

บทที่ 1 ความเข้าใจเกี่ยวกับฐานข้อมูล

วัตถุประสงค์ของบทเรียน

- เข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูล
- ศึกษาเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบฐานข้อมูล
- ศึกษาเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบจัดการฐานข้อมูล
- ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดของการสร้างและการประยุกต์ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล
- เข้าใจเกี่ยวกับฟังก์ชันต่างๆของระบบจัดการฐานข้อมูล

เนื้อหาของบทเรียน

ระบบแฟ้มข้อมูลสำหรับการประมวลผลข้อมูล ปัญหาของการใช้ระบบแฟ้มข้อมูลในการประมวลผลข้อมูล นิยามเบื้องต้นของฐานข้อมูล ระบบฐานข้อมูล ฟังก์ชันการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูล ปัจจัยที่จำเป็นต้องพิจารณาในการประยุกต์ใช้ระบบฐานข้อมูล และสาเหตุที่การออกแบบฐานข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ

กิจกรรมการเรียนรู้-การสอน

- อธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ
- ศึกษาจากเอกสารคำสอน
- ฝึกปฏิบัติการตามที่มอบหมาย
- ทำแบบฝึกหัดท้ายบท

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน-การสอน

- เอกสารคำสอน
- เครื่องคอมพิวเตอร์
- เครื่องฉายภาพสไลด์

การวัดและประเมินผล

- การตอบคำถามระหว่างการเรียน-การสอน
- การทำแบบทดสอบย่อยท้ายบท
- การตรวจงานตามที่มอบหมาย

ในยุคปัจจุบันเทคโนโลยีฐานข้อมูลมีความสำคัญเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากเนื่องจากฐานข้อมูลและระบบฐานข้อมูลได้กลายเป็นส่วนประกอบหนึ่งของชีวิตที่ซึ่งกระจายอยู่ตามกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น ถ้าเราไปธนาคารเพื่อไปฝากหรือถอนเงิน ถ้าเราทำการจองโรงแรมหรือตั๋วเครื่องบิน ถ้าเราทำการค้นหาหนังสือจากห้องสมุดที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ หรือถ้าเราต้องการที่จะซื้อสินค้าออนไลน์ เป็นต้น โดยกิจกรรมเหล่านี้จะต้องยุ่งเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ต้องมีการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งสิ้น นอกจากนี้กิจกรรมข้างต้นแล้ว ยังมีงานอีกหลายด้านที่ทำการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูล อาทิเช่น การค้าอิเล็กทรอนิกส์ (e-commerce) เว็บแอปพลิเคชันต่างๆ (web-based applications) ระบบการดำเนินงานของบริษัทและห้างร้านต่างๆ (operational systems) และ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (decision support systems) เป็นต้น ปัจจุบัน เราสามารถประเมินคร่าวๆได้ว่ามีฐานข้อมูลถูกประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆมากกว่า 10,000,000 ฐานข้อมูลด้วยกัน ดังนั้น เราจึงควรที่จะทำการศึกษเกี่ยวกับแนวคิดที่สำคัญของฐานข้อมูลที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆได้

1.1 ระบบเพิ่มข้อมูลสำหรับการประมวลผลข้อมูล

องค์กรหนึ่งๆอาจจำเป็นต้องมีระบบที่สนับสนุนและจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจ โดยในตอนเริ่มต้น องค์กรต่างๆมักจะประยุกต์ใช้ปากกาและกระดาษในการจดบันทึกและจัดเก็บข้อมูลต่างๆ รวมถึงทำการคิดค้นวิธีการจัดเก็บเอกสารที่สามารถเรียกดูข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการทำงานของระบบดังกล่าว จะทำให้เราสามารถจัดเก็บข้อมูลได้ไม่มาก และจะทำให้มีจำนวนผู้ใช้งานข้อมูลในเอกสารต่างๆไม่มาก และยักรวมถึงความสามารถในการเรียกดูรายงานที่ไม่มากนัก การใช้กระดาษและเอกสารต่างๆในการจัดเก็บข้อมูลจะเหมาะกับองค์กรที่มีขนาดเล็กหรือองค์กรที่เพิ่งเริ่มดำเนินธุรกิจ แต่เมื่อองค์กรเติบโตขึ้นจะทำให้มีข้อมูลที่มากขึ้น และอาจมีความต้องการรายงานสรุปผลการดำเนินงานในด้านต่างๆที่ซับซ้อนขึ้นที่ซึ่งจะทำให้การจัดเก็บและการเรียกดูข้อมูลจากระบบที่ใช้เอกสารมีความยุ่งยากและซับซ้อนมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ จึงเป็นที่มาของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บข้อมูลสำหรับการดำเนินธุรกิจในองค์กรต่างๆ

ในตอนเริ่มต้นของการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บข้อมูลจะมีขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลเหมือนกับการใช้กระดาษ กล่าวคือ การสร้างแฟ้มข้อมูลแทนการใช้กระดาษในการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ตัวอย่างเช่น การจัดเก็บข้อมูลลูกค้าในแฟ้มข้อมูลสำหรับบริษัทประกันภัย ดังแสดงในรูปที่ 1.1 โดยในการจัดเก็บข้อมูลในแฟ้มข้อมูลจะต้องการคำศัพท์เฉพาะ (ดังแสดงในรูปที่ 1.2) ที่ซึ่งอาจเป็นภาษาเฉพาะที่จะให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถสื่อสารกันได้อย่างชัดเจน จากรูปที่ 1.1 ข้อมูลจะประกอบไปด้วยข้อมูล 10 เรคคอร์ด ที่ซึ่งแต่ละเรคคอร์ดจะประกอบไปด้วยข้อมูลทั้งสิ้น 9 필ด์ คือ ชื่อลูกค้า (C_NAME), เบอร์โทรศัพท์ลูกค้า (C_PHONE), ที่อยู่ลูกค้า (C_ADDRESS), รหัสไปรษณีย์ของที่อยู่ของลูกค้า (C_ZIP), ชื่อพนักงานผู้ดูแลลูกค้า (A_NAME), เบอร์โทรศัพท์ของพนักงานผู้ดูแลลูกค้า (A_PHONE), ชนิดของการประกันภัยที่ลูกค้าเลือกซื้อ (TP), จำนวนเงินผลประโยชน์ที่จะได้รับจากบริษัท (AMT—มีหน่วยเป็น 1,000\$) และ วันที่ต่ออายุประกันภัย (REN) โดยข้อมูลทั้ง 10 เรคคอร์ดนี้จะถูกจัดเก็บอยู่ในแฟ้มข้อมูลที่มีชื่อว่า CUSTOMER ที่ซึ่งบ่งบอกถึงแฟ้มข้อมูลสำหรับข้อมูลลูกค้า

C_NAME	C_PHONE	C_ADDRESS	C_ZIP	A_NAME	A_PHONE	TP	AMT	REN
Alfred A. Ramas	615-844-2573	218 Fork Rd., Babs, TN	36123	Leah F. Hahn	615-882-1244	T1	100.00	05-Apr-2010
Leona K. Dunne	713-894-1238	Box 12A, Fox, KY	25246	Alex B. Alby	713-228-1249	T1	250.00	16-Jun-2010
Kathy W. Smith	615-894-2285	125 Oak Ln, Babs, TN	36123	Leah F. Hahn	615-882-2144	S2	150.00	29-Jan-2011
Paul F. Olowski	615-894-2180	217 Lee Ln., Babs, TN	36123	Leah F. Hahn	615-882-1244	S1	300.00	14-Oct-2010
Myron Orlando	615-222-1672	Box 111, New, TN	36155	Alex B. Alby	713-228-1249	T1	100.00	28-Dec-2010
Amy B. O'Brian	713-442-3381	387 Troll Dr., Fox, KY	25246	John T. Okon	615-123-5589	T2	850.00	22-Sep-2010
James G. Brown	615-297-1228	21 Tye Rd., Nash, TN	37118	Leah F. Hahn	615-882-1244	S1	120.00	25-Mar-2011
George Williams	615-290-2556	155 Maple, Nash, TN	37119	John T. Okon	615-123-5589	S1	250.00	17-Jul-2010
Anne G. Farriss	713-382-7185	2119 Elm, Crew, KY	25432	Alex B. Alby	713-228-1249	T2	100.00	03-Dec-2010
Olette K. Smith	615-297-3809	2782 Main, Nash, TN	37118	John T. Okon	615-123-5589	S2	500.00	14-Mar-2011

