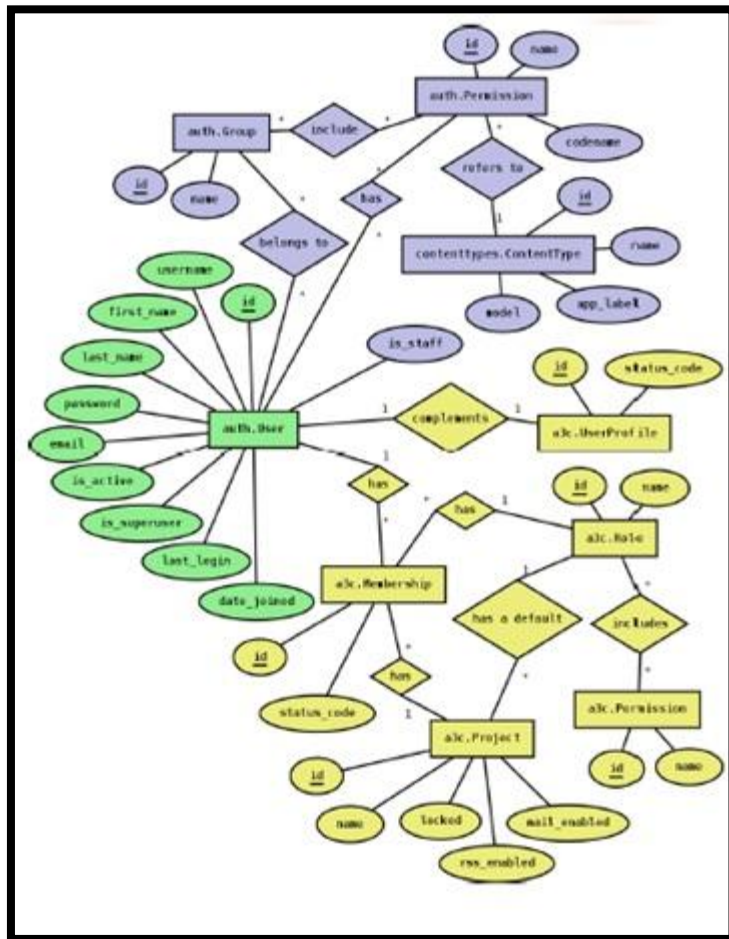


บทที่ 2 แบบจำลองข้อมูล E-R Model (Entity – Relationship Model)

การออกแบบฐานข้อมูลขึ้นมาใช้งานในระบบสารสนเทศใดๆ จะต้องอาศัยแบบจำลองฐานข้อมูลเพื่อนำเสนอแนวคิดและมีรายละเอียดที่เป็นมาตรฐานรองรับมุมมองของผู้ใช้แต่ละระดับ แบบจำลองของข้อมูลที่นิยมใช้ได้แก่ Entity-Relationship Model ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



2.1 Semantic Model

แบบจำลองข้อมูลที่ใช้กันในยุคแรกๆยังมีข้อจำกัดในการนำเสนอรายละเอียดต่างๆ เช่น ไม่มีการนำเสนอรายละเอียดทางด้านความหมาย (Semantic) ของข้อมูล เช่น Domain ของข้อมูล จึงมีการคิดค้นแบบจำลองขึ้นใหม่เรียกว่า Semantic Model

2.2 คำศัพท์ที่ใช้ใน Semantic Model

ใน Semantic Model ได้มีการนิยามคำศัพท์ขึ้นแทนข้อมูลในความหมายต่างๆ ที่เรียกว่า Concept ดังนี้ Entity , Property , Identity , Relationship , Subtype และ Supertype Entity ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. Entity ได้แก่สิ่งต่างๆที่จับต้องได้และจับต้องไม่ได้ ที่สามารถระบุเป็นข้อมูลได้นามารวมกันในคุณลักษณะที่เหมือนกัน เรียกว่า Entity Set
 เช่น Entity Set ของคนที่มีสัญชาติไทย ก็คือ รายชื่อคนไทยทุกคนนั่นเอง

เป็นข้อมูลได้ นามารวมกันในคุณลักษณะที่เหมือนกัน เรียกว่า **Entity Set**

- เช่น Entity Set ของคนที่มีสัญชาติไทย ก็คือ รายชื่อคนไทยทุกคน นั่นเอง



2. Property ได้แก่ คุณลักษณะต่างๆของ Entity Set เช่น Property ของ Entity Set ที่ชื่อรถยนต์ (CAR) จะประกอบด้วยหมายเลขทะเบียนรถยนต์ หมายเลขตัวถัง หมายเลขเครื่องยนต์ ยี่ห้อ รุ่น สี ดังนี้

		Property				
CAR		ทะเบียน	หมายเลขตัวถัง	หมายเลขเครื่องยนต์	ยี่ห้อ	รุ่น
Entity Set	C001	2A20012523	EE859222	Toyota	Corona	เขียว
	C002	1WE9944560	AS985112	Honda	Civic	ขาว
	C003	6AA4456455	EZ123444	Nissan	Sunny	น้ำเงิน

3. Identity หมายถึงแต่ละ Entity ภายใต้ Entity Set เดียวกัน ถึงแม้ว่าจะมี Property ต่างๆ ที่เหมือนกัน แต่ละ Property หนึ่งที่จะเป็นเอกลักษณ์ Entity เช่น Property หมายเลขบัตรประชาชน ที่จะไม่ซ้ำกัน

Identity

↓

Citizen

หมายเลขบัตรประชาชน	ชื่อ	นามสกุล	เพศ	สัญชาติ	วันเดือนปีเกิด
1213456789	แดง	พลเมืองดี	ชาย	ไทย	01/09/2490
9765432121	แดง	สุขดี	หญิง	ไทย	21/03/2489

4. Relationship

แบบที่ 1 ได้แก่ Entity Set ตั้งแต่ 2 Entity Set ขึ้นไปเชื่อมโยงข้อมูลกัน ภายใต้ Property ที่เหมือนกัน เพื่อใช้แสดงความสัมพันธ์ ระหว่าง Entity Set เหล่านั้น

รหัส นศ.	ชื่อ-สกุล	เพศ	รหัสคณะ
380012	แพง พลเมืองดี	ชาย	02
381202	จิราพร สมदन	หญิง	01
380025	สุภาพร อุดมศิลป์	หญิง	03
380069	กิตติ มั่นคง	ชาย	01

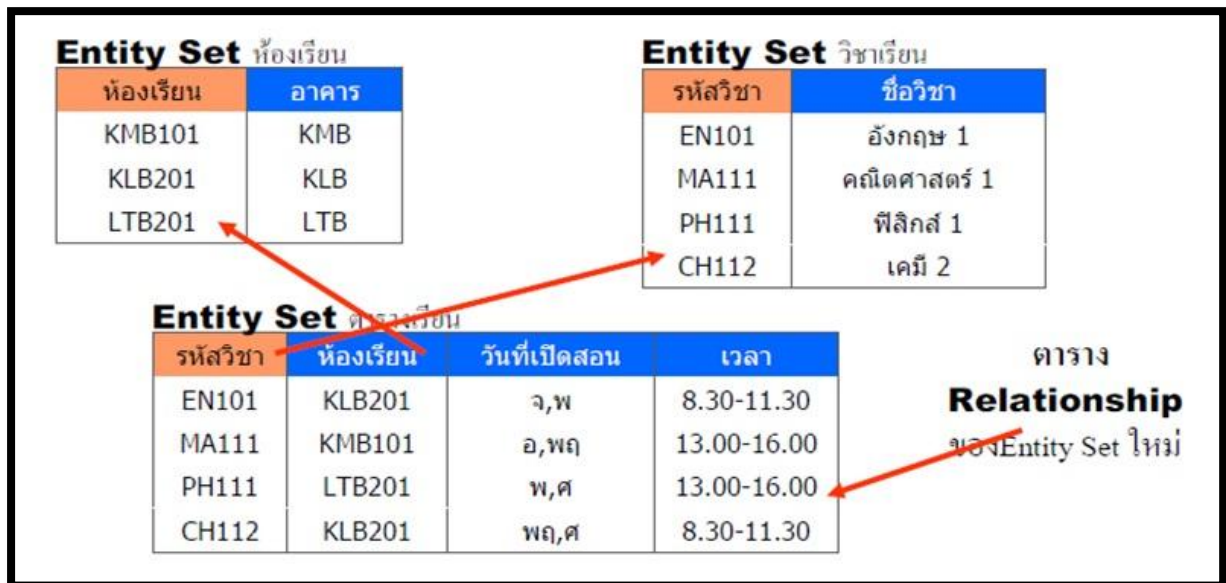
รหัส คณะ	คณะ
01	วิทยาศาสตร์
02	บริหารธุรกิจ
03	ศึกษาศาสตร์

Entity Set นักศึกษา-คณะ

รหัส นศ.	ชื่อ-สกุล	เพศ	รหัสคณะ	คณะ
380012	แพง พลเมืองดี	ชาย	02	บริหารธุรกิจ
381202	จิราพร สมदन	หญิง	01	วิทยาศาสตร์
380025	สุภาพร อุดมศิลป์	หญิง	03	ศึกษาศาสตร์
380069	กิตติ มั่นคง	ชาย	01	วิทยาศาสตร์

