เอกสารประกอบการสอน

ระบบฐานข้อมูล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.พรภวิษย์ บุญศรีเมือง

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

๒๕๖๖

บทที่ 1
ระบบฐานข้อมูล

1.1 บทนำ

การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องซึ่งมีความหมายโดยนัยนี้ถือเป็นฐานข้อมูลคำจำกัดความก่อนหน้าของฐานข้อมูลค่อนข้างกว้าง ตัวอย่างเช่น พิจารณาชุดคำที่ประกอบเป็นข้อความหน้านี้ให้เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องและด้วยเหตุนี้ กล่าวอีกนัยหนึ่ง ฐานข้อมูลมีแหล่งที่มาของข้อมูล ระดับของการโต้ตอบกับเหตุการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริง และผู้ชมที่มีความสนใจในเนื้อหาอย่างแข็งขัน ผู้ใช้ฐานข้อมูลอาจทำธุรกรรมทางธุรกิจ (เช่น ลูกค้าซื้อกล้อง) หรือเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้น (เช่น พนักงานมีลูก) ที่ทำให้ข้อมูลในฐานข้อมูลเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ฐานข้อมูลมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ตลอดเวลา ฐานข้อมูลนั้นจะต้องสะท้อนถึงโลกใบเล็กๆ ที่ฐานข้อมูลนั้นเป็นตัวแทนอย่างแท้จริง ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงจะต้องสะท้อนให้เห็นในฐานข้อมูลโดยเร็วที่สุด

ฐานข้อมูลสามารถมีขนาดและความซับซ้อนเท่าใดก็ได้ ตัวอย่างเช่น รายชื่อและที่อยู่ที่อ้างถึงก่อนหน้านี้อาจมีบันทึกเพียงไม่กี่ร้อยรายการ โดยแต่ละรายการมีโครงสร้างที่เรียบง่าย ในทางกลับกัน แคตตาล็อกทางคอมพิวเตอร์ของห้องสมุดขนาดใหญ่อาจมีรายการครึ่งล้านรายการที่จัดตามหมวดหมู่ต่างๆ–ตามนามสกุลของผู้แต่งหลัก, ตามหัวเรื่อง, ตามชื่อหนังสือ–โดยแต่ละหมวดหมู่จัดเรียงตามตัวอักษร. ฐานข้อมูลที่มีขนาดและความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นจะได้รับการดูแลโดยบริษัทโซเชียลมีเดีย เช่น Facebook ซึ่งมีผู้ใช้มากกว่าพันล้านคน ฐานข้อมูลต้องรักษาข้อมูลที่ผู้ใช้เกี่ยวข้องกันในฐานะเพื่อน การโพสต์ของผู้ใช้แต่ละราย ซึ่งผู้ใช้ได้รับอนุญาตให้ดูการโพสต์แต่ละครั้ง และข้อมูลประเภทอื่น ๆ จำนวนมากมายที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการที่ถูกต้องของเว็บไซต์ของตน . สำหรับเว็บไซต์ดังกล่าว จำเป็นต้องมีฐานข้อมูลจำนวนมากเพื่อติดตามข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาซึ่งจำเป็นสำหรับเว็บไซต์โซเชียลมีเดีย

ตัวอย่างของฐานข้อมูลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่คือ Amazon.com ประกอบด้วยข้อมูลสำหรับผู้ใช้ที่ใช้งานอยู่มากกว่า 60 ล้านคน และหนังสือ ซีดี วิดีโอ ดีวีดี เกม อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องแต่งกาย และรายการอื่น ๆ หลายล้านรายการ ฐานข้อมูลกินพื้นที่มากกว่า 42 เทราไบต์ (เทราไบต์มีขนาดพื้นที่เก็บข้อมูล 1,012 ไบต์) และจัดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์หลายร้อยเครื่อง (เรียกว่าเซิร์ฟเวอร์) ผู้เยี่ยมชมหลายล้านคนเข้าถึง Amazon.com ในแต่ละวันและใช้ฐานข้อมูลเพื่อซื้อสินค้า ฐานข้อมูลได้รับการอัปเดตอย่างต่อเนื่องเมื่อมีการเพิ่มหนังสือใหม่และรายการอื่น ๆ ลงในสินค้าคงคลัง และปริมาณสต็อกจะได้รับการอัปเดตเมื่อมีการทำธุรกรรมการซื้อ

