**หน่วยที่ 1 หลักการของฐานข้อมูล**

* 1. ความหมายของระบบฐานข้อมูล
	2. โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์
	3. ประโยชน์ของระบบฐานข้อมูล
	4. วิธีการจัดการข้อมูลในระบบฐานข้อมูล
	5. ระบบจัดการฐานข้อมูล (DataBase Management System : DBMS)
		1. หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล
		2. หลักเกณฑ์การเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล
		3. ส่วนประกอบด้านสภาพแวดล้อมระบบจัดการฐานข้อมูล
	6. การประยุกต์ใช้งานระบบฐานข้อมูล
	7. แบบจำลองระบบฐานข้อมูล
	8. โปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

การใช้งานระบบฐานข้อมูล (DataBase System) เป็นหัวใจสำคัญสำหรับการบริหารจัดการและ เป็นสิ่งที่ช่วยในการตัดสินใจ ช่วยในการแข่งขันของทุกหน่วยงาน เมื่อข้อมูลสารสนเทศที่จำเป็นต้องใช้ในหน่วยงานจึงมีจำนวนมากขึ้น หลายหน่วยงานจะพบความยุ่งยากลำบากในการจัดเก็บข้อมูล ตลอดจนการนำข้อมูลที่ต้องการออกมาใช้ให้ทันต่อเหตุการณ์ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลจึงถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดเก็บข้อมูลจัดการแฟ้มข้อมูลตลอดทั้งการเรียกใช้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง แม่นยำ และทันต่อเหตุการณ์ ภายใต้การจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล

**1.ความหมายของระบบฐานข้อมูล (DataBase System)**

 ระบบฐานข้อมูล (DataBase System) หมายถึง การจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระเบียบแบบแผน ในรูปแบบโครงสร้างแฟ้มข้อมูล(File) ที่มีความเกี่ยวข้องกันสามารถเรียกใช้งานข้อมูลร่วมกัน เพื่อนำข้อมูลสารสนเทศที่ถูกต้องออกมาใช้งานให้บรรลุวัตถุประสงค์ของระบบงานนั้น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



**ภาพที่ 1.1 ระบบฐานข้อมูล (DataBase System)**

**2.โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล**

การจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล ข้อมูลจะถูกจัดเก็บไว้ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล (File) ที่มีโครงสร้างเริ่มต้นจากระดับ (Bit : Binary Digit) เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลในหน่วยความจำคอมพิวเตอร์ใช้ระบบดิจิตอล คือเก็บเป็นสถานะลอจิก 0 และสถานะลอจิก 1 อธิบายเปรียบเทียบได้กับระบบเลขฐานสองซึ่งประกอบไปด้วยตัวเลข 0 และ 1 เพื่อนำสัญลักษณ์ของเลขฐานสองดังกล่าวมาใช้กำหนดเป็นรหัสในการจัดเก็บข้อมูลให้กับหน่วยความจำ โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลประกอบไปด้วยส่วนประกอบดังต่อไปนี้

**ภาพที่ 1.2 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลตามลำดับความสัมพันธ์**

2.1 บิต (Bit) บิตประกอบด้วยเลขฐานสอง (Binary Digit) ถือเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของข้อมูลในคอมพิวเตอร์

2.2 ไบต์ (Byte)หรือ ตัวอักขระ หมายถึง พยัญชนะไทย/อังกฤษ ตัวเลข สัญลักษณ์ ที่เกิดจากการรวมกันของบิตซึ่งโดยปกติแล้ว 1 ไบต์จะประกอบด้วย 8 บิต ดังนั้นจึงทำให้หนึ่งไบต์สามารถสร้างรหัสแทนข้อมูลขึ้นมาใช้แทนตัวอักขระให้แตกต่างกันได้ถึง 28 หรือ 256 อักขระที่แตกต่างกัน

2.3 ฟิลด์ (Field) ฟิลด์คือการนำอักขระหรือไบต์ตั้งแต่ 1 ไบต์ขึ้นไปมารวมกันเพื่อให้เกิดความหมายขึ้นมา เช่น ฟิลด์ name เป็นฟิลด์ที่ใช้แทนชื่อของพนักงาน หรือฟิลด์ Address ที่ใช้เก็บที่อยู่ของพนักงานเป็นต้น

2.4 เรคอร์ด (Record) เรคอร์ดคือกลุ่มของฟิลด์ที่มีความสัมพันธ์กันมารวมกันเพื่อให้เกิดเป็นเรื่องราวของสิ่งของหรือบุคคล กล่าวคือ ใน 1 เรคอร์ดจะประกอบไปด้วยฟิลด์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมกันเป็นชุด ตัวอย่างเช่น เรคอร์ดของพนักงาน ประกอบด้วยฟิลด์รหัสพนักงาน ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ ตำแหน่ง เพศ วันเกิด และเงินเดือน เป็นต้น ดังนั้นภายใน 1 เรคอร์ดจึงจำเป็นต้องมือย่างน้อย 1 ฟิลด์เพื่อใช้สำหรับอ้างอิงข้อมูลในเรคอร์ดนั้น ๆ

2.5 ไฟล์ (File) ไฟล์คือกลุ่มของเรคอร์ดที่สัมพันธ์กัน ตัวอย่างเช่น ในแฟ้มพนักงานจะประกอบไปด้วยเรคอร์ดต่าง ๆ ของพนักงานทั้งหมดที่อยู่ในบริษัท ดังนั้นไฟล์ 1 ไฟล์จึงจำเป็นต้องมีอย่างน้อย 1 เรคอร์ดเพื่อใช้สำหรับอ่านข้อมูลขึ้นมาใช้งาน

**File**

**Field**

|  |
| --- |
| **EMPLOYEE** |
| **empNo****Record** | **fName** | **lName** | **position** |
| SA09 | ธีระ | มุ่งสุข | ผู้ช่วย |
| SG04 | เอกพันธ์ | พงษ์ดี | ผู้จัดการ |
| SG14 | ชัชชาติ | เจริญสุข | ซุเปอร์ไวเซอร์ |
| SL21 | วิชุดา | สกุลธรรม | ผู้จัดการ |
|  |  |  |  |

**ภาพที่ 1.3 แฟ้มข้อมูลพนักงานที่ประกอบไปด้วยฟิลด์และเรคอร์ดของพนักงานในบริษัท**

**3. ประโยชน์ของระบบฐานข้อมูล**

3.1 ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ระบบฐานข้อมูลนั้นจัดเก็บข้อมูลไว้ที่เดียวกัน เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้งานข้อมูลต้องเรียกใช้งานจากระบบฐานข้อมูลเพียงที่เดียว จึงทำให้ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลและไม่เกิดความขัดแย้งของข้อมูล กรณีที่มีการแก้ไขหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูล

 3.2 ลดความขัดแย้งของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลถูกจัดเก็บไว้ที่เดียว ข้อมูลที่ไม่ตรงกันจะไม่เกิดขึ้น

 3.3 ลดเวลาและขั้นตอนจัดการข้อมูล เนื่องจากมีข้อมูลที่จัดเก็บไว้เดียว จะแก้ไขหรือปรับปรุงได้สะดวก

 3.4 มีมาตรฐานของข้อมูล ในเรื่องของชื่อของข้อมูล ขนาดและรูปแบบ ที่ไม่ต้องไปแก้ไขในที่ต่าง ๆ เนื่องจากข้อมูลไม่มีความซ้ำซ้อน และไม่ได้จัดเก็บไว้หลายแห่ง

 3.5 ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เนื่องจากข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ส่วนกลาง มีผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administtrator)เป็นผู้ควบคุมดูแลรับผิดชอบการประสานงาน ควบคุม การจัดการข้อมูล

 3.6 มีความปลอดภัยของข้อมูล โดยทั่วไปแล้วซอฟต์แวร์ของระบบจัดการฐานข้อมูลจะมีระบบรักษาความปลอดภัย มีการกำหนดรหัสที่ผ่านสำหรับการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ หรือต้องได้รับอนุญาตการเข้าไปใช้ระบบจากผู้บริหารฐานข้อมูล

**4. วิธีการจัดการข้อมูลในระบบฐานข้อมูล**

วิธีการจัดการระบบฐานข้อมูล เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกับข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามต้องการ ข้อมูลที่เก็บไว้จะไม่ซ้ำซ้อนกัน มีรูปแบบเดียวกัน สามารถใช้งานร่วมกันได้ จัดเก็บข้อมูลได้ง่ายและเรียกใช้ข้อมูลได้สะดวก การทำงานพื้นฐานที่สำคัญของการจัดการระบบฐานข้อมูล ประกอบไปด้วย

 4.1 การสร้างแฟ้มข้อมูล (Create)

 4.2 การเพิ่มเติมข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูล (Append)

 4.3 การเรียงลำดับข้อมูลในแฟ้มข้อมูลที่ต้องการ (Sort)

 4.4 การค้นหาข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล (Find and Seek)

 4.5 การจัดทำรายงานจากแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่ (Report)

 4.6 การแก้ไข ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงข้อมูลในแฟ้มข้อมูล (Update)

 4.7 การลบข้อมูลออกจากแฟ้มข้อมูล (Delete)

