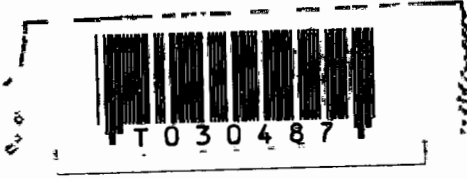


การปรับแต่งประสิทธิภาพฐานข้อมูลของออราเคิล

ORACLE PERFORMANCE TUNING



โดย
นางสาว ปิ่นอนงค์ เจริญอภิบาล
นาย ไพฑูรย์ โสมติ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 30487
วัน, เดือน, ปี 17 ก.ค. 2541

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2540

การปรับแต่งประสิทธิภาพฐานข้อมูลของออรากิล

ORACLE PERFORMANCE TUNING

โดย

นางสาว ปิ่นอนงค์ เจริญอภิบาล 37014258

นาย ไพฑูรย์ โสมคี 37014304

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ สุภมิตร จิตตะยโสธร

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษา 2540

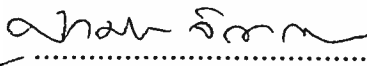
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การปรับแต่งประสิทธิภาพฐานข้อมูลของออราเคิล

ผู้จัดทำ

1. นางสาว ปิ่นอนงค์ เจริญอภิบาล
2. นาย ไพฑูรย์ โสมคี


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รศ.ดร. สุกมิกิร จิตตะชโยสร)



การปรับแต่งประสิทธิภาพฐานข้อมูลของออราเคิล

นางสาวปิ่นอนงค์ เจริญอภิบาล
นายไพฑูรย์ โสมดี

อ.ศุภมิตร จิตตะชโยธร
ปีการศึกษา 2540

บทคัดย่อ

เนื่องจากในระบบฐานข้อมูลจำเป็นต้องถูกจัดการ โดยระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System:DBMS) ซึ่งในระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถที่จะทำการปรับแต่งฐานข้อมูลได้ แต่โดยทั่วไปแล้วนั้น ในการติดตั้งระบบครั้งแรก ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในการทำงานของระบบมักจะเป็นค่าดั้งเดิม(Default) ที่ผู้ผลิตซอฟต์แวร์(Software) ได้ทำการติดตั้งเอาไว้ แต่เนื่องจากฐานข้อมูลของแต่ละองค์กรจะมีขนาด และรูปแบบของข้อมูลที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นที่จะต้องมีการปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในการทำงานของระบบฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด ทั้งขนาดของระบบฐานข้อมูล และทรัพยากรของระบบที่มีอยู่

ดังนั้นปริญญาโทฉบับนี้ จึงได้ทำการรวบรวมโครงสร้างโดยทั่ว ๆ ไป ของระบบฐานข้อมูล, สถาปัตยกรรมของระบบจัดการฐานข้อมูลของออราเคิล ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจถึงภาพโดยรวมของระบบจัดการฐานข้อมูลของออราเคิล การอธิบายถึงวิธีการปรับแต่งฐานข้อมูลว่ามีขั้นตอนในการปรับแต่งฐานข้อมูลอย่างไร และมีพารามิเตอร์อะไรบ้างที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลซึ่งจากวิธีการปรับแต่งฐานข้อมูลได้นำมาใช้ในการทำการทดลอง เพื่อหาค่าของพารามิเตอร์ที่เหมาะสม กับขนาดของฐานข้อมูล และทรัพยากรของระบบที่มีอยู่ในปัจจุบัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ORACLE PERFORMANCE TUNING

Pinanong Jaroenapiban

Paitoon Somdee

Suphamit Chittayasotom

1997

Abstract

Because database is administrated by the high performance of Database Management System (DBMS), it allows users to make a performance tuning. But basically, the values of parameters in the first system 's installing are always default, which were installed by software 's producers. However, different organizers always have different sizes and patterns of data. Therefore it is necessary to rectify the value of parameters with proper database 's size and system 's resource to make the most efficient database 's operation.

This thesis has been collected with database 's structure and Oracle 's system architecture, which would allow the reader to have an idea about Oracle's system architecture. Also, it provides the explanation of the performance tuning method by clarifying how to proceed the performance tuning and rectify the value of parameter, which effects the efficiency of DBMS. Presently, we are using the performance tuning method to find the appropriate value suited with database 's size and system 's resource for experiment efficiently.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูปภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญาโท.....	1
1.3 ขอบเขตของปริญญาโท.....	2
1.4 วิธีการดำเนินงาน.....	2
บทที่ 2 หลักการที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการฐานข้อมูล และหลักการการปรับแต่งประสิทธิภาพฐานข้อมูล.....	5
2.1 ระบบจัดการฐานข้อมูลคืออะไร ?.....	5
2.2 หน้าที่ของตัวจัดการระบบฐานข้อมูลคืออะไร ?.....	5
2.3 หลักการของการปรับแต่งประสิทธิภาพคืออะไร.....	5
2.3.1 ใครเป็นคนปรับแต่งประสิทธิภาพ.....	5
2.3.2 ทำไมต้องปรับแต่งประสิทธิภาพ.....	5
2.3.3 ขั้นตอนการปรับแต่งประสิทธิภาพ.....	6
2.3.4 หลักการของการปรับแต่งประสิทธิภาพ.....	6
2.3.5 การเชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาประสิทธิภาพ.....	6
2.4 หลักการเบื้องต้นของออรากิล.....	7
2.4.1 โครงสร้างของฐานข้อมูล.....	7
2.4.1.1 ค่า บล็อก.....	7
2.4.1.2 เอ็กเทนส์.....	8
2.4.1.3 เซ็กเมนต์.....	8
2.4.1.4 เทเบิล สเปนซ์.....	8
2.4.1.5 ซิสเต็มเทเบิล สเปนซ์.....	8
2.4.1.6 ค่า ไฟล์.....	10
2.4.2 สถาปัตยกรรมระบบของออรากิล.....	11
2.4.2.1 ออรากิล อินสแตนซ์.....	11
2.4.2.2 โครงสร้างของโพเรซ.....	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.3 ออราเคิล อินสแตนซ์แบบโทรเซสเดียว.....	12
2.4.2.4 ออราเคิล อินสแตนซ์แบบหลายโทรเซส.....	13
2.4.2.5 โครงสร้างหน่วยความจำของออราเคิล.....	17
2.4.3 การปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำ.....	23
2.4.3.1 ความสำคัญในการจัดสรรหน่วยความจำ.....	23
2.4.3.2 ขั้นตอนการจัดสรรหน่วยความจำ.....	23
2.4.3.3 การปรับแต่งระบบปฏิบัติการ.....	24
2.4.3.3.1 ลดเพจิ่งและสวอปปี้ง.....	24
2.4.3.3.2 การปรับแต่ง ซิสเต็ม โกลบอล แอเรีย.....	24
2.4.3.3.3 การจัดสรรหน่วยความจำของผู้ใช้.....	25
2.4.3.4 การปรับแต่งโทรเวทเอสคิวแอลและพื้นที่ ทีแอลเอสคิวแอล.....	25
2.4.3.5 การปรับแต่งแชร์พูล.....	25
2.4.3.5.1 การปรับแต่งโลบารีแคช.....	25
2.4.3.5.2 การทดสอบการทำงานของโลบารี แคช.....	25
2.4.3.5.3 การลดการเกิดการไม่พบข้อมูลโลบารี แคช.....	26
2.4.3.5.4 ความเร็วในการเข้าถึงพื้นที่ แชร์ เอสคิวแอล บน เฮ็กซีคิวชั่น คอล.....	27
2.4.3.6 การปรับแต่งคาค้าดิกชันนารี.....	27
2.4.3.6.1 การทดสอบการทำงานของคาค้า ดิกชันนารี แคช.....	27
2.4.3.6.2 การลดการไม่พบข้อมูลในคาค้า ดิกชันนารี แคช.....	28
2.4.3.7 การปรับแต่ง บัฟเฟอร์ แคช.....	28
2.4.3.7.1 การทดสอบการทำงานของบัฟเฟอร์ แคช.....	28
2.4.3.7.2 การลดการไม่พบข้อมูลในบัฟเฟอร์ แคช.....	29
2.5 หลักการทำคลัสเตอร์.....	29
2.5.1 ตารางใดที่ควรทำคลัสเตอร์.....	29
2.5.2 คอลัมน์ใดในตารางที่ควรทำคลัสเตอร์.....	29
2.5.3 มีเทคนิคอะไรบ้างที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการทำคลัสเตอร์.....	30
2.6 หลักการทำดัชนี.....	30
2.6.1 ตารางที่ควรถูกสร้างดัชนี.....	30
2.6.2 คอลัมน์ที่ควรสร้างดัชนี.....	31
2.6.3 เทคนิคใดที่จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของดัชนี.....	31
2.7 เครื่องมือต่างๆของออราเคิล.....	31
2.7.1 ออราเคิล เพอร์ฟอแมนซ์ แมเนเจอร์.....	31

บทที่ 3 พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องของออราเคิล 7.....	33
บทที่ 4 การใช้งานเครื่องมือต่างๆของออราเคิล.....	41
4.1 ระบบจัดการประสิทธิภาพ.....	41
4.1.1 แผนภูมิที่แสดงค่าต่าง ๆ.....	42
4.1.1.1 เปอร์เซ็นต์การพบข้อมูลในบัฟเฟอร์ แคช.....	42
4.1.1.2 อัตราการได้รับบัฟเฟอร์.....	42
4.1.1.3 วงจร.....	42
4.1.1.4 เปอร์เซ็นต์การพบข้อมูลในคาล์ ดิกชันนารี แคช.....	42
4.1.1.5 ดิสแพชเชอร์.....	42
4.1.1.6 อัตราการรับและแสดงผลข้อมูลบนเพิ่มข้อมูล.....	43
4.1.1.7 ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการรับและแสดงผลข้อมูลบนเพิ่มข้อมูล.....	43
4.1.1.8 เปอร์เซ็นต์รายการของบัฟเฟอร์ แคชที่เป็นอิสระ.....	43
4.1.1.9 รายละเอียดเกี่ยวกับไลบารี แคช.....	43
4.1.1.10 เปอร์เซ็นต์การพบข้อมูลใน ไลบารี แคช.....	43
4.1.1.11 ล็อก.....	43
4.1.1.12 การจับจองหน่วยความจำ.....	43
4.1.1.13 เปอร์เซ็นต์การพบข้อมูลเกี่ยวกับการเรียงข้อมูลในหน่วยความจำ.....	44
4.1.1.14 อัตราการรับส่งข้อมูลเป็น ไบต์ผ่านเครือข่าย.....	44
4.1.1.15 อัตราการรับส่งแพ็คเกจข้อความผ่านเครือข่าย.....	44
4.1.1.16 จำนวนผู้ใช้งานระบบที่กำลังทำงานจริงในปัจจุบัน.....	44
4.1.1.17 จำนวนผู้ใช้งานที่เข้าสู่ระบบ.....	44
4.1.1.18 จำนวนผู้ใช้งานระบบที่กำลังทำทรานแซกชัน.....	44
4.1.1.19 จำนวนผู้ใช้งานระบบที่กำลังคอยทำงานที่ค้างอยู่.....	44
4.1.1.20 จำนวนผู้ใช้งานระบบกำลังคอยสำหรับการปล่อยล็อก.....	45
4.1.1.21 ภาพโดยรวม.....	45
4.1.1.22 อัตราการพาร์ส.....	45
4.1.1.23 โพรเซส.....	45
4.1.1.24 แถวคอย.....	46
4.1.1.25 เปอร์เซ็นต์การพบข้อมูลอย่างถูกต้องสำหรับการอ่าน.....	46
4.1.1.26 เปอร์เซ็นต์การพบข้อมูลสำหรับการจับจองเนื้อที่บนรีดึ ล็อก ไฟล์.....	46
4.1.1.27 ค่าสถิติรีดึ.....	46
4.1.1.28 เปอร์เซ็นต์การเขียนข้อมูลบน โรลแบ็ก เซกเมนต์โดยไม่มีกรคอย.....	46
4.1.1.29 เซสชัน.....	46

4.1.1.30 เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้งานรวมกันได้.....	46
4.1.1.31 อัตราการเรียงข้อมูลในแถวต่าง ๆ.....	47
4.1.1.32 พื้นที่ของเอสคิวแอล.....	47
4.1.1.33 อัตราการหน่วยรับและแสดงผลข้อมูลของระบบ.....	47
4.1.1.34 การเริ่มต้นของระบบ.....	47
4.1.1.35 การเข้าถึงตาราง.....	47
4.1.1.36 อัตราการอ่านแถวในตารางอย่างละเอียด.....	47
4.1.1.37 เทเบิล สเปซ.....	48
4.1.1.38 พื้นที่ว่างของเทเบิล สเปซ.....	48
4.1.1.39 อัตราของทรูพุท.....	48
4.2 ออราเคิล เอ็กซ์เพิท.....	49
4.3 สคิมาแมนเนเจอร์.....	50
4.4 สตอเลจแมนเนเจอร์.....	51
4.5 เอสคิวแอล โหลดเคอร์.....	51
4.6 เอสคิวแอล เวอร์ซีท.....	53
บทที่ 5 โปรแกรมประยุกต์.....	54
5.1 โปรแกรมเวิร์ค โหลด คอนโทรล.....	54
5.2 โปรแกรมวัดเวลาของคลัสเตอร์.....	59
5.3 โปรแกรมวัดเวลาของดัชนี.....	67
บทที่ 6 ผลการทดลอง.....	72
6.1 ผลการทดลองวัดค่าอัตราการพบและไม่พบข้อมูลในไลบารี แคช และคาค่า ดิกชันนารี แคช.....	72
6.2 ผลการทดลองวัดค่าอัตราการพบและไม่พบข้อมูลบนบัฟเฟอร์ แคช.....	72
6.3 ผลการทดลองการวัดเวลาของการทำคลัสเตอร์และไม่ทำคลัสเตอร์.....	73
6.4 ผลการทดลองการวัดเวลาของการทำดัชนีและไม่ทำดัชนี.....	75
บทที่ 7 สรุปผลการทดลอง.....	79
7.1 สรุปการวัดไลบารี แคช, คาค่า ดิกชันนารี แคช และ บัฟเฟอร์ แคช.....	79
7.2 สรุปผลการทำคลัสเตอร์.....	80
7.3 สรุปการทำดัชนี.....	82
ภาคผนวก ก ตารางแอ็ททริบิวต์ต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลการเบิกจ่ายเงินค่าสอน.....	85
ภาคผนวก ข การเขียนคอนโทรลไฟล์.....	89
กิตติกรรมประกาศ.....	90
บรรณานุกรม.....	91

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
5-1 แสดงเวลาที่ใช้ในการพิมพ์ข้อมูลของแต่ละตาราง.....	56
5-2 แสดงค่าความผิดพลาดของแต่ละอินเทอร์วอล	57
6-1 ตารางผลการทดลองค่าอัตราการพบและไม่พบข้อมูลในไลบารี แคช และ ค่าดัชนีรันนารี แคช	72
6-2 ตารางผลการทดลองวัดค่าอัตราการพบและไม่พบข้อมูลบนบัฟเฟอร์ แคช	72
6-3 ตารางแสดงการทำคำสั่งใส่ข้อมูล โดยไม่มีการทำคลัสเตอร์	73
6-4 ตารางแสดงการทำคำสั่งใส่ข้อมูล โดยมีการทำคลัสเตอร์	73
6-5 ตารางแสดงการทำคำสั่งลบข้อมูล โดยไม่มีการทำคลัสเตอร์	73
6-6 ตารางแสดงการทำคำสั่งลบข้อมูล โดยมีการทำคลัสเตอร์	74
6-7 ตารางแสดงการทำคำสั่งเปลี่ยนแปลงข้อมูล โดยไม่มีการทำคลัสเตอร์	74
6-8 ตารางแสดงการทำคำสั่งเปลี่ยนแปลงข้อมูล โดยมีการทำคลัสเตอร์.....	74
6-9 ตารางแสดงการทำคำสั่งเลือกข้อมูล โดยไม่มีการทำคลัสเตอร์.....	75
6-10 ตารางแสดงการทำคำสั่งเลือกข้อมูล โดยมีการทำคลัสเตอร์.....	75
6-11 ตารางแสดงการทำคำสั่งใส่ข้อมูล โดยไม่มีการทำดัชนี	75
6-12 ตารางแสดงการทำคำสั่งใส่ข้อมูล โดยมีการทำดัชนี	76
6-13 ตารางแสดงการทำคำสั่งลบข้อมูล โดยไม่มีการทำดัชนี	76
6-14 ตารางแสดงการทำคำสั่งลบข้อมูล โดยมีการทำดัชนี	76
6-15 ตารางแสดงการทำคำสั่งเปลี่ยนแปลงข้อมูล โดยไม่มีการทำดัชนี.....	77
6-16 ตารางแสดงการทำคำสั่งเปลี่ยนแปลงข้อมูล โดยมีการทำดัชนี.....	77
6-17 ตารางแสดงการทำคำสั่งเลือกข้อมูล โดยไม่มีการทำดัชนี.....	77
6-18 ตารางแสดงการทำคำสั่งเลือกข้อมูล โดยมีการทำดัชนี	78
6-19 ตารางแสดงการทำคำสั่งเชื่อมข้อมูล โดยไม่มีการทำดัชนี.....	78
6-20 ตารางแสดงการทำคำสั่งเชื่อมข้อมูล โดยมีการทำดัชนี.....	78
7-1 ตารางผลเวลาการใส่ข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำคลัสเตอร์และไม่ทำคลัสเตอร์.....	80
7-2 ตารางผลเวลาการลบข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำคลัสเตอร์และไม่ทำคลัสเตอร์.....	80
7-3 ตารางผลเวลาการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำคลัสเตอร์และ ไม่ทำคลัสเตอร์.....	80
7-4 ตารางผลเวลาการเลือกข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำคลัสเตอร์และไม่ทำคลัสเตอร์...80	
7-5 ตารางผลเวลาการใส่ข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำดัชนีและไม่ทำดัชนี	82
7-6 ตารางผลเวลาการลบข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำดัชนีและไม่ทำดัชนี	82
7-7 ตารางผลเวลาการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำดัชนีและไม่ทำดัชนี	82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7-8 ตารางผลเวลาการเลือกข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำดัชนีและไม่ทำดัชนี82

7-9 ตารางผลเวลาการเชื่อมข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำดัชนีและไม่ทำดัชนี83



สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2-1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าค้า บล็อก, เอ็กเทนส์ , เซกเมนต์	7
รูปที่ 2-2 แสดงการจับจองที่ว่างซิดเต็ม เทเบิล สเปนซ์	9
รูปที่ 2-3 แสดงการจับจองที่ว่าง โดยสร้างเทเบิล สเปนซ์ ใหม่.....	9
รูปที่ 2-4 แสดงการจับจองที่ว่าง โดยเปลี่ยนขนาดค่าค้า ไฟล์อย่างอัตโนมัติ	10
รูปที่ 2-5 แสดงถึงออราเคิล ค่าค้าเบส อินสแตนซ์	12
รูปที่ 2-6 แสดงถึงออราเคิล อินสแตนซ์แบบโพรเซสเดี่ยว	13
รูปที่ 2-7 แสดงถึงออราเคิล อินสแตนซ์แบบหลายโพรเซส	13
รูปที่ 2-8 แสดงลักษณะของเซิร์ฟเวอร์	20
รูปที่ 4-1 แสดงแผนภูมิต่างๆ ของภาพ โดยรวมของระบบตรวจสอบประสิทธิภาพ.....	41
รูปที่ 4-2 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลของออราเคิล เอ็กซ์เพิท.....	49
รูปที่ 4-3 แสดงการใช้งานสคีมา แมนเนเจอร์.....	50
รูปที่ 4-4 แสดงการใช้งานออราเคิล สดอเรจ แมนเนเจอร์.....	51
รูปที่ 4-5 แสดงการใช้งานเอสคิวแอล เวิร์คชีท.....	53
รูปที่ 5-1 แสดงโปรแกรมเวิร์ค โหลด คอนโทรล.....	54
รูปที่ 5-2 แสดงโปรแกรมวัดเวลาการทำงานของคลัสเตอร์.....	59
รูปที่ 5-3 แสดงโปรแกรมวัดเวลาของดัชนี.....	67

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ปัจจุบันระบบจัดการฐานข้อมูล ได้ทำการเก็บข้อมูลทางด้านสารสนเทศที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนของข้อมูลมาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมียระบบจัดการฐานข้อมูลที่ดี มีการทำงานที่ถูกต้องและมีความเชื่อถือได้ ออราเคิลจึงจัดได้ว่าเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีความสามารถสูงในประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งออราเคิลนอกจากจะเป็นระบบจัดการที่ดีแล้วยังมีเครื่องมือ(Utilities)ต่างๆ เพื่อใช้ในการสนับสนุนการทำงานของออราเคิลเอง เช่น อิมพอร์ต(Import), เอ็กซ์พอร์ต(Export), เอสคิวแอล โหลดเลอร์ (SQL Loader), เอสคิวแอลสตาร์เน็ต(SQL*Net), เอสคิวแอลพลัส(SQL*Plus) เป็นต้น

เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้มีจำนวนทรัพยากรของระบบที่ไม่เท่ากัน ดังนั้น ออราเคิลจึงให้ความสำคัญในการปรับแต่งระบบฐานข้อมูล เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดของทรัพยากรของระบบที่มีอยู่ให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ, รวดเร็ว และคุ้มค่าที่สุด แต่อย่างไรก็ตามบุคคลที่เข้าไปทำการปรับแต่งฐานข้อมูลได้นั้นจะต้องมีความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์และระบบการจัดการฐานข้อมูลด้วย

โดยทั่วไปในการใช้งานระบบจัดการฐานข้อมูลมีการทำงานอยู่ 4 อย่างคือการดึงข้อมูล(retrieve), การเพิ่มเติมข้อมูล(insert), การลบข้อมูล(delete) และการเปลี่ยนแปลงข้อมูล(update) แต่ประสิทธิภาพในการทำงานคำสั่งเหล่านี้ยังไม่เป็นที่พอใจของผู้ใช้งานระบบ ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบจัดการฐานข้อมูล เพื่อให้สามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และสาเหตุอีกประการหนึ่งก็คือ ระบบจัดการฐานข้อมูล(Database Management System: DBMS) ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมักจะใช้พารามิเตอร์ต่างๆ ที่ถูกกำหนดเป็นค่าดั้งเดิม(default) ทำให้ผลจากการวัดประสิทธิภาพออกมาไม่ดีนัก ดังนั้นจึงต้องมีการปรับแต่งค่าของพารามิเตอร์ต่างๆ ให้เหมาะสมกับฐานข้อมูลนั้นๆ

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญาโท

1.2.1 เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจถึงการทำงานของระบบฐานข้อมูลของออราเคิล รวมถึงโครงสร้างโดยทั่วไปของระบบฐานข้อมูล เช่น โครงสร้างฐานข้อมูล (Database Structures) และสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture)

1.2.2 เพื่อให้ทราบถึงพารามิเตอร์และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบฐานข้อมูลของออราเคิล

1.2.3 นำความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ได้ทำการศึกษามาทำการประยุกต์ใช้บนระบบฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้วให้สามารถใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพดีขึ้น และเกิดประโยชน์สูงสุดกับระบบคอมพิวเตอร์เดิม

1.3 ขอบเขตของปริญญาโท

ระบบฐานข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้คือระบบฐานข้อมูลการเบิกจ่ายเงินค่าสอนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งสามารถดูชื่อตารางและชื่อแอททริบิวต์ (Attributes) ต่างๆได้จากภาคผนวก ก ส่วนระบบจัดการฐานข้อมูลคือ ออราเคิล 7 เซิร์ฟเวอร์ 7.3.2.2.0 ซึ่งทำการศึกษาในการทำงานบนระบบไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์ (Client-Server) โดยในส่วนของเซิร์ฟเวอร์ (Server) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (UNIX) และในส่วนของไคลเอ็นต์ (Client) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95 (Windows 95) ซึ่งจะติดต่อกันผ่านโอดีบีซี (Open Database Connectivity: ODBC)

เนื่องจากโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานเดิมเขียนโปรแกรมโดยเดลไฟท์ เวอร์ชัน 1 (Delphi Version 1) ติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เอ็นที (Windows NT) โดยใช้โอดีบีซีติดต่อกับเครื่องไคลเอ็นต์ ดังนั้นจึงต้องมีการโหลด (load) ข้อมูลเข้าไปไว้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีระบบปฏิบัติการเป็นยูนิกซ์ก่อน โดยใช้เครื่องมือในการโหลดข้อมูลของออราเคิล ชื่อ เอสคิวแอล โหลดเลอร์ (SQL Loader) หลังจากนั้นก็ศึกษาโปรแกรมประยุกต์เดิม แล้วนำมาเขียนโปรแกรมเลียนแบบการทำงานทั้งหมด โดยใช้เดลไฟท์ เวอร์ชัน 3 ติดต่อกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์โดยผ่านโอดีบีซี แล้วศึกษาการใช้เครื่องมือของออราเคิลในการตรวจสอบ แล้วทำการปรับแต่งประสิทธิภาพ

1.4 วิธีการดำเนินงาน

1. ทำการศึกษาก็เกี่ยวกับ โครงสร้างของฐานข้อมูลของออราเคิล (Oracle Database) โดยมีขั้นตอนในการศึกษาดังต่อไปนี้

- 1.1 โครงสร้างต่าง ๆ เกี่ยวกับฐานข้อมูล (Database Structures) เป็นการศึกษาโครงสร้าง โดยทั่ว ๆ ไปของระบบฐานข้อมูล (Database System) อันได้แก่

 คำคำ บล็อก (Data Blocks)

 เอ็กเทนส์ (Extents)

 เซกเมนต์ (Segments)

 เทเบิล สเปซ (Tablespaces)

- 1.2 สถาปัตยกรรมต่าง ๆ ของระบบฐานข้อมูล (System Architectures) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมโดยทั่ว ๆ ไปของระบบฐานข้อมูล อันได้แก่

 ซิสเต็ม โกลบอล แอเรีย (System Global Area)

 แชร์ พูล (Shared Pool)

 บัฟเฟอร์ แคช (Buffer Cache)

 รีดูล็อก บัฟเฟอร์ (Redo Log Buffer)

 ล็อก ไรเตอร์ (Log Writer)

 คำคำเบส ไรเตอร์ (Database Writer)

 โปรเซส มอนิเตอร์ (Process Monitor)

ซึสเต็ม มอนิเตอร์ (System Monitor)

อื่น ๆ (Others)

1.3 การปรับแต่งต่าง ๆ บนระบบฐานข้อมูล (Instance Tuning) เป็นการศึกษาการปรับแต่งระบบฐานข้อมูลให้รู้ถึงวิธีการที่ถูกต้อง การศึกษามีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.3.1 การปรับแต่งการจัดจองหน่วยความจำหลัก (Tuning of Memory Allocation) การปรับแต่งสามารถที่จะกระทำได้ 4 แบบ คือ

การปรับแต่งแชร์พูล (Shared Pool)

การปรับแต่งบัฟเฟอร์ แคช (Buffer Cache)

การปรับแต่งไลบรารี แคช (Library Cache)

การปรับแต่งคำคำ ดิกชันนารี แคช (Data Dictionary Cache)

1.3.2 การปรับแต่งระบบรับข้อมูลและแสดงผล(Tuning of I/O System)

1.3.3 การปรับแต่งการแข่งชิงกัน (Contention) การปรับแต่งสามารถที่จะกระทำได้ 2 แบบ คือ

การปรับแต่งโรลแบ็ก เซกเมนต์ (Rollback Segment)

การปรับแต่งรีดูล็อก บัฟเฟอร์ (Redo Log Buffer)

2. ทำการโหลดข้อมูลที่จะใช้ในการศึกษาขั้นพื้นฐานข้อมูลของออราเคิล โดยรวมแล้วมีขั้นตอนการศึกษาดังต่อไปนี้

2.1 ทำการติดต่อเพื่อขอข้อมูลในรูปแบบที่เป็นเทกซ์ ไฟล์ (Text File) ซึ่งมีสกุลเป็น CSV (*.CSV)

2.2 ทำการศึกษารูปแบบการใช้งานเอสคิวแอล โหลดเคอร์ (SQL Loader) เพื่อที่จะได้ ทำการนำข้อมูลต่าง ๆ ขึ้นสู่ฐานข้อมูล (Database) ได้

2.3 ทำการเขียนคอนโทรลไฟล์¹ (Control File) โดยการเปลี่ยนแปลงแก้ไขในเพิ่มข้อมูล(File)ที่ไปขอมา เพื่อทำการ โหลดข้อมูลเข้าไปในฐานข้อมูลของออราเคิล

2.4 ทำการเอ็กซีคิวท(Execute) โปรแกรมประยุกต์ดังกล่าว เพื่อนำข้อมูลขึ้นสู่ฐานข้อมูลของออราเคิล (Oracle Database)

คอนโทรลไฟล์¹ คือเพิ่ม(File)ข้อมูลที่มีการเขียนสคริปต์(Script) ที่ส่วนหัวของเพิ่มข้อมูลดังกล่าว

โดยการเขียนคอนโทรลไฟล์จะแสดงในภาคผนวก ข

3. ทำการติดต่อกับระบบฐานข้อมูล โดยผ่าน โอดีบีซี ซึ่งในขั้นตอนการติดตั้งนั้น กระทำ ได้ดังนี้
 - 3.1 ทำการศึกษาถึงวิธีการติดตั้ง โอดีบีซี
 - 3.2 ทำการติดตั้งออรากิลส่วนบุคคล (Personal Oracle) ลงไปบนคอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบไคลเอ็นต์
 - 3.3 ทำการกำหนดค่าคอนเน็ก สตริง(Connect String) ที่ตัวเซิร์ฟเวอร์ แล้วทำการสั่งให้ตัวลิสเทนเนอร์(Listener) เริ่มทำงานบนตัวเซิร์ฟเวอร์
 - 3.4 ทำการติดตั้งคอนเน็ก สตริง (Connect String) ผ่านเอสควเอลสตาร์เน็ต (SQL*Net) ที่ตัวไคลเอ็นต์คอมพิวเตอร์(Client computer)
 - 3.5 ทำการดาวน์โหลด(Download) ออรากิล 7.3 โอดีบีซี จากเว็บไซต์(website) ดังนี้ "HTTP://WWW.ORACLE.COM"
 - 3.6 ทำการติดตั้ง โอดีบีซีลงไปที่คอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบ ไคลเอ็นต์
 - 3.7 ทำการติดตั้งและทดลองใช้คำด้าเบส แอลเลียส เนม (Database Alias Name) เพื่อใช้ในการทำการทดลองต่อไป
4. ทำการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการทดลอง ซึ่งการพัฒนาโปรแกรมนี้อาจมีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้
 - 4.1 ตั้งเป้าหมายสำหรับการทดลองรวมไปถึงขอบเขตของการปรับแต่งระบบฐานข้อมูล
 - 4.2 ทำการออกแบบโปรแกรมที่จะใช้ว่า ควรจะมีการติดต่อกับผู้ใช้งานระบบอย่างไร มีรูปแบบอย่างไร
 - 4.3 ทำการศึกษาวิธีการเขียน โปรแกรมของเดลไฟล์ รุ่น 3.0(Delphi Version 3.0) โดยให้สามารถพัฒนา โปรแกรมได้ตามที่ออกแบบไว้ได้
 - 4.4 ทำการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมา เพื่อบรรลุจุดประสงค์ของการปรับแต่งฐานข้อมูล
5. ทำการปรับแต่งระบบฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้
 - 5.1 ทำการตรวจสอบ (Monitor) ระบบฐานข้อมูลในส่วนที่กำลังสนใจอยู่
 - 5.2 ทำการจดบันทึกผลของการตรวจสอบระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบขั้นตอนต่อไป
 - 5.3 ระบุและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบฐานข้อมูล
 - 5.4 ปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการทำงานของระบบฐานข้อมูลในส่วนที่กำลังสนใจอยู่
6. ออกแบบและทำปริญญานิพนธ์(Thesis) เพื่อบรรลุจุดประสงค์ของการทำโครงการ (project) ตามทางภาควิชาที่กำหนดไว้

บทที่ 2

หลักการที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการฐานข้อมูล และหลักการการปรับแต่งประสิทธิภาพฐานข้อมูล

2.1. ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) คืออะไร ?

ระบบจัดการฐานข้อมูลประกอบด้วยการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมีความสัมพันธ์กัน และกลุ่มของ โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูล

2.2. หน้าที่ของตัวจัดการระบบฐานข้อมูล (DBMS) มีอะไรบ้าง ?

- การกำหนดขอบเขตของฐานข้อมูล [Database Definition]
- สร้างฐานข้อมูล [DB creation(Storing data in a defined DB)]
- ค้นหาข้อมูลและแสดงผล [Retrieval (Query and reporting)]
- ทำการปรับเปลี่ยนข้อมูล [Update(Changing the contents of the DB)]
- อำนาจความสะดวกในการทำโปรแกรมสำหรับการพัฒนาระบบ [Programming user facilities for system developments]
- ปรับปรุงและทำโครงสร้างฐานข้อมูลใหม่ [DB revision and restructuring]
- ควบคุมความถูกต้องของฐานข้อมูล [DB integrity control]
- วัดประสิทธิภาพการทำงาน [Performance Monitoring]

2.3. หลักการของการปรับแต่งประสิทธิภาพ (Performance Tuning) คืออะไร ?

2.3.1 ใครเป็นคนปรับแต่งประสิทธิภาพ (Who tunes?)

ผู้ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ (System architects), ผู้ออกแบบโปรแกรมประยุกต์ (designers), ผู้พัฒนา โปรแกรมประยุกต์ (developers), ผู้จัดการฐานข้อมูล(Database Administrator: DBA) ผู้ซึ่งจำเป็นจะต้องคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพของงานและการปรับแต่งประสิทธิภาพ

ถ้าเกิดปัญหาในช่วงการพัฒนาระบบ ผู้จัดการฐานข้อมูลควรจะเป็นผู้เริ่มต้นแก้ปัญหาเป็นคนแรก

2.3.2 ทำไมต้องปรับแต่งประสิทธิภาพ (Why tune ?)

