บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

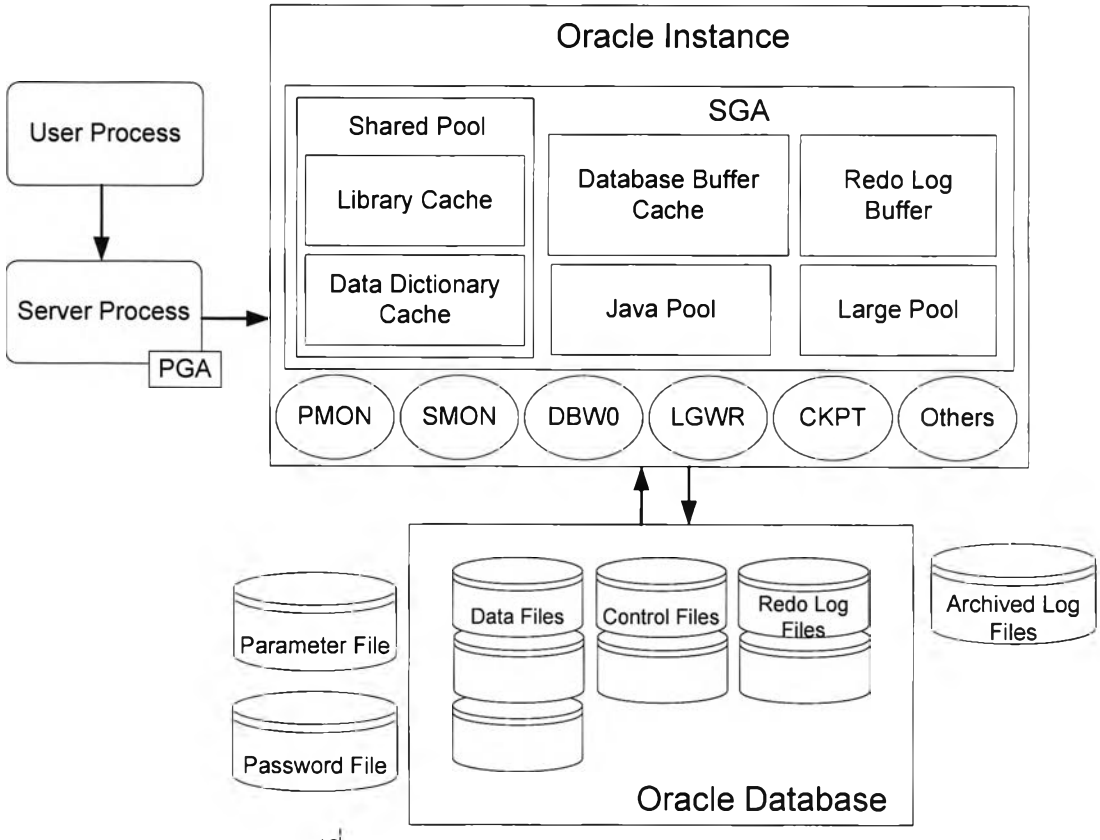
ในการศึกษาความเป็นไปได้ และความเหมาะสมในการปรับเปลี่ยนเวอร์ชั่นการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิลเวิร์ชั่น 9i ไปเป็นออราเคิลเวอร์ชั่น 10g นั้นมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง คือ โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล การวัดสมรรถนะ และการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล (Oracle database Architecture) [1]

ออราเคิลเซิร์ฟเวอร์ (Oracle Server) หรือที่เรามักจะคุ้นเคยกับชื่อ ออราเคิลดาต้าเบส (Oracle Database) นั้นอาศัยหลักการทำงานพื้นฐานของการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักที่สำคัญ คือ ออราเคิลอินสแตนส์ (Oracle Instance) และออราเคิลดาต้าเบส โดยออราเคิลอินสแตนส์ คือหน่วยความจำที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและการทำงานของออราเคิล หรือที่เรียกว่า เอสจีเอ (System Global Area : SGA) รวมกับ ออราเคิลโปรเซส (Oracle Process) ที่เป็นการทำงานและไฟล์ข้อมูลต่างๆ ที่รวมกันเป็นฐานข้อมูล ส่วนไฟล์ข้อมูลที่รวมกันเป็นระบบฐานข้อมูลเรียกว่า ออราเคิลดาต้าเบส ซึ่งเมื่อนำส่วนต่างๆ เหล่านี้มารวมกันรวมทั้งพารามิเตอร์ไฟล์ (Parameter file) อาไคว์ทไฟล์ (Archive file) และ รหัสผ่านไฟล์ (Password file) เราก็จะได้เป็นออราเคิลเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

โครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูลของออราเคิล จะแบ่งออกเป็น เทเบิ้ลสเปซ (Tablespace) เซกเม็นท์ (Segment) เอ็กซ์เท็น (Extent) และ ดาต้าบล็อค (Data Block) ซึ่งโครงสร้างเหล่านี้เป็นคุณลักษณะทางตรรกภาพ (Logical Structure) ที่สร้างอยู่บนคุณลักษณะที่เป็นกายภาพ (Physical Structure) ซึ่งก็คือดาต้าไฟล์อีกทีหนึ่ง

ในระบบฐานข้อมูลยังประกอบไปด้วยออบเจ็กต์ชนิดต่างๆ อีกหลายประเภทซึ่งมีการใช้งานแตกต่างกันออกไปตามหน้าที่ของแต่ละออบเจ็กต์ ตัวอย่างของออบเจ็กต์เหล่านี้ก็ได้แก่ ตาราง (Table) อินเด็กซ์ (Index) วิว (View) ซีนโนนิม (Synonym) ออบเจ็กต์ที่สร้างหมายเลขที่เรียงลำดับ (Sequence) โปรแกรมย่อย (Program Units) และ ดาต้าเบสลิงค์ (Database Link) เป็นต้น ซึ่งแสดงแผนผังโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลออราเคิลดังรูปที่ 2.1



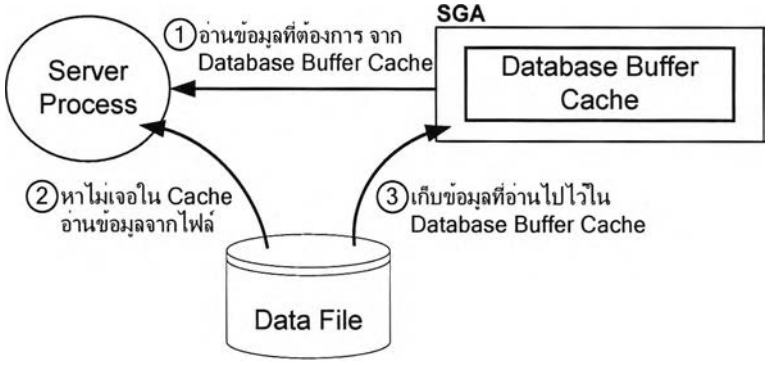
รูปที่ 2.1 Oracle Database Architecture

2.1.1 ส่วนประกอบของออราเคิลอินสแตนส์

1) **เอสจีเอ** เป็นหน่วยความจำที่สำคัญที่สุดของออราเคิล มีหน้าที่จัดเก็บข้อมูล และควบคุมการทำงานของออราเคิลเซิร์ฟเวอร์ให้สามารถทำงานได้ เมื่อเริ่มต้นในการใช้ฐานข้อมูลออราเคิล (StartUp) จะจองหน่วยความจำนี้ไว้ใช้ในการทำงาน และเมื่อปิดการใช้งาน (Shutdown) หน่วยความจำที่จองไว้นี้ก็จะถูกคืนกลับสู่ระบบปฏิบัติการเพื่อพร้อมใช้งานในครั้งต่อไป ภายในเอสจีเอ ประกอบไปด้วยส่วนที่สำคัญ คือ

(1) แชร์พูล (Share Pool) เป็นหน่วยความจำที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการใช้งานล่าสุดของฐานข้อมูลโดยมี ไลเบอร์รีแคช (Library Cache) เป็นหน่วยความจำที่เก็บชุดคำสั่งของเอสคิวแอล ที่ส่งเข้ามาใช้งานในฐานข้อมูล และดาต้าดิกชั่นนารีแคช (Data Dictionary Cache) เป็นหน่วยความจำที่เก็บโครงสร้างของฐานข้อมูล เช่น จะเก็บว่าเป็นข้อมูลของออบเจ็กต์ไหน คอลัมน์อะไร และใครสามารถใช้งานได้บ้าง เป็นต้น ขนาดของแชร์พูลจะถูกกำหนดโดยพารามิเตอร์ชื่อ SHARE_POOL_SIZE ในพารามิเตอร์ไฟล์ ที่ชื่อว่า initSID.ora หน่วยของพารามิเตอร์นี้ มีหน่วยเป็นไบต์