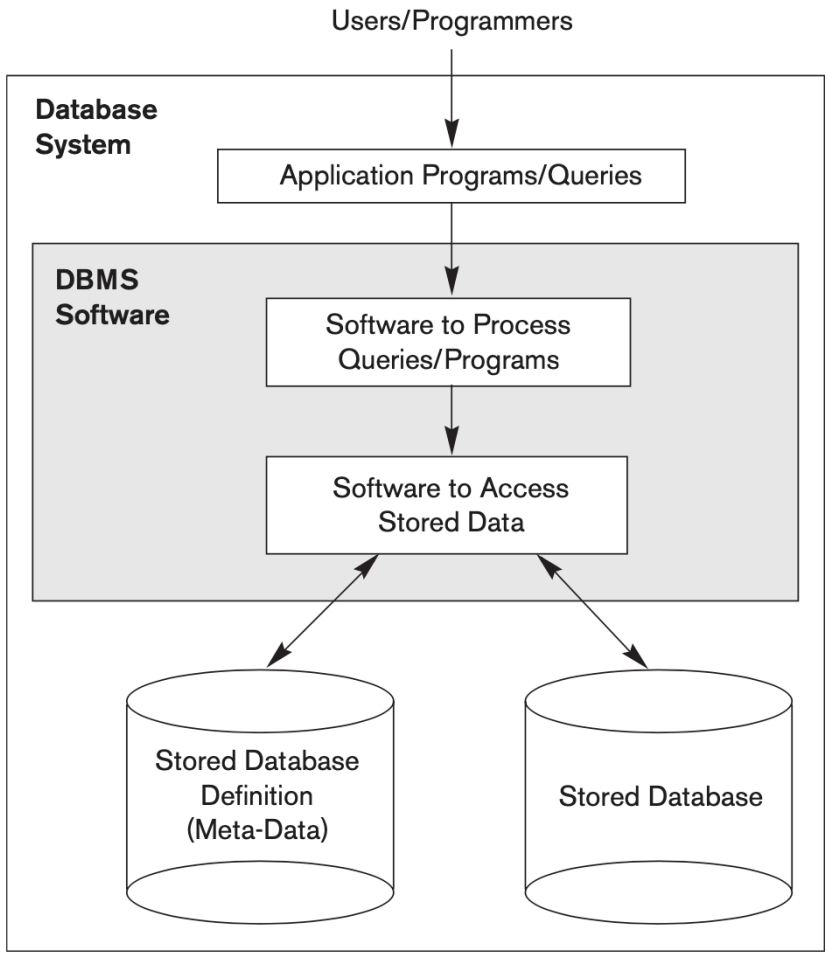
ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างและบำรุงรักษาฐานข้อมูลได้ DBMS คือระบบซอฟต์แวร์อเนกประสงค์ที่อำนวยความสะดวกในกระบวนการกำหนด สร้าง จัดการ และแบ่งปันฐานข้อมูลระหว่างผู้ใช้และแอปพลิเคชันต่างๆ การกำหนดฐานข้อมูลเกี่ยวข้องกับการระบุประเภทข้อมูล โครงสร้าง และข้อจำกัดของข้อมูลที่จะจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล คำจำกัดความของฐานข้อมูลหรือข้อมูลเชิงพรรณนายังถูกจัดเก็บโดย DBMS ในรูปแบบของแคตตาล็อกฐานข้อมูลหรือพจนานุกรม มันเรียกว่าข้อมูลเมตา การสร้างฐานข้อมูลเป็นกระบวนการจัดเก็บข้อมูลบนสื่อบันทึกข้อมูลบางชนิดที่ควบคุมโดย DBMS การจัดการฐานข้อมูลประกอบด้วยฟังก์ชันต่างๆ เช่น การสืบค้นฐานข้อมูลเพื่อดึงข้อมูลเฉพาะ การอัปเดตฐานข้อมูลเพื่อสะท้อนการเปลี่ยนแปลงในโลกใบเล็ก และการสร้างรายงานจากข้อมูล การแชร์ฐานข้อมูลทำให้ผู้ใช้และโปรแกรมหลายรายสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลพร้อมกันได้

แอปพลิเคชันโปรแกรมเข้าถึงฐานข้อมูลโดยการส่งข้อความสอบถามหรือขอข้อมูลไปยัง DBMS โดยทั่วไปแล้ว query2 จะทำให้มีการดึงข้อมูลบางอย่าง ธุรกรรมอาจทำให้ข้อมูลบางส่วนถูกอ่านและข้อมูลบางส่วนถูกเขียนลงในฐานข้อมูล

ฟังก์ชั่นที่สำคัญอื่น ๆ ที่ DBMS มอบให้ ได้แก่ การปกป้องฐานข้อมูลและการบำรุงรักษาฐานข้อมูลเป็นระยะเวลานาน การป้องกันประกอบด้วยการป้องกันระบบจากการทำงานผิดปกติของฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ (หรือหยุดทำงาน) และการรักษาความปลอดภัยจากการเข้าถึงที่ไม่ได้รับอนุญาตหรือเป็นอันตราย ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ทั่วไปอาจมีวงจรชีวิตหลายปี ดังนั้น DBMS จะต้องสามารถรักษาระบบฐานข้อมูลโดยปล่อยให้ระบบมีการพัฒนาตามความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา

ไม่จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้ซอฟต์แวร์ DBMS เอนกประสงค์เพื่อใช้ฐานข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ สามารถเขียนชุดโปรแกรมที่กำหนดเองเพื่อสร้างและบำรุงรักษาฐานข้อมูลได้ ซึ่งส่งผลให้เป็นการสร้างซอฟต์แวร์ DBMS วัตถุประสงค์พิเศษสำหรับการใช้งานเฉพาะ เช่น การสำรองที่นั่งของสายการบิน ไม่ว่าในกรณีใด ไม่ว่าเราจะใช้ DBMS สำหรับวัตถุประสงค์ทั่วไปหรือไม่ก็ตาม มีการปรับใช้ซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อนจำนวนมาก ในความเป็นจริง DBMS ส่วนใหญ่เป็นระบบซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อนมาก

เพื่อให้คำจำกัดความเบื้องต้นสมบูรณ์ เราจะเรียกฐานข้อมูลและซอฟต์แวร์ DBMS เข้าด้วยกันเป็นระบบฐานข้อมูล



รูปที่1 แสดงสภาพแวดล้อมโดยรวมของระบบฐานข้อมูล

1.2 ลักษณะของแนวทางฐานข้อมูล

คุณลักษณะหลายประการทำให้แนวทางฐานข้อมูลแตกต่างจากแนวทางการเขียนโปรแกรมแบบปรับแต่งที่เก่ากว่ามากเพื่อเข้าถึงข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในไฟล์ ในการประมวลผลไฟล์แบบดั้งเดิม ผู้ใช้แต่ละรายจะกำหนดและใช้งานไฟล์ที่จำเป็นสำหรับแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์เฉพาะโดยเป็นส่วนหนึ่งของการเขียนโปรแกรมแอปพลิเคชัน ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้รายหนึ่งซึ่งเป็นสำนักงานรายงานเกรด อาจเก็บไฟล์

