

บทที่ 3

ฐานข้อมูลแบบกระจาย

3.1 ระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (database system) เป็นการดำเนินการเพื่อประมวลผลข้อมูลในรูปฐานข้อมูลซึ่งเป็นการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกัน โดยมีระบบจัดการฐานข้อมูลช่วยในการดำเนินการจัดเก็บ เพิ่มเติม แก้ไข ลบ ข้อมูลเหล่านี้ องค์ประกอบหลักของระบบฐานข้อมูล คือ ข้อมูลในรูปฐานข้อมูล และระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบใหญ่ๆ โดยจำแนกตามแหล่งจัดเก็บข้อมูลคือระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ และ ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย

- ระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ (centralized database system) หมายถึงระบบฐานข้อมูลที่ประกอบด้วยฐานข้อมูล และระบบจัดการฐานข้อมูลอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เดียวกัน ถึงแม้ว่าอาจจะมีการเข้าถึงข้อมูลจากปลายทาง (remote access) ก็ยังคงถือว่าเป็นระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ เนื่องจากองค์ประกอบหลักอยู่บนเครื่องเครื่องเดียว
- ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย (distributed database system) หมายถึงระบบฐานข้อมูลที่องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูลประกอบด้วยฐานข้อมูล และระบบจัดการฐานข้อมูล อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์คนละเครื่องและมากกว่า 1 เครื่องขึ้นไป โดยมีการติดต่อสื่อสารกันผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งในระบบฐานข้อมูลแบบกระจายเดียวกันผู้ใช้สามารถอยู่ที่โหนด (node) โหนดก็ได้ในระบบฐานข้อมูลแบบกระจายนั้นก็สามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลทั้งหมดภายในระบบฐานข้อมูลแบบกระจายดังกล่าวได้เสมือนว่าข้อมูลนั้นเก็บอยู่ที่เดียวกัน [Date, 2000]

3.2 ที่มาและวิวัฒนาการของระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย

ในช่วงปี 1970 มีการใช้ระบบฐานข้อมูลที่เป็นแบบรวมศูนย์ เพื่อจัดการข้อมูลที่มีลักษณะเป็นโครงสร้าง ซึ่งโครงสร้างรายงานของระบบสารสนเทศโดยทั่วไปจะอยู่ในรูปของรายงานที่มีรูปแบบมาตรฐาน เช่น สารสนเทศที่พัฒนาโดยภาษาการโปรแกรมในยุคที่ 3 ที่ยังไม่มีการสนับสนุนการเข้าถึงฐานข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง เช่น การใช้แบบไม่มีแบบแผน

ต่อมาเมื่อมีการใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (relational model) ซึ่งสนับสนุนสิ่งแวดล้อมของการสอบถามข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ตนต้องการได้โดยไม่ต้องอาศัยนักพัฒนาโปรแกรม

ต่อมาในปี 1980 มีการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านเทคโนโลยีและรูปแบบในการดำเนินธุรกิจซึ่งส่งผลกระทบต่อการพัฒนาและออกแบบฐานข้อมูลดังนี้

- มีการดำเนินการทางธุรกิจเป็นแบบกระจายไปตามภูมิภาคต่างๆและมีการแข่งขันอย่างสูงในระดับนานาชาติ
- ความต้องการของลูกค้าและความต้องการในแง่การตลาดนั้นเป็นไปในรูปแบบการจัดการแบบกระจาย
- การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในส่วนไมโครโปรเซสเซอร์ ที่รวดเร็วมีผลทำให้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (microcomputer) มีประสิทธิภาพสูงและราคาถูกลงเมื่อเทียบกับเครื่องเมนเฟรม (mainframe) นอกจากนี้การเติบโตอย่างรวดเร็วในด้านเทคโนโลยีเครือข่ายเฉพาะที่ Local Area Network (LAN) ยังทำให้มีการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ในองค์กรเพิ่มมากขึ้น

จากปัจจัยข้างต้นทำให้หน่วยงานต่างๆมีการแข่งขันทางด้านธุรกิจและการดำเนินงานที่มีความรวดเร็วขึ้น ส่งผลให้มีความต้องการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยมากขึ้น และทำให้เกิดความต้องการระบบฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานดังต่อไปนี้

1. การเข้าถึงฐานข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและสามารถสอบถามข้อมูลได้อย่างไม่มีโครงสร้าง
2. รูปแบบการบริหารจัดการแบบกระจายที่มีหน่วยงานกระจายตามส่วนต่างๆ ซึ่งต้องอาศัยการเข้าถึงข้อมูลแบบ multiple access และมีระบบฐานข้อมูลกระจายอยู่ตามสถานที่ดำเนินธุรกิจภูมิภาคต่างๆ (multiple-location database)

