	6732	2913

ตารางที่ 6.10 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งการเรียกดูข้อมูลบนตารางที่มีดัชนี(2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำเวลาที่เฉลี่ยที่ได้จากตารางที่ 6.1 - 6.10 มาสร้างตารางเปรียบเทียบหาเวลาที่ลดลงและคิดเป็น % ของเวลาที่ไม่มีการสร้างดัชนีบนตารางโดยใช้สูตรดังนี้

% ของเวลาที่ไม่มีการสร้างดัชนีบนตาราง = $(\text{เวลาที่ไม่มีดัชนี} - \text{เวลาที่มีดัชนี}) * 100 / \text{เวลาที่ไม่มีดัชนี}$

จากการทดลองได้ผลดังตาราง 6.11 และ 6.12

Sql Statement	ไม่มีดัชนี (Msec)	มีดัชนี (Msec)	ไม่มีดัชนี - มีดัชนี (Msec)	%ของเวลาที่ไม่มีการสร้างดัชนีบนตาราง
insert 1	43	33	10	23.26
insert 2	46	49	-3	-6.52
insert 3	47	48	-1	-2.127
update 1	318	52	266	83.65
update 2	512	15	497	97.07
update 3	2736	10	2726	99.63
delete 1	257	22	235	91.44
delete 2	527	72	455	86.34
delete 3	2708	44	2664	98.38
delete 4	2611	58	2553	97.78
delete 5	2784	91	2693	96.73
delete 6	2621	149	2472	94.32

ตารางที่ 6.11 แสดงผลต่างของเวลา ของการทำงานของคำสั่งบนตารางที่มีดัชนีและไม่มีดัชนี(1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sql Statement	ไม่มีดัชนี (Msec)	มีดัชนี (Msec)	ไม่มีดัชนี - มีดัชนี (Msec)	%ของเวลาที่ไม่มีการสร้างดัชนีบนตาราง
query 1	410	295	15	3.66
query 2	314	296	18	5.71
query 3	159	143	16	10.06
query 4	21971	134	21847	99.44
query 5	399	339	60	15.04
query 6	203	163	40	19.70
query 7	2791	84	2707	91.89
query 8	2946	2841	105	3.56
query 9	9373	7075	2298	24.52
query 10	25596	1251	24245	94.72
query 11	24758	1007	23751	95.93
query 12	41812	6732	35080	83.90
query 13	42505	2913	39592	93.15

ตารางที่ 6.12 แสดงผลต่างของเวลาของการทำงานของคำสั่งบนตารางที่มีดัชนีและไม่มีดัชนี(2)

6.3.3 ทดลองปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยการสร้างครัสเตอร์ เทเบิล

1. สร้างครัสเตอร์ lec_cluster ด้วยคำสั่ง

```
CREATE CLUSTER lec_cluster(lec_id char(6))
```

```
PCTUSED 80
```

```
PCTFREE 5
```

```
SIZE 600
```

```
TABLESPACE USER_DATA
```

```
STORAGE ( INITIAL 200K NEXT 300K
```

```
MINEXTENTS 2 MAXEXTENTS 20
```

```
PCTINCREASE 33)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สร้างตาราง lecc ซึ่งเป็นตารางเดียวกับตาราง lecturer บนคริสต์เตอร์ lec_cluster ด้วยคำสั่ง

```
CREATE TABLE lec (
    LEC_ID      CHAR(6) NOT NULL,
    LEC_NAME    CHAR(80),
    DEG_NAME    CHAR(30),
    DEP_ID      CHAR(2),
    ENG_LEC     NUMBER,
    POS_ID      CHAR(2),
    GET_POS     DATE,
    LOSE_POS    DATE,
    IS_ENG      NUMBER)
CLUSTER lec_cluster(lec_id);
```

3. สร้างตาราง teac ซึ่งเป็นตารางเดียวกับตาราง teachinfo บนคริสต์เตอร์ lec_cluster ด้วยคำสั่ง