C_NAME	= Customer name	A_NAME	= Agent name
C_PHONE	= Customer phone	A_PHONE	= Agent phone
C_ADDRESS	= Customer address	TP	= Insurance type
C_ZIP	= Customer zip code	AMT	= Insurance policy amount, in thousands of \$
		REN	= Insurance renewal date

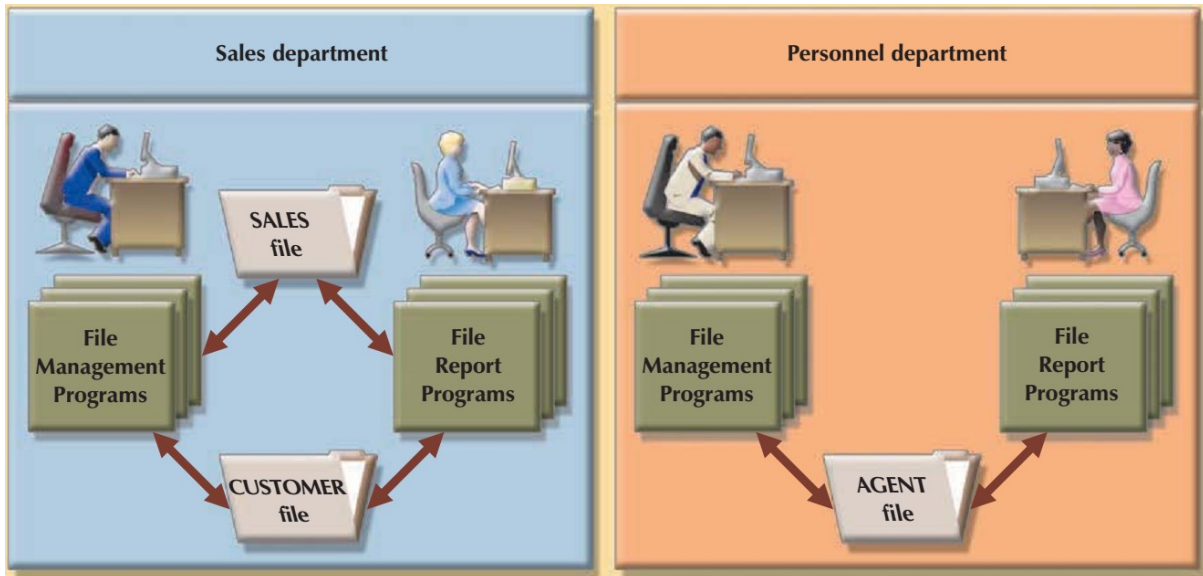
รูปที่ 1.1 ตัวอย่างข้อมูลที่ถูกรวบรวมในแฟ้มข้อมูลลูกค้า

TERM	DEFINITION
Data	"Raw" facts, such as a telephone number, a birth date, a customer name, and a year-to-date (YTD) sales value. Data have little meaning unless they have been organized in some logical manner.
Field	A character or group of characters (alphabetic or numeric) that has a specific meaning. A field is used to define and store data.
Record	A logically connected set of one or more fields that describes a person, place, or thing. For example, the fields that constitute a record for a customer might consist of the customer's name, address, phone number, date of birth, credit limit, and unpaid balance.
File	A collection of related records. For example, a file might contain data about the students currently enrolled at Gigantic University.

รูปที่ 1.2 คำศัพท์เฉพาะที่ถูกรวบรวม

หลังจากทำการจัดเก็บข้อมูลในแฟ้มข้อมูลแล้ว เมื่อไรก็ตามที่พนักงานขององค์กรต้องการข้อมูลจากระบบแฟ้มข้อมูล พวกเขาจะต้องร้องขอไปยังผู้ที่ดูแลข้อมูล (data processing specialist) จากนั้นผู้ดูแลข้อมูลจะทำการเขียนโปรแกรมเพื่อเรียกข้อมูลที่พนักงานต้องการ ทำการสร้างรายงาน และพิมพ์รายงานออกทางกระดาษเพื่อส่งต่อให้พนักงานคนดังกล่าว แต่เมื่อไรก็ตามที่พนักงานต้องการข้อมูลซ้ำเดิม ผู้ดูแลข้อมูลสามารถใช้โปรแกรมเดิมเพื่อทำการสร้างรายงานได้ แต่สำหรับกรณีที่พนักงานมีความต้องการข้อมูลและรายงานที่แตกต่างจากเดิม ผู้ดูแลข้อมูลจะต้องทำการเขียนโปรแกรมเพื่อเรียกใช้ข้อมูลและทำการสร้างรายงานจากข้อมูลดังกล่าวเสมอ

หลังจากประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บข้อมูลในแฟ้มข้อมูลระยะหนึ่ง เราก็เริ่มเห็นปัญหาของการทำงานในระบบดังกล่าว ซึ่งจะเกี่ยวกับการมีแฟ้มข้อมูลเป็นจำนวนมากที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องกัน การมีข้อมูลที่ซ้อนเหลื่อมกัน และการมีข้อมูลที่ไม่มีการควบคุมหรือจัดการเกี่ยวกับความสอดคล้องของข้อมูลในแฟ้มข้อมูลต่างๆ โดยในการเข้าถึงและจัดการกับข้อมูลในแต่ละแฟ้มข้อมูลจะต้องใช้โปรแกรมสำหรับแฟ้มข้อมูลนั้นๆโดยเฉพาะเพื่อใช้ในการจัดเก็บ เรียกดู หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูล (ดังแสดงในรูปที่ 1.3)



รูปที่ 1.3 ระบบเพิ่มข้อมูลอย่างง่าย

1.2 ปัญหาของการใช้ระบบเพิ่มข้อมูลในการประมวลผลข้อมูล

ระบบเพิ่มข้อมูลขององค์กรต่างๆ ได้ถูกพัฒนามาจากการเก็บข้อมูลด้วยกระดาษ แต่อย่างไรก็ตาม การใช้ระบบเพิ่มข้อมูลในการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลก็ก่อให้เกิดปัญหาและมีข้อจำกัด ที่ซึ่งถ้าเราเข้าใจ ปัญหาและข้อจำกัดต่างๆ จะทำให้เราสามารถเข้าใจถึงแนวคิดของการพัฒนาฐานข้อมูลและประโยชน์ต่อการ ประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น โดยปัญหาที่มักเกิดขึ้นกับการใช้ระบบเพิ่มข้อมูลมีดังต่อไปนี้

- **เวลาในการพัฒนาที่ยาวนาน**—ปัญหาแรกที่เราเห็นได้ชัดที่สุดของการประยุกต์ใช้ระบบเพิ่มข้อมูลคือ การเรียกดูข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลจะต้องการการเขียนโปรแกรมที่ครอบคลุมในทุกๆ กรณี ผู้เขียน โปรแกรมจะต้องระบุว่าต้องการเรียกดูข้อมูลอะไรและจะเรียกดูข้อมูลได้อย่างไร แต่สำหรับระบบ ฐานข้อมูลจะใช้ภาษาเฉพาะในการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ที่ซึ่งจะต้องการให้ผู้เขียนโปรแกรม ระบุว่าต้องการเรียกดูข้อมูลอะไร แต่ผู้เขียนโปรแกรมจะไม่ต้องระบุว่าเรียกดูข้อมูลได้อย่างไร เนื่องจากระบบฐานข้อมูลมีวิธีการในการเรียกดูข้อมูลที่แน่นอนและเป็นมาตรฐาน ด้วยเหตุนี้จึงเป็น เหตุให้การประยุกต์ใช้ระบบฐานข้อมูลจะใช้เวลาในการพัฒนาระบบน้อยกว่าการประยุกต์ใช้ระบบ เพิ่มข้อมูล
- **การบริหารและดูแลระบบที่ซับซ้อน**—การประยุกต์ใช้ระบบเพิ่มข้อมูลจะทำให้การบริหารจัดการ ระบบกลายเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยุ่งยาก เนื่องจากถ้าจำนวนเพิ่มข้อมูลในระบบมีจำนวนมากหรือมี จำนวนเพิ่มขึ้น แต่ละเพิ่มข้อมูลจะจำเป็นต้องมีโปรแกรมที่ใช้จัดการเพิ่มข้อมูลของตนเองที่ซึ่งจะทำให้ ผู้ใช้สามารถดำเนินการเพิ่ม ลบ และ/หรือแก้ไขข้อมูลในเพิ่มข้อมูลนั้นๆ ได้ ดังนั้น เมื่อระบบ เพิ่มข้อมูลมีโปรแกรมที่หลากหลาย จึงเป็นเหตุให้การบริหารและดูแลระบบเพิ่มข้อมูลเป็นเรื่องที่ ค่อนข้างซับซ้อน