 นอกจากนี้ยังมีงานอื่น ๆ อีก เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล การโอนย้ายข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลหนึ่งไปยังอีกแฟ้มข้อมูลอื่น การเชื่อมต่อแฟ้มสองแฟ้มเข้าด้วยกัน ระบบฐานข้อมูลจึงนับว่าเป็นหัวใจสำคัญของการประมวลผลข้อมูลสารสนเทศในองค์กร และเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการดำเนินงานทั้งองค์กรธุรกิจและรัฐบาลทุกหน่วยงาน ซึ่งถ้ามีการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพย่อมจะทำให้การดำเนินการได้ผลดี สำหรับการจัดเก็บข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนิยมใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลซึ่งมีหลายโปรแกรมให้เลือกใช้ โปรแกรมประเภทจัดการฐานข้อมูลทุกโปรแกรมจะมีระบบจัดการฐานข้อมูล (DataBase Management System : DBMS) ทำหน้าที่ในการควบคุมดูแลการสร้างและเรียกใช้งานฐานข้อมูล โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างฐานข้อมูล เนื่องจาก DBMS จะเป็นโปรแกรมที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้งานฐานข้อมูลและโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล

 **ภาพที่ 1.4 การใช้ระบบฐานข้อมูลผ่านโปรแกรม DBMS**

**5. ระบบจัดการฐานข้อมูล (DataBase Management System : DBMS)**

ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ (DBMS) เป็นโปรแกรมที่อยู่ระหว่างโปรแกรมระบบปฏิบัติการและโปรแกรมประยุกต์ เพื่อทำหน้าที่จัดการข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล และเมื่อจะมีการอ่านหรือเขียนข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลซึ่งเก็บไว้ในดิสก์ ระบบจัดการฐานข้อมูลก็จะร้องขอให้ระบบปฏิบัติการทำหน้าที่ในการอ่านข้อมูลจากดิสก์ให้ นอกจากจะทำหน้าที่จัดการข้อมูลในฐานข้อมูลแล้ว ยังมีหน้าที่สำคัญอื่น ๆ อีก เช่น การจัดการพจนานุกรมข้อมูล การควบคุมการเข้าถึงข้อมูลพร้อมกัน การควบคุมการคงสภาพของข้อมูล และความขัดแย้งของข้อมูล เป็นต้น ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) เป็นโปรแกรมระบบชนิดหนึ่งที่คล้ายกับโปรแกรมระบบปฏิบัติการทั่วไปมีหน้าที่ให้บริการแก่ผู้ใช้งานฐานข้อมูลและผู้เขียนโปรแกรม (Programmer)

 ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ออกมามากมาย เพื่อใช้งานได้กับเครื่องตั้งแต่ไมโครคอมพิวเตอร์จนถึงระดับเครื่องเมนเฟรม ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ละตัวอาจมีคุณสมบัติการทำงานที่แตกต่างกัน ดังนั้น การจะพิจารณาว่าจะเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ตัวใดนั้นจึงต้องพิจารณาจากคุณสมบัติของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ละตัวว่ามีความสามารถในสิ่งที่ต้องการได้หรือไม่อีกทั้งเรื่องราคาก็เป็นเรื่องสำคัญ เนื่องจากราคาของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ละตัวไม่เท่ากันระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่มีความสามารถก็จะมีราคาแพงมากขึ้น นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงความเข้ากันได้กับฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการที่มีอยู่ด้วยส่วนประกอบหลักของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ส่วนใหญ่แล้วจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบหลัก ได้แก่ ส่วนของภาษา SQL พจนานุกรมข้อมูล โปรแกรมอำนวยความสะดวก โปรแกรมช่วยในการสร้างโปรแกรมประยุกต์และโปรแกรมช่วยจัดทำรายงาน ดังแสดงในรูที่ 1.5

DBMS

 **ภาพที่ 1.5 แสดงส่วนประกอบของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS)**

 **5.1 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล**

 จากส่วนประกอบของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) สามรถสรุปถึงหน้าที่หลักของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ได้ดังต่อไปนี้

 **5.1.1 การจัดการพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary management)** เนื่องจากรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลไม่ว่าจะเป็น ชื่อรีเลชั่น แอททริบิวท์ ความสัมพันธ์ระหว่างรีเลชั่น ประเภทของแอททริบิวท์ ผู้สร้างรีเลชั่นและวันที่สร้าง จะต้องถูกเก็บอยู่ในพจนานุกรมข้อมูลทั้งหมด ดังนั้น เมื่อจะมีการเข้าถึงข้อมูลใด ๆ ในฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะต้องทำการค้นหาโครงสร้างข้อมูลและรายละเอียดของข้อมูลนั้น ๆ ในพจนานุกรมข้อมูลนี้ก่อนเสมอ และใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการเข้าถึงข้อมูลจริง ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลใด ๆ เกิดขึ้นกับข้อมูลในฐานข้อมูล ก็จะมีการบันทึกหรือปรับปรุงพจนานุกรมข้อมูลนี้ด้วยเสมอ ดังนั้น การจัดเก็บข้อมูลและการเรียกค้นข้อมูลโดยผ่านทางพจนานุกรมข้อมูลนี้ ทำให้ข้อมูลในฐานข้อมูลมีความเป็นอิสระจากการเขียนโปรแกรม โดยนักเขียนโปรแกรมไม่ต้องทำการแก้ไขโปรแกรมประยุกต์เมื่อโครงสร้างของฐานข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงไป

 **5.1.2 การจัดการแหล่งเก็บข้อมูลและการแปลงข้อมูล (Data Storage management and data transformation)** ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะทำหน้าที่จัดการและสร้างโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลในแหล่งเก็บทางกายภาพ เช่น ดิสก์ โดยผู้เขียนโปรแกรมไม่ต้องยุ่งเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเพื่อจัดเก็บข้อมูลในดิสก์เอง โดยระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะมีหน้าที่ในการแปลงข้อมูลที่ได้รับจากผู้ใช้ ให้มีโครงสร้างข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบที่สามารถจัดเก็บลงในดิสก์ได้ และเมื่อจะมีการอ่านข้อมูลจากดิสก์ไปยังผู้ใช้ ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ก็จะทำหน้าที่ในการแปลงข้อมูลที่มีการจัดเก็บอยู่ในดิสก์ซึ่งมีโครงสร้างทางกายภาพแบบหนึ่งให้เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถอ่านได้

 **5.1.3 การจัดการด้านความปลอดภัย (Security management)** เนื่องจากในระบบฐานข้อมูลที่มีผู้ใช้หลายคนที่มีการใช้งานฐานข้อมูลร่วมกัน ข้อมูลบางอย่างที่ถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูล ควรมีการป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับข้อมูลนั้นเข้ามาดูหรือแก้ไขข้อมูลนั้นได้ ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ได้มีส่วนกับการจัดการเรื่องนี้โดยเฉพาะ โดยมีการเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ใช้งานแต่ละคนไว้ในพจนานุกรมข้อมูล ว่ามีใครบ้างที่สามารถเข้ามาใช้งานฐานข้อมูลได้ และมีรหัสผ่าน (Password) เป็นอย่างไร สามารถใช้งานได้ในระดับใด เช่น ดูข้อมูลได้อย่างเดียว หรือสามารถแก้ไขข้อมูลได้ด้วย เป็นต้น

 **5.1.4 การจัดการความคงสภาพของข้อมูล (Data Integrity management)** ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ยังมีหน้าที่ในการควบคุมความคงสภาพของข้อมูล เนื่องจากมีการเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลของแอททริบิวท์แต่ละตัวไว้ในพจนานุกรมข้อมูลทั้งหมด ดังนั้น การบันทึกหรือแก้ไขข้อมูลในแอททริบิวท์ใดแต่ละครั้ง ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะทำการตรวจสอบในพจนานุกรมข้อมูลว่าอยู่ในขอบเขตที่กำหนดหรือไม่ และจะยอมรับให้มีการบันทึกหรือแก้ไขข้อมูลนั้นอยู่ในขอบเขตที่กำหนดเท่านั้น ตัวอย่างเช่น ข้อมูลเกี่ยวกับเงินเดือนที่เก็บอยู่ในแอททริบิวท์เงินเดือน จะต้องเป็นตัวเลขเท่านั้น โดยมีการกำหนดอยู่ในพจนานุกรมข้อมูล ดังนั้น เมื่อจะมีการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลเงินเดือนในตาราง “พนักงาน” แต่ละคน ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะทำการตรวจสอบว่าข้อมูลที่บันทึกนั้นเป็นตัวเลขที่สอดคล้องกับที่กำหนดไว้ในพจนานุกรมข้อมูลหรือไม่ ถ้าไม่ใช่จะไม่ยอมให้มีการบันทึกหรือแก้ไขข้อมูลนั้นได้ เป็นต้น

 **5.1.5 การควบคุมเกี่ยวกับการใช้งานฐานข้อมูลพร้อมกัน (Concurrency Control)** ในกรณีที่มีผู้ใช้งานฐานข้อมูลพร้อมกันหลายคน ผู้ใช้งานแต่ละคนจะสามารถอ่านข้อมูลได้พร้อมกัน แต่ถ้าจะทำการเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูลหรือลบข้อมูลใด จะมีเพียงผู้เดียวเท่านั้นที่สามารถทำได้ โดยจะมีการใช้หลักการล็อก (Locking) ข้อมูลนั้นเพื่อป้องกันการแก้ไขข้อมูลอันเดียวกันซึ่งพึ่งถูกแก้ไขไปแล้วโดยผู้อื่น ดังนั้น ขณะใดขณะหนึ่งจะมีเพียงผู้เดียวเท่านั้นที่จะสามารถแก้ไขข้อมูลนั้นได้ รายละเอียดเหล่านี้จะถูกเก็บอยู่ในพจนานุกรมข้อมูลทั้งหมด

