

# วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)

อ. พิชัย จอดพิมาย

## แผนการสอน

- ❑ สัปดาห์ที่ 1 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิศวกรรมซอฟต์แวร์
- ❑ สัปดาห์ที่ 2 : กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์
- ❑ สัปดาห์ที่ 3-4 : การบริหารโครงการซอฟต์แวร์
- ❑ สัปดาห์ที่ 5 : วิศวกรรมความต้องการและการวิเคราะห์ระบบ
- ❑ สัปดาห์ที่ 6 : แบบจำลองระบบ
- ❑ สัปดาห์ที่ 7 : การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ
- ❑ สัปดาห์ที่ 8 : สรุปและทบทวนเนื้อหาก่อนสอบกลางภาค
- ❑ สัปดาห์ที่ 9 : **สอบกลางภาค**

## แผนการสอน (ต่อ)

- ❑ สัปดาห์ที่ 10 : การออกแบบอย่างละเอียด
- ❑ สัปดาห์ที่ 11 : การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้
- ❑ สัปดาห์ที่ 12-13 : การพัฒนาซอฟต์แวร์
- ❑ สัปดาห์ที่ 14 : การทดสอบซอฟต์แวร์
- ❑ สัปดาห์ที่ 15 : นำเสนอผลงานการออกแบบระบบ
- ❑ สัปดาห์ที่ 16 : สรุปและทบทวนเนื้อหาก่อนสอบปลายภาค
- ❑ สัปดาห์ที่ 17 : **สอบปลายภาค**

## การออกแบบระบบอย่างละเอียด (System Detailed Design)

- 1 พื้นฐานการออกแบบระบบอย่างละเอียด
- 2 การออกแบบโปรแกรม (Programming Design)
- 3 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)
- 4 การออกแบบหน้าจอระบบ (User Interface Design)
- 5 แบบฝึกหัด (Exercise)

# พื้นฐานการออกแบบระบบอย่างละเอียด

การออกแบบอย่างละเอียด (Detailed Design) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Implementation Design เป็นการอธิบายรายละเอียดของแต่ละส่วนประกอบของซอฟต์แวร์ เพื่อเอื้อต่อการเขียนโค้ดมากที่สุด

