บทที่ 3
ระบบฐานข้อมูล
(DataBase System :DBS)

3.1 ระบบฐานข้อมูล (DataBase Systems)

องค์กรใดก็ตามจะมีการดำเนินงานอย่างถูกต้อง และเหมาะสมได้ก็ต่อเมื่อ ฝ่ายบริหารมีข้อมูลที่ถูกต้องที่นำมาใช้พิจารณาดำเนินงานนั้นๆ ดังนั้นจึงมีความจำเป็น ที่องค์กรต้องสร้างข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ นั้นคือเราจำเป็นต้องเข้าถึงข้อมูล (Raw facts) นั้นได้อย่างรวดเร็ว เพื่อนำมาใช้สร้าง information ที่เราต้องการได้ นั่นเอง นี่คือสาเหตุที่ทำให้องค์กรต่างๆ จึงต้องมีการทำงานสำคัญที่เรียกว่า การจัดการข้อมูล (data management) รวมอยู่ด้วยเสมอ

Data management เกี่ยวข้องกับ data collection, storage, and retrieval ซึ่งทำให้เราสามารถเข้าถึง (access) ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผลที่ตามมาก็คือทำให้เราได้ information ที่ต้องการอย่างรวดเร็ว

การทำให้ data management มีประสิทธิภาพได้ก็โดยการใช้ computer database system เข้ามาช่วย ซึ่งประกอบด้วย

- ฐานข้อมูล (DataBase:DB) คือหน่วยความจำที่มีความจุสูง นำมาใช้จัดเก็บ
  1. end user data คือข้อมูลดิบที่ผู้ใช้สนใจ, ต้องการ
  2. metadata คือข้อมูลแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคุณสมบัติของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บ และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ถูกจัดเก็บเหล่านั้น
- ระบบจัดการฐานข้อมูล (DataBase Management System :DBMS)

  DBMS คือ กลุ่มของโปรแกรมย่อย (collection of subprograms) ที่ใช้ในการจัดการโครงสร้างของ ฐานข้อมูล และควบคุมการเข้าถึงข้อมูลที่จัดเก็บไว้ใน ฐานข้อมูล โดยทำหน้าที่เป็น ตัวกลางระหว่าง user และ ฐานข้อมูล ทำให้เกิดการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างผู้ใช้หลายๆ คนได้ และช่วยซ่อนความยุ่งยากภายใน ฐานข้อมูล จากโปรแกรมการใช้งาน (application programs)

  1. DBMS ทำให้การจัดการข้อมูลดีขึ้น

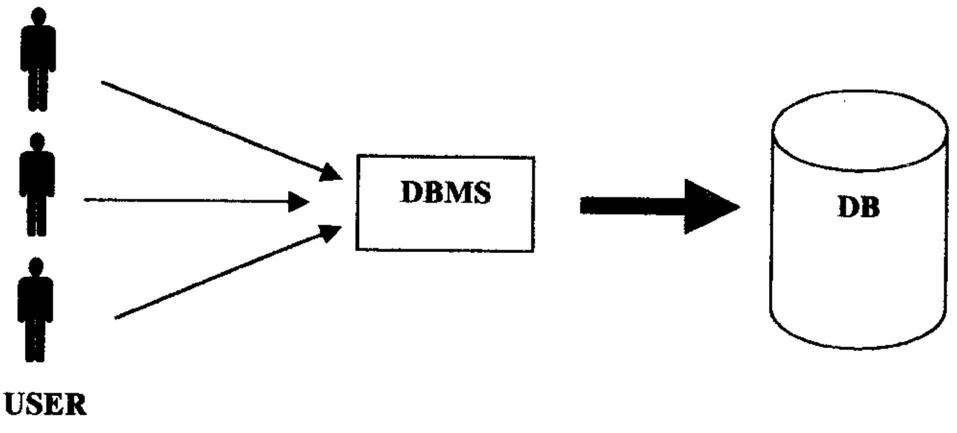
CT 316 (S)

