

05506012 ระบบฐานข้อมูล
(Database Systems)

ผศ.กฤษฎา บุศรา

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ฐานข้อมูล (Database) คือ

แหล่งเก็บข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

โดยถูกออกแบบและควบคุมเป็นพิเศษ

ไม่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด

และมีความถูกต้องของข้อมูลสูงสุด

และมีกฎควบคุมความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity Constraint)

คำอธิบายรายวิชา

แนวคิดฐานข้อมูล **โมเดลเอนติตี้และรีเลชันชิพ (Entity-Relationship model)** ไม่เดลเชิงสัมพันธ์ พิชณิตเชิงสัมพันธ์ และภาษาเอสคิวแอล (SQL) ทฤษฎีการทำให้เป็นบรรทัดฐาน (**Normalization**) ความปลอดภัยฐานข้อมูล บูรณาภาพของข้อมูล (**data integrity**) และรายการเปลี่ยนแปลง (**transactions**) และพื้นฐานการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนฐานข้อมูล

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes; CLOs)

- CLO-1 เข้าใจและสามารถอธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญของระบบฐานข้อมูล
- CLO-2 สามารถสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการของโจทย์ปัญหา
- CLO-3 สามารถวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลด้วยวิธีทฤษฎีการนอร์ม hóaเลเซ่น (Normalization)
- CLO-4 สามารถวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลด้วยวิธีเอนติตี้และรีเลชันชิพ (Entity/Relationship Diagram)
- CLO-5 สามารถเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลและทวนสอบผลลัพธ์ด้วยเอสคิวแอล (SQL : Structured Query Language)
- CLO-6 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีระบบ ในด้านการออกแบบ
และพัฒนาฐานข้อมูลของโจทย์ปัญหา ตามหลักการ SDLC

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง
1	(ทฤษฎี) ความรู้เกี่ยวกับ Database System และสถาปัตยกรรมของการพัฒนาระบบงาน	(ปฏิบัติ) การเขียนโปรแกรมด้วย Structured Query Language (Basic)
2.1	(Online) การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย SQL (Group By , Having)	(Online) การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย SQL (Inner JOIN)
2.2	(Online) การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย SQL (Outer JOIN , UNION)	(Online) การแปลงการออกแบบฐานข้อมูลด้วย E/R Diagram และการเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย SQL ในส่วน DDL , DML และ DCL
3	(ทฤษฎี) การออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธี E/R Diagram พร้อมกรณีศึกษาเบื้องต้น	(ปฏิบัติ) การออกแบบฐานข้อมูลด้วย E/R Diagram เชิงปฏิบัติการ
4	(ทฤษฎี) การออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธี E/R Diagram พร้อมกรณีศึกษา (ต่อ)	(ปฏิบัติ) การออกแบบฐานข้อมูลด้วย E/R Diagram เชิงปฏิบัติการ
5	(ทฤษฎี) การออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธี E/R Diagram พร้อมกรณีศึกษา (ต่อ)	(ปฏิบัติ) การออกแบบฐานข้อมูลด้วย E/R Diagram เชิงปฏิบัติการ
6	(ทฤษฎี) การออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธี E/R Diagram พร้อมกรณีศึกษา (ต่อ)	(ปฏิบัติ) การออกแบบฐานข้อมูลด้วย E/R Diagram เชิงปฏิบัติการ
7	(ทฤษฎี) การออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธี E/R Diagram พร้อมกรณีศึกษา (ต่อ)	(ปฏิบัติ) การออกแบบฐานข้อมูลด้วย E/R Diagram เชิงปฏิบัติการ
8	(ทฤษฎี) การออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธี Normalization (1NF , 2NF , 3NF) และกรณีศึกษา	(ปฏิบัติ) การออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธี Normalization (BCNF) และโจทย์ปัญหา
9	สอบกลางภาค	

10	(ทฤษฎี) การออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธี Normalization (4NF , 5NF) พร้อมกรณีศึกษา	(ปฏิบัติ) การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย SQL (Subquery , Correlated Subquery)
11	(ทฤษฎี) การออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธี Normalization (1NF - 5NF) และโจทย์ปัญหา	(ปฏิบัติ) การทำโจทย์การเขียนโปรแกรมใช้งานฐานข้อมูลด้วย SQL
12	(ทฤษฎี) ความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติและการประมวลผลกลุ่มงาน (Transaction Processing) เบื้องต้น , การจัดการ Integrity and Security Control	(ปฏิบัติ) การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย SQL (Transaction Processing)
13	(ทฤษฎี) การจัดการ Concurrency Control , Recovery Control (ต่อ)	(ปฏิบัติ) การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย PL/SQL
14	(ทฤษฎี) การเขียนโปรแกรม Procedural Language/Structured Query Language	(ปฏิบัติ) การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย PL/SQL (ต่อ)
15	(ทฤษฎี) ความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูลที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์ NoSQL (Mongo DB)	(ปฏิบัติ) การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์ (Mongo DB)
16	(ทฤษฎี) ความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูลที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์ NoSQL (Graph DB)	(ปฏิบัติ) การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์ Graph DB (Neo4j)
17	สอบปลายภาค	

แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม	วิธีการประเมิน	สัดส่วน
1	สอบกลางภาค	40%
2	การบ้านและโครงการ	20%
3	สอบปลายภาค	40%

โครงงานวิชา กลุ่มละไม่เกิน 5 คน
..และต้องอยู่ใน Section เดียวกัน

วิทยาการคอมพิวเตอร์

เพื่อสร้างนักพัฒนามืออาชีพด้านดิจิทัล รองรับการพัฒนาประเทศไทยในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม

อาชีพ

ทักษะที่จะได้รับ

- ความสามารถในการแก้ปัญหา
Problem solving skills
- การนำทฤษฎีไปใช้งานจริงความสามารถในการประยุกต์กับศาสตร์แขนงอื่น ๆ
Ability to apply their theoretical knowledge to practical
- มุมมองและประสบการณ์การทำงานในระดับระบบงานขนาดใหญ่
System-level perspective and Project experience
- ความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิต
Commitment to life-long learning
- ความรับผิดชอบต่อสังคมในวิชาชีพของตน
Commitment to professional responsibility
- ทักษะการสื่อสารและการจัดการteam
Communication and organizational skills



นักพัฒนา, นักวิเคราะห์และออกแบบ, หรือนักทดสอบของระบบงาน (Developer, System Analyst, or Tester in the following domains เช่น – ระบบงานสารสนเทศบนเว็บและอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Web and Mobile Application)
 – ระบบงานธุรกิจขนาดใหญ่ (ERP)
 – คลังข้อมูลขนาดใหญ่ (Business Intelligence in Data Warehouse)
 – ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data and Data Lake)
 – บล็อกเชน (Blockchain Tehnology)
 – อัจฉริยะประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)
 – อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง(Internet of Things)
 – เกมและสื่อบันเทิงมีเดีย (Games and Multimedia)
 นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientist)
 นักทดสอบระบบงานด้านความปลอดภัย (System Security and Penetration Test)



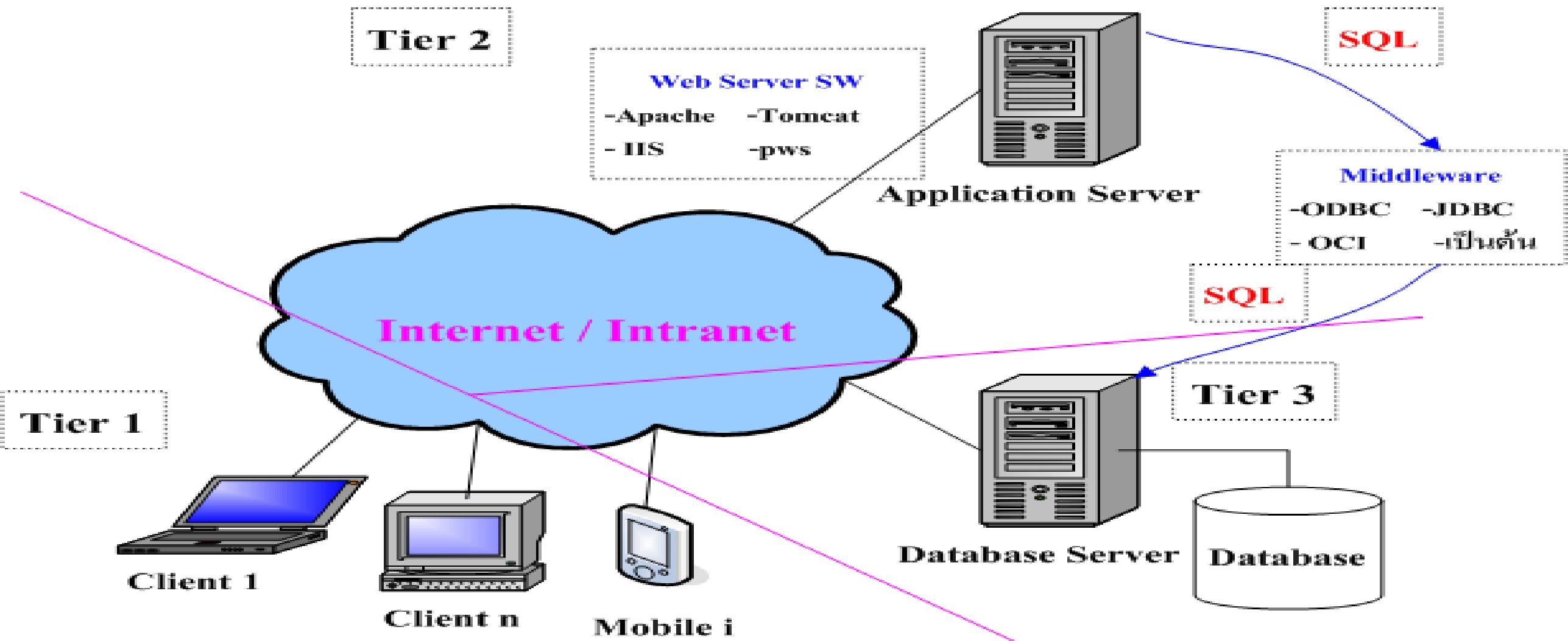
www.science.kmitl.ac.th



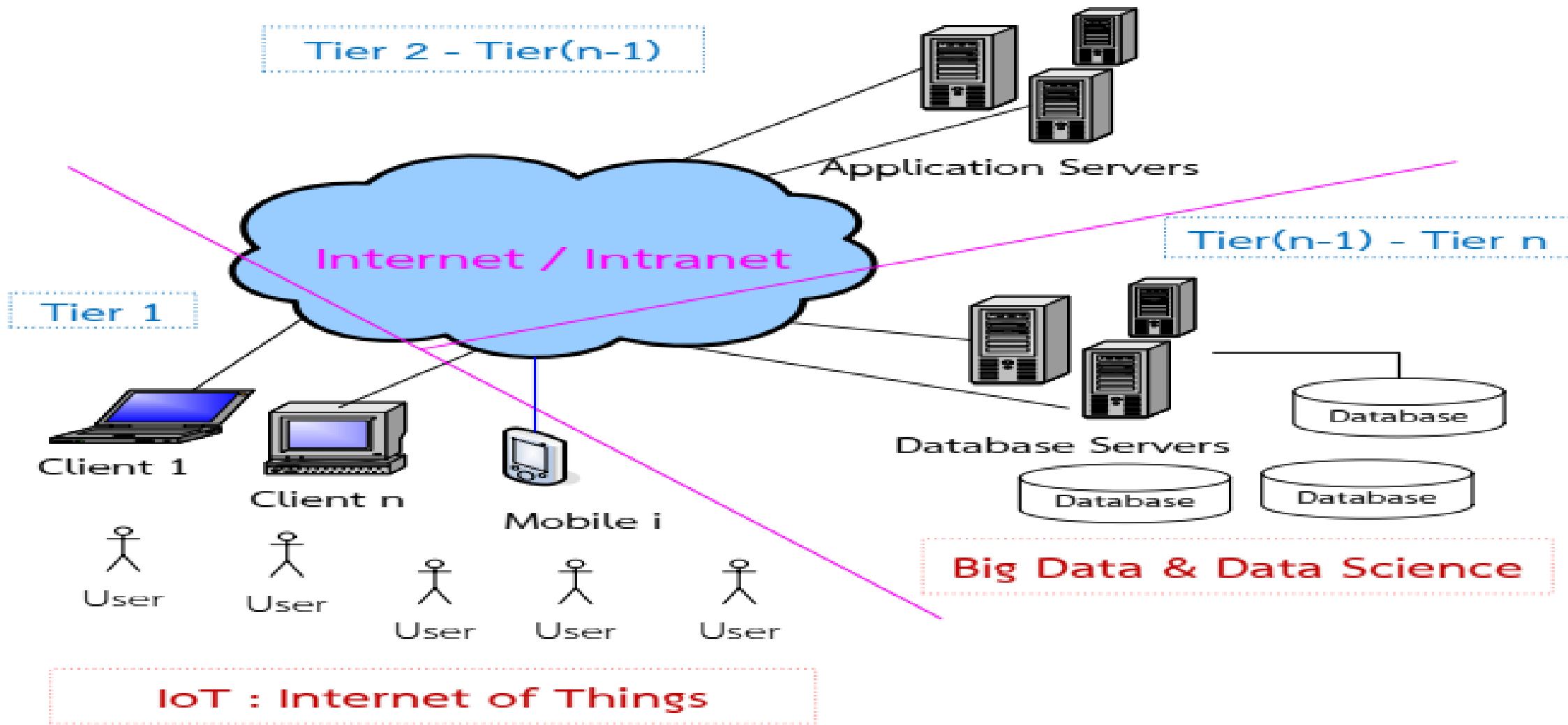
Faculty of Science



3-tier Client/Server Architecture



n-tier Client / Server Architecture



รูปที่ 1.5

สถาปัตยกรรมการทำงานแบบ n ส่วนการทำงาน

Relational Database

ฐานข้อมูล ~~SQL~~ (เชิงสัมพันธ์)

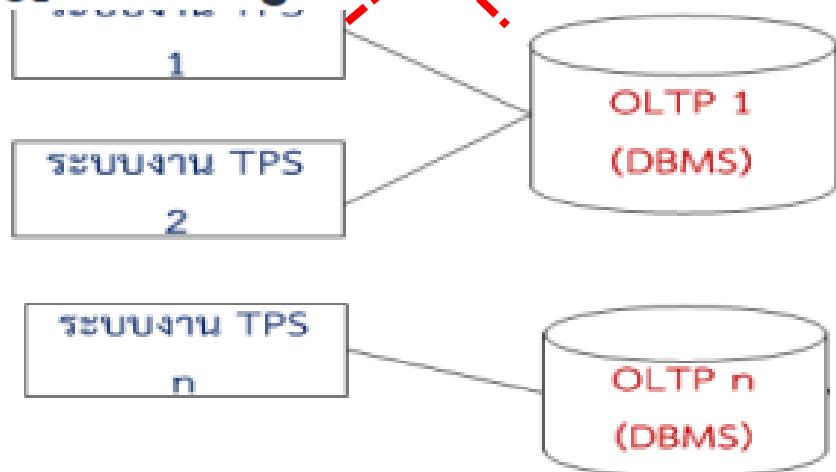
ฐานข้อมูล NoSQL (ไม่ใช้เชิงสัมพันธ์)

หมายถึงเป็นที่ผ่านมา ไม่เดลข้อมูลที่ใช้งานกันส่วนใหญ่สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันคือ ไม่เดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ใช้โดยฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เช่น Oracle, DB2, SQL Server, MySQL และ PostgreSQL จนกระทั่งช่วงกลางถึงปลายปี 2000 จึงได้เริ่มมีการปรับใช้และใช้งานไม่เดลข้อมูลแบบต่างๆ กันมากขึ้น หากต้องการแยกแยกและจัดหมวดหมู่คลาสใหม่ของฐานข้อมูลและไม่เดลข้อมูล ให้ใช้คำว่า "NoSQL" คำว่า "NoSQL" มักใช้สลับกับ "ที่ไม่ใช้เชิงสัมพันธ์" ได้

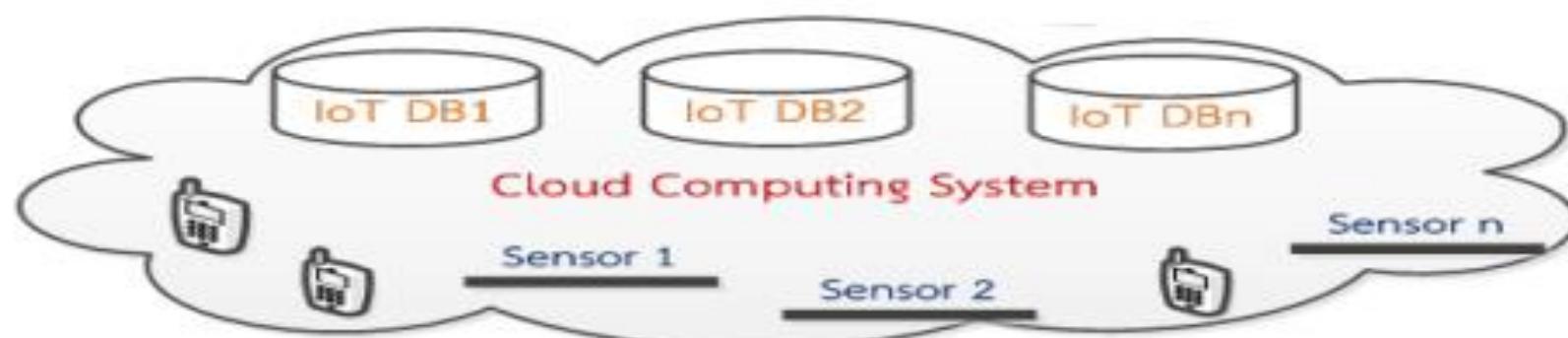
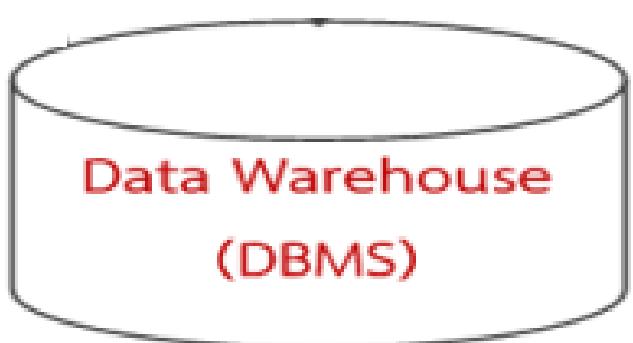
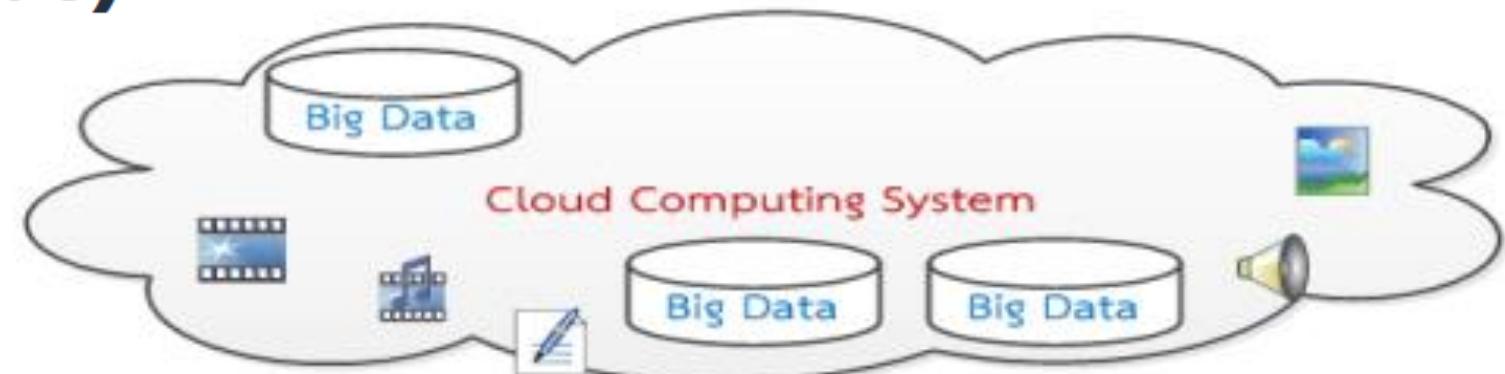
<https://aws.amazon.com/th/nosql/>

Relational Database

ฐานข้อมูล SQL (เชิงสัมพันธ์)



ฐานข้อมูล NoSQL



คำศัพท์ SQL กับ NoSQL

Relational Database

ตารางต่อไปนี้เปรียบเทียบคำศัพท์ที่ใช้โดยฐานข้อมูล NoSQL กับคำศัพท์ที่ใช้โดยฐานข้อมูล SQL ที่เลือก



SQL (Relational Data Model)	MongoDB	DynamoDB	Cassandra	Couchbase
ตาราง	คอลเลกชัน	ตาราง	ตาราง	บัคเก็ตข้อมูล
แท็ค	เอกสาร	รายการ	แท็ค	เอกสาร
คอลัมน์	ช่อง	คุณลักษณะ	คอลัมน์	ช่อง
คีย์หลัก	ObjectId	คีย์หลัก	คีย์หลัก	รหัสเอกสาร
ดัชนี	ดัชนี	ดัชนีรอง	ดัชนี	ดัชนี
บุมมอง	บุมมอง	ดัชนีรองโดยรวม	บุมมองจิง	บุมมอง
ตารางหรือวัตถุแบบซ้อนกัน	เอกสารแบบผัง	แมป	แมป	แมป
อาร์เรย์	อาร์เรย์	รายชื่อ	รายชื่อ	รายชื่อ

<https://aws.amazon.com/th/nosql/>

การแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ประเภทระบบงานสารสนเทศ กับ ประเภทของฐานข้อมูล



