

บทที่ 1

ภาพรวมระบบฐานข้อมูล

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในงานหลาย ๆ ด้าน ดังนั้นข้อมูลและสารสนเทศ ถือว่ามีความสำคัญ การนำข้อมูลที่มีคุณภาพมาใช้จะทำให้สามารถผลิตสารสนเทศที่ถูกต้อง เชื่อถือได้ ซึ่งจะ ถูกนำมาใช้ในหลายวัตถุประสงค์ในองค์กร ข้อมูลและสารสนเทศสามารถเป็นทรัพย์สินที่มีค่าต่อเมื่อมีความ ถูกต้อง แม่นยำ และมีใช้เสมอเมื่อต้องการ ด้วยเหตุผลดังกล่าวองค์กรจะต้องจัดสรรและบริหารข้อมูลของตน ดังนั้นฐานข้อมูลเริ่มเป็นเทคนิคมาตรฐานสำหรับการจัดการและบริหารสารสนเทศอย่างมีโครงสร้าง

แนวคิดพื้นฐานและการนิยาม

ฐานข้อมูลอาจจะมีขนาดและความซับซ้อนได้หลากหลาย ซึ่งจะมีการจัดการข้อมูลที่ไม่เหมือนกัน เช่น ระบบการขายอาจจะบำรุงรักษาข้อมูลด้วยฐานข้อมูลขนาดเล็กของลูกค้าในการติดต่อซึ่งมีข้อมูลประมาณ 3-4 เมกะไบต์ เป็นต้น ดังนั้นฐานข้อมูลจะต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูล สารสนเทศ และรายละเอียดของข้อมูล

1. ข้อมูล

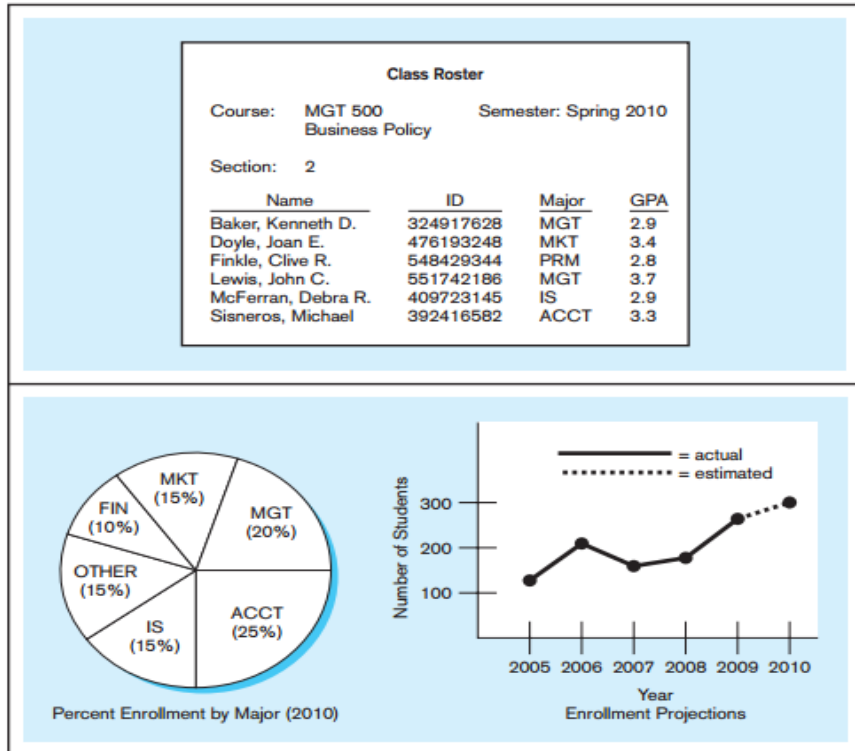
ข้อมูล (Data) หมายถึง ความจริงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ เช่น คน วัตถุ หรือเหตุการณ์ ที่สามารถ บันทึกและจัดเก็บบนสื่อคอมพิวเตอร์ เช่น ระบบงานทะเบียนนักศึกษาที่จัดเก็บข้อมูลนักศึกษา ประกอบด้วย ชื่อ-นามสกุลนักศึกษา รหัสนักศึกษา ดังนี้

Baker, Kenneth D.	324917628
Doyle, Joan E.	476193248
Finkle, Clive R.	548429344
Lewis, John C.	551742186
McFerran, Debra R.	409723145

ปัจจุบันฐานข้อมูลสามารถใช้ในการจัดเก็บข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบวัตถุ เช่น เอกสาร (Document) อีเมล (E-mail) โพสต์ (Post) เฟสบุ๊ก (Facebook) แผนที่ (Map) รูปภาพ (Image) เสียง (Sound) เป็นต้น ซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่มีทั้งลักษณะที่เป็น โครงสร้าง (Structured Data) และข้อมูลที่ไม่มี โครงสร้าง (Unstructured Data)

2. ข้อมูลและสารสนเทศ

สารสนเทศ (Information) หมายถึง ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลและนำเสนอในรูปแบบที่ เหมาะสม จากตัวอย่างข้อมูลนักศึกษาสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุปในรูปแบบการวัดผลทางสถิติได้ ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 การเปลี่ยนข้อมูลเป็นสารสนเทศ

จากภาพแสดงการเปลี่ยนข้อมูลเป็นสารสนเทศ คือ สารสนเทศแสดงจำนวนนักศึกษาในแต่ละสาขาวิชา รวมถึงการแสดงผลประมาณการของจำนวนของนักศึกษาที่จะลงทะเบียนในปีต่อไป ซึ่งสารสนเทศนี้ได้จากข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล

3. เมทาดาทา

เมทาดาทา (Metadata) คือ ข้อมูลที่บรรยายคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของข้อมูลผู้ใช้และบริบทของข้อมูลนั้น

ตารางที่ 1.1 ตัวอย่างเมทาดาทาสำหรับบัญชีรายชื่อห้องเรียน

Data Item		Metadata				
Name	Type	Length	Min	Max	Description	Source
Course	Alphanumeric	30			Course ID and name	Academic Unit
Section	Integer	1	1	9	Section number	Registrar
Semester	Alphanumeric	10			Semester and year	Registrar
Name	Alphanumeric	30			Student name	Student IS
ID	Integer	9			Student ID (SSN)	Student IS
Major	Alphanumeric	4			Student major	Student IS
GPA	Decimal	3	0.0	4.0	Student grade point average	Academic Unit

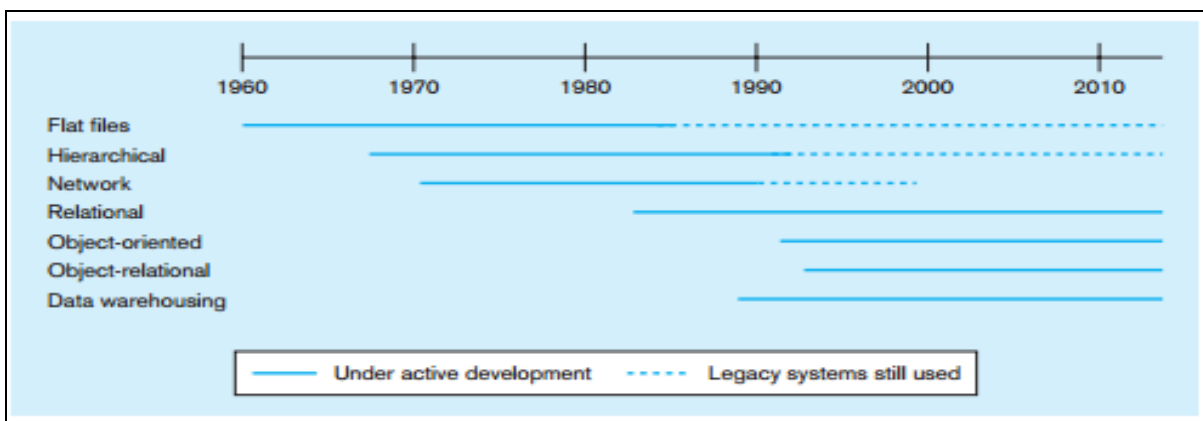
จากตารางเป็นตัวอย่างเมทาดาทาสำหรับการทำบัญชีรายนักศึกษาแต่ละห้องเรียนที่บรรยายรายละเอียดของข้อมูลแต่ละคุณลักษณะ ได้แก่ ชื่อ (Name) ชนิดข้อมูล (Type) ความยาว (Length) ค่าต่ำสุด (Min) ค่าสูงสุด (Max) คำอธิบาย (Description) และ แหล่งข้อมูล (Source)