 **5.1.6 การจัดการสำรองข้อมูลและการกู้คืนข้อมูล (Backup and recovery management)** ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะมีเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้กับฐานข้อมูลเพื่อช่วยในการสำรองข้อมูล และการกู้คืนข้อมูล เพื่อควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลและความคงสภาพของข้อมูล เมือเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันเกิดขึ้น เช่น ดิสก์เสีย หรือไฟฟ้าดับ ในระหว่างที่กำลังประมวลผลข้อมูล เป็นต้น

 **5.1.7 การจัดการสืบค้นข้อมูลและการจัดการข้อมูลด้วยภาษาสืบค้นข้อมูล (Database Query and management language)**  ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะมีภาษาที่ช่วยสนการสืบค้นข้อมูลและการจัดการข้อมูลทำได้ง่าย อันได้แก่ ภาษา SQL ซึ่งมีโครงสร้างภาษาอยู่ในยุคที่ 4 ที่ผู้ใช้เพียงระบุว่าต้องการทำอะไร DBMS ก็จะรับคำสั่งจากผู้ใช้ที่อยู่ในรูปแบบของภาษา SQL นี้ไปประมวลผลเพื่อสืบค้นข้อมูลหรือจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลตามที่ผู้ใช้ต้องการได้

 ตัวอย่าง ระบบจัดการฐานข้อมูล DBMS ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน ภาพที่ 1.6 แสดงตัวอย่างตารางของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) บางตัวที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันและเป็นที่นิยมกัน โดยจะแสดงชื่อระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้งานกับระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ละประเภท โครงสร้างของฐานข้อมูลที่ใช้และภาษาที่ใช้จัดการข้อมูลสำหรับฐานข้อมูลแต่ละประเภท

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชื่อ DBMS** | **ประเภทของคอมพิวเตอร์** | **โครงสร้างฐานข้อมูล** | **ภาษาการจัดการข้อมูล** |
| **DB2** | เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ | ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ | SQL,QBE |
| **dBASE IV** | ไมโครคอมพิวเตอร์ | ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ | มีของตนเอง,SQL |
| **FoxBASE+** | ไมโครคอมพิวเตอร์ | ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ | มีเป็นของตนเอง |
| **FoxPro** | ไมโครคอมพิวเตอร์ | ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ | มีของตนเอง,SQL |
| **IDMS** | เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ | ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย | มีเป็นของตนเอง |
| **IMS/VS** | เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ | ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย | CICS |
| **Ingres** | มินิคอมพิวเตอร์ไมโครคอมพิวเตอร์ | ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ | SQL,QUEL |
| **Informix** | ซุปเปอร์มินิคอมพิวเตอร์ไมโครคอมพิวเตอร์ | ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ | SQL,QUEL |
| **MS Access** | ไมโครคอมพิวเตอร์ | ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ | SQL,QUEL |
| **MS SQL****Server** | มินิคอมพิวเตอร์ไมโครคอมพิวเตอร์ | ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ | SQL,QUEL |
| **MySQL** | ไมโครคอมพิวเตอร์ | ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ | SQL |
| **Oracle** | เมนเฟรมคอมพิวเตอร์มินิคอมพิวเตอร์ไมโครคอมพิวเตอร์ | ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ | SQL,QBE |
| **PARADOX** | ไมโครคอมพิวเตอร์ | ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ | มีเป็นของตนเอง |

**ภาพที่ 1.6 ตารางแสดงตัวอย่างของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS)**

**ที่เป็นที่นิยมและมีใช้อยู่ในปัจจุบัน**

 **5.2 หลักเกณฑ์การเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS)**

 เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ออกมาเป็นจำนวนมาก ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ละตัวก็จะมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป ซึ่งจะเห็นได้จากตารางที่ 1.6 ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) บางตัวจะมีโครงสร้างฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relation Database) บางตัวจะเป็นแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database) และบางตัวจะเป็นแบบข่ายงาน (Network Database) และนอกจากนี้ ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ละตัวก็สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกันไป รวมทั้งอาจมีภาษาจัดการข้อมูลที่แตกต่างกันด้วย ดังนั้นในการที่องค์กรหรือหน่วยงานจะตัดสินใจเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ตัวใดนั้นจึงต้องมีการกำหนดหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ขึ้นมาพิจารณา เพื่อจะได้สามารถตัดสินใจเลือก ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่มีความเหมาะสมต่อการใช้งานขององค์กรและหน่วยงานนั้น ๆ ตัวอย่างของหลักเกณฑ์ที่จะสามารถนำมาใช้ในการพิจารณา ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) มีดังต่อไปนี้

 **5.2.1 ความเข้ากันได้กับฮาร์ดแวร์ที่มีอยู่** จากที่กล่าวมาแล้วว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ละตัวจะขึ้นอยู่กับประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) บางตัวจะสามารถใช้กับเครื่องระดับไมโครคอมพิวเตอร์เท่านั้น ไม่สามารถใช้กับเครื่องระดับอื่นได้ แต่บางตัวก็สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้หลายระดับ เช่น ตั้งแต่ไมโครคอมพิวเตอร์จนถึงเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ดังนั้น การจะตัดสินใจเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ตัวใดนั้น จึงต้องพิจารณาดูว่าองค์กรหรือหน่วยงานมีระบบคอมพิวเตอร์เป็นแบบใด เช่น เป็นไมโครคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์หรือเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ เพื่อจะได้เลือกระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่สามารถใช้ได้กับระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่

 **5.2.2 ความเร็วในการประมวลผลข้อมูล** ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ละตัวอาจมีความเร็วในการประมวลผลข้อมูล การค้นหาข้อมูล หรือ การเรียงลำดับข้อมูล ที่แตกต่างกันเมื่อนำมาใช้กับระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ดังนั้น จึงต้องมีการทดสอบความสามารถของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ละตัวว่ามีความเร็วในการทำงานมากน้อยแค่ไหน

 **5.2.3 จำนวนผู้ใช้งานระบบเครื่องคอมพิวเตอร์** ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ละตัวจะอนุญาตให้มีจำนวนผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์พร้อมกันได้ไม่เท่ากัน ดังนั้น จึงต้องดูจากลักษณะงานด้วยว่าต้องการให้มีผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์พร้อมกันได้มากที่สุดกี่คน แล้วเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ให้ตรงกับความต้องการนั้น

 **5.2.4 จำนวนแฟ้มข้อมูลและขนาดของระเบียน** จากลักษณะงานขององค์กร ควรต้องพิจารณาว่าต้องมีการเปิดใช้แฟ้มข้อมูลมากที่สุดที่แฟ้ม แต่ละแฟ้มมีขนาดระเบียนใหญ่สุดประมาณเท่าใด (กี่ไบท์) แล้วทำการเลือกระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่มีความสามารถในการเปิดแฟ้มข้อมูลได้มากตามที่ต้องการ

 **5.2.5 ภาษาที่ใช้จัดการข้อมูล** เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ละตัวจะมีภาษาที่ใช้จัดการข้อมูลต่างกัน เช่น บางตัวใช้ภาษาที่เรียกว่า SQL บางตัวก็จะมีภาษาจัดการข้อมูลเป็นของตนเองเป็นต้น

 **5.2.6 การใช้งานโปรแกรมช่วยสร้างโปรแกรมประยุกต์** ระบบจัดการฐานข้อมูล(DBMS) บางตัวจะมีโปรแกรมช่วยสร้างโปรแกรมประยุกต์หรือที่เรียกว่า Application Generator การพิจารณาอาจพิจารณาจากความสามารถในการทำงาน ความยากง่ายในการใช้งาน และภาษาหรือโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้นเป็นภาษาใด ตรงกับความต้องการขององค์กรหรือหน่วยงานหรือไม่ เป็นต้น

 **5.2.7 การใช้งานโปรแกรมช่วยสร้างรายงาน** เป็นการพิจารณาความสามารถและความยากง่ายของการใช้งานโปรแกรมช่วยสร้างรายงาน หรือที่เรียกว่า Report Renerator ที่มีอยู่ในระบบจัดการฐานข้อมูล(DBMS) แต่ละตัว

 **5.2.8 ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS)** แต่ละตัว เป็นการพิจารณาความสามารถในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ว่ามีระบบรักษาความปลอดภัยที่สามารถเชื่อมั่นได้มากน้อยเพียงใด

 **5.2.9 โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS)** แต่ละประเภท เป็นการพิจารณาโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ว่าเป็นแบบเชิงสัมพันธ์หรือแบบลำดับชั้นหรือแบบข่ายงาน เพื่อจะได้เลือกใช้ได้ตรงกับความต้องการ

 **5.2.10 ความเหมาะสมของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS)** ต่อลักษณะของงานที่ต้องทำ แม้ว่าระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะมีความสามารถมากมายในเรื่องต่าง ๆ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ต้องพิจารณาด้วยว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ตัวนั้นมีความสามารถทำงานในสิ่งที่เราต้องการได้หรือไม่ ถ้าทำได้จะมีความยากง่ายอย่างไรในการทำงานสิ่งนั้น และมีความเหมาะสมและคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่

 **5.2.11 ราคาของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS)** แต่ละประเภท เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ละตัวมีความสามารถต่างกัน ดังนั้น ยิ่งระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ตัวใดที่มีความสามารถมากก็จะยิ่งมีราคาที่แพงมาก จึงเป็นสิ่งที่องค์กรและหน่วยงานควรต้องพิจารณาประกอบการตัดสินใจด้วย

