บทที่ 3

แนวเหตุผลและทฤษฎี

ระบบฐานข้อมูล

จากที่ผ่านมาในอดีต งานประมวลผลส่วนมากจะมีลักษณะเป็นการพิจารณาประมวลผลข้อมูลที่กระจัดกระจายแยกกันเป็นระบบๆ ไม่เน้นความสัมพันธ์ของแต่ละระบบ ทำให้แต่ละระบบมีแฟ้มข้อมูลเฉพาะใช้เอง ดังนั้นการออกแบบระบบงานจึงคำนึงถึงการออกแบบแฟ้มข้อมูลมากกว่า ที่จะสนใจตัวข้อมูลจริงๆซึ่งก่อให้เกิดปัญหาเพิ่มมากขึ้นของความซ้ำซ้อนของข้อมูล การเสียเวลาในการดูแลรักษา ฯลฯ

ดังนั้นปัจจุบันจึงมุ่งเน้น การจัดเก็บข้อมูลเป็นระบบก่อให้เกิดระบบฐานข้อมูลขึ้นด้วยการพิจารณาถึงความสัมพันธ์ข้อมูลเป็นหลัก

ระบบฐานข้อมูล หมายถึง ระบบที่รวบรวมข้อมูลไว้เป็นศูนย์กลางเพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Data Redundancy) ง่ายต่อการควบคุมดูแลข้อมูล ทำให้ทราบถึงรายละเอียดข้อมูลที่ใช้ในธุรกิจนั้นๆ เกิดความเป็นอิสระระหว่างข้อมูลกับโปรแกรมประยุกต์โดยแยกการอธิบายโครงสร้างของข้อมูลไว้นอกโปรแกรมประยุกต์ และเก็บอยู่ในส่วนของระบบฐานข้อมูลมีระบบการจัดการฐานข้อมูล ทำหน้าที่ควบคุมการเข้าถึง (Access Control) และบริหารการใช้ฐานข้อมูลร่วมกันของโปรแกรมประยุกต์

การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลของระบบงานใดระบบงานหนึ่ง เพื่อใช้งานประกอบด้วยหลักการออกแบบใหญ่ๆ 2 หลัก คือ

1. <u>การออกแบบฐานข้อมูลแบบตรรก</u> (Logical Database Design) เป็นการรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ ข้อมูลทั้งหมดและนำมาออกแบบโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ข้อมูลเป็นหลัก ไม่สนใจถึงอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ โปรแกรมระบบ หรือโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล ดังนั้นการออกแบบฐานข้อมูลแบบตรรกจะเป็นอิสระจากอุปกรณ์ (Hardware Independent) ผลที่ได้จากการออกแบบจะเป็นโมเดลข้อมูลเชิงตรรก (Logical Data Modeling:LDM) ของระบบงาน

จากรูปที่ 3.1 แสดงให้ทราบถึงขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล โดยการออกแบบฐานข้อมูลแบบตรรก จะครอบคลุมขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 5

