

**สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง**

**ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของ Oracle 10g**

**ORACLE PERFORMANCE FACTOR**



**ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต**

**ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์**

**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

**ปีการศึกษา 2550**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของ Oracle 10g

ORACLE PERFORMANCE FACTOR



ปฏิญานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2550

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของ Oracle 10g

ORACLE PERFORMANCE FACTOR

ผู้จัดทำ

1. นายณัฐวุฒิ ชื่นพิมลชาญกิจ รหัสนักศึกษา 47010240
2. นายอิสรา ตระกูลโสภิชญ์ รหัสนักศึกษา 47010996



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของ Oracle 10g

นายณัฐวุฒิ ชื่นพิมลชาญกิจ 47010240  
นายอิสรา ตระกูลโสภณัฐ 47010996  
รศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะยโสธร อาจารย์ที่ปรึกษา  
ปีการศึกษา 2550

## บทคัดย่อ

ในปัจจุบันได้มีการนำฐานข้อมูลมาใช้อย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นในเชิงธุรกิจ หรือแม้แต่ในระบบการศึกษา ระบบจัดการฐานข้อมูลจึงมีส่วนสำคัญมากขึ้นทุกวัน แต่เนื่องจากความแตกต่างของรูปแบบงานที่จะนำระบบจัดการฐานข้อมูลไปใช้ ทำให้ระบบไม่สามารถแสดงประสิทธิภาพได้ดีเท่าที่ควร

โครงการนี้จึงได้มีการรวบรวมโครงสร้างทั่วไปของระบบจัดการฐานข้อมูล สถาปัตยกรรมต่างๆ ที่สำคัญ เพื่อให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์โดยรวมของระบบ และ พารามิเตอร์ เพื่อนำไปทดลองปรับแต่งให้ได้ประสิทธิภาพดีขึ้น รวมไปถึงกระบวนการในการวัดผลประสิทธิภาพ เพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของประสิทธิภาพกับพารามิเตอร์ต่างๆ แล้วจึงสร้างเครื่องมือ ขึ้นมาช่วยในการตรวจค่าพารามิเตอร์ต่างๆแบบเรียลไทม์และอธิบายว่าพารามิเตอร์เหล่านั้นมีความหมายอย่างไร และยังรวมถึงการแสดงผลพารามิเตอร์ที่น่าจะทำให้ระบบจัดการฐานข้อมูลของเรามีประสิทธิภาพลดลง เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานนำไปใช้ได้สะดวก รวดเร็ว และเข้าใจได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# Oracle (10g) Performance Factor

Mr. Natawut      Chuenpimolchankit      47010240

Mr. Itsara      Trakoolsopit      47010996

Assoc.Prof. Dr. Suphamit Chittayasothorn      Advisor

Academic Year 2007

## Abstract

DBMS is used widely in business or even in academic purpose, and become more important. Because of varieties of system which DBMS is installed, DBMS won't reach its maximum performance. Which mean we must have knowledge of DBMS and its structure to tune it configuration to meet system requirement.

This thesis provides informations about structure and architecture of DBMS which would allow readers to have an idea about DBMS and its parameters, The method and tools used to benchmark the system. We use the knowledge to config DBMS for better performance. This thesis is also provide results of each change in parameters and relations of parameters and DBMS's performance. And then we develop tools for help users understand meaning of each parameters easier. And can monitor parameter at real-time. This tool also tells users what parameters make thier performance lower than it should be.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะยโสธร อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ ซึ่งคอยให้คำปรึกษา คำแนะนำมาโดยตลอด รวมถึงความเอาใจใส่ที่อาจารย์มีให้ คอยสละเวลามาให้คำชี้แนะ ให้แนวทางในการทำงาน และทุกๆ คำแนะนำดีๆ ข้าพเจ้าซาบซึ้งเป็นอย่างมาก

ขอกราบขอบพระคุณ คณะอาจารย์ภาควิชาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกๆ ท่าน ที่คอยอบรมประสิทธิ์ประสาทวิชาให้ข้าพเจ้า

ขอกราบขอบพระคุณ ภาควิชาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้าน

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่ได้อบรมสั่งสอน เลี้ยงดูจนเติบโตใหญ่ รวมถึงความเข้าใจและกำลังใจที่มีให้เสมอมา จนกระทั่งข้าพเจ้าสามารถทำปริญญานิพนธ์ ฉบับนี้จนสำเร็จ

หวังว่าปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ คุณค่าที่ได้จากปริญญานิพนธ์นี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีอุปการะคุณทุกๆ ท่าน

ณัฐวุฒิ ชื่นพิมลชาญกิจ  
อิสรา ตระกูลโสภินธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	IX
สารบัญรูป.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปริญญานิพนธ์.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 วิธีการดำเนินการ.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.6 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์.....	3
บทที่ 2 หลักการที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการฐานข้อมูลและ การจัดการฐานข้อมูล โดยรวม.....	4
2.1 สถาปัตยกรรมต่างๆ ของระบบฐานข้อมูล.....	4
2.1.1 Oracle Instance.....	4
2.1.1.1 User Process.....	5
2.1.1.2 Server Process.....	5
2.1.1.3 Background Process.....	6
2.1.2 Oracle Database.....	8
2.2 โครงสร้างของฐานข้อมูล.....	8
2.2.1 คาด้าบลิ้อค.....	8
2.2.2 เอ็็กเทนด์.....	8
2.2.3 เซกเมนด์.....	9
2.2.3.1 คาด้าเซกเมนด์.....	9
2.2.3.2 อินเด็็กเซกเมนด์.....	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.2.3.3 โรลแบ็คเซกเมนต์.....	9
2.2.3.4 เทม โพรารีเซกเมนต์.....	9
2.2.4 เทเบิลสเปซ.....	10
2.2.4.1 ชิสเต็มเทเบิลสเปซ.....	11
2.2.4.2 นอน-ชิสเต็มเทเบิลสเปซ.....	11
2.2.5 คาด้าไฟล์.....	13
2.2.6 การจัดการหน่วยความจำต่างๆ ในออรากิล.....	13
2.2.6.1 SGA.....	13
2.2.6.2 PGA.....	14
2.2.7 ระดับชั้นต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลออรากิล.....	14
2.3 วิธีการปรับตั้งค่าตัวแปรต่างๆ ในออรากิล.....	14
2.3.1 การปรับตั้งค่าตัวแปร Initialization Parameter.....	15
2.3.2 การปรับตั้งค่า SGA/PGA.....	15
2.3.3 การปรับตั้งค่า Redo Log Group.....	15
2.3.4 การเพิ่ม User ฐานข้อมูล.....	15
บทที่ 3 การวัดผลประสิทธิภาพของฐานข้อมูล.....	17
3.1 วิธีการวัดผลประสิทธิภาพฐานข้อมูล.....	17
3.2 TPC-C.....	18
3.2.1 TPC-C คืออะไร.....	18
3.2.2 Transaction แบบต่างๆ ใน TPC-C.....	18
3.2.2.1 New-order.....	18
3.2.2.2 Payment.....	18
3.2.2.3 Delivery.....	18
3.2.2.4 Order-status.....	18
3.2.2.5 Stock-level.....	18
3.2.3 ข้อกำหนดเรื่องความถูกต้องของข้อมูลใน TPC-C.....	19
3.2.4 เครื่องมือช่วยในการวัดผลประสิทธิภาพฐานข้อมูล.....	20
3.2.4.1 การตั้งค่าโปรแกรม Benchmark Factory เพื่อการใช้งานเบื้องต้น.....	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4.2 การกำหนดเงื่อนไขของเหตุการณ์หลังการตั้งค่าด้วย ตัวช่วยสร้าง (Wizard).....	22
<b>บทที่ 4 การปรับแต่งประสิทธิภาพของ Oracle 10g.....</b>	<b>24</b>
4.1 ภาพรวมในการปรับแต่งประสิทธิภาพของ Oracle 10g.....	24
4.1.1 การวางแผนด้านประสิทธิภาพ.....	24
4.1.1.1 ความสามารถในการขยายตัว (Scalability).....	24
4.1.1.2 สถาปัตยกรรมระบบ.....	25
4.1.1.3 หลักการในการออกแบบโปรแกรมประยุกต์.....	26
4.1.1.4 การปรับแต่งประสิทธิภาพตามวิธีของ Oracle.....	26
4.1.2 การปรับแต่งอินสแตนซ์.....	28
4.2 ผลการทดลองการทดสอบประสิทธิภาพด้วย TPC-C.....	32
4.2.1 การทดลองที่ 1.....	32
4.2.2 การทดลองที่ 2.....	34
4.2.3 การทดลองที่ 3.....	35
4.2.4 การทดลองที่ 4.....	36
4.2.5 การทดลองที่ 5.....	37
<b>บทที่ 5 เทคนิคในการปรับแต่งประสิทธิภาพ.....</b>	<b>38</b>
5.1 เทคนิคในการปรับแต่งประสิทธิภาพของ Oracle 10g.....	38
5.2 การใช้ V\$Views.....	38
5.2.1 Views ที่เกี่ยวกับ Caches, Queues.....	38
5.2.2 Views ที่เกี่ยวกับ Cursors, SQL Statement.....	39
5.2.3 Views ที่เกี่ยวกับ Metrics.....	39
5.2.4 Views ที่เกี่ยวกับ Multithreaded, Shared Server.....	39
5.2.5 Views ที่เกี่ยวกับ I/O.....	40
5.2.6 Views ที่เกี่ยวกับ Latches/Lock.....	40
5.2.7 Views ที่เกี่ยวกับ Rollback Segment, Undo Segment.....	40
5.2.8 Views ที่เกี่ยวกับ Sessions, Resource allocation.....	40
5.2.9 Views ที่เกี่ยวกับ Paralleled Queries.....	41
5.2.10 Views ที่เกี่ยวกับ Overall System.....	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การใช้ VS Views ร่วมกันหลาย Views.....	42
5.3.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับฐานข้อมูล.....	42
5.3.2 ขนาดและสัดส่วนการใช้งานของไฟล์ฐานข้อมูล.....	42
5.3.3 การตั้งค่า Initialization Parameters.....	43
5.3.4 ปัญหาการใช้ Physical Reads/Writes มากเกินไป.....	43
5.3.5 อัตราการพบข้อมูลใน Cache ของผู้ใช้ต่างๆ.....	44
5.3.6 อัตราการพบข้อมูลใน Buffer ของผู้ใช้ต่างๆ.....	44
5.3.7 ประสิทธิภาพของการใช้งาน Rollback Segment.....	45
5.3.8 โพรเซสที่มีการใช้ Full Table Scan มาก.....	45
5.3.9 คำสั่ง SQL ที่ทำให้เกิดการ Lock.....	46
5.3.10 อัตราความสำเร็จในการเรียกใช้ข้อมูลจาก Latches.....	47
5.3.11 คำสั่ง SQL ที่มีการใช้งานดิสก์เป็นจำนวนมาก.....	47
5.3.12 คำสั่ง SQL ที่มีการประมวลผลเป็นจำนวนมาก.....	48
5.3.13 Cursor คำสั่ง SQL ที่มี Hit Ratio ต่ำ.....	48
5.3.14 ตารางที่มีการใช้ Index บน Column เดียวกัน หลายชุด.....	49
5.3.15 ตารางที่ไม่มีการใช้ Index.....	50
5.3.16 Foreign Key ที่ไม่มีการใช้ Index.....	50
5.4 การใช้ Explain Plan.....	51
5.4.1 กิจกรรมที่มีลำดับย่อย.....	52
5.4.2 กิจกรรมที่มีลำดับย่อย 1 ชั้น.....	52
5.4.3 กิจกรรมที่มีลำดับย่อย 2 ชั้น.....	52
บทที่ 6 การพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยในการตรวจสอบประสิทธิภาพ.....	53
6.1 ความเป็นมา.....	53
6.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา.....	53
6.2.1 Python.....	53
6.2.2 gtk, Glade.....	53
6.2.3 tepache.....	53
6.2.4 cx_Oracle.....	53
6.2.5 py2exe.....	54
6.3 ขั้นตอนในการพัฒนา.....	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
6.4 ฟังก์ชันที่สำคัญของเครื่องมือที่ทำการพัฒนา.....	55
6.4.1 Oracle Connect.....	55
6.4.2 SQL Query.....	56
6.4.3 CSV Import.....	58
บทที่ 7 บทวิจารณ์และสรุป.....	59
7.1 บทสรุป.....	59
7.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงการ.....	59
7.3 แนวทางการพัฒนาต่อ.....	60
ภาคผนวก ก. การปรับแต่งค่าของโปรแกรม Benchmark Factory (พร้อมภาพประกอบ).....	61
การตั้งค่าโปรแกรม Benchmark Factory เพื่อการใช้งานเบื้องต้น.....	61
การเรียกใช้งาน Agent.....	72
ภาคผนวก ข. การปรับแต่งค่าของ Oracle 10g (พร้อมภาพประกอบ).....	74
การเข้าสู่ส่วนปรับแต่งสำหรับผู้ดูแลระบบ.....	74
การปรับตั้งค่าตัวแปร Initialization Parameter.....	75
การปรับตั้งค่า SGA/PGA.....	76
การปรับตั้งค่า Redo Log Group.....	77
การเพิ่ม User ฐานข้อมูล.....	77
ภาคผนวก ค. โปรแกรม OPF Project.....	79
วิธีใช้งาน.....	79
การเพิ่มคุณสมบัติบางส่วน.....	82
บรรณานุกรม.....	83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 รายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่า COMPATIBLE.....	29
4.2 รายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่า DB_BLOCK_SIZE.....	29
4.3 รายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่า SGA_TARGET.....	30
4.4 รายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่า PGA_AGGREGATE_TARGET.....	30
4.5 รายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่า PROCESSES.....	31
4.6 รายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่า SESSIONS.....	31
4.7 รายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่า UNDO_MANAGEMENT.....	32
4.8 แสดงผลการทดสอบ TPC-C เมื่อปรับค่า Max Processes เป็น 500.....	34
4.9 แสดงผลการทดสอบ TPC-C เมื่อปรับค่า Max Processes เป็น 500 (ทำซ้ำ).....	35
4.10 แสดงผลการทดสอบ TPC-C เมื่อปรับค่า SGA ลงเหลือ 252MB.....	36
4.11 แสดงผลการทดสอบ TPC-C เมื่อปรับค่า SGA ลงเหลือ 252MB (ทำซ้ำ).....	37
6.1 แสดงฟังก์ชันสำหรับการเชื่อมต่อเข้าสู่ Oracle.....	55
6.2 แสดงฟังก์ชันสำหรับการร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูล.....	56
6.3 แสดงฟังก์ชันสำหรับการแปลงข้อมูลจากไฟล์ประเภท CSV.....	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 โพรเซสต่างๆ ของออราเคิล.....	5
2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Background Process.....	7
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง Segment, Extent และ Data Blocks.....	10
2.4 แสดงความสัมพันธ์ของหน่วยความจำแบบต่างๆ ของออราเคิล.....	14
3.1 แสดงความสัมพันธ์ของตารางต่างๆ ใน TPC-C.....	18
3.2 ตัวอย่างจอภาพของโปรแกรม Benchmark Factory.....	20
4.1 ปัญหาจากการทดลองที่ 1.....	33
ก-1 หน้าจอชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับโปรไฟล์.....	61
ก-2 การเลือก Driver สำหรับฐานข้อมูล.....	62
ก-3 การตั้งค่าการเชื่อมต่อ.....	63
ก-4 การตั้งชื่อโปรไฟล์.....	63
ก-5 ชื่อโปรไฟล์ที่ได้รับการสร้างขึ้น.....	64
ก-6 ชี้แจงรายละเอียดการสร้างเหตุการณ์.....	65
ก-7 รายการเหตุการณ์จำลองที่สนับสนุน.....	65
ก-8 มาตรฐานที่รองรับโดยโปรแกรม.....	66
ก-9 โปรไฟล์ที่สามารถใช้ในการเชื่อมต่อได้.....	66
ก-10 การตั้งค่า Benchmark Scale.....	67
ก-11 การตั้งค่า User Load.....	67
ก-12 คำเตือนเนื่องจากการตั้งจำนวนผู้ใช้กับขนาดฐานข้อมูลไม่เหมาะสม.....	68
ก-13 รายละเอียดเหตุการณ์ที่สร้างขึ้น.....	68
ก-14 การตั้งชื่อเหตุการณ์.....	69
ก-15 แสดงงานที่สร้างขึ้น.....	69
ก-16 การเลือกงานและส่งงานไปทำการทดสอบ.....	70
ก-17 รายละเอียดเกี่ยวกับตัวช่วยส่งงาน.....	70
ก-18 กำหนดข้อคิดเห็น.....	71
ก-19 เลือกโปรไฟล์ที่ใช้.....	71
ก-20 การสั่งให้ทำงาน.....	72
ก-21 คำเตือนเรื่อง Agent.....	72
ก-22 กำลังเริ่มการทำงานของ Agent.....	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่	หน้า
ก-23 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของ Agent.....	73
ก-24 สถานการณ์ทำงานของ Agent.....	73
ข-1 หน้าจอสำหรับการเข้าใช้งาน Oracle EM.....	74
ข-2 หน้าจอแสดงรายละเอียดสำหรับฐานข้อมูล.....	75
ข-3 หน้าจอแสดงการปรับแต่งที่กระทำได้.....	75
ข-4 หน้าจอแสดงการปรับแต่ง Initialization Parameter.....	76
ข-5 การปรับตั้งค่า PGA.....	76
ข-6 การปรับตั้งค่า PGA.....	77
ข-7 การปรับแต่ง Redo Log Groups.....	77
ข-8 การเพิ่มผู้ใช้งาน.....	78
ค-1 หน้าจอสำหรับการเข้าใช้งาน.....	79
ค-2 หน้าจอสำหรับการเลือกคุณสมบัติ.....	80
ค-3 หน้าจอแสดงข้อมูล VSView.....	80
ค-4 หน้าจอแสดงข้อมูลที่ผ่านการสรุปแล้ว.....	81
ค-5 หน้าจอแสดง EXPLAIN PLAN.....	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปฏิญานิพนธ์

ในปัจจุบันได้มีการนำฐานข้อมูลมาใช้อย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นในเชิงธุรกิจ หรือแม้แต่ในระบบการศึกษา ซึ่งผู้ใช้ก็มักจะคาดหวังให้มีระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูงๆ และใช้งานได้ง่าย ดังนั้นระบบจัดการฐานข้อมูลจึงมีส่วนสำคัญมากขึ้นทุกวัน ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลส่วนใหญ่ในท้องตลาดจะสามารถติดตั้งได้ง่าย สะดวกต่อการใช้งานอยู่แล้ว ออราเคิลก็เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลยี่ห้อหนึ่งที่มีเครื่องมือสำหรับการติดตั้ง และการสร้างฐานข้อมูลมาให้ใช้ได้สะดวก แต่เนื่องจากความแตกต่างของรูปแบบงานที่จะนำระบบจัดการฐานข้อมูลไปใช้ ทำให้ระบบไม่สามารถแสดงประสิทธิภาพได้ดีเท่าที่ควร และเนื่องจากลูกค้าต้องการประสิทธิภาพสูงๆ หากเราสามารถปรับแต่งประสิทธิภาพได้เหนือกว่าคู่แข่งก็จะได้เปรียบในเชิงธุรกิจเป็นอย่างมาก

โครงการนี้จึงได้ศึกษาเพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจในระบบจัดการฐานข้อมูลรวมถึงโครงสร้างการทำงานที่สำคัญ รวมถึงศึกษาหาพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของออราเคิล เพื่อให้สามารถปรับแต่งระบบให้เหมาะสมกับรูปแบบงานที่จะนำไปใช้ได้โดยง่าย

### 1.2 วัตถุประสงค์ของปฏิญานิพนธ์

1.2.1 เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจถึงการทำงานของระบบฐานข้อมูลของออราเคิล รวมถึงโครงสร้างโดยทั่วไปของระบบฐานข้อมูล เช่น โครงสร้างฐานข้อมูล (Database Structure) และสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture) ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบฐานข้อมูลของออราเคิล

1.2.2 เพื่อให้ทราบถึงพารามิเตอร์และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบฐานข้อมูลของออราเคิล

1.2.3 จัดทำเครื่องมือ เพื่อช่วยให้รู้จักคำสั่งต่างๆ และความหมายของพารามิเตอร์ต่างๆ ที่สำคัญสำหรับใช้ปรับแต่งประสิทธิภาพและจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหรือบุคคลทั่วไปที่สนใจที่จะนำไปดูเพื่อประกอบการทำงานในชีวิตจริงหรือการเรียนรู้ด้วยตัวเองสำหรับผู้เริ่มต้นกับการจัดการฐานข้อมูลของออราเคิลค่าเบส10g ให้มีประสิทธิภาพดีที่สุด และเข้าใจได้ง่ายที่สุด

### 1.3 ขอบเขตของปริญญาานิพนธ์

1. เข้าใจโครงสร้างโดยทั่วไปของระบบฐานข้อมูลออรากิล (Oracle)
2. เข้าใจเบนช์มาร์ก (Benchmark - วิธีการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะ) หลายๆ มาตรฐาน รวมถึงวิธีการทำการเบนช์มาร์ก
3. หาพารามิเตอร์ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของออรากิล
4. เข้าใจความหมายของวิว(Views) ต่างๆ ในออรากิล ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ
5. สร้างเครื่องมือที่สามารถติดต่อกับออรากิล รุ่น 10g ขึ้นมา ซึ่งสามารถเรียกค่าต่างๆ ในวิวที่ต้องการได้โดยง่าย รวมถึงยังบอกรายละเอียดด้วยว่าพารามิเตอร์(Parameter) แต่ละตัวในแต่ละวันมีความหมายอย่างไร
6. พัฒนาเครื่องมือให้สามารถตรวจดูได้ว่า ขณะนั้นออรากิลมีปัญหา ทำงานได้ช้าใน ด้านไหน

### 1.4 วิธีการดำเนินงาน

1. ทำการศึกษาโครงสร้างโดยทั่วไปของระบบฐานข้อมูลออรากิล
2. ทำการศึกษาวีธีเบนช์มาร์ก ในหลายๆ มาตรฐาน
3. ทำการศึกษา TPC-C Benchmark อย่างละเอียด
4. ทำการทดลอง เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบ เมื่อวัด โดย TPC-C Benchmark
5. ทำการศึกษาวิว ต่างๆ ในออรากิลที่มีผลต่อประสิทธิภาพของออรากิล รุ่น 10g
6. ศึกษาและพัฒนาเครื่องมือ โดยใช้ภาษาไพธอน
7. ทำการทดลองให้เห็นว่าสามารถนำค่าที่ได้จากเครื่องมือที่พัฒนามาใช้ได้จริง

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ โครงสร้างทั่วไปของระบบจัดการฐานข้อมูลออรากิล ซึ่งเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย
2. ได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพารามิเตอร์ต่างๆ ในระบบจัดการฐานข้อมูล ออรากิลที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของออรากิลทำให้สามารถปรับแต่งค่าเหล่านี้ เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และเหมาะกับงานนั้นๆ ได้
3. ได้รับความรู้ ความเข้าใจในการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา Python ติดต่อกับ DBMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์

ปริญญานิพนธ์นี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 บทด้วยกัน คือ

บทที่ 1 กล่าวถึงความสำคัญของปริญญานิพนธ์ วัตถุประสงค์ ขอบเขตของปริญญานิพนธ์ รวมถึงวิธีการดำเนินงาน และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 กล่าวถึงหลักการที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการฐานข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล-โดยรวม อันได้แก่ สถาปัตยกรรมต่างๆของระบบฐานข้อมูล โครงสร้างฐานข้อมูล และวิธีการปรับตั้งค่าตัวแปรต่างๆ ในออรากิล

บทที่ 3 กล่าวถึงวิธีการวัดผลประสิทธิภาพของฐานข้อมูล โดยใช้ TPC-C Benchmark โดยได้มีการอธิบายถึง TPC-C Benchmark อย่างละเอียด รวมถึงเครื่องมือช่วยในการวัดผลประสิทธิภาพฐานข้อมูลด้วย

บทที่ 4 กล่าวถึงการปรับแต่งพารามิเตอร์ในออรากิลเพื่อทำการทดสอบหาพารามิเตอร์ ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบ

บทที่ 5 กล่าวถึงการพิจารณาส่วนที่ควรจะมีการปรับแต่ง และค่าที่เหมาะสมสำหรับการปรับแต่งระบบ

บทที่ 6 กล่าวถึงขั้นตอนและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือในโครงการชิ้นนี้

บทที่ 7 เป็นบทวิจารณ์และสรุป ซึ่งจะกล่าวถึงเนื้อหาโดยสรุปของปริญญานิพนธ์ วิจารณ์ชิ้นงานที่ออกมา และสิ่งที่ได้รับจากปริญญานิพนธ์นี้ รวมถึงข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป

สุดท้ายจะเป็นภาคผนวกซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

ภาคผนวก ก.

กล่าวถึงการปรับแต่งค่าต่างๆของ โปรแกรม Benchmark Factory (พร้อมภาพประกอบ)

ภาคผนวก ข.

กล่าวถึงการปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ต่างๆในออรากิล(พร้อมภาพประกอบ)

ภาคผนวก ค.