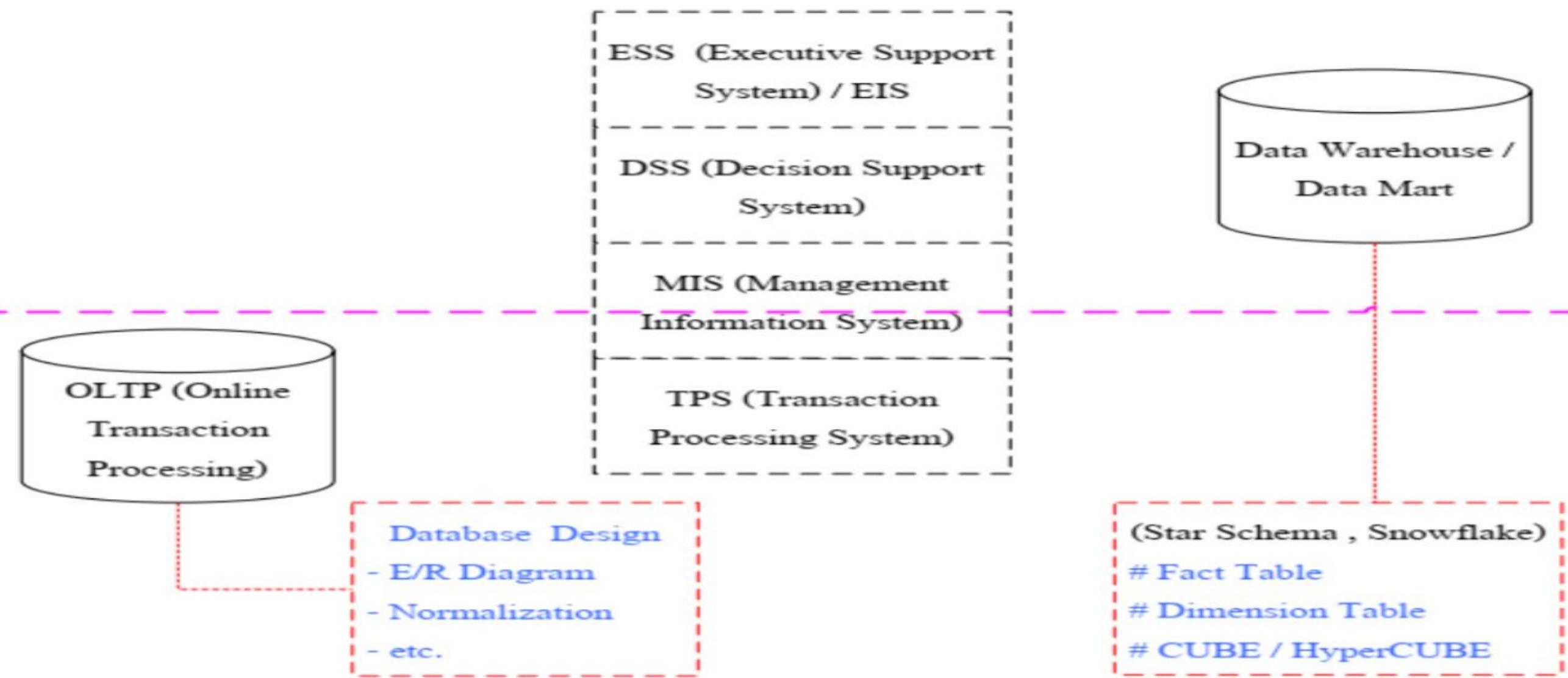
ระบบสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจระดับสูง
(ESS : Executive Support System) /
(EIS : Executive Information System)

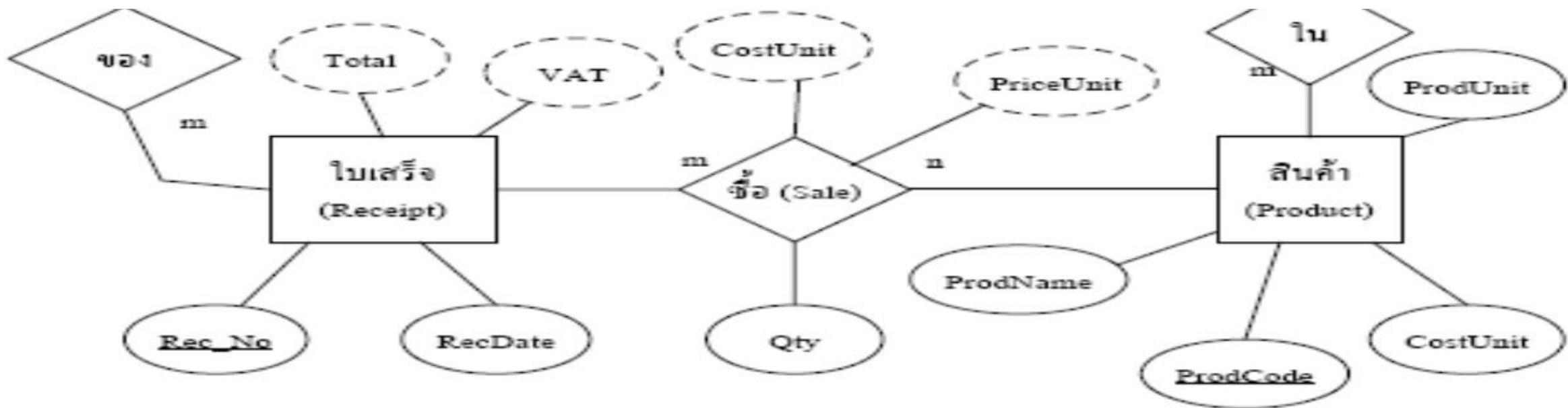
ระบบสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ
(DSS : Decision Support System)

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร
(MIS : Management Information System)

ระบบการประมวลผลความการทำงานปกติ
(TPS : Transaction Processing System)

สรุปความสัมพันธ์ระหว่างประเภทระบบงานสารสนเทศกับประเภทฐานข้อมูล





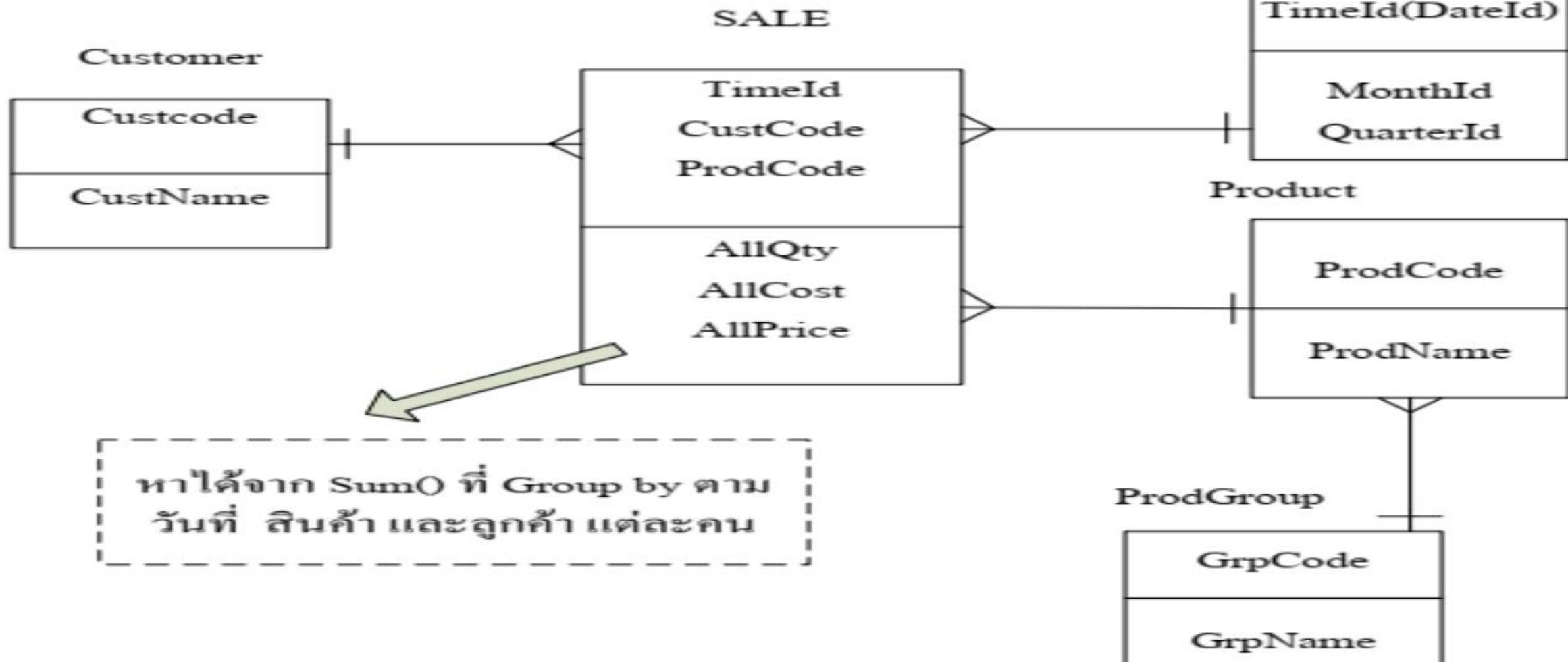
Q : ให้แสดงผลการสรุปยอดขาย ก้าวไปในแต่ละวัน โดยจำแนกตามสินค้า และลูกค้า

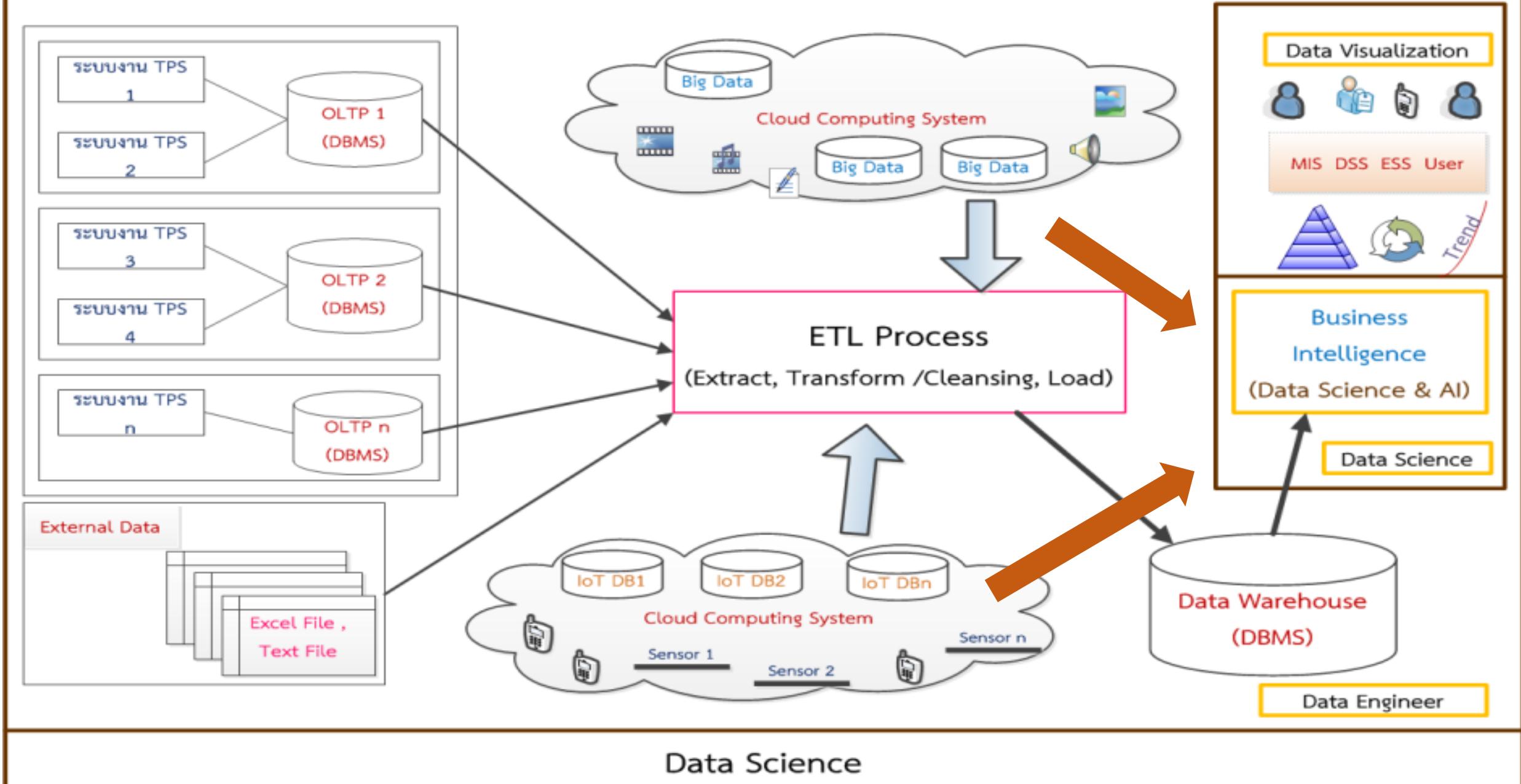
```

SELECT Receipt.RecDate, Product.ProdCode, MIN(Product.ProdName), Customer.CustCode ,
      MIN (Customer.CustName), SUM (Qty), SUM (PriceUnit-CostUnit)
FROM   Receipt, Customer, Sale, Product
WHERE Receipt.CustCode = Customer.CustCode
      AND Receipt.Rec_No = Sale.Rec_No
      AND Sale.ProdCode = Product.ProdCode
Group By Receipt.RecDate, Product.ProdCode, Customer.CustCode
Order By 1, 2, 3;
  
```

ฐานข้อมูล

Subject-Oriented คือ Sale(การขายสินค้า)

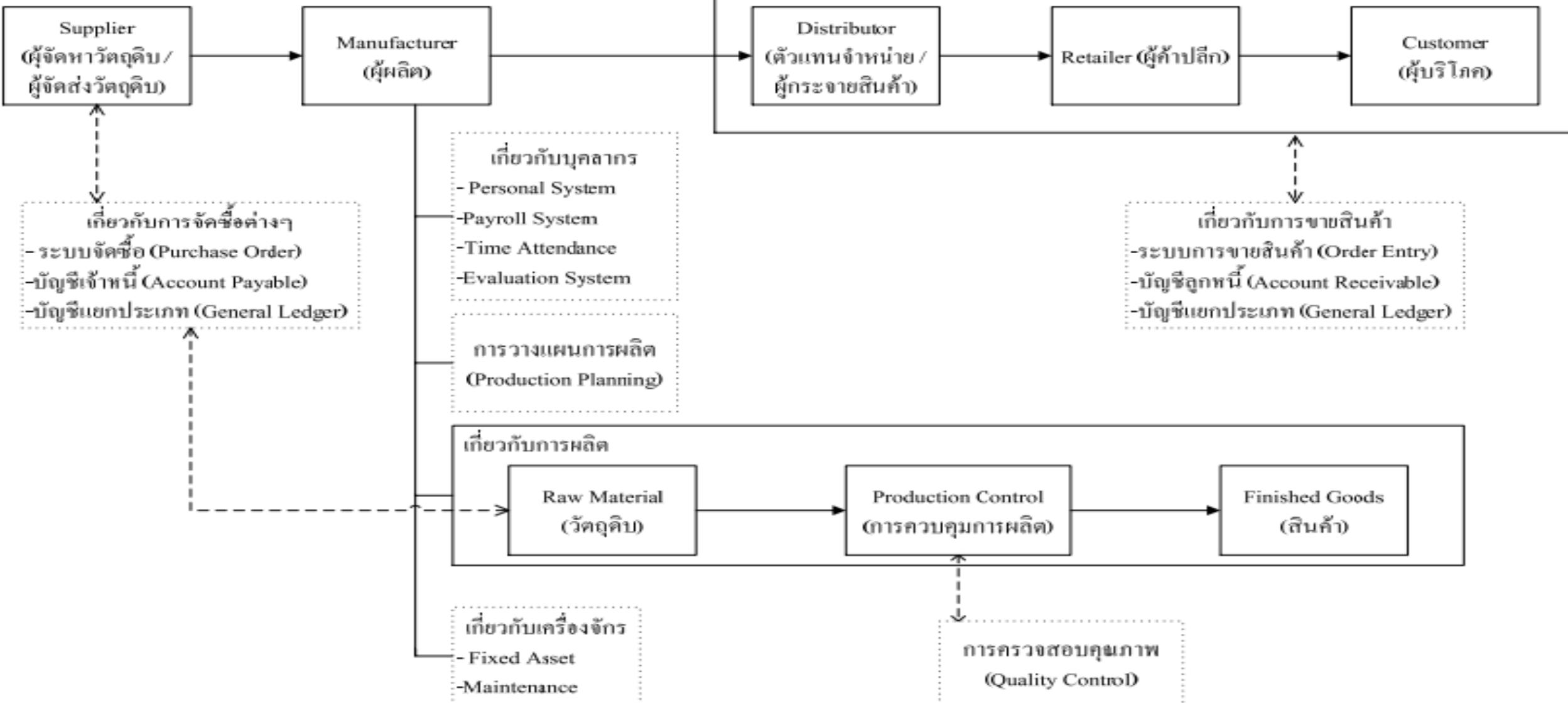




Process Driven

Supply Chain Management (SCM) and Logistic System

Customer Relationship Management (CRM)



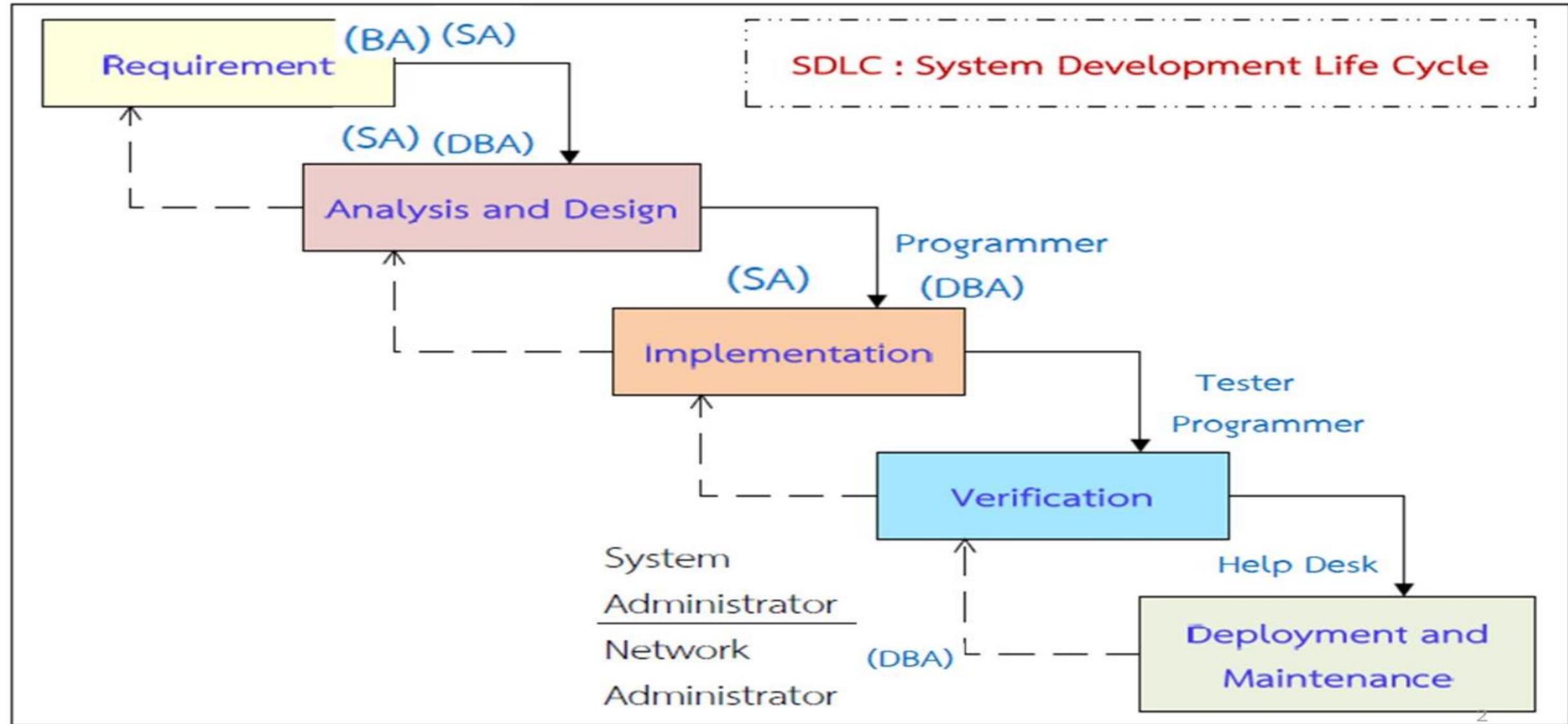
What is Software Process?

