

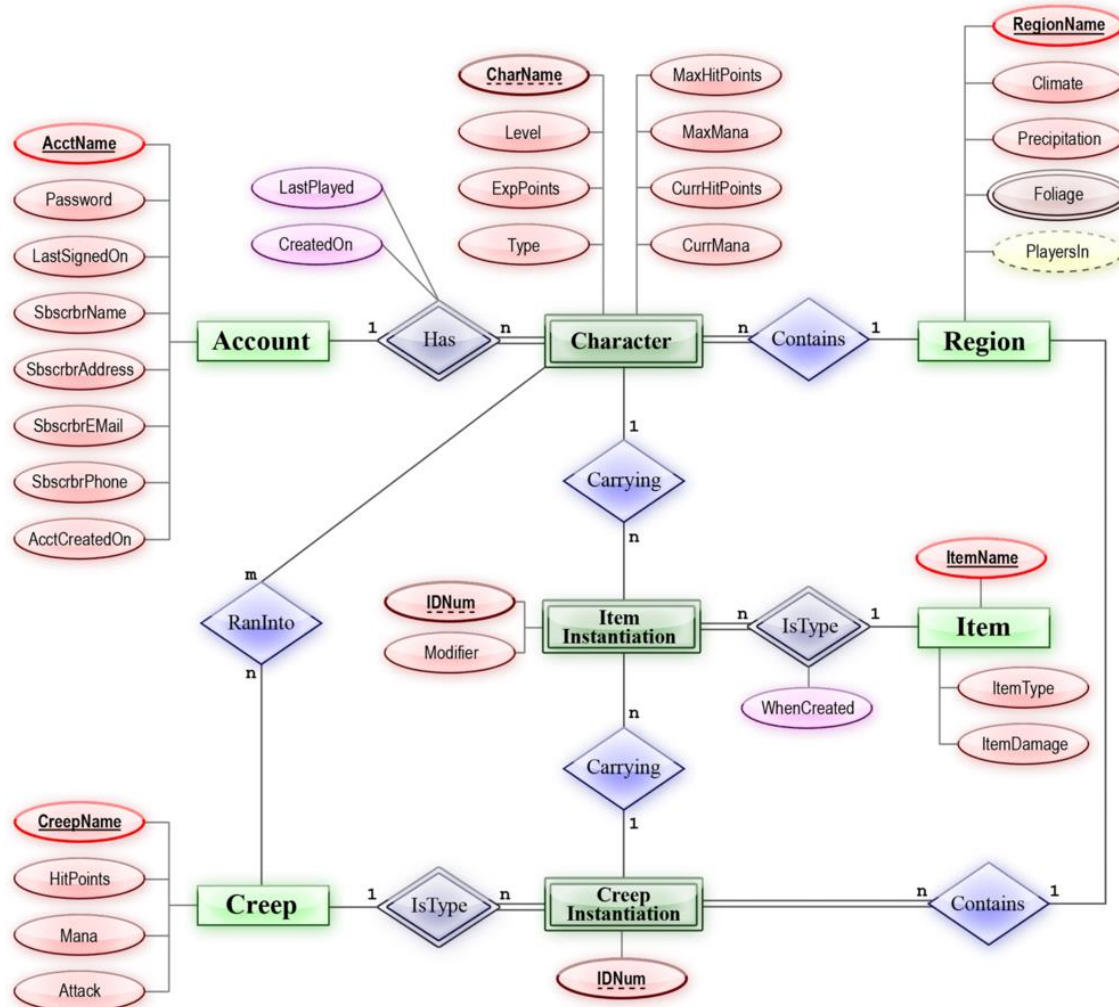
Entity Relationship Diagram

01418221 Fundamentals of Database Systems

Entity Relationship Diagram

- แผนภาพความสัมพันธ์เอนทิตี (ER) เป็นแผนภาพลำดับงานที่แสดงให้เห็นว่า "เอนทิตี" เช่น บุคคล วัตถุหรือแนวคิดเกี่ยวข้องกันในระบบอย่างไร
- แผนภาพ ER มักใช้ในการออกแบบหรือดีบักรฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในสาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ระบบข้อมูลธุรกิจ การศึกษาและการวิจัย หรือที่รู้จักกันในนาม ERDs หรือแบบจำลอง ER
- ผู้สร้างแผนภาพจะใช้ชุดสัญลักษณ์ที่กำหนดเช่นสี่เหลี่ยม, เพชร, วงรีและเส้นเชื่อมต่อเพื่อแสดงถึงการเชื่อมต่อระหว่างกันของเอนทิตี, ความสัมพันธ์และคุณลักษณะของมัน พวกเขาสะท้อนโครงสร้างทางไวยากรณ์กับหน่วยงานเป็นคำนามและความสัมพันธ์เป็นคำกริยา

Entity Relationship Diagram



ฐานข้อมูลสามารถสร้างแบบจำลองเป็น:

- ชุดของ entities
- ความสัมพันธ์ระหว่าง entities

การใช้แผนภาพ Entity Relationship Diagram

- **การออกแบบฐานข้อมูล:** แผนภาพ ER ใช้เพื่อสร้างแบบจำลองและออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในแง่ของตรรกะและกฎเกณฑ์ทางธุรกิจ (ในรูปแบบข้อมูลเชิงตรรกะ) และในแง่ของเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ (ในรูปแบบข้อมูลทางกายภาพ)
- **การแก้ไขปัญหฐานข้อมูล:** แผนภาพ ER ใช้เพื่อวิเคราะห์ฐานข้อมูลที่มีอยู่เพื่อค้นหาและแก้ไขปัญหาในตรรกะหรือการปรับใช้ การวาดแผนภาพควรแสดงให้เห็นว่าสิ่งที่ผิดพลาดตรงไหน
- **ระบบข้อมูลธุรกิจ:** แผนภาพที่ใช้ในการออกแบบหรือวิเคราะห์ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ใช้ในกระบวนการทางธุรกิจ กระบวนการทางธุรกิจใด ๆ ที่ใช้ข้อมูลภาคสนามที่เกี่ยวข้องกับเอนทิตีการกระทำและการทำงานร่วมกัน อาจได้รับประโยชน์จากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ สามารถปรับปรุงกระบวนการเปิดเผยข้อมูลได้ง่ายขึ้นและปรับปรุงผลลัพธ์