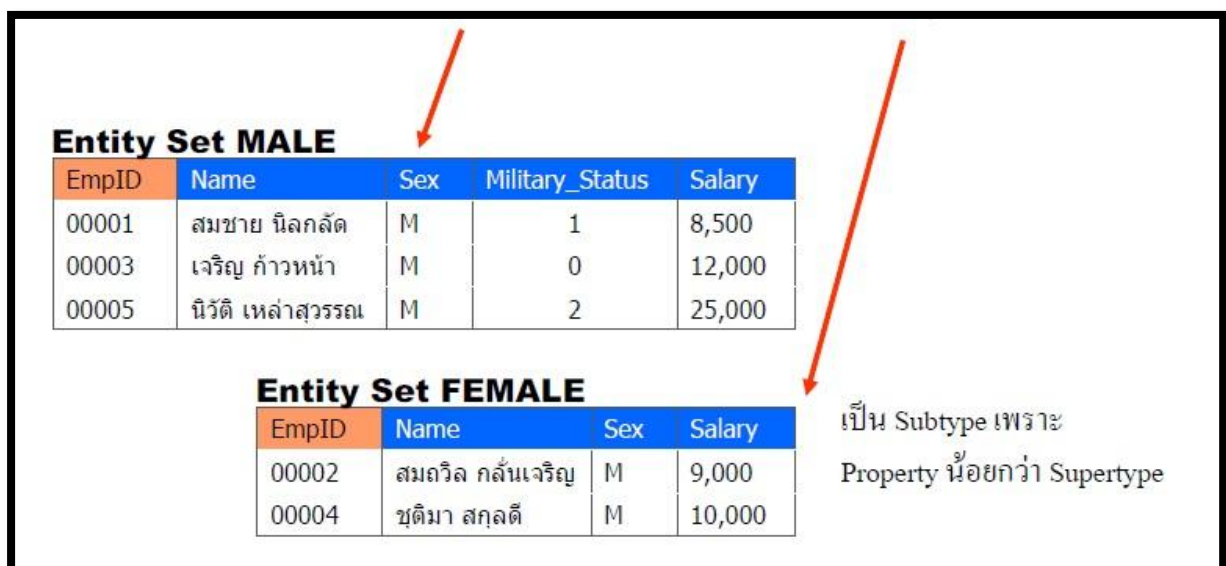
จะได้ตาราง
Relationship

แบบที่ 2 ได้แก่ Entity Set ตั้งแต่ 2 Entity Set ขึ้นไปมาเชื่อมโยงข้อมูลกันเป็น Entity Set ใหม่



5. Subtype และ Supertype Entity

Entity Set ที่มี Property ที่สามารถแบ่ง Entity ออกเป็น Entity Set หลักกับ Entity Set ย่อย



2.3 Entity Relationship Model

Semantic Model ที่นิยมใช้มากที่สุด ได้แก่ Entity Relationship Model หรือเรียกสั้นๆว่า E-R Model ที่คิดค้นโดย Dr.Chen ในปี ค.ศ.1976 ครอบคลุมคำนิยามต่างๆที่กำหนดไว้ใน Semantic Model ทั้งหมดโดยใช้แผนภาพในการแสดงข้อมูลต่างๆที่เกิดขึ้น เรียกแผนภาพว่า E-R Diagram



1. Entity

หมายถึง กลุ่มข้อมูลที่เรานสนใจจะเก็บไว้ในฐานข้อมูล ได้แก่ Entity ต่างๆ ที่นิยามไว้ใน Semantic Model

ใน E-R Model จะเรียก Entity Set ว่า Entity แทน

ใน E-R Model จะแบ่ง Entity ออกเป็น 2 ประเภท

-Regular Entity หรือบางครั้งเรียก Strong Entity ได้แก่ Entity ส่วนใหญ่ที่ปรากฏอยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งมีคุณสมบัติ Identity ได้ด้วยตัวของมันเอง เช่น Entity Employee ที่มี EmpID เป็นคุณสมบัติ Identity ทำให้ข้อมูลไม่ซ้ำกัน

Entity EMPLOYEE

Emp_ID	Name	Sex	Salary
00001	สมชาย นิลกลัด	M	8,500
00002	สมถวิล กลั่นเจริญ	F	9,000
00003	เจริญ ก้าวหน้า	M	12,000
00004	ชติมา สกุลดี	F	10,000
00005	นิวัติ เหล่าสรวรรณ	M	25,000



เขียนรูปภาพแทนได้ดังนี้

EMPLOYEE

-Weak Entity


เป็น Entity ที่จะมีคุณสมบัติ Entity ได้จะต้องอาศัย Property จาก Regular Entity มา

ประกอบกับ Property ของตัวมันเอง

Entity Time_IN_OUT

EmpID	Date	Time_in	Time_out
00001	15/9/2008	7.30	17.30
00002	15/9/2008	8.00	18.00
00003	15/9/2008	7.45	17.45
00001	15/9/2008	8.15	18.30
00002	15/9/2008	8.30	17.40

เช่น รหัสพนักงาน ประกอบกับ เวลาจากเครื่องตอกบัตร
ถ้าไม่ประกอบกัน จะทำให้เกิดข้อมูลซ้ำซ้อน



เขียนได้เป็นรูปภาพ
กรอบ 2 เส้นดังนี้

Time_IN/OUT

ประเภทของ Entity

1. Regular Entity (strong entity) คือ entity ที่มีแอตทริบิวต์ของ entity นั้นเอง กำหนดเป็นคีย์ เขียนแทนด้วย สัญลักษณ์เส้นพาดมี entity ข้างใน
2. Weak Entity คือ Entity ที่ต้องใช้แอตทริบิวต์จาก entity อื่นร่วมด้วยเพื่อกำหนดเป็นคีย์ให้กับ entity นี้ เขียนแทนด้วยรูป สัญลักษณ์เส้นพาดซ้อนกัน (มีกรอบสองชั้น)

ความสัมพันธ์ที่เป็นตัวอ้างอิงแอตทริบิวต์จาก entity อื่นที่นำมากำหนดร่วมเป็นคีย์ที่เรียกว่า Identifying Relation เขียนแทนด้วย รูปสัญลักษณ์ข้าวหลามตัดซ้อนกันสองชั้น

ตัวอย่าง Weak Entity การเก็บเวลา เข้า-ออก ของพนักงาน เนื่องจาก เป็นไปได้ที่ พนักงานเข้า และ เลิกงาน พร้อมกัน ได้ ดังนั้นการจะระบุถึงเวลาเข้า-ออก ต้องอ้างอิงถึงตัวพนักงานด้วย ว่าเป็นเวลาเข้า-ออก ของพนักงานคนไหน

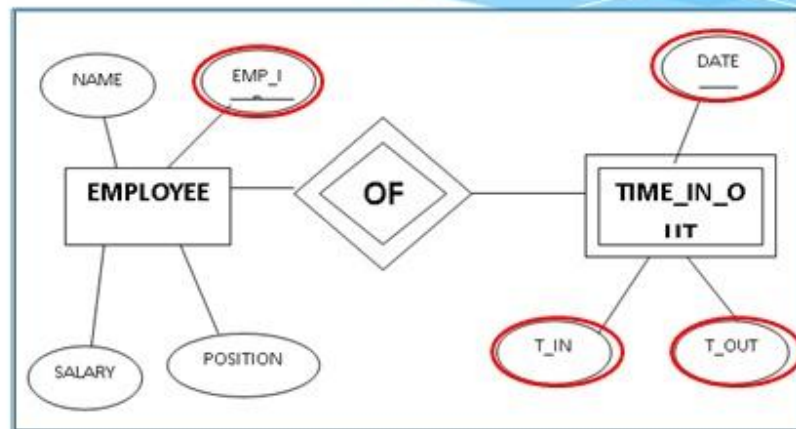
EMPLOYEE

EMP_ID	NAME	POSITION	SALARY
001	Tom Johnson	Manager	25000
012	Jack Nicholas	Clerk	15000
107	Anna Patron	Accountant	18200
...

TIME_IN_OUT

EMP_ID	DATE	T_IN	T_OUT
001	15 Mar 2002	8.50	17.11
012	15 Mar 2002	8.53	17.31
107	15 Mar 2002	8.50	17.11
...

E-R Diagram ของ TIME_IN_OUT of EMPLOYEE



2.Property

หมายถึง ส่วนประกอบ Entity

ได้แก่ Property ต่างๆของ Entity หรือ Relationship ที่นิยามไว้ใน Semantic Model

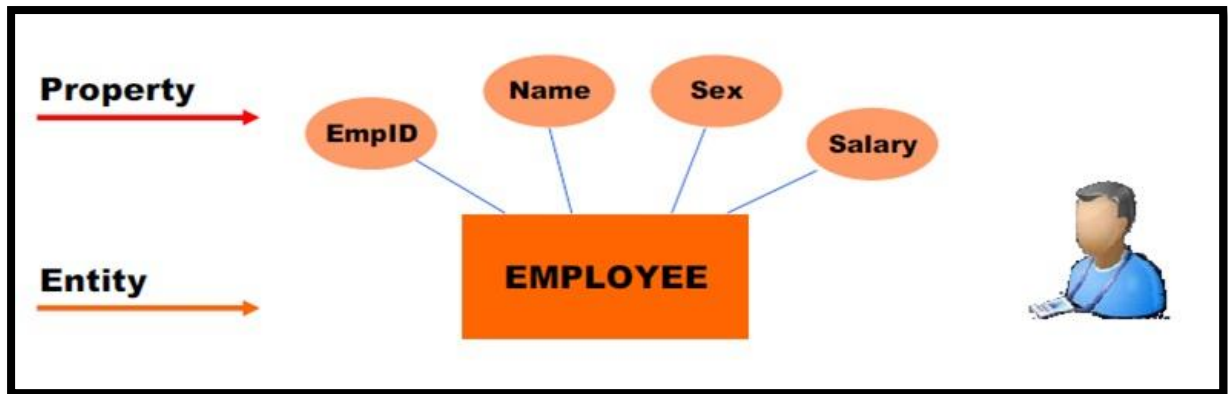
เช่น EmpID , Name , Salary ซึ่งเป็น Property ของพนักงาน

