

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การเขียนฐานข้อมูลของสหกรณ์ แท็กซี
INFORMATION SYSTEM OF CO-OPERATIVE TAXI



โดย
นายภาณุพันธ์ พรเอี่ยม
นายวินัย ไสวจัตุสดากุล

มพ.
๑๕๒๒๓
๒๕๔๙

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....**62422**

วัน,เดือน,ปี.....**17 ส.ค. 2549**

b.....**11๕๖๓๓๔**
i.....

ปริญญาบัตรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INFORMATION SYSTEM OF CO-OPERATIVE TAXI



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2005**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญาบัตร

การเขียนฐานข้อมูลของสหกรณ์แท็กซี่
Information System Of Co-Operative Taxi

รายชื่อนักศึกษา

นายภาณุพันธ์ พรเอี่ยม 46015634
นายวินัย โสวจัสดากุล 46015640

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาบัตร

รศ. นภพินท์ อนันตรศิริชัย

ระดับการศึกษา

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชา

วิศวกรรมสารสนเทศ

ปีการศึกษา

2548

ปริญญาบัตรฉบับนี้ ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

(รศ. นภพินท์ อนันตรศิริชัย)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเขียนฐานข้อมูลของสหกรณ์ แท้ก็ซี่
ชื่อนักศึกษา	นายภาณุพันธ์ พรเอี่ยม รหัสประจำตัว 46015634 นายวินัย โสวจัสตาทกุล รหัสประจำตัว 46015640
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ. นภพินท์ อนันตรศิริชัย
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้จะนำเสนอการจัดการระบบฐานข้อมูลสหกรณ์แท้ก็ซี่ ที่มีการใช้งานระบบฐานข้อมูลและอินเทอร์เน็ตร่วมกัน โดยจะมีคุณสมบัติที่สำคัญแยกออกกันออกไป ฐานข้อมูลจะเป็นการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานและการจัดระบบแท้ก็ซี่ ส่วนอินเทอร์เน็ตจะเป็นการนำเสนอทางด้านข่าวสารต่าง ๆ เช่น การให้ข่าวสารด้านแท้ก็ซี่ และการบริการด้านข้อมูลของสหกรณ์แท้ก็ซี่ และยังมีมารับสมัครสมาชิกทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

Thesis Title INFORMATION SYSTEM OF CO-OPERATIVE TAXI
Student Mr.Panupan Pornaem ID.46015634
Mr.winai Sowajadsatakul ID.46015640
Advisor Assoc. Prof. Noppin Anantrarasirichai
Graduate Level Bachelor Degree Of Information Engineering
Department Information Engineering
Academic Year 2005

Abstract

This thesis presents information management system of taxi co-operative which database system and internet is used together there are the specify of important property. Database will be information of operative & taxi management; but Internet will be presentation of the news such as, taxi news and information service of taxi co-operative and member applying via.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรฉบับนี้คงไม่อาจเสร็จลงได้ หากไม่ได้รับความช่วยเหลือ และความร่วมมือจากหลาย ๆ ฝ่ายด้วยกัน ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.นภพินท์ อนันตรศิริชัย เป็นอย่างสูงที่ได้ตลอดเวลาช่วยเหลือให้คำปรึกษา แนะนำตลอดระยะเวลาที่ทำปริญญาบัตร และคอยให้คำปรึกษาในด้านแนวทางการทำงาน ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และอาจารย์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนเสมอรวมทั้งเพื่อน ๆ พี่ ๆ ที่ช่วยให้คำแนะนำ ให้ข้อคิดเห็นและอยู่ร่วมในการทำงานด้วยกันทุกคน และที่ได้สละเวลามาให้ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำปริญญาบัตรนี้