2. DBMS ประกอบด้วย query language ซึ่งทำให้เกิดการสร้างคำตอบที่ต้องการแก่ผู้ใช้โดยเฉพาะในกรณีที่มี ad hoc queries
3. DBMS ทำให้ผู้ใช้มีสภาพแวดล้อมในการใช้ข้อมูลที่ดีขึ้น เช่น เรียกใช้ข้อมูลได้ดี , สะดวกขึ้น รวมทั้งทำให้เกิด information ได้เร็วขึ้น ซึ่งหมายถึงการนำไปใช้ในการดำเนินธุระกิจก็ดีขึ้น
4. การเข้าถึงข้อมูลที่ดีในระบบ ฐานข้อมูล ทำให้การทำงานขององค์กรดีขึ้นโดยมีความรู้เกี่ยวกับการทำงานของส่วนต่างๆ ในองค์กรได้ดีขึ้น, สัมพันธ์กันนั่นเอง
5. ทำให้ปัญหาเรื่องความขัดแย้งกับข้อมูล (data inconsistency) น้อยลง

Program เพื่อจัดการแฟ้มข้อมูลจะมีการทำงาน

1. การสร้างโครงสร้าง file (create the file structure)
2. Add data toe the file
3. Delete data from the file
4. Modify the data in the file
5. List the file contents

Database Systems



โดยปกติ DBMS จะมีการพัฒนาขึ้นมาใช้และขายกันอย่างแพร่หลายในรูปโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งทำให้เราไม่ต้องไปยุ่งเกี่ยวหรือวุ่นว่ายมากมายนักในการสร้างขึ้นมาใช้เอง ดังนั้นการออกแบบฐาน

ข้อมูล (database design) ซึ่งหมายถึง การออกแบบโครงสร้างของข้อมูลใน ฐานข้อมูล ที่ซึ่งใช้ใน การจัดเก็บและจัดการข้อมูลนั่นเอง

การออกแบบฐานข้อมูล (Database design)

ระบบฐานข้อมูลที่ดีไม่ได้เกิดขึ้นมาได้เอง แต่เกิดมาจากการออกแบบโครงสร้างองค์ประกอบอย่างรอบคอบต่างหาก และการออกแบบฐานข้อมูลก็จะถือได้ว่าเป็นเรื่องยุ่งยากที่สุดในการใช้ระบบฐานข้อมูลเลยทีเดียว เพราะถึงแม้จะใช้ DBMS ที่ดีเพียงใดก็ตามมาทำงานร่วมกัน กับฐานข้อมูลที่ออกแบบการใช้ไม่ดี ก็จะไม่มีการทำงานที่ดีเกิดขึ้นได้เช่นกัน

ฐานข้อมูลที่มีการออกแบบที่ดีนั้นจะทำให้การทำ data management สะดวกขึ้น และการสร้าง information ก็ทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ส่วนการออกแบบที่ไม่ดีจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องการซ้ำซ้อนกันของข้อมูล (data redundancy) ซึ่งเป็นต้นเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการใช้ข้อมูล และเป็นผลต่อการนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจคือทำให้เกิดการตัดสินใจที่ผิดพลาด

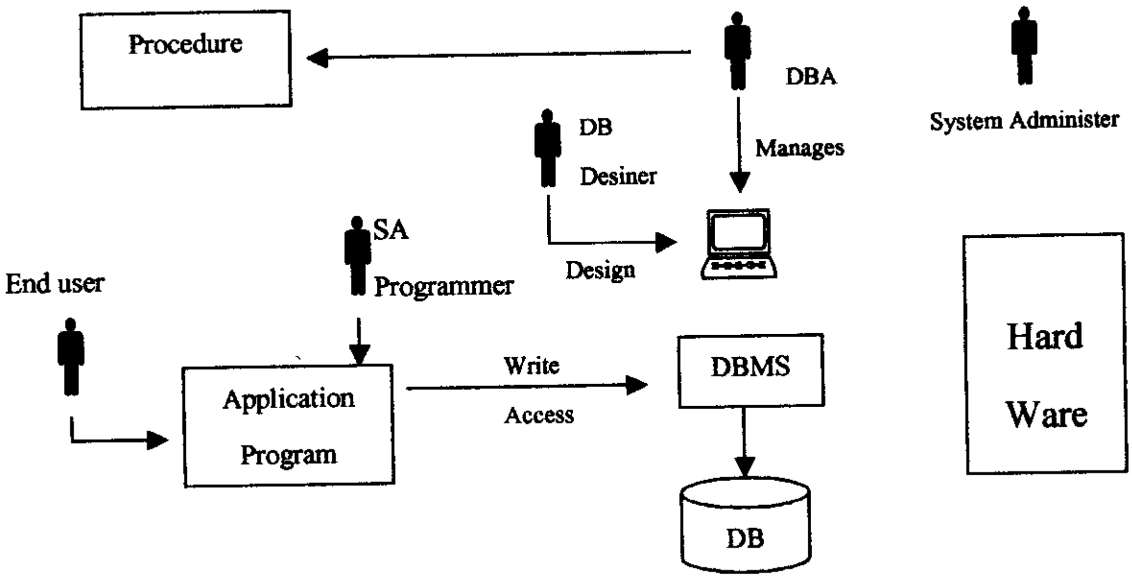
3.2 สภาพแวดล้อมของระบบฐานข้อมูล (Database System Environment)