```
CREATE TABLE teac (
    LEC_ID CHAR(6) NOT NULL,
    SUB_ID  CHAR(8) NOT NULL,
    SECTION NUMBER NOT NULL,
    CLASS_ID CHAR(5) NOT NULL,
    DAY     NUMBER NOT NULL,
    START_TIME CHAR(5) NOT NULL,
    START_DATE DATE,
    END_TIME  CHAR(5),
    END_DATE  DATE,
    SUB_TYPE  NUMBER)
CLUSTER lec_cluster(lec_id);
```

4. ทดสอบจับเวลาในการทำงานคำสั่งเรียกดูข้อมูลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

query 1= select * from lecc

query 2=select * from lecturer

query 3=select * from teach

query 4=select * from teachinfo

query 5= select t1.lec_id,t2.sub_id,t2.section from lecc t1,teac t2

where t1.lec_id=t2.lec_id

query 6=select t1.lec_id,t2.sub_id,t2.section from lectuere t1,teachinfo t2

where t1.lec_id=t2.lec_id

โดยเรียกดูข้อมูลจากตารางที่ไม่ได้ทำดัชนีบนตารางได้ผลการทดลองดังตาราง 6.13

ครั้งที่	query1 (Msec)	query2 (Msec)	query3 (Msec)	query4 (Msec)	query5 (Msec)	query6 (Msec)
1	160	200	330	330	4550	8350
2	170	220	330	330	5820	6090
3	170	220	550	440	6920	9890
4	170	240	330	380	8400	7910
5	170	220	270	330	4400	5710
6	160	220	330	380	7260	7740
7	170	160	330	390	4450	6480
8	160	220	280	330	5710	7080
9	170	220	330	330	4010	8520
10	170	170	330	330	5650	5060
รวม	1670	1970	3410	3570	57170	72830
เฉลี่ย	167	197	341	357	5717	7283

ตารางที่ 6.13 แสดงเวลาที่ได้จากการปฏิบัติงานคำสั่งเรียกดูข้อมูลบนตารางที่ไม่ได้ทำ ดัชนี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. จากผลในข้อ 4 นำมาสร้างตารางเปรียบเทียบ หาผลต่างของเวลาที่ลดลงและนำมาคิดเป็น เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ไม่ได้ทำ คริสเตอร์ เทเบิล ได้ดังสมการ

$$\% \text{ของเวลาที่ไม่มีคริสเตอร์} = (\text{เวลาที่ไม่มีคริสเตอร์} - \text{เวลาที่คริสเตอร์}) * 100 / \text{เวลาที่ไม่มีคริสเตอร์}$$

ได้ผลดังตาราง 6.14

Sql Statement	ไม่ทำ Cluster (Msec)	ทำ Cluster (Msec)	ไม่ทำ Cluster- ทำ Cluster (Msec)	เปอร์เซ็นต์ของ เวลาที่ไม่มี การทำคริสเตอร์
Query1	197	167	30	15
Query2	357	341	16	4
Query3	7283	5717	1566	21.5

ตารางที่ 6.14 แสดงผลต่างของเวลาของการทำงานของคำสั่งเรียกดูข้อมูลบนตารางที่มีคริสเตอร์และไม่มีคริสเตอร์ ซึ่งไม่มีการสร้างดัชนีบนตาราง

6. สร้างดัชนีบนตารางทั้ง 4 ตาราง บนคอลัมน์ lec_id แล้วลองทดสอบจับเวลาในการปฏิบัติคำสั่งการเรียกดูข้อมูลในข้อ 4 อีกครั้ง ได้ผลดังตาราง 6.15

ครั้งที่	query1 (Msec)	query2 (Msec)	query3 (Msec)	query4 (Msec)	query5 (Msec)	query6 (Msec)
1	160	220	330	330	1760	820
2	110	170	330	660	1810	940
3	170	490	330	330	1760	710
4	110	220	330	380	1870	770
5	170	160	330	330	1810	770
6	110	160	330	270	1760	710
7	160	170	330	330	1750	770
8	170	160	330	390	1760	710
9	110	160	330	330	1700	710
10	160	170	330	270	1760	930
รวม	1430	2080	3300	3620	17740	7840
เฉลี่ย	143	208	330	362	1774	784

ตาราง 6.15 แสดงเวลาที่ได้จากการปฏิบัติคำสั่งการเรียกดูข้อมูล บนตารางที่มีดัชนี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. จากผลในข้อ 6 นำมาสร้างตารางเปรียบเทียบ หาผลต่างของเวลาที่ลดลงและนำมาคิดเป็น เปอร์เซนต์ของเวลาที่ไม่ได้ทำ คริสเตอร์ เทเบิล ได้ดังสมการ

$$\% \text{ของเวลาที่ไม่มีคริสเตอร์} = (\text{เวลาที่ไม่มีคริสเตอร์} - \text{เวลาที่คริสเตอร์}) * 100 / \text{เวลาที่ไม่มีคริสเตอร์}$$

ได้ผลดังตาราง 6.16

Sql Statement	ไม่ทำ Cluster (Msec)	ทำ Cluster (Msec)	ไม่ทำ Cluster- ทำ Cluster (Msec)	เปอร์เซนต์ของ เวลาที่ไม่มีการทำ คริสเตอร์
Query1	208	143	65	31.25
Query2	362	330	32	8.84
Query3	784	1774	-990	-126.28

ตารางที่ 6.16 แสดงผลต่างของเวลาของการทำงานของคำสั่งเรียกดูข้อมูลบนตารางที่มีคริสเตอร์และไม่มีคริสเตอร์ ซึ่งมีการสร้างดัชนีบนตาราง

6.4 การปรับปรุงประสิทธิภาพของหน่วยความจำ

การจัดการขนาดของหน่วยความจำสำหรับออร่าเคิลเซิร์ฟเวอร์ จะตั้งค่าต่าง ๆ ไว้ให้ผู้
ใช้สามารถเรียกใช้งานได้ง่าย ๆ โดยจะแบ่งตามขนาดของฐานข้อมูลซึ่งมีด้วยกัน 3 ลักษณะ คือ

1. สำหรับฐานข้อมูลขนาดเล็ก มีการตั้งค่าตัวแปรเริ่มต้นต่าง ๆ ดังนี้

log buffer size 16 Kbytes

sort buffer size 256 Kbytes

share pool size 3417 Kbytes

block buffer 500 Kbytes

Open cursor 50 Kbytes

2. สำหรับฐานข้อมูลขนาดกลาง มีการตั้งค่าตัวแปรเริ่มต้นต่าง ๆ ดังนี้

log buffer size 32 Kbytes

sort buffer size 256 Kbytes

share pool size 5859 Kbytes

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

block buffer 1000 Kbytes

Open cursor 50 Kbytes

3. สำหรับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ มีการตั้งค่าตัวแปรเริ่มต้นต่าง ๆ ดังนี้

log buffer size 64 Kbytes

sort buffer size 256 Kbytes

share pool size 8789 Kbytes

block buffer 3200 Kbytes

Open cursor 50 Kbytes

6.4.1 ทดสอบความเร็วเมื่อใช้การจัดการขนาดของหน่วยความจำสำหรับฐานข้อมูลขนาดเล็ก

1. นำชุดคำสั่ง เอสคิวแอล ตัวอย่างสำหรับการเรียกดูข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบการปรับปรุงภาษา เอส คิว แอล มาประมวลผลบนฐานข้อมูลที่มีการใช้การจัดการหน่วยความจำบนฐานข้อมูลขนาดเล็ก แล้ววัดเวลาได้ดังตาราง 6.16 และ ตาราง 6.17

ครั้งที่	Query 1 (Msec)	Query 2 (Msec)	Query 3 (Msec)	Query 4 (Msec)	Query 5 (Msec)	Query 6 (Msec)	Query 7 (Msec)
1	380	330	160	170	330	160	110
2	380	330	170	170	380	160	110
3	380	330	110	170	330	160	110
4	440	330	170	160	380	170	110
5	440	330	170	170	330	160	110
6	380	330	110	110	380	220	60
7	440	330	170	170	330	160	110
8	380	330	110	110	390	170	110
9	390	330	160	160	330	170	110
10	440	330	170	170	330	160	110
รวม	4050	3300	1580	1560	3510	1690	1050
เฉลี่ย	405	330	158	156	351	169	105

ตารางที่ 6.17 แสดงเวลาที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูล-หน่วยความจำสำหรับฐานข้อมูลขนาดเล็ก(1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่	Query 8 (Msec)	Query 9 (Msec)	Query 10 (Msec)	Query 11 (Msec)	Query 12 (Msec)	Query 13 (Msec)
1	2580	6920	1370	1050	7690	2960
2	2750	6260	1100	980	6100	2910
3	2580	8010	1100	980	6100	2910
4	2690	6260	1040	1260	7910	2910
5	2470	6530	1050	990	6090	3080
6	2590	7690	1040	1050	6150	2910
7	2520	7360	930	990	6150	2910
8	2530	6370	990	930	9210	2910
9	2580	6210	1100	1050	6090	2970
10	2520	8190	990	1040	7800	2910
รวม	25810	69800	10710	10320	66290	29380
เฉลี่ย	2581	6980	1071	1032	6629	2938

ตารางที่ 6.18 แสดงเวลาที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูล-หน่วยความจำสำหรับฐานข้อมูลขนาดเล็ก(2)

2. นำชุดคำสั่ง เอสคิวแอล ตัวอย่างสำหรับการเรียกดูข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบการปรับปรุงภาษา เอส คิว แอล มาประมวลผลบนฐานข้อมูลที่มีการใช้การจัดการหน่วยความจำบนฐานข้อมูลขนาดกลาง แล้ววัดเวลาได้ดังตาราง 6.18 และ ตาราง 6.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่	Query 1 (Msec)	Query 2 (Msec)	Query 3 (Msec)	Query 4 (Msec)	Query 5 (Msec)	Query 6 (Msec)	Query 7 (Msec)
1	380	280	170	110	380	110	110
2	390	270	160	110	380	110	110
3	440	330	160	170	330	160	60
4	390	270	170	110	330	160	60
5	390	270	170	110	320	170	110
6	390	270	110	110	330	170	50
7	380	280	170	110	390	160	110
8	380	280	160	110	330	170	50
9	380	280	110	110	330	170	50
10	380	280	160	170	330	110	110
รวม	3900	2810	1540	1220	3450	1440	820
เฉลี่ย	390	281	154	122	345	144	82

ตารางที่ 6.19 แสดงเวลาที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูล - หน่วย ความจำสำหรับฐานข้อมูลขนาดกลาง(1)

ครั้งที่	Query 8 (Msec)	Query 9 (Msec)	Query 10 (Msec)	Query 11 (Msec)	Query 12 (Msec)	Query 13 (Msec)
1	2420	7640	1100	660	5550	2910
2	2470	6370	1100	870	5060	2910
3	2470	6320	990	710	6810	2910
4	2470	7310	1040	710	5060	2850
5	2470	6370	1100	660	5380	2910
6	2470	6980	1050	710	5160	2970
7	2480	8350	1040	710	5550	2910
8	2470	6540	1050	930	5000	2960
9	2470	6420	1100	720	7030	2910
10	2470	7250	1040	720	5110	3020
รวม	24660	69550	10610	7400	55710	29260
เฉลี่ย	2466	6955	1061	740	5571	2926

ตารางที่ 6.20 แสดงเวลาที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูล - หน่วย ความจำสำหรับฐานข้อมูลขนาดกลาง(2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำชุดคำสั่ง เอสคิวแอล ตัวอย่างสำหรับการเรียกดูข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบการปรับปรุงภาษา เอส คิว แอล มาประมวลผลบนฐานข้อมูลที่มีการใช้การจัดการหน่วยความจำบนฐานข้อมูลขนาดใหญ่ แล้ววัดเวลาได้ดังตาราง 6.20 และ ตาราง 6.21

ครั้งที่	Query 1 (Msec)	Query 2 (Msec)	Query 3 (Msec)	Query 4 (Msec)	Query 5 (Msec)	Query 6 (Msec)	Query 7 (Msec)
1	390	270	110	110	330	160	50
2	380	280	110	110	330	110	110
3	380	280	110	110	330	160	60
4	390	270	110	110	330	160	60
5	390	270	110	100	330	170	50
6	380	280	170	160	320	110	110
7	490	270	100	110	330	160	60
8	380	280	170	110	380	110	110
9	390	330	110	160	330	110	110
10	380	280	110	110	330	160	60
รวม	3950	2810	1210	1190	3340	1410	900
เฉลี่ย	395	281	121	119	334	141	90

ตารางที่ 6.21 แสดงเวลาที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูล-หน่วยความจำสำหรับฐานข้อมูลขนาดใหญ่(1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่	Query 8 (Msec)	Query 9 (Msec)	Query 10 (Msec)	Query 11 (Msec)	Query 12 (Msec)	Query 13 (Msec)
1	2310	5930	550	330	2750	3240
2	2200	5820	490	330	2800	2810
3	2200	6870	610	330	2800	2970
4	2200	5880	500	330	2740	2860
5	2310	5820	550	330	2970	2910
6	2750	5760	550	330	2740	2800
7	2200	7470	550	330	2800	2850
8	2250	5820	500	330	2800	2850
9	2140	6860	490	330	2800	2850
10	2190	5930	540	330	2810	2800
รวม	22650	62160	4840	3300	28020	28940
เฉลี่ย	2265	6216	484	330	2802	2894

ตารางที่ 6.22 แสดงเวลาที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูล-หน่วยความจำสำหรับฐานข้อมูลขนาดใหญ่(2)

4. นำค่าที่ได้จากตาราง 6.18, 6.19, 6.20, 6.21 และ 6.22 มาสร้างตารางเปรียบเทียบเวลาของการทำงานภายใต้การจัดการ หน่วยความจำของฐานข้อมูลขนาดเล็ก การจัดการหน่วยความจำของฐานข้อมูลขนาดกลาง และการจัดการหน่วยความจำของฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้ดังตาราง 6.23 ดังนี้

Sql Statement	การจัดการหน่วย ความจำบนฐาน ข้อมูลขนาดเล็ก (Msec)	การจัดการหน่วย ความจำบนฐาน ข้อมูลขนาดกลาง (Msec)	การจัดการหน่วย ความจำบนฐาน ข้อมูลขนาดใหญ่ (Msec)
query 1	405	390	395
query 2	330	281	281
query 3	158	154	121
query 4	156	122	119
query 5	351	345	334
query 6	169	144	141
query 7	105	82	90
query 8	2581	2466	2265
query 9	6980	6955	6216
query 10	1071	1061	484
query 11	1032	740	330
query 12	6629	5571	2802
query 13	2938	2926	2894

ตารางที่ 6.23 แสดงการเปรียบเทียบเวลาของการทำงานภายใต้การจัดการหน่วยความจำ
ของฐานข้อมูลขนาดเล็ก การจัดการหน่วยความจำของฐานข้อมูลขนาดกลาง
และ การจัดการหน่วยความจำของฐานข้อมูลขนาดใหญ่

6.4.2 ดูค่าตารางเก็บสถิติของ ออราเคิลเซิร์ฟเวอร์

1.ทำการเรียกดูข้อมูลเพิ่มเติม ลบ และแก้ไข ข้อมูลด้วยตัวอย่างคำสั่งที่ใช้ในการปรับ
ปรุงภาษา เอส คิว แอล วนปฏิบัติงานชนิด คำสั่งละ 100 ครั้ง แล้วเรียกดูข้อมูลของตารางสถิติ ต่าง ๆ
ดังนี้

ตาราง V\$LIBRARYCACHE เก็บสถิติของการทำงานของ ไลบารี แคช จะเรียกดูข้อมูลด้วย
คำสั่งดังนี้