กล่าวถึงวิธีการใช้งานเครื่องมือที่ได้ทำการพัฒนาขึ้น

## บทที่ 2

# หลักการที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการฐานข้อมูล และการจัดการฐานข้อมูลโดยรวม

### 2.1 สถาปัตยกรรมต่าง ๆ ของระบบฐานข้อมูล

สถาปัตยกรรมต่าง ๆ ของระบบฐานข้อมูล (System Architecture) ประกอบไปด้วย ส่วนประกอบหลัก 2 ส่วนคือ Oracle Instance และ Oracle Database

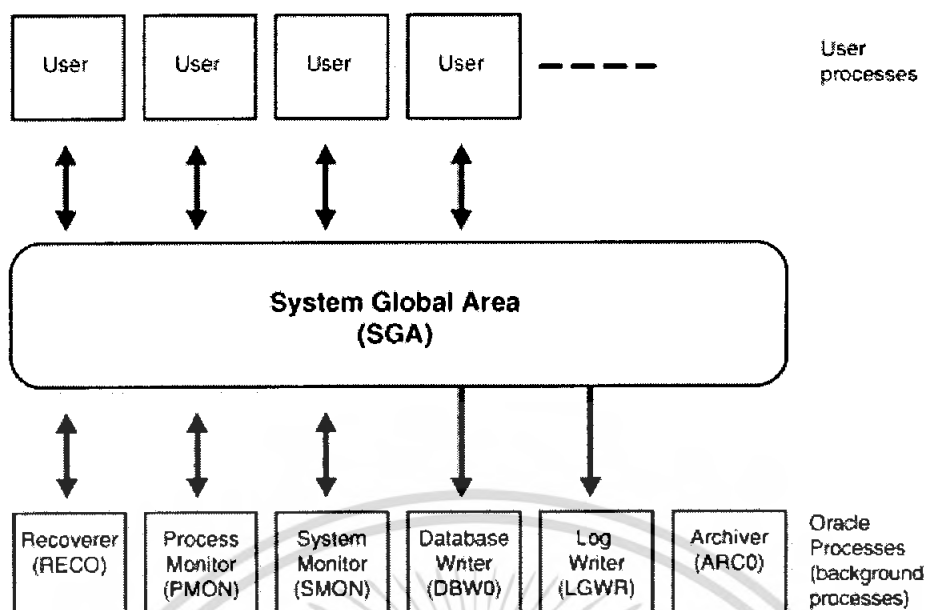
#### 2.1.1 Oracle Instance

Oracle Instance คือหน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูลและความคุมการทำงานของฐานข้อมูลของ ออราเคิลที่เรียกว่า SGA (System Global Area) รวมกับ Oracle Process ที่ใช้ในการทำงานของออราเคิล

SGA และ Oracle Process ที่รวมกันเป็น Oracle Instance ยังประกอบไปด้วยส่วนย่อย อีกหลายส่วน โดย SGA นั้นประกอบไปด้วยหน่วยความจำที่สำคัญคือ Shared Pool, Database Buffer, Cache, Redo Log Buffer และ large pool ส่วน Oracle Process นั้นประกอบไปด้วย Process ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำงานของออราเคิล ได้แก่

- ยูสเซอร์ โพรเซส (User Process)
- โพรเซสของตัวให้บริการฐานข้อมูล (Server Process)
- ไรต์เตอร์ โพรเซส (Database Writer Process : DBW)
- ล็อก ไรต์เตอร์ (Log Writer Process :LGWR)
- ซิสเต็มมอนิเตอร์ (System Monitor : SMON)
- โพรเซส มอนิเตอร์ (Process Monitor :PMON)
- เช็คพอยท์ (Checkpoint Process : CKPT)
- รีคอบเวอร์เรอร์ (Recovered Process : RECO)
- อาไคเวอร์ (Archiver Process : ARC)
- จ๊อบคิว (Job Queue Processes)
- คิวมอนิเตอร์ (Queue Monitor Process : QMN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 แสดงโปรเซสต่างๆ ของออรากิล

2.1.1.1 User Process เป็นโปรเซสที่เกิดขึ้นเพื่อรองรับการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ เช่น Oracle EM, SQL\* Plus เป็นต้น

มีคำที่คล้ายคลึงกันในเรื่องความหมาย แต่เกี่ยวข้องกับ โครงงานนี้คือ

Connection ซึ่งหมายถึงเส้นทางการเชื่อมต่อระหว่าง User Process และ Oracle instance ซึ่งในกรณีเป็นการเชื่อมต่อในเครื่องจะใช้กระบวนการ Interprocess Communication และถ้าเป็นกรณีที่เชื่อมต่อกันระหว่างเครื่อง จะเป็นโปรโตคอลทางด้านระบบเครือข่าย

Session เป็นคำเจาะจงถึงการเชื่อมต่อของผู้ใช้งานเข้ากับ Oracle instance ผ่าน User Process โดยที่ Session จะเกิดขึ้นเมื่อมีการ Login เข้าสู่ระบบของ Oracle โดยใช้ Username และ Password ซึ่งในแต่ละ Username นั้นอาจสามารถกำหนดให้มีการเชื่อมต่อพร้อมกันหลายๆ Session ก็ได้

2.1.1.2 Server Process เป็นโปรเซสที่เกิดขึ้นเพื่อรองรับการร้องขอการใช้งานของ User Process ซึ่งในการเชื่อมต่อเครื่องเดียวกันนั้น โปรเซสอาจรวมกันได้ แต่ถ้าเป็นการเชื่อมต่อระหว่างเครื่อง User Process จะทำงานกับ Oracle ผ่าน Server Process หลายตัว ซึ่งหน้าที่ของ Server Process ก็คือการแปลงและเรียกใช้คำสั่ง SQL การอ่านข้อมูลจาก Database Block, Datafiles ซึ่งยังไม่ได้เก็บไว้ใน SGA การส่งผลลัพธ์ของคำสั่งกลับไปยังผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.3 Background Process เป็นโปรเซสที่ทำงานอยู่เบื้องหลังเพื่อช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้นกับผู้ใช้งานจำนวนมาก ซึ่งไม่จำเป็นต้องเรียกใช้งานทุกตัว ประกอบไปด้วย โปรเซสต่างๆ ดังนี้

Database Writer Process (DBW) มีหน้าที่หลักในการเขียนเนื้อหาในบัฟเฟอร์ลงไปในคาล์ไฟล์ โดยบัฟเฟอร์ที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจะถูกเรียกว่า Dirty และบัฟเฟอร์ที่ไม่ได้ใช้งานเรียกว่า Cold (โดยพิจารณาจาก LRU Algorithm) การทำงานของ DBW ก็คือการเขียน Cold, Dirty ลงไปยังดิสก์เมื่อจำนวนบัฟเฟอร์ว่างเหลือน้อยกว่ากำหนด รวมถึงการเขียนเป็นระยะๆ เพื่อไปยังจุดเช็คพ้อยท์ถัดไป และทำให้เกิดบัฟเฟอร์ว่างขึ้น สามารถกำหนดให้ทำงานได้ถึง 20 ตัว แต่ไม่มีประโยชน์หากเป็นการกำหนดบนเครื่องที่เป็นโปรเซสเซอร์เดี่ยว

Log Writer Process (LGWR) มีหน้าที่ในการจัดการ Redo log buffer ซึ่งคือการเขียนจากบัฟเฟอร์ลงไปยัง Redo Log file ซึ่งจะทำให้การเขียนทุกรายการที่เกิดขึ้นหลังจากการเขียนครั้งที่แล้ว โดยที่ความเร็วในการเขียนของ LGWR นั้นจะมากพอสำหรับการทำงานของ Redo log ที่มีปริมาณมาก การเขียนของ LGWR จะเกิดขึ้นเมื่อมีการ Commit และเขียน Redo log buffer ทุกๆ 3 วินาที หรือเมื่อมีการเต็ม 1/3 หรือเมื่อ DBW ทำการร้องขอเขียนบัฟเฟอร์ลงดิสก์และบัฟเฟอร์ดังกล่าวยังไม่ได้มีการเขียน Log (ด้วยหลักการของ Write-ahead protocol หากการเขียนของ DBW เกิดขึ้นและ Log ยังไม่ได้มีการจัดเก็บ DBW จะส่งสัญญาณให้ LGWR ทำการเก็บ Log ก่อนดำเนินการต่อ)

Checkpoint Process (CKPT) จะทำการปรับปรุง Header ของคาล์ไฟล์ทั้งหมดเพื่อเก็บรายละเอียดของเช็คพ้อยท์ แต่ CKPT ไม่ได้มีหน้าที่ในการเขียนบล็อกลงไปในดิสก์

System Monitor Process (SMON) ทำหน้าที่กู้ระบบหากจำเป็น นอกจากนั้นยังมีหน้าที่ในการจัดการล้างข้อมูลใน Temporary Segment ที่ไม่ได้ถูกใช้แล้ว

Process Monitor (PMON) ทำการกู้โปรเซสที่มีการล้มเหลว รวมถึงการจัดการล้างข้อมูลที่ถูกล้างโดยโปรเซสที่ล้มเหลว ปลดล๊อครายการที่เกี่ยวข้องและนำ ID ของโปรเซส ออกจากรายการโปรเซสที่ดำเนินการ นอกจากนั้นยังคอยตรวจสอบ Dispatcher และ Server Processes โดยทำการรีสตาร์ทเมื่อมีความจำเป็น (เว้นแต่ว่าโปรเซสนั้นจะถูกปิดโดยเจตนาของ Oracle เอง)

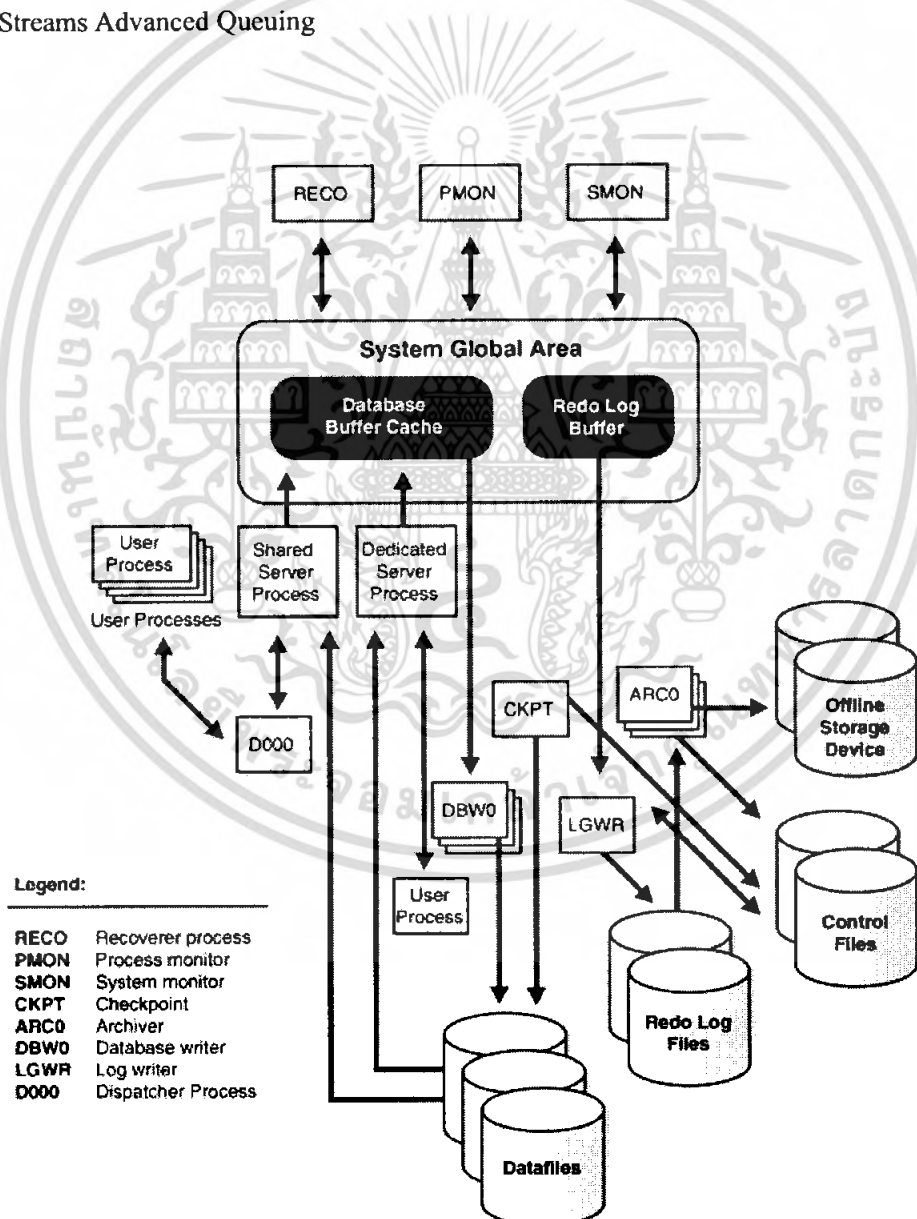
\* ทั้ง SMON และ PMON จะสามารถถูกเรียกโดยโปรเซสอื่นที่ตรวจพบปัญหาและต้องการการทำงานของ SMON และ PMON

Recoverer Process (RECO) เป็นโปรเซสคอยจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย ซึ่งจะพบ RECO ได้ใน Instance ที่มีการเปิดให้ใช้ทรานแซกชันแบบกระจาย

Job Queue Process ใช้ในการจัดการแบบแบคซ์ โดยจะทำหน้าที่เรียกใช้งานของผู้ใช้โดยเปรียบเสมือนโปรเซสจัดการตารางงาน

Archiver Processes (ARC) ทำหน้าที่ในการจัดเก็บ Redo log files ไปยังพื้นที่จัดเก็บที่จัดไว้ เมื่อมีการสลับ Log file ซึ่งจะทำงานได้เมื่อระบบทำงานอยู่ในสถานะ ARCHIVELOG และตั้งการการจัดเก็บอัตโนมัติไว้

Queue Monitor Process (QMN) เป็นโปรเซสสำหรับจัดการคิวในระบบ Oracle Streams Advanced Queuing



รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง Background Process

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.2 Oracle Database

Oracle Database คือ กลุ่มข้อมูลที่ถูกรวบรวมไว้ด้วยกันโดยจัดเก็บลงเป็นไฟล์ข้อมูลที่เป็น Physical File ซึ่งเป็นข้อมูลที่เก็บอยู่ในไฟล์เหล่านี้สามารถที่จะเรียกขึ้นมาดูหรือเปลี่ยนแปลงค่าได้ ไฟล์ต่าง ๆ ที่รวมกันเป็น Oracle Database นั้นมีอยู่ 3 ประเภทคือ Control File, Redo Log File และ Data File ซึ่งแต่ละไฟล์ก็มีหน้าที่แตกต่างกัน นอกจากไฟล์ทั้งสาม 3 ประเภทที่ ถึงแม้ว่าจะไม่ใช่ส่วนประกอบใน Oracle Database แต่ก็มีความสำคัญในการทำงานของฐานข้อมูล Oracle เช่นเดียวกัน ได้แก่ Parameter File, Archive File, และ Password File

## 2.2 โครงสร้างของฐานข้อมูล (Database structure)

เป็นการศึกษาโดยทั่ว ๆ ไปของระบบฐานข้อมูล (Database System) ได้แก่

### 2.2.1 คาต้าบล็อก(Data Block)

การเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนั้น พื้นที่ที่ใช้เก็บข้อมูลคือ เทเบิลสเปซ (Tablespace) และใน เทเบิลสเปซเองแท้ที่จริงแล้วจะประกอบไปด้วย คาต้าไฟล์ (DataFile) อย่างน้อยหนึ่งไฟล์รวมกันอยู่ ดังนั้นข้อมูลจริงๆ จึงถูกเก็บอยู่ใน คาต้าไฟล์นั่นเอง

ในคาต้าไฟล์ จะแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่เรียกว่าบล็อก (Block) โดยบล็อกแต่ละบล็อก จะมีขนาดเท่ากัน แล้วแต่ที่เราได้กำหนดคอนสตรัคชันฐานข้อมูลไว้อย่างไร เช่น 2k, 4k, 8k หรืออื่นๆ บล็อกในคาต้าไฟล์ นี้จะเป็นพื้นที่ที่ใช้เก็บข้อมูลส่วนที่น้อยที่สุดของออราเคิล ซึ่งจะเรียกว่า คาต้าบล็อก (Data Block) คาต้าบล็อกเป็น ลอจิคอลสตรัคเจอร์ (Logical Structure) ส่วนที่เล็กที่สุดของ ฐานข้อมูล

### 2.2.2 เอ็กเทนต (Extent)

เอ็กเทนต (Extent) คือ ลอจิคอลสตรัคเจอร์ (Logical Structure) ที่มีขนาดใหญ่กว่าคาต้าบล็อก โดย เอ็กเทนต คือ คาต้าบล็อกหลาย ๆ บล็อกที่มีพื้นที่ต่อเนื่องกันรวมเข้าด้วยกัน และ เอ็กเทนต นี้จะเป็นหน่วยย่อยที่สุดที่ออบเจกต์สามารถจองพื้นที่ใช้งานในเทเบิลสเปซ (Tablespace) ของฐานข้อมูลได้ ดังนั้นการเก็บข้อมูลของแต่ละออบเจกต์จึงเก็บอยู่ใน เอ็กเทนต (Extent) อย่างน้อย หนึ่ง เอ็กเทนต (Extent) เสมอ

### 2.2.3 เซกเมนต์ (Segment)

เซกเมนต์ (Segment) คือ ลอจิคอลสตักเจอร์ (Logical Structure) ที่มีขนาดรองลงมาจาก เทเบิลสเปซ (Tablespace) โดยเราจะเรียกออบเจกต์ที่ต้องการใช้พื้นที่ในการเก็บข้อมูลว่าเซกเมนต์ (Segment) ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่าขนาดของเซกเมนต์ คือพื้นที่ทั้งหมดที่ออบเจกต์จองไว้เพื่อใช้งาน

เราจะแบ่งประเภทของเซกเมนต์ตามประเภทของออบเจกต์ เช่น เราสามารถเรียกตารางเอ็มพลอยี่ (Employee) ว่าเซกเมนต์เอ็มพลอยี่ (Segment Employee) โดยมีประเภทของ เซกเมนต์ (Segment) เป็นตาราง และถ้า เซกเมนต์เอ็มพลอยี่ (Segment Employee) ประกอบด้วย 5 เอ็กเทนต์ ซึ่งแต่ละเอ็กเทนต์ มีขนาดเท่ากับ 1 เมกกะไบต์ ตารางเอ็มพลอยี่ (Employee) ก็จะใช้พื้นที่ในเทเบิลสเปซ (Tablespace) เท่ากับ 5 เมกกะไบต์

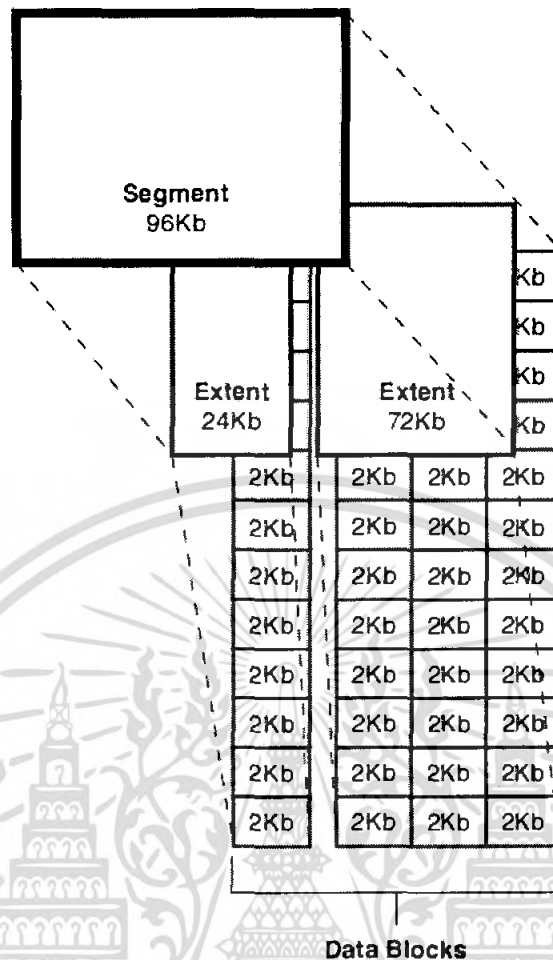
ประเภทของ เซกเมนต์ (Segment) ในฐานะข้อมูลแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท

2.2.3.1 คาด้าเซกเมนต์ (Data Segment) เป็น เซกเมนต์ ที่ใช้เก็บข้อมูลในฐานะข้อมูล อย่างเช่น ตารางหรือ คลัสเตอร์เทเบิล (Clustered table) ต่างก็เป็นคาด้าเซกเมนต์ (Data Segment) เพื่อเก็บข้อมูล

2.2.3.2 อินเด็กซ์เซกเมนต์ (Index Segment) เป็น เซกเมนต์ที่ใช้เก็บข้อมูลประเภท อินเด็กซ์ที่สร้างขึ้นในฐานะข้อมูล

2.2.3.3 โรลแบ็คเซกเมนต์ (Rollback Segment) เป็น เซกเมนต์ ที่ใช้เก็บข้อมูล ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงกับฐานข้อมูลจริง ๆ เพื่อให้ยูสเซอร์สามารถ โรลแบ็ค (Rollback) การทำงานนั้นได้ในกรณีที่ต้องยกเลิกการเปลี่ยนแปลง

2.2.3.4 เท็มโพรารีเซกเมนต์ (Temporary segment) เป็น เซกเมนต์ ที่ใช้เก็บค่า ข้อมูลชั่วคราว โดยถูกสร้างมาจากออราเคิลเองเพื่อใช้ในการทำงานต่างๆ เช่นการเรียงลำดับข้อมูล ซึ่งหลังจากที่ทำงานที่ต้องการเสร็จแล้วพื้นที่นี้จะถูกคืนกลับให้กับระบบ



รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง Segment, Extent และ Data Blocks

#### 2.2.4 เทเบิลสเปซ (Tablespace)

เทเบิลสเปซ คือ ลอจิคอลสตรักเจอร์ (Logical Structure) ประเภทหนึ่งของฐานข้อมูลที่ใช้เป็นพื้นที่ในการเก็บข้อมูลต่างๆ ของฐานข้อมูล ในฐานข้อมูลหนึ่งๆ จะประกอบด้วยเทเบิลสเปซหลายตัวรวมเข้าด้วยกัน เทเบิลสเปซถูกสร้างอยู่บนค่าไฟล์ (Data File) ที่เป็น ฟิซิคัลไฟล์ซิสเต็ม (Physical File System) จริงในระบบ แต่ละเทเบิลสเปซ อาจจะประกอบด้วยหลายๆ ไฟล์รวมกันแต่อย่างน้อยที่สุดแล้วใน 1 เทเบิลสเปซ จะต้องมีค่าไฟล์อยู่ 1 ไฟล์เสมอ ขนาดของเทเบิลสเปซก็คือขนาดของค่าไฟล์ที่ประกอบเป็นเทเบิลสเปซรวมกัน และขนาดของ เทเบิลสเปซ ทั้งหมดรวมกันก็จะกลายเป็นขนาดของฐานข้อมูล

ในการสร้างเทเบิลสเปซเราจะต้องกำหนดชื่อและขนาดของไฟล์ที่จะประกอบเป็นเทเบิลสเปซซึ่งเป็นส่วนที่ขาดไม่ได้ นอกจากนี้สิ่งที่เราควรจะต้องกำหนดอีกอย่างหนึ่งก็คือ ค่าดีฟอลต์ (Default) ในการจองพื้นที่การใช้งานของออบเจกต์ในเทเบิลสเปซ (Tablespace) นี้ซึ่งเรียกว่าค่า ดีฟอลต์สโตเรจ (Default Storage) หากยูสเซอร์มีการสร้างออบเจกต์ เช่น ตารางอินเด็กซ์ในเทเบิลสเปซ (Tablespace) โดยที่ไม่ได้กำหนดค่า การจองพื้นที่ สโตเรจ (Storage) ให้ออบเจกต์ (Object) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล่านั้น การสร้างออบเจกต์จะใช้ค่าการจองพื้นที่ที่เป็นค่าดีฟอลต์(Default) ใน เทเบิลสเปซ (Tablespace) แทน

ผู้จัดการฐานข้อมูล (Database Manager) สามารถที่จะทำการใช้เทเบิลสเปซในการทำใน การทำสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ควบคุมการจับจองที่ว่างสำหรับข้อมูลของข้อมูลในดิสก์
- กำหนดส่วนแบ่งดิสก์(Disk Quota) สำหรับผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลของ ออราเคิล
- ควบคุมการใช้งานของข้อมูลในเทเบิลสเปซ โดยทำการตั้งให้เป็น ออนไลน์(Online) หรือ ออฟไลน์(Offline)
- กระทำการสำรองข้อมูล(Backup) หรือการคืนสู่สภาพเดิม(Recovery) ของฐานข้อมูลเฉพาะบางส่วนได้
- ทำการจับจองหน่วยความจำสำรองข้อมูล(Data Storage) ข้ามอุปกรณ์ สำหรับการปรับปรุงประสิทธิภาพ

เทเบิลสเปซยังสามารถแบ่งออกได้เป็นสองประเภทอีกดังนี้

2.2.4.1 ซิสเต็ม เทเบิลสเปซ (System tablespace) จัดเป็นเทเบิล สเปซชนิดหนึ่งซึ่ง ทุก ๆ ฐานข้อมูลของออราเคิลจะมีเทเบิลสเปซที่ชื่อว่าซิสเต็ม (System) ซึ่งออราเคิลจะทำการสร้าง เทเบิลสเปซชนิดนี้ขึ้นเมื่อมีการสร้างฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติ ซิสเต็มเทเบิลสเปซ จะทำการบรรจุ ตารางของคำคำดิกชันนารี (Data Dictionary) สำหรับฐานข้อมูลทั้งหมด ในกรณีที่ฐานข้อมูลมี ขนาดเล็ก อาจไม่จำเป็นที่จะต้องมีการสร้างเทเบิลสเปซใหม่ขึ้นมา แต่ในกรณีที่ขนาดของ ฐานข้อมูลมีขนาดใหญ่ อาจจำเป็นที่จะต้องมีการสร้างเทเบิลสเปซ ขึ้นใหม่สำหรับผู้ใช้งานในระบบ เพราะต้องจับจองเนื้อที่ที่เหมาะสมให้กับงานที่ต้องการได้ ซึ่งจะเป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพของ การเข้าถึงข้อมูลบนฐานข้อมูลได้เป็นอย่างดี (ซิสเต็มเทเบิลสเปซควรจะมีการออนไลน์ตลอดเวลา และในซิสเต็มเทเบิลสเปซ ไม่ควรจะให้เกิดการ Fragment ขึ้นเพื่อประสิทธิภาพที่ดีในการทำงาน ของฐานข้อมูล)