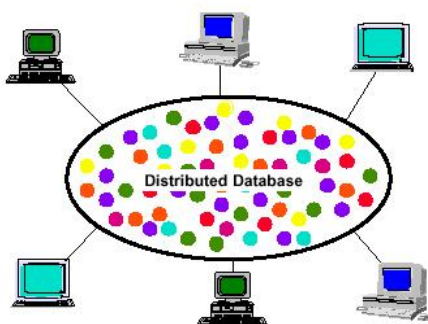
หากเราพิจารณาระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ ซึ่งเป็นระบบที่มีการจัดเก็บและจัดการข้อมูลที่เครื่องเดียว และมีกระบวนการดำเนินการเฉพาะที่เครื่องนั้นอย่างเป็นลำดับ ไม่สามารถสนองความต้องการทางธุรกิจที่มีการบริหารจัดการแบบกระจายได้ ดังนั้นแนวโน้มของระบบฐานข้อมูลจึงมีการใช้ระบบฐานข้อมูลแบบกระจายเพิ่มขึ้น [Rob and Coronel, 1997]

3.3 แนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย

3.3.1 องค์ประกอบหลักของระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย

ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย คือระบบฐานข้อมูลที่ประกอบด้วยฐานข้อมูล และระบบจัดการฐานข้อมูลอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าหนึ่งเครื่องขึ้นไป โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องติดตั้งอยู่ตามที่ตั้งที่ต่างๆ เรียกว่าโหนดของระบบ มีการสื่อสารผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งในระบบฐานข้อมูลแบบกระจายเดียวกัน ผู้ใช้สามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูลแบบกระจายเดียวกันได้ เสมือนว่าข้อมูลนั้นเก็บอยู่ที่ฐานข้อมูลเดียวกัน ดังแสดงในภาพประกอบ 3.1 ในการเข้าใช้ข้อมูลของผู้ใช้หรืองานประยุกต์ต่างๆจะต้องผ่านทางระบบจัดการฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Database Management System (DDBMS))

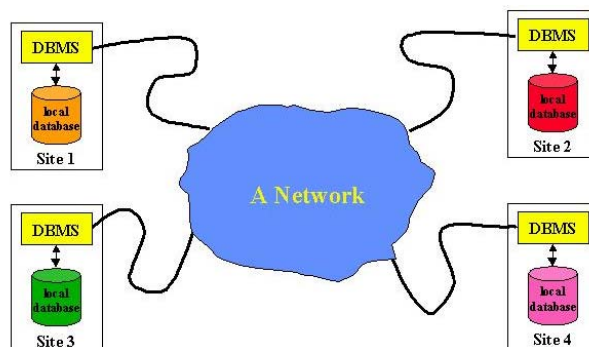
Distributed DBMS – User View



ภาพประกอบ 3.1 ระบบฐานข้อมูลแบบกระจายในมุมมองของผู้ใช้

ที่มา : Tamer Ozsu and Valduriez ,1998

ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบกระจายคือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้จัดการฐานข้อมูลแบบกระจาย และทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูลแบบกระจายเดียวกันได้ เสมือนว่าข้อมูลนั้นเก็บอยู่ที่ฐานข้อมูลเดียวกัน [Rob and Coronel, 1997] ดังแสดงในภาพประกอบ 3.2



ภาพประกอบ 3.2 การใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบกระจายในระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย
ที่มา : Overview of DBMS & Database Design,2003

3.3.2 แนวคิดพื้นฐานสำหรับเทคโนโลยีฐานข้อมูลแบบกระจาย

เทคโนโลยีฐานข้อมูลแบบกระจายทำงานเกี่ยวข้องกับ 2 แนวคิดพื้นฐานคือการรวม (integration) และ การกระจาย (distribution) โดย

- การกระจายเป็นการทำงานในเรื่องการกระจายข้อมูลไปไหนต่าต่างๆ ผ่านระบบเครือข่าย
- การรวมเป็นแนวคิดในเรื่องการรวมข้อมูลที่กระจายอยู่ตามไหนต่าต่างๆ ให้มันแสดงผลต่อผู้ใช้แล้วผู้ใช้รู้สึกเสมือนว่ากำลังใช้ฐานข้อมูลเดียวโดยข้อมูลไม่ได้กระจายอยู่ตามไหนต่าต่างๆ [Bell and Grimson ,1992]

3.3.3 ประเภทของฐานข้อมูลแบบกระจาย

ประเภทของระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย เราสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด [Bell and Grimson ,1992]

1. ระบบที่มีความเหมือนกัน (homogeneous distributed database system) หมายถึงระบบที่ทุกไหนต่ามีเครื่องคอมพิวเตอร์หรือฮาร์ดแวร์ที่เหมือนกัน และยังมีระบบจัดการฐานข้อมูล หรือซอฟต์แวร์ที่เหมือนกัน
2. ระบบที่มีความแตกต่างกัน (heterogeneous distributed database system) หมายถึงระบบที่บางไหนต่ามีเครื่องคอมพิวเตอร์หรือฮาร์ดแวร์ที่ไม่เหมือนกัน หรือมีบางไหนต่ามีระบบจัดการฐานข้อมูล หรือซอฟต์แวร์ที่ไม่เหมือนกัน