วิวัฒนาการของระบบจัดการฐานข้อมูล

นับตั้งแต่วันแรกของการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการจัดเก็บและจัดการข้อมูล ซึ่งถือได้ว่าเป็นเป้าหมายหลักของระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) ที่ถูกออกแบบโดยชาร์ล บาคมาน (Charles William Bachman) ในช่วงต้นทศวรรษ 1960 ที่ถูกเรียกว่าเป็นแหล่งรวมข้อมูล (Integrated Data Store) ที่รองรับข้อมูลที่มีลักษณะแบบโครงข่าย (Network Data Model) ส่งผลให้บาคมานได้รับยกย่องว่าเป็นผู้พัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลช่วงต้นและได้รับรางวัล ACM's Turing Award ในปี 1973 จากนั้นในช่วงปลายทศวรรษ 1960 ไอบีเอ็มได้พัฒนาระบบการจัดการข้อมูล (IMS) ซึ่งใช้มาถึงทุกวันนี้ที่เป็นพื้นฐานสำหรับแบบจำลองข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Data Model) และมีการพัฒนาเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน โดยเทคโนโลยีฐานข้อมูลได้เริ่มพัฒนามาจากพื้นฐานการประมวลผลแฟ้มข้อมูล

ในปี 1970 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ถูกกำหนดขึ้นครั้งแรกโดยเอ็ดการ์ เอฟ. ค็อดด์ (E.F.Codd) ได้นำไปสู่การพัฒนากระบวนการเก็บข้อมูลในรูปแบบตาราง มีเครื่องมือจัดการแบบจำลองข้อมูล และมีเทคนิคการใช้อินเตอร์เฟซในการบริหารข้อมูล นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังได้รับความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลโดยใช้ภาษาสอบถามข้อมูล (Query Language) และเมื่อมีการเรียกใช้และเข้าถึงข้อมูลที่มีความซับซ้อนมากขึ้น จึงได้มีการพัฒนาภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง (Structured Query Language :SQL) ขึ้นเป็นครั้งแรกในปี 1980 เทคโนโลยีฐานข้อมูลได้เริ่มมีการปรับปรุงและพัฒนาในการหาระบบจัดการที่มีศักยภาพมากขึ้น

ปี 1990 – ปัจจุบัน เทคโนโลยีฐานข้อมูลสามารถจัดเก็บข้อมูลได้ในหลายรูปแบบแตกต่างกัน และได้พัฒนาสู่การนำข้อมูลทั้งหมดมารวมและจัดเก็บไว้ในรูปแบบเดียวกันที่เรียกว่า คลังข้อมูล (Data Warehouse) เพื่อความสะดวกในการจัดการข้อมูล ซึ่งเทคโนโลยีคลังข้อมูลได้รวมไปถึง การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) การรวมข้อมูล (Data Integration) และการประมวลผลการวิเคราะห์ออนไลน์ (On-Line Analytical Processing : OLAP) ซึ่งเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลในหลาย ๆ มิติได้เกิดขึ้นมาตามลำดับ ระบบจัดการฐานข้อมูลยังคงให้ความสำคัญมากยิ่งขึ้นเนื่องจากการนำข้อมูลออนไลน์มาใช้มากขึ้น ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้มากขึ้นผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รวมถึงรูปแบบของข้อมูลที่มีความหลากหลายมากขึ้นทั้งในรูปแบบฐานข้อมูลมัลติมีเดีย วิดีโออินเทอร์เน็ตที่ฟ สตรีมข้อมูล ห้องสมุดดิจิทัล ข้อมูลแผนที่ดิจิทัลต่าง ๆ



ภาพที่ 1.2 วิวัฒนาการของระบบจัดการฐานข้อมูล

กล่าวโดยสรุปวัตถุประสงค์ที่ต้องมีการขับเคลื่อนในการพัฒนาและวิวัฒนาการของระบบจัดการฐานข้อมูล มาจากเหตุผล 4 ประการ ดังนี้

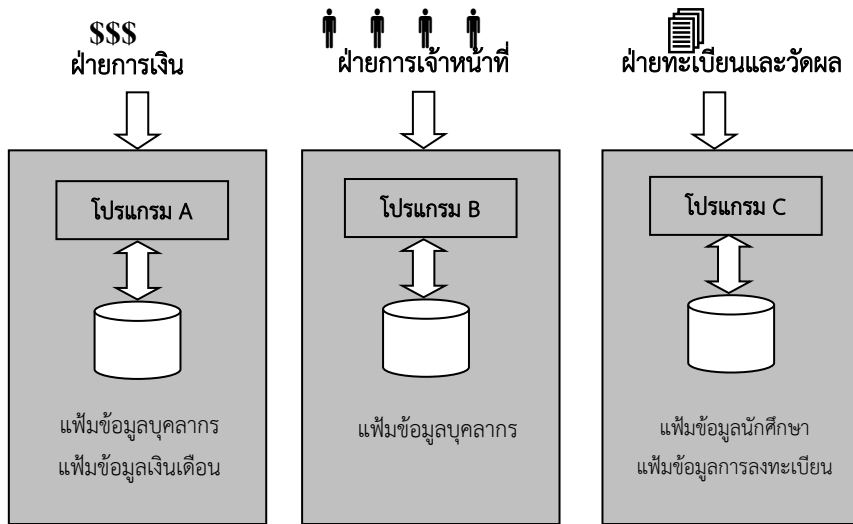
1. มีความจำเป็นที่จะต้องให้ความสำคัญเพิ่มขึ้นระหว่างโปรแกรมและข้อมูลที่จัดเก็บเพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาข้อมูล
2. มีความต้องการที่จะจัดการกับชนิดข้อมูลและโครงสร้างของข้อมูลที่ซับซ้อนมากขึ้น
3. มีความต้องการที่จะให้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและเร็วขึ้น เพื่อการเรียกใช้ข้อมูลสำหรับผู้ใช้ทั้งที่มีความรู้ในการเขียน โปรแกรม และไม่มีพื้นฐานรวมถึงไม่มีความเข้าใจรายละเอียดของข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล
- 4 จำเป็นต้องจัดเตรียมแพลตฟอร์มที่เคยมีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นสำหรับการใช้งานสนับสนุนการตัดสินใจ

ระบบประมวลผลเพิ่มข้อมูลกับระบบจัดการฐานข้อมูล

เพื่อให้เข้าใจถึงความจำเป็นในการใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลของยกตัวอย่างสถานการณ์ของบริษัทแห่งหนึ่งที่มีการรวบรวมข้อมูลจำนวนมากของพนักงาน แผนก ผลิตภัณฑ์ การขายและอื่น ๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีการเข้าถึงโดยพนักงานหลายคนพร้อมกัน มีคำถามเกี่ยวกับข้อมูลที่จะต้องตอบอย่างรวดเร็ว มีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับข้อมูลโดยผู้ใช้ที่แตกต่างกัน รวมไปถึงความต้องการในการเข้าถึงข้อมูลบางส่วนที่จะต้องถูกจำกัดเฉพาะผู้ใช้บางกลุ่ม ซึ่งจะพบข้อบกพร่องมากมายหากจัดการข้อมูลโดยระบบการประมวลผลเพิ่มข้อมูล

ระบบประมวลผลเพิ่มข้อมูลนั้นเป็นการเน้นการออกแบบเพิ่มข้อมูลและโปรแกรมให้สัมพันธ์กันในแต่ละงานหรือแต่ละหน้าที่ในแต่ละแผนกของหน่วยงาน ซึ่งงานประยุกต์จะมีเพิ่มข้อมูลของตัวเองเก็บบันทึกงานตามรูปแบบของงานประยุกต์ เช่น ฝ่ายการเงิน เก็บเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายการเปลี่ยนแปลงเพื่อทำการปรับปรุงบัญชีทั่วไป เพิ่มเงินเดือน เก็บข้อมูลเงินเดือนของพนักงานภายในบริษัท เป็นต้น ซึ่งจะมีการแยกเก็บรายการต่าง ๆ โดยไม่มีการเชื่อมโยงข้อมูลถึงกันไม่มองภาพรวมทั้งหมดภายในองค์กรทำให้เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

กลุ่มผู้จัดทำระบบสารสนเทศจะรับผิดชอบต่อคำร้องขอของผู้ใช้ โดยการพัฒนาหรือการจัดการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใหม่ ณ เวลาใดเวลาหนึ่งสำหรับงานประยุกต์เฉพาะบุคคล เช่น ระบบเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของฝ่ายทะเบียนและวัดผล ระบบเพิ่มข้อมูลบุคลากรของฝ่ายกองการเจ้าหน้าที่ ระบบเพิ่มข้อมูลเงินเดือนของฝ่ายการเงิน เป็นต้น ซึ่งแต่ละหน่วยงานนั้นจะมีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้กับเพิ่มข้อมูลของตนเองขึ้น เช่น ฝ่ายทะเบียนและวัดผลมีการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลนักศึกษาเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนเพื่อพิมพ์รายงานนักศึกษาที่ลงทะเบียนในแต่ละภาคเรียน พิมพ์ใบส่งผลการเรียน เป็นต้น ฝ่ายการเจ้าหน้าที่มีการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ข้อมูลจากระบบเพิ่มข้อมูลบุคลากรในการพิมพ์รายงานบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย หรือฝ่ายการเงินมีการพัฒนาโปรแกรมเงินเดือนที่ใช้ข้อมูลจากระบบเพิ่มข้อมูลบุคลากรเพื่อคำนวณเงินเดือน หรือคำนวณภาษีเงินได้ เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 1.3