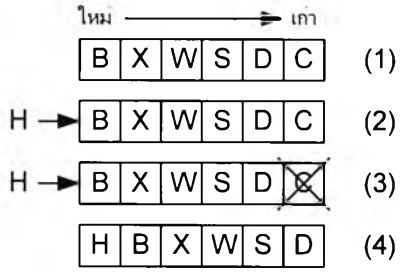
(2) บัพเฟอร์แคชของฐานข้อมูล (Database Buffer Cache) เป็นหน่วยความจำที่ใช้เก็บชุดของบล็อคข้อมูลล่าสุด ที่ถูกเรียกใช้งานจากไฟล์ข้อมูลในฐานข้อมูล โดยเมื่อเริ่มต้นทำงานเซิร์ฟเวอร์โปรเซสจะหาข้อมูลในบัพเฟอร์แคชของฐานข้อมูล ก่อนว่ามีข้อมูลที่ต้องการหรือไม่ หากหาไม่เจอก็จะอ่านข้อมูลจากไฟล์ข้อมูล หรือ หน่วยความจำสำรองอย่างถาวร และนำมาเก็บไว้ในบัพเฟอร์แคชของฐานข้อมูล ดังนั้นเมื่อเซิร์ฟเวอร์โปรเซสอื่นๆ ต้องการข้อมูลชุดเดียวกันก็สามารถอ่านข้อมูลส่วนนี้ได้ทันที ทำให้ความเร็วในการทำงานเพิ่มขึ้น การอ่านข้อมูลในบัพเฟอร์แคชของฐานข้อมูลแสดงดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงการอ่านข้อมูลในบัพเฟอร์แคชของฐานข้อมูล

การทำงานของดาต้าเบสบัพเฟอร์แคชนั้น จะใช้หลักการทำงานแบบแอลอาร์ยู (Least Recently Used : LRU) คือเมื่อพื้นที่ในหน่วยความจำเต็มแล้ว และมีข้อมูลใหม่ที่ถูกเรียกใช้งานและต้องการเก็บไว้ในหน่วยความจำ ข้อมูลในหน่วยความจำที่เก่าที่สุดจะถูกแทนที่โดยข้อมูลใหม่ที่เข้ามา โดยอ้างอิงจากเวลาที่เรียกใช้งานของข้อมูลเทียบกับเวลา ณ ขณะนั้น

ตัวอย่างเช่น จากรูปด้านล่างสมมุติว่าในดาต้าเบสบัพเฟอร์แคช ถูกเก็บแบบเรียงลำดับตามเวลาที่ถูกเรียกใช้งาน โดยเรียงจากใหม่ที่สุดไปหาเก่าที่สุด ดังรูปที่ 2.3 (1) นั่นหมายถึง B เป็นข้อมูลที่ถูกเรียกใช้ล่าสุด และ C เป็นข้อมูลที่เก่าที่สุด เมื่อมีข้อมูล H เข้ามาและไม่มีช่องว่างที่จะเก็บข้อมูลดังในรูปที่ 2.3 (2) จึงต้องมีการนำข้อมูลในดาต้าเบสบัพเฟอร์แคช ตัวเก่าที่สุดออกไปเพื่อให้ข้อมูล H เข้ามาแทนที่ได้ ซึ่งก็คือต้องนำ C ออก ดังรูปที่ 2.3 (3) ดังนั้นข้อมูล H ก็จะเป็นข้อมูลล่าสุดที่ถูกเรียกใช้งานแทนข้อมูล B การเรียงลำดับจะเปลี่ยนไปตามรูปที่ 2.3 (4)



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างการทำงานแบบแอลอาร์ยูของพื้นที่ในเอสจีเอ

ดาต้าเบสบัพเฟอร์แคชจะแบ่งเป็นส่วนย่อยเรียกว่า บล็อค เพื่อใช้เก็บข้อมูลและใช้ทำงาน โดยเราจะเรียกบล็อคของข้อมูลที่ถูกอ่านจากดาต้าไฟล์ มาเก็บไว้โดยที่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ว่า คลีนบล็อค และเรียกบล็อคซึ่งเก็บข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงว่า เดอร์ตี้บล็อค ขนาดของดาต้าเบสบัพเฟอร์แคช จะถูกกำหนด โดยค่าพารามิเตอร์ DB_BLOCK_BUFFER ในไฟล์ initSID.ora โดยมีหน่วยเป็นบล็อก ซึ่งค่าของบล็อคนี้อ้างอิงจากพารามิเตอร์ DB_BLOCK_SIZE ซึ่งใช้กำหนดขนาดของจำนวนไบต์ต่อ 1 บล็อค

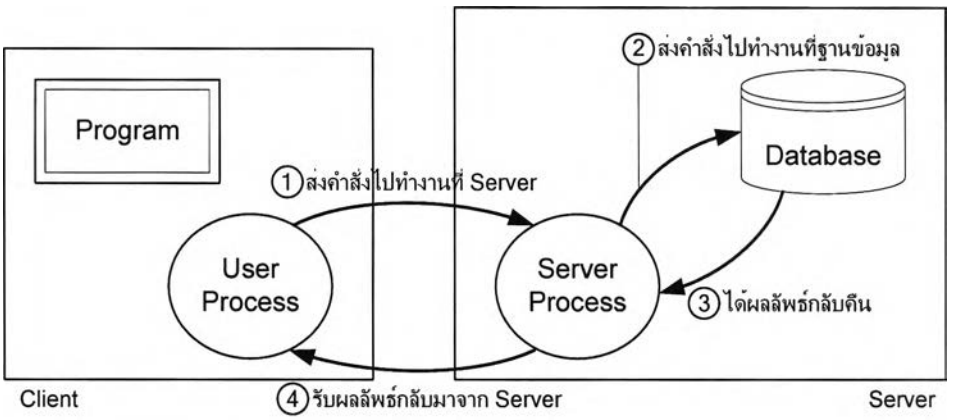
(3) รีดูล็อกบัพเฟอร์ (Redo Log Buffer) นั้นเป็นหน่วยความจำใน เอสจีเอ ซึ่งใช้บันทึกการทำงานของทรานแซคชั่นต่างๆ ที่เข้ามาทำงานในฐานข้อมูล และมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล โดยการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูลจะมีหมายเลขกำกับเสมอเรียกว่า เอสซีเอน (System Change Number : SCN) การใช้งานในรีดูล็อกจะมีลักษณะเป็นแบบมีการเขียนข้อมูลจากตอนต้นไปเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงจุดสุดท้ายแล้ววนกลับมาเขียนที่ตอนต้นอีกครั้ง หรือเขียนทับข้อมูลเดิม ขนาดของรีดูล็อกบัพเฟอร์ ถูกกำหนดโดยค่าพารามิเตอร์ชื่อ LOG_BUFFER ในพารามิเตอร์ไฟล์ initSID.ora โดยพารามิเตอร์นี้มีหน่วยเป็นไบต์

(4) หน่วยความจำขนาดใหญ่ (Large Pool) เป็นหน่วยความจำที่ต้องใช้พื้นที่ในหน่วยความจำขนาดใหญ่ ได้แก่ การทำงานหลายๆ งานบนเซิร์ฟเวอร์เดียว (Multithread Server) และการทำงานของไอโอโปรเซส รวมทั้งเป็นพื้นที่สำหรับใช้เก็บข้อมูลในการสำรองข้อมูลของระบบฐานข้อมูลอีกด้วย โดยขนาดเนื้อที่ของหน่วยความจำนี้จะถูกกำหนดโดยพารามิเตอร์ชื่อ LARGE_POOL_SIZE ในพารามิเตอร์ไฟล์ และพารามิเตอร์นี้มีหน่วยเป็นไบต์

2) **ออราเคิลโปรเซส** เป็นส่วนประกอบที่สองของออราเคิลอินสแตนส์ โดยสามารถแบ่งโปรเซสต่างๆ เหล่านี้ออกเป็น 3 ประเภทหลักๆ ได้แก่ ยูสเซอร์โปรเซส เซิร์ฟเวอร์โปรเซส และแบ็คกราวด์โปรเซส

(1) ยูสเซอร์โปรเซส เป็นโปรเซสของผู้ใช้งานในฐานข้อมูล ที่ทำงานตามโปรแกรมที่กำหนด เช่น ชุดคำสั่งของเอสคิวแอลพลัส หรือ โปรแกรมเซิร์ฟเวอร์เมเนเจอร์ เป็นต้น โปรเซสนี้จะทำงานที่เครื่องไคลเอนท์ซึ่งเรียกโปรแกรมนั้นๆ ขึ้นมาทำงาน โดยเมื่อผู้ใช้ส่งคำสั่งที่ต้องการติดต่อกับฐานข้อมูลมา ยูสเซอร์โปรเซสก็จะส่งผ่านคำสั่งของผู้ใช้ต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์โปรเซสที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นก็จะรอรับผลลัพธ์การทำงานที่จะส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์โปรเซส และแสดงผลลัพธ์ให้ยูสเซอร์ทราบ

(2) เซิร์ฟเวอร์โปรเซส เป็นโปรเซสซึ่งทำงานอยู่ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานของยูสเซอร์โปรเซส โดยเมื่อยูสเซอร์โปรเซสที่ฝั่งไคลเอนส์ส่งคำสั่งเข้ามาทำงานในฐานข้อมูล เซิร์ฟเวอร์โปรเซสจะนำคำสั่งดังกล่าวไปทำงานในฐานข้อมูล เมื่อคำสั่งดังกล่าวทำงานเสร็จเซิร์ฟเวอร์โปรเซส ก็จะส่งผลลัพธ์ที่ได้กลับคืนไปให้ยูสเซอร์โปรเซส การทำงานของเซิร์ฟเวอร์โปรเซสและ ยูสเซอร์โปรเซส จะเป็นแบบ 1:1 ดังรูปที่ 2.4

