



1101031

# พื้นฐานวิทยาการข้อมูล 1

แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity-Relationship Diagram)

ดร.นพพล ตั้งสุภาชัย

สำนักวิชาศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# หัวข้อนำเสนอ

1

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

2

แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

❖ ใช้โครงสร้างข้อมูลในเชิงตรรกะ หรือแนวคิดของความสัมพันธ์ (Relational)

- พิจารณาความสัมพันธ์ตามแนวคิดของธรรมชาติของเรื่องที่กำหนดข้อมูลเหล่านั้นขึ้นมาก่อนเสมอ
- ออกแบบการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง (Relation)
  - ข้อมูลแต่ละแถวคือ ทัพเพิล (Tuple)
  - รายละเอียดในแต่ละแถวแบ่งออกเป็นแอตทริบิวต์ (Attribute)

# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

Users

Relation

Attribute

id	enumber	name	position	phnumber	location
1	110009	Juan Hurtado	System Analist	81001121	Monterrey City
2	910090	George Bautista	System Analist	81119090	Apodaca City
3	89008	Juan Ramirez	Manager	90901111	New York
4	9349090	Elvis Jeremy	Sales Manager	90901111	New York
5	4345667	Carmen Ramirez	Sales Manager	90908787	La Mina
6	1234567	Marilu Martinez	CEO	90908778	Monterrey City

tuple



# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

## ❖ เอนทิตีและรีเลชันชิพ (Entity and Relationship)

### ■ เอนทิตี (Entity)

- วัตถุหรือสิ่งที่ต้องการศึกษาหรือเก็บข้อมูล
- กำหนดตามขอบเขต (Domain) ที่เหมาะสมและถูกต้องตามเงื่อนไข (Constraint)
- เอนทิตีมักจะเป็นคำนาม เช่น บุคคล วัตถุ สิ่งของ หน่วยงานหรือองค์กร รวมถึงความรู้และแนวคิดเชิงนามธรรมก็ได้

# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

## ❖ คุณสมบัติของคุณลักษณะ (Attribute)

- เป็นค่าที่เป็น Atomic (ค่าที่ไม่สามารถแบ่งแยกได้อีกแล้ว)
- ต้องไม่เป็นค่า Multi-Valued Attribute

## ❖ คุณสมบัติของค่าโดเมน (Domain)

- ต้องมีการกำหนดชื่อ ประเภทข้อมูล และรูปแบบที่ชัดเจนในการจัดเก็บ

Name	Data type	Format
BookId	String	5 Chars
Title	String	50 Chars

# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

## ❖ เอนทิตีและรีเลชันชิพ (Entity and Relationship)

### ■ Relationship

- รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
- มีลักษณะที่แตกต่างกันตามประเภทและกฎทางธุรกิจ (Business Rule)
- กำหนดรูปแบบการเชื่อมโยงของข้อมูลภายในเอนทิตีแต่ละส่วน

# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

- ❖ ชื่อของคอลัมน์ (Column) หรือชื่อของคุณลักษณะ (Attribute)
  - ชื่อโดยทั่วไปแสดง**ความหมาย**ของข้อมูลที่จะจัดเก็บให้ชัดเจนที่สุด
  - อธิบายรายละเอียดของสิ่งที่ศึกษาตาม**ขอบเขต**ที่ต้องการจัดเก็บ
  - อาจจะ**คิดคุณลักษณะ**ขึ้นมาเองตามที่เหมาะสมกับการใช้งาน
  - หรืออ้างอิงตามมาตรฐานที่มีการสร้างเอาไว้ เช่น **เมทาดาตา DC**
  - **ลำดับ**ของคอลัมน์ไม่มีความสำคัญ



# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

## ❖ คีย์ (Keys)

- Attribute ที่ใช้ในการบ่งบอกความแตกต่างของแต่ละแถวหรือทUPLE
- Attribute ที่เป็นส่วนหนึ่งของ Key เรียกว่า “คีย์แอตทริบิวต์”
- คีย์แอตทริบิวต์ที่เกิดจากการรวมกันของ Attribute เรียกว่า “คอมโพสิตคีย์ (Composite Key)”

# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

## ❖ ซูเปอร์คีย์ (Super Key)

- Attribute หรือกลุ่มของ Attribute ที่สามารถบ่งบอกความแตกต่างของแต่ละแถวได้ในรีเลชันเดียวกัน โดยสามารถมีซูเปอร์คีย์ได้หลายตัว

Book (BookID, CallNo, Author, Title, Edition, Place, Publisher, ISBN, Subject, Price)

BookID, Author, Title

CallNo, BookID, CallNo, ISBN

ISBN, Author, Title, Edition

# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

## ❖ คีย์คู่แข่ง (Candidate Key)

- คือซูเปอร์คีย์ที่น้อยที่สุดที่บ่งบอกความแตกต่างของแต่ละทUPLEได้
- คือซูเปอร์คีย์ที่ไม่มีสับเซตของตัวเองเป็นซูเปอร์คีย์เอง
- รีเลชันสามารถมีคีย์คู่แข่งได้หลายตัว