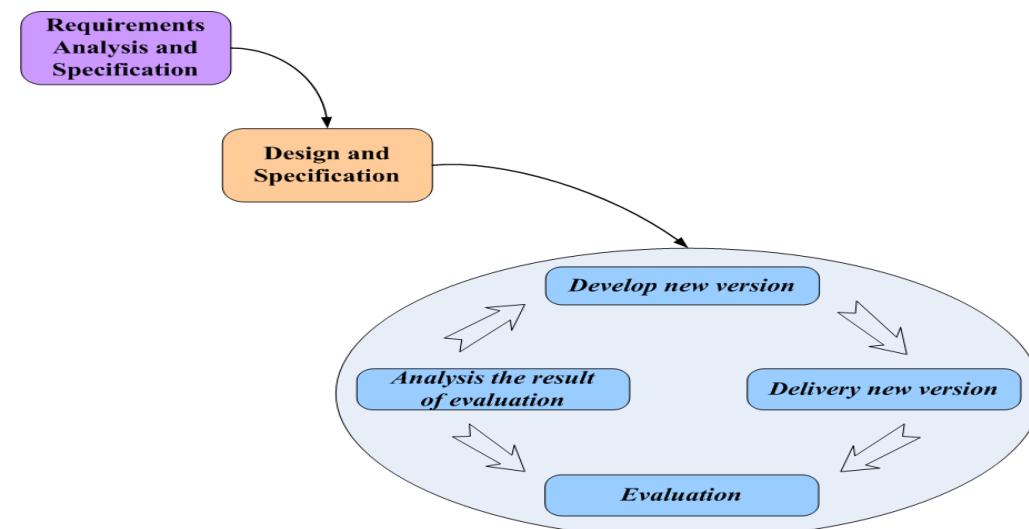
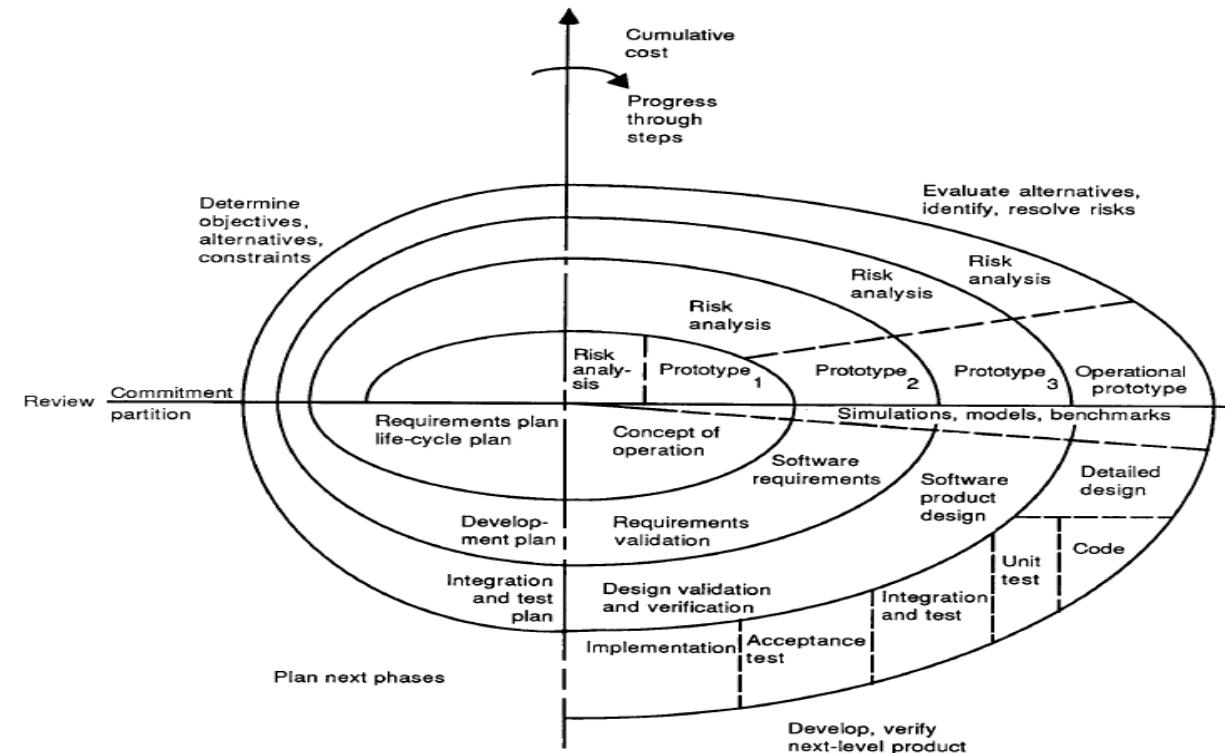
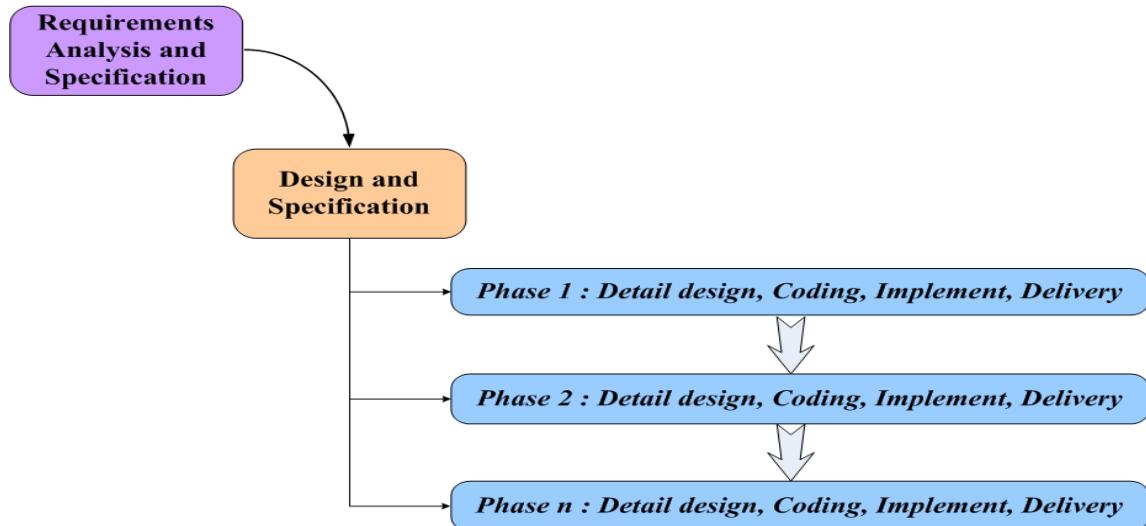
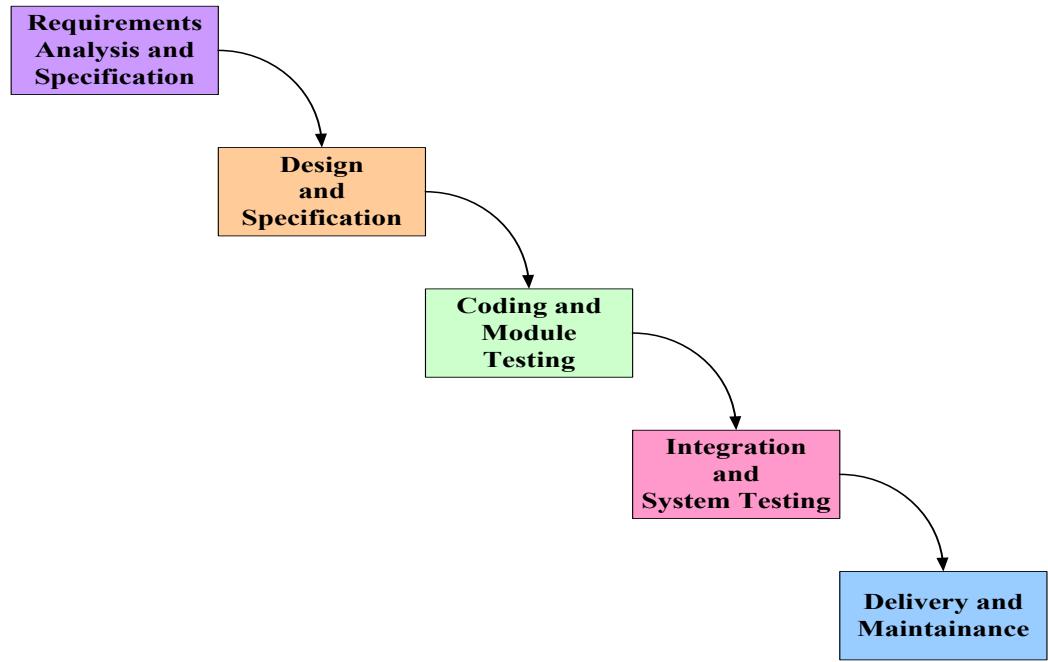
- The activities for the development or evolution of software.
- Goal of SW process is to produce SW with high quality, reliable, predictable, efficient.
- There are many different models to capture the SW process which we called "**Software Development Life Cycle - SDLC**".
- Life Cycle must be expected and controlled to achieve the desired qualities of the products.

Software Development Life Cycle (SDLC / Process Model)

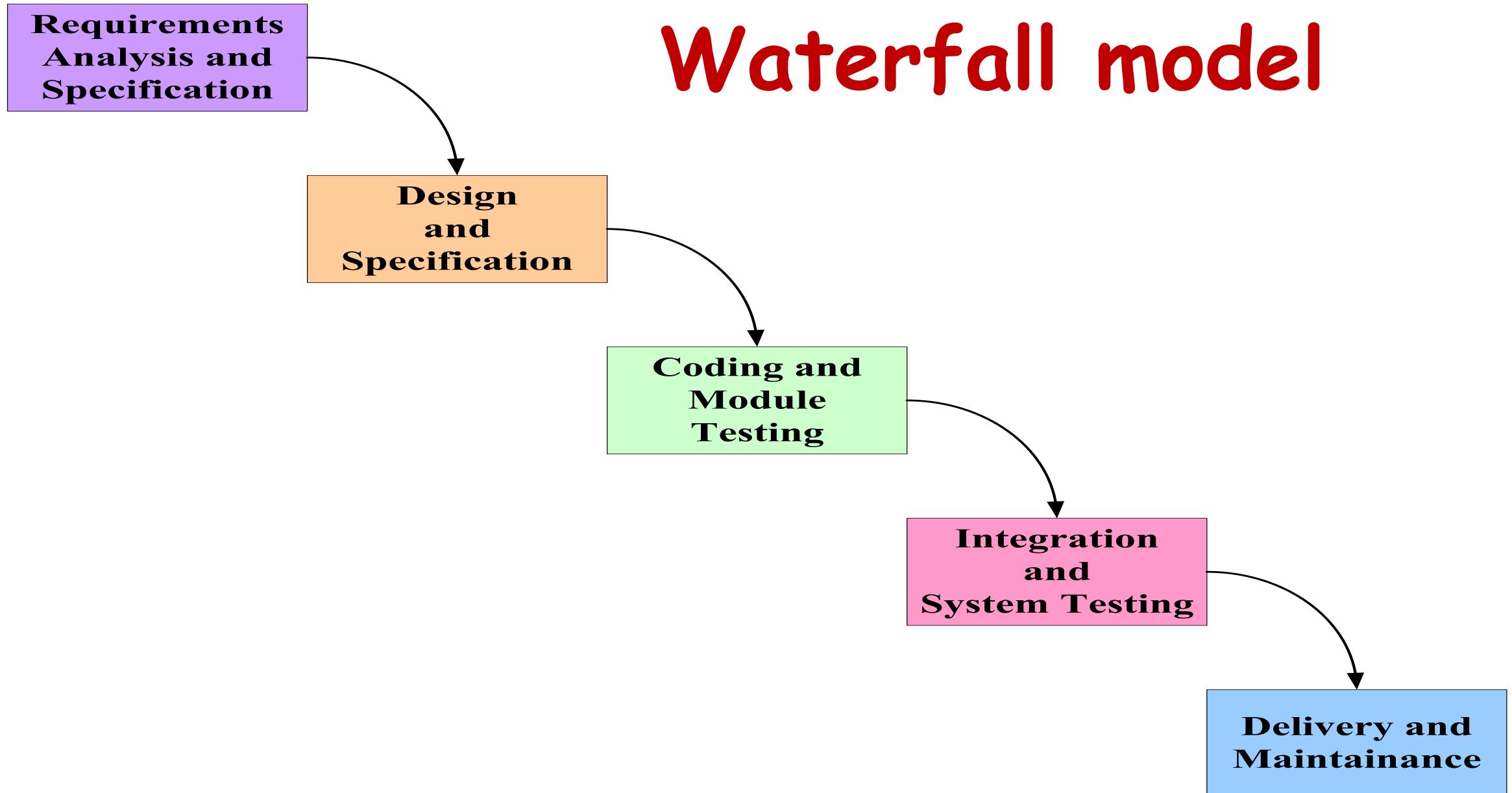
- Waterfall model
- Prototyping model
- Incremental Distribution model
- Evolutionary Distribution model
- Spiral model
- RUP หรือ UP (Rational Unified Process)

วงจรการพัฒนาระบบงาน (SDLC : System Development Life Cycle)