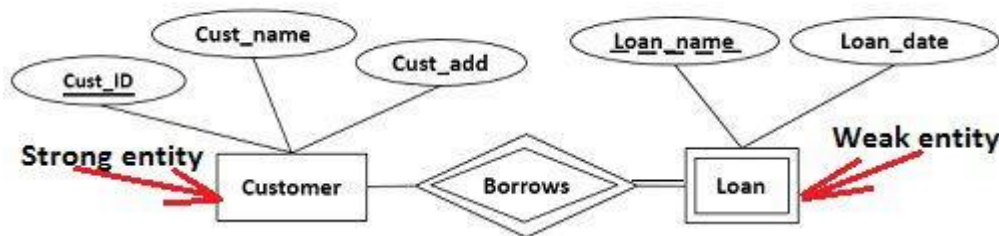
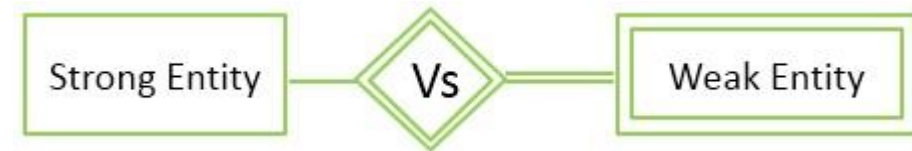
องค์ประกอบของ Entity Relationship Diagram

- แผนภาพ ER ประกอบด้วยเอนทิตีความสัมพันธ์และคุณลักษณะ พวกเขายังแสดงถึง cardinality ซึ่งกำหนดความสัมพันธ์ในแง่ของตัวเลข

1. Entity สิ่งที่เราสนใจเช่น บุคคล วัตถุ แนวคิด หรือเหตุการณ์ที่สามารถเก็บข้อมูลไว้ได้ คิดว่าหน่วยงานเป็นคำนาม ตัวอย่าง: ลูกค้า นักเรียน รถยนต์ หรือผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปแล้วจะแสดงเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

1. เอนทิตีแบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. Strong Entity หมายถึง เอนทิตีที่เกิดขึ้นได้ด้วยตัวเองโดยไม่ขึ้นกับเอนทิตีใด ๆ
2. Weak Entity หมายถึง เอนทิตีที่เกิด หรือการคงอยู่ ขึ้นอยู่กับเอนทิตีอื่น ๆ



คีย์หลักของ weak entity คือคีย์ผสมที่เกิดขึ้นจากคีย์หลักของ strong entity และคีย์บางส่วนของ weak entity ความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยง weak entity กับข้อมูลของ owner identity เรียกว่า Identifying relationship.

ตัวอย่าง Entity

- Persons - DOCTOR, CUSTOMER, EMPLOYEE, STUDENT, SUPPLIER
- Places - BUILDING, OFFICE, FACULTY
- Objects - STATIONERY, MACHINE, BOOK, PRODUCT, VEHICLE
- Events - TOURNAMENT, AWARD, FLIGHT, ORDER, RESERVATION
- Concepts - COURSE, FUND, QUALIFICATION

Attributes

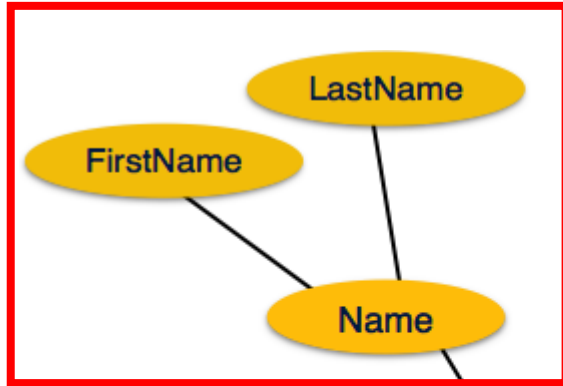
- เอนทิตีถูกแสดงด้วยชุดของคุณลักษณะ (Attributes) หมายความว่าคุณสมบัติที่ใช้อธิบายของเอนทิตีที่รวมอยู่ด้วยกัน
- ตัวอย่าง เช่น

customer = (customer-name, social-security, customer-street, customer-city)

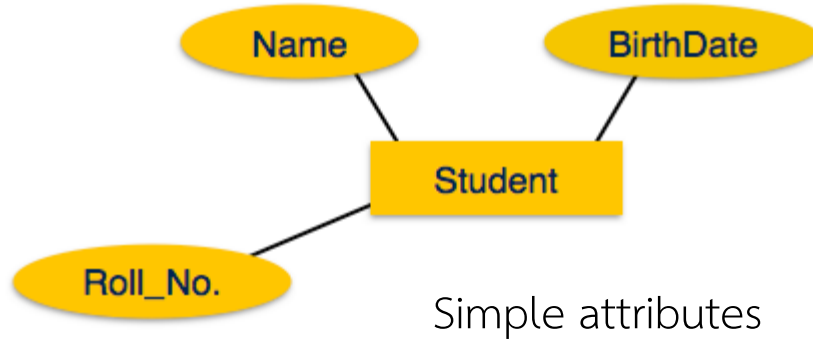
account = (account-number, balance)

- โดเมน – ชุดของค่าที่อนุญาตสำหรับแต่ละแอตทริบิวต์
- Attribute types:
 - Simple and composite attributes.
 - Single-valued and multi-valued attributes.
 - Null attributes.
 - Derived attributes.