การนำระบบฐานข้อมูลมาใช้ในองค์กร ต้องมีการปรับเปรียนสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องให้เกิดความเหมาะสมต่อการใช้งานด้วย

Database Systems - An Organization of Components That Define and Regulate the Collection Storage Management and use of data within a Database Environment.

- Hardware
  - components of computer
- Ssftware
  - O.S. – Manages All H.W. Components and Support Application.
  - DBMS - Manages Database within Database System.
  - Application Programs - Access and Manipulate Data in the DBMS and Manages the Computer Environment.
- People
  - System Asministrators - Oversee the Database System's General Operation.
  - Database Administrators - Manage the DBMS's use and ensipe that the Database is functioning Propery.
  - Database Designer - Design the Database Structure
  - End User - People Who use Application Programs.
  - System Analysis and Programmers - Design and Implement the Applications Process.
- Procedure - Are Instructions and Rules That Govern the Design and use of Database Systems.
- Data - Collection of Facts Stored in the Database.

Database Systems Environmental Model



การแบ่งชนิดของระบบฐานข้อมูล (Type of Database Systems) : จะพิจารณาได้ในหลายๆ กรณีคือ

การใช้งาน (Uses)
- ผู้ใช้คนเดียว (Single – User)
- ผู้ใช้หลายคน (Multi - User)
  - Workgroup Database
  - Enterprise Database

สถานที่ (Location)
- Centralized Database
- Distributed Database

การใช้งาน (Type of use)
- Transaction database - DBMS supports an "immediate response" transactions
- Decision support database – DBMS support the production of information

3.3 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS Functions)

DBMS จะประกอบด้วยการทำงานหลายๆ อย่างร่วมกันเพื่อประกันถึงความถูกต้องเชื่อถือได้และมั่นคงของข้อมูลในฐานข้อมูล

(Guarantee the integrity and consistency of the data in the database)

ซึ่งการทำงานเหล่านี้บางอย่างก็เป็นที่รับรู้ด้วย end-user อยู่แล้วและสามารถใช้งานได้โดยตรงแต่ต้องเรียกใช้ผ่าน DBMS งานเหล่านี้ได้แก่

1. Data dictionary management (การจัดการพจนานุกรมข้อมูล) โดยปกติแล้ว DBMS ต้องทราบรายละเอียดของการทำงานซึ่งส่วนใหญ่นั้นเกี่ยวกับข้อมูลรวมทั้งความสัมพันธ์เกี่ยวกับข้อมูลทั้งหมด ซึ่งจัดเก็บไว้ในส่วนที่เรียกว่า Data Dictionary :DD (พจนานุกรมข้อมูล)

   (Data dictionary – stores the definitions of the data elements and their relationships) ดังนั้น DBMS ต้องคอยดูแลแก้ไขให้ข้อมูลใน DD มีความถูกต้องอยู่เสมอ

2. Data storage management (การจัดการการจัดเก็บข้อมูล)
   DBMS จะสร้างโครงสร้างข้อมูลซึ่งมีรูปแบบที่ซับซ้อนเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูล ทำให้ user ซึ่งไม่ต้องยุ่งยากกับการกำหนดโครงสร้างข้อมูล (ระดับ physical data) นั้นโดยเฉพาะ DBMS รุ่นใหม่ยังกำหนด form ของข้อมูล รวมทั้งการออกแบบหน้าจอ, การออกแบบ record, การใช้ multimedias ได้อีกด้วย