Book (BookID, CallNo, Author, Title, Edition, Place,  
Publisher, ISBN, Subject, Price)

BookID

CallNo

ISBN

# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

## ❖ คีย์หลัก (Primary Key)

- คีย์คู่แข่งที่ถูกเลือกให้ใช้บ่งบอกความแตกต่างของแต่ละแถว
- ต้องไม่มีค่าว่างหรือซ้ำกัน

Book (BookID, CallNo, Author, Title, Edition, Place, Publisher, ISBN, Subject, Price)

BookID

CallNo

ISBN



# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

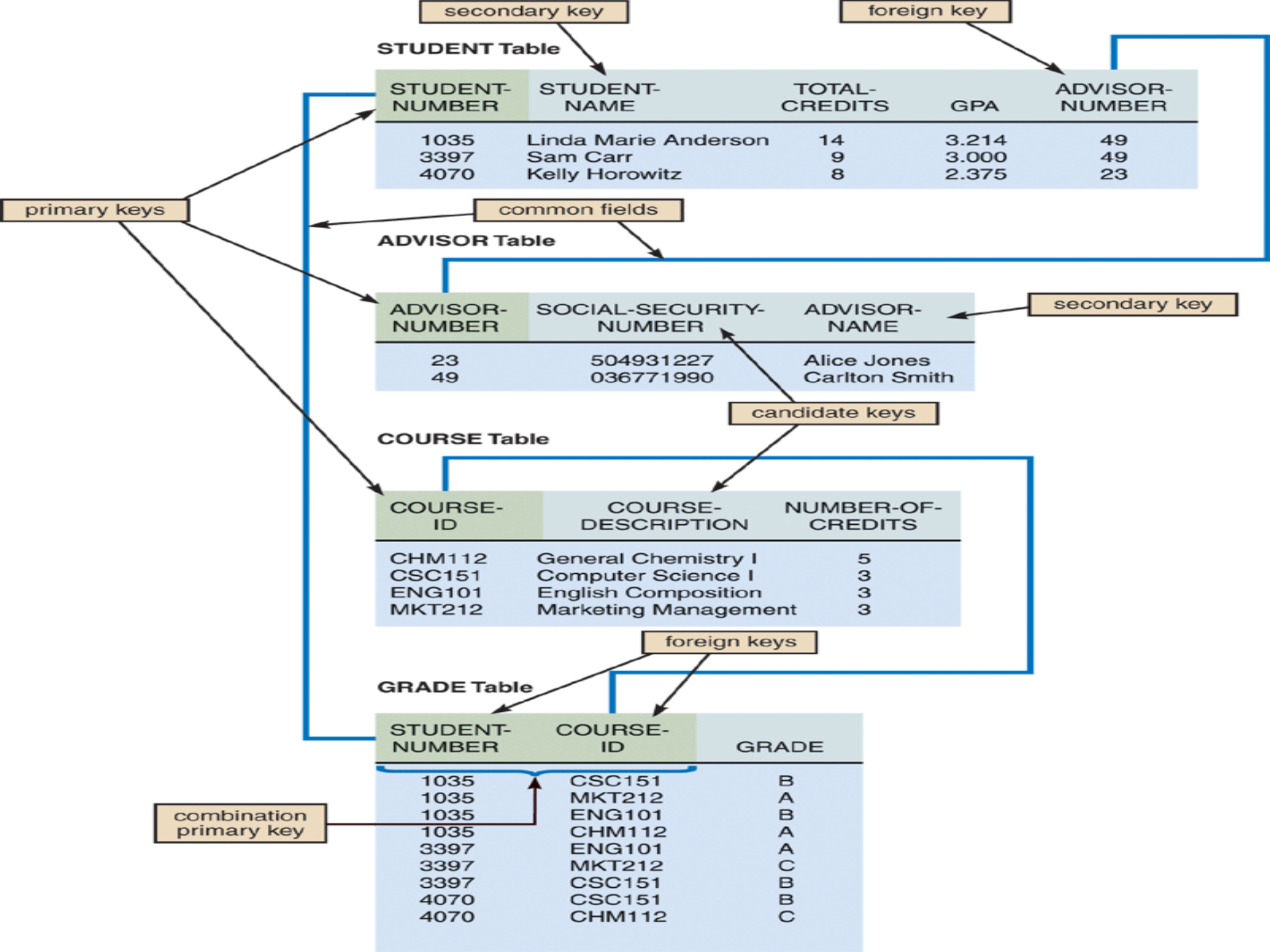
## ❖ คีย์นอก (Foreign Key)

