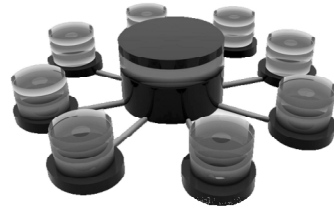


ระบบฐานข้อมูลทางการศึกษา

Database Systems for Education

Chapter 2 : Database Architecture

and Database Management Systems



อาจารย์ผู้สอน : อ.อิมรอน แวมง

หัวข้อ

- ✓ คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง
- ✓ ระบบจัดการฐานข้อมูลคืออะไร
- ✓ ส่วนประกอบของ DBMS
- ✓ หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล
- ✓ การทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูล
- ✓ ผู้จัดการหน่วยเก็บข้อมูล
- ✓ โมเดลข้อมูล

อาจารย์ผู้สอน : อ.อิมรอน แวมง

๒

คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

- **สกีมาฐานข้อมูล (Database Schema)** คือ ภาพโดยรวมของระบบฐานข้อมูลในเชิงตรรกะ ที่จะบ่งบอกให้ทราบว่าฐานข้อมูลนี้ประกอบด้วยข้อมูลอะไรบ้างและมีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- **สับสกีมา (Sub-Schema)** คือ มุมมองที่ผู้ใช้ฐานข้อมูลสามารถมองเห็นได้ โดยทั่วไปจะเป็นเพียงบางส่วนของสกีมาฐานข้อมูล

อาจารย์ผู้สอน : อ.อิมรอน แวมง

๓

คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

- **ความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence)** หมายถึงความสามารถในการเปลี่ยนแปลงสกีมาในระดับหนึ่งของฐานข้อมูลโดยไม่มีผลกระทบต่อสกีมาในระดับสูงขึ้นไป เป็นแนวคิดที่พยายามที่จะทำให้โปรแกรมมีความเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล ดังนี้
 - ๑ ความเป็นอิสระของข้อมูลทางกายภาพ คือการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่สกีมาทางกายภาพ จะไม่มีผลกระทบต่อสกีมาทางตรรกะ
 - ๑ ความเป็นอิสระของข้อมูลทางตรรกะ คือการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่สกีมาทางตรรกะ จะไม่มีผลกระทบต่อโปรแกรมประยุกต์

อาจารย์ผู้สอน : อ.อิมรอน แวมง

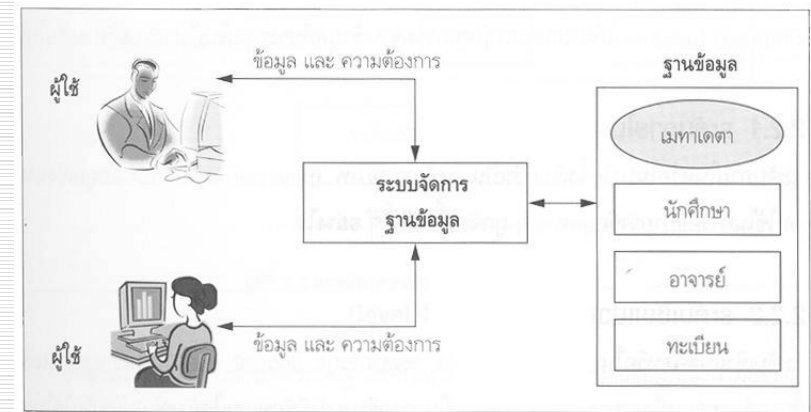
๔

ระบบจัดการฐานข้อมูลคืออะไร

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS)

หมายถึง ซอฟต์แวร์ระบบที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ การสร้างสภาวะแวดล้อมที่สะดวกและมีประสิทธิภาพ ในการเข้าถึงและจัดเก็บข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล จะทำหน้าที่ในการแปลความต้องการของผู้ใช้ ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถทำงานได้กับ ฐานข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้

ระบบจัดการฐานข้อมูล



รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระบบจัดการฐานข้อมูล ผู้ใช้ และฐานข้อมูล