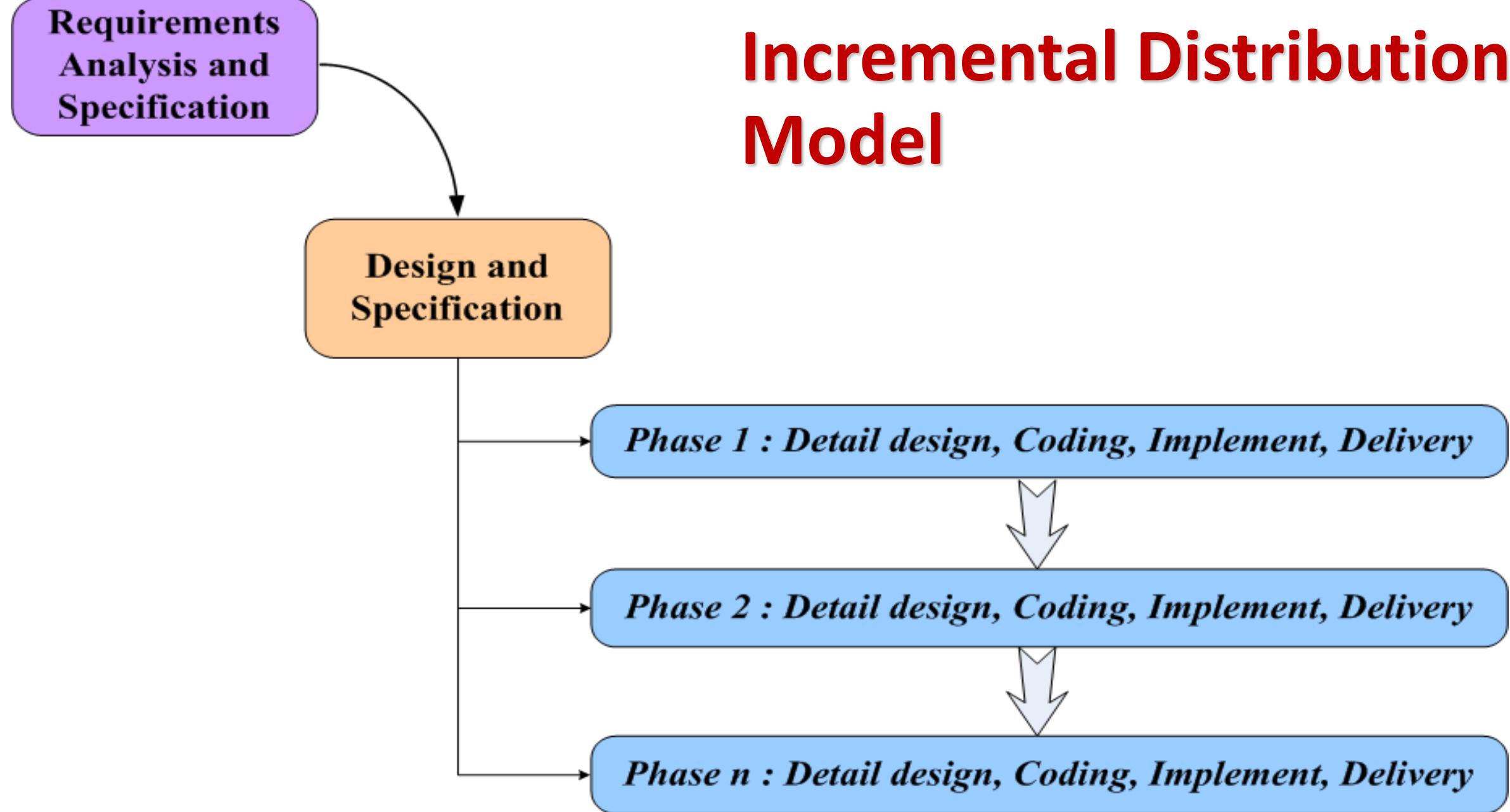




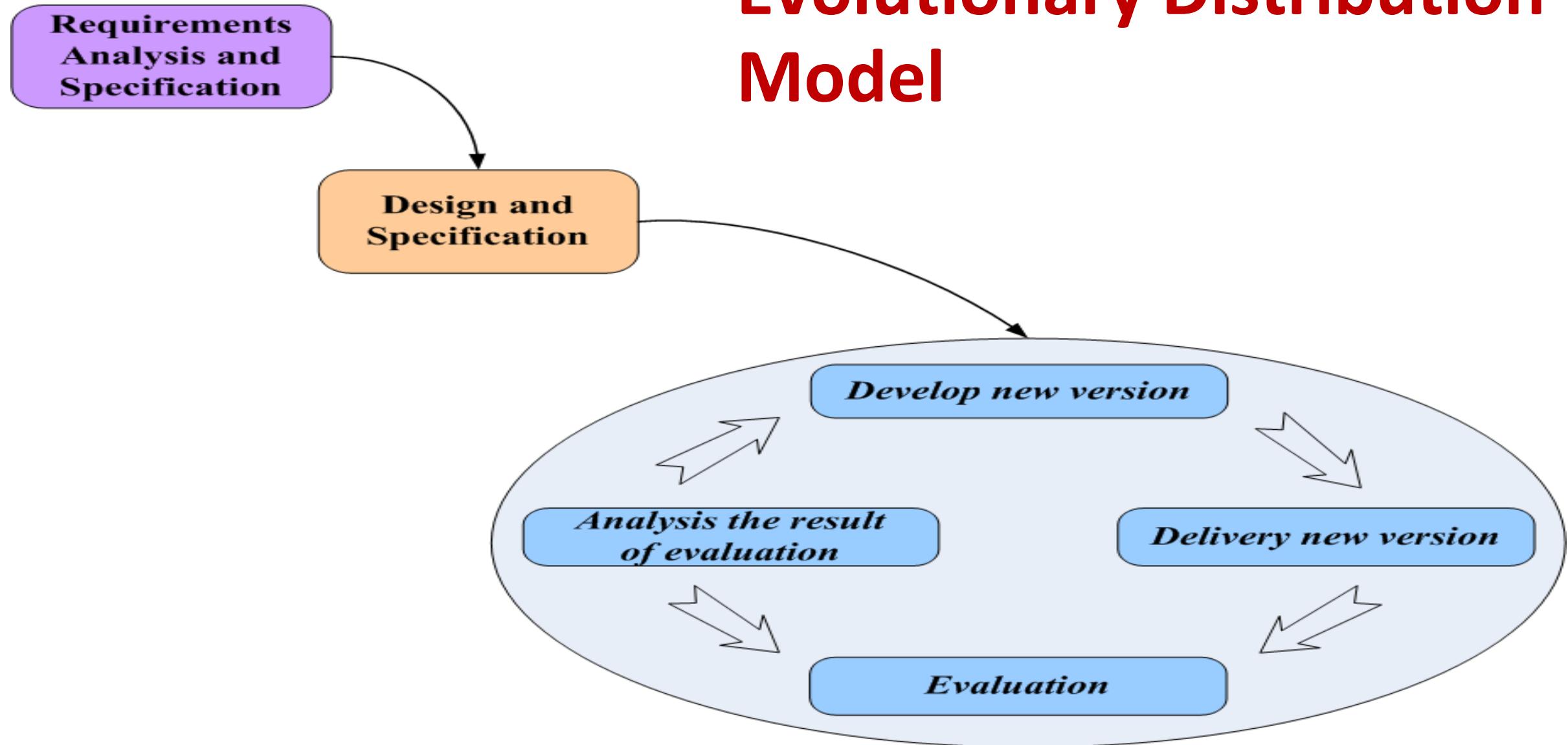
Waterfall model



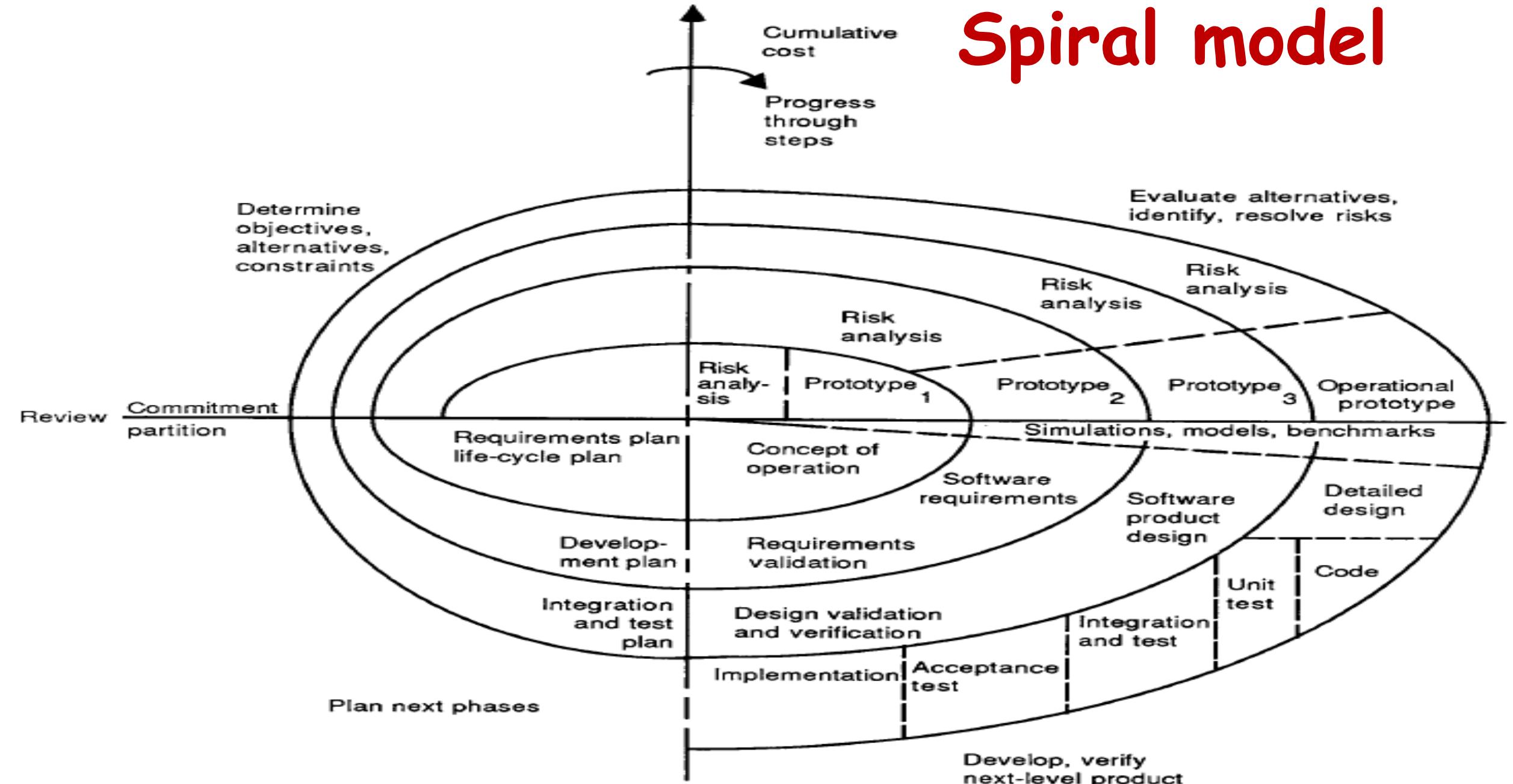
Incremental Distribution Model



Evolutionary Distribution Model



Spiral model



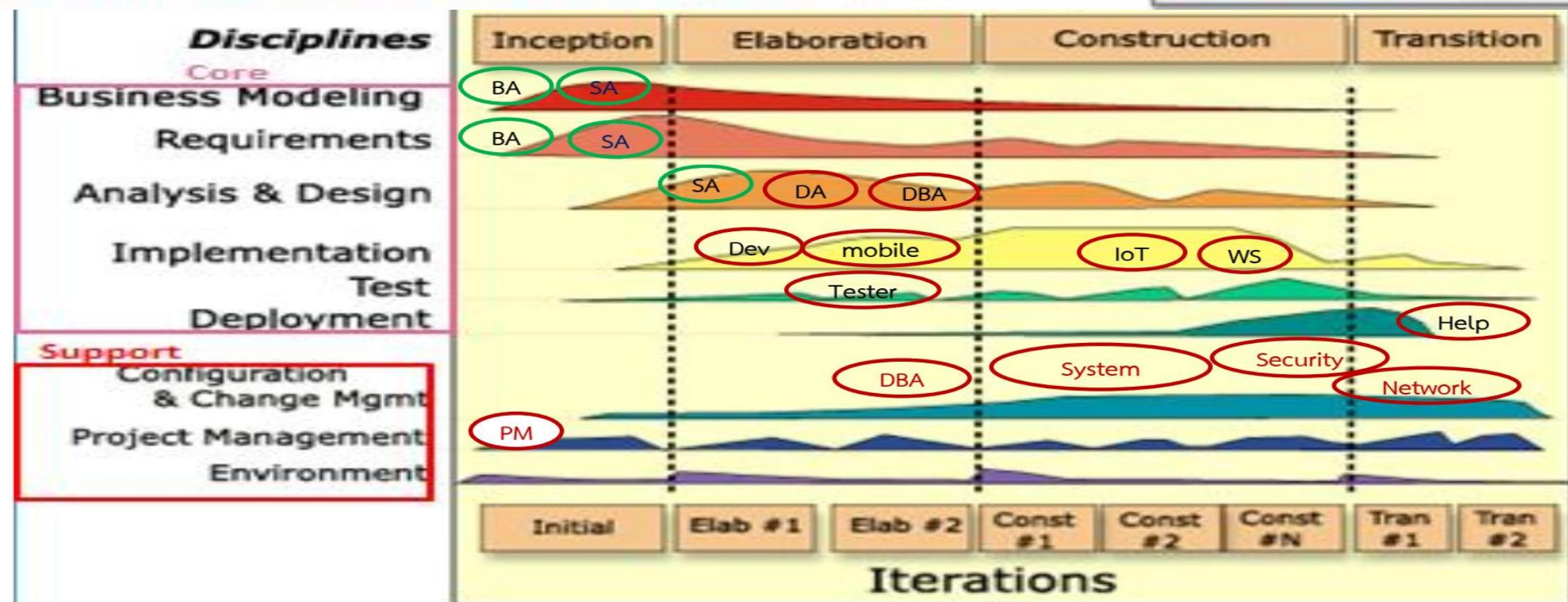
Inception Phase : Understand what to build

Elaboration Phase : Understand how to build it

Construction Phase : Build the product

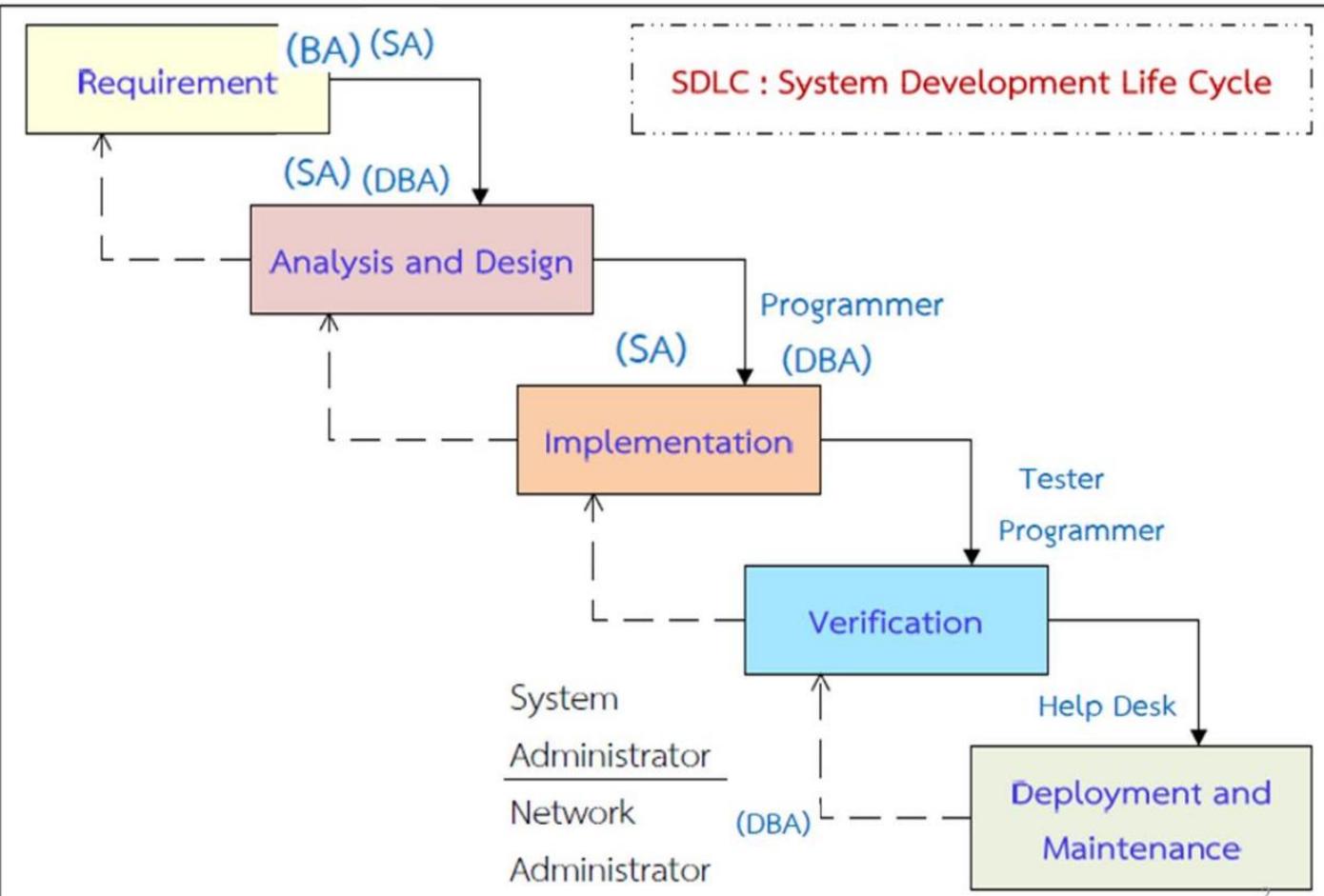
Transition Phase : Product Release

Rational Unified Process (RUP)

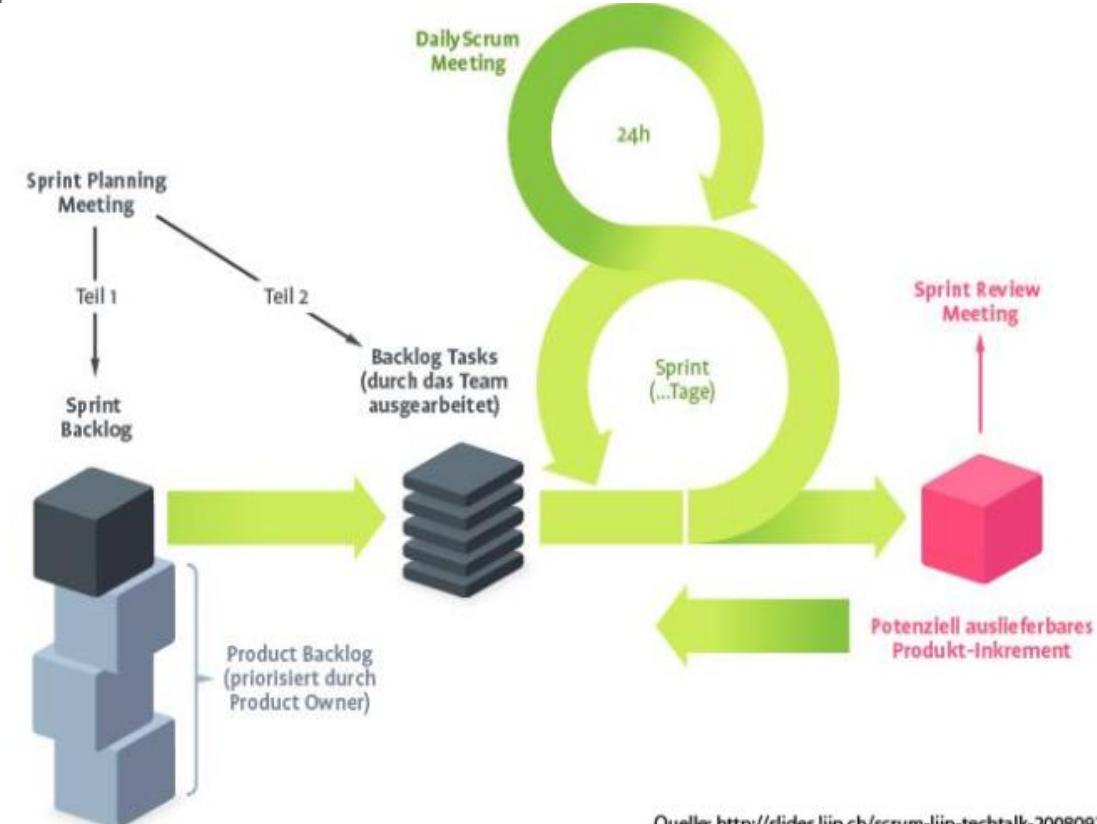


วงจรการพัฒนาระบบงาน (SDLC)

วงจรการพัฒนาระบบงาน (SDLC : System Development Life Cycle)

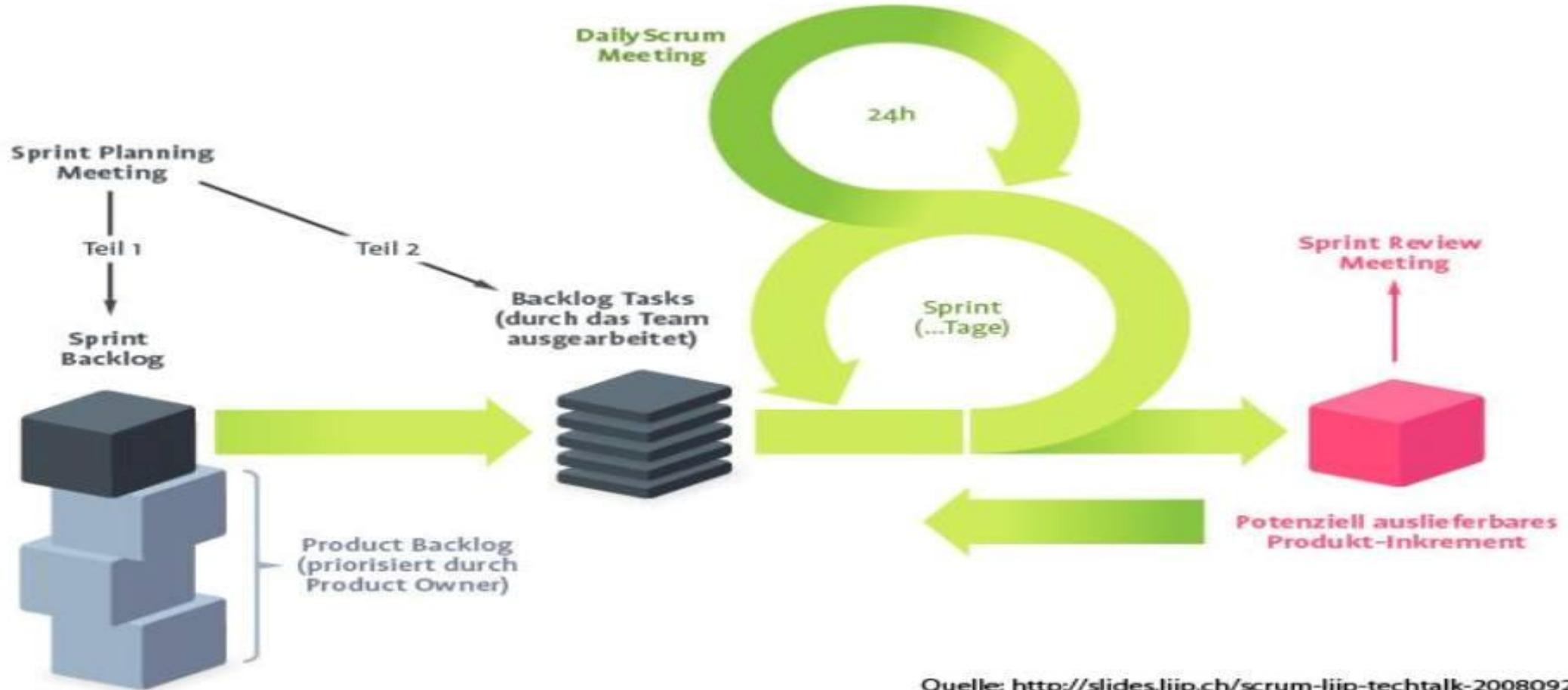


ตามหลักการ Agile Process Model

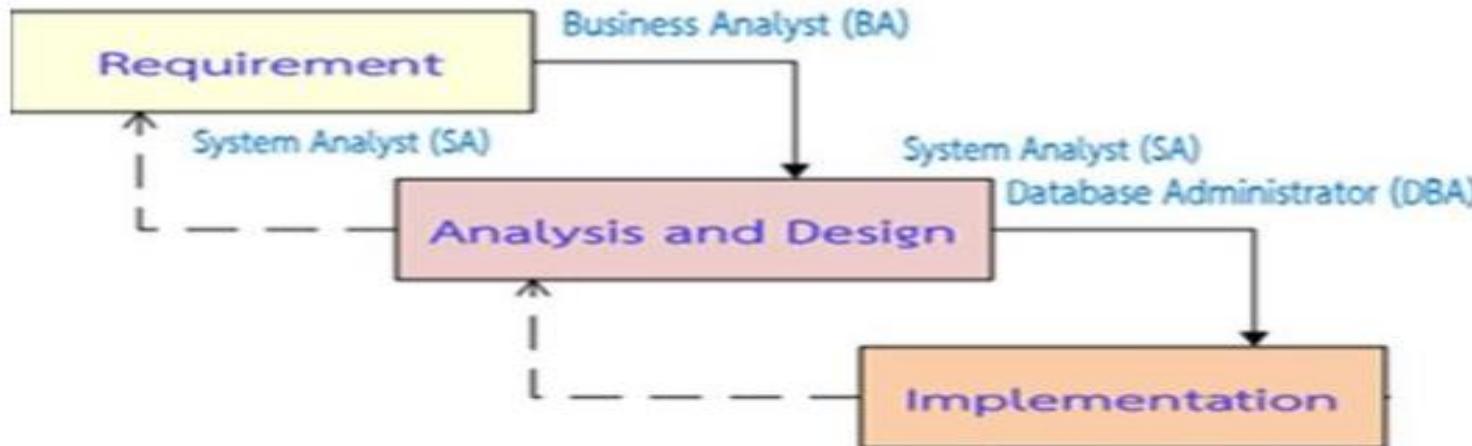


Quelle: <http://slides.liip.ch/scrum-liip-techtalk-20080923/>

ตัวอย่าง Agile Process Model ที่เรียกว่า SCRUM



Quelle: <http://slides.liip.ch/scrum-liip-techtalk-20080923/>



Structured Design

1. Process Design

- Context Diagram
- DFD
- Structure Chart
- Flowchart

2. Database Design

- E/R Diagram

Object-oriented Design

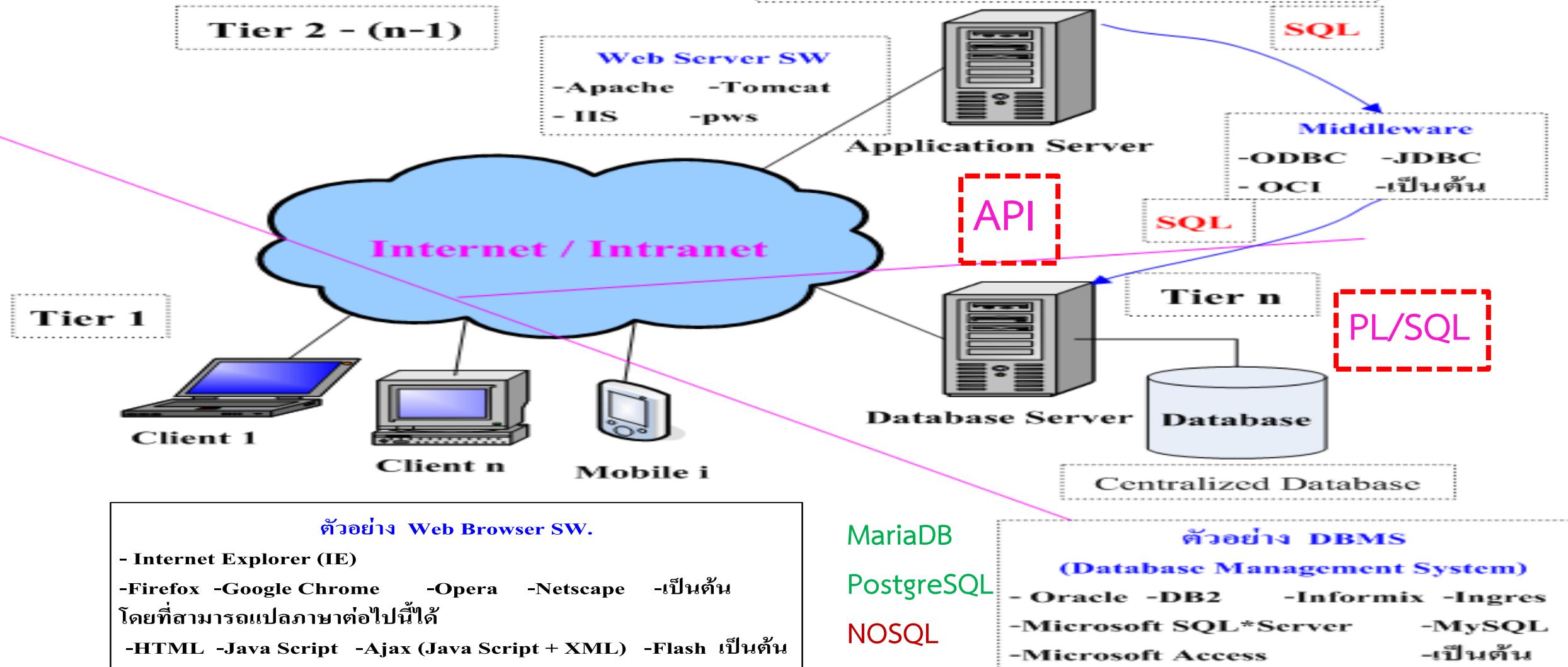
1. Process Design (UML)

- Use Case Diagram
- Sequence Diagram
- Collaboration Diagram
- Activity Diagram
- State Diagram

2. Database Design (UML)

- Class Diagram
- Object Diagram

n-tier Client / Server Architecture



ตัวอย่าง Web Browser SW.