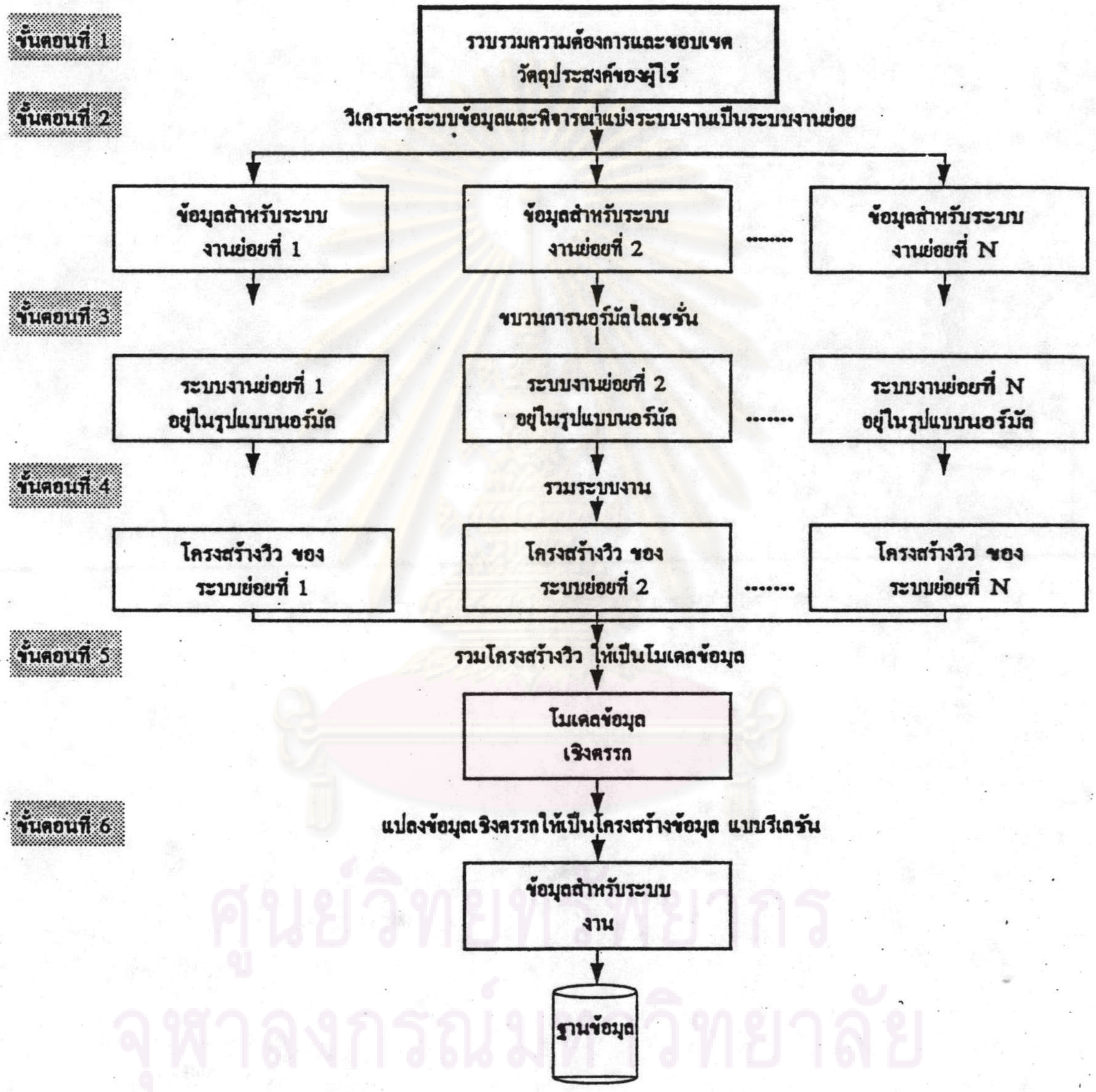
<u>ขั้นตอนที่ 1</u> เป็นการรวบรวมความต้องการ (Requirement) ของผู้ใช้ซึ่งความต้องการเหล่านี้จะรวมถึงความต้องการในปัจจุบันของระบบงาน และความต้องการในอนาคตของระบบงานที่มีโอกาสเกิดขึ้น ผู้รวบรวมข้อมูล (Data Administrator , Modeler) จะรวบรวมข้อมูลปัจจุบันและข้อมูลอนาคตที่คาดคะเนไว้ เช่น ข้อมูลที่เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคอมพิวเตอร์ (Computer Auditor) จำเป็นต้องใช้ในการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมระบบงานต่างๆ ฯลฯ ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมจะอยู่ในลักษณะที่แบ่งย่อยไม่ได้ (Atomic Data)

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> เป็นการรวบรวมคุณสมบัติข้อมูลของฐานข้อมูลและทำการวิเคราะห์ระบบข้อมูลโดยหลังจากวิเคราะห์แล้ว อาจแบ่งระบบงานเป็นระบบงานย่อย คุณสมบัติของข้อมูลที่รวบรวมจะประกอบด้วย

- ความหมายของข้อมูล (Data Meaning)
- ค่าความจริงของข้อมูล (Data Facts)

ในขั้นตอนนี้จะพบจำนวนของข้อมูลมีมากสำหรับระบบงานเพื่อขจัดปัญหาในการบริหารข้อมูลที่มีมากเกินไปที่จะพบในขั้นตอนต่อไป จึงมีการแบ่งระบบงานเป็นระบบงานย่อยโดยรวมข้อมูลของงานประยุกต์ (Applications) ที่ใช้เข้าอยู่ในระบบงานย่อยเดียวกันแต่ก็มีข้อมูล บางส่วนที่ใช้ร่วมกันสำหรับระบบงานย่อยหลายๆระบบงานย่อยซึ่งจะมีการขจัดในขั้นตอนรวมโมเดลระบบงานย่อยเป็นโมเดลระบบงานภายหลัง ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงคุณสมบัติข้อมูลจะใช้วิธีเทคนิคโมเดลข้อมูล (Data Modeling Technique) ซึ่งจะกล่าวต่อไปผลจากการวิเคราะห์จะได้โมเดลของระบบงานย่อยของแต่ละระบบงานย่อยอย่างคร่าวๆเท่านั้น

<u>ขั้นตอนที่ 3</u> เป็นการพิจารณาข้อมูลในแต่ละระบบงานย่อย เพื่อให้ได้เอนติตีและความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี มีการนำขบวนการนอร์มัลไลเซชัน มาลดความซ้ำซ้อนข้อมูลและจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัล



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 เป็นการสร้างโมเดลข้อมูลสำหรับแต่ละระบบงานย่อย ซึ่งโมเดลข้อมูลนั้นเกิดจากการนำเอนติตีของแต่ละระบบงานย่อยมาเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน

ขั้นตอนที่ 5 เป็นการนำโมเดลข้อมูลของแต่ละระบบงานย่อย มารวมกันเป็นโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบงานด้วยการ