2.2.4.2 นอน-ซิสเต็มเทเบิลสเปซ (Non-System Tablespace) เป็นเทเบิลสเปซ ที่ใช้ เก็บข้อมูลอื่นๆ ของฐานข้อมูล เช่น ข้อมูลของยูสเซอร์ต่างๆ รวมทั้งพื้นที่ที่ใช้งานสำหรับการ ทำงานบางอย่างของฐานข้อมูล เช่น การเรียงลำดับข้อมูล นอน-ซิสเต็มเทเบิลสเปซ แบ่งออกได้ดังนี้

1. โรลแบ็กเทเบิลสเปซ (Rollback Tablespace) เป็นเทเบิลสเปซ ที่ใช้เก็บ โรลแบ็กเซ็กเมนต์ (Rollback segment)

2. เทมโพรารีเทเบิลสเปซ (Temporary Tablespace) เป็นเทเบิลสเปซที่ใช้

งานชั่วคราวสำหรับการทำงานของฐานข้อมูลบางอย่าง เช่น การเรียกดูข้อมูลจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานข้อมูลที่จำเป็นต้องมีการเรียงลำดับข้อมูลก่อนหลัง หากพื้นที่ ที่ใช้ในการเรียงลำดับข้อมูลในหน่วยความจำไม่เพียงพอกับการใช้งานแล้ว ออราเคิล จะใช้พื้นที่ใน เทมโพลารีเทเบิลสเปซ (Temporary Tablespace) เพิ่มเติมเพื่อช่วยในการเรียงลำดับข้อมูล

3. ค่า้เทเบิลสเปซ (Data Tablespace) เป็นเทเบิลสเปซที่ใช้เก็บข้อมูลของอ็อบเจกต์ต่างๆ ของยูสเซอร์ในฐานข้อมูล เช่น ตารางข้อมูล

4. อินเด็กซ์เทเบิลสเปซ (Index Tablespace) เป็นเทเบิลสเปซที่ใช้สำหรับเก็บอินเด็กซ์ (Index) ซึ่งควรจะแยกพื้นที่การเก็บอินเด็กซ์ (Index) ออกจากเทเบิลสเปซ ที่เก็บข้อมูล

รูปแบบการจัดการพื้นที่ภายในเทเบิลสเปซ (Tablespace) พื้นที่ภายใน เทเบิลสเปซจะแบ่งออกเป็นส่วนๆ เรียกว่า เอ็กเทนต (Extent) ที่ประกอบด้วยพื้นที่ว่างที่ยังไม่ใช้เก็บข้อมูล และพื้นที่ ที่มีข้อมูลเก็บอยู่แล้ว

วิธีการจัดการพื้นที่ในเทเบิลสเปซ เพื่อจัดการใช้งาน เอ็กเทนต ใน เทเบิลสเปซนั้นสามารถแบ่งออกได้ 2 วิธีคือ

1. การจัดการดิกชันนารี (Dictionary Management) เป็นการจัดการพื้นที่การใช้งานเทเบิลสเปซผ่าน คาค้าดิกชันนารี (Data dictionary) ของฐานข้อมูล โดยข้อมูลที่เป็นที่ว่างในเทเบิลสเปซจะถูกจัดเก็บในคาค้าดิกชันนารีของออราเคิลและเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ภายในเทเบิลสเปซ เช่นจำนวนพื้นที่ว่างในเทเบิลสเปซ เพิ่มขึ้นหรือลดลงก็จะมี การเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านี้ในคาค้าดิกชันนารี ด้วยทุกครั้งเพื่อให้สามารถทราบได้ว่ามีพื้นที่เหลืออยู่เท่าไรในแต่ละเทเบิลสเปซ

2. การจัดการแบบโลคอลล (Locally Management) เป็นการจัดการพื้นที่การใช้งานภายในเทเบิลสเปซโดยไม่ผ่านคาค้าดิกชันนารี (Data dictionary) นั่นก็คือข้อมูลพื้นที่ว่าง (Free List) จะถูกจัดเก็บในรูปแบบของบิตแมพอินเด็กซ์ (Bitmap Index) เช่น 10011111.... โดย 1 แทนกลุ่มของบล็อก (Block) ข้อมูลที่ว่าง วิธีนี้มีข้อดีคือเมื่อต้องการหาที่ว่างภายในเทเบิลสเปซ สามารถทำการแมพ (Map) ได้จากบิตแมพอินเด็กซ์โดยตรง ไม่ต้องค้นหาจากคาค้าดิกชันนารี (Data dictionary) ทำให้มีความรวดเร็วในการทำงานมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้เมื่อพื้นที่ภายในเกิดการเปลี่ยนแปลงออราเคิลจะทำการเปลี่ยนค่าของ บิตแมพ (Bitmap) นี้ จาก 1 เป็น 0 หรือ 0 เป็น 1 ได้ทันทีโดยไม่ต้องผ่านคาค้าดิกชันนารี

### 2.2.5 คาด้าไฟล์ (Data Files)

เมื่อกาด้าไฟล์ถูกสร้างขึ้นสำหรับเทเบิลสเปซ ออราเคิลจะทำการสร้างเพิ่มข้อมูล(File) โดยทำการจับจองที่ว่างบนดิสก์ที่ระบุบวกกับโอเวอร์เฮด (Overhead) ที่จำเป็นในการเก็บส่วนหัวของเพิ่มข้อมูล (File Header) เมื่อกาด้าไฟล์ถูกสร้างขึ้น ระบบปฏิบัติการจะทำการรับผิดชอบในเรื่องดังต่อไปนี้

- ลบข้อมูลเก่าๆ ทิ้ง
- การอนุญาตให้เข้าสู่ระบบ(Authorization) ก่อนที่จะทำการจับจองที่ว่างบนดิสก์ ถ้าคาด้าไฟล์ที่จะทำการสร้างมีขนาดใหญ่มากๆ ก็จะทำให้ใช้เวลานาน

คาด้าไฟล์ (DataFile Content) คาด้าไฟล์ที่ถูกสร้างขึ้น ที่ว่างบนดิสก์ที่ถูกจับจองจะยังไม่บรรจุข้อมูลอะไรเลย อย่างไรก็ตามก็ดี ออราเคิลก็จะทำการจับจองที่ว่างเอาไว้สำหรับเก็บข้อมูลที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตในลักษณะที่สัมพันธ์กับเทเบิลสเปซ

ขนาดของคาด้าไฟล์ (DataFile Size) เราสามารถทำการเปลี่ยนขนาดของคาด้าไฟล์ หลังจากที่มีนถูกสร้างขึ้นแล้ว หรือใช้วิธีระบุขนาดของคาด้าไฟล์ให้เป็นลักษณะการขยายแบบไดนามิก (Dynamic)

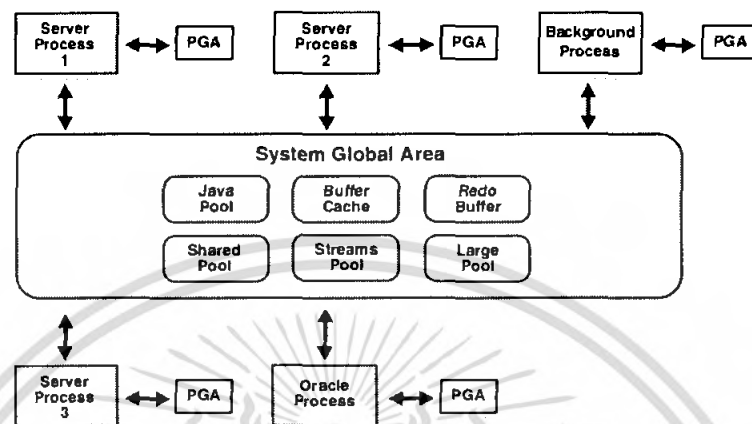
ออฟไลน์ คาด้าไฟล์(Offline DataFile) เราสามารถที่จะทำการติดตั้งให้เทเบิลสเปซออนไลน์หรือออฟไลน์เมื่อใดก็ได้ แต่กระนั้นก็จะทำให้คาด้าไฟล์ถูกทำเป็นออนไลน์หรือออฟไลน์ตามไปด้วย อย่างไรก็ตามเราสามารถทำการตั้งออฟไลน์เป็นคาด้าไฟล์เลยก็ได้ ในกระบวนการบางอย่าง คาด้าไฟล์จะถูกออฟไลน์โดยอัตโนมัติ กระบวนการเหล่านั้นได้แก่การกลับคืนสู่สภาพเดิมของฐานข้อมูล (Database Recovery)

### 2.2.6 การจัดการหน่วยความจำต่างๆ ในออราเคิล

ออราเคิลแบ่งหน่วยความจำหลักๆ ออกเป็นสองส่วน คือ SGA และ PGA มีรายละเอียดดังนี้

2.2.6.1 SGA เป็นกลุ่มของหน่วยความจำที่ถูกแบ่งไว้เพื่อเก็บข้อมูลและข้อมูลควบคุมสำหรับแต่ละอินสแตนซ์ของออราเคิล หากมีการเชื่อมต่อพร้อมกันหลายๆ ผู้ใช้ หน่วยความจำส่วนนี้จะถูกแบ่งใช้งาน ภายใน SGA ประกอบไปด้วยส่วนย่อยต่างๆ ได้แก่ Database buffer cache, Redo log buffer, Shared pool, Java pool, Large pool, Stream pool, Data dictionary cache นอกจากนั้นส่วนหนึ่งของ SGA ยังเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานการณ์ทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลอีกด้วย

2.2.6.2 PGA เป็นส่วนของหน่วยความจำเฉพาะสำหรับแต่ละเซิร์ฟเวอร์โปรเซส การเข้าถึงหน่วยความจำดังกล่าวจะทำได้โดยเซิร์ฟเวอร์โปรเซสที่เป็นผู้ร้องขอ และทำได้โดยโค้ดของออรากิลที่เกี่ยวข้องเท่านั้น



รูปที่ 2.4 แสดงความสัมพันธ์ของหน่วยความจำแบบต่างๆ ของออรากิล

### 2.2.7 ระดับชั้นต่าง ๆ ของระบบฐานข้อมูลออรากิล

สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูลออรากิล ประกอบด้วย 3 ระดับที่มีความสัมพันธ์ร่วมกันในแต่ละระดับคือ

- คอนเซ็ปชวล เล็ฟวิล (Conceptual Level)
- อินเทอร์เน็ต เล็ฟวิล (Internal Level)
- เอ็กเทอร์เน็ต เล็ฟวิล (External Level)

ฐานข้อมูลจะทำงานได้ก็จาก 3 ระดับนี้ และอาจจะมีส่วนทำให้ประสิทธิภาพแยกลงถ้าอันใดอันหนึ่งเกิดข้อบกพร่องขึ้นระหว่างสามระดับนี้

### 2.3 วิธีการปรับตั้งค่าตัวแปรต่างๆ ในออรากิล

ส่วนที่ทำการทดสอบในโครงการฉบับนี้ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- Initialization Parameter
- SGA/PGA
- Redo Log Group
- Users

โดยในบทนี้จะนำเสนอขั้นตอนพอสังเขป สำหรับขั้นตอนการดำเนินการโดยละเอียดพร้อมภาพประกอบสามารถดูได้จากภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.1 การปรับตั้งค่าตัวแปร Initialization Parameter

ในการปรับตั้งค่าตัวแปรของ Oracle นั้น สามารถทำได้โดยการเข้าไปยัง Enterprise Management ซึ่งเป็นส่วนจัดการผ่านหน้าเว็บไซต์ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เข้าสู่หน้าจอ Oracle EM โดยใช้สิทธิ์เป็น SYSDBA
2. ให้เลือกไปที่ Administration เพื่อเข้าไปปรับแก้
3. ใน Database Administration ให้เลือก All Initialization Parameters
4. จะปรากฏหน้าจอสำหรับปรับแต่ง Initialization Parameters ให้ปรับค่าที่ต้องการและทำการบันทึก (Save)

ในส่วนของการปรับแต่งค่า Initialization Parameters นั้น จะมีส่วนที่ทำการปรับแต่งได้สองส่วนคือ Current และ SPFile (Server Parameters File) โดย Current หมายถึงสถานะการทำงานปัจจุบันของ Instance นั้นๆ และ SPFile หมายถึงการปรับแต่งค่าเริ่มต้นเมื่อทำการเริ่มระบบใหม่ ซึ่งสามารถเลือกได้ว่าจะเปลี่ยนที่ส่วนไหนหรือเปลี่ยนทั้งสองส่วน

นอกจากนั้นพารามิเตอร์ที่สามารถปรับแต่งได้ในไฟล์หรือส่วนจัดการระดับองค์กรนั้นสามารถแบ่งได้ออกเป็นสองรูปแบบคือแบบพลวัต (Dynamic) คือเป็นตัวแปรที่จะมีผลทันทีที่กดบันทึก และแบบอพลวัต (Static) เป็นตัวแปรที่ต้องทำการรีสตาร์ท Oracle ใหม่

### 2.3.2 การปรับตั้งค่า SGA/PGA

การปรับตั้งค่า SGA/PGA สามารถทำได้โดยปรับแต่งในส่วนของ SPFile หรือทำตามคำแนะนำของ Oracle โดยผ่านส่วน Memory Advisor โดยดำเนินการตามข้อ 2.3.1 และทำในขั้นตอนที่ 1-3 จากนั้นให้เลือกไปที่ Memory Parameter

### 2.3.3 การปรับตั้งค่า Redo Log Group

การปรับตั้งค่า Redo Log Group สามารถทำได้โดยดำเนินการตามข้อ 2.3.1 ในขั้นตอนที่ 1-3 เช่นกัน แต่ให้เลือกไปที่ Redo Log Group

การปรับแต่ง Redo Log Group นั้นไม่สามารถกระทำกับ Group/File ที่ยังทำงานอยู่ (Current) ได้และข้อกำหนดของ Oracle บังคับให้ต้องมีอย่างน้อย 2 Group ที่ใช้งานได้ (1 Active, 1 Current)

### 2.3.4 การเพิ่ม User สู่อานข้อมูล

การเพิ่มผู้ใช้สู่อานข้อมูลนั้น ก็สามารถทำได้โดยดำเนินการตามข้อ 2.3.1 ในขั้นตอนที่ 1-3 เช่นเดียวกัน แต่ให้เลือกไปที่ User โดยสามารถจัดการเพิ่ม ลบ แก้ไข เปลี่ยนแปลงตามความ

ต้องการ สำหรับโครงการนี้ จะทำการสร้างโดย เลือก SYS และเลือก Create like เพื่อสร้าง User ประเภทเดียวกัน (มีสิทธิ์เดียวกัน) แต่ทำงานบนเว็บไซต์เพจที่สร้างขึ้นมาเฉพาะสำหรับการทดสอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวัดผลประสิทธิภาพของฐานข้อมูล

### 3.1 วิธีการวัดผลประสิทธิภาพฐานข้อมูล

การวัดผลประสิทธิภาพฐานข้อมูล (Benchmarking) เป็นกระบวนการจำลองพฤติกรรมการทำงานของระบบฐานข้อมูลเพื่อให้ได้ผลการทดสอบที่อยู่ในเชิงสถิติ สามารถเปรียบเทียบได้ ซึ่งในการวัดผลประสิทธิภาพนั้น มีหลายหน่วยงานที่ดูแลและออกแบบข้อกำหนดในการทำการทดสอบเพื่อให้สามารถใช้ผลอ้างอิงกับการทดสอบที่เกิดขึ้นต่างวาระกัน โดยมีตัวอย่างขององค์กรที่ดูแลการวัดผลเช่น TPC (Transaction Processing Performance Council) ซึ่งเป็นผู้กำหนดข้อกำหนด TPC-C, TPC-H, TPC-App หรือ ANSI (American National Standard Institute) ซึ่งเป็นผู้กำหนดมาตรฐาน AS3AP (ANSI SQL Standard Scalable and Portable) โดยที่แต่ละมาตรฐานก็ถูกจัดทำขึ้นเพื่อการทดสอบที่แตกต่างกันไป

มาตรฐานหรือข้อกำหนดที่พบ จะถูกออกแบบเพื่อใช้กับลักษณะงานที่แตกต่างกันไป ซึ่งโดยพื้นฐานแล้วการวัดจากมาตรฐานที่ดี จะมีหน่วยในการวัดผลที่ชัดเจน ตรงตามลักษณะงาน ให้ผลลัพธ์ที่เข้าใจได้ สามารถวัดผลได้กับระบบที่แตกต่างกันไป เมื่อทำการทดสอบซ้ำ ผลที่ได้รับจะต้องเหมือนเดิม และมาตรฐานหรือข้อกำหนดจะต้องมาจากองค์กรที่เป็นที่ยอมรับได้ นอกเหนือไปจากนั้นมาตรฐานที่เกิดขึ้นยังอาจได้รับการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมตามช่วงเวลาดังนั้นผลที่ได้จากการทดสอบด้วยมาตรฐานชื่อเดียวกัน แต่ต่างรุ่นกันอาจไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ (ทั้งนี้ ขึ้นกับข้อกำหนดที่กำหนดไว้)

การเลือกมาตรฐานหรือข้อกำหนดมาใช้ทดสอบ ควรเลือกให้สอดคล้องกันกับรูปแบบงานที่ต้องทำ เช่น หากต้องการวัดผลระบบที่ทำงานด้านสารสนเทศผู้บริหาร (MIS) ก็ควรเลือกใช้ข้อกำหนดสำหรับฐานข้อมูลที่มีการใช้ปริมาณข้อมูลจำนวนมากจากหลายตาราง ซึ่งก็คือข้อกำหนด TPC-H เป็นต้น

ในการทดสอบในวิชาโครงการนี้ จะทำการทดสอบโดยการใช้ข้อกำหนดของ TPC ที่มีชื่อว่า TPC-C เพื่อทำการทดสอบ สำหรับรายละเอียดของข้อกำหนดดังกล่าว จะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

## 3.2 TPC-C

### 3.2.1 TPC-C คืออะไร

TPC-C เป็นการจำลองงานแบบ OLTP (Online Transactions Processing) ซึ่งเป็นรูปแบบงานที่ประกอบไปด้วย Transaction ที่มีกระบวนการ INSERT, UPDATE, DELETE เป็นจำนวนมาก โดยข้อกำหนดนี้จะมีลักษณะดังนี้

- จำลองจำนวนผู้ใช้
- จำลองส่วนติดต่อกับผู้ใช้
- มีการใช้งานดิสก์ทั้งอินพุตและเอาต์พุตเป็นจำนวนมาก
- มีการกระจายการใช้งานข้อมูลแบบไม่ทั่วถึง
- จำลอง Transaction หลากๆ ประเภทให้ทำงานพร้อมกัน

การวัดผลด้วย TPC-C จะอยู่ในรูปแบบของ จำนวน Transaction ต่อนาที-C (tpmC) และราคาต่อ tpmC

### 3.2.2 Transaction แบบต่างๆใน TPC-C

TPC-C มี Transactions ทั้งหมด 5 แบบ ดังนี้

3.2.2.1 New-order จำลองการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า โดยให้การสั่งซื้อของลูกค้าหนึ่งคน ต้องเสร็จสิ้นภายใน 1 Transaction ซึ่งคำสั่งนี้แสดงถึงการทำงานแบบ อ่าน-เขียน ระดับปานกลางและมีการใช้งานบ่อย โดยมีข้อกำหนดเรื่องเวลาสูงสุดไว้ชัดเจน

3.2.2.2 Payment จำลองการชำระเงินของลูกค้า โดยจะทำการปรับปรุงยอดเงินของลูกค้าให้สอดคล้องกับรายการของคลังสินค้าและรายการของแต่ละรัฐ ซึ่งคำสั่งนี้แสดงถึงการทำงานแบบ อ่าน-เขียน ที่หนัก (ซับซ้อน) ที่มีการใช้งานบ่อย

3.2.2.3 Delivery จำลองการส่งสินค้า เป็นการทำงานแบบ Batch โดยจะดำเนินการส่งสินค้าทีละไม่เกิน 10 รายการ ซึ่งแสดงถึงการทำงานแบบอ่านเขียนที่ค่อนข้างซับซ้อน แต่มีการเรียกใช้งานน้อย

3.2.2.4 Order-status จำลองการสอบถามสถานะการสั่งซื้อของลูกค้า โดยแสดงถึงการทำงานแบบอ่านอย่างเดียว ที่มีการเรียกใช้งานน้อย

3.2.2.5 Stock-level จำลองการตรวจสอบจำนวนสินค้าในคลังสินค้า เป็นการแสดงถึงการทำงานแบบอ่านอย่างเดียวที่หนัก (เข้าถึงข้อมูลจำนวนมาก) แต่มีการเรียกใช้งานน้อย

ซึ่ง Transactions ที่กล่าวไปแล้วจะทำงานกับตาราง 9 ตารางประกอบไปด้วย

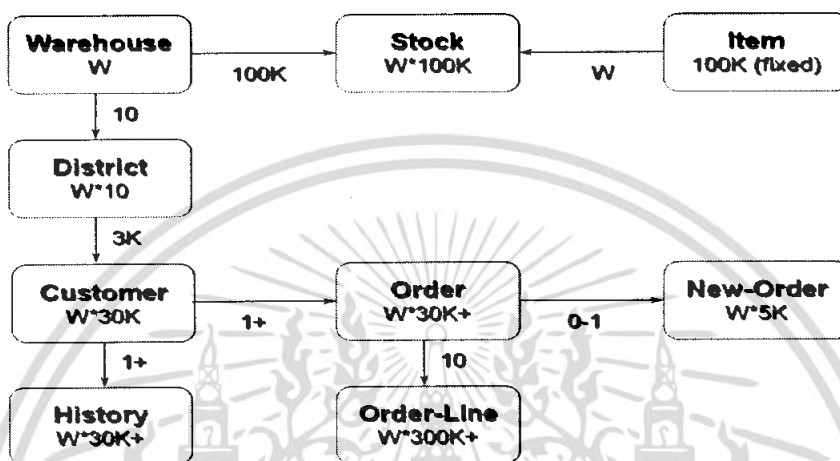
- Warehouse จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับคลังสินค้า
- District จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรัฐที่ Warehouse ดูแล

Customer จัดเก็บข้อมูลลูกค้าในแต่ละรัฐ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Order จัดเก็บข้อมูลรายการสั่งซื้อของลูกค้า โดยมี New-Order เป็นรายการสั่งซื้อที่ยังไม่ได้จัดส่ง และ Order-Line เป็นรายการสินค้าในแต่ละ Order
- Stock จัดเก็บข้อมูลปริมาณสินค้าแต่ละประเภท
- Item จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าแต่ละชนิด

โดยสามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณข้อมูลดังนี้



รูปที่ 3.1 แสดงความสัมพันธ์ของตารางต่างๆ ใน TPC-C

สำหรับข้อกำหนดของตารางโดยละเอียดสามารถดูได้จากภาคผนวก

### 3.2.3 ข้อกำหนดเรื่องความถูกต้องของข้อมูลใน TPC-C

TPC-C ได้มีการกำหนดเรื่องความถูกต้องของข้อมูลไว้ด้วย โดยมีการกำหนดคุณสมบัติ ACID ไว้ ซึ่งคุณสมบัติ ACID นี้หมายถึง

- Atomicity คือความถูกต้องของข้อมูล คือ Transaction ใดๆ ต้องทำงานสำเร็จหรือถูกยกเลิกเท่านั้น
- Consistency คือความสอดคล้องของข้อมูล เช่นกำหนดให้ค่าในฟิลด์ที่บอกจำนวนสินค้าในใบสั่งซื้อ ต้องเท่ากับจำนวนแถวของข้อมูลที่จัดเก็บ (1 แถวต่อ 1 รายการ)
- Isolation คือการมองเห็นข้อมูลของ Transaction อื่นก่อนที่ Transaction นั้นจะมีการ Commit
- Durability หรือความเสถียรของข้อมูล คือ หากเกิดความขัดข้องขึ้นระหว่างการทำงานข้อมูลที่ Commit แล้วจะต้องคงอยู่ และข้อมูลที่ยังไม่ได้ Commit จะต้องกลับไปอยู่ในสภาวะก่อนเริ่ม Transaction

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก่อนที่จะใช้โปรแกรมในการตั้งค่าการทดสอบนั้น จะมีขั้นตอนเป็น 3 ส่วนย่อยๆ โดยสรุป ดังนี้ (สำหรับรูปภาพประกอบ ดูได้ที่ภาคผนวก)