เกี่ยวกับนักเรียนและเกรดของพวกเขาไว้ โปรแกรมการพิมพ์ใบรับรองผลการเรียนของนักเรียนและการป้อนเกรดใหม่จะถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการสมัคร ผู้ใช้คนที่สองซึ่งเป็นสำนักงานบัญชีอาจติดตามค่าธรรมเนียมของนักเรียนและการชำระเงิน แม้ว่าผู้ใช้ทั้งสองจะสนใจข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน แต่ผู้ใช้แต่ละคนจะเก็บไฟล์และโปรแกรมต่างๆ เพื่อจัดการไฟล์เหล่านี้แยกกัน เนื่องจากแต่ละคนต้องการข้อมูลบางอย่างที่ไม่สามารถหาได้จากไฟล์ของผู้ใช้รายอื่น ความซ้ำซ้อนในการกำหนดและการจัดเก็บข้อมูลส่งผลให้พื้นที่จัดเก็บข้อมูลสิ้นเปลืองและความพยายามซ้ำซ้อนในการรักษาข้อมูลทั่วไปให้ทันสมัย ใ น แนวทางฐานข้อมูล พื้นที่เก็บข้อมูลเดียวจะรักษาข้อมูลที่กำหนดไว้เพียงครั้งเดียว จากนั้นผู้ใช้หลายรายจะเข้าถึงซ้ำๆ ผ่านการสืบค้น ธุรกรรม และแอปพลิเคชันโปรแกรม ลักษณะสำคัญของวิธีฐานข้อมูลเทียบกับวิธีการประมวลผลไฟล์มีดังต่อไปนี้:

■ ลักษณะของระบบฐานข้อมูลที่อธิบายตนเองได้

■ ฉนวนระหว่างโปรแกรมและข้อมูล และการแยกข้อมูล

■ รองรับมุมมองข้อมูลหลายมุมมอง

■ การแบ่งปันข้อมูลและการประมวลผลธุรกรรมของผู้ใช้หลายราย

ลักษณะของระบบฐานข้อมูลที่อธิบายตนเอง

ลักษณะพื้นฐานของแนวทางฐานข้อมูลก็คือ ระบบฐานข้อมูลไม่เพียงแต่ประกอบด้วยฐานข้อมูลเท่านั้น แต่ยังรวมถึงคำจำกัดความหรือคำอธิบายที่สมบูรณ์ของโครงสร้างฐานข้อมูลและข้อจำกัดด้วย คำจำกัดความนี้ถูกจัดเก็บไว้ในแค็ตตาล็อก DBMS ซึ่งมีข้อมูล เช่น โครงสร้างของแต่ละไฟล์ ประเภทและรูปแบบการจัดเก็บของแต่ละรายการข้อมูล และข้อจำกัดต่างๆ ของข้อมูล ข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในแค็ตตาล็อกเรียกว่า meta-data และจะอธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลหลัก (รูปที่ 1.1) สิ่งสำคัญคือต้องทราบว่าระบบฐานข้อมูลบางประเภทใหม่ที่เรียกว่าระบบ NOSQL ไม่จำเป็นต้องมีเมตาดาต้า แต่ข้อมูลจะถูกจัดเก็บเป็นข้อมูลที่อธิบายตัวเองซึ่งรวมถึงชื่อรายการข้อมูลและค่าข้อมูลไว้ด้วยกันในโครงสร้างเดียว

แค็ตตาล็อกนี้ถูกใช้โดยซอฟต์แวร์ DBMS และโดยผู้ใช้ฐานข้อมูลที่ต้องการข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างฐานข้อมูล แพคเกจซอฟต์แวร์ DBMS เอนกประสงค์ไม่ได้เขียนขึ้นสำหรับแอปพลิเคชันฐานข้อมูลเฉพาะ ดังนั้นจึงต้องอ้างอิงถึงแค็ตตาล็อกเพื่อทราบโครงสร้างของไฟล์ในฐานข้อมูลเฉพาะ เช่น

ประเภทและรูปแบบของข้อมูลที่จะเข้าถึง ซอฟต์แวร์ DBMS ต้องทำงานได้ดีพอๆ กันกับแอปพลิเคชันฐานข้อมูลจำนวนเท่าใดก็ได้ เช่น ฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัย

สำหรับฐานข้อมูลส่วนบุคคลขนาดเล็ก โดยทั่วไปแล้ว บุคคลหนึ่งจะเป็นผู้กำหนด สร้าง และจัดการฐานข้อมูล และไม่มีการแบ่งปัน อย่างไรก็ตาม ในองค์กรขนาดใหญ่ ผู้คนจำนวนมากมีส่วนร่วมในการออกแบบ การใช้งาน และการบำรุงรักษาฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีผู้ใช้นับร้อยหรือนับพันราย ในส่วนนี้เราจะระบุบุคคลที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ในแต่ละวัน เราเรียกพวกเขาว่านักแสดงในที่เกิดเหตุ ในส่วนที่ 1.5 เราพิจารณาบุคคลที่อาจถูกเรียกว่าผู้ปฏิบัติงานเบื้องหลัง ได้แก่ ผู้ที่ทำงานเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมระบบฐานข้อมูล แต่ผู้ที่ไม่สนใจเนื้อหาฐานข้อมูลเป็นส่วนหนึ่งของงานประจำวัน