แบ่งเป็น Simple Property , Composite Property , Key , Single-Valued Property , Multi-Valued Property , Derived Property ดังต่อไปนี้

- Simple Property คือ Property ของ Entity ที่มีค่าแบ่งย่อยอีกไม่ได้

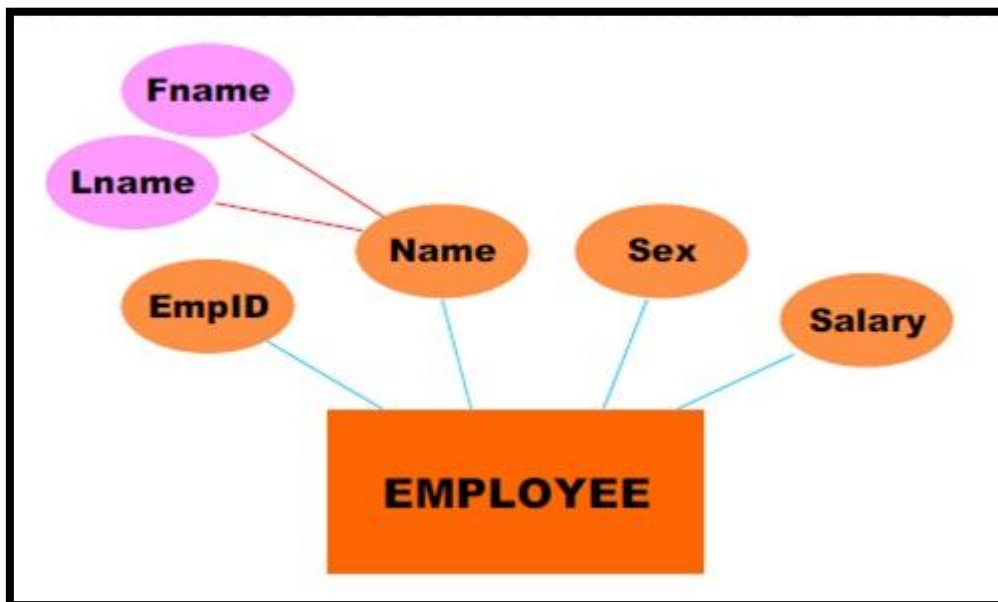
เช่น เงินเดือน ที่มีเพียงตัวเลข หรือเพศ ที่มีเพียง ช นู

เขียนรูปภาพโดย เขียนชื่อในวงรี ลากเส้นไปยัง Entity เช่น EMPLOYEE ประกอบด้วย EmpID , Name , Sex , Salary

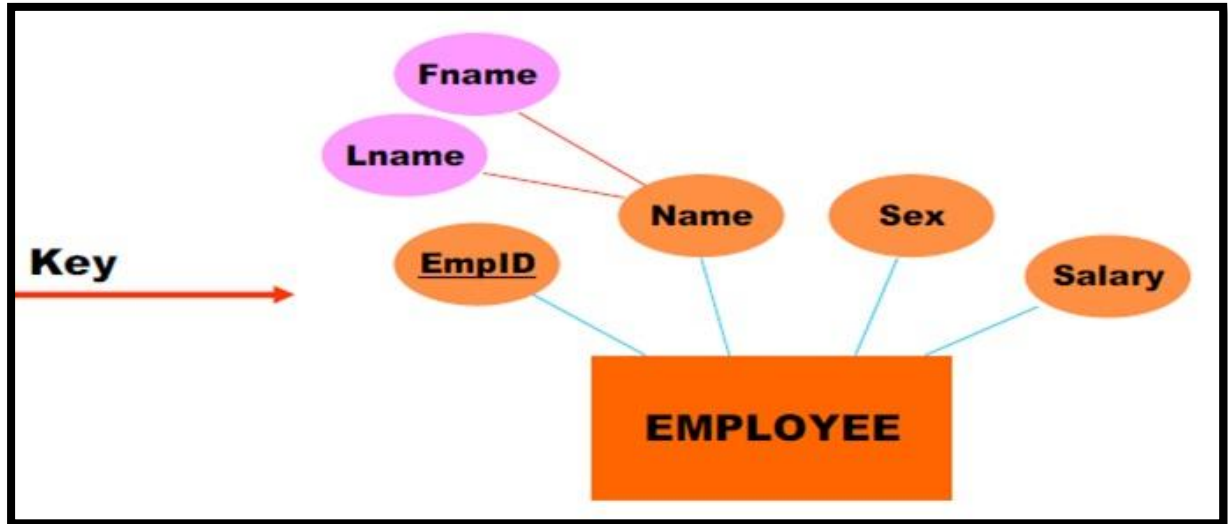


- Composite Property คือ Property ของ Entity ที่สามารถแบ่งย่อยได้อีก

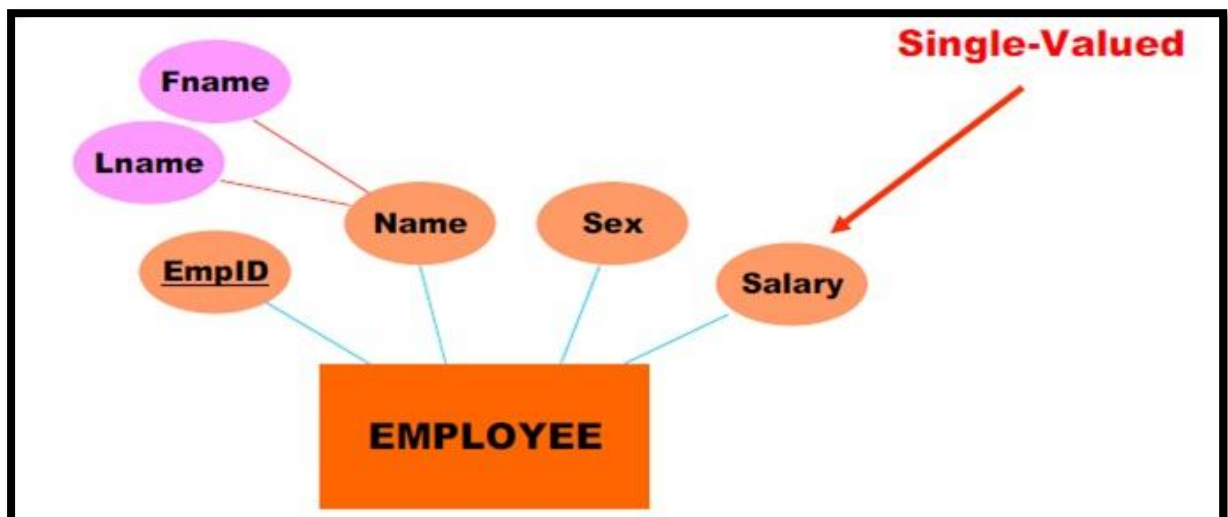
เช่น ชื่อ ที่สามารถแบ่งอีกได้เป็น ชื่อและนามสกุล เขียนรูปภาพโดย เขียนชื่อในวงรี ลากเส้นต่อจาก Simple Property



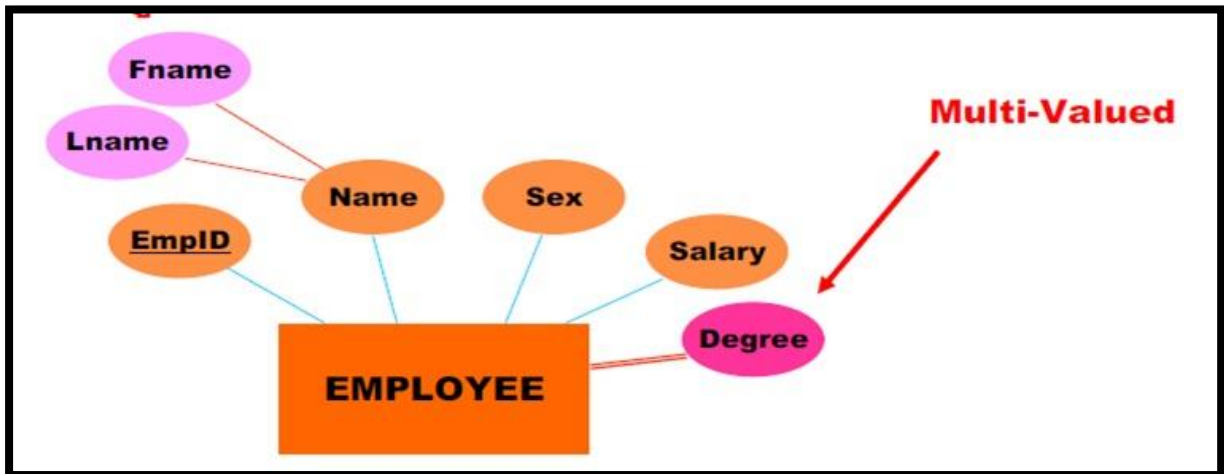
- Key คือ Property (หรือกลุ่มของ Property ของ Entity) ที่มีค่าไม่ซ้ำกัน ซึ่งถูกใช้เป็น Identity ให้กับ Entity ได้ เช่น รหัสพนักงาน โดยจะขีดเส้นใต้ Property ที่เป็น Key