- รวมความสัมพันธ์ หรือยุบความสัมพันธ์หลายๆความสัมพันธ์ที่ใช้แสดงเอนติตีให้เป็นหนึ่งความสัมพันธ์
- เชื่อมเอนติตีในแต่ละระบบงานย่อยให้เป็น Logical Data Model ของระบบงาน
- ฯลฯ

2. การออกแบบฐานข้อมูลแบบกายภาพ (Physical Database Design)

การออกแบบฐานข้อมูลแบบกายภาพอาศัยรายละเอียด คือโมเดลข้อมูลเชิงตรรก ซึ่งเกิดจากหลักการแรกเป็นพื้นฐานในการดำเนินงานต่อไป โดยมีขบวนการแปลง (Translation Process) จากโมเดลข้อมูลเชิงตรรกเป็นโมเดลข้อมูลเชิงกายภาพ

จากรูปที่ 3.1 แสดงให้ทราบถึงขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล โดยการออกแบบฐานข้อมูลแบบกายภาพ จะครอบคลุมขั้นตอนที่ 6 ซึ่งในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะกล่าวถึงการออกแบบฐานข้อมูลกายภาพแบบรีเลชันนัล

ขั้นตอนที่ 6 เป็นการนำโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบงานรวม มาดัดแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับระบบการจัดการฐานข้อมูลที่จะนำมาทำงานร่วมกัน ผลจากขั้นตอนนี้จะได้โมเดลข้อมูลเชิงกายภาพแบบรีเลชันนัล

การทำโมเดลข้อมูลเชิงตรรก

เป็นวิธีการแสดงความต้องการสารสนเทศในระบบธุรกิจของผู้ใช้ ให้เป็นแผนภาพสำหรับรายละเอียดการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล เน้นตัวข้อมูลที่มีอยู่จริงและรีเลชันชิประหว่างตัวข้อมูลโดยไม่คำนึงถึงรายละเอียดอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล

และข้อจำกัดอื่นๆในแง่การใช้งาน ดังนั้นการทำโมเดลข้อมูลเชิงตรรกจะเป็นอิสระจากอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และเป็นการสร้างโครงร่างวิวของผู้ใช้ (Skeletal User View)

วิวของผู้ใช้ (User View) หมายถึงโมเดลที่แสดงความต้องการในแง่ผู้ใช้แต่ละคนกับการปฏิบัติงานหนึ่งอย่าง เมื่อรวมวิวของผู้ใช้สำหรับระบบงานหนึ่งๆเข้าด้วยกันเป็นโมเดลเดียวกันเรียกว่าโมเดลข้อมูลเชิงตรรกแบบเบ็ดเสร็จ (Integrated Logical Data Model) การสร้างโมเดลข้อมูลเชิงตรรกสามารถกระทำได้ 2 ลักษณะดังต่อไปนี้

<u>การสร้างโมเดลข้อมูลเชิงตรรกจากระดับล่างไปสู่ระดับบน</u> (Bottom-Up)

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบงาน โดยพิจารณาข้อมูลจากรายละเอียดความต้องการของผู้ใช้ระดับล่าง ซึ่งวิธีนี้ใช้บ่อยในองค์กรที่ระบบงานเดิมมีการประยุกต์ใช้งานอยู่แล้ว ทำให้โมเดลข้อมูลที่ได้มีขอบเขตชัดเจนและถูกต้องกับความเป็นจริงมาก แต่ประสบปัญหาเกี่ยวกับจุดเชื่อมโยงระหว่างวิวของผู้ใช้เพื่อให้เป็นโมเดลข้อมูลแบบเบ็ดเสร็จ ทำให้โมเดลข้อมูลที่ได้ไม่สามารถแสดงกิจกรรมทางธุรกิจทั้งหมดขององค์กรอย่างสมบูรณ์ เรียกลักษณะนี้เป็นการรวบรวมวิว (View Integration)

<u>การสร้างโมเดลข้อมูลเชิงตรรกจากระดับบนไปสู่ระดับล่าง</u> (Top-Down)

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลของทั้งองค์กร โดยพิจารณาความหมายของข้อมูลในระดับบน ไม่เน้นการประยุกต์ใช้งานทำให้ง่ายต่อการรวมโมเดลข้อมูลแบบเบ็ดเสร็จ เรียกลักษณะนี้ว่าเป็นการทำโมเดลของสารสนเทศ (Information Modeling)

การทำโมเดลข้อมูลเชิงตรรกเริ่มจากการกำหนดขอบเขตวัตถุประสงค์ของระบบงาน สำรวจรวบรวมกิจกรรม หน้าที่ของธุรกิจ ณ จุดใดจุดหนึ่ง และความต้องการในปัจจุบันของระบบงานและในอนาคต เพื่อแสดงด้วยแผนภาพความสัมพันธ์ของสารสนเทศของแต่ละกิจกรรมหรือแต่ละวิวของผู้ใช้ จากนั้นรวบรวมวิวผู้ใช้เข้าด้วยกันให้เป็นแผนภาพโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบงานธุรกิจเพื่ออธิบายกิจกรรมของธุรกิจโดยภาพรวม วิธีการสร้างโครงร่างวิวของผู้ใช้และสร้างแผนภาพโมเดลข้อมูลเชิงตรรกยึดหลักขั้นตอนของ Logical Data Modeling (LDM) ซึ่งมี 12 ขั้นตอนดังนี้