- Internet Explorer (IE)
- Firefox -Google Chrome -Opera -Netscape - เป็นต้น
- โดยที่สามารถเปลี่ยนภาษาต่อไปนี้ได้
- HTML -Java Script -Ajax (Java Script + XML) -Flash เป็นต้น

MariaDB

PostgreSQL

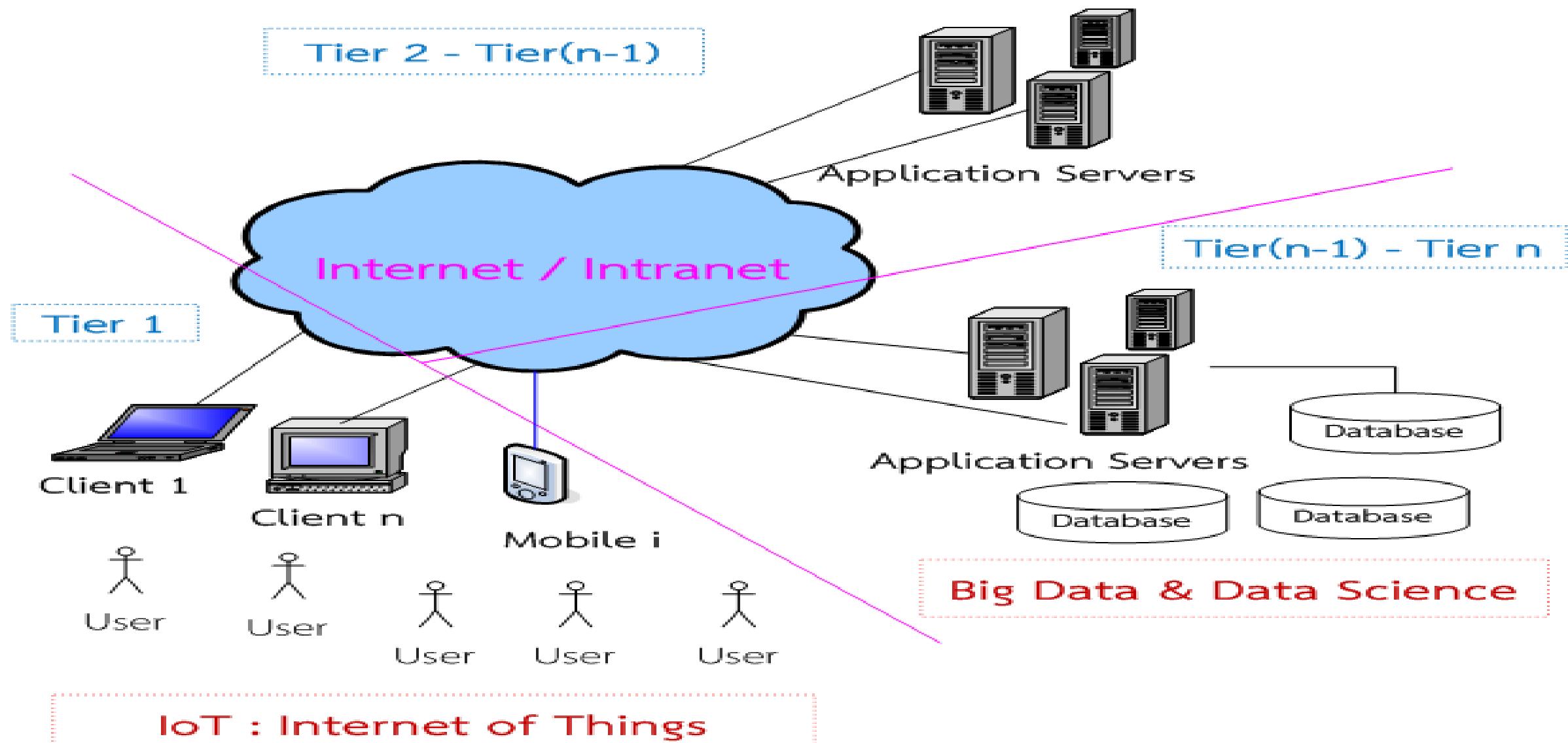
NOSQL

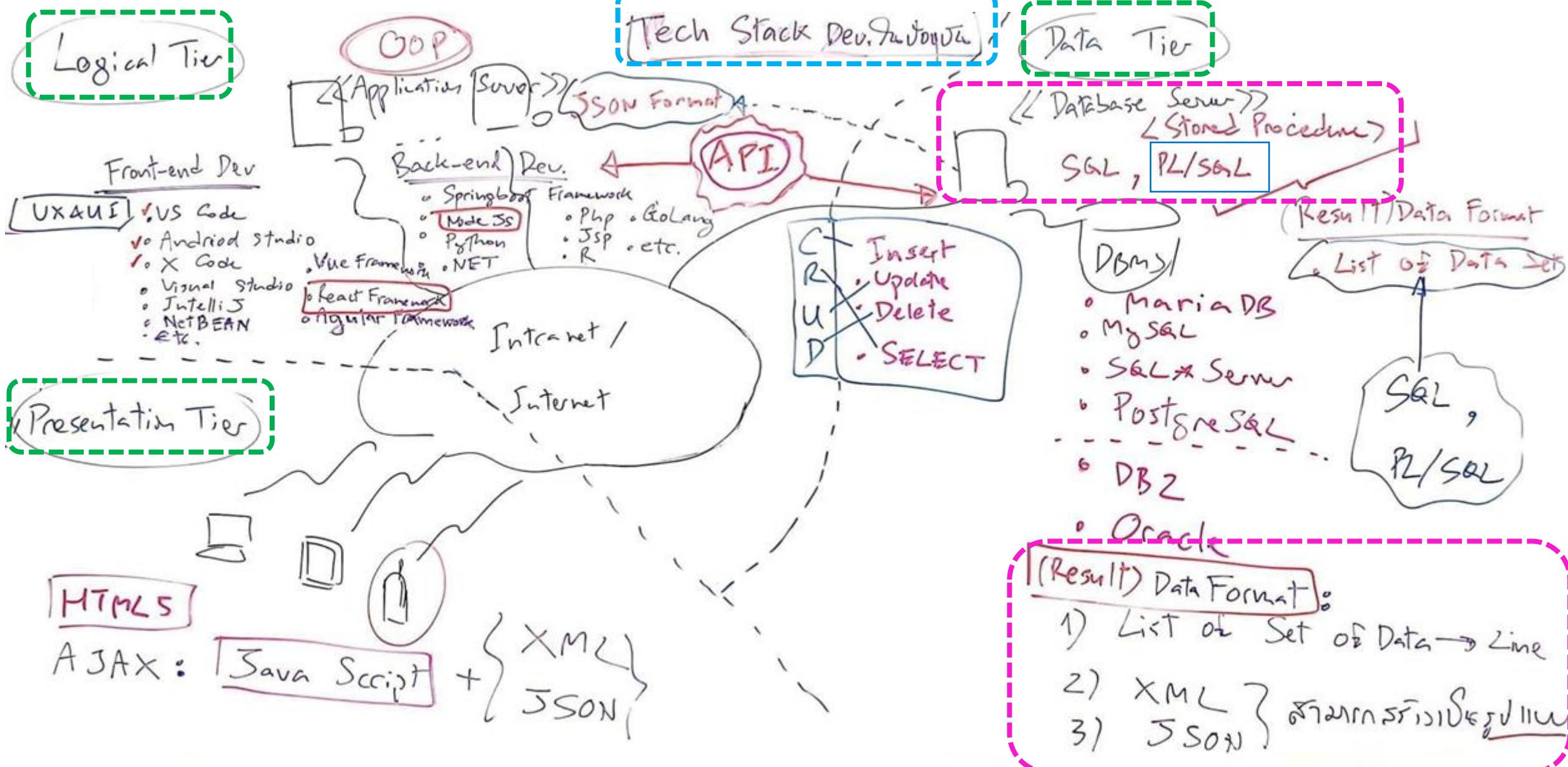
ตัวอย่าง DBMS

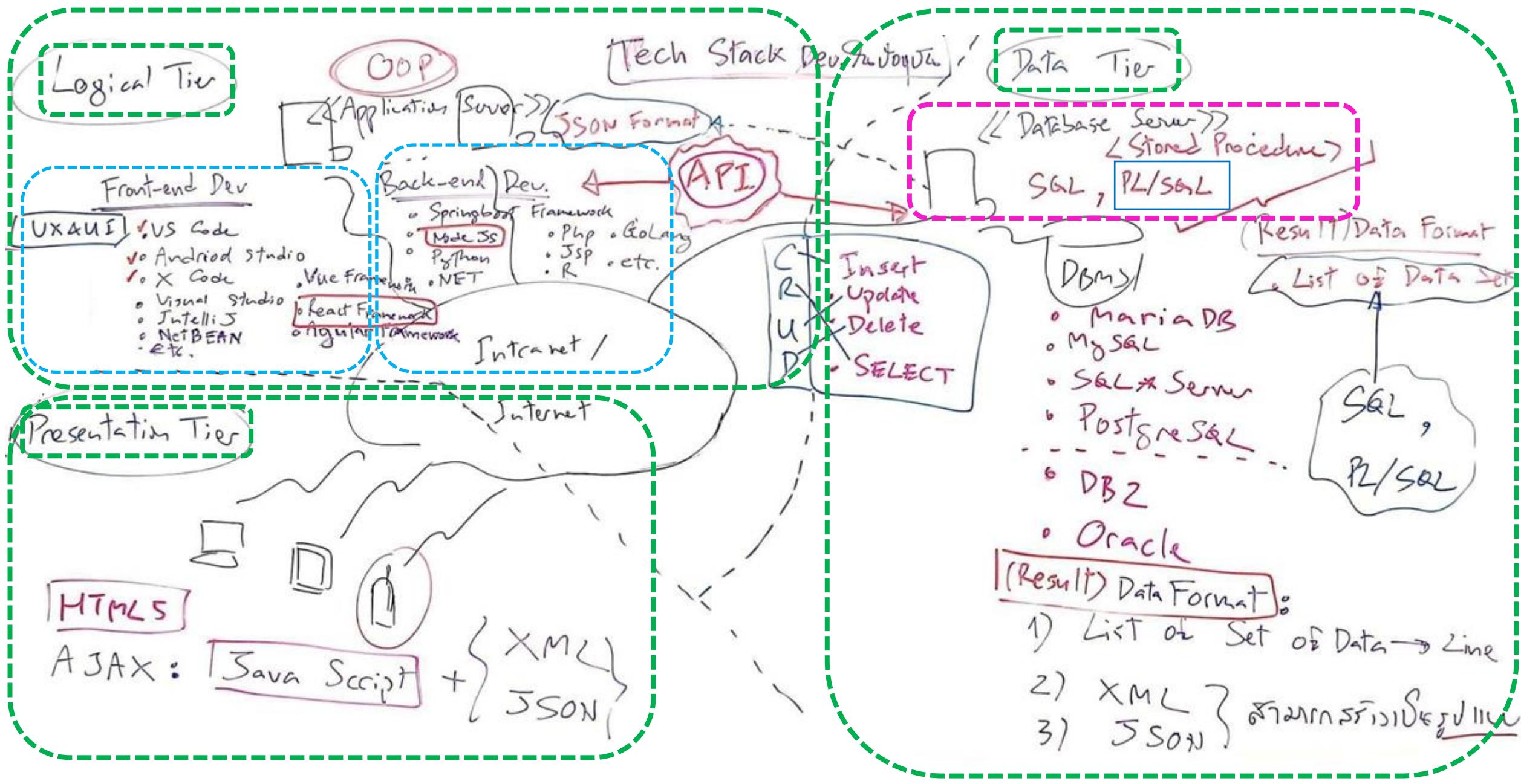
(Database Management System)

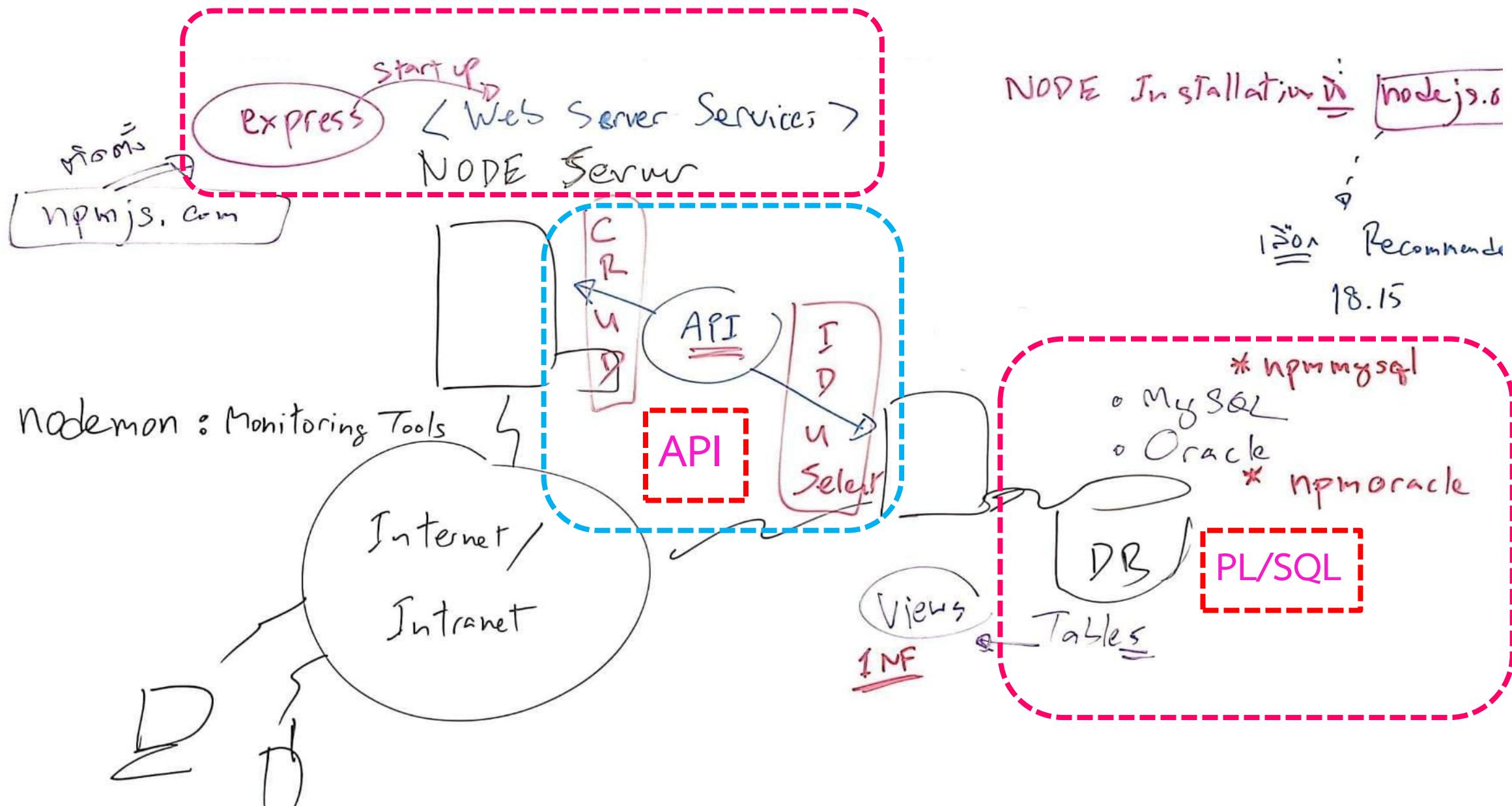
- Oracle -DB2 -Informix -Ingres
- Microsoft SQL*Server -MySQL
- Microsoft Access - เป็นต้น

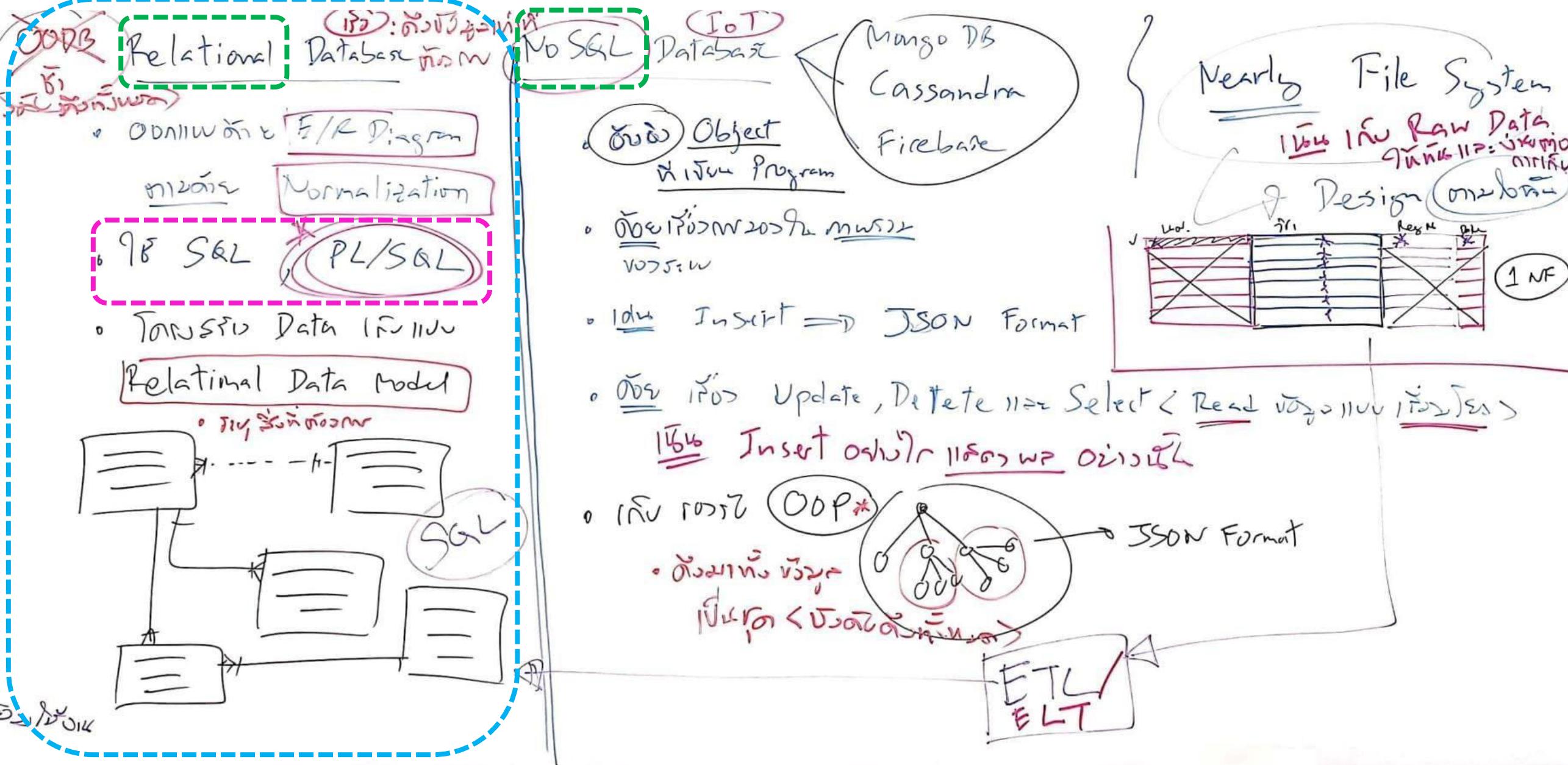
n-tier Client / Server Architecture











ตาราง SupplyPart (ตัวแทนขายสินค้า ที่ขายสินค้าต่างๆ ให้)

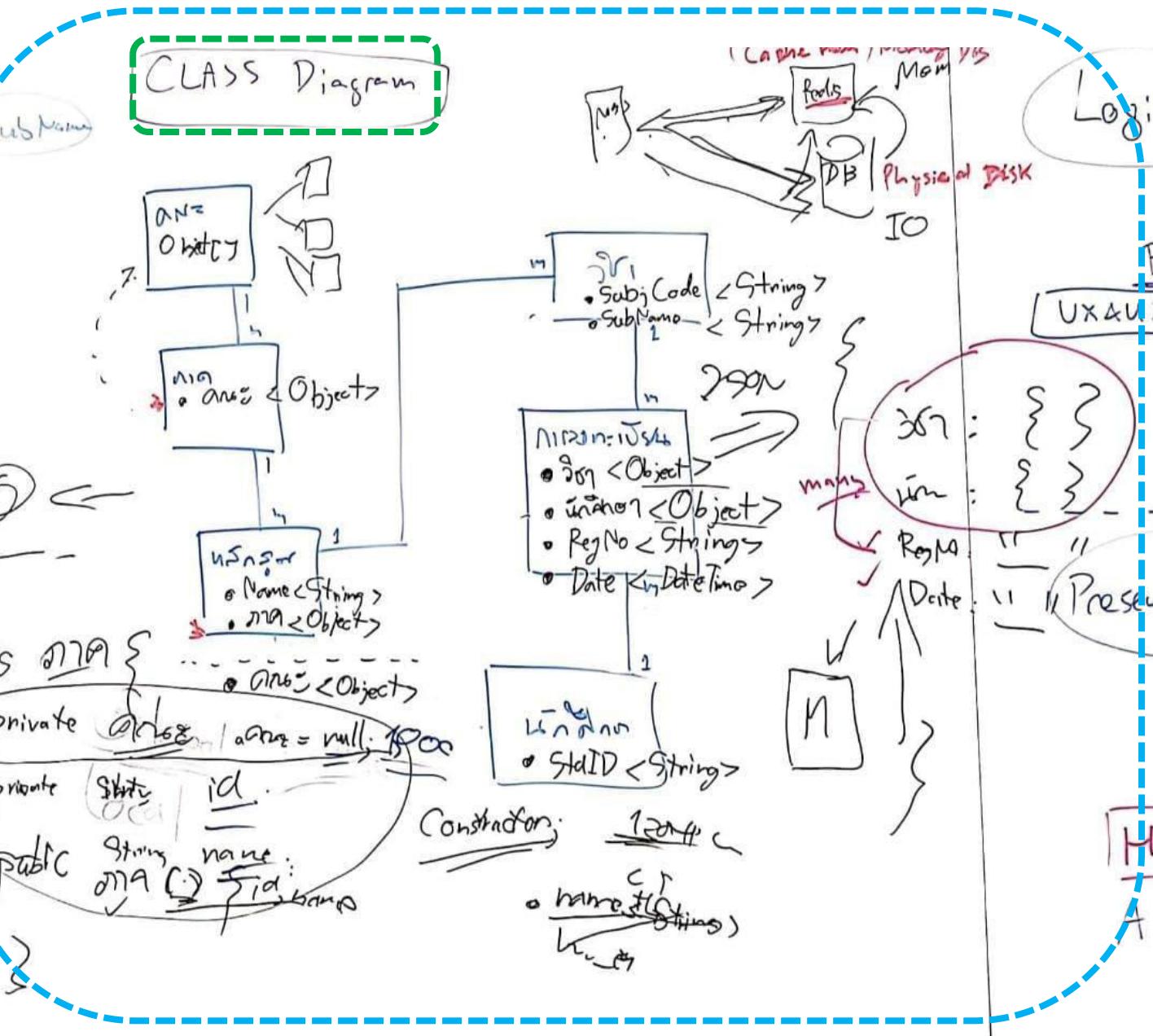
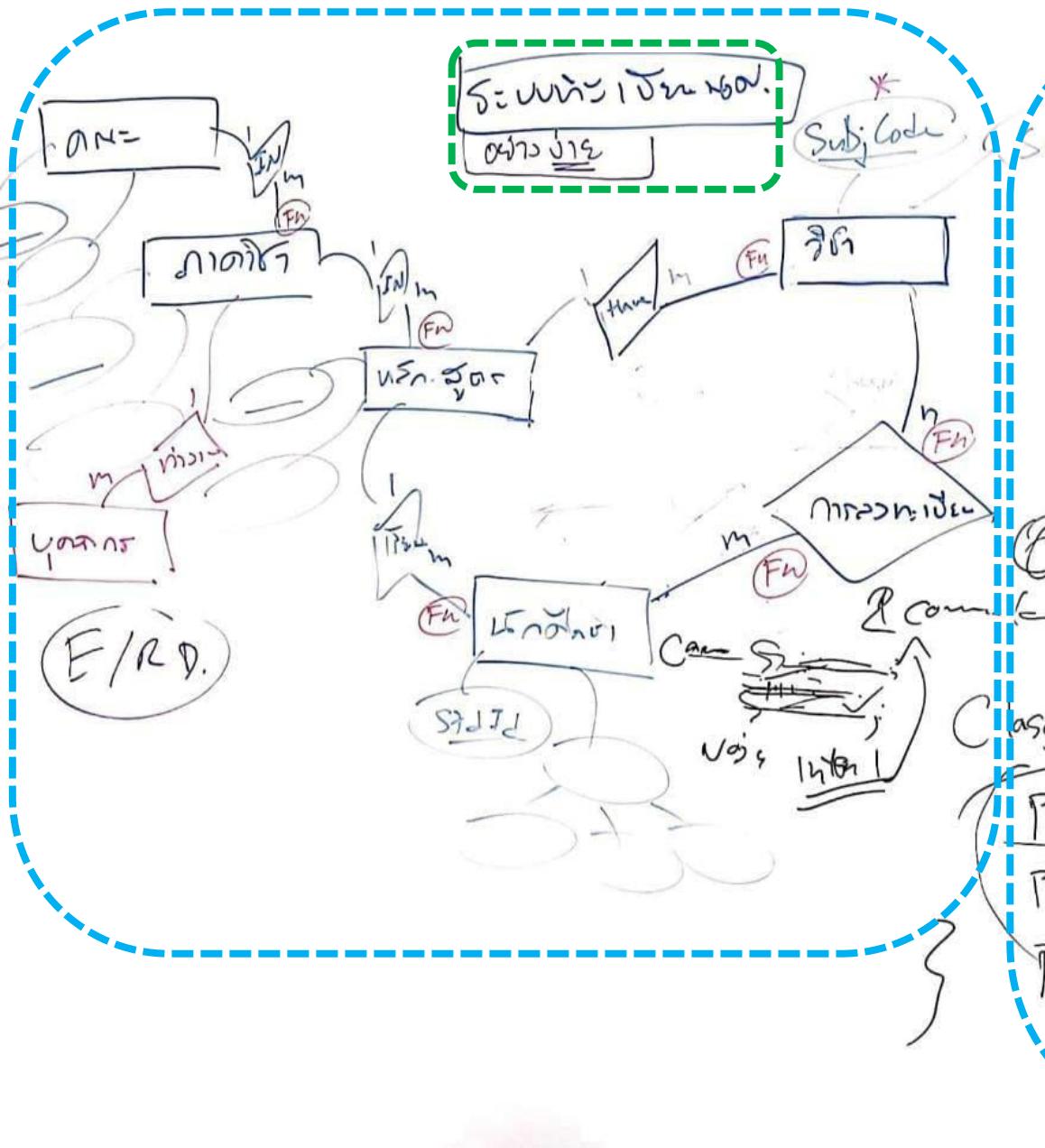
ไม่เป็น 1NF

