

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นผลของการวัดสมรรถนะการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลออรากเคิล เวอร์ชัน 9i และ เวอร์ชัน 10g ประกอบด้วยเนื้อหา เรื่องของการเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลออรากเคิล และผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลออรากเคิล ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

4.1 การเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลออรากเคิล

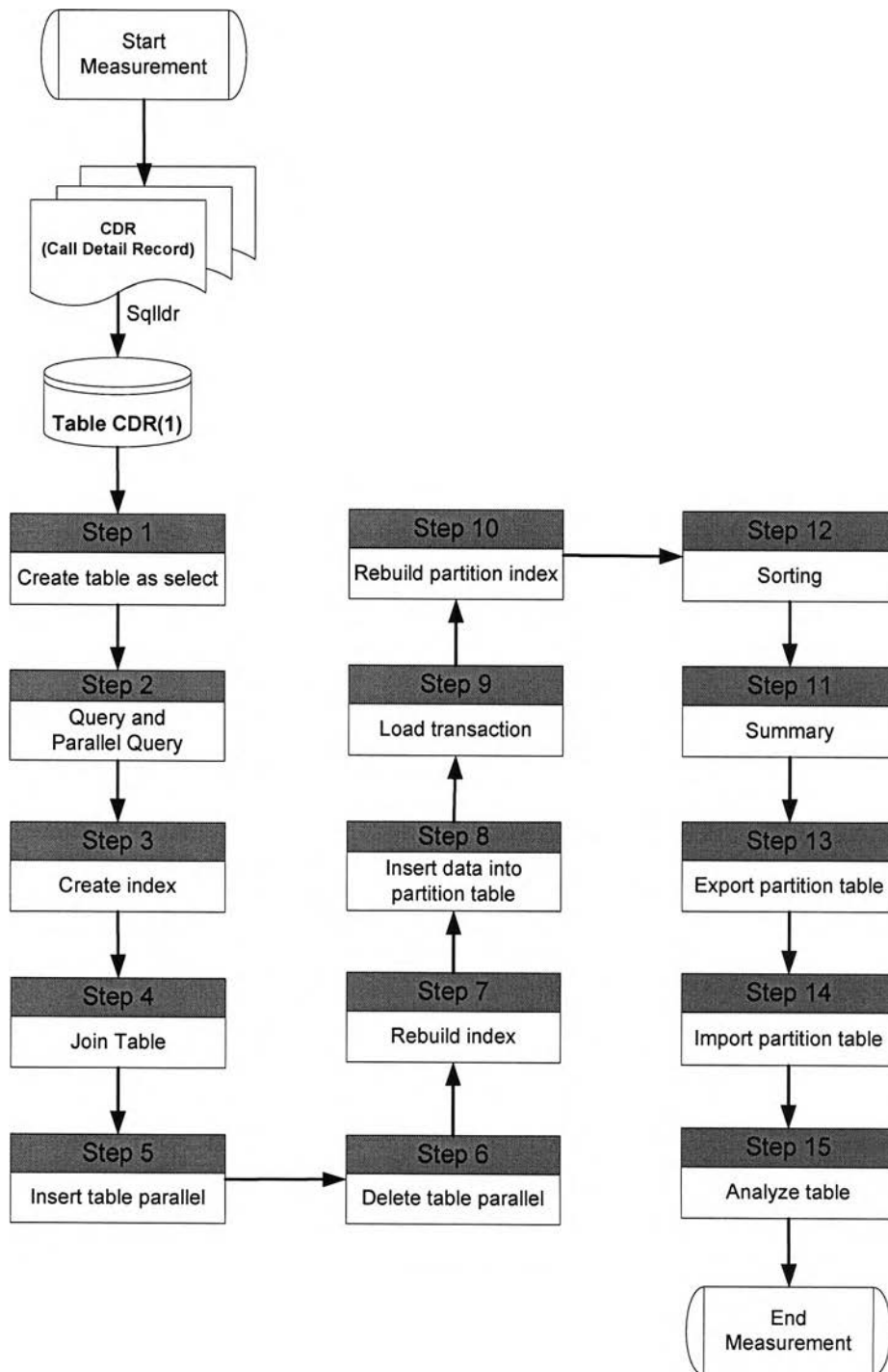
เรื่องการศึกษาการเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลออรากเคิล เวอร์ชัน 9i และ เวอร์ชัน 10g ได้อาศัยทฤษฎีและหลักเกณฑ์เรื่องกฎของการจำลอง และจากหลักเกณฑ์ของการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบฐานข้อมูล ดังนั้นการวัดประสิทธิภาพของระบบจัดการฐานข้อมูลจึงพิจารณาจาก เวลาที่ใช้ในการโต้ตอบการทำงาน และการใช้ทรัพยากรต่างๆ เช่น เวลาที่ใช้ในการประมวลผลกลาง ปริมาณการรับส่งข้อมูลที่ใช้ในการอ่านและเขียนข้อมูล หน่วยความจำที่ใช้ในการประมวลผล และการใช้งานบนจานแม่เหล็กในขณะประมวลผล โดยการวัดสมรรถนะเหล่านี้ จะวัดผ่านเครื่องมือในการวัดของ บีเอ็มซีซอฟต์แวร์ซีอพาโทรล เนื่องจากพาโทรล มีรูปแบบการเก็บข้อมูลที่ละเอียดและสามารถเก็บข้อมูลได้ในทุกช่วงเวลา อีกทั้งสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปของข้อมูลแบบตาราง ทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์การใช้ทรัพยากรได้ในหลายมุมมอง ซึ่งประกอบด้วยพารามิเตอร์ต่างๆ ที่สนับสนุนการวัดสมรรถนะ

ในบทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย ได้อธิบายถึง การเตรียมสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล และการเก็บรวบรวมข้อมูล ไปแล้วนั้นในบทนี้เป็นผลการเปรียบเทียบสมรรถนะในการเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลออรากเคิลนี้ เพื่อให้การทดสอบมีการทำงานที่สอดคล้องกับการทำงานจริง จึงได้มีการจัดเรียงกรณีทดสอบเพื่อความเหมาะสมตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในการทำงานจริง และมีความสัมพันธ์ในด้านของข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบมีทั้งหมด 4 วัน คือ วันที่ 15 – 18 สิงหาคม 2548 ดังอธิบายรายละเอียดดังรูปที่ 4.1 โดยในขั้นตอนการทำงานที่ 1 – 4 นั้นใช้ข้อมูลของวันที่ 16 สิงหาคม 2548 จากนั้นการนำข้อมูลเข้าและนำข้อมูลออกจากตารางในขั้นตอนการทำงานที่ 5 – 6 นั้นได้ใช้ข้อมูลในวันที่ 15 สิงหาคม 2548 และในการทำทรานแซคชั่น การจัดเรียงข้อมูล และการสรุปยอดข้อมูลในขั้นตอนที่ 9 – 11 นั้นใช้ข้อมูลของวันที่ 17 สิงหาคม 2548 ในขั้นตอนของการอิมพอร์ตและเอ็กส์พอร์ตได้ใช้ข้อมูลของวันที่ 16 – 18 สิงหาคม 2548 รายละเอียดในเรื่องของขั้นตอนนั้นได้สรุปดังรูปที่ 4.1



4.1.1 ขั้นตอนในการวัดสมรรถนะตามกรณีศึกษา

เพื่อเป็นการจำลองรูปแบบการทำงานให้สอดคล้องกับการทำงานของระบบฐานข้อมูล จึงได้มีการนำกรณีศึกษามาจัดเรียงลำดับเหตุการณ์ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงขั้นตอนในการวัดสมรรถนะ ตามกรณีศึกษา

4.1.2 เกณฑ์และวิธีการเปรียบเทียบสมรรถนะ

เกณฑ์และวิธีการเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงาน ระหว่างระบบจัดการฐานข้อมูล ออราเคิล เวอร์ชัน 9.2.0.1 และ เวอร์ชัน 10.2.0.1 นั้นมีรายละเอียดดังนี้

1) เวลาที่ใช้ในการโต้ตอบการทำงาน ในการทำการทดสอบในงานวิจัยนี้ ใช้การทำงานร่วมกันระหว่างเซลล์สคริปต์และโปรแกรมเอสคิวแอลพลัส และมีการบันทึกการเริ่มต้นและสิ้นสุดการทำงาน ซึ่งเป็นการใช้งานบนเซิร์ฟเวอร์โดยไม่ผ่านไคลแอนท์ ผลที่เกิดขึ้นจึงเป็นเวลาที่ใช้ในการโต้ตอบการทำงานนั้นเกิดขึ้นที่เซิร์ฟเวอร์เท่านั้น ตัวอย่างของโปรแกรมแสดงดังรูปที่ 4.2 เป็นโปรแกรมเซลล์สคริปต์ร่วมกับโปรแกรมเอสคิวแอลพลัส โดยมีการกำหนดให้แสดงเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการทำงานของโปรแกรม และรูปที่ 4.3 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากสคริปต์จากรูปที่ 4.2

```

WHENEVER SQLERROR EXIT 16

timing start
set echo off
set pause off
set head off
set verify off

select '## start at : '||to_char(sysdate,'dd/mm/yyyy hh24:mi:ss')
from dual;

create table call_detail_test tablespace call_detail
as select * from call_detail_temp
/

select '## End at : '||to_char(sysdate,'dd/mm/yyyy hh24:mi:ss') from dual;
timing stop
exit;

```

รูปที่ 4.2. แสดงโปรแกรมเซลล์สคริปต์ร่วมกับโปรแกรมเอสคิวแอลพลัส

```

## start at : 04/03/2006 20:48:28

Table created.

## End at : 04/03/2006 20:59:25

Elapsed: 00:10:56.91

```

รูปที่ 4.3 แสดงผลของโปรแกรมเซลล์สคริปต์ร่วมกับโปรแกรมเอสคิวแอลพลัส

หมายเหตุ ภาคผนวก ก. แสดงโปรแกรมเซลล์สคริปต์ร่วมกับโปรแกรมเอสคิวแอลพลัส

2) การใช้งานของซีพียู การวัดสมรรถนะการใช้งานของซีพียูนั้นมีการวัดจากพารามิเตอร์จากพาโทลเอเจนท์ มี 5 พารามิเตอร์คือ CPUIdleTime, CPURunQSize, CPUSystemTime, CPUUserTime, CPUCpuUtil และ CPUWio และจากการทดสอบพารามิเตอร์ ในส่วนของ CPURunQSize นั้นไม่เห็นผลแตกต่างตามกรณีศึกษา จึงได้แยกประเภทการเก็บพารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบดังนี้

$$\text{CPUCpuUtil} = \text{CPUSystemTime} + \text{CPUUserTime}$$

$$100\% \text{ CPU} = \text{CPUIdle} + \text{CPUWio} + \text{CPUCpuUtil}$$

ดังนั้นในการวิเคราะห์การใช้งานของซีพียู พารามิเตอร์ที่ใช้คือ

CPUIdle คือ แสดงถึงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ซีพียูที่ไม่ได้ทำ

การประมวลผล หรืออยู่ในสภาวะนิ่งเฉย

CPUWio แสดงถึงเปอร์เซ็นต์การทำงานของซีพียูที่ใช้ในการรอการป้อน

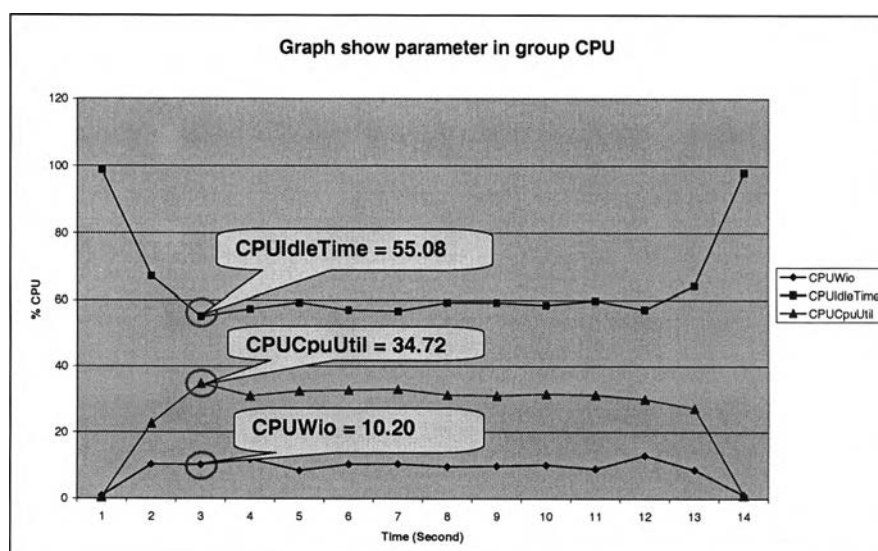
ข้อมูลและส่งข้อมูลตอบกลับในการทำงานของระบบปฏิบัติการ

