Entity-Relationship Model

BS312 Business Database Management System

Apipong Pingyod

Outline

1. ส่วนประกอบของ ER-Diagram
2. กฎเกณฑ์ข้อกำหนดในความสัมพันธ์
3. ปัญหาใน ER Model
4. ตัวอย่าง ER- Diagram
5. แบบจำลอง EER
6. Supertype และ Subtype
7. การถ่ายทอดคุณสมบัติ
8. แนวคิดพื้นฐานและสัญลักษณ์

Entity-Relationship Model

- เป็นเครื่องมือนำเสนอโครงสร้างของฐานข้อมูลใน **ระดับความคิด (Conceptual level)** ที่แสดงออกมาในลักษณะของแผนภาพ (Diagram) เพื่อง่ายต่อความเข้าใจ และสื่อความหมายระหว่างนักออกแบบฐานข้อมูล และผู้ใช้
- แผนภาพที่นิยมใช้ในการนำเสนอโครงสร้างฐานข้อมูลที่นิยม คือ Entity-Relationship Diagram

ER-Diagram

ประกอบด้วย

1. เอนทิตี้ (Entity)
2. แอทริบิวต์ (Attributes) ของแต่ละเอนทิตี้
3. ความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างเอนทิตี้
4. ดีกรีของความสัมพันธ์

Entity: ER Diagram

คือ บุคคล สถานที่ วัตถุ หรือเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดกลุ่มของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ รวมทั้งสามารถบ่งชี้ถึงความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวได้ ตัวอย่างของเอนทิตี้

- บุคคล เช่น ลูกค้า พนักงาน นักเรียน อาจารย์ คนไข้ แพทย์
- สถานที่ เช่น อาคาร ห้อง สาขา วิทยาเขต
- วัตถุ เช่น หนังสือ เครื่องจักร เครื่องยนต์ สินค้า วัตถุดิบ
- เหตุการณ์ เช่น การสั่งซื้อสินค้า การจ่ายเงินชำระค่าสินค้า การลงทะเบียน การจอง การยืม การคืน การฝาก-การถอนเงิน

Entity: ER Diagram

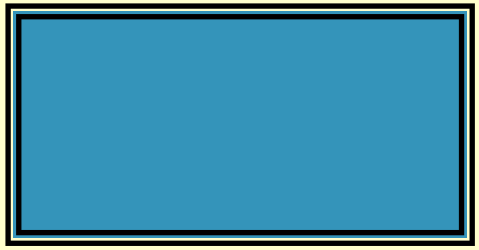
สามารถแบ่งเอนทิตี้ ได้ 2 ประเภท คือ

1. Strong Entity เป็นเอนทิตี้ที่เกิดขึ้นได้ด้วยตัวเอง ไม่ขึ้นกับเอนทิตี้อื่นๆ เรียกอีกแบบว่า Regular Entity
2. Weak Entity เป็นเอนทิตี้อ่อนแอ เป็นเอนทิตี้ที่ขึ้นอยู่กับเอนทิตี้อื่น

Entity: ER Diagram

สัญลักษณ์แสดงแทนเอนทิตี้

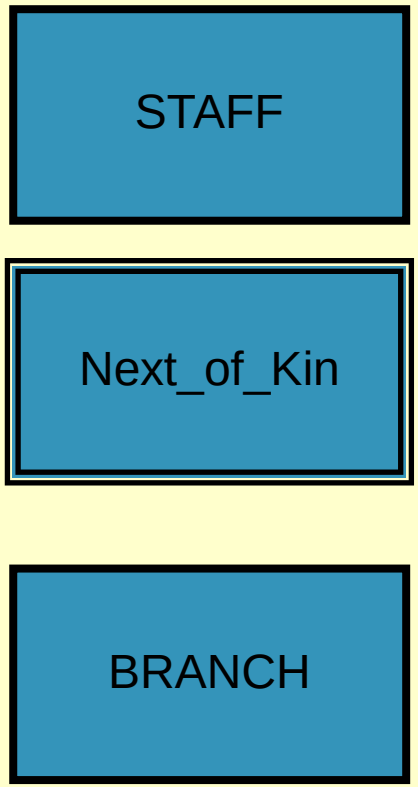
Strong Entity/Regular Entity



Weak Entity

Entity: ER Diagram

ตัวอย่างเอนทิตี้



STAFF และ BRANCH เป็นเอนทิตี้ปกติ

Next_of_Kin เป็นเอนทิตี้อ่อนแอ

กล่าวคือ เอนทิตี้ Next_of_Kin เป็นข้อมูลของญาติที่ใกล้ชิดของพนักงานที่สามารถติดต่อได้ ซึ่งถ้าหากเอนทิตี้ STAFF ถูกลบออกไป เอนทิตี้ดังกล่าวจะถูกลบตามไปด้วย

Attribute: ER Diagram

คือ คุณสมบัติของเอนทิตี้หรือข้อมูลของเอนทิตี้ที่เราสนใจจะเก็บ เช่น STAFF ประกอบด้วยแอทริบิวต์ รหัสพนักงาน, ชื่อ, นามสกุล, ที่อยู่, โทรศัพท์, ตำแหน่ง, เพศ, วันเกิด, เงินเดือน และ รหัสสาขา

Attribute: ER Diagram

ประเภทของแอทริบิวต์

- Simple Attribute คือแอทริบิวต์ที่มีองค์ประกอบเดียว เช่น เพศ และเงินเดือน
- Composite Attribute คือ แอทริบิวต์ที่มีองค์ประกอบมากกว่า 1 ตัว แต่มีอิสระต่อกัน เช่น ที่อยู่ จะประกอบด้วย บ้านเลขที่ หมู่ที่ ตำบล อำเภอ และจังหวัด
- Single-value Attribute คือ แอทริบิวต์ที่จะเก็บค่าข้อมูลเพียงค่าเดียว เช่น เพศ ก็ต้องมีค่าข้อมูลที่เก็บเพียง 1 ค่า คือ หญิง หรือ ชาย เท่านั้น

Attribute: ER Diagram

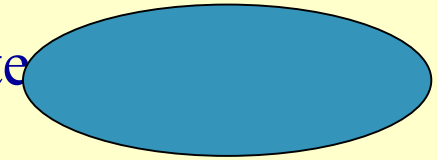
ประเภทของแอทริบิวต์

- Multi-value Attribute คือ แอทริบิวต์ที่เก็บค่าข้อมูลหลายค่า เช่น เบอรโทรศัพท์ อาจมีหลายเบอร์
- Derived Attribute คือ แอทริบิวต์ที่ได้จากการประยุกต์ใช้จากแอทริบิวต์อื่นที่มี เช่น อายุ ได้จากการคำนวณมาจากแอทริบิวต์ วันเกิด

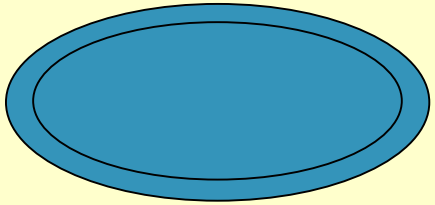
Attribute: ER Diagram

- สัญลักษณ์แสดงแทน แอทริบิวต์

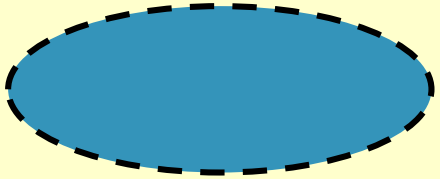
1. Simple หรือ Single Valued Attribute



2. Multivalued Attributes

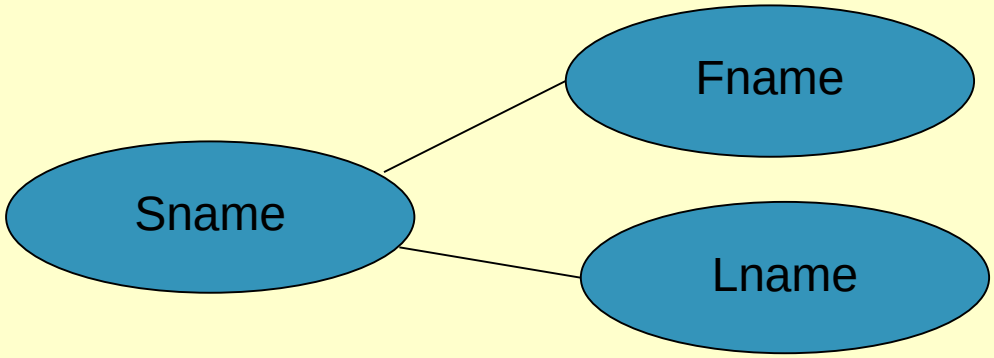


3. Derived Attributes



Attribute: ER Diagram

- สัญลักษณ์แสดงแทน แอทริบิวต์
  1. Composite Attribute



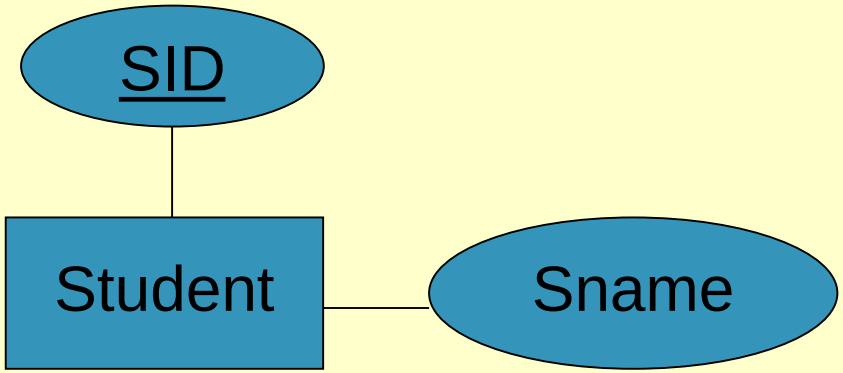
Attribute: ER Diagram

- Key Attributes

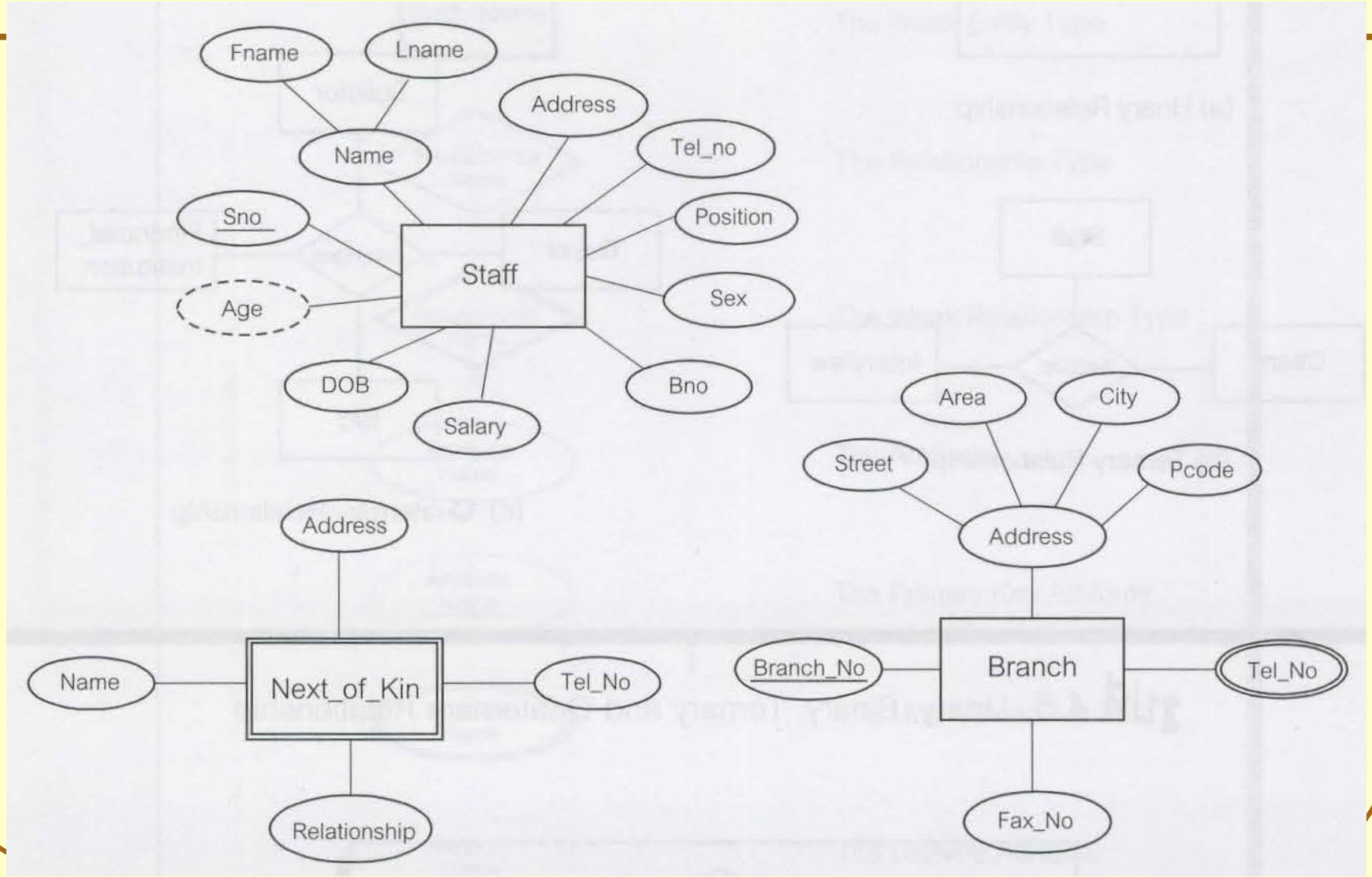
1. เป็นแอทริบิวต์ที่สามารถบ่งบอกความเป็นเอกลักษณ์ของเอนทิตี้นั้นได้ มีค่าของข้อมูลที่ไม่ซ้ำ
2. เช่น Key Attribute ของเอนทิตี้นักศึกษา คือ รหัสนักศึกษา เป็นต้น
3. เวลาเขียน ERD ให้ขีดเส้นใต้ชื่อแอทริบิวต์ที่เป็นคีย์

Attribute: ER Diagram

- ตัวอย่างสัญลักษณ์ Key Attributes



ตัวอย่างของเอนทิตี้กับแอทริบิวต์ของตนเอง



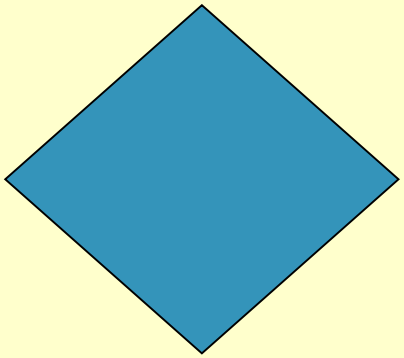
Relationship: ER Diagram

- เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้
- เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ
- เช่น

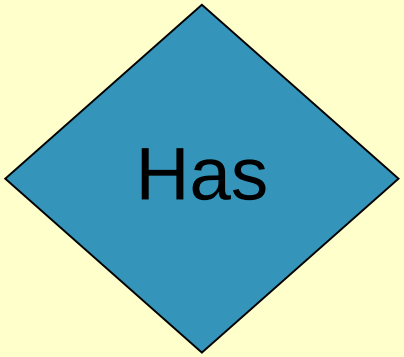
1. นักศึกษา มีความสัมพันธ์กับ อาจารย์ที่ปรึกษา
2. นักศึกษา มีความสัมพันธ์กับ การลงทะเบียน
3. พนักงาน มีความสัมพันธ์กับ สาขาที่ตนสังกัด

Relationship: ER Diagram

- ความสัมพันธ์ ใช้สัญลักษณ์



- โดยระบุชื่อความสัมพันธ์ลงไป เช่น

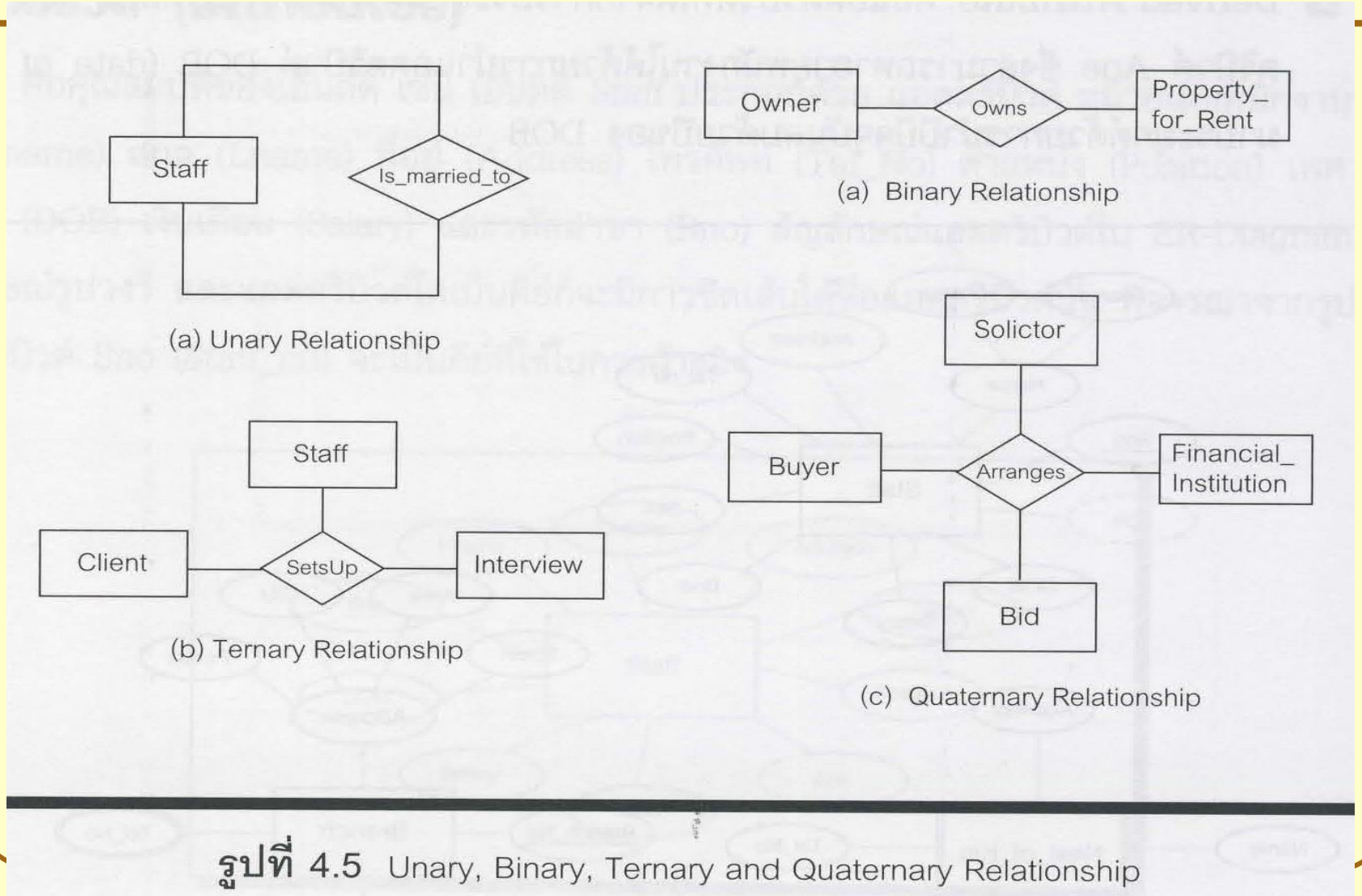


Degree of a relationship: ER Diagram

- ดีกรีของความสัมพันธ์ คือ จำนวนเอนทิตี้ในการมีส่วนร่วมกับความสัมพันธ์นั้นๆ
- มี 4 รูปแบบ คือ