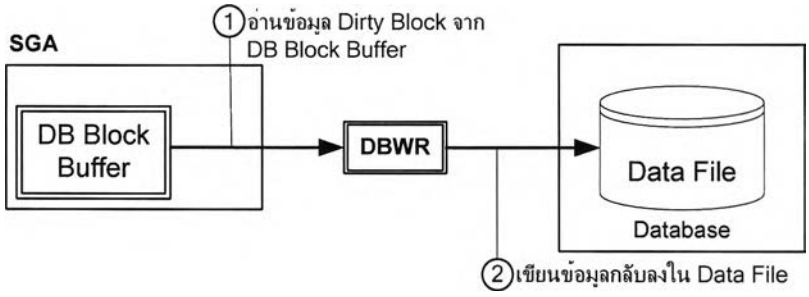


รูปที่ 2.4 การทำงานระหว่างยูสเซอร์โปรเซส กับ เซิร์ฟเวอร์โปรเซส

(3) แบ็คกราวด์โปรเซส เป็นโปรเซสที่ไว้ใช้ทำงานในฟังก์ชั่นต่างๆ ของฐานข้อมูล ซึ่งแบ่งเป็นส่วนประกอบย่อยๆ ได้อีกหลายตัว ดังนี้

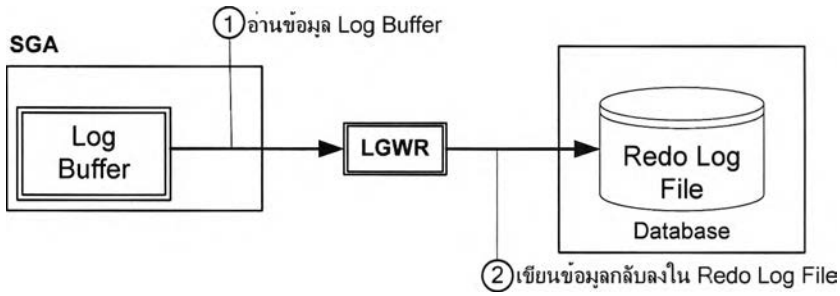
- ดาต้าเบสไรท์เตอร์โปรเซส หรือ ดีบีไรท์เตอร์ (Database Writer Process :DBWR) เป็นโปรเซสที่ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับการนำข้อมูลในส่วนของบัพเฟอร์แคชของระบบ

ฐานข้อมูล มาเขียนลงดาต้าไฟล์ โดยจะเขียนข้อมูลเฉพาะที่เป็นเดอร์ตี้บล็อคลงในไฟล์ข้อมูลเท่านั้น การทำงานของดีบีไรท์เตอร์แสดงดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 การทำงานของ ดาต้าเบสไรท์เตอร์

- ล็อกไรท์เตอร์โปรเซส (Log Writer Process : LGWR) เป็นโปรเซสที่จัดการเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลในส่วนของรีดูล็อกบัพเฟอร์ ไปยังรีดูล็อกไฟล์ ซึ่งโปรเซสนี้จะถูกทำงานก็ต่อเมื่อ ทรานแซคชั่นทำงานเสร็จและสั่ง คอมมิท (Commit) เพื่อเป็นการยอมรับคำสั่งที่ได้ทำการไป การทำงานของล็อกไรท์เตอร์โปรเซสแสดงดังรูปที่ 2.6

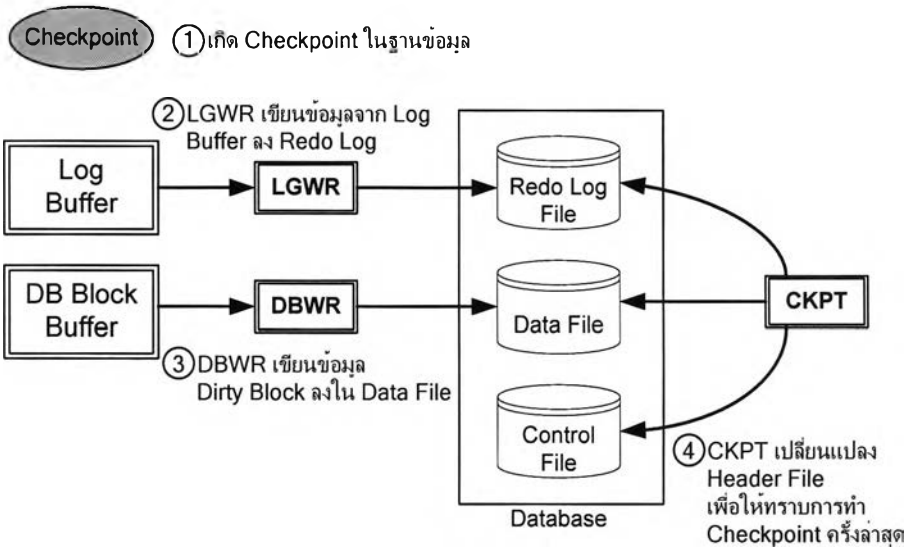


รูปที่ 2.6 แสดงการทำงานของล็อกไรท์เตอร์โปรเซส

- ซิสเต็มมอนิเตอร์ หรือเอสมอน (System Monitor : SMON) เป็นโปรเซสทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในระบบฐานข้อมูล เช่นในกรณีที่ฐานข้อมูลเกิดล้มเหลวไปด้วยสาเหตุใดก็ตามที่ทำให้การปิดฐานข้อมูลเป็นแบบไม่สมบูรณ์ เมื่อเปิดการใช้งานของฐานข้อมูลขึ้นมาใช้งานหลังจากนั้น จำเป็นที่ต้องเคลียร์ค่าข้อมูล ที่ทำงานค้างอยู่ของทรานแซคชั่นที่ทำงานไม่สำเร็จให้เรียบร้อย รวมทั้งจัดการพื้นที่ที่ไม่มีการใช้งานให้เป็นผืนเดียวกัน ซึ่งทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้งาน การทำงานดังกล่าวทั้งหมดนี้ โปรเซสเอสมอนจะทำการจัดการก่อนที่จะเปิดระบบให้ใช้งาน

- โปรเซสมอนิเตอร์ หรือพีมอน (Process Monitor : PMON) เป็นโปรเซสที่จัดการเกี่ยวกับเรียกคืน หรือกู้โปรเซสของผู้ใช้ที่ไม่สำเร็จ (Recovery) หรือถูกยกเลิกการทำงานกลางคัน รวมทั้งมีการเคลียร์หน่วยความจำชั่วคราว (Cache) และปลดปล่อยโปรเซสที่มีการเรียกใช้งานของระบบ เพื่อให้สามารถนำหน่วยความจำเหล่านั้นไปใช้กับโปรเซสอื่นๆ ที่ต้องการได้

- โปรเซสเช็คพอยท์ (Checkpoint Process : CKPT) เป็นโปรเซสทำหน้าที่ส่งสัญญาณ (Signal) ไปยังโปรเซสของดาต้าเบสไรท์เตอร์ (DBWR) เพื่อทำการเก็บข้อมูลจากบัพเฟอร์แคช หรือ หน่วยความจำ ของฐานข้อมูลเมื่อถึงเวลาที่ถูกกำหนดให้ทำการเช็คพอยท์ เมื่อถึงเวลาเช็คพอยท์ดาต้าเบสไรท์เตอร์จะเขียนข้อมูลเดอร์ตี้บล็อคลงในไฟล์ข้อมูล และเช็คพ็อยท์โปรเซสจะทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงค่าในต้นของไฟล์ของทุกไฟล์ในฐานข้อมูล และคอนโทรลไฟล์ให้ทราบถึงการทำเช็คพ็อยท์ที่เกิดขึ้น เพื่อให้ข้อมูลเกิดความถูกต้องมากที่สุด การทำงานของโปรเซสเช็คพอยท์นี้ แสดงดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 แสดงการทำงานของเช็คพอยท์

- โปรเซสรีคอฟเวอรี่ (Recoverer Process : RECO) เป็นโปรเซสที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาของฐานข้อมูล โดยการเรียกคืนข้อมูลที่เสียไปให้คืนสู่สถานะก่อนที่จะเกิดการทำงานผิดพลาดของฐานข้อมูลขึ้น เช่น การเรียกคืนข้อมูลของฐานข้อมูล ให้คืนสู่สถานะก่อนที่ฐานข้อมูลจะเสียไป โดยการเรียกคืนของฐานข้อมูลนี้จะอาศัยข้อมูลที่เก็บอยู่ใน รีดูล็อกไฟล์ และ อาไคว์ทไฟล์ มาช่วยในการทำงาน เนื่องจากไฟล์ทั้งสองแบบนี้เก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับฐานข้อมูลทั้งหมด

- โปรเซสอาไคว์ท (Archiver Process : ARC) เป็นโปรเซสที่ทำหน้าที่เก็บสำรองรีดูล็อกไฟล์ แล้วนำมาเก็บเป็นอาไคว์ทไฟล์ เพื่อใช้ในการเรียกคืนข้อมูล โดยอาไคว์ทไฟล์จะมีเนื้อหาเหมือนกับข้อมูลในรีดูล็อกไฟล์ทุกประการเพราะเป็นไฟล์ที่คัดลอกมาจากรีดูล็อกไฟล์ ซึ่งเก็บรายละเอียดทรานแซกชั่นที่ทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลไว้ เมื่อฐานข้อมูลเกิดข้อผิดพลาดและต้องการเรียกคืนข้อมูล จึงสามารถอ่านค่าการเปลี่ยนแปลงนี้ได้จากรีดูล็อกไฟล์