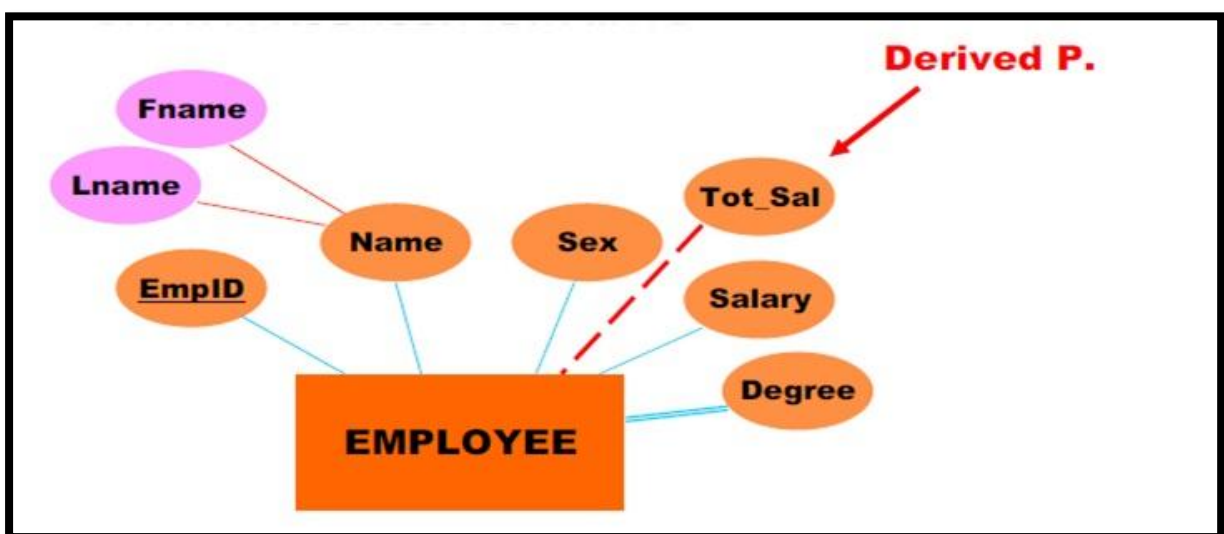
- Single-Valued Property คือ Property ที่มีค่าของข้อมูลเพียงค่าเดียว เช่น เงินเดือน ซึ่งแต่ละคนจะมีเงินเดือนเพียงค่าเดียว จะใช้รูปภาพเช่นเดียวกับ Simple Property



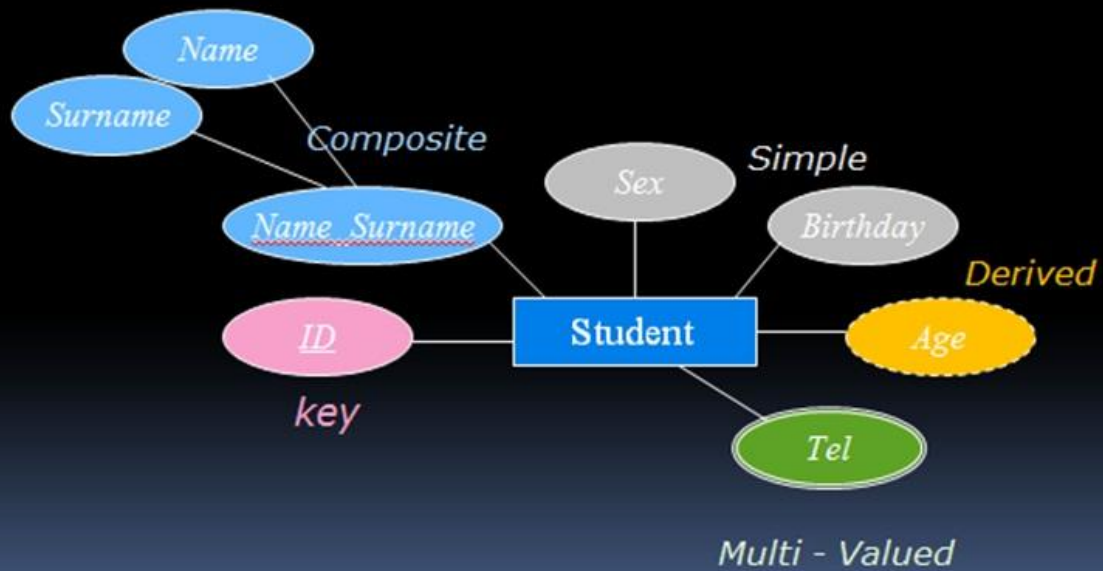
- Multi-Valued Property คือ Property ที่มีค่าของข้อมูลได้หลายค่า เช่น ระดับการศึกษา ซึ่งจบตั้งแต่ ปวช. ปวส.ปริญญาตรี ปริญญาโท จะใช้รูปภาพวงรีเขียนชื่อภายใน แต่ใช้ลากเส้น 2 เส้น



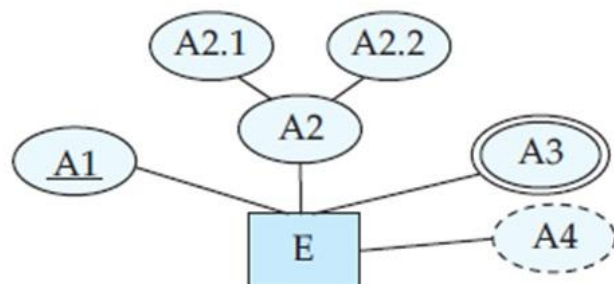
- Derived Property คือ Property ที่ค่าได้มาจากนำ Property อื่นมาคำนวณ เช่น เงินเดือนรวมในรอบปี เพื่อนำไปคิดภาษี จะใช้รูปภาพวงรีเขียนชื่อภายใน แต่จะใช้เส้นประ



▪ *Example of Attributes*

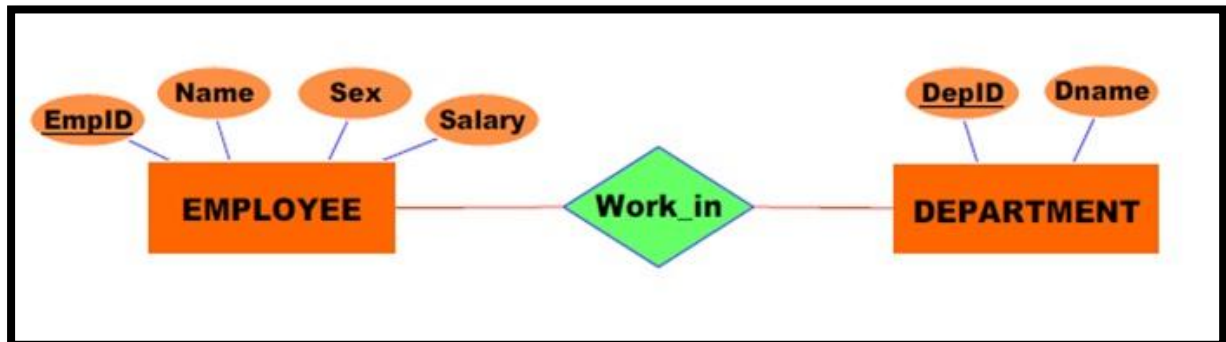


entity set E with
 simple attribute A1,
 composite attribute A2,
 multivalued attribute A3,
 derived attribute A4,
 and primary key A1



3.Relationship

คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity จะใช้รูปภาพข้าวหลามตัด แสดงแทน Relationship โดยเขียนชื่อไว้ภายใน และจะต้องมี entity มาประกอบคู่กันเสมอ ตัวอย่างเช่น



ตัวอย่างข้อมูล Relationship

- เช่น ER-Diagram ของ นักศึกษา เรียน คณะ

Entity นักศึกษา

รหัส นศ.	ชื่อ-สกุล	เพศ	รหัสคณะ
380012	แพง พลเมืองดี	ชาย	02
381202	จิราพร สมदन	หญิง	01
380025	สุภาพร อุดมศิลป์	หญิง	03
380069	กิตติ มั่นคง	ชาย	01

Entity คณะ

รหัส คณะ	คณะ
01	วิทยาศาสตร์
02	บริหารธุรกิจ
03	ศึกษาศาสตร์

Entity นักศึกษาเรียนคณะ

รหัส นศ.	ชื่อ-สกุล	เพศ	รหัสคณะ	คณะ
380012	แพง พลเมืองดี	ชาย	02	บริหารธุรกิจ
381202	จิราพร สมदन	หญิง	01	วิทยาศาสตร์
380025	สุภาพร อุดมศิลป์	หญิง	03	ศึกษาศาสตร์
380069	กิตติ มั่นคง	ชาย	01	วิทยาศาสตร์

ตัวอย่างข้อมูลจากตาราง
Relationship



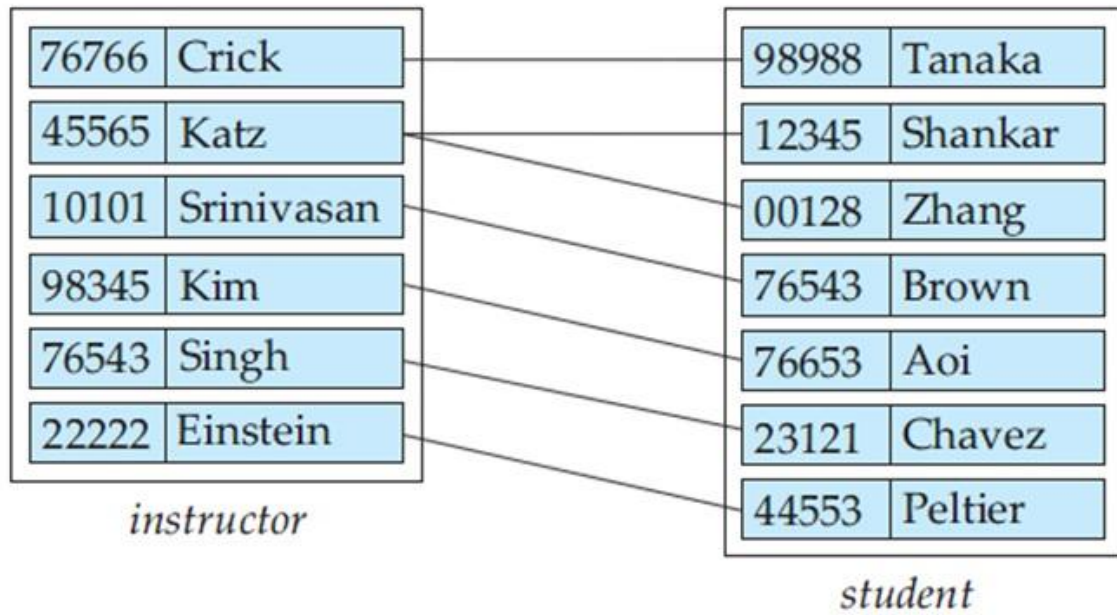
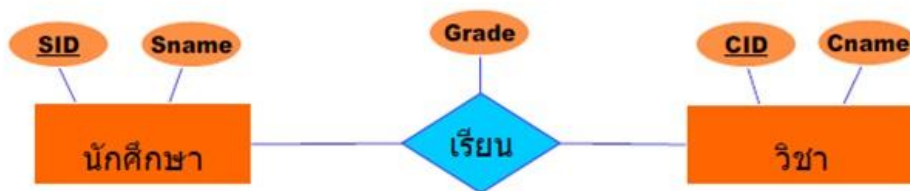


Figure 7.2 Relationship set *advisor*.