ผู้ดูแลฐานข้อมูล

ในองค์กรใดก็ตามที่มีผู้คนจำนวนมากใช้ทรัพยากรเดียวกัน หัวหน้าผู้ดูแลระบบจะต้องดูแลและจัดการทรัพยากรเหล่านี้ ในสภาพแวดล้อมฐานข้อมูล ทรัพยากรหลักคือฐานข้อมูลเอง และทรัพยากรรองคือ DBMS และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง การจัดการทรัพยากรเหล่านี้เป็นความรับผิดชอบของผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล (DBA) DBA มีหน้าที่รับผิดชอบในการอนุญาตการเข้าถึงฐานข้อมูล ประสานงานและติดตามการใช้งาน และจัดหาทรัพยากรซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ตามความจำเป็น DBA รับผิดชอบต่อปัญหาต่างๆ เช่น การละเมิดความปลอดภัยและเวลาตอบสนองของระบบที่ไม่ดี ในองค์กรขนาดใหญ่ DBA จะได้รับความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่เหล่านี้

นักออกแบบฐานข้อมูล

ผู้ออกแบบฐานข้อมูลมีหน้าที่ระบุข้อมูลที่จะจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลและในการเลือกโครงสร้างที่เหมาะสมเพื่อแสดงและจัดเก็บข้อมูลนี้ งานเหล่านี้ส่วนใหญ่จะดำเนินการก่อนที่ฐานข้อมูลจะถูกนำไปใช้จริงและเติมข้อมูลลงไป เป็นความรับผิดชอบของผู้ออกแบบฐานข้อมูลในการสื่อสารกับผู้ใช้ฐานข้อมูลในอนาคตทั้งหมดเพื่อทำความเข้าใจความต้องการของพวกเขาและเพื่อสร้างการออกแบบที่ตรงตามข้อกำหนดเหล่านี้ ในหลายกรณี ผู้ออกแบบจะอยู่ในเจ้าหน้าที่ของ DBA และอาจได้รับมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบอื่นๆ ให้กับเจ้าหน้าที่หลังจากการออกแบบฐานข้อมูลเสร็จสิ้น ผู้ออกแบบฐานข้อมูลมักจะโต้ตอบกับกลุ่มผู้ใช้ที่มีศักยภาพแต่ละกลุ่ม และพัฒนามุมมองของฐานข้อมูลที่ตรงตามข้อมูลและข้อกำหนดการประมวลผลของกลุ่มเหล่านี้ แต่ละมุมมองจะถูกวิเคราะห์และรวมเข้ากับมุมมองของกลุ่มผู้ใช้อื่น การออกแบบฐานข้อมูลขั้นสุดท้ายจะต้องสามารถรองรับความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ทั้งหมดได้

1.3 ข้อดีของการใช้แนวทาง DBMS

ในส่วนนี้ เราจะพูดถึงข้อดีเพิ่มเติมบางประการของการใช้ DBMS และความสามารถที่ DBMS ที่ดีควรมี ความสามารถเหล่านี้เป็นส่วนเพิ่มเติมจากคุณสมบัติหลักสี่ประการที่ว่า DBA ต้องใช้ความสามารถเหล่านี้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่หลากหลายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การบริหาร และการใช้ฐานข้อมูลที่มีผู้ใช้หลายรายขนาดใหญ่

การควบคุมความซ้ำซ้อน

ในการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบดั้งเดิมโดยใช้การประมวลผลไฟล์ กลุ่มผู้ใช้ทุกกลุ่มจะดูแลรักษาไฟล์ของตัวเองเพื่อจัดการแอปพลิเคชันประมวลผลข้อมูล ตัวอย่างเช่น ลองพิจารณาตัวอย่างฐานข้อมูล UNIVERSITY ในที่นี้ผู้ใช้สองกลุ่มอาจเป็นเจ้าหน้าที่ลงทะเบียนหลักสูตรและสำนักงานบัญชี ในแนวทางดั้งเดิม แต่ละกลุ่มจะเก็บไฟล์ของนักเรียนอย่างเป็นอิสระต่อกัน

1.4 จัดเตรียมโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลและเทคนิคการค้นหาเพื่อการประมวลผลแบบสอบถามที่มีประสิทธิภาพ

ระบบฐานข้อมูลจะต้องมีความสามารถในการดำเนินการสืบค้นและอัปเดตอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วฐานข้อมูลจะถูกจัดเก็บไว้ในดิสก์ DBMS จึงต้องจัดให้มีโครงสร้างข้อมูลพิเศษและเทคนิคการค้นหาเพื่อเพิ่มความเร็วในการค้นหาดิสก์สำหรับบันทึกที่ต้องการ ไฟล์เสริมที่เรียกว่าดัชนีมักถูกใช้เพื่อจุดประสงค์นี้ โดยทั่วไปดัชนีจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้หรือโครงสร้างข้อมูลแฮชที่ได้รับการดัดแปลงอย่างเหมาะสมสำหรับการค้นหาดิสก์ เพื่อประมวลผลบันทึกฐานข้อมูลที่จำเป็นสำหรับแบบสอบถามเฉพาะ บันทึกเหล่านั้นจะต้องถูกคัดลอกจากดิสก์ไปยังหน่วยความจำหลัก ดังนั้น DBMS มักจะมีโมดูลบัฟเฟอร์หรือแคชที่รักษาส่วนของฐานข้อมูลในบัฟเฟอร์หน่วยความจำหลัก โดยทั่วไประบบปฏิบัติการมีหน้าที่ในการบัฟเฟอร์จากดิสก์ไปยังหน่วยความจำ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการบัฟเฟอร์ข้อมูลมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพของ DBMS DBMS ส่วนใหญ่จึงทำการบัฟเฟอร์ข้อมูลของตนเอง