ซึ่งความเหมือนกันและความแตกต่างกันนี้สามารถแบ่งออกได้เป็นอีก 4 แบบคือ

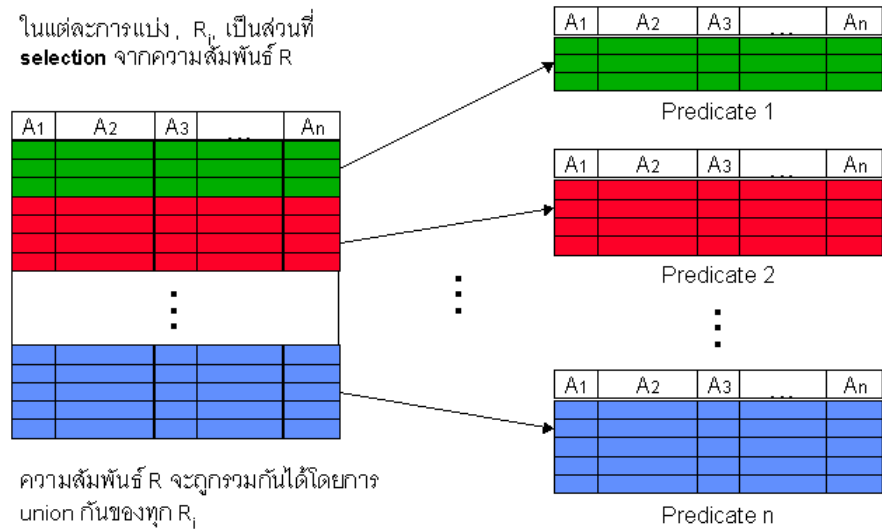
- (1) เหมือนกันทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์
- (2) ฮาร์ดแวร์เหมือนกัน แต่ซอฟต์แวร์แตกต่างกัน
- (3) ฮาร์ดแวร์แตกต่างกัน แต่ซอฟต์แวร์เหมือนกัน
- (4) แตกต่างกันทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

3.4 การแบ่งแยกข้อมูล

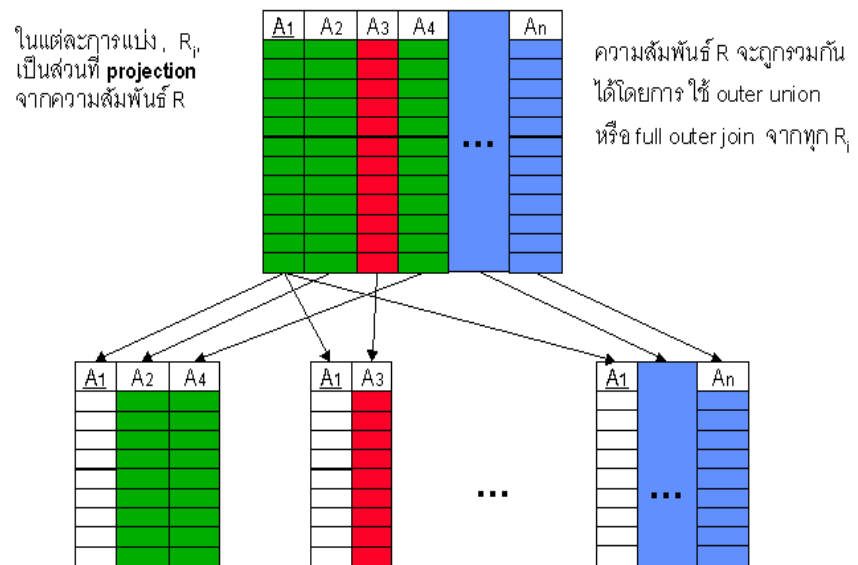
การแบ่งแยกข้อมูล เป็นการแบ่งข้อมูลความสัมพันธ์พื้นฐานข้อมูลออกเป็นหลายๆ ส่วน ซึ่งแต่ละส่วนสามารถแยกเก็บได้ตาม โหนดต่างๆบนระบบเครือข่าย

วิธีการแบ่งข้อมูล มีวิธีการแบ่งได้ 3 ชนิด [Rob and Coronel ,1997]