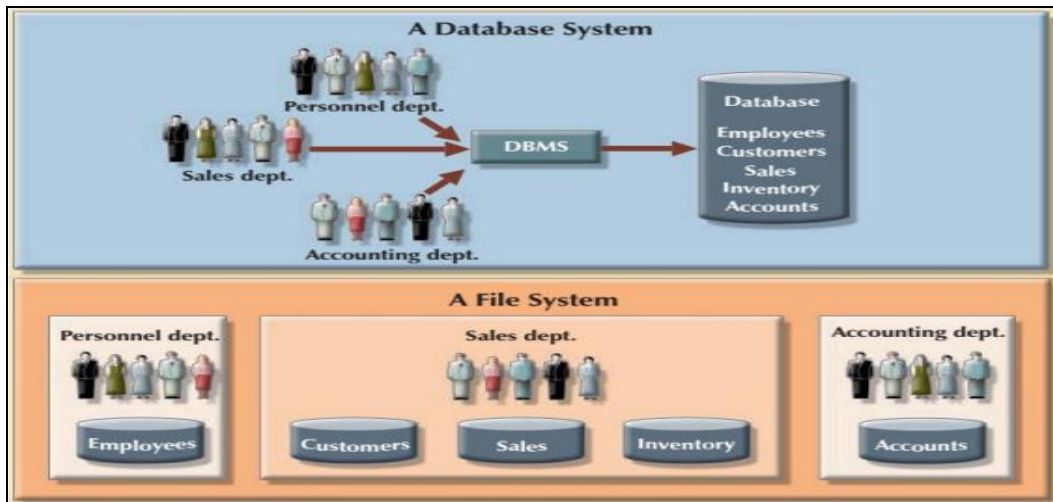


ภาพที่ 1.3 ตัวอย่างระบบเพิ่มข้อมูลของมหาวิทยาลัย

ข้อมูลเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสารสนเทศโดยผ่านขั้นตอนมากมาย เช่น วิธีการได้มา การเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การเรียกใช้ เป็นต้น การประมวลผลในรูปแบบของฐานข้อมูลจะช่วยให้การแปลงข้อมูลให้เป็นสารสนเทศทำได้ดียิ่งขึ้น วิธีของฐานข้อมูลเน้นการรวมกันและการใช้ข้อมูลร่วมกันภายในองค์กร วิธีการของฐานข้อมูลจะต่างจากระบบเพิ่มข้อมูลเดิม โดยมีคุณลักษณะดังนี้

1. มีการใช้กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ร่วมกันในต่างหน่วยงาน
2. มีการออกแบบให้เหมาะสมกับความต้องการสารสนเทศของผู้ใช้หลากหลาย
3. ผู้ใช้แต่ละคนถูกกำหนดให้ใช้ข้อมูลที่ตรงตามลักษณะการใช้งานของตนเอง โดยสามารถสร้างมุมมองของตนเอง
4. การจัดเก็บข้อมูลจะไม่ขึ้นกับโปรแกรมที่ออกแบบเพื่อใช้ข้อมูลนั้น
5. มีการกำหนดวิธีการในการเข้าถึง เรียกใช้ การป้องกัน การรักษาความปลอดภัยและการปรับปรุงข้อมูลที่มีอยู่

โดยสรุป ฐานข้อมูล ก็คือการร่วมใช้กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันในหลายหน่วยงานซึ่งได้ออกแบบมาเพื่อให้กลุ่มข้อมูลเหล่านี้สามารถให้สารสนเทศที่เพียงพอต่อความต้องการใช้งานสำหรับหน่วยงานต่าง ๆ ในองค์กรได้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบเพิ่มข้อมูล จึงได้มีการนำเพิ่มข้อมูลต่าง ๆ ที่เคยจัดเก็บแยกกันอยู่ภายในองค์กรมารวมกันเพื่อให้สามารถควบคุมความถูกต้อง ความซ้ำซ้อนของข้อมูล และเป็นการประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ



ภาพที่ 1.4 รูปแบบการนำฐานข้อมูลมาใช้แทนแฟ้มข้อมูล

ดังภาพที่ 1.4 มหาวิทยาลัยมีการเก็บข้อมูลบุคลากร นักศึกษา การลงทะเบียนเรียน และเงินเดือน ซึ่งแต่เดิมถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของแฟ้ม ข้อมูลของฝ่ายต่าง ๆ ต่อมาได้ถูกนำมาจัดเก็บรวมกันไว้ภายในฐานข้อมูลเดียว ซึ่งเป็นฐานข้อมูลรวมของมหาวิทยาลัยส่งผลให้แต่ละฝ่ายสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันและสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบแฟ้มข้อมูลได้

ระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยในการบำรุงรักษาและใช้ประโยชน์จากการเก็บรวบรวมข้อมูลขนาดใหญ่ โดยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ทั้งในด้านการสร้าง การปรับปรุงแก้ไข การเข้าถึงข้อมูล บำรุงรักษาฐานข้อมูลพร้อมทั้งกำหนดสิทธิ์ในการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล และการจัดการเกี่ยวกับระบบแฟ้มข้อมูลทางกายภาพ (Physical File Organization)

1. คุณสมบัติของระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

1.1 ผู้บริหารฐานข้อมูลกำหนดฐานข้อมูลได้โดยอาศัยภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL) เช่น การกำหนดชนิดของข้อมูล (Data Type) กำหนดโครงสร้างข้อมูล และเงื่อนไขในการนำข้อมูลจัดเก็บในฐานข้อมูล

1.2 ผู้ใช้สามารถเพิ่ม ปรับปรุง และเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยใช้ภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language : DML)

1.3 ผู้บริหารฐานข้อมูลควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูลได้โดยมีระบบที่ช่วยเสริมการทำงาน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบควบคุมความคงสภาพของข้อมูล ระบบควบคุมการกู้คืนข้อมูล เป็นต้น

1.4 สามารถนำข้อมูลเก่าเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลโดยปรับรูปแบบให้อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลที่กำหนดไว้ได้อย่างอัตโนมัติ

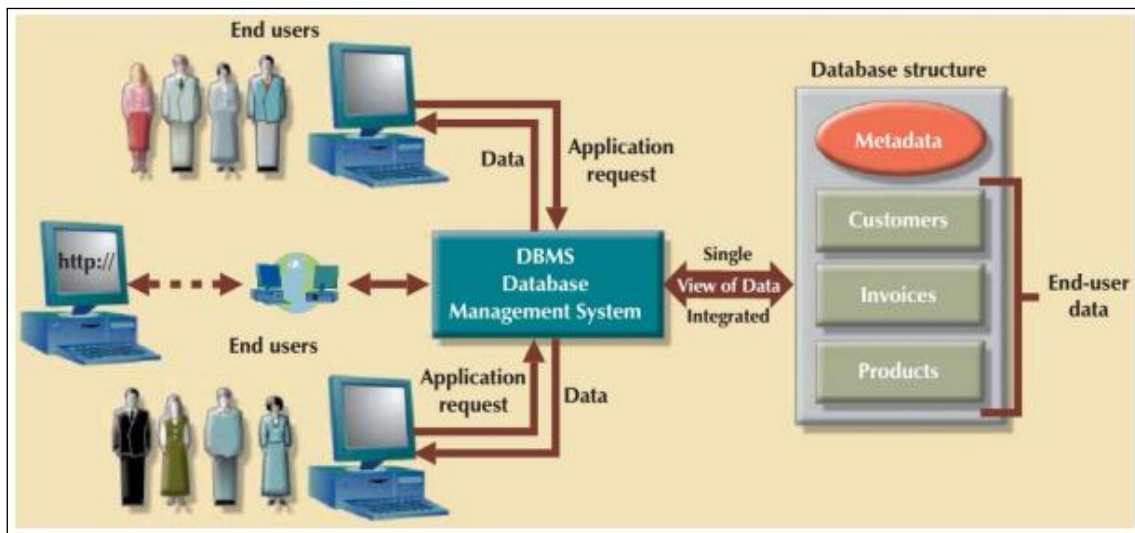
1.5 สนับสนุนการสำรองข้อมูลเมื่อเกิดความผิดพลาด และสามารถนำเข้าสู่ระบบใหม่ได้เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