 **5.3 ส่วนประกอบด้านสภาพแวดล้อมของระบบจัดการฐานข้อมูล (Components of the DBMS Environment)**

 เป็นที่ทราบกันในเบื้องต้นแล้วว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) นั้นคือโปรแกรมที่อนุญาตให้ผู้ใช้ทำการสร้าง เรียกดู และบำรุงรักษาฐานข้อมูล รวมถึงการจัดการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล โดยความหมายอขงคำว่าฐานข้อมูลที่หลายคนส่วนใหญ่เข้าใจกันก็คือ เป็นการรวมกลุ่มกันของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และโดยปกติฐานข้อมูลก็มักใช้เพื่อการอ้างอิงถึงข้อมูลในตัวมันเอง แต่ความเป็นจริงแล้ว ยังมีส่วนประกอบด้านสภาพแวดล้อมส่วนอื่น ๆ เพิ่มเติมอีกหลายส่วนด้วยกัน ครั้นเมื่อนำมาประกอบรวมกัน จะทำให้ระบบจัดการฐานข้อมูลมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยทั่วไปแล้ว ส่วนประกอบด้านสภาพแวดล้อมของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ประกอบด้วย 5 ส่วนด้วยกัน ดังนี้



**รูปที่ 1.7 สภาพแวดล้อมของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS Environment)**

 **5.3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)** ฮาร์ดแวร์ในที่นี้หมายถึงตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รอบข้าง (Peripherals) โดยตัวเครื่องคอมพิวเตอร์สิ่งที่จะนำมาพิจารณาคือหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และหน่วยความจำหลัก หน่วยประมวลผลกลางจะเป็นตัวบ่งชี้ความเร็วในการประมวลผล ในขณะที่ขนาดของหน่วยความจำหลักในเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้เป็นพื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลและโปรแกรมต่าง ๆ ที่นำมาประมวลผลร่วมกับฐานข้อมูลนั้น นอกจากนี้ก็ยังมีหน่วยความจำสำรองที่ใช้จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูลซึ่งจำเป็นต้องคำนึงถึงขนาดความจุที่จะนำมาใช้เพื่อการจัดเก็บข้อมูลเหล่านั้นด้วย

 **5.3.2 ซอฟต์แวร์ (Software)** ซอฟต์แวร์ในที่นี้ประกอบด้วยโปรแกรมต่าง ๆ เช่น ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems) โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล (DBMS Software) และโปรแกรมประยุกต์กับโปรแกรมยูทิลิตี้ต่าง ๆ โดยที่

  **- ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems)** คือโปรแกรมระบบที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ รวมถึงการจัดสรรทรัพยากรในระบบให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ปกติคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจำเป็นต้องมีระบบปฏิบัติการจึงจะสามารถปลุกชีวิตให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถใช้งานได้ สำหรับระบบปฏิบัติการบางชนิดอาจถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานบนเครื่องโดยเฉพาะ ตัวอย่างเช่น MS Windows ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้งานบนเครื่องพีซีทั่วไป หรือ MAC-OS ที่เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องแมคอินทอช เป็นต้น

 **- โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล (DBMS Software)** ต้องเป็นที่เข้าใจว่าในการติดต่อกับฐานข้อมูลนั้นจำเป็นต้องกระทำผ่านโปรแกรมระบบการฐานข้อมูลหรือที่เรียกว่า DBMS โดยที่ DBMS จะเป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้เพื่อการโต้ตอบกับระบบฐานข้อมูล นอกจากนี้ DBMS ยังเป็นโปรแกรมที่ช่วยอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูล โดยผู้ใช้ไม่มีความจำเป็นต้องรู้รายละเอียดภายในโครงสร้าง เพียงแต่รู้วิธีในการเรียกข้อมูลอะไรออกมาเพื่อใช้งานก็เพียงพอ ซึ่งปกติมักใช้ชุดคำสั่ง SQL ในการจัดการกับระบบฐานข้อมูล

 **- โปรแกรมประยุกต์และโปรแกรมยูทิลิตี้ต่าง (Applications Programs and Utilities Software)** โปรแกรมประยุกต์ในที่นี้หมายถึง โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำมาใช้โต้ตอบกับระบบฐานข้อมูล โดยโปรแกรมประยุกต์ปกติมักเขียนด้วยภาษาระดับสูง เช่น COBOL,C,C++ หรือ JAVA ตัวอย่างเช่นโปรแกรมระบบธนาคารที่เขียนด้วยภาษา COBOL ซึ่งโปรแกรมเมอร์เป็นผู้เขียนเพื่อให้ผู้ใช้ปฏิบัติการโต้ตอบกับฐานข้อมูลของธนาคาร นอกจากนี้ยังรวมถึงโปรแกรมยูทิลิตี้ต่าง ๆ เช่น โปรแกรม Loading Utility ที่ใช้สำหรับนำเท็กซ์ไฟล์ (Text Files) หรือซีเควนเชียลไฟล์ (Sequential Files) มาถ่ายโอนลงในโครงสร้างไฟล์บนฐานข้อมูล หรือการโอนข้อมูลจาก DBMS หนึ่งมาลงในอีก DBMS หนึ่ง เป็นต้น นอกจากนี้ก็ยังมียูทิลิตี้ที่ใช้สำหรับสำรองข้อมูล (Backup Utility) เพื่อให้การจัดเก็บข้อมูลเพื่อการสำรองนั้นสามารถกระทำได้สะดวกง่ายขึ้น

**5.3.3 ข้อมูล (Data)** ฐานข้อมูลจะบรรจุไปด้วยข้อมูลต่าง ๆ ภายในองค์กร ซึ่งข้อมูลถือเป็นส่วนสำคัญของฐานข้อมูล โดยเปรียบเสมือนกับสะพานเชื่อมโยงระหว่างส่วนประกอบของเครื่องจักร (Machine) และมนุษย์ (Human) เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นไปดังภาพที่ 1.7 สำหรับข้อมูลที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูลนั้น จะได้รับการออกแบบเพื่อการจัดเก็บจากนักออกแบบฐานข้อมูลอย่างมีระเบียบแบบแผน เช่น ในกรณีการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relation Database) ข้อมูลต่าง ๆ ก็จะถูกกำหนดเป็นกลุ่มข้อมูลต่าง ๆ ที่มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กันด้วยคีย์ เป็นต้น นอกจากนี้ข้อมูลในฐานข้อมูลยังสามารถแชร์การใช้งานให้กับผู้ใช้หลาย ๆ คนได้

**5.3.4 โพรซีเยอร์ (Procedure)** โพรซีเยอร์ในที่นี้เกี่ยวข้องกับชุดคำสั่งและกฎระเบียบเพื่อใช้สำหรับการออกแบบและใช้งานฐานข้อมูลโดยสามารถจัดทำขึ้นเป็นเอกสารหรือคู่มือการใช้งานว่าจะปฏิบัติตนอย่างไรเพื่อให้สามารถใช้งานหรือให้ระบบทำงานได้ ซึ่งอาจประกอบไปด้วยชุดคำสั่งต่าง ๆ ว่าจะต้องทำอย่างไร เช่น

* ขั้นตอนการล็อกอินเข้าสู่ระบบ DBMS
* ขั้นตอนการใช้งาน DBMS หรือใช้โปรแกรมประยุกต์
* ขั้นตอนการเริ่มต้นทำงานและจบการทำงานของ DBMS
* ขั้นตอนการใช้คำสั่งเพื่อการคัดลอกหรือสำรองข้อมูลในฐานข้อมูล
* ในกรณีที่อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์บางอย่างเสียหายหรือใช้งานไม่ได้ ก็จะมีขั้นตอนเบื้องต้นสำหรับการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นว่าจะจัดการหรือซ่อมแซมอุปกรณ์ที่เสียหายให้กลับมาใช้งานตามปกติได้อย่างไร
* ขั้นตอนในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของตาราง การปรับปรุงอุปกรณ์ให้มีสมรรถนะสูงขึ้น เช่น การเพิ่มความจุดิสก์ จะต้องปฏิบัติอย่างไร เป็นต้น

**5.3.5 บุคลากรหรือผู้ใช้ระบบฐานข้อมูล (Roles in the Database Systems/Users)** สำหรับผู้ใช้หรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล จะประกอบไปด้วยกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็นตำแหน่ง ซึ่งแต่ละตำแหน่งจะมีภาระหน้าที่รับผิดชอบที่แตกต่างกันตามบทบาทหน้าที่ของบุคลากร ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานเหล่านี้ออกเป็น 4 ตำแหน่งหลัก ๆ ดัวยกันคือ

 **5.3.5.1 ผู้บริหารข้อมูลและผู้บริหารฐานข้อมูล (Data and Database Administrators)** ฐานข้อมูลและ DBMS จัดเป็นทรัพยากรที่ต้องนำมาใช้งานร่วมกันภายในองค์กร นั่นหมายความว่า จะต้องได้รับการจัดสรรให้กับผู้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ผู้บริหารข้อมูล (Data Administrators : DA) และผู้บริหารฐานข้อมูล ( Database Administrators : DBA) จึงเป็นบุคคลหนึ่งที่มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย การวางแผนฐานข้อมูล การพัฒนาและการบำรุงรักษา การกำหนดนโยบายและขั้นตอนการปฏิบัติงาน และรวมถึงการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด

 ผู้บริหารข้อมูลหรือ DA จะเป็นผู้ที่วางแผนฐานข้อมูล กำหนดนโยบายให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยผู้บริหารข้อมูล จะปรึกษาหารือและร่วมวางแผนกับผู้จัดการอาวุโสจากแผนกต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าฐานข้อมูลได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งานนั้น จะได้รับการสนับสนุนและบรรลุวัตถุประสงค์ในที่สุด