- Attribute ที่ใช้ในการเชื่อมโยงรีเลชัน หรือเชื่อมโยงกับตัวเอง
- ใช้ในการแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละรีเลชัน
- สามารถเป็นค่า Null ได้ในกรณีที่ไม่มีการเชื่อมโยง

# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

## ❖ คีย์รอง (Secondary Key)

- Attribute หรือกลุ่ม Attribute ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลหรือการค้นคืน
- มีค่าซ้ำกันได้
- ใช้เพื่อความสะดวกในการเข้าเช่นเป็นค่าที่สามารถจดจำได้ง่าย
- เช่น การสืบค้นข้อมูลสารสนเทศมักใช้ข้อมูลที่เข้าถึงได้ง่าย
  - ชื่อผู้แต่ง
  - หัวเรื่อง



# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

## ❖ ความสอดคล้องสมบูรณ์ในฐานข้อมูล (Integrity)

- การควบคุมความถูกต้องต่างๆ ในระบบฐานข้อมูล
- ประเด็นที่นำมาพิจารณา
  - Entity Integrity
  - Referential Integrity



# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

## ❖ Entity Integrity

- การกำหนดว่าข้อมูลในแต่ละแถวของรีเลชันจะต้องมีความแตกต่างกันในแต่ละรายการ
- ทุกๆ แถวในรีเลชันจะต้องมีคีย์หลักและคีย์หลักจะต้องไม่มีค่าว่าง

# ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

## ❖ Referential Integrity

- เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของการอ้างอิงระหว่างรีเลชัน
- โดยคีย์นอกที่ใช้อ้างอิงยังรีเลชันหลักจะต้องมีอยู่จริงไม่เป็นค่าว่าง (Null)

**Customers**

ID	Last Name	First Name
007	Bond	James
024	Bauer	Jack
123	Smith	Jane

**Orders**

ID	Cust_ID	Item	Qty
1	007	Fancy Gadget	4
2	024	Hand Gun	1
3	024	Bullet-proof vest	1

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ Entity Relationship Model : E-R Model

- เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล
- อธิบายในรูปแบบของเอนทิตี และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
- องค์ประกอบของ E-R Model คือ
  - Entity
  - Attribute
  - Relationship

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ Entity

- สิ่งของ หรือวัตถุที่มีความสามารถบอกความแตกต่างจากเอนทิตีอื่นๆได้
- เอนทิตีใน E-R Model คือ
  - ตารางที่ประกอบด้วยข้อมูลหลายคุณลักษณะ (Attribute) อยู่หลายๆ ทับเฟิลรวมกัน
  - ข้อมูลแต่ละแถวที่เรียกว่าทับเฟิล อาจเรียกว่า “เอนทิตีอินสแตนซ์ (Entity Instance)”



# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ Attribute

- คุณลักษณะเฉพาะของแต่ละเอนทิตี
- รูปแบบการเขียนโดยใช้โครงสร้างแบบตาราง

ชื่อตาราง (แอตทริบิวต์คีย์หลัก, แอตทริบิวต์ที่1, แอตทริบิวต์ที่ 2,...)

บทความวิชาการ (เลขทะเบียน, ชื่อผู้แต่ง, ชื่อบทความ, ชื่อวารสาร, ปีที่-เล่มที่, เลขหน้า, หัวเรื่อง, สาระสังเขป)

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ ประเภทของ Attribute

- แอตทริบิวต์อย่างง่าย (Simple Attribute)
- แอตทริบิวต์ผสม (Composite Attribute)
- แอตทริบิวต์ค่าเดียว (Single-value Attribute)
- แอตทริบิวต์หลายค่า (Multi-value Attribute)
- ดีไรฟด์แอตทริบิวต์ (Derived Attribute)

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ แอตทริบิวต์อย่างง่าย (Simple Attribute)

- แอตทริบิวต์ที่ไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีก มีค่าเป็น Atomic
- เช่น
  - เลขทะเบียนหนังสือ
  - ชื่อบทความ
  - สถานที่พิมพ์
  - สำนักพิมพ์
  - ชื่อหนังสือ
  - ครั้งที่พิมพ์
  - เลขหน้า

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ แอตทริบิวต์ผสม (Composite Attribute)

- แอตทริบิวต์ที่สามารถแบ่งแยกย่อยออกเป็นหลายแอตทริบิวต์ได้

เช่น

- แอตทริบิวต์ “ที่อยู่” ซึ่งประกอบด้วยแอตทริบิวต์ย่อยอีกหลายตัวได้แก่  
เลขที่      ตำบล      อำเภอ      จังหวัด      รหัสไปรษณีย์ เป็นต้น



# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ แอตทริบิวต์ค่าเดียว (Single-value Attribute)

- แอตทริบิวต์ที่มีค่าได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น

เช่น

- แอตทริบิวต์เลขทะเบียนหนังสือ (ISBN)
- แอตทริบิวต์เลขเรียกหนังสือ (Call Number)
- แอตทริบิวต์เลขสมาชิกห้องสมุด (PatronID)

