บทที่ 3

ทฤษฎีประกอบการวิจัย

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Managing Information System (MIS))

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ[1] หมายถึง การรวบรวมระบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน อาทิเช่น ผู้ใช้เครื่องมือต่างๆ เป็นต้น เป็นระบบที่จัดเตรียมข่าวสารข้อมูล เพื่อที่จะสนับสนุนการปฏิบัติงานการบริหารและช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินงานของหน่วยงาน รวมถึงขบวนการองค์กรระบบงาน ระบบสารสนเทศสามารถจะแบ่งได้เป็น 4 ระดับ โดยสามารถจะแสดงได้ในรูปที่ 3.1

1. ระบบข่าวสารประจำวัน (Transaction-processing Systems) เป็นระบบที่ต้องติดต่อกับงานทุกด้าน ระบบนี้จะเก็บข้อมูลทุกชนิดที่ใช้ในเกิดขึ้นในการดำเนินงานในแต่ละวัน เพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านี้ไปเป็นพื้นฐานในการนำเสนอสารสนเทศให้กับระบบต่าง ๆ ต่อไปซึ่งข้อมูลที่จัดเก็บในระดับนี้นั้นจะมีส่วนช่วยในการตัดสินใจน้อยมาก เพราะข้อมูลที่เกิดขึ้นในระบบนี้เป็นเพียงการป้อนข้อมูลทั่ว ๆ ไปเท่านั้น และผู้ที่ใช้ข้อมูลในระบบนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์หรือเป็นผู้บริหารมาก่อน ลักษณะการทำงานในระบบนี้ เช่น ระบบเงินฝากของธนาคาร และการจองตั๋วเครื่องบิน เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[1] Gordon B. Davis and Margrethe H. Olson, Management Information Systems , Conceptual Foundation, Structure, and Development , 2 nd. (New York: McGraw-Hill Book Co., 1985), p.5

รูปที่ 3.1 แสดงระดับของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

2. ระบบการควบคุมการทำงาน (Operational planning and Control Systems) ระบบนี้เป็นระบบที่ต่อเนื่องมาจากระบบที่ 1 และมีการทำงานในลักษณะที่ตรงข้ามกันกล่าวคือ ระบบนี้จะจะช่วยควบคุมการทำงานให้มีความคล่องแคล่วและรวดเร็วยิ่งขึ้น ระบบการวางแผนและควบคุมนี้ มีลักษณะการทำงานเป็นวันต่อวัน โดยจะต้องอาศัยข้อมูลจากระบบที่ 1 มาช่วยในการตัดสินใจเพื่อทดสอบงานต่าง ๆ ภายในองค์กร ลักษณะการทำงานในระบบนี้ เช่น การควบคุมการผลิตสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการควบคุมการทำงานที่จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องแก้ไขปัญหาและตัดสินใจ

3. ระบบการจัดการวางแผน และควบคุม (Management planning and Control Systems) ระบบนี้เป็นระบบที่มีการตัดสินใจในระดับกลาง โดยทั่วไปมักเกี่ยวกับการจัดการเพื่อให้เป็นไปตามนโยบายของผู้บริหารระดับสูง ซึ่งในการตัดสินใจในขั้นนี้จะต้องขึ้นอยู่กับนโยบายผู้บริหาร ข้อมูลที่ต้องการใช้ในระดับนี้จะต้องเป็นข้อมูลสรุป โดยที่แหล่งของข้อมูลนั้นจะต้องมาจากทั้งภายในและภายนอกองค์กร ซึ่งไม่เหมือนกับในระบบที่ 1 และ 2 ซึ่งใช้ข้อมูลแต่ในองค์กรเท่านั้น

4. ระบบการวางแผนเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ (Strategic planning Systems) ระบบนี้จัดเป็นระบบสูงสุดของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการองค์กร เพราะการวางแผนที่เกิดขึ้นในระดับนี้จะมีผลต่อไปยังอนาคต ซึ่งเป็นการวางแผนระยะยาว ดังนั้นในระบบนี้ข้อมูล ข่าวสารจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด เพื่อที่จะได้ตัดสินใจได้ถูกต้องในการวางแผนงานองค์กรและนำองค์กรไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ ดังนั้นข้อมูลที่ใช้ในระดับนี้จะเป็นข้อมูลที่กลั่นกรองและสรุปมาแล้วทั้งในอดีตและปัจจุบัน บางครั้งยังต้องอาศัยข้อมูลจากภายนอกองค์กรด้วย

ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง โครงสร้างสารสนเทศที่ประกอบด้วย เอนติตี (Entity) หลาย ๆ ตัว ซึ่งเอนติตี เหล่านี้ มีความสัมพันธ์กัน โดยที่เอนติตีเปรียบเสมือนกับเป็นคำนาม เช่น บุคคล สถานที่ สิ่งของ ฯลฯ การเก็บข้อมูลอาจจะใช้แฟ้มข้อมูลเดียว หรือหลายแฟ้มข้อมูลก็ได้ แต่ต้องสร้างความสัมพันธ์ของแต่ละเอนติตีและระเบียน (Record) การใช้ฐานข้อมูลจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล สามารถที่จะปรับปรุงแก้ไขหรือดึงข้อมูลมาใช้ได้สะดวก ซึ่งแตกต่างจากการประมวลผลแบบแฟ้มข้อมูลทั่วไป (Convention File) กล่าวคือ การประมวลผลแบบแฟ้มข้อมูลทั่วไปนั้น หากมีผู้ใช้จำนวนมาก แต่ละคนจะสร้างแฟ้มข้อมูลเพื่อใช้ในโปรแกรมที่เขียนขึ้น เพื่อที่จะสามารถดึงข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลส่วนตัว มาใช้งานตามต้องการ ทำให้เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลขึ้น สิ้นเปลืองเนื้อที่การจัดเก็บข้อมูล นอกจากนี้อาจเกิดกรณีที่ปรับปรุงข้อมูลแล้วไม่ครบทุกแฟ้มข้อมูล ทำให้ค่าของข้อมูลเดียวกันที่เก็บในแต่ละแฟ้มข้อมูลไม่ตรงกัน

1. ประเภทของฐานข้อมูล ประเภทของฐานข้อมูลในปัจจุบันนี้สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ ประเภทรีเลชันนัล (Relational Database) ประเภทลำดับชั้น (Hierachical Database) และประเภทเนทเวอร์ค (Network) โดยจำแนกตามโครงสร้างฐานข้อมูล

1.1 ฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัล ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บจะอยู่ในรูปแบบของตาราง

1.2 ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น ข้อมูลจะถูกจัดเก็บโดยมีโครงสร้างเป็นแบบต้นไม้ (Tree) สัมพันธ์กันเป็นลำดับชั้น แบบแม่ (Parent) และลูก (Child) ข้อมูลในระดับบนสุด

จะถูกเรียกว่า ราก (Root)

1.3 ฐานข้อมูลแบบเนทเวอร์ค โครงสร้างข้อมูลแบบนี้จะมีความซับซ้อนการเก็บข้อมูลเป็นลักษณะลิสท์เชื่อมโยง (Link List) หรือตัวชี้ (Pointer) จากระเบียนแม่ (Parent Record) เชื่อมโยงไปหาระเบียนลูก (Children Record)

ในการวิจัยในครั้งนี้ได้เลือกเอาฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัลมาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลประเภทนี้มีข้อดี คือสามารถเข้าใจได้ง่าย และจัดเก็บข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากว่าการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างและเรียกใช้ข้อมูลจากโครงสร้างเหล่านี้เป็นเรื่องที่ยุ่งยากมากถ้าหากมีข้อผิดพลาดในโปรแกรมขึ้นมาก็จะก่อให้เกิดผลเสียหายต่อข้อมูลอื่น ๆ ที่อยู่ในระบบได้เพื่อที่จะเป็นการลดภาระการทำงานและข้อผิดพลาดของผู้ใช้ จึงได้มีซอฟท์แวร์ที่ใช้ในการควบคุมดูแลการสร้างและเรียกใช้ข้อมูลฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System (DBMS))

ระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการจัดการเกี่ยวกับทางด้านฐานข้อมูล เป็นต้นว่า การจัดการในการจัดเก็บข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูลในฐานข้อมูล การปรับปรุงแก้ไขข้อมูล เป็นต้น

1. หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล มีดังนี้

1.1 ทำหน้าที่ติดต่อกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูล นั่นคือ จะทำหน้าที่ประสานงานกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูล (File manager) ในการจัดเก็บ เรียกใช้ และแก้ไขข้อมูล โดยจะแปลคำสั่งตามที่เขียน โดยภาษาทางคอมพิวเตอร์ให้เป็นคำสั่งที่ตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูลเข้าใจได้เพื่อจะได้ดำเนินการกับข้อมูลตามที่ผู้ใช้ต้องการ

1.2 ควบคุมความคงสภาพ โดยจะควบคุมค่าของข้อมูลในระบบให้อยู่ในกรอบที่ถูกต้อง ตามที่กำหนดไว้ในส่วนของแต่ละระดับของข้อมูล

1.3 ควบคุมระบบความปลอดภัย จะป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาเห็นหรือแก้ไขข้อมูลในส่วนที่ป้องกันเอาไว้

1.4 การสร้างระบบสำรองและฟื้นสภาพ หากมีปัญหาเกิดขึ้นในระบบไม่ว่าจะเป็นการขัดข้องของระบบแฟ้มข้อมูลหรือเครื่องเกิดเสียหาย ระบบจัดการฐานข้อมูลจะต้องมี ระบบการจัดทำข้อมูลสำรอง เพื่อที่จะนำมาฟื้นสภาพให้ระบบข้อมูลกลับเข้าสู่สภาพที่สมบูรณ์ถูกต้องได้

1.5 การควบคุมการใช้ข้อมูลในสภาพที่มีผู้ใช้พร้อม ๆ กันหลายคน

2. โมเดลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Model) โมเดลเชิงสัมพันธ์จะรวบรวมข้อมูลในแต่ละเอนติตีเป็นตาราง (Table) ในตารางจะมี 2 มิติ คือ ด้านแถว (Row) และด้านคอลัมน์ (Column) ข้อมูลที่เก็บในตารางเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน โดยความสัมพันธ์ระหว่างตารางเกิดจากคอลัมน์ที่เหมือนกันเรียกแต่ละแถวว่าทัพเพิล (Tuple) และเรียกแต่ละคอลัมน์ว่าแอตตริบิว (Attribute)

2.1 นิยามของรีเลชัน

ในแต่ละรีเลชัน เป็นตาราง 2 มิติ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

- แต่ละรายการในแต่ละคอลัมน์ต้องบรรจุค่าเพียงค่าเดียว (Single Value)
- ชื่อของแต่ละคอลัมน์ หรือชื่อของแอตตริบิว (Attribute) จะต้องแตกต่างกัน สำหรับการอ้างถึง
- ค่าที่อยู่ภายในคอลัมน์ คือค่าของแอตตริบิวต้องเป็นชนิดเดียวกัน
- การเรียงลำดับของคอลัมน์ ไม่ถือว่ามีความสำคัญ
- การเรียงลำดับของแถว ไม่ถือว่ามีความสำคัญ
- ข้อมูลแต่ละแถวจะต้องแตกต่างกัน

2.2 ข้อดีของโมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีดังนี้

- เป็นโมเดลที่ง่ายต่อการเข้าใจ และมีรูปแบบไม่ซับซ้อนมากนัก
- ช่วยให้ผู้ใช้โมเดลนี้เป็นเครื่องมือ สามารถที่จะค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกแบบฐานข้อมูลได้โดยง่าย และง่ายต่อการแก้ไขข้อผิดพลาด
- เป็นโมเดลที่สอดคล้องกับหลักการของฐานข้อมูล
- นิยมใช้กันมาก บนเครื่องคอมพิวเตอร์หลายระดับ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้โมเดลเชิงสัมพันธ์ เพื่อช่วยในการออกแบบระบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

