# โครงสร้างและรูปแบบของฐานข้อมูล

## โครงสร้างฐานข้อมูลหรือสถาปัตยกรรมฐานข้อมูล

แนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างฐานข้อมูลหรือสถาปัตยกรรมฐานข้อมูล

1. โครงสร้างฐานข้อมูลหรือสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ระดับภายนอก ระดับแนวคิด และระดับภายใน การแบ่งโครงสร้างฐานข้อมูลออกเป็น 3 ระดับนี้ ทำให้เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล
2. โครงสร้างฐานข้อมูลระดับภายนอกเป็นระดับการมองข้อมูลภายในฐานข้อมูลสำหรับผู้ใช้แต่ละคน โครงสร้างฐานข้อมูลระดับแนวคิดเป็นระดับของการออกแบบฐานข้อมูล โครงสร้างฐานข้อมูลระดับภายในเป็นระดับของการจัดเก็บข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลจริงๆ
3. ความเป็นอิสระของข้อมูล หมายถึง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโครงสร้างข้อมูลในระดับภายในหรือระดับแนวคิดจะไม่มีผลกระทบต่อโปรแกรมที่ผู้ใช้ใช้งานอยู่ในระดับภายนอก
4. การแปลงรูปเป็นการเชื่อมมุมมองจากสถาปัตยกรรม ในระดับที่สูงกว่าไปยังระดับที่ต่ำกว่า การเชื่อมมุมมองระหว่างระดับภายนอกกับระดับแนวคิด เพื่อให้ผู้ใช้ฐานข้อมูลมีมุมมองข้อมูลที่แตกต่างกันได้ การเชื่อมมุมมองระหว่างระดับแนวคิด กับระดับภายในเพื่อนำโครงสร้างของข้อมูลที่กำหนดใน ระดับแนวคิดมากำหนดโครงสร้างของเรคอร์ดและฟิลด์ที่จะนำไป จัดเก็บการแปลงรูปทำโดยระบบจัดการฐานข้อมูลหรือดีบีเอ็มเอส

## โครงสร้างฐานข้อมูลหรือสถาปัตยกรรมฐานข้อมูล

1. ระดับภายนอก
2. ระดับแนวคิด
3. ระดับภายใน

**ระดับภายนอก หรือ วิว ( External หรือ view )**

ระดับภายนอกหรือวิว เป็นระดับของข้อมูลที่ประกอบด้วยภาพที่ผู้ใช้แต่ละคนมองข้อมูล ( View ) เค้าร่างของฐานข้มูลระดับนี้จะเกิดภาพและความต้องการของข้อมูลของผู้ใช้

**ระดับแนวคิด ( Conceptual Level )**

ประกอบด้วยเค้าร่างที่อธิบายถึงฐานข้อมูลรวมว่ามีเอนทิตี้ โครงสร้างของข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูล กฎเกณฑ์และข้อจำกัดต่าง ๆ อย่างไรบ้าง ข้อมูลในระดับนี้เป็นข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ และออกแบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ในระดับภายนอกสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ ซึ่งผู้ใช้ทั่วไปในระดับภายนอก อาจจะต้องการใช้ข้อมูลที่แตกต่างกัน

**ระดับภายใน ( Internal หรือ Physical Level )**

ระดับภายใน ประกอบด้วยเค้าร่างที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลจริง ๆ ว่ามีโครงสร้างการจัดเก็บรูปแบบใด รวมถึงวิธีการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูลเพื่อดึงข้อมูลที่ต้องการ เช่น การอินเด็กซ์ เป็นต้น ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลระดับต่าง ๆ จะถูกจัดการโดยระบบการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งเป็นการแปลความหมายของข้อมูลจากระดับหนึ่งไปยังอีกระดับหนึ่งนี้เรียกว่า การแปลส่ง