ตัวอย่าง Relationship ที่มี Property ของตนเอง

- เช่น ER-Diagram ของ ข้อมูลตารางเรียน



ตัวอย่างข้อมูล Relationship

- ตารางเรียน

Entity ห้องเรียน

ห้องเรียน	อาคาร
KMB101	KMB
KLB201	KLB
LTB201	LTB

Entity วิชาเรียน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา
EN101	อังกฤษ 1
MA111	คณิตศาสตร์ 1
PH111	ฟิสิกส์ 1
CH112	เคมี 2

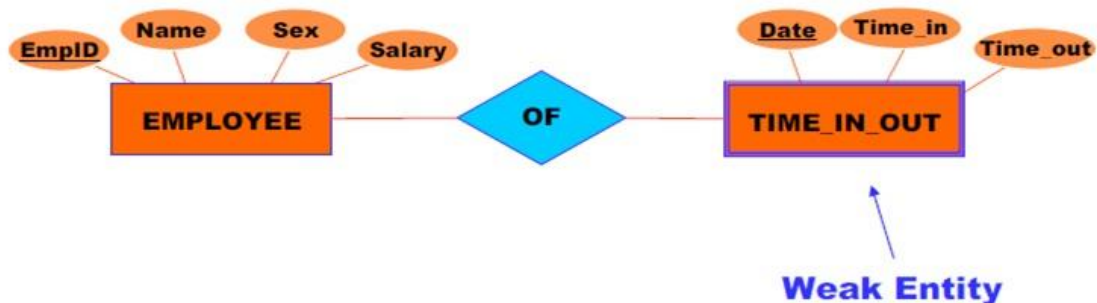
Entity ตารางเรียน

รหัสวิชา	ห้องเรียน	วันที่เปิดสอน	เวลา
EN101	KLB201	จ,พ	8.30-11.30
MA111	KMB101	อ,พ	13.00-16.00
PH111	LTB201	พ,ศ	13.00-16.00
CH112	KLB201	พ,ศ	8.30-11.30

Relationship

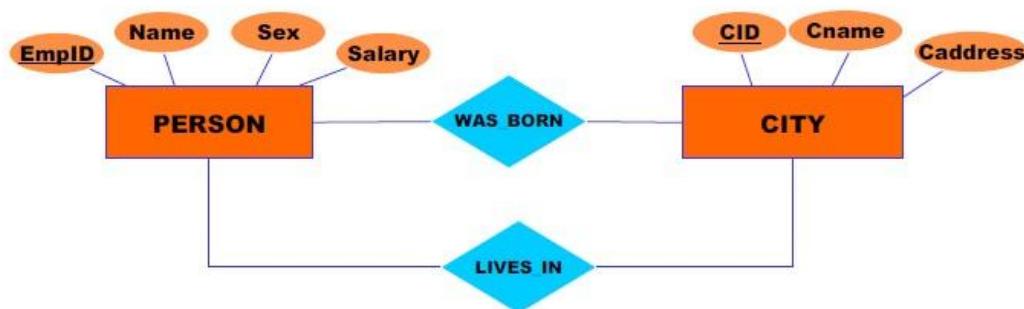
Relationship ที่ใช้กับ Weak Entity

- เช่นระบบการตอกบัตร ลงเวลาทำงาน



Relationship ที่มากกว่า 1

- แสดงอยู่ปัจจุบัน และ สถานที่เกิด



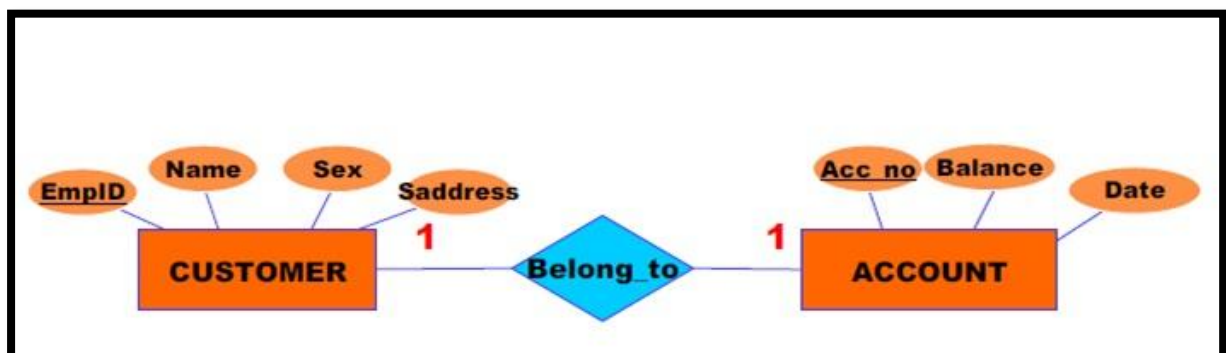
2.4 Cardinality Constraints (ratio)

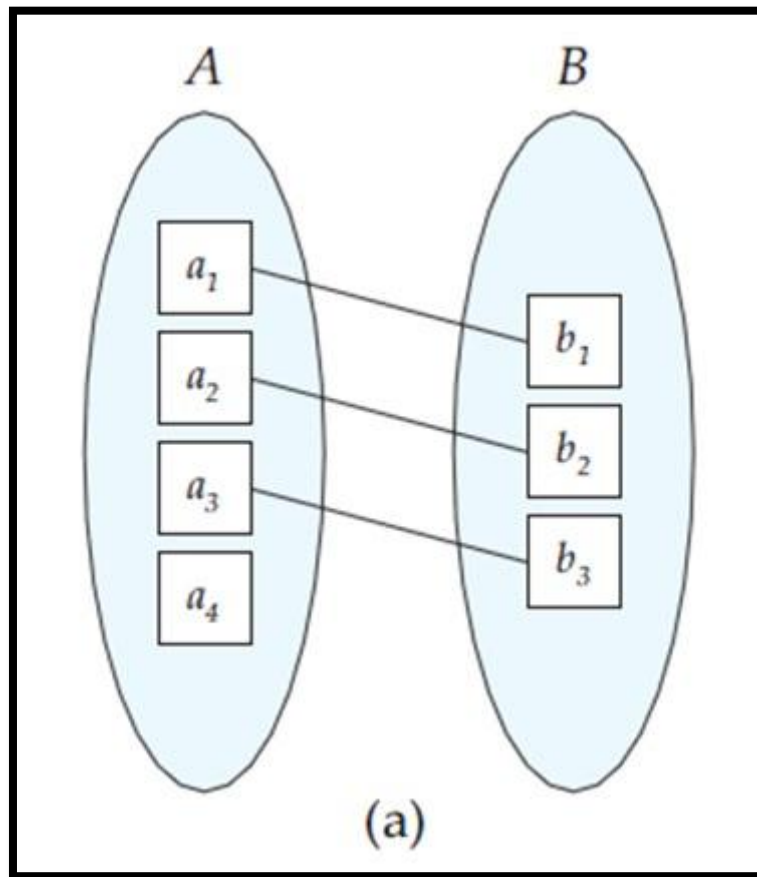
สมาชิกใน Entity ที่เกี่ยวข้องกับ Relationship จะถูกเรียก Participant ซึ่งจำนวน Participant นี้จะถูกเรียกว่า Degree ของ Relationship นั้น และถูกนำไปใช้กำหนดประเภทของ Relationship ที่เรียกว่า Cardinality Ratio ดังนี้

Type of Relationship

- One – to – Relationship

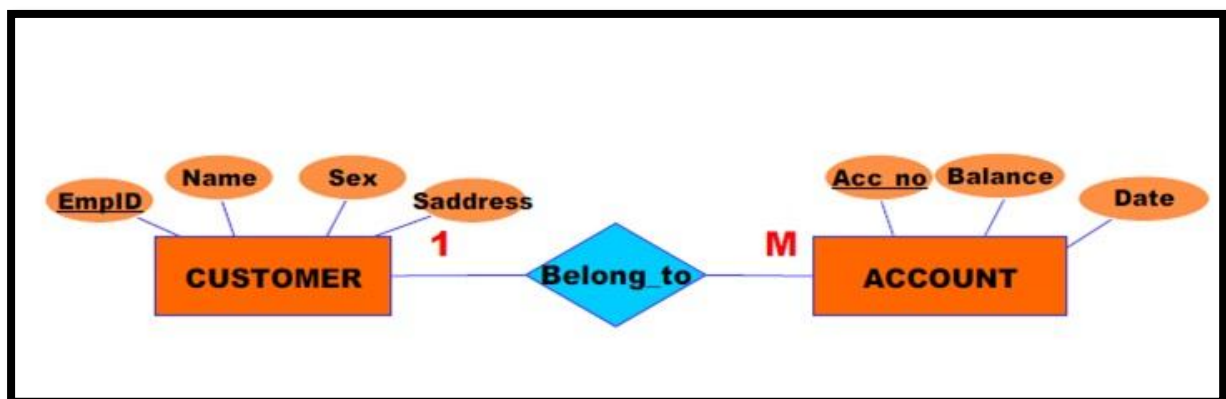
กรณีลูกค้าเปิดบัญชีเงินฝากได้ บัญชีเดียว

