บทที่ 3

แนวคิดและทฤษฎีเบื้องต้น

แนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ที่สำคัญเกี่ยวกับแบบจำลองข้อมูลและฐานข้อมูลในการวิจัยนี้มีดังต่อไปนี้

3.1 แบบจำลองข้อมูล (Data Model)

3.1.1 แนวคิดเบื้องต้น

การวิเคราะห์ระบบเพื่อให้ได้แฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในระบบโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลที่ได้ อาจไม่เหมาะกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในภายหลังหรือความต้องการใหม่ ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมูลชุดเดียวกันนั้น ความสำคัญของการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ฐานข้อมูลที่ดีก็คือต้องสร้างโครงสร้างที่สามารถรองรับงานใด ๆ ก็ตามที่มีอยู่ รวมทั้งงานที่อาจเกิดขึ้นในภายหลังซึ่งต้องเกี่ยวพันกับข้อมูลชุดเดียวกันนั้น โครงสร้างข้อมูลที่ได้จะต้องออกแบบและบันทึกสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลกระทบกับระบบ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลอ้างอิงที่ใช้ร่วมกันทั้งองค์กร ซึ่งก็คือแบบจำลองข้อมูลนั่นเอง

การสร้างแบบจำลองข้อมูลซึ่งประกอบด้วยเอนติตี (Entity) และความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี จะสามารถใช้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยในการอธิบายข้อมูล ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและกฎเกณฑ์ข้อบังคับต่าง ๆ ของข้อมูล (11) ซึ่งนอกจากจะช่วยอำนวยประโยชน์ในด้านการติดต่อระหว่างนักพัฒนาระบบและผู้ใช้ปลายทาง (End User) ยังสามารถแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในภายหลัง เช่น การมีข้อมูลที่ซ้ำซ้อน ความไม่ตรงกันของข้อมูลในแต่ละหน่วยงาน ความปลอดภัยของข้อมูล เป็นต้น นอกจากนี้แบบจำลองข้อมูลที่ถูกต้องและมีความสมบูรณ์ยังอาจใช้เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขององค์กรนั้นได้ด้วย

3.1.2 ประเภทของแบบจำลองข้อมูล (9)

การแบ่งประเภทของแบบจำลองข้อมูล โดยแบ่งตามแนวความคิดที่ใช้อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูล (Database Structure) สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. แบบจำลองข้อมูลเชิงความคิดหรือระดับสูง (Conceptual or

High-level Data Model)

ให้แนวความคิดที่ใกล้เคียงกับวิธีที่ผู้ใช้งานมองเห็นข้อมูล โดยไม่ต้องเกี่ยวข้องกับวิธีเก็บข้อมูล เป็นอิสระจากระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) และอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

2. แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพหรือระดับต่ำ (Physical or Low-level Data Model)

อธิบายรายละเอียดว่าข้อมูลถูกเก็บในคอมพิวเตอร์อย่างไร

3. แบบจำลองข้อมูลเชิงติดตั้ง (Implementation data model)

อยู่ระหว่างแบบจำลองข้อมูลเชิงความคิดและเชิงกายภาพ ให้แนวคิดที่อาจเข้าใจได้โดยผู้ใช้งาน แต่ไม่รวมถึงวิธีเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์ สามารถติดตั้งบนระบบคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง อาจเป็นแบบจำลองข้อมูลแบบความสัมพันธ์ (Relational) เครือข่าย (Network) หรือลำดับชั้น (Hierarchical) ก็ได้

3.1.3 การสร้างแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรก (Logical data modelling) (9),(10)