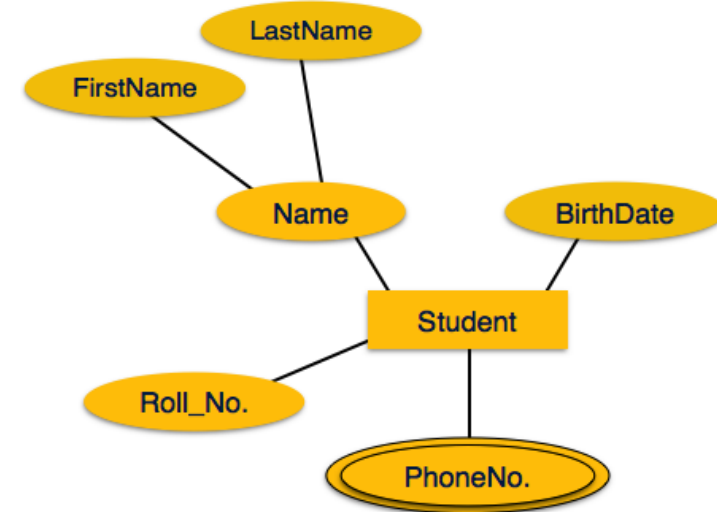
Attributes



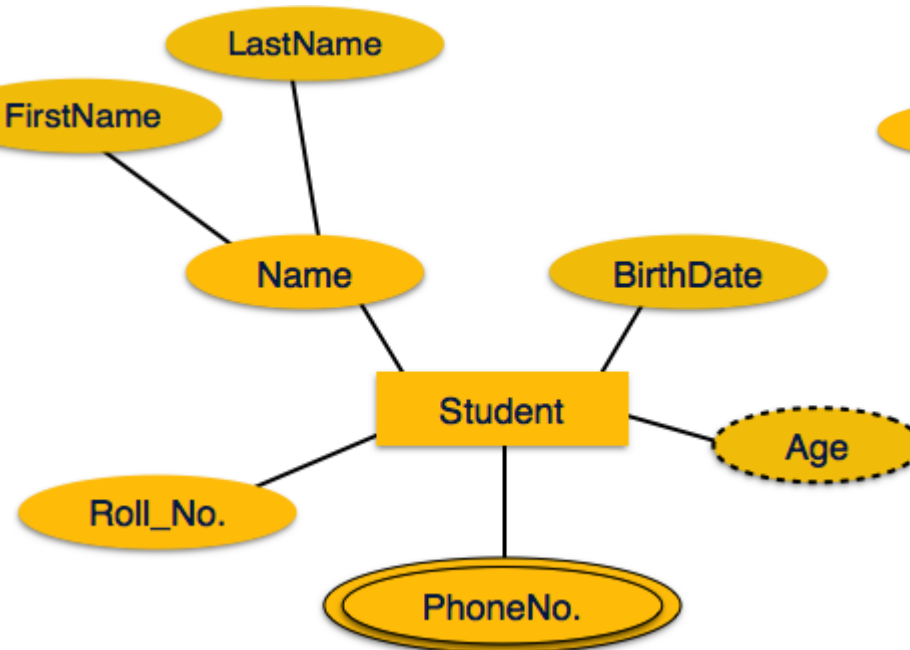
Composite attributes



Simple attributes



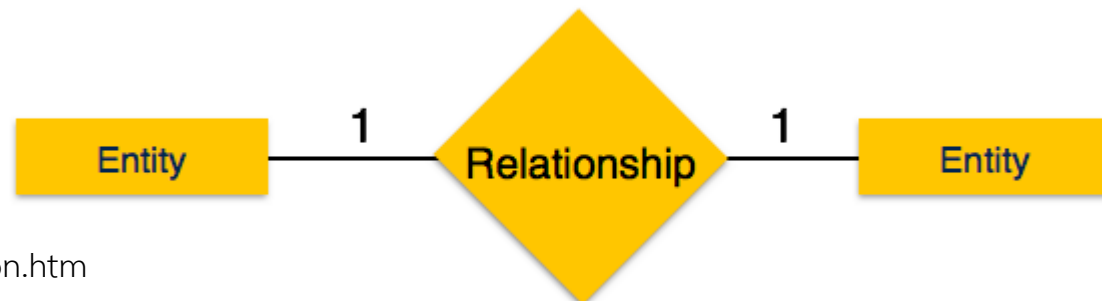
Multivalued attributes



Derived attributes

Relationship Sets

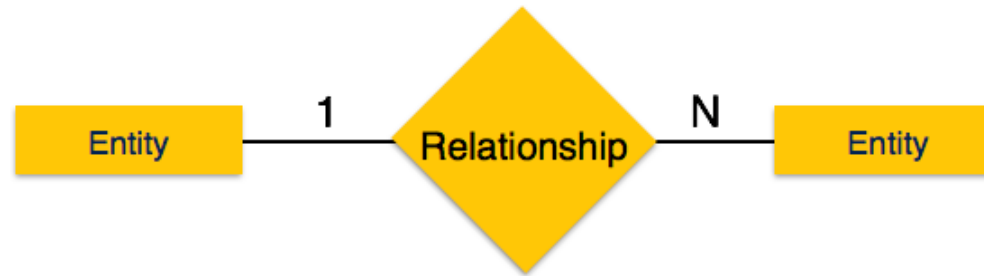
- Relationship คือ คือความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
 - ความสัมพันธ์แสดงด้วยกล่องรูปเพชร ชื่อของความสัมพันธ์นั้นเขียนไว้ในกล่องสี่เหลี่ยม เอนทิตีทั้งหมด (สี่เหลี่ยม) มีส่วนร่วมในความสัมพันธ์โดยมีเส้นสายเชื่อมต่อเอนทิตีเข้าด้วยกัน
 - Cardinality คือจำนวนแถวของเอนทิตีที่สามารถเชื่อมโยงกับอีกเอนทิตีหนึ่งในความสัมพันธ์ที่มีอยู่
1. **ความสัมพันธ์แบบ 1:1** เมื่อมีเพียงหนึ่งแถวของเอนทิตีที่เชื่อมโยงกับความสัมพันธ์มันถูกทำเครื่องหมายเป็น '1: 1' ภาพต่อไปนี้แสดงให้เห็นว่ามีเพียงแถวเดียวของแต่ละเอนทิตีที่ควรเชื่อมโยงกับความสัมพันธ์ มันแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง



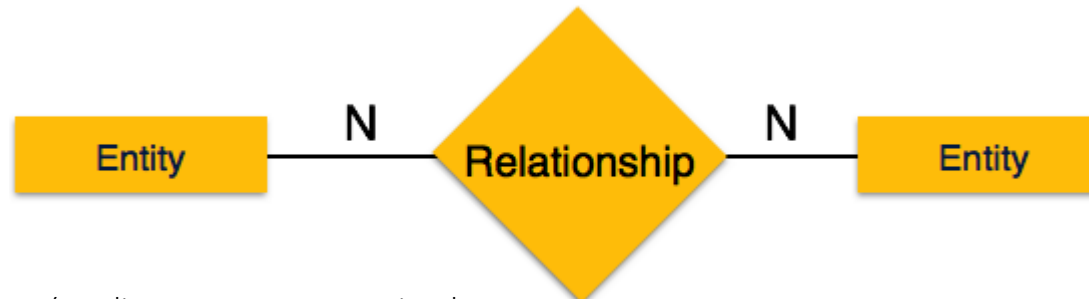
Relationship Sets

2. **ความสัมพันธ์แบบ One-to-many** เมื่อมีมากกว่าหนึ่งแถวของเอนทิตีที่เชื่อมโยงกับความสัมพันธ์มันถูกทำเครื่องหมายเป็น '1: N'

- ภาพต่อไปนี้แสดงให้เห็นว่ามีเพียงหนึ่งแถวของเอนทิตีทางด้านซ้ายและมากกว่าหนึ่งแถวของเอนทิตีทางด้านขวาสามารถเชื่อมโยงกับความสัมพันธ์ มันแสดงถึงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลายคน

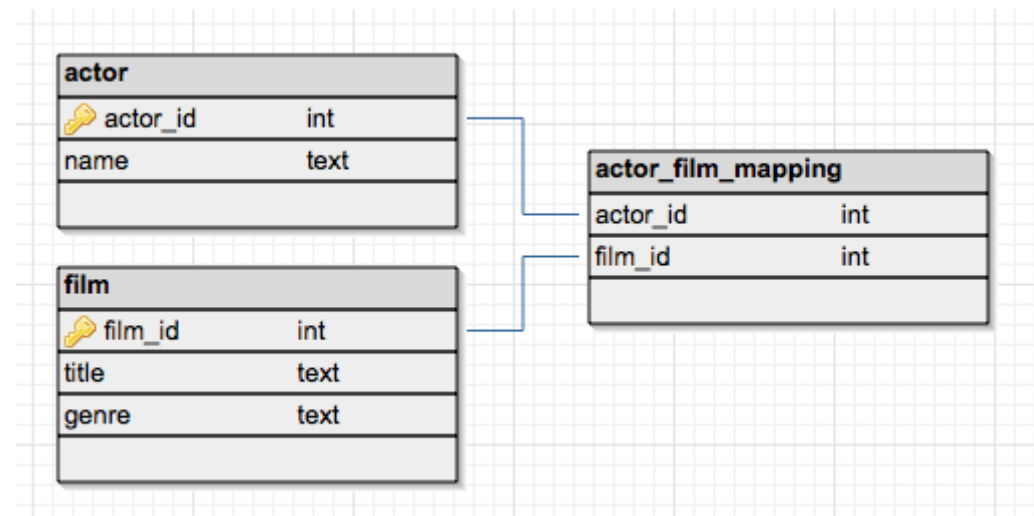


3. **ความสัมพันธ์แบบ Many-to-many** ภาพต่อไปนี้แสดงให้เห็นว่ามีมากกว่าหนึ่งแถวของแถวทางด้านซ้ายและมากกว่าหนึ่งแถวของเอนทิตีทางด้านขวาสามารถเชื่อมโยงกับความสัมพันธ์ มันแสดงถึงความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลายคน



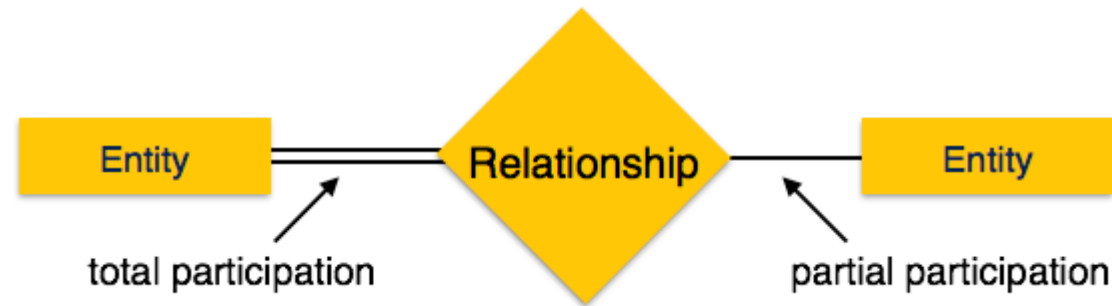
Associative entity

- เอนทิตีแบบเชื่อมโยง (Associative entity) เป็นทฤษฎีเชิงสัมพันธ์และความสัมพันธ์ของเอนทิตีพื้นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ต้องการการนำความสัมพันธ์พื้นฐาน (หรือตารางฐาน) มาใช้เพื่อแก้ไขความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many-to-many) ความสัมพันธ์พื้นฐานเกี่ยวกับเอนทิตีประเภทนี้อาจจะเรียกว่า Associative table

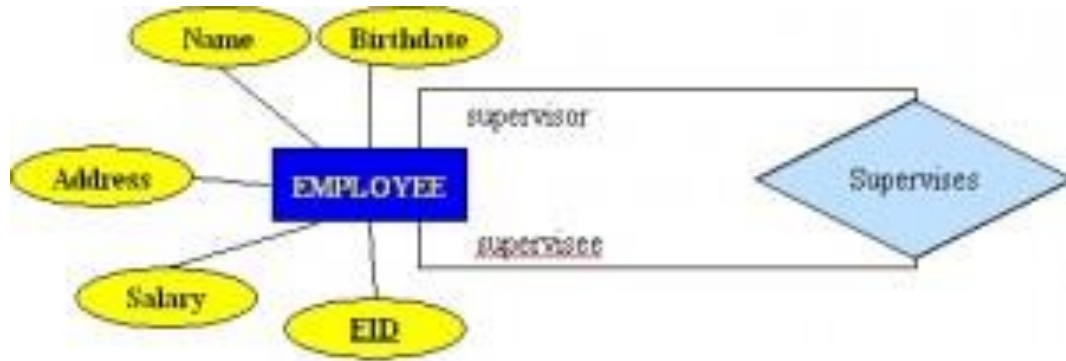


Relationship Sets

- **Total Participation** – แต่ละเอนทิตีที่มีส่วนร่วมในความสัมพันธ์ การมีส่วนร่วมทั้งหมดแสดงโดยเส้นคู่
- **Partial participation** – ไม่ใช่ทุกเอนทิตีที่เกี่ยวข้องในความสัมพันธ์ การมีส่วนร่วมบางส่วนจะถูกแสดงด้วยบรรทัดเดียว



Unary Relationships (recursive)



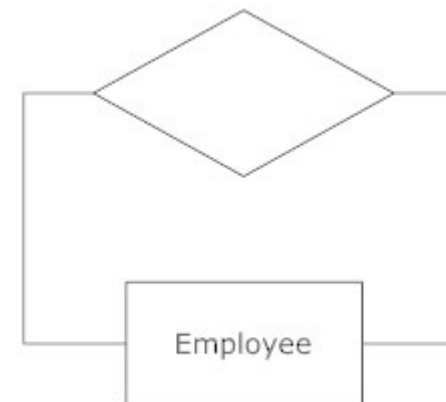
Relational Schema

EMPLOYEE (EID, Name, Address, Birthdate, Salary, Super-EID)

- หนึ่งที่มีความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดขึ้นของชุดเอนทิตีเดียวกัน คือหลักและคีย์ต่างประเทศเหมือนกัน แต่จะแสดงถึงเอนทิตีสองบทบาทที่แตกต่างกันซึ่งสัมพันธ์กับความสัมพันธ์นี้
- ในบางหน่วยงานคอลัมน์แยกสามารถสร้างขึ้นซึ่งอ้างอิงถึงคีย์หลักของชุดเอนทิตีเดียวกัน