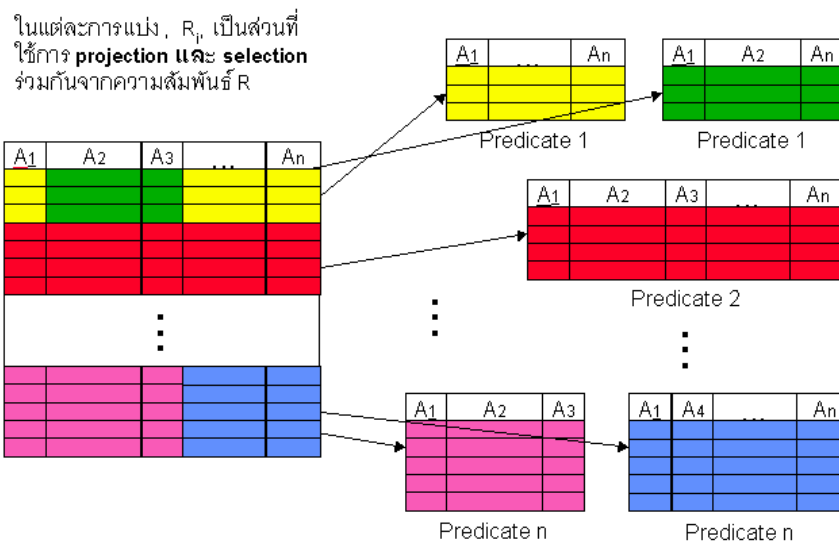
1. การแบ่งข้อมูลตามแนวนอน จะอ้างถึงการแบ่งความสัมพันธ์ออกเป็นแนวแถว หรือเป็นกลุ่มย่อย (subset) ของแถวข้อมูล (tuple หรือ row) โดยแต่ละส่วนจะจัดเก็บอยู่ที่ต่างโหนดกัน เหมาะกับการใช้ข้อมูลในลักษณะที่ขึ้นอยู่กับสถานที่ตั้งฐานข้อมูลดังแสดงในภาพประกอบ 3.3 เช่นข้อมูลบุคลากรของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ก็จะดึงเฉพาะข้อมูลของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์จากฐานข้อมูลบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์ ไม่ใช่ข้อมูลของภาควิชาอื่น
2. การแบ่งข้อมูลตามแนวตั้ง จะอ้างถึงการแบ่งความสัมพันธ์ออกเป็นแนวแอททริบิว (attribute) หรือ สดมภ์/คอลัมน์ (column) ของตาราง และจัดเก็บไว้ตามโหนดต่างๆเหมาะกับการใช้งานข้อมูลในลักษณะที่ขึ้นอยู่กับหน้าที่การทำงาน ดังแสดงในภาพประกอบ 3.4 เช่น ฐานข้อมูลของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับประวัติข้อมูลทางวิชาการ ณ ปัจจุบันของอาจารย์ก็ต้องการใช้แอททริบิวตำแหน่งทางวิชาการในปัจจุบันและการศึกษาสูงสุดแต่ไม่จำเป็นต้องใช้แอททริบิวเงินเดือนซึ่งอยู่ในตารางเดียวกัน
3. การแบ่งข้อมูลแบบผสม เป็นการผสมกันระหว่างการแตกกระจายตามแนวนอนและการแตกกระจายตามแนวตั้ง ดังแสดงในภาพประกอบ 3.5



ภาพประกอบ 3.3 การแบ่งข้อมูลตามแนวนอน



ภาพประกอบ 3.4 การแบ่งข้อมูลตามแนวตั้ง



ภาพประกอบ 3.5 การแบ่งข้อมูลแบบผสม

3.5 การทำสำเนาข้อมูล

การทำสำเนาข้อมูล (data replication) เป็นกระบวนการในการทำสำเนาและดูแลรักษาองค์ประกอบของฐานข้อมูล (database object) เช่น ตาราง หรือ วิว ไปไว้ยังโหนดต่างๆ ตามความต้องการข้อมูลนั้นๆ ผ่านระบบเครือข่าย เมื่อมีการปรับปรุงข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลตัวหนึ่งตัวใด ฐานข้อมูลตัวอื่นที่มีข้อมูลตัวเดียวกันนั้นปรากฏอยู่ก็จะถูกปรับปรุงตามไปด้วย การทำสำเนาข้อมูลทำให้เทคโนโลยีด้านฐานข้อมูลแบบกระจายทำงานได้สมบูรณ์ขึ้น [Dye,1999]

โดยทั่วไปแล้ว การทำสำเนาข้อมูลมีประโยชน์ในการช่วยเสริมประสิทธิภาพการทำงาน และทำให้ระบบงานคอมพิวเตอร์สามารถใช้งานได้เสมอ ตัวอย่างเช่นถ้าโหนดที่เก็บข้อมูลต้นแบบเกิดเสียหายเราสามารถจะหาข้อมูลชุดเดียวกันนี้ได้ที่โหนดอื่น ระบบงานคอมพิวเตอร์ก็ยังสามารถทำงานได้

3.5.1 ข้อดีของการทำสำเนาข้อมูล

ข้อดีของการทำสำเนาข้อมูลมีด้วยกันหลายประการ โดย Dye ได้ยกข้อดีของการทำสำเนาข้อมูลไว้ดังนี้

1. สามารถใช้ข้อมูลที่ต้องการได้เสมอ โดยการทำสำเนาข้อมูลส่งเสริมให้เกิดการใช้ประโยชน์จากข้อมูลได้ตลอดเวลาที่ต้องการใช้ เพราะว่าการทำสำเนาข้อมูลได้ทำให้เกิดทางเลือกในการเข้าถึงข้อมูล เช่น ถ้าโหนดหนึ่งเกิดใช้งานไม่ได้ ผู้ใช้