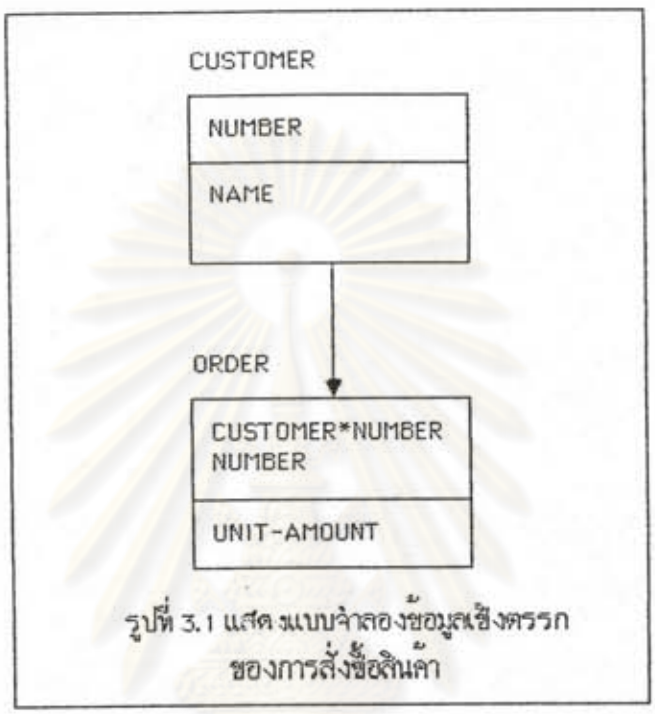
เป็นเทคนิคสำหรับแทนโครงสร้างข้อมูลและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของข้อมูล แผนภาพซึ่งใช้ในการแสดงข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ทำให้เห็นภาพที่ชัดเจนและรัดกุมกว่าข้อมูลในรูปแบบข้อความ สามารถสื่อความหมายได้ง่าย โดยไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานในเรื่องแบบจำลองข้อมูล สำหรับการวิจัยนี้ จะสร้างแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรก ตามแนวคิดของ Candace C. Fleming และ Barbara von Halle

ส่วนประกอบที่สำคัญในแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรก คือ เอนติตีและรีเลชันชิป โดยที่

เอนติตี (Entity) คือ สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบ อาจเป็นสิ่งที่มีอยู่จริงทางกายภาพ (Physical Existence) เช่น พนักงาน, นักเรียน, สินค้า หรือสิ่งที่มีอยู่ทางความคิด (Conceptual Existence) เช่น บริษัท, รายวิชา เป็นต้น

รีเลชันชิป (relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี

แผนภาพของแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรก แทนเอนติตีด้วยรูปสี่เหลี่ยม และแทนรีเลชันชิปด้วยลูกศร ภายในเอนติตีจะประกอบด้วยแอตริบิว (Attribute) ซึ่งก็คือข้อเท็จจริงหรือข้อมูลที่ใช้อธิบายเอนติตี ตัวอย่างเช่น การสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า จะสามารถแทนด้วยแผนภาพ ดังรูปที่ 3.1 ซึ่งประกอบด้วยเอนติตี CUSTOMER และ ORDER โดยมีรีเลชันชิป place เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตีทั้งสอง แอตตริบิวที่อยู่ด้านบนของรูปสี่เหลี่ยมเป็นแอตตริบิวที่เป็นคีย์ ส่วนที่อยู่ด้านล่างจะเป็นแอตตริบิวที่ไม่ใช่คีย์ และ * ใช้สำหรับอ้างถึงแอตตริบิวของเอนติตีอื่น



รูปที่ 3.1 แสดงแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรก
ของการสั่งซื้อสินค้า

3.1.4 แบบจำลองแบบความสัมพันธ์ (Relational model) (10)

แบบจำลองแบบความสัมพันธ์เป็นแนวคิดที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลที่ถูกมองเห็นโดยผู้ใช้งาน โดยจะแสดงรายละเอียดของข้อมูลที่ปรากฏแก่ผู้ใช้ การดำเนินการกับข้อมูลและกฎเกณฑ์ต่างๆ

3.1.4.1 ส่วนประกอบของแบบจำลองข้อมูลแบบความสัมพันธ์

1. โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) เป็นข้อมูลที่มองเห็นโดยผู้ใช้งาน อยู่ในลักษณะของตาราง

2. การคุมแต่งข้อมูล (Data Manipulation) เป็นการดำเนินการกับข้อมูลในตาราง

3. ความคงสภาพของข้อมูล (Data Integrity) เป็นกฎเกณฑ์และข้อบังคับสำหรับข้อมูลในตาราง