LDM 1 กำหนดเอนติตีหลักของระบบงานที่จำเป็นอ้างถึง

เอนติตี หมายถึงวัตถุที่มีตัวตน เหตุการณ์ หรือ นามธรรมใดๆที่ต้องการทราบถึงสารสนเทศ ในแผนภาพโมเดลสามารถแสดงด้วยรูปสี่เหลี่ยม และข้อความภาษาอังกฤษระบุชื่อเอนติตี

LDM 2 พิจารณารีเลชันชิป ระหว่างเอนติตี

รีเลชันชิป หมายถึง ความสัมพันธ์ต่อกันระหว่างเอนติตี ในแผนภาพโมเดลแสดงด้วยเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างรูปสี่เหลี่ยม 2 รูปและระบุชื่อรีเลชันด้วยกริยาอธิบายความหมายที่ปรากฏในแผนภาพ บริเวณปลายด้านใดด้านหนึ่งของเส้นตรงเป็นทิศทางของลูกศร ซึ่งแสดงให้ทราบว่าเป็นการโยงความสัมพันธ์จากเอนติตีแม่ (Parent Entity) ไปยังเอนติตีลูก (Child-Entity) ด้วยหัวลูกศรประเภทของรีเลชันชิปแบ่งเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. รีเลชันชิประหว่างเอนติตีแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relation-ship)

หมายถึงรีเลชันชิปประเภทนี้จำนวนที่ปรากฏของเอนติตีแม่ และเอนติตีลูกมีค่าเป็น 1 ซึ่งระบุด้วยค่าสัดส่วนคาร์ดินัลลิตี (Cardinality Ratio) ใช้สัญลักษณ์ (n:m) แทนเมื่อค่า n หมายถึงจำนวนที่ปรากฏของเอนติตีแม่ค่า m หมายถึงจำนวนที่ปรากฏของเอนติตีลูก ดังนั้นสำหรับรีเลชันชิปแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ในแผนภาพโมเดลจะแสดงด้วยจำนวนหัวลูกศร 1 หัวและค่าสัดส่วนคาร์ดินัลลิตีเป็น (1:1)

2. รีเลชันชิประหว่างเอนติตีแบบหนึ่งต่อหลาย (One-to-Many Relation ship)

หมายถึงรีเลชันชิปประเภทนี้จำนวนที่ปรากฏของเอนติตีลูกอาจมีค่าเป็น 0 , 1 หรือ มากกว่าก็ได้ ดังนั้นในแผนภาพโมเดลจะแสดงด้วยหัวลูกศรคู่ติดกันหันทิศทางเดียวกันและค่าสัดส่วนคาร์ดินัลลิตีเป็น (1:N)

3. รีเลชันชิประหว่างเอนติตีแบบหลายต่อหลาย (Many-to-many Rela-tionship)

หมายถึงรีเลชันชิปประเภทนี้จำนวนที่ปรากฏของเอนติตีแม่ และเอนติตีลูกอาจมีค่าเป็น 0 , 1 หรือ มากกว่าก็ได้ดังนั้นในแผนภาพโมเดลปลายของเส้นตรงที่แทนความ

สัมพันธ์ทั้งสองข้างจะแสดงด้วยหัวลูกศรคู่ติดกันหันปลายลูกศรเข้าหากัน และค่าสัดส่วนคาร์ดินัลลิตีเป็น (M:N)

LDM 3 พิจารณาแอตตริบิวทั้งแอตตริบิวประเภทดรรชนีหลัก (Primary Key) และดรรชนีรอง (Alternate Key)

แอตตริบิว หมายถึง ลักษณะเฉพาะต่างๆที่อธิบายถึงคุณสมบัติของแต่ละเอนติตี แสดงด้วยข้อความที่ปรากฏอยู่ภายในรูปสี่เหลี่ยม ประเภทของแอตตริบิวแบ่งเป็น 4 ประเภทใหญ่ ดังนี้

1. แอตตริบิวประเภทดรรชนีหลัก (Primary Key Attribute)

หมายถึงกลุ่มแอตตริบิวที่ประกอบด้วยจำนวนแอตตริบิวที่น้อยที่สุด ซึ่งสามารถกำหนดหรือระบุ (Identify) ถึงแต่ละรายการในเอนติตีใดๆ ทำให้รายการนั้นเป็นหนึ่งเดียว (Unique) ไม่ซ้ำกับรายการอื่น แอตตริบิวประเภทนี้จะแสดงอยู่เหนือเส้นตรงแนวนอนในช่วงบนของรูปสี่เหลี่ยม ส่วนแอตตริบิวอื่นๆที่จะกล่าวภายหลังจะปรากฏอยู่ส่วนล่างเส้นแนวนอนลงมา