- **การเขียนโปรแกรมที่เพิ่มขึ้น**—การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลหนึ่งในระบบแฟ้มข้อมูลจะก่อให้เกิดความยุ่งยากเป็นอย่างมาก ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลฟิลด์หนึ่งในแฟ้มข้อมูลหนึ่งๆ เราจะต้องทำการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมเพื่อดำเนินการกระบวนการต่างๆดังต่อไปนี้
 1. อ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลที่มีโครงสร้างข้อมูลเดิม
 2. ทำการเปลี่ยนข้อมูลที่อ่านจากข้อ 1 ให้สอดคล้องกับโครงสร้างข้อมูลใหม่
 3. เขียนข้อมูลที่ถูกละเปลี่ยนแปลงจากข้อ 2 เข้าสู่แฟ้มข้อมูลใหม่
 4. ดำเนินการซ้ำในข้อ 2 ถึง 4 สำหรับข้อมูลแต่ละเรคคอร์ดในแฟ้มข้อมูลเดิม

ความเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลหนึ่งในระบบแฟ้มข้อมูล (ไม่ว่าจะเล็กน้อยหรือมากมายก็ตาม) จะนำมาซึ่งการแก้ไขโปรแกรมเพื่อเรียกใช้ข้อมูลในแฟ้มข้อมูลด้วยเช่นกัน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างที่เกิดขึ้นจะก่อให้เกิดปัญหาการขึ้นกับของโครงสร้างข้อมูล (structural dependence) และปัญหาการขึ้นกับข้อมูล (data dependence) ตามลำดับ

1.2.1 การขึ้นกับโครงสร้างข้อมูลและการขึ้นกับข้อมูล

การเข้าถึงแฟ้มข้อมูลหนึ่งในระบบแฟ้มข้อมูลจะต้องขึ้นกับโครงสร้างของข้อมูลที่ถูกกำหนดในแฟ้มข้อมูลนั้นๆ ถ้าเราต้องการที่จะเพิ่มฟิลด์ข้อมูลหนึ่งในแฟ้มข้อมูลหนึ่งๆ เราจะต้องทำการสร้างโปรแกรมที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนที่อธิบายไว้ในส่วนก่อนหน้านีเพื่อทำการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลจากเดิมให้สอดคล้องกับโครงสร้างข้อมูลใหม่ที่ถูกกำหนด นอกจากนั้น ทุกโปรแกรมในระบบแฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแฟ้มข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจะต้องถูกแก้ไขเพื่อให้สอดคล้องกับโครงสร้างใหม่ของแฟ้มข้อมูลด้วยเช่นกันเนื่องจากโปรแกรมหดงกล่าวไม่สามารถใช้ได้กับแฟ้มข้อมูลที่มีโครงสร้างแบบใหม่ได้ ด้วยเหตุนี้ เราสามารถกล่าวได้ว่า **โปรแกรมต่างๆในระบบแฟ้มข้อมูลจะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล** และยังสามารถกล่าวได้ว่า **ระบบแฟ้มข้อมูลจะต้องขึ้นกับโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลด้วยเช่นกัน**

การเปลี่ยนแปลงของคุณลักษณะข้อมูลอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูลในฟิลด์หนึ่งๆ เช่น การเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลฟิลด์หนึ่งๆจากเลขจำนวนเต็มไปเป็นเลขทศนิยม เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะทำให้เราต้องทำการแก้ไขโปรแกรมทั้งหมดที่ใช้สำหรับการเข้าถึงข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงทางคุณลักษณะข้อมูล ด้วยเหตุนี้ เราสามารถกล่าวได้ว่า **ระบบแฟ้มข้อมูลจะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทางคุณลักษณะของข้อมูลในแฟ้มข้อมูล** และยังสามารถกล่าวได้ว่า **ระบบแฟ้มข้อมูลจะต้องขึ้นกับคุณลักษณะของข้อมูลหรือขึ้นกับข้อมูลด้วยเช่นกัน** (หมายเหตุ โปรแกรมที่ใช้ในการเข้าถึงแฟ้มข้อมูลในระบบแฟ้มข้อมูลจะต้องสั่งคอมพิวเตอร์ว่าจะต้องการเข้าถึงข้อมูลใดและเข้าถึงอย่างไร แต่ละโปรแกรมจะประกอบไปด้วยโค้ดที่เกี่ยวกับการเปิดแฟ้มข้อมูลชนิดต่างๆ โค้ดที่เกี่ยวข้องกับการอ่านข้อมูลเรคคอร์ดต่างๆ โค้ดที่บ่งบอกถึงนิยามของข้อมูล และอื่นๆ)

1.2.2 ความซ้ำซ้อนของข้อมูล

ระบบแฟ้มข้อมูลจะทำให้เกิดความยุ่งยากในการรวมข้อมูลจากหลายๆแหล่งข้อมูล และยังขาดการรักษาความปลอดภัยที่ทำให้ระบบมีความเสี่ยงต่อการละเมิดความปลอดภัยอีกด้วย โดยในองค์กรหนึ่งๆอาจทำการเก็บข้อมูลที่มีคุณลักษณะเหมือนกันไว้หลายที่ เช่น ฝ่ายขายจะมีการแบ่งปันข้อมูลในแฟ้มข้อมูลการขายสินค้า หรือ พนักงานแต่ละคนในฝ่ายขายอาจมีการสร้างแฟ้มข้อมูลการขายสินค้าของตนเองที่ซึ่งจะมีรอบการอัปเดตข้อมูลที่ไม่สอดคล้องกัน ซึ่งการกระทำดังกล่าวอาจทำให้เกิดข้อมูลที่ไม่สอดคล้องกันเกิดขึ้น และยังอาจทำให้เกิดข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อนเกิดขึ้นอีกด้วย ข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อนจะเกิดขึ้นเมื่อข้อมูลที่เหมือนกันถูกจัดเก็บไว้ในหลายๆที่ ที่ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาต่างๆดังนี้