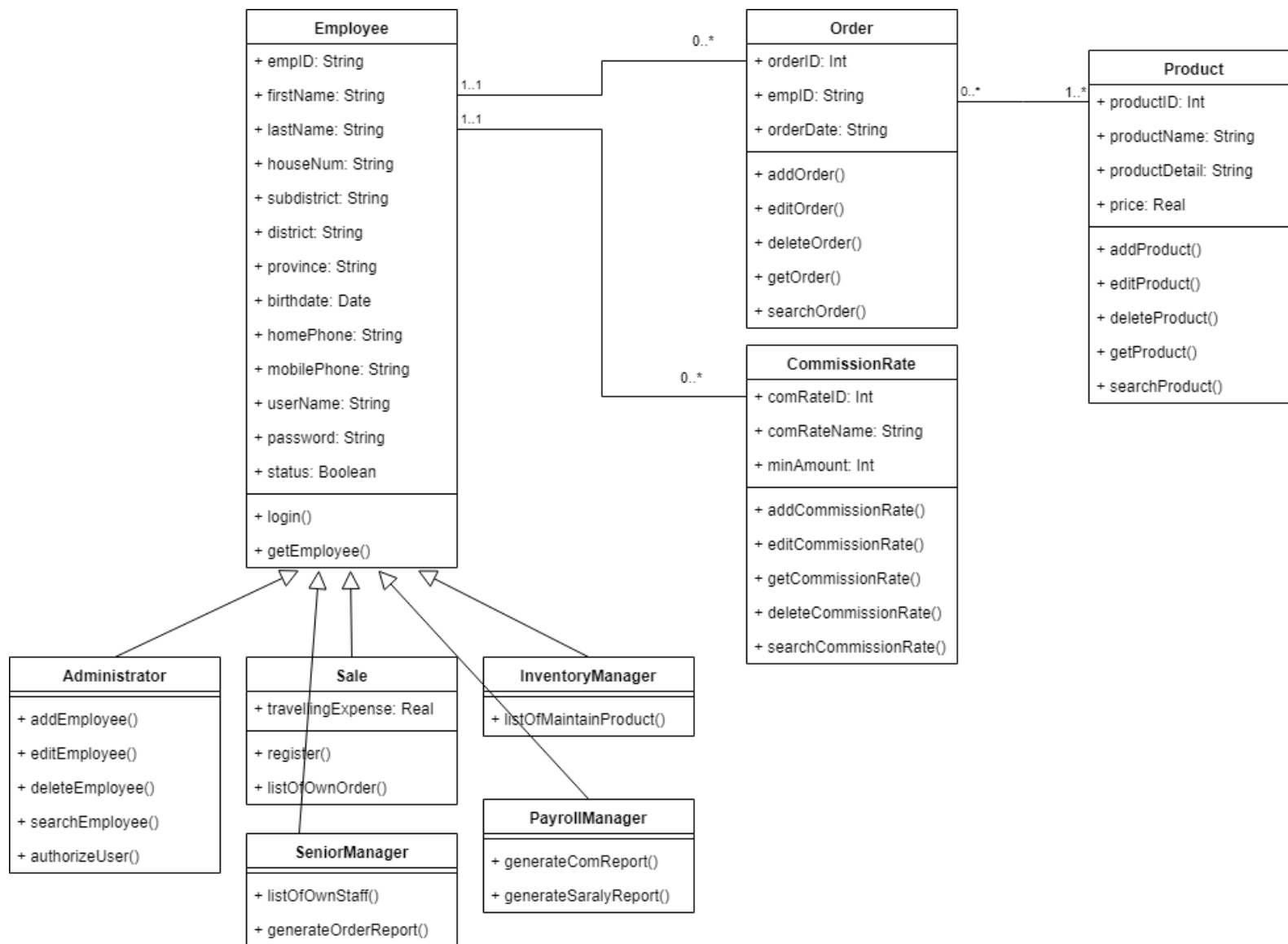
การออกแบบอย่างละเอียดเป็นขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ต่อจากขั้นตอนการออกแบบเชิงสถาปัตยกรรม (Architectural Design Phase) ก่อนถึงขั้นตอนการเขียนโค้ด (Coding Phase)