CPUCpuUtil แสดงเปอร์เซ็นต์การทำงานของซีพียูที่ใช้ในการประมวลผลโดยการ

ทำงานของซีพียูที่ใช้ในการประมวลผลนี้ คำนวณจากเวลาที่ซีพียู

ใช้รวมกับเวลาของระบบ

โดยพารามิเตอร์จะมีความสัมพันธ์กันดังกราฟแสดงตามรูปที่ 4.4 ซึ่งเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ CPUIdle, CPUWio และ CPUCpuUtil ค่าของเปอร์เซ็นต์(%) ซีพียู ทั้ง 3 รวมกันจะได้เท่ากับ 100%



รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ในกลุ่มของซีพียู

3) การใช้งานของงานแม่เหล็ก การวัดสมรรถนะในด้านนี้จะเกี่ยวข้องกับการใช้งานในด้านของการอ่านเขียนงานแม่เหล็กของเนื้อที่ในงานแม่เหล็ก ในระหว่างที่โปรเซสทำงาน พารามิเตอร์ของพาโทรลเอเจนท์ ที่ใช้คือ

DSKReadWrite	แสดงถึงจำนวนการอ่านและเขียนเพจที่มีการอ่าน และเขียนข้อมูลลงบนงานแม่เหล็ก ต่อเวลาหน่วยเป็นวินาที ซึ่งแสดงถึงการทำงานของงานแม่เหล็ก
DSKPercentBusy	แสดงเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่งานแม่เหล็กประมวลผลเพื่อทำงานในเรื่องของการโอนถ่ายข้อมูลเมื่อมีการเรียกใช้งานจากผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นการทำงานที่แสดงปริมาณการทำงานของงานแม่เหล็ก

4) การใช้งานของพื้นที่หน่วยความจำ การวัดสมรรถนะในด้านนี้จะเกี่ยวข้องกับการบริหารการใช้งานของหน่วยความจำ ถ้าการบริหารงานของหน่วยความจำดี ก็จะทำให้การทำงานนั้นมีประสิทธิภาพที่ดี พารามิเตอร์ที่ใช้ในพาโทรลเอเจนท์ มีตัวเดียวคือ MEMFreeMem แสดงถึงเพจของหน่วยความจำที่สามารถทำงานได้ในระบบ ซึ่งเพจมีค่าเป็นกิโลไบต์ หากเนื้อที่หน่วยความจำมีปริมาณไม่เพียงพอต่อโปรเซสการทำงาน จะทำให้มีการนำเนื้อที่ในหน่วยความจำสำรอง หรือ งานแม่เหล็กมาใช้แทน ซึ่งมีผลให้งานทำงานช้าลงเพราะต้องใช้เวลาในการนำข้อมูลซึ่งลงจากงานแม่เหล็ก

4.1.3 ข้อมูลสำหรับใช้ทดสอบในการเปรียบเทียบสมรรถนะ

ข้อมูลสำหรับใช้ทดสอบเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงาน ของระบบฐานข้อมูลออรากเคิล นั้นเป็นข้อมูลการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ของผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่รายหนึ่ง ซึ่งมีจำนวนข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ข้อมูลดังกล่าวมีจำนวนทรานแซกชันต่อวันประมาณ 50,000,000 ระเบียบ ซึ่งเหมาะสมในการนำมาเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของระบบฐานข้อมูลออรากเคิล เพราะระบบโครงสร้างของฐานข้อมูลออรากเคิล มีความสามารถจัดการกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้เป็นอย่างดี ในส่วนของการเปรียบเทียบสมรรถนะนั้น ข้อมูลที่เก็บได้จากการทดสอบใช้งานของโปรเซสจะถูกเก็บไว้เป็นข้อมูลชนิดตารางของเครื่องมือสำหรับวัดสมรรถนะ ชื่อพาโทรลเอเจนท์ และนำมาสร้างเป็นกราฟ เพื่อให้การเปรียบเทียบชัดเจนยิ่งขึ้น ข้อมูลที่เกิดจากการทดสอบนั้นมีประเภทของข้อมูล แยกตามระบบการจัดการฐานข้อมูลออรากเคิลมีดังต่อไปนี้

- 1) ข้อมูลทดสอบการใช้งานของระบบฐานข้อมูล ออราเคิล เวอร์ชัน 9.2.0.1
- 2) ข้อมูลทดสอบการใช้งานของระบบฐานข้อมูลออราเคิล เวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน
- 3) ข้อมูลทดสอบการใช้งานของระบบฐานข้อมูลออราเคิล เวอร์ชัน 10.1.0.2
- 4) ข้อมูลทดสอบการใช้งานของระบบฐานข้อมูลออราเคิลเวอร์ชัน 10.2.0.1

4.2 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล

4.2.1 ผลของเวลาที่ใช้ในการโต้ตอบการทำงาน ของการทดสอบสมรรถนะการทำงานของระบบฐานข้อมูลออราเคิลเวอร์ชัน9i และ เวอร์ชัน10g ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และจากข้อมูลนี้สามารถนำมาสร้างเป็นข้อมูลกราฟ ดังแสดงตามรูปที่ 4.5

ตารางที่ 4.1 แสดงผลของเวลาในการโต้ตอบการทำงานในการเปรียบเทียบสมรรถนะ

ACTIVITY	RESPONSE TIME (HH:MM:SS.00)			
	Oracle 9.2.0.1	Oracle 9.2.0.1 Tuning	Oracle 10.1.0.2	Oracle 10.2.0.1.0
1.Create table as select	00:12:23.34	00:11:29.89	00:18:57.91	00:12:38.49
2.Select count	00:03:30.36	00:02:37.55	00:05:00.79	00:02:58.84
3.Create Index	02:48:31.00	01:55:49.10	03:23:42.17	02:11:33.29
4.Query Normal	00:00:00.18	00:00:00.11	00:00:00.16	00:00:01.33
5.Query Parallel	00:00:00.19	00:00:00.05	00:00:00.03	00:00:00.33
6.Join count	01:20:34.27	00:26:02.76	00:09:26.27	00:09:08.03
7.Insert parallel	00:02:51.51	00:00:37.73	00:02:30.54	00:00:35.42
8.Delete parallel	00:17:02.35	00:07:21.11	00:18:49.90	00:08:20.06
9.Rebuild Index	00:39:52.12	01:44:28.78	07:46:30.87	01:19:39.52
10.Insert data to Partition table	11:03:22.23	03:56:20.35	05:43:55.33	05:11:20.89
11.Rebuild Partition Index	01:53:00.79	01:59:57.72	01:13:49.79	00:46:46.38
12.Load Transaction step sqlldr	01:47:00.00	01:35:25.00	01:55:02.01	01:57:00.00
13.Summary	06:26:25.00	03:58:25.80	09:33:01.01	05:14:56.29
14.Sorting	00:10:08.01	00:02:36.66	00:10:15.80	00:10:21.01
15.Export table	00:31:00.02	00:31:08.00	00:34:23.00	00:34:58.01
16.Import table	48:27:49.00	04:35:02.00	51:55:02.01	14:54:33.00
17.Analyze	04:44:25.02	04:31:10.23	04:43:05.42	04:18:21.02

การนำเสนอข้อมูลในรูปของกราฟนั้น ได้เลือกเหตุการณ์ที่นำมาเสนอเพียง 12 เหตุการณ์ เนื่องจากบางเหตุการณ์นั้นช่วงของระยะเวลาต่างกันมากไม่สามารถนำมาเสนอรวมกันได้ และจากตารางที่ 4.1 สามารถนำคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เวลาในการทำงานที่เร็วขึ้นแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลของเวลาในการโต้ตอบการทำงานในการเปรียบเทียบสมรรถนะแบบเปอร์เซ็นต์

ACTIVITY	RESPONSE TIME (HH:MM:SS:00)				การเปรียบเทียบ (%)		
	Oracle 9.2.0.1	Oracle 9.2.0.1 Tuning	Oracle 10.1.0.2	Oracle 10.2.0.1.0	Oracle 9.2.0.1 กับ Oracle 9.2.0.1 Tuning	Oracle 9.2.0.1 กับ Oracle 10.2.0.1	Oracle 10.2.0.1 กับ Oracle 9.2.0.1 Tuning
1.Create table as select	00:12:23.34	00:11:29.89	00:18:57.91	00:12:38.49	8%	-1%	9%
2.Select count	00:03:30.36	00:02:37.55	00:05:00.79	00:02:58.84	28%	22%	8%
3.Create Index	02:48:31.00	01:55:49.10	03:23:42.17	02:11:33.29	31%	22%	12%
4.Query Normal	00:00:00.18	00:00:00.11	00:00:00.16	00:00:01.33	39%	-639%	92%
5.Query Parallel	00:00:00.19	00:00:00.05	00:00:00.03	00:00:00.33	74%	-74%	85%
6.Join count	01:20:34.27	00:26:02.76	00:09:26.27	00:09:08.03	68%	89%	-187%
7.Insert parallel	00:02:51.51	00:00:37.73	00:02:30.54	00:00:35.42	85%	86%	-7%
8.Delete parallel	00:17:02.35	00:07:21.11	00:18:49.90	00:08:20.06	58%	52%	12%
9.Rebuild Index	01:44:28.78	00:39:52.12	07:46:30.87	01:19:39.52	62%	24%	50%
10.Insert data Partition table	11:03:22.23	03:56:20.35	05:43:55.33	05:11:20.89	64%	53%	24%
11.Rebuild Partition Index	01:59:57.72	01:53:00.79	01:13:49.79	00:46:46.38	5%	61%	-143%
12.Load Transaction sqlldr	01:47:00.00	01:35:25.00	01:55:02.01	01:57:00.00	26%	-27%	-6%
13.Summary	06:26:25.00	03:58:25.80	09:33:01.01	05:14:56.29	38%	19%	24%
14.Sorting	00:10:08.01	00:02:36.66	00:10:15.80	00:10:21.01	77%	-1%	77%
15.Export table	00:31:00.02	00:31:08.00	00:34:23.00	00:34:58.01	0%	-12%	10%
16.Import table	41:58:00.00	04:35:02.00	51:55:02.01	14:54:33.00	89%	64%	69%
17.Analyze	04:44:25.02	04:31:10.23	04:43:05.42	04:18:21.02	5%	9%	-5%

จากตารางที่ 4.2 เป็นการนำข้อมูลเวลาที่ใช้ในการได้ตอบการทำงานนำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของการเปรียบเทียบในแต่ละอรรถาเคลิเวอร์ชันของแต่ละกรณีศึกษา ในการคำนวณนั้นอ้างอิงจากการสูตรการคิดเปอร์เซ็นต์มีวิธีการคำนวณดังนี้

เปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนแปลงของเวลา Y เมื่อเทียบกับเวลา X = $(Y - X) / X$