```
SELECT sum(pins) "Gets" ,
       sum(reloads) "Misses "
```

```
FROM V$librarycache
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนวณค่า Hit Ratio ของ ไลบรารีแคชได้ด้วยสูตร ต่อไปนี้

$$\text{Hit Ratio} = (\text{Gets}-\text{Misses}) * 100 / \text{Gets}$$

ตาราง V\$ROWCACHE เก็บสถิติของการทำงานของ ดาตาดิคชันนารีแคช จะเรียกดูข้อมูล ด้วยคำสั่งดังนี้

```
SELECT sum(gets) "Gets" ,
       sum(getmiss) "Misses"
FROM V$ROWCACHE
```

คำนวณค่า Hit Ratio ของดาตาดิคชันนารีแคชได้ด้วยสูตร ต่อไปนี้

$$\text{Hit Ratio} = (\text{Gets}-\text{Misses}) * 100 / \text{Gets}$$

ตาราง V\$SYSSTAT เก็บสถิติของการทำงานของ ดาตาบัฟเฟอร์ จะเรียกดูข้อมูล ด้วยคำสั่ง ดังนี้

```
SELECT name,value
FROM V$SYSSTAT
WHERE name IN ('db block gets','consistent gets','physical read')
```

คำนวณค่า Hit Ratio ของ บัฟเฟอร์แคช ได้ด้วยสูตร ต่อไปนี้

$$\text{Hit Ratio} = (1 - (\text{physical read} / (\text{db block gets} + \text{consistent gets}))) * 100$$

จากการทดลองได้ผลดังตารางที่ 6.24 และ 6.25

	Library Cache			Data Dictionary Cache		
	Gets (Msec)	Misses (Msec)	Hit Ratio	Gets (Msec)	Misses (Msec)	Hit ratio
เล็ก	131346	15	99.989	49438	8348	83.12
กลาง	131373	16	99.988	49456	8348	83.13
ใหญ่	131339	13	99.991	49456	8348	83.13

ตารางที่ 6.24 แสดง Hit Ratio ของ ไลบรารีแคช และ ดาตาดิคชันนารีแคช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการหน่วย ความจำบนฐานข้อมูล	db block get	consistant get	physical reads	Hit Ratio
เล็ก	167795	10709191	344088	96.87
กลาง	167564	10709463	383284	94.26
ใหญ่	167772	10709310	246233	98.84

ตารางที่ 6.25 แสดง Hit Ratio ของ ดาต้าเบสบัฟเฟอร์

6.5 เปรียบเทียบเวลาในการทำงานบน เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ และ ออราเคิลเซิร์ฟเวอร์

1. จากการศึกษาชุดคำสั่งของ โปรแกรมประยุกต์การเงินของเดิม ที่มีอยู่แล้วที่วิ่งบน เอส คิว แอล เซิร์ฟเวอร์ ได้นำการทำงานในส่วนของชุดคำสั่งบางคำสั่งมาทดสอบประสิทธิภาพเปรียบเทียบ กัน ระหว่าง เอส คิว แอล เซิร์ฟเวอร์และ ออราเคิล ดังนี้

query 1 . qryLecturer

```
select Lec_ID,Lec_Name
from Lecturer
order by Lec_ID
```

query 2 qryView

```
Select Sub_Type,Sub_ID,Sub_Name,Credit_Lab,Credit_Lec,
Lec1,Lec2,Lec3,Lec4,Lec5,Section,Class,Day,
Start_Time,End_Time,Type, Room,
Part1,Exam_Date1,Exam_Day1,Start_Time1,End_Time1,
Part2,Exam_Date2,Exam_Day2,Start_Time2,End_Time2,
Part3,Exam_Date3,Exam_Day3,Start_Time3,End_Time3,
Description,SType
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารทูลงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

from PrintSch2
where Dep_ID = :vIDepID and Course_ID = :vCourseID
      and Year = :vYear
order by Sub_ID,Section,Sub_Type,Day,Start_Time

```

query 3 . qryExternal

```

Select T2.Sub_Type,T1.Sub_ID,T5.Sub_Name,T8.Lec_Credit,
      T8.Lab_Credit,T9.Lec_Name,T1.Section,T1.Class_Day,
      T1.Start_Time,T2.End_Time,T2.Room,T2.Type
from SubSection2 T1, SubInfo2 T2, SubLec2 T4,
      Subject T5, Student T6,Credit2 T8,Lecturer T9
where T6.Year = :vYear and T6.Dep_ID = '00' and
      T6.Course_ID = :vCourseID and
      T1.Class_ID = T6.Class_ID and
      T1.SubSec_ID = T2.SubSec_ID and
      T1.SubSec_ID = T4.SubSec_ID and
      T1.Sub_ID = T8.Sub_ID and
      T1.Sub_ID = T5.Sub_ID and T4.Lec_ID = T9.Lec_ID
order by T1.Sub_ID,T1.Section,T2.Sub_Type,T1.Class_Day,T1.Start_Time

```

query 4 . qrystart

```

Select T1.Lec_ID, T1.Lec_Name,
      T3.Sub_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section,
      T4.Sub_Name,
      T5.End_Time, T5.Sub_Type,T5.Type

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

From Lecturer T1, SubLec2 T2, SubSection2 T3 , Subject T4,
      SubInfo2 T5