โมดูลการประมวลผลแบบสอบถามและการเพิ่มประสิทธิภาพของ DBMS มีหน้าที่รับผิดชอบในการเลือกแผนการดำเนินการแบบสอบถามที่มีประสิทธิภาพสำหรับแต่ละแบบสอบถามตามโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลที่มีอยู่ การเลือกดัชนีที่จะสร้างและบำรุงรักษาเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบและปรับแต่งฐานข้อมูลทางกายภาพ ซึ่งเป็นหนึ่งในความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ DBA เราหารือเกี่ยวกับการประมวลผลแบบสอบถามและการเพิ่มประสิทธิภาพในส่วนที่ 8 ของข้อความ

1.5 การสำรองและกู้คืนข้อมูล

DBMS ต้องจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการกู้คืนจากความล้มเหลวของฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ ระบบย่อยการสำรองและกู้คืนของ DBMS มีหน้าที่ในการกู้คืน ตัวอย่างเช่น ถ้าระบบคอมพิวเตอร์ล้มเหลวในระหว่างธุรกรรมการอัพเดตที่ซับซ้อน ระบบย่อยการกู้คืนมีหน้าที่ตรวจสอบให้แน่ใจว่าฐานข้อมูลถูกกู้คืนสู่สถานะเดิมก่อนที่ธุรกรรมจะเริ่มดำเนินการ การสำรองข้อมูลดิสก์ก็เป็นสิ่งจำเป็นเช่นกันในกรณีที่ดิสก์เกิดความล้มเหลวอย่างรุนแรง

การจัดหาอินเทอร์เฟซผู้ใช้หลายรายการ

เนื่องจากผู้ใช้หลายประเภทที่มีความรู้ทางเทคนิคในระดับที่แตกต่างกันใช้ฐานข้อมูล DBMS จึงควรมีอินเทอร์เฟซผู้ใช้ที่หลากหลาย ซึ่งรวมถึงแอปสำหรับผู้ใช้มือถือ ภาษาคิวรีสำหรับผู้ใช้ทั่วไป อินเทอร์เฟซภาษาการเขียนโปรแกรมสำหรับโปรแกรมเมอร์แอปพลิเคชัน แบบฟอร์มและรหัสคำสั่งสำหรับผู้ใช้แบบพาราเมตริก และอินเทอร์เฟซที่ขับเคลื่อนด้วยเมนูและอินเทอร์เฟซภาษาธรรมชาติสำหรับผู้ใช้สแตนด์อโลน ทั้งอินเทอร์เฟซรูปแบบแบบฟอร์มและอินเทอร์เฟซที่ขับเคลื่อนด้วยเมนูเป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่าเป็น

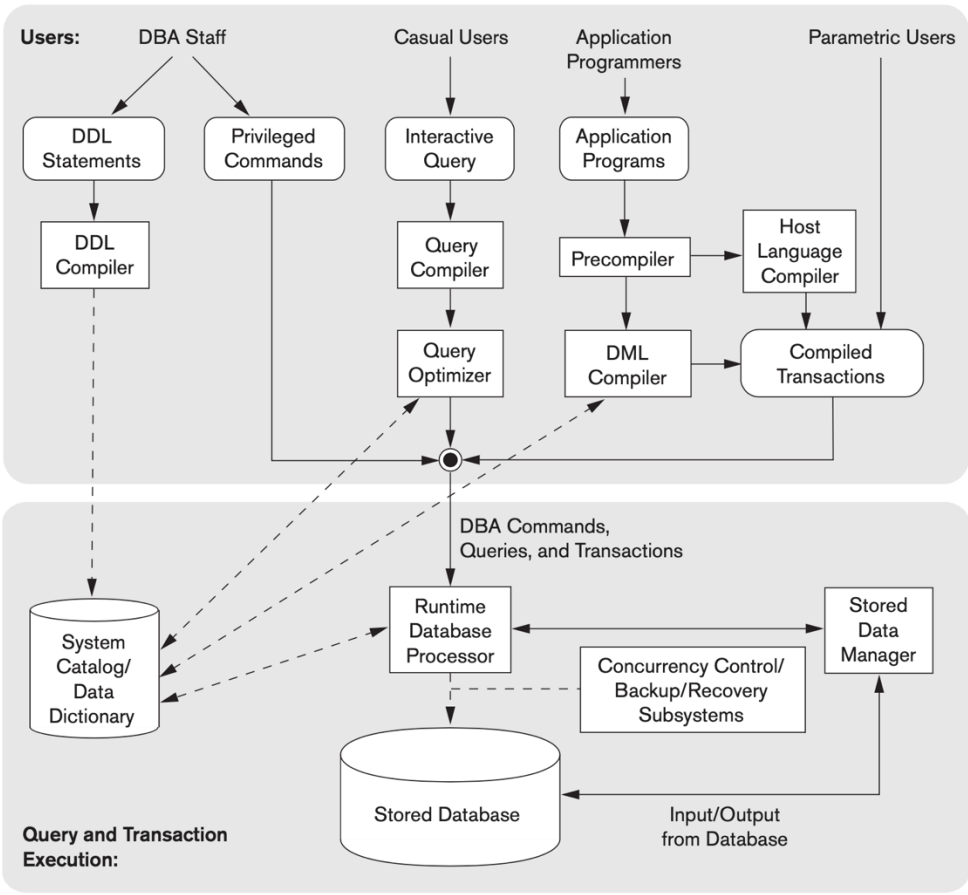
1.6 แสดงถึงความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างข้อมูล