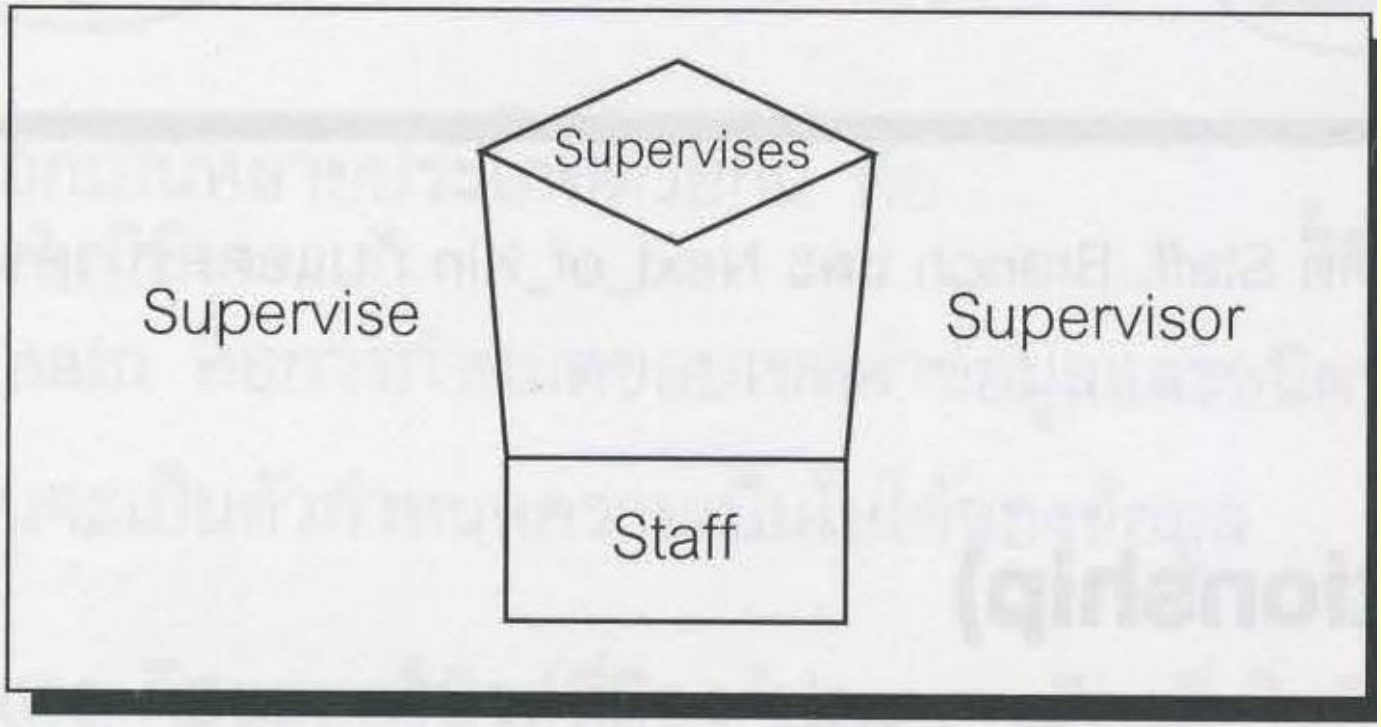
1. Unary ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ตัวเดียวกันหรือเรียกว่า Recursive Relationship
2. Binary ความสัมพันธ์ระหว่างสองเอนทิตี้
3. Ternary ความสัมพันธ์ระหว่างสามเอนทิตี้
4. Quaternary ความสัมพันธ์ระหว่างสี่เอนทิตี้

Degree of a relationship: ER Diagram



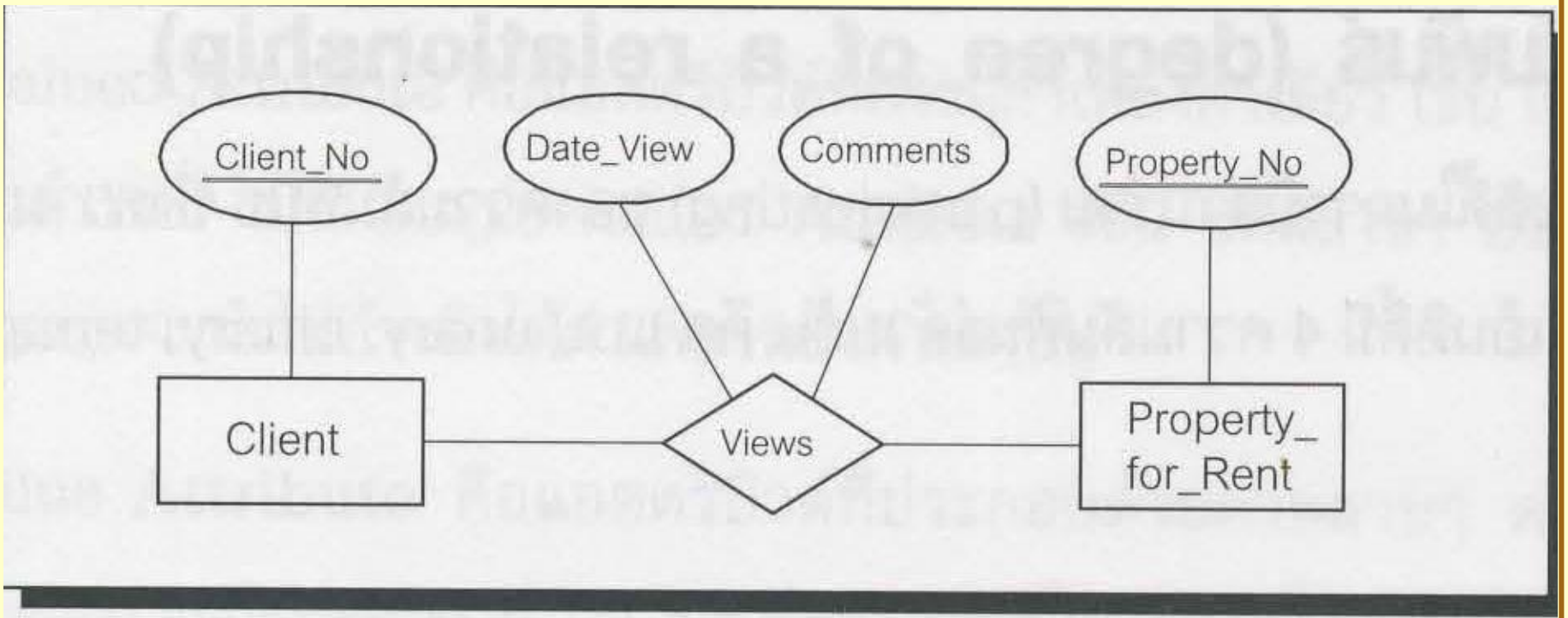
รูปที่ 4.5 Unary, Binary, Ternary and Quaternary Relationship

Degree of a relationship: ER Diagram



รูปที่ 4.6 Recursive Relationship (Unary)

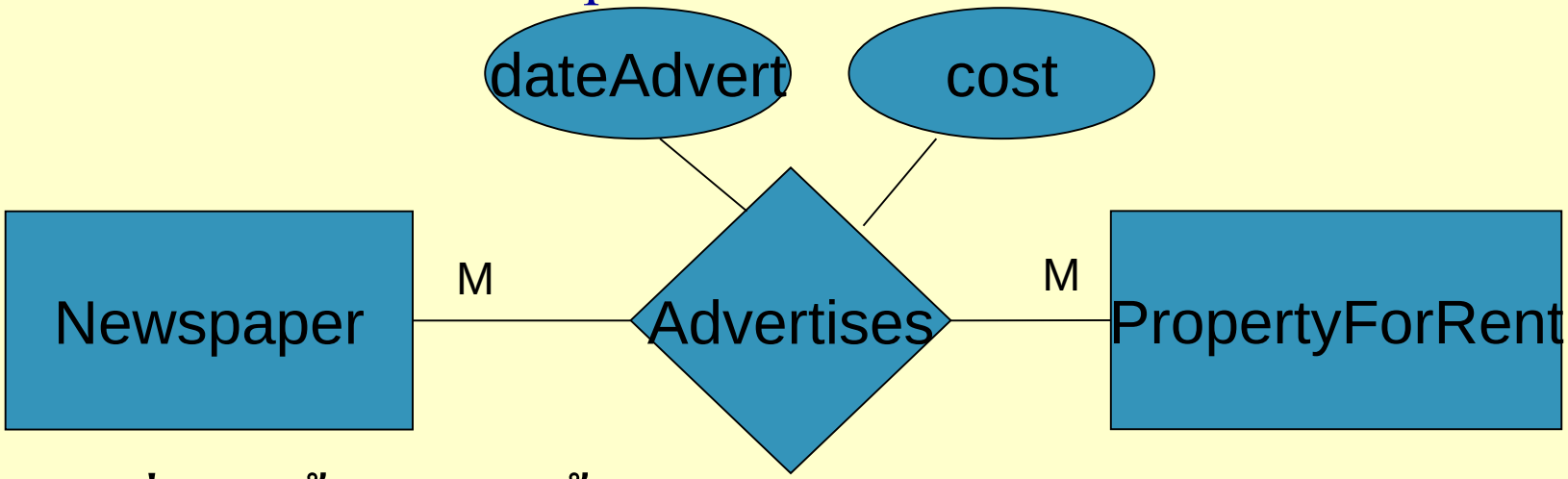
Degree of a relationship: ER Diagram



รูปที่ 4.7 แอตตริบิวต์บนความสัมพันธ์

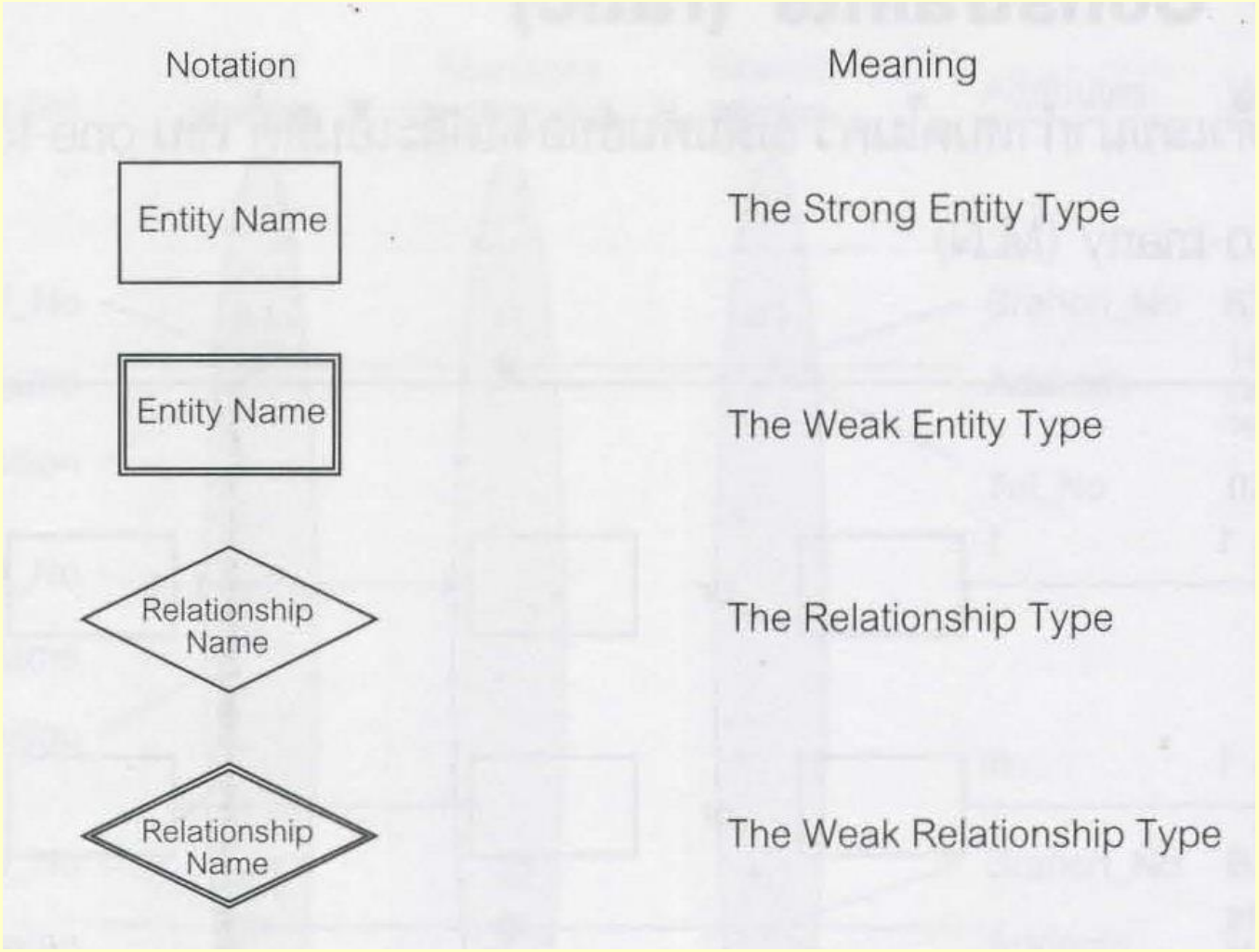
Degree of a relationship: ER Diagram

- Attributes on Relationship

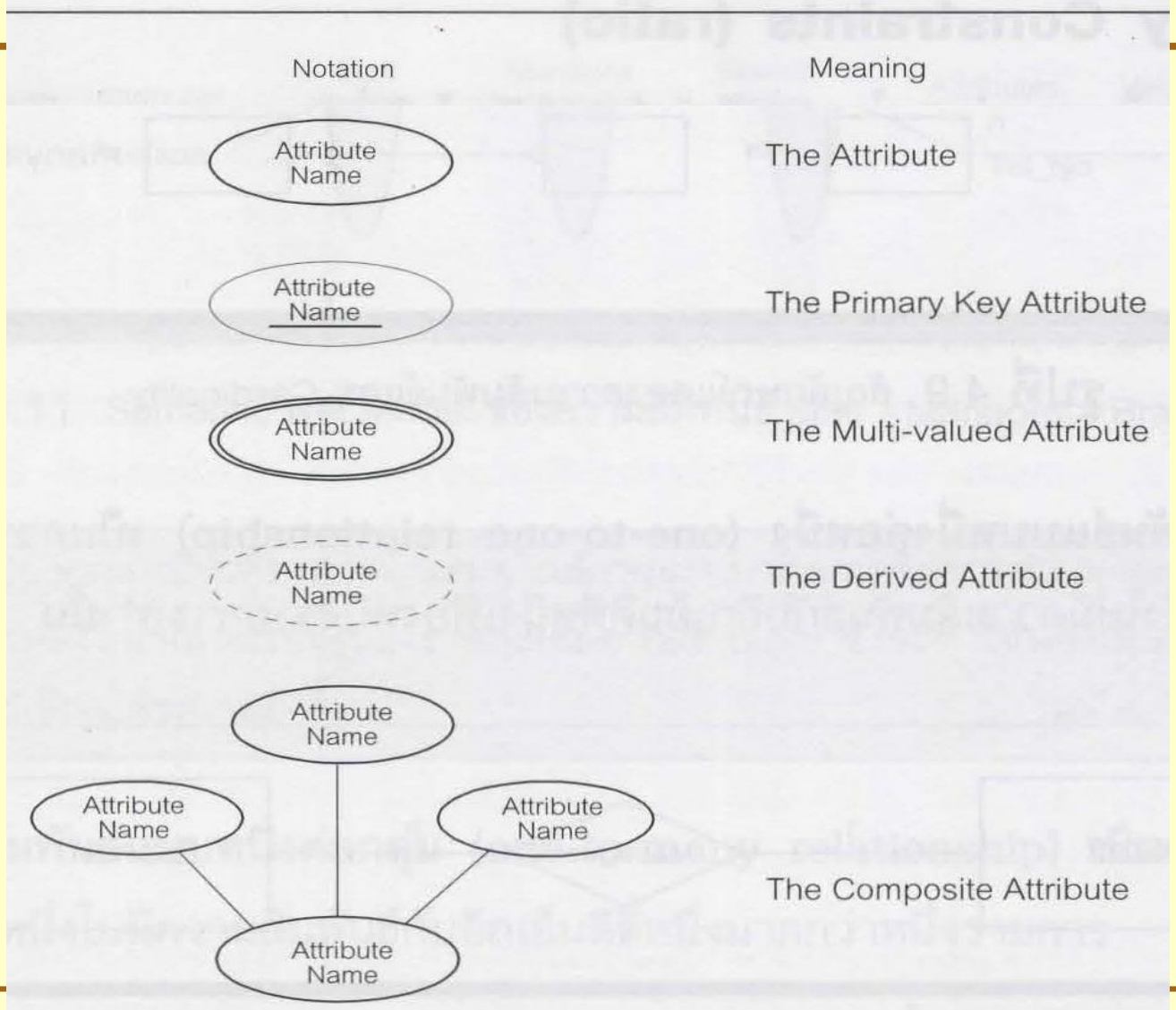


ในกรณีที่เอนทิตี้สองเอนทิตี้มีความสัมพันธ์กันแบบ Many-to-Many และความสัมพันธ์นั้นจะมีแอทริบิวต์เกิดขึ้น เราจะเรียกความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ว่า Composite Entity และต้องมีการปรับปรุงใหม่ ซึ่งจะสอนต่อจากเรื่อง Constraints

สรุปสัญลักษณ์และความหมายใน ER-Diagram



สรุปสัญลักษณ์และความหมายใน ER-Diagram



กฎเกณฑ์ข้อกำหนดในความสัมพันธ์ (Constraints)

- ข้อกำหนดในความสัมพันธ์เป็นกฎเกณฑ์ที่ใช้เป็นข้อบังคับเงื่อนไขเพื่อให้การจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลมีความถูกต้อง
- ประกอบด้วย

1. Cardinality Constraints
2. Participation Constraints

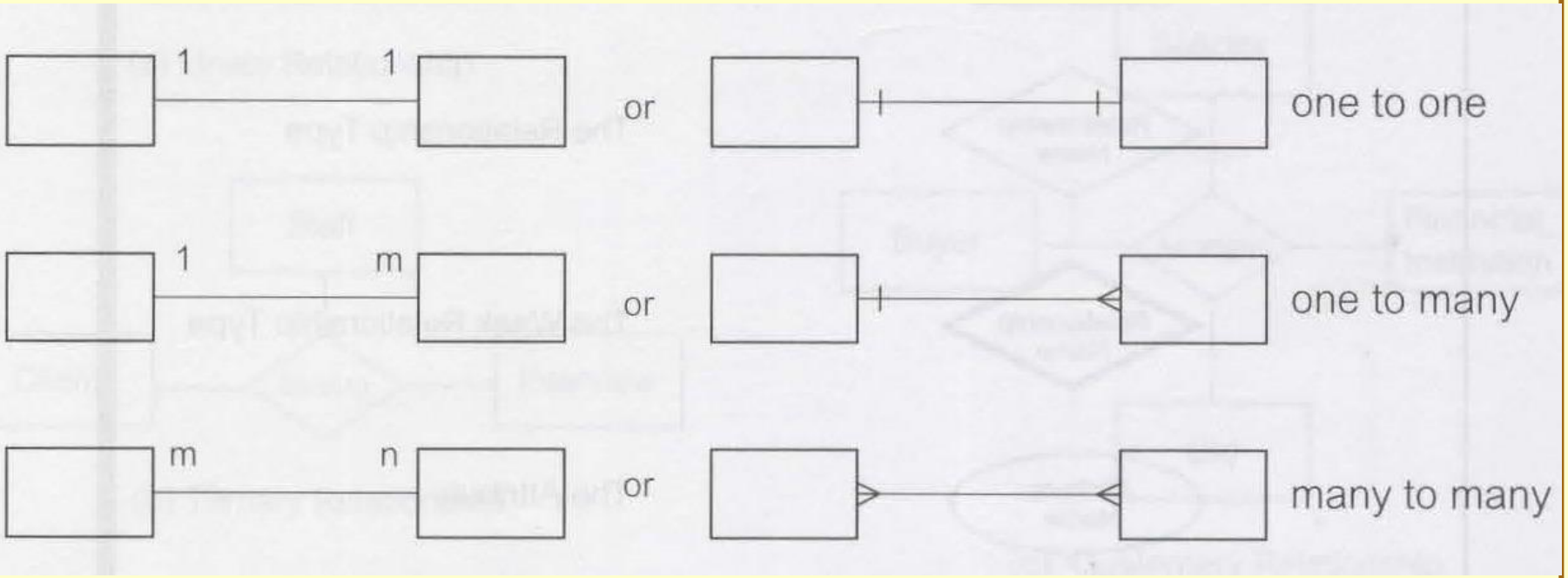
Cardinality Constraints

- เป็นการนำตัวเลขมากำหนดในความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ แบ่งเป็น

