

เครื่องมือช่วยในการออกแบบระบบฐานข้อมูล

Database Design Tool



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อเรื่อง	เครื่องมือช่วยในการออกแบบระบบฐานข้อมูล
นักศึกษา	นายคมสัน คงคะจันทร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.จันทร์บุรณต์ สถิตวิริยวงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2543

บทคัดย่อ

ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลนั้นผู้ที่สามารถที่จะออกแบบระบบได้จะต้องมีความรู้เรื่องฐานข้อมูล ความเชี่ยวชาญในระบงานที่ต้องการจะออกแบบ และยังคงต้องมีความสามารถในการใช้ DBMS อีกด้วย ซึ่งในบางครั้งผู้ที่ทำการออกแบบอาจไม่มีความสามารถในการใช้เครื่องมือที่ DBMS มีอยู่ จึงมีแนวความคิดที่จะสร้างเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการออกแบบฐานข้อมูลเบื้องต้นให้กับผู้ออกแบบโดยอาศัยข้อมูลจากเงื่อนไขทางธุรกิจ และตัวอย่างในการออกแบบ เพื่อช่วยลดความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในการออกแบบและทำให้โครงสร้างของฐานข้อมูลมีความสมบูรณ์และถูกต้องตามหลักเกณฑ์ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลด้วย

Title	Database Design Tool
Student	Mr.Komson Kongkachan
Advisor	Chanboon Sathitwiriya Wong, Ph. D.
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2000

ABSTRACT

In the process of database design, a person must have skill and expertise in database system along with knowledge on managing DBMS. Sometimes, Designer may not be able to use tools that are provided by DBMS and this brought up the idea in building a tool, which will help in basic database design base on business rules and past examples. This tool will help eliminating errors which may occur in the process of database design and building a complete database structure following strictly on the rule of database system design.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของการพัฒนาเครื่องมือในการออกแบบฐานข้อมูล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ขั้นตอนการศึกษา	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 E – R Model	3
2.2 Business rules	9
2.3 การสร้าง Database จาก Conceptual Model	9
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	
3.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	
3.1.1 Structure Chart	11
3.1.2 State transition diagram	13
3.1.3 Data flow diagram	14
3.1.4 Data Dictionary	19
3.1.5 E-R Model	35
3.2 Implementation	
3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	36
3.2.2 Input/Output Design	36
บทที่ 4 บทสรุป	
4.1 ผลที่ได้รับจากโครงการ	41
4.2 ข้อจำกัดของระบบ	41
4.3 โครงการวิจัยในอนาคต	41
ภาคผนวก	43

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงวิธีการแทน Entity และ Attribute ใน E-R Model	4
รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะความสัมพันธ์	5
รูปที่ 2.3 แสดงลักษณะ Relationship แบบต่าง ๆ	5
รูปที่ 2.4 แสดงตัวอย่างของการกำหนด Connectivity	6
รูปที่ 2.5 แสดงตัวอย่าง Relationship participation แบบ Optional	7
รูปที่ 2.6 แสดงการออกแบบระบบฐานข้อมูลกรณีเป็น Many to many relationship	8
รูปที่ 3.1 System structure chart	11
รูปที่ 3.2 State transition diagram	13
รูปที่ 3.3 Context Diagram	14
รูปที่ 3.4 Data flow diagram LEVEL 1	15
รูปที่ 3.5 Data flow diagram LEVEL 2 (Process 1)	16
รูปที่ 3.6 Data flow diagram LEVEL 2 (Process 2)	17
รูปที่ 3.7 Data flow diagram LEVEL 2 (Process 3)	18
รูปที่ 3.8 E-R Model	35
รูปที่ 3.9 หน้าจอหลัก	36
รูปที่ 3.10 หน้าจอกำหนดข้อมูล Entity	37
รูปที่ 3.11 หน้าต่างกำหนด Instant Entity	38
รูปที่ 3.12 หน้าจอกำหนดข้อมูลความสัมพันธ์	39
รูปที่ 3.13 หน้าจอกำหนดข้อมูลความสัมพันธ์แบบ Composite	40
รูปที่ 3.14 หน้าจอกำหนดชื่อของวัตถุ	40

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของการพัฒนาเครื่องมือในการออกแบบฐานข้อมูล

ระบบสารสนเทศในปัจจุบัน มักมีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาระบบงานนั้น ๆ ซึ่งส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับการบริหาร และการจัดการข้อมูล โดยมีระบบฐานข้อมูลมาใช้ในการเก็บข้อมูลดังกล่าว

การที่จะออกแบบฐานข้อมูลนั้นจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายอย่างในการออกแบบ ไม่ว่าจะเป็นความถูกต้องและความครบถ้วนสมบูรณ์ของระบบฐานข้อมูลที่มีการออกแบบ ซึ่งเป็นปัญหาหลักในการออกแบบระบบฐานข้อมูล โดยปกติแล้วการออกแบบฐานข้อมูลนั้นมักจะต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ และความชำนาญในระบบที่เกี่ยวข้องทั้งยังจะต้องมีความสามารถในด้านการออกแบบฐานข้อมูลอีกด้วย ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ ผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจระบบ ไม่มีความสามารถที่จะออกแบบฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของ Conceptual model เพื่อให้ผู้ที่ร่วมพัฒนาเข้าใจได้ และในทางกลับกันผู้ที่มีความรู้ในเรื่องการออกแบบระบบฐานข้อมูลอาจไม่เข้าใจในระบบงานที่จะพัฒนาได้มากเท่าที่ควรทำให้การออกแบบมีความผิดพลาดเกิดขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

โครงการนี้เป็นโครงการที่จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ (Prototype) ของ Tools สำหรับ การออกแบบระบบฐานข้อมูล เพื่อช่วยให้ผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในระบบแต่ไม่มีความเชี่ยวชาญในการออกแบบ โครงสร้างฐานข้อมูลสามารถที่จะยึดเป็นแนวทางได้

1. เพื่อศึกษาหลักการการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล
2. เพื่อเรียนรู้หลักการในการออกแบบระบบฐานข้อมูลอย่างถูกต้อง
3. เพื่อศึกษาการสร้าง Conceptual model เพื่อ Represent รูปแบบต่าง ๆ ของโครงสร้างระบบฐานข้อมูล
4. เพื่อเรียนรู้การสร้าง Database ตามรูปแบบต่างๆ ซึ่งในโครงการนี้ผู้จัดทำได้ศึกษาการสร้าง Database โดยใช้คำสั่ง SQL เพื่อนำไปใช้สร้างตารางกับ DBMS ที่รองรับการใช้คำสั่ง SQL
5. เพื่อเรียนรู้ในการสร้าง โปรแกรมที่มีลักษณะเป็น Graphic user interface

1.3 .ขอบเขตของโครงการ

1. สร้างเครื่องมือที่มีความสามารถช่วยรวบรวม และแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของฐานข้อมูลที่ได้ทำการออกแบบมาแล้ว เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบการออกแบบเพื่อความถูกต้อง สมบูรณ์
2. เพื่อช่วยให้ผู้ที่มีความชำนาญในการออกแบบระบบฐานข้อมูลน้อย สามารถที่จะสร้างฐานข้อมูลอย่างง่าย ๆ ได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถนำ Entity ที่มีการออกแบบไว้แล้วมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบฐานข้อมูลอื่น ๆ ค่อยไปได้

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการออกแบบระบบฐานข้อมูล
2. เลือกเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการพัฒนา
3. ออกแบบโปรแกรมและรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะใช้ได้อย่างสะดวก
4. ทำการทดลองออกแบบฐานข้อมูลผ่านเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมา

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการที่จะสร้างระบบฐานข้อมูลใดขึ้นมาหนึ่งจะมีส่วนที่สำคัญคือการออกแบบโครงสร้างของระบบฐานข้อมูล (Conceptual data model) โดยการสร้าง Conceptual data model จะแสดงให้เห็นองค์ประกอบของข้อมูลโดยจะแสดง

- Data (Entity and Attribute) คือจะแสดงให้เห็นภาพรวมของข้อมูลที่จะมีเก็บอยู่
- Data relationship คือทำให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูล
- Data semantic ก็คือการแสดงให้เห็นถึงความหมายของข้อมูลแต่ละตัว
- Data constraint เป็นการแสดงให้เห็นว่าในระบบฐานข้อมูลนี้มีกฎในการมีข้อมูลอย่างไร

ดังที่ได้แสดงให้เห็นแล้วว่า การที่จะออกแบบระบบฐานข้อมูลนั้น Conceptual data model นั้นมีความสำคัญอย่างไร ซึ่งการสร้าง Conceptual model ดังกล่าวนี้มีวิธีการสร้างได้หลายรูปแบบ ซึ่งวิธีที่ได้รับความนิยมและเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการออกแบบระบบฐานข้อมูลที่มีมักจะเลือกนำมาใช้ในการแสดง Conceptual data model ก็คือการสร้าง E-R Model (Entity – Relationship Model)

2.1 E – R Model

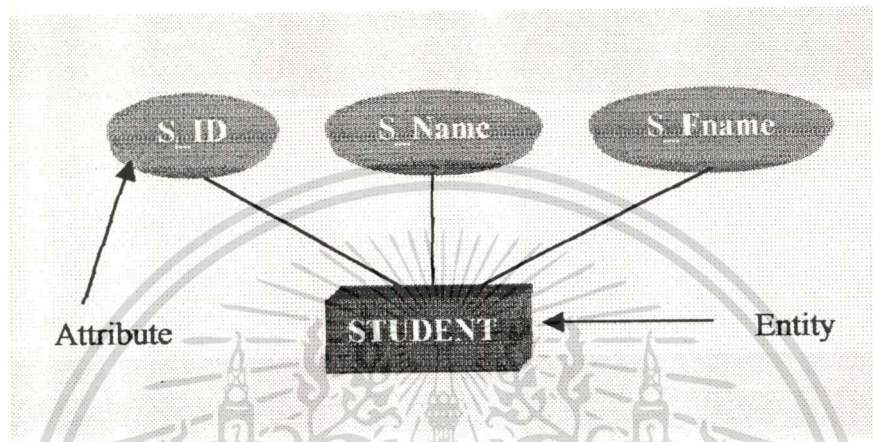
ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในว่าการสร้าง Conceptual data model นั้นมีความสำคัญและ E-R Model เป็นวิธีหนึ่งที่จะให้แสดงให้เห็นถึง Conceptual data model ซึ่งจากชื่อก็บอกอยู่แล้วว่าองค์ประกอบหลักของ Model ชนิดนี้ก็คือ Entity และ Relationship นั่นเอง ในความเป็นจริง Entity ใน E-R Model นี้จะเป็นตัวแทนของข้อมูลที่เก็บจริงหรือวัตถุที่อ้างถึงซึ่งเป็นองค์ประกอบของระบบนั่นเอง นอกจาก Entity และ Relationship แล้วยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของ E-R Model ดังจะอธิบายองค์ประกอบของ E-R Model ดังต่อไปนี้

1. Entities

คำว่า Entity ใน E-R Model นั้นเมื่อเทียบกับระบบ Relational Database แล้วจะสัมพันธ์กับ Table ในระบบของ Relational Database นั่นเอง แต่ไม่ได้หมายถึงว่า Entity จะต้องเป็น Table Entity คือสิ่งที่เกิดขึ้นและมีใน Database ในที่นี้จะให้แทนด้วยสัญลักษณ์ สี่เหลี่ยม และมีชื่อแสดงอยู่

2. Attribute

Attribute จะถูกแสดงด้วย สัญลักษณ์รูปวงรีโดยจะมีชื่อของ Attribute กำหนดไว้ โดยที่แต่ละ Attribute จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของ Entity เช่น ตัวอย่าง Entity Student มี Attribute คือ S_ID, S_Name และ S_Fname จะแสดงให้เห็นดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงวิธีการแทน Entity และ Attribute ใน E-R Model

Attribute แต่ละ Attribute นั้นจะมีการกำหนดค่า Domain ของ Attribute เพื่อการกำหนดค่าที่เป็นไปได้ใน Attribute นั้น ๆ เช่น Domain ของ GPA (Grade Point Average) จะต้องเป็นจำนวนจริงที่มีค่าตั้งแต่ 0 - 4 เท่านั้นเป็นต้น และนอกจาก Attribute ปกติที่มีอยู่ยังมี Attribute อีกบางประเภทที่จะถูกกำหนดขึ้นมาดังต่อไปนี้

- Key attribute (Primary key) คือ Attribute ที่สามารถกำหนดค่าของ Record ได้ โดยจะมีคุณสมบัติเฉพาะ คือ จะมีค่าที่ไม่ซ้ำกับ Record อื่น ๆ โดยลักษณะของ key attribute จะถูกแสดงใน E-R Model เหมือนกับ Attribute อื่น ๆ แต่จะมีการขีดเส้นใต้เพื่อแสดงให้เห็นว่าเป็น Key Attribute
- Composite attribute คือ Attribute ประเภทที่ไม่สามารถที่จะกำหนดค่าได้ในตัวของ Attribute เองจะต้องใช้ Attribute อื่นร่วมในการที่จะแสดงความหมายของข้อมูลทั้งหมด ตัวอย่างเช่นหมายเลขโทรศัพท์กับรหัสทางไกลที่มีการเก็บข้อมูลแยกกันเป็นต้น
- Multi-value attribute คือ Attribute ประเภทที่สามารถจะเก็บข้อมูลได้มากกว่าหนึ่งค่าใน Attribute นั้นเช่นการเก็บสีของรถ รถหนึ่งคันอาจมีสีมากกว่า 1 สี

3. Relationship

เป็นการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่าง Entity โดย Relationship นี้มักจะเป็นคำกริยาหรือกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นระหว่าง Entity เช่น Entity Student และ Course สามารถที่จะกำหนด Relationship เป็น Take โดยใน E-R Model จะมีการแทน Relationship ด้วยสัญลักษณ์รูปข้าวหลามตัด โดยจะแสดงให้เห็นในรูปที่ 2.2



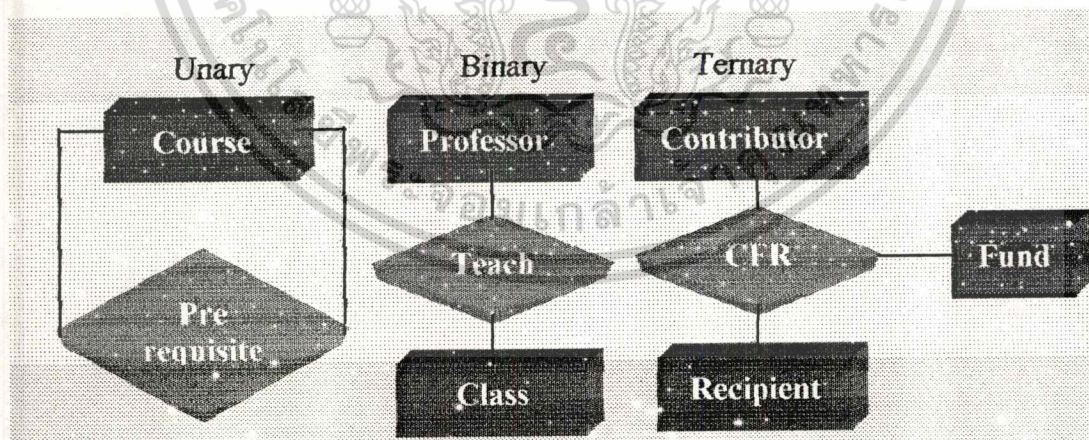
รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะความสัมพันธ์

ในส่วนของ Relationship ยังมีลักษณะของความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันโดยแบ่งตามจำนวนของจำนวน Entity ที่นำมาใช้มีความสัมพันธ์ด้วย

Unary relationship การที่ Entity มีความสัมพันธ์กับ Entity ตัวมันเอง

Binary relationship การที่ Entity 2 Entity มีการกำหนดลักษณะความสัมพันธ์กันขึ้น

Ternary relationship การที่ Entity 3 Entity มีการกำหนดลักษณะความสัมพันธ์กันขึ้น



รูปที่ 2.3 แสดงลักษณะ Relationship แบบต่าง ๆ

ลักษณะของความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นนี้ไม่ได้มีแค่เพียง 3 แบบเท่านั้นแต่จะขึ้นกับจำนวนของ Entity ที่มาร่วมในการกำหนดความสัมพันธ์ แต่ในลำดับขั้นที่มีจำนวน Entity มาก ๆ นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มักจะมีการเกิดขึ้นให้เห็นน้อยมาก และยังไม่มีกำหนดชื่อเฉพาะให้กับลักษณะของความสัมพันธ์ประเภทนั้นขึ้น

4. Connectivity

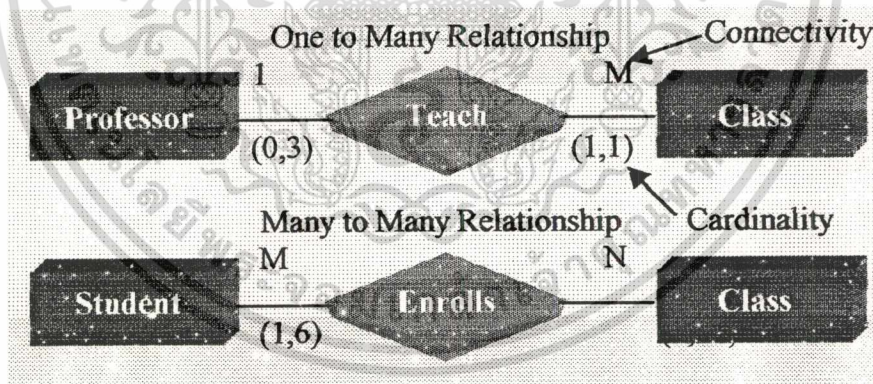
Connectivity เป็นการกำหนดลักษณะความสัมพันธ์ในอีก รูปแบบหนึ่งของ Entity โดยการกำหนดลักษณะของความสัมพันธ์นี้เพื่อกำหนดจำนวนของค่าที่จะเกิดขึ้นใน Entity อีกด้านหนึ่งซึ่งมีการกำหนดไว้ 3 รูปแบบด้วยกันคือ

- one-to-one relationship
- one-to-many relationship
- many-to-many relationship

ใน E-R Model จะแสดง Connectivity ได้โดยการกำกับค่าไว้ใกล้กับ Entity นั้น ๆ โดยให้ 1 แทนความสัมพันธ์แบบ one และ M, N แทนความสัมพันธ์แบบ Many

5. Cardinality

Cardinality เป็นตัวเลขที่ใช้กำหนดค่าของการเกิดขึ้นใน Entity ระหว่าง Entity ที่มีความสัมพันธ์กัน ใน E-R Model จะมีลักษณะในการกำหนด Cardinality โดยกำหนดเป็นค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดคู่กันอยู่ในวงเล็บใกล้กับ Entity ที่มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 2.4 แสดงตัวอย่างของการกำหนด Connectivity

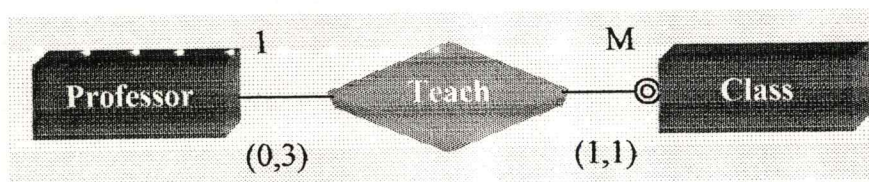
6. Relationship Participation

เป็นการกำหนดว่าความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นนั้น เป็นแบบใด

Mandatory คือเมื่อมีการเกิดขึ้นของข้อมูล ใน Entity แล้วจะต้องมีการเกิดขึ้นกับ Entity ที่มีความสัมพันธ์ด้วยเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Optional คือเมื่อมีการเกิดขึ้นของข้อมูลใน Entity ด้านใดด้านหนึ่งแล้วอาจไม่เกิดขึ้นกับ Entity ที่เกี่ยวข้องก็ได้

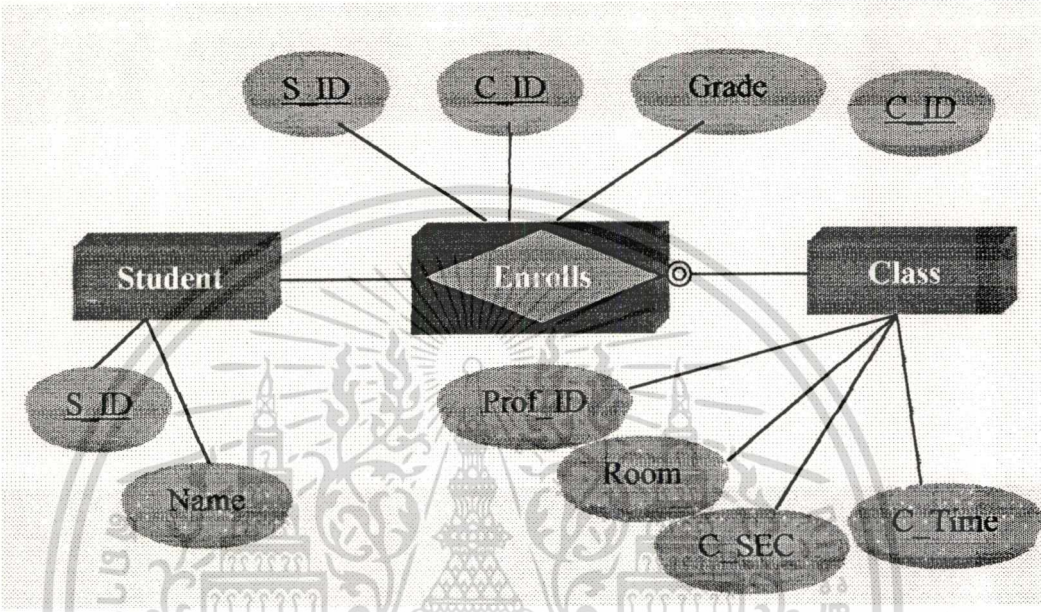
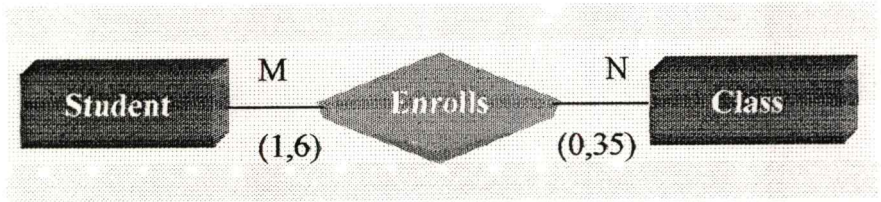


รูปที่ 2.5 แสดงตัวอย่าง Relationship participation แบบ Optional

ในการกำหนด Relationship participation นั้นสามารถที่จะสังเกตได้จาก Cardinality ด้วย คือในกรณีที่มีการกำหนด Cardinality เป็น 0 แสดงว่า Entity ที่มีความสัมพันธ์อาจไม่เกิดข้อมูลขึ้นก็ได้ นั่นคือ Relationship participation แบบ Optional โดยใน E-R Model จะแสดง Relationship participation โดยกรณีที่เป็นแบบ Optional จะมีสัญลักษณ์รูปวงกลมติดกับ Entity ที่เป็น Optional ด้วย

7. Composite Entity

เนื่องใน Relational Database Model ที่อาศัยการทำ Conceptual Design โดยการใช้ E-R Model นั้น Relational database ไม่สามารถที่จะเก็บข้อมูลในลักษณะความสัมพันธ์ที่เป็น Many To Many ได้โดยตรงจะต้องมีการเปลี่ยนความสัมพันธ์ในลักษณะดังกล่าวให้อยู่ในรูปแบบของ One To Many โดยมี Bridge เข้ามาเชื่อมโดย Bridge จะประกอบด้วยการนำ Key Attribute ของแต่ละ Entity มาเป็น Key Attribute ของ Bridge โดย Bridge นี้เองที่เรียกว่าเป็น Composite entity



รูปที่ 2.6 แสดงการออกแบบระบบฐานข้อมูลกรณีเป็น Many to many relationship

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 Business rules

ในการที่จะสร้าง E-R Model ขึ้นมานั้นจะต้องทราบถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ของระบบซึ่งจะขอเรียกว่า Business rules โดย Business rules ที่มีการกำหนดขึ้นมานั้นจะเป็นตัวกำหนดค่าต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นใน E-R Model เช่น ประเภทของ Connectivity หรือ Cardinality ที่เกิดขึ้นใน E-R Model เป็นต้นซึ่งตัว Business rules นี้เองที่เป็นตัวสำคัญในการออกแบบฐานข้อมูลให้เข้ากับความต้องการที่เกิดขึ้น

2.3 การสร้าง Database จาก Conceptual Model

หลังจากขั้นตอนการออกแบบระบบฐานข้อมูลแล้ว ก็จะต้องนำระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบไปสร้างฐานข้อมูลจริง ๆ ขึ้นมา โดยใช้คำสั่ง ANSI-standard SQL ต่อไปนี้

- สร้าง Database structure

```
CREATE SCHEMA AUTHORIZATION <creator>
```

```
CREATE DATABASE <database name>
```

- สร้าง Table

```
CREATE TABLE <table name> (
```

```
<attribute1 name and attribute1 characteristic,
```

```
attribute2 name and attribute2 characteristic,
```

```
attribute3 name and attribute3 characteristic
```

```
primary key designation
```

```
foreign key designation and foreign key requirements>);
```

บทที่ 3

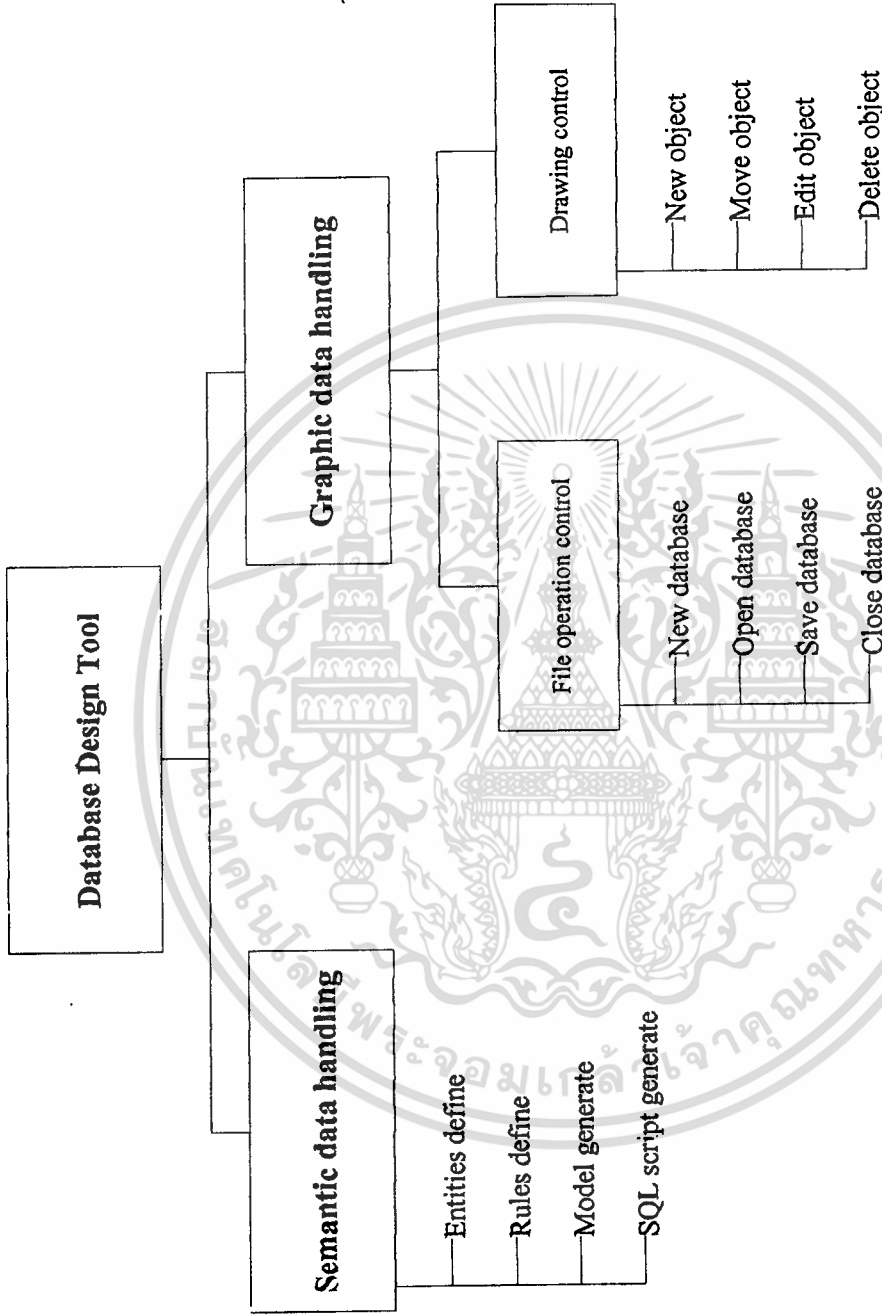
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบในครั้งนี้ จะประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

- Structure Chart เพื่อแสดงโครงสร้างของ Database Design Tool
- State Transition Diagram แสดงภาพรวมในการทำงานของระบบ
- Data Flow Diagram แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำงานที่เกิดขึ้นในระบบ
- Data Dictionary แสดงรายละเอียดของ โครงสร้างฐานข้อมูล ขั้นตอนการทำงาน (Process) และข้อมูล (Data Store) ที่เกี่ยวข้องในระบบซึ่งเป็นผลมาจาก Data Flow Diagram
- E-R Diagram แสดงถึง Entity และความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบ

3.1.1 Structure Chart



รูปที่ 3.1 System structure chart

3.1.1.1 Semantic data handling

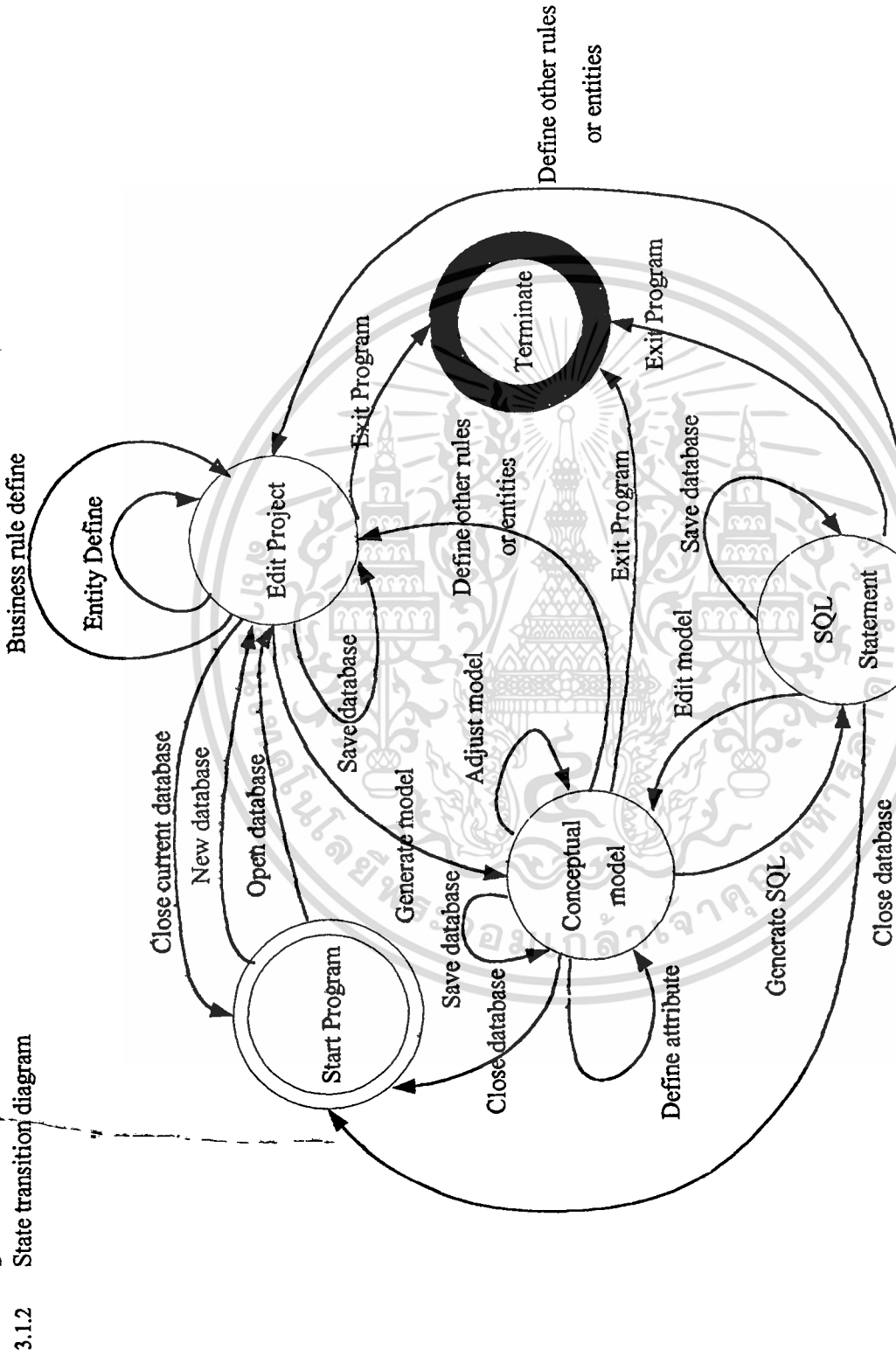
เป็นส่วนที่ทำงานเกี่ยวกับการกำหนดค่าและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นใน Database design tool โดยแบ่งการทำงานออกเป็นลักษณะย่อย ๆ ดังนี้

- Entities define คือการกำหนดว่าในระบบที่ต้องการจะออกแบบมี Entity อะไรเกิดขึ้นภายในระบบบ้าง
- Rules define คือการกำหนดเงื่อนไขของระบบที่ออกแบบ โดยเงื่อนไขที่ถูกกำหนดมาในขั้นตอนนี้จะถูกนำไปใช้ในเป็นตัวกำหนด Relationship, Connectivite และ Cardinality เป็นคั่นรวมถึงค่าต่างในส่วนของ Conceptual model
- Model generate เป็นส่วนการทำงานที่นำ Entities และ Rules ที่ถูกกำหนดมาสร้างเป็น Conceptual model
- SQL script generate เมื่อมีการสร้าง Model และกำหนดค่าต่าง ๆ เรียบร้อยแล้วก็จะทำการสร้าง SQL Script เพื่อใช้ในการสร้าง Database ต่อไป

3.1.1.2 Graphic data handling

- File operation control เป็น Module ที่คอยควบคุมการทำงานโดยทำหน้าที่เกี่ยวกับการจัดการ Project file ที่เป็นฟังก์ชันพื้นฐานโดยประกอบด้วย
 - New database
 - Open database
 - Save database
 - Close database
- Drawing control ในส่วนของ Drawing control นี้จะเป็นส่วนที่คอยควบคุมการเปลี่ยนแปลงแก้ไข Model เพื่อให้อยู่ในรูปแบบที่สวยงาม โดยให้สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งของ Object ต่างที่เกิดขึ้นอยู่ใน Model ที่มีการสร้างขึ้นมาโดยมีการควบคุมอย่างคร่าว ๆ ดังนี้
 - New object
 - Move object
 - Edit object
 - Delete object

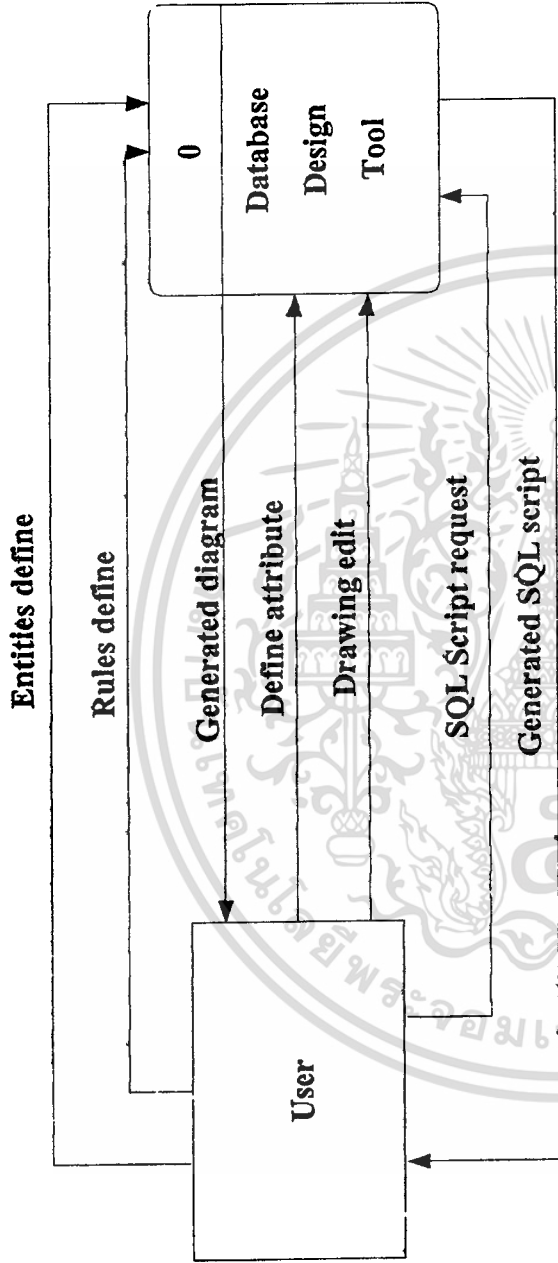
3.1.2 State transition diagram



รูปที่ 3.2 State transition diagram

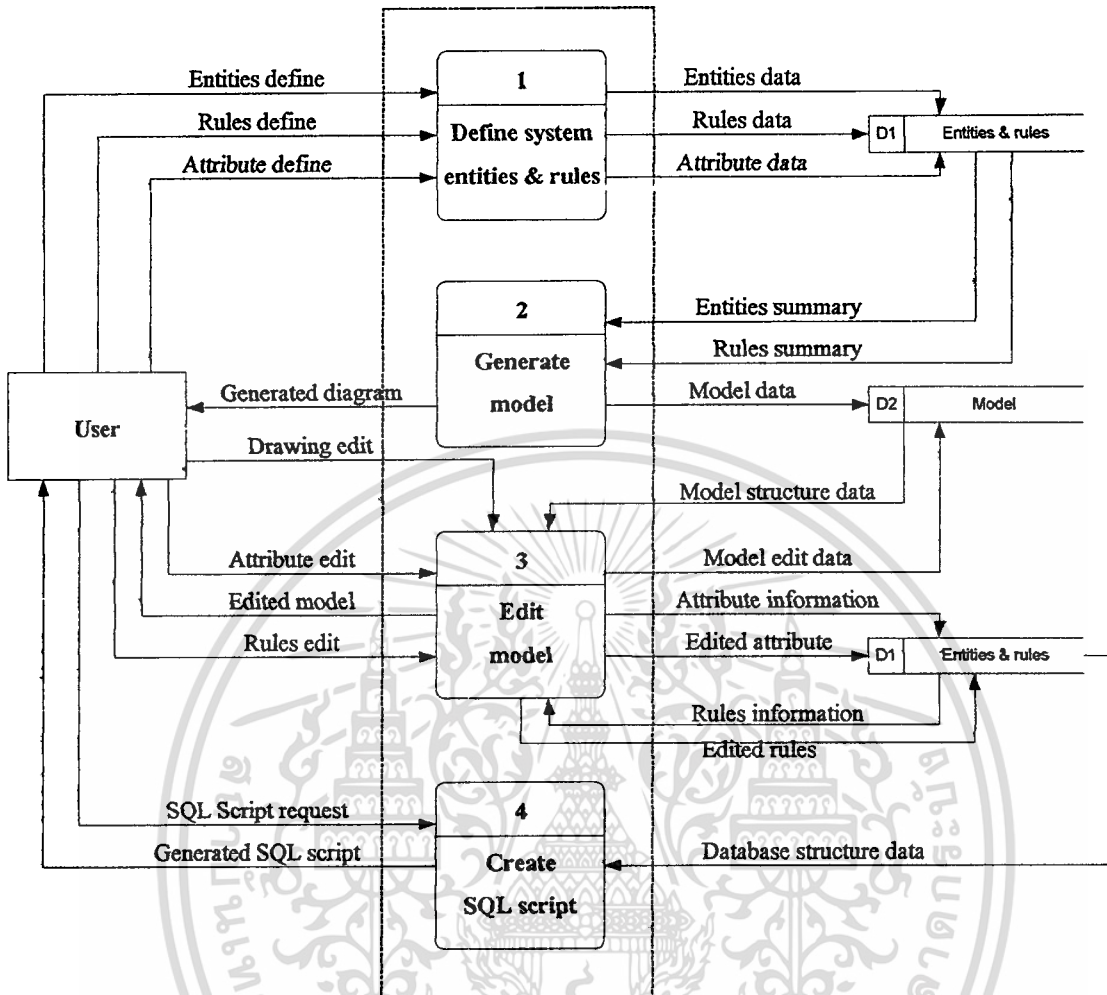
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 Data flow diagram



รูปที่ 3.3 Context Diagram

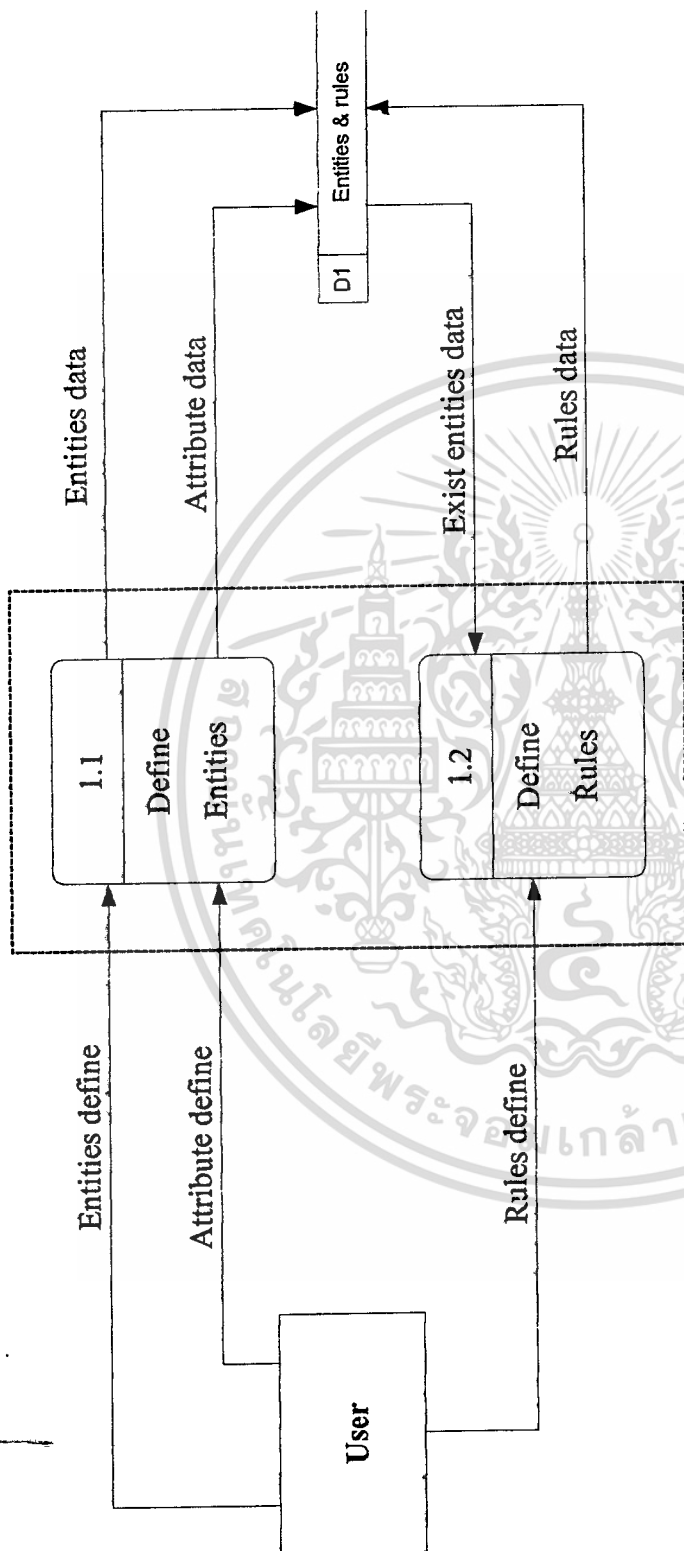
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 Data flow diagram LEVEL 1

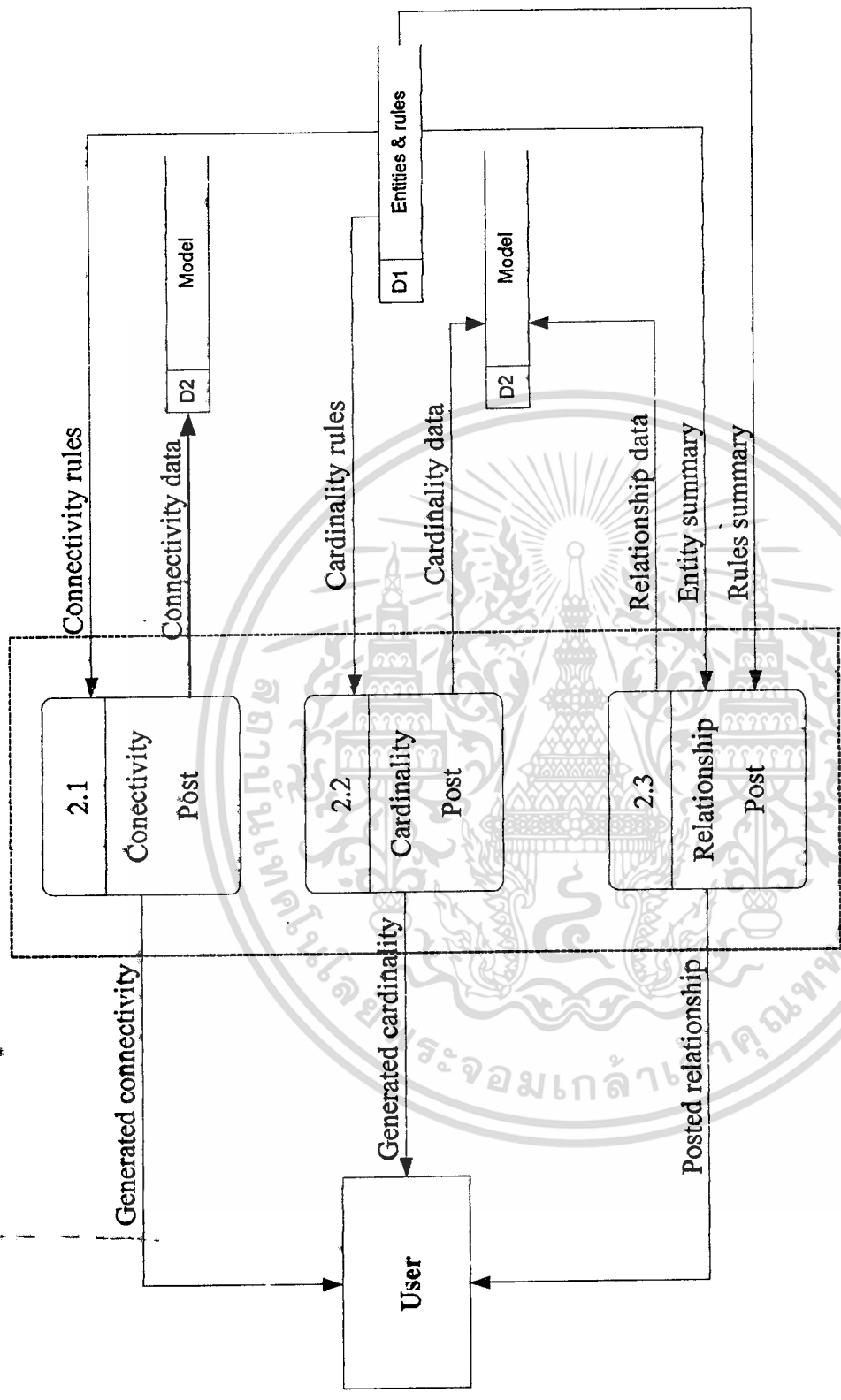
SI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



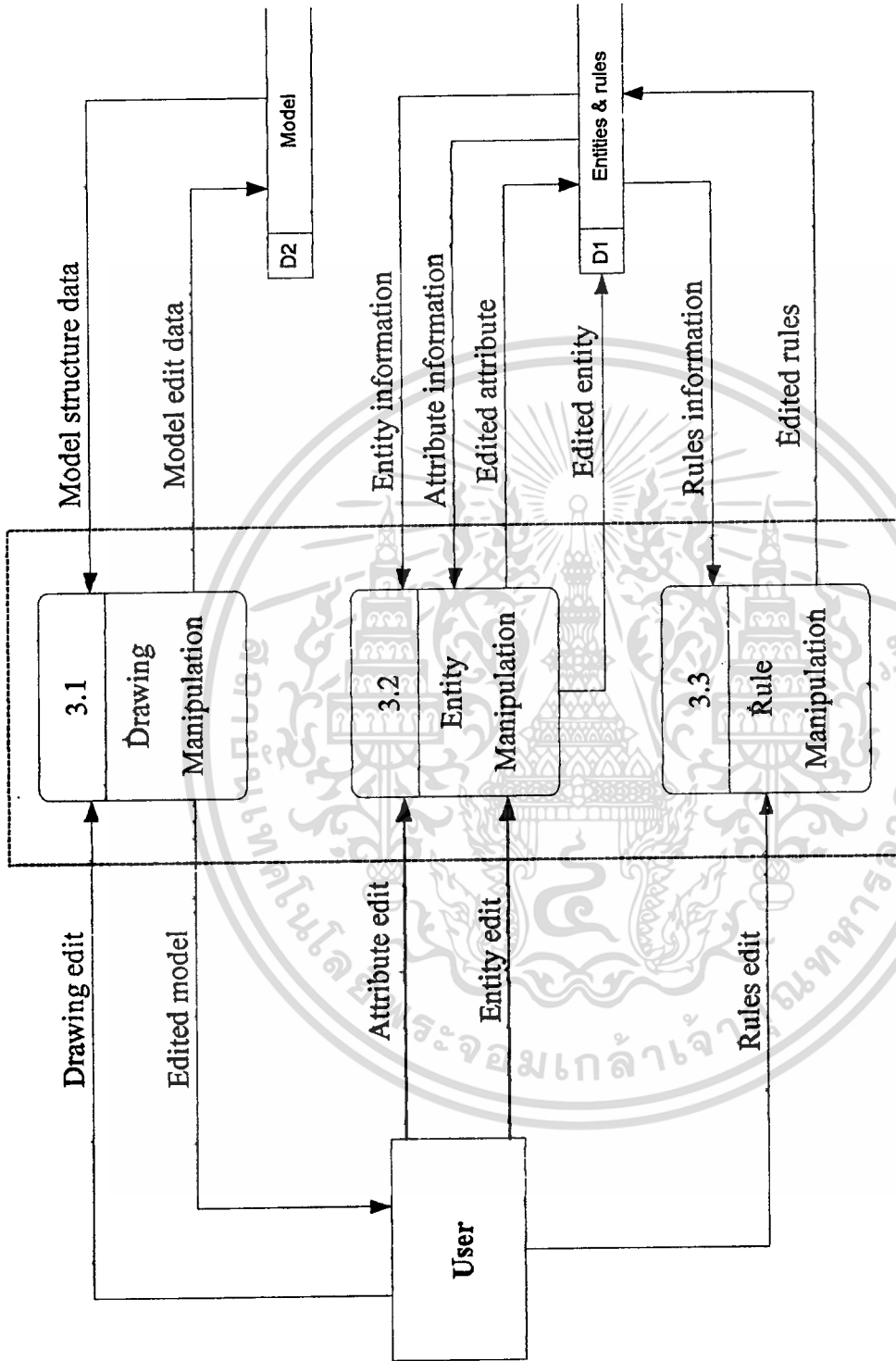
รูปที่ 3.5 Data flow diagram LEVEL 2 (Process 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 Data flow diagram LEVEL 2 (Process 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 Data flow diagram LEVEL 2 (Process 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 Data Dictionary

ในส่วนของ Data Dictionary จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

Data Dictionary ในส่วนของ Process

Data Dictionary ในส่วนของ Data Flow

Data Dictionary ในส่วนของ Data Store

List of Process in Database Design Tool

Process Name	Description
1 Define system entities & rules	กระบวนการกำหนด Entity และ Rule
1.1 Define Entities	การกำหนดค่าของ Entity
1.2 Define Rules	การกำหนดค่าของ Rule
2 Generate model	กระบวนการจัดสร้าง Conceptual model
2.1 Connectivity post	การแสดงค่า Connectivity
2.2 Cardinality post	การแสดงค่า Cardinality
2.3 Relationship post	การแสดงความสัมพันธ์ของ Entity
3 Edit model	กระบวนการเปลี่ยนแปลงแก้ไข Model
3.1 Drawing manipulation	การเปลี่ยนแปลงภาพเมื่อมีการแก้ไข
3.2 Entity manipulation	การเปลี่ยนแปลงค่าของ Entity จากที่กำหนดไว้
3.3 Rule manipulation	การเปลี่ยนแปลงค่าของ Rule จากที่กำหนดไว้
4. Create SQL Script	กระบวนการจัดสร้างคำสั่ง SQL

Process Name	Define system entities & rules
Description	กระบวนการกำหนด Entity และ Rule
Inbound Data Flows	Entities define Rules define Attribute define
Outbound Data Flows	Entities data Rules data Attribute data
Logic Summary	1. กำหนดค่าของ Entity 2. กำหนดค่าของ Rule 3. ยืนยันการกำหนดค่าต่าง ๆ

Process Name	Define Entities
Description	การกำหนดค่าของ Entity
Inbound Data Flows	Entities define Attribute define
Outbound Data Flows	Entities data Attribute data
Logic Summary	1. กำหนดค่าของ Entity 2. กำหนด Attribute ที่จะเกิดขึ้นใน Entity

Process Name	Define Rules
Description	การกำหนดค่าของ Rule
Inbound Data Flows	Rules define Exist entities data
Outbound Data Flows	Rules data
Logic Summary	1. อ่าน Entity ที่มีกำหนดเอาไว้แล้ว 2. กำหนดเงื่อนไขของความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Process Name	Generate model
Description	กระบวนการจัดสร้าง Conceptual model
Inbound Data Flows	Entities summary Rules summary
Outbound Data Flows	Generated diagram Model data
Logic Summary	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านค่าของ Entity และ Rule ที่ถูกกำหนดขึ้น 2. แสดง Connectivity 3. แสดง Cardinality 4. แสดงความสัมพันธ์ที่ถูกกำหนดขึ้น

Process Name	Connectivity post
Description	การแสดงค่า Connectivity
Inbound Data Flows	Connectivity rules
Outbound Data Flows	Generated connectivity Connectivity data
Logic Summary	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านค่าของ Rule ที่ถูกกำหนดขึ้น 2. ตรวจสอบค่าของความสัมพันธ์ 3. กำหนดค่า Connectivity 4. แสดงค่าของ Connectivity

Process Name	Cardinality post
Description	การแสดงค่า Cardinality
Inbound Data Flows	Cardinality rules
Outbound Data Flows	Generated cardinality Cardinality data
Logic Summary	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านค่าของ Rule ที่ถูกกำหนดขึ้น 2. ตรวจสอบค่าของความสัมพันธ์ 3. กำหนดค่า Cardinality 4. แสดงค่าของ Cardinality

Process Name	Relationship post
Description	การแสดงความสัมพันธ์ของ Entity
Inbound Data Flows	Entity summary Rules summary
Outbound Data Flows	Posted relationship Relationship data
Logic Summary	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านค่าของ Entity ที่มีการกำหนดไว้ 2. อ่านค่าของ Rule ที่มีการกำหนดไว้ 3. แสดง Relationship 4. บันทึกค่าของ Relationship

Process Name	Edit model
Description	กระบวนการเปลี่ยนแปลงแก้ไข Model
Inbound Data Flows	Drawing edit Model structure data Attribute edit Rules edit Rules information
Outbound Data Flows	Model edit data Edited model Attribute information Edited attribute Edited rules
Logic Summary	<ol style="list-style-type: none"> 1. แก้ไขตำแหน่งของ Conceptual model 2. แก้ไขค่าของ Relationship 3. แก้ไขค่าของ Attribute 4. บันทึกข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลง 5. แสดง Conceptual model ที่มีการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Process Name	Drawing manipulation
Description	การเปลี่ยนแปลงภาพเมื่อมีการแก้ไข
Inbound Data Flows	Drawing edit Model structure data
Outbound Data Flows	Edited model Model edit data
Logic Summary	<ol style="list-style-type: none"> 1. แก้ไขตำแหน่งของ Conceptual model 2. บันทึกการเปลี่ยนแปลงแก้ไข 3. แสดง Conceptual model ที่มีการแก้ไข

Process Name	Entity manipulation
Description	การเปลี่ยนแปลงค่าของ Entity จากที่กำหนดไว้
Inbound Data Flows	Entity information Entity edit Attribute information Attribute edit
Outbound Data Flows	Edited attribute Edited entity
Logic Summary	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนแปลงค่าของ Entity 2. เปลี่ยนแปลงค่าของ Attribute 3. บันทึกค่าของ Entity ที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

Process Name	Rule manipulation
Description	การเปลี่ยนแปลงค่าของ Rule จากที่กำหนดไว้
Inbound Data Flows	Rules information Rules edit
Outbound Data Flows	Edited rules
Logic Summary	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนแปลงค่าของ Rule 2. บันทึกค่าของ Rule ที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Process Name	Create SQL Script
Description	กระบวนการจัดสร้างคำสั่ง SQL
Inbound Data Flows	SQL Script request Generated SQL script
Outbound Data Flows	Database structure data
Logic Summary	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านค่าของ Entity 2. อ่านค่าของ Attribute 3. สร้างคำสั่ง SQL เพื่อสร้างตารางตามที่มีกรกำหนดไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

List of Data Flow in Database Design Tool

Data Flow Name	Description
Attribute data	ข้อมูล Attribute ที่ต้องการกำหนด
Attribute define	ข้อมูล Attribute ที่ถูกกำหนด
Attribute edit	ข้อมูล Attribute ที่ต้องการแก้ไข
Attribute information	ข้อมูล Attribute ที่มีการเปลี่ยนแปลง
Cardinality data	ข้อมูล Cardinality ที่มีถูกคำนวณขึ้น
Cardinality rules	ข้อมูล ในส่วนของ Rule ที่ใช้กำหนด Cardinality
Connectivity data	ข้อมูล Connectivity ที่มีถูกคำนวณขึ้น
Connectivity rules	ข้อมูล ในส่วนของ Rule ที่ใช้กำหนด Connectivity
Database structure data	ข้อมูลของฐานข้อมูล
Drawing edit	ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของ Model
Edited attribute	ข้อมูล Attribute ที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง
Edited entity	ข้อมูล Entity ที่มีการเปลี่ยนแปลง
Edited model	ข้อมูล Model ที่มีการเปลี่ยนแปลง
Edited rules	ข้อมูล Rule ที่มีการเปลี่ยนแปลง
Entities data	ข้อมูล Entity ที่มีถูกกำหนดขึ้น
Entities define	ข้อมูล Entity ที่ต้องการกำหนด
Entities summary	ข้อมูลส่วนรวมของ Entity
Entity edit	ข้อมูล Entity ที่ต้องการแก้ไข
Entity information	ข้อมูล Entity ที่มีการเปลี่ยนแปลง
Entity summary	ข้อมูลส่วนรวมของ Entity ที่เลือก
Exist entities data	ข้อมูล Entity ที่มีการสร้างขึ้นแล้ว
Generated cardinality	ข้อมูล Cardinality เพื่อแสดง
Generated connectivity	ข้อมูล Connectivity เพื่อแสดง
Generated diagram	ข้อมูล Diagram เพื่อแสดง
Generated SQL script	ข้อมูลคำสั่ง SQL ที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Flow Name	Description
Model data	ข้อมูลตำแหน่งต่าง ๆ ของ Model
Model edit data	ข้อมูลตำแหน่งต่าง ๆ ของ Model ที่ต้องการเปลี่ยนแปลง
Model structure data	ข้อมูลโครงสร้างต่าง ๆ ของ Model
Posted relationship	ข้อมูลความสัมพันธ์ที่ต้องการแสดง
Relationship data	ข้อมูลความสัมพันธ์
Rules data	ข้อมูลกฎที่ต้องการกำหนด
Rules define	ข้อมูลกฎที่ถูกกำหนด
Rules edit	ข้อมูลกฎที่ต้องการแก้ไข
Rules information	ข้อมูลกฎที่มีการแก้ไข
Rules summary	ข้อมูลส่วนรวมของกฎ
SQL Script request	ข้อมูลการขอสร้างคำสั่ง SQL ตาม Conceptual Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Flow Name	Attribute data
Description	ข้อมูล Attribute ที่ต้องการกำหนด
From Process	1 Define system entities & rules
To Data Store	D1 Entities & rules

Data Flow Name	Attribute define
Description	ข้อมูล Attribute ที่ถูกกำหนด
From Entity	User
TO	1 Define system entities & rules

Data Flow Name	Attribute edit
Description	ข้อมูล Attribute ที่ต้องการแก้ไข
From Entity	User
To Process	3 Edit model

Data Flow Name	Attribute information
Description	ข้อมูล Attribute ที่มีการเปลี่ยนแปลง
From Process	3 Edit model
To Data Store	D1 Entities & rules

Data Flow Name	Cardinality data
Description	ข้อมูล Cardinality ที่มีถูกคำนวณขึ้น
From Process	2.3 Relationship post
To Data Store	D2 Model

Data Flow Name	Cardinality rules
Description	ข้อมูลในส่วนของ Rule ที่ใช้กำหนด Cardinality
From Data Store	D1 Entities & rules
To Process	2.3 Relationship post

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Flow Name	Connectivity data
Description	ข้อมูล Connectivity ที่มีถูกคำนวณขึ้น
From Process	2.2 Cardinality post
To Data Store	D2 Model

Data Flow Name	Connectivity rules
Description	ข้อมูลในส่วนของ Rule ที่ใช้กำหนด Connectivity
From Data Store	D1 Entities & rules
To Process	2.2 Cardinality post

Data Flow Name	Database structure data
Description	ข้อมูลขอบฐานข้อมูล
From Data Store	D1 Entities & rules
To Process	4. Create SQL Script

Data Flow Name	Drawing edit
Description	ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของ Model
From Entity	User
To Process	3 Edit model

Data Flow Name	Edited attribute
Description	ข้อมูล Attribute ที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง
From Process	3.2 Entity manipulation
To Data Store	D1 Entities & rules

Data Flow Name	Edited entity
Description	ข้อมูล Entity ที่มีการเปลี่ยนแปลง
From Process	3.2 Entity manipulation
To Data Store	D1 Entities & rules

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Flow Name	Edited model
Description	ข้อมูล Model ที่มีการเปลี่ยนแปลง
From Process	3 Edit model
To Entity	User

Data Flow Name	Edited rules
Description	ข้อมูล Rule ที่มีการเปลี่ยนแปลง
From Process	3.3 Rule manipulation
To Data Store	D1 Entities & rules

Data Flow Name	Entities data
Description	ข้อมูล Entity ที่มีถูกกำหนดขึ้น
From Process	1 Define system entities & rules
To Data Store	D1 Entities & rules

Data Flow Name	Entities define
Description	ข้อมูล Entity ที่ต้องการกำหนด
From Entity	User
To Process	1 Define system entities & rules

Data Flow Name	Entities summary
Description	ข้อมูลส่วนรวมของ Entity
From Data Store	D1 Entities & rules
To Process	2 Generate model

Data Flow Name	Entity edit
Description	ข้อมูล Entity ที่ต้องการแก้ไข
From Entity	User
To Process	3.2 Entity manipulation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Flow Name	Entity information
Description	ข้อมูล Entity ที่มีการเปลี่ยนแปลง
From Data Store	D1 Entities & rules
To Process	3.2 Entity manipulation

Data Flow Name	Entity summary
Description	ข้อมูลส่วนรวมของ Entity ที่เลือก
From Data Store	D1 Entities & rules
To Process	2.3 Relationship post

Data Flow Name	Exist entities data
Description	ข้อมูล Entity ที่มีการสร้างขึ้นแล้ว
From Data Store	D1 Entities & rules
To Process	1.2 Define Rules

Data Flow Name	Generated cardinality
Description	ข้อมูล Cardinality เพื่อแสดง
From Process	2.2 Cardinality post
To Entity	User

Data Flow Name	Generated connectivity
Description	ข้อมูล Connectivity เพื่อแสดง
From Process	2.1 Connectivity post
To Entity	User

Data Flow Name	Generated diagram
Description	ข้อมูล Diagram เพื่อแสดง
From Process	2 Generate model
To Entity	User

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Flow Name	Generated SQL script
Description	ข้อมูลคำสั่ง SQL ที่สร้างขึ้น
From Process	4. Create SQL Script
To Entity	User

Data Flow Name	Model data
Description	ข้อมูลตำแหน่งต่าง ๆ ของ Model
From Process	2 Generate model
To Data Store	D2 Model

Data Flow Name	Model edit data
Description	ข้อมูลตำแหน่งต่าง ๆ ของ Model ที่ต้องการเปลี่ยนแปลง
From Process	3.1 Drawing manipulation
To Data Store	D2 Model

Data Flow Name	Model structure data
Description	ข้อมูลโครงสร้างต่าง ๆ ของ Model
From Data Store	D2 Model
To Process	3 Edit model

Data Flow Name	Posted relationship
Description	ข้อมูลความสัมพันธ์ที่ต้องการแสดง
From Process	2.3 Relationship post
To Entity	User

Data Flow Name	Relationship data
Description	ข้อมูลความสัมพันธ์
From Process	2.3 Relationship post
To Data Store	D2 Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Flow Name	Rules data
Description	ข้อมูลกฎที่ต้องการกำหนด
From Process	1 Define system entities & rules
To Data Store	D1 Entities & rules

Data Flow Name	Rules define
Description	ข้อมูลกฎที่ถูกกำหนด
From Entity	User
To Process	1 Define system entities & rules

Data Flow Name	Rules edit
Description	ข้อมูลกฎที่ต้องการแก้ไข
From Entity	User
To Process	3 Edit model

Data Flow Name	Rules information
Description	ข้อมูลกฎที่มีการแก้ไข
From Data Store	D1 Entities & rules
To Process	3 Edit model

Data Flow Name	Rules summary
Description	ข้อมูลส่วนรวมของกฎ
From Data Store	D1 Entities & rules
To Process	2 Generate model

Data Flow Name	SQL Script request
Description	ข้อมูลการขอสร้างคำสั่ง SQL ตาม Conceptual Model
From Entity	User
To Process	4. Create SQL Script

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

List of Process in Database Design Tool

Data Store Name	Description
D1 Entities & rules	เพิ่มข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูล Entity และ Rule
D2 Model	เพิ่มเพื่อเก็บข้อมูล Data Model ที่แสดงอยู่



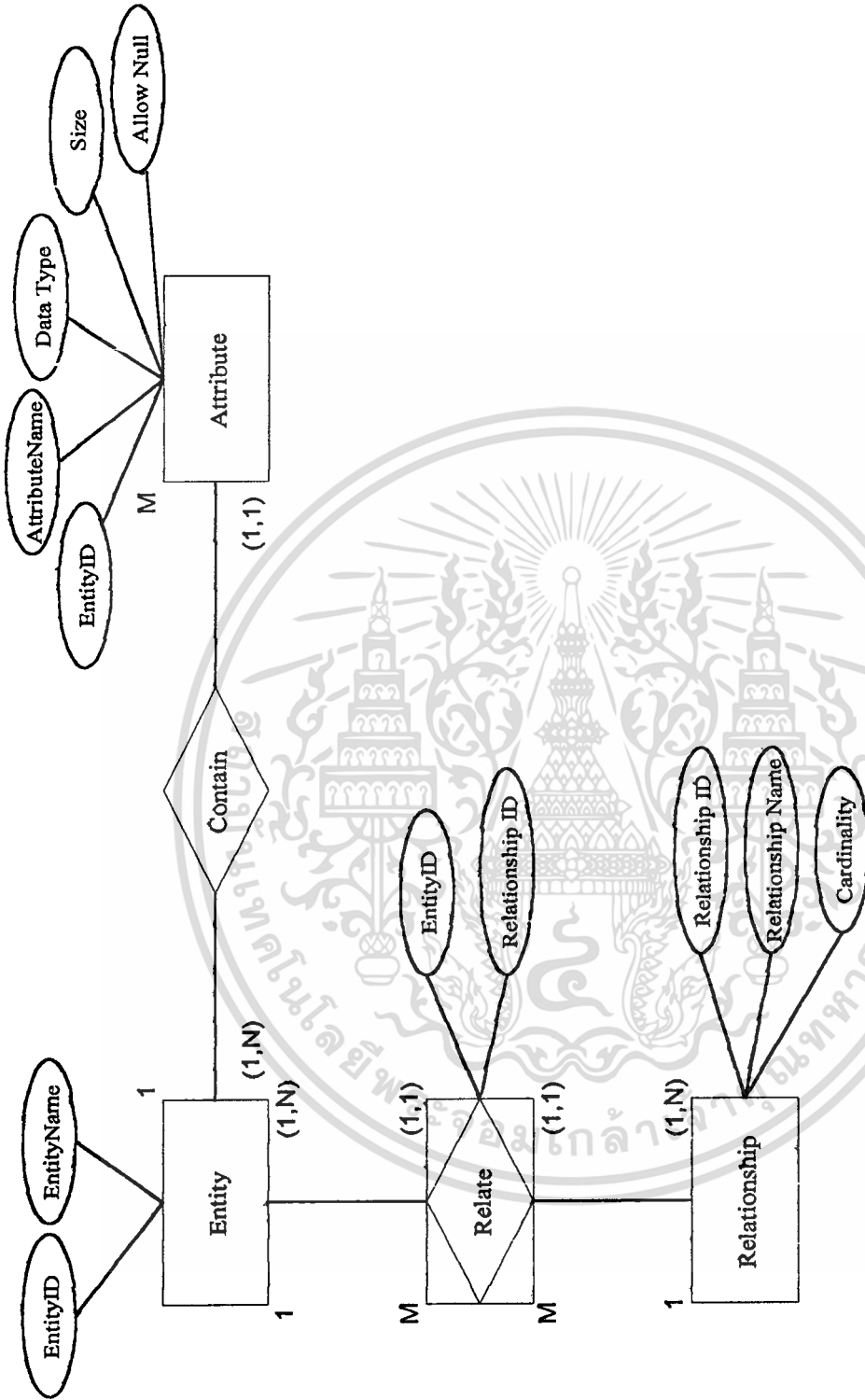
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Store Name	D1 Entities & rules
Description	เพิ่มข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูล Entity และ Rule
Inbound Data Flows	Entities data Rules data Attribute data Attribute information Edited attribute Edited rules Edited attribute
Outbound Data Flows	Entity information Attribute information Rules information Cardinality rules Entity summary Rules summary Exist entities data Entities summary Rules summary Database structure data

Data Store Name	D2 Model
Description	เพิ่มเพื่อเก็บข้อมูล Data Model ที่แสดงอยู่
Inbound Data Flows	Model data Model edit data Connectivity data Cardinality data Relationship data Model edit data
Outbound Data Flows	Model structure data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5 E-R Model



รูปที่ 3.8 E-R Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 Implementation

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

- พัฒนาโดยใช้ Microsoft Visual Basic 6.0

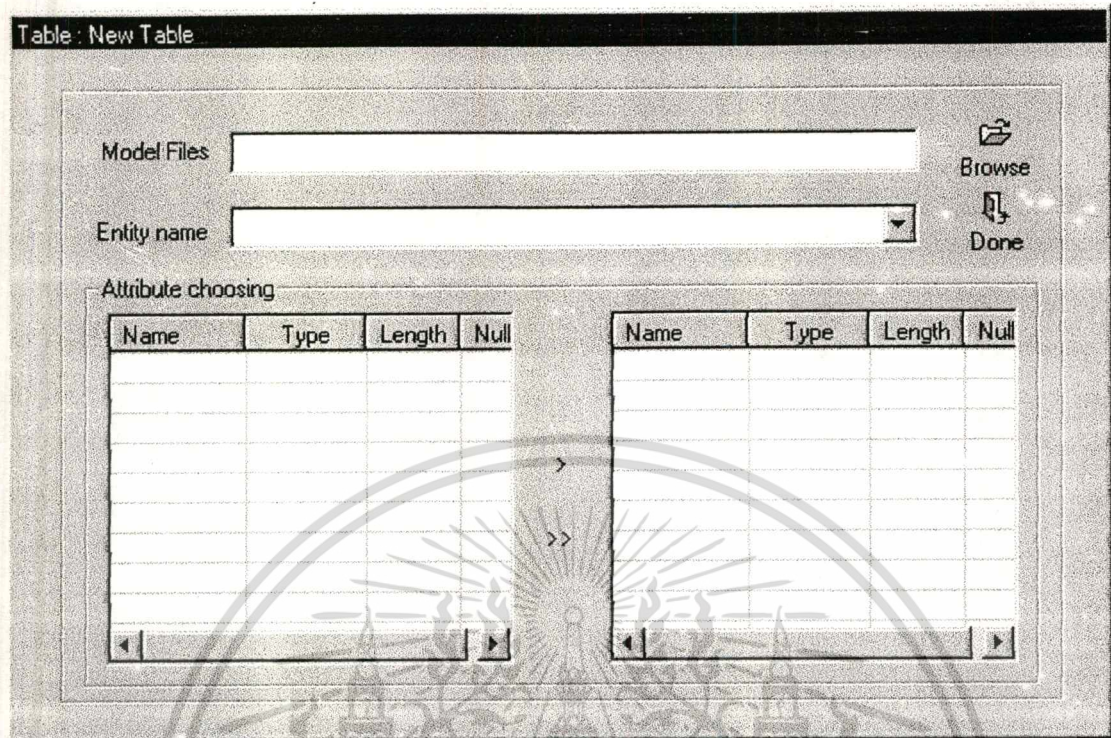
3.2.2 Input/Output Design



รูปที่ 3.9 หน้าจอหลัก

ในส่วนของหน้าจอหลักนี้จะประกอบด้วย สองส่วนคือ

- Menu และ Toolbar
- หน้าต่างที่ใช้ในการออกแบบฐานข้อมูล



รูปที่ 3.11 หน้าต่างกำหนด Instant Entity

หน้าต่างกำหนด Instant Entity นั้นใช้ในการเลือก Attribute จากระบบฐานข้อมูลที่มีการออกแบบไว้ล่วงหน้าแล้ว

Relationship :

Relationship Properties

This relationship is relate between and

By (Relationship Type) with at Least Time(s)
and at most Time(s)

Vice Versa

at Least Time(s)
and at most Time(s)

OK Cancel

รูปที่ 3.12 หน้าจอกำหนดข้อมูลความสัมพันธ์

หน้าจอกำหนดข้อมูลความสัมพันธ์จะให้ผู้ใช้ระบบใส่ข้อมูลของความสัมพันธ์ โดยระบุ Entity ที่มีความสัมพันธ์และลักษณะความสัมพันธ์ รวมถึงค่าที่จะเกิดขึ้นในความสัมพันธ์นี้ โดยในการพัฒนาครั้งนี้สามารถสร้างความสัมพันธ์ได้ 2 ชนิดเท่านั้นคือ

Unary Relationship

Binary Relationship

Relationship : New Relationship

Relationship Properties

This relationship is relate between and

By (Relationship Type) with at Least Time(s)
and at most Time(s)

Vice Versa

at Least Time(s)
and at most Time(s)

OK Cancel

Name

Name

รูปที่ 3.13 หน้าจอกำหนดข้อมูลความสัมพันธ์แบบ Composite

ในกรณีที่ระบบตรวจสอบได้ว่าค่าความสัมพันธ์นั้นเป็นแบบ Many to many แล้วก็จะ
แสดงหน้าจอเพื่อให้กำหนดคุณสมบัติของ Composite Entity

Object Rename

Name :

OK Cancel

รูปที่ 3.14 หน้าจอกำหนดชื่อของวัตถุ

หน้าต่างแสดงการกำหนดชื่อของ Entity หรือ Relationship ใหม่
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

บทสรุป

4.1 ผลที่ได้รับจากโครงการ

ผลที่ได้รับจากการดำเนินโครงการ มีดังต่อไปนี้

1. ได้รับความรู้ ความเข้าใจถึงปัญหาต่าง ๆ ในการออกแบบระบบงาน
2. ได้รับความรู้ ความเข้าใจในทฤษฎีของการออกแบบระบบฐานข้อมูลมากขึ้น
3. สามารถนำความรู้ในวิชา Information System Concept ในส่วนของ การออกแบบระบบฐานข้อมูลที่ได้อีกมาใช้ในการพัฒนาระบบงานทำให้เข้าใจเนื้อหาของวิชาได้มากยิ่งขึ้น
4. ได้รับความรู้ ในเรื่องของการพัฒนาระบบงานในลักษณะ Object Oriented ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

4.2 ข้อจำกัดของระบบ

ในการพัฒนาระบบงาน Database Design Tool ผู้พัฒนาได้พบข้อจำกัดบางอย่างของโปรแกรมดังต่อไปนี้

- ไม่สามารถกำหนด Relationship ที่ไม่ใช่ประเภท Unary และ Binary ได้
- ไม่สามารถพิมพ์รายละเอียดของ Conceptual Model ได้
- การจัดการกับการวาด Conceptual Model ยังทำได้ไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร

4.3 โครงการวิจัยในอนาคต

เนื่องจากเวลาในการพัฒนาที่จำกัดในการพัฒนาครั้งนี้ ทำให้ไม่สามารถที่จะพัฒนาระบบให้มีความสามารถครอบคลุมได้ทุกส่วนในการสร้าง E-R Model โดยผู้พัฒนามีความเห็นว่าควรจะพัฒนาในบางส่วนต่อไป คือ

- การสร้างความสัมพันธ์ได้ครบทุกรูปแบบคือ ควรที่จะสามารถสร้างความสัมพันธ์ที่มี Entity มากกว่า 2 Entity เข้ามาเกี่ยวข้อง
- พัฒนาในส่วนของ การวาด Conceptual Model ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นรวมทั้งความสวยงามด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พัฒนาให้ระบบมีความสามารถในการพิมพ์ Conceptual Model ออกมาได้ด้วยเพื่อให้ประโยชน์ในการเข้าใจระบบที่ผู้ใช้งานได้ออกแบบ
- พัฒนาในส่วนของการสร้าง Process Design ต่อไปเพื่อเพิ่มความสามารถของระบบให้ทำงานได้ในลักษณะเดียวกับ Case Tool



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

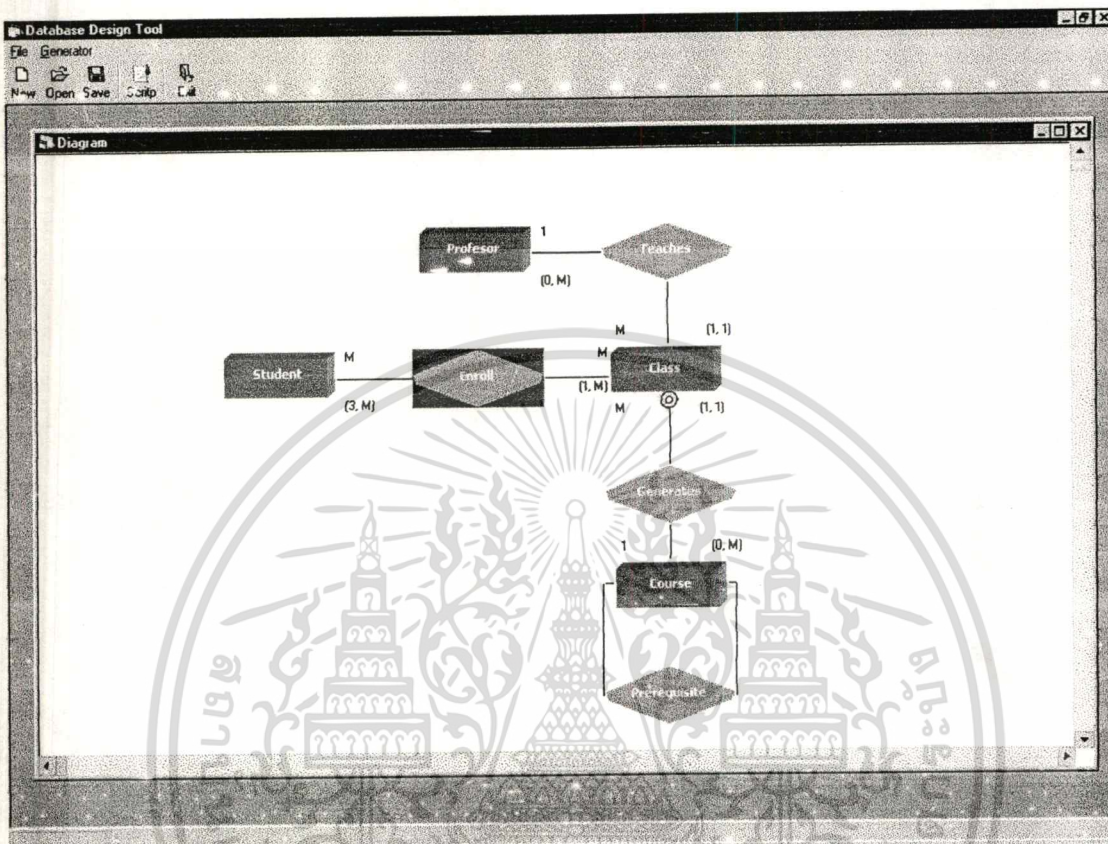
ภาคผนวก

คู่มือการใช้งาน

การใช้งานของโปรแกรม Database design tool นั้นทางผู้จัดทำได้แนะนำการทำงานตามลำดับขั้นตอนโดยจะใช้วิธีการแสดงตัวอย่างเพื่ออธิบาย และเพิ่มความเข้าใจโดยแบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- แนะนำองค์ประกอบของหน้าต่างหลัก
- การสร้าง Entity ใหม่โดยผู้ใช้กำหนดเอง
- การสร้าง Entity ใหม่โดยผู้ใช้เปิดดูตัวอย่างระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้แล้ว
- การสร้าง Relationship
- การสร้าง Relationship ในกรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นลักษณะ Many to many
- การสร้าง SQL Script ตามที่ได้มีการออกแบบระบบฐานข้อมูลไว้

องค์ประกอบของหน้าต่างหลัก



รูปที่ 1 หน้าต่างหลัก

- Menu bar และ Toolbar เป็นส่วนควบคุมการทำงานของโปรแกรม เช่นการสร้าง, เปิด Project มาทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขรวมถึงการบันทึกและการสร้าง SQL script ด้วย

Menu bar ประกอบด้วย

File	
New	Ctrl+N
Open	Ctrl+O
Save	Ctrl+S
Save as	
Exit	

- New สร้าง Project File ใหม่
- Open เปิด Project File ที่เคยมีการสร้างไว้แล้ว
- Save บันทึก Project File
- Save as บันทึก Project File โดยเปลี่ยนสามารถเปลี่ยนชื่อได้
- Exit ออก จากโปรแกรม

รูปที่ 2 Menu File

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

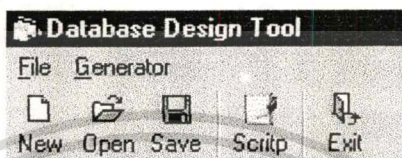
Generator

Database script generator

สำหรับสร้าง SQL Script

รูปที่ 3 Menu Gen script

Toolbar ประกอบด้วย



รูปที่ 4 Menu Gen script

ในส่วนของ Toolbar นั้นก็จะมีหน้าที่การทำงานคล้ายคลึงกันกับในส่วนของ Menu bar โดยแต่ละปุ่มบน Toolbar จะมีความหมายดังต่อไปนี้



New

สร้าง Project File ใหม่



Open

เปิด Project File ที่เคยมีการสร้างไว้แล้ว



Save

บันทึก Project File



Script

สำหรับสร้าง SQL Script



Exit

ออก จากโปรแกรม

- หน้าต่างสำหรับสร้าง Conceptual model

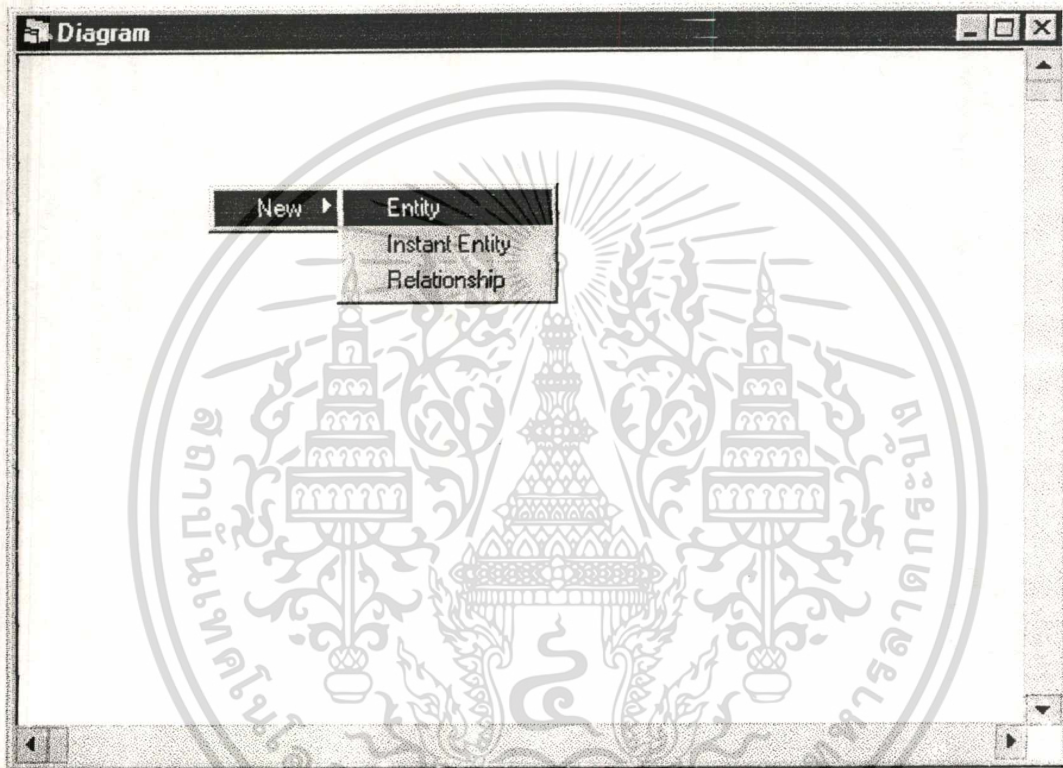
ในหน้าต่างสำหรับสร้าง Conceptual model นั้นผู้ใช้สามารถที่จะสร้าง Entity หรือ Relationship และปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของการออกแบบระบบฐานข้อมูล ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้าง Entity ใหม่โดยผู้ใช้กำหนดเอง

ทำโดยผู้ใช้ Click Mouse บนปุ่มขวามือหน้าต่างสำหรับ Design โดยจะ Click ที่ตำแหน่งใดก็ได้ โปรแกรมจะแสดง Popup menu และให้ผู้ใช้ทำการเลือกว่าจะสร้างอะไร โดยในการสร้าง Entity ให้เลือก Menu ดังนี้

NEW -> Entity

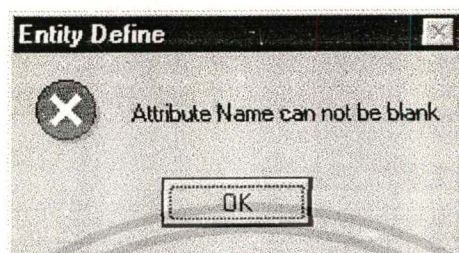


รูปที่ 5 แสดงการเลือก Menu สร้าง Entity

เมื่อผู้ใช้งานเลือกที่จะสร้าง Entity แล้วจะปรากฏหน้าต่างสำหรับกำหนด Attribute ให้กับ Entity ดังรูปที่ 6

การกำหนด Attribute ให้กับ Entity ใด ๆ นั้นจะมีเงื่อนไขบางอย่างเพื่อให้การออกแบบระบบฐานข้อมูลมีความถูกต้อง โดยระบบจะไม่ยอมให้มีการกำหนดค่า Attribute บางกรณีดังนี้

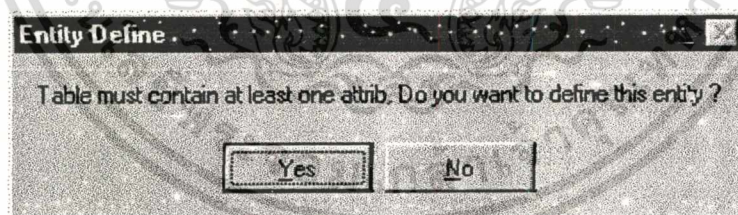
- ชื่อ Attribute เป็นค่าว่าง
-



- กรณีประเภทข้อมูลเป็น Varchar หรือ Char ไม่อนุญาตให้มีขนาดเท่ากับศูนย์

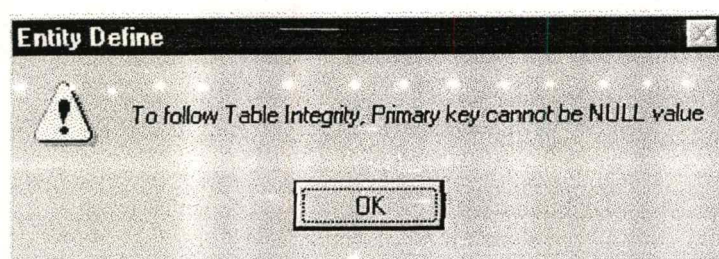


- Entity ใด ๆ จะต้องมี Attribute อย่างน้อย 1 Attribute



- เลือก YES เพื่อกลับไปทำการกำหนด Attribute
 NO เพื่อยกเลิกการสร้าง Entity

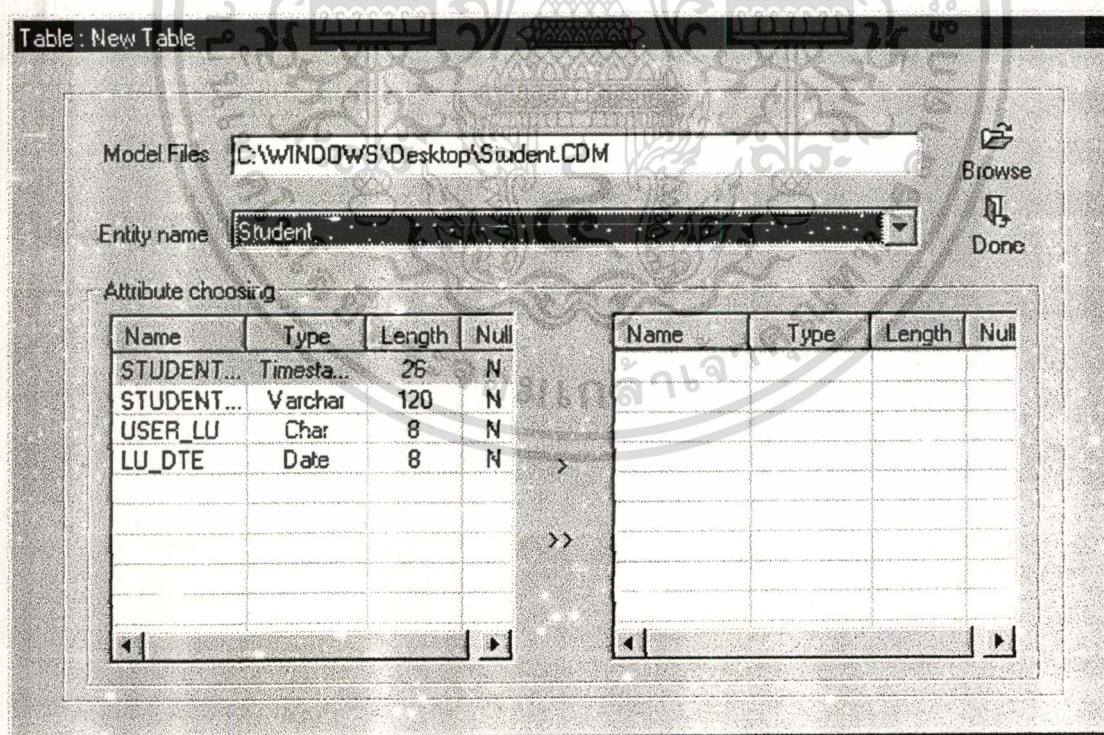
- การกำหนด Key Attribute ไม่สามารถที่จะกำหนดเป็นแบบอนุญาตให้มีค่า NULL



การสร้าง Entity ใหม่โดยผู้ใช้เปิดดูตัวอย่างระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้แล้ว

นอกจากการกำหนด Attribute เองด้วยตัวผู้ใช้แล้วระบบยังรองรับ การนำระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้มาใช้เป็นตัวอย่างในการออกแบบอีกด้วยโดยทำเช่นเดียวกับการกำหนดสร้าง Entity ใหม่แต่ให้เลือก Menu ดังต่อไปนี้

NEW -> Instant Entity โดยเมื่อเลือก Menu ดังกล่าวจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดงตัวอย่างการกำหนด Instant Entity

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าต่างดังแสดงในรูปที่ 7 แสดงการเลือก Attribute จากระบบฐานข้อมูลที่มีการออกแบบไว้แล้ว โดยมีปุ่มให้ผู้ใช้ทำงานดังต่อไปนี้

BROWSE	เป็นปุ่มเพื่อให้ผู้ใช้เลือกเปิดระบบฐานข้อมูลที่เคยมีการออกแบบไว้แล้ว
DONE	เพื่อจบการเลือก Attribute และเข้าสู่หน้าจอกำหนด Attribute เพื่อกำหนดค่าต่าง ๆ อีกครั้ง
Entity Name	ให้ทำการเลือก Entity ที่ต้องการจาก List ที่แสดงไว้
>	ตกลงใช้ Attribute ที่เลือกไว้ในตารางด้านซ้ายมือ
>>	ตกลงให้ Attribute ทั้งหมดในตารางด้านซ้ายมือ

หากผู้ใช้ต้องการลบ Attribute ที่เลือกไว้ออกไปจากตารางด้านขวามือก็ทำได้โดยเลือกบรรทัดที่ต้องการลบออกแล้วกดปุ่ม Delete จาก Keyboard

การสร้าง Relationship

การสร้าง Relationship ใหม่ นั้นจะทำได้โดยการ Click mouse ขวาที่ตำแหน่งใด ๆ ในพื้นที่ของการออกแบบ ซึ่งจะปรากฏ Popup Menu ขึ้นมาดังรูปที่ 5 โดยให้เลือก Menu ดังนี้

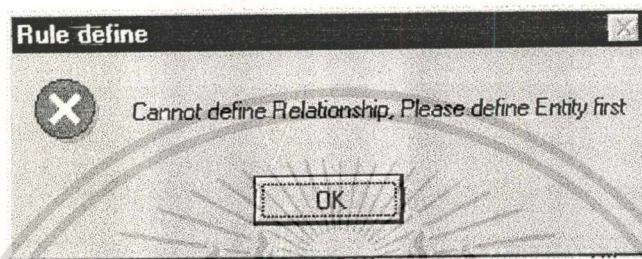
NEW -> Relationship

รูปที่ 8 หน้าต่างสำหรับกำหนด Relationship

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กด OK เพื่อบันทึกการกำหนด Relationship
Cancel เพื่อยกเลิกการกำหนด Relationship

เมื่อกดปุ่ม OK ระบบจะนำข้อมูล Relationship ไปใช้ในการสร้าง Conceptual model และในการกำหนด Relationship ก็เช่นเดียวกันคือจะมีการตรวจสอบบางกรณี ได้แก่
ไม่สามารถกำหนด Relationship ได้หากไม่มีการกำหนด Entity ก่อน



การสร้าง Relationship ในกรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นลักษณะ Many to many

หากการกำหนด Relationship มีความสัมพันธ์เป็นแบบ Many to many แล้ว ผู้ใช้จะต้องทำการกำหนดค่าของ Attribute ที่จะใช้ใน Composite Entity โดยจะแสดงในรูปที่ 9

Relationship : Enroll

Relationship Properties

This relationship is relate between and

By (Relationship Type) with at Least Time(s)
and at most Time(s)

Vice Versa

at Least Time(s)
and at most Time(s)

OK Cancel

Name	
Class.CLASS_ID	
Class.PROFESOR_ID	
Class.CLASS_NAME	
Class.USER_LU	
Class.LU_DTE	
Student.STUDENT_ID	
Student.STUDENT_NAME	
Student.USER_LU	
Student.LLU DTE	

>

Name	
Student.STUDENT_ID	
Class.CLASS_ID	

รูปที่ 9 แสดงการเลือก Attribute

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

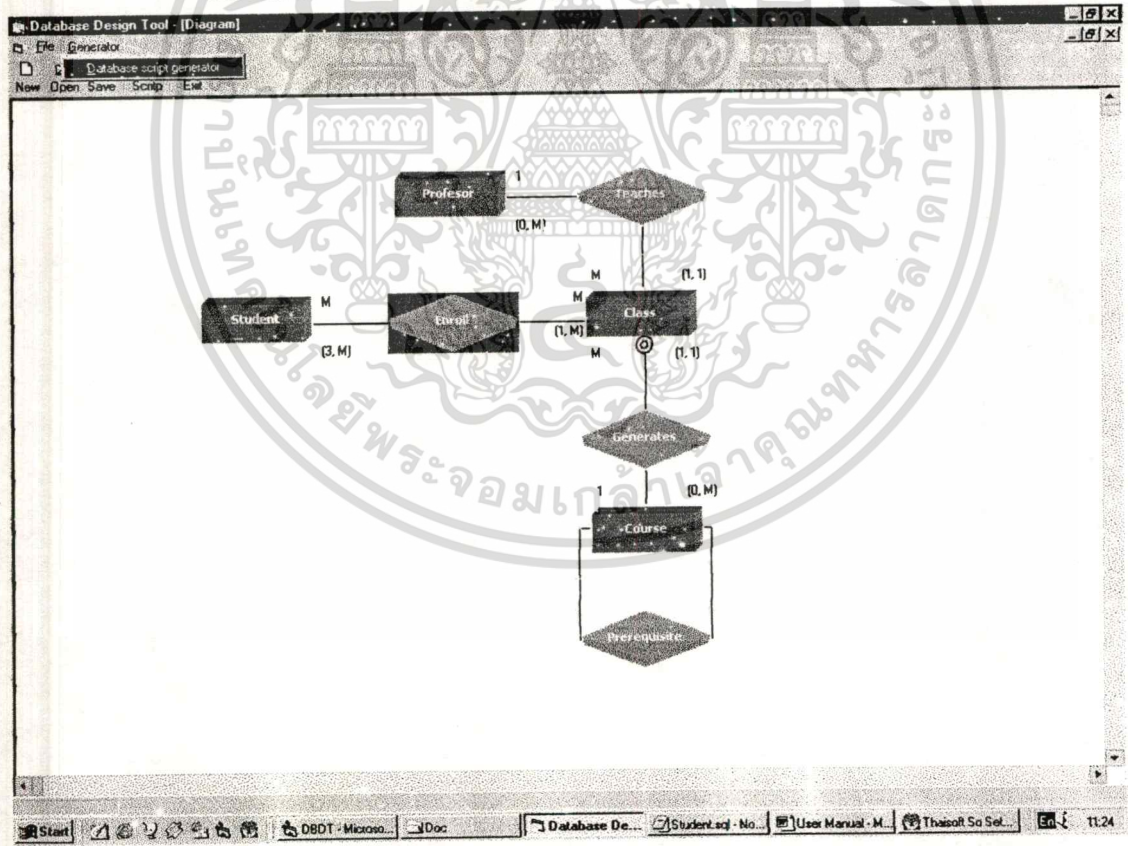
นอกจากการสร้างแล้วระบบยังรองรับการเปลี่ยนแปลงแก้ไขทั้งในส่วนของ Entity และ Relationship ด้วย โดยผู้ใช้สามารถทำได้โดยการ Click mouse ปุ่มขวาที่ Entity หรือ Relationship ซึ่งจะปรากฏ Popup menu ดังรูปที่ 10

Rename	Rename	เพื่อเปลี่ยนชื่อ Entity หรือ Relationship
Delete	Delete	เพื่อลบ Entity หรือ Relationship
Properties	Properties	เพื่อแสดงหน้าจอเปลี่ยนแปลงแก้ไขค่าของ Entity หรือ Relationship

รูปที่ 10 Popup menu

การสร้าง SQL Script ตามที่ได้มีการออกแบบระบบฐานข้อมูลไว้ เมื่อผู้ใช้งานออกแบบระบบเรียบร้อยแล้วก็สามารถที่จะสร้าง SQL Script เพื่อนำไปใช้ในการสร้าง Table ต่อไปโดยเลือก Menu

Generator -> Database Script generator



รูปที่ 11 แสดงระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ ผู้ใช้เลือก Menu ดังที่กำหนดระบบจะแสดง SQL ที่ได้จากการออกแบบตามที่ใช้กำหนดดังรูปที่ 12

```

Student.sql - Notepad
File Edit Search Help

Create Table Student(
  STUDENT_ID      Timestamp      Not Null,
  STUDENT_NAME   Varchar(120)   Not Null,
  USER_LU        Char(8)       Not Null,
  LU_DTE         Date         Not Null,
  Primary Key (STUDENT_ID));

Create Table Profesor(
  PROFESOR_ID    Timestamp      Not Null,
  PROFESOR_NAME  Varchar(120)   Not Null,
  USER_LU        Char(8)       Not Null,
  LU_DTE         Date         Not Null,
  Primary Key (PROFESOR_ID));

Create Table Class(
  CLASS_ID       Timestamp      Not Null,
  PROFESOR_ID    Timestamp      Not Null,
  CLASS_NAME     Varchar(120)   Not Null,
  USER_LU        Char(8)       Not Null,
  LU_DTE         Date         Not Null,
  Primary Key (CLASS_ID));

Create Table Course(
  COURSE_ID      Timestamp      Not Null,
  COURSE_NAME    Varchar(120)   Not Null,
  USER_LU        Char(8)       Not Null,
  LU_DTE         Date         Not Null,
);

```

รูปที่ 12 คำสั่ง SQL ที่ได้จากการกำหนดตามรูปที่ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และจำลอง ครูอุสาหะ 2000. **Visual Basic 6.0 ฉบับโปรแกรมเมอร์**

พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์

ธาริน ทิทธิธรรมริ และ สุรสิทธิ์ ทิวประสพศักดิ์ 1999. **คู่มือการเขียนโปรแกรม Visual Basic 6.0**

ฉบับเพื่อการประยุกต์ใช้งาน. กรุงเทพฯ : ส.เอเชียเพรส 1989

Kenneth C. Laudon 1996. **Management Information System.** USA : Prentice-Hall, Inc.

Peter Rob and Carlos Coronel 1997. **Database System Third Edition.**

USA : Course Technology

Sandra Donaldson Dewitz 1996. **System analysis and design and transition to objects**

International Edition. New York : McGraw-Hill

Visual Basic World – Planet Source Code : <http://www.planet-source-code.com/vb/>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้