ในเอนติตีหนึ่งๆนั้นจะมีกลุ่มแอตตริบิวจำนวนมากกว่าหนึ่งกลุ่ม ซึ่งสามารถระบุถึงรายการในเอนติตีทำให้รายการนั้นเป็นหนึ่งเดียวไม่ซ้ำกับรายการอื่นได้เรียกกลุ่มแอตตริบิวเหล่านี้ว่า Candidate Key แต่จะมีเพียงกลุ่มแอตตริบิวเพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น ที่ถูกเลือกเป็นแอตตริบิวประเภทดรรชนีหลัก

2. แอตตริบิวประเภทดรรชนีรอง (Alternate Key Attribute)

หมายถึงกลุ่มแอตตริบิวอื่นๆที่ระบุถึงแต่ละรายการในเอนติตี มีลักษณะเหมือนกับดรรชนีหลักแต่ไม่ได้เลือกเป็นดรรชนีหลัก ใช้สัญญลักษณ์ AKn หมายถึงดรรชนีรองตัวที่ n ระบุหลังข้อความภายในรูปสี่เหลี่ยม โดยค่าของ n เป็นเลขจำนวนเต็ม มีค่าตั้งแต่ 1,2,3 ...

3. แอตตริบิวประเภทดรรชนีฟอร์เรนจ์ (Foreign Key Attribute)

หมายถึงกลุ่มแอตตริบิวที่อยู่ในเอนติตีลูก และมีค่าสอดคล้องกับค่าของแอตตริบิวประเภทดรรชนีหลักในเอนติตีแม่ที่มีรีเลชันชิปกันอยู่ ใช้สัญญลักษณ์ FKn หมายถึงดรรชนีฟอร์เรนจ์ตัวที่ n ระบุหลังข้อความภายในรูปสี่เหลี่ยมโดยค่าของ n เป็นเลขจำนวนเต็มมีค่าตั้งแต่ 1,2,3 .... n

4. แอตตริบิวประเภทไม่ใช่ดรรชนี (Non Key Attribute)

หมายถึงแอตตริบิวอื่นๆที่ไม่มีคุณสมบัติใดๆตาม 3 ข้อข้างต้น

LDM 4 พิจารณาแอตตริบิวประเภทดรรชนีฟอร์เรนจ์

LDM 5 พิจารณากฎดรรชนีธุรกิจ เป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับความหมายของข้อมูล เป็นการกำหนดข้อจำกัดบังคับการมีอยู่ให้ถูกต้องและสอดคล้องกัน (Existence Constrains) การทำโมเดลเชิงตรรกนั้นคำนึงถึงคุณสมบัติบูรณภาพ (Integrity) ความไม่ขัดแย้งกัน ลดความซ้ำซ้อนและความไม่จำเป็นให้น้อยที่สุด ซึ่งอาศัย

1. กฎดรรชนีธุรกิจ (Key Business Rule)

ระบุการควบคุมความสัมพันธ์ระหว่างดรรชนีหลัก และดรรชนีฟอร์เรนจ์ที่อ้างอิงถึงกัน ตามเหตุการณ์ การลบ แก้ไขค่าดรรชนีหลัก หรือการเพิ่ม แก้ไขดรรชนีฟอร์เรนจ์ด้วยการตรวจสอบการมีอยู่จริงของค่าดรรชนีหลัก หรือค่าดรรชนีฟอร์เรนจ์ที่เกี่ยวข้อง

2. กฎโดเมนธุรกิจ (Domain Business Rule)

ควบคุมชนิดและช่วงของค่าที่ยอมรับได้ของแอตตริบิวให้ถูกต้อง

3. ทริกเกอร์ดำเนินการ (Trigger Operation)

ควบคุมผลกระทบเมื่อมีการเพิ่ม เปลี่ยนแปลงหรือยกเลิกแอตตริบิวใดๆ หรือเอนติตีใดๆ

LDM 6 พิจารณาแอตตริบิวอื่นๆที่ไม่ใช่ดรรชนี แต่เป็นรายละเอียดของเอนติตีเข้าในเอนติตี

LDM 7 พิจารณาวิวของผู้ใช้ด้วยวิธีการนอร์มัลไลเซชัน

วิธีการนอร์มัลไลเซชัน เป็นการวิเคราะห์แยกโครงสร้างข้อมูลเป็นส่วนๆให้อยู่ในรูปของโครงสร้างข้อมูลใหม่ที่ปราศจากความซ้ำซ้อนข้อมูล โดยที่ไม่มีผลต่อความหมายจริงของข้อมูลทำให้ได้โมเดลข้อมูลเชิงตรรกที่สมบูรณ์มากขึ้น วิธีการนอร์มัลไลเซชันจะทำให้ได้โครงสร้างข้อมูล ที่เรียกว่ารูปแบบนอร์มัลที่ 1 2 3 4 และ 5 ตามลำดับขั้นอยู่กับการพิจารณาข้อมูลเหล่านั้นว่าเมื่อพิจารณาแล้วทำให้ได้รูปแบบนอร์มัลที่เท่าไร รูปแบบนอร์มัลมีอยู่ดังนี้