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one : 1-1)
2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one-to-many : 1-M)
3. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many-to-many : M-M)

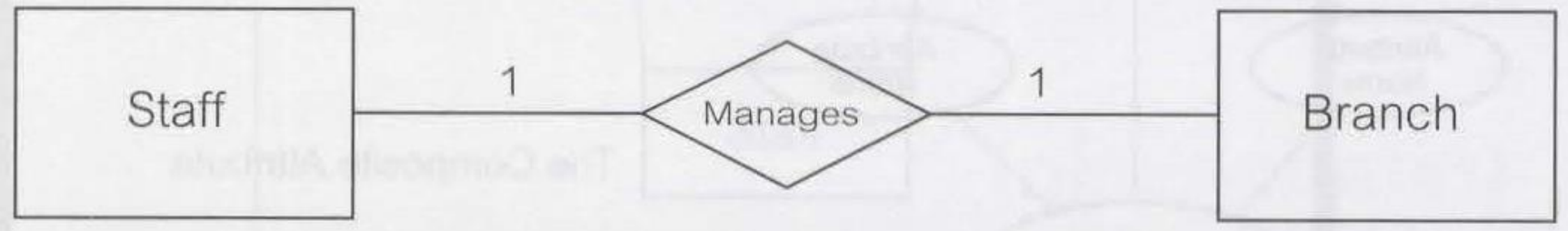
Cardinality Constraints

- สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงความสัมพันธ์

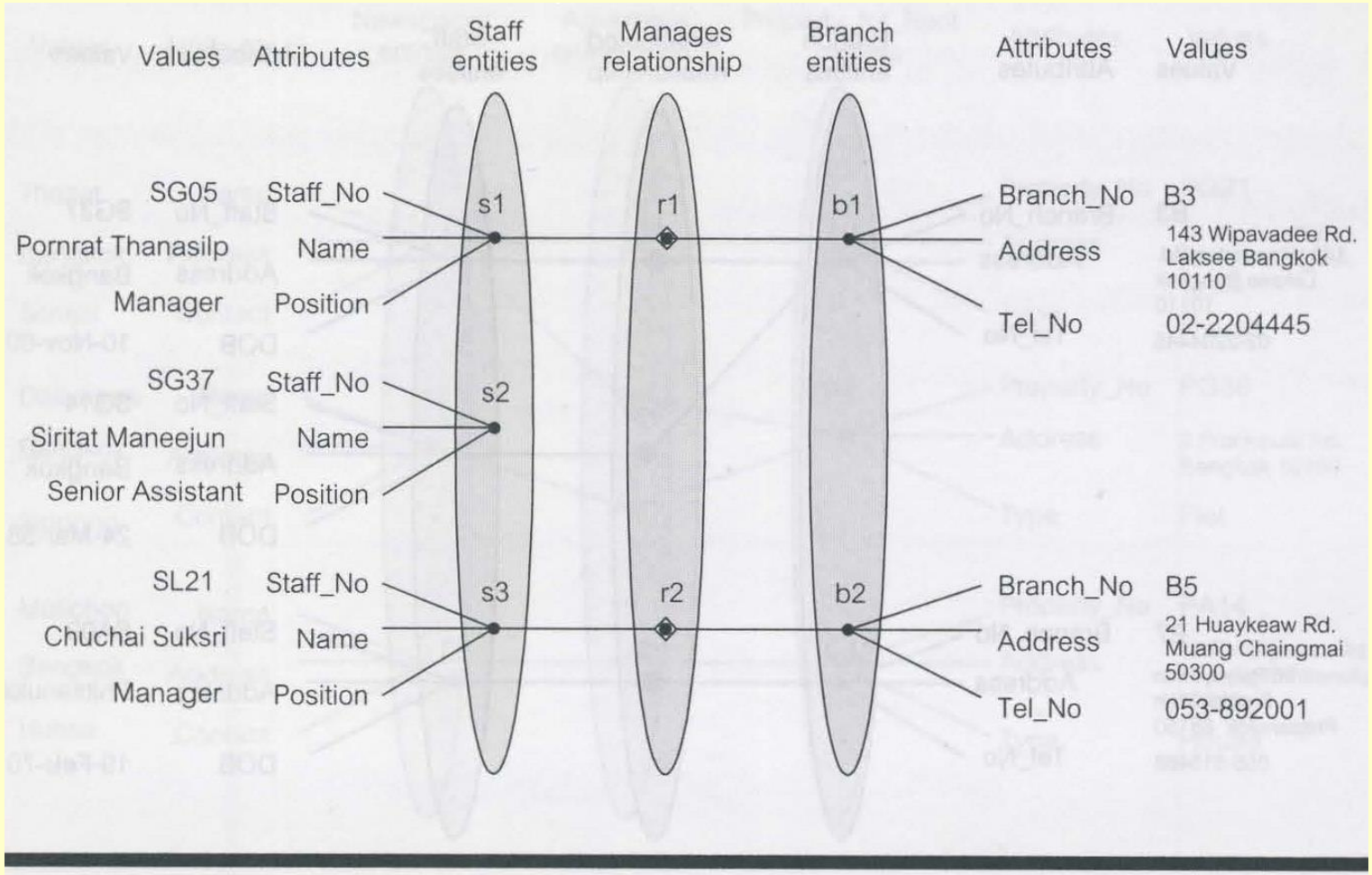


ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one : 1-1)

- เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้หนึ่งมีความสัมพันธ์กับอีกเอนทิตี้เพียงหนึ่งรายการเท่านั้น
- ตัวอย่าง พนักงานที่เป็นผู้จัดการหนึ่งคนจะดูแลสาขาหนึ่งสาขา



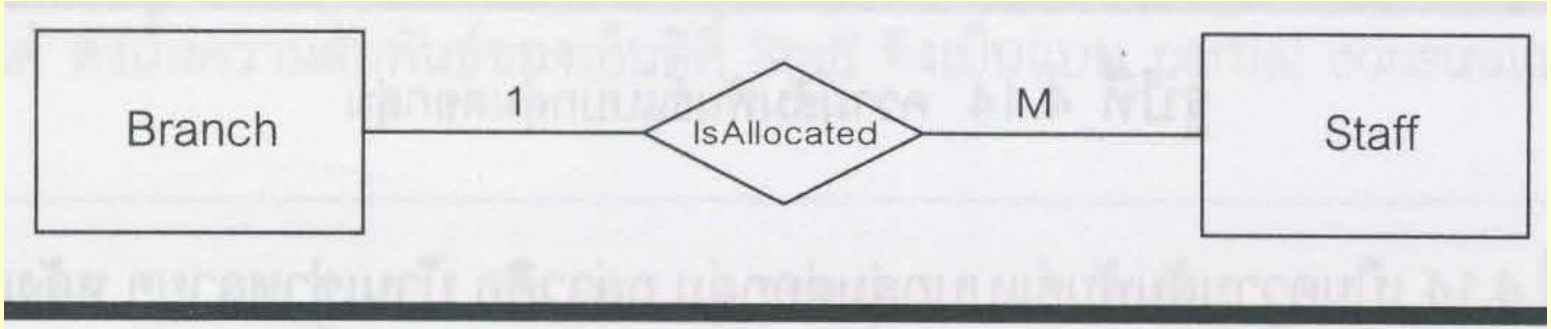
ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one : 1-1)



รูปที่ 4.11 Semantic Net Model ของความสัมพันธ์ Staff <Manages> Branch (1:1)

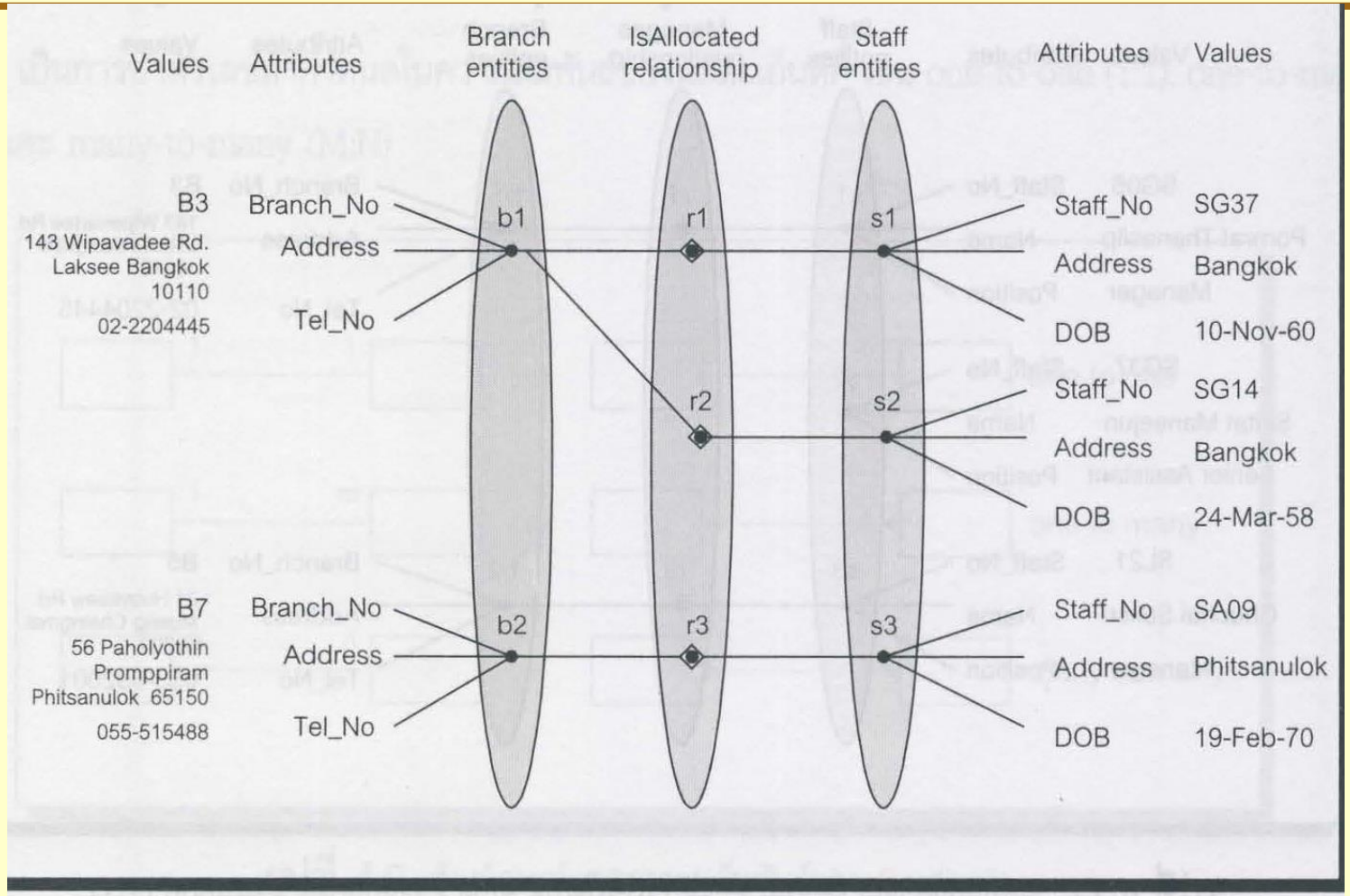
ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one-to-many : 1-M)

- เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้หนึ่งมีความสัมพันธ์กับอีกเอนทิตี้มากกว่าหนึ่งรายการ
- ตัวอย่าง สาขาหนึ่งสาขามีพนักงานทำงานอยู่หลายคน



รูปที่ 4.12 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

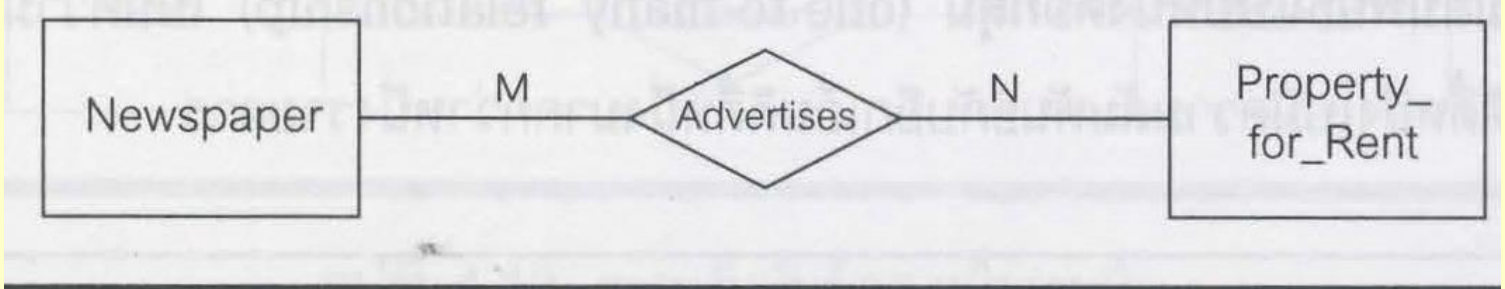
ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one-to-many : 1-M)



รูปที่ 4.13 Semantic Net Model ของความสัมพันธ์ Branch <IsAllocated> Staff (1:M)

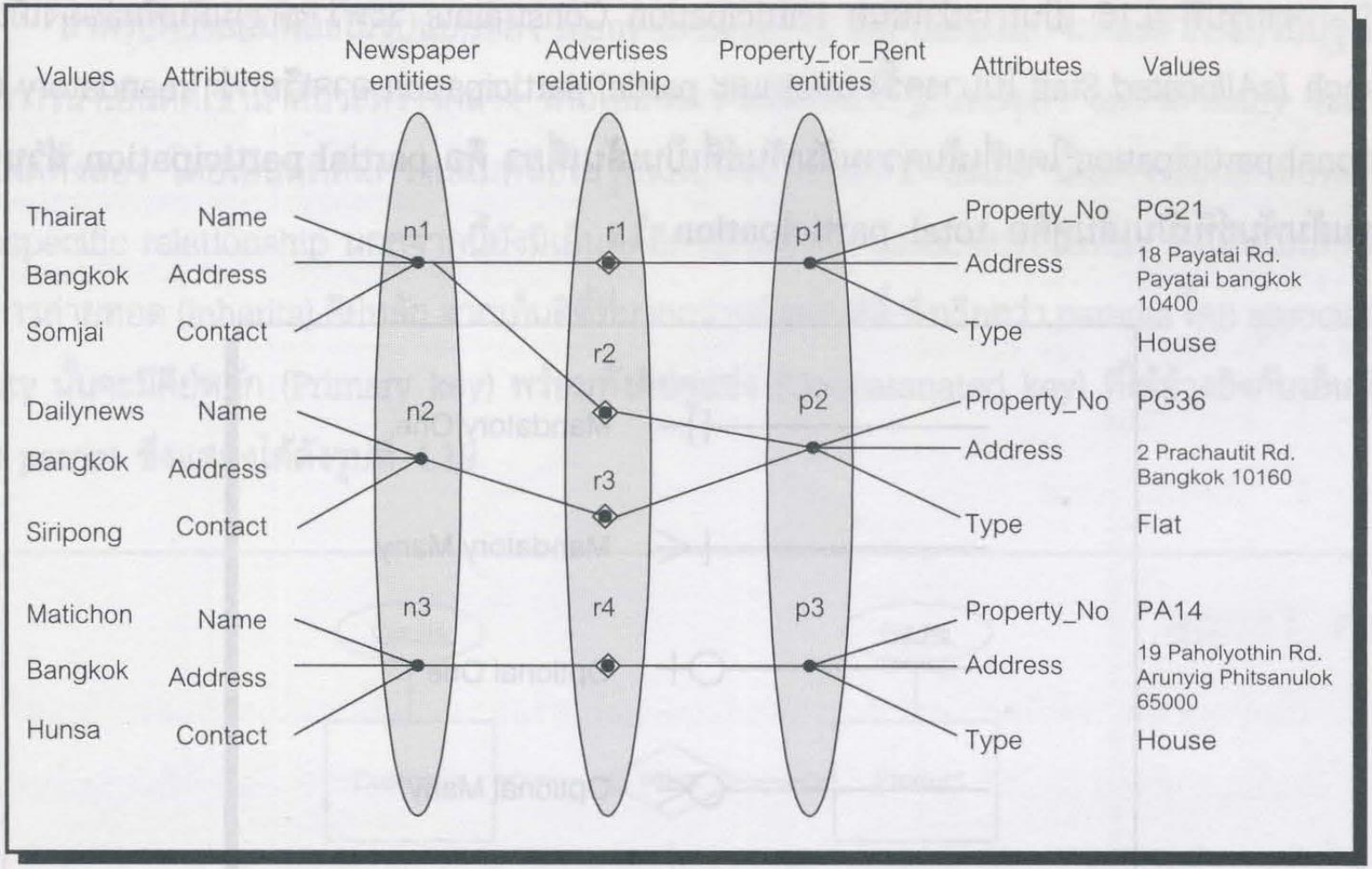
ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many-to-many : M-M)

- เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ระหว่างเอนทิตี้สองเอนทิตี้มากกว่าหนึ่งรายการ
- ตัวอย่าง บ้านเช่าหลายๆ หลังสามารถประกาศโฆษณาลงหนังสือพิมพ์ได้หลายๆ ฉบับ



รูปที่ 4.14 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many-to-many : M-M)



รูปที่ 4.15 Semantic Net Model ของความสัมพันธ์ Newspaper <Advertises> Property_for_Rent (M:N)