S#	Sname	City	Status	P#	Pname	Color	Qty
S1	บริษัทขายดี	ลาดกระบัง	30	P1	Work Desk	Dark	20
S2	บริษัทขายเด่น	บางกะปิ	25	P3	Whiteboard Pen	Blue	40
				P5	Chair	White	10
S3	บริษัทเงงเงง	บางกะปิ	25	P3	Whiteboard Pen	Blue	20
				P4	Whiteboard Pen	Red	50
S4	บริษัทรวยไม่จำกัด	ลาดกระบัง	30	P6	Magic Pen	Red	30
S5	บริษัทรุ่งเรือง	บางนา	40	P1	Work Desk	Dark	10
				P2	Ballpoint Pen	Green	20
				P3	Whiteboard Pen	Blue	20
				P4	Whiteboard Pen	Red	80
				P5	Chair	White	50
				P6	Magic Pen	Red	20

ตาราง SupplyPart (ตัวแทนขายสินค้า ที่ขายสินค้าต่างๆ ให้)

เป็น 1NF

S#	Sname	City	Status	P#	Pname	Color	Qty
S1	บริษัทขายดี	ลาดกระบัง	30	P1	Work Desk	Dark	20
S2	บริษัทขายเด่น	บางกะปิ	25	P3	Whiteboard Pen	Blue	40
S2	บริษัทขายเด่น	บางกะปิ	25	P5	Chair	White	10
S3	บริษัทเงงเงง	บางกะปิ	25	P3	Whiteboard Pen	Blue	20
S3	บริษัทเงงเงง	บางกะปิ	25	P4	Whiteboard Pen	Red	50
S4	บริษัทรวยไม่จำกัด	ลาดกระบัง	30	P6	Magic Pen	Red	30
S5	บริษัทรุ่งเรือง	บางนา	40	P1	Work Desk	Dark	10
S5	บริษัทรุ่งเรือง	บางนา	40	P2	Ballpoint Pen	Green	20
S5	บริษัทรุ่งเรือง	บางนา	40	P3	Whiteboard Pen	Blue	20
S5	บริษัทรุ่งเรือง	บางนา	40	P4	Whiteboard Pen	Red	80
S5	บริษัทรุ่งเรือง	บางนา	40	P5	Chair	White	50
S5	บริษัทรุ่งเรือง	บางนา	40	P6	Magic Pen	Red	20



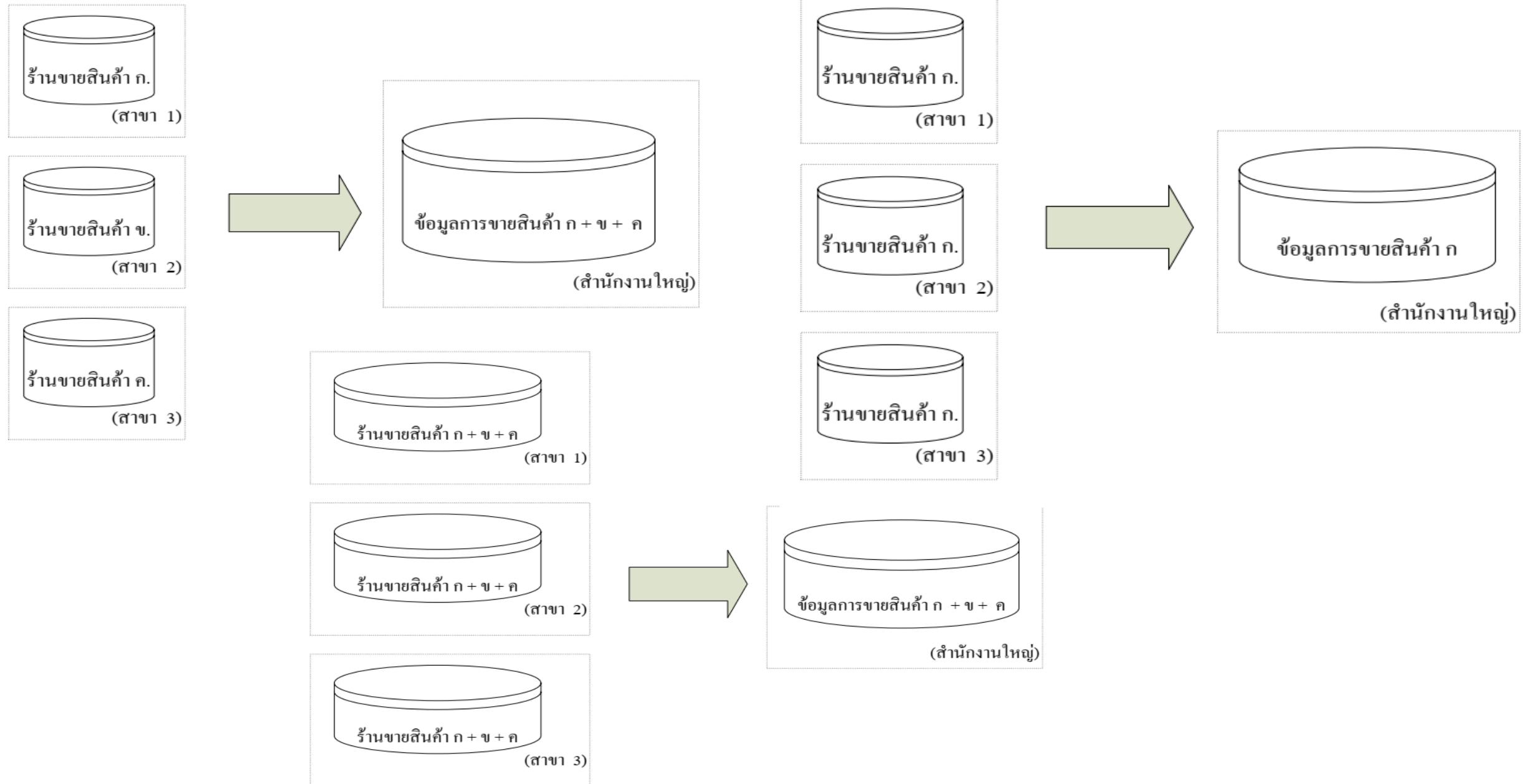
อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) นักพัฒนาเว็บและโมบายแอปพลิเคชัน
- (2) นักพัฒนาโปรแกรมระบบงานฝังตัว (Embedded System)
- (3) นักพัฒนาโปรแกรมระบบงานอินเทอร์เน็ตในสรรพสิ่ง (IoT : Internet of Things)
- (4) นักพัฒนาระบบงานสารสนเทศ
- (5) นักทดสอบโปรแกรมและระบบงานสารสนเทศ
- (6) นักวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์

อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (7) นักบริหารโครงการและจัดการกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์เชิงอุตสาหกรรม
- (8) นักวิเคราะห์และออกแบบระบบงานและฐานข้อมูล
- (9) ผู้ดูแลและพัฒนาบนระบบฐานข้อมูล ระบบคลังข้อมูลและ Big Data
- (10) นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientist)
- (11) ผู้ดูแลและจัดการระบบเครือแม่ข่ายและเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- (12) ผู้ดูแลและจัดการระบบความปลอดภัยบนการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing System)
- (13) อาจารย์หรือนักวิชาการหรือนักวิจัยด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์

Data Driven





เป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่รองรับ
การเพิ่ม ลบ ปรับปรุงและการอ่านข้อมูล โดยที่
ข้อมูลที่ถูกใช้งานส่วนใหญ่เป็นข้อมูล ปัจจุบัน

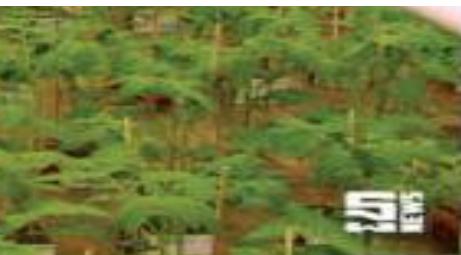
เป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (เรียกว่า คลังข้อมูล)
ที่ได้ถูกออกแบบพิเศษเพื่อรองรับ
การจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่
และสามารถอ่านข้อมูลได้รวดเร็ว
โดยที่ ข้อมูลที่ถูกใช้งานเป็นข้อมูล
ทั้งหมดในอดีตและปัจจุบัน

เนเรอร์แลนด์ ร่วมพัฒนาเกษตรอินทรีย์ ไทย

โดย ฐานเศรษฐกิจ - 25 September 2559

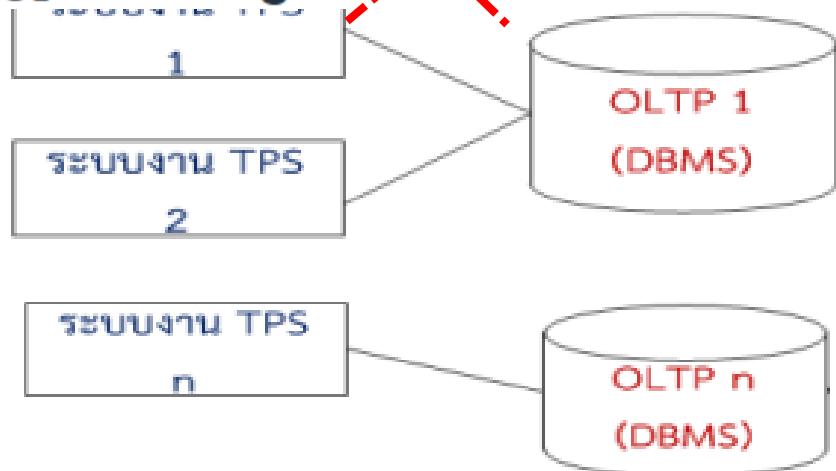


เนเรอร์แลนด์ ร่วมพัฒนาเกษตรอินทรีย์ไทย

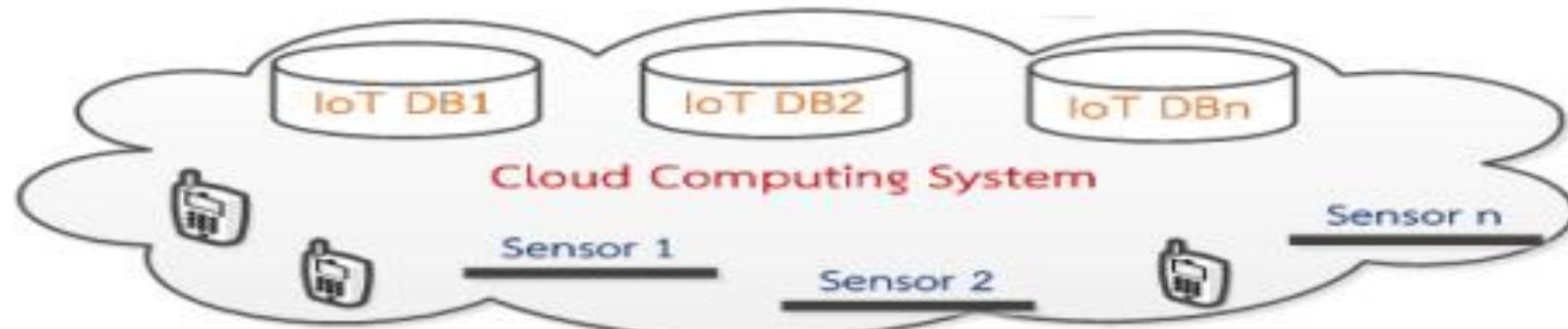
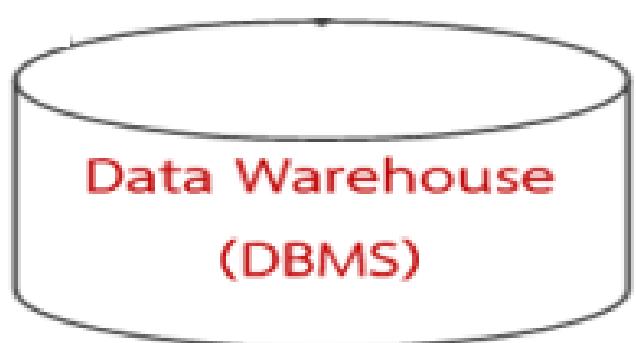
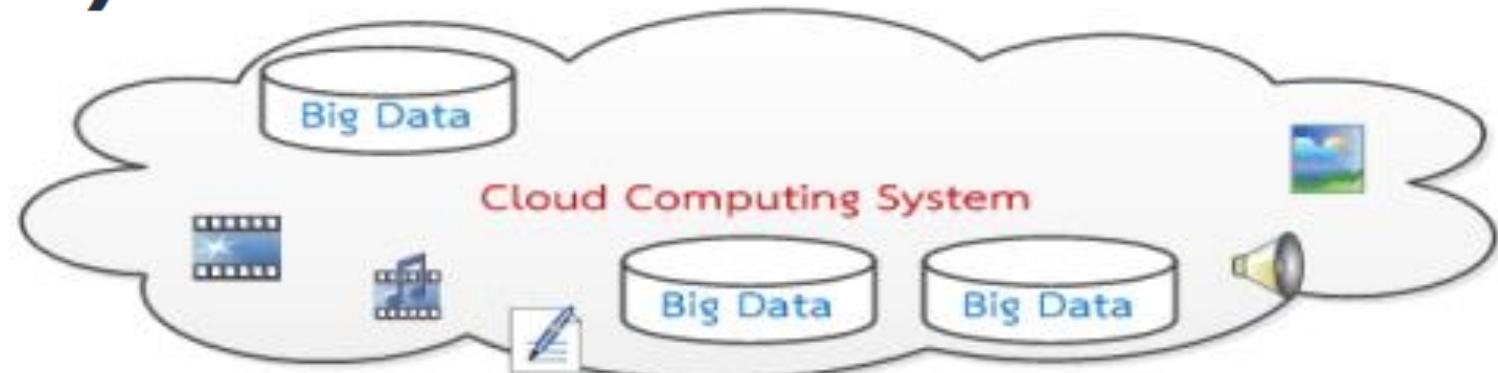


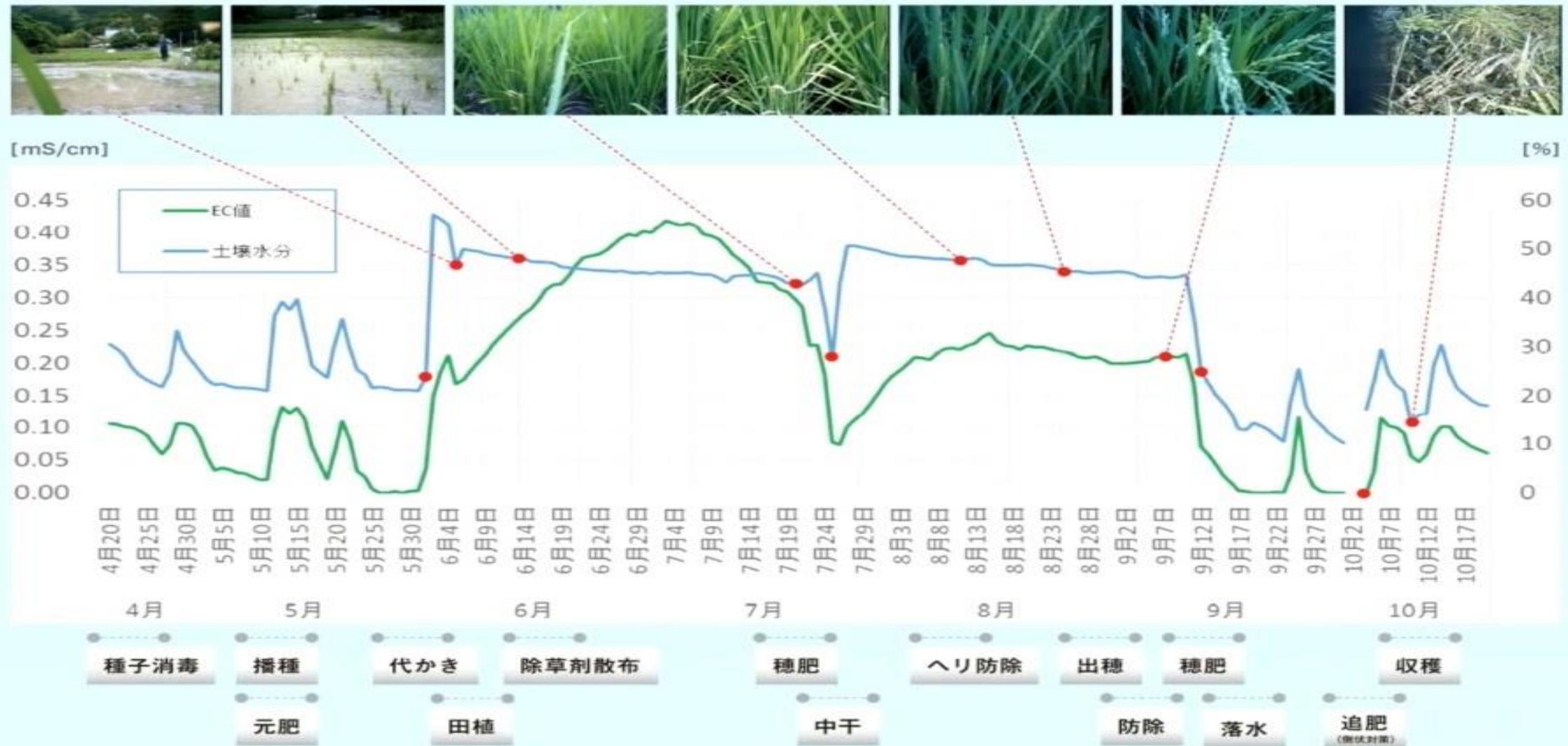
Relational Database

ฐานข้อมูล SQL (เชิงสัมพันธ์)