ก็สามารถดำเนินงานกับข้อมูลชุดเดียวกันนี้กับโหนดอื่นในระบบฐานข้อมูลแบบกระจายได้

2. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน การทำสำเนาข้อมูลทำให้ประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น โดยระบบงานคอมพิวเตอร์หรือผู้ใช้มีทางเลือกในการที่จะเข้าถึงข้อมูล โดยเลือกใช้ข้อมูลจากโหนดท้องถิ่น (local database) ที่ได้ไปทำสำเนาข้อมูลจากโหนดที่อยู่ไกล (remote server) แทนที่จะไปเข้าถึงข้อมูลที่อยู่โหนดที่อยู่ไกลโดยตรง จึงทำให้ลดการจราจรบนเครือข่าย และเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้น

แม้ว่าการทำสำเนาข้อมูลนั้นจะก่อให้เกิดประโยชน์หลายอย่างแต่ก็เป็นการเพิ่มภาระให้กับระบบจัดการฐานข้อมูลแบบกระจายเช่นกันเพราะว่าระบบต้องทำการบำรุงรักษาสำเนาข้อมูลเหล่านั้นด้วย

3.5.2 ชนิดของโหนดที่อยู่ในระบบสิ่งแวดล้อมของการทำสำเนาข้อมูล

ชนิดของโหนดที่อยู่ในระบบสิ่งแวดล้อมของการทำสำเนาข้อมูลแบ่งได้ 2 ชนิดคือ โหนดหลัก (master node/site) และ โหนดสแน็ปช็อต (snapshot node/site) [Dye, 1999] โดย

- โหนดหลัก คือโหนดที่มีองค์ประกอบของฐานข้อมูล เช่น ตาราง หรือ วิว ที่จะทำถูกเข้าถึงและถูกทำสำเนาไปยังโหนดอื่น (snapshot node)
- โหนดสแน็ปช็อต คือโหนดที่ทำการสำเนาองค์ประกอบของฐานข้อมูลจากโหนดหลัก ในโหนดหนึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งโหนดหลักของกลุ่มหนึ่ง และอาจจะเป็นโหนดสแน็ปช็อตของอีกกลุ่มหนึ่งได้

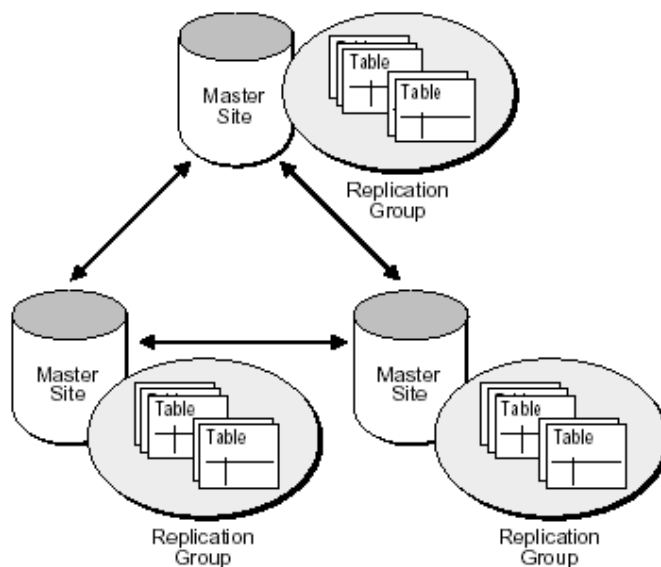
3.5.3 ชนิดของการทำการสำเนาข้อมูล

การทำสำเนาข้อมูลโดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบกระจายของ Oracle 9i ได้แบ่งชนิดของการทำสำเนาข้อมูลไว้ดังนี้

3.5.3.1 การสำเนาข้อมูลโดยมีฐานข้อมูลตัวหลักหลายตัว (multimaster replication)

เมื่อมีการปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลหลักตัวใดตัวหนึ่ง ข้อมูลจะถูกส่งไปปรับปรุงยังฐานข้อมูลหลักทุกๆ ตัวโดยโหนดต่างๆ ทำงานในฐานะที่เท่ากัน

ตัวอย่างการทำสำเนาข้อมูลโดยมีฐานข้อมูลตัวหลักหลายตัวดังรูปแบบที่แสดงในภาพประกอบ 3.6 เช่นบริษัทหนึ่งซึ่งมีสาขาแบ่งอยู่ตามภูมิภาคต่างๆ กัน 2 ภูมิภาค และมีระบบข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าขนาดใหญ่ซึ่งประกอบด้วย สองตารางคือ order และ inventory ซึ่งตารางทั้งสองนี้ต้องมีความถูกต้องของข้อมูลเหมือนกันแม้ว่าอยู่ต่างภูมิภาคกัน ซึ่งตาราง order และ inventory จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดในฐานข้อมูลส่วนภูมิภาคทั้งสองนี้