Participation Constraints

- เป็นกฎข้อบังคับความสัมพันธ์ มี 2 แบบ คือ

1. Total Participation เป็นการบังคับให้ต้องมีความสัมพันธ์
2. Partial Participation เป็นความสัมพันธ์ที่มีหรือไม่มีก็ได้

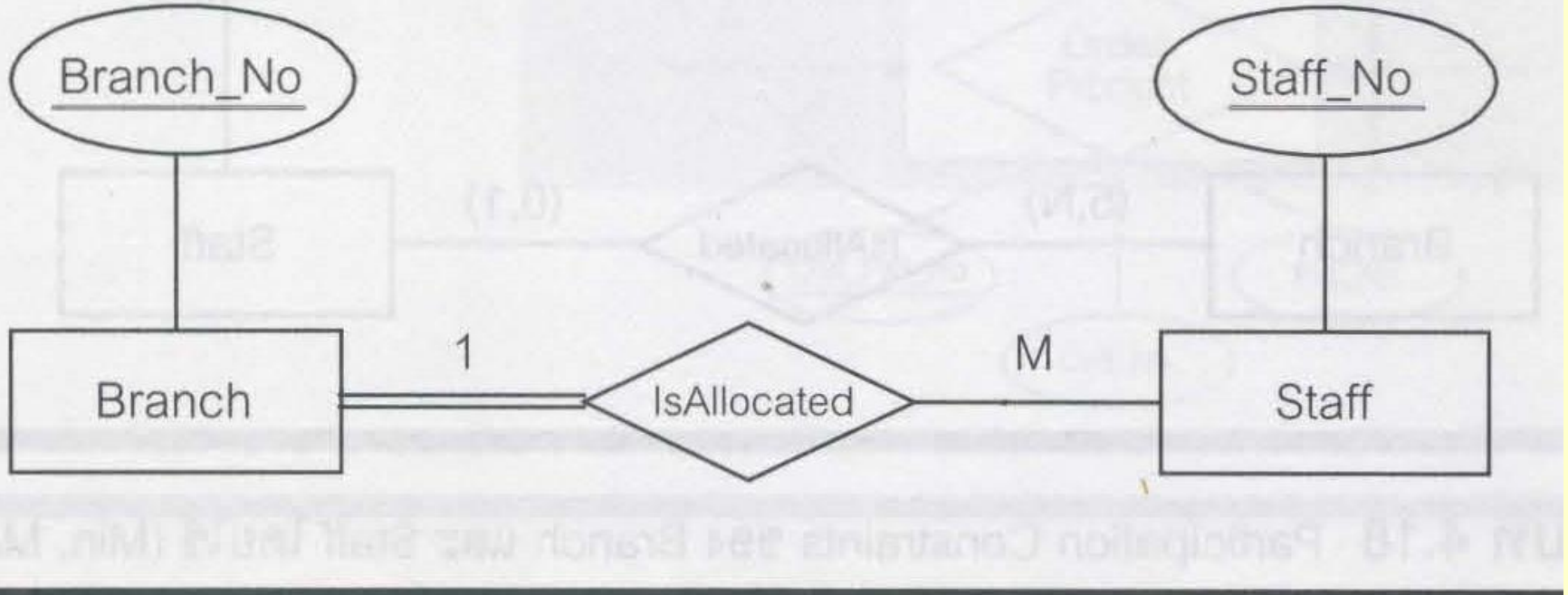
Participation Constraints

- ตัวอย่าง

  ความสัมพันธ์ของ BRANCH IsAllocated STAFF
- Branch หรือสาขา 1 สาขาต้องมีพนักงานสังกัดอยู่หลายคน (Total Participation)
- STAFF หรือพนักงานบางคนอาจจะทำงานที่ไม่ต้องประจำอยู่สาขาไหนก็ได้ (Partial Participation)

Participation Constraints

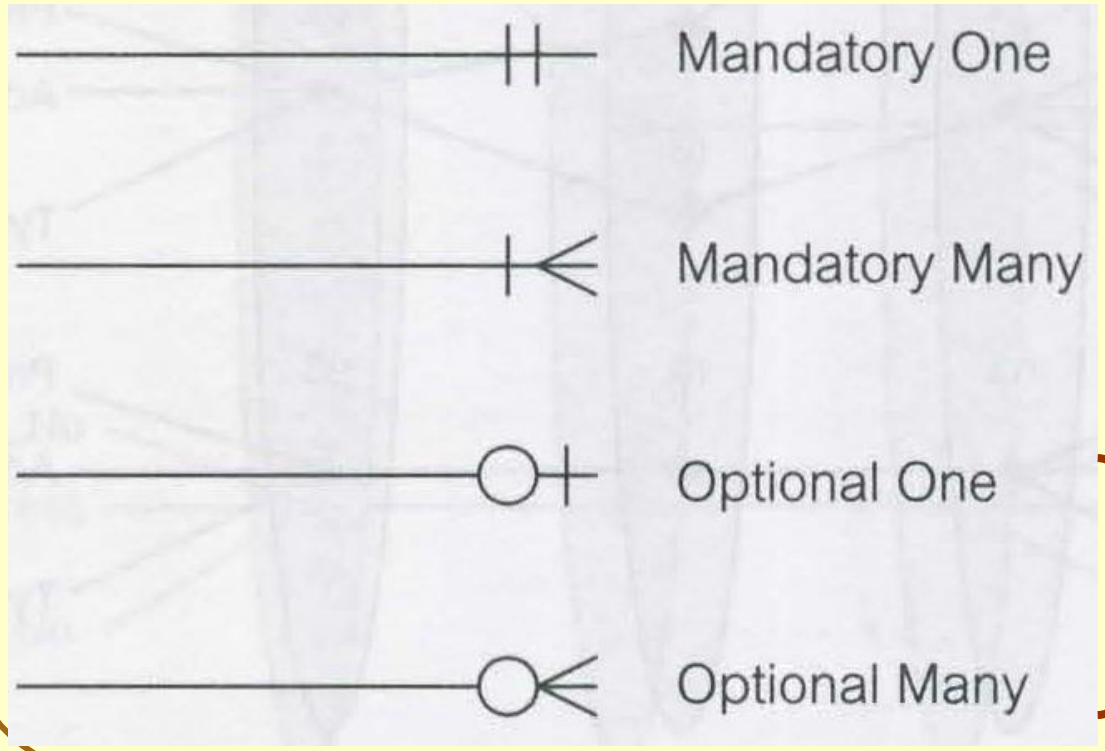
- ตัวอย่าง



รูปที่ 4.16 Participation Constraints ของเอ็นติตี้ Branch และ Staff

Cardinality & Participation Constraints

- สามารถใช้สัญลักษณ์ด้านล่างแทน Total หรือ Mandatory Participation และ Partial หรือ Optional Participation

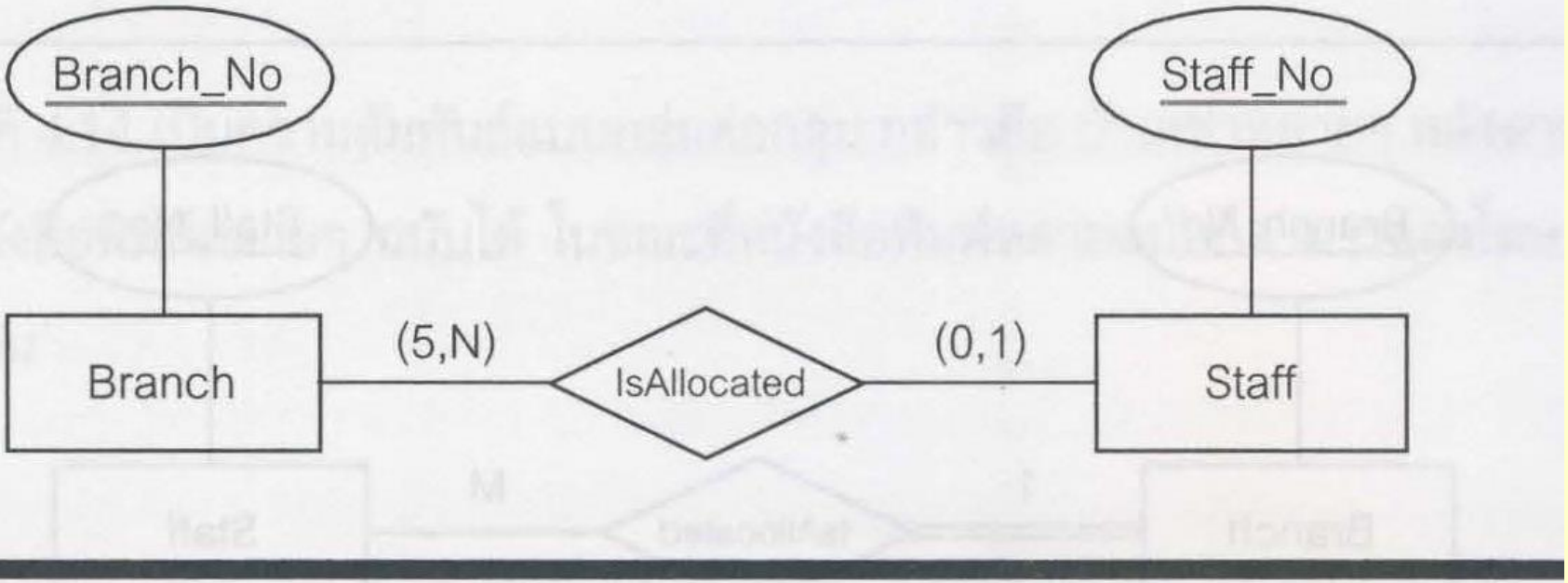


Total หรือ Mandatory Participation

Partial หรือ Optional Participation

Cardinality & Participation Constraints

- สามารถใช้สัญลักษณ์ที่เป็นตัวเลขแบบ (min, max) ดังตัวอย่างด้านล่าง



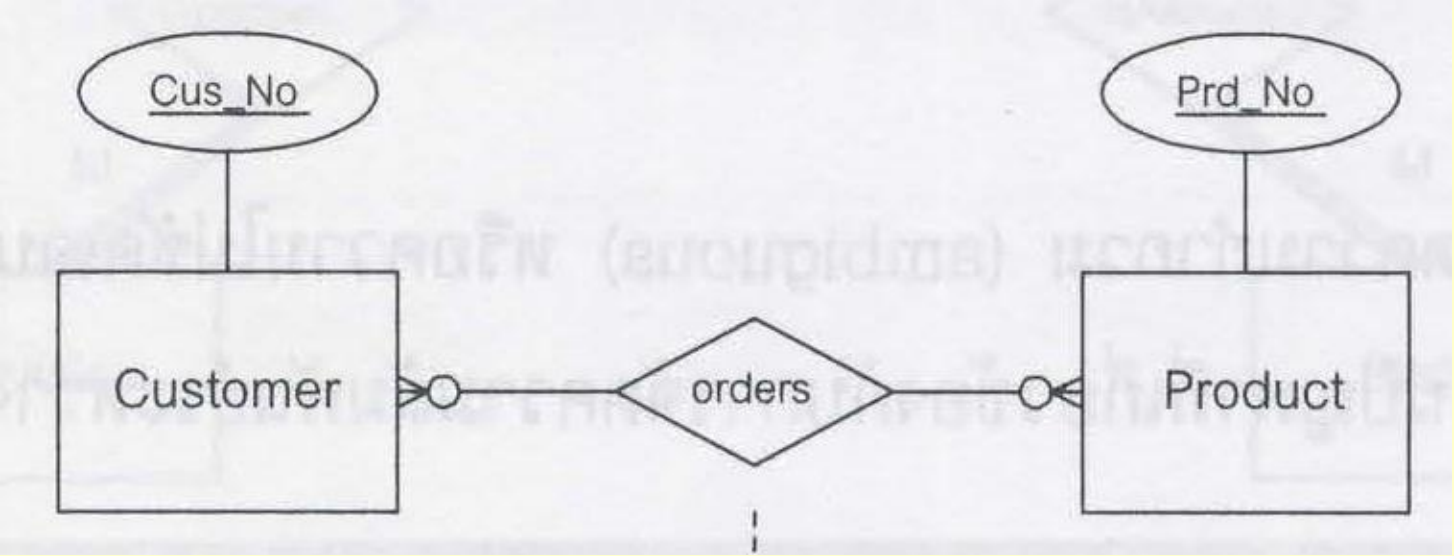
รูปที่ 4.18 Participation Constraints ของ Branch และ Staff โดยใช้ (Min, Max)

Cardinality & Participation Constraints

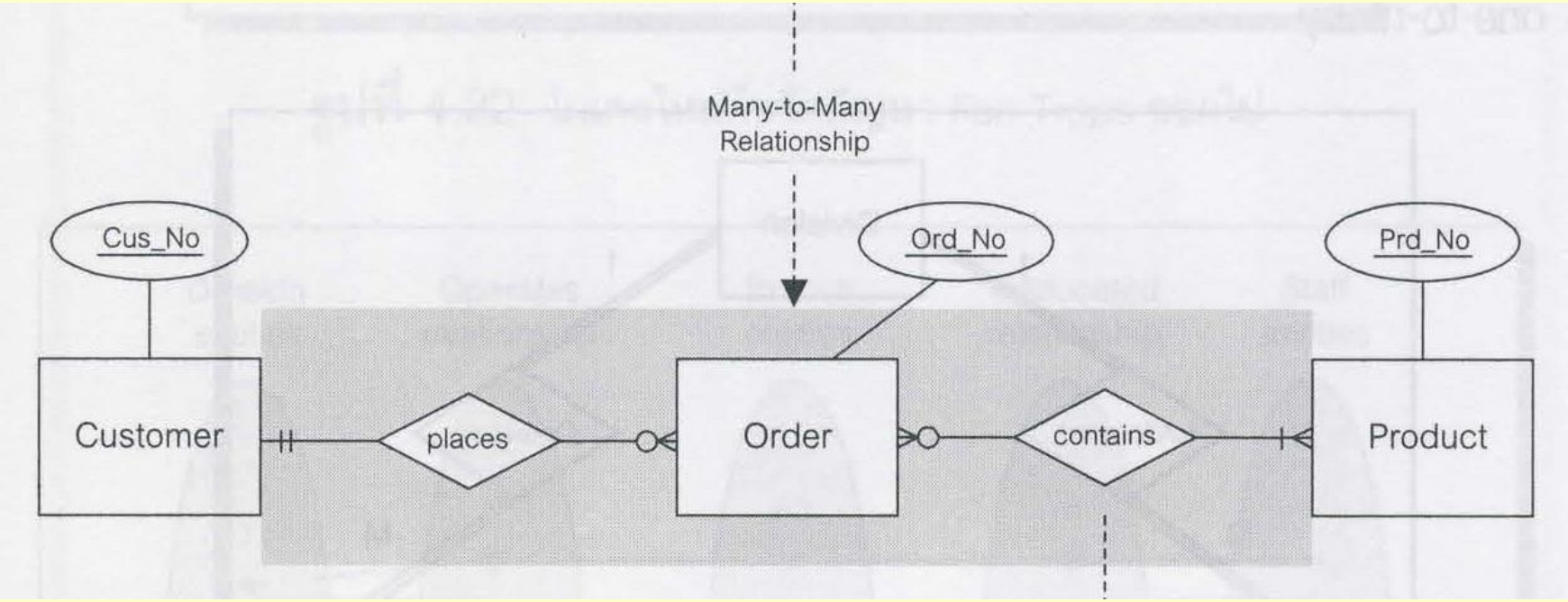
- กรณีที่มีความสัมพันธ์แบบ many-to-many ต้องมีการปรับปรุง ER-Diagram ใหม่ ด้วยการนำเอนทิตี้มาคั่นระหว่างกลาง เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์แบบ one-to-many ระหว่างเอนทิตี้ทั้งสอง

Cardinality & Participation Constraints

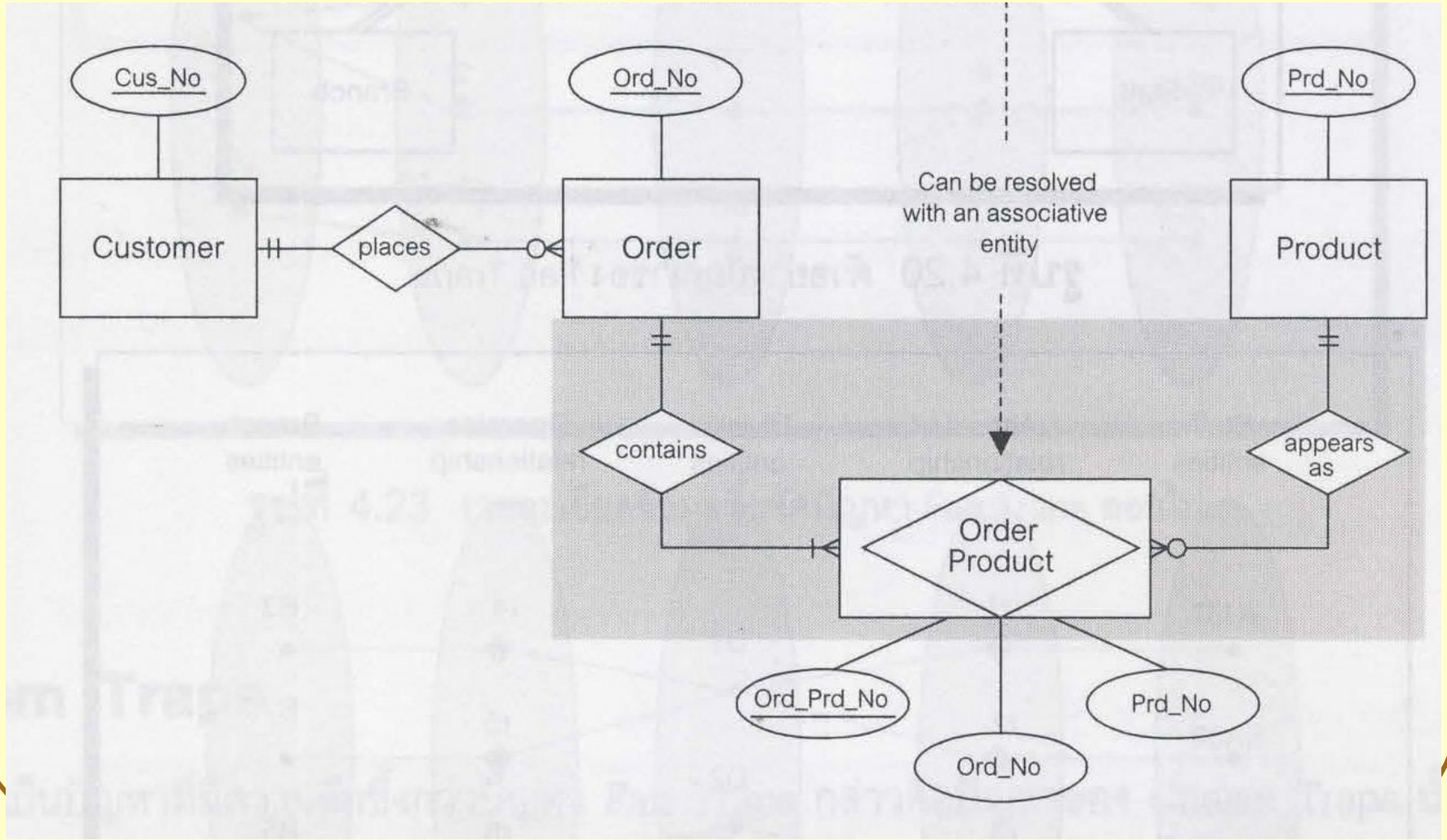
ตัวอย่างการแปลงความสัมพันธ์แบบ many-to-many ให้เป็น one-to-many