การออกแบบฐานข้อมูลในขั้นต้น จะต้องคำนึงถึงการที่จะทำให้ผู้ใช้งานได้รับประสิทธิภาพและประโยชน์จากฐานข้อมูลมากที่สุด โดยในเบื้องต้นจะศึกษา วิเคราะห์และรวบรวมความต้องการใช้ข้อมูลของผู้ที่จะต้องใช้ฐานข้อมูลว่าต้องการข้อมูลอะไร รวมไปถึงกฎเกณฑ์และข้อบังคับต่างๆ ที่กำหนดไว้ โดยข้อมูลที่ควรศึกษาควรจะมีข้อมูลเกี่ยวกับ

- ลักษณะของรายงานทั้งหมด รายงานเข้า และรายงานที่ออกจากระบบ
- การค้นหาข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ข้อมูลที่เข้าสู่ระบบ
- การประมวลผล และการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล
- การคำนวณข้อมูลทุกประเภท
- กฎเกณฑ์ข้อบังคับต่างๆ

ข้อมูลดังกล่าวนี้จะใช้ในการออกแบบสารสนเทศของระบบ ส่วนการออกแบบในระดับกายภาพ จะต้องมีข้อมูลอื่นๆ ประกอบเช่น

- จำนวนของแต่ละเอนติตี ว่ามีปริมาณมากเท่าไร
- ความถี่ในการพิมพ์รายงาน เช่น รายวัน รายเดือน เป็นต้น
- จำนวนชุดของรายงานที่ออกในแต่ละครั้ง
- ความยาวของรายงานที่ออก
- กฎเกณฑ์ที่ใช้ในการควบคุมความปลอดภัย

โดยจะนำเอาข้อมูลที่ออกแบบในระดับสารสนเทศ มาทำการออกแบบในระดับกายภาพ

1. ขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูล มีดังนี้

1.1 รวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ โดยการสัมภาษณ์ผู้ใช้เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลเข้า (Input) ข้อมูลออก (Output) เอกสารต่างๆ รวมถึง สภาพแวดล้อม กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน และกลุ่มผู้ใช้ข้อมูล เป็นต้น การวิเคราะห์นี้ไม่ควรพิจารณาแต่ความต้องการในปัจจุบันเท่านั้น แต่ต้องคำนึงถึงความต้องการในอนาคตด้วย

1.2 เปลี่ยนรูปแบบของความต้องการให้อยู่ในลักษณะของโมเดลเชิงสัมพันธ์โดยมีการกำหนดรูปแบบเอนติตีของข้อมูล และหาความสัมพันธ์ (Relation) ระหว่างข้อมูลวิเคราะห์ว่าควรจะมีเขตข้อมูล (Field) ใด เป็นคีย์ (Key) รวมถึงความถี่ในการเข้าถึงข้อมูลและปริมาณข้อมูล

1.3 การนอร์มัลไลซ์รีเลชัน (Normalization) คือการทำโครงสร้างรีเลชันให้เป็นไปตามนิยามที่กำหนดทุกข้อ โดยจะมีรูปแบบอยู่ 3 รูปแบบ คือ การนอร์มัลระดับที่ 1, 2, 3 ดังนี้

1.3.1 รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (1NF) จะเป็นการปรับรีเลชันที่ยังไม่มีการนอร์มัล (Unnormalization) ได้แก่รีเลชันที่มีข้อมูลในบางช่องมากกว่า 1 ค่า การปรับในระดับนี้เป็นการขจัดกลุ่มที่ซ้ำกัน (repeating groups) ออกไปเสีย

1.3.2 รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (2NF) จะปรับรีเลชันจากรูปแบบที่ 1NF ที่ไม่มี นัลคีย์ แอตตริบิว (Nonkey Attribute) ให้มีค่าขึ้นกับคีย์ โดยนัลคีย์ แอตตริบิว คือ แอตตริบิว ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (Primary Key)

1.3.3 รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (3NF) จะปรับรีเลชันจากรูปแบบที่ 2 ให้เป็นลักษณะตัวเลือกทุกตัวต้องเป็นคีย์รอง (Candidate Key) วิธีขจัดตัวเลือกที่ไม่ใช่คีย์รอง

ออกไปคือ ดึงตัวเลือกที่ไม่ใช่คีย์รองออกไปสู่รีเลชันใหม่ และกำหนดให้ตัวเลือกที่เกี่ยวข้องเป็นคีย์ของรีเลชันใหม่นี้