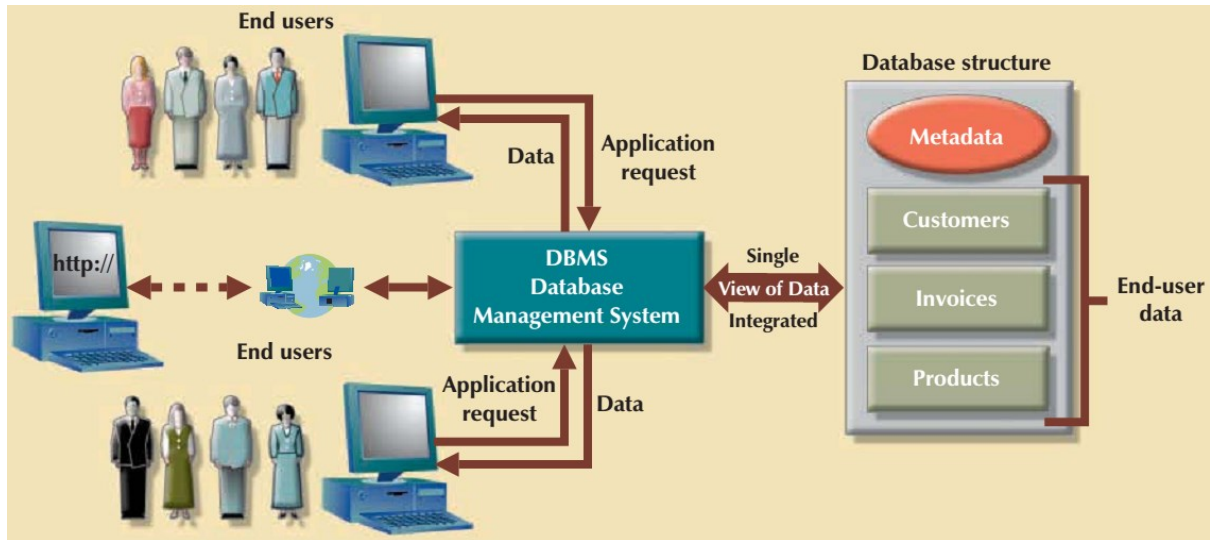
- *ความไม่สอดคล้องของข้อมูล*—จะเกิดขึ้นเมื่อข้อมูลถูกจัดเก็บไว้หลายที่และแต่ละที่มีเวอร์ชันที่แตกต่างกัน เช่น ถ้าเรามีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในแฟ้มข้อมูลหนึ่งๆ แล้วเราหลงลืมที่จะเปลี่ยนแปลงข้อมูลในแฟ้มข้อมูลอื่นๆที่เป็นข้อมูลที่เหมือนกันจะทำให้เกิดความขัดแย้งเกี่ยวกับเวอร์ชันของข้อมูลขึ้น โดยข้อมูลที่มีความไม่สอดคล้องเกิดขึ้นจะเป็นข้อมูลที่มีความบกพร่องทางด้านความสมบูรณ์ของข้อมูล (data integrity) โดยความสมบูรณ์จะถูกกำหนดเป็นเงื่อนไขที่ว่าข้อมูลจะต้องมีความสอดคล้องกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงและเงื่อนไขต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเกิดขึ้นนั้นๆ ในอีกนัยหนึ่งความสมบูรณ์ของข้อมูลจะหมายถึง 1) ข้อมูลมีความถูกต้อง (ไม่มีข้อมูลที่ไม่สอดคล้องกัน) และ 2) ข้อมูลเป็นข้อมูลที่ตรวจสอบได้
- *ความผิดปกติของข้อมูล*—โดยปกติของการเปลี่ยนแปลงค่าของข้อมูลฟิลด์หนึ่งๆควรจะมีการเปลี่ยนแปลงเพียงแค่ครั้งเดียวเท่านั้น แต่ด้วยเนื่องจากความซ้ำซ้อนของข้อมูลจะทำให้เราต้องทำการเปลี่ยนแปลงค่าของข้อมูลในหลายๆที่ด้วยกัน (โดยอาจจะทำการเปลี่ยนแปลงหลายครั้งในแฟ้มข้อมูลหนึ่งๆหรืออาจจะทำการเปลี่ยนแปลงในหลายแฟ้มข้อมูล) โดยความผิดปกติของข้อมูลสามารถเกิดขึ้นได้จากการเพิ่มข้อมูล การลบข้อมูล และการอัปเดตข้อมูล

1.3 ฐานข้อมูลคือ?

จากปัญหาที่ปรากฏขึ้นกับการประยุกต์ใช้ระบบแฟ้มข้อมูล เราสามารถจัดการกับปัญหาเหล่านั้นได้ด้วยการประยุกต์ใช้ระบบฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ ที่ซึ่ง**ฐานข้อมูลจะเป็นโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล 2 ส่วน คือ 1) ข้อมูลของผู้ใช้—จะเกี่ยวข้องกับข้อมูลดิบที่ผู้ใช้สนใจ และ 2) เมตาเดต้า (metadata) หรือข้อมูลของข้อมูล—จะเป็นคำอธิบาย คุณลักษณะ และเซตของความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูล** ตัวอย่างเช่น เมตาเดต้าที่จัดเก็บชื่อของข้อมูลหนึ่งๆ เมตาเดต้าที่จัดเก็บประเภทของค่า (ตัวเลข วันและเวลา หรือ ข้อความ) ที่ถูกจัดเก็บในข้อมูลหนึ่งๆ เป็นต้น การจัดเก็บเมตาเดต้านี้จะช่วยให้เราสามารถเห็นภาพที่สมบูรณ์ของข้อมูลในฐานข้อมูลได้มากยิ่งขึ้น

การประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลจะเกี่ยวข้องกับชุดของโปรแกรมที่ใช้สำหรับจัดการกับโครงสร้างของฐานข้อมูล และยังทำหน้าที่ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูล ชุดของโปรแกรมนี้อาจถูกเรียกว่า

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System, DBMS) รูปที่ 1.4 จะแสดงหน้าที่และบทบาทของระบบจัดการที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้และฐานข้อมูล โดยรายละเอียดโครงสร้างของฐานข้อมูลจะเก็บไว้ในกลุ่มของแฟ้มข้อมูล และวิธีการในการเข้าถึงข้อมูลจะมีเพียงวิธีเดียวคือการเข้าถึงข้อมูลผ่านระบบจัดการฐานข้อมูลที่สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมภาษาต่างๆได้ อาทิเช่น Visual Basic.NET, Java, PHP หรือ C# เป็นต้น



รูปที่ 1.4 หน้าที่และบทบาทของระบบจัดการฐานข้อมูล

การประยุกต์ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลจะมีประโยชน์ในหลายๆด้านดังต่อไปนี้

- **พัฒนาการแบ่งปันข้อมูล**—การประยุกต์ใช้ DBMS จะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ดีขึ้นและช่วยให้สามารถจัดการข้อมูลที่ดีขึ้น การเข้าถึงดังกล่าวทำให้ผู้ใช้สามารถตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมได้อย่างรวดเร็ว
- **พัฒนาความปลอดภัยของข้อมูล**—การที่มีผู้ใช้ข้อมูลมากขึ้นจะเป็นการเพิ่มความเสี่ยงให้กับการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยองค์กรต่างๆได้ทำการลงทุนในเชิงเวลา ความพยายาม และเงินเป็นจำนวนมากเพื่อให้แน่ใจได้ว่าข้อมูลของพวกเขาจะมีการใช้งานอย่างถูกต้องและเหมาะสม แต่สำหรับการประยุกต์ใช้ DBMS จะมีการบังคับใช้นโยบายเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวของข้อมูล (data privacy) และมาตรการเกี่ยวกับความปลอดภัย (security policy) ที่สามารถให้แน่ใจได้ว่าข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลมีความปลอดภัย
- **ความสามารถในการรวมข้อมูลที่ดีขึ้น**—การเข้าถึงข้อมูลที่หลากหลายจะมีส่วนช่วยให้การรวมข้อมูลต่างๆขององค์กรสามารถทำงานได้ดีขึ้นและยังสามารถทำให้เห็นภาพกว้างๆของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลได้ดียิ่งขึ้นด้วย

- **ลดความไม่สอดคล้องกันของข้อมูล**—ความไม่สอดคล้องของข้อมูลจะเกิดขึ้นเมื่อข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่หลายที่และข้อมูลเหล่านั้นมีเวอร์ชันที่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามเมื่อทำการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลและมีการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่ดีจะสามารถลดความไม่สอดคล้องของข้อมูลลงได้
- **พัฒนาการเข้าถึงข้อมูล**—การเข้าถึงข้อมูลด้วย DBMS จะสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วผ่านคิวรี โดยคิวรีจะเปรียบได้กับข้อความร้องขอการใช้ข้อมูลที่ส่งไปยัง DBMS
- **พัฒนาการตัดสินใจ**—การจัดการข้อมูลที่ดีและการพัฒนาการเข้าถึงข้อมูลจะสามารถช่วยให้เราสามารถสร้างข้อมูลสารสนเทศที่มีคุณภาพได้ ซึ่งเมื่อเรามีข้อมูลสารสนเทศที่มีคุณภาพจะช่วยให้เราสามารถทำการตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ DBMS จะไม่สามารถการันตีได้ว่า จะทำให้เรามีข้อมูลที่มีคุณภาพดี แต่จะสามารถช่วยจัดเตรียมกรอบความคิดที่จะอำนวยความสะดวกในการจัดการกับคุณภาพของข้อมูลได้
- **เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ใช้**—การที่เรามีข้อมูลที่สามารถเรียกใช้ได้ร่วมกับเครื่องมือที่ใช้ในการแปลงข้อมูลให้เป็นข้อมูลสารสนเทศจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง อันนำซึ่งความแตกต่างระหว่างความสำเร็จและความล้มเหลวในการดำเนินธุรกิจ