Cardinality & Participation Constraints

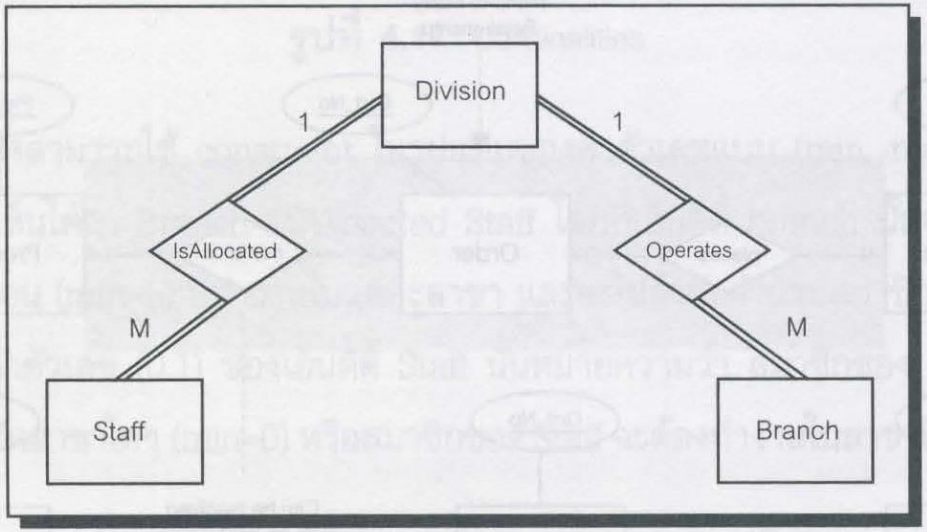


Cardinality & Participation Constraints

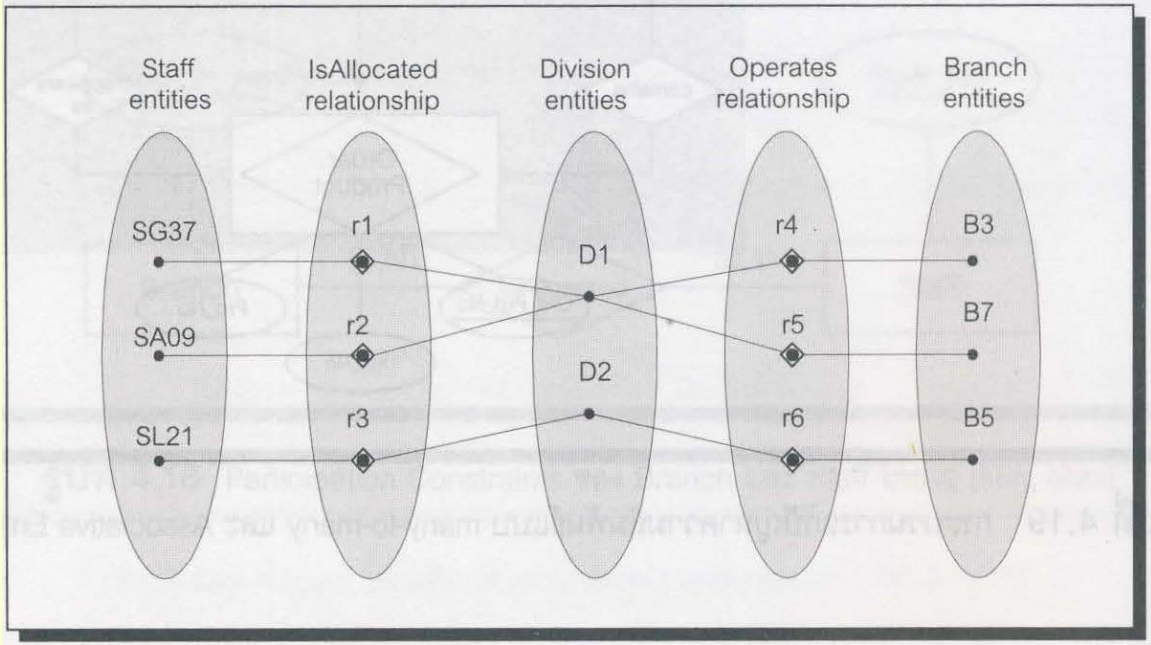


ปัญหาใน ER Model

1. Fan Traps เป็นปัญหาที่ทำให้เกิดความกำกวมหรือความไม่ชัดเจนในการแสดงข้อมูล เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้
2. Chasm Traps เกิดจากการที่ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ขาดหายไป

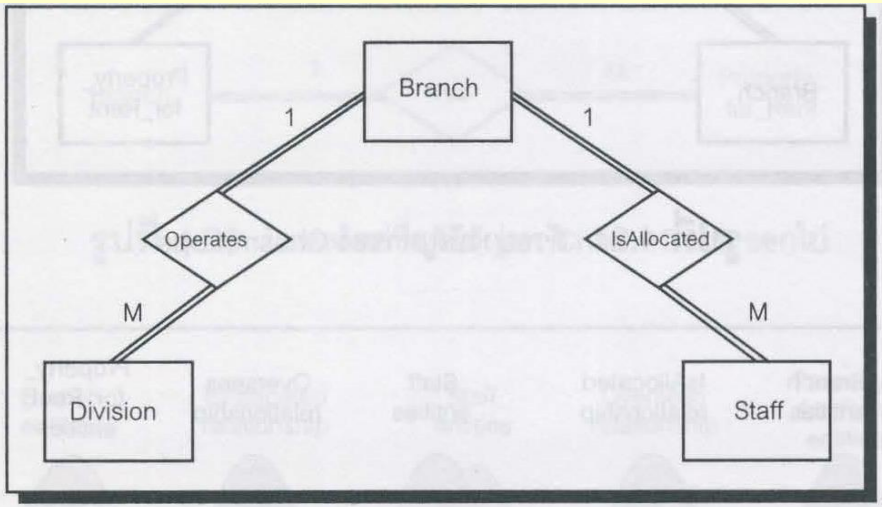


รูปที่ 4.20 ตัวอย่างปัญหาของ Fan Traps

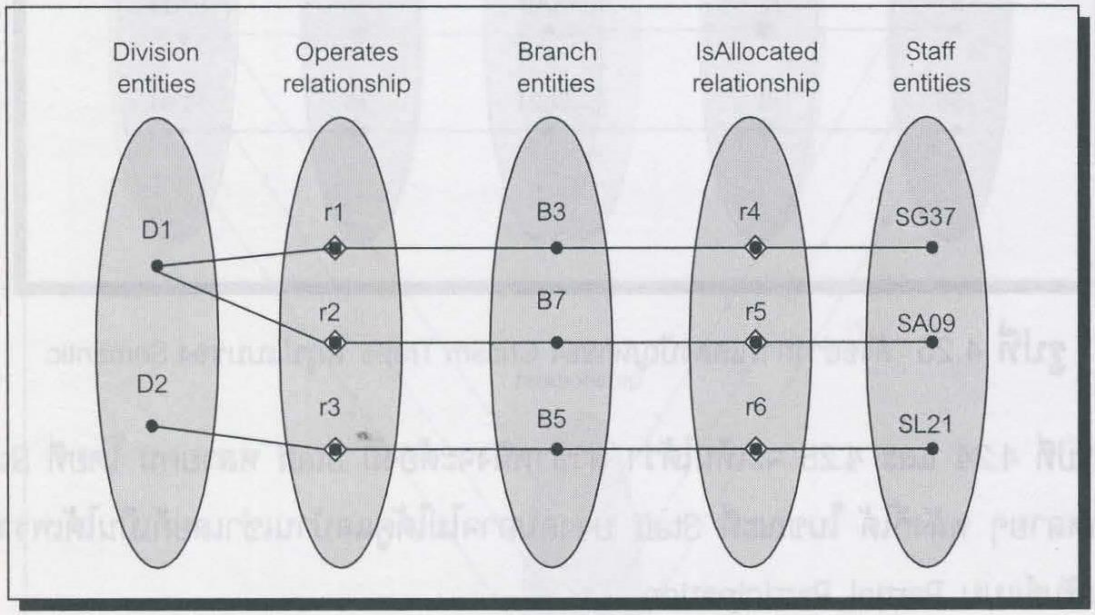


รูปที่ 4.21 ตัวอย่างการแสดงปัญหาของ Fan Traps ในรูปแบบของ Semantic

- Staff รหัส SG37 ทำงานอยู่สาขาใด

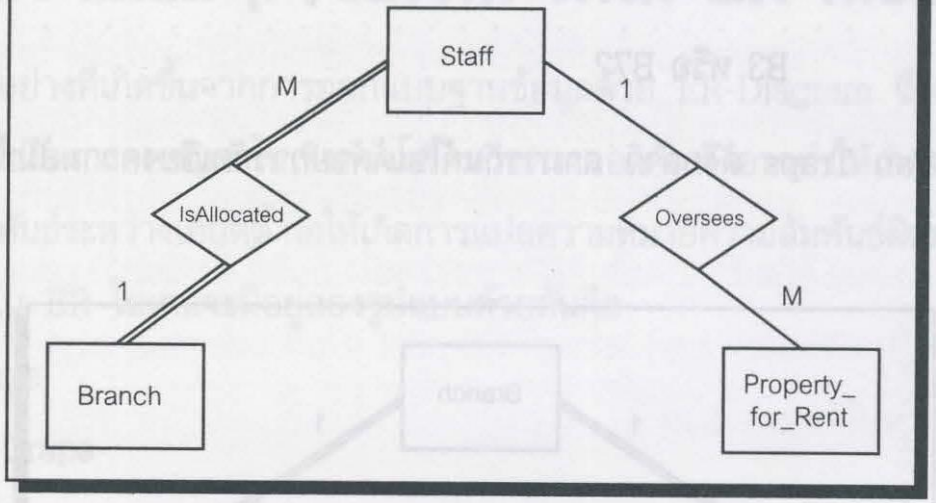


รูปที่ 4.22 โมเดลใหม่ที่ขจัดปัญหา Fan Traps ออกไป

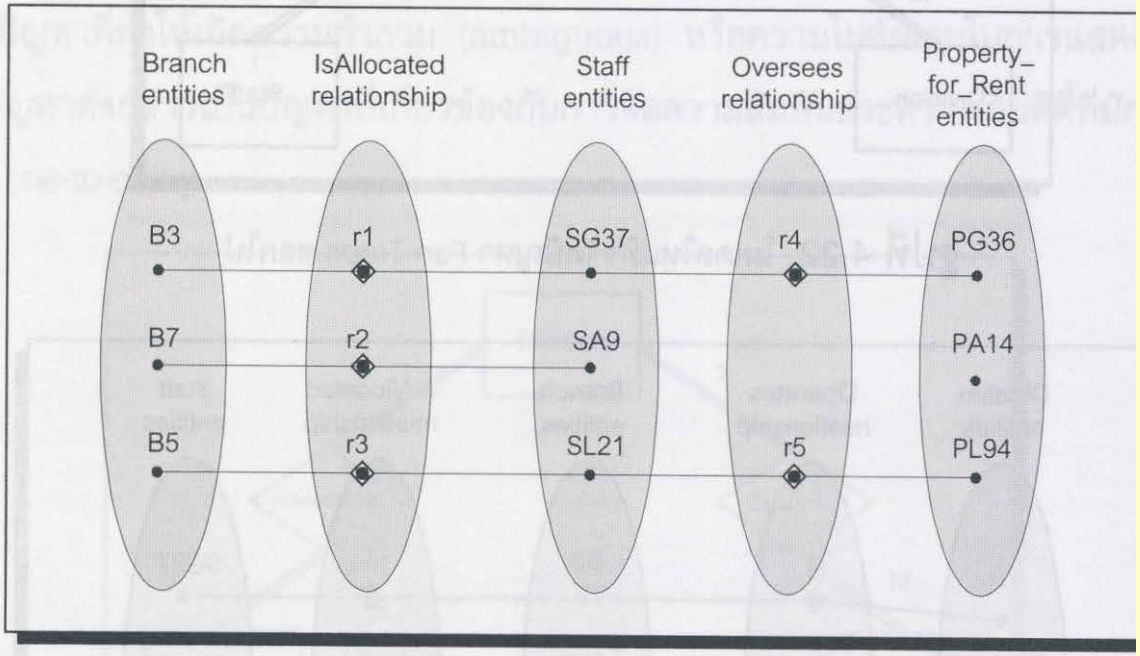


รูปที่ 4.23 รายละเอียดข้อมูลที่ขจัดปัญหา Fan Traps ออกไป

- แก้โดยจัดเรียงความสัมพันธ์ใหม่ได้ดังภาพ



รูปที่ 4.24 ตัวอย่างปัญหาของ Chasm traps

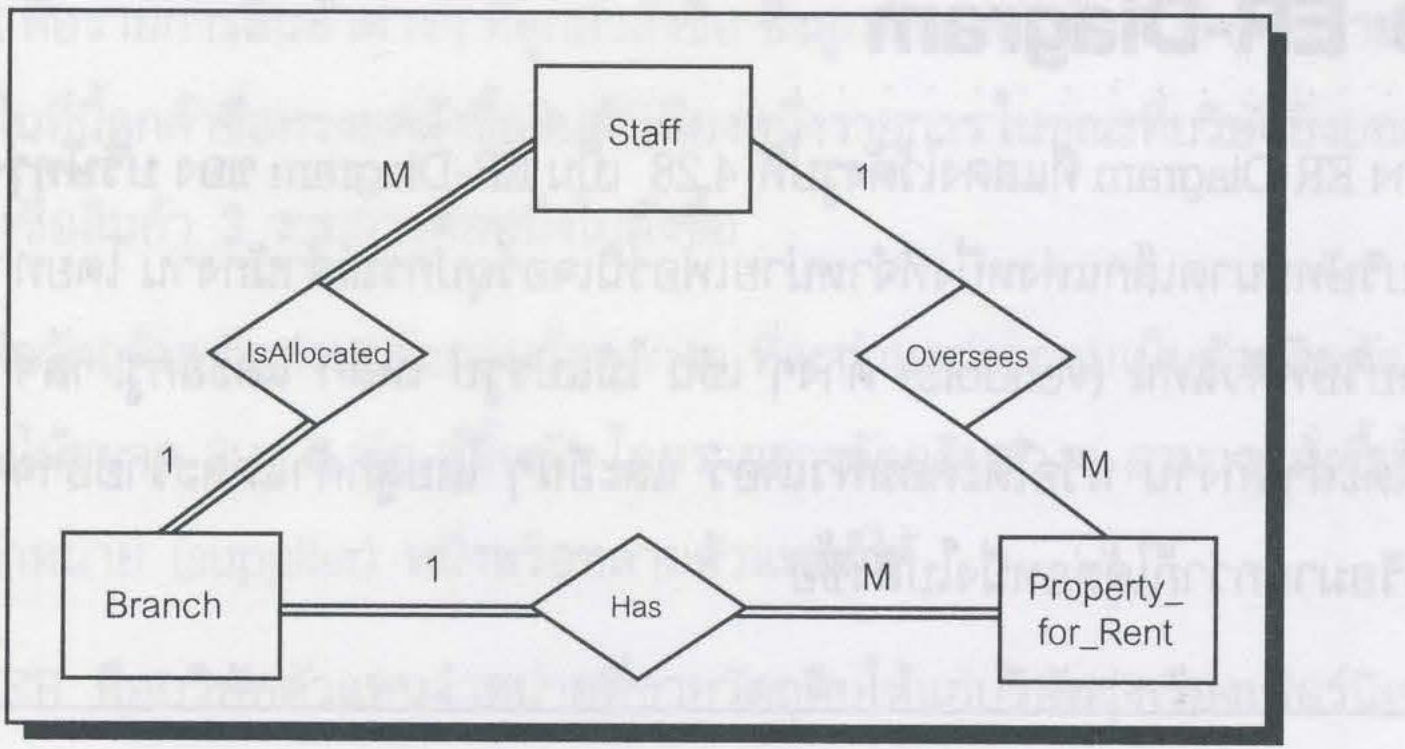


รูปที่ 4.25 ตัวอย่างการแสดงปัญหาของ Chasm Traps ในรูปแบบของ Semantic

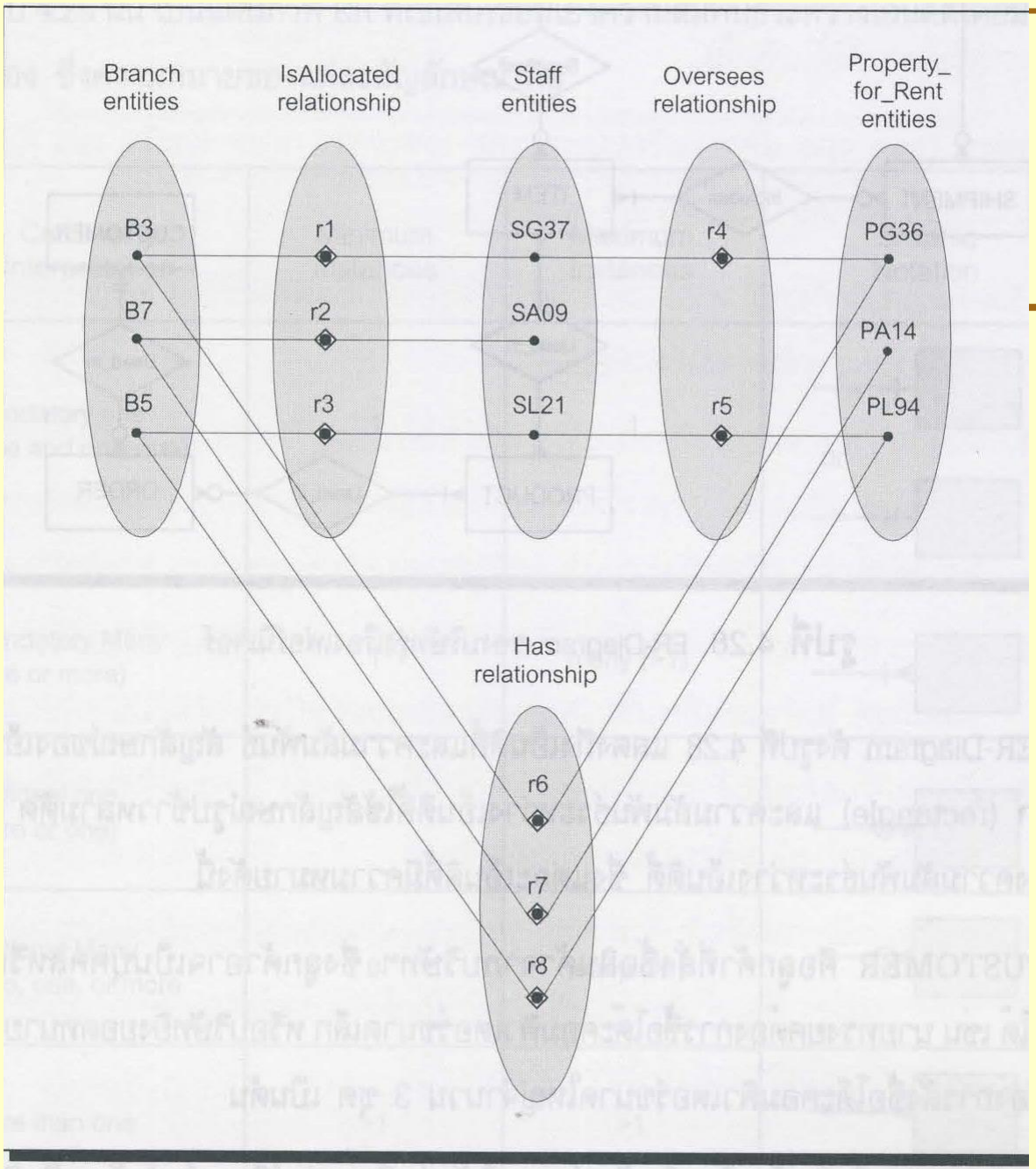
- บ้านเช่า PA14 ไม่มี Staff คนใดดูแล

ปัญหาใน ER Model

- แก้ปัญหา Chasm Traps ได้ดังภาพ



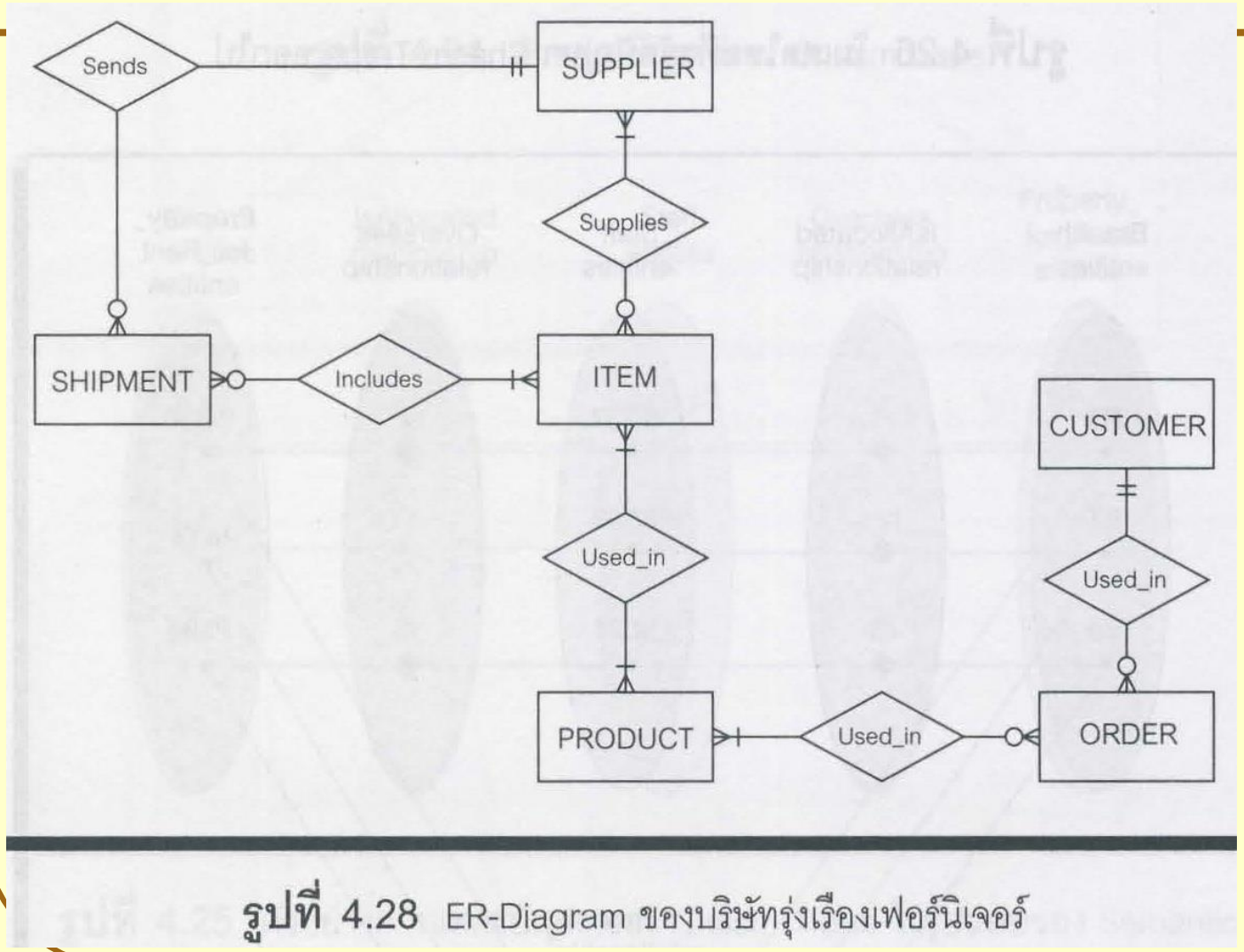
รูปที่ 4.26 โมเดลใหม่ที่ขจัดปัญหา Chasm Traps ออกไป