1.6 สนับสนุนการปรับโครงสร้างของแฟ้มให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ (File reorganization)

1.7 สนับสนุนเครื่องมือในการสร้างรายงาน

1.8 ผู้ปฏิบัติการตรวจสอบดูแลประสิทธิภาพของระบบได้โดยมีโปรแกรมสนับสนุนการบันทึกสถิติการใช้งานเพื่อรายงานต่อผู้บริหารฐานข้อมูล

1.9 สนับสนุนโปรแกรมในการติดต่อสื่อสารเพื่อผู้ใช้สามารถปฏิบัติงานกับเทอร์มินอลที่อยู่ห่างไกลในการเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลได้



ภาพที่ 1.5 หน้าที่และบทบาทของระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล

2. หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล

หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล มีดังนี้

2.1 การจัดการแหล่งเก็บข้อมูลและการแปลงข้อมูล (Data Storage Management and Data Transformation) ทำหน้าที่แปลงคำสั่งที่ใช้จัดการกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ฐานข้อมูลเข้าใจ ระบบจัดการฐานข้อมูล จะทำหน้าที่จัดการและสร้างโครงสร้างการเก็บข้อมูลในแหล่งเก็บทางกายภาพ เช่น ดิสก์ โดยผู้เขียนโปรแกรมไม่ต้องเกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมเพื่อจัดเก็บข้อมูลในดิสก์เอง โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะมีหน้าที่ในการแปลงข้อมูลที่ได้รับจากผู้ใช้ให้มีโครงสร้างข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบที่สามารถจัดเก็บลงในดิสก์ได้ และเมื่อมีการอ่านข้อมูลจากดิสก์ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการแปลงข้อมูลที่มีการจัดเก็บในดิสก์ซึ่งมีโครงสร้างทางกายภาพแบบหนึ่งให้เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถอ่านได้

2.2 ทำหน้าที่ในการนำคำสั่งต่าง ๆ ซึ่งได้รับการแปลแล้วไปสั่งให้ฐานข้อมูลทำงาน เช่น การเรียกใช้ข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การลบข้อมูล การเพิ่มข้อมูล เป็นต้น

2.3 การจัดการด้านความปลอดภัย (Security Management) คือการทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยคอยตรวจสอบว่าคำสั่งใดที่สามารถทำงานได้ และคำสั่งใดที่ไม่สามารถทำงานได้ เนื่องจากในระบบฐานข้อมูลมีผู้ใช้หลายคนที่มีการใช้งานฐานข้อมูลร่วมกัน ข้อมูลบางอย่างที่ถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูลควรมีการป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับข้อมูลนั้นเข้ามาดูหรือแก้ไขข้อมูลนั้นได้ ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลมีการเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ใช้แต่ละคนไว้ในพจนานุกรมข้อมูลว่ามีใครบ้างที่สามารถเข้ามาใช้งานฐานข้อมูลได้ และมีรหัสผ่าน (Password) เป็นอย่างไร สามารถใช้งานได้ในระดับใด เช่น ดูข้อมูลได้อย่างเดียว หรือสามารถแก้ไขข้อมูลได้ด้วย เป็นต้น

2.4 การจัดการพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary Management) โดยทำหน้าที่เก็บรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลไว้ในพจนานุกรมข้อมูลไม่ว่าจะเป็น ชื่อรีเลชัน แอททริบิวต์ ความสัมพันธ์ระหว่างรีเลชัน ประเภทของแอททริบิวต์ ผู้สร้างรีเลชันและวันที่สร้าง ดังนั้นเมื่อมีการเข้าถึงข้อมูลใด ๆ ในฐานข้อมูลระบบจัดการฐานข้อมูลต้องทำการค้นหาโครงสร้างข้อมูลและรายละเอียดของข้อมูลนั้นในพจนานุกรมข้อมูลก่อนเสมอ และใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการเข้าถึงข้อมูลจริง ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเกิดขึ้นกับข้อมูลในฐานข้อมูลก็มีการบันทึกหรือปรับปรุงพจนานุกรมข้อมูลนี้ด้วย ดังนั้นการจัดเก็บข้อมูลและการเรียกค้นข้อมูลโดยผ่านทางพจนานุกรมข้อมูลนี้จะทำให้ข้อมูลในฐานข้อมูลมีความเป็นอิสระจากการเขียนโปรแกรม โดยนักเขียนโปรแกรมไม่ต้องทำการแก้ไขโปรแกรมประยุกต์เมื่อโครงสร้างของฐานข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงไป

2.5 การจัดการความคงสภาพของข้อมูล (Data Integrity Management) หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูลอีกประการที่สำคัญคือ การควบคุมความคงสภาพของข้อมูล เนื่องจากมีการเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลของแอททริบิวต์แต่ละตัวไว้ในพจนานุกรมข้อมูลทั้งหมด ดังนั้น การบันทึกหรือแก้ไขข้อมูลในแอททริบิวต์ใดแต่ละครั้ง ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการตรวจสอบในพจนานุกรมข้อมูลว่าอยู่ในขอบเขตที่กำหนดหรือไม่ และยอมรับให้มีการบันทึกหรือแก้ไขข้อมูลนั้นอยู่ในขอบเขตที่กำหนดเท่านั้น เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับเงินเดือนที่เก็บอยู่ในแอททริบิวต์เงินเดือน จะต้องเป็นตัวเลขเท่านั้น โดยมีการกำหนดอยู่ในพจนานุกรมข้อมูล ดังนั้น เมื่อจะมีการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลเงินเดือนในตาราง “พนักงาน” แต่ละคน ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการตรวจสอบว่าข้อมูลที่บันทึกนั้นเป็นตัวเลขที่สอดคล้องกับที่กำหนดไว้ในพจนานุกรมข้อมูลหรือไม่ ถ้าไม่ใช่จะไม่ยอมให้มีการบันทึกหรือแก้ไขข้อมูลนั้นได้ เป็นต้น รวมถึงการทำหน้าที่รักษาความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้มีความถูกต้องอยู่เสมอ

2.6 การควบคุมการใช้งานฐานข้อมูลพร้อมกัน (Concurrency Control) ในกรณีที่มีผู้ใช้งานฐานข้อมูลพร้อมกันหลายคน ผู้ใช้งานแต่ละคนสามารถอ่านข้อมูลได้พร้อมกันแต่ถ้าจะทำการเพิ่มข้อมูลแก้ไขข้อมูลหรือลบข้อมูลใด จะมีเพียงผู้เดียวเท่านั้นที่สามารถทำได้โดยจะมีการใช้หลักการล็อก (Locking)

ข้อมูลนั้นเพื่อป้องกันการแก้ไขข้อมูลอันเดียวกันซึ่งถูกแก้ไขไปแล้วโดยผู้อื่น ดังนั้นในเวลาเดียวกันจะมีเพียงผู้เดียวเท่านั้นที่สามารถแก้ไขข้อมูลนั้นได้ รายละเอียดเหล่านี้จะถูกเก็บอยู่ในพจนานุกรมข้อมูลทั้งหมด

2.7 การจัดการสำรองข้อมูลและการกู้คืนข้อมูล (Backup and Recovery Management)

ระบบจัดการฐานข้อมูลมีเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้กับฐานข้อมูลเพื่อช่วยในการสำรองข้อมูล และการกู้คืนข้อมูล เพื่อควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลและความคงสภาพของข้อมูล เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้น เช่น ดิสก์เสีย หรือ ไฟฟ้าดับในระหว่างที่กำลังประมวลผลข้อมูล เป็นต้น

2.8 ภาษาจัดการและสอบถามข้อมูล (Database Query and management language) ระบบจัดการฐานข้อมูลมีภาษาที่ช่วยในการสอบถามข้อมูล (Query) และการจัดการข้อมูล คือ ภาษาภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง (SQL) ที่มีโครงสร้างภาษาอยู่ในยุคที่ 4 ที่ผู้ใช้เพียงระบุว่าการทำอะไรระบบจัดการฐานข้อมูลก็จะรับคำสั่งจากผู้ใช้ที่อยู่ในรูปแบบของภาษา SQL นี้ไปประมวลผลเพื่อสืบค้นข้อมูลหรือจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลตามที่ผู้ใช้ต้องการได้

3. ประโยชน์จากระบบจัดการฐานข้อมูล

วิธีฐานข้อมูลถูกนำมาใช้แพร่หลายมากขึ้น เนื่องจากหน่วยงานต่าง ๆ ได้เห็นประโยชน์ที่ได้รับคุ้มค่ากับการลงทุนในการติดตั้งระบบจัดการฐานข้อมูลทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ สามารถสรุปประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลได้ดังนี้