ฐานข้อมูลสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆตามเงื่อนไขหรือปัจจัยต่างๆ อาทิเช่น จำนวนผู้ใช้ ที่ตั้งของฐานข้อมูล และการใช้งาน เป็นต้น ดังนั้นเราสามารถแบ่งประเภทของฐานข้อมูลได้ดังนี้

- การแบ่งประเภทของฐานข้อมูลตามจำนวนผู้ใช้งานจะสามารถแบ่งได้เป็นแบบผู้ใช้เดี่ยว (single-user) และหลายผู้ใช้งาน (multiuser) โดยฐานข้อมูลแบบผู้ใช้เดี่ยว (single-user database) จะยอมให้ผู้ใช้เพียงคนเดียวใช้งานฐานข้อมูล ณ ช่วงเวลาหนึ่งๆ ตัวอย่างเช่น ถ้านาย ก ใช้งานฐานข้อมูลอยู่ นาย ข และ นาย ค จะต้องรอนกว่านาย ก จะใช้ฐานข้อมูลเสร็จจึงจะสามารถใช้งานฐานข้อมูลได้ แต่สำหรับฐานข้อมูลแบบผู้ใช้หลายคน (multiuser database) จะยอมให้ผู้ใช้หลายคนใช้งานฐานข้อมูลพร้อมๆกันได้ โดยฐานข้อมูลแบบผู้ใช้หลายคนที่มีจำนวนผู้ใช้งานค่อนข้างน้อย (น้อยกว่า 50 คน) จะเรียกว่า *workgroup database* แต่สำหรับกรณีที่ฐานข้อมูลมีผู้ใช้ตั้งแต่ 50 คนขึ้นไป จะเรียกว่า *enterprise database*
- การแบ่งประเภทของฐานข้อมูลตามที่ตั้งของฐานข้อมูลจะสามารถแบ่งได้เป็นแบบที่ตั้งเดียว (centralized database) และแบบหลายที่ตั้ง (distributed database)
- การแบ่งประเภทของฐานข้อมูลตามการใช้งานจะเป็นวิธีการแบ่งประเภทฐานข้อมูลที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น ข้อมูลการทำธุรกรรมต่างๆ เช่น การซื้อสินค้าหรือบริการ การจ่ายเงิน มักจะถูกจัดเก็บลงในฐานข้อมูลที่จะเป็นการทำงานแบบวันต่อวัน โดยฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานในลักษณะนี้จะถูกเรียกว่า ฐานข้อมูลดำเนินการ (operational database) หรืออาจถูกเรียกในอีกหลายๆชื่อ อาทิเช่น *transactional database* หรือ *production database* เป็นต้น แต่สำหรับฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลเพื่อทำการสร้างสารสนเทศหรือข้อมูลเชิงกลยุทธ์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจจะถูกเรียกว่า คลังข้อมูล (data warehouse) ที่ซึ่งจะสามารถสกัดสารสนเทศต่างๆจาก

ข้อมูลดิบที่ถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลดำเนินการได้ เช่น ข้อมูลยอดผลกำไร/ขาดทุน ข้อมูลยอดขายสินค้า/บริการ ข้อมูลจำนวนผู้ที่เป็นสมาชิก/ผู้ใช้บริการ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะมีผลต่อผลกำไรหรือขาดทุนของบริษัท

จากการแบ่งประเภทด้วยวิธีการต่างๆข้างต้น เราสามารถสังเกตถึงระบบจัดการฐานข้อมูลที่นิยมใช้ในปัจจุบันว่าสนับสนุนการทำงานในแง่มุมใดบ้าง ดังแสดงในรูปที่ 1.5

PRODUCT	NUMBER OF USERS			DATA LOCATION		DATA USAGE		XML
	SINGLE USER	MULTIUSER		CENTRALIZED	DISTRIBUTED	OPERATIONAL	DATA WAREHOUSE	
		WORKGROUP	ENTERPRISE					
MS Access	X	X		X		X		
MS SQL Server	X ³	X	X	X	X	X	X	X
IBM DB2	X ³	X	X	X	X	X	X	X
MySQL	X	X	X	X	X	X	X	X*
Oracle RDBMS	X ³	X	X	X	X	X	X	X

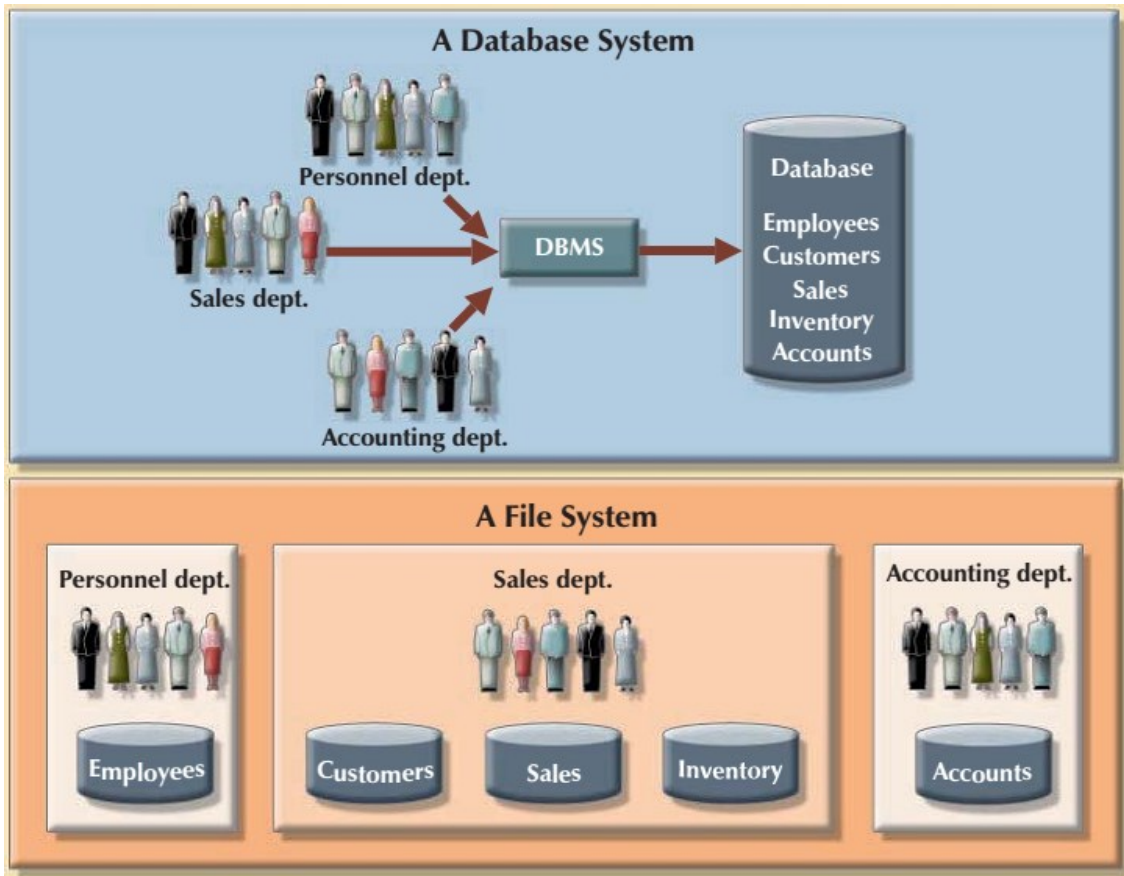
* Supports XML functions only. XML data are stored in large text objects.