ภาพประกอบ 3.6 การทำ multimaster replication

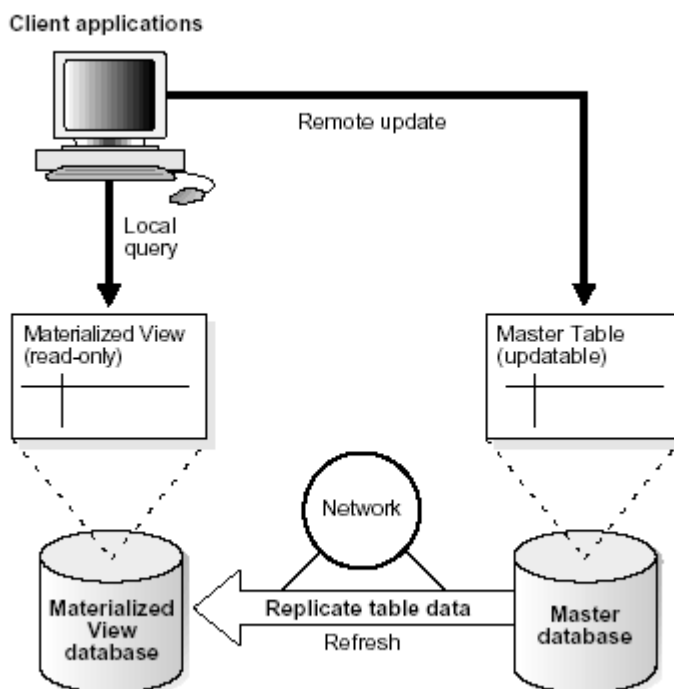
ที่มา : Oracle9i Release 2(9.2),2002

3.5.3.2 การทำสำเนาแบบสแน็ปช็อต (Snapshot Replication)

เป็นการคัดลอกข้อมูลมาจากฐานข้อมูลที่เป็นโหนดหลัก ซึ่งอาจจะเป็นการคัดลอกทั้งหมด หรือคัดลอกบางส่วนก็ได้มาไว้ที่โหนดสแน็ปช็อต โดยข้อมูลจากตารางที่คัดลอกมานั้นจะเรียกว่า สแน็ปช็อตวิว (snapshot view) ซึ่งแบ่งออกได้อีกเป็น 2 แบบ คือ

1. สแน็ปช็อตวิวแบบอ่านได้อย่างเดียว (read only snapshot view) ที่โหนดสแน็ปช็อตไม่สามารถปรับปรุงข้อมูลได้ อ่านข้อมูลได้อย่างเดียว ถือว่าเป็นการทำสำเนาข้อมูลแบบพื้นฐานที่สุด ดังรูปแบบที่แสดงในภาพประกอบ 3.7

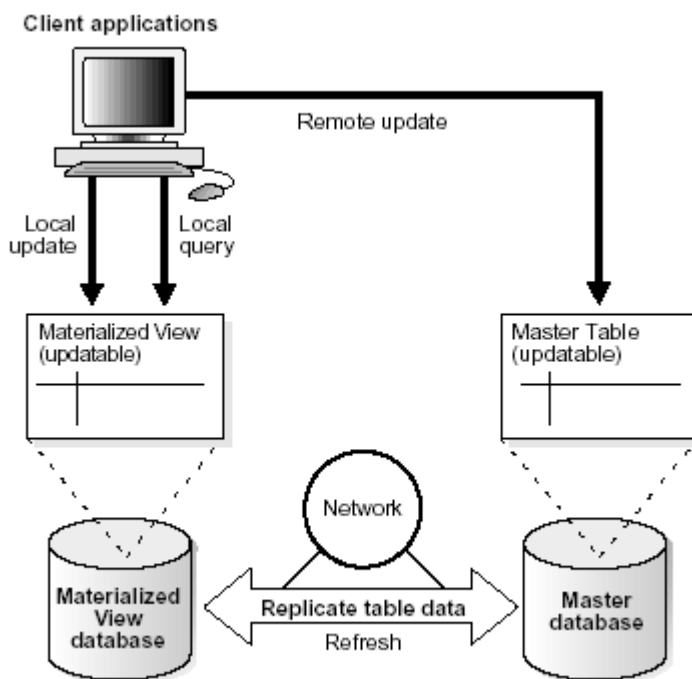
ตัวอย่างการใช้งานสแน็ปช็อตวิวแบบอ่านได้อย่างเดียว เช่น ฐานข้อมูลประกันคุณภาพภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ต้องการข้อมูลจากตารางข้าราชการจากฐานข้อมูลบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีการทำสำเนาข้อมูลแบบอ่านอย่างเดียวเนื่องจากภาควิชาไม่มีสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในโหนดหลัก แต่ถ้าข้อมูลในโหนดหลักเกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในโหนดสแน็ปช็อตวิวจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงตามด้วย



ภาพประกอบ 3.7 การทำสแน็ปช็อตวิวแบบอ่านได้อย่างเดียว
ที่มา : Oracle9i Release 2(9.2),2002

2. สแน็ปช็อตวิวแบบปรับปรุงข้อมูลได้ (updatable snapshot view)
เมื่อมีการปรับปรุงข้อมูลในสแน็ปช็อตวิวตัวใดตัวหนึ่ง ข้อมูลจะถูกส่งไปปรับปรุงที่ฐานข้อมูลที่เป็นโหนดหลัก แล้วจึงส่งข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เป็นโหนดหลักไปปรับปรุงข้อมูลบนฐานข้อมูลสแน็ปช็อตตัวอื่นๆ ต่อไป ดังรูปแบบที่แสดงในภาพประกอบ 3.8