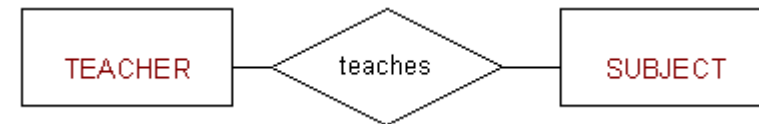
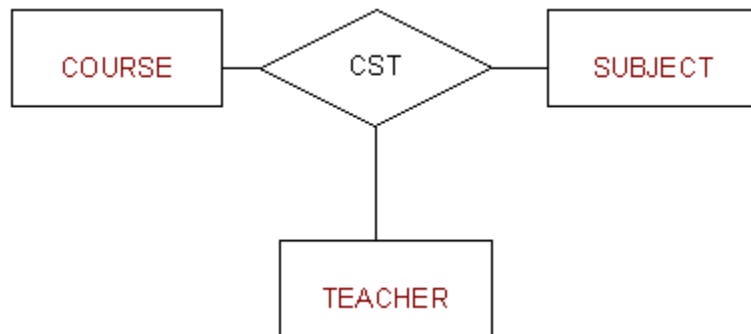
Source: <http://cnx.org/content/m28250/latest/>

<http://www.opentextbooks.org.hk/ditatopic/30761>



Degree of a Relationship Set

- หมายถึงจำนวนชุดเอนทิตีที่เข้าร่วมในความสัมพันธ์
- ความสัมพันธ์ที่ต่อสองเอนทิตีเข้าเชื่อมต่อกันเรียกว่าความสัมพันธ์แบบไบนารี (Binary Relationship)
- ชุดความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับชุดเอนทิตีสองชุดคือไบนารี (หรือ degree two) โดยทั่วไปชุดความสัมพันธ์ส่วนใหญ่จะอยู่ในฐานข้อมูลระบบเป็นแบบ Binary relationship
- ชุดความสัมพันธ์อาจเกี่ยวข้องกับชุดเอนทิตีมากกว่าสองชุด มหาวิทยาลัยกำหนด อาจารย์ (Teacher) เชื่อมโยงกับรายวิชา (Subject) และภาคการศึกษาอาจเชื่อมโยงโดยชุดความสัมพันธ์แบบ ternary relationship (degree three)

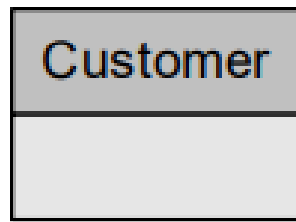


Relationship Strength

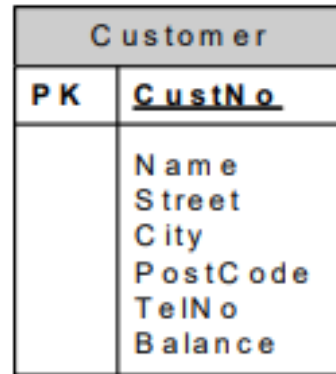
- ความแข็งแกร่งของความสัมพันธ์ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดคีย์หลักของเอนทิตีที่เกี่ยวข้อง
- **Weak Relationships (non-identifying relationship)**
 - ถ้า PK ของเอนทิตีที่เกี่ยวข้องไม่มีส่วนประกอบ PK ของเอนทิตีหลัก
Customer(custid, custname)
Order(orderID, custid, date)
- **Strong Relationship (identifying relationship)**
 - เมื่อ PK ของเอนทิตีที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย PK ของเอนทิตีหลักเป็นส่วนหนึ่ง
Course(CrsCode, DeptCode, Description)
Class(CrsCode, Section, ClassTime...)

Crow's foot Model

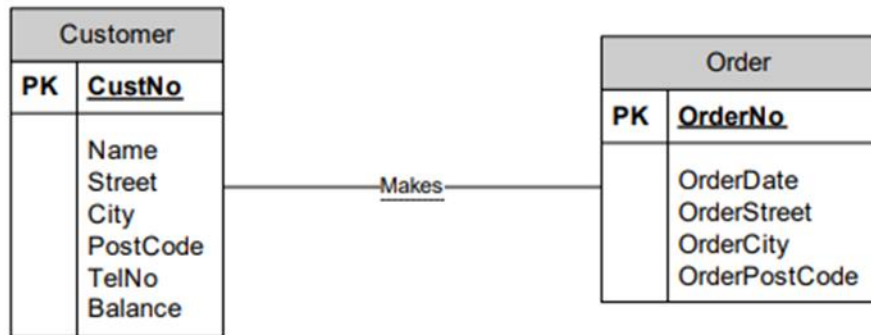
- ใน Crow's foot Model เอนทิตีถูกแสดงด้วยรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยมีชื่ออยู่ด้านบน ชื่อคือเอกพจน์ (เอนทิตี) แทนที่จะเป็นพหูพจน์ (เอนทิตี)