รูปที่ 1.5 ชนิดของฐานข้อมูล

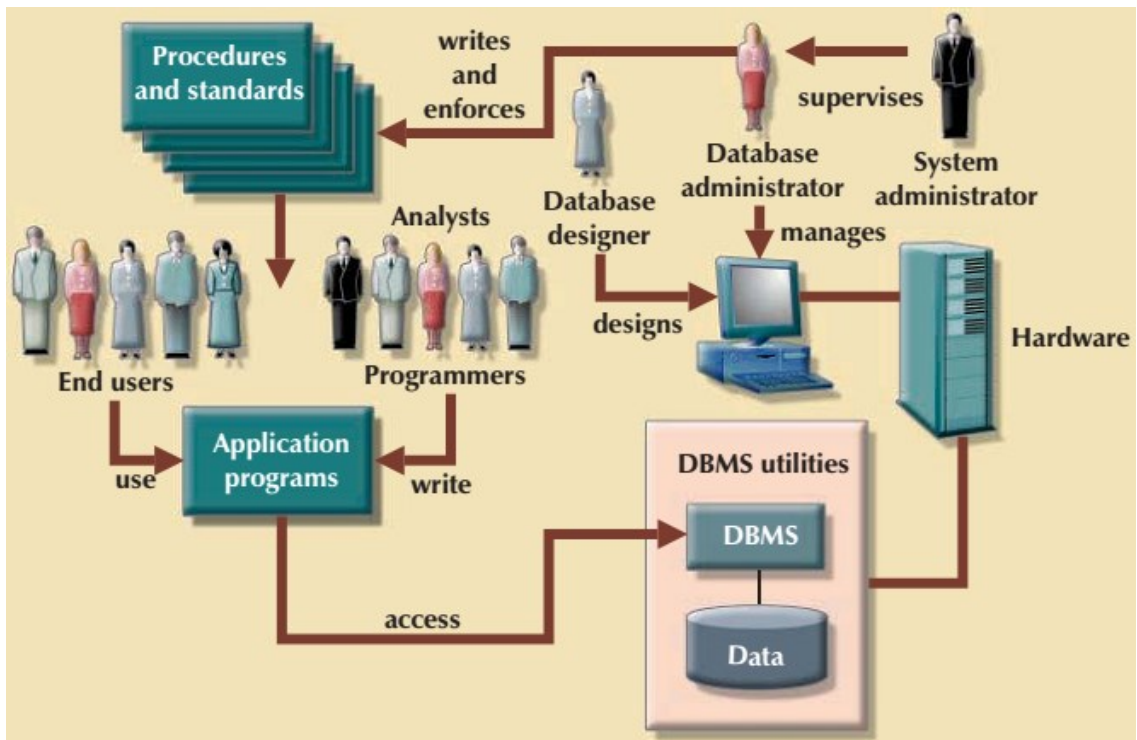
1.4 ระบบฐานข้อมูล

หลังจากที่เราทราบปัญหาของการประยุกต์ใช้ระบบแฟ้มข้อมูลในการประมวลผลข้อมูลแล้ว เราควรที่จะเลือกใช้ระบบฐานข้อมูลในการประมวลผลข้อมูลแทนระบบเดิม ระบบจัดการฐานข้อมูลที่แสดงในรูปที่ 1.6 ได้แสดงถึงประโยชน์ของการประยุกต์ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีความสามารถเหนือว่าระบบแฟ้มข้อมูล (ดังแสดงในรูปที่ 1.3) ที่ซึ่งจะสามารถขจัดปัญหาความไม่สอดคล้องของข้อมูล ปัญหาความผิดพลาดของข้อมูล และปัญหาความขึ้นกับข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการจัดเก็บข้อมูล โครงสร้างของข้อมูล ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของข้อมูล และเส้นทางในการเข้าถึงข้อมูลไว้ในที่เดียวกัน นอกจากนี้ ระบบจัดการฐานข้อมูลยังพิจารณาถึงการนิยาม การจัดเก็บ และการจัดการต่างๆเกี่ยวกับเส้นทางในการเข้าถึงข้อมูลของโครงสร้างต่างๆอีกด้วย ระบบฐานข้อมูลขององค์กรหนึ่งๆจะเป็นระบบที่ใช้ในการนิยาม จัดเก็บ จัดการ และใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น จากฟังก์ชันการทำงานดังกล่าว เราสามารถแบ่งส่วนประกอบของระบบฐานข้อมูลออกเป็น 5 ส่วนย่อยได้ดังนี้ (ดังแสดงในรูปที่ 1.7)



รูปที่ 1.6 ความแตกต่างระหว่างระบบฐานข้อมูลและระบบแฟ้มข้อมูล



รูปที่ 1.7 ส่วนประกอบของระบบฐานข้อมูล

- ฮาร์ดแวร์—จะเป็นอุปกรณ์ต่างๆที่มีส่วนร่วมกับระบบฐานข้อมูล อาทิเช่น คอมพิวเตอร์ (PC, workstation, server และ supercomputer) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล เครื่องพิมพ์ อุปกรณ์เครือข่าย (hub, switch, router, และ fiber optic) และ อุปกรณ์อื่นๆ
- ซอร์ฟแวร์—แม้ว่าซอร์ฟแวร์ที่ใช้ส่วนใหญ่ในระบบฐานข้อมูลคือระบบจัดการฐานข้อมูล แต่ในการสร้างระบบฐานข้อมูลให้สมบูรณ์เราจำเป็นต้องใช้ซอร์ฟแวร์อื่นๆร่วมด้วยดังนี้
 - ระบบปฏิบัติการ—มีหน้าที่ในการจัดการกับฮาร์ดแวร์ทั้งหมดในระบบจัดการฐานข้อมูล และจัดการกับซอร์ฟแวร์ทั้งหมดให้สามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
 - แอปพลิเคชันต่างๆ—ใช้สำหรับเข้าถึงและจัดการกับข้อมูลในระบบจัดการฐานข้อมูล อาทิเช่น ซอร์ฟแวร์สำหรับสร้างรายงาน สร้างตาราง และสร้างข้อมูลสารสนเทศเพื่อช่วยในการตัดสินใจ นอกจากนี้ระบบฐานข้อมูลยังมีการประยุกต์ใช้ซอร์ฟแวร์เพื่อช่วยในการจัดการกับส่วนประกอบต่างๆของคอมพิวเตอร์ อาทิเช่น graphical user interface (GUI) ที่ช่วยในการสร้างและกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล ช่วยในการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล และติดตามการทำงานของฐานข้อมูล เป็นต้น
- ทรัพยากรมนุษย์—จะประกอบไปด้วยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลทั้งหมด ที่ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 5 หมวดหมู่ย่อย ดังนี้
 - ผู้ดูแลระบบ (system administrator)—ทำหน้าที่จัดการทั่วไป
 - ผู้ดูแลฐานข้อมูล (database administrator, DBA)—ทำหน้าที่ดูแลและจัดการกับระบบจัดการฐานข้อมูล และมีหน้าที่ที่จะต้องสามารถทำให้แน่ใจว่าฐานข้อมูลสามารถทำงานได้อย่างปกติ
 - ผู้ออกแบบฐานข้อมูล (database designer)—ทำหน้าที่ออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูลที่ใช้จัดเก็บข้อมูล หน้าที่นี้จะเป็นหน้าที่ที่สำคัญมาก ถ้าโครงสร้างของฐานข้อมูลถูกออกแบบไม่ดีเราจะไม่สามารถสร้างฐานข้อมูลที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลได้รวดเร็วและครบถ้วนได้
 - ผู้วิเคราะห์ระบบและผู้เขียนโปรแกรม (system analysis and programmer)—ทำหน้าที่ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมที่ใช้สำหรับจัดเก็บและเรียกดูข้อมูล หน้าที่ของพวกเขาจะเกี่ยวข้องกับการออกแบบและสร้างหน้าจอสำหรับรับเข้าข้อมูล การสร้างรายงาน และกระบวนการต่างๆเพื่อให้ผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลได้
 - ผู้ใช้งาน (end user)—กลุ่มผู้ใช้ที่ใช้แอปพลิเคชันที่ทำการออกและเรียกดูข้อมูลเพื่อการดำเนินธุรกิจในแต่ละวัน ยกตัวอย่างเช่น ผู้ขายสินค้า แคชเชียร์ ผู้จัดการร้าน เป็นต้น
- ขั้นตอนต่างๆ—เป็นขั้นตอนวิธีและกฎต่างๆที่ใช้สำหรับควบคุมการออกแบบและการใช้ระบบฐานข้อมูล ขั้นตอนและกฎดังกล่าวมักถูกใช้ในการตรวจสอบติดตามว่าข้อมูลในฐานข้อมูลและข้อมูลสารสนเทศที่สร้างจากข้อมูลในฐานข้อมูลมีความถูกต้อง