3. Data transformation and presentation (การนำเสนอข้อมูลและการแปลงข้อมูล)
   DBMS จะเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลนำเข้าให้อยู่ในรูปแบบที่จัดเก็บจริง นั่นคือเปลี่ยน logical data (คือข้อมูลที่ผู้ใช้ ใช้ในการทำงานจริง) ให้เป็น physical data (คือข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้ในการทำงานจริง) ให้กับเรา ซึ่งทำให้เกิด data independence ขึ้น และยังเปลี่ยน physical data ซึ่งนำออกมาจากระบบฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้เข้าใจได้ด้วย (physical data ➔ logical data)

4. Security management (การจัดการด้านความปลอดภัย)
   DBMS จะสร้างระบบความปลอดภัยให้กับข้อมูล โดยกำหนดขอบเขตการเรียกใช้ข้อมูลให้กับผู้ใช้ รวมทั้งกำหนดการปฏิบัติการข้อมูล (data operation) ให้กับผู้ใช้ด้วย ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญมากในระบบฐานข้อมูลแบบ multi-user (หลายผู้ใช้) ซึ่งผู้ใช้หลายคนสามารถเรียกใช้ข้อมูลเดียวกันได้พร้อมๆ กัน

5. Multi-user access control (การเข้าถึงข้อมูลโดยผู้ใช้หลายๆ คน)

DBMS จะสร้างโครงสร้างข้อมูลที่ซับซ้อนเพื่อให้ผู้ใช้หลายๆ คน สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ โดย DBMS จะใช้ algorithm ที่ดีควบคุมเรื่องความเข้ากันได้และความมั่นคงของข้อมูล และยังควบคุมเรื่องการให้ผู้ใช้หลายๆ คนเข้าถึงข้อมูลได้พร้อมกันโดยข้อมูลยังคงรักษาความถูกต้องไว้ได้เช่นกัน

6. Backup and recovery management (การจัดการการทำสำรองและพื้นสภาพ)

DBMS จะกำหนดกลไกการทำสำรองข้อมูล (backup) และการพื้นสภาพ (recovery) เพื่อให้ข้อมูลมีความเชื่อถือได้ และปลอดภัยโดยเฉพาะ DBMS รุ่นใหม่ๆ จะรวมโปรแกรมย่อยที่ทำหน้าที่ backup ข้อมูลทั้งแบบ routine (งานที่ทำประจำ) และ special (พิเศษ) รวมทั้งโปรแกรมย่อยที่ทำหน้าที่ recovery เมื่อเกิดการทำงานที่ผิดพลาดของระบบ

7. Data integrity management (การจัดการบูรภาพของข้อมูล)

DBMS จะกำหนดและสนับสนุนการใช้ integrity rules เพื่อจัดปัญหาเรื่อง data integrity นั้นคือการทำให้ data redundancy เกิดน้อยที่สุด แต่ให้เกิด data consistency มากที่สุด นอกจากนี้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่จัดเก็บไว้ใน ฐานข้อมูล ที่นำมาใช้สนับสนุน data integrity ด้วย

8. Database access languages (ภาษาการเข้าถึงฐานข้อมูล) และ application programming interfaces ()

DBMS สนับสนุนเรื่องการเข้าถึงข้อมูล (data access) โดยใช้ query language ซึ่งเป็น non-procedural language (ระบุว่าสิ่งที่ต้องการ :what แต่ไม่ต้องระบุวิธีที่ต้องทำ :how) โดย query language แบ่งเป็น

- data definition language : กำหนดโครงสร้างข้อมูลที่จะจัดเก็บ
- data manipulation language : กำหนดวิธีการนำข้อมูลเข้าไปจัดเก็บและนำออกมาใช้

DBMS ยังยอมให้โปรแกรมเมอร์สร้าง application program เพื่อใช้ทำ data access ด้วยเช่นกัน

9. Database communication interfaces

DBMS ในยุคปัจจุบันได้รวมโปรแกรมย่อยที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารเข้าไว้ด้วย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้ามาเรียกใช้ข้อมูลผ่านข่ายงานการทำงาน การสื่อสารได้ ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมากในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น การเข้าถึงข้อมูลผ่านทาง internet

ข้อดีของการประมวลผลข้อมูลด้วยระบบฐานข้อมูล (Advantages of database processing)