2.1.2 **ส่วนประกอบของอาราเคิลดาต้าเบส**

อาราเคิลดาต้าเบส คือกลุ่มข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้รวมกัน โดยจัดเก็บลงไฟล์ข้อมูลที่เป็นลักษณะแบบกายภาพ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถที่จะเรียกขึ้นมาดู หรือสามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้ ไฟล์ข้อมูลที่ประกอบกันเป็น ออราเคิลดาต้าเบส ประกอบไปด้วย 3 แบบ ได้แก่

1) **คอนโทรลไฟล์** (Control file) เป็นไฟล์ไบนารี่ที่ใช้ควบคุมการทำงานฐานข้อมูล โดยถูกสร้างขึ้นมาพร้อมกับการสร้างฐานข้อมูล ขนาดของคอนโทรลไฟล์ จะเพิ่มมากขึ้นตลอดเวลา เนื่องจากไฟล์ที่ใช้เก็บข้อมูลการทำงานของฐานข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยโครงสร้างและรายละเอียดหลักของฐานข้อมูลไว้ทั้งหมด

2) **รีดูล็อกไฟล์** (Redo Log file) เป็นไฟล์ไบนารี่ที่เก็บบันทึกรายละเอียดการทำงานของ ทรานแซกชั่นต่างๆ ที่ทำงานและเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งรายละเอียดดังกล่าวจะถูกนำมาใช้ในการเรียกคือข้อมูลในกรณีที่เกิดข้อผิดพลาดในระบบฐานข้อมูล

3) **ดาต้าไฟล์** (Data file) เป็นไฟล์ข้อมูลที่เก็บข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูล ได้แก่ ดาต้าดิกชั่นนารี ออบเจ็กต์ของยูสเซอร์ และข้อมูลของแต่ละออบเจ็กต์ เป็นต้น ดาต้าไฟล์นี้เป็นส่วนหนึ่งของเทเบิ้ลสเปซ ซึ่งใช้ในการทำงานของผู้ใช้แต่ละคนในฐานข้อมูลเทเบิ้ลสเปซนี้จัดเป็นโครงสร้างทางตรรกภาพ ใช้เป็นพื้นที่ในการเก็บข้อมูลของฐานข้อมูล โดยในฐานข้อมูลหนึ่งๆ ประกอบด้วยเทเบิ้ลสเปซหลายตัวรวมกัน

4) **พารามิเตอร์ไฟล์** (Parameter file) เป็นเท็กซ์ไฟล์ที่เก็บพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำงานของฐานข้อมูล ชื่อไฟล์นี้จะมีชื่ออยู่ในรูปแบบที่ชื่อ initSID.ora โดยเอสไอดี (System Identifier) ก็คือชื่อของฐานข้อมูลที่เราสร้างขึ้นภายในเครื่อง เช่น สมมติว่าเราสร้างฐานข้อมูลที่มีชื่อว่า ORCL ชื่อของพารามิเตอร์ไฟล์ ก็จะเป็น initORCL.ora เป็นต้น

5) **อาไคว์ทไฟล์** (Archive file) เป็นไฟล์ที่ได้จากการคัดลอกข้อมูลของรีดูล็อกไฟล์ที่ใช้งานอยู่ในระบบฐานข้อมูลมาเก็บไว้เพื่อสำรองข้อมูลของ รีดูล็อกไฟล์ และนำมาใช้ในการเรียกคืนฐานข้อมูลต่อไป

6) **ไฟล์รหัสผ่าน** (Password file) เป็นไฟล์ที่ใช้เก็บรหัสผ่านของผู้ใช้งานที่เข้ามาใช้ระบบฐานข้อมูลทุกคน

2.1.3 โครงสร้างการจัดการไฟล์และการเก็บข้อมูล

เราสามารถแบ่งโครงสร้างของออราเคิลดาต้าเบส ได้เป็น 2 แบบคือ ทางกายภาพ (Physical) และ ทางตรรกภาพ (Logical) โดยโครงสร้างทางกายภาพนั้นเป็นโครงสร้างในเนื้อที่ของหน่วยเก็บข้อมูลสำรองของระบบปฏิบัติการ ได้แก่ ไฟล์ต่างๆ ที่ประกอบเป็นฐานข้อมูล ส่วนโครงสร้างทางตรรกภาพนั้นจะเป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลของฐานข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วย เทเบิ้ลสเปซ ออบเจ็กต์ ดาต้าบล็อค เอ็กซ์เท็น และ เซกเม็นต์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) **เทเบิ้ลสเปซ** เป็นโครงสร้างทางตรรกภาพของฐานข้อมูล ใช้เป็นพื้นที่ในการเก็บข้อมูลของฐานข้อมูล โดยข้อมูลนี้จะถูกสร้างอยู่บนดาต้าไฟล์ที่เป็นโครงสร้างทางกายภาพในระบบฐานข้อมูล ซึ่งแต่ละเทเบิ้ลสเปซอาจจะประกอบด้วยหลายๆ ไฟล์รวมกันแต่อย่างน้อยที่สุดแล้วใน 1 เทเบิ้ลสเปซจะต้องมีดาต้าไฟล์อยู่ 1 ดาต้าไฟล์เสมอ

2) **ออบเจ็กต์** เป็นโครงสร้างทางตรรกภาพของฐานข้อมูลที่ใช้อ้างอิงถึงข้อมูลของฐานข้อมูล โดยแต่ละออบเจ็กต์ในฐานข้อมูลนั้นจะอยู่ภายใต้ยูสเซอร์หนึ่งเสมอ ประเภทของออบเจ็กต์ในฐานข้อมูลมีอยู่ด้วยกันหลายประเภทดังนี้

(1) ตาราง (Table) เป็นออบเจ็กต์พื้นฐานที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล โครงสร้างของตารางประกอบไปด้วย โรว์ (Row) และ คอลัมพ์ (Column) โดยแต่ละคอลัมพ์จะมีการกำหนดประเภทของข้อมูลไว้ว่าใช้สำหรับเก็บข้อมูลประเภทใด เช่น ข้อมูลประเภทตัวอักษร ข้อมูลประเภทตัวเลข และข้อมูลประเภทวันที่ เป็นต้น ตารางนี้จะถูกสร้างและเก็บอยู่ในเทเบิ้ลสเปซ โครงสร้างนี้แสดงดังรูปที่ 2.8

ตาราง Employee

Column Name	ประเภทข้อมูล
รหัสพนักงาน	Number(3)
ชื่อพนักงาน	Character(30)
นามสกุล	Character(30)
ตำแหน่ง	Character(10)
แผนก	Number(2)

Column

Row

รหัส	ชื่อพนักงาน	นามสกุล	ตำแหน่ง	รหัสแผนก
1	สมศักดิ์	ใจซื่อ	ประธาน	10
2	มานะ	อดทน	ผู้จัดการ	20
3	จำเรียง	เสียงใส	ลูกน้อง	30
...				

รูปที่ 2.8 แสดงลักษณะของตารางข้อมูลในฐานข้อมูล

(2) อินเด็กซ์ (Index) เป็นออบเจ็กต์ที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้เราเข้าถึงข้อมูลในตารางได้รวดเร็วมากว่าการค้นหาข้อมูลจาตารางโดยตรง ทำให้ประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลจากตาราง ทำได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น อินเด็กซ์นั้นจะถูกสร้างและเก็บอยู่ในเทเบิ้ลสเปรซเช่นเดียวกับตาราง ลักษณะโครงสร้างของอินเด็กซ์ แสดงดังรูปที่ 2.9

รูปที่ 2.9 แสดงลักษณะของอินเด็กซ์ในฐานข้อมูล

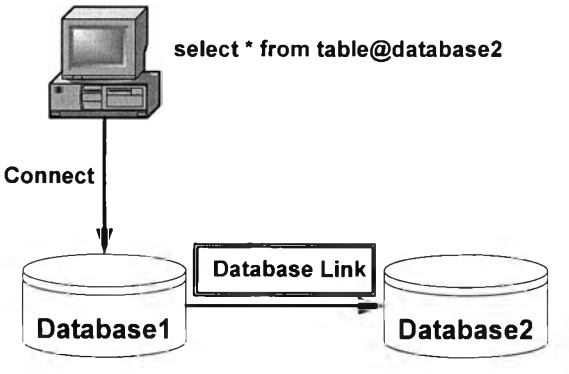
(3) วิว (View) เป็นออบเจ็กต์ตารางจำลองซึ่งสร้างมาจากชุดคำสั่ง หรือคิวรี (Query) โดยเป็นการอ่านค่าข้อมูลมาจากตารางในฐานข้อมูลตามชุดคำสั่งที่กำหนด ซึ่งอาจจะเป็นข้อมูลจากตารางเดียวกันหรือหลายๆ ตารางรวมกัน ประโยชน์ของการสร้างวิว คือสามารถใช้ควบคุมสิทธิของผู้ใช้งานในการใช้ข้อมูลจากตาราง โดยสามารถกำหนดให้เห็นเฉพาะคอลัมน์ที่กำหนดเท่านั้น นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลในกรณีที่มีการเรียกใช้งานซ้ำๆ

(4) เลขลำดับ (Sequence) คือออบเจ็กต์ที่สร้างหมายเลขที่เรียงลำดับขึ้นโดยอัตโนมัติ ซึ่งสามารถนำไปช่วยในการสร้างข้อมูลที่เป็นหมายเลขเรียงลำดับในตารางข้อมูล