3.1 ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ด้วยวิธีของฐานข้อมูลเป็นการรวมแฟ้มข้อมูลที่อยู่กระจายกันและมีการออกแบบรายละเอียดของข้อมูลที่ลดความซ้ำซ้อน เช่น ที่อยู่ของนักศึกษาของแฟ้มข้อมูลนักศึกษาในสถานศึกษาถูกบันทึกลงในแฟ้มข้อมูลสองแฟ้มข้อมูลในระบบประมวลผลแบบเดิม แต่ในระบบฐานข้อมูลข้อมูลนี้ควรถูกบันทึกเพียงครั้งเดียวในระบบ

3.2 ความคงที่ของข้อมูล การลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลทำให้เกิดความคงที่ของข้อมูล เช่น เมื่อที่อยู่ของนักศึกษาถูกเก็บเพียงแห่งเดียว เป็นการลดข้อขัดแย้งในการเกิดความไม่ตรงกันของค่าของข้อมูลที่เก็บ เมื่อไม่มีความซ้ำซ้อนจะทำให้เกิดความคงที่ได้โดยการปรับปรุงรายการของข้อมูลเพียงแห่งเดียวเช่นกัน

3.3 เกิดการรวมกันของข้อมูลในฐานข้อมูลจะมีการออกแบบข้อมูลที่ถูกจัดเก็บเป็นหนึ่งเดียวและข้อมูลที่จัดเก็บจะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน จึงทำให้เกิดความง่ายสำหรับผู้ใช้ในการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลมีหน้าที่สำหรับการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันโดยไม่สนใจว่าข้อมูลนั้นจะถูกจัดเก็บทางกายภาพอย่างไร

3.4 การใช้ข้อมูลร่วมกัน ฐานข้อมูลมีเป้าหมายในการใช้ข้อมูลร่วมกันของผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องในองค์กรนั้น ระบบจัดการฐานข้อมูลจึงมีวิธีการกำหนดให้ผู้ใช้หลายคนใช้ข้อมูลร่วมกันในเวลาเดียวกันได้ภายใต้ข้อจำกัดที่กำหนดไว้

3.5 สามารถพัฒนางานประยุกต์ได้ง่าย ข้อดีหลักของวิธีการของฐานข้อมูลคือ การลดค่าใช้จ่ายและเวลาในการพัฒนางานรวมไปถึงการประยุกต์ให้ผู้ใช้ที่มีพื้นฐานทางการเขียนโปรแกรมสามารถใช้ระบบ

สารสนเทศจากฐานข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยอาศัยเครื่องมือช่วยในการทำงานเช่น เครื่องมือสร้างการติดต่อระหว่างผู้ใช้โดยใช้กราฟิก เครื่องมือสร้างรายงาน เป็นต้น

3.6 การทำให้เกิดมาตรฐาน ผลกระทบจากการใช้ข้อมูลร่วมกันทำให้ผู้บริหารฐานข้อมูลต้องมีการกำหนดมาตรฐานต่าง ๆ ของการกำหนดรูปแบบข้อมูล เช่น ชื่อตัวแปร ชื่อแอททริบิวต์ต่าง ๆ ต้องใช้รูปแบบที่สื่อความหมายเดียวกัน

3.7 การควบคุมความปลอดภัยและความคงสภาพของข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลมีการกำหนดขั้นตอนในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลและสิทธิในการใช้งานข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนจากแต่ละหน่วยงานตามหน้าที่รับผิดชอบได้ง่ายขึ้น เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลมีคำสั่งสนับสนุนให้การกำหนดสิทธิได้ง่ายและชัดเจนขึ้น อันเป็นผลให้ผู้บริหารฐานข้อมูลสามารถควบคุมความคงสภาพของข้อมูลได้

3.8 เพิ่มประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาข้อมูล ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่มีความเป็นอิสระไม่ได้ขึ้นกับโปรแกรมประยุกต์แต่ละจะมีรูปแบบของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับในฐานข้อมูลเองหากมีการดัดแปลง โปรแกรมประยุกต์ก็จะไม่กระทบกับระบบการจัดเก็บข้อมูลที่มีอยู่ทำให้บำรุงรักษาง่าย โปรแกรมเมอร์มีเวลาในการคิดออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ใหม่ ๆ ได้มากขึ้น

3.9 การได้รับสารสนเทศมากขึ้นจากข้อมูลจำนวนเดียวกัน เนื่องจากข้อมูลถูกเก็บรวมกันมีการเชื่อมโยงข้อมูลถึงกันในแต่ละหน่วยงานจึงเป็นไปได้มากที่จะได้สารสนเทศในหลากหลายรูปแบบตามความต้องการของผู้บริหาร

4. หลักเกณฑ์การเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS)

เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลออกมาเป็นจำนวนมาก ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลแต่ละตัวจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่การใช้งานสำหรับแต่ละแบบจำลองข้อมูล เช่น โครงสร้างฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relation Database) ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database) หรือฐานข้อมูลแบบข่ายงาน (Network Database) และนอกจากนี้ระบบจัดการฐานข้อมูลแต่ละตัวก็สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกันไป รวมทั้งอาจมีภาษาจัดการข้อมูลที่แตกต่างกันด้วย ดังนั้นการตัดสินใจเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลจึงมีหลักเกณฑ์ที่สามารถนำมาตัดสินใจเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลที่เหมาะสมต่อการใช้งานขององค์กร ดังนี้

4.1 ความเข้ากันได้กับฮาร์ดแวร์ที่มีอยู่ ด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลแต่ละตัวจะขึ้นอยู่กับประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น สามารถใช้กับเครื่องระดับไมโครคอมพิวเตอร์เท่านั้น ไม่สามารถใช้กับเครื่องระดับอื่นได้ หรือบางประเภทก็สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้หลายระดับ เช่น ตั้งแต่ไมโครคอมพิวเตอร์จนถึงเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ดังนั้น การตัดสินใจเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลจึงต้องพิจารณาว่าหน่วยงานมีระบบคอมพิวเตอร์แบบใด

4.2 ความเร็วในการประมวลผลข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลแต่ละตัวอาจมีความเร็วในการประมวลผลข้อมูล การค้นหาข้อมูล หรือ การเรียงลำดับข้อมูล ที่แตกต่างกันเมื่อนำมาใช้กับระบบเครื่อง

คอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ดังนั้น จึงต้องมีการทดสอบความสามารถของระบบจัดการฐานข้อมูลว่ามีความเร็วในการทำงานมากน้อยแค่ไหน

4.3 จำนวนผู้ใช้งานระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบจัดการฐานข้อมูลแต่ละตัวจะอนุญาตให้มีจำนวนผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์พร้อมกันได้ไม่เท่ากัน จึงต้องดูจากลักษณะงานด้วยว่าต้องการให้มีผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์พร้อมกันได้มากที่สุดกี่คน จากนั้นเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลให้ตรงกับความต้องการนั้น

4.3 จำนวนเพิ่มข้อมูลและขนาดของระเบียบ จากลักษณะงานขององค์กรควรต้องพิจารณาว่าต้องมีการเปิดใช้เพิ่มข้อมูลมากที่สุดกี่แฟ้ม แต่ละแฟ้มมีขนาดระเบียบใหญ่สุดประมาณเท่าใด (กี่ไบท์) แล้วทำการเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการเปิดเพิ่มข้อมูลได้มากตามที่ต้องการ

4.4 ภาษาที่ใช้จัดการข้อมูล เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลมีภาษาที่ใช้จัดการข้อมูลต่างกัน เช่น บางตัวใช้ภาษาที่เรียกว่า SQL บางตัวก็จะมีภาษาจัดการข้อมูลเป็นของตนเองเป็นต้น

4.5 การใช้งานโปรแกรมช่วยสร้างโปรแกรมประยุกต์ ระบบจัดการฐานข้อมูลบางตัวมีโปรแกรมช่วยสร้างโปรแกรมประยุกต์หรือที่เรียกว่า Application Generator ซึ่งอาจพิจารณาจากความสามารถในการทำงาน ความง่ายในการใช้งาน และภาษาหรือโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้นเป็นภาษาใดตรงกับความต้องการขององค์กรหรือหน่วยงานหรือไม่ เป็นต้น

4.6 การใช้งานโปรแกรมช่วยสร้างรายงาน เป็นการพิจารณาความสามารถและความง่ายของการใช้งานโปรแกรมช่วยสร้างรายงาน หรือที่เรียกว่า Report Generator ที่มีอยู่ในระบบจัดการฐานข้อมูลแต่ละตัว