รูปแบบนอร์มัลที่ 1 (First Normal Form : 1NF)

อยู่ในรูปแบบที่ทุกๆแอตตริบิวแต่ละแถวของเอนติตี ต้องมีค่าเสมอเป็นการขจัดข้อมูลกลุ่มซ้ำซ้อน (Repeating Group)

รูปแบบนอร์มัลที่ 2 (Second Normal Form : 2NF)

มีคุณสมบัติดังนี้

- คุณสมบัติ 1NF

- แอตตริบิวประเภทไม่ใช่ดรรชนีใดๆ จะขึ้นกับแอตตริบิวประเภทดรรชนีหลักเท่านั้น (Fully Functional Dependence)

รูปแบบนอร์มัลที่ 3 (Third Normal Form : 3NF)

มีคุณสมบัติดังนี้

- คุณสมบัติ 2NF

- จะไม่ปรากฏแอตตริบิวประเภทไม่ใช่ดรรชนีใดๆ ขึ้นกับแอตตริบิวประเภทไม่ใช่ดรรชนี (Non Transitive Dependency)

LDM 8 พิจารณาขอบเขตค่าโดเมนของแอตตริบิว รวมทั้งชนิดของข้อมูล (Data Type) ขนาดความยาว (Length) รูปแบบ (Format) ความเป็นหนึ่งเดียวหรือเอกลักษณ์ (Uniqueness) มีค่าหรือไม่ (Null Support) ค่าโดยปริยาย (Default Values) และคำอธิบายอื่นๆที่จำเป็น ฯลฯ

LDM 9 พิจารณาถึงกฎธุรกิจของแอตตริบิว (Attribute Business Rule) ซึ่งควบคุมความเป็นบูรณภาพและความถูกต้องของค่าแอตตริบิว

LDM 10 รวมวิวของผู้ใช้เข้าด้วยกันให้เป็นโมเดลเชิงตรรกแบบเบ็ดเสร็จ โดย

- รวมเอนติตีและกฎธุรกิจที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน พิจารณาแอตตริบิวประเภทดรรชนีหลักและดรรชนีฟอร์เรนจ์เป็นหลัก

- รวมรีเลชันชิบและกฎธุรกิจที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน พิจารณากฎการเพิ่ม การแก้ไข และการลบข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- พิจารณาแอตตริบิวและกฎธุรกิจที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน หลังจากรวมแล้ว ค่าโดเมนของแอตตริบิว เช่น การมีค่าหรือไม่ (Null Values) เป็นอย่างไร ฯลฯ

LDM 11 รวมโมเดลข้อมูลทั้งหมดเข้าด้วยกัน และระบุการเชื่อมโยงระหว่างโมเดลข้อมูลเชิงตรรก

LDM 12 วิเคราะห์ถึงเสถียรภาพและการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมในอนาคต ว่ามีผลกระทบถึงโมเดลข้อมูลหรือไม่อย่างไร

<u>การออกแบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัล</u>

ประกอบด้วยขบวนการการแปลงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกให้เป็นโมเดลข้อมูลเชิงกายภาพ เพื่อนำไปติดตั้งจริงบนระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัลภายใต้ระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งขบวนการแปลงมีลักษณะเฉพาะดังนี้

- เป็นวิธีง่ายๆ
- มีขั้นตอนการแปลงตรงไปตรงมาจากโมเดลของข้อมูลเชิงตรรก ให้มีลักษณะโครงสร้างและบูรณภาพ
- เป็นอิสระจากโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล
- เป็นวิธีที่พิจารณาข้อมูลเป็นหลัก (Data - Driven)

โดยอาศัยหลักเกณฑ์บางอย่างตามขั้นตอนการสร้างและปรับแต่งฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัลของเฟลมมิ่งและวอนฮอล์ ดังนี้

- ตัดเอนติตีที่เป็นตารางเพื่อการค้นหา (Lookup Table) ออกไปในกรณีที่มีเพียงไม่กี่ตัวก็จะตัดทิ้ง

- แอตตริบิวที่เป็นค่าอธิบายหรือรายละเอียดซึ่งยาวเกิน 80 คอลัมน์ทำให้การแสดงผลทางจอภาพยุ่งยากก็จะแตกออกมาเป็นอีกเอนติตีเพื่อสะดวกในการใช้งาน

- เอนติตีที่เป็นซับไทป์-ซุปเปอร์ไทป์ หรือแคทิกอรี่-ซุปเปอร์ไทป์จะยุบซุปเปอร์ไทป์รวมกับซับไทป์แต่ละตัว

- เพิ่มเอนติตีที่เป็นตารางเพื่อการค้นหาขึ้นมา เพื่อใช้ช่วยในการตรวจสอบเงื่อนไขบางอย่าง

ระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัล ประกอบด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วนดังนี้

1. โครงสร้างข้อมูล (Data Structure)

โมเดลของข้อมูลเชิงตรรก จะระบุโครงสร้างข้อมูล เอนตตี แอตตริบิว และรีเลชันชิป ให้อยู่ในรูปตารางรีเลชันนัลและคอลัมน์ โดยตารางรีเลชันนัลเทียบเท่ากับเอนติตีและคอลัมน์เทียบเท่ากับแอตตริบิว

