บทที่ 2
สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลมีสิ่งที่พิเศษเหนือกว่าระบบแฟ้มข้อมูล คือในเรื่องความเป็นอิสระของข้อมูล นั่นคือ โปรแกรมประยุกต์ที่ผู้ใช้เขียนขึ้นจะไม่ขึ้นกับโครงสร้างของข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไป เพราะการจัดโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลจะมีการแบ่งระดับของข้อมูล ซึ่งจะทำให้การใช้และบริหารฐานข้อมูลทำได้สะดวกโดยไม่ต้องกระทบกับการทำงานของผู้ใช้ในแต่ละระดับ

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล (Database Architecture)

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล เป็นการอธิบายถึงรูปแบบและโครงสร้างของข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูลโดยทั่วไปในระดับแนวความคิดโดยไม่ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลนั้น ๆ (กิตติ ภักดีวัฒนะกุลและจำลอง ครูอุตสาหะ, 2542 : 19)

ในปี ค.ศ. 1975 สถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกัน (The American National Standards Institute : ANSI) และคณะกรรมการวางแผนมาตรฐานและคำร้องขอ (Standards Planning and Requirements Committee : SPARC) ได้จัดความต้องการใช้โดยแบ่งสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลออก เป็น 3 ระดับ คือ ระดับภายนอก (External level) ระดับแนวคิด (Conceptual level) และระดับภายใน (Internal level) แต่ละระดับมีลักษณะดังนี้

1. ระดับภายนอก

ระดับนี้มีความใกล้ชิดกับผู้ใช้มากที่สุด หรือเป็นวิธีที่ผู้ใช้แสดงความคิดเกี่ยวกับข้อมูลที่ใช้ หรือเป็นมุมมองฐานข้อมูลของผู้ใช้

ในระดับภายนอกนี้ประกอบด้วยมุมมองในฐานข้อมูลที่แตกต่างกันของผู้ใช้ โดยผู้ใช้แต่ละคนมีการมองในลักษณะของการใช้งานที่ผู้ใช้นั้นสนใจ ซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบที่แตกต่างกันทั้งที่มาจากข้อมูลชุดเดียวกัน เช่น ผู้ใช้คนหนึ่งมองวันที่อยู่ในรูป (เดือน,วัน,ปี) ขณะที่บางคนมองในรูป (ปี,เดือน,วัน) หรือบางข้อมูลไม่ได้เก็บในฐานข้อมูลแต่เกิดมาจากการคำนวณแต่ผู้ใช้มองเสมือนมีอยู่จริงในฐานข้อมูล เช่น อายุของคน คำนวณได้จากวันเกิดที่เก็บในฐานข้อมูล นั่นเอง

ผู้ใช้ในระดับภายนอกนี้สามารถเป็นได้ตั้งแต่นักเขียนโปรแกรมหรืออาจเป็นผู้ใช้ทั่วไป

2. ระดับแนวคิด

คือ มุมมองที่มีลักษณะร่วมกันของฐานข้อมูล เป็นระดับของการออกแบบฐานข้อมูลที่จะอธิบายถึงโครงสร้างของฐานข้อมูลทั้งระบบในลักษณะของแนวความคิด โดยบอกถึงสิ่งที่ข้อมูลเก็บอยู่ในฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้น เช่น ชนิดของข้อมูลที่อาจเป็นทั้งจำนวนเต็ม (Integer) ตัวอักษร (Character) แต่เป็นอิสระจากแหล่งเก็บข้อมูลจริง คือ ไม่พิจารณาถึงจำนวนไบต์ที่เก็บในแหล่งนั้น โดยบอกถึง

2.1 เอนทิตี้ทั้งหมดที่อยู่ในฐานข้อมูล ลักษณะของข้อมูล และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้