กำหนดให้ X = เวลาที่ใช้ในการได้ตอบการทำงานที่ใช้ตั้งต้น

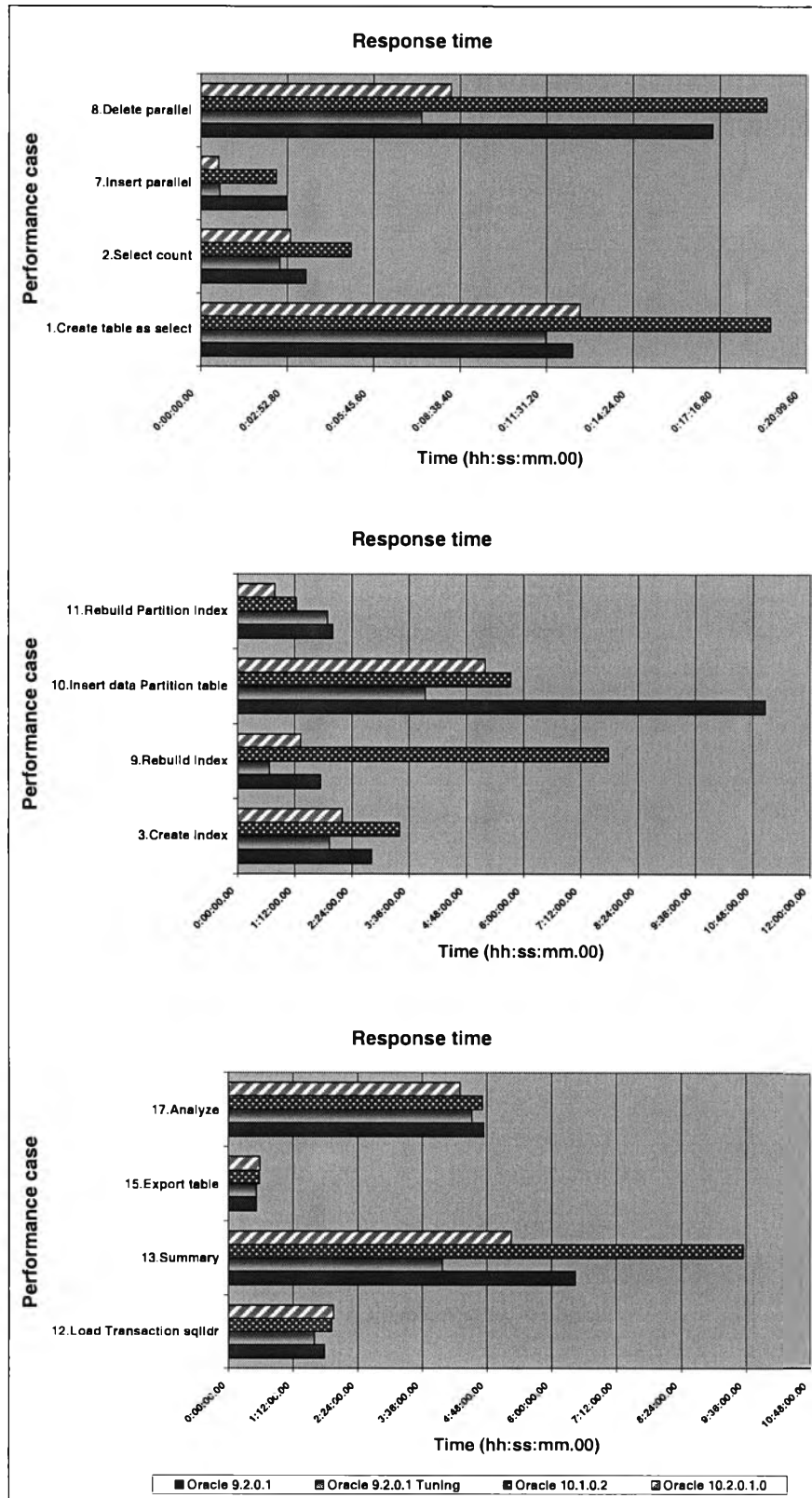
Y = เวลาที่ใช้ในการได้ตอบการทำงานที่ใช้ในการเปรียบเทียบ

ถ้าจากการคำนวณนี้ผลที่ออกมาเป็นบวก(+) แสดงว่าในการทำงานในเวลา Y นั้นมีความเร็วมากกว่าการทำงานในเวลา X แต่ถ้าผลที่ออกมานั้นมีค่าเป็นลบ(-) แสดงให้เห็นว่าการทำงานในเวลา X มีความเร็วมากกว่าในเวลา Y

จากตารางที่ 4.2 ในการเปรียบเทียบในอันดับแรก คือการเปรียบเทียบการทำงานระหว่างอรรถาเคลิ 9.2.0.1 กับอรรถาเคลิเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ผลของการเปรียบเทียบเห็นว่าในกรณีศึกษาทุกกรณีนั้นอรรถาเคลิเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพใช้เวลาในการได้ตอบการทำงานน้อยกว่าอรรถาเคลิเวอร์ชัน 9.2.0.1 โดยเฉพาะกรณีที่เป็นการนำข้อมูลเข้าตาราง เพราะในการเพิ่มประสิทธิภาพนั้นใช้วิธีการงดใช้อินเด็กซ์ในระหว่างที่มีการนำข้อมูลเข้าตารางทำให้เวลาที่ใช้ในการนำข้อมูลเข้าตารางใช้เวลาน้อยลงมาก เช่น การนำข้อมูลเข้าตาราง การนำข้อมูลจากตารางปกติเข้าตารางที่เป็นพาทิชัน และการนำข้อมูลเข้าตารางโดยการอิมพอร์ต เป็นต้น

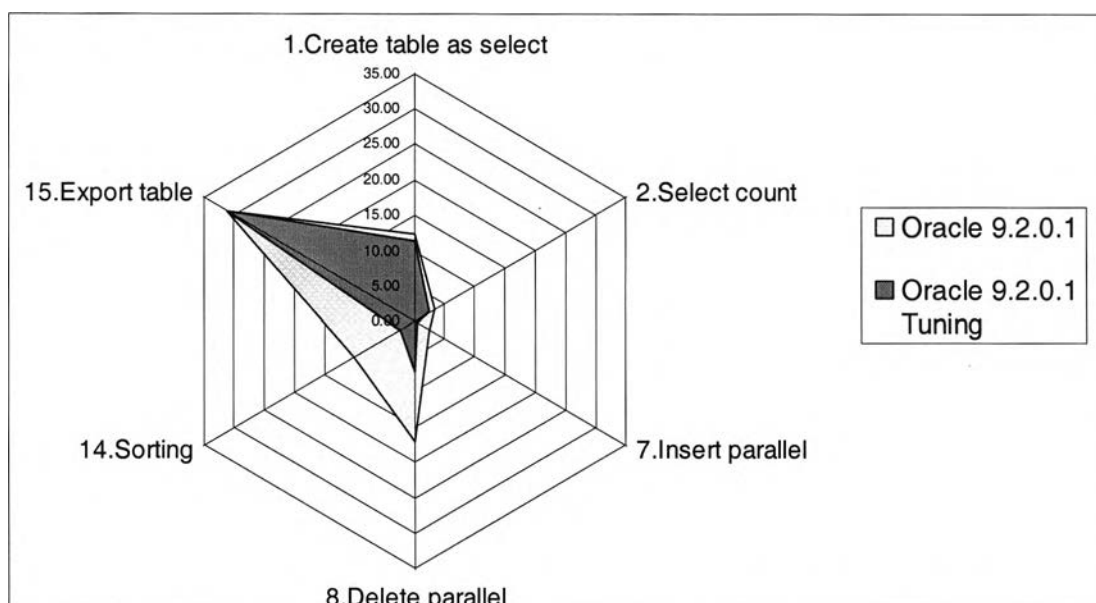
การเปรียบเทียบในอันดับที่สองคือการเปรียบเทียบการทำงานระหว่างอรรถาเคลิ 9.2.0.1 กับอรรถาเคลิเวอร์ชัน 10.2.0.1 ผลการเปรียบเทียบจะเห็นว่าเวลาที่ใช้ในการได้ตอบการทำงานของอรรถาเคลิเวอร์ชัน 10.2.0.1 นั้นใช้เวลาน้อยกว่าอรรถาเคลิ 9.2.0.1 ในหลายกรณี ยกเว้นในบางกรณีที่อรรถาเคลิเวอร์ชัน 9.2.0.1 ให้ผลที่ดีกว่า เช่น การเรียกดูข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลประจำวัน และการนำข้อมูลออกจากตารางโดยการเอ็กซ์พอร์ต เป็นต้น โดยสังเกตจากเปอร์เซ็นต์ของการเปรียบเทียบให้ค่าลบในตารางที่ 4.2

และการเปรียบเทียบในอันดับที่สามคือการเปรียบเทียบการทำงานระหว่างอรรถาเคลิ 10.2.0.1 กับอรรถาเคลิเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพ จะเห็นว่าเวลาที่ใช้ในการได้ตอบการทำงานของอรรถาเคลิเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพนั้นใช้เวลาน้อยกว่าในกรณีศึกษาในหลายกรณี แต่ก็มีบางกรณีที่อรรถาเคลิเวอร์ชัน 10.2.0.1 นั้นใช้เวลาน้อยกว่า เช่น การเชื่อมต่อตาราง และการปรับปรุงอินเด็กซ์ และมีกรณีที่ทั้งสองเวอร์ชันให้เวลาที่ใกล้เคียงกันไม่แตกต่างกันมาก เช่น การสร้างตาราง การเรียกดูข้อมูล การนำข้อมูลเข้าตารางโดยใช้คำสั่ง sqldr และการวิเคราะห์ตาราง จึงสรุปได้ว่าการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานนั้นให้ผลให้การทำงานดีขึ้นจากเดิม



รูปที่ 4.5 แสดงผลของเวลาในการโต้ตอบการทำงานในการเปรียบเทียบสมรรถนะ

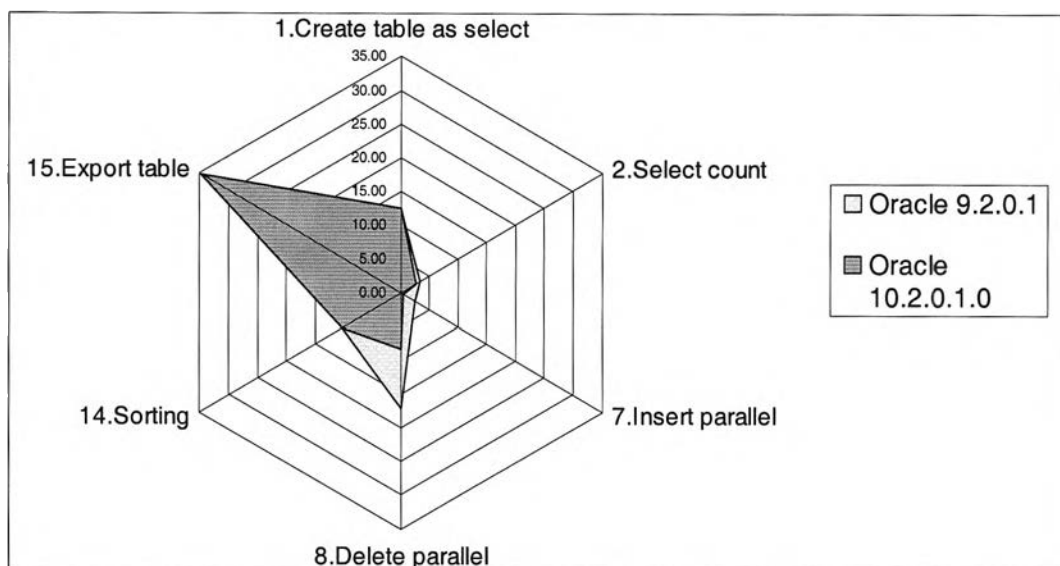
จากกราฟที่แสดงตามรูปที่ 4.5 จะเห็นว่าเป็นการแสดงผลในลักษณะของเวลาที่ใช้ในการได้ตอบการทำงานแยกตามกรณีศึกษาเพียงด้านเดียว จึงได้นำข้อมูลที่ได้มาจัดทำกราฟในแง่ของความสัมพันธ์ในแต่ละกรณีศึกษาที่มีเวลาใกล้เคียงกันเพื่อให้สามารถแสดงผลรวมกันได้ ดังแสดงเป็นกราฟโซน รูปที่ 4.6 – 4.8 เป็นการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการได้ตอบการทำงานเหตุการณ์ 6 เหตุการณ์ คือ การสร้างตารางโดยใช้คำสั่ง *create as select* การเรียกดูข้อมูล การจัดเรียงข้อมูล การนำข้อมูลเข้า การนำข้อมูลออก และการเอ็กซ์พอร์ตข้อมูล ในกราฟเส้นที่คล้ายใบแมลงมุมที่มีตัวเลขกำกับนั้นบอกถึงเวลาที่ใช้ โดยใน 1 ช่องแทนเวลา 5 นาที หากข้อมูลในส่วนใดใช้เวลาในการทำงานมากกว่า พื้นที่ของข้อมูลในส่วนนั้นก็จะมีขนาดใหญ่กว่านั่นเอง