1. ตั้ง Profile สำหรับการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งโปรไฟล์นี้จะถูกใช้ในหลายๆการทดสอบที่กระทำผ่านโปรแกรมนี้
  - a. เลือกไปที่คำสั่ง Add Profile
  - b. หน้าจอ Profile Creation Wizard เป็นการแจ้งรายละเอียดเบื้องต้นเกี่ยวกับการสร้างโปรไฟล์
  - c. หน้าจอ Driver Selection ให้เลือกระบบที่จะใช้ในการทดสอบ ให้เลือก Oracle เป็น Driver
  - d. กรอกข้อมูลเกี่ยวกับการเชื่อมต่อ โดยมีรายละเอียดดังนี้
    - i. Net Service Name
    - ii. User Name, Password (ไม่สามารถใช้ SYS, SYSTEM ในการทดสอบได้)
    - iii. ควรเลือก Verify Connection เพื่อให้โปรแกรมทำการทดสอบการตั้งค่าดังกล่าวก่อน
  - e. ตั้งชื่อโปรไฟล์ตามต้องการ  
เมื่อทำการตั้งชื่อโปรไฟล์แล้วจะปรากฏผลการตั้งโปรไฟล์
2. ตั้งค่าการจำลองเหตุการณ์ (Scenario) โดยเป็นการตั้งค่าเพื่อจำลองการทดสอบมาตรฐาน TPC-C เบื้องต้น (ยังไม่มีค่าปรับแต่งค่าใดๆ)
  - a. เลือกคำสั่ง New
  - b. หน้าจอ New Scenario ขึ้นมา ซึ่งจะชี้แจงว่าสามารถตั้งค่าการจำลองเหตุการณ์ในรูปแบบใดได้บ้าง
  - c. เลือกเหตุการณ์ตามมาตรฐานที่กำหนดให้โดยให้เลือก Industry standard benchmark
  - d. เลือกใช้มาตรฐานแบบ TPC-C ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการนี้
  - e. เลือกโปรไฟล์สำหรับการเชื่อมต่อ ถ้าไม่มีชื่อให้เลือก ต้องทำการสร้างใหม่โดยกดปุ่ม New หรือทำตามขั้นตอนที่ 1
  - f. กำหนดค่าขนาดฐานข้อมูลในการทดสอบ โดยกำหนดที่ Benchmark Scale
  - g. กำหนดค่าจำนวนผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- h. หากตั้งค่า User Load ไม่เหมาะสมกับ Scale Factor (Benchmark Scale) แล้วจะมีค่าเตือนเรื่อง โอกาสเกิดข้อผิดพลาดหรือการเกิดเดดล็อก
  - i. โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อจำลองเหตุการณ์ตามที่ได้กำหนดไว้
  - j. กำหนดชื่อการทดสอบที่สร้างขึ้น โดยจะใส่ค่าเป็นอะไรก็ได้
  - k. เมื่อตั้งค่าเหตุการณ์แล้ว จะได้เหตุการณ์ไปอยู่ในส่วนของ Script ซึ่งจะมีรายละเอียดปลีกย่อยที่สามารถปรับแต่งได้อีกดังจะกล่าวในส่วนที่ 3.2.2.2.
3. การเริ่มการทดสอบตามค่าการจำลองเหตุการณ์ที่ตั้งขึ้น โดยใช้วิธีการ Submit Job ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
- a. เลือกงานที่ต้องการจะทำการทดสอบ กด Click ขวาจะมีเมนูปรากฏให้เลือกที่ Submit Job
  - b. หน้าจอจะแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการส่งงานไปทำการทดสอบ
  - c. กำหนดข้อคิดเห็นเพิ่มเติม (ช่วยให้สะดวกตอนออกรายงาน)
  - d. เลือกโปรไฟล์ที่ได้สร้างขึ้นมาเพื่อทดสอบ
  - e. หน้าจอจะแสดงรายละเอียดงานที่สร้างขึ้นมา โดยให้ทำเครื่องหมายที่ Run the job now
  - f. โปรแกรมจะเตือนให้เรียกใช้ Agent หากยังไม่เคยเรียกใช้

#### 3.2.4.2 การกำหนดเงื่อนไขของของเหตุการณ์หลังการตั้งค่าด้วยตัวช่วยสร้าง (Wizard)

เมื่อทำการสร้างเหตุการณ์ขึ้นมาแล้ว ยังมีพารามิเตอร์ที่สมควรตั้งอีกหลายอย่าง เช่น ตั้งค่าเวลาในการทดสอบ วิธีการสร้างตาราง เวลาในการพิมพ์คำสั่ง รวมถึงการเปลี่ยนแปลงค่าที่ตั้งครั้งแรก ซึ่งการกำหนดเงื่อนไขนั้นทำได้ดังนี้

1. เลือกส่วนของงานย่อยที่ต้องการปรับแต่ง
2. เมื่อเลือกในส่วนของการ Create Object จะมีคุณสมบัติที่น่าสนใจคือ การลบข้อมูลทั้งหมดก่อนทำการทดลอง ซึ่งการเลือกคุณสมบัตินี้จะทำให้โปรแกรมตรวจสอบว่ามีข้อมูลอยู่หรือไม่ ลบทิ้ง และสร้างตารางรวมถึงป้อนข้อมูลใหม่ ซึ่งจะทำให้ได้ผลการทดลอง ก่อนที่ฐานข้อมูลจะทำการ Caching
3. เมื่อเลือกในส่วนของการ Transaction Mix จะทำให้สามารถปรับแต่งสัดส่วนคำสั่งได้ แต่ในการทดสอบมาตรฐานจะไม่ปรับส่วนนี้ นอกจากนั้นยังสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับแต่งเรื่องเวลาที่จะใช้ในการทดสอบ (แบ่งเป็นสองช่วงคือช่วงก่อนการ  
วัดผล และช่วงวัดผล) รวมถึงการปรับจำนวนผู้ใช้งานก็ทำได้ตรงส่วนนี้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# การปรับแต่งประสิทธิภาพของ Oracle 10g

### 4.1 ภาพรวมในการปรับแต่งประสิทธิภาพของ Oracle 10g

การปรับแต่งประสิทธิภาพของ Oracle 10g หรือ DBMS ใดๆ นั้น จะทำให้ DBMS เกิดประสิทธิภาพในการทำงานประจำ ซึ่งอาจแตกต่างกันไปตามแต่บริษัทหรือหน่วยงาน โดยจะแบ่งกระบวนการย่อยออกได้ 3 ส่วน

#### 4.1.1 การวางแผนด้านประสิทธิภาพ

เป็นการวางแผนว่าการปรับแต่งจะเป็นการปรับ ไปแนวทางใด มุ่งหวังคุณสมบัติใดจากการปรับแต่งในครั้งนั้นๆ ซึ่งกระบวนการในการวางแผน จะเริ่มตั้งแต่การเลือกฮาร์ดแวร์ให้เหมาะสมกับรูปแบบงานและงบประมาณ การเลือกใช้และติดตั้งระบบปฏิบัติการ การวิเคราะห์ลักษณะงานและประเภทการใช้งานของ DBMS

##### 4.1.1.1 ความสามารถในการขยายตัว (Scalability)

ในการปรับแต่งประสิทธิภาพนั้น ต้องคำนึงถึงความสามารถในการขยายตัว ซึ่งในระบบที่มีความสามารถในการขยายตัว เมื่อมีการเพิ่มทรัพยากรของระบบ ประสิทธิภาพและจำนวนงานที่ระบบรองรับได้ จะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนเดียวกันกับทรัพยากรที่เพิ่มเติมไป ซึ่งในกรณีนี้ ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์จะต้องออกแบบให้โปรแกรมประยุกต์ดังกล่าวใช้ทรัพยากรเดียวกันได้สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนผู้ใช้ และปริมาณข้อมูล และต้องออกแบบให้ไม่เกิดการใช้งานทรัพยากรเกินขีดจำกัด

สำหรับงานที่ใช้กับระบบอินเทอร์เน็ต จะมีความซับซ้อนมากขึ้นในการวางแผนด้านประสิทธิภาพและสภาพพร้อมใช้งาน (Availability) เพราะโปรแกรมประยุกต์สำหรับระบบงานอินเทอร์เน็ตนั้นมักต้องสามารถทำงานได้ทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง ไม่สามารถขาดคาเวลาจำนวนผู้ใช้งานพร้อมกันในแต่ละช่วงเวลา นอกจากนั้นยังมีปัญหาเรื่องมิดเดิลแวร์ (Middleware) รวมถึงสถาปัตยกรรมที่เป็นแบบมัลติ-tier (Multitier)

นอกเหนือไปจากปัญหาด้านการออกแบบโปรแกรมประยุกต์แล้ว ยังพบว่าอาจมีปัญหาด้านกายภาพด้วย เช่น สถานที่ตั้งของระบบ การใช้งานจริงที่แตกต่างไปจากแผนที่ได้มีการวางไว้ ปัญหาจากการเกิดการรั่วไหลของหน่วยความจำ (Memory leak) การประเมินขนาดของระบบผิดไปจากความต้องการจริง ข้อจำกัดของระบบซึ่งหมายรวมถึงเครื่องเซอเวอร์ (Server)

สำหรับโปรแกรมประยุกต์ เครื่องเซอเวอร์สำหรับฐานข้อมูล ข้อจำกัดของระบบปฏิบัติการที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.1.2 สถาปัตยกรรมระบบ

สถาปัตยกรรมระบบในที่นี้ กล่าวถึงเรื่ององค์ประกอบทางด้านฮาร์ดแวร์และทางด้านซอฟต์แวร์ของระบบ

1. องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ ประกอบไปด้วยสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) จำนวนหน่วยประมวลผลอาจแตกต่างกันตามแต่ระบบ แต่โดยทั่วไป มักใช้จำนวนหน่วยประมวลผลกลางเป็นข้ออ้างอิง

1.2 หน่วยความจำ (Memory) ในเซอเวอร์สำหรับฐานข้อมูลและโปรแกรมประยุกต์ มักมีความต้องการหน่วยความจำที่ใช้งานได้เป็นจำนวนมาก เพื่อพักข้อมูลและลดปริมาณการใช้ฮาร์ดดิสก์

1.3 ระบบย่อยสำหรับการป้อนและแสดงข้อมูล (I/O Subsystem) จะมีความแตกต่างกันระหว่างฮาร์ดดิสก์ในเครื่องสำหรับใช้งานทั่วไป และแบบอาร์เรย์ ซึ่งมีผลกระทบที่เห็นได้ชัดเมื่อมีการเรียกใช้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์เป็นจำนวนมาก และยังเกี่ยวข้องกับการทำระบบสำรอง (Redundancy)

1.4 ระบบเครือข่าย (Network) ถ้าระบบมีการเชื่อมต่อระหว่างกัน ต้องคำนึงถึงปริมาณข้อมูล (Bandwidth) และความหน่วงในการส่งข้อมูล (Latency)

2. องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์ที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ ประกอบไปด้วยสิ่งต่างๆดังต่อไปนี้

2.1 การจัดการส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) ส่วนนี้เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานจะพบได้มากที่สุด ซึ่งประกอบไปด้วยหน้าที่ในการวาดภาพบนหน้าจอของผู้ใช้ จัดเก็บและส่งต่อข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กระบวนการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อน การไปยังส่วนต่างๆ หรือสถานะ หรือบริการที่โปรแกรมประยุกต์จัดไว้

2.2 ส่วนดำเนินการเงื่อนไขทางธุรกิจ (Business Logic) เป็นส่วนที่ดำเนินการให้ส่วนอื่นทำงานได้ตามเงื่อนไขทางธุรกิจ เช่น ข้อบังคับของข้อมูล ขั้นตอนการดำเนินการ (เช่น การเพิ่ม ลดดอกเบี้ย) ซึ่งผลจากการออกแบบผิด จะทำให้เกิดความเสียหายทั้งในด้านประสิทธิภาพ และในด้านธุรกิจ

2.3 ส่วนจัดการคำร้องขอของผู้ใช้และทรัพยากร (User Requests and Resource Allocation) จะทำหน้าที่ในการจัดสรรคำร้องขอของผู้ใช้ และจัดสรร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรัพยากรในแต่ละส่วนของโปรแกรมประยุกต์ให้เหมาะสม ซึ่งโดยปกติแล้วกระบวนการนี้จะถูกดำเนินการโดยเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล หรือระบบปฏิบัติการ ซึ่งตัวอย่างงานของส่วนนี้ เช่นการติดต่อกับฐานข้อมูล การกระจายงาน การจัดลำดับงานที่เป็นแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous)

2.4 ส่วนดูแลข้อมูลและรายการการเปลี่ยนแปลง (Data and Transactions) จะควบคุมให้การเข้าถึงข้อมูล รวมถึงการจำกัดสิทธิ์ (Lock) ฐานข้อมูล การใช้ดัชนี (Index) การใช้แคช การบันทึกการใช้งานเพื่อใช้แก้ปัญหาหากระบบเกิดการล้มเหลว

#### 4.1.1.3 หลักในการออกแบบโปรแกรมประยุกต์

การออกแบบ โปรแกรมประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลควรใช้หลักดังนี้

1. ตารางที่ซับซ้อนจนบุคคลอื่นนอกจากผู้ออกแบบไม่สามารถทำความเข้าใจได้ เป็นตารางที่ออกแบบได้ไม่ดี
2. ชุดคำสั่ง SQL ที่ยาวและทำให้ออปติไมเซอร์ (Optimizer) ไม่สามารถทำการปรับแต่งได้อย่างมีประสิทธิภาพในการทำงานแบบเรียลไทม์ (Realtime) อาจเป็นเพราะ ชุดคำสั่งไม่ดี หรือ Transactions ไม่ดี หรือการออกแบบตารางไม่ดี
3. ถ้ามีการใช้ดัชนีบนตาราง และมีสคีม (Column) ใดที่ถูกใช้เป็นคีย์นี้ซ้ำหลายครั้ง แสดงว่าการออกแบบการใช้ดัชนีไม่ดี
4. ถ้าคำถาม (Query) ถูกส่ง แต่ไม่ได้รับการสนองในช่วงเวลาที่ผู้ใช้ใช้งานพึงพอใจ การออกแบบส่วนติดค่อผู้ใช้หรือการออกแบบ Transactions ไม่ดี
5. ถ้าการเข้าถึงฐานข้อมูลต้องผ่านการเรียกใช้หลายขั้นตอน หรือหลายชั้นของซอฟต์แวร์ อาจเป็นเพราะกระบวนการพัฒนาที่ไม่ดี

#### 4.1.1.4 การปรับแต่งประสิทธิภาพตามวิธีของ Oracle

ทีมงานใน Oracle ได้กำหนดกระบวนการในการปรับแต่งประสิทธิภาพตามวิธีของ Oracle ไว้ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะช่วยให้สามารถระบุถึงปัญหาและวิธีการแก้ไขระบบ Oracle ได้ ซึ่งคำแนะนำของ Oracle คือการปรับแต่งจะทำเมื่อพบว่ามีปัญหาคอขวดเกิดขึ้น

การปรับแต่งจะเป็นแบบลำดับขั้นตอน ซึ่งหมายถึง การปรับแต่งเพื่อแก้ปัญหาคอขวดใดๆ อาจนำไปสู่การเกิดหรือพบปัญหาคอขวดใหม่ เช่นการปรับแต่งเพื่อการแทรก ปรับปรุง และลบข้อมูลในฐานข้อมูล อาจทำให้การเรียกดูข้อมูลทั้งหมดทำงานได้ช้าลง เป็นต้น

โดยปกติปัญหาประสิทธิภาพจะเกิดขึ้นเนื่องจากมีความสามารถในการรองรับปริมาณงานไม่พอ การไม่สามารถยอมรับได้ในเรื่องเวลาการตอบสนองของผู้ใช้ หรือของตัวงาน ซึ่งปัญหาดังกล่าวอาจเกิดขึ้นตลอดทั้งระบบงาน หรือเกิดขึ้นเพียงบางส่วนของระบบงานก็ได้

ก่อนทำการปรับแต่งใดๆ มีความจำเป็นที่จะต้องได้รับข้อมูลจากผู้ใช้งานหรือผู้เกี่ยวข้องเสียก่อน โดยข้อมูลดังกล่าวยกตัวอย่างเช่น เวลาในการเข้าถึงนานเกินไป จำนวนงานที่ทำได้ของผู้ใช้ไม่พอเพียงกับความต้องการจริง และโดยอาศัยข้อมูลดังกล่าว จะทำให้สามารถกำหนดเป้าหมายของการปรับแต่งได้ เช่น ปรับแต่งเพื่อให้สามารถรองรับการสั่งซื้อสินค้าจำนวน 20000 ชิ้นต่อชั่วโมง เป็นต้น

ด้วยวิธีการของ Oracle จะทำให้สามารถปรับแต่งได้จนถึงเป้าหมายที่กำหนด หรือจนถึงจุดที่ไม่สามารถปรับแต่งได้อีก ภายใต้ระบบเดิม และช่วยให้สามารถลดปัญหาคอขวดเพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งวิธีการของ Oracle จะมีขั้นตอนที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. ทำการตรวจสอบข้อมูลที่สำคัญก่อน ซึ่งมีรายละเอียดย่อคย่อต่อไปนี้
  - สอบถามผู้ใช้อื่นเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาที่พบเพื่อกำหนดขอบข่ายในการปรับแต่ง
  - รวบรวมสถิติจากระบบปฏิบัติการ ระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมประยุกต์ หากไม่ได้มีการเก็บบันทึกไว้ ให้ทำการบันทึกและรวบรวมเมื่อข้อมูลพร้อม เพราะสถิติจะช่วยให้การหาสาเหตุเป็นไปอย่างถูกต้อง และลดเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบลงได้
  - ตรวจสอบสถานะของระบบปฏิบัติการของทุกเครื่องที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของผู้ใช้และเกี่ยวข้องกับระบบที่จะทำการปรับแต่ง โดยพิจารณาถึงทรัพยากรที่ถูกใช้งานและไม่ถูกใช้งาน รวมถึงปัญหาด้านฮาร์ดแวร์
2. ตรวจสอบจากรายการปัญหาที่พบบ่อย (ภาคผนวก) และทำรายการของอาการต่างๆ ที่พบในรายการปัญหาที่พบบ่อยเพื่อใช้ในการตรวจสอบ
3. จากรายการปัญหาต่างๆ ที่ได้จากข้อ 1 และ 2 สร้างเป็นแม่แบบทางความคิด (Conceptual Model) ที่แสดงถึงปัญหาที่พบ
4. ทำการแก้ไขปัญหาต่างๆ ตามลำดับโดยพิจารณาลำดับจากประสิทธิภาพที่จะได้รับการแก้ไขนั้น โดยการแก้ไข จะต้องทำทีละปัญหา และตรวจสอบผลทุกๆ ปัญหา อย่างไรก็ตามในบางระบบ อาจไม่สามารถทำได้ การแก้ไขกลุ่มของปัญหา ต้องไม่มีปัญหาที่สอดคล้องเกี่ยวข้องกัน (Isolated change) เพื่อให้สามารถทำการตรวจสอบผลได้อย่างอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ตรวจสอบผลของการแก้ไข และคุณตอบรับจากผู้ใช้ถึงการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพ หากไม่พบผลตอบรับ ให้หาจุดที่เป็นคอขวดจุดอื่น และทำการปรับแต่งแม่แบบทางความคิดใหม่เพื่อให้เกิดความแม่นยำมากขึ้น

6. ทำซ้ำสามกระบวนการหลัง จนกว่าจะได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ หรือจนกว่าจะไม่สามารถปรับแต่งได้มากกว่านี้ด้วยเหตุผลทางข้อบังคับของระบบ

#### 4.1.2 การปรับแต่งอินสแตนซ์

การปรับแต่งข้อมูลในส่วนของ Initialization Parameters

พารามิเตอร์สำหรับการเริ่มต้น Oracle (Initialization Parameter) เป็นตัวแปรที่กำหนดรูปแบบการทำงานของ Oracle โดยสามารถจะปรับแต่งค่าได้จากส่วนจัดการระดับองค์กร (Enterprise Management) หรือ โดยการปรับแต่งไฟล์ “INIT.ORA”

อย่างไรก็ตาม พารามิเตอร์เพียงบางส่วนเท่านั้นที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของ Oracle โดยพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง คือ Compatible, DB\_Block\_Size, SGA\_Target, PGA\_Aggregate\_Target, Processes, Sessions, Undo\_Management

รายละเอียดเกี่ยวกับพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพ

##### 1. Compatible

กำหนดค่ารุ่นของ Oracle เพื่อให้เกิดความเข้ากันได้แบบย้อนหลังกับ Oracle ต่างรุ่นกัน ซึ่งจะใช้มีการปรับแต่งเมื่อมีการปรับเปลี่ยนรุ่นของ Oracle โดยที่ไม่ได้ทำการปรับเปลี่ยน โปรแกรมประยุกต์ แต่จะทำให้สูญเสียคุณสมบัติบางอย่างไป

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่า COMPATIBLE

คุณสมบัติ	คำอธิบาย
ชื่อ	COMPATIBLE
ประเภท	ข้อความ (String)
ค่ามาตรฐาน	10.0.0
ค่าที่เป็นไปได้	9.2.0 จนถึง รุ่นปัจจุบัน

## 2. Database Block Size

กำหนดค่าขนาดบล็อกของฐานข้อมูลที่จะถูกเก็บลงในแฟ้มฐานข้อมูล (Database File) และ SGA (System Global Area)

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่า DB\_BLOCK\_SIZE

คุณสมบัติ	คำอธิบาย
ชื่อ	DB_BLOCK_SIZE
ประเภท	ตัวเลข (Integer)
ค่ามาตรฐาน	8192
ค่าที่เป็นไปได้	2048-32768 (อาจมีช่วงแคบลงขึ้นกับระบบปฏิบัติการ)
ผลกระทบ	หากมีค่าไม่เป็น 0 จะทำให้ตั้งค่า DB_?K_CACHE_SIZE ไม่ได้

## 3. SGA Target

กำหนดขนาดรวมสำหรับองค์ประกอบของ SGA ทั้งหมด ซึ่งการตั้งค่าพารามิเตอร์นี้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในขนาดของแคชบัฟเฟอร์ (Buffer Cache – DB\_Cache\_Size), จาวาพูล (Java Pool – Java\_Pool\_Size), พูลขนาดใหญ่ (Large Pool – Large\_Pool\_size) และพูลร่วม (Shared\_Pool\_Size) จะถูกปรับโดยอัตโนมัติให้สอดคล้องกับค่าที่ตั้ง

ตาราง 4.3 รายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่า SGA\_TARGET

คุณสมบัติ	คำอธิบาย
ชื่อ	SGA_TARGET
ประเภท	ตัวเลข (Big Integer)
ค่ามาตรฐาน	0
ค่าที่เป็นไปได้	64 - ข้อกำหนดของระบบปฏิบัติการ
ผลกระทบ	เมื่อตั้งค่าจะทำให้ DB_CACHE_SIZE, SHARED_POOL_SIZE, LARGE_POOL_SIZE, JAVA_POOL_SIZE ถูกปรับแต่งโดยอัตโนมัติให้สอดคล้องกับค่าที่ตั้ง โดยที่ถ้าค่าทั้ง 4 ที่กล่าวมาแล้วไม่เป็น 0 จะถือว่าเป็นค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้

#### 4. PGA Aggregate Target

กำหนดขนาดของหน่วยความจำด้าน PGA (Program Global Area) ซึ่งสามารถใช้งานได้โดยโปรเซสแต่ละตัวที่เกิดขึ้น

ตาราง 4.4 รายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่า PGA\_AGGREGATE\_TARGET

คุณสมบัติ	คำอธิบาย
ชื่อ	PGA_AGGREGATE_TARGET
ประเภท	ตัวเลข (Big Integer)
ค่ามาตรฐาน	10MB หรือ 20% ของ SGA โดยเลือกค่าที่สูงกว่า
ค่าที่เป็นไปได้	10MB – (4096GB-1)
ผลกระทบ	หากไม่ตั้งค่า จะทำให้การจัดการของพื้นที่การทำงานแบบอัตโนมัติ (Automatic SQL Working area sizing) ไม่ทำงาน การตั้งค่าพิจารณาจาก หน่วยความจำทั้งหมดที่เหลืออยู่หลังหักโปรแกรมอื่นแล้ว และหักออกด้วยขนาดของ SGA
คำแนะนำ	

#### 5. Processes

กำหนดจำนวนโปรเซสสูงสุดที่สามารถสร้างได้ในแต่ละอินสแตนซ์ (Instance) ของ Oracle ซึ่งถือเป็นตัวแปรที่สำคัญตัวหนึ่ง เนื่องจากส่งผลกระทบต่อค่าอื่นๆที่กล่าวถึงในที่นี้โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.5 รายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่า PROCESSES

คุณสมบัติ	คำอธิบาย
ชื่อ	PROCESSES
ประเภท	ตัวเลข (Integer)
ค่ามาตรฐาน	อ้างอิงจาก PARALLEL_MAX_SERVERS
ค่าที่เป็นไปได้	6 - ข้อกำหนดของระบบปฏิบัติการ
ผลกระทบ	ค่านี้ถูกใช้ในการกำหนด SESSIONS, TRANSACTIONS

## 6. Sessions

กำหนดจำนวนหน่วยการทำงานย่อย (Session) สูงสุดสำหรับแต่ละโปรเซส (การนับ Sessions ทำได้โดยนับจำนวนการเชื่อมต่อโดย 1 Login = 1 Session รวมไปถึง Background Process ก็นับเป็น 1 Session ด้วย)

ตาราง 4.6 รายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่า SESSIONS

คุณสมบัติ	คำอธิบาย
ชื่อ	SESSIONS
ประเภท	ตัวเลข (Integer)
ค่ามาตรฐาน	(110% ของ PROCESSES) + 5
ค่าที่เป็นไปได้	1 - 2 <sup>32</sup>
ผลกระทบ	ค่าที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานจะไม่ถูกนำมาใช้งาน

## 7. Undo Management

กำหนดรูปแบบการจัดการพื้นที่สำหรับการทำกลับ (Undo) ซึ่งโดยปกติจะเป็น AUTO

ตาราง 4.7 รายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่า UNDO\_MANAGEMENT

คุณสมบัติ	คำอธิบาย
ชื่อ	UNDO_MANAGEMENT
ประเภท	ข้อความ (String)
ค่ามาตรฐาน	MANUAL
ค่าที่เป็นไปได้	MANUAL , AUTO
ผลกระทบ	เมื่อตั้งเป็น Auto จะไม่สามารถดำเนินการกับ Rollback Segments ได้

## 4.2 ผลการทดลองการทดสอบประสิทธิภาพด้วย TPC-C

ผลการทดลองแสดงการปรับแต่งประสิทธิภาพ ผลกระทบจากการปรับแต่ง โดยมีข้อมูลที่น่าสนใจประกอบไปด้วย

- จำนวนผู้ใช้งานพร้อมกัน (User Load)
- จำนวน Transaction ต่อวินาที (หา tpmC ได้โดยการนำไปคูณกับ 60)
- ค่า Response Time ในลำดับเปอร์เซนไทล์ที่ 90
- ค่า Response Time สูงสุด
- ค่า Response Time เฉลี่ย

