

บทที่ 6

เทคโนโลยีฐานข้อมูล

แนวคิดเกี่ยวกับข้อมูลและฐานข้อมูล

- **ข้อมูล(data)** คือข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นของกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง โดยการสังเกต การจดบันทึก การสัมภาษณ์และการออกแบบสอบถาม ข้อมูลที่ได้มานั้นยังคงเป็นข้อมูลดิบ ไม่สามารถที่จะนำมาใช้ประโยชน์หรือในการตัดสินใจได้
- ลักษณะของข้อมูล
 - บิต(bit) เป็นส่วนที่เล็กที่สุด
 - ไบท์(bite) คือ หนึ่งตัวอักษร หรือเท่ากับ 8 บิต
 - คำ(word) เกิดจากการนำตัวอักษรหลายตัวมารวมกัน
 - ฟิลด์(field) เกิดจากการนำหลายคำมารวมกัน
 - เรคอร์ด(record) เกิดจากการนำหลายฟิลด์มารวมกัน

- **ฐานข้อมูล** หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และสามารถที่จะนำข้อมูลนั้นออกมาใช้ร่วมกันได้โดยไม่มีการซ้ำซ้อนของข้อมูลหรือความขัดแย้งของข้อมูล และเก็บแฟ้มข้อมูลเหล่านี้ไว้ที่ศูนย์กลางเพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ร่วมกัน และควบคุมดูแลรักษาให้เกิดความปลอดภัยในการนำข้อมูลไปใช้งานเฉพาะผู้มีสิทธิเท่านั้น

ปัญหาของการจัดการจัดการข้อมูลเชิงแฟ้มข้อมูล

1. **ความซ้ำซ้อนของข้อมูล** ข้อมูลเดียวกันอาจเก็บอยู่ในหลายแฟ้มข้อมูล
2. **ความขัดแย้งของข้อมูล** ข้อมูลเดียวกันที่เก็บอยู่ในหลายๆ แฟ้มข้อมูล ยากต่อการควบคุมและปรับปรุงข้อมูลให้มีความถูกต้องตรงกันทุกแฟ้ม
3. **ขาดความยืดหยุ่นของข้อมูล** การประมวลผลบางอย่างต้องการข้อมูลจากหลายๆ แฟ้มข้อมูลมาประกอบเข้าด้วยกันเพื่อประมวลผลให้ได้รายงานตามที่ใช้ต้องการ หรือเพื่อให้ได้รายงานในรูปแบบใหม่ๆ ที่ไม่เคยได้รับการออกแบบไว้มาก่อน
4. **ข้อจำกัดในการใช้ข้อมูลร่วมกัน** ไม่สามารถนำข้อมูลจากหลายส่วนที่กระจายกันอยู่ในหลายแฟ้มข้อมูลมาใช้งานร่วมกัน
5. **ความยุ่งยากในการกำหนดมาตรฐานของข้อมูล** ข้อมูลที่ดีควรมีมาตรฐานในเรื่องของ ชื่อ รูปแบบ และการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล
6. **ขาดระบบการรักษาความปลอดภัย**

การจัดการข้อมูลเชิงฐานข้อมูล

การจัดการฐานข้อมูล (database management) คือ การบริหารแหล่งข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อตอบสนองต่อการใช้ของโปรแกรมประยุกต์อย่างมีประสิทธิภาพและลดการซ้ำซ้อนของข้อมูล รวมทั้งความขัดแย้งของข้อมูลที่เกิดขึ้นภายในองค์กร

ข้อดีของการจัดการฐานข้อมูล

1. ข้อมูลมีการเก็บรวมกันและสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ในระบบคำสั่งผ่าน DBMS ให้ทำการอ่านข้อมูลจากหลายตารางได้
2. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ในการประมวลผลฐานข้อมูลจะมีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด เนื่องจากข้อมูลจะถูกเก็บเพียงที่เดียวในฐานข้อมูล
3. สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลที่เกิดขึ้นได้ ข้อมูลจะมีความถูกต้อง ไม่มีความขัดแย้ง
4. การควบคุมการคงสภาพของข้อมูล ความคงสภาพ(integrity) ของข้อมูล คือ ความถูกต้อง ความคล่องจง ความสมเหตุสมผลหรือความเชื่อถือได้ของข้อมูล

ข้อดีของการจัดการฐานข้อมูล

5. การจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลสามารถทำได้ง่าย การจัดการกับฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการเรียกใช้ข้อมูล การเพิ่มเติมข้อมูลการแก้ไขข้อมูลหรือการลบข้อมูลของตารางใดภายในฐานข้อมูล จะสามารถทำได้ง่ายโดยการออกคำสั่งผ่านไปยัง DBMS ซึ่ง DBMS จะเป็นตัวจัดการข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้เอง