รูปแบบที่ดีของการปรับแต่งประสิทธิภาพก็คือการออกแบบระบบและ โปรแกรมประยุกต์อย่างระมัดระวัง คุณจะเผชิญกับปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพน้อยที่สุด ถ้า

1. ฮาร์ดแวร์(Hardware) สามารถรับมือกับความต้องการของผู้ใช้ทั้งหมดได้
2. ฐานข้อมูลของออราเคิลถูกใช้ในการออกแบบอย่างระมัดระวัง

3. ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ใช้คำสั่งเอสคิวแอล(SQL) อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้ามีการตัดสินใจผิดตั้งแต่การออกแบบ หรือ ผู้ใช้ขอเพิ่มสิ่งที่ต้องการ ซึ่งยังไม่ได้ออกไว้ในตอนแรก คือคาดหวังสิ่งต้องการที่ยังไม่มีในระบบตอนแรก, คุณจึงต้องคิดที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำได้โดยใช้เวลาหรือทรัพยากรที่เพิ่มขึ้น

2.3.3 ขั้นตอนการปรับแต่งประสิทธิภาพ

1. ปรับแต่งการออกแบบ (ถ้ามันยังไม่สายเกินไป)
2. ปรับแต่งโปรแกรมประยุกต์
3. ปรับแต่งหน่วยความจำ
4. ปรับแต่งหน่วยรับและแสดงผลข้อมูล(Input/Output)
5. ปรับแต่งการแข่งชิงกัน (Tuning of Contention)

2.3.4 หลักการของการปรับแต่งประสิทธิภาพ

1. คำสั่งเอสคิวแอลควรเข้าถึงจำนวนบล็อกของออรากิลที่เล็กที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. ถ้าบล็อกนั้นมีความจำเป็นต้องใช้ มันควรอยู่ในหน่วยความจำ
3. ผู้ใช้ควรจะแชร์ โคลด(share code) ที่เหมือนกันร่วมกัน
4. ถ้าโคลดนั้นยังจำเป็นต้องใช้มันควรอยู่ในหน่วยความจำ
5. ควรหลีกเลี่ยงการอ่านและการเขียน แต่ถ้าจะทำก็ควรทำให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้
6. ผู้ใช้ต้องไม่คอยทรัพยากร (resource) คนอื่นใช้อยู่
7. การสำรองข้อมูล(Backup)และการดูแลรักษาข้อมูล(housekeeping) ที่จำเป็นควรจะทำให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.3.5 การเชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาประสิทธิภาพ

ต้องวัดอะไร ? (WHAT TO TEST) , ต้องทำอะไร ? (WHAT TO DO) ในทางทฤษฎี การเข้าไปแก้ไขระบบที่ทำงานช้าให้ทำงานดีขึ้นมีอยู่ 3 ขั้นตอน :-

1. ตรวจสอบว่าเกิดบอทเทิลเนค(Bottleneck) ที่ไหน
2. คิดหาทางว่าจะแก้ไขบอทเทิลเนคอย่างไร
3. เข้าไปแก้ไข

การที่จะเชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาไม่ใช่เรื่องง่ายเพราะฮาร์ดแวร์บอทเทิลเนค (Hardware bottleneck)ที่ชัดเจน อาจจะเป็นผลจากหลายสาเหตุรวมทั้งการออกแบบคิวรี(query design) การเข้าไปแก้ไขเพียงปัจจัยหนึ่ง อาจจะไม่ทำให้บอทเทิลเนคหายไปได้ ดังนั้นการที่จะเชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาจึงเป็นกระบวนการ(Process) ตามลำดับดังนี้ :-

Troubleshooting : repeat

monitor the system

tune important queries

tune global parameters

until satisfied or can do no more

if unsatisfied then

add appropriate hardware

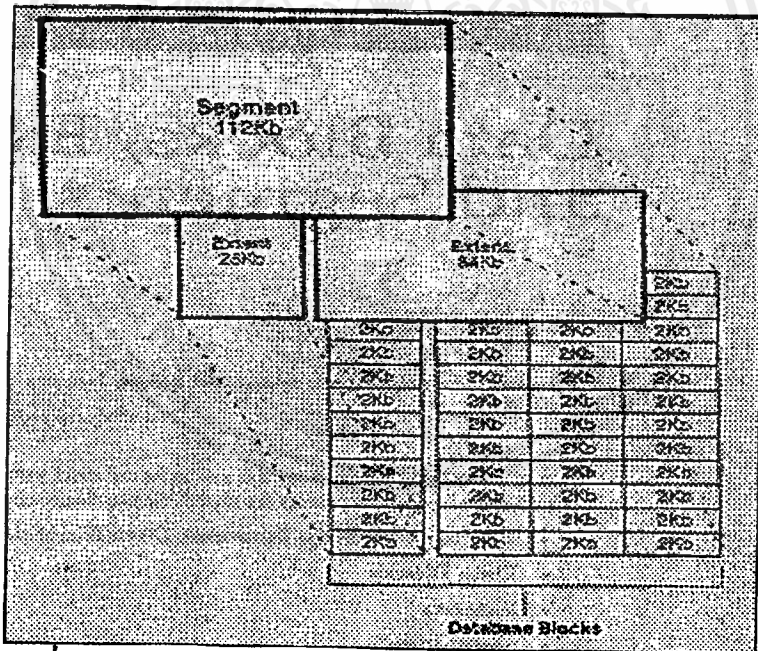
start from the beginning

end if

2.4 หลักการเบื้องต้นของออรากิล

2.4.1 โครงสร้างของฐานข้อมูล (DATABASE STRUCTURE)

หน่วยของการจัดของฐานข้อมูลอย่างมีเหตุผล (Logical Database Allocation) จะมีรูปแบบที่เป็นค้ำ บล็อก (Data Blocks), เอ็กเทนส์ (Extents), เซกเมนต์ (Segments)



รูปที่ 2-1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค้ำ บล็อก, เอ็กเทนส์, เซกเมนต์

2.4.1.1 ค้ำ บล็อก (DATA BLOCKS)

ออรากิลจะเก็บมูลในค้ำ บล็อก(บางครั้งอาจจะเรียกว่าโลจิกคอล บล็อก (Logical Blocks), ออรากิล บล็อกหรือเพจ(Oracle Blocks or Pages)) 1 ค้ำ บล็อก จะมีค่าเท่ากับจำนวน ไบต์ของพื้นที่ฐานข้อมูลอย่างแท้จริง(Physical Database Space) บนดิสก์ ซึ่งได้จากการกำหนดค่าในขณะที่มีการสร้างฐานข้อมูล ขนาดของค้ำ บล็อก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรจะมีขนาดเป็นจำนวนเท่าของขนาดของบล็อกของระบบปฏิบัติการภายในค่าสูงที่สุดหนึ่งๆ ค่าค่า บล็อกจึงเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของหน่วยสำรองข้อมูล(Storage) ซึ่งออราเคิลสามารถที่จะทำการจับจองได้

2.4.1.2 เอ็กซ์เทนส์ (EXTENTS)

เป็นจำนวนของค่าค่า บล็อกซึ่งอยู่ติดๆ กันที่กระทำการระบุไว้ ซึ่งถูกจับจองเพื่อการจัดเก็บชนิดของข้อมูลโดยเฉพาะ

2.4.1.3 เซ็กเมนต์ (SEGMENTS)

เป็นกลุ่มของเอ็กซ์เทนส์ซึ่งถูกจับจองไว้สำหรับชนิดที่มีลักษณะเฉพาะของโครงสร้างข้อมูลและทั้งหมดเหล่านี้จะถูกเก็บในเทเบิล สเปซ(Tablespace) เดียวกัน

2.4.1.4 เทเบิล สเปซ (TABLESPACES)

ฐานข้อมูลจะแบ่งออกเป็นหนึ่ง หรือหลายๆ เทเบิล สเปซ ผู้จัดการฐานข้อมูลสามารถที่จะทำการใช้เทเบิล สเปซในการทำสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ควบคุมการจับจองที่ว่างสำหรับข้อมูลของข้อมูลในดิสก์
- กำหนดส่วนแบ่งดิสก์(Disk Quota) สำหรับผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลของออราเคิล
- ควบคุมการใช้งานของข้อมูลในเทเบิลสเปซ โดยทำการตั้งให้เป็นออนไลน์ (Online) หรือ ออฟไลน์ (Offline)
- กระทำการสำรองข้อมูล(Backup)หรือการคืนสู่สภาพเดิม(Recovery) ของฐานข้อมูลเฉพาะบางส่วนได้
- ทำการจับจองหน่วยสำรองข้อมูล(Data Storage) ข้ามอุปกรณ์สำหรับการปรับปรุงประสิทธิภาพ

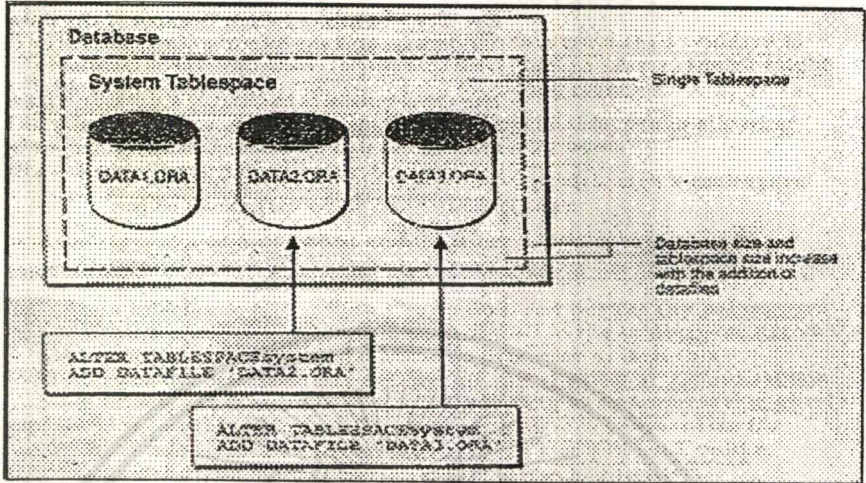
2.4.1.5 ซิสเต็ม เทเบิล สเปซ (SYSTEM TABLESPACE)

จัดเป็นเทเบิล สเปซชนิดหนึ่งซึ่งทุกๆ ฐานข้อมูลของออราเคิลจะมีเทเบิล สเปซที่ชื่อว่าซิสเต็ม(System) ซึ่งออราเคิลจะทำการสร้างเทเบิลสเปซชนิดนี้ขึ้น เมื่อมีการสร้างฐานข้อมูลขึ้น โดยอัตโนมัติ ซิสเต็มเทเบิล สเปซจะทำการบรรจุตารางของค่าคำ ดิกชันนารี(Data Dictionary) สำหรับฐานข้อมูลทั้งหมดทั้งหมด ในกรณีที่ฐานข้อมูลมีขนาดเล็ก อาจไม่จำเป็นที่จะต้องมีการสร้างเทเบิล สเปซใหม่ขึ้นมา แต่ในกรณีที่มิขนาดของฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ อาจจำเป็นที่จะต้องมีการสร้างเทเบิล สเปซขึ้นใหม่สำหรับผู้ใช้งานระบบ ซึ่งจะเป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพของการเข้าถึงข้อมูลบนฐานข้อมูลได้เป็นอย่างดี (ซิสเต็มเทเบิล สเปซควรที่จะมีการ ออนไลน์ตลอดเวลา)

การจัดจองเทเบิล สเปซ (Tablespace Allocation)

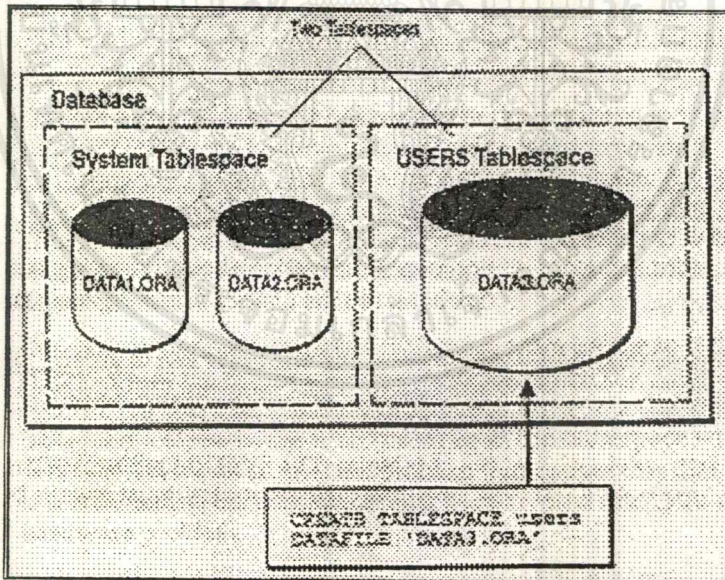
มี 3 ทางเลือกในการที่จะทำให้ฐานข้อมูลมีขนาดใหญ่ขึ้น คือ

1. เพิ่มเข้าไปในซิสเต็ม เทเบิล สเปซ



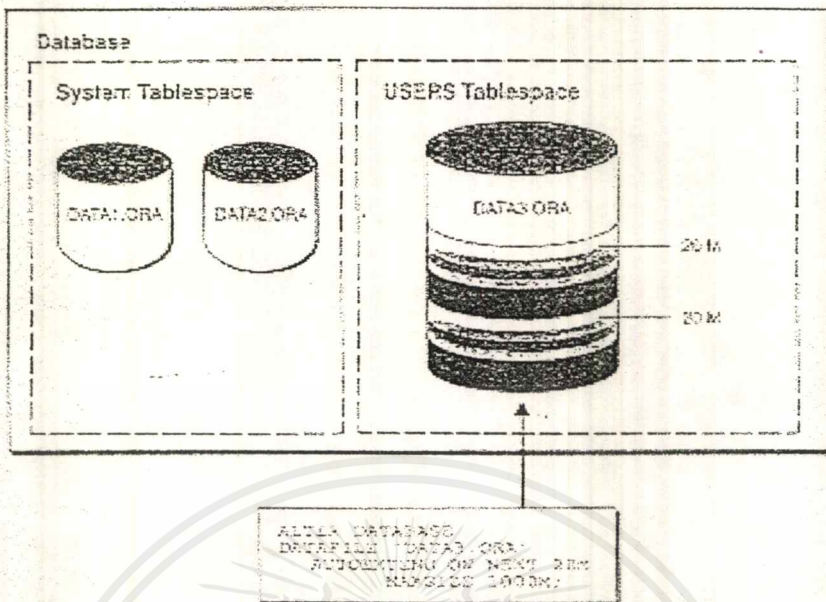
รูปที่ 2-2 แสดงการจัดจองที่ว่าง (Allocating Space) ซิสเต็ม เทเบิล สเปซ

2. สร้างเทเบิล สเปซใหม่



รูปที่ 2-3 แสดงการจัดจองที่ว่างโดยสร้างเทเบิล สเปซใหม่

3. เป็นการเปลี่ยนขนาดของค่าไฟล์อย่างอัตโนมัติ



รูปที่ 2-4 แสดงการจับจองที่ว่างโดยเปลี่ยนขนาดไฟล์ข้อมูลอย่างอัตโนมัติ

ออนไลน์ และออฟไลน์เทเบิล สเปซ (ONLINE AND OFFLINE TABLESPACE)

ผู้จัดการฐานข้อมูลสามารถที่จะทำการกำหนดค่าของเทเบิล สเปซให้เป็นออนไลน์ คือสามารถเข้าถึงได้(Accessible) หรือ ออฟไลน์ คือไม่สามารถเข้าถึงได้(Not accessible) เมื่อใดก็ตามที่ฐานข้อมูลถูกเปิดเพื่อทำการดึงข้อมูล โดยปกติเทเบิล สเปซจะทำออนไลน์ตลอดเวลาเพื่อว่า ผู้ใช้งานระบบจะสามารถทำการเข้าถึงข้อมูลได้ อย่างไรก็ตามผู้จัดการฐานข้อมูลอาจจะตั้งให้เป็นออฟไลน์ด้วยเหตุผลดังนี้

1. ทำให้บางส่วนของฐานข้อมูลไม่สามารถใช้งานได้ แต่สามารถให้ส่วนที่เหลือสามารถทำการใช้งานได้
2. ทำการตั้งออฟไลน์ในส่วนของเทเบิล สเปซสำรอง(Tablespace Backup)
3. ทำให้บางโปรแกรมประยุกต์ และตารางบางกลุ่มไม่สามารถทำงานได้ชั่วคราวขณะที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล หรือ การบำรุงรักษาตัวโปรแกรมประยุกต์

2.4.1.6 ค่าไฟล์ (DATAFILES)

เมื่อค่าไฟล์ถูกสร้างขึ้นสำหรับเทเบิล สเปซ, ออราเคิลจะทำการสร้างเพิ่มข้อมูล(File) โดยทำการจับจองที่ว่างบนดิสก์เท่าที่ระบุบวกกับโอเวอร์เฮด(Overhead) ที่จำเป็นในการเก็บส่วนหัวของเพิ่มข้อมูล(File Header) เมื่อค่าไฟล์ถูกสร้างขึ้น ระบบปฏิบัติการจะทำการรับผิดชอบในเรื่องดังต่อไปนี้

- ลบข้อมูลเก่า ๆ ทิ้งไป
- การให้อนุญาตให้เข้าสู่ระบบ(Authorizations)

ก่อนที่จะทำการจับจองที่ว่างบนดิสก์ ถ้าค่าไฟล์ที่จะทำการสร้างมีขนาดใหญ่มาก ๆ ก็จะทำให้ใช้เวลานาน

ค่าไฟล์ คอนเทนต์ (DATAFILE CONTENT)

ค่าไฟล์ที่ถูกสร้างขึ้น ที่ว่างบนดิสก์ที่ถูกจับจองจะยังไม่บรรจุข้อมูลอะไรเลย อย่างไรก็ตาม ไรก็ดี ออราเคิลก็จะทำการจับจองที่ว่างเอาไว้ สำหรับเก็บข้อมูลที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตในลักษณะที่สัมพันธ์กับเทเบิล สเปซ

ขนาดของค่าไฟล์ (DATAFILE SIZE)

เราสามารถทำการเปลี่ยนขนาดของค่าไฟล์ หลังจากที่มันถูกสร้างแล้ว หรือใช้วิธีระบุขนาดของค่าไฟล์ให้เป็นลักษณะการขยายแบบไดนามิก(Dynamic)

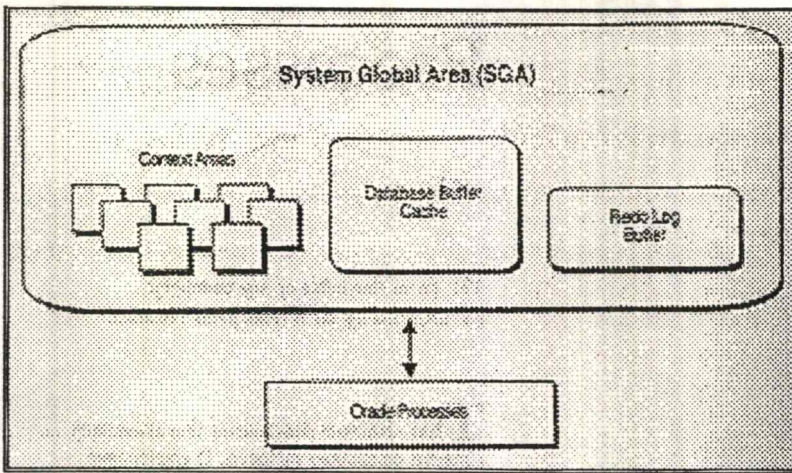
ออฟไลน์ ค่าไฟล์ (OFFLINE DATAFILE)

เราสามารถที่จะทำการตั้งให้เทเบิลสเปซเป็นออนไลน์หรือออฟไลน์เมื่อใดก็ได้ แต่กระนั้นก็จะทำให้ค่าไฟล์ถูกทำเป็นออนไลน์ หรือออฟไลน์ตามไปด้วย ไรก็ดี เราสามารถทำการตั้งออฟไลน์เป็นค่าไฟล์เลขก็ได้ ในกระบวนการบางอย่าง ค่าไฟล์จะถูกออฟไลน์โดยอัตโนมัติ กระบวนการเหล่านั้น ได้แก่ การกลับคืนสู่สภาพเดิมของฐานข้อมูล(Database Recovery) เป็นต้น

2.4.2 สถาปัตยกรรมระบบของออราเคิล (SYSTEM ARCHITECTURE)

2.4.2.1 ออราเคิล อินสแตนซ์ (ORACLE INSTANCE)

ทุก ๆ ครั้งที่ฐานข้อมูลถูกเริ่มต้น(Start) บนตัวให้บริการฐานข้อมูล(Database Server) ฐานข้อมูลของออราเคิลจะทำการจับจองเนื้อที่ในหน่วยความจำส่วนหนึ่งที่เรียกว่าเอสจีเอ (System Global Area : SGA) แล้วหลังจากนั้นจึงจะทำการเริ่มต้น โพรเซสของออราเคิล(Oracle Process) ออราเคิล ค่าเบส อินสแตนซ์(Oracle Database Instance) เป็นการรวมกันของเอสจีเอ และ โพรเซสของออราเคิล



รูปที่ 2-5 แสดงถึง ออราเคิล ดาต้าเบส อินสแตนซ์(Oracle Database Instance)

2.4.2.2 โครงสร้างของโพรเซส (PROCESS STRUCTURE)

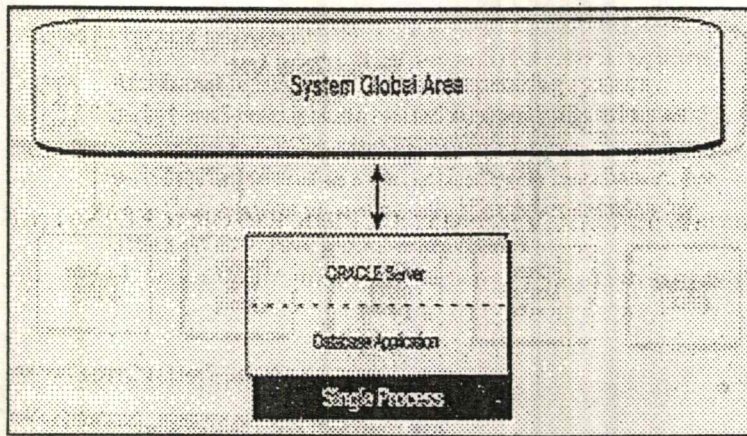
โพรเซส(Process) หมายถึงกระบวนการของระบบปฏิบัติการซึ่งสามารถกระทำลำดับของขั้นตอน โครงสร้างของโพรเซสจะมีเป้าหมายในการกระทำอยู่ 2 ลักษณะ คือ

1. จำลองสภาพแวดล้อมส่วนตัว(Private Environment) สำหรับโพรเซสหลายๆ อย่างที่จะทำงานไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งแต่ละโพรเซสจะมีถึงแวดล้อมเป็นของตัวเอง
2. อนุญาตให้โพรเซสหลายๆ โพรเซส ได้มีการใช้ทรัพยากรของคอมพิวเตอร์ในลักษณะร่วมกัน แต่ว่าใช้ได้ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เท่านั้น

2.4.2.3 ออราเคิล อินสแตนซ์แบบโพรเซสเดี่ยว(SINGLE PROCESS ORACLE INSTANCE)

คือระบบฐานข้อมูลซึ่งทั้งหมดของรหัสออราเคิล(Oracle Code)ถูกกระทำโดย 1 โพรเซสซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

- โพรเซสที่ต่างกันจะไม่แยกกระบวนการเอ็กซีคิว(execute)ของส่วนของออราเคิล และ โปรแกรมประยุกต์ที่ไคลเอ็นต์(Client)
- ทูรรหัส(Code)และ โปรแกรมประยุกต์ของผู้ใช้งานระบบคนเดียว(Single Oracle User) จะถูกเอ็กซีคิวโดย 1 โพรเซส
- ผู้ใช้งานเพียง 1 คนเท่านั้นจึงจะสามารถเข้าถึงออราเคิล อินสแตนซ์(Oracle Instance) ในสิ่งแวดล้อมของโพรเซสเดี่ยว(Single Process Environment)

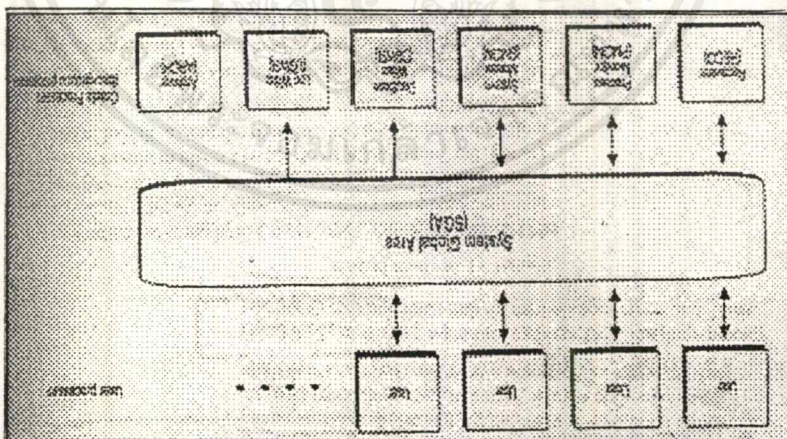


รูปที่ 2-6 แสดงถึงออร์เคิล อินสแตนซ์แบบโพรเซสเดียว

2.4.2.4 ออร์เคิล อินสแตนซ์แบบหลายโพรเซส (MULTIPLE PROCESS ORACLE INSTANCE)

โพรเซสหลายๆ โพรเซสสามารถที่จะทำการเอ็กซ์คิวต์ส่วนที่ต่างๆ กันของออร์เคิลได้ และโพรเซสต่างๆ เหล่านี้จะถูกแยกออกไปเป็นส่วนของแต่ละผู้ใช้งานอีกด้วย

- งานต่างๆ ของออร์เคิลและ โปรแกรมประยุกต์ ฐานข้อมูลสามารถถูกแบ่งเข้าได้หลายๆ โพรเซส
- ผู้ใช้งานหลายๆ คน และ หลายๆ โปรแกรมประยุกต์ สามารถทำการติดต่อถึงดาต้าเบส อินสแตนซ์เดียวกันได้ในเวลาพร้อมๆ กัน โดยยังมีประสิทธิภาพที่ดีอยู่



รูปที่ 2-7 แสดงถึงออร์เคิล อินสแตนซ์แบบหลายโพรเซส

ในระบบที่มีผู้ใช้งานหลายคนี่เองจะมีการแบ่งโพรเซสออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. โพรเซสของผู้ใช้งานระบบ (User Process)
2. โพรเซสของออร์เคิล (Oracle Process)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.4.1 โพรเซสของผู้ใช้งานระบบ (USER PROCESS)

จะถูกสร้างเมื่อผู้ใช้งานระบบทำการเอ็กซีคิวโปรแกรมประยุกต์

2.4.2.4.2 โพรเซสของออรากิล (ORACLE PROCESS)

แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- 1 โพรเซสของตัวให้บริการฐานข้อมูล(Server Process)
- 2 โพรเซสเบื้องหลัง(Background Process)

2.4.2.4.2.1 โพรเซสของตัวให้บริการฐานข้อมูล

เป็นตัวที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการร้องขอของโพรเซสของผู้ใช้งานระบบ (User Process) ที่ทำการเชื่อมต่อถึงอินสแตนซ์ หน้าที่ที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

- ทำการพาร์ส (Parse) และเอ็กซีคิวคำสั่งเอสควเอลที่ถูกส่งผ่านทางโปรแกรมประยุกต์
- ทำการอ่านค่า บล็อกในค่าไฟล์ขึ้นไปบนเอสจีเอ
- ส่งผลลัพธ์ที่เหมาะสมไปให้กับโปรแกรมประยุกต์
- ทำการเคลื่อนย้ายบล็อกข้อมูลจากบัฟเฟอร์สกรปรก(Dirty Buffer) ไปยังเคอร์รี่ ลิส(Dirty List)

2.4.2.4.2.2 โพรเซสเบื้องหลัง

มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน คือ

- ค่าดาเบส ไรท์เตอร์(Database Writer:DBWR)
- ล็อก ไรท์เตอร์(Log Writer:LGWR)
- เช็คพอยท์(Checkpoint:CKPT)
- ซิสเต็มมอนิเตอร์(System Monitor:SMON)
- โพรเซส มอนิเตอร์(Process Monitor:PMON)
- อาไคเวอร์(Archiver:ARCH)
- รีคอบเวอร์เรอร์ (Recoverer:RECO)
- ล็อก (Lock:LCK)
- สแนปช็อต รีเฟรช (Snapshot Refresh)
- ดิสแพชเชอร์ (Dispatcher:Dmnn)

ดาต้าเบส ไรต์เตอร์ (DATABASE WRITER: DBWR)

จะทำการเขียนบัฟเฟอร์ของฐานข้อมูล(Database Buffer) ไปที่ค่าไฟล์ซึ่งบัฟเฟอร์ในบัฟเฟอร์ แคช(Buffer Cache) ได้ถูกทำการเปลี่ยนแปลงเรียบร้อยแล้ว มันจะถูกระบุเป็นสกปรก(Dirty) เนื่องจากดาต้าเบส ไรต์เตอร์จะทำหน้าที่หลักคือ ทำให้บัฟเฟอร์แคชนั้นสะอาดอยู่เสมอ ซึ่งบัฟเฟอร์ต่างๆ จะถูกทำให้สกปรกโดยโปรแกรมของผู้ใช้งานระบบทำให้จำนวนบัฟเฟอร์อิสระ(Free Buffer) น้อยลงไปเรื่อย ๆ และเมื่อโปรแกรมของผู้ใช้งานระบบ(User Process) ต้องการบัฟเฟอร์อิสระอีกแต่ไม่พอ ดังนั้นดาต้าเบส ไรต์เตอร์จึงต้องทำการจัดการกับบัฟเฟอร์เหล่านี้ให้สะอาดอยู่เสมอ ซึ่งจะทำให้มีบัฟเฟอร์อิสระเพียงพออยู่เสมอ ดาต้าเบส ไรต์เตอร์จะทำการ เปลี่ยนแปลง ค่าไฟล์เมื่อ

- ลิสสกปรก(Dirty List) ถูกทำให้เต็มแล้ว
- หมดเวลา(Time-out) ทำให้ดาต้าเบส ไรต์เตอร์ทำการกำหนดตัวเองให้ทำงาน(Active) ขึ้น โดยเวลาดังกล่าวจะมีค่าเท่ากับ 3 วินาที
- เกิดการเช็คพอยท์(Checkpoint) ขึ้น
- ไม่มีบัฟเฟอร์อิสระเพียงพอสำหรับการจับจองสำหรับโปรแกรมของผู้ใช้งานระบบ

ล็อก ไรต์เตอร์ (LOG WRITER: LGWR)

ทำการเขียนรีดูล็อก บัฟเฟอร์(Redo Log Buffer) ไปที่รีดูล็อก ไฟล์(Redo Log File)ซึ่งอยู่บนดิสก์ ล็อก ไรต์เตอร์จะทำการเขียนข้อมูลที่ใช้ในการกระทำใหม่(Redo Entity) เมื่อมีสิ่งต่อไปนี้เกิดขึ้น

- คอมมิต เรกคอร์ด (a commit record)
- หมดเวลาทำให้ล็อก ไรต์เตอร์ทำการกำหนดตัวเองให้ทำงานขึ้น โดยเวลาดังกล่าวจะมีค่าเท่ากับ 3 วินาที
- รีดูล็อก บัฟเฟอร์มีข้อมูลประมาณ 1/3 ของขนาดทั้งหมด
- ดาต้าเบส ไรต์เตอร์ เขียนบัฟเฟอร์ที่เปลี่ยนแปลงลง ดิสก์

เช็คพอยท์ (CHECKPOINT: CKPT)

เมื่อเช็คพอยท์เกิดขึ้น ออราเคิลจะต้องทำการเปลี่ยนแปลงส่วนหัวของค่าไฟล์ทั้งหมดที่ระบุการเช็คพอยท์ ซึ่งโดยปกติทำการแยกหน้าที่เช็คพอยท์โดยโปรแกรมเช็คพอยท์(CKPT) ซึ่งแยกออกจากล็อก ไรต์เตอร์

ซิสเต็ม มอนิเตอร์ (SYSTEM MONITOR: SMON)

จะทำให้อินสแตนซ์กลับสู่สภาพเดิม(Instance Recovery) ที่เวลาเริ่มต้นอินสแตนซ์และลบข้อมูลที่มีการไม่มีการใช้ในเซ็กเมนต์ชั่วคราว(Temporary Segment) ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้แล้ว จับกลุ่มของเอ็กเทนส์อิสระ(Free Extents) เพื่อให้มีขนาดใหญ่ขึ้นด้วย ซิสเต็ม มอนิเตอร์(SMON) จะปลุกเมื่อต้องการการตรวจสอบเป็นบางครั้งบางคราว

โพรเซส มอนิเตอร์ (PROCESS MONITOR :PMON)

จะทำให้โพรเซสกลับสู่สภาพเดิม(Process Recovery) เมื่อโพรเซสของผู้ใช้งานระบบล้มเหลว(fail),ลบข้อมูลในแคช(Cache), คื่นทรัพยากรซึ่งโพรเซสกำลังใช้อยู่ เช่น

- ปลดล็อกตาราง(Lock Table)
- ลบรหัสโพรเซส(Process ID) ออกจากลิสของโพรเซสที่กำลังทำงานอยู่ (Active Process)
- กำหนดสถานะ(Reset Status) ของตารางทรานแซกชันที่กำลังใช้งานอยู่ใหม่

โพรเซส มอนิเตอร์จะทำการรีเซ็ตสถานะของดิสแพชเชอร์(Dispatcher) และโพรเซสของตัวให้บริการฐานข้อมูลเป็นครั้งคราว

รีคอบเวอเรอร์ (RECOVERER : RECO)

เป็นการแก้ปัญหาการเกิดการผิดพลาดเกี่ยวกับคิสตรีบิลเต็ด ทรานแซกชัน (Distributed Transaction) อย่างอัตโนมัติ โดยมันจะทำการเชื่อมต่อดังฐานข้อมูลดังกล่าวอย่างอัตโนมัติเพื่อทำการทำการติดต่อกับฐานข้อมูล(re-establish) อีกครั้ง เพื่อทำการแก้ปัญหา การรีเอสตาบิช คอนเนค(Re-Establish Connect) ทันทีเมื่ออยู่ในช่วงไทม์อินเทอร์วอล(Time Interval) แต่ยังไม่สามารถสร้างได้ มันจะคอยเป็นการเพิ่มเวลา, รีคอบเวอเรอร์จะถูกสร้างตอนเริ่มต้น ถ้าพารามิเตอร์คิสตรีบิลเต็ดทรานแซกชัน (Distributed Transaction) มีค่ามากกว่า 0