2. บูรณภาพข้อมูล (Data Integrity)

ในระบบฐานข้อมูลรีเลชันนัลบูรณภาพของข้อมูลสามารถควบคุมได้ด้วยกฎธุรกิจ (Business Rule) ซึ่งได้แก่การระบุพารามิเตอร์สำหรับตารางรีเลชันนัลแต่ละตาราง เช่นการสร้างดรรชนีเพื่อรักษาความเป็นหนึ่งเดียว คำสั่งแมคโคร โปรแกรม ฯลฯ

ปัจจุบันระบบจัดการฐานข้อมูล ไม่สามารถควบคุมบูรณภาพของข้อมูลฐานข้อมูลได้โดยตรงจึงกำหนดกฎบูรณภาพข้อมูล เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. กฎบูรณภาพของเอนติตี (Entity Integrity Rule)

เป็นการกำหนดให้ดรรชนีหลัก สามารถระบุหรือกำหนดความเป็นหนึ่งเดียวของแต่ละแถวของตารางรีเลชันใดๆได้ และส่วนประกอบของดรรชนีหลักมีค่าเสมอ (Not Null) สำหรับการเพิ่ม ปรับปรุงหรือลบ ก็ยังคงคุณสมบัติของดรรชนีหลักไว้ด้วยเช่นกันในภาษาเอสคิวแอล (SQL Language) เป็นภาษายุคที่ 4 (4th Generation Language : 4GL) มีลักษณะเป็นภาษาแบบไม่ระบุวิธีดำเนินการ (Non Procedure Language) ใช้ในการสร้าง เปลี่ยนแปลง แก้ไข สืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูล กรณีบูรณภาพของเอนติตีสามารถใช้

- คำสั่ง CREATE TABLE เป็นภาษาเอสคิวแอลในการสร้างตารางรีเลชันด้วยการระบุ NOT NULL หลังคอลัมน์ที่ต้องการให้เป็นดรรชนีหลัก

- คำสั่ง CREATE UNIQUE INDEX ในการสร้างดรรชนีหลักเพื่อให้ระบบจัดการฐานข้อมูลตรวจสอบความเป็นหนึ่งเดียวของแถวในตารางรีเลชันตามค่าดรรชนีหลัก

2. กฎบูรณภาพในการอ้างอิง (Referential Integrity Rule)

หรือกฎบูรณภาพของดรรชนีฟอร์เรนจ์ ตารางรีเลชันใดๆที่มีดรรชนีฟอร์เรนจ์อยู่ ทุกค่าของดรรชนีฟอร์เรนจ์จะมีค่าเป็นไปได้ 2 ค่า

- ไม่มีค่าเลย (Null Values)

- มีค่าสอดคล้องกับค่าดรรชนีหลักในตารางรีเลชัน ซึ่งค่าดรรชนีฟอร์เรนจ์มีค่าตรงกับค่าดรรชนีหลักนั้นๆ ดังนั้นจึงมีการตรวจสอบค่าของดรรชนีฟอร์เรนจ์ว่าตรงกับค่าที่มีอยู่จริงในดรรชนีหลักระหว่างตารางรีเลชันที่มีการอ้างอิงในการดำเนินการเพิ่ม ปรับปรุงแก้ไข การลบ

3. กฎบรูณภาพของโดเมน (Domain Integrity Rule)

เป็นการควบคุมบรูณภาพความถูกต้องสำหรับทุกๆคอลัมน์ในตารางรีเลชัน รวมทั้งดรรชนีหลักและดรรชนีฟอร์เรนจ์ ด้วยได้แก่

- ชนิดของข้อมูล เช่น ตัวอักษร ตัวเลขแบบจำนวนเต็มหรือแบบทศนิยม วันที่ เป็นต้น
- ความยาวของข้อมูล
- ช่วงของค่าข้อมูล
- ค่าโดยปริยาย
- ความเป็นหนึ่งเดียว
- มีค่าหรือไม่ (Nullability)

ขบวนการแปลงโมเดลของข้อมูลเชิงตรรกไปเป็น ฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัลจะยึดหลักขั้นตอนของ Relational Database Design (RDD) ซึ่งมี 6 ขั้นตอนดังนี้

RDD 1 ระบุตารางรีเลชันนัลจากเอนติตี

ศูนย์วิทยทรัพยากร

RDD 2 ระบุคอลัมน์ภายในตารางรีเลชันนัล ด้วยแอตตริบิวของเอนติตี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

RDD 3 ดัดแปลงโครงสร้างข้อมูลให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของระบบจัดการฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัล พร้อมทั้งพิจารณาปัจจัยต่อไปนี้เพื่อประสิทธิภาพการทำงาน