(5) คำแทนชื่อออบเจ็กต์ (Synonym) คือออบเจ็กต์ที่ใช้สำหรับเรียกแทนชื่อของออบเจ็กต์ชนิดต่างๆ ในฐานข้อมูล หรือชื่อเล่นที่ถูกตั้งขึ้นเพื่อใช้อ้างถึงออบเจ็กต์ เพื่อความสะดวกในการใช้งานยิ่งขึ้น

(6) โปรแกรมย่อย (Program Units) คือโปรแกรมย่อยเพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่กำหนด ถูกสร้างขึ้นมาโดยใช้ภาษา พีแอลเอสคิวแอล (PL/SQL) แล้วเก็บเป็นโปรแกรมไว้ในฐานข้อมูลเพื่อความสะดวกในการเรียกใช้งาน

(7) ดาต้าเบสลิงค์ (Database Link) เป็นออบเจ็กต์ที่ใช้ในการติดต่อระหว่างฐานข้อมูล คือการที่ผู้ใช้งานในฐานข้อมูลหนึ่ง สามารถที่เข้าไปใช้งานในอีกฐานข้อมูลหนึ่ง โดยที่ไม่ต้องออกจากฐานข้อมูลที่เข้าไปก่อนหน้านี้ ลักษณะของดาต้าเบสลิงค์นั้น แสดงดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 แสดงลักษณะของดาต้าเบสลิงค์ในฐานข้อมูล

2.1.4 ระบบฐานข้อมูลออราเคิล เวอร์ชั่น 9i

ระบบฐานข้อมูลออราเคิลเวอร์ชั่น 9i พัฒนาขึ้นมาเพื่อเน้นให้ง่ายแก่ผู้ดูแลระบบให้สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา รวมทั้งการเปิดตัวรูปแบบการใช้งานที่เป็นแบบ 3 ส่วนการทำงานที่ชัดเจน ซึ่งการทำงานแบบนี้จะแตกต่างจากการทำงานแบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ ตรงที่การทำงานจากผู้ใช้งานที่เป็นไคลเอนท์จะไม่ติดต่อเข้ามายังเซิร์ฟเวอร์ได้โดยตรง แต่จะติดต่อเข้ามายังแอพพลิเคชั่นเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ตรงกลางก่อน จากนั้นแอพพลิเคชั่นเซิร์ฟเวอร์จะส่งการทำงานนั้นไปยังฐานข้อมูลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และเมื่อได้ผลลัพท์แล้วจะส่งให้กับไคลเอนท์ต่อไป ทั้งนี้เพื่อช่วยลดการติดต่อเข้าไปยังเซิร์ฟเวอร์โดยตรงนั้นเอง ระบบฐานข้อมูลออราเคิลเวอร์ชั่น 9i พัฒนามาจากฐานข้อมูลออราเคิลเวอร์ชั่น 8 โดยเพิ่มฟังก์ชั่นการทำงานในการจัดการฐานข้อมูลเพื่อให้ผู้ดูแลระบบทำงานได้ง่ายมากยิ่งขึ้น และยังมีการจัดการความปลอดภัยของข้อมูลภายในฐานข้อมูลได้ดีมากยิ่งขึ้นเพื่อรองรับการทำงานในระบบอินเตอร์เน็ตในปัจจุบัน ประกอบด้วยเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับฐานข้อมูลหลายรูปแบบ ซึ่งช่วยให้โปรแกรมเมอร์สามารถพัฒนาโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ และยืดหยุ่นตามความต้องการของผู้ใช้งานมากขึ้น

ระบบฐานข้อมูลออราเคิลเวอร์ชั่น 9i เป็นระบบฐานข้อมูลที่มีแนวโน้มเข้าสู่การเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ทุกองค์กรต่างต้องการเก็บข้อมูลที่มีแน้วโน้มการเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูง ดังนั้นจึงต้องการระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบมาเพื่อรองรับในการทำงานและเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมากได้ เช่น ระบบคลังข้อมูล เป็นต้น การออกแบบตารางข้อมูลและอินเด็กซ์ให้เป็นแบบพาทิชัน เพื่อรองรับการเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ และเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่านข้อมูลด้วยเช่นกัน เนื่องจากสามารถกระจายส่วนต่างๆ ของตารางไว้ในดิกส์ที่ต่างกันได้

2.1.5 ระบบฐานข้อมูลออราเคิล เวอร์ชั่น 10g

ระบบฐานข้อมูลออราเคิลเวอร์ชั่น 10g พัฒนาขึ้นมาเพื่อรองรับการขยายตัวทางธุรกิจที่กำลังมีการแข่งขันกันมากขึ้นทั้งทางด้านการทำธุรกิจบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต และการทำธุรกิจขององค์กรต่างๆ ฟังก์ชั่นการทำงานของออราเคิล 10g ได้พัฒนาให้เกิดความง่ายต่อการใช้งาน รวมทั้งรองรับการขยายตัวของข้อมูลในอนาคตได้เป็นอย่างดี อีกทั้งออราเคิลใช้เทคนิคในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ฐานข้อมูลระบบกริด ช่วยให้ออราเคิลสร้างฐานข้อมูลได้เร็วขึ้นและมีคุณภาพที่ดีขึ้นกว่าเดิม กระบวนการจัดการกับข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพอยู่บนแนวคิดของ การจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูลได้ตามต้องการ การรวบรวมข้อมูลให้เป็นแพ็กเก็ต โดยมีกริดคอมพิวเตอร์เป็นตัวจัดการข้อมูล เพื่อให้เกิดมาตรฐานของการส่งผ่านข้อมูล อนาคตของการส่งผ่านข้อมูล โดยเทคโนโลยีของ อาร์เอฟไอดี (Radio Frequency Identification System : RFID) หรือการส่งผ่านข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุจะทำให้เกิดการส่งผ่านข้อมูลมากยิ่งขึ้น โดยความสำคัญขึ้นอยู่กับการบริหารข้อมูล ออราเคิลมีการวางสถาปัตยกรรมเพื่อให้ผู้ใช้ลดต้นทุนของการจัดการข้อมูล พร้อมไปกับการเพิ่มขีดความสามารถของการใช้ข้อมูล เริ่มจากออราเคิลออนดีมานด์ โครงสร้างคอมพิวเตอร์กริด ดาต้าฮับ บิซิเนสโปรเซส และอินฟอร์เมชั่นแอกเซส

ลักษณะเด่นของออราเคิลเวอร์ชั่น 10g จะเน้นในเรื่องของประสิทธิภาพการทำงานเป็นส่วนใหญ่ เช่น มีการปรับเปลี่ยนค่าหน่วยความจำที่จองไว้โดยอัตโนมัติ โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะคำนึงถึงความเหมาะสม และมีการปรับเปลี่ยนหน่วยความจำให้เหมาะสมกับปริมาณของการทำงาน การจัดการในเรื่องของการใช้งานของเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลเป็นแบบอัตโนมัติ โดยที่ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการจัดการเรื่องของการหาที่ว่างเพื่อจัดแบ่งส่วนให้กับข้อมูลที่จะเข้ามาใหม่ รวมทั้งการกำหนดขนาดเนื้อที่ให้อัตโนมัติ โดยที่ผู้ดูแลระบบไม่ต้องเป็นฝ่ายจัดการ มีการสร้างตารางจัดเวลาในการสร้างโปรเซส หรือการจัดตารางเวลาการทำงานของโปรเซสแถวลำดับนั้นเอง ในเรื่องของการจัดการเกี่ยวกับชุดคำสั่งของเอสคิวแอลนั้น ก็มีการจัดการในเรื่องของการกำหนดรูปแบบของการใช้คอลัมพ์ในตารางข้อมูล ที่เหมาะสมมากขึ้น เช่น การกำหนดค่าเฉพาะของหมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขรหัสไปรษณีย์ รายละเอียดของที่อยู่จดหมายอิเลคทรอนิคส์ รวมทั้งหมายเลขของบัตรประจำตัวประชาชน เพื่อให้สะดวกในเรื่องของการจัดการข้อมูลในระบบฐานข้อมูล และง่ายต่อการเขียนชุดคำสั่งเอสคิวแอล เป็นต้น

ในด้านของการบริหารการใช้งานของผู้เข้ามาใช้งานในระบบ ออราเคิลมีแอพพลิเคชั่นสำหรับติดตามดูโปรเซสการทำงานในระดับของการใช้ทรัพยากรร่วมกับการใช้งานของซีพียู เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ดูแลระบบในการติดตามดูโปรเซสต่างๆ ที่เข้ามาทำงานในระบบได้

ละเอียดยิ่งขึ้น จะเห็นได้ว่าในการจัดการต่างๆ ที่มีในออราเคิลเวอร์ชั่น 10g นั้นจะเป็นในเรื่องของการช่วยในการบริหารงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยให้ระบบเป็นฝ่ายจัดการให้อัตโนมัติ ช่วยให้ผู้ดูแลระบบทำงานง่าย และสามารถบริหารในเรื่องของการจัดสรรการใช้ทรัพยากรได้ดีขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่บริหารข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ที่ในออราเคิลเวอร์ชั่น10g เน้นในเรื่องของการบริหารข้อมูลในด้านของระบบคลังข้อมูล และระบบเหมืองข้อมูล เป็นต้น

2.2 **การวัดสมรรถนะ** (Measuring Performance)[5]