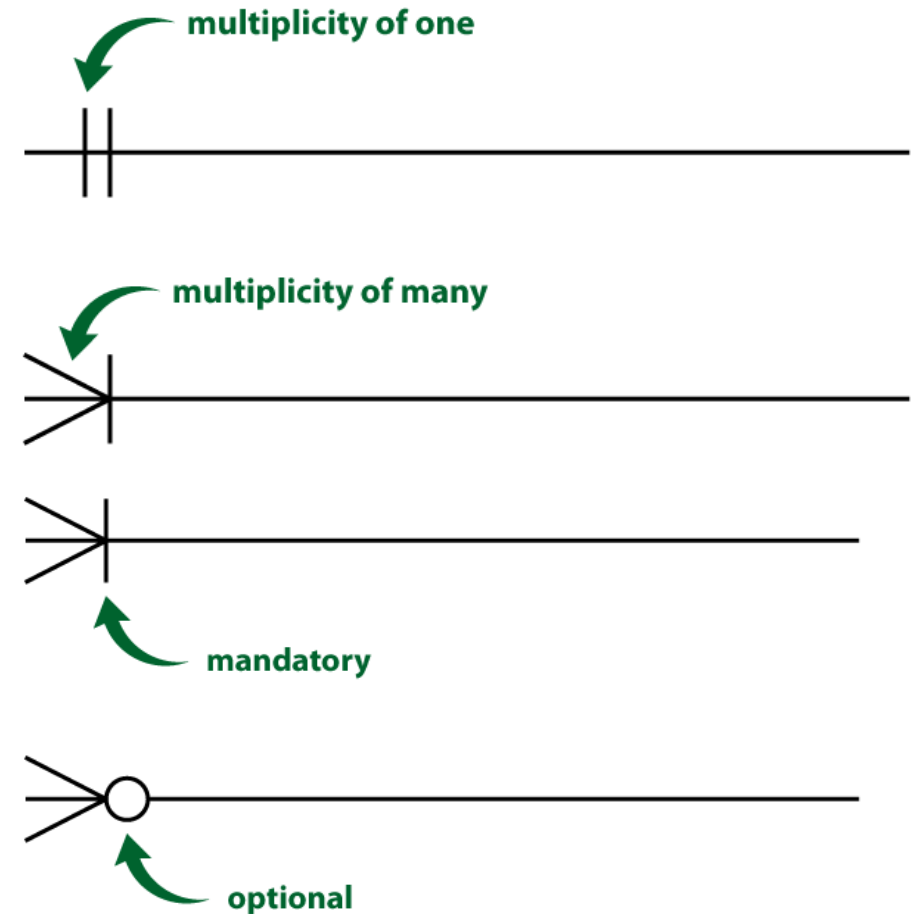
Entity



Attributes

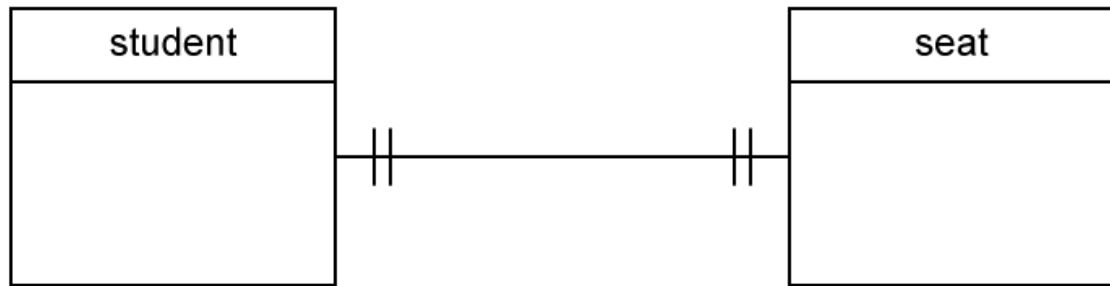


<https://www.vertabelo.com/blog/technical-articles/crow-s-foot-notation>

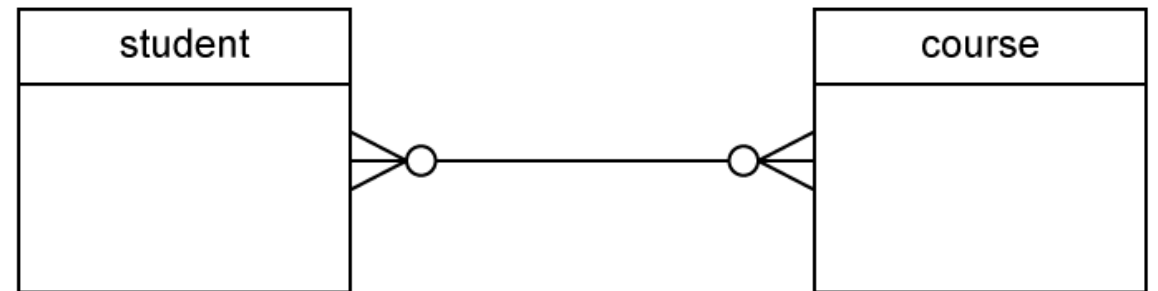


Crow's foot Model

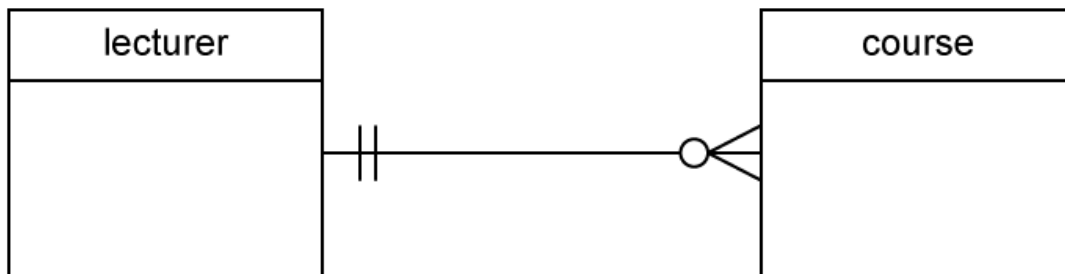
- one to one relationship



- many-to-many relationship



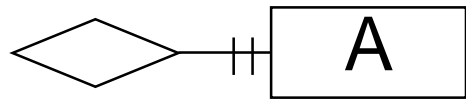
- one to many relationship



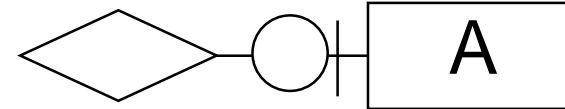
Participation Constraints

หมายถึง ข้อกำหนดในการมีส่วนร่วมในความสัมพันธ์ของสมาชิกในเอนทิตีที่ประกอบด้วย 2 ข้อกำหนด คือ

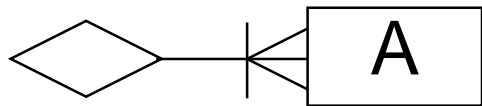
1. การมีส่วนร่วมแบบทั้งหมด(Total Participation หรือ Mandatory)
2. การมีส่วนร่วมแบบบางส่วน(Partial Participation หรือ Optional)