2.2 เงื่อนไขที่มีมากับข้อมูล

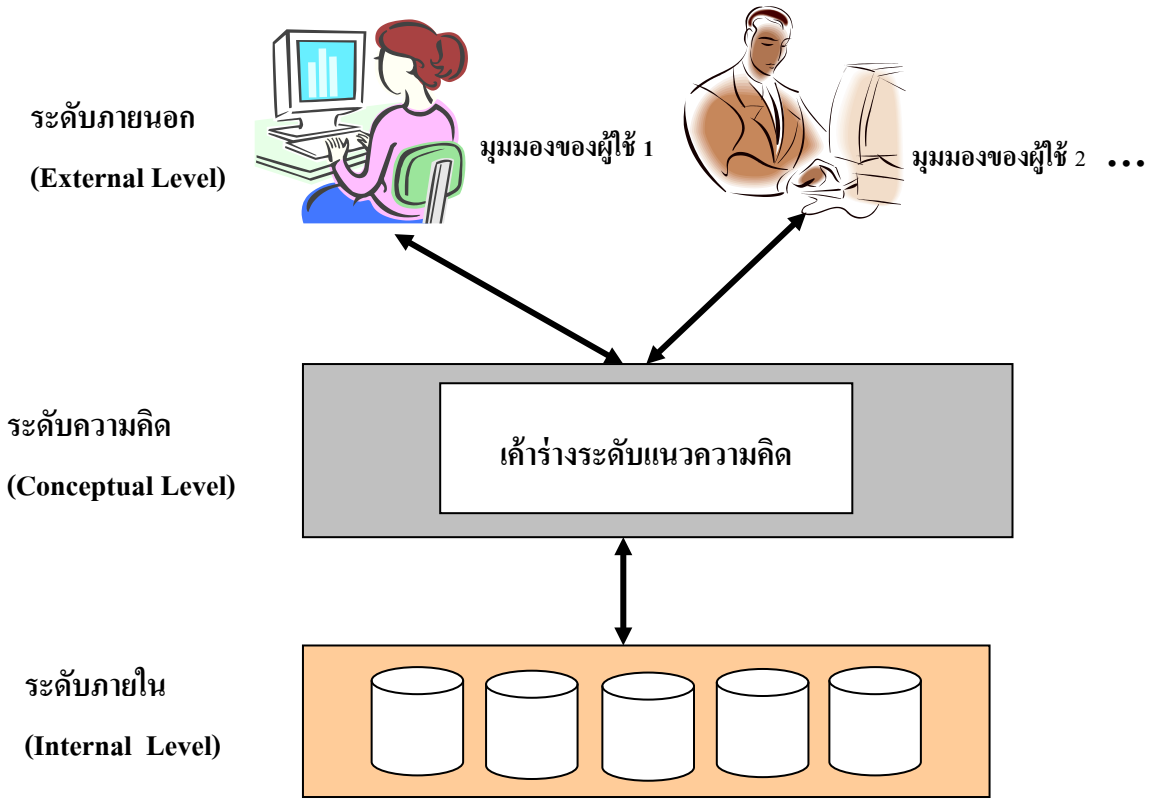
2.3 สารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัยและการทำให้ข้อมูลสอดคล้อง และเป็นหนึ่งเดียว

ผู้ที่รับผิดชอบการจัดการข้อมูลในระดับนี้คือ ผู้บริหารฐานข้อมูล (DBA)

3. ระดับภายใน

เป็นระดับของการจัดเก็บฐานข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลจริง ระดับนี้จะรวมโครงสร้างข้อมูลและการจัดการแฟ้ม (File Organization) โดยบอกถึงวิธีการที่ข้อมูลถูกเก็บในแหล่งเก็บข้อมูลทางกายภาพของฐานข้อมูลนั้นโดยระบบการจัดการฐานข้อมูลทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการในวิธีการที่จะวางข้อมูลในอุปกรณ์จัดเก็บ (Storage Device) รวมถึงทำการสร้างดัชนี (Index) หรือการกำหนดตัวชี้ (Pointer) ที่ใช้ในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งระบบการจัดการฐานข้อมูลบางชนิดสามารถใช้ร่วมกับระบบปฏิบัติการหลายประเภทได้

ระดับนี้จะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพซึ่งจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าจะใช้อุปกรณ์ใดเป็นตัวเก็บข้อมูล วิธีการเข้าถึงข้อมูลเพื่อค้นหาหรือปรับปรุงข้อมูลจะใช้วิธีการใด รวมถึงวิธีการบำรุงรักษา และการเพิ่มประสิทธิภาพของฐานข้อมูล ผู้ใช้งานฐานข้อมูลทั่วไปไม่ต้องยุ่งเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลในระดับภายในนี้เลย