ในขั้นตอนการออกแบบอย่างละเอียดอาจจะประกอบไปด้วย

- ☐ การออกแบบโปรแกรม
- ☐ การออกแบบฐานข้อมูล
- ☐ การออกแบบหน้าจอระบบ

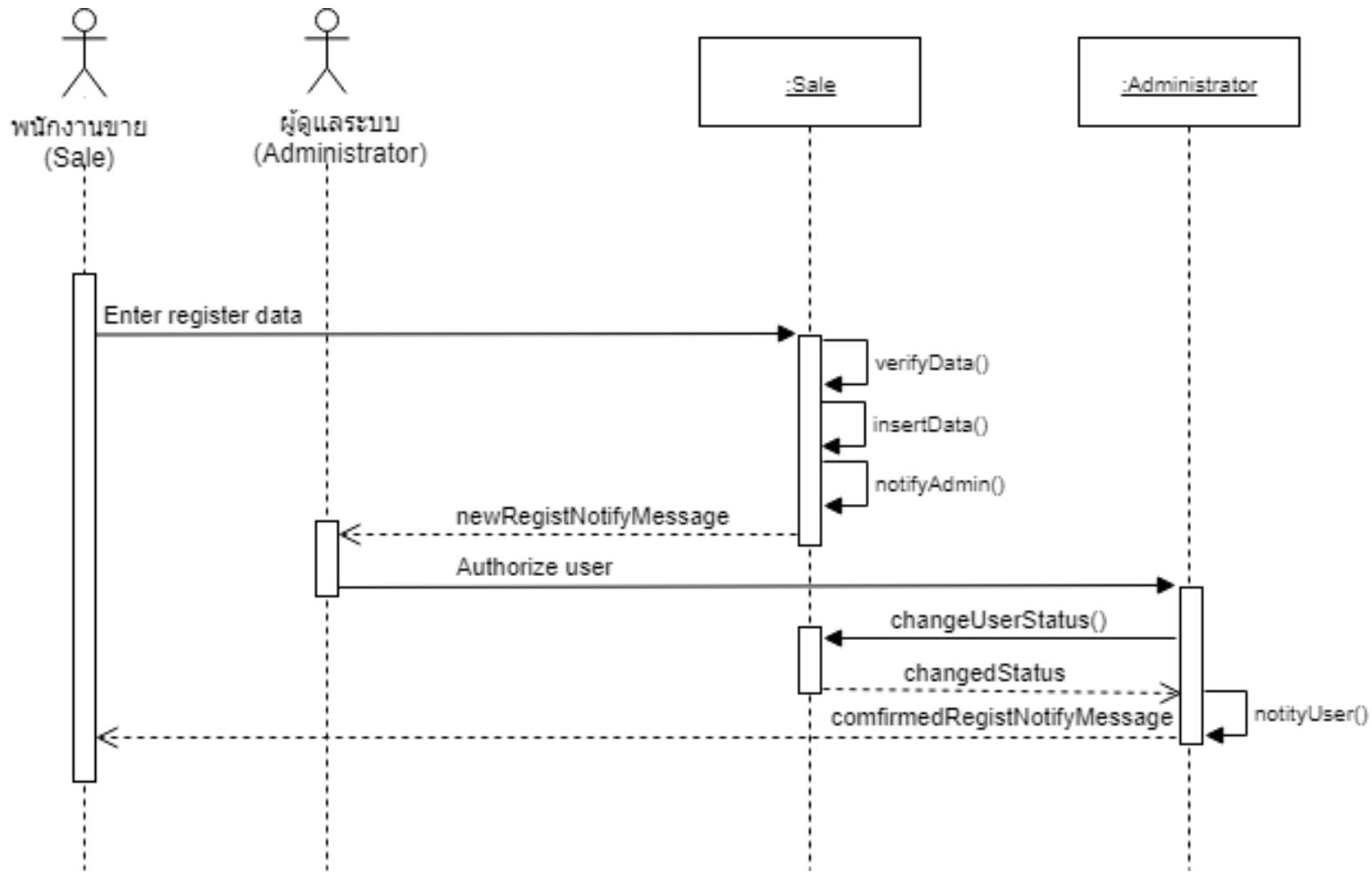
# การออกแบบโปรแกรม (Programming Design)

การออกแบบโปรแกรมในขั้นการออกแบบอย่างละเอียด