```

```

where (T1.Dep_ID = :DepID and T1.Lec_ID = T2.Lec_ID
      and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID
      and T3.Sub_ID = T4.Sub_ID
      and T2.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)

```

union

```

Select T1.Lec_ID, T1.Lec_Name,
      T3.Sub_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section,
      T4.Sub_Name, T5.End_Time, T5.Sub_Type, T5.Type
From Lecturer T1, SubLec2 T2, SubSection2 T3, Subject T4,
      SubInfo2 T5, Staff2 T6, Student T7
where (T1.Dep_ID = :DepID
      and T6.Lec_ID = T1.Lec_ID
      and T2.Lec_ID = :StaffID
      and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID
      and T6.Sub_ID = T3.Sub_ID
      and T3.Class_ID = T7.Class_ID
      and T6.Sub_ID = T4.Sub_ID
      and T3.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)

```

```

order by T1.Lec_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Sub_ID

```

query 5 : qryFindStaff

```

select Lec_ID
      from Lecturer
      where Lec_Name like 'staff%'

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

query 6 . start_end_date

```
select min(T1.Start_Date), max(T1.End_Date)
      from TeachInfo2 T1, Lecturer T2
      where T2.Dep_ID = :DepID
            and T2.Lec_ID = T1.Lec_ID
```

query 7 ; qryView

```
select T1.Lec_ID, T2.Lec_Name,
       T1.Sub_ID, T3.Sub_Name,
       Section, Day, Start_Time, Start_Date,
       End_Time, End_Date, T1.Class_ID, T1.Sub_Type, T1.Type
      From TeachInfo2 T1, Lecturer T2, Subject T3,
           Course T4, Student T5
      where T2.Dep_ID = :DepID and T1.Lec_ID = T2.Lec_ID and
            T3.Sub_ID = T1.Sub_ID and T4.Course_ID = T5.Course_ID and
            T5.Class_ID = T1.Class_ID
      order by T1.Lec_ID, Day, Start_Time, Section,
              End_Time, T5.Class
```

query 8 ; qrySubject

```
select T1.Lec_ID,
       T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section, T3.Class_ID,
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

T4.Sub_ID,T4.Sub_Name,T5.End_Time, T5.Sub_Type,T5.Type
From Lecturer T1, SubLec2 T2, SubSection2 T3 , Subject T4,
SubInfo2 T5

```

```

where (T1.Dep_ID = :DepID
and T1.Lec_ID = T2.Lec_ID
and T1.Lec_ID <> :StaffID
and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID
and T3.Sub_ID = T4.Sub_ID
and T2.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)

```

union

```

Select T1.Lec_ID,
T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section, T3.Class_ID,
T4.Sub_ID, T4.Sub_Name, T5.End_Time, T5.Sub_Type, T5.Type
From Lecturer T1, SubLec2 T2, SubSection2 T3, Subject T4,
SubInfo2 T5, Staff2 T6, Student T7

```

```

where (T1.Dep_ID = :DepID and T6.Lec_ID = T1.Lec_ID
and T2.Lec_ID = :StaffID and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID
and T6.Sub_ID = T3.Sub_ID and T3.Class_ID = T7.Class_ID
and T6.Sub_ID = T4.Sub_ID and T3.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)

```

union

```

Sèlect T1.Lec_ID,
T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section, T3.Class_ID,
T4.Sub_ID, T4.Sub_Name, T5.End_Time, T5.Sub_Type, T5.Type
From Lecturer T1, SubLec2 T2, SubSection2 T3, Subject T4,
SubInfo2 T5, Student T6, Course T7

```

```

Where T4.Sub_ID = T3.Sub_ID and T3.SubSec_ID = T5.SubSec_ID

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

and T3.SubSec_ID = T2.SubSec_ID and T2.Lec_ID = T1.Lec_ID
 and T3.Class_ID = T6.Class_ID and T7.Course_ID = T6.Course_ID
 and T7.Degree like 'บัณฑิต%' and T5.Sub_Type = 2
 order by T1.Lec_ID,T4.Sub_ID,T3.Class_Day,T3.Start_Time

insert 1 . qryInstCredit

Insert into Credit2
 values (:SubID,:CreditLec,:CreditLab)

insert 2 . qryInstSection

Insert into SubSection2
 values (:SubSecID,:SubID,:Day,:StartTime,:Section,:ClassID)

insert 3 . qryInstsubInfo

Insert into SubInfo2
 values (:SubSecID,:Sub_Type,:Room,:EndTime,:Type)

insert 4 . qryInstPrintsch

Insert into PrintSch2
 values (:CourseID, :DepID, :Year, :Class, :SubID, :Day,
 :StartTime, :EndTime, :Section, :Lecturer1,
 :Lecturer2,:Lecturer3,:Lecturer4,:Lecturer5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

:SubName, :Room,:Sub_Type,
:Part1,:ExamDay1,:ExamDate1, :ExamStartTime1,
:ExamEndTime1, :Part2,:ExamDay2,:ExamDate2,
:ExamStartTime2,:ExamEndTime2, :Part3,:ExamDay3,
:ExamDate3, :ExamStartTime3,:ExamEndTime3,
:CreditLec,:CreditLab,:Descrip,:Type,:SType)

```

delete 1

```

delete from Credit2
where Sub_ID =:SubID ,Credit_Lec=:CreditLec

```

delete 2

```

delete from SubSection2
where SubSec_ID =: SubSecID ,Sub_ID =: SubID

```

delete 3

```

delete from SubInfo2
where SubSec_ID = : SubSecID ,Sub_Type = :Sub_Type

```

delete 4

```

delete from PrintSch 2
where Course_ID =:CourseID , Dep_ID =: DepID

```

update 1

```

update Credit2 set Credit_Lec = : CreditLec
where Sub_ID = :SubID

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

update 2

```
update SubSection2 set Sub_ID = :SubID
where SubSec_ID = :SubSecID
```

update 3

```
update SubInfo2 set Sub_Type =:Sub_Type
where SubSec_ID = :SubSecID
```

update 4

```
update PrintSch2 set Dep_ID = :DepID and Sub_ID =: SubID
where Course_ID =: CourseID
```

2. นำชุดคำสั่งในข้อ 1 มาปฏิบัติการและทดสอบวัดเวลาบน เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์
ได้ผลดังตาราง 6.25 ,6.26 และ 6.27

ครั้งที่	update1	update2	update3	update4	insert1	insert2	insert3	insert4
	sql	sql	sql	sql	sql	sql	sql	sql
	server	server	server	server	server	server	server	server
	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)
1	0	0	0	0	50	60	60	50
2	0	0	0	60	0	0	0	0
3	50	60	50	60	0	50	0	60
4	50	60	50	60	50	0	60	50
5	50	60	50	60	0	0	0	0
6	50	60	0	0	0	60	0	0
7	0	0	60	0	60	0	60	60
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	60	0
10	0	0	60	0	60	60	0	60
รวม	200	240	270	240	210	230	240	280
เฉลี่ย	20	24	27	24	21	23	24	28

ตาราง 6.26 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งเพิ่มเติม และ แก้ไขข้อมูลบน เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่	del 1	del 2	del 3	del 4
	sql (Msec)	sql (Msec)	sql (Msec)	sql (Msec)
1	60	50	60	50
2	60	50	60	50
3	60	60	50	0
4	60	50	60	50
5	50	0	0	0
6	60	50	60	50
7	50	60	0	50
8	50	60	60	60
9	0	0	50	60
10	0	0	0	50
รวม	450	380	400	420
เฉลี่ย	45	38	40	42

ตาราง 6.27 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งลบข้อมูลบน เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่	query1	query2	query3	query4	query5	query6	query7	query8
	sql	sql	sql	sql	sql	sql	sql	sql
	server	server	server	server	server	server	server	server
	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)
1	50	610	390	1260	160	270	880	3130
2	50	550	500	1260	160	270	940	3130
3	0	600	380	1270	220	280	930	3080
4	60	550	440	1260	160	270	930	3130
5	50	550	440	1260	160	330	880	3130
6	60	550	490	1210	170	280	930	3080
7	50	550	440	1260	160	270	930	3130
8	50	600	440	1260	160	270	940	3130
9	60	550	380	1260	220	330	880	3130
10	0	540	490	1260	220	330	870	3130
รวม	430	5650	4390	12560	1790	2900	9110	31200
เฉลี่ย	43	565	439	1256	179	290	911	3120