- ข้อมูล—จะเป็นส่วนสำคัญที่สุดที่ซึ่งจะหมายถึงข้อมูลทั้งหมดที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูล

1.5 ฟังก์ชันการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลจะมีฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลายที่ซึ่งจะสามารถการันตีได้ว่าข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลจะมีความสมบูรณ์และความสอดคล้องกัน โดยแต่ละฟังก์ชันการทำงานจะมีรายละเอียดคร่าวๆดังนี้

- *การจัดการดาต้าดิกชันนารี*—ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการจัดเก็บนิยามของข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกเรียกว่า ดาต้าดิกชันนารี (data dictionary) การจัดเก็บดาต้าดิกชันนารีจะมีส่วนร่วมในการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะใช้ดาต้าดิกชันนารีในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ นอกจากนี้ยังรวมถึงการใช้ดาต้าดิกชันนารีในการบ่งบอกถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆอีกด้วย เมื่อความสัมพันธ์ของข้อมูลมีการแก้ไข ข้อมูลที่ถูกแก้ไขจะถูกจัดเก็บในดาต้าดิกชันนารีอัตโนมัติ นอกจากนี้ ระบบจัดการฐานข้อมูลยังมีการดำเนินการเกี่ยวกับความชัดเจนของข้อมูล (data abstraction) และพยายามที่จะลดทอนความซับซ้อนของข้อมูลออกจากระบบฐานข้อมูลด้วย
- *การจัดการการจัดเก็บข้อมูล*—ในหลายฐานข้อมูลจะมีการจัดเก็บข้อมูลที่ค่อนข้างซับซ้อน ด้วยเหตุนี้ระบบจัดการฐานข้อมูลจะต้องทำการสร้างและจัดการกับโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลที่ซับซ้อนเหล่านั้น ซึ่งการจัดการเกี่ยวกับโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลจะเป็นปัจจัยที่สำคัญเกี่ยวกับการปรับปรุงฐานข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน (database performance tuning) ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยส่วนใหญ่ของผู้ใช้มักจะเห็นว่าฐานข้อมูลมักจัดเก็บข้อมูลอยู่ที่เดียว (ตารางเดียวหรือแฟ้มข้อมูลเดียว) แต่แท้จริงแล้วระบบจัดการฐานข้อมูลได้ทำการแยกข้อมูลจัดเก็บไว้ในหลายแฟ้มข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูล เป็นต้น
- *การเปลี่ยนแปลง/เปลี่ยนรูปข้อมูล*—ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการเปลี่ยนแปลง/เปลี่ยนรูปข้อมูลที่ถูกเพิ่มเข้ามาในฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับโครงสร้างของข้อมูลที่ได้กำหนดไว้ ตัวอย่างเช่น ฐานข้อมูลที่ถูกใช้โดยบริษัทที่ทำธุรกิจในหลายๆประเทศจะมีการกรอกข้อมูลวันที่ไม่เหมือนกัน ถ้าเป็นข้อมูลที่ถูกกรอกในประเทศอังกฤษจะทำการกรอกข้อมูลวันที่ 16 ตุลาคม 2014 เป็น 16/10/2014 แต่ในทางกลับกัน ถ้าข้อมูลวันที่นี้ถูกกรอกในประเทศสหรัฐอเมริกา ข้อมูลนี้จะมีรูปแบบที่แตกต่างออกไปคือ 10/16/2014 ดังนั้น เมื่อข้อมูลมีรูปแบบที่แตกต่างกัน ระบบจัดการฐานข้อมูลจะต้องจัดการข้อมูลวันที่ให้เหมาะสมกับรูปแบบที่ใช้ในแต่ละประเทศด้วยเช่นกัน
- *การจัดการความปลอดภัยของข้อมูล*—ระบบจัดการฐานข้อมูลมีการสร้างระบบความปลอดภัยที่ซึ่งจะมีเงื่อนไขต่างๆเกี่ยวกับผู้ใช้งานและข้อมูลที่เป็นส่วนตัว เงื่อนไขของระบบความปลอดภัยจะทำหน้าที่ในการกำหนดว่าข้อมูลใดที่ผู้ใช้หนึ่งๆสามารถเข้าถึงได้ และการดำเนินการใดบ้าง (อ่าน เพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูล) ที่ผู้ใช้สามารถดำเนินการได้ ซึ่งการกำหนดเงื่อนไขเหล่านี้จะเป็นปัจจัยที่สำคัญของการใช้งานฐานข้อมูลแบบหลายผู้ใช้ โดยในการใช้งานฐานข้อมูลแบบหลายผู้ใช้ ผู้ใช้

จะต้องทำการยืนยันตัวตนกับระบบจัดการฐานข้อมูลด้วยรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านถึงจะมีสิทธิ์ใช้งานฐานข้อมูล

- *การควบคุมการใช้งานพร้อมกันหลายๆผู้ใช้*—ระบบจัดการฐานข้อมูลได้มีการประยุกต์ใช้อัลกอริทึมที่ซับซ้อนเพื่อให้แน่ใจว่าผู้ใช้หลายๆคนสามารถเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลได้พร้อมๆกันโดยไม่ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับ data integrity แม้แต่น้อย
- *การจัดการการสำรองและการกู้ข้อมูล*—ระบบจัดการฐานข้อมูลมีมาตรการในการสำรองและกู้ข้อมูลเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลจะมีความปลอดภัยและมีความสมบูรณ์ ระบบจัดการฐานข้อมูล ณ ปัจจุบันจะอนุญาตให้ผู้ดูแลฐานข้อมูลทำการสำรองข้อมูลทั้งในแบบกิจวัตรและแบบเป็นครั้งคราวได้ ในส่วนของการกู้คืนข้อมูลจะถูกดำเนินการก็ต่อเมื่อฐานข้อมูลเกิดข้อผิดพลาดเกิดขึ้น อาทิเช่น bad sector ในดิสก์ หรือระบบไฟฟ้ามีปัญหา เป็นต้น
- *การจัดการเกี่ยวกับ data integrity*—ระบบจัดการฐานข้อมูลได้มีการบังคับใช้กฎความสมบูรณ์ของข้อมูล (integrity rules) ที่ซึ่งจะทำการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลให้น้อยที่สุดและเพิ่มความสอดคล้องของข้อมูลให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
- *การจัดการภาษาที่ใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูล*—ระบบจัดการฐานข้อมูลได้จัดเตรียมช่องทางการเข้าถึงข้อมูลด้วยภาษาควิรี (query language) ที่ซึ่งจะยอมให้ผู้ใช้งานระบุถึงข้อมูลที่ต้องการโดยไม่ต้องสนใจว่าจะได้ข้อมูลมาอย่างไร โดย ณ ปัจจุบัน Structure Query Language (SQL) เป็นภาษาควิรีที่เป็นมาตรฐานที่ระบบจัดการฐานข้อมูลส่วนใหญ่ให้การสนับสนุน
- *การจัดการอินเทอร์เฟซที่สามารถเชื่อมต่อกับภาษาต่างๆในการเขียนโปรแกรม*—ระบบจัดการฐานข้อมูลได้จัดเตรียมอินเทอร์เฟซสำหรับการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลผ่านการเขียนโปรแกรมภาษาต่างๆ อาทิเช่น COBOL, C, Java, Visual Basic.NET และ C# เป็นต้น นอกจากนี้ ระบบจัดการฐานข้อมูลยังได้จัดเตรียมเครื่องมือต่างๆเพื่อช่วยเหลือผู้ดูแลฐานข้อมูล และผู้ออกแบบฐานข้อมูลให้สามารถสร้าง นำมาใช้ ติดตาม และดูแลฐานข้อมูลให้ง่ายขึ้น
- *การจัดการอินเทอร์เฟซสำหรับการเชื่อมต่อสื่อสารกันของฐานข้อมูล*—ระบบจัดการฐานข้อมูลจะยอมให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลผ่านเครือข่ายต่างๆได้ ตัวอย่างเช่น ระบบจัดการฐานข้อมูลได้จัดเตรียมช่องทางการเข้าใช้ฐานข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตด้วยการใช้เว็บเบราว์เซอร์ เช่น Mozilla Firefox หรือ Microsoft Internet Explorer เป็นต้น จากการยอมให้ใช้งานฐานข้อมูลผ่านเว็บเบราว์เซอร์จะทำให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลด้วยการใช้แบบฟอร์มต่างๆที่ปรากฏอยู่ในเว็บเบราว์เซอร์ สามารถสร้างรายงานแบบบนเว็บไซต์โดยอัตโนมัติ และสามารถทำการเชื่อมต่อกับระบบอื่นๆภายนอกเพื่อทำการส่งผ่านข้อมูลผ่านอีเมลล์หรือแอปพลิเคชันอื่นๆได้อีกด้วย