อาร์ไคเวอร์ (ARCHIVER : ARCH)

จะทำการสำเนาเรโด ล็อก ไฟล์ที่สามารถเข้าถึงได้(Online Redo Log File) ไปยังหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง(Storage) ที่ถูกออกแบบไว้ แต่ต้องอยู่ในโหมดอาร์ไคล็อก (ARCHIVELOG Mode) เท่านั้น

ดิสแพชเชอร์ (DISPATCHER PROCESS : Dnnn)

จะอนุญาตให้โพรเซสของตัวให้บริการฐานข้อมูลที่มีจำนวนจำกัดสามารถใช้งานร่วมกันได้ เราสามารถที่จะทำการสร้างมัลติเปิด ดิสแพชเชอร์ โพรเซส สำหรับคาต้าเบส อินสแตนซ์แบบโพรเซสเดี่ยว(Single Database Instance) ซึ่งอย่างน้อยที่สุด 1 ดิสแพชเชอร์ จะต้องมีไว้สำหรับโพรโตคอลของเครือข่าย(network protocol) ซึ่งถูกใช้สำหรับออรากิล ดังนั้นผู้จัดการฐานข้อมูลจะต้องมีการกำหนดค่าของจำนวนโพรเซสของดิสแพชเชอร์(Dispatcher Process) ให้เหมาะสมกับขอบเขตของระบบปฏิบัติการบนจำนวนของการติดต่อโพรเซสและสามารถเพิ่มและลบโพรเซสของดิสแพชเชอร์ได้ในขณะที่อินสแตนซ์กำลังทำงานอยู่

2.4.2.5 โครงสร้างหน่วยความจำของออรากิล (ORACLE MEMORY STRUCTURE)

ออรากิล ใช้หน่วยความจำในการเก็บ

- รหัสของโปรแกรมซึ่งกำลังถูกเอ็กซีคิว
- ข้อมูลเกี่ยวกับการติดต่อเซสชัน(Session) ถึงแม้ว่าปัจจุบันมันจะไม่ทำงาน (Inactive)
- ข้อมูลที่ทำงานเป็นระหว่างที่จะทำการเอ็กซีคิวของโปรแกรม เช่น สถานะปัจจุบันของคิวรี่ (query) ซึ่งแถว (rows) ถูกเฟตช์ (fetch) ไปแล้ว
- ข้อมูลซึ่งถูกใช้งานร่วมกัน(Shared) และใช้ติดต่อสื่อสารกันระหว่างโพรเซสของออรากิลเช่น การล็อก (Lock) ข้อมูล
- แคลข้อมูล โดยรวมแล้วมีความสำคัญเกี่ยวกับ ออรากิล ดังนี้
 - ซอร์ฟแวร์ โคด แอเรีย(Software Code Area)
 - เอสจีเอ
 - คาต้าเบส บัฟเฟอร์ แคล
 - รีคู ล็อก บัฟเฟอร์
 - แชร์ พูล(Shared Pool)
 - พีจีเอ(PGA)
 - สแตก แอเรีย (Stack Areas)
 - คาต้า แอเรีย (Data Areas)
 - สอร์ท แอเรีย (Sort Areas)

หน่วยความจำเสมือน (VIRTUAL MEMORY)

คือการทำให้โปรแกรมสามารถใช้หน่วยความจำได้มากกว่าหน่วยความจำที่มีอยู่จริง หน่วยความจำเสมือนเป็นการจำลองการใช้ หน่วยความจำโดยทำการใช้งานร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันของหน่วยความจำจริงรวมกับที่เก็บข้อมูลสำรอง(secondary storage) มีสภาพเป็นหน่วยความจำ (พยายามให้เอสจีเออยู่ในหน่วยความจำจะดีที่สุด)

ซอฟต์แวร์ โคด แอเรีย (SOFTWARE CODE AREAS)

คือส่วนที่ทำการเก็บรหัสซึ่งกำลังถูกเอ็คซิวคิวซึ่งรหัสของออราเคิลก็จะถูกเก็บอยู่ในส่วนของซอฟต์แวร์ โคด แอเรียเช่นเดียวกัน โดยทั่วไปแล้วนั้น ตำแหน่งที่ตั้งมักจะอยู่แตกต่างจากโปรแกรมของผู้ใช้งาน(User Program) หมายถึงว่ามันเป็นตำแหน่งที่ถูกป้องกัน(Protect) เอาไว้ ขนาดของพื้นที่นี้มักจะถาวร(Static) ในขนาดจะเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหรือการติดตั้งใหม่(Re-Installed) ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการด้วยว่ามีการจัดการหน่วยความจำอย่างไรและโดยทั่วไปแล้ว ซอฟต์แวร์ต่างๆนี้สามารถกำหนดให้เป็นอ่านอย่างเดียว(Read Only), ใช้งานร่วมกันได้, ใช้งานร่วมกันไม่ได้(Non-Shared) ก็ได้

เอสจีเอ

คือกลุ่มของโครงสร้างหน่วยความจำที่ถูกใช้งานร่วมกันได้ในหลายๆ ผู้ใช้งานระบบซึ่งส่วนดังกล่าวจะทำการบรรจุข้อมูลและข่าวสารการควบคุมสำหรับ 1 ออราเคิลดาต้าเบส อินสแตนซ์(Oracle Database Instance) ถ้าผู้ใช้งานหลายๆ คนทำการเปลี่ยนแปลงอินสแตนซ์เดียวกัน ข้อมูลในเอสจีเอก็จะถูกใช้งานร่วมกันระหว่างผู้ใช้งานเหล่านั้น เอสจีเอจะบรรจุส่วนต่างๆ เหล่านี้ คือ

- ดาต้าเบส บัฟเฟอร์ แคช(Database Buffer Cache)
- รีดู ล็อก บัฟเฟอร์(Redo Log Buffer)
- แชร์ พูล (Shared Pool)
- การร้องขอและลำดับของการตอบสนอง (request and response queue) สำหรับมัลติ เทรดเค็ด เซิร์ฟเวอร์ (multi-threaded server)
- ดาต้า ดิกชันนารี แคช(Data Dictionary Cache)
- ข้อมูลอื่นๆ

ดาต้าเบส บัฟเฟอร์ แคช (DATABASE BUFFER CACHE)

เป็นส่วนของเอสจีเอซึ่งเก็บส่วนที่เป็นสำเนาของฐานข้อมูลที่ถูกอ่านจากดาต้าไฟล์ ซึ่งทุกคนสามารถทำการเข้าถึงข้อมูลนี้ได้ในเวลาที่เหมาะสมๆ กัน

โครงสร้างของ บัฟเฟอร์ แคช (BUFFER CACHE STRUCTURE)

ถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ลิสตกรปรก(Dirty List) ทำการเก็บบัฟเฟอร์สกปรก(Dirty Buffer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการแข่งขันเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แอลอาร์ยู ลิส (LRU list) ทำเกี่ยวกับบัฟเฟอร์อิสระ(Free Buffer), บัฟเฟอร์ใช้งาน(Pinned Buffer), บัฟเฟอร์สกปรกซึ่งแต่ละความหมายแค่บัฟเฟอร์มีดังต่อไปนี้

- บัฟเฟอร์อิสระคือบัฟเฟอร์ที่ยังไม่ได้ทำการเปลี่ยนแปลงและพร้อมที่จะถูกใช้งาน
- บัฟเฟอร์สกปรกคือบัฟเฟอร์ที่ถูกทำการเปลี่ยนแปลงแต่ยังไม่ได้เขียนลงดิสก์
- บัฟเฟอร์ใช้งานคือบัฟเฟอร์ที่ปัจจุบันกำลังถูกใช้งานอยู่

เมื่อโปรแกรมเมอร์ใช้งานระบบจำเป็นต้องทำการเข้าถึงบล็อก ซึ่งปัจจุบันข้อมูลที่ต้องการไม่มีอยู่ในบัฟเฟอร์ แคช, โปรแกรมจะต้องทำการอ่านบล็อกจากค่าไฟล์ที่อยู่บนดิสก์ เข้าไปไว้ในบัฟเฟอร์ แคช ก่อนที่มันจะทำการอ่านบล็อกเข้าไปไว้ในบัฟเฟอร์ แคช, โปรแกรมจะต้องทำการค้นหาบัฟเฟอร์อิสระให้พบเสียก่อน โปรแกรมจะทำการค้นหาจนกระทั่งพบบัฟเฟอร์อิสระหรือ สิ้นสุดของขนาดของแอลอาร์ยู ลิส(LRU List) แล้วเนื่องจากโปรแกรมเมอร์ใช้งานระบบค้นหาแอลอาร์ยู ลิส มันอาจจะพบบัฟเฟอร์สกปรก ในกรณีที่พบบัฟเฟอร์สกปรก มันจะทำการเคลื่อนย้ายบัฟเฟอร์นี้ ขึ้นสู่ลิสสกปรกและจะทำการค้นหาต่อไป และเมื่อใดก็ตามที่มันค้นพบบัฟเฟอร์อิสระ มันก็จะทำการอ่านบล็อกเข้าไปไว้ในบัฟเฟอร์ แคช แต่ถ้าเมื่อใดที่โปรแกรมเมอร์ใช้งานระบบไม่สามารถทำการค้นหาบัฟเฟอร์อิสระพบ โปรแกรมจะหยุดทำการค้นหาแอลอาร์ยู ลิส และจะบอกให้ค่าแคชเบส ไรท์เตอร์เขียนบางส่วนของบัฟเฟอร์สกปรกไปที่ดิสก์

ขนาดของบัฟเฟอร์ แคช (BUFFER CACHE SIZE)

DB_BLOCK_BUFFERS จะเป็นพารามิเตอร์ที่จะทำการกำหนดจำนวนของบัฟเฟอร์ในบัฟเฟอร์ แคช และแต่ละบัฟเฟอร์จะมีการกำหนดขนาดของบล็อกโดยการกำหนดของ DB_BLOCK_SIZE

- การไม่พบข้อมูลในแคช(Cache Miss) เป็นเหตุการณ์ที่โปรแกรมเมอร์จะต้องทำการอ่านข้อมูลจากค่าไฟล์ไปไว้ในบัฟเฟอร์ก่อนที่จะนำข้อมูลนั้นไปใช้
- การพบข้อมูลในแคช(Cache Hit) โปรแกรมเมอร์สามารถทำการอ่านข้อมูลได้โดยตรงจากหน่วยความจำ

รีดูล็อก บัฟเฟอร์ (REDO LOG BUFFER)

มีโครงสร้างที่เป็นบัฟเฟอร์วงกลม(Circular Buffer) ซึ่งจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่ถูกกระทำขึ้นถึงฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีลักษณะที่เป็นรีดูล็อก เอ็นทิตี (Redo Entity) โดยจะบรรจุข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการสร้างใหม่อีกครั้งหรือการกระทำใหม่ของการเปลี่ยนแปลงที่ทำทั้งฐานข้อมูล โดยการใส่ข้อมูล(insert), เปลี่ยนแปลง

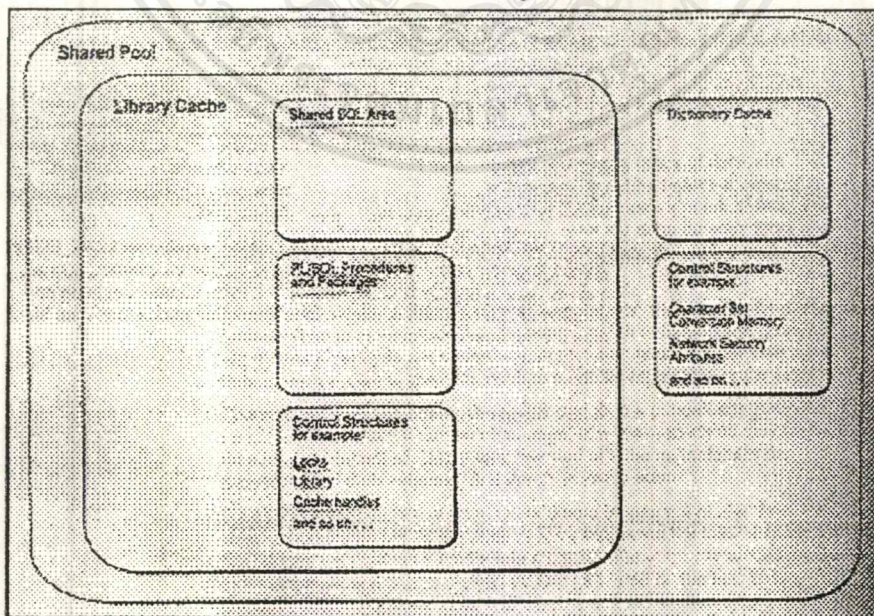
(update), ลบ (delete), แก้ไข(alter), การสร้าง(create), หรือพ โอเปอร์เรชัน (prop operation) รีคู เอ็นคี่จะถูกใช้สำหรับการกู้ข้อมูลให้กลับคืนมา(Database Recovery) รีคู เอ็นคี่นี้จะถูกสำเนาโดยโพรเซสของตัวให้บริการฐานข้อมูลจากพื้นที่หน่วยความจำของผู้ใช้งานระบบไปที่รีคู ล็อก บัฟเฟอร์ในเอสจีเอ โดยรีคู เอ็นคี่นี้ จะถูกสำเนาในลักษณะที่เรียงกัน(Sequence)ในบัฟเฟอร์ หลังจากนั้นโพรเซสเบื้องหลังที่ชื่อล็อก ไรท์เตอร์จะเขียนรีคู ล็อก บัฟเฟอร์ไปยังกลุ่มของรีคู ล็อก ไฟล์ที่สามารถเข้าถึงได้(Active online Redo Log File Group) บนดิสก์ ขนาดของรีคู ล็อก บัฟเฟอร์จะขึ้นอยู่กับล็อก บัฟเฟอร์ พารามิเตอร์(Log Buffer Parameter) ซึ่งมีขนาดเป็น ไบต์(Byte) ของรีคู ล็อก บัฟเฟอร์ ดังนั้นถ้าหากทรานแซกชันนั้นมีขนาดใหญ่ การมีค่าที่มาก ๆ ของบัฟเฟอร์จะช่วยลดกิจกรรมของหน่วยรับและแสดงผลข้อมูล(Input/Output)

แชร์ พูล บัฟเฟอร์ (SHARED POOL BUFFER)

เป็นส่วนหนึ่งของหน่วยความจำที่เรียกว่าเอสจีเอ ซึ่งจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก คือไลบรารี แคช, คิกซ์นารี แคช โครงสร้างโดยรวม(central structures) ดังรูป 2-8 ขนาดของแชร์พูลบัฟเฟอร์ถูกกำหนดโดยพารามิเตอร์ที่เรียกว่า SHARED_POOL_SIZE

ไลบรารี แคช (LIBRARY CACHE)

ประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ แชร์ เอสคิวแอล แอเรีย (Share SQL areas) , โพรเวท เอสคิวแอล แอเรีย (private SQL areas) , พีแอล เอสคิวแอล โพรซีเจอร์ และ แพ็คเกจ (PL/SQL procedure and package) , โครงสร้างการควบคุม(control structures) เช่น ล็อก(Lock) , ไลบรารี แคช แฮนเดิล (Library Cache Handles)



รูปที่ 2-8 แสดงลักษณะ (Content) ของ แชร์พูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แชร์ เอสคิวแอล แอเรีย และ ไพรวาท เอสคิวแอล แอเรีย

ออราเคิลจะตรวจสอบดูว่า 2 ผู้ใช้งานระบบกำลังเอ็กซีคิวเอสคิวแอลเดียวกันหรือไม่ ถ้าใช่มันจะทำการใช้เอสคิวแอลเดิมที่มีการพาร์สไว้(reuse shared part) ที่เหมือนกัน อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดี แต่จะผู้ใช้งานระบบจะต้องมีสำเนาแยกในไพรวาท เอสคิวแอล คิวเช่นเดียวกัน

- แชร์ เอสคิวแอล แอเรียคือส่วนของพื้นที่ของหน่วยความจำซึ่งบรรจุพาร์ส ทรี (Parse tree) และ เอ็กซีคิว แพลน(execute plan) สำหรับคำสั่งเอสคิวแอลเดี่ยว(Single SQL) ออราเคิลจะทำการจับจองหน่วยความจำของแชร์พูล เมื่อเอสคิวแอลถูกพาร์ส(Parse) และขนาดของหน่วยความจำ ส่วนที่ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของคำสั่ง
- ไพรวาท เอสคิวแอล แอเรีย ส่วนที่บรรจุข้อมูลจำพวกข้อมูลที่มองไม่เห็นจำนวน(bind information) และรันทาม บัฟเฟอร์(runtime buffer) มี 2 องค์ประกอบ คือ เพอซีสเทนท์ แอเรีย(persistent area), รันทาม แอเรีย (runtime area)

1. เพอซีสเทนท์ แอเรีย จะมีส่วนของ

- ข้อมูลที่มองไม่เห็นจำนวน
- รหัสสำหรับการเปลี่ยนชนิดของข้อมูล (data type)
- ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะ(State information) เช่น รีเคอร์ซีฟ (recursive), จำนวนของรีโมต(Remote), เคอร์เซอร์, สถานะของคิวรีแบบขนาน (state of a parallel query)

ขนาดของเพอซีสเทนท์ แอเรีย ขึ้นอยู่กับจำนวนของข้อมูลที่มองไม่เห็นจำนวน และคอลัมน์ซึ่งกำหนดในคำสั่ง

2. รันทาม แอเรีย

ข้อมูลที่ถูกใช้ขณะคำสั่งเอสคิวแอลที่กำลังถูกเอ็กซีคิวขนาดของรันทาม แอเรีย ขึ้นอยู่กับชนิดและความซับซ้อนของคำสั่งเอสคิวแอลซึ่งกำลังถูกเอ็กซีคิว และขนาดของแถวซึ่งถูกโพรเซส โดยคำสั่งโดยทั่วไปรันทาม แอเรียจะมีขนาดค่อนข้างเล็กสำหรับการใส่ข้อมูล, การลบข้อมูล, การเปลี่ยนแปลงข้อมูล กว่าคำสั่งการเลือกข้อมูล

รันทาม แอเรียจะถูกสร้างเป็นครั้งแรกของการร้องขอการเอ็กซีคิว รันทาม แอเรียจะถูกทำให้เป็นอิสระ(Free) หลังจากคำสั่งอยู่ในช่วงการเอ็กซีคิวซึ่งจะเกิดขึ้นสำหรับการ ใส่ข้อมูล, การลบข้อมูล, การเปลี่ยนแปลงข้อมูล แต่สำหรับการคิวรี, รันทาม แอเรียจะถูกทำ

ให้เป็นอิสระ(Free) เมื่อทุกแถวถูกเฟตช์ (fetch) หรือ คิวรี(Query) ถูกยกเลิก (cancel)

พีแอล เอสคิวแอล โปรแกรม ยูนิท และ แชร์พูล (PL/SQL PROGRAM UNITS AND SHARED POOL)

ออราเคิลจะทำการจับจองแชร์ แอเรีย(Shared Area) เพื่อทำการเก็บ พาร์ส, คอมไพล์(Compile) รูปแบบของหน่วยโปรแกรม(Program Unit) , ออราเคิลจะทำการจับจองไพรเวท แอเรีย(Private Area) ไว้สำหรับเก็บค่าที่ระบุถึงเซสชัน(session) ซึ่งเอ็กซีคิวทิวหน่วยโปรแกรม(Program Unit) รวมไปถึงโลคอล(Local) , โกลบอล(Global) และตัวแปรของแพคเกจจ(Package Variable)และบัฟเฟอร์สำหรับการเอ็กซีคิวเอสคิวแอล ถ้ามีมากกว่าผู้ใช้งานระบบ 1 คน ในการเอ็กซีคิวทิวหน่วยโปรแกรมที่เหมือนกัน หลังจากนั้นพื้นที่ที่เดี่ยวที่ใช้งานร่วมกัน(Single Share Area)จะถูกใช้โดยทุกผู้ใช้งานซึ่งแต่ละผู้ใช้งานจะทำการปรับปรุงการสำเนาแยกเซสชันของเขา

ดาต้า ดิกชันนารี แคช (DATA DICTIONARY CACHE)

คือ การรวบรวมตารางเกี่ยวกับหลายๆ ตารางและวิว (View) ซึ่งจะบรรจุข้อมูลที่ใช้ในการอ้างอิงถึงฐานข้อมูล, โครงสร้างของมันและผู้ใช้งานในระบบของมัน ข้อมูลที่ถูกเก็บในดาต้า ดิกชันนารีมีดังต่อไปนี้

- ชื่อของทุกตาราง และวิวในฐานข้อมูล
- ชื่อและชนิดของข้อมูลของคอลัมน์(Column)ในตารางฐานข้อมูล
- สิทธิพิเศษ(privilege) ของทุก ๆ ผู้ใช้งานระบบออราเคิล

ข้อมูลเหล่านี้จะมีประโยชน์ในลักษณะอ้างอิงถึงวัตถุประสงค์สำหรับการจัดการโปรแกรมประยุกต์ฐานข้อมูล ผู้ออกแบบ และเกี่ยวกับผู้ใช้งานระบบคนสุดท้าย(end-user), ออราเคิลจะมีการเข้าถึงดาต้า ดิกชันนารีของมันเองบ่อยครั้งระหว่างที่มีการพาร์สของคำสั่งเอสคิวแอล

แชร์ เอสคิวแอล แอเรีย (SHARED SQL AREA)

จะมีอยู่ทั้งมีมัลติ เทรเคเค็ด เซิร์ฟเวอร์(Multi-threaded Server) และ ไม่มีในมัลติ เทรเคเค็ด เซิร์ฟเวอร์(Multi-threaded server)

ขนาดของพีจีเอ (SIZE OF PGA)

เมื่อ ไคลเอ็นต์(Client) และ เซิร์ฟเวอร์(Server) อยู่บนต่างเครื่องกัน พีจีเอ(PGA) ถูกจับจองบนตัวให้บริการฐานข้อมูลที่จุดเวลาของการเชื่อมต่อ(Connect Time) ถ้า

หน่วยความจำมีไม่เพียงพอ จะทำให้เกิดการผิดพลาด(error) เกิดขึ้น เมื่อทำการเชื่อมต่อได้

แล้ว ผู้ใช้งานระบบสามารถใช้เนื้อหาของพีจีเอได้ในขอบเขตจำกัดเท่านั้นพารามิเตอร์ที่มีผลต่อพีจีเอ

- OPEN_LINKS
- DB_FILES
- LOG_FILES

สอรัท แอเรีย (SORT AREA)

ส่วนของหน่วยความจำซึ่งออราเคิลทำการจับจองไว้สำหรับเรียงข้อมูล(Sort Area) เรียกว่าสอรัท แอเรีย(Sort Area), สอรัท แอเรียสามารถใช้ได้อย่างต่อเนื่อง ตามขนาดข้อมูลที่เพิ่มขึ้นแต่ก็จะไม่เก็บค่าที่ถูกกำหนดจากพารามิเตอร์ SORT_AREA_SIZE ระหว่างที่มีการเรียงข้อมูล, ออราเคิลอาจจะกระทำบางงาน ซึ่งไม่อ้างอิงข้อมูลในพื้นที่สำหรับการเรียงข้อมูล ในกรณีนี้ออราเคิลจะทำการลดขนาดของพื้นที่เรียงข้อมูล โดยการเขียนข้อมูลลงไปที่เซกเมนต์ชั่วคราว(Temporary segment) บนดิสก์แล้วทำการคืนเนื้อที่(deallocate) ด้านของพื้นที่เรียงข้อมูลซึ่งบรรจุข้อมูลดังกล่าว ถ้าข้อมูลที่จะถูกเรียงไม่สามารถเข้าไปในพื้นที่เรียงข้อมูล หลังจากนั้นข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนเล็ก แล้วเรียงข้อมูลแยกของส่วนเล็กทั้งหมดแล้วหลังจากนั้น ก็นำมารวม(Merge) เข้าด้วยกัน

2.4.3 การปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำ(TUNING MEMORY ALLOCATION)

2.4.3.1 ความสำคัญในการจัดสรรหน่วยความจำ

ออราเคิลจะเก็บข้อมูลในสถานที่ 2 แห่ง คือ

- ในหน่วยความจำ
- บนดิสก์

เพราะว่าการเข้าถึงหน่วยความจำ จะทำได้เร็วกว่าในการเข้าถึงดิสก์ ซึ่งมันคือสิ่งที่ต้องการในการร้องขอข้อมูล ซึ่งการเข้าถึงหน่วยความจำ จะทำให้พึงพอใจมากกว่าเข้าถึงดิสก์ ทำให้พบว่าจะมีประโยชน์ ถ้าหากว่าเก็บข้อมูลที่ถูกรับของลงในหน่วยความจำมากกว่าจะเก็บลงในดิสก์ อย่างไรก็ตามทรัพยากรของหน่วยความจำนั้นมีอยู่จำกัดบนระบบปฏิบัติการ การปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำจะทำหน้าที่แบ่งแยกหน่วยความจำ ที่พอจะหาได้มาให้กับโครงสร้างหน่วยความจำของออราเคิล

2.4.3.2 ขั้นตอนการปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำ

- การปรับแต่งระบบปฏิบัติการ
- การปรับแต่งไพรเวท เอสคิวแอล และพื้นที่เอตเอสคิวแอล(Private SQL Area and SQL Area)

- การปรับแต่งแชร์ พูล
- การปรับแต่งบัฟเฟอร์ แคช

2.4.3.3 การปรับแต่งระบบปฏิบัติการ

การปรับแต่งการจัดสรรหน่วยความจำ โดยการปรับแต่งระบบปฏิบัติการด้วยเป้าหมายดังนี้

- เพื่อลดการทำเพจจิง(Paging) และสวอปปีง(Swapping)
- เพื่อต้องการให้ซีสเต็ม โกลบอล แอเรียอยู่นั้นอยู่ในหน่วยความจำหลัก
- เพื่อจัดสรรขนาดของหน่วยความจำให้เพียงพอกับการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคน

2.4.3.3.1 ลดเพจจิงและสวอปปีง

ระบบปฏิบัติการจะเก็บข้อมูลไว้ในที่ต่างๆเหล่านี้

- หน่วยความจำจริง (real memory)
- หน่วยความจำเสมือน(virtual memory)
- ที่เก็บข้อมูลขยาย(expanded storage)
- ดิสก์

ระบบปฏิบัติการอาจจะเคลื่อนย้ายข้อมูล จากที่เก็บหนึ่ง ไปยังหน่วยเก็บข้อมูลสำรองอื่นๆ ก็ได้ซึ่งขึ้นอยู่กับตัวระบบปฏิบัติการ ซึ่งการเคลื่อนย้ายเหล่านี้เรียกว่าการเกิดเพจจิงหรือสวอปปีง การเพจ(Page)และการสวอป(Swap) เป็นการทำให้ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ซึ่งไม่สามารถที่จะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำได้ อย่างไรก็ตาม การทำเพจจิงและสวอปปีงเป็นผลให้ลดประสิทธิภาพของระบบปฏิบัติการทั้งหลายได้

การเกิดเพจจิงหรือสวอปปีงมากเกินไปจะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงข้อมูลอันใหม่ซึ่งการเคลื่อนย้ายภายในหน่วยความจำ ดังนั้นควรทำการเพิ่มจำนวนรวมทั้งหมดของหน่วยความจำบนระบบปฏิบัติการให้เพียงพอ

2.4.3.3.2 การปรับแต่ง ซีสเต็ม โกลบอล แอเรีย

เพราะจุดประสงค์ของซีสเต็ม โกลบอล แอเรีย ก็คือการเก็บข้อมูลลงในหน่วยความจำเพื่อการเข้าถึงที่เร็ว เอสจีเอควรจะถูกบรรจุไว้ในหน่วยความจำหลักอยู่เสมอๆ ถ้าเอสจีเอถูกสวอปออกไปไว้ที่ดิสก์ จะทำให้การเข้าถึงข้อมูลทำได้ช้าลงกว่าเดิมมากบนระบบปฏิบัติ ส่วนใหญ่แล้วข้อเสียเปรียบจะเกิดจากการที่มีการทำเพจจิงหรือสวอปปีงมากเกินไป ซึ่งถ้าหากว่ามีขนาดของเอสจีเอใหญ่ก็จะเป็นข้อได้เปรียบ

SVRMGR > SHOW SGA

เป็นการใช้เครื่องมือของออราเคิล(Oracle Utilities)ในการตรวจสอบขนาดของเอสจีเอ เพื่อการปรับแต่งเอสจีเอ

2.4.3.3 การจัดสรรหน่วยความจำของผู้ใช้

ในบางระบบปฏิบัติการอาจจะสามารถควบคุมจำนวนของหน่วยความจำที่แท้จริง (physical) ที่ถูกจัดสรรให้กับผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งต้องแน่ใจว่าผู้ใช้ทุกคนนั้นถูกจัดสรรหน่วยความจำให้เพียงพอและเหมาะสมกับทรัพยากรเหล่านั้นจำเป็นคือต้องใช้ทรัพยากรดังกล่าวได้แก่

- เอ็กซีคิวเทเบิล อิมเมจ ของออราเคิล (Oracle executable image)
- เอสจีเอ
- อุปกรณ์โปรแกรมประยุกต์ของออราเคิล(Oracle application tools)
- แอปพลิเคชัน สเปกซิฟิก คาต้า (application specific data)

2.4.3.4 การปรับแต่ง ไพรวาท เอสคิวแอลและพื้นที่พีแอลเอสคิวแอล

จะเข้าไปสัมพันธ์กับตัวพาร์ส คอลที่ไม่จำเป็น(Unnecessary Parse Call) ที่ถูกสร้างโดยโปรแกรมประยุกต์ การลทพาส คอล(Parse Call) โดยการเพิ่มจำนวนพื้นที่ไพรวาท เอสคิวแอลขึ้น

2.4.3.5 การปรับแต่งแชร์ พูล

ในส่วนนี้จะอธิบายการปรับแต่งส่วนของแชร์ พูลเหล่านี้ คือ

- ไลบารี แคช
- คาต้า ดิกชันนารี แคช
- ข้อมูลเกี่ยวกับเซสชัน(Session Information)

2.4.3.5.1 การปรับแต่ง ไลบารี แคช

ไลบารี แคชจะบรรจุแชร์ เอสคิวแอล และพื้นที่พีแอลเอสคิวแอล ในส่วนนี้จะบอกว่า ควรจะปรับแต่งไลบารี แคชโดย

- การตรวจสอบการทำงานของไลบารี แคช
- การลดการไม่พบข้อมูลในไลบารี แคช(Library Cache Miss)
- ความเร็วในการเข้าถึงพื้นที่แชร์เอสคิวแอลและพื้นที่พีแอลเอสคิวแอลในไลบารี แคช

2.4.3.5.2 การทดสอบการทำงานของไลบารี แคช

การเรียกดูข้อมูลตารางประสิทธิภาพไดนามิก(Dynamic) VSLIBRARYCACHE ตาราง VSLIBRARYCACHE สถิติที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของไลบารี แคชจะถูกเก็บในตารางประสิทธิภาพไดนามิก VSLIBRARYCACHE

การเรียกดูข้อมูลของตาราง VSLIBRARYCACHE ตรวจสอบว่าค่าสถิติในตาราง VSLIBRARYCACHE บนคาบเวลาหนึ่งด้วยการเรียกดูข้อมูลนี้

```
SELECT sum(pins) "Execution"
       sum(reloads) "Cache Miss while Executing"
FROM   V$LIBRARYCACHE;
```

การตีความตาราง V\$LIBRARYCACHE ถ้าค่าอัตราส่วน(Ratio) ของการโหลดอีกครั้ง (RELOADS) ต่อ พิน(PINS) มากกว่า 1% แล้วควรจะลดการเกิดการไม่พบข้อมูลในไลบรารี แคช

2.4.3.5.3 การลดการเกิดการไม่พบข้อมูลไลบรารี แคช

คุณสามารถที่จะลดการเกิดการไม่พบข้อมูลในไลบรารี แคชได้โดย

- จัดสรรหน่วยความจำให้มากขึ้นสำหรับให้แก่วางไลบรารี แคช
- ให้ทำการเขียนบ่งชี้คำสั่งเอสคิวแอล เมื่อไรก็ตามที่จะสามารถทำได้

โดยการเพิ่มค่าของพารามิเตอร์ SHARED_POOL_SIZE ค่าสูงสุดของค่าพารามิเตอร์นี้ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ

ต้องระวังว่าจะไม่ก่อให้เกิดพวงจ้งและสวอปโป้ง โดยการจัดสรรหน่วยความจำให้กับไลบรารี แคชมากเกินไป ประโยชน์ที่มีไลบรารี แคชใหญ่เพียงพอก็หลีกเลี่ยงการไม่พบข้อมูลในแคช

การเขียนเพื่อบ่งชี้คำสั่งเอสคิวแอล

ตัวอักษรของคำสั่งเอสคิวแอลหรือทีแอลเอสคิวแอลบล็อก ต้องถูกบ่งชี้ตัวอักษรสำหรับตัวอักษร รวมถึงพื้นที่และกรณี(Case)

สำหรับตัวอย่างคำสั่งเหล่านี้จะไม่สามารถใช้ในพื้นที่ แชร่ เอสคิวแอลเดียวกันได้

```
SELECT * FROM emp ;
SELECT * FROM emp ;
```

คำสั่งเหล่านี้ก็ไม่สามารถที่จะใช้พื้นที่ แชร่ เอสคิวแอลเดียวกันได้

```
SELECT * FROM emp ;
SELECT * FROM EMP ;
```

อ้างอิงถึงแบบแผนของวัตถุประสงค้(Object)ในคำสั่งเอสคิวแอล หรือ ทีแอลเอสคิวแอลบล็อก ต้องแก้ปัญหาวัตถุประสงค้เดียวกัน ในแบบแผนเดียวกัน