รูปที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบเวลาได้ตอบการทำงานระหว่างออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 กับออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพ

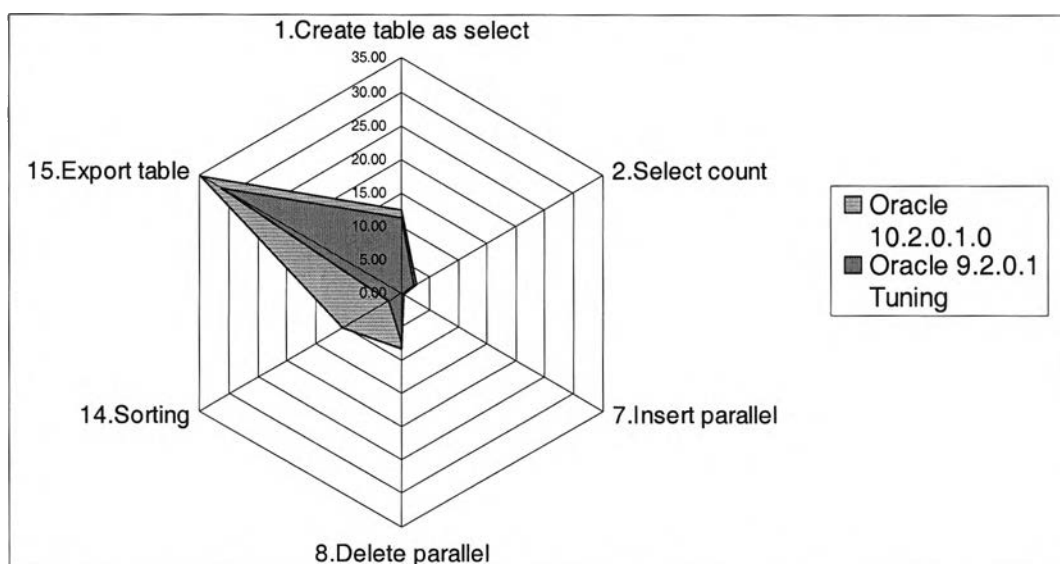
จากรูปที่ 4.6 ผลของเวลาที่ใช้ในการได้ตอบการทำงานของออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพนั้นมีการใช้เวลาที่น้อยกว่าออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 ในทั้ง 6 เหตุการณ์ สังเกตจากกราฟพื้นที่สี่เหลี่ยมที่เป็นข้อมูลของออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพนั้น มีพื้นที่น้อยกว่าพื้นที่ในส่วนของออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1

และในรูปที่ 4.7 นั้นเป็นการเปรียบเทียบระหว่างออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 กับเวอร์ชัน 10.2.0.1 จากกราฟแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ของออราเคิล 9.2.0.1 นั้นมีการใช้เวลาในการได้ตอบการทำงาน ใน 6 เหตุการณ์นี้มากกว่า โดยสังเกตจากพื้นที่ที่ใช้มากกว่า



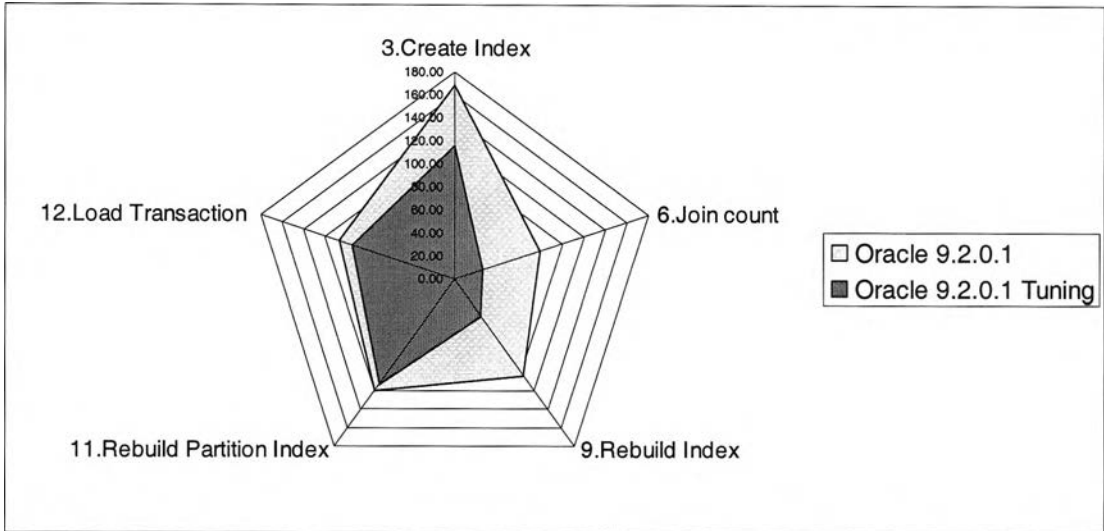
รูปที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบเวลาได้ตอบการทำงานระหว่างออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 กับเวอร์ชัน 10.2.0.1

รูปที่ 4.8 เป็นการเปรียบเทียบระหว่างออราเคิลเวอร์ชัน 10.2.0.1 และ เวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพ จะเห็นว่าการเพิ่มประสิทธิภาพนั้นมีผลให้การทำงานเร็วขึ้น สังเกตจากพื้นที่ในส่วนของออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพนั้นน้อยกว่า



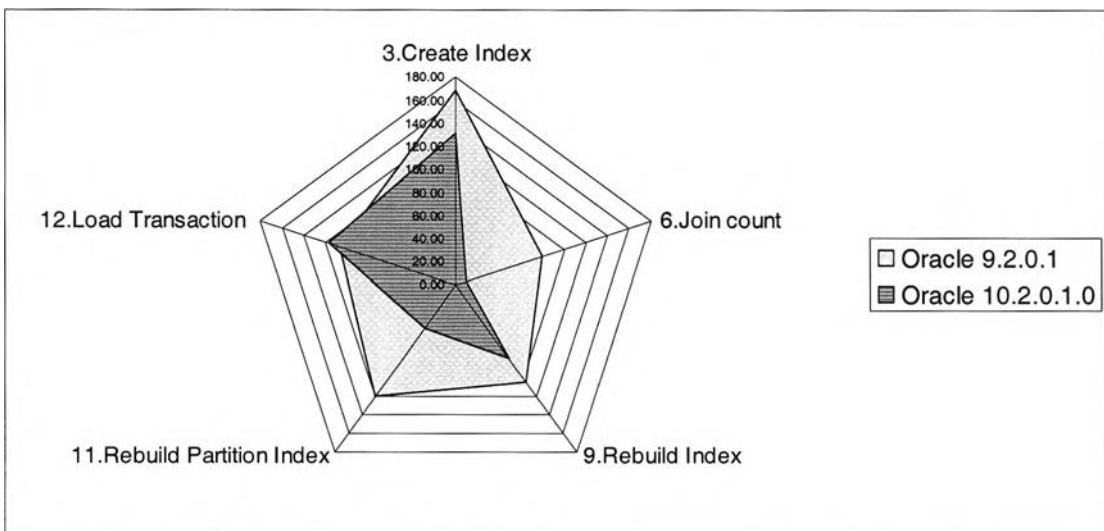
รูปที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบเวลาได้ตอบการทำงานระหว่างออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพ กับเวอร์ชัน 10.2.0.1

รูปที่ 4.9 - 4.11 แสดงการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการโต้ตอบการทำงาน ในเหตุการณ์ ดังนี้ การสร้างอินเด็กซ์ การปรับปรุงอินเด็กซ์ การปรับปรุงพาทิชันอินเด็กซ์ การเชื่อมต่อตาราง และการจัดเก็บข้อมูลประจำวัน



รูปที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบเวลาโต้ตอบการทำงานระหว่างออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 กับเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพ

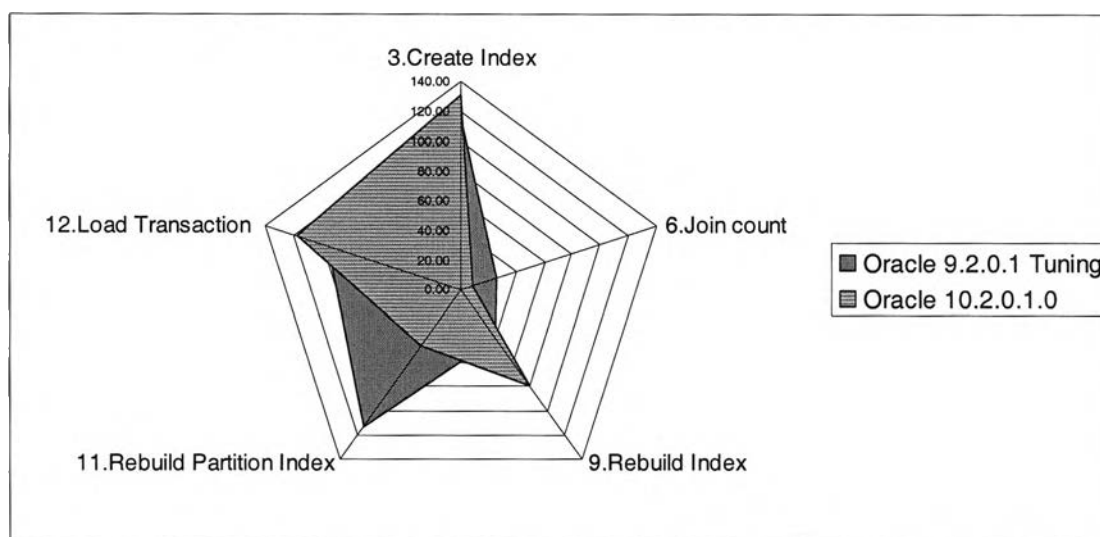
จากรูปที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่าเวลาที่ใช้ในการโต้ตอบการทำงานของออราเคิล 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพนั้น มีการใช้เวลาน้อยกว่าออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 มากในทั้ง 5 เหตุการณ์ อย่างเห็นได้ชัดจากพื้นที่ในส่วนของออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 นั้นน้อยกว่า



รูปที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการโต้ตอบการทำงานระหว่างออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 กับเวอร์ชัน 10.2.0.1

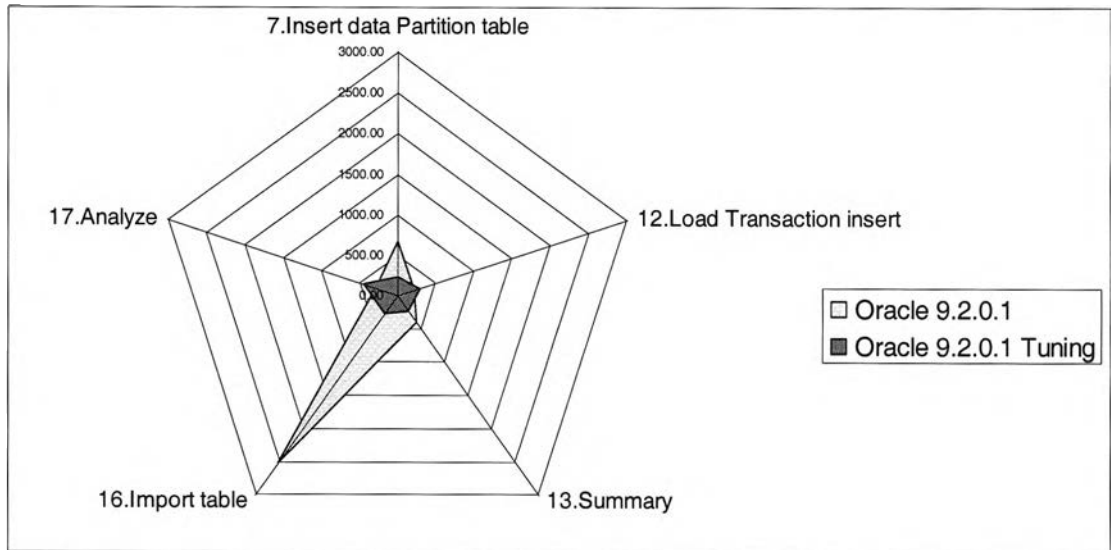
และจากรูปที่ 4.10 จะเห็นว่าออร่าเคิลเวอร์ชัน 10.2.0.1 นั้นมีการใช้เวลาในการได้ตอบการทำงานที่เร็วกว่าออร่าเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 เนื่องด้วยออร่าเคิลเวอร์ชัน 10.2.0.1 นั้นมีการพัฒนาในเรื่องของการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้ดีขึ้นกว่าเวอร์ชันเดิมนั่นเอง