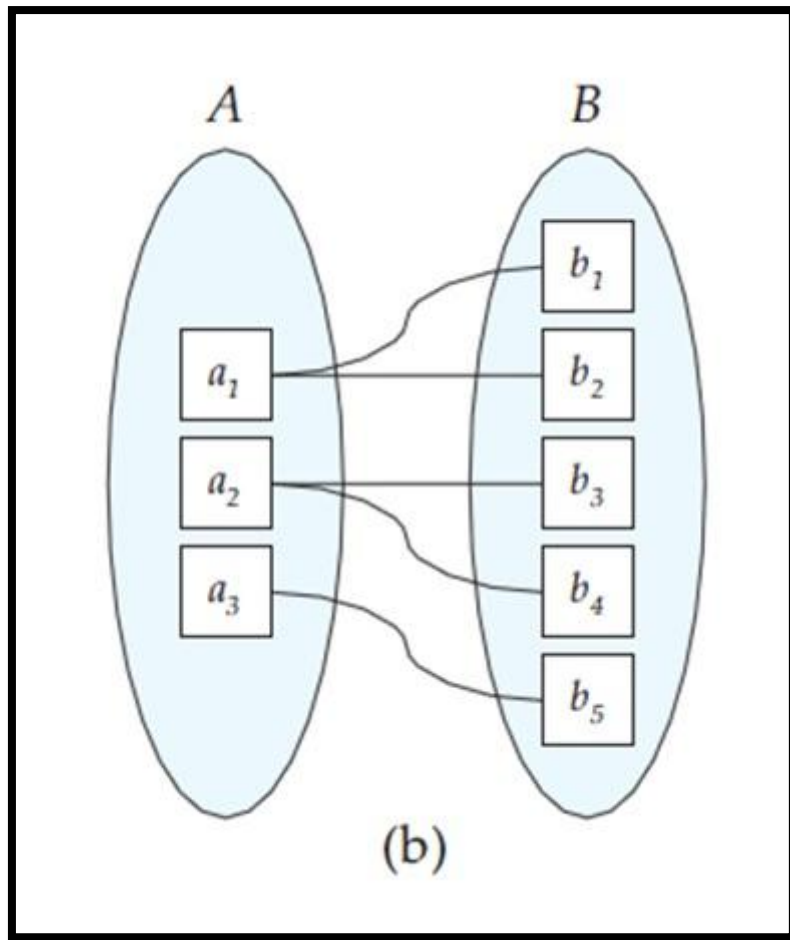




- One – to – Many Relationship

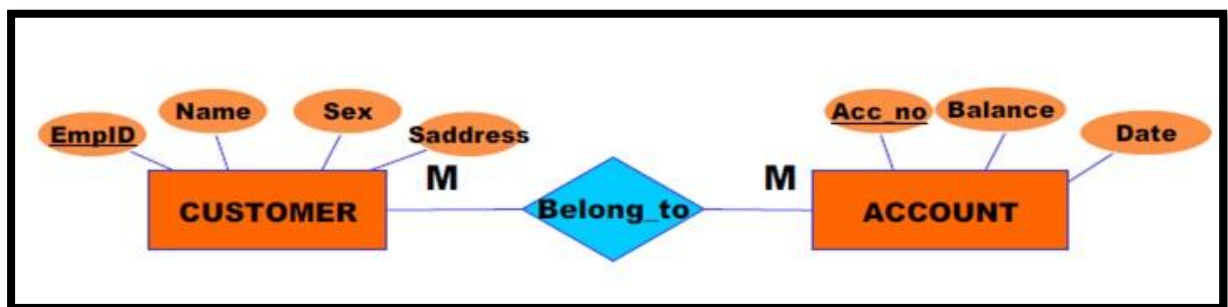
กรณีลูกค้าเปิดบัญชีเงินฝากได้มากกว่า 1 บัญชี

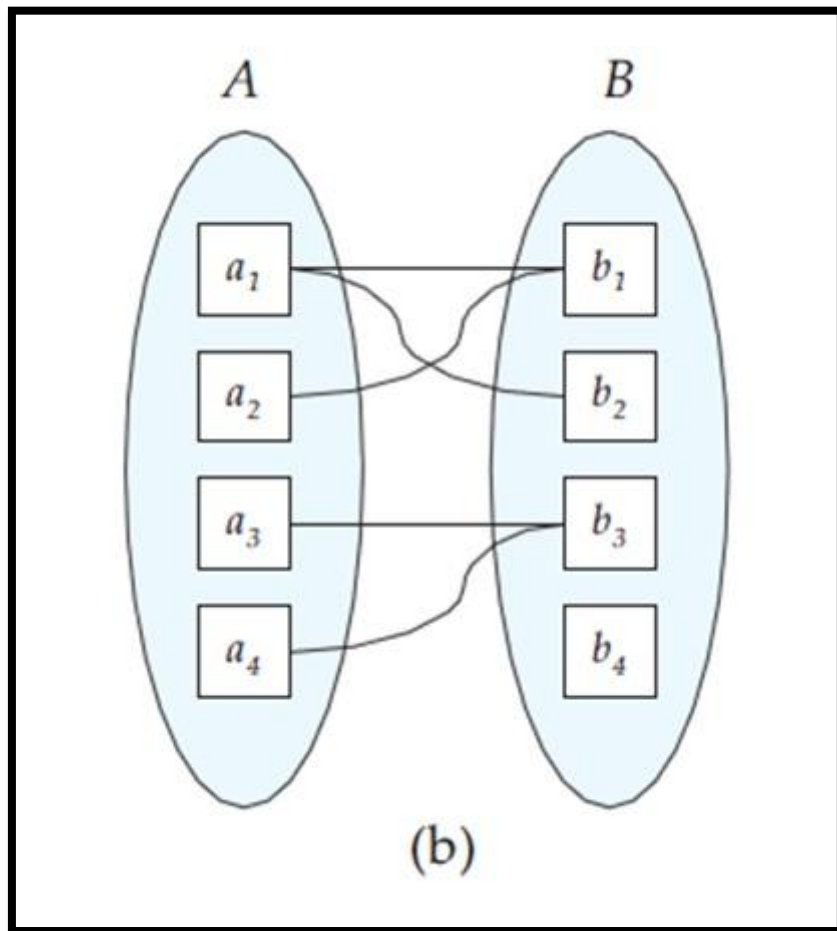




- Many – to – Many Relationship

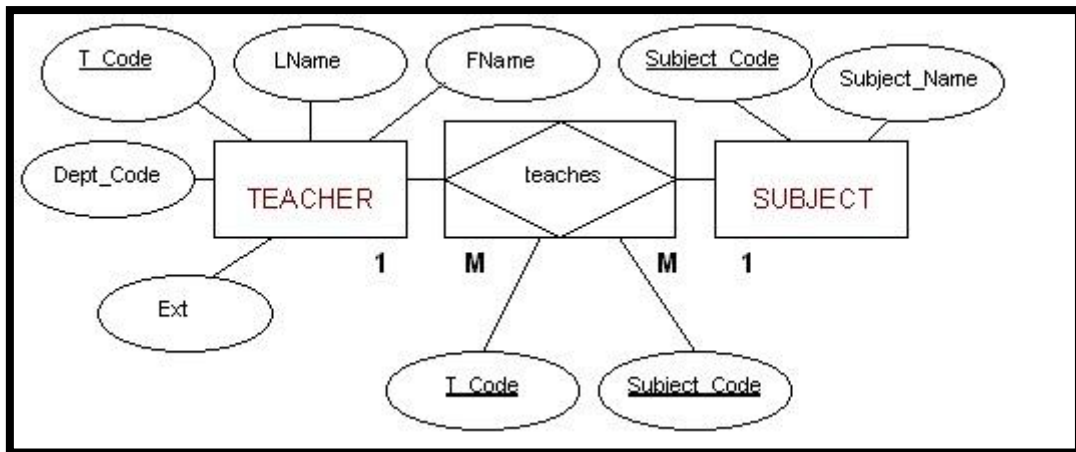
กรณีลูกค้าเปิดบัญชีเงินฝากได้มากกว่า 1 บัญชี และแต่ละบัญชีก็มีเจ้าของได้มากกว่า
คน