1.4 กำหนดเขตข้อมูลที่จะเป็นคีย์ต่าง ๆ และคุณสมบัติของคีย์แต่ละตัว กำหนดคีย์ทั้งหมด ได้แก่ คีย์หลัก คีย์รอง คีย์นอก (Foreign Key)

1.5 พิจารณาข้อจำกัดและกฎเกณฑ์อื่น ๆ โดยรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ว่ามีข้อจำกัดอะไรบ้าง เพื่อจะสามารถรองรับความต้องการผู้ใช้ได้

1.6 นำผลที่ได้จากการออกแบบทั้งหมดนี้มาผนวกเข้าด้วยกัน

2. เครื่องมือช่วยในการออกแบบฐานข้อมูล ในการออกแบบฐานข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือช่วยในการออกแบบ คือ โมเดลข้อมูลเชิงตรรก (Logical Data Model) และโมเดลข้อมูลเชิงกายภาพ (Physical DataModel)

2.1 โมเดลข้อมูลเชิงตรรก เป็นแผนภาพจำลองที่แสดงถึงโครงสร้างข้อมูลในระดับเชิงตรรก โดยแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตีและแสดงแอตตริบิวที่มีอยู่ในแต่ละเอนติตี ในโมเดลข้อมูลเชิงตรรกจะไม่พิจารณาในเรื่องรายละเอียดของการพัฒนาโปรแกรมมากนัก

2.2 โมเดลข้อมูลเชิงกายภาพ จะนำเอาข้อมูลในแผนภาพโมเดลข้อมูลเชิงตรรกมาพิจารณา ดัดแปลงเพื่อความเหมาะสมกับการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัล เพื่อให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสารสนเทศที่ออกแบบมา

3. สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในแผนภาพโมเดล มีดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เอนติตีของระบบที่มีแอตตริบิว ตัวเหนือเส้นคั่น เป็นคีย์หลัก ในกรณีที่เป็นเส้นประหมายถึง เอนติตีที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง
ชื่อโมเดล	เอนติตีที่มีปรากฏมาแล้วในโมเดลแผ่นที่ระบุชื่อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความสัมพันธ์แบบ (1 : M)

ความสัมพันธ์แบบ (1 : 1)

ความสัมพันธ์แบบ (M : M)

ชื่อแอตตริบิว (pk) แอตตริบิวที่เป็นคีย์หลัก

ชื่อแอตตริบิว (fk) แอตตริบิวที่เป็นคีย์นอก

ชื่อแอตตริบิว (d) แอตตริบิวที่เป็นดิไรฟ์วแอตตริบิว

ชื่อแอตตริบิว (ak) แอตตริบิวที่เป็นคีย์รอง

3.1 เอนติตี (Entity) หมายถึง สิ่งที่อาจมีอยู่ในระบบ เช่น พนักงาน นิสิต ผู้สอนหรือ สิ่งที่เป็นนามธรรม เช่น รายวิชา หรือเป็นเหตุการ์เช่น การลงทะเบียนเรียนของนิสิต เป็นต้น

3.2 แอตตริบิว (Attribute) หมายถึง ส่วนที่เป็นคุณสมบัติต่าง ๆ ที่ประกอบหรืออธิบายเอนติตีว่าเป็นอย่างไร และเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดในเอนติตี เช่น เอนติตี "ผู้สอน" ประกอบด้วย แอตตริบิว "ชื่อ" แอตตริบิว "สาขาที่ถนัด" แอตตริบิว "ประสบการณ์การสอน" เป็นต้น

แอตตริบิวสามารถแบ่งเป็นประเภทได้ 4 ประเภท ดังมีรายละเอียด ดังนี้

3.2.1 คีย์หลัก (Primary Key Attribute) หมายถึง แอตตริบิวหรือกลุ่มของแอตตริบิวที่มีจำนวนน้อยที่สุดของเอนติตีที่มีคุณสมบัติเป็นเอกลักษณ์ทำให้สามารถใช้ชี้ระบุถึงสมาชิกหนึ่ง ๆ ในนั้นได้ในเอนติตีหนึ่งจะมีแอตตริบิวที่เป็นคีย์หลักได้เพียงชุดเดียวเท่านั้น