รูปที่ 4.27 รายละเอียดข้อมูลที่ขจัดปัญหา Chasm Traps ออกไป

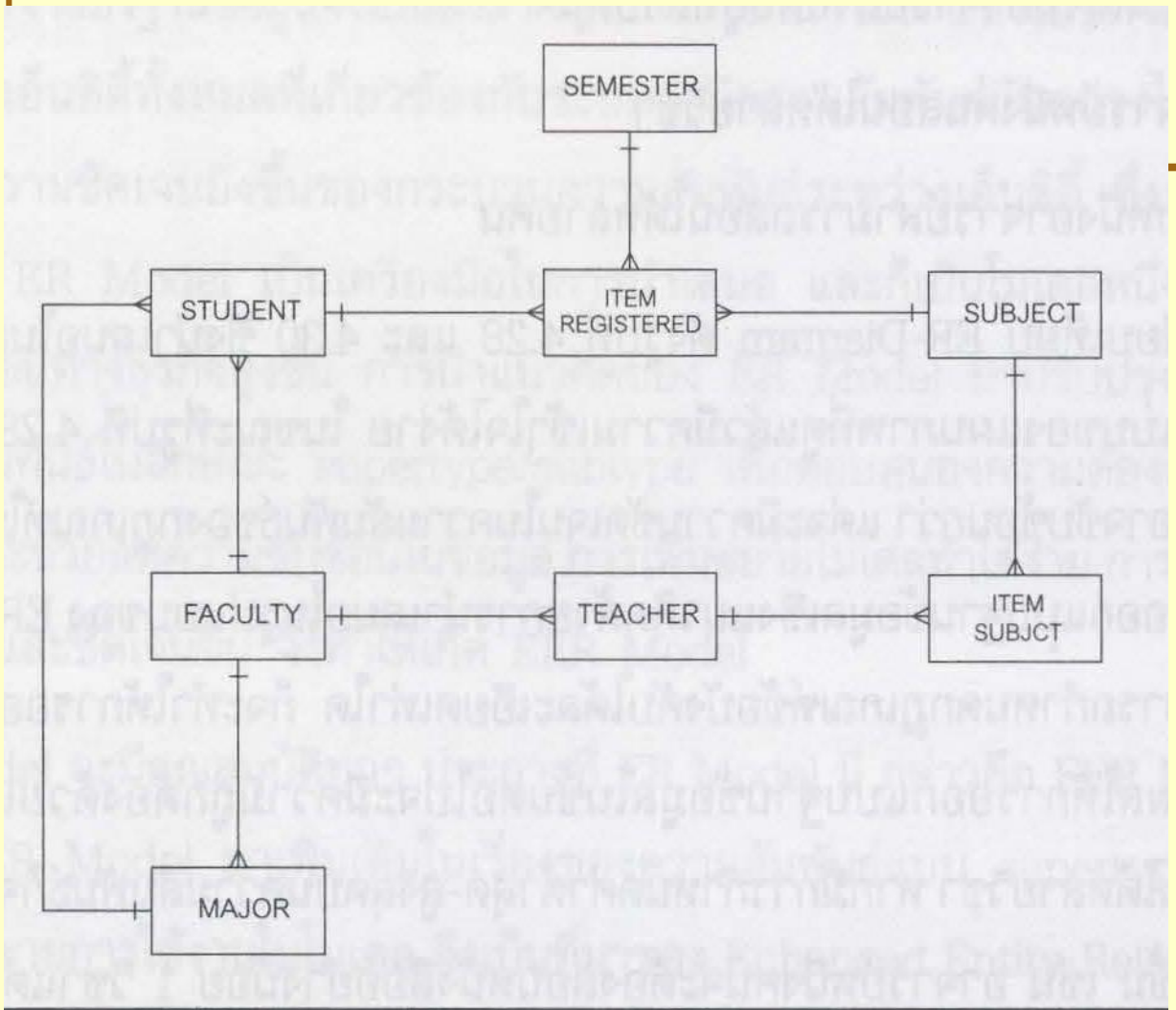
- แก้ปัญหา Chasm Traps ได้ดังภาพ

ตัวอย่าง ER Model



รูปที่ 4.28 ER-Diagram ของบริษัทรุ่งเรืองเฟอร์นิเจอร์

ยังไม่สมบูรณ์ เพราะยังไม่มีแอทริบิวต์



รูปที่ 4.30 ตัวอย่าง ER-Diagram ของระบบทะเบียนนักศึกษา

ยังไม่สมบูรณ์ เพราะยังไม่มีแอทริบิวต์

EER Model (Enhanced ER Model)

- เป็นการนำแนวคิดของ ER Model มาปรับปรุง โดยการเพิ่มคุณสมบัติความสัมพันธ์แบบ supertype / subtype ซึ่งเป็นแนวคิดที่เรียกว่า generalization / specialization รวมถึงกระบวนการถ่ายทอดคุณสมบัติ (attribute inheritance)
- ช่วยลดความซ้ำซ้อนในข้อมูล

EER Model (Enhanced ER Model)

- Supertype คือ รูปแบบของเอนทิตี้ที่เป็นต้นแบบของเอนทิตี้อื่นๆ โดย supertype จะประกอบไปด้วย Subtype ต่างๆ
- Subtype คือ เอนทิตี้ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันในกลุ่มของ subtype ด้วยกัน แต่จะมีคุณสมบัติพื้นฐานที่เหมือนกันในกลุ่มของ supertype เดียวกัน

EER Model (Enhanced ER Model)

- ความสัมพันธ์ของ Supertype และ Subtype
- One-to-one
- Overlapping

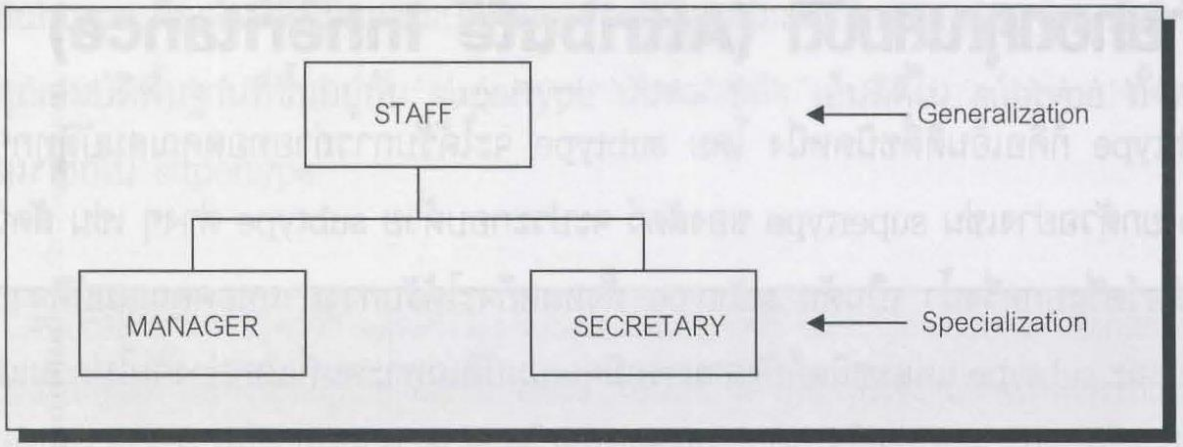
การถ่ายทอดคุณสมบัติ (Attribute Inheritance)

- Subtype เป็นเอนทิตี้ชนิดหนึ่งที่ได้รับการถ่ายทอดคุณสมบัติทุกๆ อย่างจาก supertype
- กระบวนการถ่ายทอดเรียกว่า Generalization / Specialization

การถ่ายทอดคุณสมบัติ (Attribute Inheritance)

- **Generalization** เป็นกระบวนการจัดการเกี่ยวกับเอนทิตี้ที่ใช้เป็นแม่แบบเพื่อกำหนดลักษณะที่ใช้งานร่วมกัน เป็นวิธีแบบล่างขึ้นบน ด้วยการมองหาสิ่งที่เหมือนกันใน subtype
- **Specialization** เป็นกระบวนการจัดการกับเอนทิตี้หรือสมาชิกที่มีความแตกต่างกันในเอนทิตี้ของกลุ่มสมาชิก ทั้งนี้กลุ่มของสมาชิกจะขึ้นอยู่กับ supertype ที่มีความสัมพันธ์กับ subtype เป็นวิธีแบบบนลงล่างด้วยการมองหาจุดที่ต่างกันระหว่างเอนทิตี้

Generalization / Specialization



รูปที่ 4.33 Generalization/Specialization

จากรูปที่ 4.33 สามารถอธิบายความหมายได้ดังนี้

IS-A Hierarchy

Manager **IS-A** Staff or Manager **is a member of** Staff

Manager **is a specialization of** Staff

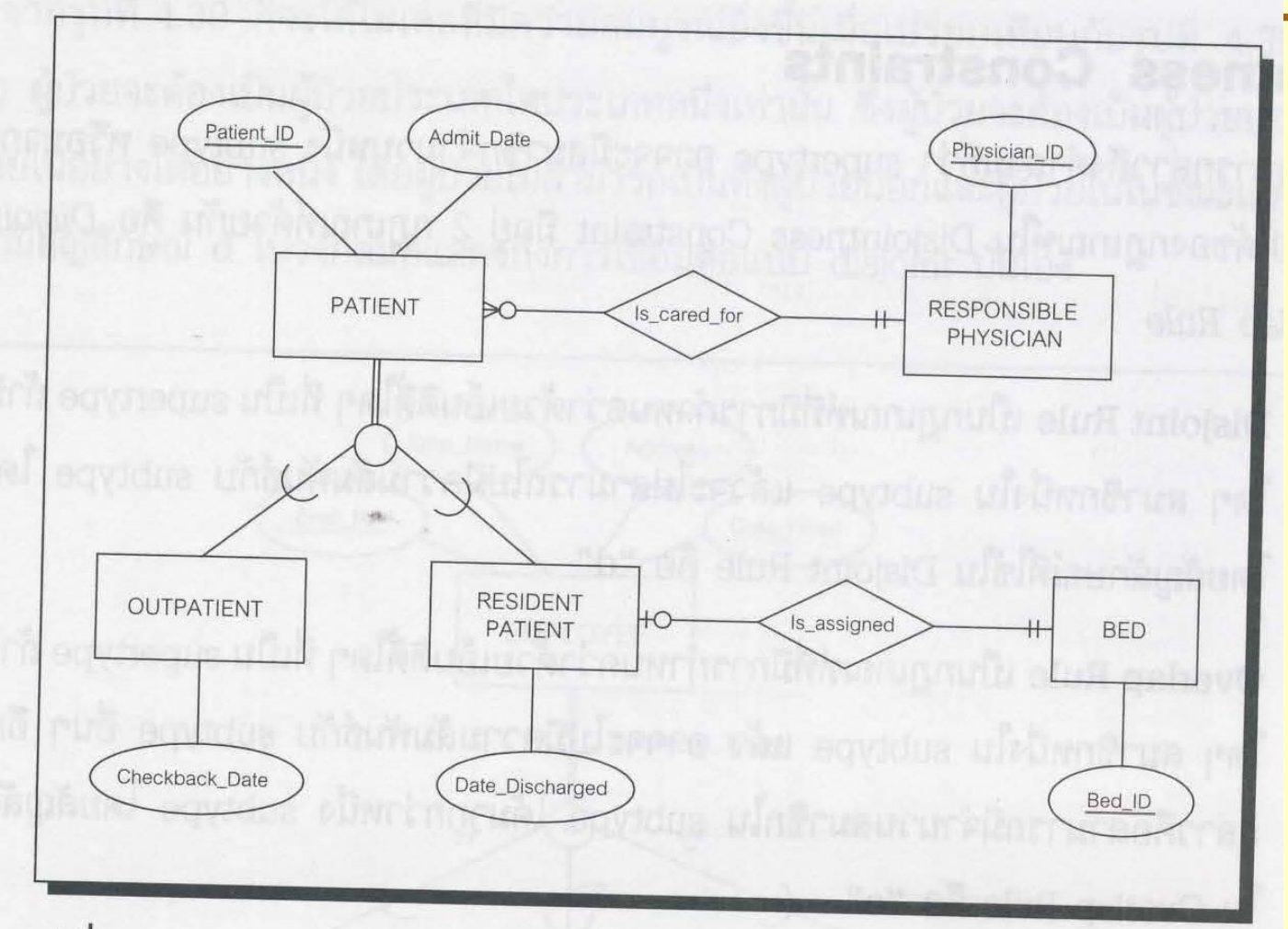
Staff **is a generalization of** Manager

ข้อกำหนดในความสัมพันธ์ของ Specialization และ Generalization

1. **Completeness Constraints**
   1. **Total Specialization** เอนทิตี้ที่เป็น supertype จะต้องมีความสัมพันธ์กับ subtype ใด subtype หนึ่ง ใช้สัญลักษณ์เส้นตรงคู่
   2. **Partial Specialization** เอนทิตี้ที่เป็น supertype อาจจะมีหรือไม่มีความสัมพันธ์กับ subtype ใด ใช้สัญลักษณ์เส้นตรงเดี่ยว

ข้อกำหนดในความสัมพันธ์ของ

Specialization และ Generalization



รูปที่ 4.38 การนำกฎเกณฑ์ Total Specialization มาใช้งาน (Total Specialization Rule)

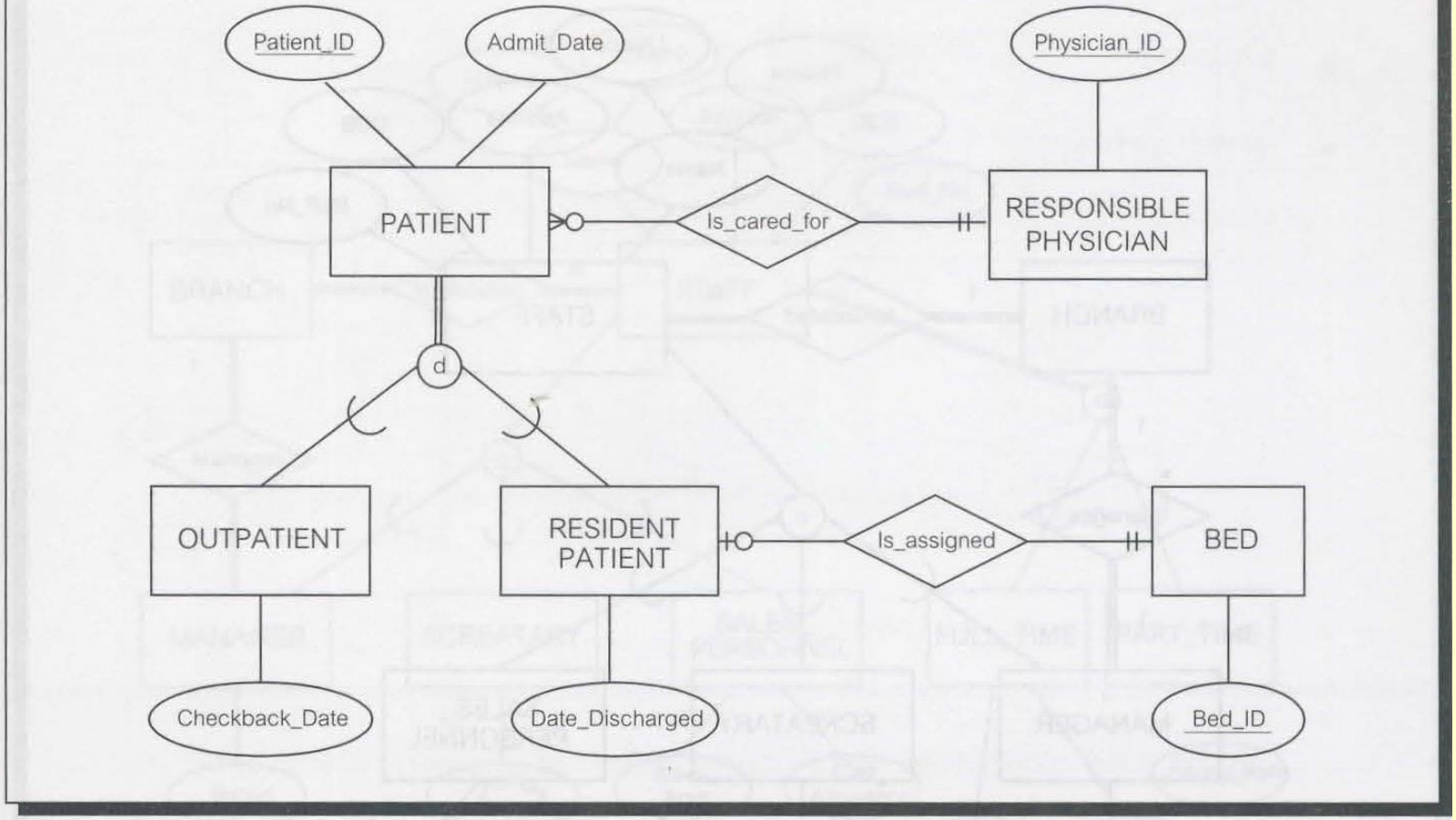
ข้อกำหนดในความสัมพันธ์ของ Specialization และ Generalization