4.7 ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบจัดการฐานข้อมูล เป็นการพิจารณาความสามารถในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ว่ามีระบบรักษาความปลอดภัยที่สามารถเชื่อมั่นได้มากน้อยเพียงใด

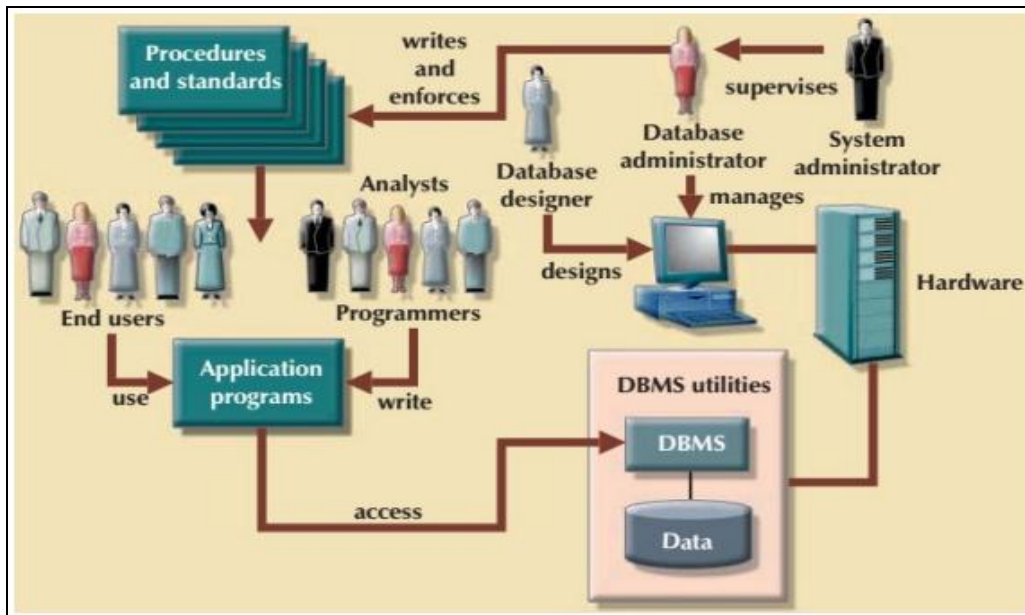
4.8 โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบจัดการฐานข้อมูล เป็นการพิจารณาโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบจัดการฐานข้อมูลว่าเป็นแบบเชิงสัมพันธ์หรือแบบลำดับชั้นหรือแบบข่ายงานเพื่อเลือกใช้ได้ตรงกับความต้องการ

4.9 ความเหมาะสมของระบบจัดการฐานข้อมูลต่อลักษณะของงานที่ต้องทำ แม้ว่าระบบจัดการฐานข้อมูลจะมีความสามารถมากมายในเรื่องต่าง ๆ แต่ก็ต้องพิจารณาว่าระบบจัดการฐานข้อมูลนั้นมีความสามารถทำงานในสิ่งที่เราต้องการได้หรือไม่ ถ้าทำได้จะมีความง่ายอย่างไรในการทำงานสิ่งนั้น และมีความเหมาะสมและคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่

4.10 ราคาของระบบจัดการฐานข้อมูลแต่ละประเภท เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลแต่ละตัวมีความสามารถต่างกัน ดังนั้น ระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีความสามารถมากก็จะมีราคาที่แพง จึงเป็นสิ่งที่องค์กรและหน่วยงานควรต้องพิจารณาประกอบการตัดสินใจด้วย

องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลโดยทั่วไป มีองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน คือ ข้อมูล ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และกลุ่มผู้ใช้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1.6 องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมฐานข้อมูล

1. **ข้อมูล** เป็นข้อมูลที่นำมาจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลตามโครงสร้างที่ได้กำหนดไว้โดยผู้ระบบจะต้องสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้
2. **ฮาร์ดแวร์** ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ ตลอดจนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ตลอดจนหน่วยความจำหลักและหน่วยความจำสำรองที่จะใช้ในการจัดเก็บข้อมูล
3. **ซอฟต์แวร์** ซอฟต์แวร์ที่สำคัญต่อระบบฐานข้อมูลที่สุด ก็คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือระบบจัดการฐานข้อมูล เช่น Microsoft Access SQL Server ORACLE เป็นต้น ซึ่งจะเป็นตัวกลางติดต่อระหว่างผู้กับฐานข้อมูล ในการแก้ไข ปรับปรุงฐานข้อมูล และยังทำหน้าที่ควบคุมความถูกต้อง ความซ้ำซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ทำให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้โดยไม่จำเป็นต้องทราบถึงโครงสร้างทางกายภาพของข้อมูล
4. **กลุ่มผู้ใช้** บุคคลที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล แบ่งออกได้เป็นหลายประเภทตามหน้าที่และความรับผิดชอบในระบบฐานข้อมูลดังนี้

4.1 **ผู้ใช้ทั่วไป (End Users)** คือ ผู้ที่ใช้ข้อมูลเพื่อการทำงานประจำวันมี 2 กลุ่มคือ กลุ่มผู้ใช้ที่สามารถใช้ภาษาสืบค้น เกี่ยวกับการเรียกใช้ข้อมูล ปรับปรุงข้อมูล หรือแสดงผลจากฐานข้อมูล ผู้ใช้ประเภทนี้ต้องมีความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ และกลุ่มผู้ใช้ปกติที่ไม่มีความรู้ในการเขียนภาษาสืบค้น แต่มีความรู้พื้นฐานในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถเรียกใช้ข้อมูลโดยผ่าน โปรแกรมประยุกต์ที่เขียนไว้แล้ว โดยไม่รู้รายละเอียดโครงสร้างข้อมูล หรือภาษาที่ใช้สำหรับจัดการฐานข้อมูล

4.2 **ผู้ออกแบบฐานข้อมูล (Database Designer)** หมายถึง ผู้ที่ออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูล โครงสร้างของแฟ้มข้อมูล และโครงสร้างของโปรแกรมในการเรียกใช้ข้อมูล

4.3 นักเขียนโปรแกรม (Application Programmer) หมายถึง นักเขียนโปรแกรมที่เขียนโปรแกรมในการจัดการและเรียกใช้ข้อมูล โดยอาจใช้ภาษาระดับสูงเป็นภาษาแอฟ ร่วมกับภาษาของระบบฐานข้อมูลเอง

4.4 ผู้บริหารข้อมูล (Data Administrator : DA) หมายถึง ผู้ที่คอยดูแลและรับผิดชอบในความถูกต้องของข้อมูลซึ่งเป็นทรัพยากรขององค์กรทั้งหมด

4.5 ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator : DBA) ผู้บริหารฐานข้อมูล หมายถึง คนหรือกลุ่มคนที่รับผิดชอบ ออกแบบ จัดการ และบริหารฐานข้อมูล ยังมีภาระหน้าที่หลักที่ต้องรับผิดชอบ ดังนี้คือ วางแผนฐานข้อมูล และพัฒนาฐานข้อมูล อันได้แก่

- 1) การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ระบบฐานข้อมูลทั้งทางด้านเทคนิค ด้านกำลังคน และงบประมาณ
- 2) การกำหนดความต้องการของผู้ใช้ พร้อมจัดลำดับความสำคัญของความต้องการของผู้ใช้
- 3) การจัดทำพจนานุกรมข้อมูล อันเป็นแหล่งเก็บความหมาย ความสัมพันธ์ การอ้างอิง และรูปแบบของข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในฐานข้อมูล
- 4) กำหนดแบบจำลองแนวความคิดในการใช้ข้อมูล ในการจัดการข้อมูล โดยการแปลงแนวความคิดในการใช้ข้อมูลในทางปฏิบัติงานจริง
- 5) เลือกระบบจัดการฐานข้อมูล โดยอาศัยรูปแบบของข้อมูลว่าเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ฐานข้อมูลเชิงลดหลั่น หรือฐานข้อมูลเชิงวัตถุ เป็นต้น รวมถึงพิจารณางบประมาณ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และที่คาดหวังในอนาคต
- 6) สร้างฐานข้อมูลและนำข้อมูลเข้า
- 7) พัฒนามุมมองของผู้ใช้ ทำความเข้าใจกับผู้ใช้ว่าผู้ใช้มีสิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนใดได้บ้าง ข้อมูลมีรูปแบบอย่างไร และเรียกใช้ข้อมูลโดยวิธีใด
- 8) กำหนดมาตรฐานของข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล
- 9) กำหนดมาตรฐานของโปรแกรม เช่น มาตรฐานในการตั้งชื่อตัวแปร การตั้งชื่อโปรแกรม การตั้งชื่อโปรแกรมย่อย การกำหนดชื่อฟิลด์ ประเภทของฟิลด์ เป็นต้น
- 10) พัฒนาขั้นตอนการทำงานประจำวัน เช่น ควรมีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงข้อมูล บันทึกความผิดพลาดที่เกิดจากอุปกรณ์และโปรแกรม เพื่อเป็นประโยชน์ในการตรวจสอบภายหลังกรณีมีข้อผิดพลาด หรือเป็นการตรวจสอบการทำงานประจำวัน ควรมีการกำหนดขั้นตอนการรักษาความปลอดภัย เพื่อความชัดเจนต่อผู้ปฏิบัติงาน
- 11) อบรมให้ความรู้แก่ผู้ใช้
- 12) ดูแลให้ระบบฐานข้อมูลให้มีการดำเนินงานดีที่สุด
- 13) รักษาความทันสมัยและเป็นปัจจุบันของฐานข้อมูล