 สำหรับผู้บริหารฐานข้อมูลหรือ DBA มีหน้าที่วิเคราะห์และจะดำเนินการอย่างไรเพื่อให้เกิดผลตามที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วยหน้าที่ต่าง ๆ คือ การออกแบบฐานข้อมูลเชิงกายภาพปละการนำไปใช้งาน การควบคุมความปลอดภัย การกำหนดความคงสภาพในข้อมูล การบำรุงรักษา การปรับปรุงและเพิ่มสมรรถนะให้แก่ระบบซึ่งเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานต่อระบบเป็นสำคัญ ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างราบรื่น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าผู้บริหารฐานข้อมูลนั้นจะมีความรู้เชิงเทคนิคมากกว่าผู้บริหารข้อมูลกล่าวคือ ผู้บริหารฐานข้อมูลจะต้องมีความรู้ในรายละเอียดของ DBMS และสภาพแวดล้อมภายในระบบเป็นอย่างดี

 **5.3.5.2 นักออกแบบฐานข้อมูล (Database Designers)** สำหรับโครงการออกแบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เราสามารถแบ่งประเภทของนักออกแบบฐานข้อมูลออกเป็น 2 ประเภทด้วยกันคือ นักออกแบบฐานข้อมูลระดับตรรกะและนักออกแบบฐานข้อมูลระดับกายภาพ

 **- นักออกแบบฐานข้อมูลระดับตรรกะ(Logical Database Designers)** เป็นผู้ออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิดหรือในระดับตรรกะเป็นสำคัญ โดยมีหน้าที่กำหนดข้อมูล เช่น เอ็นติตี้ (Entity) และแอตตริบิวต์ (Attribute) รวมทั้งการกำหนดความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างข้อมูล การกำหนดข้อบังคับของข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูลนั้นมีความถูกต้องตามเงื่อนไข ซึ่งนักออกแบบฐานข้อมูลระดับตรรกะต้องมีความเข้าใจในเรื่องการจัดการระบบข้อมูลเป็นอย่างดี เพื่อให้เป็นไปตามระเบียบทางธุรกิจ (Business Rules) ตัวอย่างเช่น ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งมีกฎอยู่ว่า ทางห้างจะไม่อนุญาตให้พนักงานซื้อสินค้าจัดรายการพิเศษ นอกจากลูกค้าของทางห้างเท่านั้น ดังนั้นหากมีการบันทึกข้อมูลการซื้อสินค้ารายการพิเศษของพนักงานภายในห้างสรรพสินค้าลงในฐานข้อมูลขึ้นมา นั้นหมายความว่าเกิดความผิดพลาดในข้อมูลขึ้นแล้ว และจากรายละเอียดกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ให้ชัดเจน เพื่อให้การออกแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ในขั้นตอนต่อไปมีความถูกต้องและชัดเจน

 **- นักออกแบบฐานข้อมูลระดับกายภาพ(Physical Database Designer)** เป็นบุคคลที่มีหน้าที่นำแบบจำลองข้อมูลที่สร้างขึ้นจากระดับตรรกะมาดำเนินการต่อไปว่าจะต้องทำอย่างไรเพื่อให้ระบบเกิดผลตามรูปแบบเชิงกายภาพที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วย

* การแปลงรูป (Mapping) แบบจำลองตรรกะให้เป็นตารางต่าง ๆ ในฐานข้อมูล รวมถึงการกำหนดกฎความคงสภาพในข้อมูล
* คัดเลือกอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลและคัดเลือกวิธีการเข้าถึงข้อมูลที่เหมาะสม
* การออกแบบระบบความปลอดภัยในข้อมูล

นักออกแบบฐานข้อมูลระดับกายภาพนั้นมีความเกี่ยวข้องและใกล้ชิดกับ DBMS มาก และปกติมักจะมีทางเลือกหลายแนวทางด้วยกันในการนำไปใช้เพื่อให้ระบบเกิดผลดังนั้นนักออกแบบฐานข้อมูลระดับกายภาพจึงต้องมีความเข้าใจการทำงานของ DBMS แต่ละผลิตภัณฑ์เป็นอย่างดี รวมถึงการทราบถึงข้อดีและข้อเสียของแต่ละทางเลือกในแต่ละส่วนของการนำไปใช้งาน มี ความสามารถในการคัดเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมที่สุด เช่น การเลือกใช้ DBMS การเลือกอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล และกำหนดวิธีการเข้าถึงข้อมูลที่เหมาะสม ความแตกต่างของนักออกแบบฐานข้อมูลทั้งสองระดับนี้ก็คือ ทักษะความรู้ที่แตกต่างกัน โดยนักออกแบบฐานข้อมูลระดับตรรกะจะเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เพื่อจัดการกับ *อะไร (What)* เป็นสำคัญ ในขณะที่นักออกแบบฐานข้อมูลระดับกายภาพจะเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ว่าจะต้องดำเนินการ *อย่างไร (How)* ให้ระบบเกิดผลและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

 **5.3.5.3 โปรแกรมเมอร์** จะเขียนโปรแกรมตามข้อกำหนดที่ได้สร้างไว้โดยนักวิเคราะห์ระบบ หรือเขียนโปรแกรมตามที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้ โดยแต่ละโปรแกรมจะบรรจุด้วยชุดคำสั่งต่าง ๆ ที่จัดการกับ DBMS เพื่อปฏิบัติการกับข้อมูลในฐานข้อมูล เช่น การเรียกดูข้อมูล การเพิ่ม การปรับปรุง และการลบข้อมูล เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมที่เขียนขึ้นอาจเขียนด้วยภาษาระดับสูง เป็นภาษาแบบรุ่นที่ 3 (3GL) หรือภาษายุคที่ 4 (4GL) ก็ได้ เมื่อโปรแกรมเมอร์ได้เขียนโปรแกรมและทำการทดสอบเป็นที่เรียบร้อย ก็จะนำโปรแกรมไปติดตั้งเพื่อให้ยูสเซอร์ใช้งานต่อไป

**5.3.5.4** **ผู้ใช้ปลายทาง** คือผู้ปฏิบัติงานกับโปรแกรมเพื่อใช้งานประจำวัน ซึ่งผู้ใช้ปลายทางอาจเป็นผู้ใช้ที่ปฏิบัติงานบนโปรแกรมที่ถูกพัฒนาเรียบร้อยแล้วด้วยโปรแกรมเมอร์ หรืออาจเป็นผู้ใช้ที่มีความสามารถจัดการกับข้อมูลได้บางอย่าง เช่น สามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมจากฐานข้อมูลได้ ดังนั้นเราจึงสามารถแบ่งผู้ใช้ปลายทางออกเป็น 2 ประเภทด้วยกันคือ ผู้ใช้ทั่วไปและผู้ใช้สมัยใหม่

**- ผู้ใช้ทั่วไป** ในที่นี้หมายถึงผู้ใช้ปกติทั่วไปที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับ DBMS ผู้ใช้กลุ่มนี้จะทำหน้าที่ปฏิบัติงานบนโปรแกรมที่สร้างขึ้นผ่านเมนูต่างๆ ตามที่โปรแกรมเมอร์เขียนไว้เท่านั้น ไม่ว่าจะเป็นการกรอกข้อมูล การแสดงรายงาน หรือการพิมพ์รายงานต่างๆ โดยทั้งหมดจะปฏิบัติงานผ่านโปรแกรมประยุกต์ที่โปรแกรมเมอร์เขียนให้ทั้งสิ้น

 **- สำหรับผู้ใช้สมัยใหม่** คือผู้ใช้ที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โครงสร้างฐานข้อมูล และการใช้งาน DBMS ได้ดีในระดับหนึ่ง ทำให้ผู้ใช้กลุ่มนี้สามารถปฏิบัติการโต้ตอบกับฐานข้อมูลได้ ตัวอย่างเช่น ความสามารถในการใช้ชุดคำสั่ง SQL ในการปฏิบัติงานกับข้อมูลเพื่อวิวข้อมูลบางอย่างได้ตามที่ตนต้องการ หรือการสอบถามข้อมูลผ่านคิวรี ซึ่งผู้ใช้ประเภทนี้ในบางครั้งอาจพัฒนาชุดคำสั่งเพื่อใช้งานเฉพาะส่วนงานของตนก็เป็นได้ จึงทำให้ไม่ต้องพึ่งพาโปรแกรมเมอร์ทุกครั้งไป อย่างไรก็ตาม ในการเข้าถึงฐานข้อมูลเพื่อวิวหรือจัดการกับฐานข้อมูลผ่าน DBMS ของผู้ใช้กลุ่มนี้ จะต้องได้รับการอนุญาตหรือได้รับการกำหนดสิทธิ์ใช้งาน เพื่อการเข้าถึงฐานข้อมูลจากผู้บริหารฐานข้อมูล (DBA) ด้วย

**1.6 การประยุกต์ใช้งานฐานข้อมูล (The Range of Database Applications)**

การประยุกต์ใช้งานฐานข้อมูลในที่นี้หมายถึง การนำฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้งานในระดับต่างๆ ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานการออกแบบเพื่อใช้งานตามความเหมาะสมหรือบนขนาดของธุรกิจเป็นสำคัญ โดยสามารถแบ่งประเภทการประยุกต์ใช้งานฐานข้อมูลออกเป็น 5 ประเภทด้วยกันคือ

 1.6.1 ฐานข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Databases)