- พิจารณาลำดับของคอลัมน์ในตารางรีเลชันนัล
- พิจารณาเนื้อที่ในหน่วยความจำสำรอง (Secondary Storage) ให้เพียงพอกับตารางรีเลชันนัลในการเก็บ
- พิจารณาการกำหนด ตารางรีเลชันจากเอนติตีในฐานข้อมูล

i17211050

- กำหนดพารามิเตอร์ในการล็อตฐานข้อมูล (Database Locking Parameters)

RDD 4 ออกแบบกฎธุรกิจที่เกี่ยวกับเอนติตี เช่น

- คุณสมบัติเชิงตรรกของดรรชนีหลักในการพัฒนาระบบรีเลชันนัล เช่น ความเป็นหนึ่งเดียว ส่วนประกอบของดรรชนีหลักต้องมีค่าเสมอ

- คุณสมบัติเชิงตรรกของดรรชนีรองในการพัฒนาระบบรีเลชันนัล เช่น ความเป็นหนึ่งเดียว ส่วนประกอบของดรรชนีรองต้องมีค่าเสมอ

RDD 5 ออกแบบกฎธุรกิจที่เกี่ยวกับรีเลชันชิป ข้อจำกัดในการเพิ่ม ลบ และแก้ไขแอตตริบิวที่เป็นดรรชนีฟอร์เรนจ์ในการอ้างอิงให้สอดคล้องกัน

RDD 6 ออกแบบกฎธุรกิจที่เกี่ยวกับแอตตริบิว ได้แก่ การควบคุมโดเมน ทริกเกอร์ดำเนินการ ชนิดข้อมูล ความยาว รูปแบบข้อมูล ความเป็นหนึ่งเดียว ค่าปริยาย มีค่าได้หรือไม่ (Null Support)

<u>การควบคุมความปลอดภัย</u>

การควบคุมความปลอดภัย หมายถึง การป้องกันไม่ให้ทรัพยากรในระบบคอมพิวเตอร์รวมทั้งข้อมูลเกิดความเสียหายขึ้นอันอาจเกิดจากเจตนาหรือไม่ก็ตาม

การควบคุมความปลอดภัย เป็นการเพิ่มความมั่นใจว่าระบบมีมาตรฐานและประสิทธิภาพสูงขึ้นด้วยการป้องกันสาเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ต่างๆ ประกอบด้วยเทคนิค 2 เทคนิคดังนี้

1. เทคนิคความปลอดภัยทางกายภาพ (Physical Security Techniques)

เป็นการพิจารณาถึงความปลอดภัยของอุปกรณ์ ที่ตั้งอุปกรณ์ ฯลฯ เพื่อไม่ให้ความเสียหายเกิดขึ้น ด้วยการคำนึงถึง

1.1 การควบคุมการเข้าถึงอุปกรณ์ต่างๆ (Physical Controlled Access)

เป็นพื้นฐานของระบบความปลอดภัย มีหลักว่าความเสียหายจะมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมาก เมื่อมีการตรวจสอบอย่างเข้มงวดในการเข้าถึงอุปกรณ์ เช่น การอนุญาตเฉพาะบุคลากรที่ทำงานเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์เท่านั้น สามารถเข้า-ออกหน่วยงานคอมพิวเตอร์ได้ด้วยการตรวจสอบบัตรอนุญาตเข้า-ออก เป็นต้น

1.2 สถานที่ตั้ง (Physical Location)

ตำแหน่งที่ตั้งหน่วยงานคอมพิวเตอร์สำคัญในการวางแผนความปลอดภัย เช่น พิจารณา

- สถานที่ตั้งระบบคอมพิวเตอร์ แยกเป็นอิสระจากสถานที่ทำงานของหน่วยงานอื่นๆ
- เส้นทางและที่ตั้งของสายไฟ สายสื่อสารต่างๆที่ใช้
- สถานที่เก็บสื่อกลางอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรองข้อมูล

1.3 การป้องกันอุปกรณ์ (Physical Protection)

เป็นการพิจารณาถึงการป้องกันอุปรณ์อื่นๆนอกจากที่กล่าวมาแล้ว เช่น

- ระบบดับเพลิงต่างๆในกรณีเกิดอุบัติเหตุไฟไหม้
- ระบบไฟสำรอง ในกรณีไฟดับ
- มาตรการต่างๆที่เกิดจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ

2. เทคนิคดำเนินการความปลอดภัย (Procedural Security Technique)

เป็นการพิจารณาในลักษณะการใช้งานประยุกต์ต่างๆโดยคำนึงถึง

- การกำหนดรหัสผ่านแก่ผู้มีสิทธิ์และให้เข้าถึงข้อมูลได้เฉพาะส่วนที่มีสิทธิ์เท่านั้น
- ควบคุมการเข้าถึงรายละเอียดของเอนติตี รีเลชันชิปและแอตตริบิว ซึ่งในส่วนนี้ ภาษารุ่นที่ 4 จะมีคำสั่งสร้างวิว (View) เป็นส่วนช่วยให้การเข้าถึงระดับของคอลัมน์และแถวของตารางได้อีกทั้งกำหนด การทำงานต่างๆ เช่น สามารถเลือกดู (SELECT) แก้ไข (UPDATE) เพิ่ม (INSERT) ภายในตารางนั้นได้