ภาพที่ 2.1 สถาปัตยกรรม 3 ระดับตามมาตรฐาน ANSI-SPARC

จากภาพ 2.1 แสดงตัวอย่างของสถาปัตยกรรม 3 ระดับ ของระบบฐานข้อมูลมหาวิทยาลัย ซึ่งจะประกอบด้วยตารางต่าง ๆ หลายตารางสำหรับงานภายในมหาวิทยาลัย เช่น ตารางการลงทะเบียน ตารางนักศึกษา ตารางรายวิชา ตารางผลการเรียน ตารางงบประมาณ เป็นต้นในระดับภายนอกจะเป็นการนำข้อมูลในระดับแนวคิดไปใช้งานโดยผู้ใช้แต่ละคนจะมีมุมมองที่ไม่เหมือนกัน เช่น ผู้ใช้คนที่ 1 ทำงานในส่วนงานทะเบียนและวัดผลอาจใช้ภาษาโคบอลในการเขียนโปรแกรมและสร้างมุมมองในการเรียกใช้ตารางเกี่ยวกับงานทะเบียนและวัดผล และผู้ใช้อีกคนอาจใช้ภาษา C# ในการเขียนโปรแกรมและสร้างมุมมองในส่วนของงานการเงินและงบประมาณ ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลจะมีได้หลายคน และแต่ละคนก็สามารถสร้างมุมมองการใช้สำหรับงานของตน ส่วนสถาปัตยกรรมในระดับแนวคิดก็จะเป็นการแสดงภาพรวมของโครงสร้างข้อมูลที่ใช้แทนโครงสร้างทางกายภาพของข้อมูลที่แท้จริงทั้งหมดของฐานข้อมูลมหาวิทยาลัย ส่วนระดับภายในจะเป็นโครงสร้างทางกายภาพที่แท้จริงที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลในหน่วยความจำสำรอง เช่น ดิสก์ ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น

เหตุผลที่สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล แบ่งระดับฐานข้อมูลออกเป็น 3 ระดับ คือ

1) ผู้ใช้มีมุมมองต่างกัน แม้เป็นข้อมูลชุดเดียวกัน

2) วิธีการที่ผู้ใช้ต้องการใช้ในการดูข้อมูล อาจจะเปลี่ยนแปลงได้หลายเวลา

3) ผู้ใช้ไม่มีความจำเป็นต้องรู้ความซับซ้อนของโครงสร้างภายในของที่เก็บข้อมูล

4) ผู้บริหารฐานข้อมูล(DBA) สามารถเปลี่ยนโครงสร้างของข้อมูลโดยไม่กระทบมุมมองของผู้ใช้

5) โครงสร้างข้อมูลไม่ควรถูกกระทบโดยแหล่งเก็บข้อมูลทางกายภาพ เช่น การเปลี่ยนอุปกรณ์จัดเก็บไม่ควรไปเปลี่ยนโครงสร้างข้อมูลที่มีอยู่

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลกับผู้บริหารฐานข้อมูล

ผู้บริหารฐานข้อมูลเป็นบุคคลที่มีหน้าที่ในการกำหนดนโยบายในการใช้ข้อมูลภายในฐานข้อมูล รวมทั้งจัดหาเทคนิคที่จำเป็น ดังนั้นผู้บริหารฐานข้อมูลจึงมีความเกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล ดังนี้

1. เป็นผู้กำหนดโครงสร้างของข้อมูลในสถาปัตยกรรมในระดับแนวคิด เช่น การกำหนดว่าข้อมูลใดบ้างที่ควรที่จะจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล และมีโครงสร้างเป็นอย่างไร

2. เป็นผู้กำหนดโครงสร้างของข้อมูลในระดับภายใน ซึ่งได้แก่ โครงสร้างทางกายภาพของข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บ เช่น ขนาดของแต่ละฟิลด์ ประเภทของข้อมูล เป็นต้น

3. เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบโครงสร้างข้อมูลที่กำหนดขึ้นว่าสามารถรองรับต่อมุมมองหรือความต้องการในการใช้ข้อมูลของผู้ใช้ในสถาปัตยกรรมในระดับภายนอกหรือไม่

4. เป็นผู้กำหนดการรักษาความปลอดภัย และกฎที่ใช้ในการควบคุมความถูกต้องให้กับข้อมูล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการกำหนดโครงสร้างของข้อมูลในสถาปัตยกรรมในระดับแนวคิด

