Lec08 – Data Modelling Using the Entity-Relationship (ER) Model

1. ให้บอกคำนิยามของคำศัพท์ ดังต่อไปนี้ พร้อมยกตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง ต่อ 1 คำศัพท์

1.1. Regular Entity

Regular Entity: ภายในระบบฐานข้อมูล, Regular Entity หมายถึง สิ่งที่สามารถมีการจัดเก็บข้อมูลและมีค่าที่ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงเป็นบ่อย เช่น, ตารางหรือเอนทิตีในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็นตัวอย่างของ Regular Entity.

1.2. Weak Entity

Weak Entity: Weak Entity เป็นสิ่งที่ไม่มีค่าเฉดเทา และต้องขึ้นอยู่กับ Entity อื่นเพื่อให้มีค่า เช่น, ในระบบฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลของรถ, "ละแวกเลข" อาจเป็น Weak Entity โดยต้องอาศัยรหัสรถยนต์ (Primary Key) เพื่อเป็น Entity แม่.

1.3. Single Value Attribute

Single Value Attribute: Single Value Attribute คือ คุณสมบัติที่เก็บข้อมูลที่มีค่าเดียวเท่านั้นในแต่ละ Entity หรือ Tuple ของตาราง ยกตัวอย่างเช่น "เลขประจำตัวประชาชน" ในตารางข้อมูลของบุคคล.

1.4. Key Attribute

Key Attribute: Key Attribute เป็นคุณสมบัติที่ใช้เป็น Primary Key ในการระบุ Entity แต่ละ Tuple ในตาราง ตัวอย่างคือ "รหัสสินค้า" ในตารางข้อมูลสินค้า.

1.5. Composite Attribute

Composite Attribute: Composite Attribute คือคุณสมบัติที่มีค่าหลายค่าที่ประกอบกัน ตัวอย่างเช่น "ที่อยู่" ซึ่งประกอบด้วย "เลขที่," "ถนน," "ตำบล," "อำเภอ," และ "จังหวัด."

1.6. Derived Attribute

Derived Attribute: Derived Attribute คือคุณสมบัติที่คำนวณจากคุณสมบัติอื่น ๆ ในระบบ ตัวอย่างคือ "อายุ" ที่สามารถคำนวณจาก "วันเกิด."

1.7. Multivalued Attribute

Multivalued Attribute: Multivalued Attribute คือคุณสมบัติที่สามารถมีค่าหลายค่าในแต่ละ Entity หรือ Tuple ในตาราง ตัวอย่างคือ "เบอร์โทรศัพท์" ที่อาจมีหลายเบอร์ในข้อมูลบุคคล.

1.8. Complex Attribute

Complex Attribute: Complex Attribute คือคุณสมบัติที่มีความซับซ้อนและประกอบด้วยคุณสมบัติย่อย ตัวอย่างคือ "ประวัติการศึกษา" ที่ประกอบด้วย "ระดับการศึกษา," "สถาบันการศึกษา," และ "ปีที่สำเร็จ."

1.9. Identifying Relationship

Identifying Relationship: Identifying Relationship เป็นความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ที่ใช้เพื่อระบุ Entity และทำให้เกิดการสืบค้นเรียบง่าย ตัวอย่างคือ ความสัมพันธ์ระหว่าง "ลูกค้า" และ "รายการสั่งซื้อ" โดยใช้ "รหัสลูกค้า" เป็น Identifying Attribute.

1.10. Cardinality Ratio

Cardinality Ratio: Cardinality Ratio คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ที่ระบุจำนวน Entity ในความสัมพันธ์ ตัวอย่างเช่น "หนึ่งไปหลาย" หมายถึง Entity ที่อยู่ด้านหนึ่งสามารถมีความสัมพันธ์กับ Entity อีกด้านหนึ่งหลาย Entity.

1.11. Partial Participation

Partial Participation: Partial Participation หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ที่ไม่บังคับให้ทุก Entity ในความสัมพันธ์ต้องมีการเก็บข้อมูล ตัวอย่างคือ ความสัมพันธ์ "ลูกค้า" และ "รายการสั่งซื้อ" ที่ "ลูกค้า" บางครั้งอาจไม่มี "รายการสั่งซื้อ."

1.12. Total Participation

Total Participation: Total Participation หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ที่บังคับให้ทุก Entity ในความสัมพันธ์ต้องมีการเก็บข้อมูล ตัวอย่างคือ ความสัมพันธ์ "เจ้าของ" และ "สัตว์เลี้ยง" ที่ทุก "เจ้าของ" จำเป็นต้องมี "สัตว์เลี้ยง."