สำหรับรูปที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าเวลาที่ใช้ในการได้ตอบการทำงานของออร่าเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพนั้น สามารถที่จะให้ประสิทธิภาพใกล้เคียงกับออร่าเคิลเวอร์ชัน 10.2.0.1 สังเกตจากกราฟที่พื้นที่ของออร่าเคิล 10.2.0.1 ที่ใช้พื้นที่มากกว่าในหลายเหตุการณ์

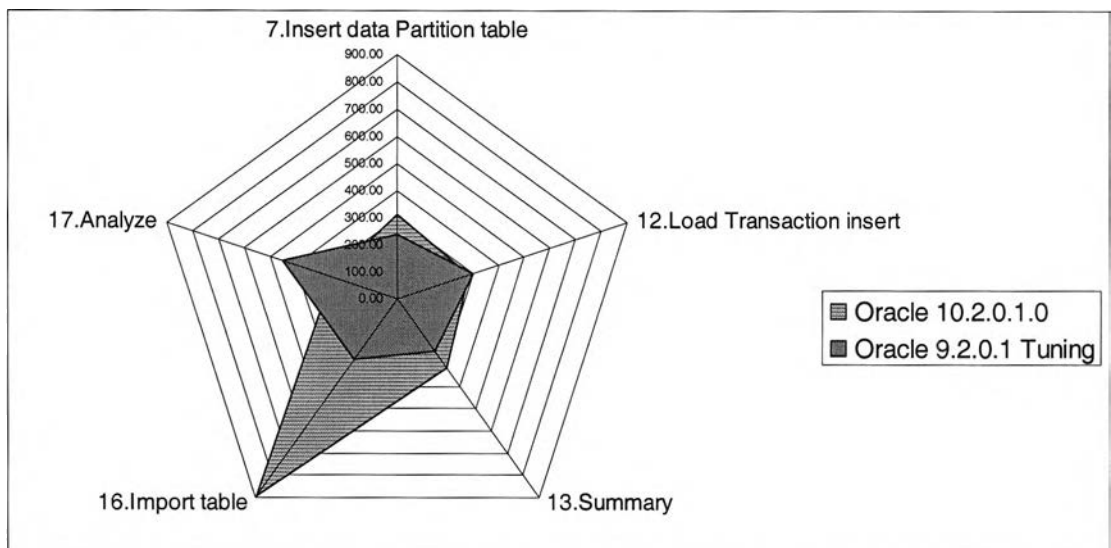


รูปที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบเวลาได้ตอบการทำงานระหว่างออร่าเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพ กับเวอร์ชัน 10.2.0.1

รูปที่ 4.12 – 4.13 แสดงการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการได้ตอบการทำงานของเหตุการณ์ ดังนี้ การจัดเก็บข้อมูลประจำวันในส่วนของกรนำข้อมูลเข้าตาราง การนำข้อมูลจากตารางปกติเข้าสู่ตารางที่เป็นพาทิชัน การสรุปยอดประจำวัน การนำข้อมูลเข้าตารางโดยการอิมพอร์ต และการวิเคราะห์ตาราง ในเหตุการณ์ทั้ง 5 เหตุการณ์นี้จะเห็นได้ชัดว่าเวลาที่ใช้ในการได้ตอบการทำงานของออร่าเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพนั้นให้ผลที่ดีกว่าออร่าเคิลเวอร์ชันอื่น เพราะว่าเหตุการณ์ทั้ง 5 นั้นเป็นเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการนำข้อมูลเข้าตาราง และในการเพิ่มประสิทธิภาพนั้นจะเป็นการนำข้อมูลเข้าโดยดใช้อินเด็กซ์ ซึ่งวิธีการนี้ให้ผลการทำงานที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นมาก จึงควรนำวิธีการนี้ไปปรับใช้ในการทำงานจริงเป็นอย่างยิ่ง



รูปที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบเวลาได้ตอบการทำงานระหว่างออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 กับเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพ



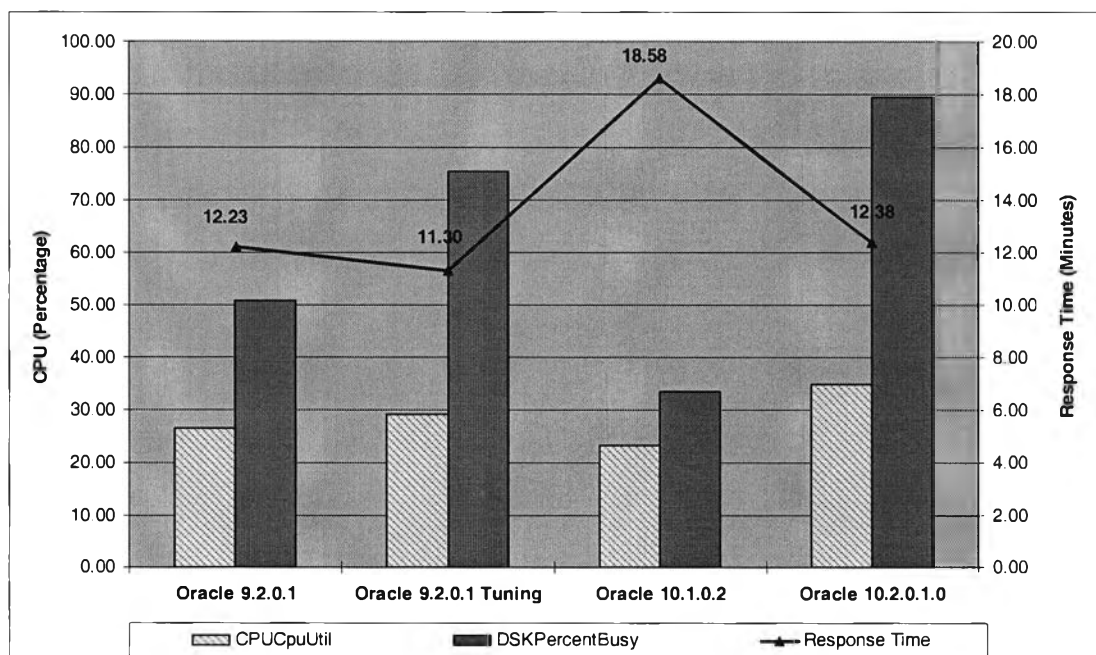
รูปที่ 4.13 แสดงการเปรียบเทียบเวลาได้ตอบการทำงานระหว่างออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพ กับเวอร์ชัน 10.2.0.1

จากรูปที่ 4.12 และ 4.13 จะเห็นได้ชัดว่าเวลาที่ใช้ในการได้ตอบการทำงานของออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพนั้นใช้เวลาน้อยกว่า สังเกตจากพื้นที่ในการที่น้อยกว่า

4.2.2 ผลของการใช้ทรัพยากรร่วมกันระหว่าง การใช้งานของซีพียู การใช้งานของงานแม่เหล็ก และการใช้งานของหน่วยความจำ

การแสดงผลนี้เป็นการแสดงผลของการใช้ทรัพยากรร่วมกันระหว่าง การใช้งานของซีพียู การใช้งานของงานแม่เหล็ก และการใช้งานของหน่วยความจำ โดยแสดงการเปรียบเทียบสมรรถนะของระบบจัดการฐานข้อมูลทั้ง 4 เวอร์ชันการทำงานที่ได้กล่าวข้างต้นแยกตามกรณีศึกษา นั้นได้นำเสนอในรูปแบบของกราฟ โดยกราฟนี้มีการแสดงใน 2 แบบ คือ แบบแรกแสดงเป็นกราฟแท่งแสดงข้อมูลการใช้งานของซีพียู คือพารามิเตอร์ CPU CpuUtil และการใช้งานของงานแม่เหล็ก คือพารามิเตอร์ DSKPercentBusy มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ของการใช้งานแสดงอยู่ในแกนเอ็กซ์ในฝั่งซ้าย แบบที่ 2 เป็นการแสดงข้อมูลในรูปแบบของกราฟเส้น แสดงข้อมูลของเวลาที่ใช้ในการโต้ตอบการทำงาน มีหน่วยเป็นจำนวนนาที่แสดงอยู่ในแกนเอ็กซ์ในฝั่งขวา โดยนำกราฟทั้ง 2 แบบนี้มาแสดงพร้อมกัน และมีความสัมพันธ์กัน คือเมื่อเกิดการทำงานตามกรณีศึกษา เช่น การนำข้อมูลเข้าตาราง กราฟแท่งจะแสดงการใช้งานของซีพียูและการใช้งานของงานแม่เหล็ก ในขณะเดียวกัน กราฟเส้นจะแสดงเวลาที่ใช้ในการทำงานในครั้งนั้นแสดงควบคู่ไปด้วย เป็นต้น และจากผลการทดลองตามกรณีศึกษามีรายละเอียดของผลดังต่อไปนี้

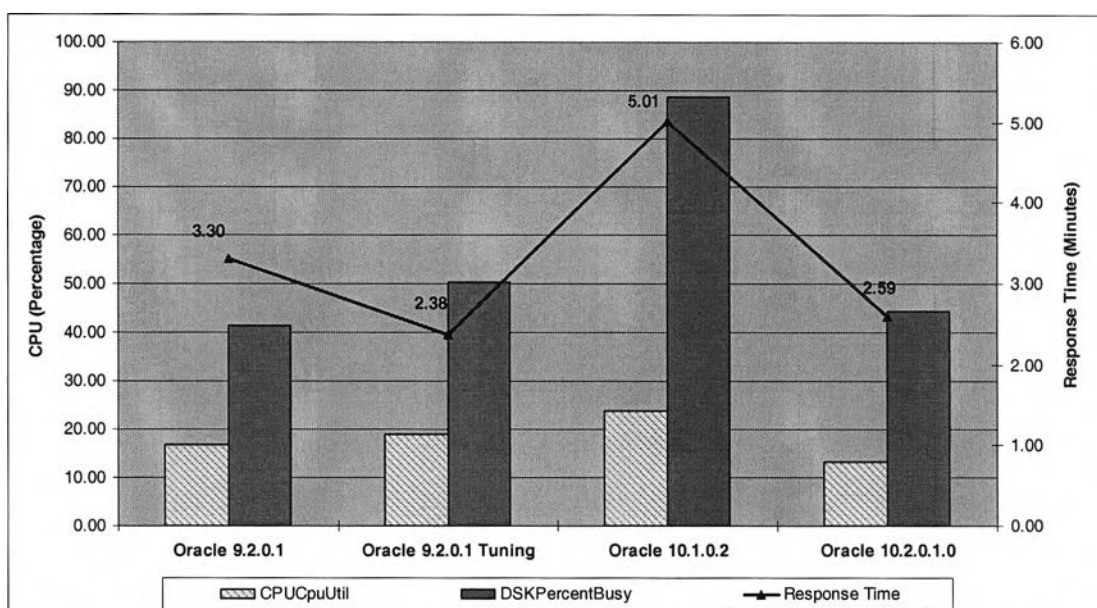
- 1) ผลการสร้างตารางจากการใช้คำสั่ง *Create table as select* แสดงดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์ในเรื่องของการใช้คำสั่ง *Create table as select*

จากรูปที่ 4.14 จะเห็นว่าในการทำงานในการสร้างตารางโดยใช้คำสั่ง *Create table as select* นั้น ออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน มีการทำงานที่ดีที่สุด คือ ให้ความเร็วในการโต้ตอบการทำงานที่เร็วกว่าออราเคิลเวอร์ชันอื่น และมีการใช้งานของซีพียู และจานแม่เหล็กที่สัมพันธ์กัน เมื่อเทียบกับการทำงานของออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แล้วการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานเปรียบเสมือนการไปเร่งการทำงานให้ได้ผลเร็วขึ้น สังเกตจากการใช้งานของซีพียู และการใช้งานจานแม่เหล็กที่มีการทำงานที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เวลาในการโต้ตอบการทำงานเร็วขึ้นด้วย