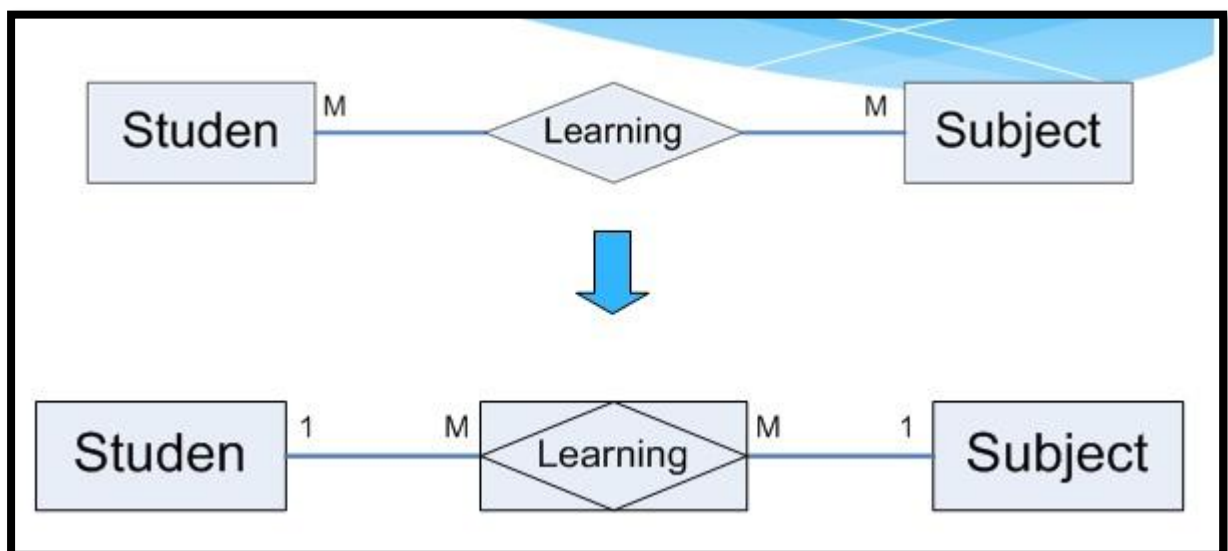
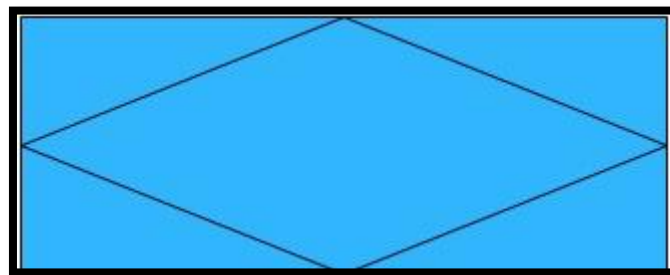


Composite Entity

- เป็น Entity ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อแปลงความสัมพันธ์แบบ $M : M$ ให้เป็น $1 : M$
- Composite Entity จะกลายเป็น Entity ใหม่ที่รวมเอาไว้ด้วย Key Property ของทั้ง 2 Entity หลัก และส่วนสนใจอื่นๆ
- Key Property ของ Composite Entity ก็คือ Key Property ของทั้ง 2 Entity หลักนั่นเอง (เป็น PK ที่มีลักษณะเป็น Super Key : คีย์ร่วม)



-เป็นสัญลักษณ์ของ Composite Entity คือ สี่เหลี่ยมผืนผ้าซ้อนกันด้วยสี่เหลี่ยมรูปข้าวหลามตัด



Perticipation constraints

คือ อธิบายการมีตัวตนของ entity ที่ขึ้นอยู่กับ การเชื่อมโยงกับ entity ที่ขึ้นอยู่กับ การเชื่อมโยงกับ entity อื่นๆ ซึ่ง Perticipation constraints

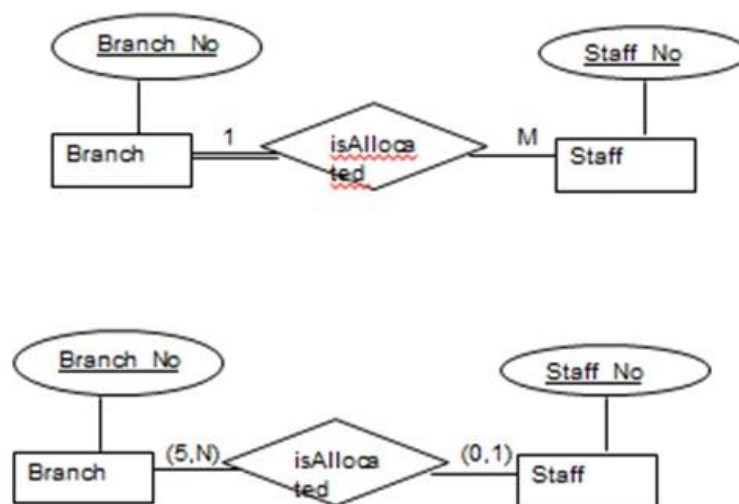
Total participation (mandatory) คือ เป็นการบังคับให้ต้องมีความสัมพันธ์

Partial participation (optional) คือ จะมีความสัมพันธ์กับ entity นั้นหรือไม่ก็ได้
ซึ่งสามารถใช้ค่าสูงสุด ต่ำสุดในการกำหนดได้ เช่น

(5, N) คือ หนึ่งสาขามีพนักงานอย่างน้อยที่สุด 5 คน

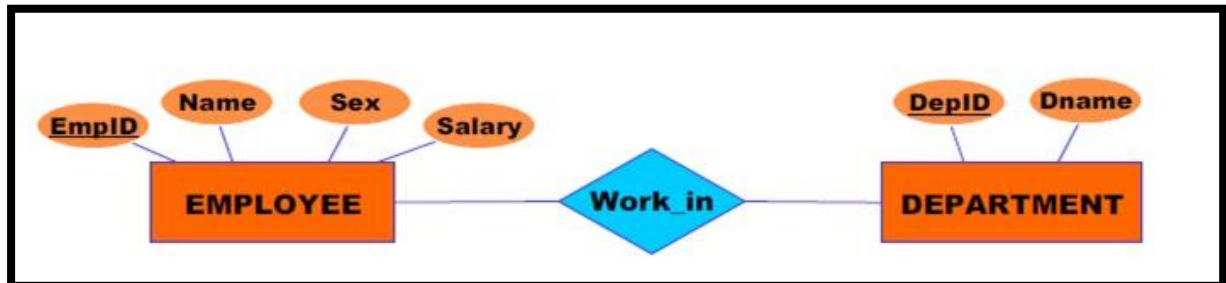
(0, 1) คือ พนักงานคนอาจจะไม่ต้องทำงานที่สาขาเลยก็ได้

ตัวอย่าง ER diagram แสดงการกำหนด participation constraints

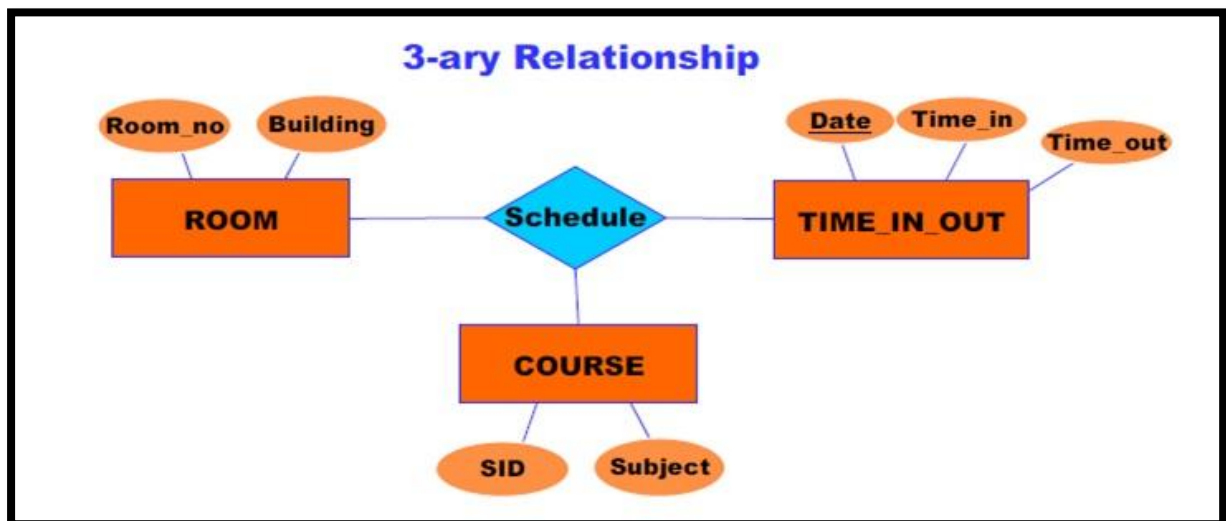


2.5 ดีกรีของความสัมพันธ์ (degree of a relationship)

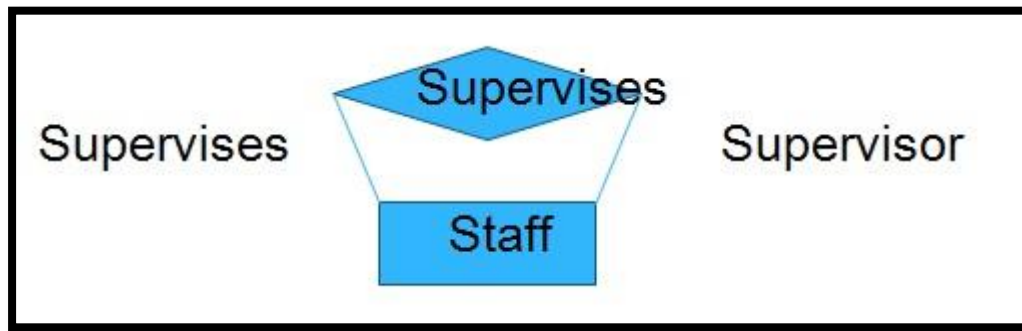
-Binary Relationship คือความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ระหว่าง 2 Entity เช่น