ตัวแปรที่มองไม่เห็นจำนวน(Bind Variable)ในคำสั่งเอสคิวแอลต้องเข้าคู่ในชื่อและชนิดข้อมูลตัวอย่าง คือคำสั่งนี้ไม่สามารถใช้ พื้นที่ แชร่ เอสคิวแอลเดียวกัน

คำสั่งเอสคิวแอลต้องถูกทำให้ดูดีขึ้น(Optimize)โดยการใช้วิธีการทำให้ดีขึ้น (Optimization) เดียวกันและในกรณีของวิธีคอสท์เบส(Cost Base) จะมีเป้าหมายของการทำให้ดีขึ้นเดียวกัน

มีการตั้งชื่อที่เป็นสากลสำหรับตัวแปรที่มองไม่เห็นค่าจำนวนและมีระเบียบเกี่ยวกับเนื้อที่สำหรับคำสั่งเอสคิวแอลและพีแอลเอสคิวแอล บล็อก

2.4.3.5.4 ความเร็วในการเข้าถึงพื้นที่ แชร์ เอสคิวแอลบนเอ็กซีคิวชัน คอล

(Shared SQL Area on Execution Call)

ถ้าไม่มีการไม่พบข้อมูลในไลบรารี แคชอาจจะยังคงความเร็วของการทำเอ็กซีคิวชัน คอล (Execution Call) โดยการตั้งค่าของพารามิเตอร์ CURSOR_SPACE_FOR_TIME นี้ถูกเจาะจงเมื่อพื้นที่ แชร์เอสคิวแอลสามารถถูกยกเลิกการจัดสรรจากไลบรารี แคช ที่สร้างห้องสำหรับคำสั่งเอสคิวแอลอันใหม่ ค่าที่ตั้งไว้โดยทั่วไปสำหรับพารามิเตอร์นี้ คือ เท็จ(FALSE) หมายความว่า พื้นที่ แชร์ เอสคิวแอล สามารถถูกยกเลิกการจัดสรรจากไลบรารี แคชที่ไม่เอาใจต่อโปรแกรมประยุกต์ ถ้าเคอร์เซอร์ที่ติดต่อกับคำสั่งเอสคิวแอลที่เป็คอยู่ของมันเป็นค่าจริง(TRUE) หมายความว่าพื้นที่ แชร์ เอสคิวแอลสามารถถูกยกเลิกการจัดสรร ได้เพียงอย่างเดียวเมื่อเคอร์เซอร์ของ โปรแกรมประยุกต์ทั้งหมดถูกมีส่วนร่วมคำสั่งของมันถูกปิดลง

2.4.3.6 การปรับแต่ง ดาต้า ดิกชันนารี (Tuning of Data Dictionary)

2.4.3.6.1 การทดสอบการทำงานของ ดาต้า ดิกชันนารี แคช(Data Dictionary Cache)

ตรวจสอบการทำงานของ ดาต้า ดิกชันนารี แคช VSROWCACHE ตาราง VSROWCACHE สถิติที่เป็นผลของการทำงานของดาต้า ดิกชันนารี ถูกเก็บในตารางประสิทธิภาพไดนามิก VSROWCACHE โดยค่าที่ตั้งไว้ทั่วไปของตารางนี้จะสามารถหาได้ให้กับผู้ใช้ SYS และ grant select ANY TABLE system privilege ให้ผู้ใช้เป็น SYSTEM

แต่ละแถวในตารางนี้จะบรรจุสถิติสำหรับชนิดเดียวของดาต้า ดิกชันนารี รายการ (Items) ค่าสถิตินี้จะส่งผลกับดาต้า ดิกชันนารีทุกอันตั้งแต่อินสแตนซ์ที่ได้ถูกเริ่มต้น(start) ขึ้นมา คอลัมน์เหล่านี้ในตาราง VSROWCACHE ส่งผลกับการใช้และผลกระทบกับดาต้า ดิกชันนารี แคช

GETS	คอลัมน์นี้จะแสดงจำนวนการร้องขอข้อมูลบนรายการของการทำงานร่วมกัน
GETMISS	คอลัมน์นี้จะแสดงจำนวนร้องขอข้อมูลที่เป็นผลมาจากการเกิดการไม่พบข้อมูลในแคช

การเรียกดูข้อมูลบนตาราง VSROWCACHE ตรวจสอบค่าสถิติในตาราง VSROWCACHE บนคาบเวลาหนึ่ง ขณะที่โปรแกรมประยุกต์ที่กำลังดำเนินการเรียกดูข้อมูลนี้

SELECT	sum(gets)	“data dictionary Gets”
	sum(getmiss)	“data dictionary Cache Get Misses”
FROM	VSROWCACHE	

2.4.3.6.2 การลดการไม่พบข้อมูลในค้ำ ดิกชันนารี แคช(Data Dictionary Cache Miss)

ตรวจสอบการทำงานของแคช โดยการมองคว่ำรวมของคอลลัมน์ GETS และ GETMISS สำหรับความถี่ในการเข้าถึงดิกชันนารี แคช ซึ่งค่าของอัตราส่วนของจำนวนรวมของคอลลัมน์ GETMISS ต่อ จำนวนรวมของ GETS ควรจะน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ หรือ 15 เปอร์เซ็นต์ ถ้าค่านี้มีลักษณะเพิ่มขึ้น ไปเรื่อยๆ เหนือขอบเขต (Threshold)

การเพิ่มจำนวนของหน่วยความจำของหน่วยความจำที่พอจะหาได้ให้กับค้ำ ดิกชันนารี แคช การเพิ่มหน่วยความจำที่พอจะหาได้ให้กับแคชได้โดยเพิ่มค่าของพารามิเตอร์ SHARED_POOL_SIZE ค่าสูงสุดของพารามิเตอร์นี้จะเปลี่ยน ไปขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ

2.4.3.7 การปรับแต่งบัฟเฟอร์ แคช

2.4.3.7.1 การทดสอบการทำงานของบัฟเฟอร์ แคช

ออราเคิลจะสะสมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเข้าถึงข้อมูลและเก็บมันเอาไว้ในตารางประสิทธิภาพไดนามิกชื่อ VSSYSSTAT โดยทั่วไปแล้วตารางนี้จะให้ผู้ใช้ที่มีฐานะเป็น SYS และถูกอนุญาต(Grant) select any table system privilege เช่น SYSTEM ค่าสถิตินี้จะถูกใช้ประโยชน์ในการปรับแต่งประสิทธิภาพของบัฟเฟอร์ แคช

db block gets	ผลรวมของค่าสถิตินี้เป็นจำนวนรวม
consistent gets	จำนวนของการร้องขอข้อมูล ค่านี้จะรวมเอาค่าร้องขอที่เพียงพอ โดยการเข้าถึงบัฟเฟอร์ในหน่วยความจำ
physical reads	ค่าสถิตินี้เป็นจำนวนรวมของการร้องขอของข้อมูลที่เป็นผล ในการเข้าถึงค้ำไฟล์บนดิสก์

การตรวจสอบค่าสถิติบนคาบเวลาหนึ่งขณะที่โปรแกรมประยุกต์กำลังทำงานอยู่ซึ่งก็คือ การเรียกดูข้อมูลนี้

```

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

```

คำนวณค่าอัตราส่วนสำหรับบัฟเฟอร์ แคลชด้วยสูตรต่อไปนี้

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

2.4.3.7.2 การลดการไม่พบข้อมูลในบัฟเฟอร์ แคลช

ถ้าค่าอัตราการพบข้อมูลมีค่าต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ หรือ 70 เปอร์เซ็นต์แล้ว จะต้องเพิ่มจำนวนของบัฟเฟอร์ แคลช เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสร้างบัฟเฟอร์ แคลชให้ใหญ่ขึ้นเพิ่มค่าของพารามิเตอร์ DB_BLOCK_BUFFERS

2.5 หลักการทำคลัสเตอร์(Cluster)

2.5.1 ตารางใดที่ควรทำคลัสเตอร์

- โดยทั่วไปคลัสเตอร์ควรทำกับตารางที่มีขนาดกลางและขนาดใหญ่ เช่น 6 บล็อกที่แท้จริง (Physical Block) และควรมีคุณสมบัติตามนี้
 - มีการเรียงข้อมูลตามลำดับ(Sort in order) บ่อยๆ
 - การเข้าถึงข้อมูลบนหลักการของการเลือก(Selection) ที่เกี่ยวกับค่าที่เป็นช่วงๆ สำหรับชุดของคอลัมน์ (set of column) บ่อยๆ
 - ตารางที่ถูกกระทำอย่างเป็นลำดับบ่อยๆ โดยใช้ลำดับเดิม
 - ตารางนั้น ไม่ถูกใส่ข้อมูลและลบข้อมูลบ่อยๆ
 - ตารางนั้นถูกเปลี่ยนแปลงไม่บ่อยนักซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงที่คอลัมน์ ซึ่งเป็นตัวกำหนดคลัสเตอร์(Clustering)
- อย่าทำคลัสเตอร์บนตารางถ้าหากว่าเมื่อสร้างไปแล้วทำให้เกิดโอเวอร์เฮด(Overhead) ขึ้นกับการใส่ข้อมูล, การเปลี่ยนแปลงข้อมูล, การลบข้อมูล
- อย่าทำคลัสเตอร์บนตารางเล็ก ๆ

2.5.2 คอลัมน์ใดในตารางที่ควรทำคลัสเตอร์

- ทำคลัสเตอร์บนคอลัมน์ที่เกี่ยวข้องกับการกระทำ(operation) ดังนี้
 - ออเดอร์ บาย (Order by)
 - กรุป บาย (Group by)
 - ยูเนียน (Union), ดิสติงต์ (Distinct) และอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียงข้อมูล(Sort)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Join
 - การเลือก(Selection) ภายใต้งานของค่าที่เป็นขอบเขต
2. เมื่อใดที่ทำการเลือกคลัสเตอร์เรียงซีควีน (Clustering Sequence) จะช่วยทำคอนเคอร์เรนซี (Concurrency)
 3. พิจารณาเลือกทำ ครอส เทเบิล คลัสเตอร์ริง (Cross-table clustering) บน ไพรมารี คีย์ (primary key) และ ฟอเรน คีย์ (foreign key) ในการทำ Join

2.5.3 มีเทคนิคอะไรบ้างที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการทำคลัสเตอร์

1. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถิติของตารางคลัสเตอร์(Cluster Table) เป็นครั้งคราว
2. ลดค่าใช้จ่าย(Cost) ของการทำคลัสเตอร์บนรูปแบบที่เหมาะสมของพื้นที่ว่าง(free space) และ ทำเทเบิล รีอแกนไนเซชัน (table reorganization) บ่อยๆ

2.6 หลักการสร้างดัชนี(Index)

2.6.1 ตารางที่ควรถูกสร้างดัชนี

1. โดยทั่วไป จะทำการสร้างดัชนีบนตารางที่มีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ เพื่อที่จะทำอะไรอย่างหนึ่งต่อไปนี้
 - เข้าถึงข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์น้อยๆ (น้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์) ของจำนวนแถวในตาราง
 - หลีกเลี่ยงการเข้าถึงตารางพร้อมกันสำหรับการร้องขอที่เกี่ยวข้องกับสัดส่วนเล็กๆ ของคอตมันน์
2. สร้างคลัสเตอร์ริง อินเดกซ์(Clustering Index) ที่จะทำให้เกิดประโยชน์ในตาราง แถว
3. สร้างออร์เดอร์ อินเดกซ์(ordered index) และระบุให้เป็นแบบเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก (ascending) หรือเรียงจากมากไปหาน้อย (descending) เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการทำลำดับ (Sequence) หรือเรียงข้อมูลในการเข้าถึงเปอร์เซ็นต์น้อยๆ ของ แถวใน ตาราง
4. ถ้าเก็บตารางหลายๆตารางใน โครงสร้างของหน่วยสำรองข้อมูลของตัวจัดการฐานข้อมูล (DBMS Storage) เดียวกัน ให้ทำดัชนีบนแต่ละตารางเพื่อลดการทำมัลติเทเบิล สแกนนิ่ง (Multitable scanning)
5. หลีกเลี่ยงการสร้างดัชนีในกรณีที่จะเกิดผลเสียต่อระบบฐานข้อมูล โดยพิจารณาถึง
 - ความต้องการหน่วยสำรองข้อมูล
 - อิทธิพลบนการใส่ข้อมูล, การเปลี่ยนแปลงข้อมูล, การลบข้อมูล
 - เวลาในการทำงาน (load time)
 - เทเบิล รีอแกนไนเซชัน เพอร์ฟอแมนซ์ (table reorganization performance)
 - เวลาในการกลับคืนสู่ระบบปกติ (recovery time)
 - ประสิทธิภาพในการสำรองข้อมูล (backup performance)

- การรวบรวมข้อมูลทางสถิติ (statistic gathering)

6. ข้อสร้างดัชนีบนตารางที่มีขนาดเล็ก ๆ

2.6.2 คอลัมน์ที่ควรสร้างดัชนี

1. สร้างดัชนีบนคอลัมน์ที่ถูกทำเช่นนี้บ่อย ๆ

- การเลือก(Selection) หรือ เกณฑ์การจอย (Join criteria)
- ออเดอร์ บาย (Order by)
- กรุป บาย (Group by)
- ยูเนียน (Union) , ดิสติงค์ (Distinct หรือ Operation) อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียงข้อมูล

2. สร้างดัชนีบนฟอเรนจ์ คีย์ (foreign key)

3. สร้างดัชนีบนคอลัมน์ซึ่งถูกใช้ในการทำบิลด์-อินฟังก์ชัน(build-in function) พร้อมกับการทำกรุป บาย

4. หลีกเลี่ยงการสร้างดัชนีบนคอลัมน์ที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลบ่อยๆ

2.6.3 เทคนิคใดที่จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการสร้างดัชนี

1. โดยทั่วไป สร้าง 1 ถึง 4 ดัชนีต่อตาราง หรือ มากกว่านั้น ถ้าตารางไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล
2. เก็บดัชนีและตารางดัชนีบนอุปกรณ์ในการจัดเก็บข้อมูล (storage device) ที่ต่างกัน
3. ทำการเปลี่ยนแปลงค่าสถิติ (Catalog statistics) ทันที เมื่อมีการทำการสร้างดัชนี
4. ทำการทาลายแบบไดนามิก (dynamic drop) และ การสร้างใหม่ (recreation) ของดัชนีสำหรับกระบวนการพิเศษ และต้องการความมีประสิทธิภาพ

2.7 เครื่องมือของออราเคิล

การจัดการกับความซับซ้อนยุ่งยาก **ฐานข้อมูล**ที่มีการเปลี่ยนแปลงเพราะต้องเผชิญกับข้อมูลปริมาณมากที่ระบบสร้างขึ้น การวิเคราะห์และการตอบสนองการใช้เวลามาก ดังนั้นจึงมีการแก้ไขให้ดีขึ้น ซึ่งสาเหตุเกิดมาจากความต้องการผลลัพธ์หรืออย่างทันทีทันใด เพอร์ฟอแมนซ์ แพค (Performance Pack) คือ กลุ่มของการตรวจสอบประสิทธิภาพและการปรับแต่ง โปรแกรมประยุกต์ ที่ช่วยในการจัดการสิ่งต่างๆ ซึ่งกลุ่มของเครื่องมือเหล่านี้อยู่รวมกันในชื่อ ออราเคิล เอนเทอร์ไพรส์ แมเนเจอร์ (Oracle Enterprise Manager)

2.7.1 ออราเคิล เพอร์ฟอแมนซ์ แมเนเจอร์ (Oracle Performance Manager)

ช่วยเพิ่มความชัดเจน ความสะดวกสบายในการใช้เครื่องมือสำหรับการตรวจสอบประสิทธิภาพของฐานข้อมูล ณ เวลาใดๆ และมีแผนภูมิ(charts) ที่แสดงค่าสถิติต่างๆ เช่น ทูรทพ (throughput), เทบิลสเปซ, วิดู ล็อก, บัพเพอร์ แคชและหน่วยรับและแสดงผลข้อมูล (Input/Output)

การแสดงค่าสถิติสามารถแสดงออกมาในรูปแบบตาราง, แผนภูมิเส้น (line chart), แผนภูมิพื้นที่(area chart), แผนภูมิแท่งแนวนอนและแนวตั้ง(horizontal and vertical bar charts), แผนภูมิสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ (cube chart), และแผนภูมิวงกลม(pie charts) ยิ่งไปกว่านั้นรูปแบบของแผนภูมิทั้งหมดสามารถแสดงได้ทั้ง 2 และ 3 มิติ

การใช้ออราเคิล เพอร์ฟอแมนซ์ แมเนเจอร์(Oracle Performance Manager) คุณสามารถ :-

- แสดงแผนภูมิ ที่กำหนดไว้ก่อนล่วงหน้าแล้ว
- กำหนดแผนภูมิใหม่
- เปลี่ยนแปลงพื้นฐานของแผนภูมิที่มีอยู่แผนภูมิ
- กำหนดส่วนประกอบของแผนภูมิที่จะให้แสดงด้วยตัวเองได้
- แสดงแผนภูมิ ใน แผนภูมิหน้าต่าง
- แสดงข้อมูลเรียลไทม์ (realtime) และข้อมูลในอดีตในแผนภูมิ
- แสดงหัวข้อที่เกี่ยวข้อง



บทที่ 3

พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องของออราเคิล 7

พารามิเตอร์ต่างๆ นี้เป็นส่วนหนึ่งของพารามิเตอร์ใน INIT.ORA

1. CHECKPOINT_PROCESS

ค่าดั้งเดิม : FALSE

ค่าที่เป็นไปได้ : TRUE หรือ FALSE

ทำให้เกิดโพรเซสเบื้องหลัง(Background Process) ตัวใหม่ขึ้นมา ที่มีชื่อว่าเช็คพอยท์ (CKPT) ซึ่งสามารถกำหนดให้เป็น TRUE หรือ FALSE ก็ได้ เช็คพอยท์นี้มีผลทำให้ประสิทธิภาพลดลง ทั้งนี้เนื่องมาจากคาค่าเบส ไรท์เตอร์(DBWR)จะทำการเขียนข้อมูลไปที่ฐานข้อมูล และล็อก ไรท์เตอร์ (LGWR) จะทำการเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูลและคอนโทรล ไฟล์(Control File) โดยทำการบันทึกตัวเลข ลำดับล็อก(Log)ปัจจุบัน(จำเป็นสำหรับการกู้ข้อมูล) และนำข้อมูลที่อยู่ในรีดูล็อก บัฟเฟอร์(Redo Log Buffer) เขียนลงสู่อีกรีดูล็อก ไฟล์(Redo Log File) ดังนั้นเมื่อใดก็ตามที่โพรเซสเช็คพอยท์(CKPT Process) ถูกกำหนดให้ทำงานได้ จะมีผลทำให้ยกหน้าที่ในการเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูลและคอนโทรล ไฟล์ รวมไปถึงการลบข้อมูลในรีดูล็อก บัฟเฟอร์ไปซึ่งรีดูล็อก ไฟล์ให้กับเช็คพอยท์(CKPT) ทันที

2. CURSOR_SPACE_FOR_TIME

ค่าดั้งเดิม : FALSE

ค่าที่เป็นไปได้ : TRUE หรือ FALSE

เป็นการคอยสำหรับเคอร์เซอร์(Cursors)ของโปรแกรมประยุกต์ ในการคืนทรัพยากรให้กับระบบเช่นเดิม โดยจะกำหนดให้เป็น TRUE หรือ FALSE ก็ได้

เมื่อกำหนดให้เป็น TRUE จะทำให้ทุกคิวดึงพื้นที่เอสคิวแอล(SQL) ให้อยู่ในพื้นที่แชร์คอนเท็กซ์นานขึ้น และมีให้พื้นที่เอสคิวแอลส่วนตัว(Private SQL Area) ถูกคืนทรัพยากรให้กับระบบจนกระทั่งเคอร์เซอร์ของโปรแกรมประยุกต์ถูกปิดลง

เมื่อกำหนดให้เป็น FALSE จะทำให้พื้นที่เอสคิวแอลส่วนตัวสามารถถูกคืนทรัพยากรให้กับระบบก่อนที่เคอร์เซอร์จะถูกปิดลงได้ ดังนั้นถ้าหากกำหนดค่าเป็น TRUE และขนาดของแชร์พูล (Shared Pool) มีค่าน้อยเกินไป จะทำให้ไม่มีการคืนทรัพยากรสู่ระบบอื่นเนื่องมาจากเคอร์เซอร์ยังไม่ถูกปิด ส่งผลให้ออราเคิลแจ้งข้อผิดพลาดว่า ทำงานออกนอกหน่วยความจำ(Out of Memory)

3. DB_BLOCK_BUFFERS

ค่าตั้งเดิม : 32

ค่าที่เป็นไปได้ : 4 – ไม่จำกัดขอบเขต

เป็นการกำหนดขนาดบัฟเฟอร์ แคช(Buffer Cache) ของฐานข้อมูลในหน่วยความจำเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้น บัฟเฟอร์ แคชจะทำการเก็บตาราง, ดัชนี(Index), คลัสเตอร์(Cluster) และ โรลแบ็ก เซ็กเมนต์(Rollback Segment)

เมื่อบัฟเฟอร์ แคชมีขนาดที่สูงขึ้น จะทำให้กระบวนการเกี่ยวกับหน่วยรับและแสดงผล(Input/Output) ลดลง และระบบจะมีการทำงานที่ดีขึ้น แต่ถ้าเมื่อใดมีการเพจิง(Paging) และสวอปปิง(Swapping) เกิดขึ้นมากเกินไปสำหรับโปรเซสของผู้ใช้งานระบบหรือเอสจีเอ(SGA) เราจะต้องทำการลดขนาดของพารามิเตอร์ DB_BLOCK_BUFFERS เพื่อเพิ่มพื้นที่ในหน่วยความจำให้มากขึ้น

4. DB_BLOCK_SIZE

ค่าตั้งเดิม : ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ (มักเป็น 2048)

ค่าที่เป็นไปได้ : ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ (โดยทั่วไปมักอยู่ระหว่าง 1K – 4 K)

เป็นการกำหนดขนาดของแต่ละคาต้าเบส บล็อก บัฟเฟอร์(Database Block Buffer) ถึงแม้ว่าแถวของข้อมูลจะยาวหรือสั้น เราควรกำหนดขนาดเป็นค่าตั้งเดิม(Default) ดีที่สุด นอกจากนี้ค่าพารามิเตอร์จะมีผลกระทบแต่เพียงในกรณีที่เรามีการสร้างฐานข้อมูลในครั้งแรกเท่านั้น

5. DB_BLOCK_CHECKPOINT_BATCH

ค่าตั้งเดิม : DB_BLOCK_WRITE_BATCH / 4

ค่าที่เป็นไปได้ : 0 – ค่าของ DB_BLOCK_WRITE_BATCH

เป็นการกำหนดจำนวนของบล็อกที่คาต้าเบส ไรท์เตอร์(DBWR) จะใช้เขียนลงคาต้าไฟล์(DataFile) ในแต่ละครั้งที่มีการเช็คพอยท์ ดังนั้นถ้าหากมีการเพิ่มค่าพารามิเตอร์นี้ ก็จะทำให้เช็คพอยท์กระทำกระบวนการเสร็จเร็วขึ้น แต่ถ้าหากทำการลดค่าลง ก็จะทำให้คาต้าเบส ไรท์เตอร์ถูกใช้งานร่วมกันได้มากขึ้นสำหรับบล็อกข้อมูลอื่น ๆ ที่ถูกเปลี่ยนแปลง

พารามิเตอร์ควรมีขนาดที่เท่ากับ DB_BLOCK_WRITE_BATCH สำหรับเพิ่มความเร็วในการทำเช็คพอยท์

6. DB_BLOCK_MAX_SCAN_CNT

ค่าตั้งเดิม : 30

ค่าที่เป็นไปได้ : 0 – ค่าของ DB_BLOCK_BUFFERS

กำหนดจำนวนมากที่สุดของบัฟเฟอร์ซึ่งคาต้าเบส ไรท์เตอร์ สแกน(Scan) เพื่อที่จะค้นหาบัฟเฟอร์ที่ถูกเปลี่ยนแปลงสำหรับเขียนลงดิสก์ ถ้าหากกำหนดให้มีค่าสูงมากเกินไป จะส่งผลให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้หน่วยประมวลผลกลางสิ้นเปลืองมาก โดยเฉพาะฐานข้อมูลซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ที่สูงของการทำงานควิรี(Query) และเปลี่ยนแปลงข้อมูลเพียงเล็กน้อย ค่าค่าเบส ไรท์เตอร์(DBWR) จะเริ่มต้นสแกน(Scan) จนกระทั่งจำนวนของบล็อกที่ถูกแก้ไขเปลี่ยนแปลง(Modified Blocks) มีค่าเท่ากับ DB_BLOCK_WRITE_BATCH หรือจำนวนบล็อกที่ถูกสแกนเท่ากับ DB_BLOCK_MAX_SCAN_CNT

7. DB_BLOCK_WRITE_BATCH

ค่าดั้งเดิม : 8

ค่าที่เป็นไปได้ : 1 – 128

กำหนดจำนวนของบล็อกที่ค่าเบส ไรท์เตอร์ส่งไปให้ระบบปฏิบัติการเขียนในแต่ละครั้ง เมื่อกำหนดค่านี้สูงขึ้น ก็จะทำให้ระบบปฏิบัติการเขียนข้อมูลแบบขนานไปบนดิสก์ที่แตกต่างกัน และจะทำให้ข้อมูลถูกเขียนติดต่อกันบนหน่วยรับและแสดงผลข้อมูล(Input/Output) เดียวกัน ถ้าบัฟเฟอร์ แครชมีขนาดเล็ก อาจจะทำให้การเขียนข้อมูลลงดิสก์ช้าลงกว่าเดิม

8. DB_FILES

ค่าดั้งเดิม : 32

ค่าที่เป็นไปได้ : 2 – ค่าของ MAXDATAFILES

เป็นการกำหนดจำนวนของไฟล์ฐานข้อมูลที่สามารถถูกเปิดขึ้นในเวลาพื้นฐานข้อมูลกำลังใช้งานอยู่ กำหนดค่านี้ต่ำกว่าค่าดั้งเดิมถ้าฐานข้อมูลมีไฟล์ข้อมูลอยู่ไม่ถึง 32 ไฟล์(เพื่อที่จะลดพื้นที่ที่ถูกใช้ในเอสจีเอ)

การเพิ่มค่านี้ทำได้โดยหยุดการใช้งานฐานข้อมูลก่อน(ShutDown) แล้วทำการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ หลังจากนั้นทำการเริ่มต้นฐานข้อมูล(Starting Database)อีกครั้ง

9. DISCRETE_TRANSACTIONS_ENABLED

ค่าดั้งเดิม : FALSE

ค่าที่เป็นไปได้ : TRUE หรือ FALSE

กำหนดดิสครีต ทรานแซกชัน(Discrete Transactions) ให้ทำงานได้หรือไม่ ทรานแซกชันดังกล่าวสามารถที่จะทำงานได้บนระบบบนอน-ดิสทริบิวต์(Non-Distributed System) และสามารถใช้งานได้ในประเภทของทรานแซกชันดังต่อไปนี้

- ทรานแซกชันที่ทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเป็นจำนวนบล็อกที่ไม่มากนัก(ในทางอุดมคติคือ 1 บล็อก)

- ทรานแซกชันที่ไม่แก้ไขข้อมูล และคอมมิต(Commit)การเปลี่ยนแปลงบนข้อมูลเดียวกันกับคิวรี(Query) ที่มีการทำงานระยะยาว(Long-Running Queries)กำลังใช้งานอยู่(เพราะจะทำให้หยุดการทำงานบนคิวรีด้วยเหตุผลว่า “Snapshot too old”)
- ทรานแซกชันที่จะไม่เปลี่ยนแปลงบล็อกข้อมูลส่วนตั้มากกว่า 1 ครั้ง และจะไม่ได้ข้อมูลมากกว่า 1 แถวเข้าไปในตารางเดียวกัน
- ทรานแซกชันที่ไม่อ้างอิงข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ๆ
- ทรานแซกชันที่ไม่เปลี่ยนแปลงตารางที่มีขนาดของคอลัมน์ใหญ่มาก

คิสิกจริต ทรานแซกชันสามารถที่จะทำงานร่วมกับทรานแซกชันปกติได้ เหตุผลว่าทำไมคิสิกจริต ทรานแซกชันสามารถทำงานได้เร็วกว่า คือ จะไม่มีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการยกเลิกการเปลี่ยนแปลง(Undo Information) มีแต่เพียงการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับกระทำใหม่(Redo Information) และทุกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับข้อมูลจะถูกคอมมิตก็ต่อเมื่อ ข้อมูลที่อยู่รีดู ล็อก บัฟเฟอร์(Redo Log Buffer) ถูกเขียนลงรีดู ล็อก ไฟล์(Redo Log File)

10. LOG_ARCHIVE_BUFFERS

ค่าดั้งเดิม : ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ

ค่าที่เป็นไปได้ : ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ

กำหนดจำนวนของบัฟเฟอร์ในหน่วยความจำสำหรับสำรองข้อมูล(Archiving) พารามิเตอร์นี้สามารถมีการปรับเปลี่ยนควบคู่ไปกับพารามิเตอร์ LOG_ARCHIVE_BUFFER_SIZE

การเพิ่มจำนวนของบัฟเฟอร์นี้ จะทำให้การสำรองข้อมูลเร็วขึ้น แต่ว่าผลเสียที่ตามมาคือมันจะทำให้หน่วยประมวลผลกลาง(Central Processing Unit:CPU) ต้องแบ่งเวลาให้กับการสำรองเวลามากขึ้น ซึ่งในขณะนั้น หน่วยประมวลผลกลางอาจจะทำงานอย่างอื่นอยู่ก็ได้

มีกฎอยู่ข้างเครื่องมือในการเขียนข้อมูลมีความเร็วมากขึ้นเท่าใด ก็ยังต้องเพิ่มจำนวนของบัฟเฟอร์มากขึ้นเท่านั้น โดยทั่ว ๆ ไป เมื่อมีการสำรองข้อมูลบนดิสก์หรือเทปที่มีความเร็วสูงแล้ว มักจะมีค่าเท่ากับ 3 และควรลดจำนวนของบัฟเฟอร์นี้ลง ถ้าการสำรองข้อมูลนี้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของฐานข้อมูล

11. LOG_ARCHIVE_BUFFER_SIZE

ค่าดั้งเดิม : ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ

ค่าที่เป็นไปได้ : ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ

กำหนดขนาดของแต่ละบัฟเฟอร์ซึ่งใช้ในการสำรองข้อมูล พารามิเตอร์นี้ถูกใช้ร่วมกับ LOG_ARCHIVE_BUFFER ในการปรับแต่งกระบวนการสำรองข้อมูล

ถ้าหากกำหนดตัวเลขให้มีค่าสูง จะทำให้มีการเก็บข้อมูลภายในบัฟเฟอร์สำรองข้อมูลมากขึ้น ก่อนที่จะทำการเขียนลงสู่ดิสก์หรือเทป ถ้าหากกำหนดตัวเลขน้อยลง จะทำให้เพิ่มกิจ

กรรมการเขียนข้อมูลลงดิสก์หรือเทปมากขึ้น

แนะนำว่าควรเพิ่มขนาดของบัฟเฟอร์ให้มีขนาดใหญ่ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการอนุญาต และลดจำนวนลงถ้าหากพบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบมีปัญหา

12. LOG_BUFFER

ค่าดั้งเดิม : 4 * ค่าของ DB_BLOCK_SIZE

ค่าที่เป็นไปได้ : ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ

กำหนดจำนวน ไบต์(Byte) ของรีดูล็อก บัฟเฟอร์ในเอสจีเอ รีดูล็อก บัฟเฟอร์สามารถมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบจัดการฐานข้อมูลอย่างสัมพันธ์กัน(Relational Database Management System:RDBMS) โดยจะเก็บข้อมูลไว้ในบัฟเฟอร์ก่อนทำการเขียนลงสู่รีดูล็อก ไฟล์

ถ้ามีประสบการณ์เกี่ยวกับการติดขัดของหน่วยรับและแสดงผลข้อมูลบนดิสก์ ซึ่งจัดเก็บรีดูล็อก ไฟล์ ให้ทำการเพิ่มจำนวนของพารามิเตอร์นี้ สำหรับโปรแกรมประยุกต์ที่ทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลบนฐานข้อมูลมาก ๆ ให้ทำการเพิ่มค่าของพารามิเตอร์จาก 64K ไปเป็น 1 Mbyte จะทำให้ประสิทธิภาพดีขึ้น 7%-10% แต่ถ้าเพิ่มขนาดเกิน 1 Mbyte ก็จะไม่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางประสิทธิภาพมากนัก

ถ้าหากกำหนดค่าพารามิเตอร์ใหญ่ขึ้น จะทำให้ต้องใช้เนื้อที่ในหน่วยความจำของเอสจีเอมากขึ้นด้วย ถ้าระบบมีหน่วยความจำจำกัด อาจส่งผลให้เกิดการเพจจิง(Paging) และสวอปปิง(Swapping)ได้ เมื่อเป็นเช่นนี้ควรทำการลดค่าของพารามิเตอร์ลงเท่ากับค่าดั้งเดิม(Default) แต่ถ้ามีพื้นที่ในหน่วยความจำไม่จำกัด ให้ทำการกำหนดค่านี้เท่ากับ 1Mbyte หลังจากนั้นทำการตรวจสอบประสิทธิภาพในเวลาต่อมา

13. LOG_CHECKPOINT_INTERVAL

ค่าดั้งเดิม : ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ

ค่าที่เป็นไปได้ : 2 – ไม่จำกัดขอบเขต

กำหนดจำนวนบล็อกของรีดูล็อก ไฟล์ที่จะส่งผลให้เกิดการเช็คพอยท์ขึ้น โดยให้ค่านี้อยู่เสมอว่า บล็อกเหล่านั้นเป็นบล็อกของระบบปฏิบัติการ ไม่ใช่บล็อกของออร์เคิล ถ้าหากกำหนดค่านี้เล็กกว่าขนาดของรีดูล็อก ไฟล์ จะทำให้เกิดการเช็คพอยท์บ่อยขึ้น ซึ่งเช็คพอยท์นี้เอง จะมีผลทำให้บัฟเฟอร์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเขียนลงสู่ดิสก์ และจะเก็บตำแหน่งไว้บนรีดูล็อก ไฟล์ว่ามีการเกิดเช็คพอยท์ถึงไหนแล้วบนคอนโทรล ไฟล์(Control File) และไฟล์ฐานข้อมูล(Database File) แต่ให้ค่านี้อยู่เสมอว่า ค่าค่าเบส ไรท์เตอร์จะนำบัฟเฟอร์ที่มีการแก้ไขลงสู่ดิสก์เมื่อใดก็ได้ โดยไม่คำนึงถึงการเช็คพอยท์ นั่นก็หมายความว่าตั้งแต่เกิดเช็คพอยท์ครั้งสุดท้ายนั้น บัฟเฟอร์ที่มีการแก้ไขอาจถูกเขียนลงสู่ฐานข้อมูลไปบ้างแล้วก็ได้