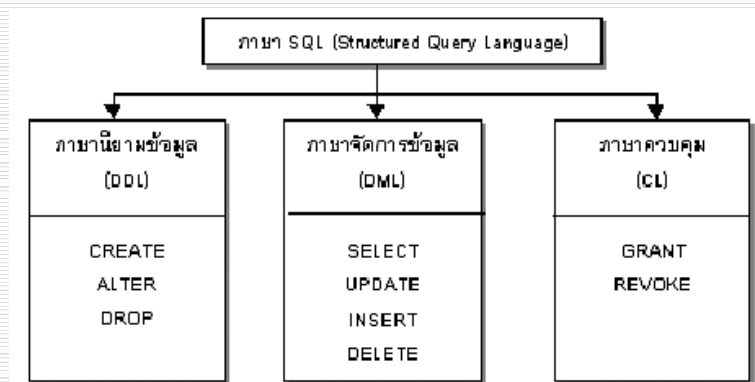
ระบบจัดการฐานข้อมูล

- ประกอบไปด้วยแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน
- จัดการกับสารสนเทศที่มีขนาดใหญ่
- มีการนิยามรูปแบบโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล
- ช้อนรายละเอียดในส่วนของการจัดการข้อมูลที่มีความยุ่งยากเอาไว้ภายใน
- เกี่ยวข้องกับการจัดหาเทคโนโลยีสำหรับการเรียกใช้ข้อมูล
- ต้องทำให้ผู้ใช้นั้นมั่นใจว่าข้อมูลมีความปลอดภัย

ส่วนประกอบของ DBMS

การใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลจะต้องมีการสอบถามหรือค้นหา คำตอบ รวมถึงการเพิ่มและการลบข้อมูล ซึ่งโดยทั่วไปผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบวิธีการในการจัดเก็บข้อมูล แต่ผู้ใช้จะต้องศึกษาภาษาที่ใช้ ในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยผ่านทางระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS)

ส่วนประกอบของ DBMS



อาจารย์ผู้สอน : อ.อิมรอน แวมง



ส่วนประกอบของ DBMS

1) ภาษา SQL (Structured Query Language)

SQL ย่อมาจาก structured query language คือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เพื่อจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด (open system) หมายถึงเราสามารถใส่คำสั่ง sql กับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้ และ คำสั่งงานเดียวกันเมื่อสั่งงานผ่านระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันจะได้ผลลัพธ์เหมือนกัน ทำให้เราสามารถเลือกใช้ฐานข้อมูล ชนิดใดก็ได้โดยไม่ติดขัดกับฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่ง โปรแกรม SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่ง ซึ่งแบ่งการทำงานได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. Select query ใช้สำหรับดึงข้อมูลที่ต้องการ
2. Update query ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูล
3. Insert query ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูล
4. Delete query ใช้สำหรับลบข้อมูลออกไป

อาจารย์ผู้สอน : อ.อิมรอน แวมง



ส่วนประกอบของ DBMS (ต่อ)

- 2) ภาษาสำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language - DDL)
- 3) ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language-DML)
- 4) ภาษาสำหรับการควบคุมข้อมูล (Data Control Language-DCL)

อาจารย์ผู้สอน : อ.อิมรอน แวมง



ภาษาสำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language - DDL)

หมายถึง คำสั่งที่ใช้กำหนดโครงสร้างที่ได้จากการออกแบบฐานข้อมูลว่าประกอบด้วย แอททริบิวต์อะไรบ้าง เก็บข้อมูลชนิดใด เป็นต้น ผลที่ได้รับจากการแปล (Compile) คำสั่งที่เขียนด้วย DDL จะเกิดเป็นแฟ้มชนิดหนึ่ง เรียกว่า พจนานุกรมข้อมูล

- ๑ CREATE TABLE ใช้สำหรับการสร้างรีเลชั่น
- ๑ ALTER TABLE ใช้การแก้ไขแอททริบิวต์ของรีเลชั่น เช่น เพิ่ม ลบ หรือแก้ไข
- ๑ DROP TABLE ใช้สำหรับลบรีเลชั่น
- ๑ CREATE VIEW ใช้สำหรับการสร้างวิว
- ๑ DROP VIEW ใช้สำหรับการลบ
- ๑ CREATE INDEX ใช้สำหรับการสร้างดัชนีให้กับรีเลชั่น
- ๑ DROP INDEX ใช้สำหรับการลบดัชนี