สามารถอ้างถึง Class Diagram และ Sequence Diagram (รายละเอียด Class และ Sequence Diagram อยู่ในบท แบบจำลองระบบ)



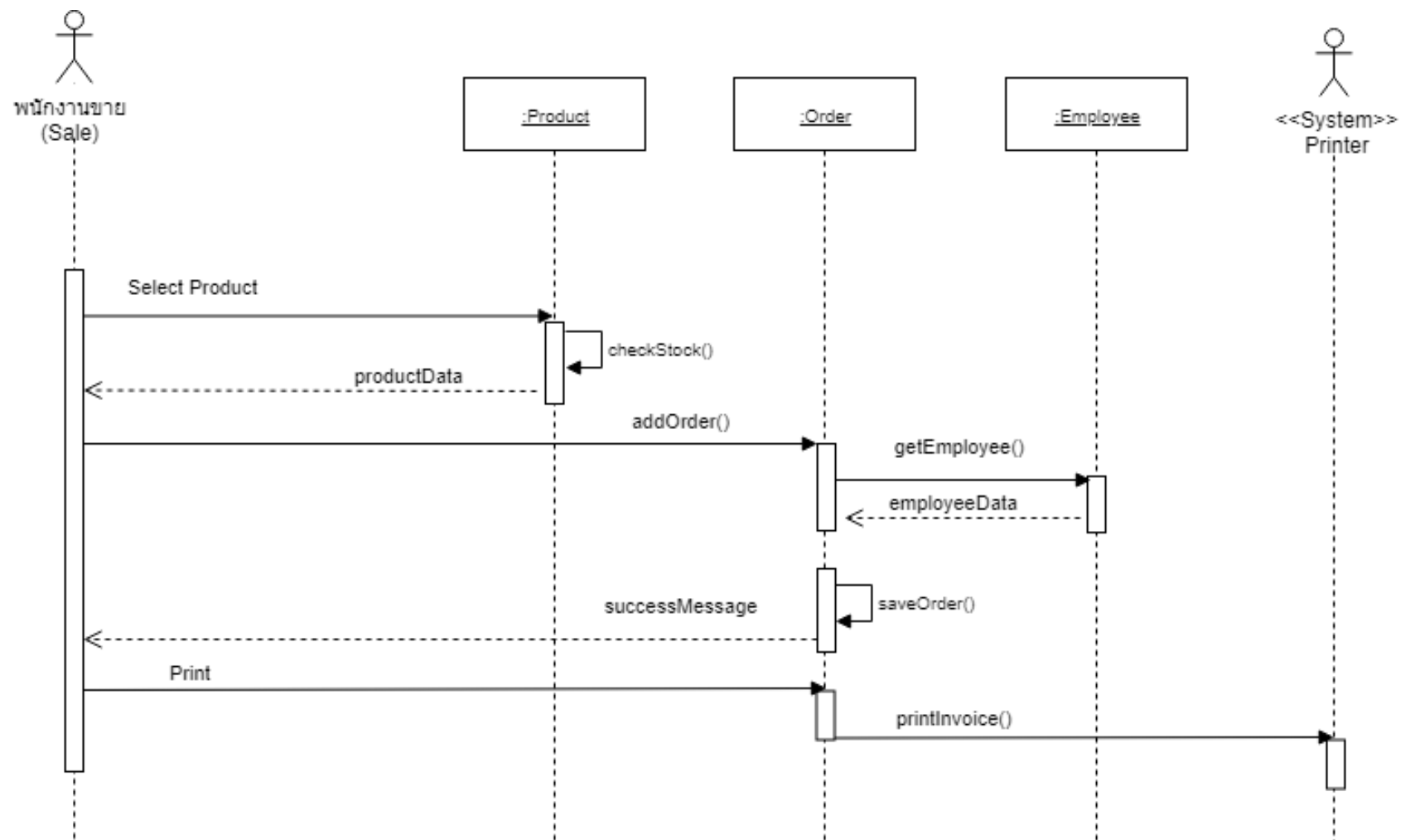
รูปแสดง ตัวอย่าง Class Diagram ของระบบบริหารจัดการการขาย