ถ้าต้องการให้เวลาในการกู้ข้อมูลกลับคืน ได้เร็วขึ้น(Fast Recovery Time) ควรกำหนดค่าของ LOG_CHECKPOINT_INTERVAL ค่ากว่าขนาดของรีดูล์ ล็อก ไฟล์ แต่ถ้าเรากำหนดถึงประสิทธิภาพการทำงานมาเป็นอันดับหนึ่ง ควรจะกำหนดค่าพารามิเตอร์นี้ให้เท่ากับหรือใหญ่กว่าขนาดของรีดูล์ ล็อก ไฟล์ เพื่อลดการเกิดเช็คพอยท์ และกิจกรรมของหน่วยรับและแสดงผลข้อมูลลงอีกด้วย

โดยปกติพารามิเตอร์ตัวนี้จะกำหนดให้มีค่าสูง ๆ คือประมาณ 10,000 เป็นต้น

14. LOG_CHECKPOINT_TIMEOUT

ค่าตั้งเดิม : 0

ค่าที่เป็นไปได้ : 0 – ไม่จำกัดขอบเขต

กำหนดให้เกิดเช็คพอยท์บ่อยมากขึ้น ถ้ากำหนดให้ค่าพารามิเตอร์นี้ไม่เท่ากับ 0 หลังจากนั้นการเช็คพอยท์จะเกิดขึ้นบ่อยมากกว่าเดิม ซึ่งปกติเช็คพอยท์จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนล็อก (Log Switch) ในเวลาที่รีดูล์ ล็อก ไฟล์ถูกเขียนจนเต็ม

LOG_CHECKPOINT_TIMEOUT นี้จะมีหน่วยเป็นวินาที นั่นก็คือเช็คพอยท์จะเกิดขึ้นอีกครั้งเป็นเวลาเท่ากับค่า LOG_CHECKPOINT_TIMEOUT วินาที จากเช็คพอยท์ครั้งสุดท้ายที่เกิดขึ้น

เพื่อให้ประสิทธิภาพในการทำงานของระบบฐานข้อมูลดีขึ้น ควรจะทำการกำหนดค่าพารามิเตอร์นี้เท่ากับ 0 และค่าของ LOG_CHECKPOINT_INTERVAL ให้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดของรีดูล์ ล็อก ไฟล์ ซึ่งจะช่วยให้เช็คพอยท์เกิดขึ้นในกรณีที่มีการเปลี่ยนรีดูล์ ล็อก ไฟล์เพื่อการเขียนข้อมูลเท่านั้น

15. LOG_FILES

ค่าตั้งเดิม : 16

ค่าที่เป็นไปได้ : 2 – 255

กำหนดจำนวนของรีดูล์ ล็อก ไฟล์มากที่สุดที่สามารถเปิดได้ในขณะที่ฐานข้อมูลกำลังใช้งานอยู่ ค่าของ LOG_FILES นี้จะต้องกำหนดไม่เกินค่าของ MAXLOGFILES ซึ่งจะถูกกำหนดเมื่อฐานข้อมูลถูกสร้างขึ้นใหม่

กำหนดค่าพารามิเตอร์นี้ให้เป็น 3 เพื่อที่จะลดพื้นที่ที่จะถูกใช้ในเอสจีแอล แต่ถ้าต้องการเพิ่มค่าให้สูงขึ้น ก็ให้ทำการหยุดการทำงานของฐานข้อมูล(Shutting down Database) ก่อนแล้วเปลี่ยนแปลงค่า LOG_FILES หลังจากนั้นให้ทำการเริ่มต้นฐานข้อมูล(Starting Database)

16. OPEN_CURSORS

ค่าตั้งเดิม : 50

ค่าที่เป็นไปได้ : 0 – 255

กำหนดจำนวนพื้นที่ของคอนเท็กซ์(Context) มากที่สุดที่โปรแกรมเมอร์ผู้ใช้งานระบบสามารถเปิดในแต่ละครั้ง เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดที่ว่า “MAX OPEN CURSORS EXCEEDED”

ควรกำหนดค่าพารามิเตอร์นี้เท่ากับ 255 จึงจะเหมาะสม

17. SHARED_POOL_SIZE

ค่าตั้งเดิม : 3.5 เมกะไบต์(Megabytes)

ค่าที่เป็นไปได้ : 300K – ค่าสูงสุดขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ

กำหนดขนาดของแชร์ บัฟเฟอร์ พูล(Shared Buffer Pool) ในเอสซีเอรุ่น 7 (Version 7) บัฟเฟอร์ในส่วนนี้จะเก็บบล็อกของเอสคิวแอล(SQL)และพีแอลเอสคิวแอล(PL/SQL) ที่สามารถใช้งานร่วมกันได้ และดาต้า ดิกชันนารี แคช รวมไปถึงในกรณีที่เป็นระบบผู้ให้บริการแบบมัลติทริคเค็ด(Multi-Threaded Server) ก็จะมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเซสชัน(Session)ด้วย

ควรที่จะมีการกำหนดขนาดของแชร์ พูล(Shared Pool) ให้ใหญ่เพียงพอ แต่ไม่ควรกำหนดให้ใหญ่เกินไป มิฉะนั้นจะทำให้สูญเสียพื้นที่ในหน่วยความจำไปโดยไม่จำเป็น แต่ถ้ามีการกำหนดค่าที่ต่ำมากเกินไป ก็จะทำให้มีการเข้าถึงข้อมูลบ่อยครั้งมากขึ้น เป็นการลดประสิทธิภาพการทำงานลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์

ก่อนที่จะทำการเพิ่มค่าพารามิเตอร์นี้ให้สูงขึ้น ควรจะมีการตรวจสอบก่อนว่า มีหน่วยความจำเพียงพอหรือไม่ เพราะถ้าหากกำหนดค่านี้สูงกว่าจำนวนของหน่วยความจำที่ว่าง ก็จะทำให้เกิดการเพจจิง(Paging) และสวอปปี้ง(Swapping) ขึ้น ซึ่งเป็นการลดประสิทธิภาพการทำงานลง

ควรมีการปรับแต่งพารามิเตอร์ SHARED_POOL_SIZE ก่อนที่จะมีการปรับแต่งที่พารามิเตอร์ DB_BLOCK_BUFFERS เพราะว่าการกำหนดค่าของแชร์ พูลต่ำกว่าค่าที่ควรจะเป็น จะลดประสิทธิภาพการทำงานสูงมากกว่ากำหนดค่าของ DB_BLOCK_BUFFERS ต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม

สำหรับระบบที่มีขนาดเล็ก ๆ ควรจะทำการลดค่าตั้งเดิม (Default) ลงเหลือประมาณ 1 เมกะไบต์(Mbytes) สำหรับระบบที่ใหญ่ขึ้นจนถึงปานกลาง ให้กำหนดเท่ากับค่าตั้งเดิมที่ดีที่สุด ส่วนระบบที่มีขนาดใหญ่ ให้ทำการเพิ่มขึ้นเป็น 10 เมกะไบต์ หลังจากนั้นควรที่จะมีการตรวจสอบประสิทธิภาพของแชร์ พูล แคช(Shared Pool Cache) บ่อย ๆ และปรับแต่งให้ค่าเหมาะสมกับสภาพในขณะนั้นด้วย

18. SORT_AREA_SIZE

ค่าดั้งเดิม : ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ

ค่าที่เป็นไปได้ : ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ

กำหนดขนาดในหน่วยไบต์(Byte) ซึ่งโพรเซสของผู้ใช้งานระบบสามารถทำการจับจองเพื่อการเรียงข้อมูลได้ ค่าพารามิเตอร์นี้สามารถกำหนดให้สูงกว่าค่าดั้งเดิมได้(2,097,152 ไบต์) ถ้าหากว่าผู้ใช้บริการฐานข้อมูลมีพื้นที่หน่วยความจำมากพอ

การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานสามารถที่จะทำสลับกันไป ในระหว่างช่วงเวลาที่มิงานมากและงานน้อยได้ เช่น ในกรณีที่มีการทำรายงานในเวลากลางคืน ก็จะมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์สูงขึ้นกว่าเดิม ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่า ในเวลากลางคืนมีผู้ใช้ระบบน้อย ทำให้หน่วยความจำที่ว่างมีมากขึ้น จึงสามารถที่จะทำการเพิ่มค่าของ SORT_AREA_SIZE ได้ แต่จะต้องทำการกำหนดค่ากลับอย่างเดิมในเวลากลางวันที่มีผู้ใช้งานระบบมากขึ้นมิเช่นนั้นจะเป็นลดประสิทธิภาพการทำงานลง

19. SORT_AREA_RETAINED_SIZE

ค่าดั้งเดิม : ค่าของ SORT_AREA_SIZE

ค่าที่เป็นไปได้ : 0 - ค่าของ SORT_AREA_SIZE

กำหนดขนาดในหน่วยไบต์ที่ออราเคิลจะทำการตัดพื้นที่ในการเรียงข้อมูลลง ในกรณีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเรียงข้อมูลไม่ถูกอ้างอิง หน่วยความจำจะถูกทำให้ลดลงได้ในกรณีที่ทุก ๆ แถวถูกเฟิร์ช(Fetch) แล้วจากพื้นที่ที่ใช้ในการเรียงข้อมูล

20. SQL_TRACE

ค่าดั้งเดิม : FALSE

ค่าที่เป็นไปได้ : TRUE หรือ FALSE

กำหนดการใช้งานของออสคิวแอล เทรซ(SQL Trace) ให้ทำงานได้หรือไม่ ค่าของ SQL_TRACE นี้ จะกำหนดให้เป็น FALSE เมื่อมีการสร้างฐานข้อมูลใหม่ มิเช่นนั้นจะทำให้การสร้างฐานข้อมูลช้าลง

ขอแนะนำว่าควรกำหนดค่าของ SQL_TRACE ให้เป็น FALSE จะดีที่สุด เพราะการกำหนดค่าให้เป็น TRUE จะใช้สำหรับการปรับแต่งฐานข้อมูลและใช้งานร่วมกับ TKPROF มิเช่นนั้นจะลดประสิทธิภาพการทำงานของออราเคิลลงมากกว่า 27 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 4

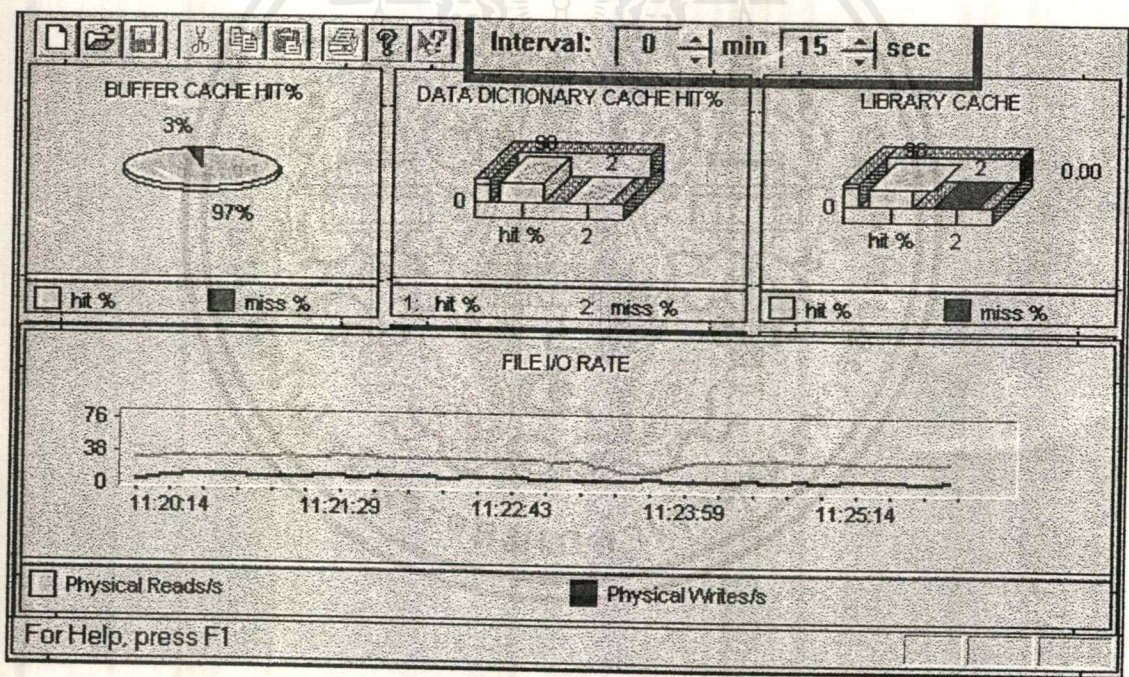
การใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ของออรากิล

4.1 ระบบจัดการประสิทธิภาพ (Performance Manager)

ระบบตรวจสอบประสิทธิภาพ(Performance Monitoring) อนุญาตให้คุณติดตาม, แสดงและวิเคราะห์ระบบของคุณ ฐานข้อมูล, โทลคและค่าสถิติของหน่วยความจำที่แสดงในรูปแบบที่เข้าใจง่าย ๆ ในการแสดงข้อมูลออกมานี้ทำให้คุณสามารถปรับแต่งระบบฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

หน้าต่างแสดงภาพโดยรวม(Overview window)ปรากฏขึ้น เมื่อคุณเริ่มสั่งการตรวจสอบโปรแกรมประยุกต์ คุณสามารถเลือกส่วนประกอบสร้างหน้าต่างให้แสดงแผนภูมิ(Chart)ต่างๆในรูปแบบต่างๆ กันได้ และคุณสามารถดูแผนภูมิเพียงแผนภูมิเดียวก็ได้

เวลาในการอ่านสถานะใหม่(Refresh Interval) คุณสามารถกำหนดอัตราการอ่านสถานะใหม่(Refresh) โดยการเปลี่ยนค่าเวลาดั้งเดิม(default Interval)



รูป 4-1 แผนภูมิต่างๆของภาพโดยรวมของระบบตรวจสอบประสิทธิภาพ

(Performance Monitoring Overview)

ระบบจัดการประสิทธิภาพของออรากิล(Oracle Performance Manager) ช่วยเพิ่มความชัดเจน ความสะดวกสบายในการใช้เครื่องมือสำหรับการตรวจสอบประสิทธิภาพของฐานข้อมูลและมีแผนภูมิที่แสดงค่าสถิติต่างๆ เช่น ทูทพุท(Throughput), เทเบิ้ล สเปซ(Tablespace), รีโด ล็อก(Redo Log), บัฟเฟอร์ แคช (Buffer Cache) และหน่วยรับและแสดงผลข้อมูล(Input/Output)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงค่าสถิติสามารถแสดงออกมาในรูปแบบตาราง,แผนภูมิเส้นตรง,แผนภูมิพื้นที่,แผนภูมิแท่งทั้งแนวนอนและแนวตั้ง,แผนภูมิสี่เหลี่ยมลูกบาศก์,และแผนภูมิรูปวงกลม ยิ่งไปกว่านั้นรูปแบบของแผนภูมิทั้งหมดสามารถแสดง ได้ทั้ง 2 และ 3 มิติ

4.1.1 แผนภูมิที่แสดงค่าต่างๆ (Display predefined charts)

4.1.1.1 เพลอร์เซ็นต์การพบข้อมูลในบัฟเฟอร์ แคช (Buffer Cache Hit %)

แผนภูมินี้ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับเพลอร์เซ็นต์การพบข้อมูล(Hit) ในบัฟเฟอร์ แคช(Buffer Cache) ของค่า้เบส อินสแตนซ์(Database Instance)

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก : VSSYSSTAT

4.1.1.2 อัตราการได้รับบัฟเฟอร์(Buffer Gets Rate)

แผนภูมินี้ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการพบข้อมูลในบัฟเฟอร์(Buffer) ของค่า้เบส อินสแตนซ์ (Database Instance)

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก : VSSYSSTAT

4.1.1.3 วงจร (Circuit)

แผนภูมินี้ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับวงจรเสมือน วงจรเสมือนคือการคิดคอกับค่า้เบส อินสแตนซ์ (Database Instance) ตลอดจนคิสแพชเชอร์(Dispatcher) และแชร์ เซิร์ฟเวอร์(Shared Server)ที่กำลังทำกระบวนการเกี่ยวกับการร้องขอของผู้ใช้ระบบอยู่ในปัจจุบัน

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก : VSCIRCUIT,VSDISPATCHER,VSESSION,
VSSHARED_SERVER

4.1.1.4 เพลอร์เซ็นต์การพบข้อมูลในค่า้ ดิกชันนารี แคช(Data Dictionary Cache Hit %)

แผนภูมินี้ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับการพบข้อมูล(Hit) ในค่า้ดิกชันนารี แคช(Data Dictionary Cache)

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก : VSROWCACHE

4.1.1.5 คิสแพชเชอร์ (Dispatcher)

แผนภูมินี้ แสดงค่าสถิติของกิจกรรมสำหรับโพรเซสที่เรียกว่า คิสแพชเชอร์ ค่า้เบส อินสแตนซ์ (Dispatcher Database Instance)

แผนภูมินี้ แสดงค่าสถิติจาก: VSDISPATCHER

4.1.1.6 อัตราการรับและแสดงผลข้อมูลบนเพิ่มข้อมูล (File I/O Rate)

แผนภูมินี้ แสดงจำนวนของการอ่านข้อมูลบนดิสก์(Physical Reads)และเขียนข้อมูล(Write) ต่อวินาที สำหรับเพิ่มข้อมูล(File) ทั้งหมด

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$FILESTAT

4.1.1.7 ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการรับและแสดงผลข้อมูลบนเพิ่มข้อมูล (File I/O Rate Details)

แผนภูมินี้ แสดงจำนวนของการอ่านข้อมูลบนดิสก์(physical reads)และเขียนข้อมูล(write) ต่อวินาที สำหรับเพิ่มข้อมูล(File) แต่ละตัว

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$FILESTAT,V\$DBFILE

4.1.1.8 เปอร์เซ็นต์รายการของบัฟเฟอร์ แคชที่เป็นอิสระ (Free List Hit %)

แผนภูมินี้ แสดงค่าสถิติการแย่งกันของบล็อกข้อมูล(Data Block) สำหรับค่าค่าเบส อินสแตนซ์ (Database Instance)

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$WAITSTAT,V\$SYSSTAT

4.1.1.9 รายละเอียดเกี่ยวกับไลบรารี แคช(Library Cache Details)

แผนภูมินี้ แสดงค่าสถิติของไลบรารี แคช(Library Cache) ไลบรารี แคช คือบางส่วนของแชร์ พูล (Shared Pool) ใน เอสจีเอ(SGA) ซึ่งประกอบด้วยเคอร์เซอร์ที่สามารถใช้ร่วมกันได้(Shared Cursor)

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$LIBRARYCACHE

4.1.1.10 เปอร์เซ็นต์การพบข้อมูลในไลบรารี แคช (Library Cache Hit %)

แผนภูมินี้ แสดงเปอร์เซ็นต์ของการพบข้อมูลในไลบรารี แคช(Library Cache Hit)หรือไม่พบในไลบรารี แคช(Library Cache Miss)

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$LIBRARYCACHE

4.1.1.11 ล็อก (Lock)

แผนภูมินี้ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับล็อกที่มันถูกรอครอบครอง และล็อกที่ร้องขอสำหรับ ค่าค่าเบส อินสแตนซ์(Database Instance).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$LOCK,V\$SESSION

4.1.1.12 การจับจองหน่วยความจำ(Memory Allocation)

แผนภูมินี้ แสดงจำนวนของหน่วยความจำในหน่วยไบต์(Byte) ที่ถูกจับจองสำหรับเซสชัน (Session) ปัจจุบัน

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$STATNAME,V\$SESSTAT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.13 เปอร์เซ็นต์การพบข้อมูลเกี่ยวกับการเรียงข้อมูลในหน่วยความจำ(Memory Sort Hit %)

แผนภูมินี้ แสดงเปอร์เซ็นต์การพบหรือไม่พบข้อมูลเกี่ยวกับการเรียงข้อมูลในหน่วยความจำสำหรับค่าเบส อินสแตนซ์(Database Instance).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: VSSYSSTAT

4.1.1.14 อัตราการการรับส่งข้อมูลเป็นไบต์ผ่านเครือข่าย(Network Bytes Rate)

แผนภูมินี้ แสดงจำนวนไบต์(Byte) ของข้อมูลต่อวินาทีที่ตัวให้บริการฐานข้อมูล(Database Server)และตัวไคลเอ็นต์(Client) มีการติดต่อโดยผ่านทางเอสคิวแอล สตาร์ เน็ต(SQL*Net).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: VSSYSSTAT

4.1.1.15 อัตราการรับส่งแพ็คเกจข้อความผ่านเครือข่าย(Network I/O Rate)

แผนภูมินี้ แสดงจำนวนแพ็คเกจของข้อความ(message packets)ต่อวินาทีที่ตัวให้บริการฐานข้อมูลกับไคลเอ็นต์ติดต่อกัน โดยผ่านทางเอสคิวแอล สตาร์ เน็ต(SQL*Net)

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: VSSYSTEM_EVENT

4.1.1.16 จำนวนผู้ใช้งานระบบที่กำลังทำงานจริงในปัจจุบัน(No. of Users Active)

แผนภูมินี้ แสดงจำนวนของเซสชันของผู้ใช้งานระบบ(User Session) ที่กำลังใช้ ค่าเบส อินสแตนซ์(Database Instance) เวลาปัจจุบัน

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$SESSION

4.1.1.17 จำนวนผู้ใช้งานที่เข้าสู่ระบบ(No. of Users Logged On)

แผนภูมินี้ แสดงจำนวนของเซสชันของผู้ใช้(User Session) ที่เข้าใช้งานในระบบพร้อม ๆ กันบน ค่าเบส อินสแตนซ์(Database Instance)หรือ ไม่ก็กิจกรรมที่กำลังจะเกิดขึ้น

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$LICENSE

4.1.1.18 จำนวนผู้ใช้งานระบบที่กำลังทำทรานแซกชัน(No. of Users Running)

แผนภูมินี้ แสดงจำนวนของยูเซอร์ เซสชัน(User Session)ที่เข้าใช้งานในระบบพร้อมๆกันบน ค่าเบส อินสแตนซ์(Database Instance)และกำลังทำ ทรานแซกชัน(Transaction)ในปัจจุบัน

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$SESSION_WAIT

4.1.1.19 จำนวนผู้ใช้งานระบบที่กำลังคอยทำงานที่ค้างอยู่ (No. of Users Waiting)

แผนภูมินี้ แสดงจำนวนของผู้ใช้งานที่เข้าสู่ระบบในปัจจุบันบนค่าเบส อินสแตนซ์(Database Instance)แต่กำลังคอยงานที่จะทำคือ ไม่ว่าจะมาจากเหตุผลใดๆ

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$SESSION_WAIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.20 จำนวนยูเซอรส์กำลังคอยสำหรับการปล่อยล็อก (No. of Users Waiting For Locks)

แผนภูมินี้ แสดงจำนวนผู้ใช้งานระบบที่เข้าสู่ระบบในปัจจุบันบนดาต้าเบส อินสแตนซ์(Database Instance) แต่กำลังคอยการปล่อยล็อก(Lock).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$SESSION

4.1.1.21 ภาพโดยรวม (Overview)

แผนภูมินี้ เป็นการรวมกลุ่มของแผนภูมิ(Char)ที่แสดงค่าสถิติหลักๆ บ่งบอกลักษณะต่างๆ ไปของดาต้าเบส อินสแตนซ์(Database Instance) เช่น

- จำนวนผู้ใช้งานระบบที่กำลังทำงานจริงในปัจจุบัน(Active)
- จำนวนผู้ใช้งานที่เข้าสู่ระบบ(Log on)
- จำนวนผู้ใช้งานระบบที่กำลังทำทรานแซกชัน(User Running)
- จำนวนผู้ใช้งานระบบที่กำลังคอยสำหรับการปล่อยล็อก(Lock)
- เพลอร์เซ็นต์การพบข้อมูลในบัฟเฟอร์ แคช(Buffer Cache Hit)
- เพลอร์เซ็นต์การพบข้อมูลในดาต้า ดิกชันนารี แคช(Data Dictionary Cache Hit)
- อัตราการรับและแสดงผลข้อมูลบนแฟ้มข้อมูล (File I/O Rate)
- เพลอร์เซ็นต์การพบข้อมูลในไลบรารี แคช(Library Cache Hit)
- การจับจองหน่วยความจำ(Memory Allocation)
- เพลอร์เซ็นต์การพบข้อมูลเกี่ยวกับการเรียงข้อมูลในหน่วยความจำ(Memory Sort Hit)
- เพลอร์เซ็นต์การพบข้อมูลบน โรลแบ็ก เซกเมนต์โดยไม่คอยการปลดล็อก(Rollback No wait Hit %)
- อัตราการรับและแสดงผลข้อมูลของระบบ(System I/O Rate)
- ทราฟฟิค(Throughput)

4.1.1.22 อัตราการพาร์ส(Parse Ratio)

แผนภูมินี้ แสดงอัตราการพาร์สสำหรับดาต้าเบส อินสแตนซ์(Database Instance).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$SYSSTAT

4.1.1.23 โพรเซส (Process)

แผนภูมินี้ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับโพรเซสเบื้องหลัง(Background Process) และ โพรเซสของผู้ใช้งานระบบ(User Process) ที่ทำงานอยู่(Active)ในปัจจุบัน

เมื่อชื่อของผู้ใช้งานระบบหรือเทอร์มินอล(Terminal)ที่ไม่ถูกระบุใน V\$PROCESS ข้อมูลจาก V\$SESSION ที่ถูกแสดงถ้ามันมีอยู่ ถ้าชื่อของผู้ใช้งานระบบ ถูกนำออกมาจาก V\$SESSION มันจะถูกแสดงในวงเล็บ แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$PROCESS,V\$SESSION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.24 แถวคอย (Queue)

แผนภูมินี้ แสดงค่าสถิติของกิจกรรมเกี่ยวกับการใช้แถวคอยในผู้ให้บริการแบบมัลติ เทรดเค็ด (Multi-threaded Server).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: VSQUEUE

4.1.1.25 เปอร์เซ็นต์การพบข้อมูลอย่างถูกต้องสำหรับการอ่าน(Read Consistency Hit %)

แผนภูมินี้ แสดงเปอร์เซ็นต์ของการพบหรือไม่พบข้อมูลอย่างถูกต้องของการอ่านสำหรับค้ำเบส อินสแตนซ์(Database Instance).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: VSSYSSTAT

4.1.1.26 เปอร์เซ็นต์การพบข้อมูลสำหรับการจับจองเนื้อที่บนรีดูล็อก ไฟล์(Redo Allocation Hit %)

แผนภูมินี้ แสดงเปอร์เซ็นต์ของการพบข้อมูลหรือไม่พบสำหรับการจับจองเนื้อที่บนรีดูล็อก ไฟล์ สำหรับค้ำเบส อินสแตนซ์(Database Instance).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: VSLATCH

4.1.1.27 ค่าสถิติ รีดู (Redo Statistics)

แผนภูมิ ค่าสถิติ รีดู(Redo Statistics)แสดงจำนวนฐานข้อมูลทั้งหมด การร้องขอที่ว่างบนดิสก์ (Disk)และการเขียนแบบซิงโครนัส(synchronous)ต่อวินาที สำหรับค้ำเบส อินสแตนซ์(Database Instance).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติ จาก: VSSYSSTAT

4.1.1.28 เปอร์เซ็นต์การเขียนข้อมูลบนโรลแบ็ก เซกเมนต์โดยไม่มีกรอคอย(Rollback No wait Hit %)

แผนภูมินี้ แสดงเปอร์เซ็นต์ของการพบข้อมูลและไม่พบสำหรับโรแบ็ก เซกเมนต์ที่ทำงานได้ (Online Rollback Segment)ของ ค้ำเบส อินสแตนซ์(Database Instance).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: VSROLLNAME,V\$ROLLSTAT

4.1.1.29 เซสชัน (Session)

แผนภูมิ เซสชัน(Session)แสดงข้อมูลเกี่ยวกับการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งาน(User Session Log on) บน ค้ำเบส อินสแตนซ์(Database Instance).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$PROCESS,V\$SESSION

4.1.1.30 เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้งานรวมกันได้ (Shared Server)

แผนภูมินี้ แสดงค่าสถิติของกิจกรรมการเข้าลำดับ(Queue) สำหรับโพรเซสของผู้ให้บริการฐานข้อมูลที่ใช้งานรวมกันได้(Shared Server Process) ของค้ำเบส อินสแตนซ์(Database Instance).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติ จาก: V\$SHARED_SERVER

4.1.1.31 อัตราการเรียงข้อมูลในแถวต่าง ๆ (Sort Rows Rate)

แผนภูมินี้ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการเรียงข้อมูลในแถวต่าง ๆ สำหรับค่าเบส อินสแตนซ์ (Database Instance).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$SYSSTAT

4.1.1.32 พื้นที่ของเอสคิวแอล(SQL Area)

แผนภูมินี้ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับเคอร์เซอร์ที่ใช้งานร่วมกันได้(Shared Cursor) ในไลบรารี แคช (Library Cache)แต่ละเคอร์เซอร์ที่ใช้งานร่วมกันได้ ประกอบด้วยข้อมูลที่ถูกใช้เอ็กซีคิว(Execute)เอสคิวแอล(SQL)หรือบล็อกของพีแอล เอสคิวแอล(PL/SQL Block).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$SQLAREA

4.1.1.33 อัตราการหน่วยรับและแสดงผลข้อมูลของระบบ(System I/O Rate)

แผนภูมินี้ แสดงค่าสถิติของหน่วยรับและแสดงผลข้อมูล(Input/Output) สำหรับค่าเบส อินสแตนซ์(Database Instance) รวมทั้งการได้รับบล็อกของบัฟเฟอร์(block gets), การเปลี่ยนแปลงของบล็อก(block changes) และการอ่านอย่างแท้จริงต่อวินาที (physical reads per second)

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$SYSSTAT

4.1.1.34 การเริ่มต้นของระบบ(System Starts)

แผนภูมินี้ แสดงค่าสถิติ 121 ค่า สำหรับค่าเบส อินสแตนซ์(Database Instance) แผนภูมินี้จะปรากฏในรูปแบบตารางที่ช่วยในการเลือกข้อมูล(Selection) ของค่าสถิติบางส่วน สำหรับการแสดงในรูปแบบกราฟิก

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$SYSSTAT

4.1.1.35 การเข้าถึงตาราง(Table Access)

แผนภูมินี้ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์ของฐานข้อมูล(Database Object) ที่กำลังถูกอ่าน รวมไปถึงเซสชัน(Session) ที่พวกมันเข้าไปอ่านในค่าเบส อินสแตนซ์(Database Instance).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$ACCESS

4.1.1.36 อัตราการอ่านแถวในตารางอย่างละเอียด(Table Scan Rows Rate)

แผนภูมินี้ แสดงจำนวนของการเข้าไปอ่านข้อมูลเป็นแถวในตาราง(Table Scan) ต่อวินาที สำหรับค่าเบส อินสแตนซ์(Database Instance).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$SYSSTAT

4.1.1.37 เทเบิล สเปนซ์(Tablespace)

แผนภูมินี้ แสดงค่าสถิติสำหรับเทเบิล สเปนซ์(Tablespace) ในค่าเบส อินสแตนซ์(Database Instance)รวมทั้งสถานะ, จำนวนรวมทั้งหมดของบล็อกเพิ่มข้อมูล(File Block) และจำนวนรวมทั้งหมดของบล็อกส่วนแบ่ง(Quota Block).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: DBA_DATA_FILES

4.1.1.38 พื้นที่ว่างของเทเบิล สเปนซ์(Tablespace Free Space)

แผนภูมินี้ แสดงจำนวนของบล็อกเพิ่มข้อมูลที่เป็นอิสระ(Free File Block) และจำนวนของบล็อกส่วนแบ่งที่เป็นอิสระ(Free Quota Block) ในแต่ละเทเบิล สเปนซ์(Tablespace) ของค่าเบส อินสแตนซ์(Database Instance).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: DBA_FREE_SPACE,DBA_TABLESPACES, DBA_TS_QUOTAS

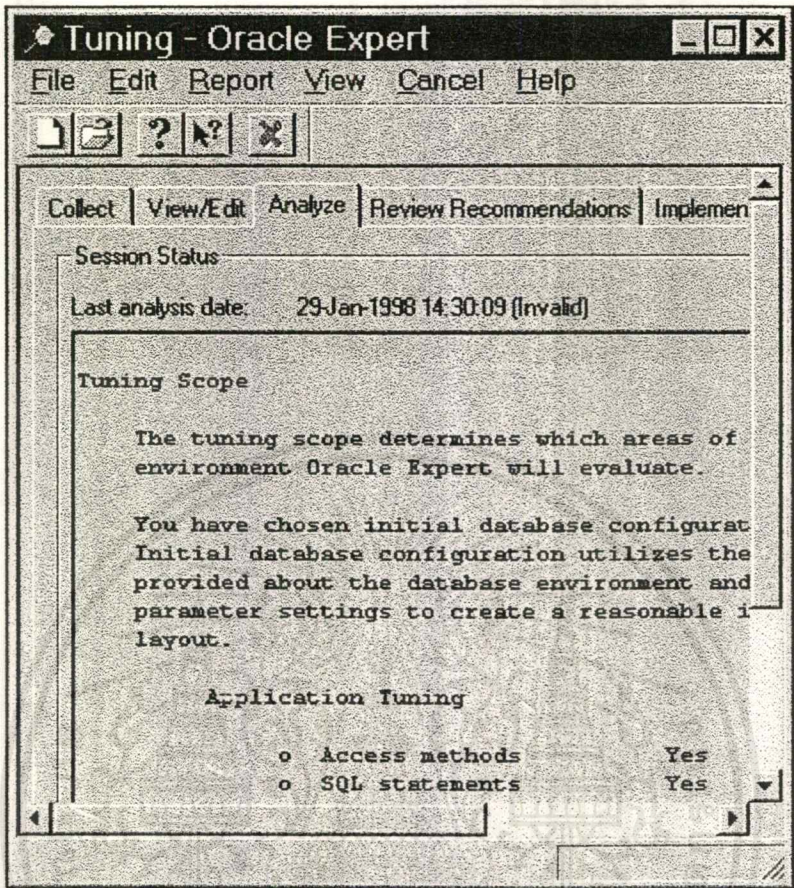
4.1.1.39 อัตราของทรูพุท(Throughput Rate)

แผนภูมินี้ แผนภูมิแสดงจำนวนของการเรียกใช้งานฐานข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ(User Call) และทรานแซกชัน(Transaction) ต่อวินาที สำหรับ ค่าเบส อินสแตนซ์(Database Instance).