การจัดการข้อมูลในระบบจัดการฐานข้อมูล

วิธีการจัดการระบบฐานข้อมูล เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกับข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามต้องการ ข้อมูลที่เก็บไว้จะไม่ซ้ำซ้อนกัน มีรูปแบบเดียวกัน สามารถใช้งานร่วมกันได้ จัดเก็บข้อมูลได้ง่ายและเรียกใช้ข้อมูลได้สะดวก การทำงานพื้นฐานที่สำคัญของการจัดการระบบฐานข้อมูล ประกอบไปด้วย

1. การสร้างเพิ่มข้อมูล (Create)
2. การเพิ่มเติมข้อมูลลงในเพิ่มข้อมูล (Append)
3. การเรียงลำดับข้อมูลในเพิ่มข้อมูลที่ต้องการ (Sort)
4. การค้นหาข้อมูลจากเพิ่มข้อมูล (Find and Seek)
5. การจัดทำรายงานจากเพิ่มข้อมูลที่มีอยู่ (Report)
6. การแก้ไข ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงข้อมูลในเพิ่มข้อมูล (Update)
7. การลบข้อมูลออกจากเพิ่มข้อมูล (Delete)

นอกจากนี้ยังมีงานอื่น ๆ อีก เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเพิ่มข้อมูล การโอนย้ายข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลหนึ่งไปยังอีกเพิ่มข้อมูลอื่น การเชื่อมต่อเพิ่มสองเพิ่มเข้าด้วยกัน ระบบฐานข้อมูลจึงนับว่าเป็นหัวใจสำคัญของการประมวลผลข้อมูลสารสนเทศในองค์กร และเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำเนินงานทั้งองค์กรธุรกิจและรัฐบาลทุกหน่วยงาน ซึ่งถ้ามีการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพย่อมจะทำให้การดำเนินการได้ผลดี สำหรับการจัดเก็บข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนิยมใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลซึ่งมีหลายโปรแกรมให้เลือกใช้ทำหน้าที่ในการควบคุมดูแลการสร้างและเรียกใช้งานฐานข้อมูล โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างฐานข้อมูล เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลเปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้งานฐานข้อมูลและโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล (Database Architecture)

ในปี ค.ศ. 1975 สถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกัน (The American National Standards Institute : ANSI) และคณะกรรมการวางแผนมาตรฐานและคำร้องขอ (Standards Planning and Requirements Committee : SPARC) ได้จัดความต้องการใช้โดยแบ่งสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับภายนอก (External level) ระดับแนวคิด (Conceptual level) และระดับภายใน (Internal level) แต่ละระดับมีลักษณะดังนี้

1. ระดับภายนอก

ระดับนี้มีความใกล้ชิดกับผู้ใช้มากที่สุด หรือเป็นวิธีที่ผู้ใช้แสดงความคิดเกี่ยวกับข้อมูลที่ใช้หรือเป็นมุมมองฐานข้อมูลของผู้ใช้

ในระดับภายนอกนี้ประกอบด้วยมุมมองในฐานข้อมูลที่แตกต่างกันของผู้ใช้ โดยผู้ใช้แต่ละคนมีการมองในลักษณะของการใช้งานที่ผู้ใช้นั้นสนใจ ซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบที่แตกต่างกันทั้งที่มาจากข้อมูล

ชุดเดียวกัน เช่น ผู้ใช้คนหนึ่งมองวันที่อยู่ในรูป (เดือน,วัน,ปี) ขณะที่บางคนมองในรูป (ปี,เดือน,วัน) หรือบางข้อมูลไม่ได้เก็บในฐานข้อมูลแต่เกิดมาจากการคำนวณแต่ผู้ใช้มองเสมือนมีอยู่จริงในฐานข้อมูล เช่น อายุของคน คำนวณได้จากวันเกิดที่เก็บในฐานข้อมูล นั่นเอง

ผู้ใช้ในระดับภายนอกนี้สามารถเป็นได้ตั้งแต่ นักเขียนโปรแกรมหรืออาจเป็นผู้ใช้ทั่วไป

2. ระดับแนวคิด

คือ มุมมองที่มีลักษณะร่วมกันของฐานข้อมูล เป็นระดับของการออกแบบฐานข้อมูลที่จะอธิบายถึงโครงสร้างของฐานข้อมูลทั้งระบบในลักษณะของแนวความคิด โดยบอกถึงสิ่งที่ข้อมูลเก็บอยู่ในฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้น เช่น ชนิดของข้อมูลที่อาจเป็นทั้งจำนวนเต็ม (Integer) ตัวอักษร (Character) แต่เป็นอิสระจากแหล่งเก็บข้อมูลจริง คือ ไม่พิจารณาถึงจำนวนไบต์ที่เก็บในแหล่งนั้น โดยบอกถึง

2.1 เอนทิตีทั้งหมดที่อยู่ในฐานข้อมูล ลักษณะของข้อมูล และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

2.2 เงื่อนไขที่มีมากับข้อมูล

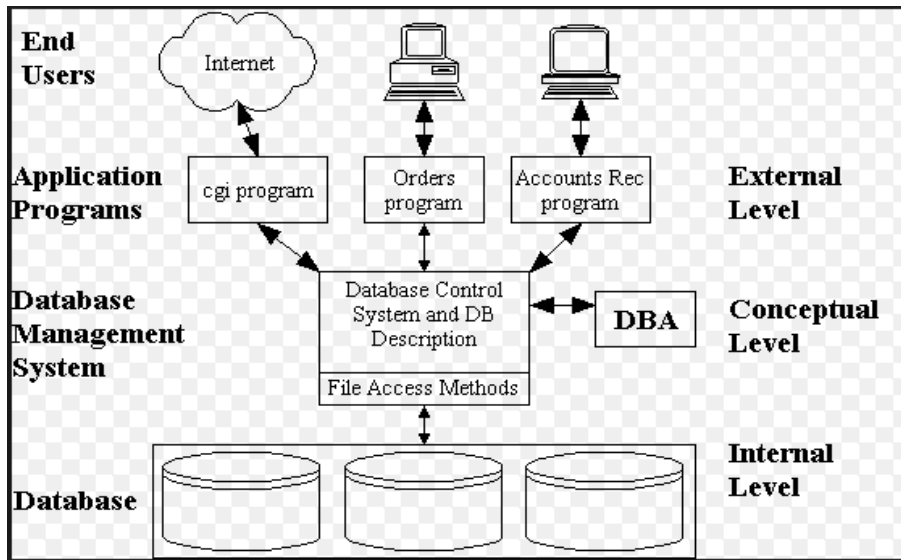
2.3 สารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัยและการทำให้ข้อมูลสอดคล้อง และเป็นหนึ่งเดียว

ผู้ที่รับผิดชอบการจัดการข้อมูลในระดับนี้คือ ผู้บริหารฐานข้อมูล (DBA)

3. ระดับภายใน

เป็นระดับของการจัดเก็บฐานข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลจริง ระดับนี้จะรวมโครงสร้างข้อมูลและการจัดการแฟ้ม (File Organization) โดยบอกถึงวิธีการที่ข้อมูลถูกเก็บในแหล่งเก็บข้อมูลทางกายภาพของฐานข้อมูลนั้น โดยระบบการจัดการฐานข้อมูลทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการในวิธีการที่จะวางข้อมูลในอุปกรณ์จัดเก็บ (Storage Device) รวมถึงทำการสร้างดัชนี (Index) หรือการกำหนดตัวชี้ (Pointer) ที่ใช้ในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งระบบการจัดการฐานข้อมูลบางชนิดสามารถใช้ร่วมกับระบบปฏิบัติการหลายประเภทได้