## การเขียน Sequence Diagram จาก Basic Flows ใน Use Case Description



รูปแสดงตัวอย่าง Sequence Diagram ของ Use Case ลงทะเบียน (Register) และกำหนดสิทธิผู้ใช้งาน (Authorize User) ของระบบบริหารจัดการการขาย





รูปแสดงตัวอย่าง Sequence Diagram จาก Use Case สั่งซื้อ ของระบบบริหารจัดการการขาย

# การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

---

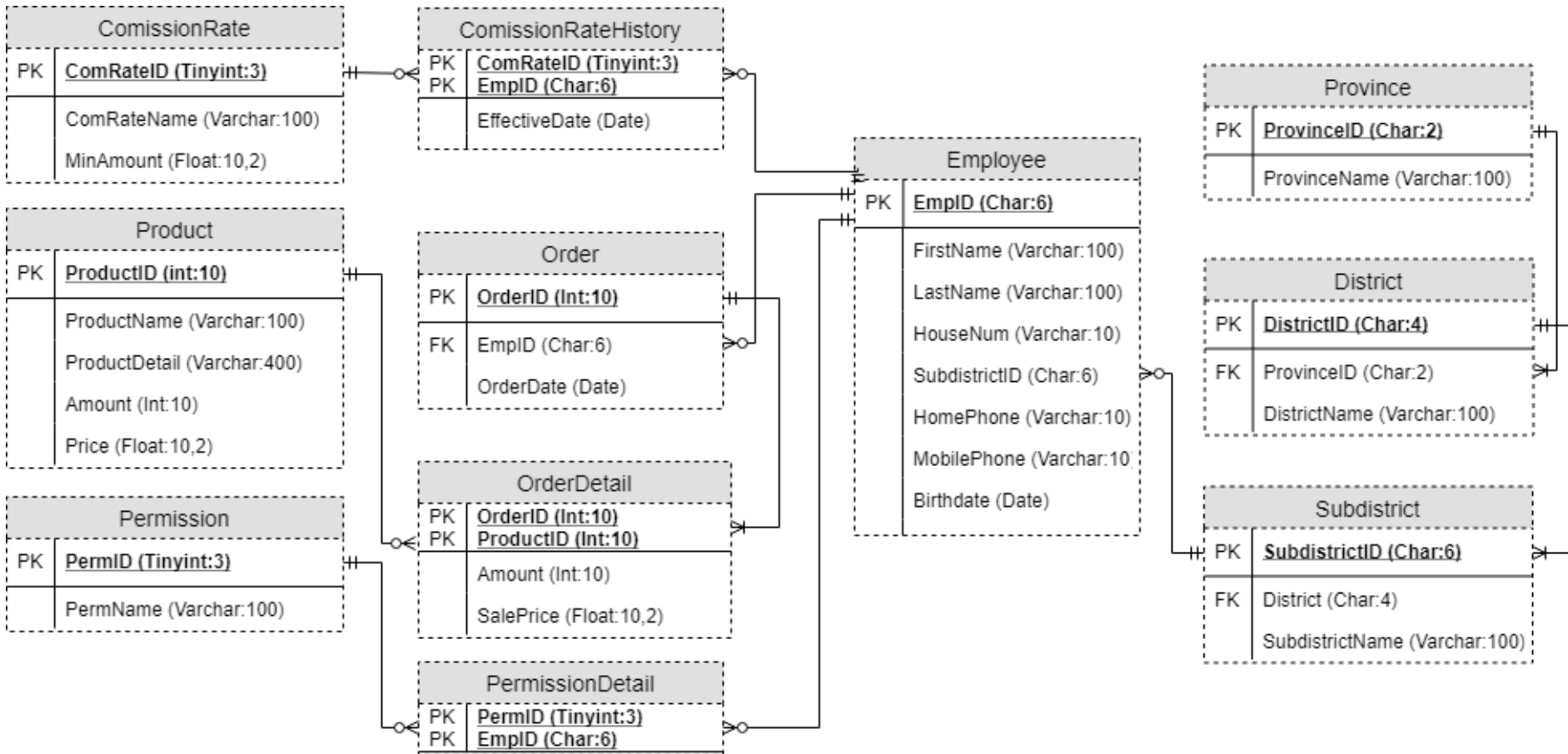
การออกแบบฐานข้อมูลในขั้นการออกแบบอย่างละเอียด สามารถอ้างถึง ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีระดับกายภาพ (Physical Entity Relation Diagram) และ พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

# แผนภาพความสัมพันธ์เ็นทิตี (Entity Relation Diagram)

แผนภาพความสัมพันธ์เ็นทิตี (Entity Relation Diagram : ERD) เป็นแผนภาพที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง Entity หรือตารางข้อมูลในฐานข้อมูล ERD ถือเป็นรูปแบบหนึ่งของแบบจำลองข้อมูล (Data Model) มีทั้งระดับแนวคิด (Conceptual Data Model) ระดับตรรกะ (Logical Data Model) และระดับกายภาพ (Physical Data Model) อย่างไรก็ตามในขั้นของการออกแบบอย่างละเอียด (Detailed Design) มักจะอ้างถึง ERD ในระดับกายภาพ (รายละเอียด ERD อยู่ในบท แบบจำลองระบบ)

## แผนภาพความสัมพันธ์เอ็นทิตีระดับกายภาพมักจะประกอบด้วย

- ☐ ชื่อตารางข้อมูล (Entity/Data Table)
- ☐ ฟیلด์ข้อมูล (Data Field/Attribute)
- ☐ ชนิดข้อมูล (Data Type) สอดคล้องกับระบบฐานข้อมูลที่ใช้
- ☐ คีย์หลัก (Primary Key)
- ☐ คีย์นอก (Foreign Key)
- ☐ ความสัมพันธ์ (Relation)



════  
 1:1 Relationship  
 จำเป็นต้องมี : จำเป็นต้องมี

════  
 1:M Relationship  
 จำเป็นต้องมี : จำเป็นต้องมี

════  
 M:M Relationship  
 จำเป็นต้องมี : จำเป็นต้องมี

════  
 1:1 Relationship  
 จำเป็นต้องมี : ไม่จำเป็นต้องมี

════  
 1:M Relationship  
 จำเป็นต้องมี : ไม่จำเป็นต้องมี

════  
 M:M Relationship  
 จำเป็นต้องมี : ไม่จำเป็นต้องมี

Data Name	
Key	<u>attribute (type)</u>
	attribute (type)