การทดลอง จะทำการทดลองบนเครื่องเดียวกัน ใช้เวลาในการทดสอบเท่ากัน และควบคุมการเปิดโปรแกรมอื่นในสภาพเดียวกัน

### 4.2.1 การทดลองที่ 1

การทดลองแรก ทำการทดลองโดยไม่ปรับแต่งค่าของ Oracle ซึ่งมีค่ามาตรฐานดังนี้

- SGA 584 MB
- Max Process 150

ผลการทดลองพบว่าไม่สามารถทำการทดสอบจนสำเร็จได้ โดยจะปรากฏข้อผิดพลาด  
“ORA-12520 : TNS:listener could not find available handler for requested type of server”

```

Loading table C_Stock ( 3000000 (100.00%) rows completed )
Completed loading table C_Stock.
Create SP
Create Indexes
Test completed successfully
Stared test TPC-C Transaction Mix:
Agent[skz.2a28c184e54] Error: Unable to attach to a server in logon().ORA-12520: TNS: ะ
สหาเซอริโม่พุมสนค้ดอร์ร่ขงประเทหรีร่ฟเวอ์ที่บย

Test cancelled due to errors
** Job finished
Total Time to perform the job:
Start Time: 18/9/2550 13:59:18
End Time: 18/9/2550 14:24:48
Elapsed: 0 Days 00:25:30.637

```

รูปที่ 4.1 ปัญหาที่พบจากการทดลองที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2 การทดลองที่ 2

การทดลองที่สอง ทำการทดลองโดยปรับเฉพาะค่า Processes เป็น 500 เพื่อดูผลกระทบของ PROCESSES ต่อจำนวนผู้ใช้งานที่ทำงานพร้อมกันได้

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการทดสอบ TPC-C เมื่อปรับค่า Max Processes เป็น 500

รายการที่ทำการทดสอบ	TPS	Response Time			
		Min	Avg	Max	90 <sup>th</sup>
10 Users	0.51	0.013	0.245	3.913	0.695
- Stock-Level		3.718	3.815	3.913	3.660
- Delivery		0.373	0.388	0.381	0.354
- Order-stat		0.119	0.411	1.843	0.456
- Payment		0.013	0.040	0.089	0.053
- New-order		0.069	0.235	0.829	0.363
100 Users	5.18	0.001	0.388	15.663	1.555
- Stock-Level		0.012	4.708	15.663	5.03
- Delivery		0.03	0.753	3.395	0.853
- Order-stat		0.06	0.16	1.005	0.17
- Payment		0.005	0.106	6.593	0.248
- New-order		0.001	0.28	2.001	0.576
300 Users	12.83	0.012	4.593	63.645	17.045
- Stock-Level		0.012	20.987	63.645	22.714
- Delivery		0.222	8.916	36.129	9.536
- Order-stat		0.064	0.805	14.386	0.842
- Payment		0.013	2.413	43.747	6.001
- New-order		0.053	5.12	62.467	10.108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2.3 การทดลองที่ 3

การทดลองที่สามซึ่งช่วงการรันของ Oracle ชักพิกและทำการทดลองซ้ำโดยใช้ข้อมูลชุดเดิมโดยไม่มีการรีสตาร์ท Oracle ใหม่

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการทดสอบ TPC-C เมื่อปรับค่า Max Processes เป็น 500 (ทำซ้ำ)

รายการที่ทำการทดสอบ	TPS	Response Time			
		Min	Avg	Max	90 <sup>th</sup>
10 Users	0.51	0.001	0.047	0.491	0.143
- Stock-Level		0.042	0.266	0.491	0.255
- Delivery		0.142	0.164	0.187	0.157
- Order-stat		0.075	0.089	0.105	0.088
- Payment		0.001	0.024	0.083	0.035
- New-order		0.002	0.047	0.141	0.085
100 Users	5.18	0.001	0.067	2.681	0.200
- Stock-Level		0.011	0.383	2.681	0.469
- Delivery		0.006	0.184	0.55	0.184
- Order-stat		0.061	0.089	0.155	0.089
- Payment		0.001	0.03	0.256	0.057
- New-order		0.001	0.064	0.495	0.128
300 Users	15.57	0.001	0.316	10.436	1.152
- Stock-Level		0.003	1.625	10.436	1.881
- Delivery		0.056	0.97	4.487	1.047
- Order-stat		0.059	0.18	1.453	0.19
- Payment		0.001	0.167	4.634	0.371
- New-order		0.001	0.294	4.145	0.673

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2.4 การทดลองที่ 4

การทดลองที่สี่ ทำการเปลี่ยนแปลงค่า SGA โดยลด SGA เหลือ 252MB ลงเพื่อดูผลกระทบของ SGA ต่อค่า Response Time

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการทดสอบ TPC-C เมื่อปรับค่า SGA ลงเหลือ 252MB

รายการที่ทำการทดสอบ	TPS	Response Time			
		Min	Avg	Max	90 <sup>th</sup>
10 Users	0.5	0.014	0.232	2.724	2.058
- Stock-Level		1.587	2.155	2.724	2.058
- Delivery		0.353	0.767	1.181	0.732
- Order-stat		0.09	0.462	2.233	0.513
- Payment		0.014	0.035	0.1	0.053
- New-order		0.058	0.263	0.838	0.4
100 Users	4.76	0.012	1.962	42.152	8.594
- Stock-Level		0.012	8.475	22.175	9.39
- Delivery		0.764	4.163	9.577	4.235
- Order-stat		5.483	20.17	42.152	19.926
- Payment		0.019	0.338	3.988	0.731
- New-order		0.042	1.058	5.174	1.902
300 Users	6.19	0.006	28.658	196.8	60.967
- Stock-Level		0.006	30.695	81.869	29.966
- Delivery		3.547	65.766	196.8	64.245
- Order-stat		54.705	96.573	150.55	92.705
- Payment		0.072	15.427	167.214	20.417
- New-order		0.116	26.831	178.28	37.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2.5 การทดลองที่ 5

การทดลองที่ห้า ทำการทดสอบซ้ำการทดลองที่ 4

ตารางที่ 4.11 แสดงผลการทดสอบ TPC-C เมื่อปรับค่า SGA ลงเหลือ 252MB (ทำซ้ำ)

รายการที่ทำการทดสอบ	TPS	Response Time			
		Min	Avg	Max	90 <sup>th</sup>
10 Users	0.51	0.01	0.167	1.821	0.539
- Stock-Level		1.034	1.427	1.821	1.362
- Delivery		0.299	0.572	0.846	0.551
- Order-stat		0.187	0.615	1.169	0.607
- Payment		0.01	0.029	0.11	0.043
- New-order		0.044	0.153	0.389	0.217
100 Users	5.02	0.001	0.698	24.807	2.876
- Stock-Level		0.008	2.948	10.728	3.095
- Delivery		0.206	1.268	4.698	1.316
- Order-stat		0.119	6.154	24.807	6.691
- Payment		0.001	0.157	2.204	0.343
- New-order		0.017	0.457	2.432	0.836
300 Users	6.41	0.002	26.334	179.926	57.208
- Stock-Level		0.539	34.953	99.305	33.549
- Delivery		3.171	29.306	97.639	28.847
- Order-stat		31.121	81.812	160.161	78.533
- Payment		0.074	18.01	179.926	26.28
- New-order		0.002	25.863	150.847	36.676

จากการทดลองสามารถตั้งข้อสังเกตได้ดังนี้

1. สามารถรันด้วยจำนวน Users ที่สูงขึ้นเมื่อปรับค่า Processes สูงขึ้น แต่ก็ยังไม่ถึงค่าที่ตั้งไว้
2. เมื่อปรับ SGA ลงมา จะยังคงรันที่จำนวนผู้ใช้น้อยๆ ได้ตามปกติ แต่ถ้ารันที่จำนวนผู้ใช้มากๆ จะทำให้ประสิทธิภาพลดลง และเวลาตอบสนองไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

3. เมื่อทำการทดลองเดิมโดยที่ไม่มีการ restart oracle และใช้ตารางเดิม พบว่า TPS และเวลาตอบสนองเป็นไปในทางที่ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# เทคนิคในการปรับแต่งประสิทธิภาพ

### 5.1 เทคนิคในการปรับแต่งประสิทธิภาพของ Oracle 10g

จากในบทที่ 4 ที่ได้มีการทดสอบการปรับแต่งค่าต่างๆของออรากิลไปแล้ว จะเห็นได้ว่ามีส่วนที่สามารถปรับแต่งได้หลายส่วน ซึ่งในแต่ละส่วนนั้นก็มีการตั้งค่าเป็นแบบตัวเลขทั้งสิ้น การที่จะเลือกค่าได้เหมาะสม หรือการจะทราบได้ว่า ถึงเวลาที่ต้องปรับแต่งระบบจัดการฐานข้อมูลแล้วหรือไม่ จะต้องอาศัยข้อมูลที่ออรากิลได้เก็บไว้มาประกอบการพิจารณาด้วย

### 5.2 การใช้ VSViews

V\$ Views เป็นกลุ่มของ Views ต่างๆ ของออรากิล ซึ่งเป็น Views ที่สร้างขึ้นมาจากการใช้ข้อมูลจากตารางของระบบ (System Tablespace) ซึ่งเป็นตารางที่มีชื่อขึ้นต้นว่า X\$ โดยข้อมูลต่างๆ ที่อยู่ในตารางของระบบนั้นจะไม่สามารถแก้ไขได้โดยผู้ใช้ แต่ข้อมูลดังกล่าวจะถูกเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาในขณะที่ระบบจัดการฐานข้อมูลกำลังทำงานอยู่ โดยการเข้าถึงข้อมูลใน V\$ Views นั้น มีข้อมูลบางส่วนที่ผู้ใช้ทั่วไปสามารถดูได้ แต่โดยส่วนมากแล้ว จะต้องเข้าถึงด้วยสิทธิ์ในระดับ SYSDBA, SYSOPER เท่านั้น

เนื่องจาก Views ดังกล่าวเก็บข้อมูลระบบของฐานข้อมูลอยู่ ดังนั้นจะมี Views ที่สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกด้านอื่นด้วย เช่นด้านการทำ High Availability, ด้านการทำ Paralels Database เป็นต้น แต่สำหรับในโครงการชิ้นนี้จะกล่าวถึงเฉพาะ Views ที่เกี่ยวข้องกับด้านประสิทธิภาพเท่านั้น โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้ดังนี้

#### 5.2.1 Views ที่เกี่ยวกับ Caches, Queues

เป็น Views ที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัด Cache และ Queue ของออรากิล ข้อมูลต่างๆ ที่ถูกเก็บไว้ใน Cache, งานที่อยู่ใน Queue และรวมไปถึงเรื่องหน่วยความจำสำหรับการจัดการดังกล่าวด้วย ประกอบด้วย Views ต่างๆ ดังนี้

V\$AQ, V\$BH, V\$BUFFERED\_PUBLISHERS, V\$BUFFERED\_QUEUES,  
V\$BUFFERED\_SUBSCRIBERS, V\$BUFFER\_POOL, V\$BUFFER\_POOL\_STATISTICS,  
V\$CR\_BLOCK\_SERVER, V\$CURRENT\_BLOCK\_SERVER, V\$DB\_CACHE\_ADVICE,  
V\$DB\_OBJECT\_CACHE, V\$GCSHVMMASTER\_INFO, V\$GCSPFMASTER\_INFO,  
V\$HVMMASTER\_INFO, V\$INSTANCE\_CACHE\_TRANSFER, V\$JAVA\_LIBRARY  
CACHE\_MEMORY, V\$JAVA\_POOL\_ADVICE, V\$LIBRARYCACHE, V\$LIBRARY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CACHE\_MEMORY, V\$MAP\_COMP\_LIST, V\$MAP\_ELEMENT, V\$MAP\_EXT  
ELEMENT, V\$MAP\_FILE, V\$MAP\_FILE\_EXTENT, V\$MAP\_FILE\_IO\_STACK, V\$MAP  
LIBRARY, V\$MAP\_SUBELEMENT, V\$PGASTAT, V\$PGA\_TARGET\_ADVICE, V\$PGA  
TARGET\_ADVICE\_HISTOGRAM, V\$PROCESS\_MEMORY, V\$PROPAGATION  
SENDER, V\$QUEUE, V\$QUEUEING\_MTH, V\$ROWCACHE, V\$ROWCACHE  
PARENT, V\$ROWCACHE\_SUBORDINATE, V\$SGA, V\$SGA\_CURRENT\_RESIZE\_OPS,  
V\$SGA\_DYNAMIC\_COMPONENTS, V\$SGA\_DYNAMIC\_FREE\_MEMORY, V\$SGA  
RESIZE\_OPS, V\$SGA\_TARGET\_ADVICE, V\$SGAINFO, V\$SGASTAT, V\$SHARED  
POOL\_RESERVED, V\$SQL\_BIND\_CAPTURE, V\$STREAMS\_POOL\_ADVICE,  
V\$SUBCACHE

### 5.2.2 Views ที่เกี่ยวกับ Cursors, SQL Statement

เป็น Views ที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับชุดคำสั่ง SQL ที่ได้มีการเรียกใช้งานในระบบจัดการ  
ฐานข้อมูล ซึ่งมีทั้งข้อมูลในขณะที่เรียกดู และข้อมูลที่เก็บเป็นสถิติ ประกอบด้วย Views ต่างๆ ดังนี้

V\$OBJECT\_DEPENDENCY, V\$OPEN\_CURSOR, V\$SQL, V\$SQLAREA,  
V\$SQL\_BIND\_DATA, V\$SQL\_BIND\_METADATA, V\$SQL\_CURSOR, V\$SQL\_PLAN,  
V\$SQL\_PLAN\_STATISTICS, V\$SQL\_PLAN\_STATISTICS\_ALL, V\$SQL\_REDIRECTION,  
V\$SQL\_SHARED\_CURSOR, V\$SQL\_SHARED\_MEMORY, V\$SQLSTATS,  
V\$SQLTEXT, V\$SQLTEXT\_WITH\_NEWLINES, V\$SQL\_WORKAREA, V\$SQL  
WORKAREA\_ACTIVE, V\$SQL\_WORKAREA\_HISTOGRAM

### 5.2.3 Views ที่เกี่ยวกับ Metrics

เป็น Views ที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับ Metrics ซึ่งเป็นค่าเกี่ยวกับการทำงานของออร์เคิล โดย  
จะมีการวัดที่ระยะเวลาต่างกันไป ประกอบด้วย Views ต่างๆ ดังนี้

V\$ALERT\_TYPES, V\$EVENTMETRIC, V\$FILEMETRIC, V\$FILEMETRIC  
HISTORY, V\$METRICNAME, V\$SERVICEMETRIC, V\$SERVICEMETRIC\_HISTORY,  
V\$SESSMETRIC, V\$SYSMETRIC, V\$SYSMETRIC\_HISTORY, V\$SYSMETRIC  
SUMMARY, V\$THRESHOLD\_TYPES, V\$WAITCLASSMETRIC,  
V\$WAITCLASSMETRIC\_HISTORY

### 5.2.4 Views ที่เกี่ยวกับ Multithreaded, Shared Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็น Views ที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานแบบ Multithreaded และการทำงานแบบ Shared Server ประกอบด้วย Views ต่างๆ ดังนี้

V\$CIRCUIT, V\$DISPATCHER, V\$DISPATCHER\_CONFIG, V\$DISPATCHER\_RATE, V\$REQDIST, V\$SHARED\_SERVER, V\$SHARED\_SERVER\_MONITOR

### 5.2.5 Views ที่เกี่ยวกับ I/O

เป็น Views ที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานด้าน I/O ประกอบด้วย Views ต่างๆ ดังนี้

V\$FILESTAT, V\$TEMPSTAT, V\$WAITSTAT

### 5.2.6 Views ที่เกี่ยวกับ Latches/Lock

เป็น Views ที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการ Latches (ที่พักข้อมูลชั่วคราว) และ Lock ที่เกิดขึ้นในขณะที่เรียกดู ประกอบด้วย Views ต่างๆ ดังนี้

V\$LOCK, V\$BLOCKING\_QUIESCE, V\$CLASS\_CACHE\_TRANSFER, V\$ENQUEUE\_LOCK, V\$ENQUEUE\_STAT, V\$ENQUEUE\_STATISTICS, V\$EVENT\_HISTOGRAM, V\$EVENT\_NAME, V\$FILE\_HISTOGRAM, V\$GC\_ELEMENT, V\$GC\_ELEMENTS\_WITH\_COLLISIONS, V\$GES\_BLOCKING\_ENQUEUE, V\$GES\_ENQUEUE, V\$GLOBAL\_BLOCKED\_LOCKS, V\$LATCH, V\$LATCH\_CHILDREN, V\$LATCHHOLDER, V\$LATCH\_MISSES, V\$LATCH\_PARENT, V\$LATCHNAME, V\$LOCK, V\$LOCK\_ACTIVITY, V\$LOCKED\_OBJECT, V\$MUTEX\_SLEEP, V\$MUTEX\_SLEEP\_HISTORY, V\$RESOURCE, V\$RESOURCE\_LIMIT, V\$TRANSACTION\_ENQUEUE

### 5.2.7 Views ที่เกี่ยวกับ Rollback Segment, Undo Segment

เป็น Views ที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่เก็บข้อมูลในการทำ Rollback และ Undo ประกอบด้วย Views ต่างๆ ดังนี้

V\$ROLLSTAT, V\$UNDOSTAT

### 5.2.8 Views ที่เกี่ยวกับ Sessions, Resource Allocation

เป็น Views ที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการ Sessions และการจัดการทรัพยากรต่างๆ ของ ออราเคิล ประกอบด้วย Views ต่างๆ ดังนี้

V\$ACCESS, V\$ACTIVE\_SESSION\_HISTORY, V\$ACTIVE\_SESS\_POOL\_MTH, V\$ADVISOR\_PROGRESS, V\$CLIENT\_STATS, V\$HS\_AGENT, V\$HS\_PARAMETER,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

V\$HS\_SESSION, V\$MYSTAT, V\$PROCESS, V\$RSRC\_CONS\_GROUP\_HISTORY,  
 V\$RSRC\_CONSUMER\_GROUP, V\$RSRC\_CONSUMER\_GROUP\_CPU\_MTH, V\$RSRC  
 PLAN, V\$RSRC\_PLAN\_CPU\_MTH, V\$RSRC\_PLAN\_HISTORY, V\$RSRC\_SESSION  
 INFO, V\$SCHEDULER\_RUNNING\_JOBS, V\$SESS\_IO, V\$SESSION, V\$SESSION  
 CONNECT\_INFO, V\$SESSION\_CURSOR\_CACHE, V\$SESSION\_EVENT, V\$SESSION  
 LONGOPS, V\$SESSION\_OBJECT\_CACHE, V\$SESSION\_WAIT, V\$SESSION\_WAIT  
 CLASS, V\$SESSION\_WAIT\_HISTORY, V\$SESSTAT, V\$SESS\_TIME\_MODEL,  
 V\$SYSTEM\_WAIT\_CLASS

### 5.2.9 Views ที่เกี่ยวกับการทำ Paralleled Queries

เป็น Views ที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานแบบขนาน ประกอบด้วย Views ต่างๆ ดังนี้  
 V\$EXECUTION, V\$PARALLEL\_DEGREE\_LIMIT\_MTH, V\$PQ\_SESSTAT,  
 V\$PQ\_SLAVE, V\$PQ\_SYSSTAT, V\$PQ\_TQSTAT, V\$PX\_PROCESS, V\$PX\_PROCESS  
 SYSSTAT, V\$PX\_SESSION, V\$PX\_SESSTAT

### 5.2.10 Views ที่เกี่ยวกับ Overall System

เป็น Views ที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานทั่วไปของระบบจัดการฐานข้อมูลในขณะนั้น  
 ประกอบด้วย Views ต่างๆ ดังนี้

V\$GLOBAL\_TRANSACTION, V\$OSSTAT, V\$RULE, V\$RULE\_SET, V\$RULE  
 SET\_AGGREGATE\_STATS, V\$SEGMENT\_STATISTICS, V\$SEGSTAT, V\$SEGSTAT  
 NAME, V\$SERVICE\_EVENT, V\$SERVICES, V\$SERVICE\_STATS, V\$SERVICE\_WAIT  
 CLASS, V\$SERV\_MOD\_ACT\_STATS, V\$SES\_OPTIMIZER\_ENV, V\$SORT\_SEGMENT,  
 V\$SQLAREA\_PLAN\_HASH, V\$SQL\_JOIN\_FILTER, V\$SQL\_OPTIMIZER\_ENV,  
 V\$STATNAME, V\$SYS\_OPTIMIZER\_ENV, V\$SYSSTAT, V\$SYSTEM\_CURSOR  
 CACHE, V\$SYSTEM\_EVENT, V\$SYS\_TIME\_MODEL, V\$TEMP\_EXTENT\_MAP,  
 V\$TEMP\_EXTENT\_POOL, V\$TEMP\_HISTOGRAM, V\$TEMP\_SPACE\_HEADER,  
 V\$TRANSACTION

ซึ่งใน Views ต่างๆ ที่ได้แบ่งประเภทและกล่าวมานั้น โดยส่วนมากแล้ว ผู้ที่จะเข้าใจได้จะต้องมี  
 ประสบการณ์ในการทำงานด้านระบบจัดการฐานข้อมูลของออราเคิลมาเป็นเวลาพอสมควร จึงจะ  
 สามารถเข้าใจความหมายของค่าแต่ละอย่างได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 การใช้ V\$Views ร่วมกับหลาย Views

จากที่ได้กล่าวไปแล้วในข้อ 5.2 จะเห็นว่า Views ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากนั้นจะให้ข้อมูลที่ต่างกันไป การที่จะได้มาซึ่งข้อมูลสรุปสำหรับการตอบคำถามต่างๆ อาจจะต้องมีการนำ Views ตั้งแต่สอง Views ขึ้นไปมาทำการ Select โดยมีเงื่อนไข (Where, Having, Joining) ซึ่งในบาง Views นั้นจะมีข้อมูลประเภทเดียวกันและสามารถนำมา Join กันได้ โดยในโครงงานฉบับนี้จะนำเสนอชุดคำสั่งที่น่าสนใจ โดยมีตัวอย่างบางส่วนดังนี้

#### 5.3.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับฐานข้อมูล

คำสั่ง

```
select NAME,
       CREATED,
       LOG_MODE,
       CHECKPOINT_CHANGE#,
       ARCHIVE_CHANGE#
from v$database
```

#### 5.3.2 ขนาดและสัดส่วนการใช้งานของไฟล์ฐานข้อมูล

คำสั่ง

```
select FILE_NAME,
       d.TABLESPACE_NAME,
       d.BYTES datafile_size,
       nvl(sum(e.BYTES),0) bytes_used,
       round(nvl(sum(e.BYTES),0) / (d.BYTES), 4) * 100 percent_used,
       d.BYTES - nvl(sum(e.BYTES),0) bytes_free
from DBA_EXTENTS e,
     DBA_DATA_FILES d
where d.FILE_ID = e.FILE_ID (+)
group by FILE_NAME,
         d.TABLESPACE_NAME,
         d.FILE_ID,
         d.BYTES,
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STATUS

order by d.TABLESPACE\_NAME,

d.FILE\_ID

### 5.3.3 การตั้งค่า Initialization Parameters

คำสั่ง

```
select NAME,
       VALUE,
       ISDEFAULT,
       ISSES_MODIFIABLE,
       ISMODIFIED
from   v$parameter
order  by NAME
```

### 5.3.4 ปัญหาการใช้ Physical Reads/Writes มากเกินไป

คำสั่ง

```
select NAME,
       PHYRDS "Physical Reads",
       round((PHYRDS / PD.PHYS_READS)*100,2) "Read %",
       PHYWRTS "Physical Writes",
       round(PHYWRTS * 100 / PD.PHYS_WRTS,2) "Write %",
       fs.PHYBLKRD+fs.PHYBLKWRT "Total Block I/O's"
from ( select sum(PHYRDS) PHYS_READS,
              sum(PHYWRTS) PHYS_WRTS
       from   v$filestat
       ) pd,
       v$datafile df,
       v$filestat fs
where  df.FILE# = fs.FILE#
order  by fs.PHYBLKRD+fs.PHYBLKWRT desc
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.5 อัตราการพบข้อมูลใน Cache ของผู้ใช้ต่างๆ

คำสั่ง

```
select  USERNAME,
        CONSISTENT_GETS,
        BLOCK_GETS,
        PHYSICAL_READS,
        ((CONSISTENT_GETS+BLOCK_GETS-PHYSICAL_READS) /
        (CONSISTENT_GETS+BLOCK_GETS)) Ratio
from    v$session, v$sess_io
where   v$session.SID = v$sess_io.SID
and     (CONSISTENT_GETS+BLOCK_GETS) > 0
and     USERNAME is not null
order  by (((CONSISTENT_GETS+BLOCK_GETS-PHYSICAL_READS) /
          (CONSISTENT_GETS+BLOCK_GETS))
```

### 5.3.6 อัตราการพบข้อมูลใน Buffer ของผู้ใช้ต่างๆ

คำสั่ง

```
select  sum(decode(NAME, 'consistent gets',VALUE, 0))
        "Consistent Gets",
        sum(decode(NAME, 'db block gets',VALUE, 0))
        "DB Block Gets",
        sum(decode(NAME, 'physical reads',VALUE, 0))
        "Physical Reads",
        round((sum(decode(name, 'consistent gets',value, 0)) +
        sum(decode(name, 'db block gets',value, 0)) -
        sum(decode(name, 'physical reads',value, 0))) /
        (sum(decode(name, 'consistent gets',value, 0)) +
        sum(decode(name, 'db block gets',value, 0))) * 100,2)
        "Hit Ratio"
from    v$sysstat
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.7 ประสิทธิภาพของการทำงานของ Rollback Segment

คำสั่ง