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ แอตทริบิวต์หลายค่า (Multi-value Attribute)

- แอตทริบิวต์ที่มีได้หลายค่าในหนึ่งระเบียนหรือแถว

เช่น

- แอตทริบิวต์ผู้แต่ง (Author) มีได้หลายคน
- แอตทริบิวต์ชื่อเรื่อง (Title) มีได้หลายชื่อ
- แอตทริบิวต์หัวเรื่อง (Subject) มีคำที่สามารถใช้แทนได้หลายคำ

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ ดีไรฟด์แอตทริบิวต์ (Derived Attribute)

- แอตทริบิวต์ที่เกิดจากการได้มาด้วยวิธีอื่นที่ไม่ใช่การนำเข้าจากผู้ใช้อย่างตรง เช่น
  - แอตทริบิวต์ยอดรวมหนังสือจอง
  - แอตทริบิวต์ราคาสินค้ารวม
  - แอตทริบิวต์ค่าปรับ

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ Relationship

- ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
- มีการระบุชื่อที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีอย่างเหมาะสม
- ชื่อที่ใช้กำหนดความสัมพันธ์จะเป็นคำกริยา เช่น ยืม คืน จ่าย เป็นต้น
- ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี เช่น
  - สมาชิกห้องสมุด ยืม หนังสือ
  - สมาชิกห้องสมุด จ่าย ค่าปรับหนังสือ




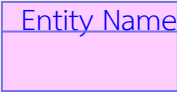


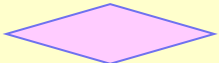

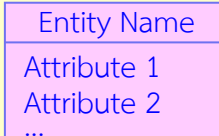

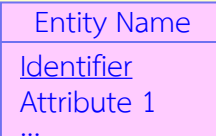
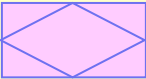

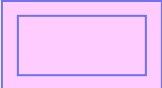

# ความสัมพันธ์ของข้อมูล

## ❖ Entity-Relationship Diagrams

- Connectivity แสดงความสัมพันธ์แบบการเชื่อมต่อ
- Cardinality แสดงความสัมพันธ์โดยระบุจำนวนความสัมพันธ์ได้

## ❖ รูปแบบในการเขียน

- Chen's Model
- Crow foot's Model

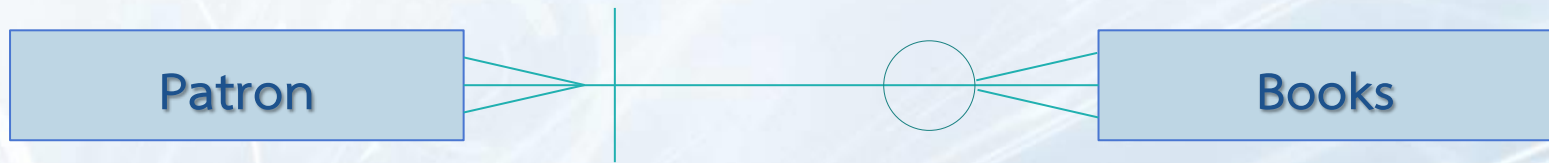
Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
		เส้นเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Entity
	-	Relationship ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity
		Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity
		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Associative Entity หรือ Bridge Entity
		Weak Entity

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

- ❖ ความสัมพันธ์ (Relationship) เป็นรูปแบบเชิงตรรกะระหว่างเอนทิตีว่ามี การติดต่อหรือส่งข้อมูลในรูปแบบใด
- ❖ ใช้ Entity-Relationship Diagrams ในการแสดงแผนภาพความสัมพันธ์ของ เอนทิตีในรูปแบบการเชื่อมต่อ (Connectivity)
  - One-to-one relationship (1:1)
  - One-to-many relationship (1:M)
  - Many-to-many relationship (M:N)

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ Relationship





# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

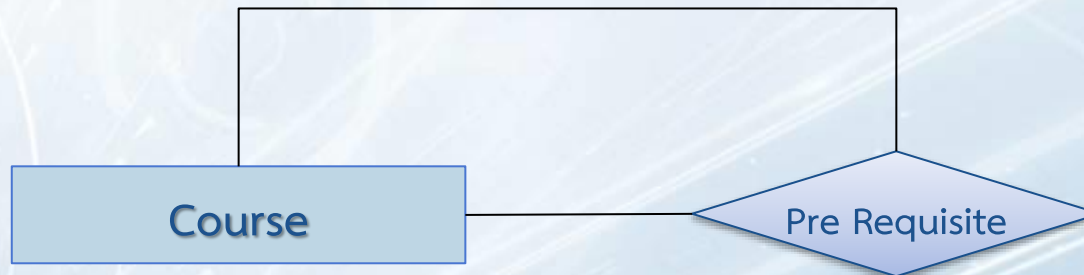
## ❖ ระดับของ Relationship

- รีเลชันแบบยูนารี (Unary Relationship)
- รีเลชันแบบไบนารี (Binary Relationship)
- รีเลชันแบบเทอร์นารี (Ternary Relationship)