อาจารย์ผู้สอน : อ.อิมรอน แวมง



พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

เป็นโครงสร้างข้อมูล ได้แก่ ชื่อรีเลชั่น ชื่อแอททริบิวต์ต่าง ๆ คีย์หลักของแต่ละรีเลชั่น คีย์นอก และข้อจำกัดต่างๆ ตลอดจนรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียกใช้ข้อมูลในระบบ การควบคุมรักษาความปลอดภัยของข้อมูลพจนานุกรมข้อมูล จะถูกสร้างโดยใช้ภาษาสำหรับนิยามข้อมูล โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะเป็นผู้ดำเนินการสร้างพจนานุกรมข้อมูลขึ้นตามรายละเอียดที่ เขียนในคำสั่ง เมื่อมีการเรียกใช้ข้อมูลจากรีเลชั่นต่าง ๆ ระบบจัดการฐานข้อมูลก็จะเรียกผ่านพจนานุกรมข้อมูล จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

สมาชิก (Member)

ที่	ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภท	ขนาด	สถานะ
1	Mem_ID	รหัสสมาชิก	Varchar	5	PK
2	Mem_Fname	ชื่อสมาชิก	Varchar	50	
3	Mem_Lname	นามสกุลสมาชิก	Varchar	50	
4	Mem_Dept	ชื่อแผนกที่สังกัด	Varchar	1	PK
5	Date_Regis	วันที่สมัคร	DateTime	8	
6	Date_End	วันหมดอายุ	DateTime	8	

ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language: DML)

หมายถึง คำสั่งที่ใช้ในการเรียกใช้ข้อมูล ปรับปรุงแก้ไขข้อมูลซึ่งในระดับผู้ใช้ ไม่จำเป็นต้องทราบวิธีการจัดเก็บข้อมูลจริง ๆ ว่าเป็นอย่างไร ในการดำเนินการกับข้อมูลผู้ใช้จำเป็นต้องเพียงใช้คำสั่งใน DML ผ่านทางระบบการ จัดการฐานข้อมูล เรียกผ่านพจนานุกรมข้อมูล

- ๑ INSERT เป็นคำสั่งสำหรับเพิ่มข้อมูลเข้าไปในรีเลชั่น
- ๑ UPDATE เป็นคำสั่งสำหรับแก้ไขข้อมูลในรีเลชั่น
- ๑ DELETE เป็นคำสั่งสำหรับลบข้อมูลในรีเลชั่น
- ๑ SELECT เป็นคำสั่งสำหรับเรียกข้อมูลในรีเลชั่น มาแสดงผล

ภาษาสำหรับการควบคุมข้อมูล (Data control Language: DCL)

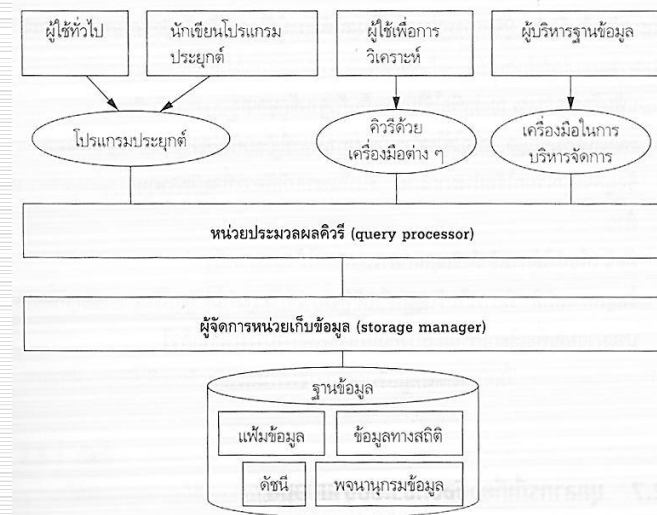
หมายถึง คำสั่งที่ใช้ในการควบคุมความถูกต้องของข้อมูล คำสั่งควบคุมสถานการณ์ใช้ข้อมูลพร้อมกัน จากผู้ใช้หลายคนในเวลาเดียวกัน และคำสั่งควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล การใช้สิทธิอำนาจของผู้ใช้แต่ละคนในการเรียกดูหรือปรับปรุงข้อมูล

- ๑ GRANT คือการกำหนดสิทธิในการใช้งานให้กับผู้ใช้
- ๑ REVOKE คือการยกเลิกสิทธิการใช้งานที่กำหนดให้กับผู้ใช้

หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล

- การจัดการพจนานุกรมข้อมูล
- การจัดเก็บข้อมูล
- การแปลงและนำเสนอข้อมูล
- การจัดการระบบความมั่นคง
- การควบคุมการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้หลายคน
- การเก็บสำรองและกู้คืนข้อมูล
- การควบคุมความถูกต้องของข้อมูล
- การติดต่อสื่อสารกับฐานข้อมูล

การทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูล



รูปแสดงโครงสร้างการทำงานโดยรวมของระบบจัดการฐานข้อมูล

การทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูล

หน่วยประมวลผลคิวรี (Query Processor)

- ตัวแปลภาษา DML มีหน้าที่ในการแปลคำสั่ง DML ไปเป็นคำสั่งที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้
- ตัวแปลภาษา DDL มีหน้าที่ในการแปลคำสั่ง DDL และทำการบันทึกข้อมูลที่ได้ไว้ในพจนานุกรม
- ตัวประมวลผลคิวรี ทำหน้าที่ในการประมวลผลคำสั่งที่ได้รับมาจากตัวแปลภาษา DML

การทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูล

ผู้จัดการหน่วยเก็บข้อมูล (Storage Manager)

เป็นโปรแกรมโมดูลที่ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อระหว่างหน่วยเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลกับโปรแกรมประยุกต์ และคิวรีที่ส่งเข้าไปในระบบ ผู้จัดการหน่วยเก็บข้อมูลประกอบไปด้วยองค์ประกอบย่อย ๆ ดังนี้

ผู้จัดการหน่วยเก็บข้อมูล

- ผู้จัดการสิทธิและบูรณภาพ
 - ๑ ทดสอบกฎข้อบังคับเกี่ยวกับบูรณภาพของข้อมูลให้ถูกต้อง และทำการตรวจสอบสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้
- ผู้จัดการทรานแซคชัน
 - ๑ ข้อมูลยังคงถูกต้องแม้ทรานแซคชันล้มเหลว ควบคุมสถานะการทำงานพร้อมกัน

ผู้จัดการหน่วยเก็บข้อมูล

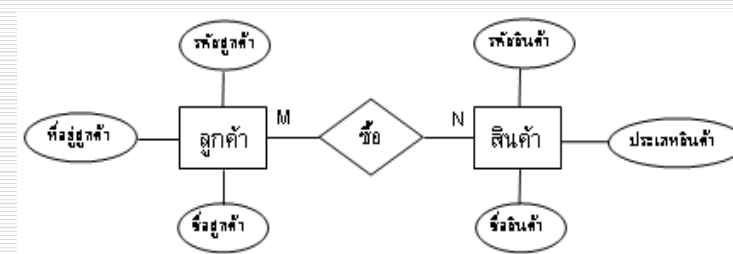
- ผู้จัดการเพิ่มข้อมูล
 - ๑ แบ่งสรรพื้นที่บนหน่วยเก็บข้อมูล
- ผู้จัดการบัพเฟอร์
 - ๑ ทำให้ระบบฐานข้อมูลสามารถทำงานได้รับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่กว่าหน่วยความจำหลัก

โมเดลข้อมูล

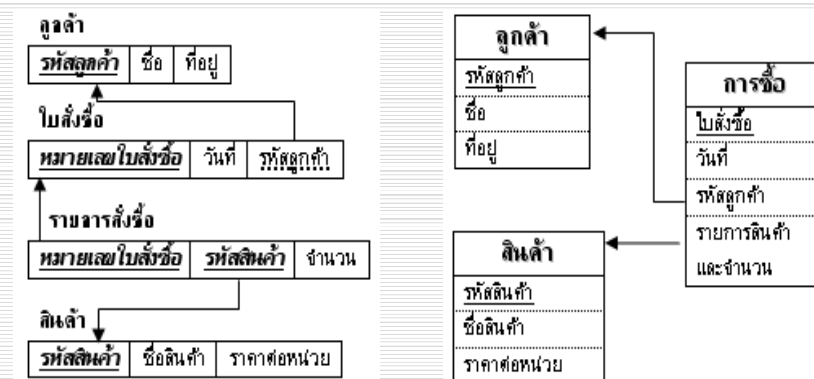
- โมเดลข้อมูลเชิงแนวความคิด
- โมเดลข้อมูลเชิงตรรกะ
- โมเดลข้อมูลเชิงกายภาพ