```
select  b.NAME,
        a.USN seg#,
        GETS,
        WAITS,
        round(((GETS-WAITS)*100)/GETS,2) hit_ratio,
        XACTS active_transactions,
        WRITES
from    v$rollstat a,
        v$rollname b
where   a.USN = b.USN
```

### 5.3.8 โพรเซสที่มีการใช้ Full Table Scan มาก

คำสั่ง

```
select  ss.username||'('||se.sid||') ' "User Process",
        sum(decode(name,'table scans (short tables)',value))
        "Short Scans",
        sum(decode(name,'table scans (long tables)', value))
        "Long Scans",
        sum(decode(name,'table scan rows gotten',value))
        "Rows Retrieved"
from    v$session ss,
        v$sesstat se,
        v$statname sn
where   se.statistic# = sn.statistic#
and     (name like '%table scans (short tables)%'
or      name like '%table scans (long tables)%'
or      name like '%table scan rows gotten%')
and     se.sid = ss.sid
and     ss.username is not null
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
group by ss.username||'('||se.sid||')
```

### 5.3.9 คำสั่ง SQL ที่ทำให้เกิดการ Lock

#### คำสั่ง

```
select  sn.USERNAME,
        m.SID,
        sn.SERIAL#,
        m.TYPE,
        decode(LMODE,
              0, 'None',
              1, 'Null',
              2, 'Row-S (SS)',
              3, 'Row-X (SX)',
              4, 'Share',
              5, 'S/Row-X (SSX)',
              6, 'Exclusive') lock_type,
        decode(REQUEST,
              0, 'None',
              1, 'Null',
              2, 'Row-S (SS)',
              3, 'Row-X (SX)',
              4, 'Share',
              5, 'S/Row-X (SSX)',
              6, 'Exclusive') lock_requested,
        m.ID1,
        m.ID2,
        t.SQL_TEXT
from    v$session sn,
        v$lock m ,
        v$sqltext t
where   t.ADDRESS = sn.SQL_ADDRESS
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

and t.HASH_VALUE = sn.SQL_HASH_VALUE
and ((sn.SID = m.SID and m.REQUEST != 0)
or (sn.SID = m.SID and m.REQUEST = 0 and LMODE != 4
and (ID1, ID2) in
(select s.ID1, s.ID2
from v$lock S
where REQUEST != 0
and s.ID1 = m.ID1
and s.ID2 = m.ID2)))
order by sn.USERNAME, sn.SID, t.PIECE

```

### 5.3.10 อัตราความสำเร็จในการเรียกใช้ข้อมูลจาก Latches

คำสั่ง

```

select NAME,
GETS,
MISSES,
round(((GETS-MISSES)*100) / GETS , 2) "Gets/Misses %",
IMMEDIATE_GETS,
IMMEDIATE_MISSES
from v$latch
where GETS != 0
or IMMEDIATE_MISSES > 0
order by ((GETS-MISSES) / GETS) desc

```

### 5.3.11 คำสั่ง SQL ที่มีการใช้งานดิสก์เป็นจำนวนมาก

คำสั่ง

```

select a.USERNAME,
DISK_READS,
EXECUTIONS,
round(DISK_READS /
decode(EXECUTIONS, 0, 1, EXECUTIONS))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

"Reads/Execs",
SQL_TEXT
from dba_users a, v$session, v$sqlarea
where PARSING_USER_ID=USER_ID
and ADDRESS=SQL_ADDRESS(+)
and DISK_READS > 10000
order by DISK_READS desc, EXECUTIONS desc

```

### 5.3.12 คำสั่ง SQL ที่มีการประมวลผลเป็นจำนวนมาก

คำสั่ง

```

select LOADS,
FIRST_LOAD_TIME,
SORTS,
SQL_TEXT
from v$sqlarea
where LOADS > 50
order by EXECUTIONS desc

```

### 5.3.13 Cursor คำสั่ง SQL ที่มี Hit Ratio ต่ำ

คำสั่ง

```

select nvl(se0.USERNAME,'ORACLE PROC')||'('||se0.SID||')' username,
SQL_TEXT
from v$open_cursor oc0, v$session se0
where se0.SADDR = oc0.SADDR
and se0.USERNAME != 'SYS'
and 60 < (
select "Hit Ratio"
from (
select nvl(se.USERNAME,'ORACLE PROC')||'('|| se.SID||')'
"User Session",
sum(decode(NAME, 'consistent gets',value, 0))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

"Consistent Gets",
sum(decode(NAME, 'db block gets',value, 0)) "DB Block Gets",
sum(decode(NAME, 'physical reads',value, 0)) "Physical Reads",
(
(sum(decode(NAME, 'consistent gets',value, 0)) +
sum(decode(NAME, 'db block gets',value, 0)) -
sum(decode(NAME, 'physical reads',value, 0))) /
(sum(decode(NAME, 'consistent gets',value, 0)) +
sum(decode(NAME, 'db block gets',value, 0))) * 100)
"Hit Ratio"
from v$sesstat ss, v$statname sn, v$session se
where ss.SID = se.SID
and sn.STATISTIC# = ss.STATISTIC#
and VALUE != 0
and sn.NAME in ('db block gets',
'consistent gets', 'physical reads')
group by se.USERNAME, se.SID
) XX
where nvl(se0.USERNAME,'ORACLE PROC')||'('||se0.SID||')'
= "User Session")
order by nvl(se0.USERNAME,'ORACLE'), se0.SID

```

#### 5.3.14 ตารางที่มีการใช้ Index บน Column เดียวกัน หลายชุด

คำสั่ง

```

select TABLE_OWNER,
TABLE_NAME,
COLUMN_NAME
from dba_ind_columns
where COLUMN_POSITION=1
and TABLE_OWNER not in ('SYS','SYSTEM')
group by TABLE_OWNER, TABLE_NAME, COLUMN_NAME

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
having count(*) > 1
```

### 5.3.15 ตารางที่ไม่มีการใช้ Index

คำสั่ง

```
select OWNER,
       TABLE_NAME
from
(
select OWNER,
       TABLE_NAME
from dba_tables
minus
select TABLE_OWNER,
       TABLE_NAME
from dba_indexes
)
oraspap_noindex
where OWNER not in ('SYS','SYSTEM')
order by OWNER, TABLE_NAME
```

### 5.3.16 Foreign Key ที่ไม่มีการใช้ Index

คำสั่ง

```
select acc.OWNER,
       acc.CONSTRAINT_NAME,
       acc.COLUMN_NAME,
       acc.POSITION,
       'No Index' Problem
from dba_cons_columns acc,
     dba_constraints ac
where ac.CONSTRAINT_NAME = acc.CONSTRAINT_NAME
and ac.CONSTRAINT_TYPE = 'R'
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

and acc.OWNER not in ('SYS','SYSTEM')

and not exists (

select 'TRUE'

from dba_ind_columns b

where b.TABLE_OWNER = acc.OWNER

and b.TABLE_NAME = acc.TABLE_NAME

and b.COLUMN_NAME = acc.COLUMN_NAME

and b.COLUMN_POSITION = acc.POSITION)

order by acc.OWNER, acc.CONSTRAINT_NAME, acc.COLUMN_NAME,

acc.POSITION

```

ดังที่ได้ยกตัวอย่างไปแล้ว จะเห็นได้ว่า การนำข้อมูลจาก Views มาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริงนั้น บางครั้งอาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้หลาย Views และบางคำสั่งก็เป็นการ Join ที่ซับซ้อนและมีเงื่อนไขหลากหลาย ดังนั้นประสิทธิภาพของ DBA ที่จะทำหน้าที่ปรับแต่งระบบจึงมีความสำคัญ, สำหรับ DBA มือใหม่นั้น สามารถหาข้อมูล VS Script ต่างๆ ได้จากอินเทอร์เน็ต โดยใช้คำสำคัญในการค้นหาคือ “Oracle DBA Script”

#### 5.4 การใช้ EXPLAIN PLAN

EXPLAIN PLAN เป็นกระบวนการที่ Query Optimizer ของออราเคิลจะทำการวิเคราะห์ชุดคำสั่ง SQL เพื่อหาเส้นทางและกระบวนการในการดำเนินการชุดคำสั่งดังกล่าว โดยจะแสดงเป็นตารางที่มีการเรียงเป็นลำดับชั้น ข้อมูลต่างๆ ที่จะได้รับจากการใช้คำสั่ง EXPLAIN PLAN จะมีรายละเอียดที่เป็นไปได้ดังนี้

DELETE STATEMENT, INSERT STATEMENT, SELECT STATEMENT, UPDATE STATEMENT, AND-EQUAL, CONNECT BY, CONCATENATION, COUNT, DOMAIN, INDEX, FILTER, FIRST ROW, FOR UPDATE, HASH JOIN, INDEX, INLIST ITERATOR, INTERSECTION, MERGE JOIN, MINUS, NESTED LOOPS, PARTITION, REMOTE SEQUENCE, SORT, TABLE ACCESS, UNION, VIEW

ข้อมูลที่ได้ ลำดับชั้นที่เรียงมากกว่าจะส่งผลให้ลำดับชั้นที่อยู่น้อยกว่าเป็นชั้นๆ ไป โดยแบ่ง PLAN แบบต่างๆ ได้ดังนี้

#### 5.4.1 กิจกรรมที่ไม่มีลำดับย่อย

กิจกรรมที่ไม่มีลำดับย่อย อาจจะเป็นการเข้าถึงตารางหรือการเข้าถึง Index ใดๆ

สำหรับกิจกรรมประเภทนี้ สิ่งที่น่าสนใจและกระทบต่อประสิทธิภาพอย่างชัดเจนก็คือการทำ INDEX RANGE SCAN (ค่าที่สูง ไม่ได้หมายความว่า จะมีการอ่านเยอะ) และการทำ TABLE ACCESS FULL (การอ่านข้อมูลทั้งตาราง ซึ่งในคำสั่งที่ไม่ใช่ Batch, Report ไม่ควรเกิด)

#### 5.4.2 กิจกรรมที่มีลำดับย่อย 1 ชั้น

กิจกรรมที่มีลำดับย่อย 1 ชั้น จะมีอยู่สามประเภทใหญ่ๆ คือ กิจกรรมที่ทำแล้วส่งข้อมูลโดยตรงให้ชั้นบน, กิจกรรมที่ทำเป็นวนรอบ, กิจกรรมในข้อ 5.4.1

กิจกรรมกลุ่มนี้มีสิ่งที่น่าสนใจคือ SORT (การจัดเรียงข้อมูลขนาดใหญ่ที่ต้องมีการจัดเก็บข้อมูลบางส่วนลงดิสก์ชั่วคราว), FILTER, PARTITION ALL, VIEW

#### 5.4.3 กิจกรรมที่มีลำดับย่อย 2 ชั้น

กิจกรรมที่มีลำดับย่อย 2 ชั้น แบ่งเป็นสองกลุ่มคือ ทำ A ก่อน B และ ทำ B สำหรับแต่ละ A ซึ่งในกลุ่มนี้จะมีคำสั่งประเภท NESTED LOOP, MERGE JOIN

สิ่งที่น่าสนใจก็คือ การทำ NESTED LOOP ที่มีจำนวน ROW ในส่วน A เยอะ และการ JOIN ที่ทั้ง A และ B มีจำนวน ROW มาก

จากข้อมูล Explain Plan ที่ได้รับจะสามารถช่วยให้ DBA ประเมินสถานะการใช้งานของระบบจัดการฐานข้อมูลได้ เช่นการทำ Full Table Scan ในตารางที่มีการทำ Index ไว้แล้ว ลำดับในการจัดเรียงข้อมูล การเขียน PL/SQL ให้ทำงานในแบบวนรอบ รวมไปถึงการใช้ Index ที่ไม่เหมาะสม

สำหรับโครงการนี้จึงมีการพัฒนา Tools ขึ้นเพื่อช่วยในการดูข้อมูลต่างๆ ที่ได้กล่าวไปแล้ว โดยได้มีการรวบรวมชุดคำสั่งต่างๆ เพื่อให้สะดวกแก่การใช้งาน โดยขั้นตอนในการพัฒนาจะกล่าวถึงในบทถัดไป

## บทที่ 6

# การพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยในการตรวจสอบประสิทธิภาพ

### 6.1 ความเป็นมา

เนื่องจากกระบวนการต่างๆ ในบทที่ 4-5 นั้นค่อนข้างวุ่นวายและมีรายละเอียดที่น่าสนใจค่อนข้างมาก ซึ่งการจะเข้าไปดู VSView ต่างๆ และทราบความหมายของชื่อ Column แต่ละอย่างนั้น ต้องไปเปิดคู่มือเพื่อเทียบค่า นอกจากนั้นการทำ View Script ที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่ต้องการก็เป็นเรื่องที่วุ่นวายและซับซ้อน จึงมีการพัฒนาเครื่องมือขึ้นเพื่อช่วยในการดำเนินการต่างๆ

### 6.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนามีดังนี้

#### 6.2.1 Python

Python เป็นภาษาระดับสูงที่สามารถพัฒนา Application/Tools ใดๆ ได้รวดเร็วเนื่องจากความเป็นภาษาเปิด อ่านง่าย และนำไปศึกษาต่อได้ง่าย, มีเครื่องมือช่วยพัฒนา Interface ดีในระดับหนึ่ง และพัฒนาได้รวดเร็ว

#### 6.2.2 gtk, Glade

เป็นเครื่องมือช่วยในการทำ GUI บน Python ซึ่งสามารถช่วยในการออกแบบ Interface ขึ้นพื้นฐานได้ดี

#### 6.2.3 tepache

เครื่องมือสำหรับการสร้างโครงร่างโค้ดจาก GUI ที่ออกแบบโดย Glade โดยจะสร้างฟังก์ชันต่างๆ ที่เกี่ยวกับการแสดงผล และการตอบโต้กับ Interface ต่างๆ

#### 6.2.4 cx\_Oracle

DBAPI สำหรับการเชื่อมต่อเข้าสู่ Oracle ที่อนุญาตให้สร้างการเชื่อมต่อแบบ SYSDBA และกำหนด Listener ที่ทำการเชื่อมต่อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.2.5 py2exe

เนื่องจากการพัฒนาบน Python นั้นเครื่องที่จะสามารถเรียกใช้งานได้ จะต้องลงตัวแปลภาษาไพธอนไว้แล้ว ดังนั้นเพื่อให้สะดวกกับการใช้งานมากขึ้น จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือนี้เพื่อให้สามารถเรียกใช้งานได้โดยไม่ต้องมีตัวแปลภาษาอีก

## 6.3 ขั้นตอนในการพัฒนา

เนื่องจากเครื่องมือที่จะทำการพัฒนา เป็นการดึงข้อมูลจากไฟล์ซึ่งจัดเตรียมมาใช้ และมีส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ไม่ได้ซับซ้อนมากนัก และฟังก์ชันหลักๆ ก็ได้มาจากภาคการศึกษาทฤษฎีตามที่ได้กล่าวไปในบทที่ 2-5 แล้ว จึงมีขั้นตอนการพัฒนาโดยเริ่มจากส่วน Interface Design ก่อน สำหรับลำดับการพัฒนา สามารถสรุปโดยย่อได้ดังนี้

1. กำหนดความต้องการของเครื่องมือที่จะทำการพัฒนา โดยพิจารณาขอบเขตงาน ภายใต้เนื้อหาในบทก่อนหน้า
2. ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้
3. กำหนดเหตุการณ์ต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในส่วนของเครื่องมือที่จะพัฒนา
4. สร้างฟังก์ชันที่จำเป็นสำหรับการทำงาน
  - a. ฟังก์ชันสำหรับการเชื่อมต่อกับอรรถาภิธาน
  - b. ฟังก์ชันสำหรับการดึงข้อมูลจากไฟล์ข้อมูล
  - c. ฟังก์ชันสำหรับการแสดงผล
5. ทดสอบการทำงาน
6. ปรับแต่งเครื่องมือที่จะทำการพัฒนา ตามข้อ 3 – 5

## 6.4 ฟังก์ชันที่สำคัญของเครื่องมือที่ทำการพัฒนา

### 6.4.1 Oracle Connect

ฟังก์ชันสำหรับการเชื่อมต่อเข้าสู่ฐานข้อมูล มีการเชื่อมต่อกับ Oracle โดยตรวจสอบข้อผิดพลาดหมายเลข ORA-28009 ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้พยายามเข้าสู่ระบบด้วย Login เป็น SYS และทำการเชื่อมต่อ โดยการตั้งรูปแบบเป็น cx\_Oracle.SYSDBA

ตารางที่ 6.1 แสดงฟังก์ชันสำหรับการเชื่อมต่อเข้าสู่ Oracle

```

try:
    if TNS == "":
        DSN = ""
    else:
        DSN = cx_Oracle.makedsn("127.0.0.1", 1521, TNS)
    Connection = cx_Oracle.connect
        (SQLuser, SQLpass, TNS, mode = cx_Oracle.SYSDBA)
    Connection.close()
except cx_Oracle.Error, e:
    Connection = None
return Connection Python

```

### 6.4.2 SQL Query

ใช้ในการเรียกดูข้อมูลจาก SQL โดยต้องมีการคัดเลือกข้อมูลบางส่วนที่สามารถแสดงได้ (ข้อมูลแบบ Raw Data ไม่สามารถแสดงได้) และจัดรูปแบบให้อยู่สามารถใช้ร่วมกับ gtk ได้

ตารางที่ 6.2 แสดงฟังก์ชันสำหรับการร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูล

```
def SQLQuery(self, StatusBar, SQLConnection, SQLCommand):
    StatusBar.push(2,"Querying DB with %s" % SQLCommand)
    SQLCursor = SQLConnection.cursor()
    SQLCursor.execute(SQLCommand)
    SQLDesc = SQLCursor.description
    SQLResult = SQLCursor.fetchall()

    TypeList = []
    InternalTypeList = []
    ResultList = []
    HeaderList = []
    Counter = 0
    for MyDesc in SQLDesc:
        if (cxtype_to_gobjtype(MyDesc[1]) == gobject.TYPE_INT64):
            InternalTypeList.append(int)
            TypeList.append(str)
            ResultList.append(Counter)
            HeaderList.append(MyDesc[0])

        if (cxtype_to_gobjtype(MyDesc[1]) == gobject.TYPE_STRING):
            InternalTypeList.append(str)
            TypeList.append(str)
            ResultList.append(Counter)
            HeaderList.append(MyDesc[0])

    Counter = Counter + 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2 (ต่อ) แสดงฟังก์ชันสำหรับการร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูล

```

ReturnList = []
for MyResult in SQLResult:
    MyRow = []
    TypeIndex = -1
    for RowIndex in ResultList:
        TypeIndex = TypeIndex + 1
        if (MyResult[RowIndex] is None):
            MyRow.append(str(" "))
        else:
            if (InternalTypeList[TypeIndex] == int):
                MyRow.append(inttoprefixstring(MyResult[RowIndex]))
            else:
                MyRow.append(MyResult[RowIndex])
    ReturnList.append(MyRow)
StatusBar.pop(2)
#print len(HeaderList), len(TypeList), len(ReturnList)
return HeaderList, TypeList, ReturnList

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.4.3 CSV Import

ใช้สำหรับการนำเข้าข้อมูลจากไฟล์ CSV ซึ่งสร้างจาก Excel โดยข้อมูลต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในเครื่องมือที่พัฒนาจะถูกจัดในรูปของ CSV และจะถูกแปลงเป็นตัวแปรใน Python ต่อไป

ตารางที่ 6.3 แสดงฟังก์ชันสำหรับการแปลงข้อมูลจากไฟล์ประเภท CSV

```
def ViewDefParser ():
```

```
    viewdesc = "data/viewdesc.csv"
```

```
    viewdescreader = csv.reader(open(viewdesc, "rb"))
```

```
    ViewDescription = {}
```

```
    try:
```

```
        for row in viewdescreader:
```

```
            if not ViewDescription.has_key(row[0]):
```

```
                ViewDescription[row[0]] = {}
```

```
                (ViewDescription[row[0]][row[1]] = {}
```

```
                ((ViewDescription[row[0]][row[1]]['Type'] = row[2]
```

```
                ((ViewDescription[row[0]][row[1]]['Desc'] = row[3]
```

```
    except csv.Error, e:
```

```
        sys.exit('file %s, line %d: %s' % (filename, reader.line_num, e))
```