2. **Disjoint Constraints**

   1. Disjoint Rule เป็นการกำหนดว่าเอนทิตี้ใดๆ ที่เป็น supertype จะมีความสัมพันธ์กับ subtype ได้เพียง subtype เดียว ใช้สัญลักษณ์ “d”
   2. Overlap Rule เป็นการกำหนดว่าเอนทิตี้ใดๆ ที่เป็น supertype จะมีความสัมพันธ์กับ subtype ได้มากกว่าหนึ่ง subtype ใช้สัญลักษณ์ “o”

ข้อกำหนดในความสัมพันธ์ของ

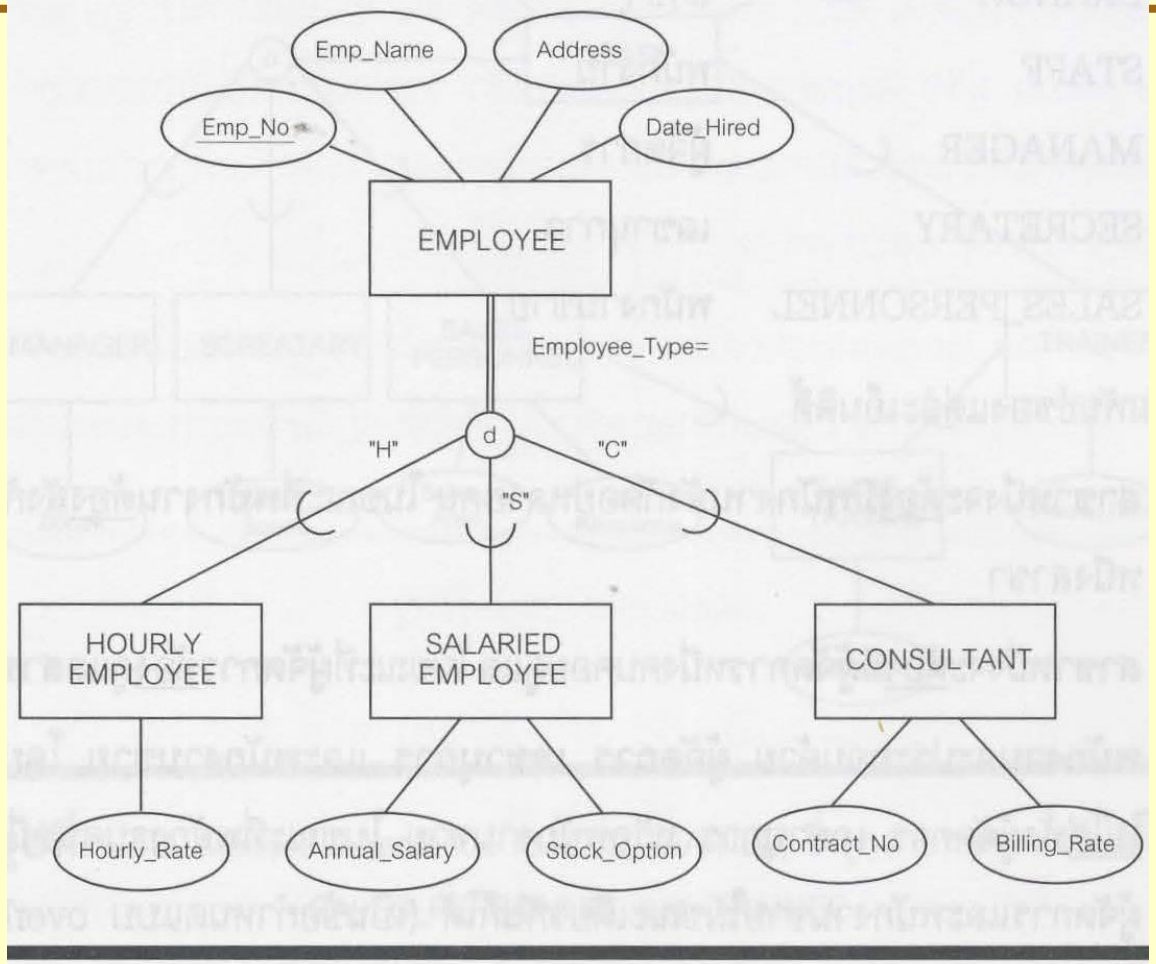
Specialization และ Generalization



รูปที่ 4.39 การนำ Disjoint Rule มาใช้งาน

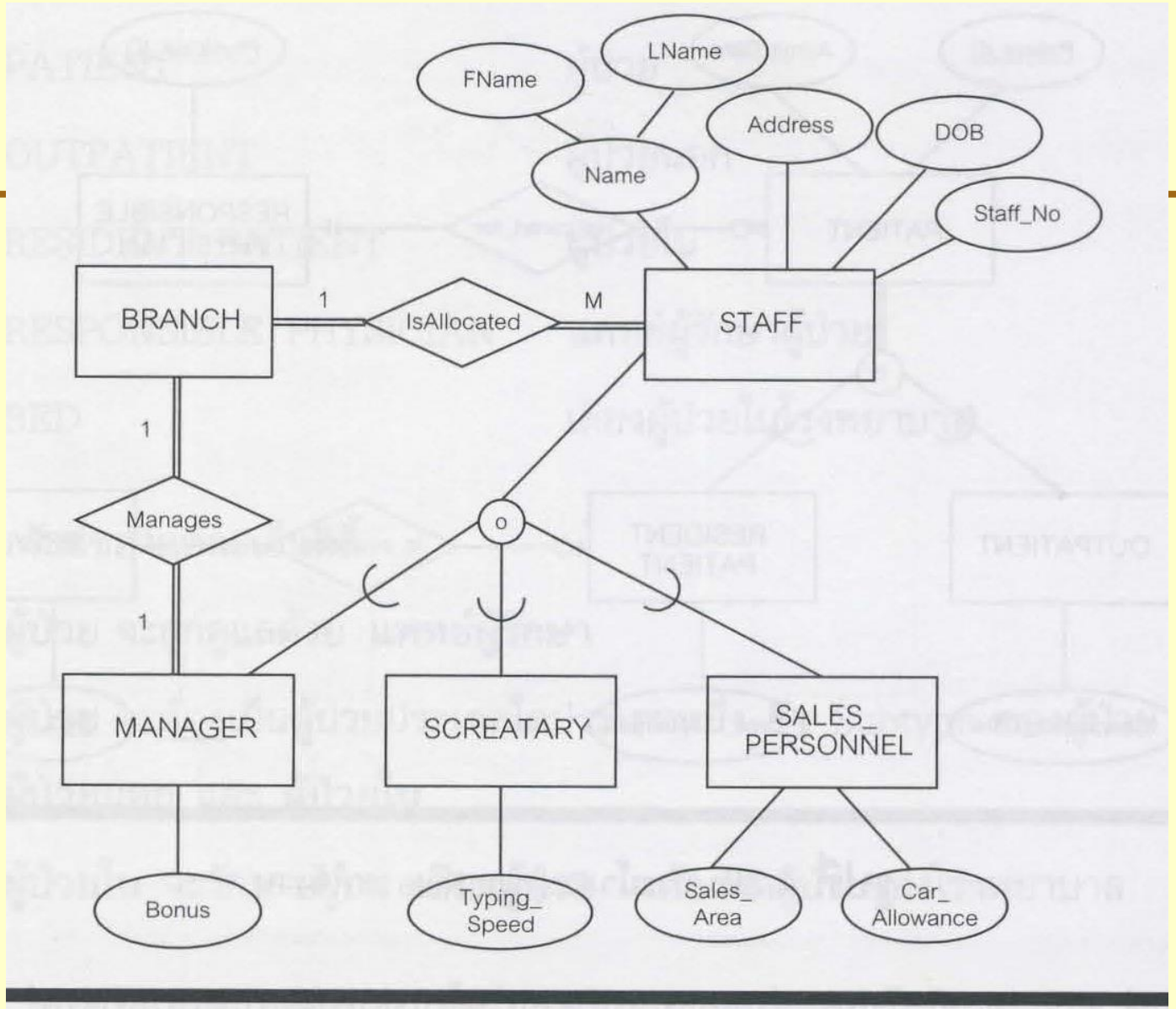
ข้อกำหนดในความสัมพันธ์ของ

Specialization และ Generalization



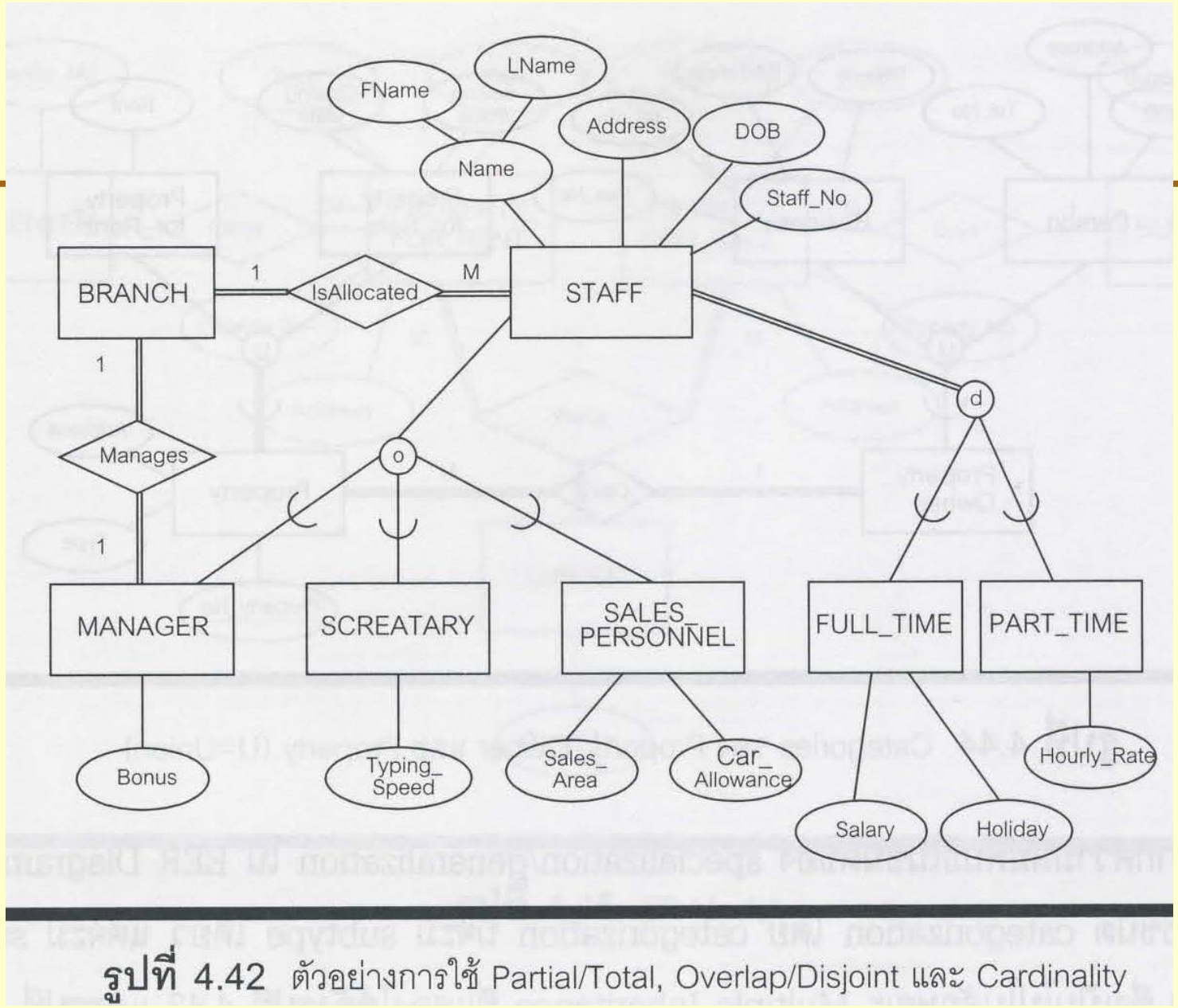
รูปที่ 4.40 การนำ Disjoint Rule มาใช้กับประเภทของพนักงาน

Specialization และ Generalization



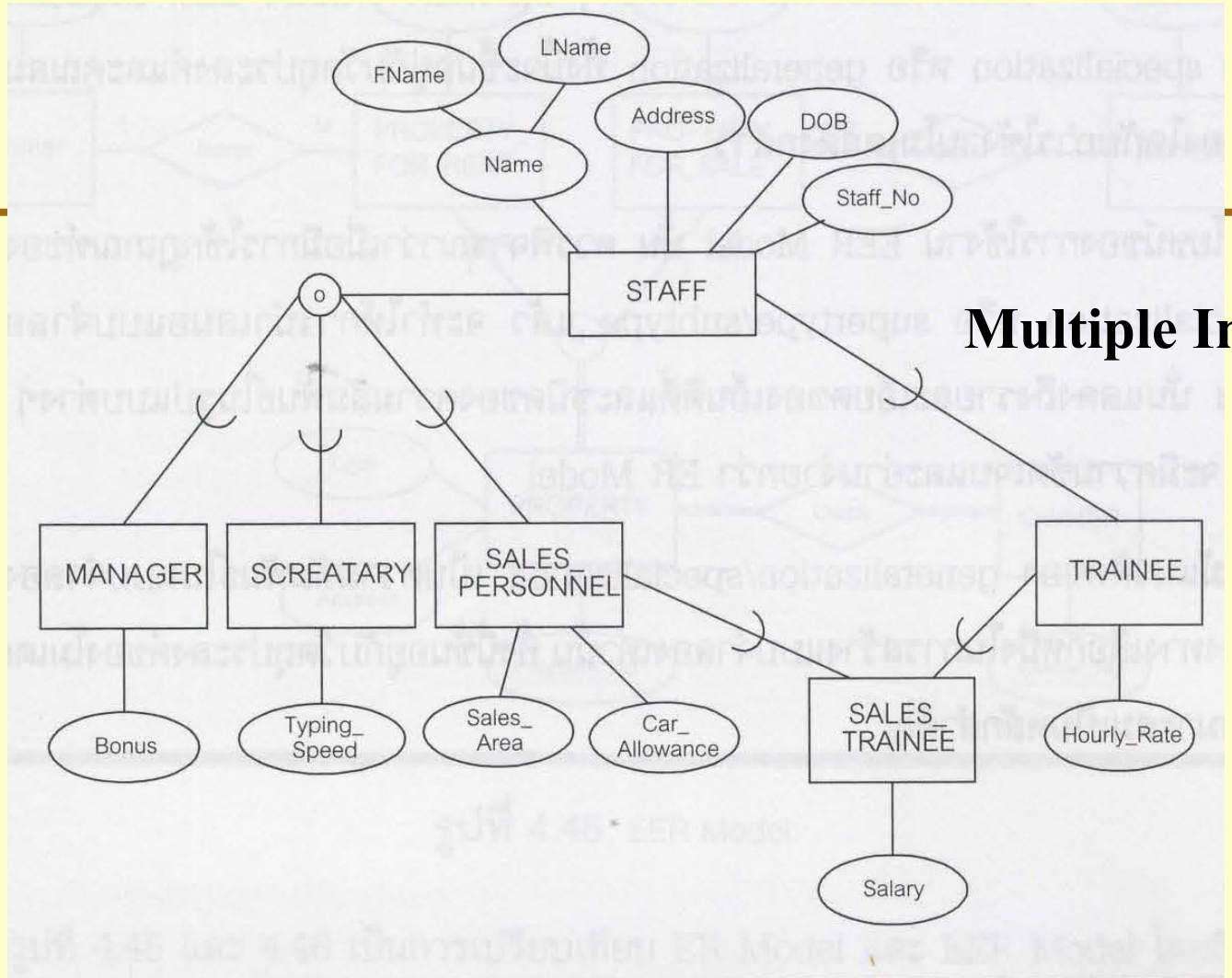
รูปที่ 4.41 ตัวอย่างการใช้ Partial/Total, Overlap และ Cardinality