ฐานข้อมูลอาจมีข้อมูลหลายประเภทที่เชื่อมโยงกันในหลายรูปแบบ ระเบียน "Brown" ในไฟล์ STUDENT เกี่ยวข้องกับระเบียน 4 รายการในไฟล์ GRADE_REPORT ในทำนองเดียวกัน บันทึกแต่ละส่วนจะเกี่ยวข้องกับบันทึกหลักสูตรหนึ่งรายการและบันทึก GRADE_REPORT จำนวนหนึ่ง–หนึ่งรายการสำหรับนักเรียนแต่ละคนที่สำเร็จการศึกษาส่วนนั้นแล้ว DBMS จะต้องมีความสามารถในการแสดงความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนที่หลากหลายระหว่างข้อมูล เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ใหม่ที่เกิดขึ้น และเพื่อเรียกค้นและอัปเดตข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อย่างง่ายดายและมีประสิทธิภาพ

1.7 การบังคับใช้ข้อจำกัดด้านความซื่อสัตย์

แอปพลิเคชันฐานข้อมูลส่วนใหญ่มีข้อจำกัดด้านความสมบูรณ์บางประการซึ่งต้องคงไว้สำหรับข้อมูล DBMS ควรจัดให้มีความสามารถในการกำหนดและบังคับใช้ข้อจำกัดเหล่านี้ ข้อจำกัดด้านความสมบูรณ์ที่ง่ายที่สุดเกี่ยวข้องกับการระบุชนิดข้อมูลสำหรับแต่ละรายการข้อมูล ตัวอย่างเช่น ในรูปที่ 1.3 เราระบุว่าค่าของรายการข้อมูล Class ภายในบันทึก STUDENT แต่ละรายการต้องเป็นจำนวนเต็มหนึ่งหลัก และค่าของ Name ต้องเป็นสตริงที่มีอักขระตัวอักษรไม่เกิน 30 ตัว หากต้องการจำกัด

ค่าของคลาสระหว่าง 1 ถึง 5 จะเป็นข้อจำกัดเพิ่มเติมที่ไม่ได้แสดงในแค็ตตาล็อกปัจจุบัน ข้อจำกัดประเภทที่ซับซ้อนมากขึ้นซึ่งมักเกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับการระบุว่าเรกคอร์ดในไฟล์หนึ่งต้องเกี่ยวข้องกับเรกคอร์ดในไฟล์อื่น ตัวอย่างเช่น ในรูปที่ 1.2 เราสามารถระบุได้ว่าบันทึกทุกส่วนจะต้องเกี่ยวข้องกับบันทึกรายวิชา สิ่งนี้เรียกว่าข้อจำกัดความสมบูรณ์ของการอ้างอิง ข้อจำกัดอีกประเภทหนึ่งระบุค่าเฉพาะของรายการข้อมูล เช่น ทุกบันทึกของหลักสูตรจะต้องมีค่าที่ไม่ซ้ำกันสำหรับ Course_number สิ่งนี้เรียกว่าข้อจำกัดของคีย์หรือเอกลักษณ์ ข้อจำกัดเหล่านี้ได้มาจากความหมายหรือความหมายของข้อมูลและโลกใบเล็กที่ข้อมูลนั้นเป็นตัวแทน เป็นความรับผิดชอบของผู้ออกแบบฐานข้อมูลในการระบุข้อจำกัดด้านความสมบูรณ์ในระหว่างการออกแบบฐานข้อมูล ข้อจำกัดบางอย่างสามารถระบุให้กับ DBMS และบังคับใช้ได้โดยอัตโนมัติ ข้อจำกัดอื่นๆ อาจต้องได้รับการตรวจสอบโดยโปรแกรมอัพเดตหรือในขณะที่ป้อนข้อมูล สำหรับการใช้งานขนาดใหญ่ทั่วไป เป็นธรรมเนียมที่จะเรียกกฎเกณฑ์ทางธุรกิจดังกล่าว



รูปที่ 2 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูล

1.8 การอนุญาตให้อนุมานและดำเนินการโดยใช้กฎและทริกเกอร์

ระบบฐานข้อมูลบางระบบมีความสามารถในการกำหนดกฎการหักเงินสำหรับการอนุมานข้อมูลใหม่จากข้อเท็จจริงของฐานข้อมูลที่เก็บไว้ ระบบดังกล่าวเรียกว่าระบบฐานข้อมูลแบบนิรนัย ตัวอย่างเช่น อาจมีกฎเกณฑ์ที่ซับซ้อนในการสมัครโลกใบเล็กเพื่อพิจารณาว่านักเรียนจะต้องถูกคุมประพฤติเมื่อใด สิ่งเหล่านี้สามารถระบุได้อย่างชัดเจนว่าเป็นกฎเกณฑ์ ซึ่งเมื่อรวบรวมและดูแลรักษาโดย DBMS จะสามารถกำหนดนักเรียนทุกคนที่อยู่ในการทดลองได้ ใน DBMS แบบเดิม โค้ดโปรแกรมขั้นตอนที่ชัดเจนจะต้องถูกเขียนเพื่อรองรับแอปพลิเคชันดังกล่าว แต่หากกฎของโลกใบเล็กเปลี่ยนแปลง โดยทั่วไปจะสะดวกกว่าในการเปลี่ยนกฎการหักเงินที่ประกาศไว้มากกว่าการเขียนโค้ดโปรแกรมขั้นตอนใหม่ ในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในปัจจุบัน คุณสามารถเชื่อมโยงทริกเกอร์กับตารางได้