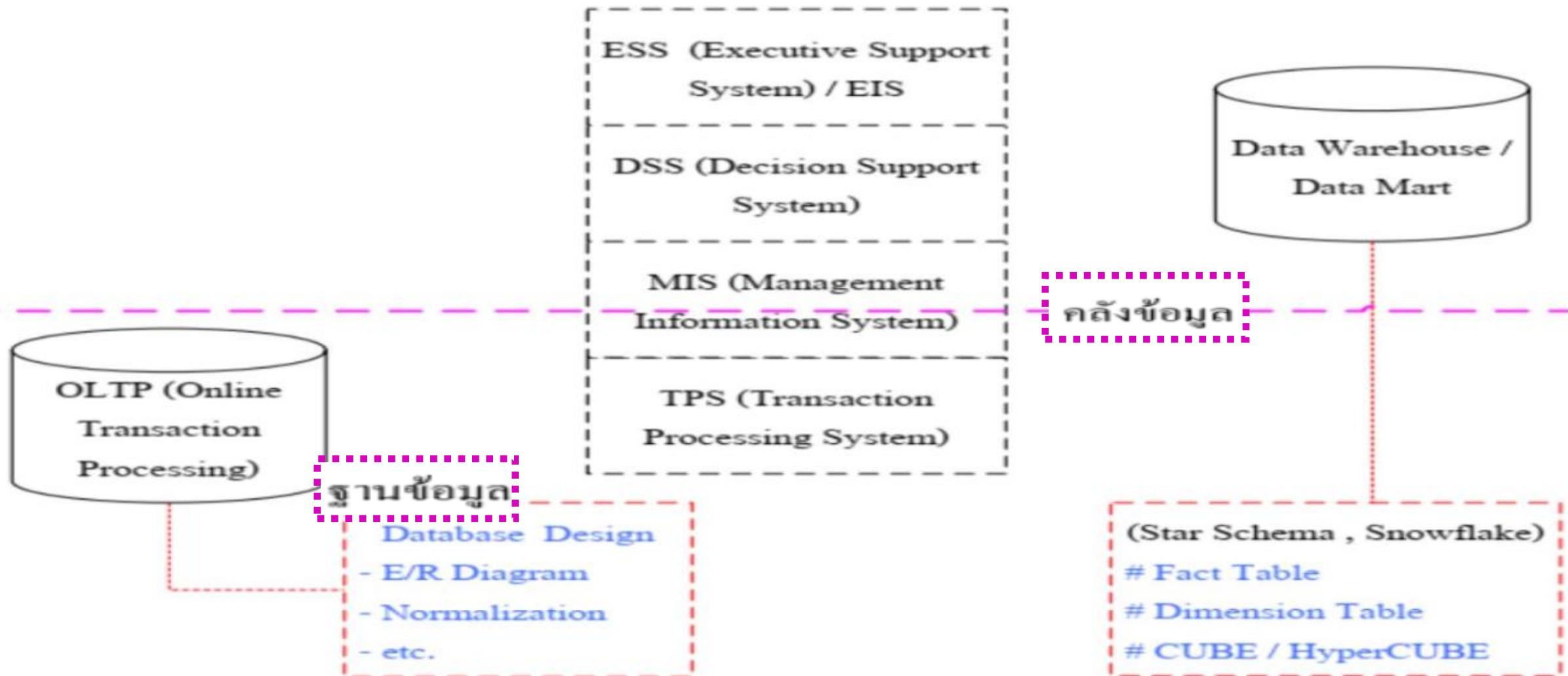


ฐานข้อมูล NoSQL

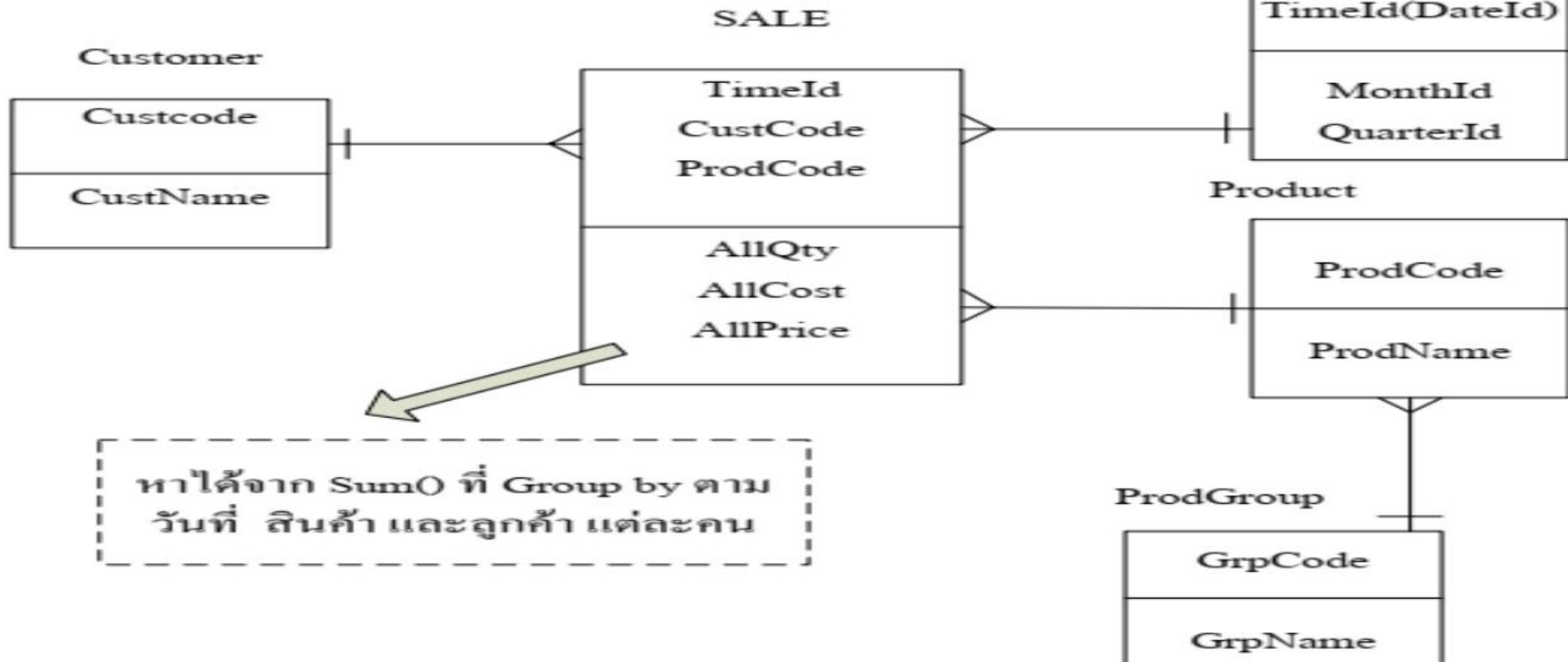




สรุปความสัมพันธ์ระหว่างประเภทระบบงานสารสนเทศกับประเภทฐานข้อมูล



Subject-Oriented คือ Sale(การขายสินค้า)



Data Warehouse VS Data Mart

Data Warehouse

Top-Down Approach

Enterprise-wide

Full-fledged Implementation

Dependent

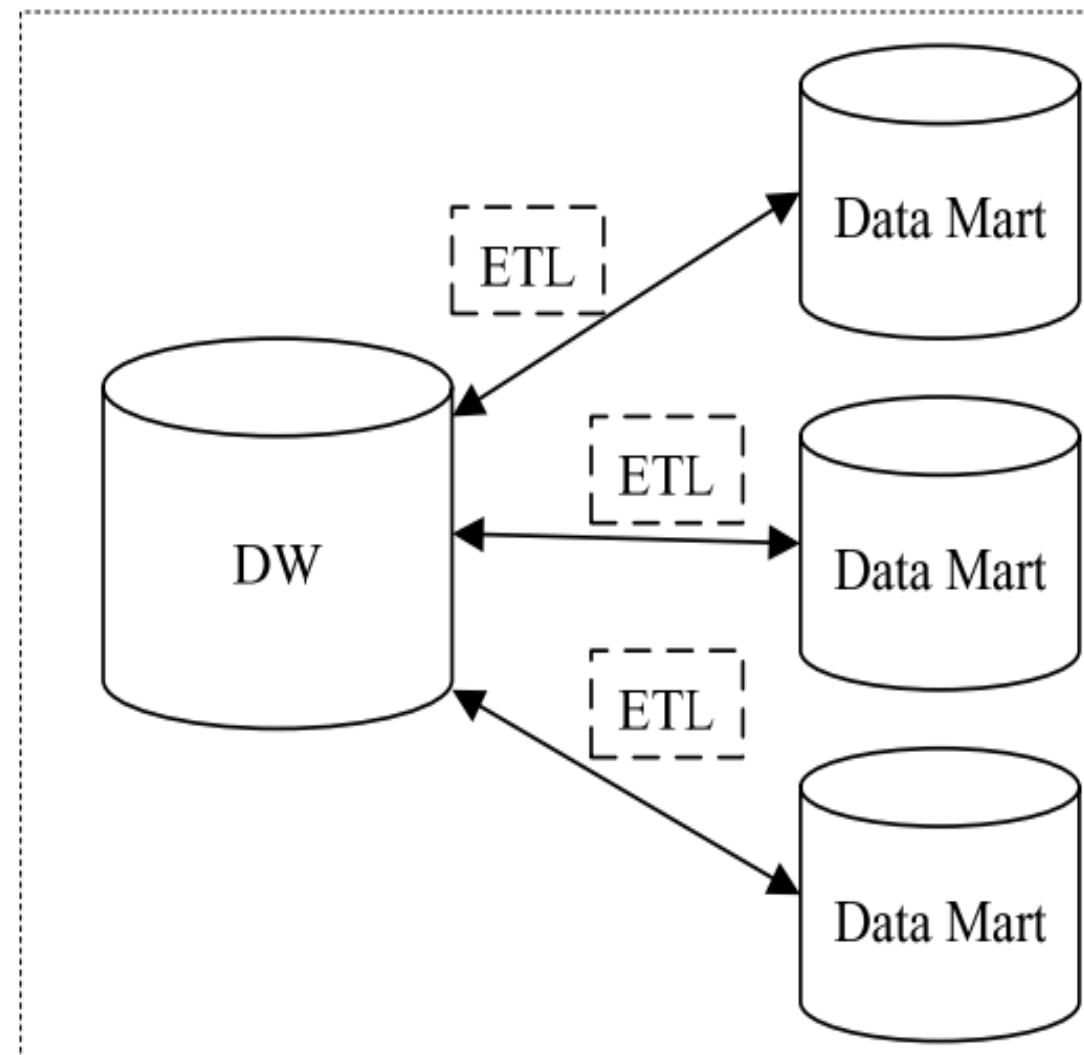
Data Mart

Bottom-up Approach

Departmental

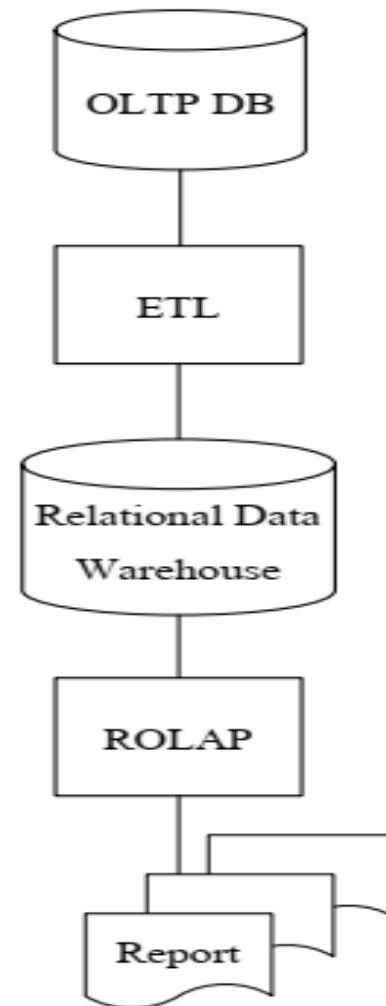
Pilot Implementation

Independent



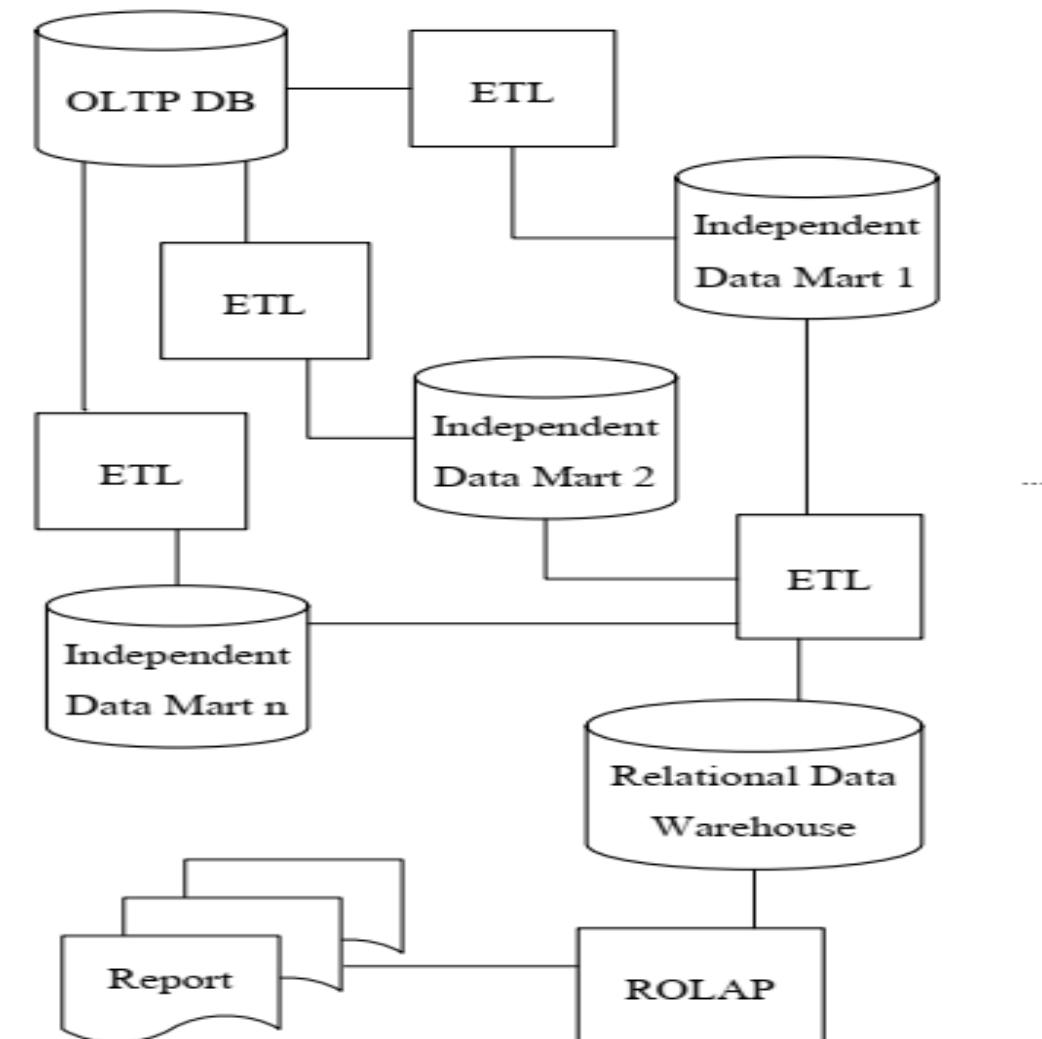
แนวทางการพัฒนา Data Mart และ Data Warehouse

1. สร้างในระดับภาพรวม คือ ระดับองค์กร

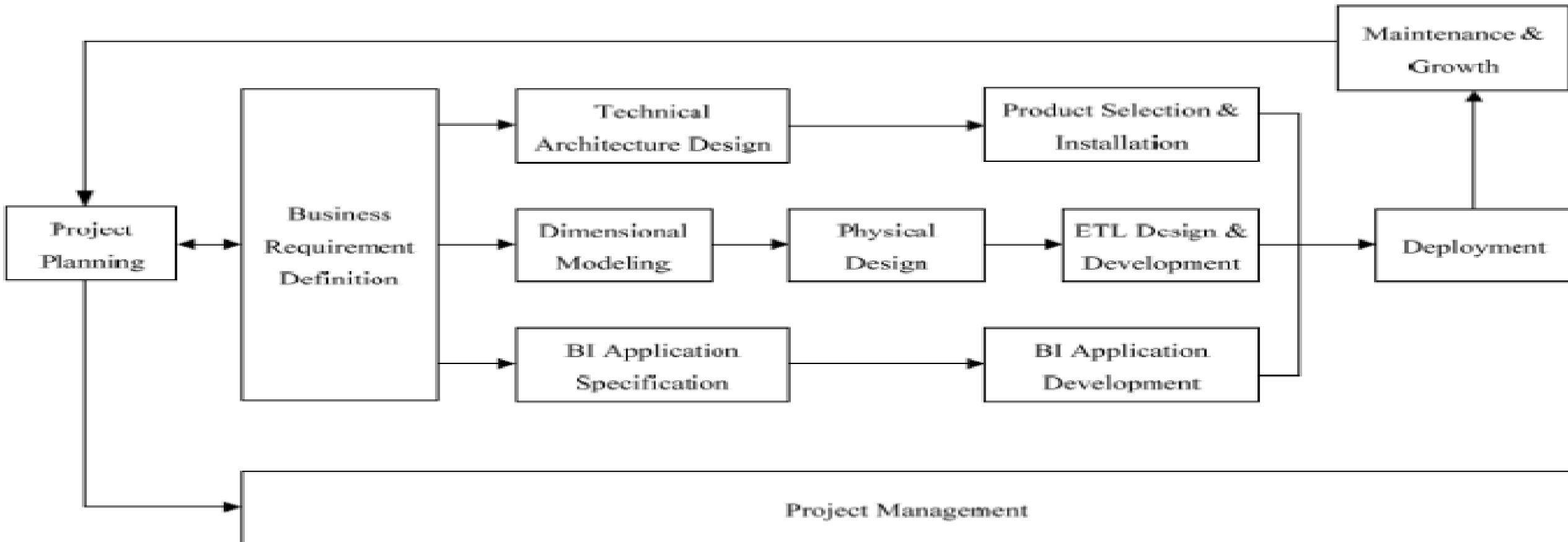


แนวทางการพัฒนา Data Mart และ Data Warehouse

2. สร้างในระดับแผนก(หน่วยงาน) แล้วรวมเป็นระดับองค์กร



The Stages of Kimball's Business Dimensional Lifecycle





Back

Dashboard

ACT! Default Dashboard

New Dashboard...

Edit...



Contacts



Groups



Companies



Calendar



Task List



Opportunity List



Dashboard



Filter

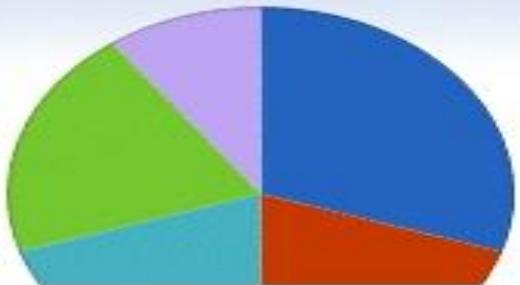
Friday, June 22

- 3:30 PM [Jonathan Sommer] Jonathan Sommer
 3:31 PM Lance J. Parker [Yellow Jersey Bikes]

Opportunity Pipeline by Stage

Filter

08/01/07 - 08/31/07



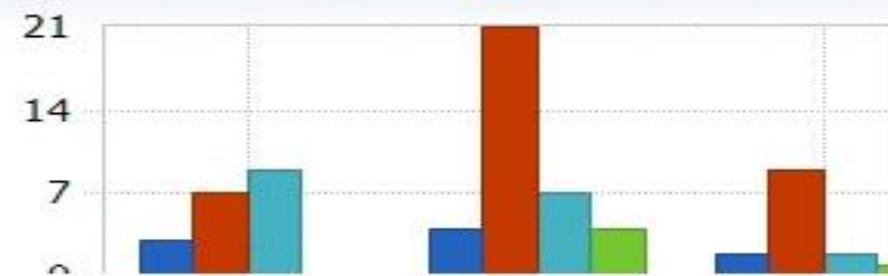
- Initial Communication \$36,000.00
- Needs Assessment \$22,000.00
- Presentation \$16,000.00

Filter

09/01/07 - 09/30/07

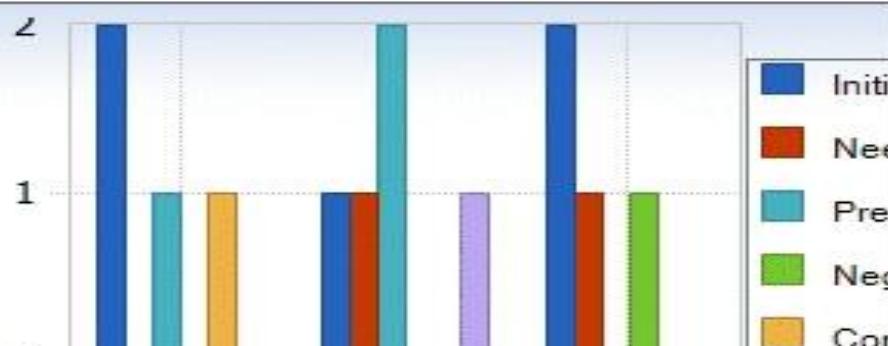
Filter

09/01/07 - 09/30/07



Filter

09/01/07 - 09/30/07



Filter

08/01/07 - 08/31/07

Company

Opportunity Name

Total

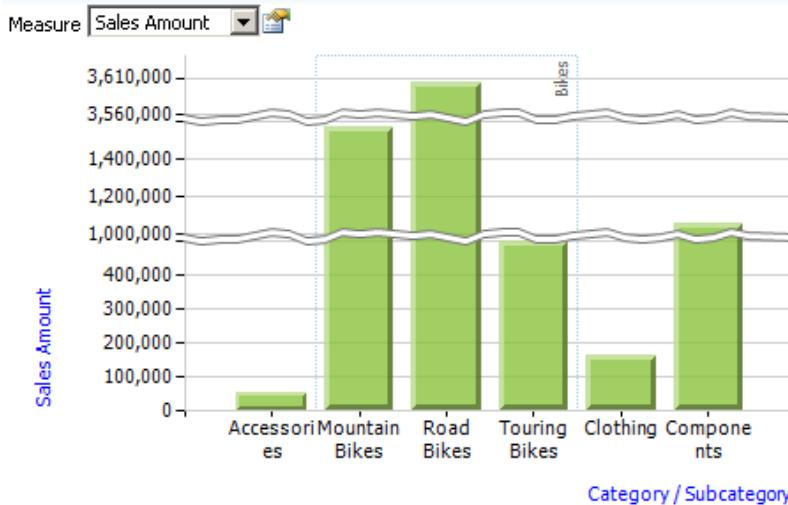
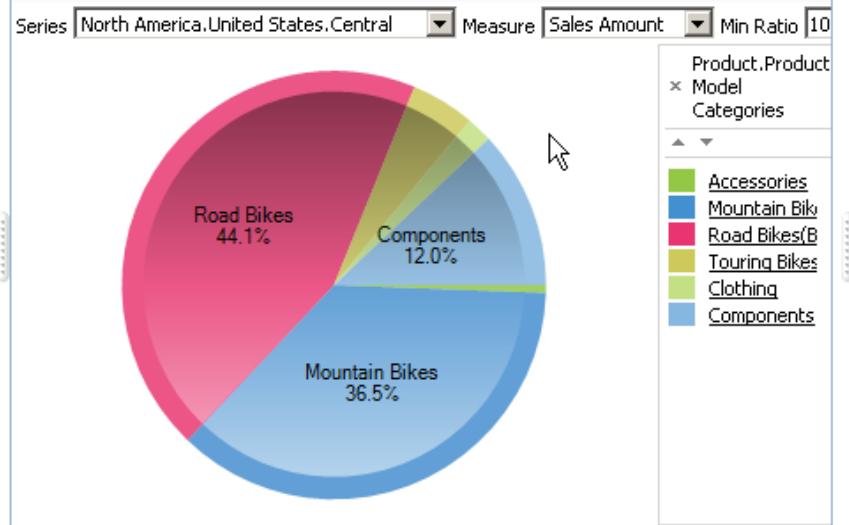
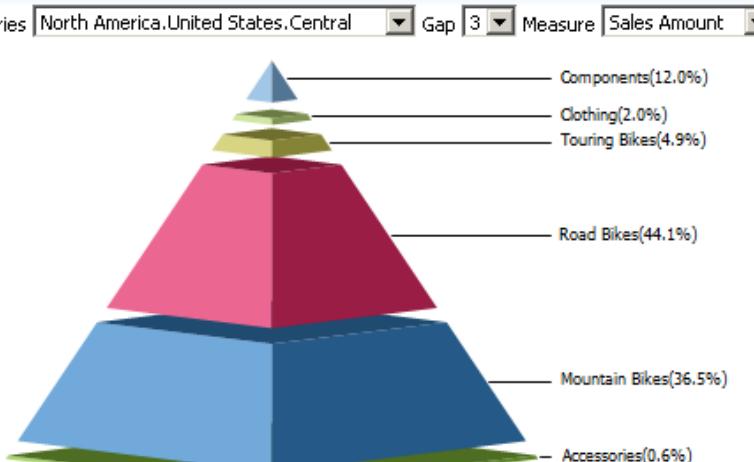
Record Manager