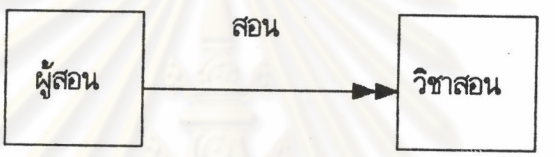
3.2.2 คีย์รอง (Alternative Key Attribute) มีความหมายเหมือนคีย์หลัก แต่มีความสำคัญน้อยกว่า เนื่องจากแอตตริบิวหรือกลุ่มแอตตริบิวนั้นอาจไม่มีค่าก็ได้ จึงถูกเลือกให้เป็นคีย์รอง ในเอนติตีหนึ่งอาจมีแอตตริบิวประเภทนี้ได้หลายชุด

3.2.3 คีย์นอก (Foreign Key Attribute) หมายถึง แอตตริบิวหรือกลุ่มแอตตริบิวที่ปรากฏในเอนติตีลูก และแอตตริบิวหรือกลุ่มแอตตริบิวเดียวกันนี้เป็นคีย์หลักของเอนติตีอื่น ซึ่งเป็นเอนติตีแม่

3.2.4 ดิไรฟ์วแอตตริบิว (Derived Attribute) หมายถึง แอตตริบิวที่

เกี่ยวพันกับแอตตริบิวอื่น การบันทึกค่าของแอตตริบิวนั้นอาจไม่จำเป็น เพราะสามารถหาได้จากแอตติบิวอื่น ๆ ในเอนติตีเดียวกันหรือต่างเอนติตีกันได้ เช่นจากการคำนวณ เป็นต้น

3.3 ความสัมพันธ์ (Relationship) จะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี ซึ่งจะแทนด้วยเส้นที่เชื่อมกันระหว่างเอนติตี แต่ละความสัมพันธ์จะมีทิศทางและอัตราส่วนคาร์ดินัลลิตี (Cardinality) โดยที่ทิศทางนั้นจะแสดงให้ทราบถึงเอนติตีแม่ (Parent Entity) และเอนติตีลูก (Child Entity) โดยเอนติตีที่อยู่ที่ส่วนเริ่มต้นลูกสอนเป็นเอนติตีแม่ สำหรับอัตราคาร์ดินัลลิตี หมายถึง ค่าอัตราส่วยโดยเฉลี่ยหรือกะประมาณของสมาชิกที่เกิด (Occurrence) ระหว่างเอนติตี ตัวอย่างของความสัมพันธ์ เช่น เอนติตี "วิชาสอน" มีความสัมพันธ์กับเอนติตี "ผู้สอน" ด้วยความสัมพันธ์ "สอน" ดังแสดงในรูปที่ 3.2



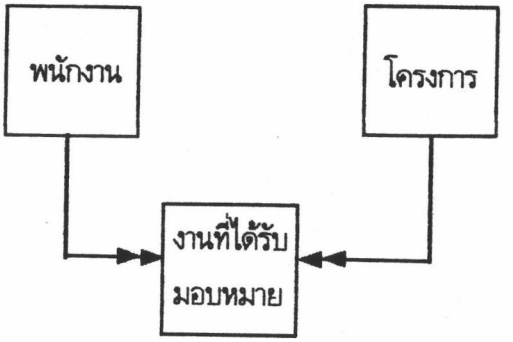
รูปที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ของ 2 เอนติตี

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่าง 2 เอนติตีมีรูปแบบด้วยกัน 3 รูปแบบ ดังนี้

1) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง
2) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย
3) ความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย

ตัวอย่างของการเขียนแผนภาพโมเดลจะแสดงในรูปที่ 3.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.3 แสดงตัวอย่างการเขียนแผนภาพโมเดล

การควบคุมความปลอดภัย และการฟื้นสภาพข้อมูล (Security And Recovery Of System)

1. การควบคุมความปลอดภัย (Security) ในการออกแบบระบบสารสนเทศ จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในระบบฐานข้อมูล และการใช้ข้อมูลจะใช้ได้แต่ผู้ใช้ที่ได้รับการกำหนดให้ใช้ข้อมูลได้ ปัญหาที่ทำให้ต้องมีระบบการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล คือ