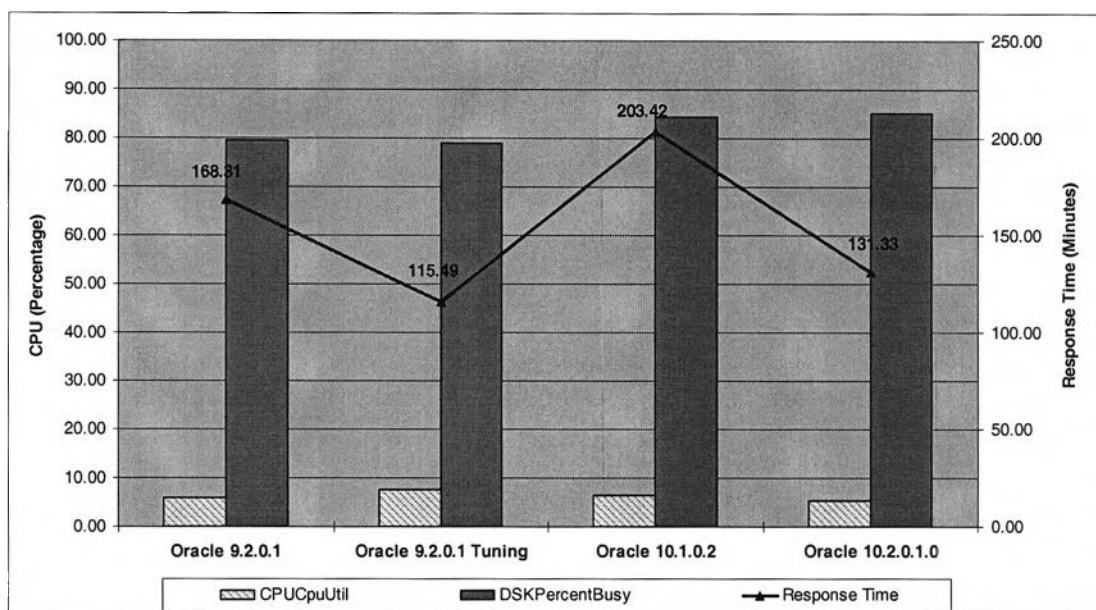
2) ผลการเรียกดูข้อมูลโดยการใช้คำสั่ง *select count(*)* แสดงดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์ในเรื่องของการเรียกดูข้อมูลโดยการใช้คำสั่ง *select count(*)*

จากรูปที่ 4.15 จะเห็นได้ว่าการทำงานในเรื่องของการเรียกดูข้อมูลโดยการใช้คำสั่ง *select count(*)* นั้น ออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพ และ ออราเคิลเวอร์ชัน 10.2.0.1 นั้นมีการทำงานที่ให้ผลของเวลาที่ใช้ในการโต้ตอบการทำงาน และการใช้ทรัพยากรที่สัมพันธ์กัน ได้ผลที่ดีใกล้เคียงกัน แสดงว่าการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานนั้นให้ผลของสมรรถนะดี หรือใกล้เคียงกับออราเคิลที่มีเวอร์ชันสูงกว่า แต่ในออราเคิลเวอร์ชัน 10.1.0.2 นั้นอาจจะยังให้ผลที่ไม่ดีนัก เนื่องจากเป็นเวอร์ชันที่ยังข้อบกพร่องอยู่บางประการ และได้รับการแก้ไขในออราเคิลเวอร์ชัน 10.2.0.1

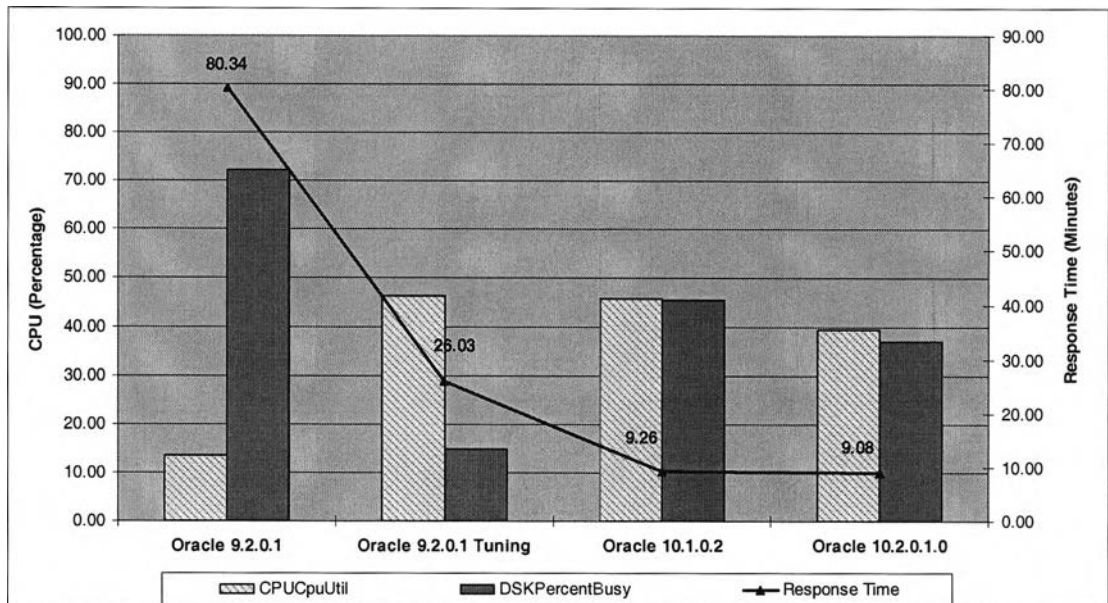
3) ผลการสร้างอินเด็กซ์ แสดงดังรูปที่ 4.16 จากรูปการทำงานของอราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ให้ผลที่ดีกว่าอราเคิลเวอร์ชันอื่นๆ ซึ่งเป็นในทำนองเดียวกันกับหัวข้อที่ผ่านมา



รูปที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์ในเรื่องของการสร้างอินเด็กซ์

4) ผลการเรียกดูข้อมูลในปริมาณมาก โดยมีการแบ่งเป็นแบบขนาน นั้นมีการใช้เวลาได้ต่อการทำงานนั้นมีค่าน้อยมาก จึงไม่สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ สามารถดูผลได้จากตารางที่ 4.1

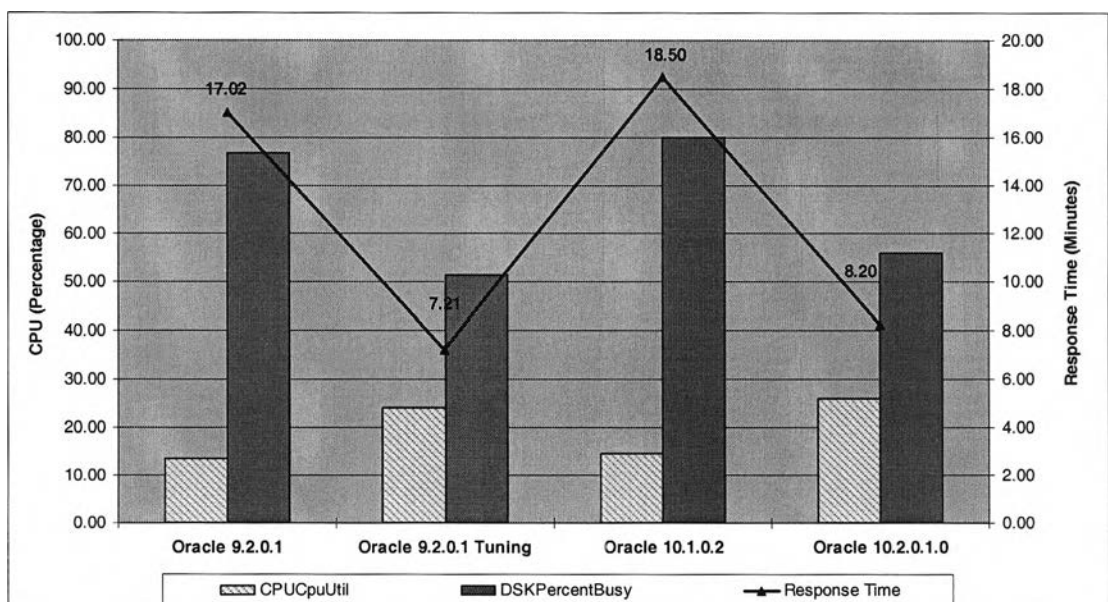
5) ผลการเรียกดูข้อมูลโดยการเชื่อมต่อตาราง แสดงดังรูปที่ 4.17 จะเห็นว่าการใช้เวลาในการโต้ตอบการทำงาน และการใช้ทรัพยากรของอราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 นั้นมีการใช้ที่มากกว่าเวอร์ชันอื่นๆ มาก เป็นเพราะในอราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพนั้นมีการใช้อินเด็กซ์มาช่วยให้การเชื่อมต่อตารางนั้นได้ผลที่เร็วขึ้น ส่วนในอราเคิลเวอร์ชัน 10.1.0.2 กับอราเคิลเวอร์ชัน 10.2.0.1 นั้นอราเคิลเวอร์ชัน 10.2.0.1 มีการจัดการทรัพยากรที่ดีกว่า คือเป็นการใช้ทรัพยากรในอัตราที่มากกว่า สังเกตจากกราฟแสดงการใช้ซีพียูและการใช้จานแม่เหล็กที่มีการใช้ปริมาณมาก จึงทำให้เวลาที่ใช้ในการโต้ตอบการทำงานที่เร็วด้วยเช่นกัน



รูปที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์ในเรื่องของการเชื่อมต่อตาราง

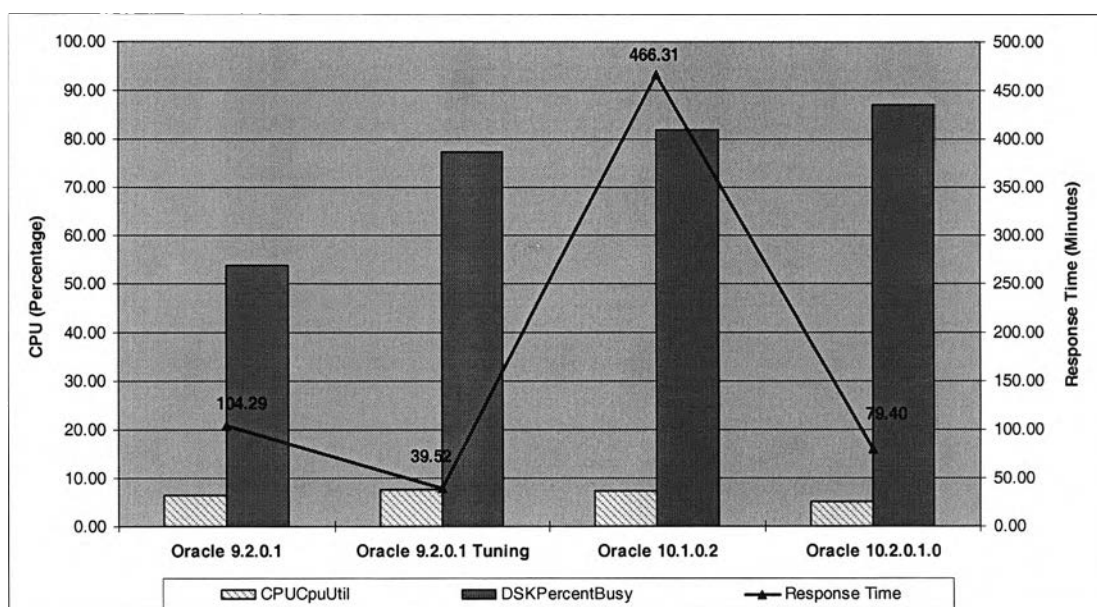
6) ผลการนำข้อมูลปริมาณมากเข้าตาราง นั้นมีการใช้เวลาได้ตอบการทำงานนั้นมีค่าน้อยมาก จึงไม่สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ สามารถดูผลได้จากตารางที่ 4.1