ตาราง 6.28 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติคำสั่งเรียกดูข้อมูลบน เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำชุดคำสั่งในข้อ 1 มาปฏิบัติการและจับเวลาบนออราเคิล ได้ผลดังตาราง 6.29, 6.30 และ 6.31

ครั้งที่	update 1	update2	update3	update4	ins1	ins2	ins3	ins4
	oracle	oracle	oracle	oracle	oracle	oracle	oracle	oracle
	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)
1	60	50	60	50	60	0	0	0
2	60	50	60	50	60	50	60	50
3	0	0	0	0	60	50	60	50
4	0	0	0	0	50	60	50	0
5	0	0	0	0	60	50	60	50
6	0	0	50	50	60	50	60	50
7	60	50	60	50	0	0	50	60
8	60	50	60	50	60	50	60	50
9	0	50	60	50	0	50	60	50
10	60	50	60	50	0	60	50	60
รวม	300	300	410	350	410	420	510	420
เฉลี่ย	30	30	41	35	41	42	51	42

ตารางที่ 6.29 แสดงเวลาของการปฏิบัติคำสั่งแก้ไขและเพิ่มเติมข้อมูล บนออราเคิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่	del 1	del 2	del 3	del 4
	Oracle (Msec)	Oracle (Msec)	Oracle (Msec)	Oracle (Msec)
1	60	50	60	50
2	60	50	60	50
3	50	60	50	60
4	0	0	0	50
5	60	50	60	50
6	60	50	60	50
7	50	60	50	60
8	60	60	60	50
9	60	0	60	0
10	50	0	50	60
รวม	510	480	510	480
เฉลี่ย	51	48	51	48

ตารางที่ 6.30 แสดงเวลาของการปฏิบัติคำสั่งลบข้อมูล บนอราเคิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่	query1 oracle (Msec)	query2 oracle (Msec)	query3 oracle (Msec)	query4 oracle (Msec)	query5 oracle (Msec)	query6 oracle (Msec)	query7 oracle (Msec)	query8 oracle (Msec)
1	110	110	50	110	0	60	490	500
2	110	170	50	50	60	60	440	490
3	110	110	60	110	0	50	440	490
4	110	110	50	60	60	60	440	500
5	110	110	60	50	60	60	440	490
6	110	160	60	110	50	0	440	550
7	110	160	60	60	60	60	440	500
8	110	170	60	50	60	60	440	490
9	110	160	60	60	50	0	440	500
10	110	170	60	60	60	0	380	500
รวม	1100	1430	570	720	460	410	4390	5010
เฉลี่ย	110	143	57	72	46	41	439	501

ตารางที่ 6.31 แสดงเวลาของการปฏิบัติคำสั่งเรียกดูข้อมูล บนออร์ราเคิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นำผลที่ได้จากข้อ 2 และข้อ 3 มาเปรียบเทียบหาผลต่างและ เปอร์เซนต์ของเวลาที่ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ใช้ ได้ดังตาราง 6.32

SQL Statement	SQL Server (Msec)	ORACLE (Msec)	SQL Server - ORACLE (Msec)	เปอร์เซ็นต์ ของเวลาที่ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ใช้
update1	20	30	-10	-80
update2	24	30	-6	-25
update3	27	41	-15	-55
update4	24	35	-11	-45.83
insert1	21	41	-20	-95
insert2	23	42	-19	-83
insert3	24	51	-27	-113
insert4	28	42	-14	-50
del1	45	51	-6	-13.3
del2	38	48	-10	-26
del3	40	51	-11	-27.5
del4	42	48	-6	-14.3
query1	143	110	-57	24
query2	565	143	422	74.7
query3	439	57	382	87.02
query4	1256	72	1184	94.27
query5	179	46	133	74.3
query6	290	41	249	85.86
query7	911	439	472	51.81
query8	3120	501	2619	83.94

ตารางที่ 6.32 แสดงการเปรียบเทียบเวลาในการทำงานบนเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ และ บน ออราเคิล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.6 การทดลองบนโปรแกรมประยุกต์จริง

นำโปรแกรมประยุกต์การเงิน ที่มีอยู่เป็นภาษา เดลไฟล์ มาแก้ในส่วนของ ดาต้าเบส โดยเปลี่ยนจากที่ ติดต่อกับเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ เป็น ติดต่อกับออราเคิลและเปลี่ยนการผ่านค่าของ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ในส่วนที่เป็น

Parambyname('xxx').AsInteger เป็น Parambyname('xxx').AsFloat

ในการทดลองได้ทำการปฏิบัติงานเพียงบางส่วนของโปรแกรมคือ ในส่วนของ s_TeachInfo ดังจะมีรายละเอียดของคำสั่งที่ใช้ดังต่อไปนี้

qrystart

```

Select T1.Lec_ID, T1.Lec_Name,
      T3.Sub_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section,
      T4.Sub_Name,
      T5.End_Time, T5.Sub_Type, T5.Type
From Lecturer T1, SubLec2 T2, SubSection2 T3, Subject T4,
      SubInfo2 T5
where (T1.Dep_ID = :DepID
      and T1.Lec_ID = T2.Lec_ID
      and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID
      and T3.Sub_ID = T4.Sub_ID
      and T2.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)

```

union

```

Select T1.Lec_ID, T1.Lec_Name,
      T3.Sub_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section,
      T4.Sub_Name, T5.End_Time, T5.Sub_Type, T5.Type
From Lecturer T1, SubLec2 T2, SubSection2 T3, Subject T4,

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SubInfo2 T5, Staff2 T6, Student T7

where (T1.Dep_ID = :DepID

and T6.Lec_ID = T1.Lec_ID and T2.Lec_ID = :StaffID

and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID and T6.Sub_ID = T3.Sub_ID

and T3.Class_ID = T7.Class_ID and T6.Sub_ID = T4.Sub_ID

and T3.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)

order by T1.Lec_ID,T3.Class_Day,T3.Start_Time,T3.Sub_ID

qryFindClassID

select Class_ID, Degree, Course, Dep_ID, Class, Year

from Student T1, Course T2

where T1.Course_ID = T2.Course_ID

order by Class_ID, Degree, Course, Dep_ID, Class, Year

qryInstTeachInfo

insert into TeachInfo2

values(:LecID, :SubID, :Section, :ClassID, :Day,

:StartTime, :StartDate, :EndTime, :EndDate,

:SubType,:Type)

qryDelTeachInfo

delete from TeachInfo2

where Lec_ID = :LecID

qrySelCourseDeg

select Course, Degree

from Course

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

qryFindStaff

```

select Lec_ID
from Lecturer
where Lec_Name like 'staff%'

```

qryTeachInfo

```

select T1.Lec_ID, T1.Sub_ID, T1.Section, T1.Class_ID,
       T1.Day, T1.Start_Time, T1.Start_Date, T1.End_Time,
       T1.End_Date, T1.Sub_Type, T1.Type, T2.Lec_Name
from TeachInfo2 T1, Lecturer T2
where T1.Lec_ID = T2.Lec_ID
order by T1.Day, T1.Start_Time, T1.Section, T1.Start_Date

```

start_end_date

```

select min(T1.Start_Date), max(T1.End_Date)
from TeachInfo2 T1, Lecturer T2
where T2.Dep_ID = :DepID
and T2.Lec_ID = T1.Lec_ID

```

qryView

```

Select T1.Lec_ID, T2.Lec_Name,
       T1.Sub_ID, T3.Sub_Name,
       Section, Day, Start_Time, Start_Date,
       End_Time, End_Date, T1.Class_ID, T1.Sub_Type, T1.Type

```

From TeachInfo2 T1, Lecturer T2, Subject T3, Course T4, Student T5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

where T2.Dep_ID = :DepID and T1.Lec_ID = T2.Lec_ID and
      T3.Sub_ID = T1.Sub_ID and T4.Course_ID = T5.Course_ID and
      T5.Class_ID = T1.Class_ID
order by T1.Lec_ID, Day, Start_Time, Section, End_Time,T5.Class

```

qryLecturer

```

Select Lec_ID,Lec_Name
From Lecturer
Where Lecturer.Dep_ID = :DepID
Order By Lec_ID