* + 1. ฐานข้อมูลระดับเวิร์กกรุ๊ป (Workgroup Databases)
		2. ฐานข้อมูลระดับแผนก (Department Databases)
		3. ฐานข้อมูลระดับเอนเตอร์ไพรส์ (Enterprise Databases)
		4. ฐานข้อมูลอินเตอร์เน็ต (Internet Databases)

 **1.6.1 ฐานข้อมูลส่วนบุคคล(Personal Databases)**

 ถูกออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการใช้งานของผู้ใช้งานเพียงหนึ่งคน ซึ่งสามารถพบได้บนการใช้งานของเครื่องพีซีคอมพิวเตอร์ โน๊ตบุ๊คคอมพิวเตอร์ และล่าสุดก็คือ คอมพิวเตอร์แบบพกพาหรือที่เรียกว่าพีดีเอ (Personal Digital Assistants : PDA) และใช่ว่าจะสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานได้เท่านั้น แต่ด้วยเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือที่ใช้งานในปัจจุบัน ที่มีฟังก์ชั่นการใช้งานใกล้เคียงคอมพิวเตอร์เข้าไปทุกวัน สามารถนำมาใช้เพื่อการจัดเก็บข้อมูลและการสื่อสารผ่านเว็บ สำหรับตัวอย่างการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลส่วนบุคคลอย่างง่าย เช่น พนักงานขายได้มีการจัดเก็บข้อมูลลูกค้า และบันทึกข้อมูลรายละเอียดการเข้าพบลูกค้าในแต่ละวันลงในคอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊คหรือเครื่องพีดีเอ เป็นต้น

 ปัจจุบันฐานข้อมูลส่วนบุคคลมีการนำไปใช้งานอย่างกว้างขวาง เนื่องจากมีส่วนช่วยเพิ่มผลผลิตในด้านต่างๆ มากมาย เช่น ทำให้พนักงานขายสามารถเพิ่มยอดขายจากการจำหน่ายสินค้า อันเนื่องมาจากการนำเทคโนโลยีด้านการสื่อสารและฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้เพื่อการติดตามและช่วยเพิ่มผลผลิต แต่อย่างไรก็ตาม ก็ยังมีข้อเสียในด้านอื่นๆ เช่น ข้อมูลไม่สามารถแชร์การใช้งานร่วมกันได้ หรือเป็นสิ่งที่ไม่ง่ายเลยหากต้องการนำข้อมูลมาแชร์เพื่อใช้งานร่วมกัน เช่น ผู้จัดการฝ่ายขายต้องการรวบรวมรายละเอียดข้อมูลการพบปะลูกค้าของพนักงานขายแต่ละคน สิ่งเหล่านี้จะไม่สามารถกระทำให้สำเร็จลงได้ภายในระยะเวลาอันสั้นจากการรวบรวมฐานข้อมูลส่วนบุคคลของพนักงานขายที่มีอยู่จำนวนมาก ซึ่งถือว่าปัญหาดังกล่าวจัดเป็นเรื่องปกติเลยก็ว่าได้สำหรับฐานข้อมูลส่วนบุคคล

 **1.6.2 ฐานข้อมูลระดับเวิร์กกรุ๊ป (Workgroup Databases)**

 คำว่าเวิร์กกรุ๊ปสามารถเทียบเคียงได้จากทีมงานขนาดเล็กที่ร่วมมือกันทำงานบนโครงการเดียวกัน ทีมงานในเวิร์กกรุ๊ปปกติจะมีจำนวนคนที่น้อยกว่า 25 คน ทีมงานเหล่านี้อาจถูกว่าจ้างเพื่อมาพัฒนาโครงการฐานข้อมูลให้กับหน่วยงานต่างๆ เช่น พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ใหม่เพื่อทดแทนระบบงานเดิม เป็นต้น โดยจุดประสงค์ของฐานข้อมูลเวิร์กกรุ๊ปก็คือเพื่อสนับสนุนการใช้งานร่วมกันภายในทีมงาน

 วิธีการแชร์ข้อมูลเพื่อใช้งานร่วมกันที่แสดงไว้ดังรูป1.8 จะเห็นได้ว่าสมาชิกในเวิร์กกรุ๊ปแต่ละคนจะมีคอมพิวเตอร์ใช้งานและมีการเชื่อมโยงผ่านเครือข่ายแลน ฐานข้อมูลมีการจัดเก็บไว้ศูนย์กลางที่เรียกว่า Database Server ทำให้สมาชิกในทีมงานสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลเพื่อใช้งานข้อมูลร่วมกันได้

 Project

Manager

Librarian

Developer n

Developer1



Local Area Network



WorkgroupDatabase

**ภาพที่ 1.8 ฐานข้อมูลระดับเวิร์กกรุ๊ปบนเครือข่ายแลน**

  **1.6.3 ฐานข้อมูลระดับแผนก (Department Databases)**

แผนกคือหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบภายในองค์กร เช่น แผนกบุคลากร แผนกขาย แผนกผลิต และแผนกบัญชี เป็นต้น ปกติแล้วแผนกจะมีขนาดใหญ่กว่าเวิร์กกรุ๊ป ซึ่งจะมีจำนวนคนตั้งแต่ 25 – 100 คน โดยแต่ละแผนกจะมีหน้าที่รับผิดชอบงานที่แตกต่างกัน

 ฐานข้อมูลระดับแผนกถูกออกแบบเพื่อสนับสนุนการใช้งานหลายหน้าที่ด้วยกันตามแต่ละกิจกรรมในแผนกนั้นๆ โดยฐานข้อมูลระดับแผนกจัดได้ว่าเป็นที่หนึ่งในประเภทของฐานข้อมูลที่ได้รับการกล่าวขานมากที่สุดในแวดวงธุรกิจที่ใช้ฐานข้อมูล เมื่อเทียบกับจำนวนฐานข้อมูลทั้ง 5 ประเภท

 **1.6.4 ฐานข้อมูลระดับเอนเตอร์ไพรส์ (Enterprise Databases)**

 ฐานข้อมูลระดับเอนเตอร์ไพรส์จัดเป็นฐานข้อมูลที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อสนับสนุนงานเชิงปฏิบัติการและงานด้านการตัดสินใจบนองค์กรขนาดใหญ่ ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นเพื่อรองรับฐานข้อมูลระดับเอนเตอร์ไพรส์ที่เรียกว่า *ระบบวางแผนทรัพยากรองค์กร*หรือมักเรียกสั้นๆ ว่า *ระบบ ERP (Enterprise Resource Planning)* ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์สมบูรณ์แบบและเป็นแหล่งรวมของระบบสารสนเทศที่มีการเชื่อมโยงระบบงานต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยจะมีความแตกต่างจากฐานข้อมูลทั่วไปที่มักจัดเก็บข้อมูลไว้ตามแผนกหรือตามแต่ละระบบงาน และด้วยระบบ ERP ที่เป็นแหล่งรวมของระบบงาน จึงทำให้กระบวนการทำงานสามารถประสานการทำงานได้ทั่วทั้งองค์กร ตั้งแต่ระบบการขายสินค้าที่เชื่อมโยงไปยังระบบจัดซื้อ ระบบสินค้าคงคลัง ระบบบัญชี ระบบการเงิน ระบบทรัพยากรบุคคล จนกระทั่งระบบวางแผนเพื่อการผลิตและควบคุม และเมื่อฐานข้อมูลระดับเอนเตอร์ไพรส์ได้มีการจัดเก็บข้อมูลเชิงปฏิบัติการจำนวนมากขึ้น ข้อมูลอดีตที่ย้อนหลังไปหลายปีเหล่านั้นสามารถนำไปพัฒนาเป็นคลังข้อมูล (Data Warehouse) ที่บรรจุไปด้วยหลายฐานข้อมูลเชิงปฏิบัติการ โดยสามารถนำข้อมูลที่มีค่าเหล่านี้มาวิเคราะห์ทางธุรกิจ เพื่อนำไปประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารได้ต่อไป

Data
Warehouse

**ภาพที่1.9 ตัวอย่างฐานข้อมูลระดับเอนเตอร์ไพรส์และคลังข้อมูลของศูนย์เวชกรรม ซึ่งประกอบด้วย**

**ฐานข้อมูลโรงพยาบาล คลินิก และการพยาบาลของแต่ละสาขาที่มีการลิงก์เชื่อมโยงระหว่างกัน**

 **1.6.5 ฐานข้อมูลอินเตอร์เน็ต (Internet Database)**

 ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของฐานข้อมูลที่เกิดขึ้นเมื่อไม่นานมานี้ก็คือระบบอินเตอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครือข่ายที่มีการโยงใยกันทั่วโลก ดังนั้นฐานข้อมูลบนเว็บ (Web-Enabled Database) จึงเป็นสิ่งจำเป็น และเป็นที่มรของรูปแบบธุรกิจแบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ไม่ว่าจะเป็นแบบ B-to-C (Business to Consumer) ซึ่งเป็นรูปแบบธุรกิจค้าขายสินค้าและบริการจากภาคธุรกิจไปยังกลุ่มผู้บริโภคโดยตรง รวมถึงรูปแบบ B-to-B (Business to Business) ที่ภาคธุรกิจสามารถติดต่อกับภาคธุรกิจอื่นๆ ที่เป็นเครือข่ายพันธมิตรทางธุรกิจระหว่างกัน ทำให้ช่วยประหยัดต้นทุนลงได้มาก ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ในปัจจุบันมีหลายบริษัทได้มีการนำเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตมาเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลภายในองค์กร ทั้งนี้อาจมีการจำกัดการเข้าถึงสำหรับบุคคลภายนอก ที่เรียกว่าเครือข่ายอินทราเน็ต (Intranet) ที่อนุญาตให้เฉพาะบุคคลภายในใช้งานเท่านั้น โดยมีไฟร์วอลล์ (Firewall) ช่วยในการกรั่นกรองผู้บุกรุก กรณีมีผู้ไม่หวังดีพยายามเข้าถึงฐานข้อมูลภายในองค์กรโดยมิชอบ ทั้งนี้ก็เพื่อความปลอดภัยในข้อมูล