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ ระดับของ Relationship

- รีเลชันแบบยูนารี (Unary Relationship)
- ความสัมพันธ์ที่มีเอนทิตีมาเกี่ยวข้องเพียงเอนทิตีเดียว



# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ ระดับของ Relationship

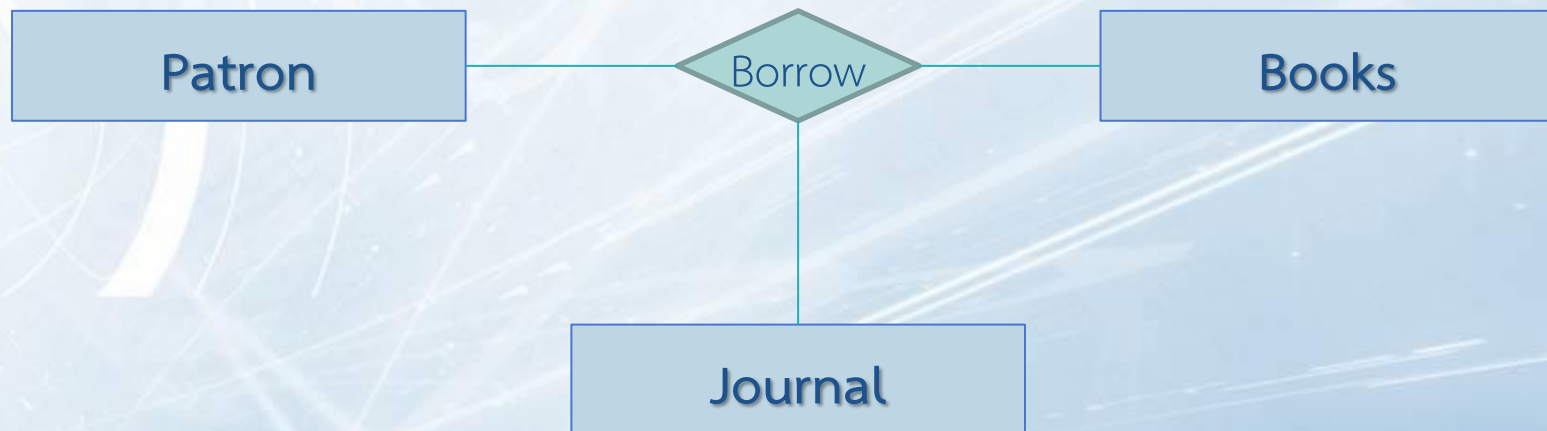
- รีเลชันแบบไบนารี (Binary Relationship)
- ความสัมพันธ์ที่มีเอนทิตีมาเกี่ยวข้อง 2 เอนทิตี



# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ ระดับของ Relationship

- รีเลชันแบบเทอร์นารี (Ternary Relationship)
- ความสัมพันธ์ที่มีเอนทิตีมาเกี่ยวข้องตั้งแต่ 3 เอนทิตีขึ้นไป





# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ ระดับของ Relationship

- รีเลชันแบบเทอร์นารี (Ternary Relationship)
- ความสัมพันธ์นี้สามารถแยกเป็นไบนารีได้แต่ต้องไม่ทำให้ข้อมูลเปลี่ยนแปลง



# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ คอนเนคทिवิตี (Connectivity)