7) ผลการนำข้อมูลปริมาณมากออกจากตาราง แสดงดังรูปที่ 4.18 จากรูปการทำงานของอราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ให้ผลที่ดีกว่าอราเคิลเวอร์ชันอื่นๆ



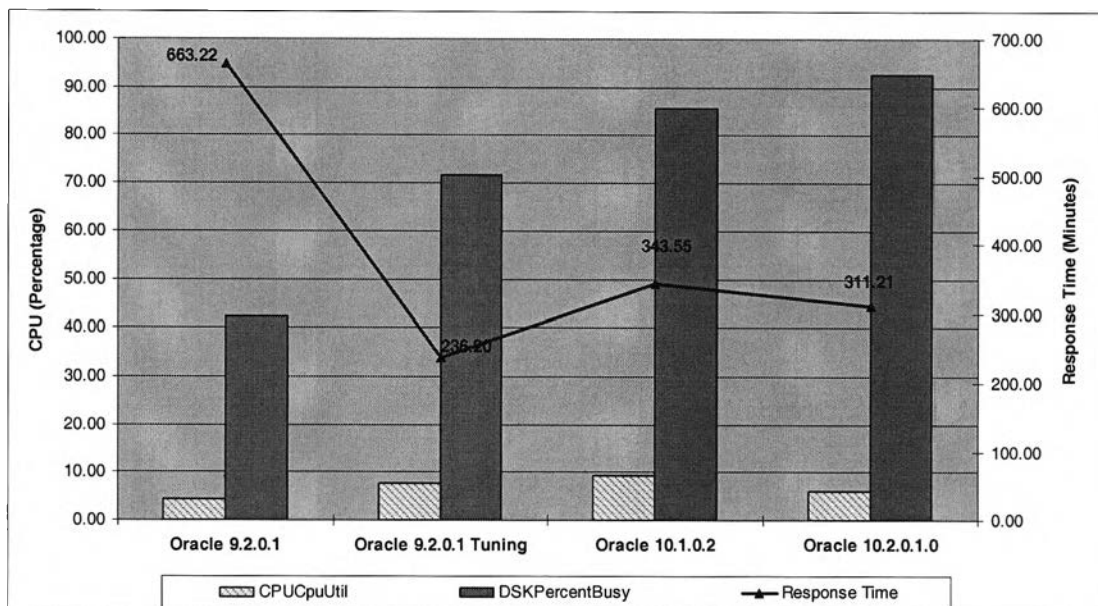
รูปที่ 4.18 แสดงความสัมพันธ์ในเรื่องของการนำข้อมูลออกจากตาราง

8) ผลการปรับปรุงอินเด็กซ์ แสดงดังรูปที่ 4.19 จากรูปสรุปได้ว่า การทำงานของ ออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 ออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพ และออราเคิลเวอร์ชัน 10.2.0.1 นั้นมีการทำงานที่ได้ผลที่ดีใกล้เคียงกัน ยกเว้นออราเคิลเวอร์ชัน 10.1.0.2 ที่การทำงานของ การใช้ทรัพยากรไม่สัมพันธ์กัน ทำให้เวลาที่ใช้ในการได้ตอบการทำงานมากกว่า เวอร์ชันอื่นๆ



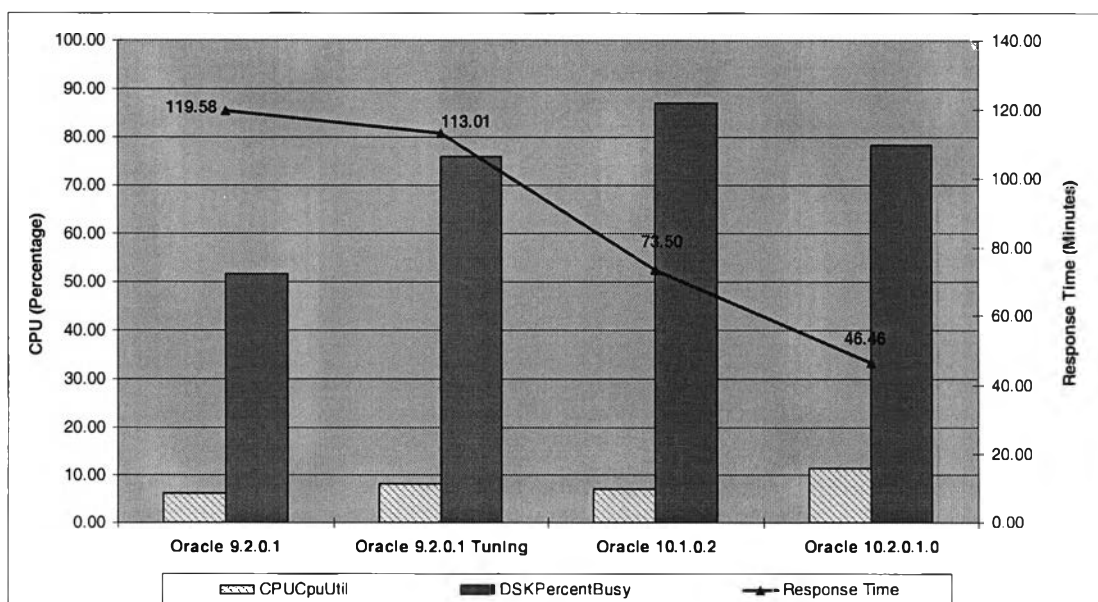
รูปที่ 4.19 แสดงความสัมพันธ์ในเรื่องของการปรับปรุงอินเด็กซ์

9) ผลการนำข้อมูลในตารางปกติไปอยู่ในตารางพาทิชัน แสดงดังรูปที่ 4.20 จากผลการทดลองจะเห็นว่าการทำงานของออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพนั้นมีการทำงานที่ใช้เวลาในการได้ตอบการทำงานที่เร็วที่สุด เพราะว่าการเพิ่มประสิทธิภาพของการนำข้อมูลเข้าตารางพาทิชัน คือการงดการใช้อินเด็กซ์ในขณะที่มีการนำข้อมูลเข้าตาราง จึงทำให้ไม่เสียเวลาในการนำข้อมูลเข้าตารางอินเด็กซ์ และส่งผลให้ได้ผลลัพธ์เร็ว ส่วนออราเคิลเวอร์ชัน 10.2.0.1 นั้นมีการจัดการในเรื่องของการใช้ทรัพยากรที่ดี จึงทำให้ได้ผลดีเช่นเดียวกัน



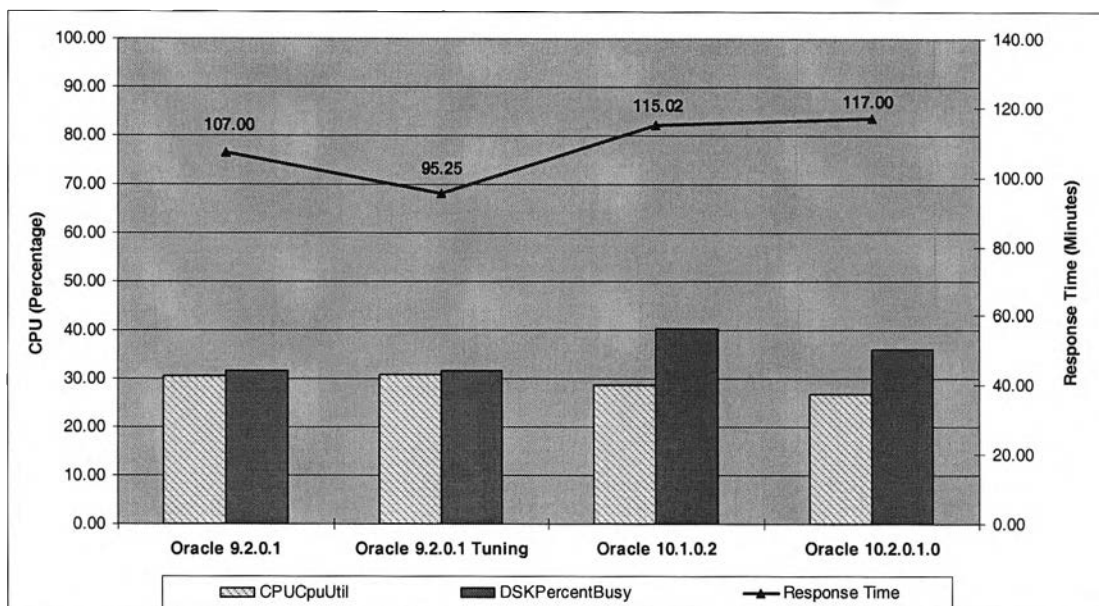
รูปที่ 4.20 แสดงความสัมพันธ์ในเรื่องของการนำข้อมูลในตารางปกติเข้าตารางพาทิชัน

10) ผลการปรับปรุงพาทิชันอินเด็กซ์ แสดงดังรูปที่ 4.21 ผลการทดลองสรุปได้ว่า ออราเคิลเวอร์ชัน 10.2.0.1 มีการทำงานที่ดีกว่า สังเกตจากการใช้ทรัพยากรที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีการใช้งานของซีพียูที่มาก จึงมีผลทำให้เวลาที่ใช้ในการโต้ตอบการทำงานที่เร็วกว่าออราเคิลเวอร์ชันอื่น



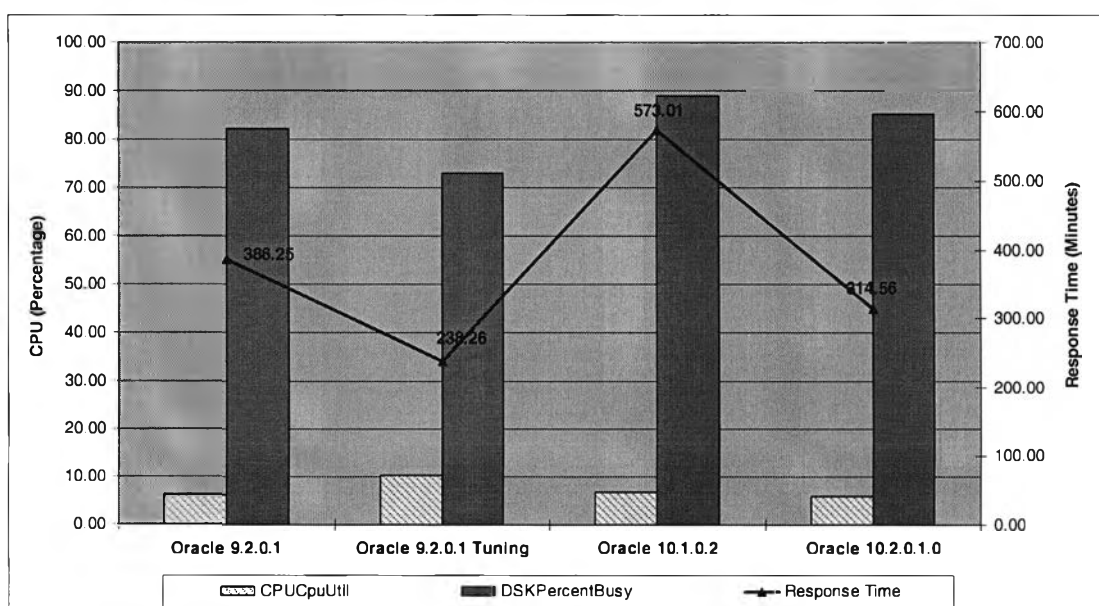
รูปที่ 4.21 แสดงความสัมพันธ์ในเรื่องของการปรับปรุงพาทิชันอินเด็กซ์

11) ผลการจัดเก็บข้อมูลประจำวัน หรือการนำข้อมูลเข้าตารางที่เป็นพาทิชันโดยใช้คำสั่ง *sqlldr* แสดงดังรูปที่ 4.22 ในผลการทดลองของเรื่องนี้การทำงานของอราเคิลในทุกเวอร์ชันมีผลไม่แตกต่างกัน ฉะนั้นในการใช้คำสั่ง *sqlldr* นั้นไม่ใช้ตัวแปรสำคัญที่ใช้ในการวัดสมรรถนะ