1.13. Recursive Relationship

Recursive Relationship: Recursive Relationship เป็นความสัมพันธ์ที่ Entity ในความสัมพันธ์เป็น Entity ตัวเดียวกัน ตัวอย่างคือ ความสัมพันธ์ "พนักงาน" และ "หัวหน้า" โดย Entity "พนักงาน" สามารถมีความสัมพันธ์กับ Entity "พนักงาน" อื่น ๆ ในฐานข้อมูล.

2. ให้กำหนดค่า Cardinality Ratio ของความสัมพันธ์ของแต่ละคู่ของ Entities ที่กำหนดให้ด้านล่าง

Student has Major N:1 (ตัวอย่าง)

1. Student enroll Course: N:M (Many-to-Many)

หนึ่งนักศึกษา (Student) สามารถลงทะเบียนในหลายรายวิชา (Course)

และหลายนักศึกษาสามารถลงทะเบียนในรายวิชาเดียวกันได้

2. Student study\_in Faculty: N:1 (Many-to-One)

หนึ่งนักศึกษา (Student) ศึกษาอยู่ในคณะเดียว (Faculty)

แต่คณะ (Faculty) นั้นสามารถมีหลายนักศึกษา

3. Room has Wall: 1:M (One-to-Many)

ห้อง (Room) มีหลายกำนั้น (Wall)

แต่แต่ละกำนั้น (Wall) จะอยู่ในห้องเดียว

4. Country has Current\_PrimeMinister: 1:1 (One-to-One)

แต่ละประเทศ (Country) มีนายก (Current Prime Minister) ในเวลาที่กำหนดแต่เพียงหนึ่งคนเท่านั้น

5. Course use Textbook: N:M (Many-to-Many)

หลายรายวิชา (Course) ใช้หลายหนังสือ (Textbook)

และหนังสือ (Textbook) ก็ถูกใช้ในหลายรายวิชา

6. Order contain Item: 1:M (One-to-Many)

ใบสั่งซื้อ (Order) มีหลายรายการสินค้า (Item) ในแต่ละครั้ง

แต่แต่ละรายการสินค้า (Item) จะอยู่ในใบสั่งซื้อเดียว

7. Car own\_by Owner: N:1 (Many-to-One)

หนึ่งคันรถ (Car) เป็นทรัพย์สินของเจ้าของคันรถเดียว (Owner)

แต่เจ้าของคันรถ (Owner) สามารถเป็นเจ้าของหลายคันรถ

8. Course taught\_by Instructor: N:1 (Many-to-One)

หลายรายวิชา (Course) ถูกสอนโดยอาจารย์คนเดียว (Instructor)

แต่อาจารย์คนเดียว (Instructor) สามารถสอนหลายรายวิชา

9. Instructor has Office: 1:1 (One-to-One)

แต่ละอาจารย์ (Instructor) มีห้องทำงาน (Office) อย่างเดียว

10. Student has Hobby: N:M (Many-to-Many)

หนึ่งนักศึกษา (Student) มีหลายกิจกรรมสันนิษฐาน (Hobby)

และหลายนักศึกษามีกิจกรรมสันนิษฐานเดียวกัน

3. ให้กำหนดความสัมพันธ์ (ตั้งชื่อความสัมพันธ์ให้เหมาะสม) ระหว่างคู่ของสองสิ่งที่กำหนดให้ด้านล่าง

พร้อมทั้งกำหนดค่า Cardinality Ratio

a) วุฒิการศึกษา และ พนักงาน

ความสัมพันธ์: Employed\_As

Cardinality Ratio: 1:N (One-to-Many)

หนึ่งระดับวุฒิการศึกษา (Education Level) สามารถมีหลายพนักงาน (Employees)

แต่แต่ละพนักงานจะมีระดับวุฒิการศึกษาเดียว

b) บ้านเกิด และ นักศึกษา

ความสัมพันธ์: Born\_In

Cardinality Ratio: 1:N (One-to-Many)

หนึ่งสถานที่บ้านเกิด (Birthplace) สามารถมีหลายนักศึกษา (Students)

แต่แต่ละนักศึกษาจะมีสถานที่บ้านเกิดเดียว

c) ทีมฟุตบอล และ ผู้เล่น

ความสัมพันธ์: Comprises

Cardinality Ratio: 1:N (One-to-Many)

หนึ่งทีมฟุตบอล (Football Team) สามารถประกอบไปด้วยหลายผู้เล่น (Players)

แต่แต่ละผู้เล่นจะเป็นส่วนหนึ่งของทีมฟุตบอลเดียว

d) โค้ช และ ทีมฟุตบอล

ความสัมพันธ์: Coaches

Cardinality Ratio: 1:N (One-to-Many)

หนึ่งโค้ช (Coach) สามารถเป็นโค้ชของหลายทีมฟุตบอล (Football Teams)

แต่แต่ละทีมฟุตบอลจะมีโค้ชเดียว

e) นักศึกษา และ ทุนกยศ.