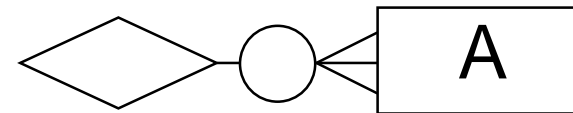
จะต้องมี A แน่นอน 1



อาจไม่มี A เลย แต่ถ้ามีก็มีได้แค่ 1 เท่านั้น

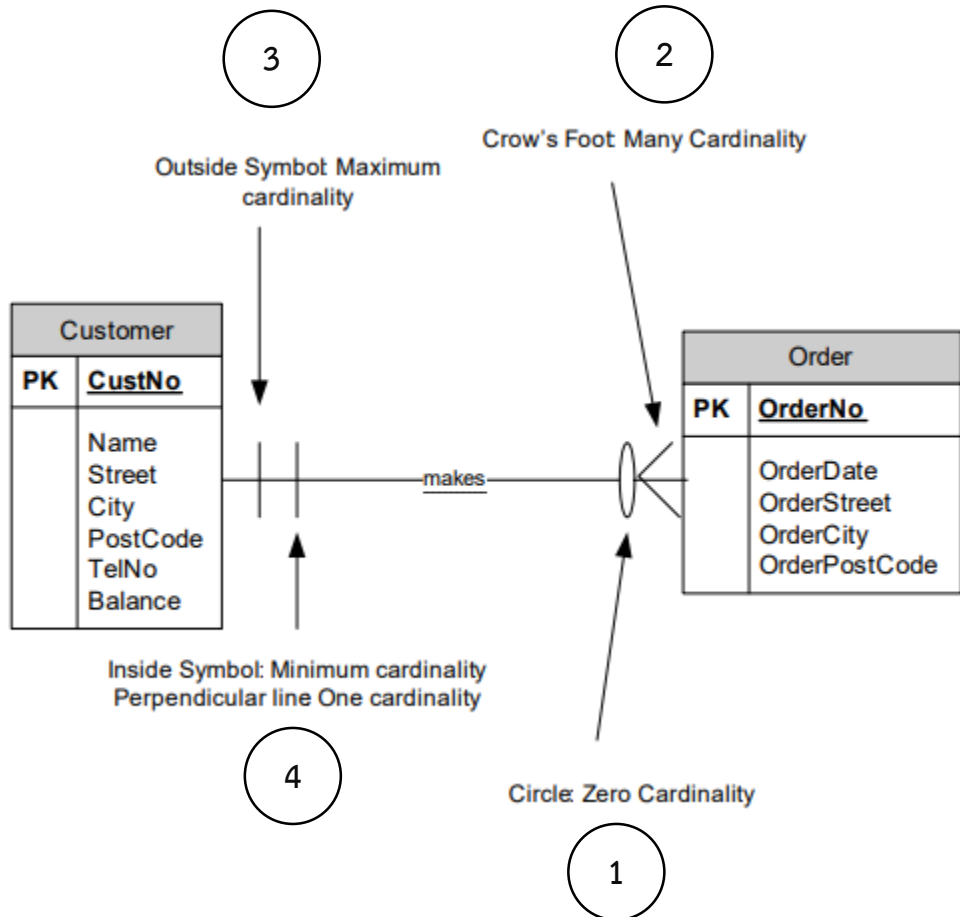


มี A แน่นอนอย่างน้อย 1 หรืออาจมีมากกว่านั้น



อาจมี A ได้มากกว่า 1 หรือ ไม่มีเลยก็ได้

Classification of Cardinalities







- ในความสัมพันธ์นี้แสดงว่า

1. ลูกค้าหนึ่งรายจะดำเนินการคำสั่งซื้อหรือไม่ก็ได้ (ไม่จำเป็นต้องมี)
2. ลูกค้าหนึ่งรายจะดำเนินการคำสั่งซื้อหลายคำสั่ง
3. แต่ละคำสั่งซื้อจะถูกดำเนินการโดยพนักงานหนึ่งคน
4. มันเป็นสิ่งจำเป็นในคำสั่งซื้อที่จะต้องมีการประมวลผลโดยพนักงานหนึ่งคน (บังคับต้องมี)

Degree of Relationship Type

Table 5.1: Summary of Cardinality Classifications

Cardinality Interpretation	Minimum Instances	Maximum Instances	Graphic Notation
Exactly one (one and one only)	1	1	
Zero or one	0	1	
One or more	1	Many (>1)	
Zero, one, or more	0	Many (>1)	