```

qrySubject

```

Select T1.Lec_ID,
      T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section,T3.Class_ID,
      T4.Sub_ID,T4.Sub_Name,
      T5.End_Time, T5.Sub_Type,T5.Type
From Lecturer T1, SubLec2 T2, SubSection2 T3 , Subject T4,
      SubInfo2 T5
where (T1.Dep_ID = :DepID and T1.Lec_ID = T2.Lec_ID
      and T1.Lec_ID <> :StaffID and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID
      and T3.Sub_ID = T4.Sub_ID and T2.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)

```

union

```

Select T1.Lec_ID, T3.Class_Day, T3.Start_Time, T3.Section, T3.Class_ID,
      T4.Sub_ID, T4.Sub_Name,T5.End_Time, T5.Sub_Type,T5.Type
From Lecturer T1, SubLec2 T2, SubSection2 T3, Subject T4,

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SubInfo2 T5, Staff2 T6, Student T7

where (T1.Dep_ID = :DepID and T6.Lec_ID = T1.Lec_ID
 and T2.Lec_ID = :StaffID and T2.SubSec_ID = T3.SubSec_ID
 and T6.Sub_ID = T3.Sub_ID and T3.Class_ID = T7.Class_ID
 and T6.Sub_ID = T4.Sub_ID and T3.SubSec_ID = T5.SubSec_ID)

union

Select T1.Lec_ID,T3.Class_Day,T3.Start_Time,T3.Section,T3.Class_ID,
 T4.Sub_ID,T4.Sub_Name,T5.End_Time,T5.Sub_Type,T5.Type
 From Lecturer T1, SubLec2 T2, SubSection2 T3, Subject T4,
 SubInfo2 T5, Student T6, Course T7
 Where T4.Sub_ID = T3.Sub_ID and T3.SubSec_ID = T5.SubSec_ID
 and T3.SubSec_ID = T2.SubSec_ID and T2.Lec_ID = T1.Lec_ID
 and T3.Class_ID = T6.Class_ID and T7.Course_ID = T6.Course_ID
 and T7.Degree like 'บัณฑิต%' and T5.Sub_Type = 2
 order by T1.Lec_ID,T4.Sub_ID,T3.Class_Day,T3.Start_Time

จากการทดลองจับเวลาบนออราเคิล และ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ โดยเลือกการทำงาน
 ให้เหมือนกันในทุกขั้นตอนได้ผลการทดลองดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ query ที่ใช้	Oracle	SQL server
Passwd.QryUser1	3900	2910
Passwd.QryUser2	60	330
teach.QryUser1	50	440
teach.start_end_time	60	220
teach.QryLecturer	60	220
teach.QryFindStaff1	0	220
teach.QryStart	3400	7250
teach.QrySubject	3840	7800
teach.QryFindClassID	110	220
teach.QryView	110	600
teach.QrySubject2	220	270
teach.QrySubject	0	270
teach.QryDelTeachInfo	280	170
teach.QryInsertTeachInfo0	60	220
teach.QryInsertTeachInfo0	60	220
teach.QryInsertTeachInfo1	50	220
teach.QryInsertTeachInfo2	60	160
teach.QryInsertTeachInfo3	0	220
teach.QryInsertTeachInfo4	0	220
teach.QryInsertTeachInfo0	50	280
teach.QryInsertTeachInfo1	60	170
teach.QryInsertTeachInfo2	0	220
teach.QryInsertTeachInfo3	60	270
teach.QryInsertTeachInfo4	0	220
teach.QrySubject2	110	110
teach.QryTeachInfo	770	720

ตารางที่ 6.33 ตารางแสดงการเปรียบเทียบของโปรแกรมประยุกต์จริงบน Oracle และ SQL server เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

สรุปผลและวิจารณ์

7.1 การปรับปรุงภาษาเอสคิวแอล

7.1.1 การทำดัชนี

จากการทดลองที่ 6.3.2 จะสามารถสรุปผลได้ดังนี้คือ

1. จากตารางที่ 6.11 ในคำสั่งเพิ่มเติมข้อมูลที่ 2 และ 3 ซึ่งเป็นคำสั่งเพิ่มเติมข้อมูลบนตารางที่มีขนาดในแต่ละแถวต่างขนาดกัน เวลาของการปฏิบัติงานคำสั่งเพิ่มเติมข้อมูลบนตารางที่มีการสร้างดัชนี จะมากกว่าเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานคำสั่งเพิ่มเติมข้อมูลบนตารางที่ไม่มีการสร้างดัชนีเพียงเล็กน้อยแสดงว่า การสร้างดัชนีบนตารางจะทำให้การเพิ่มเติมข้อมูลใช้เวลาเพิ่มขึ้นเล็กน้อย
2. จากตารางที่ 6.11 ในคำสั่งแก้ไขข้อมูลที่ 1 2 และ 3 ซึ่งเป็นคำสั่งแก้ไขข้อมูลบนตารางที่มีขนาดในแต่ละแถวต่างกัน เวลาในการแก้ไขข้อมูลบนตารางที่มีการสร้างดัชนี จะใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่า การแก้ไขข้อมูลบนตารางที่ไม่มีการสร้างดัชนีถึง 90% แสดงว่าการสร้างดัชนีบนคอลัมน์ที่มีใช้เป็นเงื่อนไขในการแก้ไขข้อมูลจะช่วยลดเวลาในการการแก้ไขข้อมูลได้มาก
3. จากตารางที่ 6.11 ในคำสั่งลบข้อมูลที่ 1 2 และ 3 ซึ่งเป็นคำสั่งลบข้อมูลบนตารางที่มีขนาดในแต่ละแถวต่างกัน เวลาในการแก้ไขข้อมูลบนตารางที่มีการสร้างดัชนี จะใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่า การแก้ไขข้อมูลบนตารางที่ไม่มีการสร้างดัชนีมากถึงกว่า 90% แสดงว่าการสร้างดัชนีบนคอลัมน์ที่ใช้เป็นเงื่อนไขของการลบข้อมูลจะช่วยทำให้ลดเวลาในการทำงานคำสั่งลบข้อมูลได้มาก
4. จากตารางที่ 6.12 คำสั่งที่ 1-3 และ 5 ซึ่งเป็นการเรียกดูข้อมูลที่เป็นการเข้าถึงข้อมูลแบบฟูล สแกน เวลาของการทำงานของคำสั่งจะมีค่าใกล้เคียงกัน (แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย) แสดงว่าการสร้างดัชนีบนตารางที่มีการทำงานแบบฟูลสแกน จะช่วยลดเวลาในการทำงานเพียงเล็กน้อย
5. จากตารางที่ 6.12 คำสั่งที่ 4 เป็นการเรียกดูข้อมูลที่เป็นการเข้าถึงแบบฟูล สแกน แต่จะมีการเรียงลำดับของข้อมูล ปรากฏว่า เวลาของการทำงานของตารางที่มีการสร้างดัชนีบนคอลัมน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเฉพาะการวิจัยเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ผ่านการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของตารางที่ถูกเรียกดูข้อมูล ที่มีการเรียงลำดับข้อมูล จะใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่า เวลาที่ใช้ในการทำงานบนตารางที่ไม่มีการสร้างดัชนี มาก แสดงว่า การสร้างดัชนีบนคอลัมน์ที่มีการเรียกดูข้อมูลที่มีการเรียงลำดับข้อมูลบนคอลัมน์นั้นจะช่วยให้การทำงานเร็วขึ้นกว่า 99%