1.6 ปัจจัยที่จำเป็นต้องพิจารณาในการประยุกต์ใช้ระบบฐานข้อมูล

จากส่วนก่อนๆหน้าเราจะเห็นว่าระบบฐานข้อมูลมีประโยชน์ที่มากกว่าการใช้ระบบเพิ่มข้อมูลอย่างเห็นได้ชัด แต่อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ระบบฐานข้อมูลก็มีข้อเสียเช่นกัน ดังต่อไปนี้

- **ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น**—ระบบฐานข้อมูลต้องการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อนและมีความสามารถมากขึ้น ดังนั้นเราจึงต้องจ่ายค่าบำรุงรักษาฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และแรงงานคนที่ทำหน้าที่ดูแลรักษา ระบบฐานข้อมูลเพิ่มขึ้น นอกจากนั้น ในขั้นตอนการสร้างระบบฐานข้อมูล เราอาจจำเป็นต้องจ่าย ค่าลิขสิทธิ์ของระบบฐานข้อมูลและการอบรมเพื่อใช้งานระบบฐานข้อมูลอีกด้วย
- **การทำให้ระบบฐานข้อมูลเป็นปัจจุบัน**—การที่จะทำให้ระบบฐานข้อมูลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เราจำเป็นต้องทำให้ระบบของเราเป็นปัจจุบันมากที่สุด โดยเราจะต้อง ทำการอัปเดตเวอร์ชันต่างๆของระบบฐานข้อมูล รวมถึงส่วนขยาย (patches) ของระบบ และทำการ ประเมินความปลอดภัยของทุกๆส่วนประกอบ แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อเราทำการอัปเดตเวอร์ชันของ ระบบให้เป็นปัจจุบันแล้ว เราอาจจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการอบรมและการเรียนรู้เวอร์ชันใหม่ๆ นั้นด้วยเช่นกัน
- **การขึ้นอยู่กับผู้ขายระบบจัดการฐานข้อมูล**—เนื่องจากค่าลิขสิทธิ์และค่าอบรมสำหรับการใช้ระบบ จัดการฐานข้อมูลที่ค่อนข้างสูง จึงเป็นเหตุให้องค์กรหรือบริษัทต่างไม่อยากจะทำการเปลี่ยนระบบ จัดการฐานข้อมูล ด้วยเหตุนี้ เมื่อระบบจัดการฐานข้อมูลมีการอัปเดต ผู้ขายระบบจัดการฐานข้อมูล จึงอาจไม่ลดราคาให้แก่องค์กรที่ทำการซื้อระบบจัดการฐานข้อมูลไปแล้วเพราะพวกเขาทราบว่าลูกค้า ของพวกเค้ามีตัวเลือกที่ค่อนข้างจำกัดระหว่างการยอมจ่ายเงินเพื่อทำการอัปเดตระบบจัดการ ฐานข้อมูลที่ใช้อยู่หรือเปลี่ยนระบบจัดการฐานข้อมูลใหม่ที่มีมูลค่าที่ค่อนข้างสูง
- **การอัปเดตบ่อย**—ผู้ขายระบบจัดการฐานข้อมูลมักจะทำการอัปเดตระบบโดยการเพิ่มฟังก์ชันและ คุณสมบัติใหม่ๆ ในหลายๆครั้งที่การอัปเดตระบบจะต้องการให้ผู้ที่ใช้ระบบทำการอัปเดตฮาร์ดแวร์ ด้วย ที่ซึ่งจะทำให้องค์กรหรือบริษัทที่ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเดิมต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นการอัปเดตระบบจะนำมาซึ่งการเรียนรู้และการอบรมพนักงานให้สามารถใช้งานระบบที่ มีการอัปเดตได้และยังรวมถึงการอบรมผู้ดูแลระบบให้สามารถจัดการกับฟังก์ชันและคุณสมบัติใหม่ๆ ได้อีกด้วย

1.7 สาเหตุที่การออกแบบฐานข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ

การออกแบบฐานข้อมูลจะมุ่งเน้นเกี่ยวกับการออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับการ จัดเก็บและการจัดการต่างๆเกี่ยวกับข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญของการทำงานกับฐานข้อมูล ที่ซึ่งสำคัญมากกว่าการประยุกต์ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ดี—“แม้ว่าเราจะใช้ระบบจัดการฐานที่ดี แต่ถ้า ฐานข้อมูลมีการออกแบบฐานข้อมูลที่ไม่ดี ก็จะส่งผลให้ระบบจัดการฐานข้อมูลที่เราใช้ไม่สามารถทำงานได้ อย่างมีประสิทธิภาพได้” — ดังนั้น เนื้อหาโดยส่วนใหญ่ของวิชานี้จะเน้นย้ำเกี่ยวกับการพัฒนาเทคนิคการ ออกแบบฐานข้อมูลเป็นหลัก

การออกแบบฐานข้อมูลที่ถูกต้องเหมาะสมจะเกิดจากการที่ผู้ออกแบบสามารถคาดการณ์ถึงการใช้งาน ฐานข้อมูลในปัจจุบันและอนาคตได้อย่างแม่นยำ นอกจากนั้น ผู้ออกแบบยังต้องพิจารณาถึงความถูกต้องและ ความสอดคล้องของข้อมูลในฐานข้อมูล และความเร็วในการดำเนินการต่างๆกับข้อมูลในฐานข้อมูล (การ

จัดเก็บ เพิ่ม ลบ แก้ไข และเรียกดูข้อมูล) อีกด้วย การออกแบบฐานข้อมูลจะขึ้นกับชนิดของฐานข้อมูลที่เราจะทำการสร้าง ถ้าฐานข้อมูลมีลักษณะเป็นแบบที่ตั้งเดียวและผู้ใช้งานเดียวกันก็จะมีวิธีการในการออกแบบที่แตกต่างออกไปจากฐานข้อมูลที่เป็นแบบหลายที่ตั้งและแบบผู้ใช้หลายคน

คำถามท้ายบท

1. จงให้คำจำกัดความของคำดังต่อไปนี้
 - a. ข้อมูล
 - b. ฟิลด์
 - c. เรคคอร์ด
 - d. แฟ้มข้อมูล
2. ความซ้ำซ้อนของข้อมูลคืออะไร เหตุการณ์ใดที่จะทำให้เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในระบบแฟ้มข้อมูลได้ เพราะเหตุใด
3. ระบบจัดการฐานข้อมูลคืออะไร ฟังก์ชันการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลมีอะไรบ้าง
4. การขึ้นกับโครงสร้างของข้อมูลคืออะไร เหตุใดที่ทำให้การขึ้นกับโครงสร้างของข้อมูลจึงเป็นประเด็นที่สำคัญ
5. การขึ้นกับข้อมูลคืออะไร เหตุใดที่ทำให้การขึ้นกับข้อมูลจึงเป็นประเด็นที่สำคัญ
6. หน้าที่และบทบาทของระบบจัดการฐานข้อมูลคืออะไร ประโยชน์จากการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลมีอะไรบ้าง และข้อเสียของการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลมีอะไรบ้าง
7. จงอธิบายถึงความแตกต่างระหว่างชนิดของฐานข้อมูล
8. ส่วนประกอบหลักของระบบฐานข้อมูลคืออะไร
9. เมตาเดตาคืออะไร
10. เหตุใดการออกแบบฐานข้อมูลจึงเป็นสิ่งสำคัญ