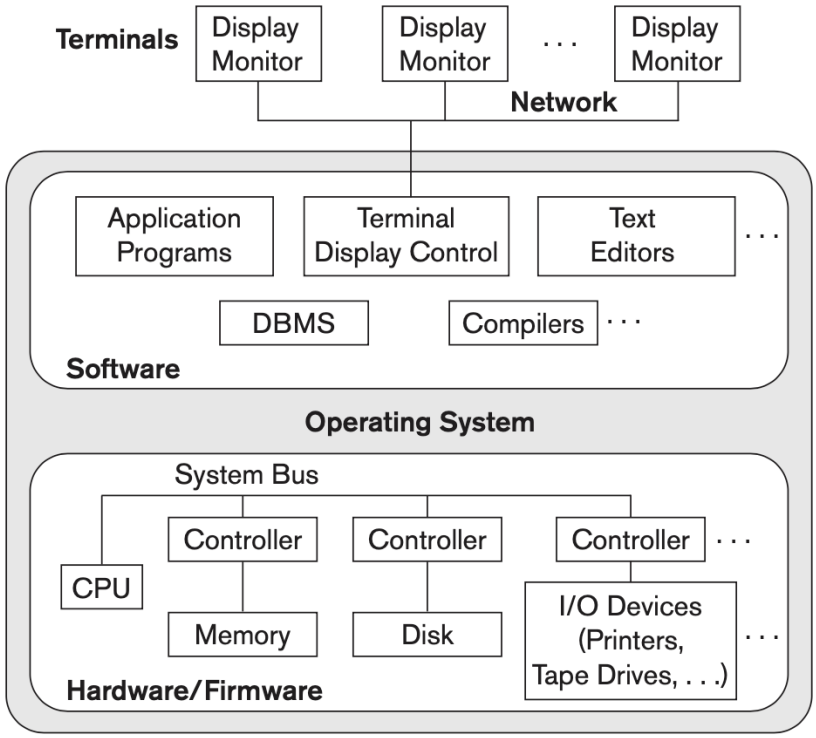
ทริกเกอร์เป็นรูปแบบหนึ่งของกฎที่เปิดใช้งานโดยการอัพเดตตาราง ซึ่งส่งผลให้มีการดำเนินการเพิ่มเติมบางอย่างกับตารางอื่น การส่งข้อความ และอื่นๆ กระบวนการที่เกี่ยวข้องมากขึ้นในการบังคับใช้กฎนิยมเรียกว่าขั้นตอนการจัดเก็บ พวกเขากลายเป็นส่วนหนึ่งของคำจำกัดความฐานข้อมูลโดยรวมและถูกเรียกใช้อย่างเหมาะสมเมื่อตรงตามเงื่อนไขบางประการ ฟังก์ชันการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นนั้นมาจากระบบฐานข้อมูลที่ใช้งานอยู่ ซึ่งมีกฎที่ใช้งานอยู่ซึ่งสามารถเริ่มต้นการดำเนินการโดยอัตโนมัติเมื่อมีเหตุการณ์และเงื่อนไขบางอย่างเกิดขึ้น

1.9 ผลกระทบเพิ่มเติมของการใช้วิธีการฐานข้อมูล

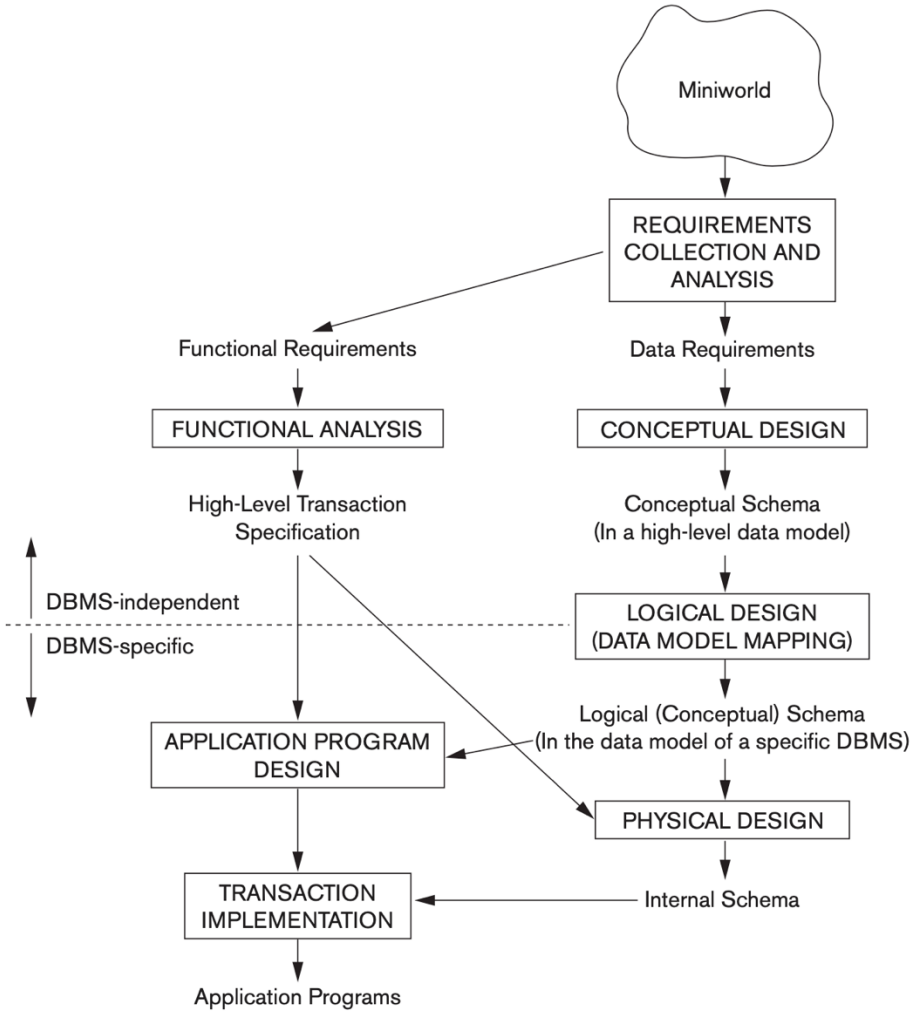
ในส่วนนี้กล่าวถึงผลกระทบเพิ่มเติมบางประการของการใช้วิธีการฐานข้อมูลที่อาจเป็นประโยชน์ต่อองค์กรส่วนใหญ่