6. จากตารางที่ 6.12 คำสั่งที่ 8 ซึ่งเป็นคำสั่งที่ใช้ ฟังก์ชันภายในของภาษา เอสคิวแอล ซึ่งฟังก์ชันต้องเข้าถึงข้อมูลแบบฟูลสแกนเพื่อเปรียบเทียบค่าหาค่ามากที่สุด และ น้อยสุด เวลาในการปฏิบัติงานของคำสั่งทั้งบนตารางที่มีการสร้างดัชนีและตารางที่ไม่มีการสร้างดัชนี มีค่าใกล้เคียงกัน แสดงว่าการสร้างดัชนีบนตารางช่วยให้เวลาในการทำงานของฟังก์ชันภายในของภาษาเอสคิวแอลลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น
7. จากตารางที่ 6.12 คำสั่งที่ 10-13 เป็นการเรียกดูข้อมูลที่มีการจอย ตารางรวมกันมากกว่า 1 ตาราง การทำงานบนตารางที่มีดัชนีบนคอลัมน์ที่อยู่ในเงื่อนไขจะน้อยกว่า การทำงานบนตารางที่ไม่ได้สร้างดัชนีมากถึงกว่า 80% แสดงว่า การสร้างดัชนีบนคอลัมน์ที่มีการใช้ในการจอยตาราง จะช่วยลดเวลาในการทำงานของการเรียกดูข้อมูลที่มีการรวมกันของตารางได้มาก
8. จากตารางที่ 6.11 และ 6.12 สามารถสรุปได้ว่าการสร้างดัชนีบนคอลัมน์ที่ใช้ในเงื่อนไขการเรียกดูข้อมูลจะมีผลกระทบน้อยมาก เมื่อคำสั่งเอสคิวแอล มีการทำงานแบบฟูล สแกนและ จะช่วยลดเวลาในการทำงานได้มาก ถ้าคำสั่งเอสคิวแอลเป็นคำสั่งที่ทำงานด้วยการเข้าถึงแบบสุ่มทั้งในการทำงานแบบ เรียกดูข้อมูลทั้งการเรียกดูธรรมดาและการเรียกดูข้อมูลที่มีการจอยกันของตาราง การแก้ไขข้อมูลและ การลบ ข้อมูล

7.1.2 การทำคริสเตอร์เทเบิล

จากการทดลองที่ 6.3.3 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. จากตารางที่ 6.14 คำสั่งที่ 1 และ 2 เป็นการเรียกดูข้อมูลบนตารางแบบฟูลสแกน เวลาที่ใช้ในการทำงานบนตารางที่มีการทำคริสเตอร์เทเบิลจะ น้อยกว่าการทำงานบนตารางที่ไม่มีการทำคริสเตอร์เทเบิลเพียงเล็กน้อย แสดงว่าการทำคริสเตอร์เทเบิลจะช่วยให้เวลาในการเรียกดูข้อมูลแบบ ฟูลสแกนลดลงเล็กน้อย
2. จากตารางที่ 6.14 คำสั่งที่ 3 เป็นการเรียกดูข้อมูลที่มีการรวมกันของตารางโดยคอลัมน์ที่มีการทำคริสเตอร์เทเบิล เวลาที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูลที่มีการรวมกันของตารางบนตารางที่มีการทำคริสเตอร์เทเบิล จะใช้เวลาน้อยกว่า ประมาณ 20% แสดงว่าการทำคริสเตอร์เทเบิลบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่มีการเรียกดูข้อมูลที่มีการจอยกันของตารางด้วยคอลัมน์ที่เป็น คีย์ บนคริสต์เตอร์ จะช่วยให้เวลาในการเรียกดูข้อมูลลดลง

3. จากตารางที่ 6.17 ในคำสั่งที่ 1 และ 2 เป็นการทำงานเรียกดูข้อมูลบนตารางแบบฟูลสแกน เช่นเดียวกับตารางที่ 6.16 แต่จะเรียกดูบนตารางที่มีการสร้างดัชนีบนตารางแล้ว เวลาที่ใช้ในการทำงานบนตารางที่มีการทำคริสต์เตอร์เทเบิลจะน้อยกว่าเวลาที่ทำบนตารางที่ไม่ได้ทำคริสต์เตอร์เทเบิลเล็กน้อย แสดงว่าการทำคริสต์เตอร์เทเบิลจะช่วยให้การเรียกดูข้อมูลแบบฟูลสแกนลดลงเล็กน้อย
4. จากตารางที่ 6.17 ในคำสั่งที่ 3 เป็นการทำงานเรียกดูข้อมูลที่มีการจอยกันของตาราง 2 ตาราง โดยมีคอลัมน์ที่ใช้ในการรวมกันเป็น คีย์ของคริสต์เตอร์ บนตารางที่มีการทำดัชนี เวลาที่ใช้ในการทำงานบนตารางที่มีการทำคริสต์เตอร์เทเบิล และดัชนี จะใช้เวลามากกว่า การทำงานบนตารางที่มีเพียงดัชนีเพียงอย่างเดียวแสดงว่า การทำคริสต์เตอร์เทเบิลพร้อมกับการสร้างดัชนีจะทำงานได้ช้ากว่าการสร้างดัชนีเพียงอย่างเดียวบนตาราง
5. จากตารางที่ 6.16 และ ตารางที่ 6.17 ในคำสั่งที่ 3 การทำงานเรียกดูข้อมูลบนตารางที่มีการทำคริสต์เตอร์เทเบิล เวลาของการทำงานเรียกดูข้อมูลที่มีการทำคริสต์เตอร์เทเบิลอย่างเดียว(ตาราง 6.16) จะใช้เวลาในการทำงานมากกว่า การทำงานบนตารางที่มีการทำทั้ง คริสต์เตอร์เทเบิล และ ดัชนี มาก
6. จากตารางที่ 6.15 และ ตาราง 6.16 ผลการทดลองที่ใช้ในการทำงานคำสั่งการเรียกดูข้อมูลที่มีการจอยกันของตาราง ที่ทำงานได้เร็วที่สุดคือ คำสั่งที่เรียกดูข้อมูลบนตารางที่มีการทำดัชนีเพียงอย่างเดียว แสดงว่าการทำดัชนีบนคอลัมน์ที่ใช้ในการจอยกันของตารางจะทำให้ลดเวลาในการทำงานได้มากที่สุด

7.2 การปรับปรุง หน่วยความจำ

7.2.1 การทดลองวัดเวลาในการทำงาน

จากตาราง 6.23 เราสามารถสรุปได้ว่าในการทำงานโดยการจับเวลาของการทำงานในคำสั่งเรียกดูข้อมูลทุกคำสั่งใช้เวลาในการทำงานที่ลดลงเมื่อเปลี่ยนการใช้การจัดการหน่วยความจำบนฐานข้อมูลขนาดใหญ่ขึ้น

7.2.2 การทดลองดูตารางสถิติของออราเคิล

จากตารางที่ 6.24 และตารางที่ 6.25 การเปลี่ยนขนาดของการจัดการหน่วยความจำของฐานข้อมูลทั้ง 3 ขนาด ฮิทเรโซ ที่ปรากฏบนตารางสถิติของออราเคิลมีค่าใกล้เคียงกันมาก ซึ่งจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลอง ได้ใช้การปฏิบัติคำสั่งของภาษาเอสคิวแอลในจำนวนที่เท่ากันและเป็นคำสั่งเดียวกัน แสดงว่าชุดคำสั่งของตาราง

7.3 เปรียบเทียบเวลาของ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ กับ ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์

7.3.1 การใช้ตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอล จากตารางที่ 6.32 สามารถสรุปผลได้ดังนี้คือ

1. ถ้าเป็นคำสั่งของการปรับปรุงข้อมูล แล้ว เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์จะมีความเร็วมากกว่าของ ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์ในการทำงาน
2. ถ้าเป็นคำสั่งของการเพิ่มเติมข้อมูลแล้ว เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์จะมีความเร็วมากกว่าของ ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์ในการทำงาน
3. ถ้าเป็นคำสั่งของการลบข้อมูลแล้ว เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์จะมีความเร็วมากกว่าของออราเคิล เซิร์ฟเวอร์ในการทำงาน
4. ถ้าเป็นคำสั่งของการเรียกดูข้อมูลแล้ว เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์จะมีความเร็วน้อยกว่า ของ ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์ ในการทำงาน

7.3.2 การทดลองโดยใช้โปรแกรมประยุกต์จริง จากตารางที่ 6.33 สามารถสรุปผลการทดลองได้ผลดังนี้คือ