5. เป็นผู้กำหนดวิธีในการสำรองข้อมูล (Backup) และการกู้ข้อมูลที่เสียหายกลับมาใช้งาน (Data Recovery)

6. เป็นผู้ควบคุมให้ระบบฐานข้อมูลมีประสิทธิภาพ และทันสมัยตามความต้องการที่เปลี่ยนไป

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลกับระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นส่วนที่มีความสัมพันธ์กับสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล เนื่องจากระบบการจัดการฐานข้อมูลเป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่รับคำสั่งต่าง ๆ ทั้งในกลุ่มคำสั่ง DML และกลุ่มคำสั่ง DDL ที่ผู้ใช้กำหนดในสถาปัตยกรรมในระดับภายนอกไปกระทำกับข้อมูลในฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างข้อมูลอยู่ในสถาปัตยกรรมในระดับภายในมาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของโครงสร้างข้อมูลในสถาปัตยกรรมในระดับแนวคิดและระดับภายนอกตามลำดับ เพื่อนำมาแสดงผลต่อผู้ใช้

แบบจำลองฐานข้อมูล (Database Models)

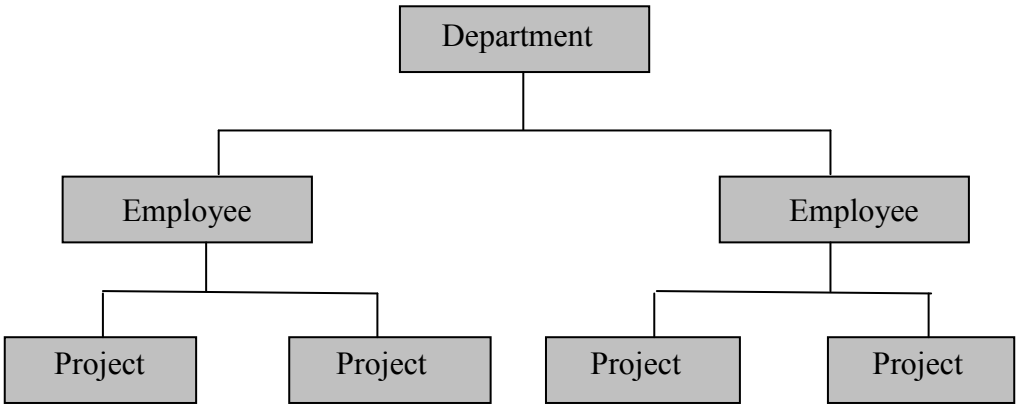
แบบจำลองฐานข้อมูลคือ การจัดกลุ่มของโครงสร้างทางแนวคิดที่ใช้เป็นตัวแทนโครงสร้างข้อมูลและความสัมพันธ์ข้อมูลในฐานข้อมูล สามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. แบบจำลองในลักษณะแนวคิด (Conceptual Models) เน้นการแสดงข้อมูลในแนวคิดที่เป็นธรรมชาติ ซึ่งจะรวมถึงแบบจำลองของเอนทิตี้-รีเลชั่นชิพ (Entity-Relationship Model : E-R Model) และแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented Model)

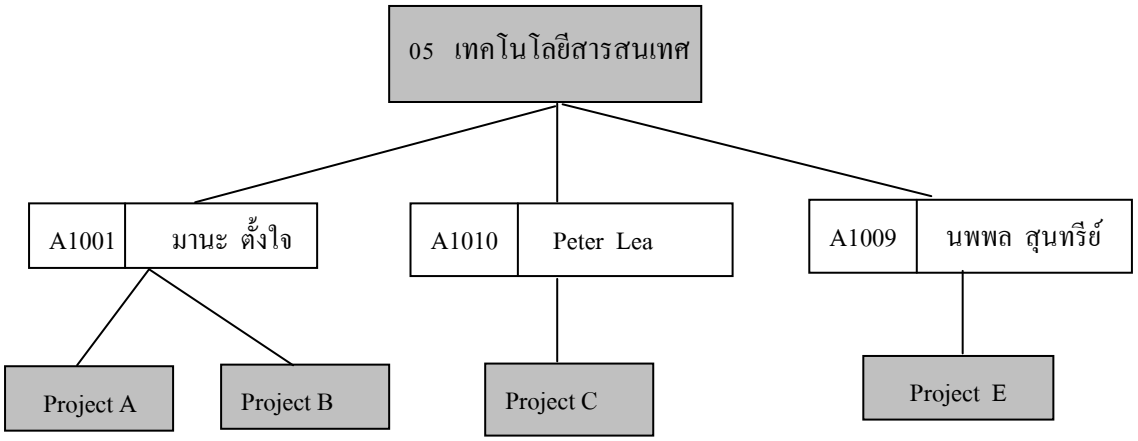
2. แบบจำลองในลักษณะใช้งาน (Implementation Models) เน้นการแสดงข้อมูลในลักษณะ ของการประยุกต์ใช้งาน ซึ่งจะแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ แบบจำลองเชิงลดหลั่น (Hierarchical Database Model) แบบจำลองเชิงโครงข่าย (Network Database Model) และแบบจำลองเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model)

แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลดหลั่น

เป็นลักษณะของฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือหนึ่งต่อ กลุ่ม ลักษณะโครงสร้างของฐานข้อมูลเชิงลดหลั่นนี้จะมีลักษณะคล้ายต้นไม้ที่คว่ำหัวลงโดยจะมีระเบียนที่อยู่แถวบนซึ่งจะเรียกว่าเป็น ระเบียนพ่อแม่ (Parent Record) ระเบียนในแถวถัดลงมาจะเรียกว่า ระเบียนลูก (Child Record) ซึ่งระเบียนพ่อแม่จะสามารถมีระเบียนลูกได้มากกว่าหนึ่งระเบียน แต่ระเบียนลูกแต่ละระเบียนจะมีระเบียนพ่อแม่เพียงหนึ่งระเบียนเท่านั้นความสัมพันธ์ดัง กล่าวเป็นความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่มีมากที่สุดในองค์กร เช่น การทำงานในหน่วยงานจะประกอบด้วยแผนก (Department) ต่าง ๆ หลายแผนกในแต่ละแผนกจะมีพนักงาน (Employee) สังกัดหลายคนและพนักงานแต่ละคนจะมีโครงการ(Project) ที่รับผิดชอบหลายโครงการ จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระเบียนแผนกและระเบียนพนักงาน ความสัมพันธ์ระหว่างระเบียนพนักงานและระเบียนโครงการดังภาพที่ 2.2 และภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงลดหลั่น



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างข้อมูลในฐานข้อมูลเชิงลดหลั่น

1. ข้อดีของฐานข้อมูลเชิงลดหลั่น

ความยั่งยืนของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลดหลั่น เป็นหลักฐานสำคัญที่แสดงถึงข้อดีของแบบจำลองนี้ สรุปได้ดังนี้คือ

1.1 เนื่องจากข้อมูลทั้งหมดอยู่ในฐานข้อมูลร่วมกัน การใช้ข้อมูลร่วมกันจึงเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ และมีความปลอดภัยของข้อมูล

1.2 ระบบจัดการฐานข้อมูลสร้างสภาพแวดล้อมที่เรียกว่า ความอิสระของข้อมูล (Data Independence) ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล หรือหน่วยเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นไม่มีผลกระทบต่อโปรแกรมที่ได้เขียนไว้ และสามารถบำรุงรักษาโปรแกรมได้โดยไม่กระทบกับฐานข้อมูล

1.3 ความสัมพันธ์แบบแม่/ลูก (Parent/Child Relationship) ที่เชื่อมระหว่างเซกเมนต์แม่และเซกเมนต์ลูกทำให้เกิดความคงสภาพของข้อมูล เนื่องจากเซกเมนต์ลูกมีการอ้างถึงเซกเมนต์แม่อย่างอัตโนมัติอยู่เสมอ

1.4 แบบจำลองเชิงลดหลั่นนี้มีแนวโน้มที่จะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเมื่อฐานข้อมูลมีจำนวนของความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) มากขึ้น และเมื่อผู้ใช้มีการใช้รายการปรับปรุงมากขึ้น

1.5 งานประยุกต์ส่วนมากในธุรกิจขนาดใหญ่ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม

2. ข้อเสียของฐานข้อมูลเชิงลดหลั่น

แม้ว่าฐานของงานประยุกต์ในแบบจำลองเชิงลดหลั่นจะมีขนาดใหญ่ แต่แบบจำลองเชิงลดหลั่นก็ไม่ได้รับการพิจารณาเป็นตัวเลือกในลำดับแรกสำหรับงานประยุกต์ฐานข้อมูล ในเวลาต่อมาแบบจำลองเชิงลดหลั่นจึงได้สูญไปอย่างรวดเร็ว ด้วยเหตุผลดังนี้

2.1 ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงลดหลั่นยังคงต้องการฐานความรู้เกี่ยวกับระดับทางกายภาพของหน่วยเก็บข้อมูล นั่นคือ การเปลี่ยนแปลงใดที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างข้อมูล เช่น มีการจัดวางตำแหน่งใหม่ของเซกเมนต์ ยังคงต้องเข้าไปเปลี่ยนแปลงในโปรแกรมประยุกต์ที่มีการเข้าถึงฐานข้อมูล ดังนั้น การออกแบบการติดตั้งจึงเริ่มที่จะซับซ้อนมากขึ้น

2.2 ไม่ตอบสนองต่อการทำงานของความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

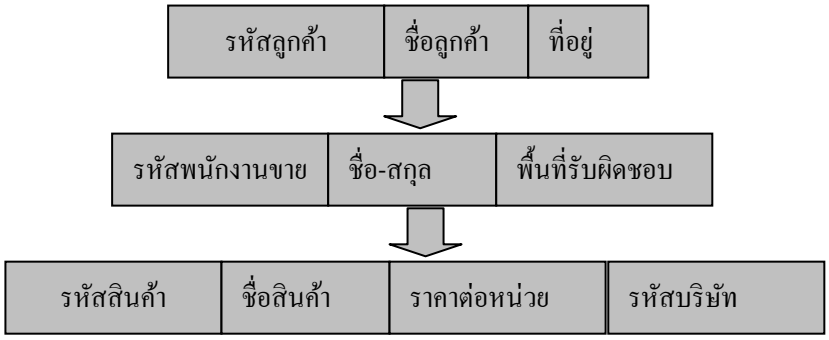
2.3 ฐานข้อมูลเชิงลดหลั่นมีแนวโน้มที่มีความยากในการจัดการ จึงนำไปสู่การขาดความยืดหยุ่น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง นั่นคือ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นเช่น มีความสัมพันธ์ใหม่หรือมีเซกเมนต์ใหม่ จะเป็นผลให้เกิดงานการจัดการระบบที่ซับซ้อน เช่น การลบเซกเมนต์หนึ่งอาจทำให้เกิดการสูญหายของเซกเมนต์ลูกที่เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดความผิดพลาดที่อาจคาดไม่ถึง

2.4 การเขียนโปรแกรมประยุกต์มีแนวโน้มที่จะยาวนาน นักเขียนโปรแกรมจะต้องรู้วิธีที่จะเขียนคำสั่งในการควบคุมรหัสที่จะเข้าถึงข้อมูลที่คำนึงถึงโครงสร้างของฐานข้อมูล

แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงโครงข่าย

แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงโครงข่ายนี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อสนองความต้องการความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ซับซ้อนและมีประสิทธิภาพมากกว่าแบบจำลองเชิงลดหลั่นแต่ยังขาดอยู่ที่ความเป็นมาตรฐานของฐานข้อมูล ซึ่งเป็นปัญหาต่อนักออกแบบและนักเขียนโปรแกรม เนื่องจากทำให้ใช้งานร่วมกันได้ยาก แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงโครงข่ายมีความเกี่ยวพันกับแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลดหลั่นซึ่งเป็นความ -สัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม ต่างกันตรงที่แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงโครงข่ายนี้มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship) นั่นคือลูกมีแม่ (Parent) มากกว่าหนึ่งได้

ตัวอย่างฐานข้อมูลแบบโครงข่าย เช่น การสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าสามารถสั่งซื้อได้จากพนักงานขายหลายคน และพนักงานขายก็เป็นตัวแทนการขายสินค้าจากหลายบริษัท ซึ่งจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระเบียนลูกค้าและระเบียนพนักงานขายและความสัมพันธ์ระหว่างระเบียนพนักงานขายและระเบียนสินค้า



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างฐานข้อมูลแบบโครงข่าย

ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างข้อมูลในฐานข้อมูลแบบโครงข่าย