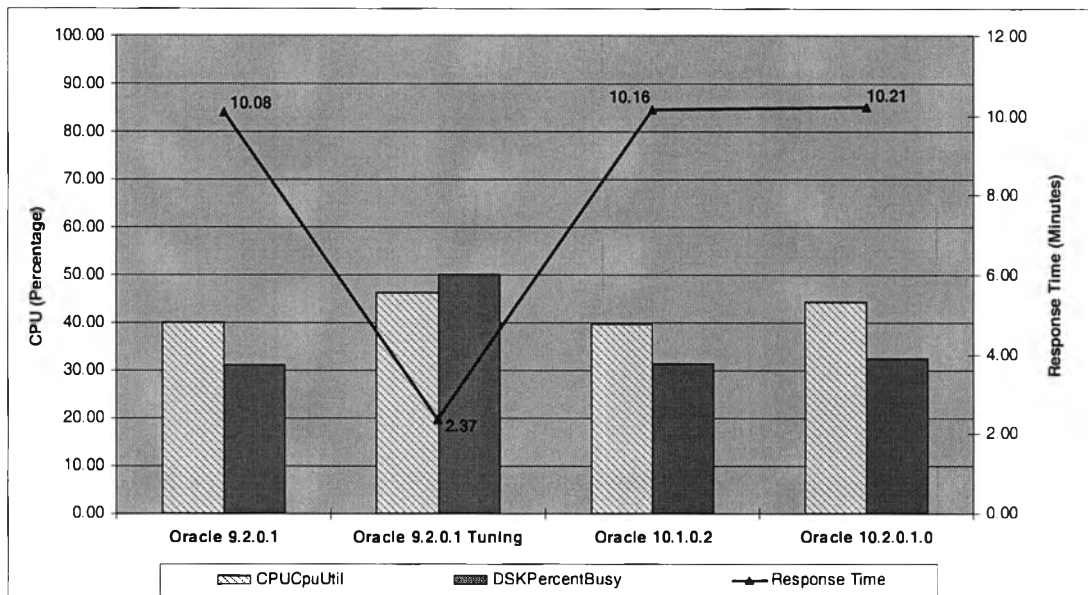
รูปที่ 4.22 แสดงความสัมพันธ์ในเรื่องของการจัดเก็บข้อมูลประจำวัน

12) ผลการใช้ฟังก์ชันในการสรุปยอด แสดงดังรูปที่ 4.23 การทำงานของอราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ให้ผลที่ดีกว่าอราเคิลเวอร์ชันอื่นๆ



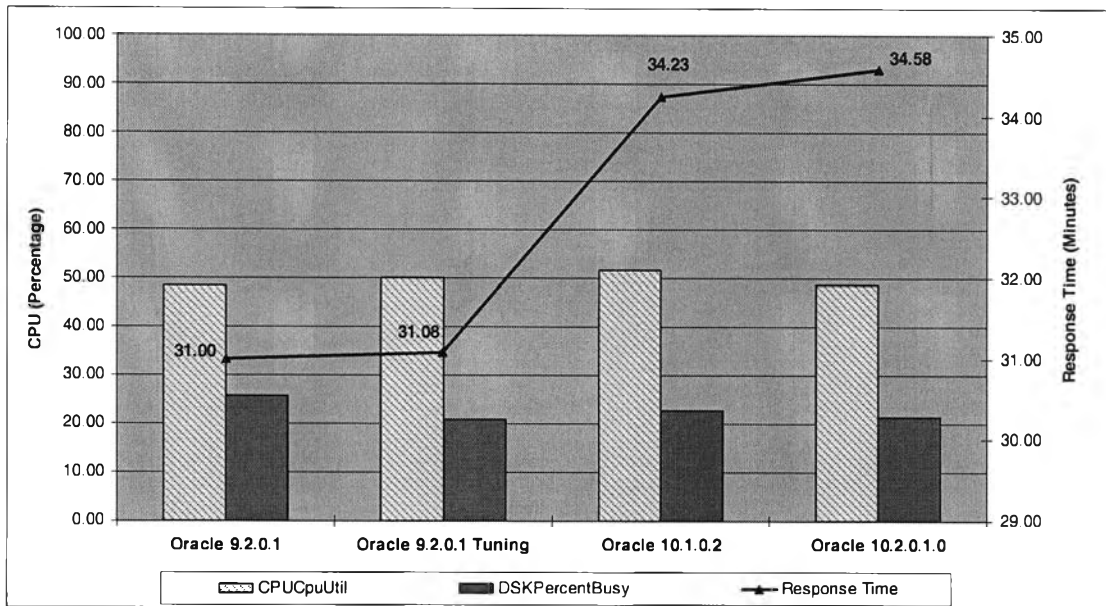
รูปที่ 4.23 แสดงความสัมพันธ์ในเรื่องของการใช้ฟังก์ชันสรุปยอด

13) ผลการจัดเรียงข้อมูลโดยใช้คำสั่ง *Group by* และ *Order by* แสดงดังรูปที่ 4.24 ในการทำงานนี้เป็นการเรียกดูข้อมูลแบบกลุ่มและมีการจัดเรียงข้อมูล โดยมีการระบุวันที่ต้องการ สำหรับการทำงานของออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพนั้น ได้มีการเรียกใช้พาทิกชัน โดยการระบุชื่อของพาทิกชันของข้อมูลในวันที่ต้องการ แทนการเรียกใช้แบบเรียงลำดับ ซึ่งมีผลทำให้การทำงานได้ผลที่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เมื่อเทียบกับการทำงานในออราเคิลเวอร์ชันอื่น



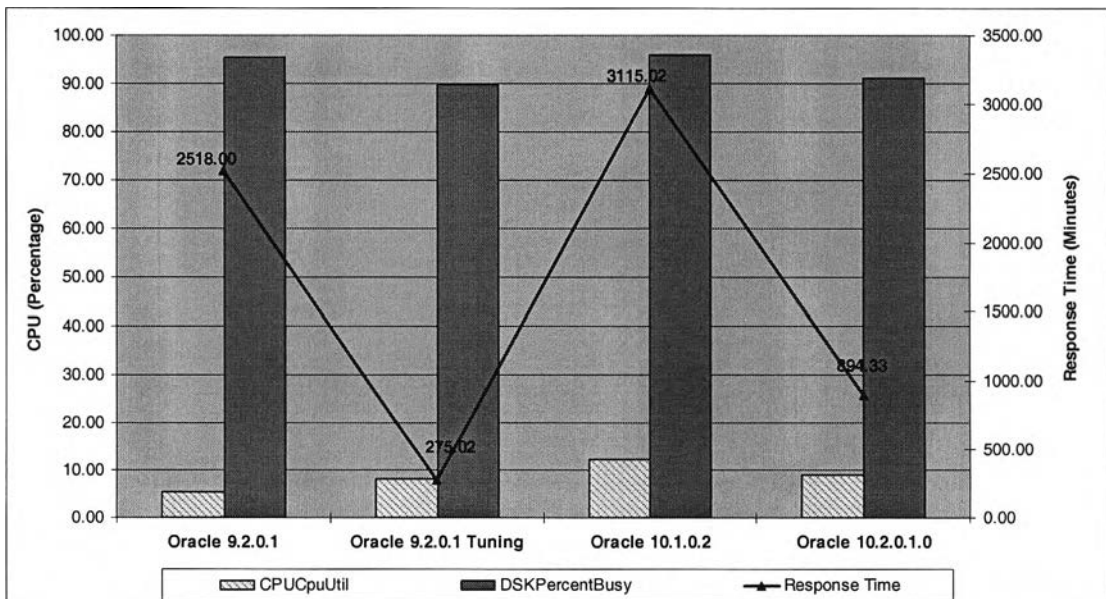
รูปที่ 4.24 แสดงความสัมพันธ์ในเรื่องของการจัดเรียงข้อมูล

14) ผลการนำข้อมูลออกจากตารางโดยการเอ็กซ์พอร์ต แสดงดังรูปที่ 4.25 ในข้อนี้ให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับการใช้คำสั่ง `sqlldr` ในการนำข้อมูลเข้าตาราง



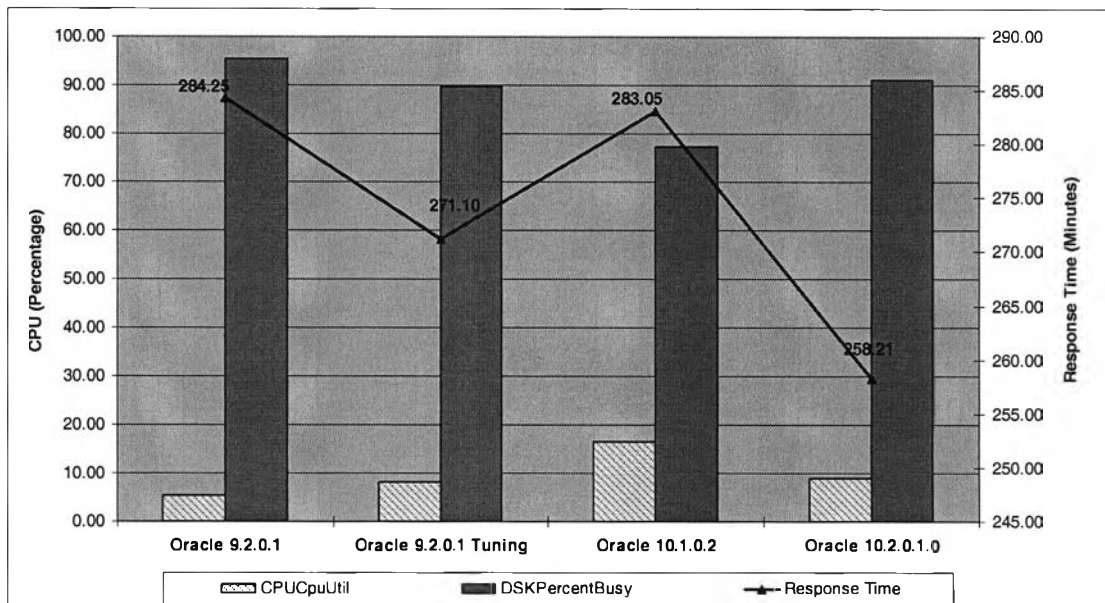
รูปที่ 4.25 แสดงความสัมพันธ์ในเรื่องของการนำข้อมูลเข้าโดยการเอ็กซ์พอร์ต

15) ผลการนำข้อมูลเข้าตารางโดยการอิมพอร์ต แสดงดังรูปที่ 4.26 ในการทดลองนี้ออราเคิลเวอร์ชัน 9.2.0.1 แบบเพิ่มประสิทธิภาพนั้น ใช้วิธีการนำข้อมูลเข้าตารางโดยการงัดใช้อินเด็กซ์ชั่วคราว มีผลให้การทำงานเร็วขึ้นมาก ซึ่งจากการทำงานในหลายๆ เหตุการณ์ที่ผ่านมา การงัดใช้อินเด็กซ์ในตารางที่มีขนาดใหญ่มีผลทำให้สมรรถนะการทำงานดีขึ้นมากอย่างเห็นได้ชัด



รูปที่ 4.26 แสดงความสัมพันธ์ในเรื่องของการนำข้อมูลเข้าตารางโดยการอิมพอร์ต

16) ผลการวิเคราะห์ตาราง แสดงดังรูปที่ 4.27 จากรูปจะเห็นได้ว่าออราเคิลเวอร์ชัน 10.2.0.1 มีการใช้เวลาได้ตอบการทำงานที่ดีกว่าเวอร์ชันอื่นๆ



รูปที่ 4.27 แสดงความสัมพันธ์ในเรื่องของการวิเคราะห์ตาราง

จากผลการทดลองทั้งหมดตามกรณีศึกษา กล่าวได้ว่าในการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิลที่เป็นมาตรฐานนั้น สามารถนำมาเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และให้ผลการทำงานที่ดีขึ้น ในบางกรณี เช่น การนำข้อมูลเข้าตารางที่มีอินเด็กซ์ และมีการงดใช้อินเด็กซ์ในระหว่างที่มีการนำข้อมูลเข้า มีผลทำให้สมรรถนะการทำงานดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดจากเวลาที่ใช้ในการได้ตอบที่เร็วขึ้นมาก ฉะนั้นผลที่ได้จากการทดลองนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากสำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล สามารถที่จะนำไปปรับปรุงใช้ในการทำงาน เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น