Specialization และ Generalization



รูปที่ 4.42 ตัวอย่างการใช้ Partial/Total, Overlap/Disjoint และ Cardinality

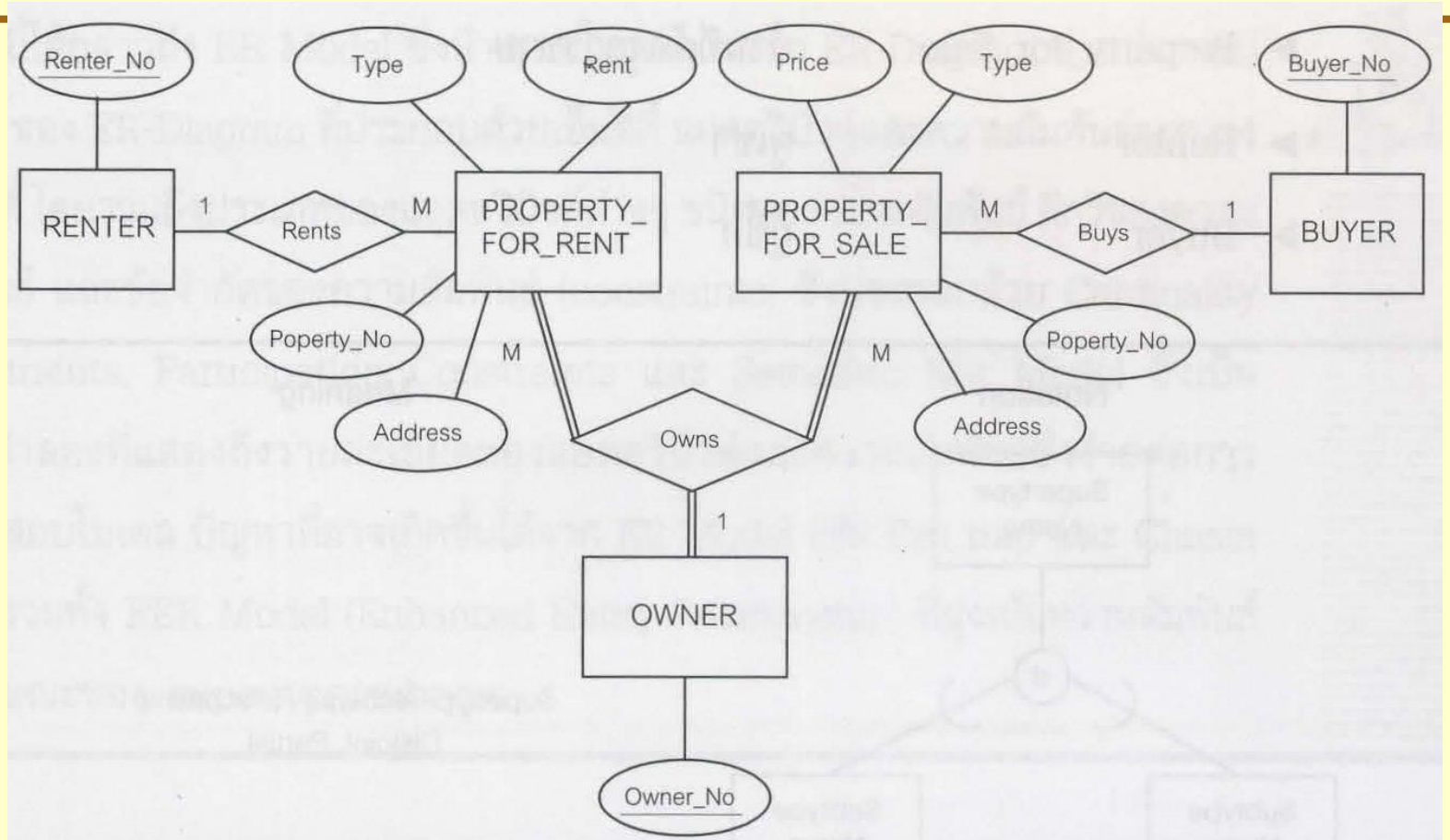
Specialization และ Generalization



Multiple Inheritance

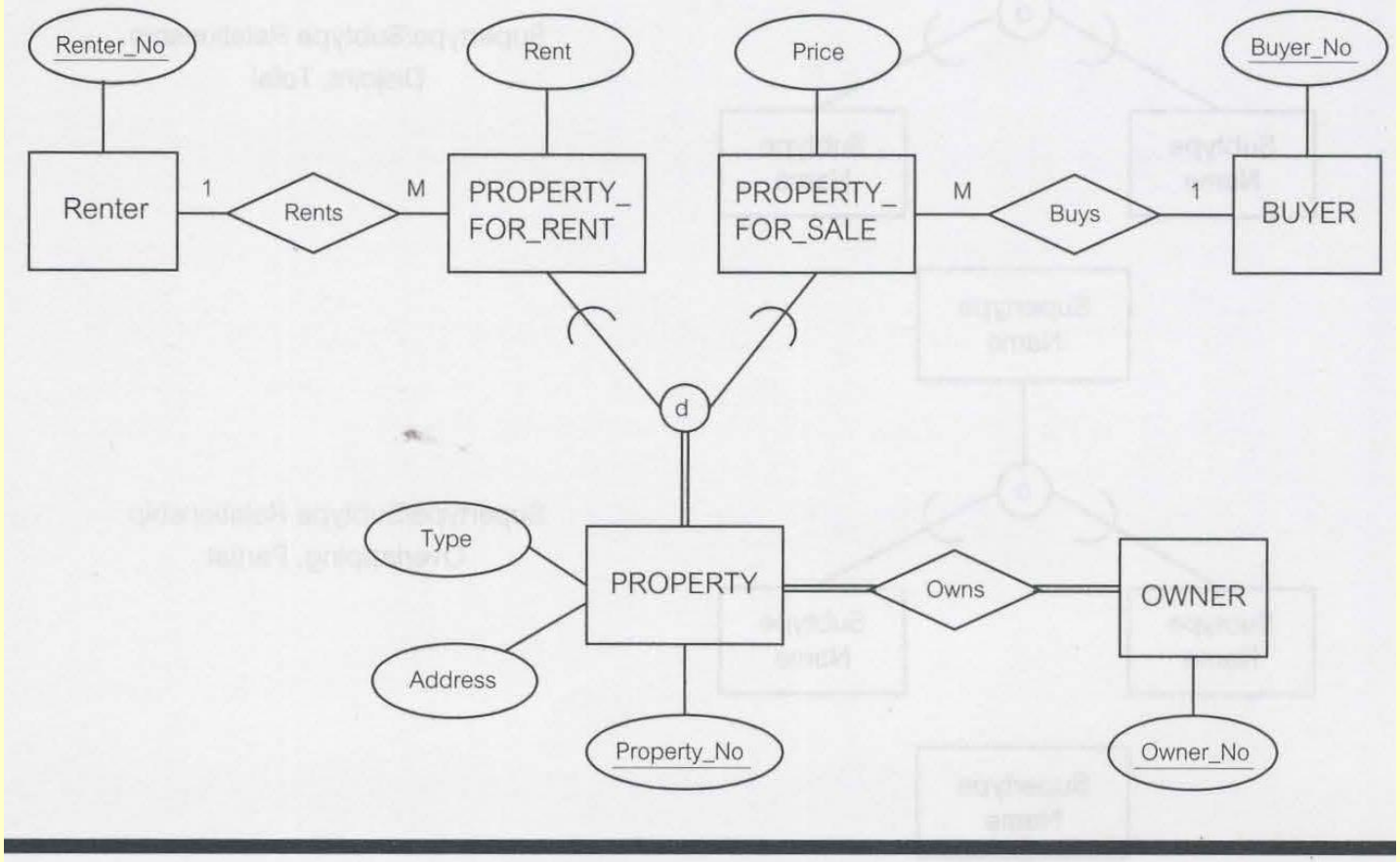
รูปที่ 4.43 Multiple Inheritance (SALES_TRAINEE) ซึ่งถูกถ่ายทอดจากเอ็นติตี้ SALES_PERSONNEL และ TRAINEE

เปรียบเทียบการใช้ ER Model และ EER Model



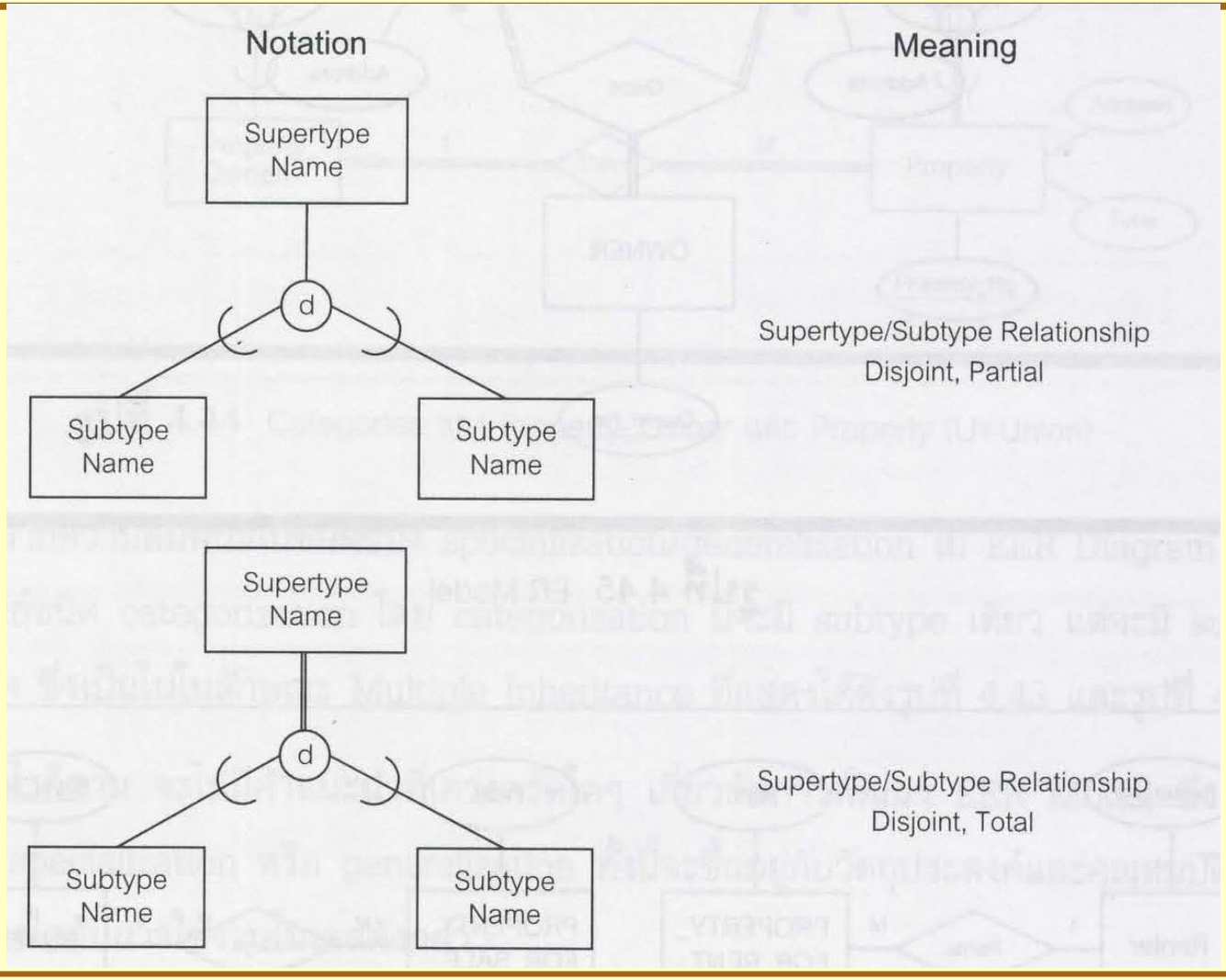
รูปที่ 4.45 ER Model

เปรียบเทียบการใช้ ER Model และ EER Model

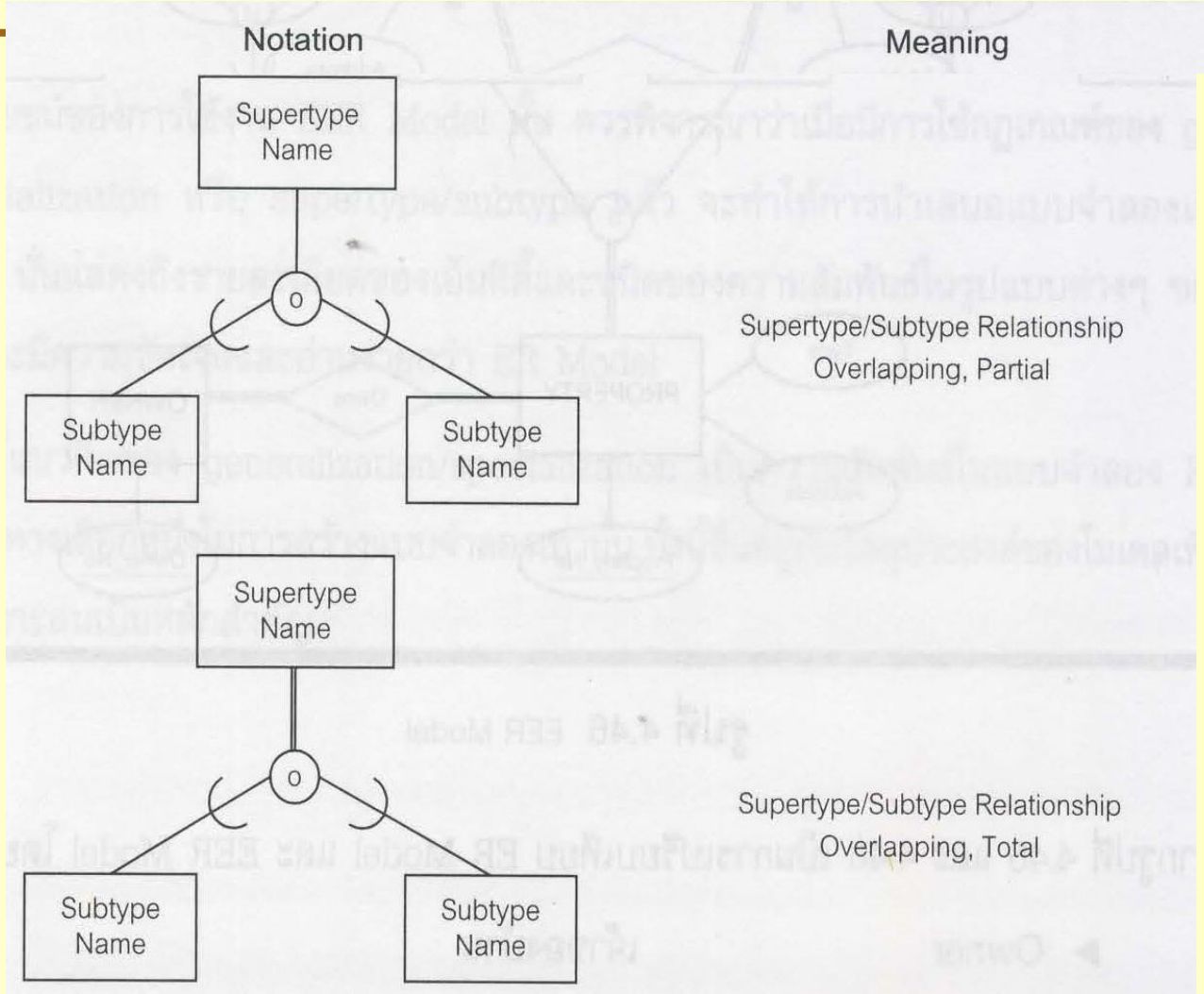


รูปที่ 4.46 EER Model

สรุปสัญลักษณ์รูปแบบ Specialization/Generalization



สรุปสัญลักษณ์รูปแบบ Specialization/Generalization



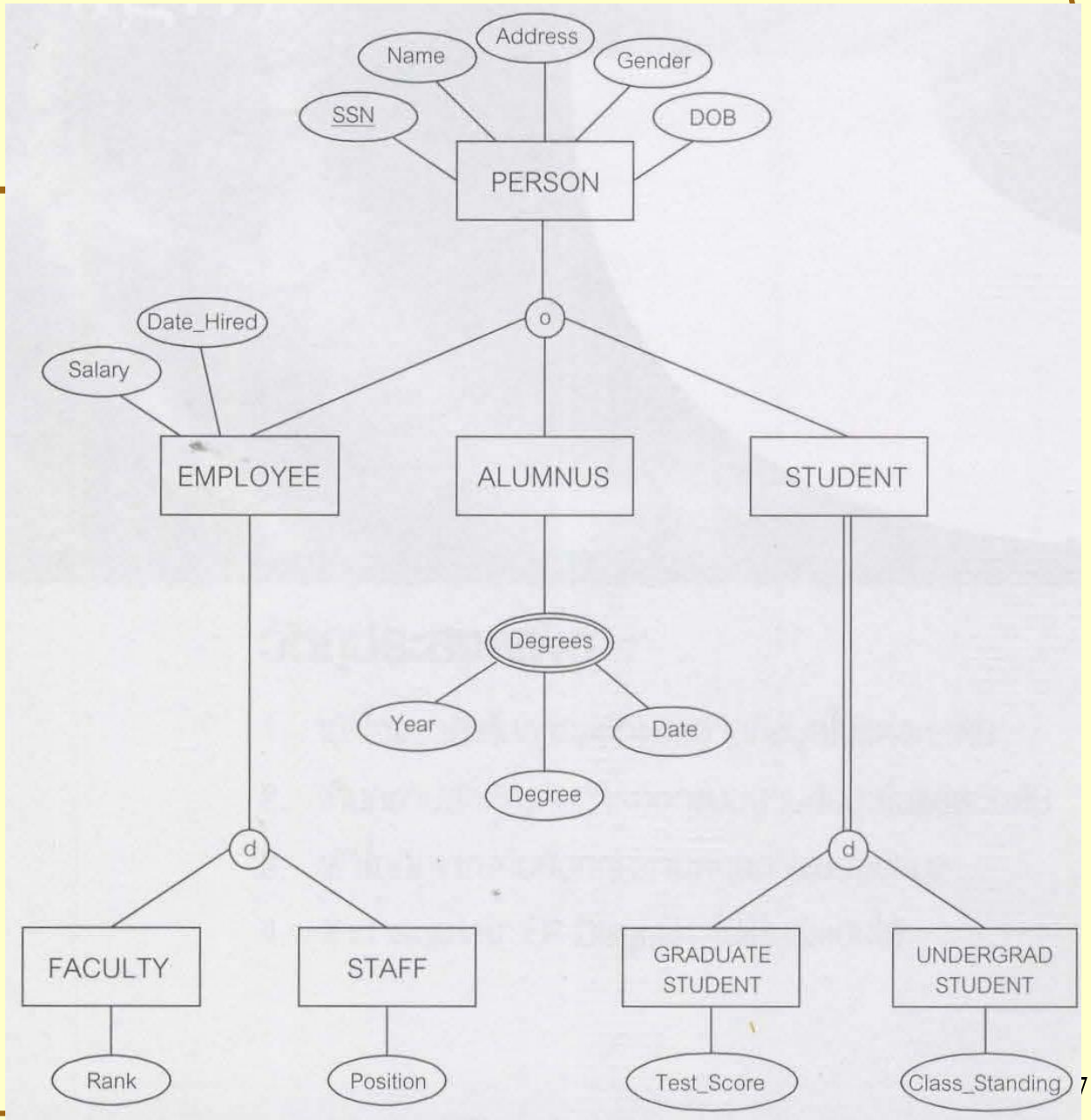
แบบฝึกหัด

1. จงวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้ และเขียน ER-Diagram

- นักศึกษาสามารถมีรหัสประจำตัวเพียงหนึ่งรหัส
- สมยศและสมชายรวมทั้งคนอื่นๆ ต่างเป็นพนักงานในแผนกเดียวกัน แต่วันนี้สมยศทำหน้าที่เป็นวิทยากรอบรมให้กับเพื่อนพนักงานในแผนก
- ผู้จัดการสาขาดูแลสาขาที่ตนรับผิดชอบได้หลายๆ สาขา
- นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติได้มากกว่า 1 วิชา

แบบฝึกหัด

2. จงวิเคราะห์ EER-Diagram ต่อไปนี้ และอธิบายความสัมพันธ์ของแต่ละเอนทิตี้ในรายละเอียดตามกฎของ Completeness Constraints และ Disjointness Constraints



แบบฝึกหัด

3. จงวาด ER (Entity-Relationship) Diagram ที่ใช้แทนฐานข้อมูลดังต่อไปนี้

ก) บริษัทขายหนังสือตำราเรียน ซึ่งบริษัทแต่ละแห่งมี ชื่อ ที่อยู่ และเบอร์โทรศัพท์

ข) แต่ละบริษัทจะมีพนักงานขาย ซึ่งเก็บข้อมูล รหัสพนักงานขาย ชื่อ นามสกุล และ เบอร์โทรศัพท์

ค) แต่ละมหาวิทยาลัยประกอบด้วยชื่อมหาวิทยาลัย และ ชื่อเมืองที่ตั้ง

ง) พนักงานขายแต่ละคนสามารถขายตำราเรียน ให้แก่ทุกมหาวิทยาลัยได้

จ) แต่ละมหาวิทยาลัยจะได้รับการติดต่อเยี่ยมเยียนจากพนักงานขายหลายคน

ฉ) พนักงานแต่และคนทำงานให้บริษัทแห่งเดียวเท่านั้น แต่ บริษัทสามารถจ้างพนักงานขายได้หลายคน

แบบฝึกหัด

4. จงวิเคราะห์ข้อมูลในใบเสร็จรับเงิน และวาด ER (Entity-Relationship) Diagram

เลขที่ใบเสร็จ 53120001

วันเดือน/ปี 1/12/53

ชื่อ-นามสกุลลูกค้า คุณอยู่ดี ชีวีมีสุข

ที่อยู่ 17 หมู่ 16 ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
EG01	ไข่ไก่เบอร์ 1	100	84	8,400
EG02	ไข่ไก่เบอร์ 2	150	81	12,150
EG03	ไข่ไก่เบอร์ 3	200	78	15,600
EG04	ไข่ไก่เบอร์ 4	100	76	7,600
			รวม	43,750

ลายมือชื่อผู้ออกใบเสร็จ/ผู้รับเงิน

(นางสาวสมสมร สายเสมอ)

แบบฝึกหัด

5. จงวาด ER (Entity-Relationship) Diagram ที่ใช้แทนฐานข้อมูลดังต่อไปนี้

- ข้อมูลของบริษัทประกอบด้วย
  1. พนักงาน (รหัส, ชื่อ, วันที่เริ่มทำงาน, เงินเดือน, ตำแหน่ง)
  2. แผนก (รหัส, ชื่อ, ที่ตั้ง)
  3. โครงงาน (รหัส, รายละเอียด, วันที่เริ่ม, วันที่สิ้นสุด, งบประมาณ)
  4. ครอบครัวพนักงาน (ชื่อ, ความเกี่ยวข้อง, วันเกิด)

แบบฝึกหัด

5. จงวาด ER (Entity-Relationship) Diagram ที่ใช้แทนฐานข้อมูลดังต่อไปนี้ (ข้อ 5 ต่อ)

- ข้อกำหนด
  1. พนักงานหนึ่งคน สังกัดอยู่หนึ่งแผนก
  2. แต่ละแผนกมีผู้จัดการ 1 คน
  3. แต่ละโครงงานมีพนักงานรับผิดชอบหลายคน
  4. พนักงานแต่ละคนรับผิดชอบหลายโครงงาน
  5. พนักงานแต่ละคน มีสมาชิกในครอบครัวหลายคน