จากภาพที่ 2.5 จะพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างลูกค้า และพนักงานขายจะเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม หมายความว่า ลูกค้าแต่ละคนจะสามารถซื้อสินค้าจากพนักงานขายได้มากกว่าหนึ่งคน และพนักงานขายแต่ละคนก็สามารถเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าได้มากกว่าหนึ่งประเภท เช่น มาลี จะสามารถสั่งสินค้าได้จากพนักงานขายหลายคน คือ สดใสและชิดสมัย และพนักงานขายแต่ละคนก็สามารถขายสินค้าให้กับลูกค้าได้มากกว่า 1 คน และสินค้าแต่ละประเภทก็จะถูกขายโดยพนักงานขายหลายคน เช่น แป้งหอม ก็จะถูกขายโดยพนักงานขาย สดใสและวันดี ซึ่งความสัมพันธ์เป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม

1. ข้อดีของแบบจำลองโครงข่าย

แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงโครงข่ายมีข้อดีดังนี้

1.1 เหมาะสำหรับความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม ง่ายต่อการติดตั้งมากกว่าแบบเชิงลดหลั่น

1.2 ชนิดของการเข้าถึงข้อมูลและความยืดหยุ่นมีมากขึ้น งานประยุกต์สามารถเขียนโปรแกรมเข้าถึงข้อมูลจากการเรียกใช้เรคอร์ดที่เป็นเจ้าของและสมาชิกทุกตัวในเซตได้ ถ้าสมาชิกมีเจ้าของมากกว่าหนึ่งเรคอร์ด ก็สามารถเชื่อมโยงไปยังเรคอร์ดที่เกี่ยวข้องได้

1.3 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงโครงข่ายนี้ทำให้เกิดความคงสภาพของข้อมูล (Data Integrity) เนื่องจากจะต้องกำหนดเรคอร์ดเจ้าของก่อนที่จะกำหนดเรคอร์ดสมาชิก

1.1 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงโครงข่ายนี้ได้รับความเป็นอิสระของข้อมูลอย่างเพียงพอเพื่อที่จะแยกโปรแกรมออกจากหน่วยเก็บข้อมูลทางกายภาพที่ซับซ้อน ซึ่งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง ลักษณะของข้อมูลจึงไม่ต้องเปลี่ยนแปลงในโปรแกรมประยุกต์

2. ข้อเสียของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงโครงข่าย

แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงโครงข่ายมีข้อเสียหลายประการเช่นกัน ดังนี้

2.1 ฐานข้อมูลเชิงโครงข่ายยากต่อการออกแบบและใช้งาน ผู้ใช้จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในโครงสร้างฐานข้อมูลอย่างดีเพื่อนำประสิทธิภาพของฐานข้อมูลมาใช้ประโยชน์

2.2 ยากในการเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูล เช่น ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฐานข้อมูลก็จะต้องมีการตรวจสอบโครงสร้างอีกครั้ง แม้ว่าแบบจำลองโครงข่ายจะให้ความเป็นอิสระของข้อมูลแต่ก็ไม่ให้ความเป็นอิสระของโครงสร้างข้อมูล

2.3 แบบจำลองโครงข่ายมีโครงสร้างที่ซับซ้อนมาก ดังนั้น นักเขียนโปรแกรมจะต้องมีความคุ้นเคยกับโครงสร้างภายในของข้อมูลเป็นอย่างดีเพื่อที่จะเข้าถึงฐานข้อมูลได้อย่างให้ประสิทธิภาพ

2.4 การควบคุมความคงสภาพของข้อมูล นั้นต้องมีการออกแบบอย่างดี เนื่องจากฐานข้อมูลโครงข่ายนี้ไม่ได้ออกแบบระบบที่ง่ายต่อการใช้งานสำหรับผู้ใช้ จึงต้องการนักเขียนโปรแกรมที่มีความรู้ทางเทคนิคเป็นอย่างดี

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นได้มีการพัฒนาเครื่องมือช่วยออกแบบและจัดการระบบฐานข้อมูลเชิงโครงข่ายมากขึ้น แต่กระนั้นก็ยังมีความง่ายไม่เทียบเท่าระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งมีการพัฒนาขึ้นในยุคหลัง และเริ่มมีแนวโน้มการใช้งานมากขึ้น

แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

เป็นฐานข้อมูลที่มีความนิยมมากในปัจจุบัน สามารถใช้งานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกระดับตั้งแต่ไมโครคอมพิวเตอร์ จนกระทั่งถึงเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ฐานข้อมูลแบบนี้จะมีการจัด เก็บข้อมูลอยู่ในรูปแบบของตาราง (Table) ซึ่งเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า รีเลชัน (Relation) หรือเอนติตี้ภายในตารางก็จะแบ่งออกเป็น แถว (Row) คอลัมน์ (Column) ในตารางจะมีจำนวนแถวได้หลายแถวและหลายคอลัมน์ ข้อมูลที่เก็บอยู่ในแต่ละแถว เรียกว่า ทูเพิล (Tuple) และเก็บอยู่ในแต่ละคอลัมน์ เรียกว่า แอททริบิวท์ (Attribute) ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในแต่ละรีเลชัน จะเป็นข้อมูลที่ไม่เกี่ยว ข้องกัน แต่สามารถนำมาสร้างความสัมพันธ์ร่วมกันได้โดยเป็นความสัมพันธ์ในลักษณะแนวคิด

1. ข้อดีของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มีข้อดีคือข้อมูลและโครงสร้างของข้อมูลมีความเป็นอิสระจากโปรแกรม เนื่องจากโครงสร้างของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะเป็นเพียงโครงสร้างข้อมูลในระดับแนวคิดมากกว่าโครงสร้างในระดับกายภาพ

2. ข้อเสียของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มีข้อเสียที่ส่งผลกระทบต่อการทำงาน คือ ฮาร์ดแวร์และระบบปฏิบัติการที่นำมาใช้จะต้องมีความสามารถที่สูงกว่าฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างรูปแบบอื่น เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำหน้าที่ในการจัดการกับโครงสร้างของข้อมูลภายในฐานข้อมูลแทนผู้ใช้

บทสรุป

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลเป็นการอธิบายถึงรูปแบบและโครงสร้างของข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูล ANSI ได้จัดความต้องการใช้โดยแบ่งสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลตามมุมมองของผู้ใช้ที่มีต่อข้อมูลที่แตกต่างกันออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับภายนอก ระดับแนวคิด และระดับภายใน ซึ่งจะมีผลให้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของฐานข้อมูลจะไม่กระทบต่อการใช้งานของผู้ใช้ และผู้ใช้ไม่มีความจำเป็นต้องรู้ถึงโครงสร้างภายในของฐานข้อมูลในการทำงาน โดยมุมมองระดับภายนอกเป็นระดับที่ใกล้ชิดกับผู้ใช้มากที่สุดเป็นวิธีที่ผู้ใช้แสดงความคิดเกี่ยวกับข้อมูลที่ใช้ ส่วนระดับแนวคิดเป็นระดับของการออกแบบฐานข้อมูลที่จะอธิบายถึงโครงสร้างของฐานข้อมูลทั้งระบบ และระดับภายใน เป็นระดับของการจัดเก็บฐานข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลจริง

แบบจำลองฐานข้อมูลเป็นการนำเสนอรายละเอียดหรือโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลภายในฐานข้อมูล แบบจำลองฐานข้อมูล ที่มักจะกล่าวถึง ได้แก่ แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลดหลั่น แบบจำลองฐานข้อมูลแบบโครงข่าย และแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งเป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน แต่ละแบบจำลองก็จะมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป

แบบฝึกหัดท้ายบท

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. อธิบายความหมายของสถาปัตยกรรมฐานข้อมูล
2. บอกหน้าที่ของผู้บริหารฐานข้อมูลในการจัดการสถาปัตยกรรมแต่ละระดับ
3. เพราะเหตุใดจึงมีการแบ่งสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลออกเป็น 3 ระดับ
4. อธิบายความหมายของแบบจำลองฐานข้อมูล
5. อธิบายความแตกต่างระหว่างโครงสร้างของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลดหลั่น แบบจำลองฐานข้อมูลโครงข่าย และแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
6. เพราะเหตุใดในปัจจุบันจึงไม่นิยมใช้แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลดหลั่นและ แบบจำลองฐานข้อมูลโครงข่าย
7. จงบอกข้อดีของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์