โดยส่วนใหญ่แล้ว ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์สามารถที่ทำงานตามคำสั่ง เอสคิวแอลในโปรแกรมประยุกต์จริงที่นำมาทดลองได้เร็วกว่าการทำงานของ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ในคำสั่ง เอสคิวแอล เดียวกัน แต่จะมีบางคำสั่ง เอสคิวแอลที่ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ เร็วกว่าของ ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์ โดยเฉพาะคำสั่งที่ทำงานเกี่ยวกับการปรับปรุง การเพิ่มเติม และการลบข้อมูลบนตารางใหญ่ ๆ เช่น ตาราง TeachInfo หรือ ตาราง TeachInfo2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 ข้อมูลการลา "LECDAYOFF"

รหัสอาจารย์	วันที่เริ่มลา	เวลาที่เริ่มลา	วันที่เลิกลา	เวลาที่เลิกลา	สาเหตุการลา
LEC_ID char 8	START_DATE date	START_TIME char 5	END_DATE date	START_TIME char 5	DESCRIPTION char 255

ตารางที่ 14 ข้อมูลการหยุดของนักศึกษา "STDDAYOFF"

รหัสของนักศึกษา	วันที่หยุด	เวลาที่เริ่มหยุด	เวลาที่เลิกหยุด	สาเหตุการหยุด	ลักษณะการรวม
CLASS_ID char 5	DATE date	START_TIME char 5	END_TIME char 5	DESCRIPTION char 255	TOTALTYPE int

ตารางที่ 17 ข้อมูลการสอนจริงของอาจารย์ "TEACH_INFOR"

รหัสอาจารย์	รหัสวิชา	กลุ่มการสอนจริง	รหัสของนักศึกษา	วันสอนจริง	เวลาเริ่มสอน	วันที่เริ่มสอนจริง	เวลาเลิกสอน
LEC_ID char 6	SUB_ID char 8	SECTION int	CLASS_ID char 5	DAY int	START_TIME char 5	START_DATE date	END_TIME char 5

วันที่เลิกสอนจริง	ลักษณะวิชา
END_DATE date	SUB_TYPE int

ตารางที่ 18 ข้อมูลการพิมพ์ตารางสอน "PRINTSCH"

รหัสหลักสูตร	รหัสภาควิชา	ชั้นปี	ห้อง	รหัสวิชา	วันเรียน	กลุ่ม	เวลาเรียน	
COURSE_ID char 10	DEP_ID char 2	YEAR int	CLASS char 5	SUB_ID char 8	DAY char 1	SECTION char 2	START_TIME char 5	
เวลาเลิกเรียน	อาจารย์ 1	อาจารย์ 2	อาจารย์ 3	อาจารย์ 4	อาจารย์ 5	ชื่อวิชา	ห้องเรียน	
END_TIME char 5	LEC1 char 80	LEC2 char 80	LEC3 char 80	LEC4 char 80	LEC5 char 80	SUB_NAME char 100	ROOM char 20	
ลักษณะวิชา	สอบส่วนที่ 1	วันสอบที่ 1	วันที่	เวลาเริ่มสอบที่ 1	เวลาเลิกสอบที่ 1	สอบส่วนที่ 2	วันสอบที่ 2	
SUBTYPE int	PART1 char 1	EXAM_DAY1 char 1	EXAM_DATE1 char 10	START_TIME1 char 5	END_TIME 1 char 5	PART2 char 1	EXAM_DAY2 char 1	
วันที่	เวลาเริ่มสอบที่ 2	เวลาเริ่มสอบที่ 2	สอบส่วนที่ 3	วันสอบที่ 3	วันที่	เวลาเริ่มสอบที่ 3	เวลาเลิกสอบที่ 3	
EXAM_DATE2 char 10	START_TIME2 char 5	END_TIME2 char 5	PART3 char 1	EXAM_DAY3 char 1	EXAM_DATE3 char 10	START_TIME3 char 5	END_TIME3 char 5	
หน่วยกิตทฤษฎี	หน่วยกิตปฏิบัติ	หน่วยเหตุ	ชนิดวิชา					
CREDIT_LEC int	CREDIT_LAB int	DESCRIPTION char 255	TYPE int					

ตารางที่ 1 ข้อมูลอาจารย์"LECTURER"

รหัสอาจารย์	ชื่อ - นามสกุล อาจารย์	วุฒิที่จบ	รหัสภาควิชา	เป็นอาจารย์ วิเศษหรือไม่	รหัสตำแหน่ง	วันที่เข้ารับ ตำแหน่ง	วันที่สิ้นสุด ตำแหน่ง	จบวิเศษ หรือไม่
LEC_ID char 6	LEC_NAME char 80	DEG_NAME char 30	DEP_ID char 2	ENG_LEC smallint	POS_ID char 2	GET_POS date	LOSE_POS date	IS_ENG smallint

ตารางที่ 2 ภาควิชา"DEPARTMENT"

รหัสภาควิชา	ชื่อภาควิชา
DEP_ID char 2	RES_NAME char 50

ตารางที่ 3 งานวิจัย"RESEARCH"

รหัสงานวิจัย	ชื่องานวิจัย
RES_ID char 2	RES_NAME char 100

ตารางที่ 4 งานวิจัยของอาจารย์"LECRESEARCH"

รหัสอาจารย์	รหัสงานวิจัย
LEC_ID char 6	RES_ID char 2

ตารางที่ 5 ตำแหน่ง "POSITION"

รหัสตำแหน่ง	ชื่อตำแหน่ง	หน่วยภาระงาน
POS_ID char 2	POS_NAME char 80	POS_LOAD int

ตารางที่ 6 ฐานภาระงาน "LOADBASE"

รหัสตำแหน่ง	จำนวนวันหยุด	ระดับการสอน	จำนวนชั่วโมงสอนตรี	จำนวนชั่วโมงสอนโท
POS_ID char 2	HOL_TOTAL int	DEGREE int	BEC_HRS int	MAS_HRS int



ตารางที่ 7 วิชา "SUBJECT"

รหัสวิชา	ชื่อวิชา
SUB_ID	SUB_NAME
char 8	char 100

ตารางที่ 8 รายละเอียดกลุ่มและวิชา "SUBSECTION"

รหัสกลุ่มเรียน	รหัสวิชาเรียน	วันเรียน	เวลาเริ่มเรียน	กลุ่ม	รหัสห้องนักศึกษา
SUBSEC_ID	SUB_ID	CLASS_DAY	START_TIME	SECTION	CLASS_ID
char 20	char 8	int	char 5	int	char 5

ตารางที่ 9 รายละเอียดการเรียน "SUBINFOR"

รหัสกลุ่มเรียน	ลักษณะวิชา	ห้องเรียน	เวลาเลิกเรียน
SUBSEC_ID	SUB_TYPE	ROOM	END_TIME
char 20	int	char 20	char 5

ตารางที่ 10 รายละเอียดการสอน "SUBLEC"

รหัสผู้เรียน	รหัสอาจารย์
SUBSFC_ID	LEC_ID
char 20	char 6

ตารางที่ 11 รายละเอียดนักศึกษา "STUDENT"

รหัสห้องนักศึกษา	ชั้นปี	ห้อง	รหัสภาค	รหัสหลักสูตร
CLASS_ID	YEAR	CLASS	DEP_ID	COURSE_ID
char 5	int	char 2	char 2	char 2

ตารางที่ 12 ระดับการศึกษา "COURSE"

รหัสหลักสูตร	ชื่อหลักสูตร	ระดับการศึกษา
COURSE_ID	COURSE	DEGREE
char 2	char 20	char 15

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆมากมาย โดยเฉพาะอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ศุภมิตร ที่ให้คำปรึกษาและคอยแนะนำอยู่เสมอเวลาที่เจอปัญหา นอกจากนี้อาจารย์ศุภมิตรแล้วยังมีพี่ๆที่แผนก สารสนเทศ ที่คอยช่วยเหลือในการทำโครงการนี้ด้วย รวมถึงเพื่อนๆกลุ่มการพัฒนาโปรแกรมบนไคลเอน เซิร์ฟเวอร์ และกลุ่ม เคส ทูลส์ ที่ผลักดันแนะนำและคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกันในขณะที่ทำโครงการครั้งนี้ ซึ่งถ้าขาดบุคคลต่างๆเหล่านี้แล้ววิทยานิพนธ์เล่มนี้คงจะไม่สามารถที่จะสำเร็จ ลุล่วงลงได้ ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงขอขอบคุณบุคคลต่างๆที่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. Steven Bobrowski, Eric Armstrong ,Cynthia Closkeg , Brian Linden , "DATABASE AND INSTANCE TUNING " , ORACLE7 SERVER ADMINISTRATOR's GUIDE ,1992, pp 20/1- 24/7
2. John Frazzini ,Ruth Hiltner ; marria Pratt, " the Optimizer Overview and Tuning SQL Statements", ORACLE1 Concept Manual ,1992 , pp 5/1-5-64



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้