**1.7 แบบจำลองฐานข้อมูล**

 แบบจำลองฐานข้อมูล (Database Model) คือแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ ที่ใช้แสดงโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล แบบจำลองนี้ได้มีการแปลงเพื่อนำไปสู่แบบจำลองการใช้งานฐานข้อมูลจริง โดยแบบจำลองฐานข้อมูลที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันมีหลายรูปแบบ คือ

* + 1. แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น
		2. แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงข่ายงาน
		3. แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
		4. แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุ

 **1.7.1 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น**

 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น (Hierarchical Database Model) เป็นแบบจำลองที่โครงสร้างได้รวบรวมระเบียบข้อมูลต่างๆ เป็นลำดับชั้นย่อยจากลำดับชั้นบนลงล่าง (Top-down Structure) เหมือนโครงสร้างแบบต้นไม้ (Tree Structure) ประกอบด้วยระเบียบพ่อแม่ (Parent Record) เป็นระเบียนข้อมูลในระดับสูงสุด หรือเป็นราก (root) และมีระเบียนข้อมูลในระดับที่ต่ำลงมาคือระเบียนลูก (Child Record) ซึ่งจะมีได้หลายระดับ (ดังรูป 1.10) ลักษณะที่สำคัญของแบบจำลองนี้คือระเบียนในระดับต่ำ จะมีความสัมพันธ์กับระเบียนในระดับที่สูงขึ้นไปได้เพียงระเบียนเดียว และ ระเบียนที่อยู่ในระดับสูงจะมีความสัมพันธ์กับระเบียนในระดับต่ำลงมาได้มากกว่าหนึ่ง เรียก ความสัมพันธ์นี้ว่า **แบบหนึ่งต่อหลาย** (One-to-Many หรือ 1 : M)

การติดต่อข้อมูลของโครงสร้างแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น จะได้ตัวชี้ (Pointer) และ ลูกโซ่ (Chain) แสดงตำแหน่งที่จัดเก็บข้อมูลไว้ที่มีความจุสูง หรือในระหว่างที่ระบบมีปัญหาเกิดขึ้น จะต้องเสียค่าใช้จ่ายระหว่างการดำเนินงานทางด้านการสำรองและกู้คือข้อมูล เป็นต้น

 **ข้อดีของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลำดับ**

* ในแต่ละระดับสามารถสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลให้เห็นเด่นชัด เช่น ระเบียนใดเป็น พ่อแม่ระเบียนใดเป็นลูก
* ถ้าข้อมูลมีปริมาณมาก สามารถค้นหากลุ่มข้อมูลในระดับระเบียนลูก จากระดับระเบียนพ่อแม่ได้

 **ข้อจำกัดของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลำดับ**

* ในการจัดการฐานข้อมูลอาจเกิดความยุ่งยากเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง และมีความคล่องตัวน้อย เพราะต้องเริ่มอ่านข้อมูลจากระเบียนพ่อแม่ก่อน

**รูปแบบข้อมูล**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **รหัสแผนก** | **ชื่อแผนก** | **หัวหน้าแผนก** |

**แผนก**

**\**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **รหัส** | **ชื่อ** | **ตำแหน่ง** |

**พนักงาน**

|  |  |
| --- | --- |
| **ระดับความสามรถ** | **ขอบเขต** |

**หน้าที่**

 **ตัวอย่างข้อมูล**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A1 | ด้านกาเขียนโปรแกรม | นาย ก |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| B03 | น.ส. ง | นักเขียนโปรแกรมบนอินเทอร์เนต |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| B01 | น.ส. ข | นักเขียนโปรแกรมระบบ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| B02 | นาย ค. | นักเขียนโปรแกรมประยุกต์ |

**ภาพที่ 1.10 แสดงแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น**

พัฒนาโปรแกรมฐานข้อมูลและระบบความปลอดภัย

2

2

พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป

1

พัฒนาระบบ

ปฏิบัติการ windows

 **ตัวอย่าง** ภาพที่ 1.10 แสดงแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น ในที่นี้ระเบียนข้อมูลที่อยู่บนสุดเป็นระเบียนพ่อแม่ เช่น แฟ้มแผนก และในระดับถัดมาจะเป็นระเบียนลูก เช่น แฟ้มพนักงาน โดย ระเบียนพ่อแม่สามารถมีลูกได้มากกว่าหนึ่ง 1 ระเบียน และระเบียนลูกแต่ละระเบียนจะมีระเบียนพ่อแม่ได้เพียงหนึ่งระเบียน ซึ่งความสัมพันธ์ข้อมูลนี้เป็นเพียงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย (1 : M) เท่านั้น

 **1.7.2 แบบจำลองข้อมูลเชิงข่ายงาน (Network Database Model)**

เป็นแบบจำลองที่มีข้อมูลเชื่อมโยงถึงกันหมด ความสัมพันธ์ของข้อมูลจะมีความซับซ้อนกว่าแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น โดยความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบหนึ่งต่อหลาย (One-to-many) หรือหลายต่อหลาย (Many-to-Many หรือ M:N) กล่าวคือ ระเบียนลูกอาจมีระเบียนพ่อแม่ได้มากกว่าหนึ่งระเบียน แบบจำลองแบบนี้จะเรียกระเบียนพ่อแม่ว่า ระเบียนเจ้าของ (Owner Record) และเรียกระเบียนลูกว่า ระเบียนสมาชิก (Member Record) และความสัมพันธ์ระหว่างระเบียนจะถูกเรียกว่า เซต (Set) ดังภาพที่ 1.11

 **ข้อดีของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงข่ายงาน**

* ระเบียนสมาชิกสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้
* การค้นหาข้อมูลจากระเบียนสมาชิกที่มีมากกว่าหนึ่ง สามารถอ้างอิงไปยังระเบียนเจ้าของที่ใช้ร่วมกันได้ หรือค้นหาระเบียนเจ้าของหนึ่งไปยังอีกระเบียนเจ้าของหนึ่งได้

 **ข้อจำกัดของแบบจำลองข้อมูลเชิงข่ายงาน**

* ระบบมีความซับซ้อน ถ้ามีความสัมพันธ์ของระเบียนประเภทต่าง ๆ มากเกินไป นักวิเคราะห์ระบบ จะต้องออกแบบโครงสร้างให้ดี มิฉะนั้นการเรียกใช้งานอาจเกิดความยุ่งยากได้
* ขาดความเป็นอิสระในการปรับปรุงแบบจำลองและยากต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง

 **รูปแบบข้อมูล**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **รหัสแผนก** | **ชื่อแผนก** | **หัวหน้าแผนก** |

**แผนก**

**\**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **รหัส** | **ชื่อ** | **ตำแหน่ง** |

**พนักงาน**

|  |  |
| --- | --- |
| **รหัส** | **ชื่อโครงการ** |

**โครงการ**

 **ตัวอย่างข้อมูล**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A1 | ด้านกาเขียนโปรแกรม | นาย ก |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| B03 | น.ส. ง | นักเขียนโปรแกรมบนอินเทอร์เนต |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| B01 | น.ส. ข | นักเขียนโปรแกรมระบบ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| B02 | นาย ค. | นักเขียนโปรแกรมประยุกต์ |

โครงการพัฒนาระบบธุรกิจพานิชย์

P 3

P 2

โครงการพัฒนาระบบสินค้าคงคลัง

P 1

โครงการพัฒนาระบบโรงพยาบาล

**ภาพที่ 1.11 แสดงแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงข่ายงาน**

**ตัวอย่าง** ภาพที่1.11 แสดงแบบจำลองข้อมูลเชิงข่ายงาน ในที่นี้ระเบียนพ่อแม่ ได้แก่ แฟ้มแผนกและระเบียนในระดับถัดมาจะเป็นระเบียนลูกหรือระเบียนสมาชิก เช่น แฟ้มพนักงาน โดยระเบียนสมาชิกนี้ ระเบียน 1 ระเบียนสามารถมีความสัมพันธ์กับระเบียนลูกที่เป็นแฟ้มโครงการได้มาก 1 โครงการ และโครงการ 1 โครงการสามารถมีผู้รับผิดชอบได้มากกว่า 1 คน ซึ่งเป็นรูปแบบของการมีระเบียนเจ้าของมากกว่าหนึ่ง ความสัมพันธ์ของของมูลเป็นหลายต่อหลาย (Many-to-Many หรือ M:N)

**1.7.3 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model)**

แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model) เป็นแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นมาในปี ค.ศ.1970 โดย E.F. Codd เพื่อใช้ในการจัดการข้อมูลทางธุรกิจ ลักษณะโครงสร้างจะมีการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปตาราง (Table) ประกอบด้วย ข้อมูลในแต่ละแถว (Row) ของตารางจะแทนระเบียบหรือทูเทิล (Tuple) ในส่วนข้อมูลในแนวตั้งหรือสดมภ์ (Column) หมายถึงเขตของข้อมูล/ลักษณะประจำหรือแอททริบิวต์ (Attribute) ดังรูปที่ 9.4 ลักษณะที่สำคัญของโครงสร้างนี้คือ จะมีเขตข้อมูลหลัก (Primary Field) หรือกุญแจหลัก ( Primary Key) ที่เชื่อมโยงไปยังตารางอื่นเพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