รูปแสดงสัญลักษณ์ ERD ในแบบของ Crow's foot notation

# พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นแหล่งเก็บคำอธิบายรายละเอียดข้อมูล (Metadata Repository) เช่น ชื่อข้อมูล นิยามข้อมูล เจ้าของข้อมูล ระดับชั้นความลับ วันที่เริ่มใช้ข้อมูล ผู้ที่ใช้ข้อมูล ความถี่ในการปรับปรุง วันที่ปรับปรุงครั้งสุดท้าย ฟิลด์ข้อมูล และคำอธิบายฟิลด์ข้อมูล โดยที่ **คำอธิบายฟิลด์ข้อมูล** มักจะอ้างอิงมาจาก **Entity** ใน ERD

# Numeric Type Storage Requirements

Data Type	Storage Required
<u>TINYINT</u>	1 byte
<u>SMALLINT</u>	2 bytes
<u>MEDIUMINT</u>	3 bytes
<u>INT</u> , <u>INTEGER</u>	4 bytes
<u>BIGINT</u>	8 bytes
FLOAT ( <i>p</i> )	4 bytes if $0 \leq p \leq 24$ , 8 bytes if $25 \leq p \leq 53$
<u>FLOAT</u>	4 bytes
DOUBLE [ <u>PRECISION</u> ], <u>REAL</u>	8 bytes
DECIMAL ( <i>M</i> , <i>D</i> ), NUMERIC ( <i>M</i> , <i>D</i> )	Varies; see following discussion
BIT ( <i>M</i> )	approximately $(M+7)/8$ bytes

ตารางแสดงชนิดข้อมูล (Data Type) ของ MySQL ที่เป็นตัวเลข

## String Type Storage Requirements

In the following table, *M* represents the declared column length in characters for nonbinary string types and bytes for binary string types. *L* represents the actual length in bytes of a given string value.

Data Type	Storage Required
CHAR ( <i>M</i> )	The compact family of InnoDB row formats optimize storage for variable-length character sets. See <a href="#">COMPACT Row Format Storage Characteristics</a> . Otherwise, $M \times w$ bytes, $0 \leq M \leq 255$ , where <i>w</i> is the number of bytes required for the maximum-length character in the character set.
BINARY ( <i>M</i> )	<i>M</i> bytes, $0 \leq M \leq 255$
VARCHAR ( <i>M</i> ), VARBINARY ( <i>M</i> )	<i>L</i> + 1 bytes if column values require 0 – 255 bytes, <i>L</i> + 2 bytes if values may require more than 255 bytes
<u>TINYBLOB</u> , <u>TINYTEXT</u>	<i>L</i> + 1 bytes, where $L < 2^8$
<u>BLOB</u> , <u>TEXT</u>	<i>L</i> + 2 bytes, where $L < 2^{16}$
<u>MEDIUMBLOB</u> , <u>MEDIUMTEXT</u>	<i>L</i> + 3 bytes, where $L < 2^{24}$
<u>LONGBLOB</u> , <u>LONGTEXT</u>	<i>L</i> + 4 bytes, where $L < 2^{32}$
ENUM ('value1', 'value2', ...)	1 or 2 bytes, depending on the number of enumeration values (65,535 values maximum)
SET ('value1', 'value2', ...)	1, 2, 3, 4, or 8 bytes, depending on the number of set members (64 members maximum)

ตารางแสดงชนิดข้อมูล (Data Type) ของ MySQL ที่เป็นตัวหนังสือและข้อความ



## Date and Time Type Storage Requirements

For TIME, DATETIME, and TIMESTAMP columns, the storage required for tables created before MySQL 5.6.4 differs from tables created from 5.6.4 on. This is due to a change in 5.6.4 that permits these types to have a fractional part, which requires from 0 to 3 bytes.