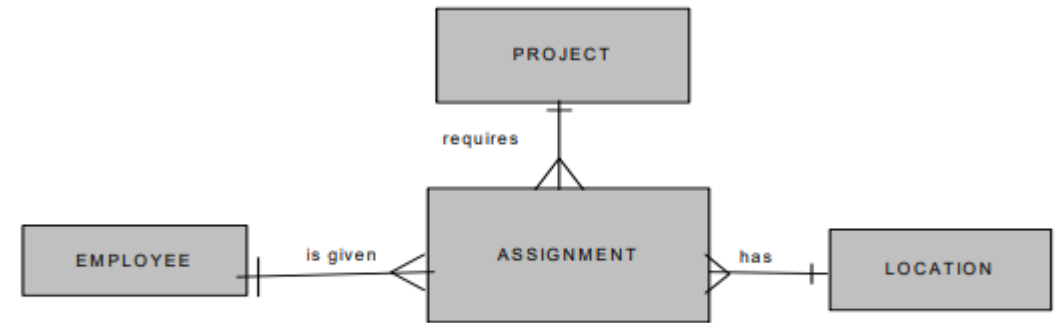


Figure 5.10: An example of a ternary relationship

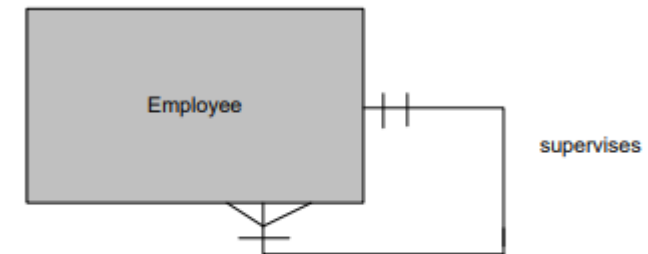


Figure 5.11: Recursive Relationship

Resolving many-to-many relationships

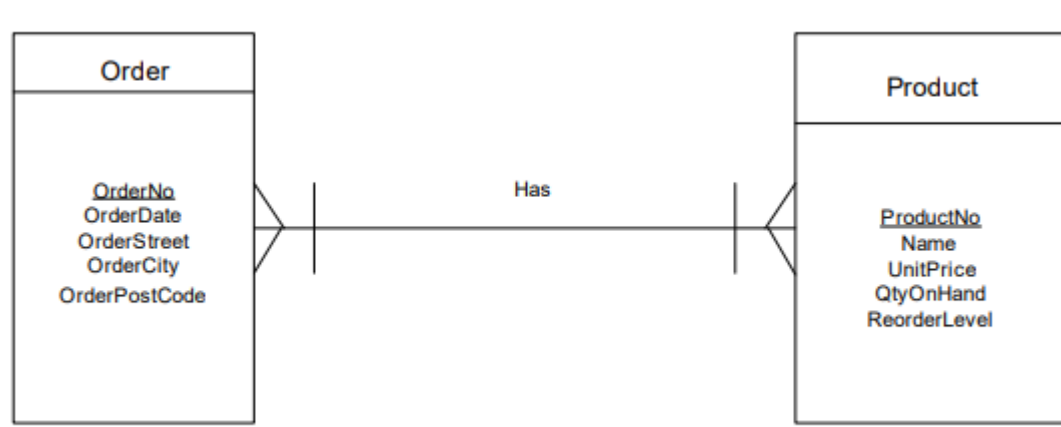


Figure 5.12: many-to-many relationship

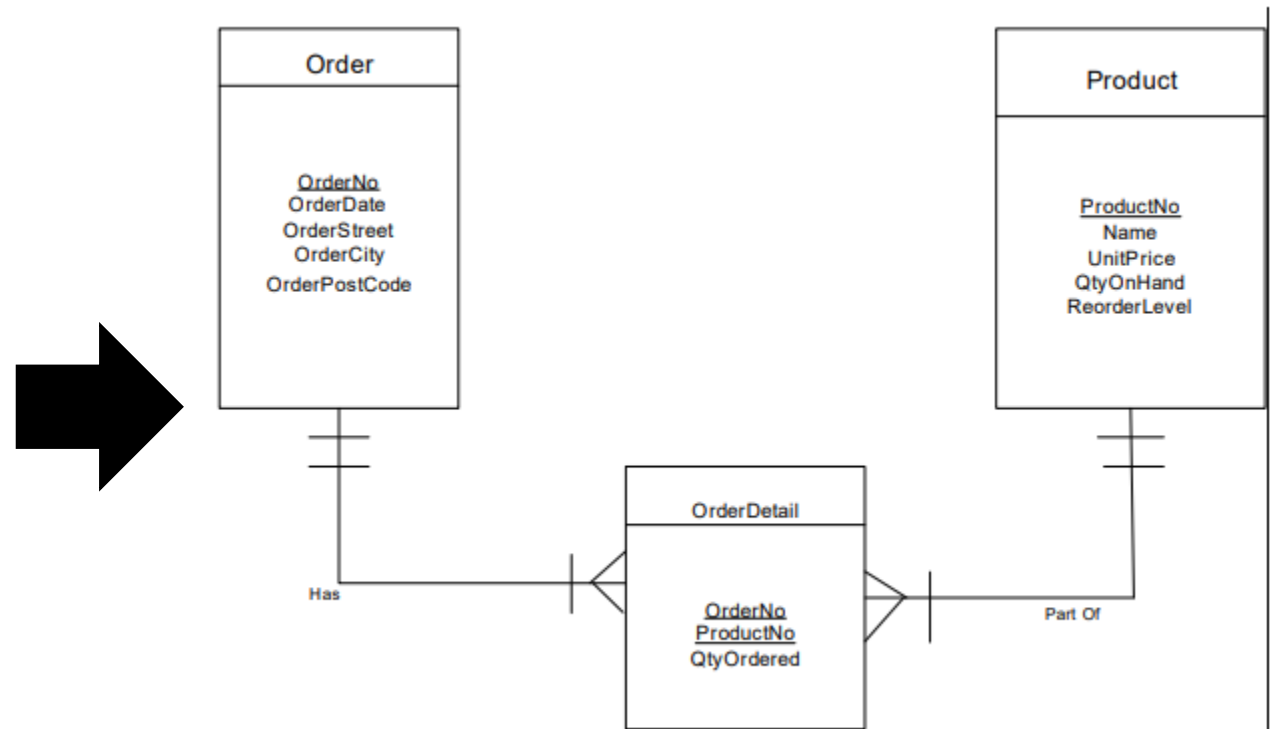


Figure 5.13: Resolving many-to-many relationship

- ในความสัมพันธ์แบบ many-to-many relationship เราสามารถแก้ความสัมพันธ์ได้ดังนี้
 1. สร้างตารางใหม่ (OrderDetail) ที่เชื่อมโยงระหว่างตารางหลักสองตาราง ด้วยความสัมพันธ์แบบ one-to-many ทั้งสองตาราง
 2. กำหนดให้คีย์หลักเป็นคีย์ผสมระหว่างคีย์หลักของตาราง Order และคีย์หลักของตาราง Product (OrderNo, ProductNo)

STRONG AND WEAK ENTITIES

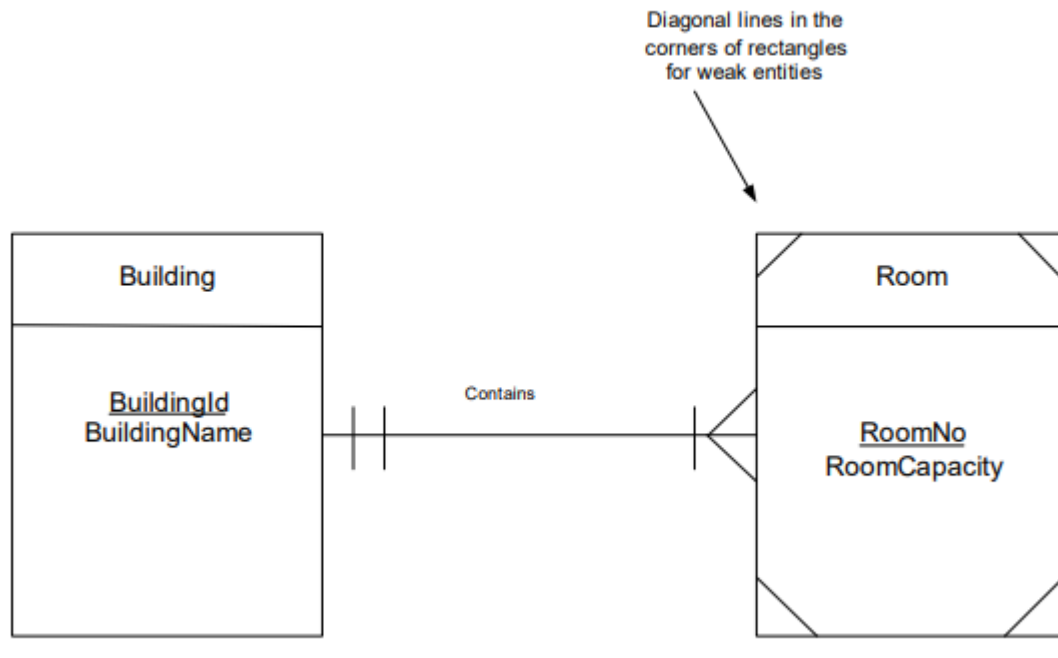


Figure 5.14: Weak Entity Room with Strong Entity Building (Mannino,2007)

- เอนทิตี Room นั้นมีอยู่ขึ้นอยู่กับเอนทิตี Building
- คุณสามารถอ้างอิง Room ได้โดยระบุตัวระบุสิ่งปลูกสร้างที่เกี่ยวข้อง
- แอตทริบิวต์ที่ขีดเส้นใต้ในเอนทิตีห้องเป็นส่วนหนึ่งของคีย์หลัก แต่ไม่ใช่คีย์หลักทั้งหมด
- คีย์หลักของเอนทิตี Room คือการรวมกันของ BuildingId และ RoomNo