6. ความเป็นอิสระระหว่างโปรแกรมประยุกต์และข้อมูล

โครงสร้างฐานข้อมูล

1. โครงสร้างฐานข้อมูลแบบมีลำดับชั้น(Hierachycal Structure)

เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบเก่าและยังสามารถใช้งานได้อยู่ในระบบคอมพิวเตอร์รุ่นเก่า รูปแบบโครงสร้างเป็นการนำเสนอข้อมูลในลักษณะคล้ายกับต้นไม้(tree) มีการแตกแขนงจากบนลงล่าง

โครงสร้างฐานข้อมูล

2. โครงสร้างฐานข้อมูลแบบเครือข่าย(Network Structure) เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นเพื่อให้นำเสนอความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ยู่ยากซับซ้อนมากขึ้น ไม่สามารถนำเสนอได้ด้วยโครงสร้างฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น สามารถเสนอความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ทั้งแบบหนึ่งต่อหลาย(one-to-many) และแบบหลายต่อหลาย(many-to-many) เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลผู้ขายกับสินค้า คือผู้ขายสามารถขายสินค้าได้หลายชนิด และสินค้าแต่ละชนิดก็สามารถมีผู้ขายได้หลายผู้ขาย

โครงสร้างฐานข้อมูล

3. โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์(Relational Structure) ใช้หลักการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันสร้างเป็นตารางข้อมูล(table) ประกอบด้วย
- แถวนอน(row) หรือ ระเบียน(record) หรือทัพเพิล(tuple) ตัดกับ
 - คอลัมน์(column) หรือ เขตข้อมูล(field) หรือ แอททริบิวท์(attribute)

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

1. แอททริบิวต์(**Attributes**) หมายถึง สิ่งที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของเอนทิตีหนึ่งๆ
2. เอนทิตี(**Entities**) หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่ผู้ใช้งานฐานข้อมูลจะต้องยุ่งเกี่ยวกับเมื่อมีการออกแบบฐานข้อมูลขึ้น

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

3. **ความสัมพันธ์(Relationship)** หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี เป็น ความสัมพันธ์ที่สมาชิกของเอนทิตีหนึ่งสัมพันธ์กับสมาชิกของอีกเอนทิตีหนึ่ง ซึ่ง สามารถแบ่งประเภทของความสัมพันธ์ออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง(one to one)
- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม(one to many)
- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม(many to many)

4. **อีอาร์ไดอะแกรม(E-R diagram)**

การออกแบบฐานข้อมูล

1. การออกแบบฐานข้อมูลระดับแนวคิด (Conceptual Database Design)
2. การออกแบบฐานข้อมูลระดับตรรกะ (Logical Database Design)
3. การออกแบบฐานข้อมูลระดับกายภาพ (Physical Database Design)

ระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน คือ ฐานข้อมูล ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และบุคลากร ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีหน้าที่ ดังนี้

1. **ฐานข้อมูล(Database)** หมายถึงข้อมูลที่จัดเก็บในระบบฐานข้อมูล และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล อาจจะมีอยู่ในรูปของตาราง หรือโครงสร้างต้นไม้ เป็นต้น
2. **ฮาร์ดแวร์(Hardware)** หมายถึงเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วยหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง หน่วยประมวลผลและหน่วยความจำหลัก
3. **ซอฟต์แวร์(Software)** หมายถึงโปรแกรมที่ใช้ในระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วย ระบบจัดการฐานข้อมูล และโปรแกรมประยุกต์
4. **บุคลากร(People)**

ระบบจัดการฐานข้อมูล

หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ดูแลจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล โดยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ทั้งในด้านการสร้าง การปรับปรุงแก้ไข การเข้าถึงแฟ้มข้อมูล และการจัดการเกี่ยวกับการจัดการแฟ้มข้อมูลเชิงกายภาพ เพื่อให้ฐานข้อมูลมีความทันสมัย สามารถเก็บรักษาและนำมาปรับปรุงได้ง่าย ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของข้อมูลเป็นสำคัญด้วย โปรแกรมของระบบการจัดการฐานข้อมูลที่สำคัญเช่น ออราเคิล(Oracle) อินฟอร์มิक्स(Informix) และอินเกรส(Ingress) เป็นต้น