## รูปแบบของฐานข้อมูล

รูปแบบของฐานข้อมูล

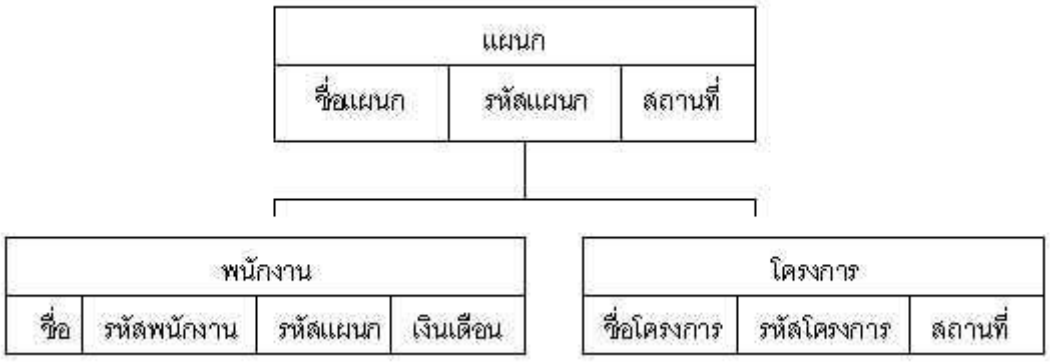
1. ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
2. ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น
3. ฐานข้อมูลแบบเครือข่ายงาน

**1. ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์**

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็นการจัดเก็บข้อมูลของเอนทิตี้ในรูปแบบของตาราง ที่มีลักษณะเป็น 2 มิติ คือ เป็นแถว (Row) และเป็นคอลัมภ์ (Column) ในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จะเชื่อมโยงโดยใช้แอททริบิวต์ที่มีอยู่ในทั้งสองตาราง เป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูลกัน ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้ จะเป็นรูปแบบที่ใช้ในปัจจุบัน

**2. ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น**

โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น เป็นโครงสร้างที่จัดเก็บข้อมูลในลักษณะความสัมพันธ์แบบ พ่อ – ลูก



เค้าร่างของฐานข้อมูลเชิงลำดับขั้น (Hierarchical Database Schema) ประกอบด้วย ประเภทของเรคคอร์ด (Record Type) และความสัมพันธ์ดังนี้

1. ประกอบด้วย 3 เรคคอร์ด คือ แผนก พนักงาน และโครงการ

2. ประกอบด้วยความสัมพันธ์แบบ PCR 2 ประเภท คือ ความสัมพันธ์ของข้อมูลแผนกกับพนักงาน และความสัมพันธ์ของข้อมูลแผนกกับโครงการ โดยที่มีแผนกเป็นเรคคอร์ด พ่อ – แม่ และพนักงานกับโครงการเป็นเรคคอร์ดประเภทลูก

**3. ฐานข้อมูลแบบเครือข่ายงาน**

โครงสร้างของข่ายงานประกอบด้วยประเภทของเรคคอร์ด และกลุ่มของข้อมูลของเรคคอร์ดนั้น ๆ เช่นเดียวกับโครงสร้างของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเชิงลำดับชั้น ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของเรคคอร์ดในฐานข้อมูล เรียกว่า Set Type ซึ่งสามารถแสดงในแผนภูมิที่เรียกว่า Bachman diagram อันมีองค์ประกอบดังนี้

1. ชื่อของ Set Type

2. ชื่อของประเภทของเรคคอร์ดหลัก

3. ชื่อของเรคคอร์ดที่เป็นสมาชิก

| แผนกวิชา | |
|---|---|
| ชื่อแผนก | --- |

| นักศึกษา | |
|---|---|
| ชื่อนักศึกษา | --- |

จากรูปประกอบด้วย Set type ที่ชื่อว่า วิชาเอก โดยมีแผนกเป็นเรคคอร์ดหลัก และมีนักศึกษาเป็นเรคคอร์ดสมาชิก โดยมีความสัมพันะแบบ 1 : N

**ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ หรือที่เรียกว่า ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี**

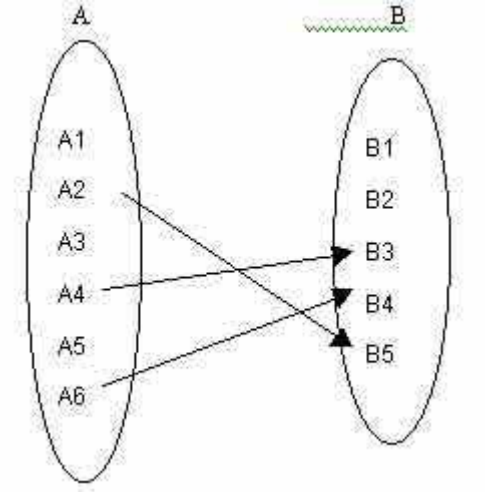
การออกแบบฐานข้อมูลวิธีการออกแบบฐานข้อมูลวิธีหนึ่งที่ใช้กันมาก คือวิธีวิเคราะห์ความสำพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการเก็บ ซึ่งความสัมพันธ์นี้อาจจำแนกได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง
2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม
3. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

**ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง**

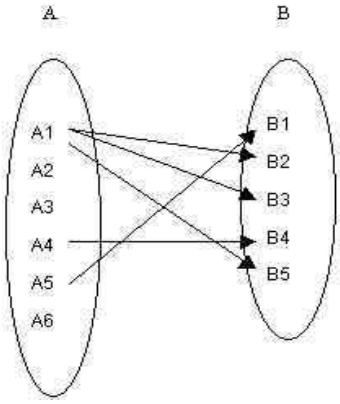
ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตี้หนึ่งว่า มีความสัมพันธ์กับข้อมูลอย่างมาก หรือข้อมูลกับอีกเอนทิตี้หนึ่งในลักษณะที่เป็นหนึ่งต่อหนึ่ง

กำหนดให้ A มีสมาชิก entity 6 entity ตามความสัมพันธ์ ( a1, a2, a3, a4, a5, a6) และ B มี entity 6 entity ตามความสัมพันธ์ ( b1, b2, b3, b4, b5 )



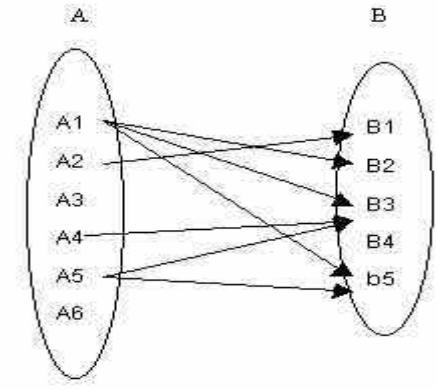

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง หมายถึงความว่า สมาชิกใน entity A ที่มีความสัมพันธ์กับ entity B จะมีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งเท่านั้น เช่น กำหนดให้ entity นักศึกษามีความสัมพันธ์กับ entity อาจารย์แสดงว่านักศึกษาหนึ่งคน จะต้องมีอาจารย์ที่ปรึกษา 1 คน (ในทางกลับกันก็คืออาจารย์ที่ปรึกษาหนึ่งคนจะต้องมีนักศึกษาได้ 1 คนซึ่งขัดแย้งกับความเป็นจริง )

**ความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม**




ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม เช่น นักศึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา เป็นต้น หมายความว่า entity ใน A มีความสัมพันธ์กับสมาชิก entity B แบบหนึ่งต่อกลุ่ม เช่น กำหนดให้ entity อาจารย์ที่ปรึกษา มีความสัมพันธ์กับ entity นักศึกษา แบบหนึ่งต่อกลุ่ม แสดงว่า อาจารย์หนึ่งคน สามารถมี นักศึกษาในสังกัดได้มากกว่าหนึ่งคน แต่นักศึกษาจะมีอาจารย์ที่ปรึกษาได้เพียงหนึ่งคนเท่านั้น

**ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม**




ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม เช่นนักศึกษากับวิชาที่ลงทะเบียนเรียน

หมายความว่า สมาชิกใน entily A มีความสัมพันธ์กับสมาชิกใน entily B แบบกลุ่มต่อกลุ่ม ตัวอย่างเช่น กำหนดให้ entily นักศึกษา มีความสัมพันธ์กับ entily วิชาที่ลงทะเบียน แบบกลุ่มต่อกลุ่ม แสดงว่านักศึกษาหนึ่งคนสามารถลงทะเบียน เรียนได้มากกว่า 1 วิชา และในทำนองเดียวกัน วิชาหนึ่งวิชาสามารถมีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้หลายคน

( ความสัมพันธ์แบบนี้เกิดขึ้นกับข้อมูลสองกลุ่มในแบบที่ข้อมูลในกลุ่มแรกสัมพันธ์กับข้อมูลหลายชุดในกลุ่มที่สอง และข้อมูลแต่ละชุดในกลุ่มที่สองก็สัมพันธ์กับข้อมูลหลายชุดในกลุ่มแรก )