3.1.4.2 ข้อดีของแบบจำลองข้อมูลแบบความสัมพันธ์

1. แบบจำลองข้อมูลที่เสนอต่อผู้ใช้งานอยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย การทำงานเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ จะเกี่ยวข้องเฉพาะข้อมูล ไม่ต้องคำนึงถึงความซับซ้อนของอุปกรณ์ทางฮาร์ดแวร์

2. แบบจำลองข้อมูลจะแยกโครงสร้างของหน่วยเก็บข้อมูล (Storage Structure) และวิธีเข้าถึงข้อมูล (Access Strategy) ออกจากส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ซึ่งแบบจำลองแบบนี้จะมีข้อดีในแง่นี้เหนือแบบจำลองแบบอื่นๆ

3. เนื่องจากแบบจำลองแบบนี้มีพื้นฐานบนทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนามาอย่างดีและวิธีออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้กฎนอร์มอลไลเซชัน (Normalization Rule) ทำให้ได้แบบจำลองที่มีพื้นฐานที่ดี

3.2 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

3.2.1 แนวคิดเบื้องต้น (9)

ฐานข้อมูล (Database) คือ กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ข้อมูลในที่นี้หมายถึงข้อเท็จจริง ที่สามารถบันทึกได้และมีความหมายแน่ชัด ตัวอย่างเช่น ข้อมูลเกี่ยวกับชื่อ หมายเลขโทรศัพท์ และที่อยู่ของบุคคลที่เรารู้จัก

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System : DBMS) คือ กลุ่มของโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างและบำรุงรักษาฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ การประกอบกันของฐานข้อมูลและซอฟต์แวร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.2 ข้อดีของฐานข้อมูล (8)

1. ช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล
2. หลีกเลี่ยงการเกิดความไม่ตรงกัน (Inconsistency) ของข้อมูล
3. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้
4. ทำให้เกิดมาตรฐานของข้อมูล
5. มีการกำหนดมาตรการต่างๆ เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล

3.2.3 สถาปัตยกรรมของระบบจัดการฐานข้อมูล (9)

1. ระดับภายใน (Internal Level) ใช้เค้าร่างภายใน (Internal

Schema) อธิบายโครงสร้างหน่วยเก็บข้อมูล โดยที่ในระดับนี้จะใช้แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพ

2. ระดับแนวคิด (Conceptual Level) ใช้เค้าร่างเชิงแนวคิด (Conceptual Schema) อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลทั้งหมด แต่จะซ่อนรายละเอียดของโครงสร้างหน่วยเก็บข้อมูล

3. ระดับภายนอก (External or View Level) ประกอบด้วยเค้าร่างภายนอก (External Schema) หรือมุมมอง (User View) ของระบบทั้งหมด โดยที่แต่ละมุมมองจะอธิบายบางส่วนของฐานข้อมูล ซึ่งผู้ใช้งานกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งสนใจ และจะซ่อนส่วนอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องจากผู้ใช้กลุ่มนั้น

อย่างไรก็ตาม DBMS ส่วนใหญ่ไม่ได้แบ่งเป็น 3 ระดับอย่างเด่นชัด บาง DBMS อาจรวมระดับภายในไว้ในเค้าร่างเชิงแนวคิด นอกจากนี้เค้าร่างทั้ง 3 เป็นเพียงรายละเอียดของข้อมูลเท่านั้น ไม่ใช่ข้อมูลที่เก็บอยู่จริง ผู้ใช้งานจะอ้างถึงเฉพาะเค้าร่างภายนอกของตนเอง DBMS จะทำหน้าที่เปลี่ยนความต้องการที่ระบุในเค้าร่างภายนอกให้อยู่ในรูปของเค้าร่างเชิงแนวคิด จากนั้นจึงเปลี่ยนเป็นเค้าร่างภายในเพื่อประมวลผลข้อมูลที่เก็บอยู่จริง กระบวนการเปลี่ยนความต้องการและผลที่ได้ระหว่างระดับเรียกว่า การแปลงสิ่ง (Mapping)