ตัวอย่างการใช้งานสแน็ปช็อตวิวแบบปรับปรุงได้ เช่น ฐานข้อมูลบุคลากรคณะฯ ต้องการให้แต่ละภาควิชาสามารถปรับปรุงตารางการไปประชุมสัมมนาของอาจารย์ได้ ดังนั้นฐานข้อมูลประกันคุณภาพภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์จึงทำสำเนาข้อมูลแบบสแน็ปช็อตแบบปรับปรุงข้อมูลได้ ดังนั้นเมื่อภาควิชาเพิ่มเติมหรือลบข้อมูลก็จะมีผลกับข้อมูลในตารางการไปประชุมสัมมนาของอาจารย์ที่โหนดหลักคือฐานข้อมูลบุคลากรได้



ภาพประกอบ 3.8 การทำสำเนาแบบ Updatable

ที่มา : Oracle9i Release 2(9.2), 2002

3.5.4 การรีเฟรชข้อมูล (Refresh)

เพื่อให้แน่ใจว่าโหนดสแน็ปชอตมีความถูกต้องคงเส้นคงวาเหมือนกับที่โหนดหลัก หรือ การสำเนาข้อมูลโดยมีฐานข้อมูลตัวหลักหลายตัวมีความถูกต้องของข้อมูลเหมือนกัน ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบกระจายจึงมีการรีเฟรชข้อมูลของโหนดต่างๆในระบบตามช่วงเวลาที่คุณดูแลระบบกำหนด โดยหากเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle มีวิธีการรีเฟรชดังนี้ [Oracle9i Release 2(9.2),2002]

1. การรีเฟรชแบบเร็ว (fast refresh) ข้อมูลที่สแน็ปชอตโหนดจะมีการเปลี่ยนแปลงตาม ข้อมูลในตารางหลักที่มีการเปลี่ยนแปลงเท่านั้น โดยจะใช้เป็นตาราง snapshot log ที่อยู่บนโหนดหลักเป็นตัวบันทึกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบนตารางหลัก ซึ่ง snapshot log จะเก็บข้อมูลเฉพาะแถวที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากที่มีการรีเฟรชครั้งสุดท้าย

2. การรีเฟรชแบบสมบูรณ์ (complete refresh) จะกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่เสิร์ฟเซิร์ฟเวอร์โดยดึงข้อมูลทั้งหมดจาก ตารางหลักมา
3. การรีเฟรชแบบบังคับ (force refresh) การรีเฟรชแบบนี้จะดำเนินการรีเฟรชแบบเร็ว แต่ถ้ามันไม่สามารถดำเนินการได้ ก็จะใช้วิธีการรีเฟรช แบบสมบูรณ์

3.6. การออกแบบฐานข้อมูลแบบกระจาย

ฐานข้อมูลแบบกระจายจะมีความซับซ้อนกว่าฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ซึ่งมีข้อควรคำนึงในการออกแบบฐานข้อมูลแบบกระจายดังนี้

1. ความครบในตัวเองของแต่ละฐาน
2. ความถี่ของการใช้ข้อมูลใดๆ ที่มีความถี่ในการเข้าถึงข้อมูลสูง ควรพิจารณาเพื่อทำการกระจาย หรือทำการสำเนาข้อมูล เพื่อให้ตารางที่มีการใช้งานสูงปรากฏอยู่บนฐานข้อมูลท้องถิ่น เพื่อประหยัดและลดค่าใช้จ่ายในการเข้าถึงข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย
3. ปริมาณของข้อมูลในแต่ละฐานข้อมูล ปริมาณของข้อมูลเป็นข้อควรพิจารณาในการพิจารณาว่าจะออกแบบให้ตารางไหนอยู่ที่ไหน เช่น ตารางที่มีขนาดใหญ่ไม่สามารถเก็บอยู่บนฐานข้อมูลท้องถิ่นได้ เนื่องจากขนาดของฐานข้อมูลท้องถิ่นมีฮาร์ดิสก์ความจุ้น้อย อาจย้ายตารางนี้ไปอยู่บนฐานข้อมูลทางไกลซึ่งมีความจุของฮาร์ดิสก์ที่เพียงพอ
4. ความเร็วและประสิทธิภาพของเครือข่าย และการติดต่อสื่อสาร เครือข่ายที่มีประสิทธิภาพของการติดต่อสื่อสารดี และมีอัตราการถ่ายเทข้อมูลสูงพอ เป็นข้อคำนึงในการพิจารณากระจายระบบฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ออกจากกัน โดยกระจายตารางที่มีขนาดใหญ่ไปไว้บนฐานข้อมูลตัวอื่นที่อยู่บนระบบฐานข้อมูลแบบกระจายเดียวกัน แล้วทำการเข้าถึงข้อมูลโดยผ่านทางเครือข่ายแทน หรือในกรณีที่เครือข่ายมีประสิทธิภาพต่ำ หรือมีอัตราการถ่ายเทข้อมูลที่ต่ำ อาจไม่สามารถรองรับการถ่ายเทข้อมูลปริมาณมากของตารางที่มีขนาดใหญ่ได้ อาจพิจารณาออกแบบให้ตารางนี้อยู่บนฐานข้อมูลท้องถิ่นแทน
5. ความเร็วและประสิทธิภาพของแต่ละโหนดในเครือข่าย โหนดที่ประสิทธิภาพ และความเร็วต่ำอาจไม่สามารถรองรับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้ การเข้าถึงข้อมูลอาจ

ใช้เวลานานมาก เป็นข้อค้ำประกันในการพิจารณาแยกตารางที่มีขนาดใหญ่ออกไปไว้บนฐานข้อมูลทางไกล ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอแทน

6. ความสำคัญของการรักษาความปลอดภัย ข้อมูลบางอย่างที่มีความสำคัญ หรือเป็นความลับ จะต้องพิจารณาถึงเรื่องการรักษาความปลอดภัยด้วย เช่น ข้อมูลเงินเดือนของพนักงาน การที่จะทำการสำเนาข้อมูล หรือกระจายออกไปอยู่ตามฐานข้อมูลหลายๆ แห่ง อาจเกิดความยุ่งยากในการรักษาความปลอดภัย ในขณะที่การคงข้อมูลที่เป็นความลับนี้ไว้บนฐานข้อมูลเดียวอาจจะสะดวกในการรักษาความปลอดภัยมากกว่า
7. ความสำคัญของข้อมูล ข้อมูลที่มีความสำคัญมากอาจพิจารณาเพื่อทำการสำเนาข้อมูลเอาไว้บนฐานข้อมูลท้องถิ่น เพื่อป้องกันในกรณีที่ระบบเครือข่ายไม่สามารถใช้งานได้ ทำให้ยังสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ถ้าทำการสำเนาข้อมูลตารางที่สำคัญเอาไว้บนฐานข้อมูลท้องถิ่น หรือเพื่อเป็นการสำรอง และป้องกันกรณีที่ฐานข้อมูลเกิดการเสียหาย

3.7 ข้อดีและข้อด้อยของฐานข้อมูลแบบกระจาย

Rob and Coronel ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของฐานข้อมูลแบบกระจายไว้ดังนี้

3.7.1 ข้อดีของการใช้ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย

- เพิ่มความสามารถในการใช้ข้อมูล ถึงแม้ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เก็บข้อมูลเครื่องใดเครื่องหนึ่งในระบบฐานข้อมูลแบบกระจายเกิดใช้งานไม่ได้ ระบบงานก็สามารถยังทำงานต่อไปได้ ถ้ามีการสำเนาข้อมูลไว้ที่เครื่องอื่น
- การเข้าถึงข้อมูลแบบกระจาย โดยในองค์กรต่างๆ ที่มีสาขาอยู่หลายเมืองนั้น อาจมีความจำเป็นในการเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ยังเครื่องอื่นที่อยู่ต่างภูมิภาคอื่นๆ ซึ่งเราสามารถเข้าถึงเครื่องท้องถิ่นเหล่านั้นด้วยรูปแบบการเข้าถึงที่กำหนดได้
- องค์กรที่มีขนาดใหญ่ย่อมต้องการที่จะตรวจสอบข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลที่อาจจัดเก็บอยู่ยั้งที่ต่างๆ กันและอยู่บนระบบฐานข้อมูลหลายๆ ฐานข้อมูล ซึ่งการใช้ระบบฐานข้อมูลแบบกระจายทำให้สามารถจัดการได้ง่ายขึ้น
- การเพิ่มฐานข้อมูลตัวใหม่ทำได้โดยง่ายและไม่ทำให้ระบบที่มีอยู่เกิดการเปลี่ยนแปลง หรือเสียหายลงไป

3.7.2 ข้อดีของการใช้ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย

- การจัดการ ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย นั้นมีความซับซ้อนกว่าการจัดการระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ ซึ่งผู้ดูแลระบบต้องสามารถควบคุมการทำงานร่วมกันระหว่างฐานข้อมูลแต่ฐานข้อมูลให้มีความถูกต้อง ไม่มีความผิดปกติของข้อมูล และมีการเข้าถึงข้อมูลอย่างเหมาะสม
- ความไม่ปลอดภัยของระบบจะมีความเป็นไปได้เพิ่มขึ้นเมื่อข้อมูลกระจายอยู่ตามเครื่องต่างๆ การจัดการการติดต่อโต้ตอบกับข้อมูลจะต้องมีการใช้ข้อมูลร่วมกันโดยผู้ใช้หลายๆ คนจากหลายๆ ฐานข้อมูล และระบบ LAN ก็ไม่ได้รับรองในเรื่องความปลอดภัยของข้อมูลที่ผ่านระบบ LAN นี้
- ยังขาดมาตรฐานการสื่อสาร อย่างไรก็ตามระบบฐานข้อมูลแบบกระจายนั้นต้องอาศัยเทคโนโลยีเรื่องของการสื่อสารซึ่งยังไม่มีมาตรฐานเกี่ยวกับ distributed database protocol