ภาษาของระบบจัดการฐานข้อมูล

1. **ภาษานิยามข้อมูล** (Data Definition Language : DDL) เป็นภาษาที่ใช้ในการกำหนดนิยามโครงสร้างของฐานข้อมูลทั้งหมด ซึ่งผู้บริหารฐานข้อมูลเป็นผู้กำหนด
2. **ภาษาการจัดการข้อมูล** (Data Manipulation Language : DML) เป็นภาษาที่ใช้ในระบบจัดการระบบฐานข้อมูล ได้แก่ การเพิ่ม แก้ไข ลบ และการเรียกค้นข้อมูลในฐานข้อมูล
3. **พจนานุกรมข้อมูล** (Data Dictionary) หมายถึงตารางหรือไฟล์ที่ได้มาจากการแปลประโยคคำสั่งของภาษา DDL เป็นส่วนของระบบจัดการฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับฐานข้อมูล เช่น เรื่องชื่อของฐานข้อมูล โครงสร้างของตารางในฐานข้อมูล ชื่อตาราง ชื่อฟิลด์ ความกว้างของฟิลด์ การกำหนดคีย์ข้อมูล และรายละเอียดของสิทธิในการใช้ฐานข้อมูล เป็นต้น

การบริหารระบบฐานข้อมูล

การบริหารฐานข้อมูลจะประสบผลสำเร็จได้จะต้องประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ หลายประการ องค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการบริหารฐานข้อมูลภายใต้สภาพแวดล้อม(Database environment) คือ

1. การบริหารข้อมูล
2. การวางแผนและวิธีสร้างแบบจำลอง
3. เทคโนโลยีฐานข้อมูล
4. ผู้ใช้

โปรแกรมฐานข้อมูลสำเร็จรูปและการเลือกใช้

การเลือกใช้โปรแกรมฐานข้อมูลสำเร็จรูปมีขั้นตอน ดังนี้

1. **กำหนดความต้องการในการใช้** ได้แก่ ขนาดของการประยุกต์ใช้งาน จำนวนผู้ใช้ที่จะเข้าถึงฐานข้อมูล ชนิดของข้อมูล และงบประมาณ เป็นต้น
2. **พิจารณาคุณสมบัติของฮาร์ดแวร์** พิจารณาขนาดของฮาร์ดแวร์ว่าเหมาะสมกับโปรแกรมที่เลือกใช้หรือไม่ ซึ่งอาจมีการเพิ่มคุณสมบัติของฮาร์ดแวร์ให้สูงขึ้น เพื่อใช้งานกับโปรแกรมฐานข้อมูลได้

โปรแกรมฐานข้อมูลสำเร็จรูปและการเลือกใช้

3. พิจารณาใช้หลักเกณฑ์การประเมินโปรแกรมฐานข้อมูล

ประกอบด้วยเกณฑ์ที่ควรนำมาประเมิน ดังนี้

3.1 คุณลักษณะและหน้าที่ ได้แก่ ขนาดของการเก็บข้อมูล การสร้างพจนานุกรม ความสามารถในการเรียงลำดับข้อมูล ความสามารถในการเรียกใช้ข้อมูล ภาษาที่ใช้ในการสอบถามข้อมูล และระบบการสำรองข้อมูล เป็นต้น

3.2 ประสิทธิภาพการทำงาน ดูที่ความสามารถในการทำงานหน้าที่ต่างๆ เช่น การเรียกใช้ข้อมูล การค้นหาข้อมูล ได้ดีมากน้อยเพียงใด

โปรแกรมฐานข้อมูลสำเร็จรูปและการเลือกใช้

3.3 ความง่ายต่อการใช้ เช่น การสร้างฐานข้อมูล การบำรุงรักษาฐานข้อมูล

3.4 การสนับสนุนทางเทคนิค เช่น การให้บริการของผู้ขาย การมีแบบฝึกปฏิบัติ การมีคำแนะนำออนไลน์(Online help)

3.5 ราคา ประกอบด้วยราคาของซอฟต์แวร์และค่าลิขสิทธิ์ ค่าบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ เป็นต้น

4. **ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้โดยเฉพาะเพื่อขอคำแนะนำ** และควรมีการค้นหาข้อมูลจากแหล่งภายนอก เพื่อให้ทราบข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละโปรแกรม

โปรแกรมฐานข้อมูลสำเร็จรูปและการเลือกใช้

5. ทำการประเมินทางเลือก

ตัวอย่าง ของซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลที่มีขายในท้องตลาดและเป็นที่นิยมใช้กัน เช่น Oracle, Informix, Sybase เป็นต้น Oracle เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่นิยมใช้ และมีการพัฒนารุ่นใหม่ๆ ออกมาอย่างต่อเนื่อง เช่น Oracle8i ได้พัฒนาให้สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่ออินเทอร์เน็ต และได้เพิ่มความสามารถใหม่เพื่อการทำงานในแบบ On-Line Transaction Processing(OLTP) และ Data warehouse ได้ และรวมทั้งการผนวกภาษา Java VM ไว้กับในโปรแกรมด้วย ความสามารถของ Oracle8i ทำให้องค์กรต่างๆ สามารถพัฒนาและใช้งานเพื่อประโยชน์ทางอินเทอร์เน็ตได้อย่างไม่จำกัด

แนวโน้มของเทคโนโลยีฐานข้อมูล

1. **ฐานข้อมูลแบบกระจาย(Distributed Database)** เป็นฐานข้อมูลที่มีการประมวลผลข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูลสามารถแบ่งออกเป็นส่วนๆ ให้ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องที่อยู่ภายในระบบคอมพิวเตอร์เดียวกันได้ ข้อมูลจะถูกใช้ร่วมกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายต่างๆ ผ่านทางการเชื่อมต่อโดยตรงแบบระยะใกล้หรือผ่านทางการเชื่อมต่อแบบทางไกล

แนวโน้มของเทคโนโลยีฐานข้อมูล

1. ฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Database)

ข้อดี - ข้อมูลถูกกระจายไปเก็บยังหน่วยงานที่มีความต้องการใช้ข้อมูลนั้นให้ได้มากที่สุด ช่วยลดความเสี่ยงหรือความเสียหายอันเกิดจากการล้มเหลวของระบบหรือเครื่องขัดข้อง

ข้อจำกัด - คือ ความยุ่งยากในการจัดการและควบคุมข้อมูล ซึ่งต้องใช้บุคลากรจำนวนมาก และต้องมีความสามารถเป็นอย่างสูงในการจัดการข้อมูล หรือควบคุมการทำงานที่เกิดขึ้นพร้อมกัน หรือเลือกทางเดินในการเข้าถึงข้อมูลที่เร็วที่สุด และระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่นยังไม่มีระบบรักษาความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพมากเท่ากับที่ติดตั้งอยู่บนฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์

แนวโน้มของเทคโนโลยีฐานข้อมูล

2. ฐานข้อมูลแม่ข่ายลูกข่าย (Client/Server Database) หรือฐานข้อมูลไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการลดขนาดของระบบการประมวลผลให้มีขนาดเล็กลง แต่เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการกระจายการทำงานและข้อมูลออกไปตามลักษณะของงานที่เกิดขึ้นในแผนกต่างๆ และแบ่งระบบออกเป็นระบบย่อยๆ เพื่อก่อให้เกิดการดำเนินการที่รวดเร็วยิ่งขึ้นและสามารถลดระดับของเครื่องจากเครื่องระดับสูงลงมาเป็นเครื่องระดับกลางและระดับล่างได้ ซึ่งทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนในส่วนของฮาร์ดแวร์

แนวโน้มของเทคโนโลยีฐานข้อมูล

2. ฐานข้อมูลแม่ข่ายลูกข่าย (Client/Server Database)

ข้อดี - เป็นการแบ่งการจัดการข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน การจัดการฐานข้อมูลจะถูกกระทำที่เครื่องแม่ข่าย ซึ่งจะช่วยลดจำนวนการจราจรของข้อมูลในระบบเครือข่าย การรักษาความถูกต้องของข้อมูล

ข้อจำกัด - ข้อมูลต้องถูกจัดเก็บบนระบบเดียวทำให้องค์กรขนาดใหญ่มีปัญหาในการรองรับผู้ใช้ฐานข้อมูลที่กระจายอยู่ทั่วพื้นที่ และเพิ่มความซับซ้อนให้กับระบบ

แนวโน้มของเทคโนโลยีฐานข้อมูล

3. ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented DBMS: OODBMS) เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลในยุคปัจจุบันและในอนาคตแบบใหม่ที่มีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลประเภทที่มีความหลากหลายมากขึ้นกว่าเดิม เช่น การเก็บข้อมูลรูปภาพ เสียง และวิดีโอทัศน์ ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลทั่วไปไม่สามารถเก็บข้อมูลเหล่านี้ได้เนื่องจากมีความสลับซับซ้อนในการกำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุจึงได้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้แก้ปัญหานี้ โดยเป็นระบบที่ถูกออกแบบมาสำหรับการจัดเก็บข้อมูลที่มีลักษณะโครงสร้างคล้ายคลึงกัน ซึ่งสามารถเรียกมากำหนดไว้ในเขตข้อมูลและระเบียนข้อมูลได้ง่าย