ความสัมพันธ์: Receives\_Scholarship

Cardinality Ratio: 1:N (One-to-Many)

หนึ่งนักศึกษา (Student) สามารถได้รับหลายทุนกยศ (Scholarships)

แต่แต่ละทุนกยศจะเป็นของนักศึกษาเดียว

f) ค่ายเพลง และ นักร้อง

ความสัมพันธ์: Features

Cardinality Ratio: 1:N (One-to-Many)

หนึ่งค่ายเพลง (Music Camp) สามารถมีหลายนักร้อง (Singers)

แต่แต่ละนักร้องจะเป็นส่วนหนึ่งของค่ายเพลงเดียว

g) ร้านอาหาร และ สาขาร้านอาหาร

ความสัมพันธ์: Has\_Branch

Cardinality Ratio: 1:N (One-to-Many)

หนึ่งร้านอาหาร (Restaurant) สามารถมีหลายสาขาร้านอาหาร (Branches)

แต่แต่ละสาขาร้านอาหารจะเป็นสาขาของร้านอาหารเดียว

4. กำหนดให้ข้อมูล Section ประกอบด้วย Section\_number (Section\_number ของแต่ละรายวิชาที่เปิด ในแต่ละปี การศึกษา และภาคการศึกษา มีค่าไม่ซํ้ากัน) , Semester, Year, Course\_number, Instructor, Room\_no (ห้องที่ใช้สอน) , Building (ตึกที่ใช้สอน) , Weekdays (วันที่สอน เช่น ‘MWF’,‘MW’, ‘TT’ คือตัวย่อของวัน M หมำยถึง Monday), และ Hours (ช่วงเวลาที่สอน เช่น ‘9–9:50 A.M.’, ‘10–10:50 A.M.’, ..., ‘3:30–4:50 P.M.’, ‘5:30–6:20 P.M.’) ให้ออกแบบ Section Entity โดยกำหนด Attribute ที่เกี่ยวข้อง Primary Key และนำเสนอประเภทของ Attribute ให้ถูกต้องตามข้อมูลที่ กำหนดไว้ข้างต้น

เราสามารถออกแบบ Entity "Section" โดยกำหนด Primary Key และ Attribute ที่เกี่ยวข้องตามข้อมูลที่กำหนดได้ดังนี้:

Primary Key:

Section\_number: ประเภทข้อมูลคือ "Integer" และเป็น Primary Key เนื่องจากแต่ละ Section\_number จะไม่ซ้ำกันในแต่ละปีการศึกษาและภาคการศึกษา.

Attribute:

2. Semester: ประเภทข้อมูลคือ "String" และเก็บข้อมูลเช่น "Fall", "Spring", "Summer" เป็นตัวย่อของภาคการศึกษา.

Year: ประเภทข้อมูลคือ "Integer" และเก็บปีการศึกษา เช่น 2023.

Course\_number: ประเภทข้อมูลคือ "String" และเก็บรหัสรายวิชา เช่น "CS101".

Instructor: ประเภทข้อมูลคือ "String" และเก็บชื่ออาจารย์ที่สอนรายวิชานี้.

Room\_no: ประเภทข้อมูลคือ "String" และเก็บหมายเลขห้องที่ใช้สอน.

Building: ประเภทข้อมูลคือ "String" และเก็บชื่อตึกที่ห้องที่ใช้สอนตั้งอยู่.

Weekdays: ประเภทข้อมูลคือ "String" และเก็บวันที่สอนตามรูปแบบที่กำหนด เช่น "MWF" หรือ "TT".

Hours: ประเภทข้อมูลคือ "String" และเก็บช่วงเวลาที่สอนตามรูปแบบที่กำหนด เช่น "9–9:50 A.M.".

นอกจากนี้ใน Entity "Section" คุณจะต้องใช้ Primary Key (Section\_number) เพื่อระบุ Section ที่ไม่ซ้ำกันในแต่ละปีการศึกษาและภาคการศึกษา และคุณสามารถใช้ค่า Semester และ Year ร่วมกับ Course\_number เป็น Unique Key เพื่อให้ระบบสามารถระบุ Section ได้อย่างแน่นอนในแต่ละภาคการศึกษาของปีการศึกษานั้นๆ โดยไม่ต้องพึงขึ้นอยู่กับ Primary Key ในกรณีที่คุณต้องการความแน่นอนเพิ่มเติมในการระบุ Section แต่ละ Section ในระบบของคุณ.