```
    return ViewDescription
```

อย่างไรก็ตามยังมีฟังก์ชันอื่นๆ ในลักษณะคล้ายกัน แต่แปลงรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป

## บทที่ 7

# บทวิจารณ์และสรุป

### 7.1 บทสรุป

จากการศึกษาเกี่ยวกับระบบจัดการฐานข้อมูล และการจัดการฐานข้อมูลโดยรวมนั้นทำให้ได้ความรู้ที่ค่อนข้างลึก และชัดเจน และในการทดลองได้ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิลซึ่งทำการทดลองปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ตลอดทั้งปีการศึกษาที่ 1/2550 และ 2/2550 ทำให้สามารถใช้งานได้อย่างคล่องแคล่ว และได้ทราบถึงพารามิเตอร์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบ ได้แก่ SGA, PGA, Processes

ในส่วนการทำงานของแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับออราเคิล ก็ถือว่าประสบความสำเร็จตามที่ตั้งเป้าไว้ โดยสามารถเชื่อมต่อกับออราเคิลผ่านแอปพลิเคชันได้ โดยต้องมีการล็อกอิน โดยใช้ Username / Password เดียวกันกับของออราเคิล หลังจากนั้นก็สามารถเรียกดู Views ที่ต้องการได้ โดยมีการแบ่งหมวดของ Views ไว้ให้เพื่อง่ายแก่การเรียกดู การแสดงผล Views ที่เรียกดูจะแสดงในรูปแบบของตาราง ทำให้ดูเข้าใจได้ง่าย และยังมีคำอธิบายความหมายของพารามิเตอร์ แต่ละตัวด้วย ทำให้เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น ไปอีก

ในส่วนสุดท้ายของแอปพลิเคชันยังได้ทำการรวบรวมปัญหาหลักๆที่จะทำให้ประสิทธิภาพของระบบจัดการฐานข้อมูลลดลงมาไว้ ซึ่งหากผู้ใช้สงสัยว่าจะขณะนี้ระบบเกิดปัญหานั้นๆ หรือไม่ทางแอปพลิเคชันก็จะแสดงผลพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ ให้เห็นอีกด้วย

แอปพลิเคชันนี้ สามารถติดตั้งได้ง่าย และสามารถนำไปติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ใดๆก็ได้ ที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ทำให้สามารถใช้งานได้สะดวกอย่างมาก

### 7.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงการ

1. ได้รับความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมของระบบจัดการฐานข้อมูลอย่างมาก ทำให้นำไปใช้ได้กับระบบจัดการฐานข้อมูลทุกยี่ห้อ โดยเฉพาะของออราเคิล ซึ่งเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับ และถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ถือว่าได้ประโยชน์อย่างมาก
2. มีความสามารถในการวัดประสิทธิภาพของฐานข้อมูล และ ดูได้ว่าพารามิเตอร์ใด ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพ ทำให้ปรับแต่งพารามิเตอร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ระบบได้
3. เครื่องมือที่ทำการพัฒนามานั้น จะช่วยให้ความสะดวกแก่ผู้นำไปใช้งาน (ซึ่งควรจะมี ความรู้เกี่ยวกับระบบจัดการฐานข้อมูลมาบ้างแล้วในระดับหนึ่ง) โดยเครื่องมือดังกล่าว จะช่วยทำ

ให้เข้าใจถึงสถานะของระบบจัดการฐานข้อมูลได้ง่ายขึ้น และสามารถนำไปใช้งานได้จริงๆ ถือว่า  
ได้เรียนรู้การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python เพื่อติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลได้ผลอย่างดี

### 7.3 แนวทางการศึกษาและพัฒนาต่อ

1. เนื่องจากพารามิเตอร์ของอรรถาภิธานจำนวนมาก ซึ่งทำให้ไม่สามารถทดลองได้หมดใน  
ระยะเวลาที่ทำการศึกษา จึงสามารถทำการทดลองเพิ่มเติมได้ โดยอาจใช้มาตรฐาน Benchmark อื่นๆ  
มาเป็นตัววัดประสิทธิภาพฐานข้อมูลด้วยว่าตัวไหนมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพบ้าง

2. ทำการเพิ่มเติมพารามิเตอร์อื่นๆ ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพฐานข้อมูลลงไปใน  
เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

3. เพิ่มความสามารถในการปรับแต่งค่าของระบบผ่านเครื่องมือ

4. เพิ่มระบบแนะนำขั้นตอนในการปรับแต่งที่กว้างมากขึ้น

5. จัดหารูปแบบในการ Join VS View หลาย VS เข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ข้อมูลที่นำเสนออื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

จักรพงษ์ แหมมงาม และ สิริโชค ฉัตรผ่องศรี. 2549. “ประสิทธิภาพของระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์.” ปรินูญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Niemiec, R. J. 2003. “Oracle9i Performance Tuning Tips & Techniques.”

Osborne : Oracle Press

Immanuel, C. 2007. “B-14211 – Oracle 10.2 : Performance Tuning Guide” [eBook]

Available : [http://www.oracle.com/pls/db102/to\\_pdf?pathname=server.102%2Fb14237.pdf&remark=portal+%28Getting+Started%29](http://www.oracle.com/pls/db102/to_pdf?pathname=server.102%2Fb14237.pdf&remark=portal+%28Getting+Started%29)

Rich, K. 2007. “B-14237 - Oracle 10.2 : Reference” [eBook]

Available : [http://www.oracle.com/pls/db102/to\\_pdf?pathname=server.102%2Fb14237.pdf&remark=portal+%28Getting+Started%29](http://www.oracle.com/pls/db102/to_pdf?pathname=server.102%2Fb14237.pdf&remark=portal+%28Getting+Started%29)

Immanuel, C. 2007. “B-28051 – Oracle 10.2 : 2 Day + Performance Tuning Guide” [eBook]

Available : [http://www.oracle.com/pls/db102/to\\_pdf?pathname=server.102%2Fb28051.pdf&remark=portal+%28Getting+Started%29](http://www.oracle.com/pls/db102/to_pdf?pathname=server.102%2Fb28051.pdf&remark=portal+%28Getting+Started%29)

TPC 2007. “TPC BENCHMARK C – STANDARD SPECIFICATION” [eBook]

Available : <http://www.tpc.org>

TPC 2007. “TPC BENCHMARK H – STANDARD SPECIFICATION” [eBook]

Available : <http://www.tpc.org>

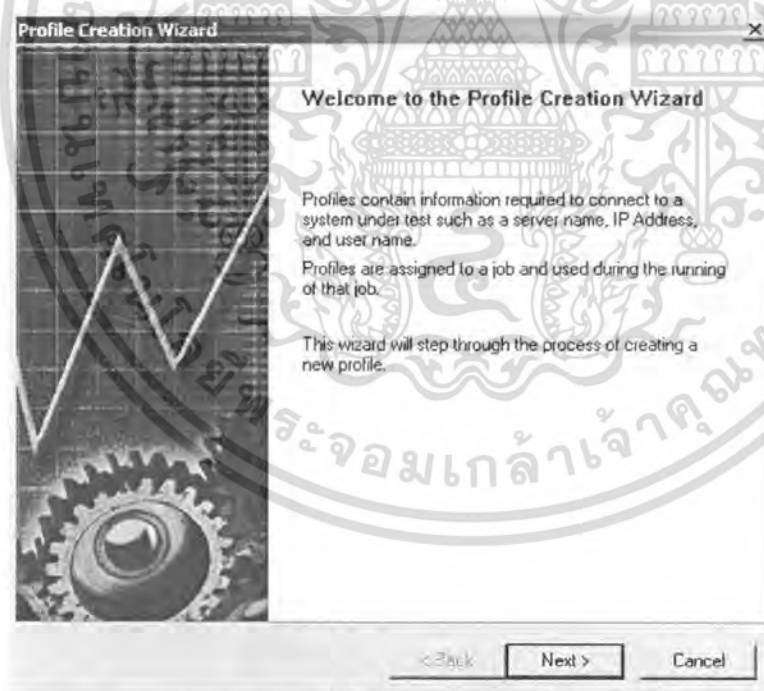
ภาคผนวก ก.

## การปรับแต่งค่าของโปรแกรม Benchmark Factory (พร้อมภาพประกอบ)

การตั้งค่าโปรแกรม Benchmark Factory เพื่อการใช้งานเบื้องต้น

ก่อนที่จะใช้โปรแกรมในการตั้งค่าการทดสอบนั้น จะมีขั้นตอนเป็น 3 ส่วนย่อยๆ ดังนี้

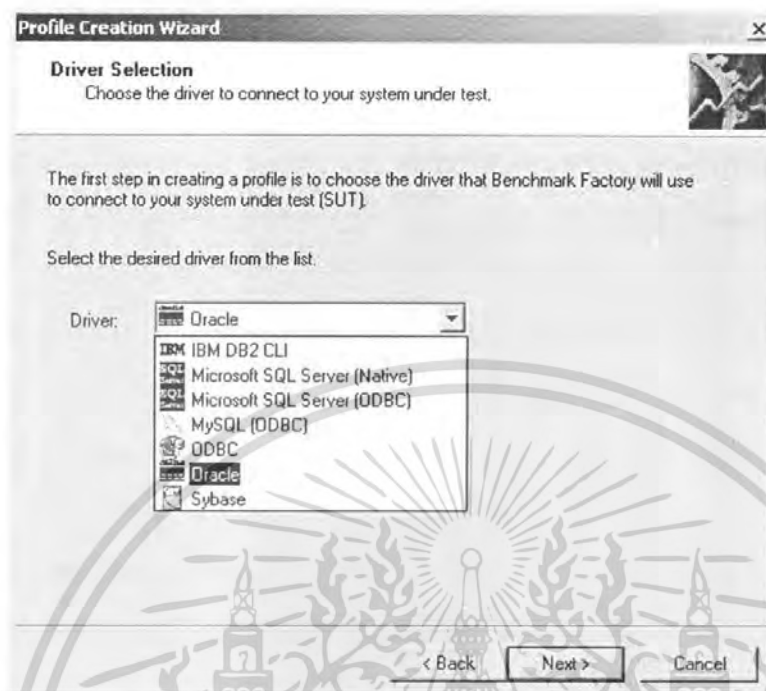
1. ตั้ง Profile สำหรับการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งโปรไฟล์นี้จะถูกใช้ใน  
ทุกๆ การทดสอบที่กระทำผ่านโปรแกรมนี้
  - a. จากรูปที่ 3.2 เลือกไปที่คำสั่ง Add Profile
  - b. จะปรากฏหน้าจอ Profile Creation Wizard ซึ่งจะเป็นการแจ้งรายละเอียดเบื้องต้นเกี่ยวกับการสร้างโปรไฟล์



รูปที่ ก-1 หน้าจอชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับโปรไฟล์

- c. จะปรากฏหน้าจอ Driver Selection เพื่อให้เลือกระบบที่จะใช้ในการทดสอบ ซึ่งจะเห็นได้ว่าโปรแกรมนี้สนับสนุนการทำงานร่วมกับระบบจัดการ

ฐานข้อมูลหลายยี่ห้อ ในโครงการฉบับนี้เลือก Oracle เป็น Driver ตามรูปที่ ก-  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น<sup>2</sup> อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-2 การเลือก Driver สำหรับฐานข้อมูล

d. กรอกข้อมูลเกี่ยวกับการเชื่อมต่อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- i. Net Service Name คือชื่อ Instance ของ Oracle
- ii. User Name, Password คือ ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านของชื่อดังกล่าวที่จะใช้ในการทดสอบ โดยไม่สามารถใช้ SYS, SYSTEM (ซึ่งต้องเข้าใช้งานในแบบ SYS/SYSDBA เท่านั้น) ได้ และชื่อผู้ใช้ที่จะใช้ในการทดสอบต้องถูกสร้างไว้ก่อนแล้ว และต้องมีสิทธิ์ในการดำเนินการกับฐานข้อมูล ตามรูปแบบการทดสอบที่จะเลือกในภายหลัง (เช่น TPC-C ใช้ Insert, Update, Delete, Create Table, Drop Table เป็นต้น)
- iii. ควรเลือก Verify Connection เพื่อให้โปรแกรมทำการทดสอบการตั้งค่าดังกล่าวก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Profile Creation Wizard**

**Connection Information**  
The following information allows connection to your system under test.

Net Service Name\*  ← = Instance Name

User Name\*

Password

\* - Required Field

Verify connection before proceeding.

< Back   Next >   Cancel

รูปที่ ก-3 การตั้งค่าการเชื่อมต่อ

e. ตั้งชื่อโปรไฟล์ตามต้องการ

**Profile Creation Wizard**

**Profile Name**  
Enter a unique name.

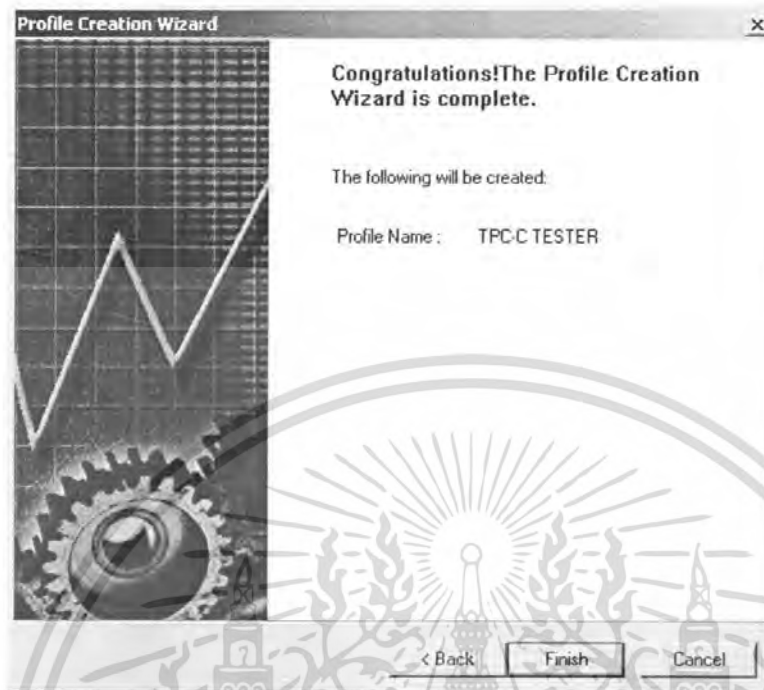
Benchmark Factory successfully connected to the test system, enter a profile name.

Profile Name:

< Back   Next >   Cancel

รูปที่ ก-4 การตั้งชื่อโปรไฟล์

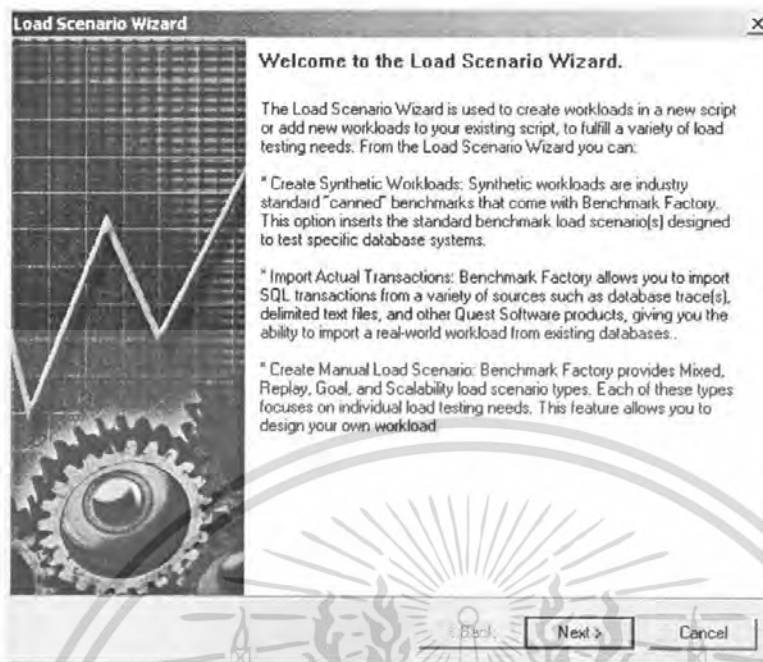
f. เมื่อทำการตั้งชื่อโปรไฟล์แล้วจะปรากฏหน้าจอตามรูป ก-4 เป็นกรณีสิ้นสุด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ขนตอนการตั้งโปรไฟล์ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-5 ชื่อโปรไฟล์ที่ได้รับการสร้างขึ้น

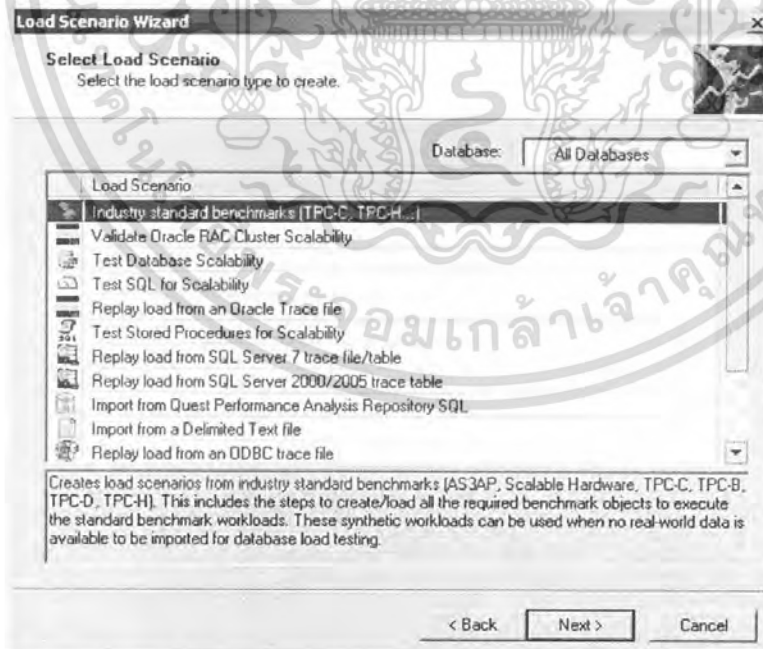
2. ตั้งค่าการจำลองเหตุการณ์ (Scenario) โดยเป็นการตั้งค่าเพื่อจำลองการทดสอบมาตรฐาน TPC-C เบื้องต้น (ยังไม่มีกรปรับแต่งค่าใดๆ)
  - a. จากรูปที่ 3.2 เลือกไปที่คำสั่ง New
  - b. จะปรากฏหน้าจอ New Scenario ขึ้นมา ซึ่งจะชี้แจงว่าสามารถตั้งค่าการจำลองเหตุการณ์ในรูปแบบใดได้บ้าง ซึ่งประกอบไปด้วย การจำลองงาน (จำลองชุดคำสั่ง ซึ่งอาจเป็นคำสั่งที่เขียนเองหรือเป็นคำสั่งในชุดการทดสอบมาตรฐานต่างๆ ก็ได้), การนำเข้าชุดคำสั่งจากไฟล์ SQL ที่มีอยู่แล้ว, การสร้างสถานการณ์จำลองแบบต่างๆ เช่นกำหนดความถี่ ระยะเวลาในการทดลอง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-6 ที่แจ้งรายละเอียดการสร้างเหตุการณ์

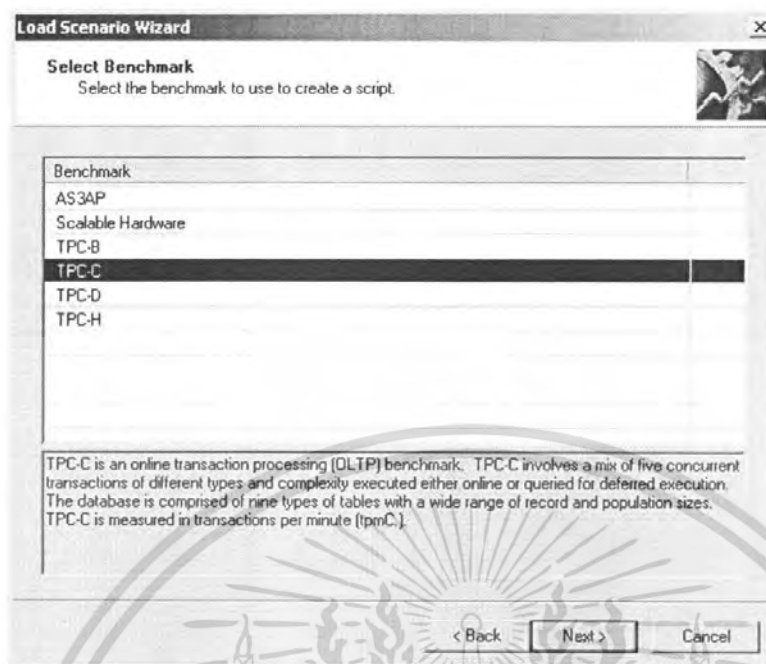
- c. เลือกเหตุการณ์ตามมาตรฐานที่กำหนดให้โดยให้เลือก Industry standard benchmark



รูปที่ ก-7 รายการเหตุการณ์จำลองที่สนับสนุน

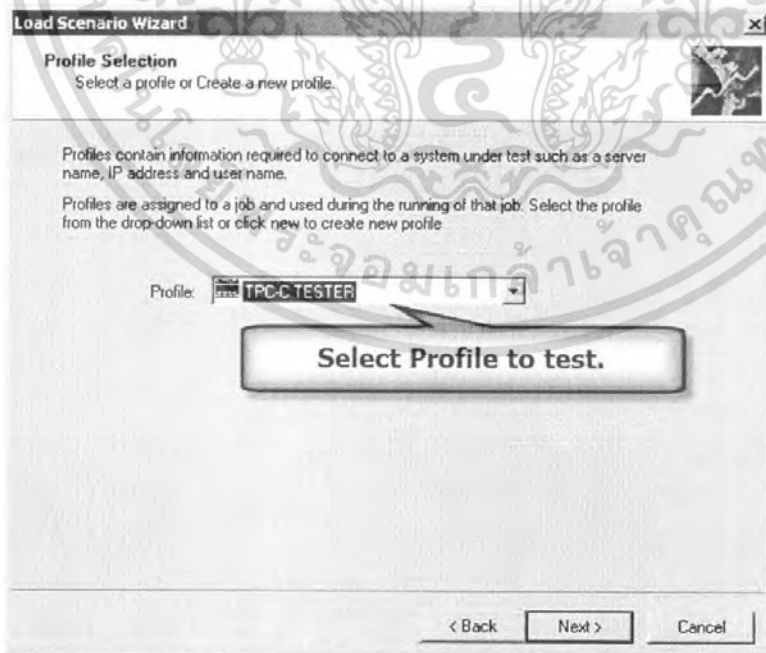
- d. เลือกใช้มาตรฐานแบบ TPC-C ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-8 มาตรฐานที่รองรับโดยโปรแกรม

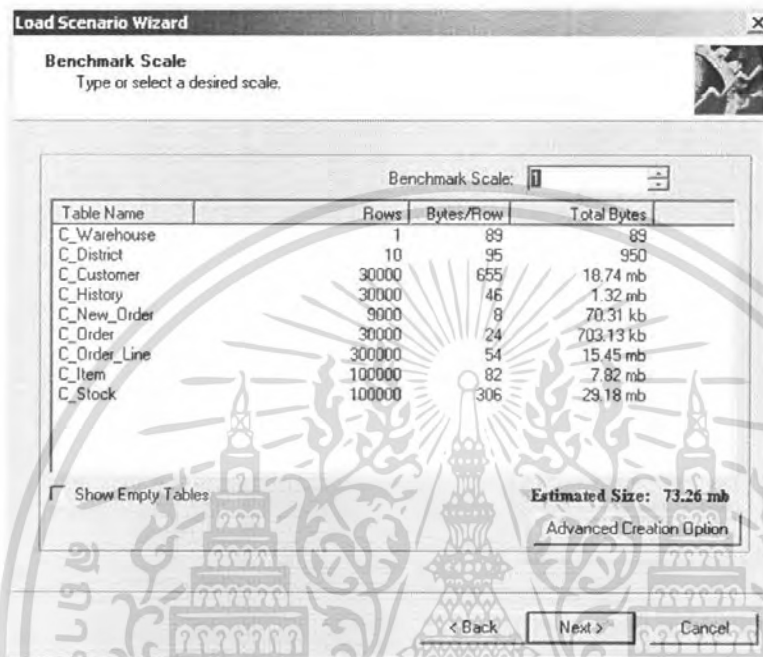
- c. เลือกโปรไฟล์สำหรับการเชื่อมต่อ ตรงหน้าจอนี้ ถ้ายังไม่ได้ทำการสร้างโปรไฟล์ตามขั้นตอนที่ 1 จะไม่มีชื่อให้เลือก ต้องทำการสร้างใหม่โดยคลิกปุ่ม New หรือทำตามขั้นตอนที่ 1



รูปที่ ก-9 โปรไฟล์ที่สามารถใช้ในการเชื่อมต่อได้

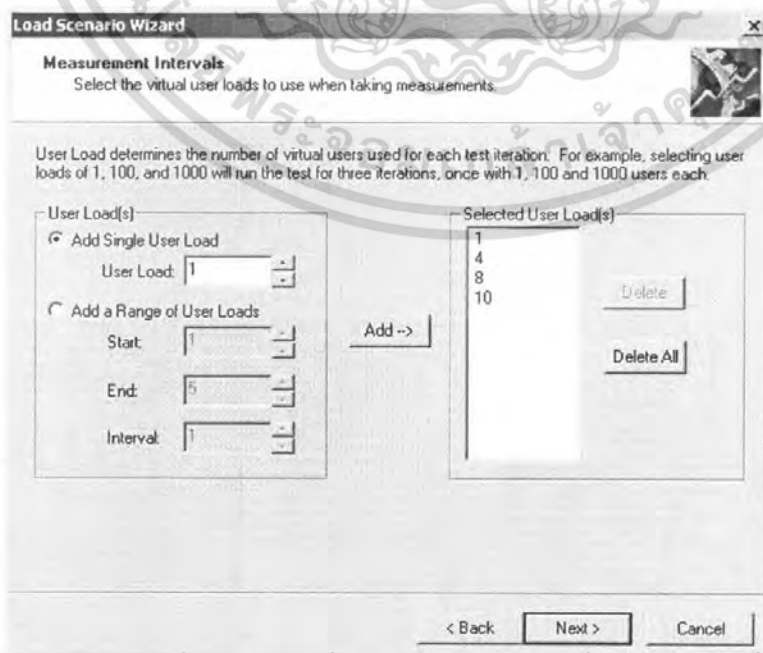
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- f. กำหนดค่าขนาดฐานข้อมูลในการทดสอบ โดยกำหนดที่ Benchmark Scale ซึ่ง TPC-C กำหนดว่า Benchmark Scale ขนาด 1 นั้นจะรองรับผู้ใช้งานได้ 10 คน เท่านั้น



รูปที่ ก-10 การตั้งค่า Benchmark Scale

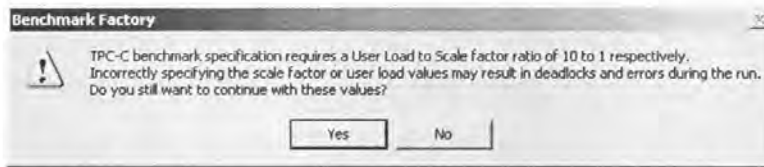
- g. กำหนดค่าจำนวนผู้ใช้งานตามรูป



รูปที่ ก-11 การตั้งค่า User Load

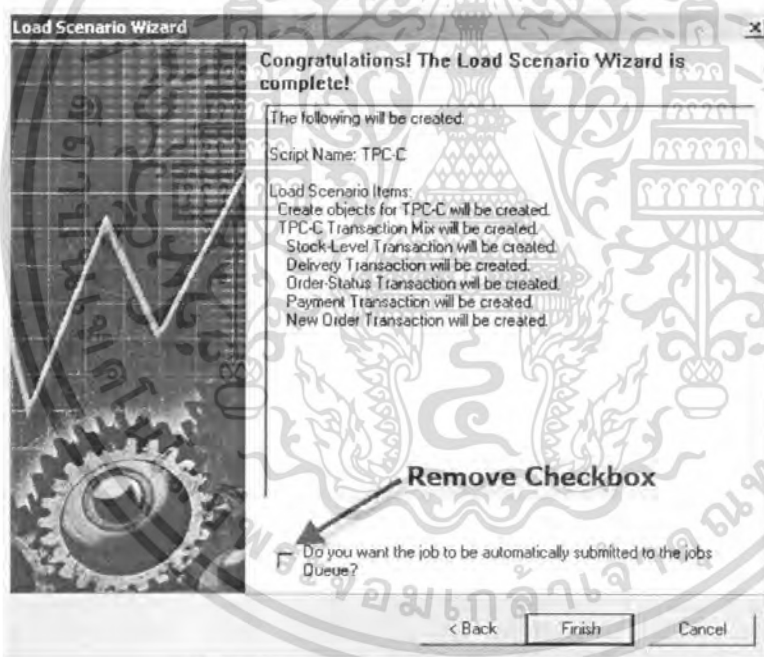
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- h. หากตั้งค่า User Load ไม่เหมาะสมกับ Scale Factor (Benchmark Scale) แล้ว จะมีคำเตือนเรื่องโอกาสเกิดข้อผิดพลาดหรือการเกิดเดดล็อก



รูปที่ ก-11 คำเตือนเนื่องจากการตั้งจำนวนผู้ใช้กับขนาดฐานข้อมูลไม่เหมาะสม

- i. โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดข้อมูลที่ถูกรสร้างขึ้นเพื่อจำลองเหตุการณ์ตามที่ ได้กำหนดไว้ ให้นำเครื่องหมายหน้า Automatically Submitted ออก ถ้าหาก ต้องการปรับแต่งมากขึ้น (ตามหัวข้อ 3.2.4.2)



รูปที่ ก-13 รายละเอียดเหตุการณ์ที่สร้างขึ้น

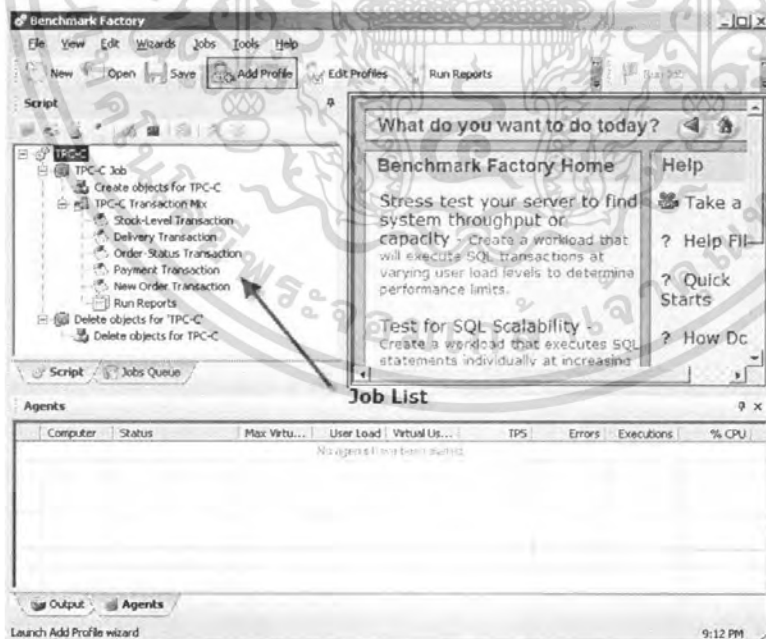
- j. กำหนดชื่อการทดสอบที่สร้างขึ้น โดยจะใส่ค่าเป็นอะไรก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-14 การตั้งชื่อเหตุการณ์

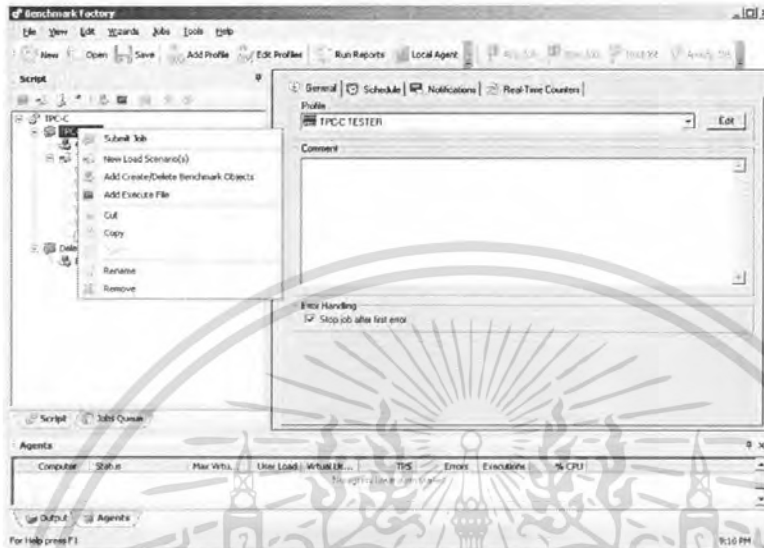
- k. เมื่อตั้งค่าเหตุการณ์แล้ว จะได้เหตุการณ์ไปอยู่ในส่วนของ Script ซึ่งจะมีรายละเอียดปลีกย่อยที่สามารถปรับแต่งได้อีกครั้งจะกล่าวในส่วนที่ 3.2.4.2.



รูปที่ ก-15 แสดงงานที่สร้างขึ้น

3. การเริ่มการทดสอบตามค่าการจำลองเหตุการณ์ที่สร้างขึ้น โดยใช้วิธีการ Submit Job ซึ่งมีเอกสารนี้ ขั้นตอนดังนี้ งานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- a. เลือกงานที่ต้องการจะทำการทดสอบ กด Click ขวาจะมีเมนูปรากฏ ให้เลือกที่ Submit Job



รูปที่ ก-16 การเลือกงานและส่งงานไปทำการทดสอบ

- b. จะมีหน้าจอขึ้นมาแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการส่งงานไปทำการทดสอบ



รูปที่ ก-17 รายละเอียดเกี่ยวกับตัวช่วยส่งงาน

- c. กำหนดข้อคิดเห็นเพิ่มเติม (ช่วยให้สะดวกตอนออกรายงาน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Submit Job Wizard

**Comment Page**  
Type in the comment here.

Type in the comment to be displayed on the Run Reports run selection page for the Load Scenarios contained within the job.

Your Comment for this Run Here.

< Back   Next >   Cancel

รูปที่ ก-18 กำหนดข้อคิดเห็น

d. เลือกโปรไฟล์ที่ได้สร้างขึ้นมาเพื่อการทดสอบ

Submit Job Wizard

**Profile Selection**  
Select a profile or Create a new profile.

Profiles contain information required to connect to a system under test such as a server name, IP address and user name.  
Profiles are assigned to a job and used during the running of that job. Select the profile from the drop-down list or click new to create new profile

Profile:

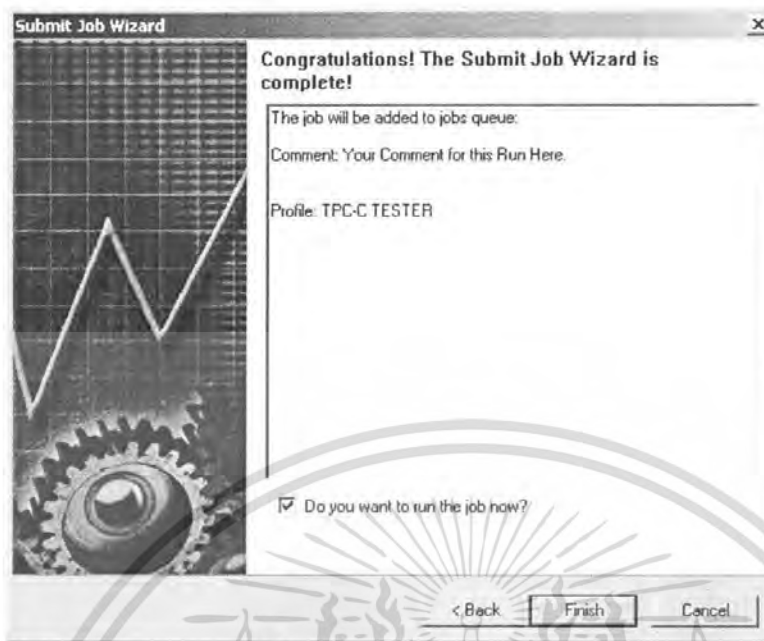
New

< Back   Next >   Cancel

รูปที่ ก-19 เลือกโปรไฟล์ที่ใช้

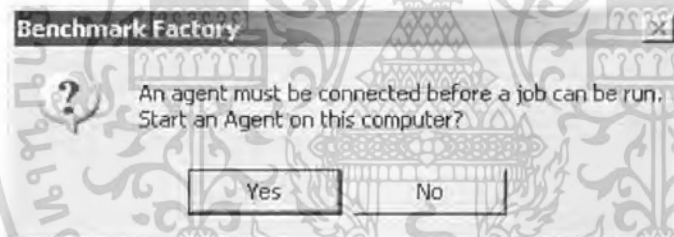
e. หน้าจอจะแสดงรายละเอียดงานที่สร้างขึ้นมา โดยให้ทำเครื่องหมายที่ Run the job now

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-20 การสั่งให้ทำงาน

๓. โปรแกรมจะเตือนให้เรียกใช้ Agent หากยังไม่เคยเรียกใช้



รูปที่ ก-21 คำเตือนเรื่อง Agent

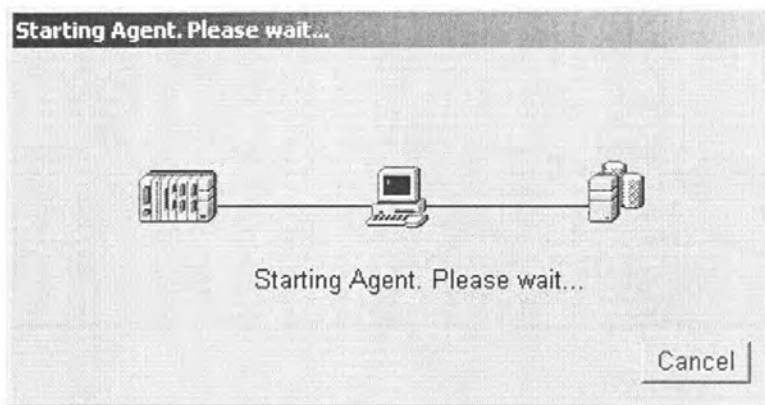
### การเรียกใช้งาน Agent

Agent หรือตัวดำเนินการของโปรแกรม Benchmark Factory จะเป็นตัวที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลรวมถึงการจัดการคำสั่งต่างๆ โดยเปรียบเทียบเสมือนเป็นผู้ใช้งานนั่นเอง และการทดสอบใดๆ ก็ตาม จะต้องมีการเรียกใช้ Agent ก่อนเสมอ

การเรียกใช้ Agent นั้น ทำได้โดยการกดปุ่ม Load Agent ในหน้าหลักของโปรแกรม โดยจะมีหน้าจอแสดงการเชื่อมต่อ ตามรูปที่ ก-22 และเมื่อทำการเรียกใช้แล้วจะปรากฏชื่อ Agent ด้านล่างโปรแกรม ดังรูปที่ ก-23 และยังสามารถติดตามสถานการณ์ทำงานของ Agent ได้

การเรียกใช้ Agent เองจะทำให้เข้าถึง จัดการและปรับแต่งแก้ไขได้สะดวกกว่า ทั้งยังลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียกโดยระบบลงได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-22 กำลังเริ่มการทำงานของ Agent

Computer	Status	Max Virtu...	User Load	Virtual Us...	TPS	Errors	Executions	% CPU
fozy	Connected	Unlimited	N/A	0	0.00	0	0	5.86

รูปที่ ก-23 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของ Agent



รูปที่ ก-24 สถานการณ์ทำงานของ Agent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

## การปรับแต่งค่าของ Oracle 10g (พร้อมภาพประกอบ)

### การเข้าสู่ส่วนปรับแต่งสำหรับผู้ดูแลระบบ

ในการปรับตั้งค่าตัวแปรของ Oracle นั้น สามารถทำได้โดยการเข้าไปยัง EM (Enterprise Management) ซึ่งเป็นส่วนจัดการผ่านหน้าเว็บไซต์ (จะได้รับ URL และ ไอคอน ในสตาร์ทเมนู เมื่อทำการติดตั้ง Oracle เสร็จสมบูรณ์) โดยการปรับแต่งเกือบทุกอย่างที่เกิดขึ้นต้องทำในส่วนนี้ สำหรับการเข้าใช้งาน EM มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

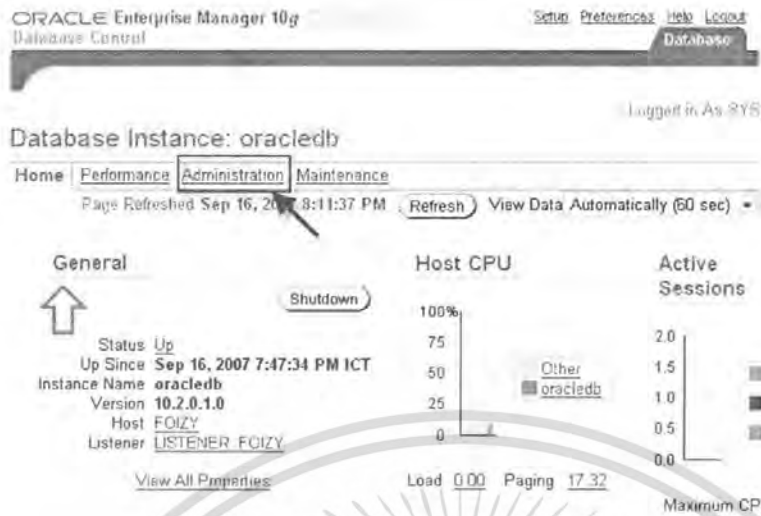
1. เข้าสู่หน้าจอ Oracle EM กรอกรหัสผ่านให้เรียบร้อย และต้องใช้สิทธิ์เป็น SYSDBA เพื่อดำเนินการ



รูปที่ ข-1 หน้าจอสำหรับการเข้าใช้งาน Oracle EM

2. หน้าจอจะแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับฐานข้อมูล ให้เลือกไปที่ Administration เพื่อเข้าไปปรับแก้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข-2 หน้าจอแสดงรายละเอียดสำหรับฐานข้อมูล

## การปรับตั้งค่าตัวแปร Initialization Parameter

1. ที่หน้าจอ Database Administration ให้เลือก All Initialization Parameters



รูปที่ ข-3 หน้าจอแสดงการปรับแต่งที่กระทำได้

2. จะปรากฏหน้าจอสำหรับปรับแต่ง Initialization Parameters ให้ปรับค่าที่ต้องการและทำการบันทึก (Save)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ORACLE Enterprise Manager 10g  
Database Control

Set... Preferences Help Logout  
Database

Database Instance: oracledb - Initialization Parameters  
Logged in As SYS

### Initialization Parameters

Current: SPFile

The parameter values listed here are currently used by the running instance(s). You can change static parameters.

Name	Basic	Modified	Dynamic	Category
	All	All	All	All

Filter on a name or partial name

Apply changes in current running instance(s) mode to SPFile. For static parameters, you must restart.

Name	Help	Revisions	Value
audit_file_dest			E:\ORACLE\PRODUCT\10.2.0\
background_dump_dest			E:\ORACLE\PRODUCT\10.2.0\

รูปที่ ข-4 หน้าจอแสดงการปรับแต่ง Initialization Parameter

## การปรับตั้งค่า SGA/PGA

การปรับตั้งค่า SGA/PGA สามารถทำได้ในส่วนของ Initialization Parameter โดยปรับแต่งในส่วนของ SPFile แล้วทำการรีสตาร์ท Oracle ใหม่ หรือทำตามคำแนะนำของ Oracle โดยผ่านส่วน Memory Advisor โดยจากหน้าจอ Administration เลือกไปที่ Memory Parameter จะปรากฏหน้าจอตามรูปที่ ข-5 (SGA) และตามรูปที่ ข-6 (PGA)

Current Allocation

Automatic Shared Memory Management: Enabled (Disable)

Total SGA Size (MB): 584 (Advice)

SGA Component	Current Allocation (MB)
Shared Pool	208
Buffer Cache	370
Large Pool	4
Java Pool	4
Other	8

Maximum SGA Size

The Maximum SGA Size specifies the maximum memory that the database may allocate. If you specify the Maximum SGA Size, you can later dynamically change the Total SGA Size above (provided Total SGA Size does not exceed the Maximum SGA Size).

Maximum SGA Size\* (MB): 1024

The database must be restarted before any change of this size takes effect.

SGA | PGA

รูปที่ ข-5 การปรับตั้งค่า SGA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ORACLE Enterprise Manager 10g Database Control

Database Instance: orcl10g → Memory Parameters

Memory Parameters

PGA

The Program Global Area (PGA) is a memory buffer that contains data and control information for a server process. A PGA is created by Oracle when a server process is started.

Aggregate PGA Target 194 MB

Current PGA Allocated (KB) 33155

Maximum PGA Allocated (KB) 39722

Cache Hit Percentage (%) 100

PGA Memory Usage Details

TIP The sum of PGA and SGA should be less than the total system memory minus memory required by the operating system and other applications.

PGA

Apply changes to SPFILE only. Otherwise the changes are made to both the SPFILE and the running instance which requires that you restart the database to invoke static parameters.

TIP \* indicates controls, if changed, must restart database to invoke

### รูปที่ ข-6 การปรับตั้งค่า PGA

### การปรับตั้งค่า Redo Log Group

การปรับตั้งค่า Redo Log Group ทำได้จากหน้า Administration โดยให้เลือกไปที่ Redo Log Group จะปรากฏหน้าจอตามรูปที่ ข-7

ORACLE Enterprise Manager 10g Database Control

Database Instance: orcl10g → Redo Log Groups

Redo Log Groups

Object Type Redo Log Group

Search

Select an object type and optionally enter an object name to filter the data that is displayed in your results set.

Object Name

By default, the search returns all uppercase matches beginning with the string you entered. To run an exact database-sensitive match, double quote the search string. You can use the wildcard symbol (\*) in a double quoted string.

Selection Mode Single

Select Group	Status	# of Members	Archived	Size (KB)	Sequence	First Change#
1	Inactive	1	No	51200	8	677114
2	Inactive	1	No	51200	9	698495
3	Current	1	No	51200	10	731722

### รูปที่ ข-7 การปรับแต่ง Redo Log Groups

### การเพิ่ม User ผู้ฐานข้อมูล

การเพิ่มผู้ใช้เข้าสู่ฐานข้อมูลนั้น ก็ทำเช่นเดียวกันก็ต้องเข้าไปใน Administration ก่อน จากนั้นให้เลือกไปที่ User จะปรากฏหน้าจอตามรูปที่ ข-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ORACLE Enterprise Manager 10g Database Control Setup Preferences Help Logout

Database

---

Database Instance: oracledb > Users Logged in As SYS

## Users

Object Type: User

**Search**  
 Select an object type and optionally enter an object name to filter the data that is displayed in your results:

Object Name:

By default, the search returns all uppercase matches beginning with the string you entered. To run an exact or case-sensitive search, quote the search string. You can use the wildcard symbol (%) in a double quoted string.

Selection Mode:

**Actions**

Previous 1-25 of 29

Select	UserName	Account Status	Expiration Date	Default Tablespace	Temporary Tablespace	Profile
<input checked="" type="radio"/>	ANONYMOUS	EXPIRED & LOCKED	Aug 1, 2007 5:44:42 PM ICT	SYSAUX	TEMPORARY	DEFAULT

รูปที่ ข-8 การเพิ่มผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ค.

# โปรแกรม OPF Project

### วิธีการใช้งาน

โปรแกรม OPF Project เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในโครงการชิ้นนี้ มีส่วนติดต่อผู้ใช้เป็น 5 ส่วน โดยการเข้าใช้งานในแต่ละส่วนจะต้องทำเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

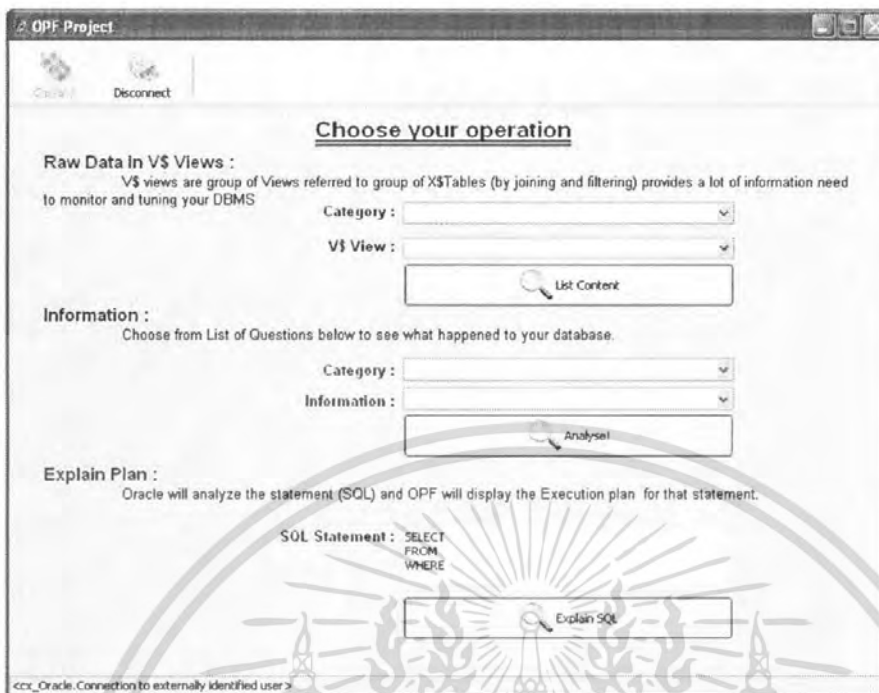
1. เปิดโปรแกรม และทำการลงชื่อเข้าใช้งาน โดยชื่อที่จะสามารถเข้าใช้งานได้ครบทุกคุณสมบัติของเครื่องมือที่ทำการพัฒนาขึ้นมา จะต้องมีสิทธิ์เทียบเท่า SYSDBA เท่านั้น อย่างไรก็ตามหากชื่อที่ใช้ ได้รับสิทธิ์ในการดูข้อมูล (V\$View) ก็จะสามารถเข้าใช้งานได้



รูปที่ ค-1 หน้าจอสำหรับการเข้าใช้งาน

2. เลือกคุณสมบัติที่ต้องการใช้งาน โดยในส่วนบนสุดจะเป็นการดูข้อมูลดิบจาก V\$View ส่วนกลางจะเป็นการดูข้อมูลที่เกิดจากการนำข้อมูลดิบมาวิเคราะห์และสรุปแล้ว ซึ่งจะต้องเลือกกลุ่มก่อนและจะปรากฏรายละเอียดที่เลือกได้ในภายหลัง และส่วนล่างจะเป็นการดูแผนในการเข้าถึงข้อมูลของตัวปรับปรุงการทำงาน (Query Optimizer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ค-2 หน้าจอสำหรับการเลือกคุณสมบัติ

2.1 ส่วนของการดูข้อมูลดิบ สามารถกดที่ส่วนหัวของตารางเพื่อจัดเรียงข้อมูลจากมากไปน้อย หรือน้อยไปมากได้ และบริเวณช่องด้านซ้ายล่างจะมีชื่อหัวข้อให้เลือก เพื่อดูคำอธิบายสำหรับคอลัมน์นั้นๆ



รูปที่ ค-3 หน้าจอแสดงข้อมูล VSView

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ส่วนของการดูข้อมูลที่ผ่านการสรุปแล้ว จะเป็นตารางแสดงข้อมูล โดยมีช่องด้านล่าง แสดงคำอธิบาย และคำแนะนำ(ถ้ามีในหัวข้อดังกล่าว)

NAME	BYTES
l:knlgisgn	16044
AQ Propagation Scheduling	16000
ASH buffers	2097152
ASH file	17684
ASH map operations	3532
ASH rollback operations	3276
AW SGA	24
AWR Table Info (KEW layer)	872
Active Session History	1016
ArchLog Dest Array	7480
Array of cached autr	280
Auto tune undo info	92

More Information :

SGA Stats  
 SGA STAT NOTES:  
 # Statistic Name - Name of the statistic  
 # Bytes - Size

Back

<<Cl\_Oracle.Connection to externally identified user>

รูปที่ ก-4 หน้าจอแสดงข้อมูลที่ผ่านการสรุปแล้ว

2.3 ส่วนของการดูแผนในการเข้าถึงข้อมูล จะแสดงเป็นตาราง โดยพิจารณาตามลำดับการเชื่อมชั้นเดียวกัน จะเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในลำดับชั้นเดียวกัน