แผนภูมินี้แสดงค่าสถิติจาก: V\$SYSSTAT



4.2 ออราเคิล เอ็กซ์เพิร์ต (Oracle Expert)



รูป 4-2 แสดง การวิเคราะห์ข้อมูลของ ออราเคิล เอ็กซ์เพิร์ต(Oracle Expert)

ออราเคิล เอ็กซ์เพิร์ต(Oracle Expert)เป็นกระบวนการของการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่จะปรับแต่ง และจัดหาคำแนะนำในการปรับแต่งฐานข้อมูล คุณสามารถใช้ออราเคิล เอ็กซ์เพิร์ต(Oracle Expert) ให้คำเริ่มต้นของการออกแบบฐานข้อมูล ได้ดีเท่ากับการแสดงทั้งความเข้าใจและความตั้งใจในการปรับแต่ง ออราเคิล เอ็กซ์เพิร์ต(Oracle Expert) เก็บรวบรวมโครงสร้างฐานข้อมูล, ข้อมูลของอินสแตนซ์(Instance Data), ข้อมูล เวิร์คโหลด(workload information)และสิ่งแวดล้อมของระบบ(System Environment)เช่น จำนวนของผู้ใช้งานระบบ, จำนวนและความจุของดิสก์(Disk)และหน่วยความจำ

กลไกการสรุปบนพื้นฐานของกฎ(The rule-base inference engine)จะประเมินข้อมูลที่เก็บรวบรวมแล้วสร้างชุดของคำแนะนำรวมทั้งคำอธิบายคำแนะนำแต่ละตัว ออราเคิล เอ็กซ์เพิร์ต(Oracle Expert)จะสร้างคัมภีร์ของเอกสารที่สนับสนุน ในการเลือกที่จะดำเนินการในแต่ละคำแนะนำนั้นๆ

4.3 สคีมา แมนเนเจอร์ (Schema Manager)

Schema	Table	Tablespace	Flows	Backed Up
SYS	_default_auditing_options_	SYSTEM		No
SYS	ACCESS\$	SYSTEM		No
SYS	ARGUMENT\$	SYSTEM		No
SYS	AUD\$	SYSTEM		No
SYS	AUDIT\$	SYSTEM		No
SYS	AUDIT_ACTIONS	SYSTEM		No
SYS	BOOTSTRAP\$	SYSTEM		No
SYS	CCOL\$	SYSTEM		No
SYS	CDEF\$	SYSTEM		No
SYS	CLU\$	SYSTEM		No
SYS	COL\$	SYSTEM		No
SYS	COLLECTION	SYSTEM		No
SYS	COM\$	SYSTEM		No
SYS	CON\$	SYSTEM		No
SYS	COURSE	SYSTEM		No
SYS	COURSE_1	ORACLE_TUNING		No

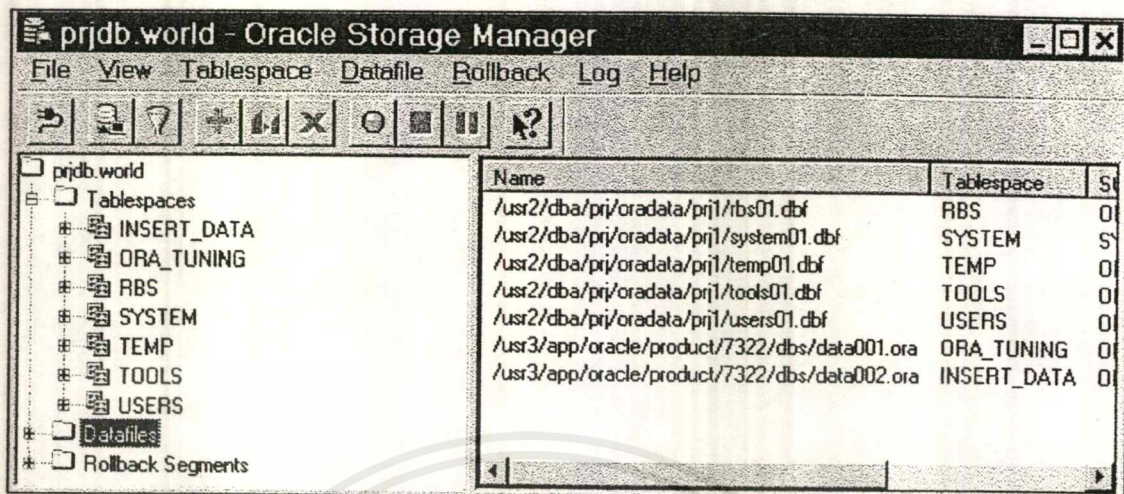
รูปที่ 4-3 แสดงการใช้งานสคีมา แมนเนเจอร์ (Schema Manager)

สคีมา แมนเนเจอร์ (Schema Manager) จะทำให้การเข้าไปจัดการสคีมา อ็อบเจ็กต์ (Schema Object) ได้ง่ายขึ้น ตรี ลิส (Tree list) อนุญาตให้คนมองดูความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์ (Object) คุณสามารถตัดสินใจถ้าค่าสถิติที่อ็อบติไมเซอร์ (optimizer statistics) มีการเก็บรวบรวมจุดประสงค์ในฐานข้อมูลและเห็นคำสั่งเอสคิวแอล (SQL) ที่มีการเก็บเอ็กซีคิวชัน แพลน (Execution plan)

สรุป รายการ (List) จัดหาข้อมูลบน สคีมา อ็อบเจ็กต์ เช่น :

- เจ้าของ (Owner)
- ชนิดของจุดประสงค์ (Type of object)
- สถานะ (Status)
- ตำแหน่งหรือที่ตั้ง (Location)
- การสร้างข้อมูล (Creation data)
- การเปลี่ยนแปลงข้อมูลครั้งสุดท้าย (Last modification data)

4.4 สตอเลจ แมเนเจอร์ (Storage Manager)



รูปที่ 4-4 แสดง การใช้งาน ออราเคิล สตอเลจ แมเนเจอร์ (Storage manager)

สตอเลจ แมเนเจอร์ (Storage Manager) คุณสามารถแสดงงานที่มีการดำเนินการติดต่อกับการจัดการหน่วยจัดเก็บฐานข้อมูล (Database Storage) เช่น การสร้าง (Create), การทำลาย (drop), การเปลี่ยนแปลงแก้ไข (alter) และเปลี่ยนสถานะการทำงานได้ (Online) ของเทเบิลสเปซ (tablespace), โรลแบ็ก เซกเมนต์ (Rollback Segment) และ คัด้าไฟล์ (Datafile)

ในรายละเอียด คุณสมบัติของหน่วยสำรองข้อมูล (Storage) คุณสามารถคัดลึนใจ :

- สถานะแบบออนไลน์ (Online status) ของคัต้าไฟล์ (DataFile), และการขยายขนาดของเทเบิลสเปซ (Tablespace)
- สถานะแบบออนไลน์ (Online Status) ของเทเบิลสเปซ (Tablespace), ขนาด, และการขยายความจุของคัต้าไฟล์ (Datafile)
- สถานะแบบออนไลน์ (Online Status) ของเทเบิลสเปซ (Tablespace) และการขยายขนาดของโรลแบ็ก เซกเมนต์ (Rollback Segment)

4.5 เอสคิวแอล โหลดเดอร์ (SQL LOADER)

เอสคิวแอล โหลดเดอร์ (SQL Loader) โปรแกรมประยุกต์อนุญาตให้ผู้ใช้ระบบจะโหลด (Load) ข้อมูล จากแฟ้มข้อมูลภายนอก (External File) เช่น แอสกี (ASCII) หรือแฟ้มข้อมูลของฐานข้อมูล (database File) อื่นๆ เข้ามาในฐานข้อมูลของออราเคิล

เอสคิวแอล โหลดเดอร์จะโหลดข้อมูลในรูปแบบที่หลากหลาย, กรองข้อมูล (filter data), โหลดหลาย ๆ ตารางอย่างพร้อม ๆ กัน ระหว่างการเอ็กซีคิวต์ (Execute) เอสคิวแอล โหลดเดอร์ (SQL Loader) จะสร้างล็อก ไฟล์ (Log File) ซึ่งจะเก็บข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับการโหลด และการสร้างแฟ้มข้อมูล เอสคิวแอล โหลดเดอร์สามารถใช้ได้ 2 ทาง คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบใช้เครื่องมือ(tool)
2. แบบใช้คอมมานด์ไลน์ (command line)

การใช้ คอมมานด์ ไลน์ ประกอบด้วย

คอลโทรล ไฟล์ (Control file)

```
LOAD DATA
  INFILE *
  INTO TABLE [table-name]
  FIELDS TERMINATED BY “,” OPTIONALLY ENCLOSED BY “”
  ([column-name]
  :
  :
  )
BEGIN DATA
```

เอาท์พุท ไฟล์ (Output file)

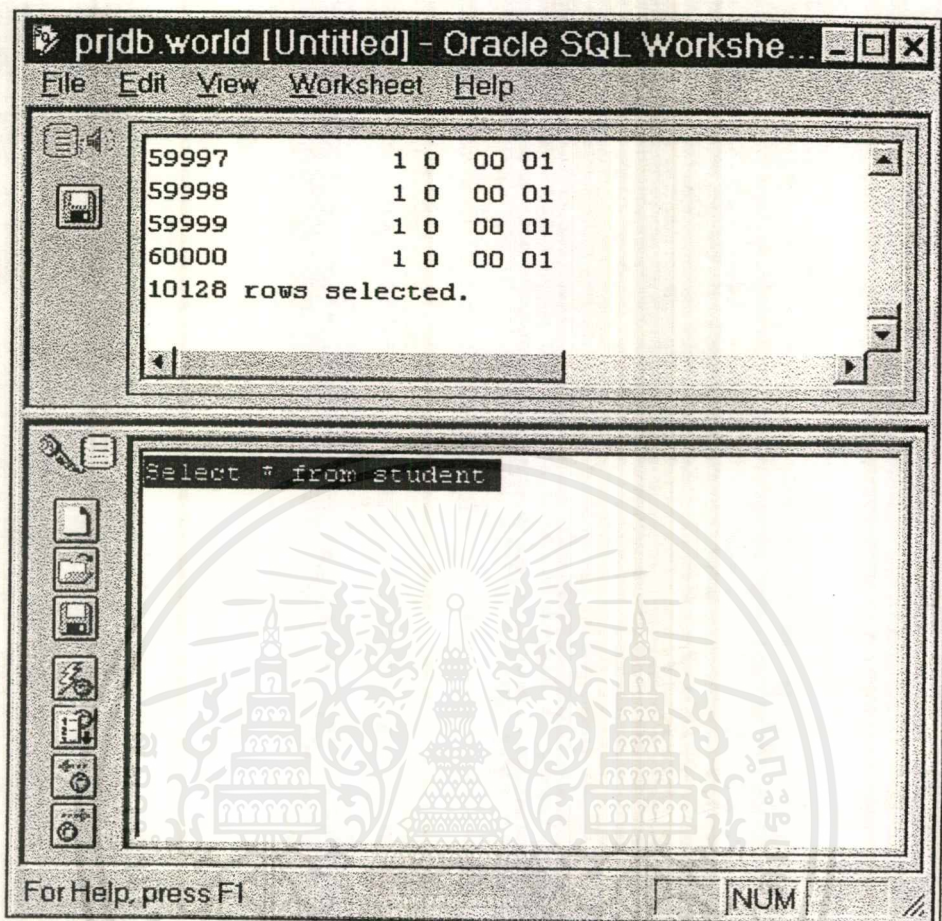
ล็อก ไฟล์ (Log file) ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการโหลด ไม่ว่าจะ โหลดสำเร็จหรือไม่ก็ตาม และเหตุผลของการเกิดการผิดพลาดในขณะการโหลด

แบด ไฟล์ (Bad file) จะมีรายการของความผิดพลาดทั้งหมด

คำสั่ง(Command)

```
SQLldr USERID = user-name </password> <control=control-file><errors=error-number>
```

4.6 เอสคิวแอล เวิร์คชีท (SQL Worksheet)



รูป 4-5 แสดงการใช้งาน เอสคิวแอล เวิร์คชีท(SQL Worksheet)

เอสคิวแอล เวิร์คชีท(SQL Worksheet)อนุญาตให้คุณสามารถใส่

- คำสั่งเอสคิวแอล(SQL)
- รหัสพีแอลเอสคิวแอล(PL/SQL Code)
- เอนเทอร์ไพรซ์ แมเนเจอร์ ดีบีเอ คอมมานด์ (Enterprise Manager DBA command)

ต้นฉบับของเอกสารสามารถทำงานจากเอสคิวแอล เวิร์คชีท(SQL Worksheet)

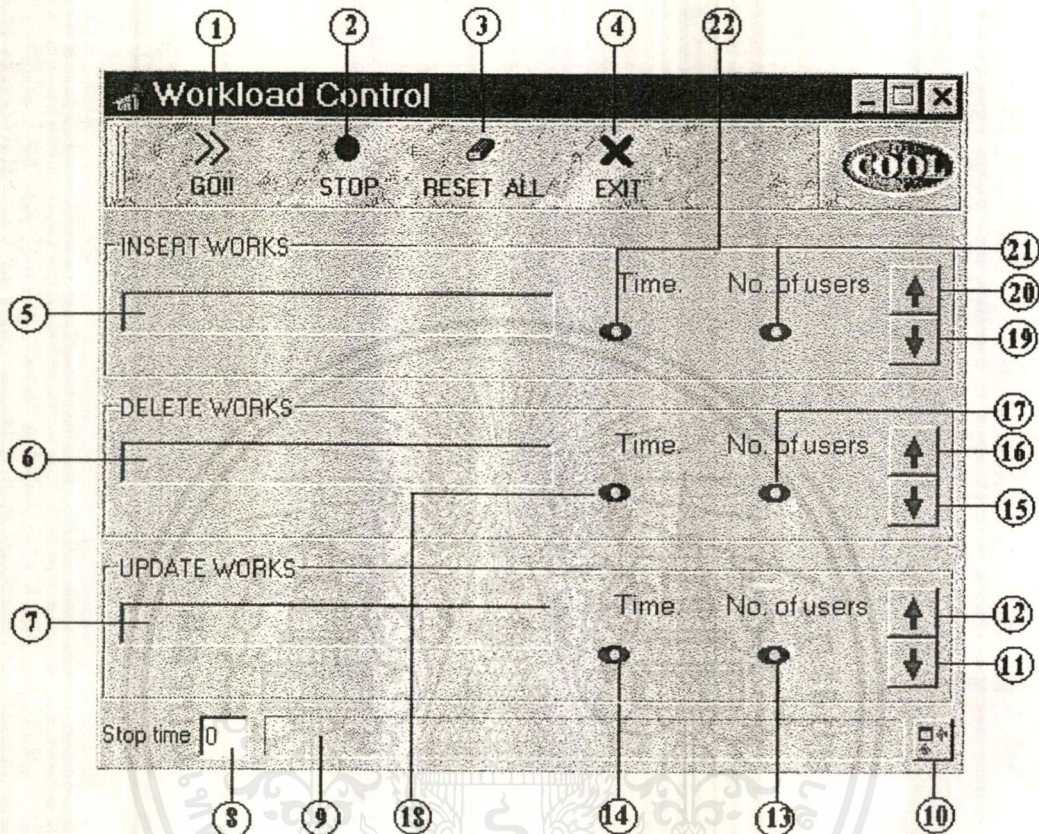
เวิร์คชีท(Worksheet) ได้เก็บประวัติของคำสั่งที่มีการใส่ และอนุญาตให้คุณสามารถแก้ไข(Edit) และ รี-เอ็กซีคิวทิว(Re-Execute) คำสั่งก่อนหน้าโดยไม่ต้องพิมพ์ใหม่

เอสคิวแอล เวิร์คชีท(SQL Worksheet) สามารถเปิดได้หลาย ๆ หน้าจอโดยจะทำงานแยกจากกัน และสามารถคอมมิต(Commit) หรือโรลแบ็ก(Rollback) ในแต่ละเวิร์คชีท(Worksheet) โดยไม่ขึ้นแก่กัน

บทที่ 5

โปรแกรมประยุกต์

5.1 โปรแกรมเวิร์คโหลด คอนโทรล(Workload Control)



รูปที่ 5-1 แสดงโปรแกรมเวิร์คโหลด คอนโทรล(Workload Control)

1. ปุ่มที่ให้เริ่มทำงานได้
2. ปุ่มสำหรับหยุดการทำงานของโปรแกรม
3. ปุ่มสำหรับการลบข้อมูลออกจากตารางที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
4. ปุ่มออกจากโปรแกรม
5. ช่องแสดงตารางที่ถูกกระทำการใส่ข้อมูล(Insert)
6. ช่องแสดงตารางที่ถูกกระทำการลบข้อมูล>Delete)
7. ช่องแสดงตารางที่ถูกกระทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล(Update)
8. ตั้งค่าให้โปรแกรมหยุดการทำงานเมื่อเวลาผ่านไปตามที่ตั้งไว้มีหน่วยเป็นนาที
9. แสดงสถานะการทำงาน
10. ปุ่มที่ทำการลดและขยายขนาดของหน้าต่างโปรแกรม
11. ปุ่มที่ทำการลดจำนวนผู้ใช้งานระบบลงหนึ่งคนสำหรับงานการเปลี่ยนแปลงข้อมูล
12. ปุ่มที่ทำการเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานระบบลงหนึ่งคนสำหรับงานการเปลี่ยนแปลงข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. แสดงจำนวนผู้ใช้งานระบบในปัจจุบันสำหรับการลบข้อมูล
14. แสดงจำนวนครั้งของการเปลี่ยนแปลงข้อมูล
15. ปุ่มที่ทำการลดจำนวนผู้ใช้งานระบบลงหนึ่งคนสำหรับงานลบข้อมูล
16. ปุ่มที่ทำการเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานระบบลงหนึ่งคนสำหรับงานลบข้อมูล
17. แสดงจำนวนผู้ใช้งานระบบในปัจจุบันสำหรับการลบข้อมูล
18. แสดงจำนวนครั้งของการลบข้อมูล
19. ปุ่มที่ทำการลดจำนวนผู้ใช้งานระบบลงหนึ่งคนสำหรับงานใส่ข้อมูล
20. ปุ่มที่ทำการเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานระบบลงหนึ่งคนสำหรับงานใส่ข้อมูล
21. แสดงจำนวนผู้ใช้งานระบบในปัจจุบันสำหรับการใส่ข้อมูล
22. แสดงจำนวนครั้งของการใส่ข้อมูล

จุดประสงค์การทำโปรแกรม

เพื่อทำการจำลองสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในการส่งทรานแซกชัน(Transaction) มาทำงานที่ตัว ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์(Oracle Server)

หลักการในการออกแบบ

1. ในสถานการณ์การทำงานจริงนั้น ผู้ใช้งานระบบจะทำการส่งทรานแซกชัน ประเภทการใส่ข้อมูล, การเปลี่ยนแปลงข้อมูล และ ลบข้อมูลมากที่สุด
2. ตารางข้อมูลที่ใช้จะดูเฉพาะตารางที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - ตารางที่มีข้อมูลเป็นจำนวนมากๆ
 - ตารางที่ประกอบด้วยจำนวนของแอ็ททริบิวต์ (Attributes) มากกว่า 5 แอ็ททริบิวต์
3. ในการทำงานจะมีจำนวนผู้ใช้งานระบบที่เพิ่มขึ้นและลดลงในเวลาหนึ่ง โดยหลักการเพิ่มและลดลงของผู้ใช้งานระบบจะกระทำได้ดังนี้
 - 3.1 ผู้ใช้งานระบบลดลงก็คือ ในช่วงเวลาหนึ่ง จะมีจำนวนของทรานแซกชัน ส่งไปยังออราเคิล เซิร์ฟเวอร์ก็จะมีค่าลดลงดังนั้นทำให้ช่วงเวลาระหว่างทรานแซกชันที่ส่งไป นั้นมีค่าสูงขึ้น (ส่งเอสคิวแอล ไปยังออราเคิล เซิร์ฟเวอร์ถี่น้อยลง)
 - 3.2 ผู้ใช้งานระบบเพิ่มขึ้น ก็คือ ในช่วงเวลาหนึ่ง จะมีจำนวนของทรานแซกชันส่งไปยัง ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์ก็จะทำให้มีค่ามากขึ้น ดังนั้นทำให้ช่วงเวลาระหว่างทรานแซกชันที่ส่งไปนั้นมีค่าน้อยลง (ส่ง เอสคิวแอล ไปยังออราเคิล เซิร์ฟเวอร์ถี่ขึ้น)
4. การกำหนดความเร็วสำหรับการส่ง ทรานแซกชันไปยัง เซิร์ฟเวอร์สำหรับ 1 ผู้ใช้งานระบบทำการประมาณเวลาที่ใช้สำหรับการส่งทรานแซกชันแต่ละตาราง ได้ดังนี้

Table	Second
Course_1	7
Holidays_1	6
Lecdayoff_1	16
Lecres_1	5
Lecturer_1	17
Loadbase_1	4
Position_1	6
Printsch_1	35
Research_1	6
Stddayoff_1	12
Student_1	5
Subinfor_1	15
Subject_1	6
Sublec_1	12
Subsection_1	18
Teach_infor_1	17

ตาราง 5-1 แสดงเวลาที่ใช้ในการพิมพ์ข้อมูลของแต่ละตาราง

$$187/106 = 1.7 \text{ วินาที}$$

เพราะฉะนั้น 1 คอลัมน์ จะใช้เวลาประมาณ 1.7 วินาทีโดยประมาณ หากค่าเฉลี่ยของจำนวนแอ็ททริบิวต์ทั้งหมดได้ทั้งสิ้น 6 แอ็ททริบิวต์ เพราะฉะนั้น 1 ตารางจะใช้เวลาทั้งสิ้นประมาณ $1.7 * 6 = 10.2$ วินาที

5. ทดลองเพื่อหาค่าจำนวนของการส่ง ทรานแซกชันมากที่สุด (Program limit)

สูตร

$$\frac{(\text{จำนวนที่ได้ทั้งหมด}-\text{จำนวนที่ได้จริง}) * 100}{\text{จำนวนแถวที่ได้ทั้งหมดใน 1 นาที}} = \% \text{ ค่าความผิดพลาด}$$

$$\frac{(\text{จำนวนที่ได้ทั้งหมด}-\text{จำนวนที่ได้จริง}) * 100}{\frac{60,000}{\text{interval}}} = \% \text{ ค่าความผิดพลาด}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\frac{(\text{จำนวนที่ได้ทั้งหมด}-\text{จำนวนที่ได้จริง}) * \text{Interval}}{600} = \% \text{ ค่าความผิดพลาด}$$

โดยที่

1. ถ้าเปอร์เซ็นต์ค่าความผิดพลาดมีค่ามาก ๆ แสดงค่า ณ อินเทอร์วอล(Interval) ดังกล่าวไม่สมควรนำมาเป็นเวลาในการถ่วงเวลาเพื่อส่ง ทราบแซกชันออกไปสู่ ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์
2. ถ้าเปอร์เซ็นต์ค่าความผิดพลาดมีค่าน้อยๆแสดงว่า ณ อินเทอร์วอล ดังกล่าวสมควรนำมาเป็นเวลาในการถ่วงเพื่อส่ง ทราบแซกชันออกไปสู่ ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์

ผลการทดลองได้ดังนี้

Interval (Msec)	Row gets	Error Percentage
5000	11 (12) [1]	0.30%
4500	13 (13.3) [0.3]	2.25%
4000	14 (15) [1]	6.60%
3500	17 (17.14) [0.14]	0.80%
3000	19 (20) [1]	5%
2500	23 (24) [1]	4.16%
2000	29 (30) [1]	3.30%
1500	38 (40) [2]	5%
1000	57 (60) [3]	5%
500	109(120) [11]	9.10%
100	536 (600) [64]	10.60%
50	977 (1200) [223]	18.58%
10	1098 (6000) [4902]	81%

ตาราง 5.2 แสดงค่าความผิดพลาดของแต่ละอินเทอร์วอล

จากผลการทดลองจะเห็นว่าตั้งแต่อินเทอร์วอลที่ 50 ลงมานั้นมา จะมีเปอร์เซ็นต์ค่าความผิดพลาดสูงมาก คือ เกินค่า 10เปอร์เซ็นต์มาก ดังนั้น ณ อินเทอร์วอลที่ 100 ขึ้นไปจะจนถึง ณ อินเทอร์วอล ที่ 10,000 จะนำมาใช้เป็นช่วงเวลาในการเพิ่มปริมาณ ผู้ใช้งานระบบ

จากผลการทดลองดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบโปรแกรม ดังนี้

ปัญหา

เมื่อให้ 1 ผู้ใช้งานระบบใช้เวลาในการส่งทรานแซกชันเป็น 10,000 อินเทอร์วอล แต่ถ้าเมื่อเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานระบบ เป็น 2 คน ค่าอินเทอร์วอลควรเป็นเท่าใด ?

จากปัญหาข้างต้น เราได้ใช้หลักการง่าย ๆ ก็คือ

1. ผู้ใช้งานระบบใช้เวลาในการส่ง ทรานแซกชันเป็น 10,000 มิลลิวินาที(Msec)
2. ผู้ใช้งานระบบขึ้นไปใช้เวลาในการส่งทรานแซกชันมีค่าน้อยกว่า 10,000 มิลลิวินาที

จากตารางผลการทดลองจะเห็นว่าค่าเริ่มต้นคือ 100 ซึ่งค่านี้เป็นค่าแรกที่มีเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ ดังนั้นจึงกำหนดให้ค่านี้เป็นตัวลดหรือเพิ่มเวลาในการเพิ่มหรือลดจำนวนผู้ใช้งานระบบของระบบตามลำดับ นั่นก็คือ

1. ถ่วงเวลาสำหรับการส่งคำสั่งไปยังเซิร์ฟเวอร์เป็น 10,000 มิลลิวินาที ต่อผู้ใช้งานระบบ 1 คน
2. ถ่วงเวลาสำหรับการส่งคำสั่งไปยังเซิร์ฟเวอร์เป็น $10,000 - 100 = 9,900$ มิลลิวินาทีต่อผู้ใช้งานระบบ 2 คน
3. ถ่วงเวลาสำหรับการส่งคำสั่งไปยังเซิร์ฟเวอร์เป็น $9,900 - 100 = 9,800$ มิลลิวินาทีต่อผู้ใช้งานระบบ 3 คน
4. ถ่วงเวลาสำหรับการส่งคำสั่งไปยังเซิร์ฟเวอร์เป็น $10,000 - (N-1)*100$ มิลลิวินาที ต่อผู้ใช้งานระบบ N คน โดยที่ $N > 0$

เพราะฉะนั้นจากข้อสรุปดังกล่าว เมื่อ $N = 100$ จะทำให้ได้ค่าตัวเลขในการถ่วงเวลา เป็น 100 พอดีซึ่งเป็นค่าที่ต่ำสุดที่ให้เปอร์เซ็นต์ค่าความผิดพลาดน้อย

ดังนั้นโปรแกรมนี้สามารถที่จะจำลองสถานการณ์จริงได้เพียง 100 คนเท่านั้น ถ้าต้องการเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานระบบมากกว่า 100 คน ก็ให้ทำการวิ่งโปรแกรมหลาย ๆ หน้าต่างแทน(ขึ้นอยู่กับความสามารถของตัวโคลเอ็นต์ด้วยเช่นเดียวกัน)

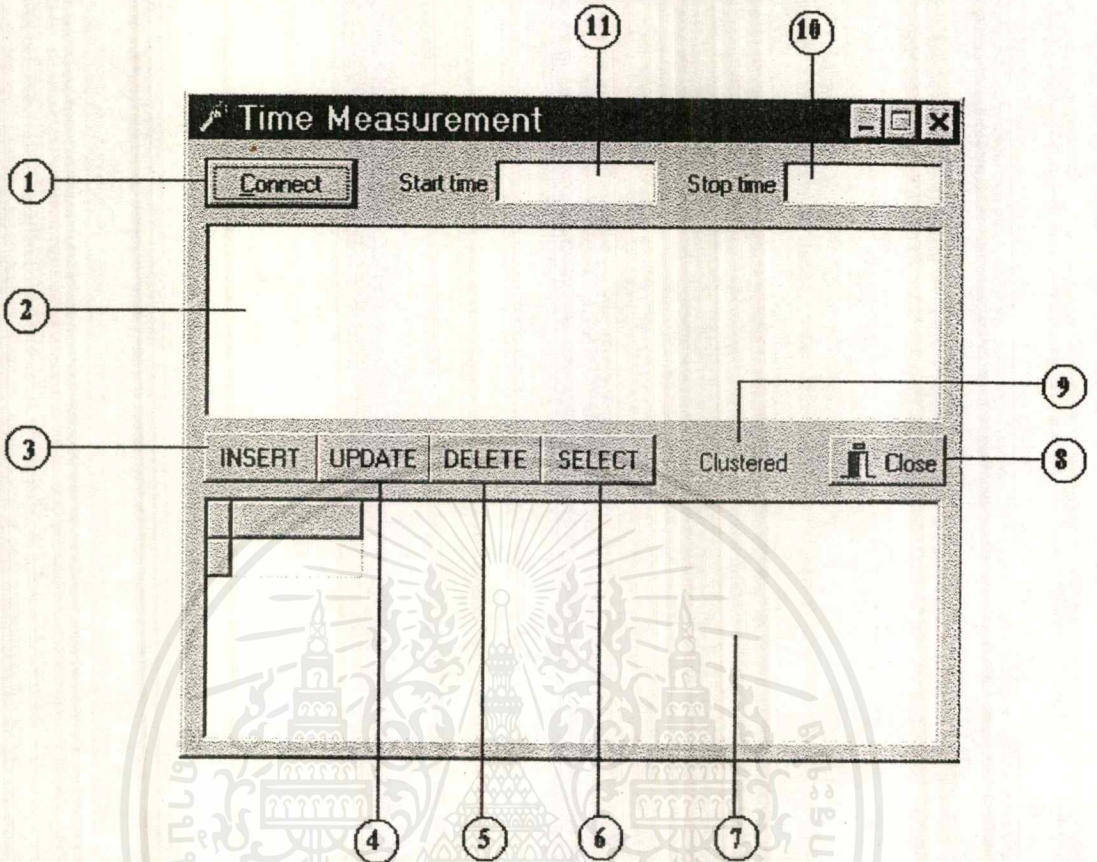
การใช้งานโปรแกรม

1. ทำการกำหนดค่าจำนวนผู้ใช้งานระบบของงานการใส่ข้อมูล(INSERT Works),งานการลบข้อมูล(DELETE Works),งานการเปลี่ยนแปลงข้อมูล(UPDATE Works) ตามต้องการ โดยการกดปุ่มที่มีลูกศรชี้ขึ้นหรือลงตามลำดับหรืออาจจะทำการเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานระบบโดยการกดที่ตัวเลขเพื่อใส่ค่าตามที่เรากำลังต้องการได้
2. ทำการใส่ค่าของช่วงเวลาในการทำงานแล้วหยุด(Stop Time) โดยมีหน่วยเป็นนาที
3. หลังจากนั้นให้ทำการกดปุ่ม "GO!!" บนบัททอนบาร์(Button Bar)
4. เมื่อต้องการหยุดการทำงานก่อนถึงเวลาอันสมควรให้กดปุ่ม "STOP"
5. เมื่อต้องการทำการลบข้อมูลทั้งหมดที่อยู่บนตารางข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้ทำการกดปุ่ม "RESET"
6. เมื่อต้องการที่จะออกจากโปรแกรม ให้กดปุ่ม "EXIT"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 โปรแกรมวัดเวลาของคลัสเตอร์ (Cluster Time Measurement)

สำหรับการวัดประสิทธิภาพการทำงานของคลัสเตอร์(Cluster)



รูป 5.2 แสดงโปรแกรมจับเวลาการทำงานของคลัสเตอร์

1. ปุ่มสำหรับการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลออราเคิล
2. เอาท์ไลน์ วินโดว์(Outlines Window) สำหรับแสดงคำสั่งเอสคิวเอล
3. ปุ่มสำหรับการเลือกคำสั่งในการทดลองประเภทการใส่ข้อมูล
4. ปุ่มสำหรับการเลือกคำสั่งในการทดลองประเภทการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล
5. ปุ่มสำหรับการเลือกคำสั่งในการทดลองประเภทการลบข้อมูล
6. ปุ่มสำหรับการเลือกคำสั่งในการทดลองประเภทการเลือกข้อมูลเพื่อแสดง
7. กริด วินโดว์(Grid Window) ที่แสดงผลที่ได้จากการส่งคำสั่งการเลือกข้อมูล
8. ออกจากโปรแกรม
9. เลือกโหมดที่ต้องการคำสั่งเอสคิวเอลสำหรับกระทำบนตารางที่ถูกทำคลัสเตอร์แล้วหรือยังไม่ถูกทำคลัสเตอร์
10. เวลาที่คำสั่งถูกกระทำเสร็จสิ้น
11. เวลาที่คำสั่งเริ่มส่ง ไปยังออราเคิล เซิร์ฟเวอร์

จุดประสงค์ของโปรแกรม

เพื่อทำการจับเวลาในการทำงานของทรานแซกชันตั้งแต่ส่งทรานแซกชันออกไปสู่ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์ จนถึงการที่ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์กระทำสำเร็จของทรานแซกชัน โดยทำการเปรียบเทียบเวลา ระหว่างการทำงานบนตารางที่มีได้ทำคัสเตอร์ และการทำงานบนตารางที่ได้ทำคัสเตอร์แล้ว เป็นต้น

หลักการออกแบบ

1. ทำการเลือกประเภทของทรานแซกชันที่จะใช้ในการทดสอบ โดยประเภทของการทดสอบมีดังต่อไปนี้

- 1. ทรานแซกชันของการใส่ข้อมูล (Insert Transaction.)
- 2. ทรานแซกชันของการเปลี่ยนแปลงข้อมูล (Update Transaction.)
- 3. ทรานแซกชันของการลบข้อมูล (Delete Transaction.)
- 4. ทรานแซกชันของการเลือกข้อมูล (Select Transaction.)