1. สร้างสารสนเทศได้มากกว่าข้อมูลที่มีอยู่ (more information from the same amount of data)
2. การเรียกใช้ข้อมูลแบบธรรมดา หรือแบบพิเศษจะทำได้ง่ายขึ้น (new requests and one-of-a-kind requests more easily implemented)
3. ทำให้การซ้ำกันของข้อมูลน้อยลง (elimination of data duplication)
4. โปรแกรมและข้อมูลมีความเป็นอิสระจากกัน (program/data independence)
5. การจัดการข้อมูลดีขึ้น (better data management)
6. ใช้กับโปรแกรมที่ซับซ้อนได้ (affordable sophisticated programming)
7. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้ (representation of record relationships)

ข้อเสียของการประมวลผลข้อมูลระบบฐานข้อมูล (Disadvantages of database processing)

1. ราคาแพง (expensive)
   - โปรแกรม DBMS ราคาแพง
   - ต้องใช้อุปกรณ์ของระบบคอมพิวเตอร์มากขึ้น
   - การนำมาใช้งานต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น
2. ระบบที่ซับซ้อน
3. เมื่อเกิดปัญหาจะฟื้นสภาพได้ยาก
4. โอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาดมากขึ้น

3.4 การออกแบบและรูปแบบฐานข้อมูล (Database Design and Modeling)

การที่ DBMS จะทำให้เราสามารถใช้ข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกง่ายดายขึ้นได้นั้นขึ้นอยู่กับว่าเราจะออกแบบฐานข้อมูลให้ใช้ได้กับคุณสมบัติที่ดีที่มีอยู่ใน DBMS ได้รึเปล่า ดังนั้นการออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งเป็นเรื่องที่ยุ่งยากมากในการนำระบบฐานข้อมูลมาใช้งาน

การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) จะทำได้ง่ายขึ้น ถ้าเรารู้จักใช้ models (models คือ นามธรรมอย่างง่ายของเหตุการณ์หรือเงื่อนไขที่มีอยู่ในโลกของความเป็นจริง) เพราะ models จะทำให้เราเข้าใจโครงสร้างของข้อมูลดีขึ้น, เข้าใจความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างข้อมูลเหล่านั้นดีขึ้นด้วย ถ้าเราสร้าง models ไม่ถูกต้องการออกแบบ ฐานข้อมูล จาก models นี้ก็จะผิดพลาดและให้ information ที่ผิดๆ แก่เรา ดังนั้นเราจึงควรเรียนรู้เกี่ยวกับการสร้าง database models เพื่อให้เกิดการสร้าง models ที่ดีสามารถนำไปใช้ในการออกแบบฐานข้อมูลที่ดีและเกิดการสร้างโปรแกรม

ประยุกต์ที่ดีด้วย

รูปแบบฐานข้อมูล (Database Model) คือ การรวบรวมโครงสร้างทางตรรกที่แสดงถึงโครงสร้างข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีในฐานข้อมูล (A collection of logical constructs used to represent the data structure and the data relationships found within the database)

แบ่งได้เป็น

รูปแบบแนวคิด (Conceptual models)

รูปแบบนำไปใช้ (Implementation models)

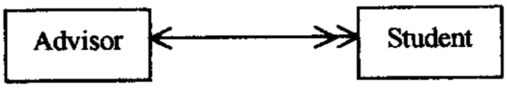
รูปแบบแนวคิด (Conceptual model จะเกี่ยวข้องกับการสร้าง E-R model นั่นเอง)

จะเน้นถึงการพิจารณา logical view ของรูปแบบข้อมูล ดังนั้นจะเกี่ยวข้องกับการพิจารณาว่าข้อมูลอะไร (what) ควรจะนำมาจัดเก็บใน ฐานข้อมูล มากต้องการพิจารณาว่าจะจัดเก็บข้อมูลนั้นอย่างไร (how)

conceptual model จะอธิบายความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างข้อมูล โดยแบ่งความสัมพันธ์นั้นได้เป็น 3 ชนิด

1. ความสัมพันธ์แบบ 1 : 1 (One-to-one relationship)

2. ความสัมพันธ์แบบ 1 : M (One-to-many relationship)



3. ความสัมพันธ์แบบ M : N (Many-to-many relationship)