แนวโน้มของเทคโนโลยีฐานข้อมูล

4. คลังข้อมูล (Data Warehouse) หมายถึง ฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายการการทำธุรกรรมต่างๆ ขององค์กร ที่มาจากส่วนต่างๆ ขององค์กรทั้งข้อมูลในปัจจุบันและข้อมูลการประกอบกิจกรรมต่างๆ ในอดีตที่มีค่าควรแก่การสนใจของผู้บริหาร รวมถึงข้อมูลที่มาจากแหล่งข้อมูลภายนอกองค์กรและข้อมูลที่ได้จากธุรกรรมบนอินเทอร์เน็ต

แนวโน้มของเทคโนโลยีฐานข้อมูล

5. **เหมืองข้อมูล (Data Mining)** การสร้างคลังข้อมูลมีวัตถุประสงค์ในการนำมาใช้งานสำหรับผู้บริหารทั่วทั้งองค์กร หรืออาจมีการสร้างคลังข้อมูลขนาดเล็กเรียกว่า ดาต้ามาร์ท (datamart) ซึ่งเป็นส่วนย่อยของคลังข้อมูล ที่เกิดจากการทำสำเนาข้อมูลบางส่วนของคลังข้อมูลมาจัดเก็บไว้ในระบบข้อมูลย่อย โดยอาจจะแบ่งเป็นหลายดาต้ามาร์ท ตามจุดประสงค์ของการใช้งานตามธุรกิจต่างๆ ดาต้ามาร์ทจึงเป็นส่วนหนึ่งของคลังข้อมูลที่เน้นเฉพาะข้อมูลสำหรับวัตถุประสงค์บางอย่างและมักถูกเก็บแยกไว้ในส่วนขององค์กรที่ต้องการใช้ข้อมูลนี้เท่านั้น การใช้งานหลักของดาต้ามาร์ท ก็คือ การประมวลผลเชิงวิเคราะห์ แบบที่เรียกว่า “การทำเหมืองข้อมูล” หรือ “ดาต้าไมนิ่ง (data mining)”

แนวโน้มของเทคโนโลยีฐานข้อมูล

- การประมวลผลเชิงวิเคราะห์ออนไลน์ หรือ **OLAP** (Online Analytical Processing) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากคลังข้อมูล ซึ่งเป็นการวิเคราะห์แบบหลายมิติ (multi dimensional analysis) ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ในหลายๆ รูปแบบ หลายๆ มุมมองได้มากขึ้น

แนวโน้มของเทคโนโลยีฐานข้อมูล

6. **ฐานข้อมูลแบบหลายมิติ** (Multidimensional Database) เป็นการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ให้สามารถใช้ซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ได้หลายมิติ เช่น บริษัทอาจต้องการวิเคราะห์ข้อมูลแยกแยะตามยอดขายของสินค้าแต่ละชนิดสำหรับแต่ละภาคและอาจต้องการเปรียบเทียบกับยอดขายที่ประมาณการณั้ไว้ล่วงหน้า การวิเคราะห์ลักษณะนี้ต้องมีการจัดเก็บข้อมูลเหล่านี้ในฐานข้อมูลและสามารถเรียกมาวิเคราะห์ด้วยซอฟต์แวร์วิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติ ในรูปที่ เป็นตัวอย่างรูปแบบการแสดงผลการวิเคราะห์แบบหลายมิติที่เปรียบเทียบระหว่างสินค้า เขตการขาย ยอดขายจริง และยอดขายที่ประมาณการไว้

บทสรุป

- **ฐานข้อมูล** ถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของระบบสารสนเทศ เพราะถ้าไม่มีข้อมูลหรือฐานข้อมูล ก็จะไม่มีการประมวลผลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์หรือสารสนเทศที่มีความหมายไปใช้งาน ในธุรกิจปัจจุบันที่มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรง จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องบริหารฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ กล่าวคือข้อมูลจะต้องมีความถูกต้อง เพียงพอ ไม่เกิดความซ้ำซ้อน มีความปลอดภัย และทันต่อเวลาการใช้งาน เพื่อให้แน่ใจว่าผู้บริหารและพนักงานขององค์กรสามารถเรียกใช้ข้อมูลขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัดสินใจได้ทันเวลาการใช้งาน และสามารถนำมาใช้ในการพยากรณ์เหตุการณ์ต่างๆ ได้ล่วงหน้า