Data Type	Storage Required Before MySQL 5.6.4	Storage Required as of MySQL 5.6.4
<u>YEAR</u>	1 byte	1 byte
<u>DATE</u>	3 bytes	3 bytes
<u>TIME</u>	3 bytes	3 bytes + fractional seconds storage
<u>DATETIME</u>	8 bytes	5 bytes + fractional seconds storage
<u>TIMESTAMP</u>	4 bytes	4 bytes + fractional seconds storage

ตารางแสดงชนิดข้อมูล (Data Type) ของ MySQL ที่เป็นวันและเวลา

MSSQL Type	MySQL Type	Comment
INT	INT	
TINYINT	TINYINT	UNSIGNED flag set in MySQL.
SMALLINT	SMALLINT	
BIGINT	BIGINT	
BIT	TINYINT(1)	
FLOAT	FLOAT	Precision value is used for storage size in both.
REAL	FLOAT	
NUMERIC	DECIMAL	
DECIMAL	DECIMAL	
MONEY	DECIMAL	
SMALLMONEY	DECIMAL	
CHAR	CHAR/LONGTEXT	Depending on its length. MySQL Server 5.6 and higher can have CHAR columns with a length up to 255 characters. Anything larger is migrated as LONGTEXT.
NCHAR	CHAR/LONGTEXT	Depending on its length. MySQL Server 5.6 and higher can have VARCHAR columns with a length up to 65535 characters. Anything larger is migrated to one of the TEXT blob types. In MySQL, a character set of strings depends on the column character set instead of the data type.

*ตารางแสดงเปรียบเทียบชนิดข้อมูล (Data Type) ระหว่าง MSSQL และ MySQL*

VARCHAR	VARCHAR/MEDIUMTEXT/LONGTEXT	Depending on its length. MySQL Server 5.6 and higher can have VARCHAR columns with a length up to 65535 characters. Anything larger is migrated to one of the TEXT blob types.
NVARCHAR	VARCHAR/MEDIUMTEXT/LONGTEXT	Depending on its length. MySQL Server 5.6 and higher can have VARCHAR columns with a length up to 65535 characters. Anything larger is migrated to one of the TEXT blob types. In MySQL, a character set of strings depends on the column character set instead of the data type.
DATE	DATE	
DATETIME	DATETIME	
DATETIME2	DATETIME	Date range in MySQL is '1000-01-01 00:00:00.000000' to '9999-12-31 23:59:59.999999'. Note: fractional second values are only stored as of MySQL Server 5.6.4 and higher.
SMALLDATETIME	DATETIME	
DATETIMEOFFSET	DATETIME	
TIME	TIME	
TIMESTAMP	TIMESTAMP	
ROWVERSION	TIMESTAMP	
BINARY	BINARY/MEDIUMBLOB/LONGBLOB	Depending on its length.

*ตารางแสดงเปรียบเทียบชนิดข้อมูล (Data Type) ระหว่าง MSSQL และ MySQL (ต่อ)*

VARBINARY	VARBINARY/MEDIUMBLOB/LONGBLOB	Depending on its length.
TEXT	VARCHAR/MEDIUMTEXT/LONGTEXT	Depending on its length.
NTEXT	VARCHAR/MEDIUMTEXT/LONGTEXT	Depending on its length.
IMAGE	TINYBLOB/MEDIUMBLOB/LONGBLOB	Depending on its length.
SQL_VARIANT	not migrated	There is not specific support for this data type.
TABLE	not migrated	There is not specific support for this data type.
HIERARCHYID	not migrated	There is not specific support for this data type.
UNIQUEIDENTIFIER	VARCHAR(64)	A unique flag set in MySQL. There is not specific support for inserting unique identifier values.
SYSNAME	VARCHAR(160)	
XML	TEXT	

*ตารางแสดงเปรียบเทียบชนิดข้อมูล (Data Type) ระหว่าง MSSQL และ MySQL (ต่อ)*

### ตารางข้อมูลพนักงาน (Employee)

Attribute	Description	Data Type	Length	Null	Key
EmpID	รหัสพนักงาน/รหัสผู้ใช้งาน	Char	6	N	PK
FirstName	ชื่อ	Varchar	100	N	
LastName	นามสกุล	Varchar	100	N	
HouseNum	บ้านเลขที่	Varchar	100	N	
SubDistrictID	รหัสตำบล	Char	6	N	
HomePhone	หมายเลขโทรศัพท์บ้าน	Char	10	Y	
MobilePhone	หมายเลขโทรศัพท์มือถือ	Char	10	Y	
Email	อีเมล	Varchar	100	N	
BirthDate	วันเกิด	Date		N	
UserName	ชื่อผู้ใช้งาน	Varchar	20	N	
Password	รหัสผ่านที่ได้จากการแปลงค่าด้วย Hash และ Salt ซึ่งจะมีความยาวมากกว่าความยาวจริง	Varchar	200	N	