3.2.4 การไม่ขึ้นต่อกันของข้อมูล (Data Independence) (9)

คือความสามารถในการเปลี่ยนแปลง schema ที่ระดับหนึ่งโดยไม่มีผลกระทบกับ schema ในระดับที่สูงกว่า มี 2 ประเภท คือ

1. การไม่ขึ้นต่อกันของข้อมูลเชิงตรรก (Logical Data Independence) การเปลี่ยนแปลงเค้าร่างเชิงแนวคิด โดยเค้าร่างภายนอกหรือโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) ไม่ถูกเปลี่ยนตาม

2. การไม่ขึ้นต่อกันของข้อมูลเชิงกายภาพ (Physical Data Independence) การเปลี่ยนแปลงเค้าร่างภายในโดยเค้าร่างเชิงแนวคิดไม่ถูกเปลี่ยนตาม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 ฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ (Relational Database)

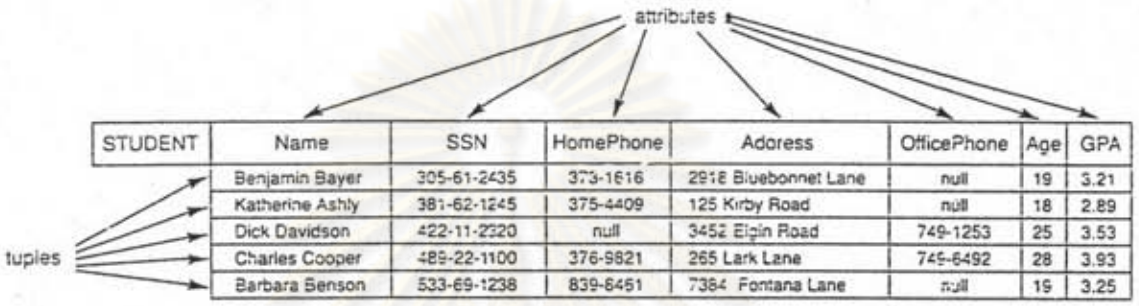
3.3.1 โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ (9)

ฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ จะแทนข้อมูลในฐานข้อมูลในลักษณะของตารางและแถวต่างๆ ในตารางจะแสดงค่าของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ชื่อของตารางและชื่อของคอลัมน์จะใช้ในการแปลความหมายของค่าในแต่ละแถวของตาราง

ในฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ ได้กำหนดคำเพื่ออธิบายตาราง ดังนี้

- รีเลชัน (Relation) หมายถึง ตาราง

- ทูเปิล (Tuple) หมายถึงแถว (Row) หรือระเบียน (Record)
- แอตตริบิว (Attribute) หมายถึงคอลัมน์ (Column) หรือเขตข้อมูล (Field)
- โดเมน (Domain) หมายถึง ค่าที่เป็นไปได้ของข้อมูลในแต่ละคอลัมน์



STUDENT	Name	SSN	HomePhone	Adoress	OfficePhone	Age	GPA
	Benjamin Bayer	305-61-2435	373-1616	2918 Bluebonnet Lane	null	19	3.21
	Katherine Ashly	381-62-1245	375-4409	125 Kirby Road	null	18	2.89
	Dick Davidson	422-11-2320	null	3452 Elgin Road	749-1253	25	3.53
	Charles Cooper	489-22-1100	376-9821	265 Lark Lane	749-6492	28	3.93
	Barbara Benson	533-69-1238	839-8461	7384 Fontana Lane	null	19	3.25

รูปที่ 3.2 แสดงรีเลชัน STUDENT

รูปที่ 3.2 แสดงตัวอย่างของรีเลชัน STUDENT แต่ละแถวในตารางที่เรียกว่าทูเปิล จะแทนข้อมูลของนักเรียน 1 คน และชื่อของคอลัมน์ก็คือแอตตริบิว จะบอกความหมายของค่าในคอลัมน์นั้น ส่วนค่าว่าง (Null) จะแทนแอตตริบิวที่ไม่รู้ค่าข้อมูลหรือไม่มีค่าข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย