

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เนื้อหาวิชาการระบบฐานข้อมูล
รูปแบบจำลองของฐานข้อมูล

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

แบบจำลองข้อมูล (Data Model)

1.1 ส่วนประกอบของแบบจำลองข้อมูล

ส่วนประกอบของแบบจำลองข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ

1. ส่วนโครงสร้าง (Structural) เป็นส่วนที่ประกอบด้วยกลุ่มสัญลักษณ์รวมทั้งกฎระเบียบที่เห็นพ้องต้องกันเพื่อใช้ในการสร้างฐานข้อมูล เช่น การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง ซึ่งประกอบไปด้วยแถวและคอลัมน์
2. ส่วนปรับปรุง (Manipulative) เป็นส่วนที่กำหนดชนิดของการปฏิบัติการต่างๆ กับข้อมูลซึ่งประกอบด้วยการอัปเดต หรือการเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูล รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฐานข้อมูล ซึ่งนิยมใช้ชุดคำสั่ง SQL ในการจัดการกับข้อมูล
3. ส่วนกฎความคงสภาพ (A set of integrity rules) เป็นกฎเกณฑ์ที่ใช้ในการควบคุมความถูกต้องของข้อมูล เพื่อให้เกิดความมั่นใจในความถูกต้องและความแน่นอนของข้อมูลที่บันทึกลงในฐานข้อมูล

1.2 ประเภทแบบจำลองข้อมูล

แบบจำลองข้อมูลยังสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทด้วยกันคือ Conceptual Model และ Implementation Models

1. Conceptual Model คือแบบจำลองเชิงแนวความคิดที่ใช้พรรณนาถึงลักษณะโดยรวมของข้อมูลทั้งหมดในระบบโดยนำเสนอในลักษณะแผนภาพซึ่งประกอบด้วย Entity ต่างๆและความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ในระบบ แบบจำลองเชิงแนวความคิดนี้ต้องการนำเสนอให้เกิดความเข้าใจระหว่างผู้ออกแบบและผู้ใช้งาน กล่าวคือเมื่อเห็นแผนภาพแบบจำลองดังกล่าวก็จะทำให้เข้าใจถึงข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในระบบ แบบจำลองเชิงแนวความคิดจะไม่ขึ้นกับ DBMS แต่อย่างใด และจัดเป็นระยะเบื้องต้น (preliminary phase) ของกระบวนการออกแบบฐานข้อมูล จากนั้นจึงค่อยพิจารณาถึง DBMS เพื่อใช้งานต่อไป ตัวอย่างแบบจำลองชนิดนี้ เช่น Entity – Relationship model
2. Implementation Models เป็นแบบจำลองที่อธิบายถึงโครงสร้างข้อมูลของฐานข้อมูล (structuring mechanisms) ที่แสดงถึงรูปแบบที่อิงกับระบบการจัดการฐานข้อมูลที่เลือกใช้งานหากเปรียบเทียบแบบจำลองชนิดนี้ก็มีลักษณะทำนองเดียวกับชนิดของภาษาโปรแกรมซึ่งสามารถสร้างด้วยภาษาระดับสูง ภาษาระดับต่ำ หรือภาษาระดับเครื่อง โดย Implementation Model ยังสามารถแบ่งได้เป็นหลายประเภท ตามรูปแบบของแต่ละโครงสร้างของฐานข้อมูล

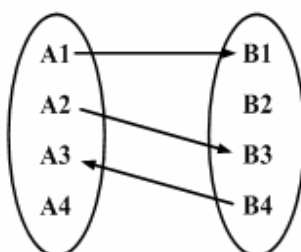
1.3 คุณสมบัติของแบบจำลองข้อมูลที่ดี

1. แบบจำลองข้อมูลที่ดีต้องง่ายต่อความเข้าใจ กล่าวคือ แบบจำลองข้อมูลควรใช้กฎเกณฑ์ต่างๆ ไป โดยข้อมูลแอตทริบิวต์ที่อธิบายในรายละเอียดของแต่ละ Entity
2. แบบจำลองข้อมูลที่ดีต้องมีสาระสำคัญไม่ซ้ำซ้อน หมายถึงแอตทริบิวต์ในแต่ละ Entity ไม่ควรมีข้อมูลซ้ำซ้อน โดยบางแอตทริบิวต์อาจเป็นคีย์นอก (Foreign key) เพื่อใช้ในการอ้างอิงข้อมูลในอีก Entity หนึ่ง
3. แบบจำลองข้อมูลที่ดีต้องมีความยืดหยุ่นและง่ายต่อการปรับปรุงในอนาคต กล่าวคือแบบจำลองข้อมูลที่ดีไม่ควรขึ้นกับตัวแอปพลิเคชัน โปรแกรม และสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อโปรแกรมที่ใช้งานอยู่ นั่นหมายถึงความเป็นอิสระในข้อมูล

1.4 ประเภทของความสัมพันธ์ของข้อมูล (Relationship)

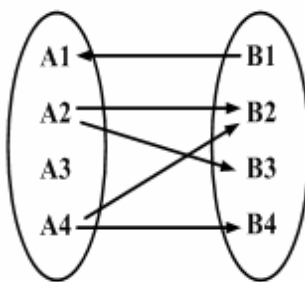
เป็นส่วนที่ใช้แบ่งฐานข้อมูลออกเป็นฐานข้อมูลประเภทต่างๆ ซึ่งได้แก่ฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างข้อมูลในแบบ Hierarchy, Network, Object-oriented และ Relational สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะดังนี้

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Relationship) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละรายการของสมาชิกใน Entity A มีความสัมพันธ์กับ Entity B เพียงรายการเดียว และแต่ละรายการของสมาชิกใน Entity B ก็จะมีความสัมพันธ์กับสมาชิกใน Entity A เพียงรายการเดียวเช่นกัน



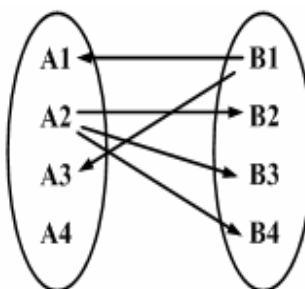
ภาพที่ ก.1 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Relationship)

2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One to Many Relationship) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละรายการของสมาชิกใน Entity A มีความสัมพันธ์กับ Entity B หลายรายการและในทางกลับกันแต่ละรายการของสมาชิกใน Entity B จะสามารถมีความสัมพันธ์กับสมาชิกใน Entity A ได้เพียงรายการเดียว



ภาพที่ ก.2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One to Many Relationship)

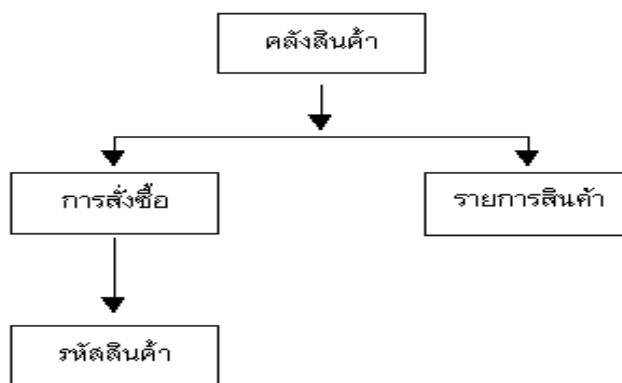
3. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many to Many Relationship) ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละรายการของสมาชิกใน Entity A มีความสัมพันธ์กับ Entity B หลายรายการ และในทางกลับกันแต่ละรายการของสมาชิกใน Entity B ก็มีความสัมพันธ์กับสมาชิกใน Entity A หลายรายการเช่นกัน



ภาพที่ ก.3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many to Many Relationship)

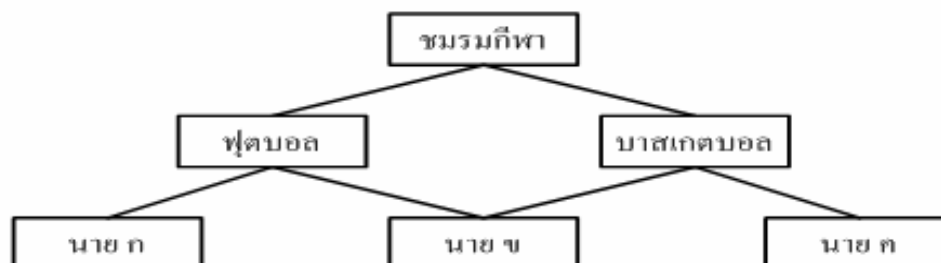
1.5 แบบจำลองของฐานข้อมูล (Database Model)

1. ฐานข้อมูลแบบ (Hirarchical Data base Model) เป็นฐานข้อมูลที่น่าเสนอข้อมูลและความสัมพันธ์ในรูปแบบของโครงสร้างต้นไม้ (tree structure) เป็นโครงสร้างลักษณะคล้ายต้นไม้เป็นลำดับชั้น ซึ่งแตกออกเป็นกิ่งก้านสาขา ลักษณะโครงสร้างระบบฐานข้อมูลที่ใช้รูปแบบนี้จะมีโครงสร้างของข้อมูลเป็นลักษณะความสัมพันธ์แบบพ่อลูก คือ พ่อ (parent) 1 คนมีลูก (child) ได้หลายคน แต่ลูกมีพ่อได้คนเดียว (นั่นคือเป็นความสัมพันธ์แบบ 1 ต่อ n) หรือแบบพ่อคนเดียวมีลูก 1 คน (นั่นคือเป็นความสัมพันธ์แบบ 1 ต่อ 1) ซึ่งจัดแยกออกเป็นลำดับชั้น โดยในระดับชั้นที่ 1 จะมีเพียงแฟ้มข้อมูลเดียวนั่นคือมีพ่อคนเดียว ในระดับที่ 2 จะมีก็แฟ้มข้อมูลก็ได้ ในทำนองเดียวกันระดับ 2 ก็จะมีความสัมพันธ์กับระดับ 3 เหมือนกับ ระดับ 1 กับระดับ 2 โดยในโครงสร้างข้อมูลแบบลำดับชั้นแต่ละกรอบจะมีตัวชี้ (pointers) หรือ หัวลูกศรวิ่งเข้าหาได้ไม่เกิน 1 หัว จากตัวอย่างดังนี้



ภาพที่ ก.4 ฐานข้อมูลแบบ (Hierarchy Data base Model)

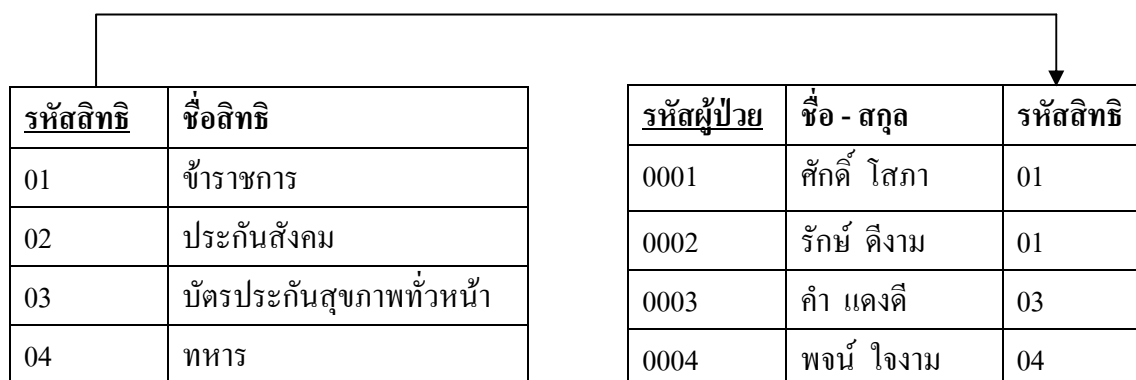
2. ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database Model) มีลักษณะโครงสร้างที่คล้ายกับโครงสร้างของฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นแต่จะมีความแตกต่างกันตรงที่ ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น พ่อ แม่ สามารถมีลูกได้มากกว่า 1 Record แต่ลูกจะสามารถมี พ่อ แม่ ได้เพียง Record เดียวเท่านั้นแต่สำหรับความสัมพันธ์แบบเครือข่าย ลูกจะสามารถมี พ่อ แม่ ได้หลาย Record ซึ่งแบบจำลองฐานข้อมูลแบบเครือข่ายจะมีความยืดหยุ่นสูงกว่าแบบจำลองฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นที่มีเพียง พ่อ แม่ เดียวเท่านั้น รวมทั้งยังสนับสนุนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม และความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม



ภาพที่ ก.5 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database Model)

3. ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันสามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทุกระบบตั้งแต่ไมโครคอมพิวเตอร์จนถึงเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ฐานข้อมูลชนิดนี้มีโครงสร้างแตกต่างจากฐานข้อมูล 2 แบบแรก คือ ข้อมูลจะเก็บอยู่ในรูปของตาราง (Table) ภายในตารางแบ่งเป็นแถว (Row) และคอลัมน์ (Column) ข้อมูลที่เก็บอยู่ในแต่ละแถวเรียกว่า เรคคอร์ด (Record) หรือ ทูเปิล (Tuple) ส่วนข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคอลัมน์เรียกว่าฟิลด์ (Field)หรือเรียกว่าอีกอย่างหนึ่งว่า แอททริบิวต์ (Attribute) ฐานข้อมูลชนิดนี้สามารถมีความสัมพันธ์กับตารางอื่นๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่ม และจะใช้ก็ยในการอ้างอิงถึงตารางอื่นที่เกี่ยวข้องซึ่งก็คือดังกล่าว

ยังสามารถเป็นได้ทั้งคีย์หลัก (Primary key) และคีย์รอง (Secondary key) เพื่อกำหนดการเรียงลำดับ
ดัชนีให้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

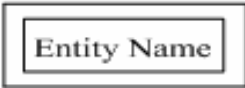
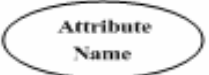
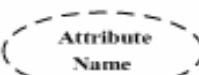


ภาพที่ ก.6 ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E – R Diagram)

2.1 สัญลักษณ์และความหมายของ E – R Diagram

	The Strong Entity Type
	The Weak Entity Type
	The Relationship Type
	The Weak Relationship Type
	The Attribute
	The Primary Key Attribute
	The Multi - Valued Attribute
	The Derived Attribute
	The Composite Attribute

ภาพที่ ก.7 สัญลักษณ์และความหมายของ E – R Diagram

2.2 องค์ประกอบของ E – R Diagram

1. เอนทิตี (Entities) คือ คน สถานที่ สิ่งของ เหตุการณ์ หรือการกระทำ ในสภาพแวดล้อมของผู้ใช้ซึ่งองค์กรต้องการที่จะจัดเก็บข้อมูลไว้ Entity แต่ละ Entity จะมีเอกลักษณ์ ซึ่งจะทำให้แตกต่างจาก Entity อื่น ๆ ตัวอย่างของ Entity มีดังนี้

คน : นักศึกษา ลูกค้า ผู้ป่วย

สถานที่ : ภาค จังหวัด สาขา

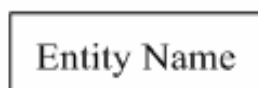
สิ่งของ : รถยนต์ เครื่องจักร ตึก

เหตุการณ์ : แผ่นดินไหว การแข่งขัน การลงทะเบียน

โมโนทัศน์ : บัญชี รายวิชา บริษัท

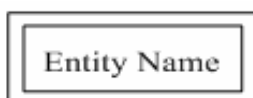
E-R Diagram สามารถจำแนก Entity ได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. Regular Entity หรือบางครั้งเรียกว่า Strong Entity เป็น Entity ที่ประกอบด้วยสมาชิกที่มีคุณสมบัติ ซึ่งบ่งบอกถึงเอกลักษณ์ของแต่ละสมาชิกนั้น เช่น Entity ประชากร ("POPULATION") ซึ่งภายใน Entity นี้ได้แก่ ประชากรแต่ละคนในประเทศไทยที่มีหมายเลขบัตรประจำตัวประชาชนไม่ซ้ำกันเลย เป็นต้น สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้แทน Entity ประเภทนี้คือ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยมีชื่อของ Entity นั้นอยู่ภายใน ดังรูป



ภาพที่ ก.8 รูปสัญลักษณ์แทน Regular Entity

2. Weak Entity คือ Entity ที่มีลักษณะตรงกันข้ามกับ Regular Entity กล่าวคือสมาชิกของ Entity ประเภทนี้ จะสามารถมีคุณสมบัติที่บ่งบอกถึงเอกลักษณ์ของแต่ละสมาชิกได้นั้น จะต้องอาศัยคุณสมบัติใดคุณสมบัติหนึ่งของ Regular Entity มาประกอบกับคุณสมบัติของ Weak Entity เอง เช่น "ORDER_DETAIL" ซึ่งสมาชิกของ Entity นี้ได้แก่ รายละเอียดของสินค้าที่สั่งซื้อภายใต้ใบสั่งซื้อแต่ละใบ ซึ่งเมื่อพิจารณาจะพบว่า สินค้า ก อาจถูกสั่งซื้อในใบสั่งซื้อได้หลายใบ ดังนั้น ถ้าระบุเพียงต้องการทราบจำนวนของสินค้า ก ก็จะไม่สามารถทราบได้ว่าต้องการทราบจำนวนสินค้า ก ในใบสั่งซื้อใด แต่ถ้ามีการระบุเลขที่ใบสั่งซื้อประกอบกับสินค้า ก แล้ว ก็จะสามารถทราบได้ทันทีว่าหมายถึงจำนวนของสินค้า ก ในใบสั่งซื้อใด ซึ่งเลขที่ใบสั่งซื้อนี้คือคุณสมบัติของ Regular Entity ที่นำมาประกอบกับคุณสมบัติของ Weak Entity "ORDER_DETAIL" เพื่อให้สมาชิกของ Entity นี้สามารถมีคุณสมบัติที่บ่งบอกถึงเอกลักษณ์ของแต่ละสมาชิกได้ สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้แทน Entity ประเภทนี้ ได้แก่ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 รูปซ้อนกัน โดยมีชื่อของ Entity นั้นอยู่ภายใน ดังรูป



ภาพที่ ก.9 รูปสัญลักษณ์แทน Weak Entity

2. แอททริบิวต์ (Attribute) คือ คุณสมบัติของ Entity ซึ่งอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับ Entity ตัวอย่างของ Entity และแอททริบิวต์ เช่น

Student : Student_no, Name, Birthdate, Age

Employee : Emp_no, Name, Address, Skill

Car : Car_id , Car_or , Weight

สามารถจำแนกได้เป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. Simple Attribute คือ Attribute ที่ค่าภายใน Attribute นั้นไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีก เช่น เพศ เงินเดือน อายุ จังหวัด เป็นต้น

สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้แทน Attribute ประเภทนี้ ได้แก่ วงรีที่มีเส้นเชื่อมต่อไปยัง Entity ที่เป็นเจ้าของ Attribute นั้น โดยมีชื่อของ Attribute นั้นอยู่ภายใน เช่น Attribute "EmpID", "NAME", "SEX" และ "SALARY" ของ Entity "EMPLOYEE"



ภาพที่ ก.10 รูปแสดงตัวอย่าง Simple Attribute

2. Composite Attribute คือ Attribute ที่ค่าภายใน Attribute นั้น สามารถแยกเป็น Attribute ย่อยได้อีก ซึ่งมีลักษณะตรงกันข้ามกับ Simple Attribute

ตัวอย่างที่ 1 Attribute "ชื่อ" ที่สามารถแบ่งย่อยออกเป็น "คำนำหน้าชื่อ" "ชื่อ" และ "นามสกุล"

ตัวอย่างที่ 2 Attribute "ที่อยู่" ที่สามารถแบ่งย่อยออกเป็น "เลขที่บ้าน" "ซอย" "ถนน" "หมู่ที่" "แขวง/ตำบล" "เขต/อำเภอ" "จังหวัด" เป็นต้น

สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้แทน Attribute ประเภทนี้ จะใช้วงรีเช่นเดียวกันกับ Simple Attribute แต่จะเป็นวงรีที่เชื่อมกับวงรีของ Simple Attribute ที่เป็นเจ้าของ Composite Attribute เช่น "FNAME" และ "SNAME" ของ Entity "EMPLOYEE"



ภาพที่ ก.11 รูปแสดงตัวอย่าง Composite Attribute

3. Identifier/Key คือ Attribute หรือกลุ่มของ Attribute ที่มีค่าในแต่ละ Attribute ของ Entity ไม่ซ้ำกันเลย ซึ่งถูกนำมาใช้กำหนดความเป็นเอกลักษณ์ให้กับแต่ละ Attribute ใน Entity

ตัวอย่าง Attribute "EmpID" ของ Entity "EMPLOYEE" ที่ใช้แทนรหัสประจำตัวพนักงาน

ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการเก็บรหัสพนักงานในองค์กรต่าง ๆ ค่าของรหัสพนักงานจะไม่มีรหัสพนักงานคนใดที่ซ้ำกันเลย

ถ้ารหัสสัญลักษณ์ที่ใช้แทน Key ของ Entity จะใช้รูปวงรีเช่นเดียวกับ Attribute แต่จะมีเส้นขีดอยู่ใต้ Attribute ที่เป็น Key



ภาพที่ ก.12 รูปตัวอย่างการแสดง Identifier/Key ใน E-R Diagram

4. Single-Valued Attribute คือ Attribute ที่มีค่าของข้อมูลภายใต้ Attribute ใด Attribute หนึ่งเพียงค่าเดียว เช่น Attribute "SALARY" ซึ่งที่ใช้เก็บเงินเดือนของพนักงาน และพนักงานแต่ละคนจะมีเงินเดือนเพียงค่าเดียว สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้แทน Single-Valued Attribute จะใช้สัญลักษณ์เช่นเดียวกับ Simple Attribute



ภาพที่ ก.13 รูปตัวอย่างการแสดง Single-Valued Attribute ใน E-R Diagram

5. Multi-Valued Attribute คือ Attribute ที่มีค่าของข้อมูลได้หลายค่าภายใต้ค่าของ Attribute ใด Attribute หนึ่ง เช่น Attribute "DEGREE" ที่ใช้ระบุระดับการศึกษาของพนักงานแต่ละคน ซึ่งพนักงานแต่ละคนจะมีระดับการศึกษาได้หลายระดับ สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้แทน Attribute ประเภทนี้จะใช้สัญลักษณ์รูปวงรีสองรูปซ้อนกันดังรูปตัวอย่าง



ภาพที่ ก.14 รูปแสดงตัวอย่างสัญลักษณ์ Multi-Valued Attribute

6. Derived Attribute คือ Attribute ที่มีค่าของข้อมูลได้มาจากการนำค่าของ Attribute อื่นมาทำการคำนวณ ซึ่งค่าของ Attribute ประเภทนี้จะต้องเปลี่ยนแปลงทุกครั้ง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าของ Attribute ที่ถูกนำมาคำนวณ เช่น Attribute "TOT_SAL" ของ Entity "EMPLOYEE" ที่ใช้เก็บเงินเดือนทั้งหมดของพนักงานแต่ละคนเพื่อนำไปคำนวณภาษี ซึ่งได้มาจากผลรวมของค่าใน Attribute "INCOME" ของ Entity "MTHLY_SALARY" ซึ่งเป็นเงินเดือนที่พนักงานแต่ละคนได้รับในแต่ละเงินเดือน

สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้แทน Attribute ประเภทนี้จะใช้สัญลักษณ์รูปวงรีที่มีเส้นประแทน สัญลักษณ์ของ Derived Attribute ดังรูปตัวอย่าง



ภาพที่ ก.15 รูปแสดงตัวอย่างสัญลักษณ์ Derived Attribute

2.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity (Relationship)

เป็นความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ซึ่งเป็นไปตามชนิดของความสัมพันธ์ โดยอาจกล่าวอีกลักษณะหนึ่งว่า relationship เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในทางธุรกิจระหว่างหนึ่ง Entity หรือมากกว่า โดยความสัมพันธ์จะนำเสนอด้วยเหตุการณ์การเชื่อมโยงใน Entity เช่น พนักงานจะมีความสัมพันธ์กับสาขาที่ตนสังกัดอยู่ นักศึกษาจะมีความสัมพันธ์กับรายวิชาที่ตนลงทะเบียน เป็นต้น สัญลักษณ์ที่ใช้แทน Relationship ใน E – R Diagram คือ รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

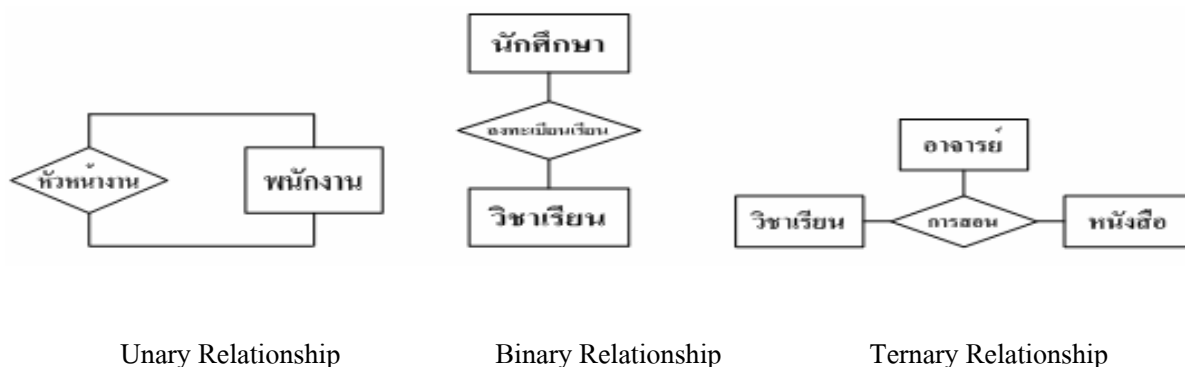


ภาพที่ ก.16 รูปแสดงตัวอย่าง ความสัมพันธ์ (Relationship)

2.4 ระดับความสัมพันธ์ระหว่าง Entity (Degree of a Relationship)

ในความสัมพันธ์หนึ่งๆ จะมีชนิดของ Entity มาเกี่ยวข้องไม่เท่ากัน ตัวอย่างเช่น การลงทะเบียนจะเกี่ยวข้องกับวิชาเรียนและนักศึกษาเท่านั้น Entity ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธนี้มีเพียง 2 ตัวคือ Entity วิชาเรียนและ Entity นักศึกษาแต่ในความสัมพันธ์ของการสอนชนิดของ Entity ที่เกี่ยวข้องจะมีหลายตัว ได้แก่ วิชาที่เปิดสอน อาจารย์ผู้สอนวิชานั้นๆ และหนังสือที่ใช้ในการเรียนวิชานั้น เป็นต้น ถ้ามี Entity มาเกี่ยวข้องเพียงชนิดเดียวเราจะเรียกความสัมพันธ์นั้นว่า

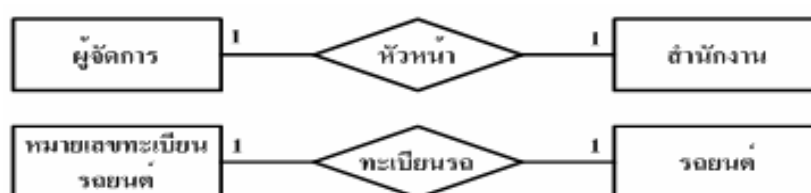
Unary Relationship แต่ถ้ามี่ Entity มาเกี่ยวข้อง 2 ชนิดเราจะเรียกว่า Binary Relationship และถ้ามี่ Entity มาเกี่ยวข้อง 3 ชนิด ก็จะเรียกว่า Ternary Relationship



ภาพที่ ก.17 รูปแสดงตัวอย่างระดับความสัมพันธ์

2.5 ประเภทของ Relationship สามารถจำแนกได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship) ซึ่งสามารถเขียนเป็นแบบย่อ 1 : 1 ซึ่งหมายถึงความสัมพันธ์ Entity หนึ่งกับอีก Entity หนึ่งโดยมีโอกาสของความสัมพันธ์ระหว่างใน Entity ทั้งสองได้เพียงความสัมพันธ์เดียวเท่านั้น เช่น ผู้จัดการในสำนักงานหนึ่งจะเป็นหัวหน้าในสำนักงานนั้นได้เพียงคนเดียวเท่านั้น คนขับรถจะสามารถขับรถได้คนเดียวเท่านั้น หรือ หมายเลขทะเบียนรถยนต์สามารถกำหนดให้รถได้เพียงคันเดียวเท่านั้น ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งดังรูป



ภาพที่ ก.18 รูปแสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

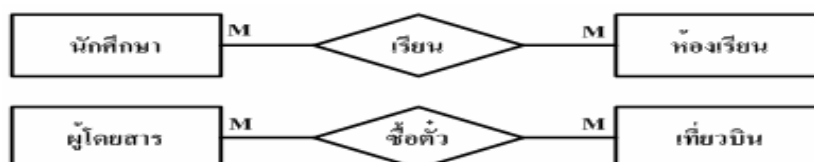
2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย (One-to-Many Relationship) ซึ่งสามารถเขียนแบบย่อคือ 1 : M ซึ่งจะหมายถึงความสัมพันธ์ของ Entity หนึ่งกับอีก Entity หนึ่ง โดย Entity แรกที่เกิดขึ้นจะสัมพันธ์กับ Entity ที่สองได้หลายความสัมพันธ์ แต่ละความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นของ Entity ที่สองจะมีความสัมพันธ์กับ Entity แรกได้เพียงความสัมพันธ์เดียวเท่านั้น ดังรูป 8.14 คนคนหนึ่งสามารถเป็นเจ้าของรถได้หลายคัน แต่รถคันหนึ่งสามารถมีเจ้าของได้คนเดียว ลูกค้านหนึ่ง

สามารถมีการสั่งซื้อสินค้าได้หลายครั้งแต่ใบสั่งซื้อสินค้าใบหนึ่งสามารถมีเจ้าของคือลูกค้าเพียงคนเดียว ในแผนกหนึ่งมีพนักงานได้หลายคน แต่พนักงานนั้นสามารถอยู่ได้เพียงแผนกเดียว เป็นต้น



ภาพที่ ก.19 รูปแสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

3. ความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย (Many-to-Many Relationship) ซึ่งสามารถเขียนแบบย่อคือ M : N ซึ่งจะหมายถึงความสัมพันธ์ของ Entity หนึ่งกับอีก Entity หนึ่งได้ Entity แรกที่เกิดขึ้นจะสัมพันธ์กับ Entity ที่สองได้หลายความสัมพันธ์ และความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นของ Entity ที่สองจะมีความสัมพันธ์กับ Entity แรกได้หลายความสัมพันธ์เช่นเดียวกัน นั่นคือ นักศึกษาหลายคนสามารถเรียนได้หลายห้องเรียนและในหนึ่งห้องเรียนสามารถรับนักศึกษาได้หลายคน ผู้โดยสารสามารถซื้อตั๋วเพื่อโดยสารเครื่องบินได้หลายเที่ยวบินและเที่ยวบินหนึ่ง ๆ สามารถรับผู้โดยสารได้หลายคน และใบสั่งซื้อสินค้าหนึ่งสามารถมีในรายการสินค้าที่สั่งซื้อได้หลายรายการ และสินค้าหนึ่งรายการสามารถมีอยู่ในใบสั่งซื้อได้หลายใบ ดังแสดงตัวอย่างในรูป



ภาพที่ ก.20 รูปแสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

2.6 วิธีการสร้าง E - R Diagram

ขั้นที่ 1 กำหนดว่ามี Entity อะไรบ้าง

ขั้นตอนแรกจะเริ่มหาว่าในระบบงานมี Entity อะไรบ้าง โดยหลักในการพิจารณาว่าอะไรเป็น Entity บ้างมีดังนี้

1. Entity มักจะเป็นคำนามที่ปรากฏในแบบสำรวจความต้องการของผู้ใช้
2. Entity เป็นสิ่งที่มีจำนวนมากในระบบฐานข้อมูล โดยมีชนิดเดียวกันแต่จะแตกต่างกันในรายละเอียด

3. Entity จะประกอบด้วย Attribute จำนวนหนึ่ง
4. Entity มีความสัมพันธ์กับ Entity ตัวอื่นซึ่งความสัมพันธ์นั้นเป็นสิ่งที่ต้องมีในระบบงานจึงจะตอบคำถามที่ต้องการทราบจากระบบงานนั้นๆได้

ขั้นที่ 2 กำหนดความสัมพันธ์ระหว่าง Entity

ในขั้นตอนนี้เราจะต้องหาว่าระบบงานมีความสัมพันธ์อะไรบ้าง และแต่ละความสัมพันธ์นั้นมี Entity ใดเกี่ยวข้องบ้าง (Degree of Relationship) นอกจากนี้ยังจะต้องหาด้วยว่าเป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : 1, 1 : M หรือ M : M

ขั้นที่ 3 กำหนด Attribute ของ Entity ให้ครบ

ขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดว่าจะเก็บรายละเอียดใดของ Entity บ้าง โดยจะกำหนดเข้าไปใน ER Diagram ซึ่งจะต้องมั่นใจว่าได้กำหนด Attribute เพียงพอที่จะนำไปตอบคำถามที่ผู้ใช้ต้องการทราบจากระบบฐานข้อมูล

ขั้นที่ 4 เลือก Identifier หรือ Primary Key

ขั้นตอนนี้เป็นการกำหนด Primary Key ให้กับระบบงานโดย Identifier หรือ Primary Key นั้นจะมีการขีดเส้นใต้ Attribute ที่ถูกกำหนดเป็น Primary Key เพื่อให้แตกต่างจาก Attribute ตัวอื่นๆ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

การนอร์มัลไลซ์เซชัน (Normalization)

3.1 การนอร์มัลไลซ์เซชัน (Normalization)

เป็นวิธีการใช้ในการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาด้านความซ้ำซ้อนของข้อมูล โดยการดำเนินการให้ข้อมูลในแต่ละ Relation อยู่ในรูปที่เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดที่ไม่สามารถแตกออกเป็นหน่วยย่อยๆ ได้อีกโดยยังคงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลใน Relation ต่างไว้ตามหลักการที่กำหนดไว้ใน Relation Model การทำ Normalization นี้ เป็นการดำเนินงานอย่างเป็นลำดับ ที่กำหนดไว้ด้วยกันเป็นขั้นตอน ตามปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นต่อนั้นๆ ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะมีชื่อตามโครงสร้างข้อมูลที่กำหนดไว้ ดังนี้

1. ขั้นตอนการนอร์มัลไลซ์เซชันระดับที่ 1 First Normal Form (1 NF)
2. ขั้นตอนการนอร์มัลไลซ์เซชันระดับที่ 2 Second Normal Form (2 NF)
3. ขั้นตอนการนอร์มัลไลซ์เซชันระดับที่ 3 Third Normal Form (3 NF)

จุดประสงค์ของการนอร์มัลไลซ์เซชัน คือ

1. ลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลกระบวนการนอร์มัลไลซ์เซชันเป็นการออกแบบเพื่อลดความซ้ำซ้อนในข้อมูล ดังนั้นการลดความซ้ำซ้อนในข้อมูลย่อมทำให้ลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลตามมาด้วย
2. ลดปัญหาข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีความซ้ำซ้อน ในการปรับปรุงข้อมูลก็สามารถปรับปรุงข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลเพียงแหล่งเดียว จึงช่วยลดปัญหาการปรับปรุงข้อมูลไม่ถูกต้องได้ (inconsistency) ซึ่งหมายรวมถึงการลดปัญหาจากการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล และปรับปรุงข้อมูล

1. นอร์มัลไลซ์เซชันระดับที่ 1 (First Normal Form)

ตารางที่ผ่านนอร์มัลไลซ์เซชันระดับที่ 1 หรือ First Normal Form นั้นจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. ไม่มีคอลัมน์ใดในตารางมีค่ามากกว่า 1 ค่า หรือไม่มี repeating group
2. แต่ละตารางจะต้องมี Primary Key โดยอาจเป็นคอลัมน์ใด คอลัมน์หนึ่งหรือกลุ่มของคอลัมน์ก็ได้

วิธีทำให้ Unnormalized Form (UNF) กลายเป็น First Normal Form (1NF) มีดังนี้

1. แยกคอลัมน์ที่มีมากกว่า 1 ค่าออกเป็นแถวใหม่
2. เพิ่มข้อมูลที่เหมาะสมเข้าไปคอลัมน์ที่ว่างอยู่ของแถวที่เกิดขึ้นใหม่
3. กำหนด Primary Key ให้กับตาราง

2. นอร์มัลไลเซชันระดับที่ 2 (Second Normal Form)

ตารางที่ผ่านนอร์มัลไลเซชันระดับที่ 2 หรือ Second Normal Form นั้นจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็น First Normal Form (1 NF)

2. นันคีย์แอททริบิวต์ทุกตัวต้องขึ้นกับคีย์หลักอย่างแท้จริงโดยไม่มีนันคีย์แอททริบิวต์ตัวใดขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (ไม่มี Partial Dependency)

ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน (Functional Dependency)

ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน Functional Dependency (FD) เป็นสิ่งที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Attribute ในรูปแบบฟังก์ชันหรือกล่าวได้ว่า FD เป็นวิธีการง่ายๆ ที่ใช้ตรวจสอบว่า Attribute ที่ไม่ใช่ Primary Key นั้นเกี่ยวข้องกับ Primary Key หรือไม่ ซึ่งผลที่ได้จะช่วยให้ตัดสินใจได้ว่า Attribute ดังกล่าวควรปรากฏเป็นคอลัมน์อยู่ในตารางหรือควรจะแยกออกมาสร้างเป็นตารางใหม่

สมมุติ X และ Y เป็น Attribute ใน Relation หนึ่ง ถ้า Y ขึ้นอยู่กับ X (Y depend on X หรือ X determine Y) เราสามารถเขียนฟังก์ชันการขึ้นต่อกันได้ดังนี้

$$X \rightarrow Y$$

โดยเรียก X และ Y ว่า Determinate และ Dependent ตามลำดับ

การที่ Y ขึ้นอยู่กับ X ก็หมายความว่าทุกๆ ค่าของ X ที่เราเลือกขึ้นมา เราสามารถหาค่าของ Y มา 1 ค่าที่สอดคล้องกับค่าของ X ได้เสมอ

พิจารณาจากตาราง Student ซึ่งมี Attribute ทั้งหมด 7 ตัว คือ Student_ID, Name, Birthday, Class, Advisor, club และ Hobby โดยเราสามารถนำ Attribute ทั้งหมดมาเขียนเป็น FD ได้ดังนี้

Student_ID $\rightarrow$ Name, Birthday, Class, Advisor, Club, Hobby

หรือ

Student_ID $\rightarrow$ Name, Birthday, Class, Advisor

Student_ID $\rightarrow$ Club, Hobby

จาก 1 NF ตาราง Student มี Primary Key ซึ่งประกอบด้วย Student_ID, Club และ Hobby แต่จาก FD ที่ได้เห็นว่า Name, Birthday, Class และ Advisor นั้นขึ้นอยู่กับ Student_ID เพียงตัวเดียว ไม่ได้ขึ้นอยู่กับ Club และ Hobby ด้วย ดังนั้นเราจึงสามารถแบ่งตาราง Student ออกเป็น 2 ตารางตาม FD ที่ได้ดังนี้

Student

<u>Student_ID</u>	Name	Birthday	Class	Advisor
4600022	ปรีชา ชนะภัย	4 / 2 / 2526	C	มานะ มีวินัย
4600011	มาลัย ดวงดี	11 / 17 / 2525	B	ชาติ ดีเสมอ
4600004	วิมล พงษ์พันธ์	8 / 1 / 2527	A	สิริ ศรีสมร
4600009	นวพร เ็นใจ	7 / 30 / 2526	A	สิริ ศรีสมร

Club_Hobby

<u>Student_ID</u>	Club	Hobby
4600022	ฟุตบอล	ปลูกต้นไม้
4600022	สะสมแสตมป์	ปลูกต้นไม้
4600011	ฟุตบอล	เลี้ยงปลา
4600011	บาสเกตบอล	ฟังเพลง
4600004	ภาษาอังกฤษ	อ่านหนังสือ
4600004	สะสมแสตมป์	เล่นอินเทอร์เน็ต

ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับ 2 NF

สังเกตตาราง Student ที่เป็น 2 NF โดยสมมุติว่านักศึกษาเพิ่มขึ้นมาอีก 1 คน จากการเพิ่มข้อมูลของนักศึกษาคนนี้เข้าไปในตาราง Student เราจะพบว่ายังมีปัญหา Insertion Anomalies เกิดขึ้นอยู่ นั่นคือ การกรอกข้อมูลในคอลัมน์ Advisor นั้นไม่ว่านักศึกษที่เข้าใหม่จะอยู่ห้องใดก็ตามเราจะต้องมั่นใจว่าชื่ออาจารย์ที่ปรึกษานั้นเป็นคนเดียวกับอาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษาคนอื่นซึ่งอยู่ห้องเดียวกัน (ในที่นี้คอลัมน์ Advisor ของนักศึกษาใหม่จะต้องมีค่าเป็น “มานะ มีวินัย”)

Student

<u>Student_ID</u>	Name	Birthday	Class	Advisor
4600022	ปรีชา ชนะภัย	4 / 2 / 2526	C	มานะ มีวินัย
4600011	มาลัย ดวงดี	11 / 17 / 2525	B	ชาติ ดีเสมอ
4600004	วิมล พงษ์พันธ์	8 / 1 / 2527	A	สิริ ศรีสมร
4600009	นวพร เ็นใจ	7 / 30 / 2526	A	สิริ ศรีสมร
4600025	นิ่มนวล ภาสุข	6 / 10 / 2525	C	

3. นอร์มัลไลซ์เชนระดับที่ 3 (3 NF)

สำหรับคุณสมบัติของตารางที่ผ่าน 3 NF แล้วจะ ประกอบด้วย

1. เป็น 2 NF

2. ทุกนัยยะแอททริบิวต์จะต้องขึ้นกับคีย์หลักของรีเลชันเท่านั้น ต้องไม่มีการขึ้นต่อกันระหว่างนัยยะแอททริบิวต์ด้วยตัวเอง (ไม่มี Transitive Dependency)

เมื่อพิจารณาตาราง Student ให้จะพบว่ายังมี FD ที่ไม่เกี่ยวข้องกับ Attribute ซึ่งเป็น Primary Key หลงเหลืออยู่อีกดังนี้

Class --> Advisor

FD ข้างต้นได้จากการต้องการที่สำรวจมาได้ว่าอาจารย์ที่ปรึกษาจะถูกกำหนดให้กับชั้นเรียนชั้นละ 1 คนเท่านั้น ดังนั้นนักศึกษาจะมีอาจารย์ที่ปรึกษาท่านใดก็ต้องดูก่อนว่านักศึกษาคอนนั้นอยู่ชั้นไหน Advisor จึงขึ้นอยู่กับการ Class และเราจะต้องแยกตาราง Student ออกเป็น 2 ตารางตาม FD ดังนี้

Student

<u>Student_ID</u>	Name	Birthday	Class
4600022	ปรีชา ชนะภัย	4 / 2 / 2526	C
4600011	มาลัย ดวงดี	11 / 17 / 2525	B
4600004	วิมล พงศ์พันธ์	8 / 1 / 2527	A
4600009	นวพร เข็นใจ	7 / 30 / 2526	A

Class

<u>Class</u>	Advisor
C	มานะ มีวินัย
B	ชาติ ดีเสมอ
A	สิริ ศรีสมร

ภาคผนวก ข

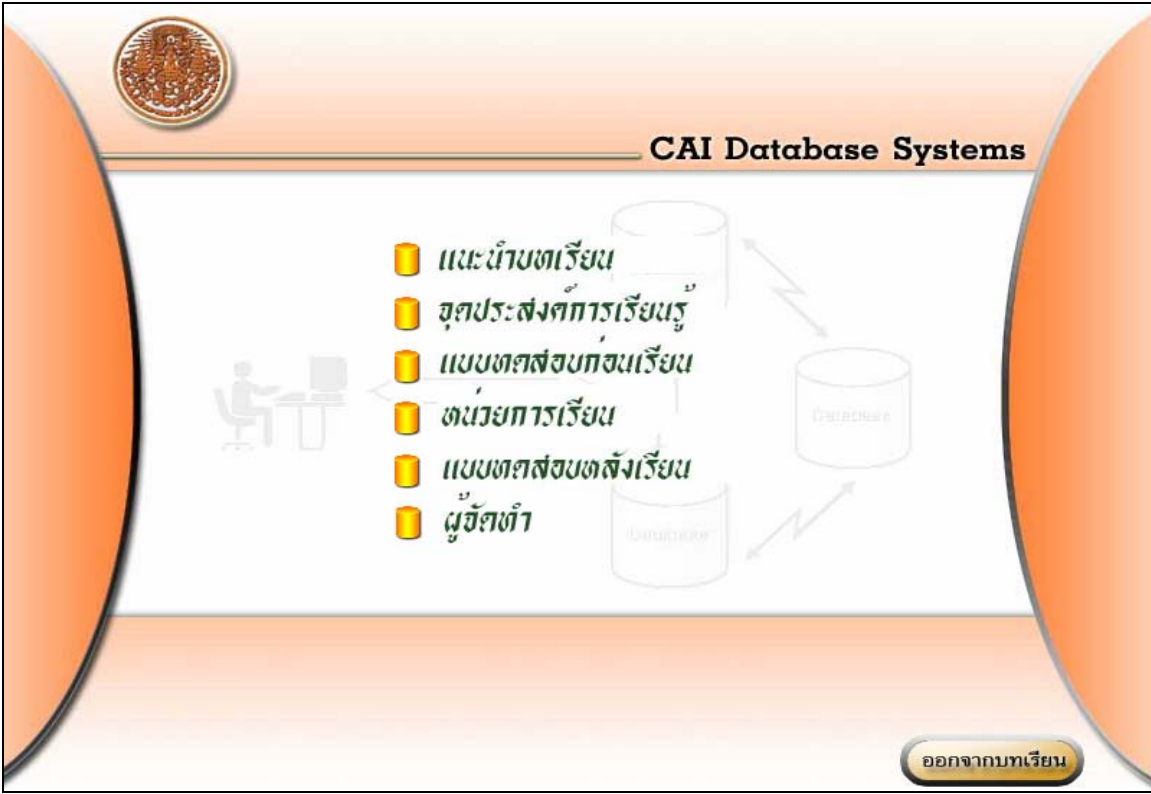
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาระบบฐานข้อมูล
รูปแบบจำลองของฐานข้อมูล



กรุณาเข้าสู่ระบบ

Username :

Student_ID :



CAI Database Systems

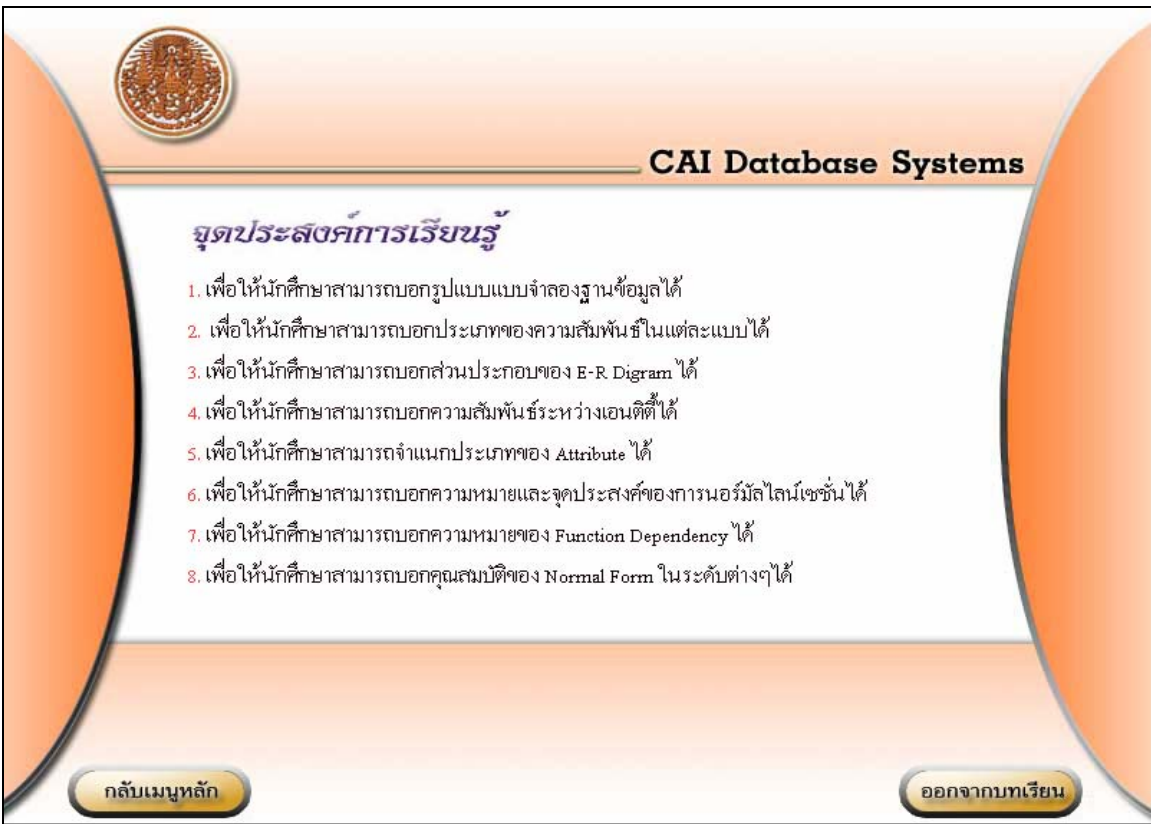
- แนะนำบทเรียน
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- แบบทดสอบก่อนเรียน
- หน่วยการเรียนรู้
- แบบทดสอบหลังเรียน
- ผู้จัดทำ

Diagram illustrating the system components and flow:

```

graph LR
    User((User)) --> DBMS[Database Management System]
    DBMS --> DB[(Database)]
    DBMS --> DB2[(Database)]
    DBMS --> DB3[(Database)]
  
```

ออกจากบทเรียน



CAI Database Systems

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายแบบแผนจำลองฐานข้อมูลได้
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถบอกประเภทของความสัมพันธ์ในแต่ละแบบได้
3. เพื่อให้นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของ E-R Diagram ได้
4. เพื่อให้นักศึกษาสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีได้
5. เพื่อให้นักศึกษาสามารถจำแนกประเภทของ Attribute ได้
6. เพื่อให้นักศึกษาสามารถบอกความหมายและจุดประสงค์ของการนอร์มัลไลเซชันได้
7. เพื่อให้นักศึกษาสามารถบอกความหมายของ Function Dependency ได้
8. เพื่อให้นักศึกษาสามารถบอกคุณสมบัติของ Normal Form ในระดับต่างๆได้

กลับเมนูหลัก

ออกจากบทเรียน

CAI Database Systems 



แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ (Entity) มีกี่ประเภทอะไรบ้าง

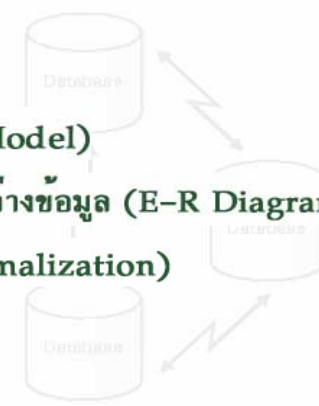
- 1 มี 1 ประเภท ได้แก่ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง
- 2 มี 2 ประเภท ได้แก่ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง , แบบหนึ่งต่อกลุ่ม
- 3 มี 3 ประเภท ได้แก่ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง , แบบหนึ่งต่อกลุ่ม , แบบกลุ่มต่อกลุ่ม
- 4 มี 4 ประเภท ได้แก่ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง , แบบหนึ่งต่อกลุ่ม , แบบกลุ่มต่อกลุ่ม , แบบสองต่อกลุ่ม

CAI Database Systems



หน่วยการเรียนรู้

- ★ แบบจำลองข้อมูล (Data Model)
- ★ แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Diagram)
- ★ การ نرمัลไลซ์ (Normalization)



กลับเมนูหลัก

ออกจากบทเรียน

CAI Database Systems 


หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

แบบจำลองข้อมูล (Data Model)

ส่วนประกอบและประเภทของแบบจำลองข้อมูล

ประเภทของความสัมพันธ์ของข้อมูล

แบบจำลองของฐานข้อมูล

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

แบบจำลองข้อมูลเป็นแหล่งรวมของแนวความคิดที่พรรณนาถึงความเป็นจริง ของวัตถุ ข้อมูล และเหตุการณ์ รวมทั้งความสัมพันธ์ให้มีความถูกต้องตรงกันในกฎเกณฑ์ข้อกำหนด (Consistency constraints) จุดประสงค์ของแบบจำลองข้อมูลก็คือการนำแนว ความคิดต่างๆ มานำเสนอให้เกิดเป็นแบบจำลองเพื่อใช้สำหรับการสื่อสารระหว่างผู้ออกแบบฐานข้อมูลกับผู้ใช้ให้เกิดความเข้าใจตรงกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักศึกษาสามารถบอกรูปแบบแบบจำลองของฐานข้อมูลได้
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถบอกประเภทของความสัมพันธ์ในแต่ละแบบได้



กลับสู่บทเรียน

ออกจากบทเรียน

CAI Database Systems 

แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง แบบจำลองข้อมูล(Data Model)

คำชี้แจง...แบบทดสอบมีจำนวน 5 ข้อ แบ่งเป็น 2 ตอน (5 คะแนน)

ตอนที่ 1 ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว (2 คะแนน)

ตอนที่ 2 ให้นักศึกษานำตัวเลขที่แทน Database Model ในรูปทางด้านขวามือมาใส่ในช่องว่างให้ถูกต้อง (3 คะแนน)

คุณต้องการทำแบบทดสอบใช่หรือไม่

ตกลง

ไม่ตกลง

CAI Database Systems

แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

สรุปคะแนน แบบทดสอบท้ายบทเรียน

แบบทดสอบทั้งหมด	5	คะแนน
แบบทดสอบที่ตอบถูก	3	คะแนน
คิดเป็นร้อยละ	60	%

กลับสู่บทเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

--> สัญลักษณ์ที่ใช้ใน E-R Diagram

สัญลักษณ์ที่ใช้ใน E-R Diagram

องค์ประกอบของ E-R Diagram

วิธีการสร้าง E-R Diagram

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

สัญลักษณ์ของ E-R Diagram
(หากท่านต้องการดูรายละเอียดให้นำมาทาบกับรูปที่ต้องการ)

Entity Name

Entity Name

Attribute Name

Attribute Name

Attribute Name

Attribute Name

Relationship Name

Relationship Name

แสดงทั้งหมด

หน้า: 1 / 1

CAI Database Systems 



แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง...แบบทดสอบมีจำนวนทั้งหมด 20 ข้อ ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

คุณต้องการทำแบบทดสอบใช่หรือไม่

ตกลง
ไม่ตกลง

CAI Database Systems 



แบบทดสอบหลังเรียน

1. คน สถานที่ วัตถุ หรือ สิ่งต่างๆ เช่น พนักงาน ลูกค้า ราคาใบสั่งซื้อสิ่งที่กล่าวมาต่อไปนี้ เป็นความหมายของคำใด

1

Attribute

2

Array

3

Mode

4

Entity

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระบบฐานข้อมูล
เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระบบฐานข้อมูล

เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล

คำชี้แจง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระบบฐานข้อมูล เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล ทั้งหมด 20 ข้อ เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ให้เลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. จุดประสงค์ของการทำแบบจำลองข้อมูล (Data Model) เพื่ออะไร (การนำไปใช้)
 1. ใช้อธิบายถึงรายละเอียดต่างๆ ของการออกแบบฐานข้อมูล
 2. ใช้อธิบายโครงสร้างของข้อมูล
 3. ใช้อธิบายว่าฐานข้อมูลประกอบด้วยข้อมูลอะไรบ้าง
 4. ใช้อธิบายถึงรายละเอียดต่างๆ ของแอททริบิวต์
2. ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีที่มีกี่ประเภท อะไรบ้าง (ความรู้ความจำ)
 1. มี 1 ประเภท คือ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง
 2. มี 2 ประเภท คือ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบหนึ่งต่อกลุ่ม
 3. มี 3 ประเภท คือ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบหนึ่งต่อกลุ่ม แบบกลุ่มต่อกลุ่ม
 4. มี 4 ประเภท คือ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบหนึ่งต่อกลุ่ม แบบกลุ่มต่อกลุ่ม แบบสองต่อกลุ่ม
3. แบบจำลองฐานข้อมูลแบบ Hierarchical มีลักษณะอย่างไร (ความเข้าใจ)
 1. เป็นการจัดเก็บข้อมูลแบบลำดับชั้น
 2. เป็นการจัดเก็บข้อมูลแบบกลุ่ม
 3. เป็นการจัดเก็บข้อมูลแบบตารางสัมพันธ์
 4. เป็นการจัดเก็บข้อมูลแบบลำดับตามแนวตั้ง
4. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของแบบจำลองฐานข้อมูลแบบ Hierarchical Database (ความเข้าใจ)
 1. มี Root เป็นระดับรากของโมเดล
 2. มีลักษณะคล้ายกับผังองค์กร
 3. มีโหนดแม่เพียง 1 โหนด
 4. เป็นความสัมพันธ์ระหว่างพ่อกับแม่

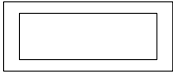
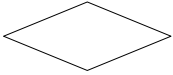
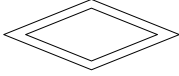
5. ในปัจจุบันฐานข้อมูลแบบใดเป็นที่นิยมใช้กันมากที่สุด (ความรู้ความจำ)

1. Hierarchical Database
2. Relational Database
3. Network Database
4. File Management

6. แอททริบิวต์ (Attribute) หมายถึงข้อใด (ความรู้ความจำ)

1. สิ่งที่สามารถมองเห็นได้
2. สิ่งที่เป็นภาพลักษณ์รวม
3. รายละเอียดของข้อมูลในแอตทริบิวต์หนึ่งๆ
4. รายละเอียดของโครงสร้างแฟ้ม

7. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของ Weak Entity (ความรู้ความจำ)

1. 
2. 
3. 
4. 

8. Attribute ใน E – R Model ประเภทใดไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีก (ความเข้าใจ)

1. Simple Attribute
2. Single – valued Attribute
3. Composite Attribute
4. Key

9. คน สถานที่ วัตถุ หรือ สิ่งต่างๆ เช่น พนักงาน ลูกค้า ราคา ใบสั่งซื้อสิ่งที่กล่าวมาต่อไปนี้
ความหมายของคำใด (ความเข้าใจ)

1. Attribute
2. Array
3. Mode
4. Entity

10.



จากภาพข้อใดมีคุณสมบัติเป็น key (การนำไปใช้)

1. รหัสนประจำตัว
2. ชื่อ-สกุล
3. วัน/เดือน/ปีเกิด
4. อายุปัจจุบัน

11.



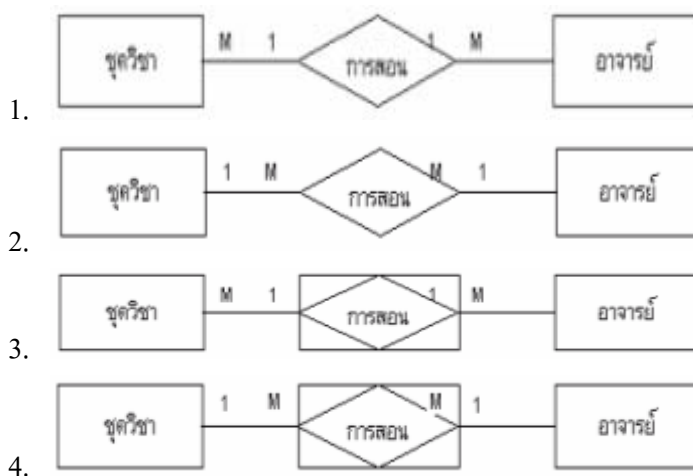
จากภาพข้อใดมีคุณสมบัติเป็น Composite attribute (การนำไปใช้)

1. รหัสนประจำตัว
2. ชื่อ-สกุล
3. วัน/เดือน/ปีเกิด
4. อายุปัจจุบัน

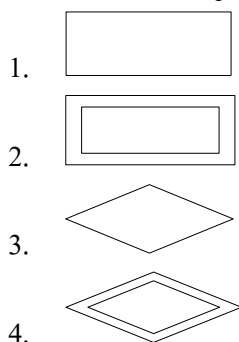
12. ข้อใดเป็นความหมายของ E – R Diagram (ความรู้ความจำ)

1. ความสัมพันธ์ของ Attribute ที่มีต่อกันบนระบบ
2. ความสัมพันธ์ของ Entity ที่มีต่อกันบนระบบ
3. ความสัมพันธ์ของ Array ที่มีต่อกันบนระบบ
4. ความสัมพันธ์ของ Mode ที่มีต่อกันบนระบบ

13. ในหนึ่งหุควิชาอาจมีอาจารย์ผู้สอนได้มากกว่าหนึ่งคน และอาจารย์หนึ่งคนอาจทำการสอนได้มากกว่าหนึ่งหุควิชา แผนภาพในข้อใดต่อไปนี้ที่สามารถแทนค่ากล่าวข้างต้นได้เหมาะสมที่สุด (การนำไปใช้)



14. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสัญลักษณ์ของ Relationship (ความรู้ความจำ)



15. ระดับการศึกษาของบุคคลซึ่งมีหลายระดับการศึกษาเป็นลักษณะของ Attribute ประเภทใด (ความเข้าใจ)

1. Derived Attribute
2. Multi – Valued Attribute
3. Single – Valued Attribute
4. Composite Attribute

16. ประโยชน์ของการทำ Normalization คือข้อใด (ความรู้ความจำ)

1. เพื่อให้เกิดความซับซ้อนน้อยที่สุด
2. เพื่อลดพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล
3. เพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์
4. เพื่อให้งานสวยงาม เป็นขั้นตอน

17. รีเลชันใดที่ไม่มีการขึ้นต่อกันระหว่างมันคือแอททริบิวต์ด้วยตัวเองเป็นคุณสมบัติของ Normal Form ในระดับใด (ความเข้าใจ)

1. Normal Form ระดับที่ 1 (1 NF)
2. Normal Form ระดับที่ 2 (2 NF)
3. Normal Form ระดับที่ 3 (3 NF)
4. Unnormalized Form (UNF)

18. Function Dependency มีความเกี่ยวข้องกับ Normalization อย่างไร (ความเข้าใจ)

1. Function Dependency เป็นสิ่งที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Relation หนึ่งกับอีก Relation หนึ่ง
2. Function Dependency เป็นสิ่งที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Primary Key กับ Foreign Key
3. Function Dependency เป็นสิ่งที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Attribute ในรูปฟังก์ชันเพื่อตรวจสอบ Attribute ที่ไม่ใช่ Primary Key ว่าเกี่ยวข้องกับ Primary Key หรือไม่
4. Function Dependency เป็นสิ่งที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Relation ในรูปฟังก์ชันเพื่อตรวจสอบ Attribute ที่ไม่ใช่ Primary Key ว่าเกี่ยวข้องกับ Primary Key หรือไม่

19. ข้อใดเป็น Function Dependency ที่เขียนได้จากตารางตัวอย่าง (การนำไปใช้)