2. ทำการเลือกคำสั่งเอสคิวแอล ที่จะใช้ในการทดลองจากโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อให้มีลักษณะที่คล้ายกับการทำงานจริงบนออราเคิล เซิร์ฟเวอร์ ทั้งนี้บางคำสั่งเอสคิวแอลอาจที่จะมีการสร้างขึ้นมาเอง เป็นเพราะคำสั่งเอสคิวแอลที่เกี่ยวข้องมีไม่ครบกับตารางที่มีอยู่ หรือคำสั่งเอสคิวแอลที่มีอยู่ได้อ้างถึงตารางที่มีอยู่น้อยหรือไม่มีข้อมูลอยู่เลย คำสั่งเอสคิวแอลมีดังต่อไปนี้

ประเภททรานแซกชันของการใส่ข้อมูล บนตารางที่มีได้ทำคัสเตอร์

- 1. INSERT INTO TEACH_INFOR VALUES('XXXXXX','XXXXXXXXX',0,'XXXXX',0,'12:00','10-JAN-98','13:00','11-JAN-98',0,0)
- 2. INSERT INTO LECTURER VALUES ('XXXXXX','XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX','XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX','XX',0,'XX','10-JAN-98','11-JAN-98',0)
- 3. INSERT INTO COURSE VALUES ('XX','XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX','XXXXXXXXXX XXXXXXXX')
- 4. INSERT INTO POSITION VALUES('XX','XXX',0)
- 5. INSERT INTO LOADBSE VALUES('XX',0,0,0,0)
- 6. INSERT INTO STUDENT VALUES('XXXXX',0,'XX','XX','XX')

ประเภททรานแซกชันของการใส่ข้อมูลบนตารางที่ทำคัสเตอร์

- 1. INSERT INTO TEACH_CTR VALUES('XXXXXX','XXXXXXXXX',0,'XXXXX',0,'12:00','10 JAN-98','13:00','11-JAN-98',0,0)
- 2. INSERT INTO LECTURER_CTR VALUES ('XXXXXX','XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX','XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX','XX',0,'XX','10-JAN-98','11-JAN-98',0)

3. INSERT INTO COURSE_CTR VALUES ('XX','XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX','XXXX
XXXXXXXXXXXXX')
4. INSERT INTO POSITION_CTR VALUES('XX','XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXX',0)
5. INSERT INTO LOADBASE_CTR VALUES('XX',0,0,0,0)
6. INSERT INTO STUDENT_CTR VALUES('XXXXX',0,'XX','XX','XX')

ประเภททรานแซกชันของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลบนตารางที่มีได้ทำคัสเตอร์

1. UPDATE POSITION SET POS_ID = 'XX', POS_NAME = 'XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXX', POS_LOAD = 0 WHERE POS_ID = '20'
2. UPDATE LOADBASE SET POS_ID = 'XX', HOL_TOTAL = 0, DEGREE = 0, BEC_HRS = 0,
MAS_HRS = 0 WHERE POS_ID = '20' AND HOL_TOTAL = 0 AND DEGREE = 1
3. UPDATE LECTURER SET LEC_ID = 'XXXXXX', LEC_NAME = 'XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX', DEG_NAME = 'XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXX', DEP_ID = 'XX', ENG_LEC = 0, POS_ID = 'XX', GET_POS = '10-JAN-98', LOSE_POS
= '11-JAN-98', IS_ENG = 0 WHERE LEC_ID = '000222'
4. UPDATE TEACH_INFOR SET LEC_ID = 'XXXXXX', SUB_ID = 'XXXXXX', SECTION =
0, CLASS_ID = 'XXXXX', DAY = 0, START_TIME = '13:00', START_DATE = '10-JAN-98',
END_TIME = '14:00', END_DATE = '11-JAN-98', SUB_TYPE = 0, TYPE = 0 WHERE LEC_ID
= '000016' AND SUB_ID = '01114108' AND SECTION = 1 AND CLASS_ID = '014K2' AND
DAY = 3 AND START_TIME = '16:00'
5. UPDATE COURSE SET COURSE_ID = 'XX', COURSE = 'XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX',
DEGREE = 'XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX' WHERE COURSE_ID = '09'
6. UPDATE STUDENT SET CLASS_ID = 'XXXXX', YEAR = 0, CLASS = 'XX', DEP_ID = 'XX',
COURSE_ID = 'XX' WHERE CLASS_ID = '011X0'

ประเภททรานแซกชันของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลบนตารางที่ทำคัสเตอร์

1. UPDATE POSITION_CTR SET POS_ID = 'XX', POS_NAME = 'XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXX', POS_LOAD = 0 WHERE POS_ID = '20'
2. UPDATE LOADBASE_CTR SET POS_ID = 'XX', HOL_TOTAL = 0, DEGREE = 0, BEC_HRS =
0, MAS_HRS = 0 WHERE POS_ID = '20' AND HOL_TOTAL = 0 AND DEGREE = 1
3. UPDATE LECTURER_CTR SET LEC_ID = 'XXXXXX', LEC_NAME = 'XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX', DEG_NAME = 'XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXX', DEP_ID = 'XX', ENG_LEC = 0, POS_ID = 'XX', GET_POS = '10-JAN-98', LOSE_POS =

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- '11-JAN-98', IS_ENG = 0 WHERE LEC_ID = '000222'
4. UPDATE TEACH_CTR SET LEC_ID = 'XXXXXX', SUB_ID = 'XXXXXXXXX', SECTION = 0, CLASS_ID = 'XXXXX', DAY = 0, START_TIME = '13:00', START_DATE = '10-JAN-98', END_TIME = '14:00', END_DATE = '11-JAN-98', SUB_TYPE = 0, TYPE = 0 WHERE LEC_ID = '000016' AND SUB_ID = '01114108' AND SECTION = 1 AND CLASS_ID = '014K2' AND DAY = 3 AND START_TIME = '16:00'
 5. UPDATE COURSE_CTR SET COURSE_ID = 'XX', COURSE = 'XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX', DEGREE = 'XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX' WHERE COURSE_ID = '09'
 6. UPDATE STUDENT_CTR SET CLASS_ID = 'XXXXX', YEAR = 0, CLASS = 'XX', DEP_ID = 'XX', COURSE_ID = 'XX' WHERE CLASS_ID = '011X0'

ประเภททรานแซกชันของการลบข้อมูลบนตารางที่มีได้ทำคัสเตอร์

1. DELETE FROM LOADBASE WHERE POS_ID = '14'
2. DELETE FROM TEACH_INFOR WHERE LEC_ID = '000222'
3. DELETE FROM POSITION WHERE POS_ID = '05'
4. DELETE FROM LECTURER WHERE DEP_ID = '06'
5. DELETE FROM COURSE WHERE COURSE_ID = '09'
6. DELETE FROM STUDENT WHERE CLASS_ID = '013A0'

ประเภททรานแซกชันของการลบข้อมูลบนตารางที่ได้ทำคัสเตอร์

1. DELETE FROM LOADBASE_CTR WHERE POS_ID = '14'
2. DELETE FROM TEACH_CTR WHERE LEC_ID = '000222'
3. DELETE FROM POSITION_CTR WHERE POS_ID = '05'
4. DELETE FROM LECTURER_CTR WHERE DEP_ID = '06'
5. DELETE FROM COURSE_CTR WHERE COURSE_ID = '09'
6. DELETE FROM STUDENT_CTR WHERE CLASS_ID = '013A0'

ประเภททรานแซกชันของการเลือกข้อมูลบนตารางที่มีได้ทำคัสเตอร์

1. SELECT CLASS_ID, DEGREE, COURSE, DEP_ID, CLASS, YEAR FROM STUDENT T1, COURSE T2 WHERE T1.COURSE_ID = T2.COURSE_ID
2. 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
3. SELECT T1.LEC_ID, T1.SUB_ID, T1.SECTION, T1.CLASS_ID, T2.LEC_NAME FROM TEACH_INFOR T1, LECTURER T2 WHERE (T1.LEC_ID = T2.LEC_ID) AND T2.POS_ID = '01'

4. SELECT CLASS_ID, DEGREE, COURSE, DEP_ID, CLASS, YEAR FROM STUDENT T1, COURSE T2 WHERE (T1.COURSE_ID = T2.COURSE_ID) AND T1.DEP_ID = '00'
5. 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) AND T2.POS_LOAD = 7
6. SELECT T1.LEC_ID, T1.SUB_ID, T1.SECTION, T1.CLASS_ID, T2.LEC_NAME FROM TEACH_INFOR T1, LECTURER T2 WHERE (T1.LEC_ID = T2.LEC_ID) AND T2.POS_ID = '04'

ประเภทฐานแยกชั้นของการเลือกข้อมูลบนตารางที่ได้ทำคลัสเตอร์

1. SELECT CLASS_ID, DEGREE, COURSE, DEP_ID, CLASS, YEAR FROM STUDENT_CTR T1, COURSE_CTR T2 WHERE T1.COURSE_ID = T2.COURSE_ID
2. SELECT T1.POS_ID, T1.HOL_TOTAL, T1.DEGREE, T1.BEC_HRS, T1.MAS_HRS, T2.POS_NAME FROM LOADBASE_CTR T1, POSITION_CTR T2 WHERE T1.POS_ID = T2.POS_ID
3. SELECT T1.LEC_ID, T1.SUB_ID, T1.SECTION, T1.CLASS_ID, T2.LEC_NAME FROM TEACH_CTR T1, LECTURER_CTR T2 WHERE (T1.LEC_ID = T2.LEC_ID) AND T2.POS_ID = '01'
4. SELECT CLASS_ID, DEGREE, COURSE, DEP_ID, CLASS, YEAR FROM STUDENT_CTR T1, COURSE_CTR T2 WHERE (T1.COURSE_ID = T2.COURSE_ID) AND T1.DEP_ID = '00'
5. SELECT T1.POS_ID, T1.HOL_TOTAL, T1.DEGREE, T1.BEC_HRS, T1.MAS_HRS, T2.POS_NAME FROM LOADBASE_CTR T1, POSITION_CTR T2 WHERE (T1.POS_ID = T2.POS_ID) AND T2.POS_LOAD = 7
6. SELECT T1.LEC_ID, T1.SUB_ID, T1.SECTION, T1.CLASS_ID, T2.LEC_NAME FROM TEACH_CTR T1, LECTURER_CTR T2 WHERE (T1.LEC_ID = T2.LEC_ID) AND T2.POS_ID = '04'

3. ทำการสร้างคลัสเตอร์ที่เกี่ยวข้อง โดย คำสั่ง เอสคิวแอลดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

```
1.create cluster position_code
   (position_id      char(2))
   size 512
   tablespace insert_data
   storage (initial 100K next 100K pctincrease 0);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.create cluster lecturer_code

```
(lecturer_id char(6))
```

```
size 512
```

```
tablespace insert_data
```

```
storage (initial 100K next 100K pctincrease 0);
```

3.create cluster course_code

```
(course_id char(2))
```

```
size 512
```

```
tablespace insert_data
```

```
storage (initial 100K next 100K pctincrease 0);
```

4. ทำการสร้างตารางที่ต้องการบนคลัสเตอร์ที่ได้ทำการสร้างไว้เรียบร้อยแล้ว โดยใช้คำสั่งเอสคิวแอลดังต่อไปนี้

1.create table student_ctr

```
( class_id char(50) primary key,
```

```
year number,
```

```
class char(2),
```

```
dep_id char(2),
```

```
course_id char(2))
```

```
cluster course_code(course_id);
```

2.create table course_ctr

```
( course_id char(2) primary key,
```

```
course char(20),
```

```
degree char(15))
```

```
cluster course_code(course_id);
```

3.create table loadbase_ctr

```
( pos_id char(2) not null,
```

```
hol_total number not null,
```

```
degree number not null,
```

```
bec_hrs number,
```

```
mas_hrs number,
```

```
primary key(pos_id,hol_total,degree))
```

```
cluster position_code(pos_id);
```

4.create table position_ctr

```
( pos_id          char(2) primary key,
  pos_name        char(80),
  pos_load        number)
cluster position_code(pos_id);
```

5.create table teach_ctr

```
( 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,
  type            number,
  primary key(lec_id,sub_id,section,class_id,day,start_time))
cluster lecturer_code(lec_id);
```

6.create table lecturer_ctr