โมเดลข้อมูลเชิงแนวความคิด

- E-R Model (Entity Relationship Model)



โมเดลข้อมูลเชิงตรรกะ



โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์

โมเดลข้อมูลเชิงออบเจกต์

โมเดลข้อมูลเชิงกายภาพ

- โมเดลข้อมูลเชิงกายภาพจะถูกสร้างขึ้นหลังจากโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะถูกสร้างเสร็จแล้ว โมเดลข้อมูลชนิดนี้จะถูกใช้สำหรับการออกแบบรูปแบบของข้อมูล เช่น ชนิดข้อมูล (Data Types) และ ขนาดข้อมูล (Data Sizes) ที่จะถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลรวมถึงการระบุความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลการกำหนดโมเดลข้อมูลชนิดนี้ขึ้นกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่ติดตั้งด้วย นอกจากรูปแบบข้อมูลดังกล่าวแล้ว การออกแบบโมเดลข้อมูลเชิงกายภาพยังรวมถึง การเลือกเขตข้อมูลเพื่อนำมาสร้างเป็นดัชนี (index) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลในแต่ละตาราง (สำหรับโมเดลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์) และการจัดคลัสเตอร์สำหรับแต่ละดัชนี เป็นต้น

โมเดลข้อมูลเชิงกายภาพ

สมาชิก (Member)

ที่	ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภท	ขนาด	สถานะ
1	Mem_ID	รหัสสมาชิก	Varchar	5	PK
2	Mem_Fname	ชื่อสมาชิก	Varchar	50	
3	Mem_Lname	นามสกุลสมาชิก	Varchar	50	
4	Mem_Dept	ชื่อแผนกที่สังกัด	Varchar	1	PK
5	Date_Regis	วันที่สมัคร	DateTime	8	
6	Date_End	วันหมดอายุ	DateTime	8	

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล (Database Architecture)

- ระดับภายใน (Internal Level)
- ระดับเชิงแนวคิด (Conceptual Level)
- ระดับภายนอก (External Level)



สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล (Database Architecture)

ระดับภายใน (Internal Level)

- บางครั้งเรียกว่าเป็นระดับกายภาพ (Physical Level)
- เป็นข้อมูลเชิงนามธรรมระดับล่างสุด
- ใช้ในการอธิบายว่ามีการกำหนดโครงสร้างข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลอย่างไร (HOW)
- เป็นระดับของการจัดเก็บฐานข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลสำรองจริงๆ ในระดับนี้ผู้ใช้งานฐานข้อมูลทั่วไปจะไม่ต้องยุ่งเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลในระดับภายในนี้แต่ จะเป็นหน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS ที่จะทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล (Database Architecture)

ระดับเชิงแนวคิด (Conceptual Level)

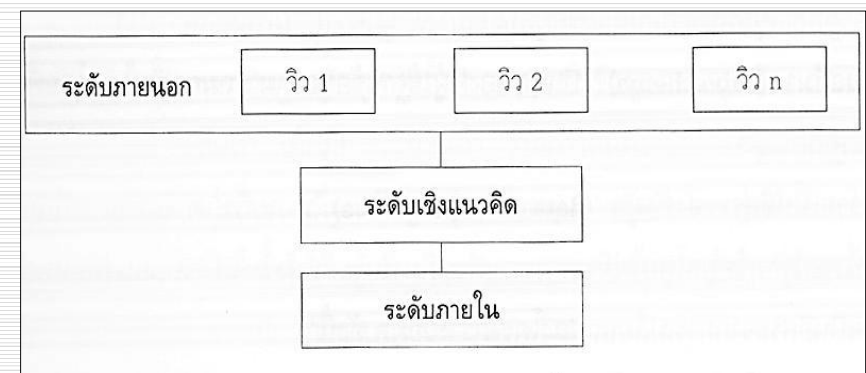
- บางครั้งเรียกว่าเป็นระดับตรรกะ (Logical Level)
- เป็นข้อมูลเชิงนามธรรมระดับที่สูงขึ้นมาอีกระดับหนึ่งจากระดับกายภาพ
- ใช้ในการอธิบายว่าข้อมูลอะไรบ้าง (WHAT) ที่ถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล และข้อมูลเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- เป็นระดับของการออกแบบฐานข้อมูลโดยนักออกแบบฐานข้อมูลภายใต้ความดูแลของผู้จัดการฐานข้อมูล (DBA) ซึ่งจะเริ่มจากการออกแบบฐานข้อมูลในเชิงความคิด (Conceptual Database Design) ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของแผนภาพ

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล (Database Architecture)

ระดับภายนอก (External Level)

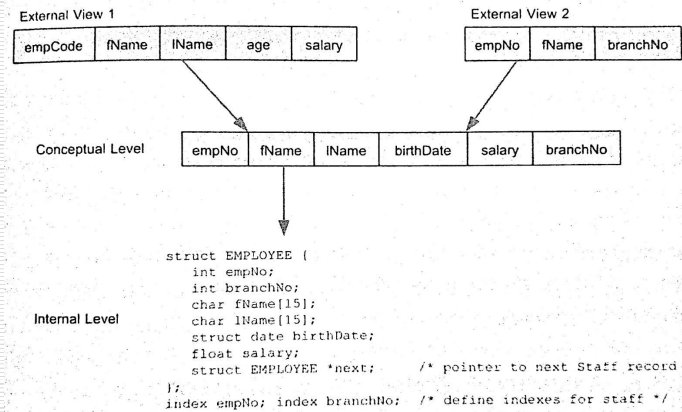
- บางครั้งเรียกว่าเป็นระดับวิว (View Level)
- เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานมากที่สุด
- ใช้อธิบายเกี่ยวกับบางส่วนของฐานข้อมูล
- ผู้ใช้แต่ละคนจะมองเห็นข้อมูลเฉพาะที่ตนได้รับอนุญาต
- ในระดับนี้จะเป็นระดับที่มีการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลไปใช้งาน โดยผู้ใช้แต่ละคนซึ่งอาจเป็น ผู้ปฏิบัติการทั่วไปหรือ end user และผู้บริหารระดับสูง จะสามารถเลือกอ่านข้อมูลเฉพาะที่ตนสนใจหรือต้องการใช้เท่านั้นโดยผ่านทางวิว

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล (Database Architecture)



รูปแสดงสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลทั้งสามระดับ

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล (Database Architecture)

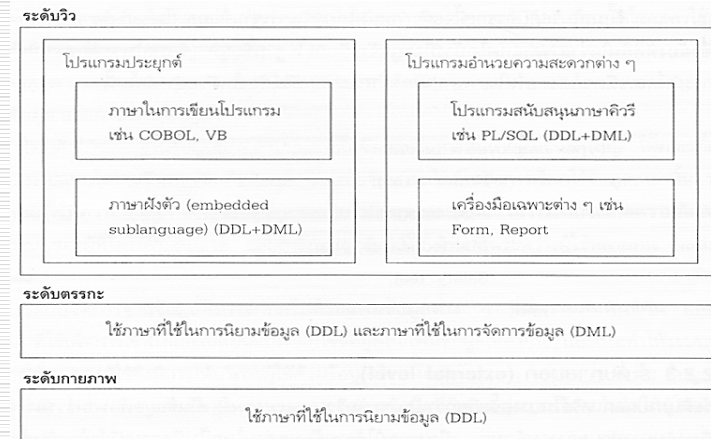


รูปแสดงความแตกต่างของฐานข้อมูลทั้งสามระดับ

อาจารย์ผู้สอน : อ.อิมรอน แวมง

๓๓

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล (Database Architecture)



รูปแสดงภาษาที่ใช้ในสภาวะแวดล้อมต่างๆ ในฐานข้อมูล

อาจารย์ผู้สอน : อ.อิมรอน แวมง

๓๔

การบ้าน :

- ให้นักศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับ ER Model ในประเด็นต่อไปนี้ ลงในกระดาษโดยการเขียน
 - ER Model คืออะไร
 - สัญลักษณ์  เรียกว่าอะไร และจงอธิบายการใช้งาน
 - สัญลักษณ์  เรียกว่าอะไร และจงอธิบายการใช้งาน
 - สัญลักษณ์  เรียกว่าอะไร และจงอธิบายการใช้งาน

อาจารย์ผู้สอน : อ.อิมรอน แวมง

๓๕

Questions :

Any questions ?



อาจารย์ผู้สอน : อ.อิมรอน แวมง

๓๖