การใช้งานฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ สามารถใช้ผ่านระบบจัดการฐานข้อมูลที่เรียกว่า **ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management หรือ RDBMS)** ซึ่งมีความยืดหยุ่นและง่ายต่อการใช้งาน สำหรับโปรแกรมที่นิยมใช้งานลักษณะนี้ เช่น Oracle,Microsoft Access, Informix, DB2Sybase และ SQLServer เป็นต้น

**ข้อดีของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์**

★ ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลโดยตรงและรวดเร็ว เนื่องจากโครงสร้างของข้อมูลมีความยืดหยุ่นและง่ายแก่การเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงหรือยกเลิกระเบียนได้มากกว่าโครงสร้างแบบอื่น ผู้ใช้สามารถเลือกภาษาที่ใช้สำหรับการจัดการฐานข้อมูลได้ เช่น การใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL หรือ ภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง) สำหรับช่วยการสืบค้นข้อมูล

**ข้อจำกัดของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์**

 ★ มีการซ่อนความซับซ้อนของการทำงานของระบบไว้ภายใน ทำให้ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการรองรับการทำงานในด้านต่างๆ (แต่ไม่ใช่ประเด็นสำคัญ)

**ตัวอย่าง** ฐานข้อมูลสำหรับประวัติพนักงาน ตารางแผนก และตารางข้อมูลโครงการ

 **ตางราง : แผนก** มีกุญแจหลักคือ รหัสแผนก

|  |  |
| --- | --- |
| **รหัสแผนก** | **ชื่อแผนก**ระเบียนหรือทูเพิล |
| A1 | ด้านการเขียนโปรแกรม |
| A2 | ด้านปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ |
| A3 | ด้านพัฒนาระบบ |
| B1 | ศูนย์สารสนเทศ |
| C1 | สำนักงานอัตโนมัติ |

* ตารางแผนกและตารางประวัติพนักงาน จะเชื่อมโยงด้วยเขตข้อมูล **รหัสแผนก**

**ตาราง :** ประวัติพนักงาน มีกุญแจหลัก คือ รหัสพนักงาน

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **รหัสพนักงาน** | **ชื่อ** | **ตำแหน่ง** | **รหัสแผนก** | **วันที่เข้า** | **เงินเดือน** |
| A01 | นาย ก. | หัวหน้าแผนกด้านการเขียนโปรแกรม | A1 | 1 ก.พ.47 | 27,000 |
| B01 | น.ส. ข | นักเขียนโปรแกรมระบบ | A1 | 10มิ.ย.47 | 15,000 |
| A02 | น.ส. ส | หัวหน้าศูนย์สารสนเทศ | B1 | 1 ส.ค.48 | 30,000 |
| A03 | นาย อ. | ผู้อำนายการสำนักงานอัตโนมัติ | C1 | 16มิ.ย.48 | 23,000 |
| B11 | นาง ค. | ผู้ฝึกอบรม | B1 | 14ก.พ.49 | 9,000 |

 **ตาราง : ข้อมูลโครงการ** มีกุญแจหลัก คือ รหัส

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **รหัส** | **ชื่อโครงการ** | **วันที่เริ่ม** | **วันสิ้นสุด** | **งบประมาณ** | **รหัสพนักงาน** |
| Z01 | ระบบโรงพยาบาล | 1ก.พ.49 | 30มิ.ย.49 | 5,000,000 | A03 |
| Z02 | ระบบสินค้าคงคลัง | 10มิ.ย.49 | 31ธ.ค.49 | 2,000,000 | B01 |
| Z03 | ระบบธุรกิจพาณิชย์ | 3 ม.ค.50 | 30มี.ค.50 | 500,000 | A01 |
| Z04 | ระบบร้านหนังสือออนไลน์ | 4 ม.ค.50 | 30มิ.ย.50 | 1,000,000 | A02 |

เขตข้อมูลหรือลักษณะประจำ

**ภาพที่1.12 ตัวอย่างแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์**

 **1.7.4 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุ**

แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented Database Model) เป็นแบบจำลองใหม่ที่สามารถรองรับข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้ ซึ่งแบบจำลองที่กล่าวมาแล้วเหมาะสำหรับการจัดการประเภทข้อมูลที่ไม่ซับซ้อน เช่น ข้อมูลประเภทตัวอักษร ตัวเลข วันที่ สายอักขระ แต่ยังมีข้อจำกัดในการจัดการข้อมูลบางประเภท เช่น ข้อมูลประเภทสื่อผสม (Multimedia) ที่ประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ วิดีทัศน์ เสียง ทำให้เกิดแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุขึ้นมา เพื่อรองรับข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้

 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุ ประกอบด้วยข้อมูล 3 ลักษณะ คือ 1) วัตถุ (Object) 2) คุณสมบัติ (Properties) ที่ใช้อธิบายวัตถุ และ 3) วิธี (Method) ที่แสดงถึงพฤติกรรมที่สามารถกระทำต่อคุณสมบัติของวัตถุนั้น

 กลุ่มของวัตถุที่มีลักษณะเหมือนกันจะถูกจัดอยู่กลุ่มเดียวกัน เรียกว่า **คลาส (Class)** คลาสที่เป็นพ่อแม่จะเรียกว่า **ซูเปอร์คลาส (Superclass)** และคลาสที่เป็นลูกจะเรียกว่า**ซับคลาส (Subclass)** โดยคุณสมบัติและวิธีการต่างๆ ที่ประกาศไว้ในซูเปอร์คลาสจะสามารถสืบทอด (Inherit) ไปยังซับคลาสได้ ซึ่งเรียกกลุ่มลักษณะนี้ว่า **การสืบทอด (Inheritance)**

 การใช้งานฐานข้อมูลที่เป็นแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุนี้ ถูกจัดการโดยระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented Database Management System หรือ OODBMS) เช่น FastObject , ObjectStore และ Versant ODBMS เป็นต้น

**ข้อดีแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุ**

★ มีความง่ายต่อการจัดการข้อมูลที่มีประเภทข้อมูลที่ซับซ้อน สามารถใช้ผ่าน OODMBS ได้โดยไม่ต้องสร้างโปรแกรมประยุกต์เพื่อจัดการโดยเฉพาะ

 ★ เนื่องจากการใช้คุณลักษณะของการสืบทอดทำให้ลดการจัดเก็บข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้

**ข้อจำกัดของแบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ**

 ★ มีความต้องการทรัพยากรทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์ที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อรองรับกับระบบที่มีความซับซ้อน

 ★ เนื่องจากเป็นแบบจำลองแบบใหม่ ผู้ใช้งานหรือผู้พัฒนาระบบจะต้องใช้เวลาศึกษาและ

ทำความเข้าใจมาก

**ภาพที่1.13 ตัวอย่าง วัตถุที่อยู่ในคลาสชื่อ Student**

|  |
| --- |
| **RentaBook** |
| typenamepriceissue |
| rentOut()rentIn() |

**Class Name**

**Attributes**

**Methods**

**(Operation)**

**ภาพที่1.14** ตัวอย่าง Class Template ของ Rental Book

จากภาพที 1.13 ตัวอย่าง วัตถุที่อยู่ในคลาสชื่อ Student ซึ่งคลาสนี้มีวัตถุอยู่ 4 วัตถุ ส่วนภาพที่ 1.14 แสดงคลาสของ Rental Book ที่มีคุณลักษณะประจำหรือแอททริบิวต์ อยู่ 4 อย่างคือ type, name, price, issue และวิธีการที่กระทำกับวัตถุได้มี 2 วิธี คือ rentOut( ) กับ rentIn( ) เป็นต้น

**1.8 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่นิยมใช้ในปัจจุบัน**

สำหรับโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลที่นิยมนำมาใช้จัดเก็บข้อมูลสำหรับการค้นหา เรียกดู หรือปรับปรุงแก้ไข มีหลายโปรแกรม เช่น DB2 ของบริษัท IBM, ORACLE ของบริษัท Oracle, SYBASE ของบริษัท Sybase, INGRESS ของบริษัท INGRES Division of The ASK Group และ Microsoft Access ของบริษัท Microsoft ซึ่งแต่ละผลิตภัณฑ์จะทำงานบนฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์ที่ต่างกันไป โดย Microsoft Access จะเป็นโปรแกรมที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและได้รับความนิยมมาก กล่าวคือ

★ **Microsoft Access** เป็นโปรแกรมที่ใช้จัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่เรียกว่า RDBMS (Relation Database Management System) สามารถจัดการข้อมูลในลักษณะต่างๆ ที่อยู่ในแฟ้มข้อมูล (แฟ้ม .mdb) ได้คือ ตาราง (Table) สอบถาม (Query) ฟอร์ม (From) รายงาน (Report) เพจ (Page) มาโคร (Macro) และโมดูล (Module)

นอกจากโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแล้ว ยังมีภาษามาตรฐานที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของระบบจัดการฐานข้อมูล เช่น ภาษา SQL (Structure Query Language) โดยภาษานี้มีส่วนประกอบย่อย ได้แก่ ภาษาที่ใช้สำหรับนิยามข้อมูล ภาษาสำหรับจัดการข้อมูล และภาษาควบคุมข้อมูล ทำให้ภาษานี้มีการใช้งานเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากมีรูปแบบที่เป็นภาษาอังกฤษ ง่ายต่อการเข้าใจ

 ด้วยเหตุนี้จึงเลือก Microsoft Access 2010 กับการเรียนการสอนนักเรียนวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพานิชยกรรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้นต่อไป