```
( lec_id          char(6) primary key,
  lec_name        char(50),
  deg_name        char(80),
  dep_id          char(2),
  eng Lec         number,
  pos_id          char(2),
  get_pos         date,
  lose_pos        date,
  is_eng          number) cluster lecturer_code(lec_id);
```

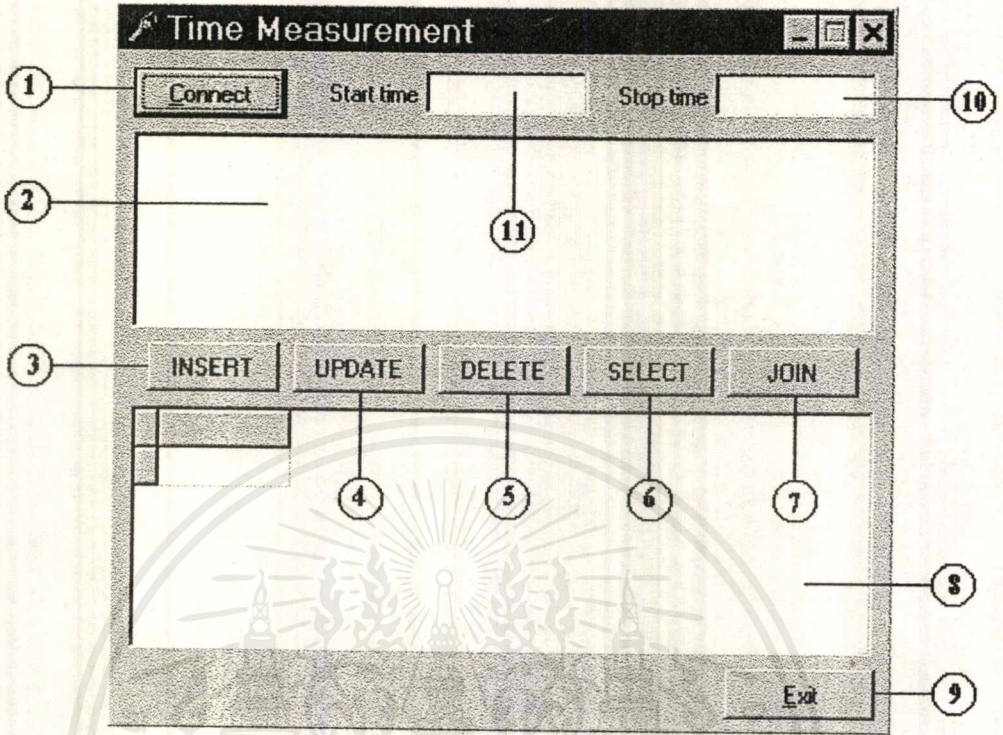
5. หลังจากที่เราได้ทำการสร้างตารางขึ้นไปบนคลัสเตอร์แล้วต่อไปทำการสร้างดัชนีบนคลัสเตอร์ดังกล่าวนั้น การสร้างทำได้ดังนี้

- 1.create index idx_lecturer on cluster lecturer_code;
- 2.create index idx_position on cluster position_code;
- 3.create index idx_course on cluster course_code;

การใช้งานโปรแกรม

1. ก่อนที่จะทำการส่งทรานแซกชัน ไปยังออราเคิล เซิร์ฟเวอร์ ให้ทำการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลก่อน โดยการใส่ค่าค่าเบส แอเรียส เนม แล้วกดที่ปุ่ม “Connect...” หลังจากนั้นให้ใส่ชื่อของผู้ใช้ระบบ(UserName) และรหัสลับ>Password) แล้วรอนจนกระทั่งสามารถเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลสำเร็จแล้ว
2. เมื่อกระทำการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลแล้ว ให้ทำการเลือกว่าจะทำการทดลองในตารางที่สร้างบนคลัสเตอร์ หรือตารางที่มีได้สร้างบนคลัสเตอร์ โดยการกดปุ่ม “Clustered” หรือ “Non-Clustered” เพื่อเปลี่ยน โหมดคำสั่งเอสคิวแอลตามที่ต้องการ
3. ทำการเลือกชนิดของทรานแซกชันที่ต้องการทดลองโดยทำการกดที่ปุ่ม INSERT, DELETE, UPDATE, SELECT เมื่อทำการกดปุ่มดังกล่าวแล้วจะมีคำสั่งเอสคิวแอลปรากฏบนเอาท์ไลน์วินโดว์
4. ทำการกดสองครั้ง(Double-Click)ที่ คำสั่งเอสคิวแอลที่เราต้องการ
5. ทำการหาเวลาที่ใช้ในการส่งคำสั่งเอสคิวแอลไปบนออราเคิล เซิร์ฟเวอร์
6. เมื่อต้องการออกจากโปรแกรมให้ทำการกดที่ปุ่ม “Close”

5.3 โปรแกรมวัดเวลาการทำงานของดัชนี (Index Time Measurement)
 สำหรับการวัดประสิทธิภาพการทำงานของดัชนี(Index)



รูป 5-3 แสดงโปรแกรมวัดเวลาของดัชนี

1. ปุ่มสำหรับการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลออราเคิล
2. เอาท์ไลน์ วินโดว์ (Outlines Windows) สำหรับแสดงคำสั่งเอสคิวแอล
3. ปุ่มสำหรับการเลือกคำสั่งในการทดลองประเภทการใส่ข้อมูล
4. ปุ่มสำหรับการเลือกคำสั่งในการทดลองประเภทการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล
5. ปุ่มสำหรับการเลือกคำสั่งในการทดลองประเภทการลบข้อมูล
6. ปุ่มสำหรับการเลือกคำสั่งในการทดลองประเภทการเลือกข้อมูลเพื่อแสดง
7. ปุ่มสำหรับการเลือกคำสั่งในการทดลองประเภทการเชื่อมข้อมูลของตาราง (Join)
8. กริด วินโดว์ (Grid Window) ที่แสดงผลที่ได้จากการส่งคำสั่งการเลือกไป
9. ออกจากโปรแกรม
10. เวลาที่คำสั่งถูกกระทำเสร็จสิ้น
11. เวลาที่คำสั่งเริ่มส่งไปยังออราเคิล เซิร์ฟเวอร์

จุดประสงค์ของโปรแกรม

เพื่อทำการจับเวลาในการทำงานของทรานแซกชัน (Transaction) ตั้งแต่ส่งทรานแซกชันออกไปสู่ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์จนถึงการที่ออราเคิล เซิร์ฟเวอร์กระทำสำเร็จของทรานแซกชัน โดยทำการเปรียบเทียบเวลาระหว่างการทำงานบนตารางที่มีได้ทำดัชนีและการทำงานบนตารางที่ได้ทำดัชนีแล้วเป็นคั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาและวิจัยเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภททรานแซกชันของการเปลี่ยนแปลงข้อมูล

1. UPDATE TEACH_INFOR SET SECTION = 3 WHERE SECTION = 2
2. UPDATE PRINTSCH SET CLASS = 'Z' WHERE CLASS = 'X'
3. UPDATE LECTURER SET LEC_ID = '100000', LEC_NAME = 'XXXXXXXXX
XXXXX', DEG_NAME = 'XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX', DEP_ID = 'XX', ENG_LEC
= 0, POS_ID = 'XX', GET_POS = '12-JAN-98', LOSE_POS = '13-JAN-98', IS_ENG
= 0 WHERE LEC_ID = '000340'
4. UPDATE LECDAYOFF SET LEC_ID = 'XXXXXX', START_DATE = '12-JAN-98',
START_TIME = '12:00', END_DATE = '13-JAN-98', END_TIME = '13:00',
DESCRIPTION = 'XX'
WHERE LEC_ID = '000003' AND START_DATE = '10-AUG-96' AND
START_TIME = '00:00'
5. UPDATE STDDAYOFF SET END_TIME = '00:00' WHERE END_TIME = '12:30'
6. UPDATE SUBSECTION SET SECTION = 0 WHERE SECTION = 2

ประเภททรานแซกชันของการลบข้อมูล

1. DELETE FROM TEACH_INFOR WHERE LEC_ID = '000222'
2. DELETE FROM PRINTSCH WHERE COURSE_ID = '03'
3. DELETE FROM LECTURER WHERE DEP_ID = '09'
4. DELETE FROM LECDAYOFF WHERE LEC_ID = '000093' AND START_DATE =
'28 NOV-96' AND START_TIME = '00:00'
5. DELETE FROM STDDAYOFF WHERE START_TIME = '07:30'
6. DELETE FROM SUBSECTION WHERE SUB_ID = '03020002'

ประเภททรานแซกชันของการเลือกข้อมูล

1. SELECT LEC_ID, SUB_ID, SECTION, CLASS_ID, START_TIME, START_DATE
FROM TEACH_INFOR WHERE LEC_ID = '000183'
2. SELECT COURSE_ID, DEP_ID, YEAR, CLASS, SUB_ID, DAY FROM PRINTSCH
WHERE DEP_ID = '06'
3. SELECT LEC_ID, LEC_NAME FROM LECTURER WHERE DEP_ID = '10' ORDER
BY LEC_ID
4. SELECT * FROM LECDAYOFF WHERE LEC_ID = '000093' ORDER BY LEC_ID,
START_DATE, START_TIME
5. SELECT * FROM STDDAYOFF WHERE CLASS_ID = '10020' ORDER BY

CLASS_ID, START_TIME

6. SELECT * FROM SUBSECTION WHERE SUB_ID = '03020002' ORDER BY SUBSEC_ID, SUB_ID

ประเภททรานแซกชันของการเชื่อมข้อมูล

1. SELECT T1.LEC_ID, T1.SUB_ID, T1.SECTION, T1.CLASS_ID FROM TEACH_INFOR T1, LECDAYOFF T2 WHERE T1.LEC_ID = T2.LEC_ID ORDER BY T1.DAY
2. SELECT T1.LEC_NAME, T2.START_DATE, T2.END_DATE, T2.START_TIME, T2.END_TIME, T2.DESCRPTION FROM LECTURER T1, LECDAYOFF T2 WHERE T1.LEC_ID = T2.LEC_ID
3. 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
4. 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
5. SELECT T1.LEC_ID, T2.LEC_NAME, T1.SUB_ID, T3.SUB_NAME, SECTION, DAY, START_TIME, START_DATE, END_TIME, END_DATE FROM TEACH_INFOR T1, LECTURER T2, SUBJECT T3, COURSE T4, STUDENT T5 WHERE T1.LEC_ID = T2.LEC_ID AND T1.SUB_ID = T3.SUB_ID AND T4.COURSE_ID = T5.COURSE_ID AND T5.CLASS_ID = T1.CLASS_ID
6. SELECT T1.LEC_ID, T1.SUB_ID, T1.SECTION, T1.CLASS_ID, T2.LEC_NAME FROM TEACH_INFOR T1, LECTURER T2 WHERE T1.LEC_ID = T2.LEC_ID ORDER BY T1.LEC_ID, T1.START_TIME, T1.END_TIME

การใช้งานเกี่ยวกับโปรแกรม

1. ทำการสร้างดัชนีก่อนที่จะมีการทำการทดลองกับ โปรแกรมการสร้างดัชนี สร้างโดยใช้คำสั่งเอสคิวแอลดังต่อไปนี้

- 1.create index idx_printsch_courseid on printsch(course_id);
- 2.create index idx_printsch_depid on printsch(dep_id);
- 3.create index idx_printsch_class on printsch(class);
- 4.create index idx_teachinfor_lecid on teach_infor(lec_id);
- 5.create index idx_teachinfor_section on teach_infor(section);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ใช่ว่าจะนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6.create index idx_teachinfor_subid on teach_infor(sub_id);
 - 7.create index idx_teachinfor_classid on teach_infor(class_id);
 - 8.create index idx_lecturer_depuid on lecturer(dep_id);
 - 9.create index idx_lecturer_lecid on lecturer(lec_id);
 - 10.create index idx_lecdayoff_startdate on lecdayoff(start_date);
 - 11.create index idx_lecdayoff_starttime on lecdayoff(start_time);
 - 12.create index idx_lecdayoff_lecid on lecdayoff(lec_id);
 - 13.create index idx_stddayoff_starttime on stddayoff(start_time);
 - 14.create index idx_stddayoff_classid on stddayoff(class_id);
 - 15.create index idx_stddayoff_endtime on stddayoff(end_time);
 - 16.create index idx_subsection_subid on subsection(sub_id);
 - 17.create index idx_subsection_section on subsection(section);
 - 18.create index idx_student_courseid on student(course_id);
 - 19.create index idx_student_classid on student(class_id);
 - 20.create index idx_course_courseid on course(course_id);
 - 21.create index idx_loadbase_posid on loadbase(pos_id);
 - 22.create index idx_position_posid on position(pos_id);
 - 23.create index idx_subject_subid on subject(sub_id);
2. หลังจากที่มีการสร้างดัชนีแล้วให้ทำการเอ็กซ์คิวโปรแกรม เมื่อ โปรแกรมพร้อมที่จะทำงานแล้วให้ทำการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลก่อน โดยทำการใส่ค่าค่าเบส แอเรียส เนม แล้วกดปุ่ม “Connect...” หลังจากนั้นให้ใส่ชื่อของผู้ใช้ระบบและรหัสลับ แล้วรอการเชื่อมต่อฐานข้อมูล เมื่อเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลได้แล้วโดยจะมีการปรากฏของ “Close” ให้ทำการเลือกประเภทของทรานแซกชัน ในการทำการทดลองหลังจากที่ทำการกดที่ปุ่ม INSERT, UPDATE, DELETE, SELECT, JOIN แล้วจะปรากฏคำสั่งเอสคิวแอลขึ้นที่เอาท์ไลน์ วินโดว์(Outlines Windows) ทำการคลิกสองครั้ง(Double Click)เอาท์ไลน์ ลิส(Outlines List) บนคำสั่งเอสคิวแอลที่เราต้องการทดสอบ
 4. ทำการตรวจสอบเวลาและหาผลต่างของเวลาเพื่อที่จะได้เวลาที่ใช้สำหรับการทำงานของคำสั่งดังกล่าว
 5. เมื่อทำการทำงานเสร็จให้ออกจากโปรแกรมโดยการกดที่ปุ่ม “EXIT”

บทที่ 6

ผลการทดลอง

6.1 ผลการทดลองวัดค่าอัตราการพบและไม่พบข้อมูลบนไลบรารี แคช และดาต้า ดิกชันนารี แคช พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง คือ SHARED_POOL_SIZE

ขนาด SHARED_POOL_SIZE [Byte]	LIBRARY CACHE		DATA DICTIONARY CACH	
	HIT RATIO	MISS RATIO	HIT RATIO	MISS RATIO
500,000	96.55%	3.45%	80.46%	19.54%
1,000,000	96.82%	3.18%	99.56%	0.44%
3,500,000 [SMALL]	96.62%	3.38%	99.84%	0.16%
6,000,000 [MEDIUM]	96.70%	3.30%	99.85%	0.15%
9,000,000 [LARGE]	96.72%	3.28%	99.84%	0.16%

ตารางที่ 6-1 ตารางผลการทดลองค่าอัตราการพบและไม่พบข้อมูลบนไลบรารี แคชและดาต้า ดิกชันนารี แคช

6.2 ผลการทดลองวัดค่าอัตราการพบและไม่พบข้อมูลบนบัฟเฟอร์ แคช(Buffer Cache) พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง คือ DB_BLOCK_BUFFERS

ขนาด DB_BLOCK_BUFFERS [Block]	BUFFER CACHE	
	HIT RATIO	MISS RATIO
200 [SMALL]	64.98%	35.02%
550 [MEDIUM]	66.45%	33.55%
3,200 [LARGE]	70.56%	29.44%
3,500	73.73%	26.27%
4,000	74.76%	25.24%
4,500	77.56%	22.44%
5,000	85.10%	14.90%
100,000	92.47%	7.53%

ตารางที่ 6-2 ตารางผลการทดลองวัดค่าอัตราการพบและไม่พบข้อมูลบนบัฟเฟอร์ แคช

6.3 ผลการทดลองการวัดเวลาของการทำคำสั่งและไม่มีทำคำสั่ง

TRANSACTIONS TIMES	INSERT 1 (Msec)	INSERT 2 (Msec)	INSERT 3 (Msec)	INSERT 4 (Msec)	INSERT 5 (Msec)	INSERT 6 (Msec)
1	820	160	220	170	160	110
2	660	170	220	110	110	160
3	710	110	220	110	110	160
4	660	110	170	240	110	110
5	550	110	110	110	110	110
TOTAL	3400	660	940	740	600	650
AVG	680	132	188	148	120	130

ตารางที่ 6-3 ตารางแสดงการทำคำสั่งใส่ข้อมูลโดยไม่มีการทำคำสั่ง

TRANSACTIONS TIMES	INSERT 1 (Msec)	INSERT 2 (Msec)	INSERT 3 (Msec)	INSERT 4 (Msec)	INSERT 5 (Msec)	INSERT 6 (Msec)
1	500	50	60	60	110	280
2	720	110	170	170	110	170
3	1100	110	160	160	110	160
4	710	110	170	160	110	110
5	550	160	210	160	170	110
TOTAL	3580	540	770	710	610	830
AVG	716	108	154	142	122	166

ตารางที่ 6-4 ตารางแสดงการทำคำสั่งใส่ข้อมูลโดยมีการทำคำสั่ง

TRANSACTIONS TIMES	DELETE 1 (Msec)	DELETE 2 (Msec)	DELETE 3 (Msec)	DELETE 4 (Msec)	DELETE 5 (Msec)	DELETE 6 (Msec)
1	50	280	50	440	50	50
2	110	280	110	490	50	110
3	110	270	60	500	70	60
4	110	220	60	280	60	60
5	110	220	50	220	110	60
TOTAL	490	1270	330	1930	340	340
AVG	98	254	66	386	68	68

ตารางที่ 6-5 ตารางแสดงการทำคำสั่งลบข้อมูลโดยไม่มีการทำคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานต้นสังกัด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TRANSACTIONS TIMES	DELETE 1 (Msec)	DELETE 2 (Msec)	DELETE 3 (Msec)	DELETE 4 (Msec)	DELETE 5 (Msec)	DELETE 6 (Msec)
1	110	440	60	330	60	110
2	50	380	110	380	60	60
3	50	330	60	500	50	60
4	50	280	110	440	50	60
5	50	280	60	660	110	60
TOTAL	310	1710	400	2310	330	350
AVG	62	342	80	462	66	70

ตารางที่ 6-6 ตารางแสดงการทำคำสั่งลบข้อมูลโดยมีการทำคัสเตอร์

TRANSACTIONS TIMES	UPDATE 1 (Msec)	UPDATE 2 (Msec)	UPDATE 3 (Msec)	UPDATE 4 (Msec)	UPDATE 5 (Msec)	UPDATE 6 (Msec)
1	110	110	110	110	50	110
2	110	60	110	110	50	110
3	110	60	60	110	50	100
4	60	50	60	110	60	110
5	110	60	50	50	50	110
TOTAL	500	340	390	490	260	540
AVG	100	68	78	98	52	108

ตารางที่ 6-7 ตารางแสดงการทำคำสั่งเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยไม่มีการทำคัสเตอร์

TRANSACTIONS TIMES	UPDATE 1 (Msec)	UPDATE 2 (Msec)	UPDATE 3 (Msec)	UPDATE 4 (Msec)	UPDATE 5 (Msec)	UPDATE 6 (Msec)
1	110	50	110	60	60	60
2	170	110	60	110	60	110
3	110	110	50	60	110	110
4	50	60	50	60	50	110
5	110	50	110	110	50	60
TOTAL	550	380	380	400	330	450
AVG	110	76	76	80	66	90

ตารางที่ 6-8 ตารางแสดงการทำคำสั่งเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยมีการทำคัสเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TRANSACTIONS TIMES	SELECT 1 (Msec)	SELECT 2 (Msec)	SELECT 3 (Msec)	SELECT 4 (Msec)	SELECT 5 (Msec)	SELECT 6 (Msec)
1	3630	330	3680	220	1370	1920
2	3900	2080	2310	220	1650	1860
3	3790	1920	1870	220	770	1760
4	3790	2190	1210	220	1320	1810
5	1260	2200	2080	270	1710	1540
TOTAL	16370	8720	11150	1150	6820	8890
AVG	3274	1744	2230	230	1364	1778

ตารางที่ 6-9 ตารางแสดงการทำคำสั่งเลือกข้อมูลโดยไม่มีการทำคัสเตอร์

TRANSACTIONS TIMES	SELECT 1 (Msec)	SELECT 2 (Msec)	SELECT 3 (Msec)	SELECT 4 (Msec)	SELECT 5 (Msec)	SELECT 6 (Msec)
1	1370	270	440	220	220	1230
2	830	220	330	160	160	1820
3	1380	220	330	210	270	1530
4	1260	220	390	110	160	1700
5	1210	220	550	1030	220	1700
TOTAL	6050	1150	2040	920	1030	7980
AVG	1210	230	408	184	206	1596

ตารางที่ 6-10 ตารางแสดงการทำคำสั่งเลือกข้อมูลโดยมีการทำคัสเตอร์

6.4 ผลการทดลองการวัดเวลาของการทำดัชนีและไม่ทำดัชนี

TRANSACTIONS TIMES	INSERT 1 (Msec)	INSERT 2 (Msec)	INSERT 3 (Msec)	INSERT 4 (Msec)	INSERT 5 (Msec)	INSERT 6 (Msec)
1	490	220	170	170	110	160
2	220	160	110	110	110	50
3	270	220	50	110	50	60
4	330	220	170	110	110	110
5	490	270	160	110	110	110
TOTAL	1800	1090	650	610	490	490
AVG	360	218	130	122	98	98

ตารางที่ 6-11 ตารางแสดงการทำคำสั่งใส่ข้อมูลโดยไม่มีการทำดัชนี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัย ใช้นโยบายขึ้นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TRANSACTIONS TIMES	INSERT 1 (Msec)	INSERT 2 (Msec)	INSERT 3 (Msec)	INSERT 4 (Msec)	INSERT 5 (Msec)	INSERT 6 (Msec)
1	270	110	50	110	50	110
2	330	220	110	110	110	110
3	330	170	550	160	110	110
4	380	160	100	110	50	50
5	330	160	110	50	60	110
TOTAL	1640	820	920	432	380	490
AVG	328	164	184	108	76	98

ตารางที่ 6-12 ตารางแสดงการทำคำสั่งใส่ข้อมูลโดยมีการทำดัชนี

TRANSACTIONS TIMES	DELETE 1 (Msec)	DELETE 2 (Msec)	DELETE 3 (Msec)	DELETE 4 (Msec)	DELETE 5 (Msec)	DELETE 6 (Msec)
1	220	990	280	110	880	280
2	220	1050	280	60	1370	330
3	160	1810	160	50	930	270
4	270	1970	220	220	770	390
5	220	1870	220	110	820	710
TOTAL	1090	7690	1160	550	4770	1980
AVG	218	1538	232	110	954	396

ตารางที่ 6-13 ตารางแสดงการทำคำสั่งลบข้อมูลโดยไม่มีการทำดัชนี

TRANSACTIONS TIMES	DELETE 1 (Msec)	DELETE 2 (Msec)	DELETE 3 (Msec)	DELETE 4 (Msec)	DELETE 5 (Msec)	DELETE 6 (Msec)
1	440	1480	160	50	2190	170
2	330	2410	270	50	1150	170
3	330	1530	220	50	2080	170
4	390	2410	160	50	1100	110
5	320	1480	160	50	1090	160
TOTAL	1810	9310	970	250	7610	680
AVG	362	1862	194	50	1522	136

ตารางที่ 6-14 ตารางแสดงการทำคำสั่งลบข้อมูลโดยมีการทำดัชนี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TRANSACTIONS	UPDATE 1	UPDATE 2	UPDATE 3	UPDATE 4	UPDATE 5	UPDATE 6
TIMES	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)
1	770	870	0	110	480	980
2	550	220	0	50	600	900
3	550	170	0	110	650	600
4	540	280	60	110	720	1040
5	700	170	50	110	550	990
TOTAL	3110	1710	110	490	3000	4510
AVG	622	342	22	98	600	902

ตารางที่ 6-15 ตารางแสดงการทำคำสั่งเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยไม่มีการทำดัชนี

TRANSACTIONS	UPDATE 1	UPDATE 2	UPDATE 3	UPDATE 4	UPDATE 5	UPDATE 6
TIMES	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)
1	110	170	50	60	1430	1920
2	160	110	0	440	1100	820
3	1040	170	0	60	1310	1650
4	1090	280	110	160	1250	990
5	990	110	60	50	1040	820
TOTAL	3390	840	220	770	6130	6200
AVG	678	168	44	154	1226	1240

ตารางที่ 6-16 ตารางแสดงการทำคำสั่งเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยมีการทำดัชนี

TRANSACTIONS	SELECT 1	SELECT 2	SELECT 3	SELECT 4	SELECT 5	SELECT 6
TIMES	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)
1	1510	1810	1970	50	440	280
2	2480	2640	770	160	440	220
3	990	110	160	160	380	1590
4	2690	2740	390	270	330	1590
5	3460	1430	280	380	380	1710
TOTAL	11130	8730	3570	1020	1970	5390
AVG	2226	1746	714	204	394	1078

ตารางที่ 6-17 ตารางแสดงการทำคำสั่งเลือกข้อมูลโดยไม่มีการทำดัชนี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TRANSACTIONS	SELECT 1	SELECT 2	SELECT 3	SELECT 4	SELECT 5	SELECT 6
TIMES	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)
1	3080	1490	220	270	380	870
2	3290	1860	980	280	380	110
3	3070	1480	170	170	330	1100
4	3890	610	110	160	380	110
5	3790	1420	110	280	330	220
TOTAL	17120	6860	1590	1160	1800	2410
AVG	3424	1372	318	232	360	482

ตารางที่ 6-18 ตารางแสดงการทำคำสั่งเลือกข้อมูลโดยมีการทำดัชนี

TRANSACTIONS	JOIN 1	JOIN 2	JOIN 3	JOIN 4	JOIN 5	JOIN 6
TIMES	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)
1	5330	3740	5440	280	330	3110
2	4280	1920	5830	280	270	3020
3	4290	1870	5650	270	220	3020
4	4400	3080	5880	280	270	3570
5	4010	1760	5760	280	220	3900
TOTAL	22310	12370	28560	1390	1310	16620
AVG	4462	2474	5712	278	262	3324

ตารางที่ 6-19 ตารางแสดงการทำคำสั่งเชื่อมข้อมูลโดยไม่มีการทำดัชนี

TRANSACTIONS	JOIN 1	JOIN 2	JOIN 3	JOIN 4	JOIN 5	JOIN 6
TIMES	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)	(Msec)
1	4620	1650	4660	330	330	2310
2	4770	220	4730	220	1810	2310
3	4670	1760	4660	270	220	2410
4	3460	270	4450	220	220	2360
5	2800	380	3240	280	280	3900
TOTAL	20320	4280	21740	1320	2860	13290
AVG	4064	856	4348	264	572	2658

ตารางที่ 6-20 ตารางแสดงการทำคำสั่งเชื่อมข้อมูลโดยไม่มีการทำดัชนี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

สรุปผลการทดลอง

7.1 สรุปการวัดไลบรารี แคช, ดาต้า ดิกชันนารี แคช, และบัฟเฟอร์ แคช

1. สังเกตจากการทดลองหาค่าพบและไม่พบข้อมูลบนไลบรารี แคชจะเห็นว่าค่าการพบข้อมูล(Hit) จะมีค่าที่สูงมาก คือ 96 เปอร์เซ็นต์ โดยประมาณ ซึ่ง ณ จุดนี้สามารถที่จะอธิบายได้ว่าไลบรารี แคช ซึ่งเป็นที่เก็บคำสั่งเอสคิวแอลที่ได้ทำการพาร์ส(Parse) แล้ว แต่ว่าการทดลองมีจำนวนเอสคิวแอลเพียงไม่กี่คำสั่งเท่านั้นจึงทำให้หน่วยความจำเพียงพออยู่แล้ว สำหรับการเก็บคำสั่งเอสคิวแอลดังกล่าว ดังนั้นจึงเป็นเรื่องปกติที่ค่าของการพบข้อมูลบนไลบรารี แคช(Library Cache Hit) จะมีค่าสูงถึง 96 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากผลการทดลองดังกล่าวจะสังเกตได้ว่าขนาดของไลบรารี แคชน้อยที่สุดที่กำหนดไว้ก็เพียงพอแล้วที่จะทำการเก็บคำสั่งเอสคิวแอลทั้งหมด

2. สังเกตจากการทดลองการหาค่าพบและไม่พบข้อมูลบนดาต้า ดิกชันนารี แคชจะเห็นว่าค่าการพบข้อมูล จะมีค่าสูงมาก คือ 99 เปอร์เซ็นต์โดยประมาณซึ่ง ณ จุดนี้สามารถอธิบายได้ว่าดาต้า ดิกชันนารี แคช ซึ่งเป็นที่เก็บรายละเอียดของตาราง และผู้ใช้งานระบบของระบบ แต่ว่าการทดลอง มีจำนวนตารางเพียงไม่กี่ตารางมีจำนวนผู้ใช้งานระบบเพียงไม่กี่ผู้ใช้งานเท่านั้น จึงทำให้หน่วยความจำเพียงพออยู่แล้ว สำหรับการเก็บดาต้าดิกชันนารี แคชดังกล่าวดังนั้นจึงเป็นเรื่องปกติที่ค่าของการพบข้อมูลบนดาต้า ดิกชันนารี (Data Dictionary Hit) จะมีค่าสูงถึง 99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากผลการทดลองดังกล่าวจะสังเกตได้ว่าขนาดของดาต้า ดิกชันนารี น้อยที่สุดที่กำหนดไว้ก็เพียงพอแล้วที่จะทำการเก็บข้อมูลดังกล่าวทั้งหมด

3 .จากผลการทดลองจะสังเกตได้ว่า เมื่อทำการตั้งค่าของบัฟเฟอร์ แคชขนาดเล็กที่สุดจะมีค่าการพบและไม่พบข้อมูลอยู่ในระดับหนึ่งเมื่อทำการเพิ่มขนาดของบัฟเฟอร์ แคช จะทำให้เปอร์เซ็นต์การไม่พบและพบข้อมูล จะเกิดการเปลี่ยนแปลงนั้นคือเปอร์เซ็นต์การไม่พบข้อมูลบนบัฟเฟอร์ แคชมีค่าน้อยลงและเปอร์เซ็นต์การพบข้อมูลจะมีค่าสูงขึ้นซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า เมื่อหน่วยความจำที่ใช้เก็บค่าของบล็อกข้อมูลมีค่ามากขึ้น ทำให้มีโอกาสจะทำการใช้บล็อกข้อมูลภายในหน่วยความจำได้เลยโดยไม่มีความจำเป็นต้องไหลออกจากคิส์กึ่งหน่วยความจำอีก จากการทดลองจะเห็นได้ว่าค่าที่ได้จากการปรับแต่งมีค่าสูงที่สุดคือมีเปอร์เซ็นต์การพบข้อมูลสูงถึง 92.47 เปอร์เซ็นต์ แต่เนื่องจากว่าจำนวนบล็อกที่ถูกคิดตั้งบนค่า DB_BLOCK_BUFFERS มีค่าที่สูงมากเกินไป คือ 100,000 ดังนั้นเราจึงควรตั้งค่าตัวแปรที่ 5,000 จึงจะเหมาะสมกับขนาดฐานข้อมูลที่เราใช้ทดลองอยู่ ซึ่งจะมีผลทำให้ค่าการพบข้อมูลเป็น 85.10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าเป็นที่ยอมรับได้

7.2 สรุปผลการทำคลัสเตอร์

TRANSACTIONS TIMES	Insert 1 (Msec)	Insert 2 (Msec)	Insert 3 (Msec)	Insert 4 (Msec)	Insert 5 (Msec)	Insert 6 (Msec)
ไม่มี Cluster	680	132	188	148	120	130
มี Cluster	716	108	154	142	122	166
ผลต่าง	-36	24	34	6	-2	-36

ตารางที่ 7-1 ตารางผลเวลาการใส่ข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำคลัสเตอร์และไม่ทำคลัสเตอร์

TRANSACTIONS TIMES	Delete 1 (Msec)	Delete 2 (Msec)	Delete 3 (Msec)	Delete 4 (Msec)	Delete 5 (Msec)	Delete 6 (Msec)
ไม่มี Cluster	98	254	66	386	68	68
มี Cluster	62	342	80	462	66	70
ผลต่าง	36	-88	-14	-76	2	-2

ตารางที่ 7-2 ตารางผลเวลาการลบข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำคลัสเตอร์และไม่ทำคลัสเตอร์

TRANSACTIONS TIMES	Update 1 (Msec)	Update 2 (Msec)	Update 3 (Msec)	Update 4 (Msec)	Update 5 (Msec)	Update 6 (Msec)
ไม่มี Cluster	100	68	78	98	52	108
มี Cluster	110	76	76	80	66	90
ผลต่าง	-10	-8	2	18	-14	18

ตารางที่ 7-3 ตารางผลเวลาการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำคลัสเตอร์และไม่ทำคลัสเตอร์

TRANSACTIONS TIMES	Select 1 (Msec)	Select 2 (Msec)	Select 3 (Msec)	Select 4 (Msec)	Select 5 (Msec)	Select 6 (Msec)
ไม่มี Cluster	3274	1744	2230	230	1364	1778
มี Cluster	1210	230	408	184	206	1596
ผลต่าง	2064	1514	1822	46	1158	182

ตารางที่ 7-4 ตารางผลเวลาการเลือกข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำคลัสเตอร์และไม่ทำคลัสเตอร์

1. จากตารางที่ 7-1 ของการทดสอบประสิทธิภาพของตารางที่ถูกทำคลัสเตอร์ จะเห็นได้ว่าทรานแซกชันที่ 1, 5, 6 นั้นซึ่งเป็นทรานแซกชันสำหรับการใส่ข้อมูลนั้น จะมีจำนวนแถวจำนวนมาก คือ 3465, 60, 127 แถว ประกอบด้วยได้มีการทำงานที่เป็นใส่ข้อมูล ดังนั้นค่าเวลาที่ได้จากการใส่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลจะมีค่าที่สูงกว่าสำหรับตารางที่ทำคลัสเตอร์แล้ว ส่วนในทรานแซกชันที่ 2, 3, 4 นั้น ถึงแม้ว่าค่าที่ได้จะน้อยกว่าสำหรับตารางที่ทำคลัสเตอร์แล้ว แต่ก็น้อยกว่าไม่มากนัก ดังนั้นจากผลการทดลองโดยรวมแล้ว จะสังเกตเห็นได้ว่าการใส่ข้อมูลมีผลต่อการทำงานของตารางคลัสเตอร์ นั่นคือ จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของคลัสเตอร์จึงทำให้การใส่ข้อมูลนั้นช้าลงกว่าเดิม ดังนั้นจึงไม่ควรสร้างคลัสเตอร์บนตารางที่มีการใส่ข้อมูลบ่อย ๆ

2. จากตารางที่ 7-2 ของการทดสอบประสิทธิภาพของตารางที่ถูกทำคลัสเตอร์ จะเห็นได้ว่าทรานแซกชันที่ 2, 3, 4, 6 นั้นซึ่งเป็นทรานแซกชันสำหรับการลบข้อมูลนั้น จะมีจำนวนแถว คือ 3467, 29, 331, 127 จะสังเกตเห็นที่ทรานแซกชันที่ 3 นั้นมีจำนวนแถวอยู่เพียง 29 แถว ดังนั้นทำให้ค่าเวลาที่ได้จากการลบข้อมูล จะมีค่าที่สูงกว่าสำหรับตารางที่ทำคลัสเตอร์แล้ว ส่วนในทรานแซกชันที่ 2, 3, 4 นั้นถึงแม้ว่าค่าที่ได้จะเป็นค่าบวก แต่ก็มีผลต่างไม่มากนัก ดังนั้นจากผลการทดลองโดยรวมจะสังเกตโดยรวมจะสังเกตเห็นได้ว่าการลบข้อมูล มีผลต่อการทำงานของตารางคลัสเตอร์ นั่นคือ จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของคลัสเตอร์ จึงทำให้การลบข้อมูลนั้นช้าลงกว่าเดิม ดังนั้นสรุปแล้ว เราจึงไม่ควรสร้างคลัสเตอร์บนตารางที่มีการลบข้อมูลบ่อยๆ และไม่ควรที่จะทำการสร้างคลัสเตอร์บนตารางที่มีขนาดเล็ก เพราะจะทำให้มีโอเวอร์เฮด(Overhead) สำหรับการเปลี่ยนแปลงข้อมูล
3. จากตารางที่ 7-3 ของการทดสอบประสิทธิภาพของตารางที่ถูกทำคลัสเตอร์ จะเห็นได้ว่าทรานแซกชันที่ 1, 2, 5 นั้น ซึ่งเป็นทรานแซกชันสำหรับการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนั้น จะมีค่าเป็นลบหมายความว่า การทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลบนตารางที่ถูกทำคลัสเตอร์นั้น จะทำให้ช้าลงสำหรับการทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ส่วนในกรณีทรานแซกชันที่ 3, 4, 6 ถึงแม้ว่าค่าเวลาการทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลบนตารางที่ทำคลัสเตอร์จะเร็วขึ้น แต่ก็เร็วกว่าเดิมไม่มากนัก ดังนั้นจากผลการทดลองโดยรวม จะสังเกตเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงข้อมูลมีผลต่อการทำงานของตารางคลัสเตอร์ นั่นคือ จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของคลัสเตอร์ จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงข้อมูลมีค่าช้าลงกว่าเดิม และจากการวิเคราะห์ทรานแซกชันที่ใช้ในการตรวจสอบ จะเห็นได้ว่าในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนั้นได้กระทำกับคอลัมน์ที่ทำการคลัสเตอร์ไว้ด้วยจึงเป็นข้อสนับสนุนเป็นอย่างดีว่าการทำคลัสเตอร์บนตารางที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลบ่อยๆ จะทำให้ประสิทธิภาพลดลง
4. จากตารางที่ 7-4 จะเห็นได้ว่าค่าความแตกต่างระหว่างทรานแซกชันบนตารางที่ไม่ได้ทำคลัสเตอร์กับตารางที่ทำคลัสเตอร์ มีค่าที่เป็นบวกทั้งหมด สังเกตทรานแซกชันที่ 4 จะเห็นได้ว่าเมื่อทำการสร้างคลัสเตอร์แล้ว จะทำให้ประสิทธิภาพดีขึ้นเล็กน้อย และเมื่อทำการสุที่ทรานแซกชัน แล้วได้กระทำการเชื่อมตาราง(Join)ระหว่างตาราง STUDENT_CTR และ COURSE_CTR ซึ่งตารางมีเพียง 13 แถวเท่านั้นดังนั้นการทำคลัสเตอร์ จึงมีผลต่อความเร็วน้อยมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการทำคลัสเตอร์บนตารางที่ได้ทำการเชื่อมตารางกันนั้นจะช่วยให้การทำงานเร็วขึ้นมากแต่อย่างไรก็ตามอย่าพยายามสร้างคลัสเตอร์บนตารางที่มีขนาดเล็ก เพราะจะไม่ทำให้ประสิทธิภาพดีขึ้นมากนัก นอกจากนี้บางครั้งอาจทำให้ประสิทธิภาพลดลงได้ ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลบนคลัสเตอร์เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 สรุปผลการทำดัชนี

TRANSACTIONS TIMES	Insert 1 (Msec)	Insert 2 (Msec)	Insert 3 (Msec)	Insert 4 (Msec)	Insert 5 (Msec)	Insert 6 (Msec)
ไม่มี Index	360	218	130	122	98	98
มี Index	328	164	184	108	76	98
ผลต่าง	32	54	-54	14	22	0

ตารางที่ 7-5 ตารางผลเวลาการใส่ข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำดัชนีและไม่ทำดัชนี

TRANSACTIONS TIMES	Delete 1 (Msec)	Delete 2 (Msec)	Delete 3 (Msec)	Delete 4 (Msec)	Delete 5 (Msec)	Delete 6 (Msec)
ไม่มี Index	218	1538	232	110	954	396
มี Index	362	1862	194	50	1522	136
ผลต่าง	-144	-324	38	60	-568	260

ตารางที่ 7-6 ตารางผลเวลาการลบข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำดัชนีและไม่ทำดัชนี

TRANSACTIONS TIMES	Update 1 (Msec)	Update 2 (Msec)	Update 3 (Msec)	Update 4 (Msec)	Update 5 (Msec)	Update 6 (Msec)
ไม่มี Index	622	342	22	98	600	902
มี Index	678	168	44	154	1226	1240
ผลต่าง	-56	174	-22	-56	-626	-338

ตารางที่ 7-7 ตารางผลเวลาการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำดัชนีและไม่ทำดัชนี

TRANSACTIONS TIMES	Select 1 (Msec)	Select 2 (Msec)	Select 3 (Msec)	Select 4 (Msec)	Select 5 (Msec)	Select 6 (Msec)
ไม่มี Index	2226	1746	714	204	394	1078
มี Index	3424	1372	318	232	360	482
ผลต่าง	-1198	374	396	-28	34	596

ตารางที่ 7-8 ตารางผลเวลาการเลือกข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำดัชนีและไม่ทำดัชนี

TRANSACTIONS TIMES	Join 1 (Msec)	Join 2 (Msec)	Join 3 (Msec)	Join 4 (Msec)	Join 5 (Msec)	Join 6 (Msec)
ไม่มี Index	4462	2474	5712	278	262	3324
มี Index	4064	856	4348	264	572	2658
ผลต่าง	398	1618	1364	14	-310	666

ตารางที่ 7-9 ตารางผลเวลาการเชื่อมข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำดัชนีและไม่ทำดัชนี

- จากตารางที่ 7-5 จะเห็นได้ว่าค่าส่วนใหญ่จะเป็นค่าบวก แสดงให้เห็นว่าเวลาที่ใช้ในการใส่ข้อมูลเข้าไปในตารางที่ถูกทำดัชนีไว้จะมีค่าคณน้อยลง แต่เมื่อพิจารณาความแตกต่างของเวลาแล้ว จะเห็นว่าแตกต่างกันน้อยมาก และเมื่อพิจารณาค่าเวลาที่ได้จากการทำงานทรานแซกชันที่ 3 และ 6 ค่าความแตกต่างของเวลาก็ยังคงมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0 อยู่ จากคำอธิบายข้างต้นทำให้เห็นว่าดัชนี มิได้มีผลมากนักสำหรับการใส่ข้อมูล แต่ถ้ามองอีกแง่หนึ่งก็คือ การเปลี่ยนแปลงข้อมูลของการใส่ข้อมูล จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของดัชนีขึ้นด้วยเช่นกัน ดังนั้นถ้าตารางใดก็ตามที่การเปลี่ยนแปลงข้อมูลบ่อยๆ ไม่สมควรที่จะทำการสร้างดัชนี
- จากตารางที่ 7-6 จะสังเกตเห็นว่าจะมีทั้งค่าบวกและค่าลบ โดยดูที่ค่าเวลาที่ได้จากทรานแซกชันที่ 3, 4, 6 จะเห็นว่ามีค่าเป็นบวก แต่จะเห็นว่ามีค่าผลต่างที่น้อยมาก แต่เมื่อเทียบกับค่าผลต่างของเวลาที่เกิดจากการทำงานทรานแซกชันที่ 1, 2, 5 ซึ่งมีค่า 0 เป็นจำนวนมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลลัพธ์โดยรวมของความแตกต่างมีค่าติดลบนั้น แสดงให้เห็นว่าการลบข้อมูล จะมีการลดประสิทธิภาพของดัชนีลงเล็กน้อย อันเนื่องมาจากการสร้างดัชนี จะเพิ่มโอเวอร์เฮดในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของดัชนี จึงทำให้การทำงานช้าลง
- จากตารางที่ 7-7 จะเห็นว่าค่าความแตกต่างระหว่างเวลาที่ใช้ในการส่งทรานแซกชันบนตารางที่ไม่มีดัชนี กับมีดัชนีจะมีค่าเป็นลบ แสดงให้เห็นว่ามีการทำงานที่ช้าลงสำหรับการเปลี่ยนแปลงข้อมูลบนตารางที่ทำดัชนีไว้ จากผลดังกล่าวอาจกล่าวได้ การเปลี่ยนแปลงข้อมูลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเกี่ยวกับดัชนี ทำให้การทำงานที่ช้าลง ประกอบกับได้ทำการพิจารณาส่งทรานแซกชัน ที่ทำการส่งไปทำงานนั้น ส่วนใหญ่จะทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลบนคอลัมน์ที่ทำดัชนีด้วย จึงเป็นเหตุผลที่สนับสนุนว่าการทำงานเปลี่ยนแปลงข้อมูลบนตารางที่ทำดัชนีนั้นจะทำให้การทำงานช้าลงกว่าเดิมมาก
- จากตารางที่ 7-8 สังเกตมองดูทรานแซกชันที่ 1 สังเกตได้ว่าผลต่างมีค่าติดลบสูงมากคือ -1200 มิลลิวินาที และทรานแซกชันที่ 4 ก็มีผลติดลบเช่นเดียวกัน แต่เป็นเพียงค่าน้อยๆเท่านั้น แต่ผลของค่าความแตกต่างส่วนใหญ่อยู่ในค่าบวก ดังนั้นผลการทดลองของทรานแซกชันที่ 1 อาจเกิดจากเหตุผลบางประการที่ทำให้ค่าที่ได้ติดลบเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการสร้างดัชนีจะทำให้ง่ายทำให้มีความเร็วสูงขึ้นในการเข้าถึงข้อมูลที่เราต้องการ

5. จากตารางที่ 7-9 จะสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนเลยว่า ค่าส่วนใหญ่เป็นค่าบวก และมีค่าความแตกต่างของแต่ละทรานแซกชันสูงมาก แสดงให้เห็นว่าการสร้างดัชนีสำหรับการเชื่อมตารางกันนั้น จะช่วยให้การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้เร็วขึ้น ลดการทำ Full Table Scans (full table scans)
6. จากผลการทดลองทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่าการสร้างดัชนี เหมาะสำหรับการตารางที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลน้อยๆ และมีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลบน คอลัมน์ที่ทำดัชนีน้อย



ภาคผนวก ก

ตารางแสดงแอ็ททริบิวต์ต่างๆ เกี่ยวกับข้อมูล การเบิกจ่ายเงินค่าสอนคณะวิศวกรรมศาสตร์

ตารางที่1 ข้อมูลอาจารย์ "LECTURER "

รหัสอาจารย์	ชื่อ - นามสกุล อาจารย์	วุฒิที่จบ	รหัสภาควิชา	เป็นอาจารย์วิเศษหรือไม่	รหัสตำแหน่ง
LEC_ID	LEC_NAME	DEG_NAME	DEP_ID	ENG_LEC	POS_ID
char 6	char 50	char 80	char 2	smallint	char 2

วันที่เข้ารับตำแหน่ง	วันที่สิ้นสุดตำแหน่ง	จบวิเศษหรือไม่
GET_POS	LOSE_POS	IS_ENG
date	date	smallint

ตารางที่2 ภาควิชา " DEPARTMENT "

รหัสภาค	ชื่อภาค
DEP_ID	RES_NAME
char 2	char 50

ตารางที่3 งานวิจัย " RESEARCH "

รหัสงานวิจัย	ชื่องานวิจัย
RES_ID	RES_NAME
char 2	char 100

ตารางที่4 งานวิจัยของอาจารย์ " LECRES "

รหัสอาจารย์	รหัสงานวิจัย
LEC_ID	RES_ID
char 6	char 2

ตารางที่5 ตำแหน่ง " POSITION "

รหัสตำแหน่ง	ชื่อตำแหน่ง	หน่วยภาระงาน
POS_ID	POS_NAME	POS_LOAD
char2	char 80	int

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ฐานภาระงาน "LOADBASE "

รหัสตำแหน่ง	จำนวนวันหยุด	ระดับการสอบ	จำนวนชั่วโมงสอน	จำนวนชั่วโมงสอนโท
POS_ID	HOL_TOTAL	DEGREE	BEC_HRS	MAS_HRS
char 2	int	int	int	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	ชนิด
SUBSEC_ID	SUB_TYPE	ROOM	END_TIME	TYPE
char 20	int	char 20	char 5	number

ตารางที่ 10 รายละเอียดการสอน "SUBLEC "

รหัสกลุ่มเรียน	รหัสอาจารย์
SUBSEC_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

ตารางที่ 13 ข้อมูลการลา " LECDAYOFF "

รหัสอาจารย์	วันที่เริ่มลา	เวลาที่เริ่มลา	วันที่เลิกลา	เวลาที่เลิกลา	สาเหตุการลา
LEC_ID	START_DATE	START_TIME	END_DATE	END_TIME	DESCRIPTION
char 6	date	char 5	date	char 5	char 255

ตารางที่ 14 ข้อมูลการหยุดของนักศึกษา " STDDAYOFF "

รหัสห้องนักศึกษา	วันที่หยุด	เวลาที่เริ่มหยุด	เวลาที่เลิกหยุด	สาเหตุการหยุด	ลักษณะกลุ่มรวม
CLASS_ID	DATE	START_TIME	END_TIME	DESCRIPTION	TOTALTYPE
char 5	date	char 5	char 5	char 255	int

ตารางที่ 15 ข้อมูลการสอนจริงของอาจารย์ " TEACH_INFOR "

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

วันที่เลิกสอนจริง	ลักษณะวิชา	ชนิด
END_DATE	SUB_TYPE	TYPE
date	int	int

ตารางที่ 16 ข้อมูลการพิมพ์ตารางสอน " PRINTSCH "

รหัสหลักสูตร	รหัสภาค	ชั้นปี	ห้อง	รหัสวิชา	วันเรียน	เวลาเรียน	เวลาเลิกเรียน
COURSE_ID	DEP_ID	YEAR	CLASS	SUB_ID	DAY	START_TIME	END_TIME
char 10	char 2	int	char 5	char 8	number	char 5	char 5

กลุ่ม	อาจารย์ 1	อาจารย์ 2	อาจารย์ 3	อาจารย์ 4	อาจารย์ 5	ชื่อวิชา	ห้องเรียน
SECTION	LEC 1	LEC 2	LEC 3	LEC 4	LEC 5	SUB_NAME	ROOM
number	char 80	char 80	char 80	char 80	char 80	char 100	char 20

ลักษณะวิชา	สอบส่วนที่ 1	วันสอบที่ 1	วันที่	เวลาเริ่มสอบที่ 1	เวลาเลิกสอบที่ 1	สอบส่วนที่ 2	วันสอบที่ 2
SUBTYPE	PART 1	EXAM_DAY 1	EXAM_DATE 1	START_TIME 1	END_TIME 1	PART 2	EXAM_DAY 2
int	char 1	char 1	char 10	char 5	char 5	char 1	char 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่	เวลาเริ่มสอบที่ 2	เวลาเลิกสอบที่ 2	สอบส่วนที่ 3	วันสอบที่ 3	วันที่	เวลาเริ่มสอบที่ 3	เวลาเลิกสอบที่ 3
EXAM_DATE2	START_TIME2	END_TIME 2	PART 3	EXAM_DAY3	EXAM_DATE 3	START_TIME 3	END_TIME 3
char 10	char 5	char 5	char 1	char 1	char 10	char 5	char 5

หน่วยกิจทฤษฎี	หน่วยกิจปฏิบัติ	หมายเหตุ	ชนิดวิชา	ชนิด
CREDIT_LEC	CREDIT_LAB	DESCRIPTION	TYPE	STYPE
int	int	char 255	int	int



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การเขียนคอนโทรลไฟล์

```

LOAD DATA
INFILE *
INTO TABLE holidays
FIELDS TERMINATED BY "," OPTIONALLY ENCLOSED BY ""
("date"      DATE "DD-MON-YY" ,
HOL_NAME CHAR(80))
BEGINDATA
01-JAN-97,วันขึ้นปีใหม่
21-FEB-97,วันมาฆบูชา
19-JUL-97,วันอาสาฬหบูชา
20-JUL-97,วันเข้าพรรษา
12-AUG-97,วันเฉลิมพระชนมพรรษา สมเด็จพระนางเจ้า พระบรมราชินีนาถ
05-DEC-97,วันเฉลิมพระชนมพรรษา พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
10-DEC-97,วันพระราชทานรัฐธรรมนูญ
31-DEC-97,วันสิ้นปี
01-JAN-98,วันขึ้นปีใหม่
31-DEC-96,วันสิ้นปี
30-DEC-96,วันซดเซยปีใหม่
21-JUL-97,วันหยุดซดเซยวันอาสาฬหบูชา
22-JUL-97,วันหยุดซดเซยวันเข้าพรรษา

```

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปฏิญานិพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ก็เพราะได้รับความช่วยเหลือและการอนุเคราะห์จากหลาย ๆ ท่านด้วยกัน ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. ศุภมิตร จิตตะยโสธร อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ดูแลเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาการทำปฏิญานิพนธ์นี้ ให้คำแนะนำในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำปฏิญานิพนธ์ พร้อมทั้งยังให้คำชี้แนะในการทำปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้มาโดยตลอด

ขอขอบคุณ คุณสุธีรา พันธุ์ธรรมาภรณ์ เจ้าหน้าที่ในฝ่ายระบบสารสนเทศ และเจ้าหน้าที่ในฝ่ายระบบสารสนเทศทุกคน ที่จัดหาโปรแกรมและหนังสือที่ใช้ประกอบการทำปฏิญานิพนธ์ รวมทั้งยังให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องอุปกรณ์การทำปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้อีกด้วย

ขอขอบคุณ คุณปาพจน์ เจริญอภิบาล ที่ช่วยเรียบเรียงตรวจหลักไวยากรณ์ในการทำทศด้อยภาคภาษาอังกฤษ

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ ที่คอยเอื้อเฟื้อ คอยช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และคอยเป็นกำลังใจให้กับผู้จัดทำมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการทำปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ ทั้งที่เอ่ยชื่อและไม่ได้เอ่ยชื่อก็ตาม ขอขอบพระคุณอีกครั้ง

ผู้จัดทำ

บรรณานุกรม

- [1] Marina Kranovsky (1995) : “Understanding the Oracle Server”, Prentice Hall, 1995, pp.11-48
- [2] Candace C. Freming and Brabara Von Halle (1989) : “Handbook of Relational Database Design”, Addison Wesley, 1989, pp.385-423
- [3] Henry F. Korth and Abraham Silbershatz (1991) : “Database System Concepts”, McGraw Hill, 1989, pp.1-17
- [4] Bruce M. Spatz (1994) : “Database System”, Morgan Kaufmann Publishers, INC”, 1994, pp.422-440
- [5] Peter Corrigan and Mark Gurry (1993) : “Oracle Performance Tuning”, O’Reilly & Associates, INC, 1993, pp.1-261
- [6] John Frazini (1995) : “ORACLE7 : Server Tuning, Release 7.3”, Oracle Coperation, 1995
- [7] Dennis E. Shasha (1992) : “Database Tuning A Principled Approach”, Prentice Hall, New Jersey, 1992, pp.169-182
- [8] Steven Bobrowski, Cynthia Chin-Lee, Cindy Closkey, John Frazzini and Danny Sokolshy (1993) : “Oracle7 Server Concepts, Release 7.3”, Oracle Coperation, 1993
- [9] Oracle Coperation (1992) : “ORACLE7: Performance Tuning”, Oracle Coperation, 1992, pp.6/1 - 6/40