6. จากข้อกำหนดด้านล่าง ให้ออกแบบ ER Diagram ที่ประกอบด้วย Entity (Regular และ/หรือ Weak)

และความสัมพันธ์ (ตั้งชื่อความสัมพันธ์ให้เหมาะสม) พร้อมทั้งกำหนดค่า Cardinality Ratio และ

ข้อกำหนดของการมีส่วนร่วม (Total/Partial Participation) Note: ยังไม่ต้องกำหนด Attributes

a) ผู้เขียนอาจจะเขียนหนังสือหลายเล่ม หนังสือแต่ละเล่มอาจจะแต่งโดยผู้เขียนหลายคน

b) นักเรียนแต่ละคนสามารถสมัครสอบได้หลายมหาวิทยาลัย แต่ละมหาวิทยาลัยรับสมัครนักเรียนเพื่อ

เข้าสอบหลายคน

c) ผู้สอนแต่ละคนสามารถสอนได้สูงสุดเพียงหนึ่งรายวิชาเท่านั้น แต่ละรายวิชาถูกสอนโดยผู้สอนได้

เพียงหนึ่งคนเท่านั้น

d) รายการสั่งซื้อแต่ละรายการประกอบด้วยสินค้ำหลายประเภท สินค้าแต่ละประเภทอาจจะปรากฏใน

รายการสั่งซื้อหลายรายการ

e) ลูกค้าแต่ละรายอาจจะมีรายการสั่งซื้อได้หลายรายการ แต่ละรายการสั่งซื้อมาจากลูกค้าเพียงหนึ่ง

รายเท่านั้น

ดังนั้น คุณสามารถออกแบบ ER Diagram ตามข้อกำหนดดังนี้:

a) Entity:

ผู้เขียน (Author)

หนังสือ (Book)

ความสัมพันธ์:

ความสัมพันธ์ "เขียน" (Write): ผู้เขียนเขียนหนังสือ

Cardinality Ratio: หนึ่งผู้เขียน (1) สามารถเขียนหลายหนังสือ (0..n)

b) Entity:

นักเรียน (Student)

มหาวิทยาลัย (University)

ความสัมพันธ์:

ความสัมพันธ์ "สมัครสอบ" (Apply): นักเรียนสมัครสอบที่มหาวิทยาลัย

Cardinality Ratio: แต่ละนักเรียน (0..n) สามารถสมัครสอบที่หลายมหาวิทยาลัย (0..n)

ความสัมพันธ์ "รับสมัคร" (Accept): มหาวิทยาลัยรับสมัครนักเรียน

Cardinality Ratio: แต่ละมหาวิทยาลัย (0..n) รับสมัครนักเรียนหลายคน (0..n)

c) Entity:

ผู้สอน (Instructor)

รายวิชา (Course)

ความสัมพันธ์:

ความสัมพันธ์ "สอน" (Teach): ผู้สอนสอนรายวิชา

Cardinality Ratio: แต่ละผู้สอน (0..1) สามารถสอนรายวิชาหนึ่งรายวิชา (1)

ความสัมพันธ์ "ถูกสอนโดย" (Taught By): รายวิชาถูกสอนโดยผู้สอน

Cardinality Ratio: แต่ละรายวิชา (1) ถูกสอนโดยผู้สอนหนึ่งคน (1)

d) Entity:

รายการสั่งซื้อ (Purchase Order)

สินค้า (Product)

ความสัมพันธ์:

ความสัมพันธ์ "ประกอบด้วย" (Consist Of): รายการสั่งซื้อประกอบด้วยสินค้าหลายประเภท

Cardinality Ratio: แต่ละรายการสั่งซื้อ (1) ประกอบด้วยสินค้าหลายประเภท (0..n)

ความสัมพันธ์ "ปรากฏใน" (Appear In): สินค้าแต่ละประเภทปรากฏในรายการสั่งซื้อหลายรายการ

Cardinality Ratio: แต่ละสินค้า (0..n) ปรากฏในรายการสั่งซื้อหลายรายการ (0..n)

e) Entity:

ลูกค้า (Customer)

รายการสั่งซื้อ (Purchase Order)

ความสัมพันธ์:

ความสัมพันธ์ "มี" (Has): ลูกค้าแต่ละรายอาจมีรายการสั่งซื้อหลายรายการ

Cardinality Ratio: แต่ละลูกค้า (0..n) มีรายการสั่งซื้อหลายรายการ (0..n)

ความสัมพันธ์ "มาจาก" (Belongs To): รายการสั่งซื้อแต่ละรายการมาจากลูกค้าเพียงหนึ่งรายเท่านั้น

Cardinality Ratio: แต่ละรายการสั่งซื้อ (1) มาจากลูกค้าเพียงหนึ่งรายเท่านั้น (0..1)

นี่คือ ER Diagram ตามข้อกำหนดที่กำหนดไว้ในคำถามของคุณ โดยคุณสามารถเพิ่ม Attributes และคุณสมบัติเพิ่มเติมตามความจำเป็นในแต่ละ Entity ตามความสะดวกได้ แต่ในขั้นตอนนี้ ขอแสดงแค่โครงสร้างพื้นฐานของ ER Diagram เท่านั้น.