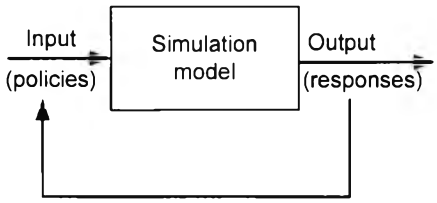
ปัจจุบันนี้ในองค์กรต่างๆ ได้มีการกำหนดมาตรฐานของงานรวมทั้งกระบวนการทำงานเพื่อให้งานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งอาจมาจากการเปลี่ยนแปลงขององค์กร เพื่อให้รองรับการเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจที่มีการแข่งขันสูงในปัจจุบัน ซึ่งการกำหนดมาตรฐานเหล่านั้นเป็นผลที่มาจากปัจจัยต่างๆ ที่ได้มีร่วมกันในองค์กร เช่น การกำหนดข้อตกลงร่วมกันระหว่างหน่วยงาน หรือ เอสแอลเอ (SLA : Service Level Agreements) คือ ข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้ใช้งานกับหน่วยงานที่ให้บริการ ที่มีผลให้แต่ละหน่วยงานต้องทำงานตรงตามความต้องการ และตรงตามเวลา หรือเกิดจากการวางแผนที่จะเพิ่มขนาดของทรัพยากรเพื่อรองรับการเติบโตของระบบงาน ปัจจัยเหล่านี้มีผลทำให้ต้องมีการเพิ่มประสิทธิภาพ จึงต้องมีการวัดสมรรถนะ เพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการทำงาน และเป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบงานในองค์กรให้พัฒนาดียิ่งขึ้น

2.2.1 **วิธีการในการวัดสมรรถนะ**

ในการวัดสมรรถนะจำเป็นที่ต้องมีรูปแบบของการวัดที่แน่นอน เพื่อให้ผลมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ การวัดสมรรถนะนี้ สามารถแบ่งเป็นทฤษฎีได้ 3 ทฤษฎีหลักดังนี้

1) กฎที่ตั้งโดยอาศัยการสังเกต (Empirical Approach) เป็นการทดสอบระบบด้วยข้อมูลจริงที่สามารถทำการประมาณสมรรถนะของระบบ โดยเป็นการเฝ้าสังเกตสมรรถนะจากการใช้งานจริงที่เกิดขึ้นในระบบ และประเมินเปรียบเทียบกับข้อมูลที่มีในอดีต เพื่อประเมินข้อมูลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

2) กฎที่ตั้งโดยอาศัยการจำลอง (Simulation Approach) เป็นการสร้างรูปแบบระบบคอมพิวเตอร์ ให้เหมือนกับระบบที่ต้องการวัดสมรรถนะ จากนั้นทำการทดสอบและรวบรวมข้อมูล โดยใช้รูปแบบของสมรรถนะด้วยการจำลองข้อมูล และประเมินผล แสดงดังรูปที่ 2.11

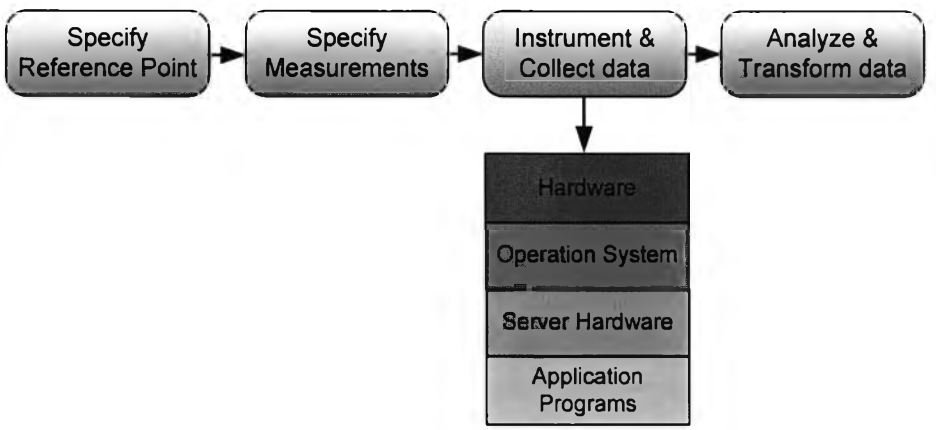


รูปที่ 2.11 แสดงกฎการจำลอง

3) กฎที่ตั้งโดยอาศัยการวิเคราะห์ (Analytical Approach) เป็นการสร้างรูปแบบการประเมินการวัดสมรรถนะ ที่ต้องอาศัยทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ หรือทฤษฎีของระบบ เช่น ความสัมพันธ์ของระบบซึ่งมีผลต่อสมรรถนะ มาช่วยในการประเมิน

2.2.2 กระบวนการวัดสมรรถนะ

ในการวัดสมรรถนะนั้น มีกระบวนการต่างๆ เช่น ลักษณะของข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวัดสมรรถนะ เครื่องมือ หรือวิธีการที่ใช้ในการวัดสมรรถนะ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการประเมินผลการวัดสมรรถนะ กระบวนการในการวัดสมรรถนะนี้ แสดงดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 แสดงกระบวนการในการวัดสมรรถนะ

1) การกำหนดจุดในการวัดสมรรถนะ (Specify Reference Point) เป็นการเริ่มต้นของการวัดสมรรถนะ ต้องกำหนดว่าจะวัดสมรรถะในส่วนไหน เช่น วัดความสามารถของการใช้งานระบบฐานข้อมูลออราเคิล วัดความผิดพลาดของระบบการทำงาน

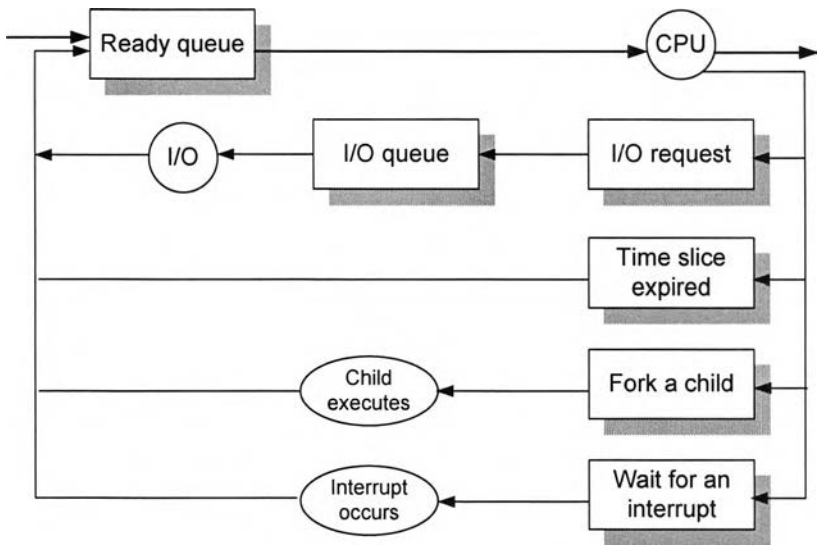
2) การหาพารามิเตอร์ หรือตัวแปรในการวัดสมรรถนะตามจุดประสงค์ เช่น ต้องการวัดความสามารถของการใช้งานระบบฐานข้อมูลออราเคิล ในด้านของเวลาที่ใช้ในการโต้ตอบการทำงาน การใช้ทรัพยากรต่างๆ

3) ดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมผลการทดลอง ข้อมูลที่มาจากการวัดสมรรถนะนั้น สามารถมีอยู่ในโครงสร้างที่ระดับต่างกัน เช่น วัดการใช้ของจำนวนซีพียู และหน่วยความจำในระดับระบบปฏิบัติการ หรือวัดการใช้หน่วยความจำเอสจีเอในระดับแอฟพลิเคชั่นของออราเคิลดาต้าเบส เป็นต้น

4) นำข้อมูลดิบที่ได้จากการผลทดลอง มาประมวลผลให้อยู่ในรูปของข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และสรุปผลการทดลอง

2.2.3 **รูปแบบของสมรรถนะ** รูปแบบของการวัดสมรรถนะมี 4 รูปแบบดังต่อไปนี้

1) รูปแบบที่เกิดจากลำดับการทำงาน หรือ อุปกรณ์ในการทำงาน (Queues or Devices) คือ พิจารณาจากลำดับการทำงานในระบบ หรือ งานที่รอการประมาลผลในระบบประกอบด้วย ซีพียู หน่วยความจำ และ การรับส่งข้อมูล (I/O operation) รูปที่ 2.13 แสดงแถวคอยของการจัดตารางกระบวนการ



รูปที่ 2.13 แสดงแผนภาพของแถวคอยของการจัดตารางกระบวนการ

2) รูปแบบที่เกิดจากประเภทของการทำงาน (Workload Classes) เช่น เป็นการแบ่งตามประเภทของงาน กำหนดจากการเริ่มต้นถึงสิ้นสุดการทำงาน หากเป็นเรื่องของโปรแกรมก็กำหนดจากคำสั่ง *OPEN* จนถึงคำสั่ง *CLOSED* ซึ่งวัดได้จากระยะเวลาในการโต้ตอบการทำงาน (Response Time) ในการวัดสมรรถนะขั้นพื้นฐานที่ได้เป็นอัตราของผลลัพธ์ (Throughout Rate) ที่ขึ้นกับจำนวนของทรานแซคชั่นต่อวินาที สำหรับเวลาที่ใช้ในการโต้ตอบของทรานแซคชั่นแบบ

หอสมุดกลาง สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทันทีทันใด (Interactive Transactions) โดยใช้เกณฑ์การวัดของอาร์ทีอี (Remote Terminate Emulation : RTE) ซึ่งมีการระบุดังนี้

Transaction Response Time = T2 – T1

กำหนดให้ T1 = กำหนดเวลาเริ่มต้นทำการที่ส่งชุดของข้อมูลเข้าไปยัง
ปลายทาง โดยคิดจากตัวอักษรตัวสุดท้ายของชุดข้อมูลนั้นๆ
T2 = กำหนดเวลาที่ผู้ใช้ระบบปลายทางได้รับชุดของข้อมูลที่
ส่งมาจากต้นทางโดยคิดจากตัวอักษรตัวสุดท้ายของชุดข้อมูลนั้นๆ

3) รูปแบบที่เกิดจากอัตราการทำงาน (Workload Intensity) เป็นอัตราการทำงานในเหตุการณ์ต่างๆ เช่น อัตราของการมาถึง เช่น การอธิบายถึงอัตราการที่รถมาถึงห้างสรรพสินค้าสยามพารากอนต่อนาที หรือ จำนวนของลูกค้า ก็คือการอธิบายถึงที่มาทำธุรกรรมในธนาคารใน 1 ชั่วโมง หรือ อัตราการใช้งานของหน่วยความจำเป็นเพจต่อทรานแซกชั่น เป็นต้น

4) รูปแบบที่เกิดจากความต้องการในการใช้บริการ (Service Demand) เช่น ความต้องการของการใช้บริการในระบบเครือข่าย โดยไม่รวมเวลาในการรอคิว หรือ การจัดการตามที่ผู้ใช้ร้องขอของซีพียูที่ไม่รวมเวลาที่เกิดจากการที่สูญเสียไปในการจัดคิว

2.3 **การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูลออราเคิล** [11, 12]

(Oracle database Performance Tuning)

บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ของออราเคิล เช่น ผู้ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ ผู้ออกแบบโครงสร้างข้อมูล ผู้พัฒนาระบบ และ ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ควรจะคำนึงถึงประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูลเป็นหลัก ซึ่งทำให้นำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูล จุดมุ่งหมายในการเพิ่มประสิทธิภาพของฐานข้อมูล เพื่อทำให้เราสามารถแน่ใจได้ว่าผู้ใช้จะได้รับเวลาในการตอบสนองจากฐานข้อมูลเร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ การใช้เวลาในการวัดประสิทธิภาพจะต้องสามารถพิสูจน์ได้ เช่น การทำทรานแซกชั่น A ใช้เวลาในการทำ 3 นาที หรือ การสร้างรายงาน B ใช้เวลาในการทำภายใน 30 นาที เป็นต้น บ่อยครั้งที่การเพิ่มประสิทธิภาพนั้นถูกกำหนดขึ้นโดยการวัดข้อตกลงในการให้บริการ หรือ เอสแอลเอ ในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบจัดการฐานข้อมูลนั้น ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูลควรจะกำหนดจุดประสงค์และวิธีการวัดประสิทธิภาพ หากไม่มีการกำหนดแล้วจะทำให้ยากต่อการพิสูจน์ ว่าการเพิ่มประสิทธิภาพนั้นเป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่

2.3.1 วัตถุประสงค์ของการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูลออราเคิล

1) เพื่อลดเวลาของผู้ใช้ หรือ จำกัดการรอการประมวลผล
2) เพื่อลดผลกระทบจากการรอการประมวลผล และสถานการณ์คอขวด
3) เพื่อเพิ่มความสามารถในการใช้ประโยชน์ (Availability) ของระบบฐานข้อมูล
4) เพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียกใช้ทรัพยากรในส่วนของหน่วยความจำ โดยทำการลดการแลกเปลี่ยนเพจที่ส่งผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูลโดยตรง
5) เพื่อเพิ่มปริมาณในการรับการร้องขอในการโปรเซสข้อมูล
6) เพื่อลดเวลาในการเรียกคืนข้อมูล ในกรณีที่ข้อมูลเกิดข้อผิดพลาด

2.3.2 ประเภทของการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูลออราเคิล

ในการเพิ่มประสิทธิภาพของข้อมูลนั้น เพื่อให้เป็นการทำงานที่ครอบคลุมและได้ประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ จึงมีการเพิ่มประสิทธิภาพทั้งหมด 3 ส่วน คือ ส่วนของระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล ส่วนโครงสร้างของข้อมูล และส่วนของชุดคำสั่งของโปรแกรมเอสคิวแอลพลัส ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

1) การเพิ่มประสิทธิภาพในด้านของระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล (Oracle database tuning) เป็นการปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ที่มีผลต่อระบบฐานข้อมูล เช่น พารามิเตอร์ SHARED_POOL_SIZE ซึ่งพารามิเตอร์นี้ ใช้เป็นตัวกำหนดขนาดของหน่วยความจำของระบบฐานข้อมูล การปรับขนาดของหน่วยความจำหากปรับให้เหมาะสมกับปริมาณการทำงาน และคุณสมบัติของเซิร์ฟเวอร์แล้ว สามารถทำให้ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้นได้เช่นกัน

2) การเพิ่มประสิทธิภาพในด้านของโครงสร้างของข้อมูล (Data modeling tuning) เป็นการปรับเปลี่ยนในด้านของโครงสร้างของตาราง หรือ อินเด็กซ์ เช่น การแยกข้อมูลจากตารางเดิมเป็นตารางใหม่ หากตารางเดิมมีความซับซ้อนมากเกินไป (Normalization) หรือการสร้างอินเด็กซ์ เพื่อให้มีการเข้าถึงข้อมูลรวดเร็วขึ้น เป็นต้น

3) ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านของชุดคำสั่งในการทำงาน (SQL statement tuning) เป็นการปรับเปลี่ยนในด้านของชุดคำสั่งในการทำงานให้สอดคล้องกันการทำงาน เช่น การกำหนดให้มีการแบ่งโปรเซสการทำงานในคำสั่งของเอสคิวเอล เพื่อให้การทำงานเร็วขึ้น โดยการใช้คำสั่ง *parallel* หรือ การระบุให้เข้าถึงตารางแบบพาทิชันโดยการกำหนดชื่อของพาทิชันที่ต้องการแทนการเข้าถึงตารางแบบพาทิชันแบลำดับ เป็นต้น

2.3.3 **กระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูลออราเคิล**[15]

เมื่อทราบถึงจุดประสงค์ของการเพิ่มประสิทธิภาพ และประเภทของการเพิ่มประสิทธิภาพแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือกระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพ เพื่อให้ทราบว่าในแต่ละประเภทของการเพิ่มประสิทธิภาพนั้น จะต้องมีกระบวนการอยู่ในขั้นตอนไหน และมีวิธีการอย่างไร วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูลนั้น จะแตกต่างกันในกรณีที่ระบบนั้นเป็นระบบใหม่กับระบบที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว โดยกรณีที่เป็นระบบใหม่นั้น จะสามารถทำการเพิ่มประสิทธิภาพได้จากหลายปัจจัยที่ไม่สามารถเฉพาะเจาะจงได้เนื่องจากเป็นระบบใหม่ยังไม่เคยมีการทำงานมาก่อนจึงอาจจะยังไม่ชัดเจนในเรื่องของความเป็นไปได้ที่แท้จริง ส่วนในระบบที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว จะสามารถระบุเป้าหมายที่ชัดเจนมากกว่า กระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) กำหนดจุดประสงค์ของการเพิ่มประสิทธิภาพ (Performance requirements specification) เพื่อเป็นการหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพให้ตรงตามความต้องการ และเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบในการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านต่างๆ

2) ออกแบบการปรับปรุงแอพพลิเคชั่น (Application Design) เป็นการหาข้อสรุปของการสร้างหรือปรับปรุงแอพพลิเคชั่นให้ตรงตามจุดประสงค์

3) ออกแบบโครงสร้างของระบบในด้านของกายภาพ (Physical database design) เป็นการออกแบบในลักษณะของการเก็บข้อมูลหรือการสร้างตาราง อินเด็กซ์ ที่ต้องทำการเก็บลงในดาต้าไฟล์

4) กำหนดความต้องการในด้านของการเพิ่มประสิทธิภาพที่เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ (Hareware requirements specification) ในส่วนนี้ต้องกำหนดให้เรียบร้อยก่อนที่จะมีการทำการทดสอบ

5) ทำการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านของแอพพลิเคชั่น ที่ไม่ใช่ในส่วนของชุดคำสั่งโปรแกรมเอสคิวแอล (Application tuning excluding SQL) เป็นการพัฒนาในส่วนที่เกี่ยงข้องกับการควบคุมกระบวนการ หรือ โปรแกรมควบคุมต่างๆ ให้มีโครงสร้างที่ดีขึ้น

6) เพิ่มประสิทธิภาพในส่วนของเอสคิวแอล (Application tuning SQL) เป็นการปรับเปลี่ยนชุดคำสั่งของเอสคิวแอลให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