ศักยภาพในการบังคับใช้มาตรฐาน แนวทางฐานข้อมูลอนุญาตให้ DBA กำหนดและบังคับใช้มาตรฐานระหว่างผู้ใช้ฐานข้อมูลในองค์กรขนาดใหญ่ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการสื่อสารและความร่วมมือระหว่างแผนก โครงการ และผู้ใช้ต่างๆ ภายในองค์กร มาตรฐานสามารถกำหนดได้สำหรับชื่อและรูปแบบขององค์ประกอบข้อมูล รูปแบบการแสดงผล โครงสร้างรายงาน คำศัพท์เฉพาะทาง และอื่นๆ DBA สามารถบังคับใช้มาตรฐานในสภาพแวดล้อมฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ได้ง่ายกว่าในสภาพแวดล้อมที่แต่ละกลุ่มผู้ใช้สามารถควบคุมไฟล์ข้อมูลและซอฟต์แวร์ของตนเองได้

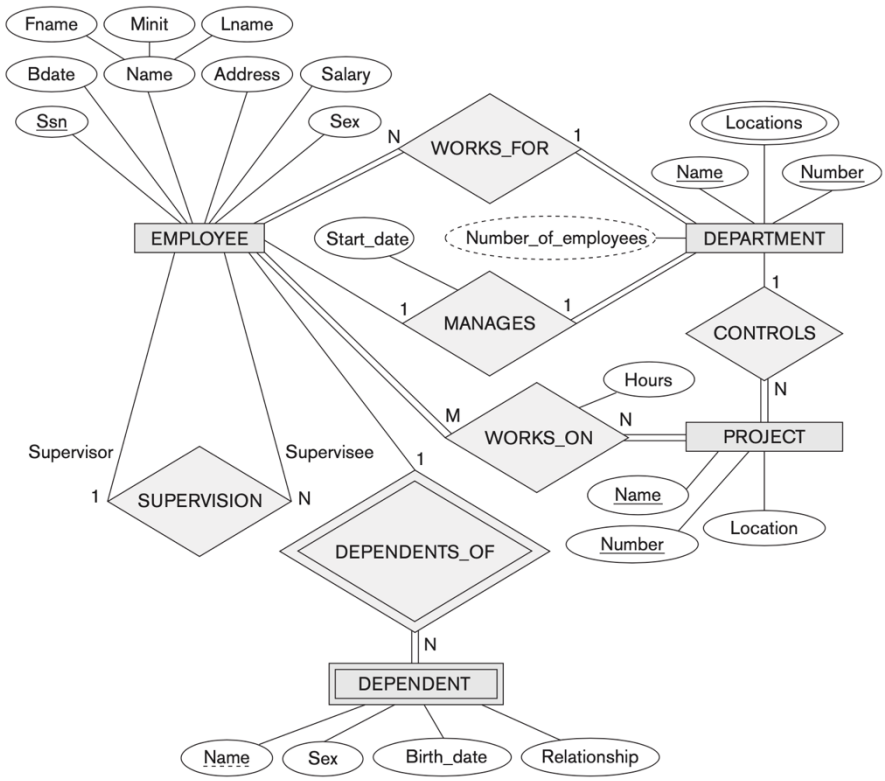
ลดเวลาในการพัฒนาแอปพลิเคชัน คุณลักษณะการขายที่สำคัญของแนวทางฐานข้อมูลคือการพัฒนาแอปพลิเคชันใหม่ เช่น การดึงข้อมูลบางอย่างจากฐานข้อมูลเพื่อพิมพ์รายงานใหม่ ใช้เวลาน้อยมาก การออกแบบและการใช้งานฐานข้อมูลที่มีผู้ใช้หลายรายขนาดใหญ่ตั้งแต่เริ่มต้นอาจใช้เวลานานกว่าการเขียนแอปพลิเคชันไฟล์เฉพาะตัวเดียว อย่างไรก็ตาม เมื่อฐานข้อมูลพร้อมใช้งาน โดยทั่วไปแล้วจะต้องใช้เวลาน้อยลงอย่างมากในการสร้างแอปพลิเคชันใหม่



รูปที่ 3 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลที่ศูนย์รวม



รูปที่ 4 แสดงการออกแบบฐานข้อมูล



รูปที่ 5 **แสดงการออกแบบระบบฐานข้อมูล**

หนังสืออ้างอิง

Text Request:

[1] ELMASRI and NAVATHE , Database Systems, 7st Ed., PEARSON, 2016