1.1 ปัญหาจากการที่มีผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับระบบงาน เข้ามาปฏิบัติการกับข้อมูลในระบบ วิธีแก้ไขและป้องกัน คือ ระบบจะต้องมีการสร้างรหัสผ่าน และระดับของการเรียกใช้ข้อมูลให้แก่ผู้ใช้ขึ้นมา ว่าผู้ใช้คนใดสามารถจะปฏิบัติงานกับข้อมูลได้ในระดับใดบ้าง เป็นต้น

1.2 ปัญหาจากการเข้าใช้ระบบฐานข้อมูลพร้อมๆ กัน ในกรณีที่มีผู้ใช้หลายคน (Multiuser) ในเวลาเดียวกัน สิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงคือ ความถูกต้องของข้อมูลในภาวะพร้อมกัน (Concurrency Control) วิธีที่นิยมใช้กันมาก คือ การล็อค (Lock) ข้อมูล เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลเดียวกันในเวลาเดียวกัน

2. การฟื้นสภาพ (Recovery) ของข้อมูล

การฟื้นสภาพข้อมูลนั้นจำเป็นต้องมี เพื่อป้องกันข้อมูลที่อาจจะสูญหายไป ซึ่งอาจจะเกิดจากหลายกรณี ดังนี้

2.1 ความขัดข้องของระบบ (Sytem Failure) เป็นความขัดข้องที่จะกระทบกับข้อมูลส่วนที่อยู่ในหน่วยความจำหลักในขณะที่ระบบเกิดขัดข้อง ความขัดข้องของระบบอาจเกิดจากไฟดับ หรือการล็อกค้าง (DeadLock) เป็นต้น ความขัดข้องของระบบไม่กระทบกระเทือนไปถึงฐานข้อมูลที่เก็บอยู่ที่หน่วยความจำสำรอง ความขัดข้องประเภทนี้เป็นการยากที่จะบอกว่ารายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไรบ้าง เพราะถ้ายังแก้ไขไม่เสร็จ เมื่อเกิดความขัดข้องขึ้นในระบบ

ก็อาจจะทำการยกเลิกในสิ่งที่กระทำไปในของที่เกิดความขัดข้อง สำหรับรายการที่ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์แล้ว แต่ยังไม่มีการเคลื่อนย้ายไปเก็บในหน่วยความจำสำรอง หากต้องการที่จะทำซ้ำอีกครั้งก็จะต้องมีการปรับค่าข้อมูลให้เป็นค่าเก่าก่อนที่จะมีการแก้ไข และจะกำหนดให้ค่าที่ได้เป็นค่าใหม่โดยเอาค่าใหม่ก่อนเกิดการแก้ไขและค่าใหม่จากแฟ้มข้อมูลที่บันทึกค่าของข้อมูลก่อน และหลังการแก้ไข แล้วใช้เทคนิคจุดตรวจสอบ (Checkpoint) กล่าวคือ จะต้องกำหนดเวลาที่จะทำจุดตรวจสอบขึ้น ซึ่งได้แก่ให้ตัวจัดการระบบ (Operating System) ทำการเคลื่อนย้ายข้อมูลจากบัฟเฟอร์ (Buffer) ลงหน่วยความจำสำรอง และบันทึกเวลาจากจุดตรวจสอบลงในแฟ้มข้อมูลนั้น

2.2 ความขัดข้องของสื่อบันทึกข้อมูล (Media Failure) ความขัดข้องประเภทนี้จะทำให้เกิดความเสียหายกับข้อมูล หรือบางส่วนของข้อมูลเป็นอย่างมาก การฟื้นสภาพของข้อมูลสามารถทำได้จากการทำข้อมูลสำรอง (Backup) เท่านั้น การที่จะสามารถได้ข้อมูลปัจจุบันคืนมามากน้อยเพียงไร ก็ขึ้นกับช่วงห่างของเวลาที่ทำการสำรองข้อมูลครั้งสุดท้าย กับเวลาที่เกิดการขัดข้องของสื่อข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I16657421