```

a.CLUSTER_NAME,
TABLE_NAME,
TAB_COLUMN_NAME,
CLV_COLUMN_NAME
from   dba_clusters a, dba_clv_columns b
where  a.CLUSTER_NAME = b.CLUSTER_NAME
order  by a.OWNER, TABLESPACE_NAME, a.CLUSTER_NAME, TABLE_NAME

```

Plan hash value: 1891756636

Id	Operation	Name	Rows	Bytes	Cost	(%CPU)
0	SELECT STATEMENT		1	253	247	(3)
1	SORT ORDER BY		1	253	247	(3)
2	NESTED LOOPS OUTER		1	253	245	(2)
3	NESTED LOOPS		1	207	245	(2)
4	NESTED LOOPS		1	179	244	(2)
5	NESTED LOOPS		1	158	243	(2)

EXPLAIN PLAN Usage

When an SQL statement is passed to the server the Cost Based Optimizer (CBO) uses database statistics to create an execution plan which it uses to navigate through the data. Once you've highlighted a problem query the first thing you should do is EXPLAIN the statement to check the execution plan that the CBO has created. This will often reveal that the query is not using the relevant indexes, or indexes to support the query are missing.

Back

<<Cl\_Oracle.Connection to externally identified user>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ โดยรูปที่ ก-5 หน้าจอแสดง EXPLAIN PLAN ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเพิ่มคุณสมบัติบางส่วน

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น มีการเรียกใช้งานไฟล์จาก CSV ที่ได้ทำการจัดเตรียมไว้ (CSV คือ ไฟล์ข้อมูลที่มีการแบ่งแต่ละชุดด้วยเครื่องหมาย “;” ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดย Text Editor ทั่วไปหรือแก้ไขผ่านโปรแกรม Microsoft Excel) โดยมีส่วนที่สามารถเพิ่มได้สองส่วนดังนี้

### 1. การเพิ่ม V\$Views

1.1 การเพิ่ม V\$Views และคำอธิบาย ทำได้โดยการแก้ไขไฟล์ชื่อ Viewlist.csv ในไฟล์เคอร์ซอร์ชื่อ Data โดยประกอบไปด้วยคอลัมน์ 4 คอลัมน์

- คอลัมน์ 1 เป็นคอลัมน์ที่บอกลำดับของกลุ่มของ View นั้น เริ่มจาก 0
- คอลัมน์ 2 เป็นคอลัมน์ที่บอกลำดับของ View นั้น เริ่มจาก 0 โดยมีค่าพิเศษคือ -1 ซึ่งหมายถึงหัวข้อย่อย
- คอลัมน์ 3 เป็นชื่อของ View ที่จะเพิ่ม โดยถ้าคอลัมน์ 2 เป็น -1 จะมีความหมายถึงชื่อกลุ่ม
- คอลัมน์ 4 เป็นคำอธิบายของ View ที่จะเพิ่ม

1.2 การเพิ่มคำอธิบายสำหรับแต่ละ Field ทำได้โดยการแก้ไขไฟล์ชื่อ Viewdesc.csv ในไฟล์เคอร์ซอร์ชื่อ Data โดยประกอบไปด้วยคอลัมน์ 4 คอลัมน์

- คอลัมน์ 1 เป็นคอลัมน์ที่บอกชื่อ View
- คอลัมน์ 2 เป็นคอลัมน์ที่บอกชื่อ Field
- คอลัมน์ 3 เป็นคอลัมน์ที่บอกประเภทของ Field ดังกล่าว
- คอลัมน์ 4 เป็นคอลัมน์ที่แสดงคำอธิบาย

### 2. การเพิ่มข้อมูล/ชุดคำสั่ง สำหรับ Informations View

2.1 การเพิ่มชื่อกลุ่ม/คำอธิบายของข้อมูล

- คอลัมน์ 1 เป็นคอลัมน์ที่บอกลำดับของกลุ่ม เริ่มจาก 0
- คอลัมน์ 2 เป็นคอลัมน์ที่บอกลำดับของข้อมูลนั้น เริ่มจาก 0 โดยมีค่าพิเศษคือ -1 ซึ่งหมายถึงหัวข้อย่อย
- คอลัมน์ 3 เป็นชื่อของข้อมูลที่จะเพิ่ม โดยถ้าคอลัมน์ 2 เป็น -1 จะมีความหมายถึงชื่อกลุ่ม
- คอลัมน์ 4 เป็นชื่อไฟล์สำหรับข้อมูลดังกล่าว

2.2 เมื่อเพิ่มข้อมูลตามข้อ 2.1 แล้วจะต้องเพิ่มไฟล์ลงใน Data\SQL 2 ไฟล์คือไฟล์ที่มีชื่อตามข้อ 2.1 คอลัมน์ 4 ซึ่งจะมีไฟล์นามสกุล SQL บรรจุคำสั่งสำหรับเรียกดูข้อมูลดังกล่าว และ TXT บรรจุคำอธิบายเพิ่มเติมสำหรับข้อมูลดังกล่าว