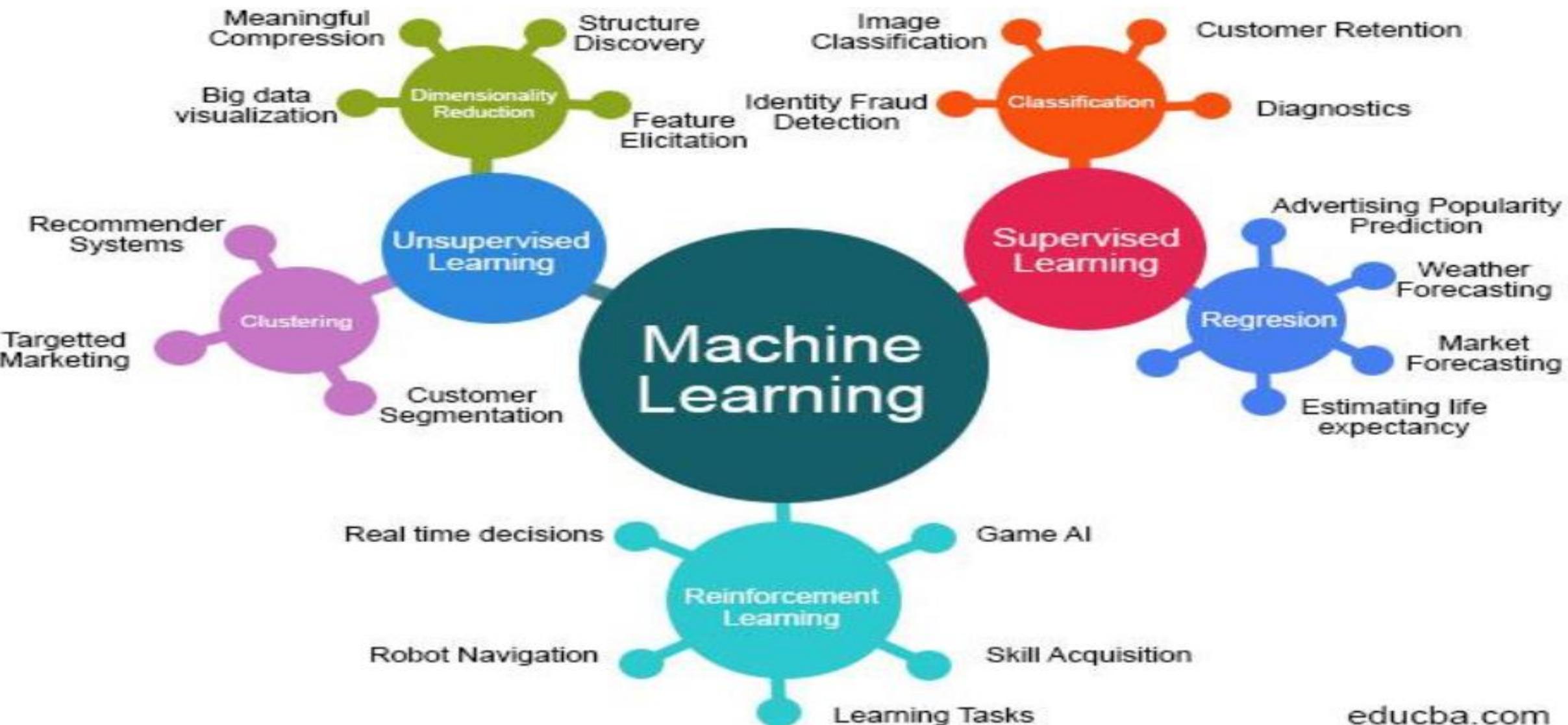

**Strategy Companion
Analyzer 2007 CPM**
[Home](#) | [01. Multiple Parts](#)
**Product & Sales Territory**

Drop a Filter Condition Here

		Sales Territory Country ▾ Sales Territory Region ▾										United States Subtotal		Grand Total
Adventure Works		United States					Southwest							
Category	Subcategory	Sales Amount	Order Quantity	Sales Amount	Order Quantity	Sales Amount	Order Quantity	Sales Amount	Order Quantity	Sales Amount	Order Quantity	Sales Amount	Order Quantity	Sales Amount
Accessories		\$46,296.64	2,159	\$51,001.72	2,394	\$163,069.77	8,115	\$45,749.33	2,134	\$253,819.85	12,394	\$559,937.30	27,196	\$1,272,057.
Bikes	Mountain Bikes	\$2,889,550.49	2,553	\$1,573,564.55	1,575	\$7,211,753.84	5,631	\$3,332,081.89	2,508	\$7,620,948.95	5,902	\$22,627,899.72	18,169	\$36,445,443.
	Road Bikes	\$3,486,300.17	4,532	\$3,603,841.86	4,973	\$4,394,959.21	4,426	\$2,839,376.75	3,810	\$10,750,628.69	12,283	\$25,075,106.68	30,024	\$43,879,213.
	Touring Bikes	\$385,219.29	407	\$498,164.76	605	\$2,275,309.94	2,454	\$538,814.58	646	\$2,432,518.29	2,333	\$6,130,026.86	6,445	\$14,296,291.
Bikes Subtotal		\$6,761,069.95	7,492	\$5,675,571.16	7,153	\$13,882,022.99	12,511	\$6,710,273.22	6,964	\$20,804,095.94	20,518	\$53,833,033.26	54,638	\$94,620,948.
Clothing		\$154,237.59	5,813	\$161,203.63	5,908	\$256,254.57	8,688	\$164,334.45	6,087	\$434,914.62	15,118	\$1,170,944.86	41,614	\$2,117,613.
Components		\$947,404.83	4,029	\$1,051,597.98	4,388	\$1,783,595.23	7,462	\$959,298.07	3,690	\$2,692,201.20	11,075	\$7,434,097.31	30,644	\$11,799,076.
Grand Total		\$7,909,009.01	19,493	\$6,939,374.48	19,843	\$16,084,942.55	36,776	\$7,879,655.07	18,875	\$24,185,031.60	59,105	\$62,998,012.72	154,092	\$109,809,

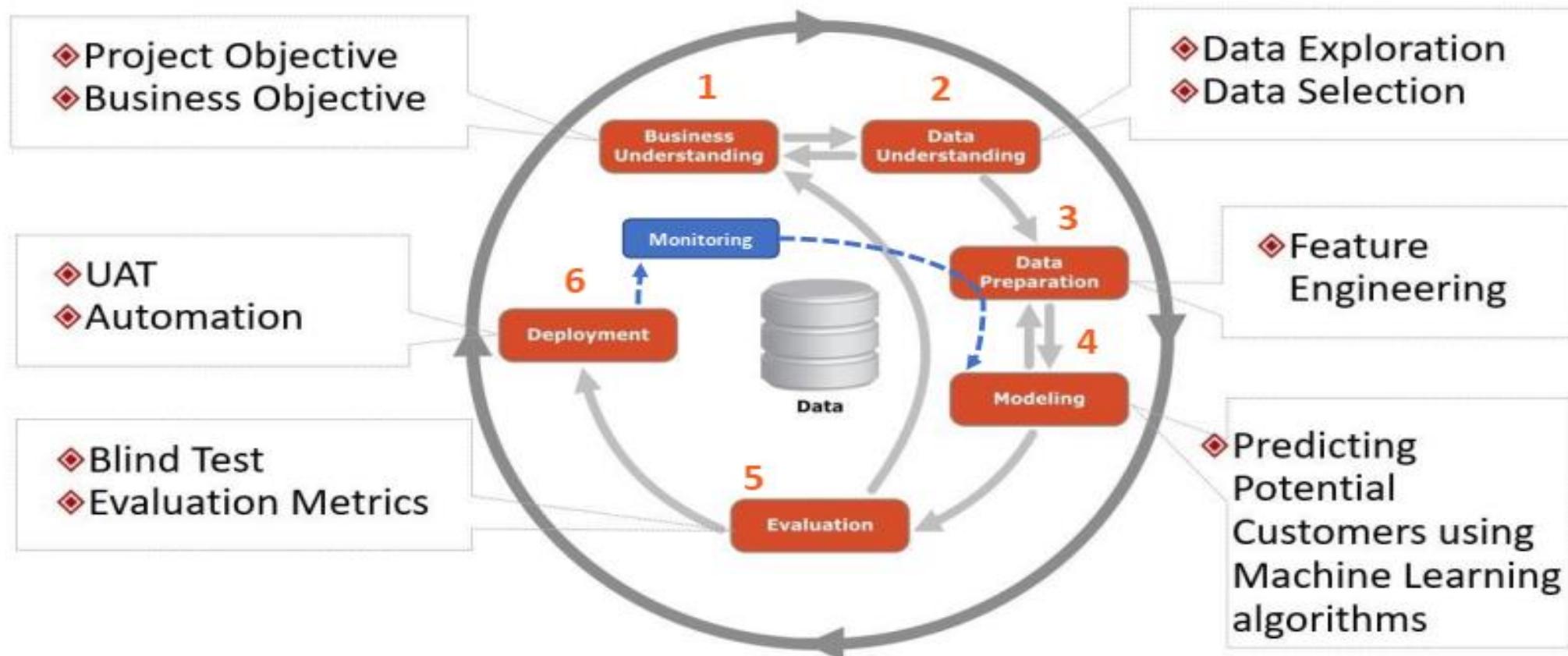
North America**Sales Amount Pie Chart****United States**

Machine Learning Algorithms

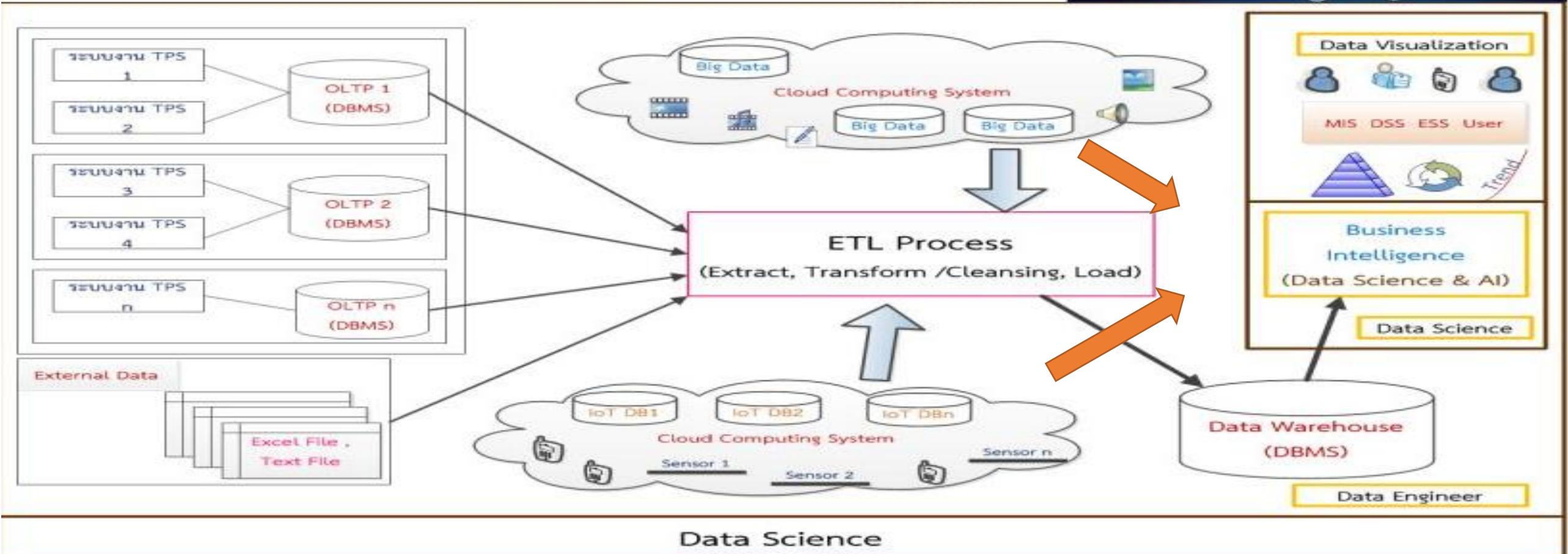


Data Analysis Process

CRoss Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)

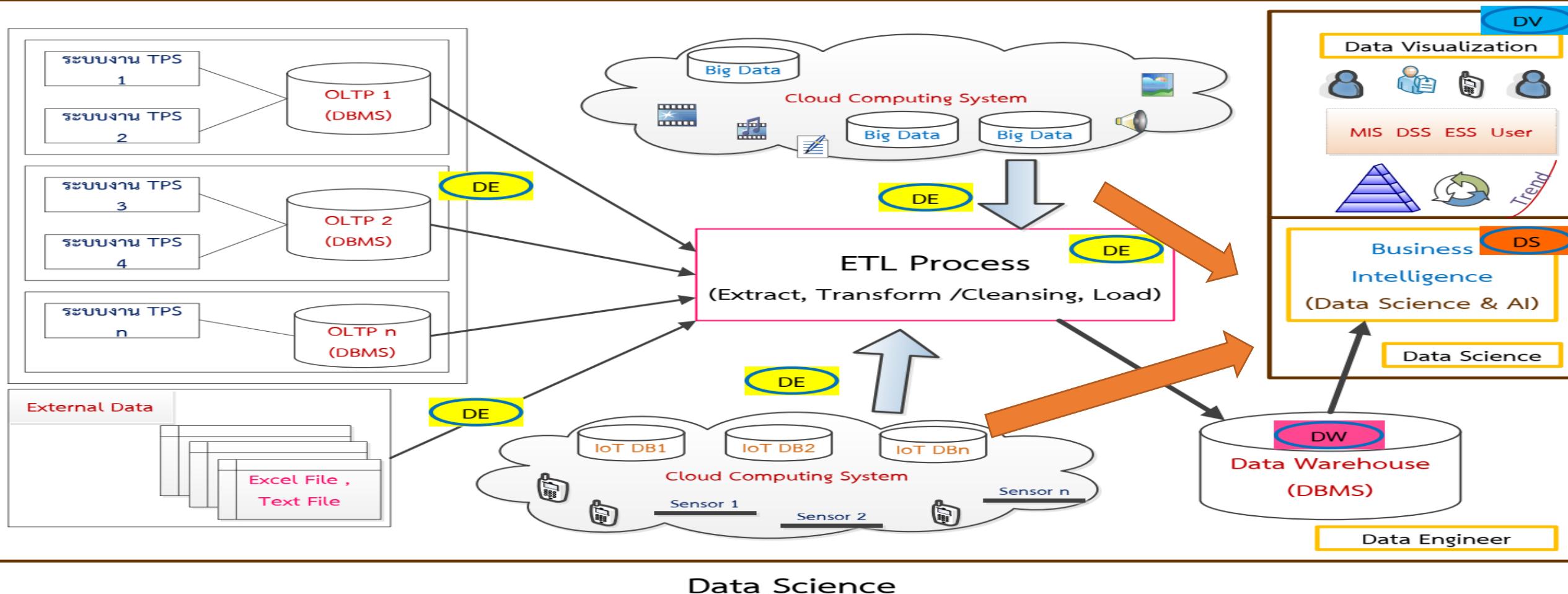


Source:
<https://medium.com/@sumit.yg/analyzing-seattle-s-airbnb-listings-data-49abdc0977c8>
<https://www.datascience-pm.com/crisp-dm-2/>
<https://medium.com/analytics-vidhya/understanding-crisp-dm-and-its-importance-in-data-science-projects-91c8742c9f9b>

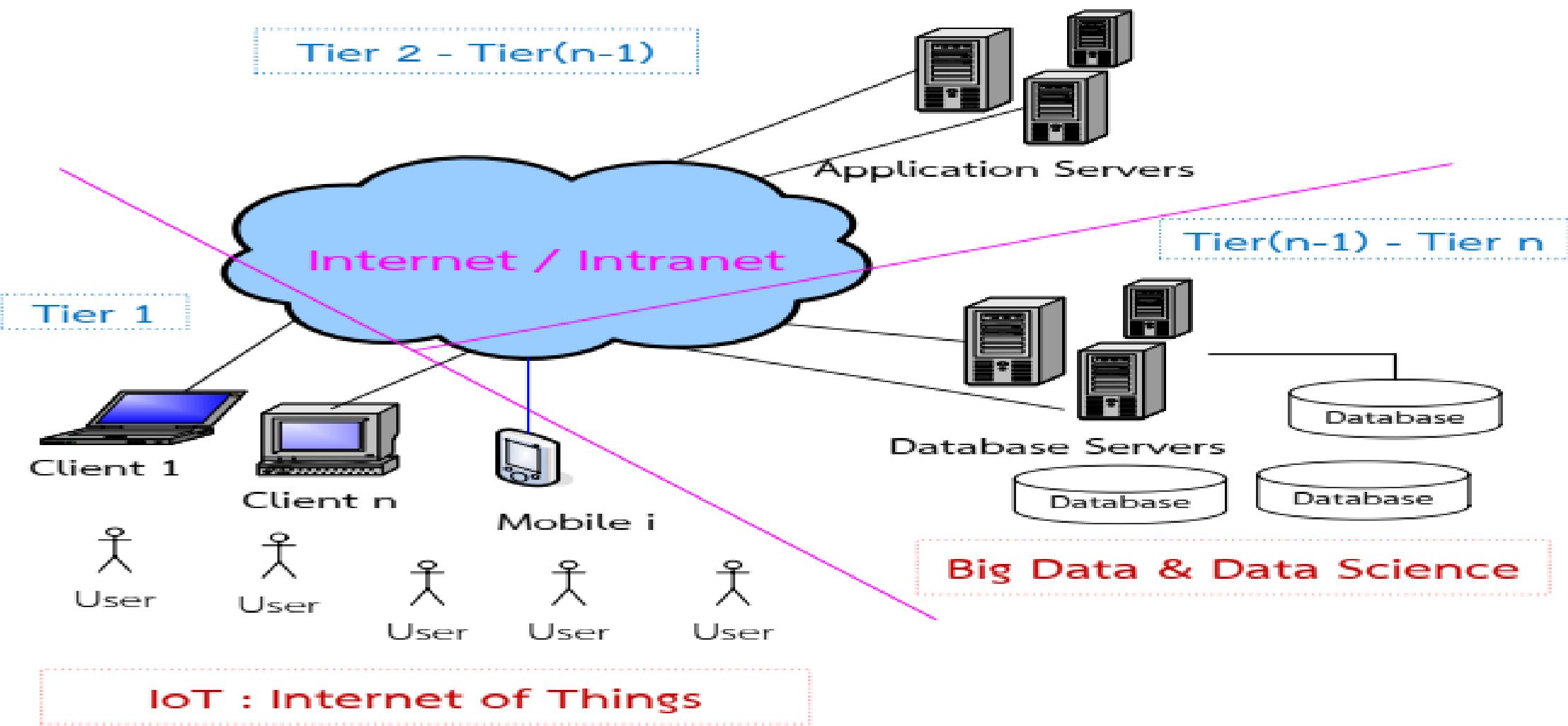


การพัฒนาระบบงานเชิงตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร

- (JD_10) นักวิเคราะห์และออกแบบคลังข้อมูล (DW : Data Warehouse) และ Big Data
(JD_11) นักวิศวกรรมข้อมูล (DE : Data Engineer)
(JD_12) นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (DS : Data Scientist)
(JD_13) นักพัฒนารายงานเชิงบริหาร (DV : Data Visualization)



n-tier Client / Server Architecture



รูปที่ 1.5

สถาปัตยกรรมการทำงานแบบ ก ส่วนการทำงาน

อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (7) นักบริหารโครงการและจัดการกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์เชิงอุตสาหกรรม
- (8) นักวิเคราะห์และออกแบบระบบงานและฐานข้อมูล
- (9) ผู้ดูแลและพัฒนาบนระบบฐานข้อมูล ระบบคลังข้อมูลและ Big Data
- (10) นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientist)
- (11) ผู้ดูแลและจัดการระบบเครือแม่ข่ายและเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- (12) ผู้ดูแลและจัดการระบบความปลอดภัยบนการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing System)
- (13) อาจารย์หรือนักวิชาการหรือนักวิจัยด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์

Q & A