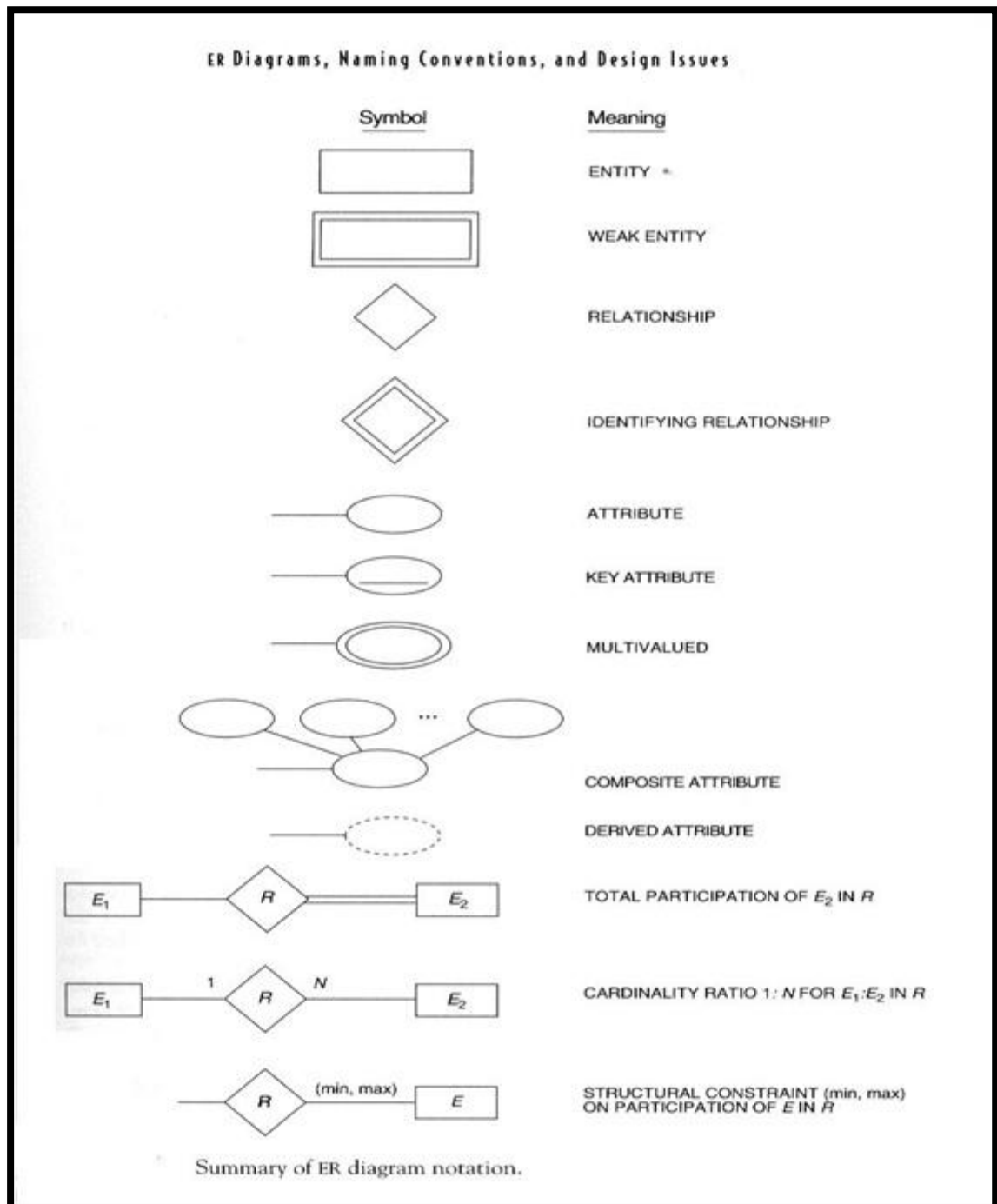
-N-ary Relationship คือความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นมากกว่า 2 Entity ขึ้นไป เช่น







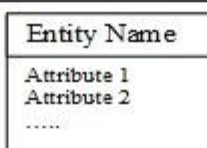
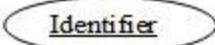
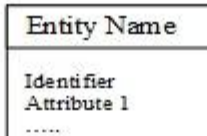






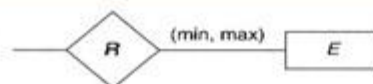
-Recursive Relationship (Unary)



พนักงาน (Staff) จะมีอยู่สองบทบาทในขณะเดียวกัน กล่าวคือ Staff สามารถเป็นทั้ง
 ผู้ดูแล (Supervisor) และผู้ถูกดูแล (Supervise)



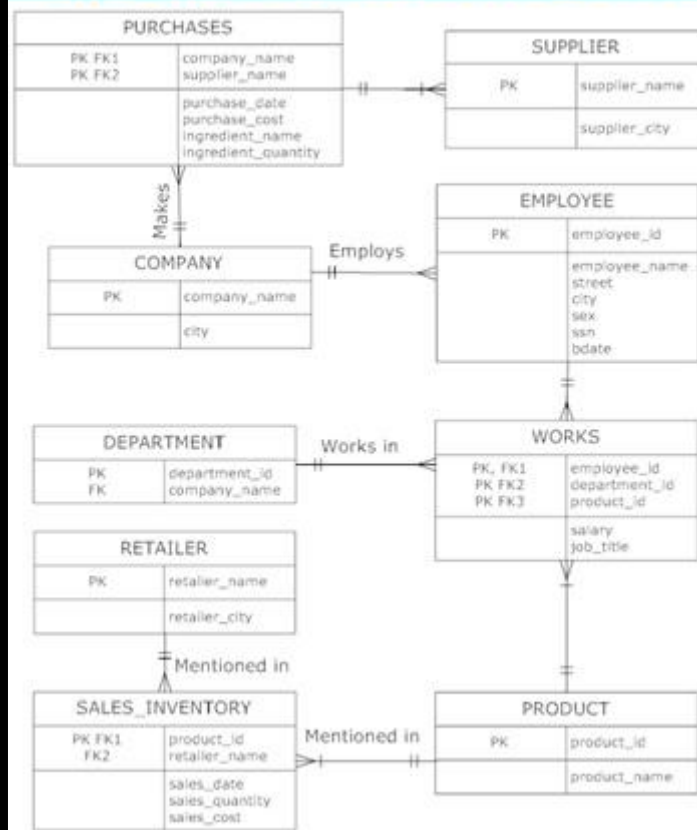
Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
		Relationship Line เส้นเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Entity
	-	Relationship ใช้แสดง ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษร เขียนแสดงความสัมพันธ์
		Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity
		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Associative Entity
		Weak Entity



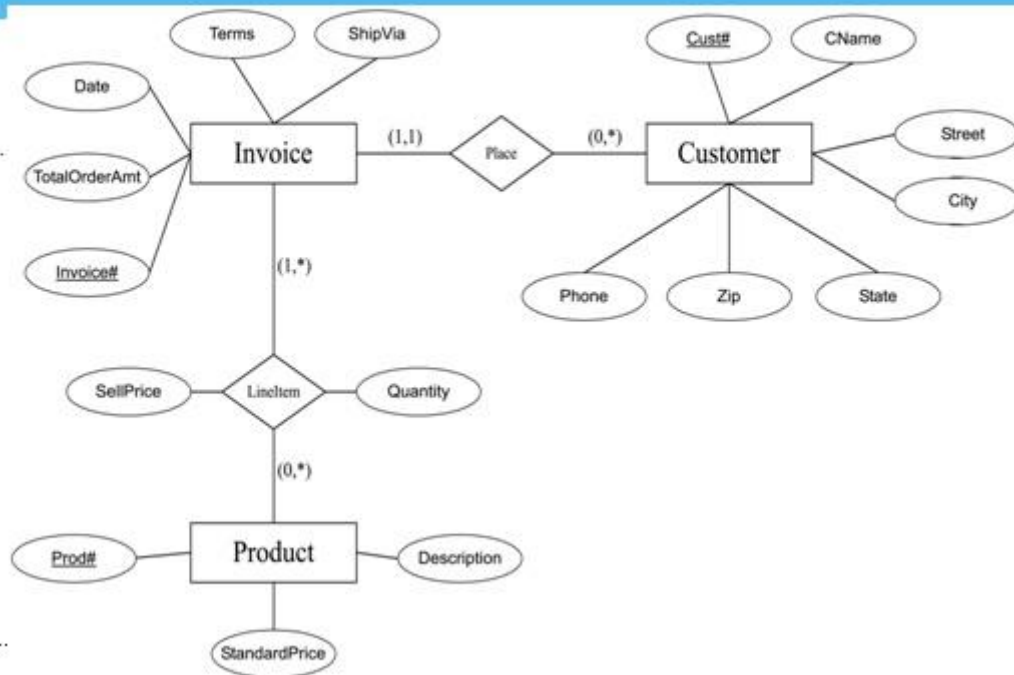
STRUCTURAL CONSTRAINT (min, max)
ON PARTICIPATION OF E IN R

Summary of ER diagram notation.

Crow's foot model



Chen model



2.6 คุณสมบัติของแผนภาพ E-R ที่ดี

เนื่องจากแผนภาพ E-R ต้องนำเสนอความจริงของข้อมูลจึงควรมีคุณสมบัติต่างๆดังนี้

- 1.อธิบายโครงสร้างข้อมูลได้เป็นอย่างดีละครบถ้วน
- 2.จะต้องมีรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจ แม้จะซับซ้อน
- 3.รายละเอียดต้องมีความชัดเจน ไม่ตีความหมายได้ 2 อย่าง
- 4.ข้อมูลจะต้องไม่ซ้ำซ้อน และมีรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน

2.7 การค้นหา Entity

Entity จะถูกกำหนดขึ้นจากสิ่งต่างๆที่ปรากฏอยู่ในความต้องการของผู้ใช้จึงอาจค้นหาตามความสนใจดังนี้

- 1.ตามขั้นตอนการทำงาน หรือลำดับการส่งผ่านข้อมูล
- 2.อุปกรณ์ต่างๆที่ระบบใช้ในการติดต่อ
- 3.ลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบหรือตามสถานที่
- 4.ลำดับบุคคลหรือสิ่งที่มีผลต่อระบบงาน เช่นหน่วยงาน