ระดับนี้จะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพซึ่งจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าจะใช้อุปกรณ์ใดเป็นตัวเก็บข้อมูล วิธีการเข้าถึงข้อมูลเพื่อค้นหาหรือปรับปรุงข้อมูลจะใช้วิธีการใด รวมถึงวิธีการบำรุงรักษา และการเพิ่มประสิทธิภาพของฐานข้อมูล ผู้ใช้งานฐานข้อมูลทั่วไปไม่ต้องยุ่งเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลในระดับภายในนี้เลย



ภาพที่ 1.7 สถาปัตยกรรม 3 ระดับตามมาตรฐาน ANSI-SPARC

จากภาพ 1.7 แสดงตัวอย่างของสถาปัตยกรรม 3 ระดับ ของระบบฐานข้อมูลมหาวิทยาลัย ซึ่งจะประกอบด้วยตารางต่าง ๆ หลายตารางสำหรับงานภายในมหาวิทยาลัย เช่น ตารางการลงทะเบียน ตารางนักศึกษา ตารางรายวิชา ตารางผลการเรียน ตารางงบประมาณ เป็นต้นในระดับภายนอกจะเป็นการนำข้อมูลในระดับแนวคิดไปใช้งานโดยผู้ใช้แต่ละคนจะมีมุมมองที่ไม่เหมือนกัน เช่น ผู้ใช้คนที่ 1 ทำงานในส่วนงานทะเบียนและวัดผลอาจใช้ภาษาโคบอลในการเขียนโปรแกรมและสร้างมุมมองในการเรียกใช้ตารางเกี่ยวกับงานทะเบียนและวัดผล และผู้ใช้อีกคนอาจใช้ภาษา C# ในการเขียนโปรแกรมและสร้างมุมมองในส่วนของการเงินและงบประมาณ ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลจะมีได้หลายคน และแต่ละคนก็สามารถสร้างมุมมองการใช้สำหรับงานของตน ส่วนสถาปัตยกรรมในระดับแนวคิดก็จะเป็นการแสดงภาพรวมของโครงสร้างข้อมูลที่ใช้แทนโครงสร้างทางกายภาพของข้อมูลที่แท้จริงทั้งหมดของฐานข้อมูลมหาวิทยาลัย ส่วนระดับภายในจะเป็นโครงสร้างทางกายภาพที่แท้จริงที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลในหน่วยความจำสำรอง เช่น ดิสก์ ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น

เหตุผลที่สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล แบ่งระดับฐานข้อมูลออกเป็น 3 ระดับ คือ

- 1) ผู้ใช้มีมุมมองต่างกัน แม้เป็นข้อมูลชุดเดียวกัน
- 2) วิธีการที่ผู้ใช้ต้องการใช้ในการดูข้อมูล อาจจะเปลี่ยนแปลงได้หลายเวลา
- 3) ผู้ใช้ไม่มีความจำเป็นต้องรู้ความซับซ้อนของโครงสร้างภายในของที่เก็บข้อมูล
- 4) ผู้บริหารฐานข้อมูล(DBA) สามารถเปลี่ยนโครงสร้างของข้อมูลโดยไม่กระทบมุมมอง

ของผู้ใช้

5) โครงสร้างข้อมูลไม่ควรถูกกระทบโดยแหล่งเก็บข้อมูลทางกายภาพ เช่น การเปลี่ยนอุปกรณ์จัดเก็บไม่ควรไปเปลี่ยนโครงสร้างข้อมูลที่มีอยู่

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลกับผู้บริหารฐานข้อมูล

ผู้บริหารฐานข้อมูลเป็นบุคคลที่มีหน้าที่ในการกำหนดนโยบายในการใช้ข้อมูลภายในฐานข้อมูล รวมทั้งจัดหาเทคนิคที่จำเป็น ดังนั้นผู้บริหารฐานข้อมูลจึงมีความเกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล ดังนี้

1. เป็นผู้กำหนดโครงสร้างของข้อมูลในสถาปัตยกรรมในระดับแนวคิด เช่น การกำหนดว่าข้อมูลใดบ้างที่ควรที่จะจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล และมีโครงสร้างเป็นอย่างไร
2. เป็นผู้กำหนดโครงสร้างของข้อมูลในระดับภายใน ซึ่งได้แก่ โครงสร้างทางกายภาพของข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บ เช่น ขนาดของแต่ละฟิลด์ ประเภทของข้อมูล เป็นต้น
3. เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบโครงสร้างข้อมูลที่กำหนดขึ้นว่าสามารถรองรับต่อมุมมองหรือความต้องการในการใช้ข้อมูลของผู้ใช้ในสถาปัตยกรรมในระดับภายนอกหรือไม่
4. เป็นผู้กำหนดการรักษาความปลอดภัย และกฎที่ใช้ในการควบคุมความถูกต้องให้กับข้อมูล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการกำหนดโครงสร้างของข้อมูลในสถาปัตยกรรมในระดับแนวคิด
5. เป็นผู้กำหนดวิธีในการสำรองข้อมูล (Backup) และการกู้ข้อมูลที่เสียหายกลับมาใช้งาน (Data Recovery)
6. เป็นผู้ควบคุมให้ระบบฐานข้อมูลมีประสิทธิภาพ และทันสมัยตามความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลกับระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นส่วนที่มีความสัมพันธ์กับสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล เนื่องจากระบบการจัดการฐานข้อมูลเป็น โปรแกรมที่ทำหน้าที่รับคำสั่งต่าง ๆ ทั้งในกลุ่มคำสั่ง DML และกลุ่มคำสั่ง DDL ที่ผู้ใช้กำหนดในสถาปัตยกรรมในระดับภายนอกไปกระทำกับข้อมูลในฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างข้อมูลอยู่ในสถาปัตยกรรมในระดับภายในมาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของโครงสร้างข้อมูลในสถาปัตยกรรมในระดับแนวคิดและระดับภายนอกตามลำดับ เพื่อนำมาแสดงผลต่อผู้ใช้

บทสรุป

สารสนเทศเป็นสิ่งที่ต้องมีความถูกต้องและมีใช้งานเมื่อต้องการฐานข้อมูลจึงเริ่มจะเข้ามามีบทบาทในการจัดโครงสร้างและจัดการข้อมูล เพื่อนำมาผลิตสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ในองค์กรให้มากที่สุด ฐานข้อมูลคือ การรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันผ่านการออกแบบเพื่อให้สนองสารสนเทศแก่ผู้ใช้งานจำนวนมากพร้อม ๆ กันในองค์กรข้อมูล โดยส่วนมากประกอบด้วยความจริงที่เกี่ยวข้องกับคน วัตถุ หรือสิ่งของ และนำเสนอในรูปแบบจำลองที่เหมาะสมกับการใช้งาน วิธีแต่เดิมในการจัดการระบบสารสนเทศจะเน้นไปที่การประมวลผลข้อมูลเพื่อสนองความต้องการในแต่ละหน่วยงานย่อยอย่างอิสระ โดยงานประยุกต์ออกแบบเพิ่มเติมของตนเองซึ่งทำให้เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลผลคือ เกิดความไม่สอดคล้องของข้อมูล ไม่สามารถใช้อข้อมูลร่วมกันได้ ขาดความยืดหยุ่นในการใช้งาน เช่น การร้องขอรายงานในรูปแบบใหม่ ๆ จากผู้ใช้ ต้องใช้เวลานานในการเขียนโปรแกรมเพื่อสนองความต้องการนั้น ๆ

วิธีฐานข้อมูลจึงถูกออกแบบเพื่อลดข้อเสียของการประมวลผลเพิ่มข้อมูลของระบบสารสนเทศแต่เดิม ระบบฐานข้อมูลมีองค์ประกอบมีองค์ประกอบหลัก 4 ส่วนคือ ข้อมูล ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และกลุ่มผู้ใช้ ระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นซอฟต์แวร์ที่จะช่วยให้การบริหารจัดการฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้เป็นไปตามหลักการและกระบวนการของวิธีฐานข้อมูล ซึ่งต้องอาศัยการปรับขั้นตอนการทำงาน และการจัดตั้งทีมงานในการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลพร้อม ทั้งการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลที่ต้องใช้ร่วมกัน

แบบฝึกหัดท้ายบท

นักศึกษาจงตอบคำถามต่อไป

1. จงอธิบายความหมายของคำหรือข้อความต่อไปนี้
 - 1.1 File processing system
 - 1.2 Database system
 - 1.3 Database Model
1. จงเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างระบบการประมวลผลเพิ่มข้อมูลและระบบฐานข้อมูล
2. จงอธิบายถึงข้อดีและข้อเสียของระบบฐานข้อมูล
3. จงบอกหน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล
4. บอกหน้าที่ของผู้บริหารฐานข้อมูลในการจัดการสถาปัตยกรรมแต่ละระดับ