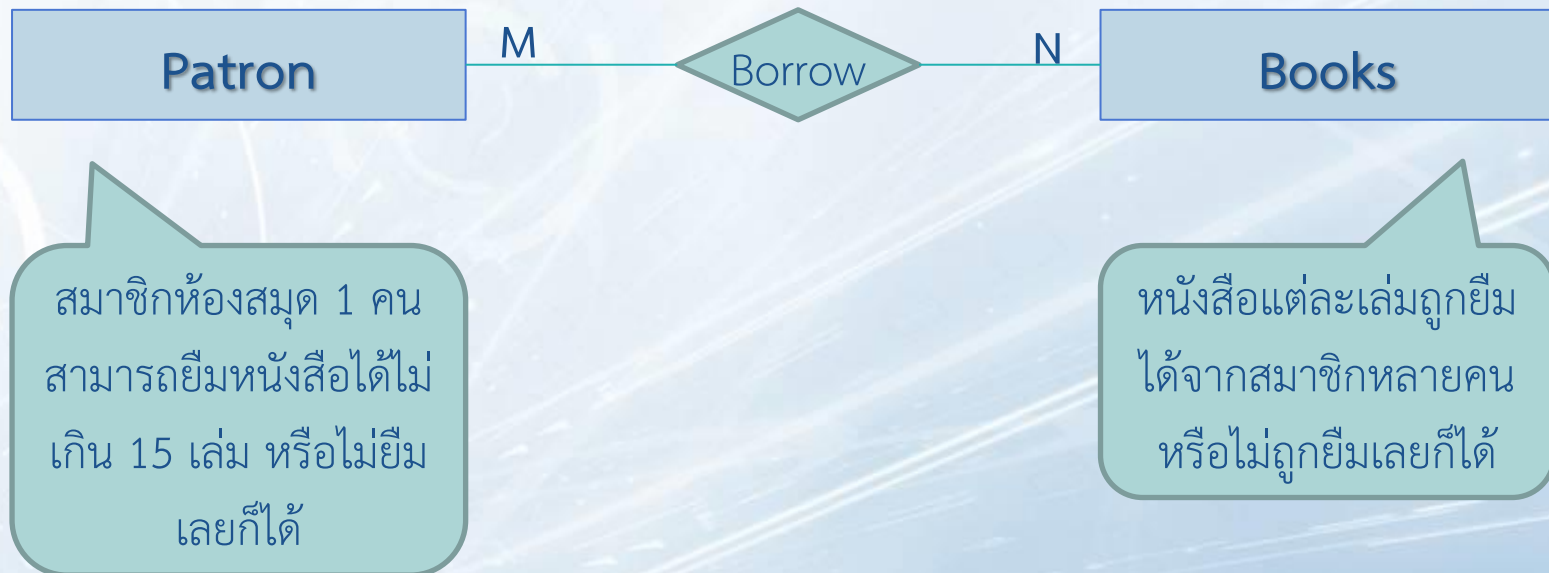
- การอธิบายประเภทของความสัมพันธ์ของเอนทิตีใน E-R Model ว่ามีความสัมพันธ์ระดับใด



# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ คาร์ดินัลลิตี (Cardinality)

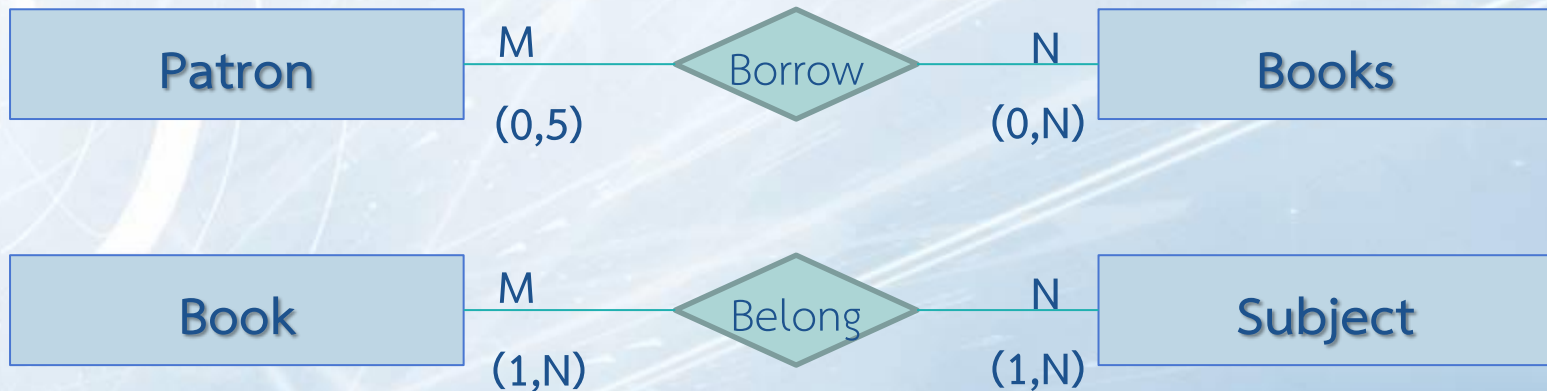
- แสดงถึงจำนวนของเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์กับอีกเอนทิตีตามจำนวนที่กำหนด



# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ คาร์ดินัลลิตี (Cardinality)

- กำหนดตัวเลขใส่ในวงเล็บ ( A, B ) โดย
  - A คือแทนค่าต่ำสุดและ
  - B แทนค่าสูงสุดที่เป็นไปได้





# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ คาร์ดินัลลิตี (Cardinality)

- แบ่งความสัมพันธ์แสดงเป็นตัวเลขได้ 2 แบบ คือ
- Optional



- Mandatory



# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

❖ เอนทิตีนั้นมีการกำหนดลักษณะไว้แตกต่างกันตามแต่ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีและการเกิดขึ้นของเอนทิตี ประกอบด้วย

- เอนทิตีแข็งแรง (Strong Entity)
- เอนทิตีอ่อนแอ (Weak Entity)
- เอนทิตีแบบผสม (Composite Entity)
- เอนทิตีเรียกซ้ำ (Recursive Entity)
- เอนทิตีแยกระดับ (SuperType และ SubType Entity)