### ตารางข้อมูลจังหวัด (Province)

Attribute	Description	Data Type	Length	Null	Key
ProvinceID	รหัสจังหวัด	Char	2	N	PK
ProvinceName	ชื่อจังหวัด	Varchar	100	N	

### ตารางข้อมูลอำเภอ (District)

Attribute	Description	Data Type	Length	Null	Key
DistrictID	รหัสอำเภอ	Char	4	N	PK
DistrictName	ชื่ออำเภอ	Varchar	100	N	
ProvinceID	รหัสจังหวัด	Char	2	N	FK

### ตารางข้อมูลตำบล (Subdistrict)

Attribute	Description	Data Type	Length	Null	Key
SubdistrictID	รหัสตำบล	Char	6	N	PK
SubistrictName	ชื่อตำบล	Varchar	100	N	
DistrictID	รหัสอำเภอ	Char	4	N	FK

### ตารางข้อมูลสินค้า (Product)

Attribute	Description	Data Type	Length	Null	Key
ProductID	รหัสสินค้า	Int	10	N	PK
ProductName	ชื่อสินค้า	Varchar	100	N	
Amount	จำนวนสินค้าคงเหลือ	Int	10	N	
Price	ราคาสินค้าต่อหน่วย	Float	10,2	N	

### ตารางข้อมูลการสั่งซื้อ (Order)

Attribute	Description	Data Type	Length	Null	Key
OrderID	รหัสสั่งซื้อ	Int	10	N	PK
EmpID	รหัสพนักงาน/รหัสผู้ใช้งาน	Char	6	N	FK
OrderDate	วันที่สั่งซื้อ	Date		N	

### ตารางข้อมูลรายละเอียดการสั่งซื้อ (OrderDetail)

Attribute	Description	Data Type	Length	Null	Key
OrderID	รหัสสั่งซื้อ	Int	10	N	PK
ProductID	รหัสสินค้า	Int	10	N	PK
Amount	จำนวนที่สั่งซื้อ	Int	10	N	
SalePrice	ราคาต่อหน่วยที่ขาย	Float	10,2	N	

### ตารางข้อมูลอัตราคอมมิสชัน (ComissionRate)

Attribute	Description	Data Type	Length	Null	Key
ComRateID	รหัสอัตราคอมมิสชัน	TinyInt	3	N	PK
ComRateName	ชื่ออัตราคอมมิสชัน	Varchar	100	N	
MinAmount	จำนวนเงินขั้นต่ำที่ขายได้ต่อเดือน	Float	10,2	N	

### ตารางข้อมูลประวัติอัตราคอมมิสชัน (ComissionRateHistory)

Attribute	Description	Data Type	Length	Null	Key
ComRateID	รหัสอัตราคอมมิสชัน	TinyInt	3	N	PK
EmpID	รหัสพนักงาน/รหัสผู้ใช้งาน	Char	6	N	PK
EffectiveDate	วันที่เริ่มต้นใช้อัตรา	Date		N	

### ตารางข้อมูลสิทธิ (Permission)

Attribute	Description	Data Type	Length	Null	Key
PermlID	รหัสสิทธิการใช้งาน	TinyInt	3	N	PK
PermName	ชื่อสิทธิการใช้งาน	Varchar	100	N	

### ตารางข้อมูลรายละเอียดสิทธิ (PermissionDetail)

Attribute	Description	Data Type	Length	Null	Key
PermlID	รหัสสิทธิการใช้งาน	TinyInt	3	N	PK
EmpID	รหัสพนักงาน/รหัสผู้ใช้งาน	Char	6	N	PK



# การออกแบบหน้าจอการใช้งาน (User Interface Design)

---

การออกแบบหน้าจอการใช้งานระบบ ควรออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งานโดยยึดหลักของ การออกแบบที่ผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลาง (User-Centric Design)

## ระบบการบริหารจัดการการขาย

☒ จดจำรหัสผ่าน | ลืมรหัสผ่าน

เข้าสู่ระบบ

*รูปแสดงหน้าจอการเข้าใช้งานระบบบริหารจัดการการขาย*

# แบบฝึกหัด

---

ให้นักศึกษาจัดทำเอกสารออกแบบระบบ (System Design Document) ให้สอดคล้องกับข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์ (Software Requirement Specification) ที่ได้จัดทำแล้ว