Student_Subject

<u>StudentID</u>	<u>SubjectID</u>	Grade	Score	Term
460004	I001	A	80	1/2546
460004	P001	B	70	2/2546
460011	S001	B+	75	1/2546
460011	P001	B+	73	2/2546
460009	S001	C+	65	1/2546

1. StudentID , SubjectID -- > Grade , Score , Term
2. StudentID -- > SubjectID , Grade , Score , Term
3. Grade , Score , Term -- > StudentID , SubjectID
4. Grade -- > Score , Term , StudentID , SubjectID

20. จากรูปแบบของตารางตัวอย่างเป็น Normal Form ที่อยู่ในระดับใด (ความเข้าใจ)

Cus_No	Cname	Property_No	PAddress	Rent_Start	Rent_Finish	Rent	Owner_No	OName
CR76	Yongyut	PG04	Bangkok	01-Jul-1999	31-Aug-2001	350	C040	Kanda
	Thanalerd	PG16	Bangkok	01-Sep-2001	01-Sep-2003	450	C093	Sukjai
CR56	Siranee	PG04	Bangkok	10-Sep-1997	10-Jun-1999	350	C040	Kanda
	Promjun	PG36	Bangkok	01-Dec-1999	01-Dec-2000	375	C093	Sukjai
		PG16	Bangkok	01-Jan-2001	10-Aug-2001	450	C093	Sukjai

1. Normal Form ระดับที่ 1 (1 NF)
2. Normal Form ระดับที่ 2 (2 NF)
3. Normal Form ระดับที่ 3 (3 NF)
4. Unnormalized Form (UNF)

ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน
วิชาระบบฐานข้อมูล เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล
(ด้านเนื้อหา)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

วิชาระบบฐานข้อมูล

เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล

(ด้านเนื้อหา)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาระบบฐานข้อมูล เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล รหัสวิชา 03317261 สำหรับนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จัดอยู่ในหมวดวิชาเลือกเสรี ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นโดยการวิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตรและสร้างขึ้นจากโปรแกรมสำเร็จรูป Authorware Version 6 , Flash MX 2004 และโปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง จึงขอความกรุณาจากผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา โปรดพิจารณาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน และแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้ เพื่อผู้วิจัยจะได้นำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิเป็นอย่างสูง ที่พิจารณาประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนในครั้งนี้

(นางสาวสุปราณี ดอนเตาเหล็ก)

นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการพื้นฐานข้อมูล
เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของท่าน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.3 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้					
1.4 ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
1.5 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
2. การจัดวางรูปแบบบนบทเรียนคอมพิวเตอร์					
2.1 การลำดับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย					
2.2 การบรรยายประกอบเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างชัดเจน					
3. กิจกรรมในการเรียนการสอน					
3.1 ความชัดเจนของคำสั่ง					
3.2 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก จ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน
วาระระบบฐานข้อมูล เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

วิชาระบบฐานข้อมูล

เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล

(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาะบบฐานข้อมูล เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล รหัสวิชา 03317261 สำหรับนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จัดอยู่ในหมวดวิชาเลือกเสรี ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นโดยการวิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตรและสร้างขึ้นจากโปรแกรมสำเร็จรูป Authorware Version 6 , Flash MX 2004 และโปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง จึงขอความกรุณาจากผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โปรดพิจารณาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน และแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้ เพื่อผู้วิจัยจะได้นำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิเป็นอย่างสูง ที่พิจารณาประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนในครั้งนี้

(นางสาวสุปราณี ดอนเตาเหล็ก)

นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการพื้นฐานข้อมูล
เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นของท่าน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. การจัดวางรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์					
1.1 ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ					
1.2 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ					
1.3 การเข้าออกบทเรียน มีความสะดวก					
2. ตัวอักษรที่ใช้บนบทเรียนคอมพิวเตอร์					
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ					
2.2 ความเหมาะสมด้านการสื่อความหมาย					
2.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
2.4 ความเหมาะสมของสีอักษร					
2.5 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
3. การใช้ภาพประกอบและสื่อประสมบนบทเรียนคอมพิวเตอร์					
3.1 ความเหมาะสมของรูปภาพและภาพกราฟิก					
3.2 ความเหมาะสมของการนำเสนอรูปภาพและภาพกราฟิก					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก จ

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เพื่อทบทวนวิชาการระบบฐานข้อมูล เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล
ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาระบบ
ฐานข้อมูล เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล (ด้านเนื้อหา)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			$\bar{X}$	S	ระดับ คุณภาพ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4	4	4	4.00	0.00	ดี
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.3 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
รวม				4.53	0.12	ดีมาก
2. การจัดวางรูปแบบบนบทเรียนคอมพิวเตอร์						
2.1 การลำดับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 การบรรยายประกอบเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
รวม				4.83	0.29	ดีมาก
3. กิจกรรมในการเรียนการสอน						
3.1 ความชัดเจนของคำสั่ง	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
รวม				4.83	0.29	ดีมาก
รวม 3 ด้าน				4.67	0.00	ดีมาก

จากตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชา
ระบบฐานข้อมูล เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล ด้านเนื้อหา คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00
รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.00 มี 3 รายการ ได้แก่ ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาใน
แต่ละหน่วยการเรียนรู้ (2.2) การบรรยายประกอบเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจ
ได้อย่างชัดเจน (3.2) ความสอดคล้องกับเนื้อหา รายการที่มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.67 มี 4 รายการ
ได้แก่ (1.4) ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน (1.5) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ (2.1) การ

ลำดับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ (3.1) ความชัดเจนของคำสั่ง รายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 มี 1 รายการ ได้แก่ (1.2) ความถูกต้องของเนื้อหา และรายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.00 มี 1 รายการ ได้แก่ (1.1) เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ตารางที่ จ.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาระบบฐานข้อมูล เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น			$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. การจัดวางรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์						
1.1 ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ	4	4	4	4.00	0.00	ดี
1.2 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	4	3	4	3.66	0.58	ดี
1.3 การเข้าออกบทเรียน มีความสะดวก	4	4	4	4.00	0.00	ดี
รวม				3.88	0.19	ดี
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	5	3	4	4.00	1.00	ดี
2.2 ความเหมาะสมด้านการสื่อความหมาย	5	4	4	4.33	0.58	ดี
2.3 ความเหมาะสมของรูปแบบอักษร	4	4	4	4.00	0.00	ดี
2.4 ความเหมาะสมของสีอักษร	4	5	3	4.00	1.00	ดี
2.5 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	4	4	4.00	0.00	ดี
รวม				4.06	0.30	ดี
3.1 ความเหมาะสมของรูปภาพและภาพกราฟิก	4	4	3	3.66	0.58	ดี
3.2 ความเหมาะสมของการนำเสนอรูปภาพและภาพกราฟิก	4	4	3	3.66	0.58	ดี
รวม				3.66	0.57	ดี
รวม 3 ด้าน				3.91	0.25	ดี

จากตารางที่ จ.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาระบบฐานข้อมูล เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.33 มี 1 รายการ ได้แก่ (2.2) ความเหมาะสมด้านการสื่อความหมาย รายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 มี 6 รายการ ได้แก่ (1.1) ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ (1.3) การเข้าออกบทเรียน มีความสะดวก (2.1) ความเหมาะสมของ

รูปแบบการนำเสนอ (2.3) ความเหมาะสมของรูปแบบอักษร (2.4) ความเหมาะสมของสีอักษร
 (2.5) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร และรายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 มี 3 รายการ ได้แก่
 (1.2) ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ (3.1) ความเหมาะสมของรูปภาพและภาพกราฟิก
 (3.2) ความเหมาะสมของการนำเสนอรูปภาพและภาพกราฟิก

ภาคผนวก ข

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาระบบฐานข้อมูล เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล
จำแนกตามรายชื่อ

ตารางที่ ข.1 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิเคราะห์พื้นฐานข้อมูล เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล จำแนกตามรายข้อ		
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.50	0.43
2	0.64	0.43
3	0.57	0.29
4	0.57	0.29
5	0.43	0.29
6	0.43	0.29
7	0.57	0.29
8	0.79	0.14
9	0.21	0.14
10	0.64	0.43
11	0.29	0.00
12	0.57	0.57
13	0.29	0.29
14	0.71	0.00
15	0.36	0.14
16	0.29	0.29
17	0.57	0.57
18	0.57	0.00
19	0.71	0.29
20	0.36	0.14

จากตารางที่ ข.1 พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์พื้นฐานข้อมูล เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.21-0.79 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.00-0.57

ภาคผนวก ซ

คะแนนวิชาระบบฐานข้อมูล เรื่อง แบบจำลองของฐานข้อมูล
ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ ข.1 คะแนนวิชาระบบฐานข้อมูล เรื่องแบบจำลองของฐานข้อมูล ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	ก่อนเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน	ระหว่างเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน	หลังเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน
1	15	15	18
2	14	17	17
3	12	16	15
4	15	19	17
5	14	20	19
6	13	13	18
7	15	15	18
8	12	16	14
9	14	17	16
10	14	17	18
11	12	17	17
12	15	16	13
13	11	15	19
14	16	17	16