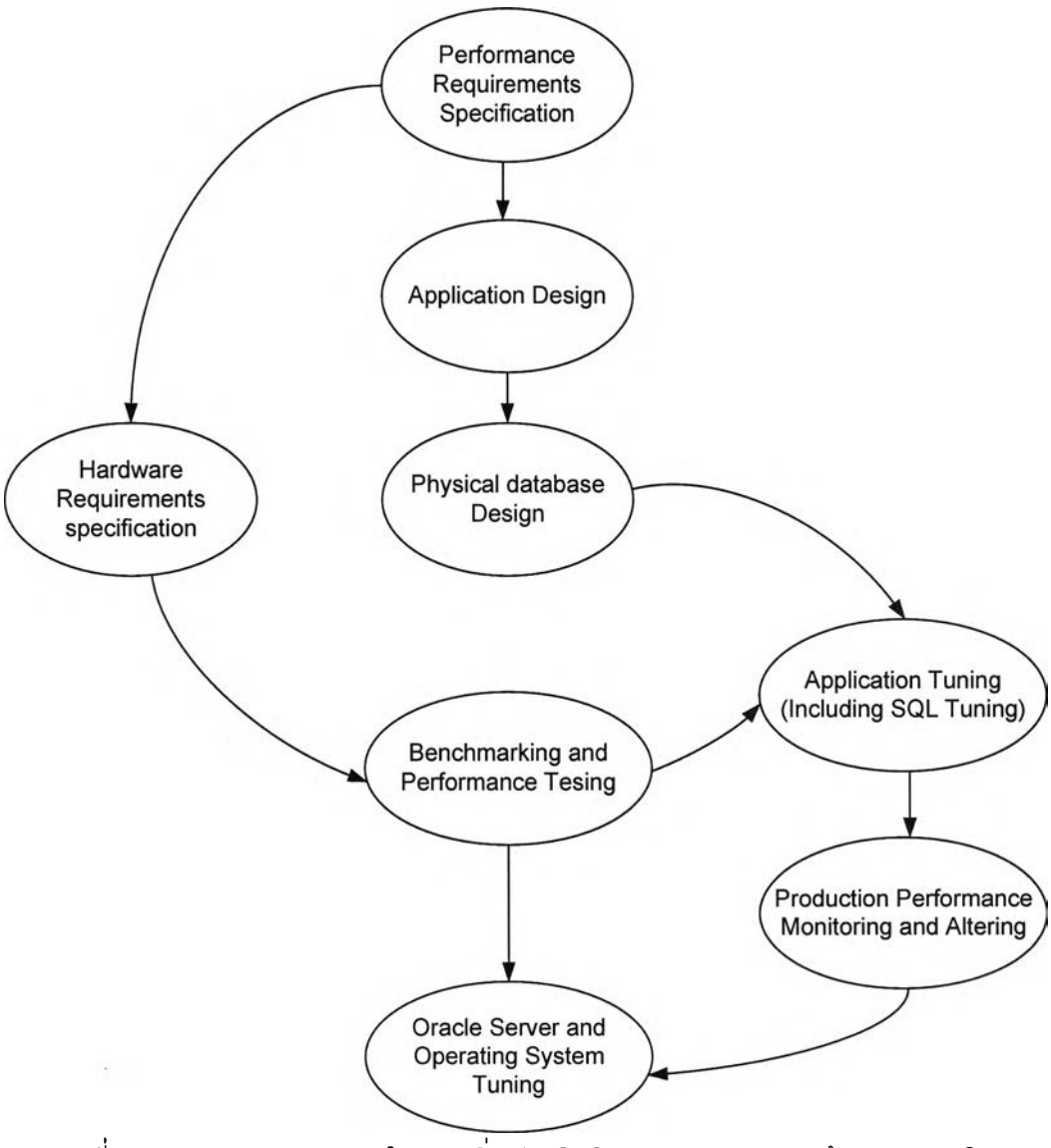
7) กำหนดการวัดประสิทธิภาพ และทดสอบประสิทธิภาพ (Benchmark and performance testing) บางครั้งการทดสอบอาจเกิดขึ้นในขั้นตอนสุดท้ายที่มีการปรับเปลี่ยนด้านฮาร์ดแวร์แล้ว

8) เพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบฐานข้อมูล (Oracle server tuning) ในส่วนนี้จะต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงในด้านของแอพพลิเคชั่น หรือ โครงสร้างของระบบฐานข้อมูล จะเป็นการปรับเปลี่ยนในส่วนของระบบฐานข้อมูลเพียงส่วนเดียวเท่านั้น

9) เพิ่มประสิทธิภาพในส่วนของระบบปฏิบัติการ (Operating system tuning) เป็นการปรับเปลี่ยนค่าที่กำหนดต่างๆ ของระบบปฏิบัติการ

10) ปรับเปลี่ยนในด้านของฮาร์ดแวร์ (Hardware upgrades) เพื่อให้เหมาะสมกับการเพิ่มประสิทธิภาพ

กระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพนี้อธิบายเพิ่มเติมตามรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 แสดงกระบวนการในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูลออราเคิล

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เมื่อระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการทำงานในโลกของธุรกิจ ในการพิจารณาระบบจัดการฐานข้อมูลที่นำมาใช้งานในส่วนใดส่วนหนึ่งขององค์กรนั้นนับว่ามีความสำคัญ ระบบจัดการฐานข้อมูลที่นำมาใช้ในองค์กรต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ในการใช้งาน ดั้งนั้นในการตัดสินใจเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่งต้องอาศัยหลักการและหลักเกณฑ์ในการตรวจสอบ เพื่อให้ได้ฐานข้อมูลที่เหมาะสมกับระบบงานขององค์กร

งานวิจัยของคุณเปรมฤดี กังวานวงศ์[2] ได้นำเสนอการเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานระหว่างฐานข้อมูลสัมพันธ์เชิงวัตถุและฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ในแง่ของสถาปัตยกรรม หน้าที่การทำงาน และสมรรถนะของการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูล และนำมาวิเคราะห์ในแง่ของการใช้ทรัพยากร เวลาในการประมวลผลกลาง เวลาที่ใช้ในการอ่านและเขียนข้อมูล หน่วยความจำที่ใช้ในการประมวลผล และจากผลการทดสอบสมรรถนะส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไปย่อมมีผลกับการวัดสมรรถนะด้วย

Rubenstrin, et al.[14] ได้เสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบ เพื่อวัดสมรรถนะของการเรียกดูข้อมูลเชิงสัมพันธ์โดยพิจารณาจากเวลาในการตอบสนองของตัวอย่างในการเรียกดูข้อมูล ในงานวิจัยนี้ไม่มีการจำกัดประเภทของระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือเป็นการวัดสมรรถนะของระบบจัดการฐานข้อมูลได้อย่างหลากหลาย ซึ่งตัวอย่างของการเรียกดูข้อมูลนั้นได้ผ่านขั้นตอนการทำให้มีประสิทธิภาพสูงสุดแล้ว และเพื่อเป็นการลดผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจึงได้ดำเนินการวิจัยในลักษณะของการทำซ้ำ ผลที่ได้จากการทำวิจัยทำให้เกิดแนวทางในการวัดสมรรถนะจากเวลาในการตอบสนอง โดยการจัดการข้อมูลและการใช้หน่วยความจำที่ต่างกัน ย่อมมีผลต่อเวลาในการตอบสนองต่างกันด้วย ซึ่งหลักการนี้สามารถนำมาใช้ได้กับระบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์โดยทั่วไป

Mainstay Partners[6] ได้ทำการปรับเปลี่ยนระบบจัดการฐานข้อมูลจากแบบกระจายไปเป็นแบบบริหารจากส่วนกลาง เพื่อที่รองรับการใช้งานของสาขาต่างๆ ของบริษัทเดล (Dell Inc.) ในภาคพื้นยุโรปที่จำเป็นใช้ข้อมูลที่มีความทันสมัยเหมือนกัน ทำให้ต้องมีการเชื่อมต่อและถ่ายโอนข้อมูลขนาดใหญ่ตลอดเวลาเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังต้องรองรับผู้ใช้พร้อมกันเป็นจำนวนมาก ก่อให้เกิดปัญหาในการจัดการระบบจัดการฐานข้อมูลต่างๆ มากมาย จึงได้นำเทคโนโลยีระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล 10g ที่มีการประมวลผลแบบกริดมาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยแก้ปัญหา

และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการระบบจัดการฐานข้อมูล นอกจากลดปัญหาต่าง ๆ แล้วกริดเทคโนโลยียังสามารถลดต้นทุนในด้านการดูแลรักษา ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสิทธิบัตร ลดจำนวนคนดูแลระบบ และสามารถเพิ่มการใช้ประโยชน์ของระบบจัดการฐานข้อมูลได้เป็นอย่างดี

จากงานวิจัยของคุณเปรมฤดี กังวานวงศ์ และ Rubenstrin พร้อมคณะนั้น เป็นแนวทางในการนำเวลาในการตอบสนองมาเป็นเกณฑ์ที่ใช้เพื่อวัดสมรรถนะ จึงถือว่าเป็นเกณฑ์ที่มีการใช้อย่างกว้างขวางและสามารถเชื่อถือได้ และมีความเหมาะสมกับระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และในงานวิจัยของ Mainstay Partners มีการนำระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล เวอร์ชั่น 10g มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้กับระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งระบบฐานข้อมูลออราเคิล เวอร์ชั่น 10g นั้นมีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมต่อไปในอนาคต งานวิจัยนี้จึงได้นำแนวคิดของงานวิจัยทั้งสามนี้มาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับงานวิจัยต่อไป