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ เอนทิตีแข็งแรง (Strong Entity)

- เป็นเอนทิตีปกติ เป็นสิ่งที่ศึกษาและเก็บข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูล โดยมีคุณลักษณะเฉพาะตัวแบ่งแยกโดยใช้แอตทริบิวต์ของตัวเอง

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ เอนทิตีอ่อนแอ (Weak Entity)

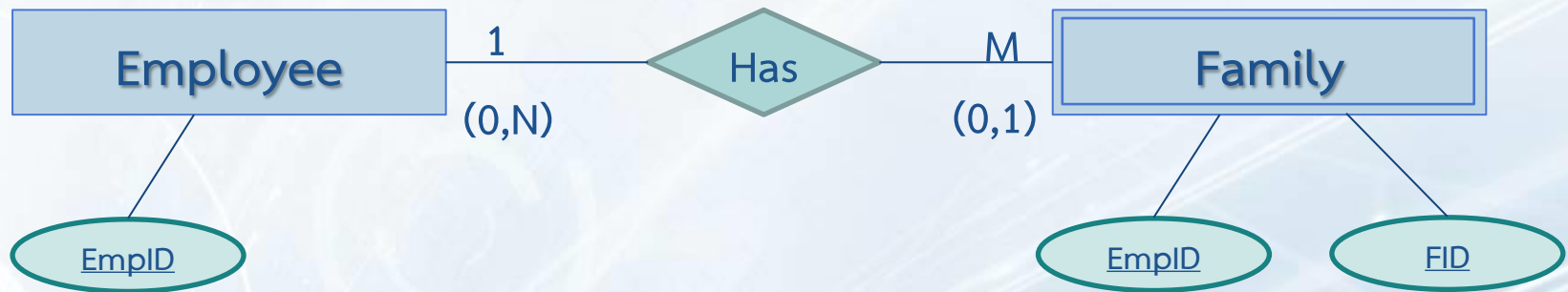
- เอนทิตีที่ไม่สามารถเกิดขึ้นเองได้ ต้องมีเอนทิตีแข็งแรงเกิดขึ้นขึ้นเสมอ
- เอนทิตีนี้จะมีคีย์หลักที่ได้รับการสืบทอดจากเอนทิตีอื่นมาเป็นเอนทิตีของตนเอง หรืออย่างน้อยนำคีย์หลักของเอนทิตีอื่นมาเป็นส่วนหนึ่งของคีย์หลักในเอนทิตีอ่อนแอ





# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ เอนทิตีอ่อนแอ (Weak Entity)



พนักงาน (รหัสพนักงาน, ชื่อพนักงาน, วันเริ่มทำงาน)

ครอบครัว (รหัสพนักงาน, ลำดับญาติ, ชื่อสมาชิก)

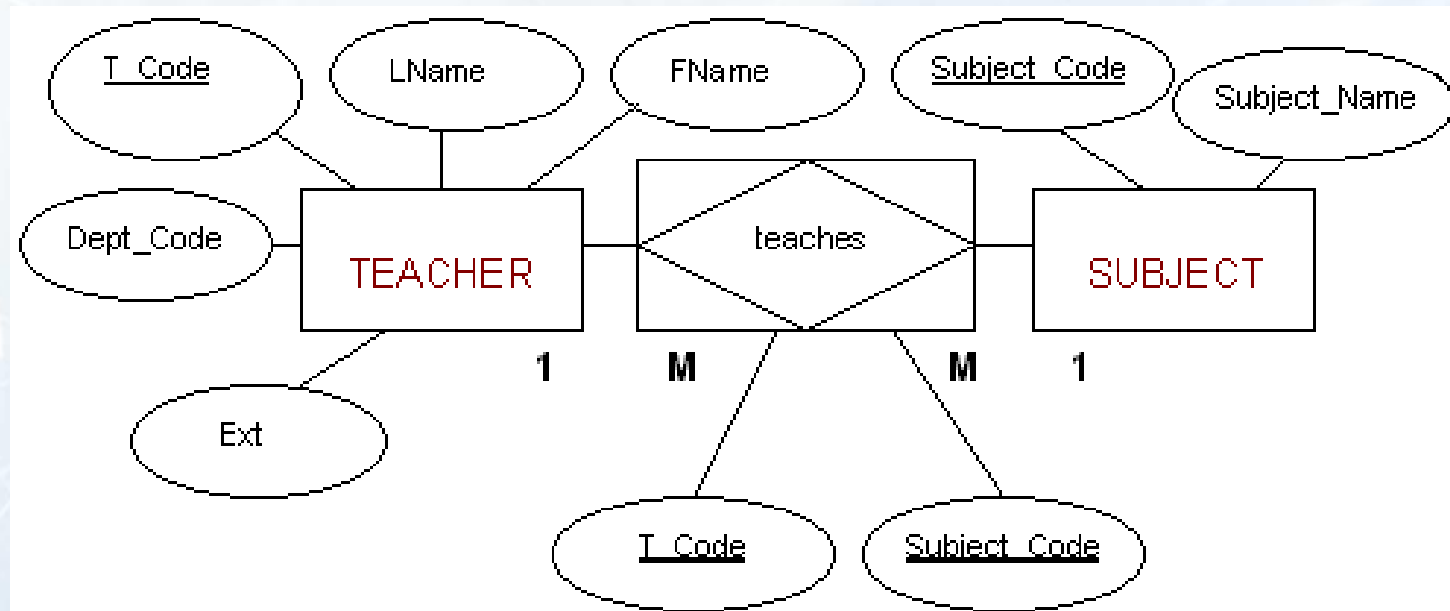
# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ เอนทิตีแบบผสม (Composite Entity) หรือ Bridge Entity

- เอนทิตีแบบผสมสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ปรับรูปแบบความสัมพันธ์แบบ M:N
- ให้กลายเป็น 1:M
- โดยการนำคีย์หลักของทั้งสองเอนทิตีหลักที่มีความสัมพันธ์แบบ M:N มารวมเป็นแอตทริบิวต์ของเอนทิตีแบบผสม รวมกับเอนทิตีอื่นๆ

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ เอนทิตีแบบผสม (Composite Entity)



# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

❖ เอนทิตีแบบผสม (Composite Entity)

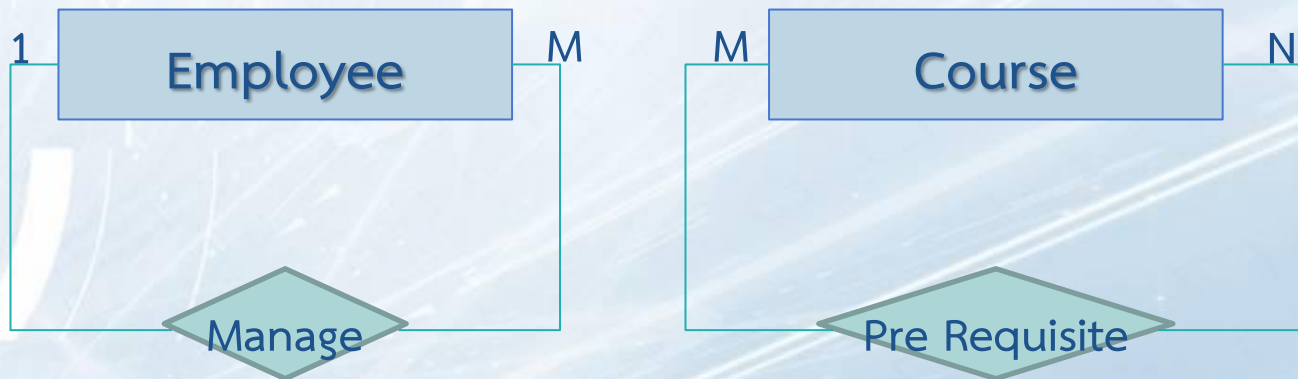




# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ เอนทิตีเรียกซ้ำ (Recursive Entity)

- เอนทิตีที่มีความสามารถเรียกใช้ตัวเอง
- ความสัมพันธ์จะเป็นแบบยูนารี



# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ เอนทิตีแยกระดับ (SuperType และ SubType Entity)

- มีการจัดการเอนทิตีในลักษณะลำดับชั้น (Hierarchy)
- โครงสร้างมีลำดับชั้น
  - แสดงความเป็นแม่ลูก (Parent-child)
  - เอนทิตีที่ระดับสูงกว่า เรียกว่า SuperType
  - เอนทิตีที่มีระดับต่ำกว่าเรียกว่า SubType
- เอนทิตี SubType จะสืบทอดแอตทริบิวต์และความสัมพันธ์จากเอนทิตีที่เป็น SuperType

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ การจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

- ใช้เพื่ออธิบายแบบจำลองเชิงแนวคิด (Conceptual Layer)
- นำเสนอข้อมูลในระดับภายใน (Internal Layer)
- สามารถนำไปปรับใช้ในการออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพได้ (Physical Layer)
- องค์ประกอบใช้เพื่อให้ผู้พัฒนาสามารถสร้างฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามกฎเกณฑ์ทางธุรกิจ (Business Rules)

# แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

## ❖ การจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

- รูปแบบการอธิบายสามารถเขียนในรูปแบบตารางข้อมูล

Table Name	Attribute	Description	Data Type	Format	Range	Required	Key	Ref
Product	ProId	รหัสสินค้า	Char (10)	Xxxxxx	NA	Yes	PK	
	ProName	ชื่อสินค้า	Char (30)	Xxxxxx	NA	Yes		