ภาณุพันธ์ พรเอี่ยม
วินัย ไสวจิตตาดกุล
คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 แนวความคิดและที่มา	1
1.2 จุดประสงค์	1
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ	1
1.4 ขอบเขตของงาน	1
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.6 อุปกรณ์ที่ต้องใช้	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	4
2.1 การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองโนแอม	4
2.1.1 ความหมายของโนแอมและการใช้งาน	4
2.1.2 ส่วนประกอบพื้นฐานของโนแอม	5
2.1.3 กฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้ใน แบบจำลองระดับแนวคิดโนแอม	12
2.1.3.1 Intra fact type constraints	12
2.1.3.2 Inter fact type uniqueness constraints	13
2.1.3.3 Mandatory role constraints	14
2.1.3.4 Inclusion mandatory role constraints	14
2.1.3.5 Entity type constraints	15
2.1.3.6 Subset Constraint	16
2.1.3.7 Equality Constraints	17
2.1.3.8 Exclusion Constraints	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.1.3.9 Subtype constraints	18
2.1.3.10 Occurrence frequency constraints	19
2.1.4 The Optimal Normal Form algorithm	20
2.2 ภาษาเอสคิวแอล (SQL)	22
2.3 ระบบจัดการฐานข้อมูล	25
-หน้าที่ของระบบการจัดการฐานข้อมูล	25
-โปรแกรมไมโครซอฟต์แวร์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์	26
2.4 ความเป็นมาของ PHP	28
2.5 จุดเด่นของ PHP	29
2.6 คุณสมบัติของ PHP	30
2.7 หลักการทำงานของ PHP	30
2.8 ความรู้พื้นฐานเพื่อสนับสนุนการใช้ PHP	32
บทที่ 3 การออกแบบ	33
-DATA FLOW DIAGRAM	33
-ในแอมแสดงเกี่ยวกับการใช้พาหนะ	34
-ในแอมแสดงประวัติพาหนะ	35
-แบบจำลอง NIAM แสดงข้อมูลของสมาชิก	35
บทที่ 4 การทดลองและผลลัพธ์	38
4.1 หน้าหลักของโปรแกรม	38
4.2 เมนู Register	39
4.3 เมนู NEWS	40
4.4 เมนู Emergency	41
4.5 เมนู Taxi Service	41
4.6 เมนู Contact	42
4.7 เมนู News	43
4.8 เมนู Emergency	44
4.9 เมนู Taxi Service	44

จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.10 เมนู Car	46
4.11 เมนู Member	47
4.12 เมนู Forgot Password	48
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการโครงการ	49
5.1 สรุปผลการดำเนินการโครงการ	49
5.2 ปัญหาที่พบในระหว่างกรดำเนินการโครงการ	49
5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการต่อ	49
บรรณานุกรม	50



น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2.1 สัญลักษณ์ของชนิดเอนตีตี้ภาควิชา	5
รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์ของชนิดเลเบิ้ลรหัสภาควิชา	6
รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ One to one	6
รูปที่ 2.4 การเขียนความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ one to one อย่างย่อ	6
รูปที่ 2.5 ความจริงแบบ many to one	6
รูปที่ 2.6 ความจริงแบบ Many to many	7
รูปที่ 2.7 การใช้ Intra fact type uniqueness constraint	7
รูปที่ 2.8 การใช้ Inter fact type uniqueness constraint	8
รูปที่ 2.9 การใช้ Equality Constraint	8
รูปที่ 2.10 การใช้ Exclusion Constraint	9
รูปที่ 2.11 การใช้ Subset Constraint	9
รูปที่ 2.12 การใช้ Subtype Constraint	10
รูปที่ 2.13 การใช้ Mandatory Constraint, Lexical Constraint	10
รูปที่ 2.14 พนักงานทุกคนต้องมีรายได้ และทุกคนต้องเสียภาษี	10
รูปที่ 2.15 Ternary Fact Type ข้อมูลการเรียนของนักศึกษาทุกคน จะต้องมีทั้งรหัส วิชาและ เกรด	11
รูปที่ 2.16 Nested Fact Type มีความหมายเหมือนกันกับรูป 2.15	11
รูปที่ 2.17 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลายหน่วย	12
รูปที่ 2.18 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งหน่วย	12
รูปที่ 2.19 ความสัมพันธ์แบบหลายหน่วยต่อหลายหน่วย	13
รูปที่ 2.20 Inter fact type uniqueness constrains	13
รูปที่ 2.21 Mandatory role constraints	14
รูปที่ 2.22 Inlusion mandatory role constraints	15
รูปที่ 2.23 Entity type constraints	15
รูปที่ 2.24 Subset Constraints	16
รูปที่ 2.25 Subset constraints (ต่อ)	16
รูปที่ 2.26 Equality Constraints	17

๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2.27 Equality Constraints (ต่อ)	17
รูปที่ 2.28 Exclusion Constraints	18
รูปที่ 2.29 Subtype Constraints	18
รูปที่ 2.30 Occurrence Frequency Constraints	19
รูปที่ 2.31 ตัวอย่างแบบจำลองข้อมูล (Conceptual Schema)	20
รูปที่ 2.32 รีเลชันของแบบจำลองรูปที่ 2.31	21
รูปที่ 2.33 หลักการทำงานของ PHP	31
รูปที่ 3.1 DATA FLOW DIAGRAM	33
รูปที่ 3.1 DATA FLOW DIAGRAM	35
รูปที่ 3.3 แบบจำลอง NIAM แสดงข้อมูลของสมาชิก	35
รูปที่ 4.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบ	38
รูปที่ 4.2 หน้าต่างขั้นตอนการสมัครสมาชิก	39
รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอการสมัครสมาชิก	39
รูปที่ 4.4 แสดงข้อความเตือนเมื่อพบว่ามี การป้อนข้อมูลไม่ตรงตามเงื่อนไข	40
รูปที่ 4.5 หน้าต่างแสดงข่าวทั้งหมด	40
รูปที่ 4.6 หน้าต่างแสดงฉุกเฉินทั้งหมด	41
รูปที่ 4.7 การจองรถ	41
รูปที่ 4.8 รูปการตรวจสอบข้อมูลการจองรถ	42
รูปที่ 4.8 รูปการแสดงผลเมนูContact	42
รูปที่ 4.9 รูปการแสดงผลหน้าต่างของ Admin	43
รูปที่ 4.10 รูปการแสดงผลข่าวสารของ News (Admin)	43
รูปที่ 4.11 รูปแสดงผลข้อมูลการแจ้งเหตุทั้งหมดของ Emergency (Admin)	44
รูปที่ 4.12 รูปการแสดงผลข้อมูลการจองรถทั้งหมด	44
รูปที่ 4.13 รูปการแสดงผลข้อมูลการจองรถรายใหม่	45
รูปที่ 4.14 รูปการแสดงผลข้อมูลรายการเก่า	45
รูปที่ 4.15 รูปแสดงผลข้อมูลทั้งหมดของสมาชิก (คนขับรถ)	46
รูปที่ 4.16 รูปแสดงผลจำนวนสมาชิก (คนขับรถ) คงเหลือ	46

๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 4.17 รูปแสดงข้อมูลต่าง ๆ ของคนขับรถ	47
รูปที่ 4.18 รูปแสดงข้อมูลการให้บริการของสมาชิก (คนขับรถ)	47
รูปที่ 4.19 รูปแสดงการหา Password	48



ณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวความคิดและที่มา

เนื่องจากในปัจจุบันแท็กซี่ที่มีอยู่ตามท้องถนนจะวิ่งโดยไม่รู้จุดหมายปลายทางของตนเองจะวิ่งไปตาเส้นทางเรื่อยๆ และจะทำให้สูญเสียพลังงานอย่างไรประโยชน์ เราจึงได้มีแนวความคิดขึ้นมาว่าเราจะทำอย่างไรให้แท็กซี่เหล่านี้วิ่งโดยรู้จุดหมายของตัวเอง และทำให้แท็กซี่เหล่านี้ประหยัดพลังงานได้อีกด้วย แท็กซี่ในปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานในการดำเนินงาน โดยมีลักษณะให้มีแท็กซี่ให้มากเพียงพอต่อการให้บริการ โดยไม่คำนึงถึงพลังงานที่เสียเปล่า และมีการใช้สื่อโฆษณาที่ไม่กว้างขวางยังมีไม่พอต่อการเรียกใช้บริการ การทำโครงการนี้จึงเป็นการใช้รถแท็กซี่ให้มีประสิทธิภาพต่อการบริการและประหยัดพลังงานมากที่สุด และการใช้อินเตอร์เน็ตมาช่วยเพิ่มสิ่งโฆษณาเพื่อการให้บริการในอนาคต

1.2 จุดประสงค์

- เพื่อพัฒนาการดำเนินงานของการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการสหกรณ์แท็กซี่
- เพื่อประหยัดพลังงาน
- เพื่อกระจายข่าวสารข้อมูลทางอินเตอร์เน็ต
- เพื่อให้การดำเนินงานของสหกรณ์แท็กซี่ในอนาคตมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

- สามารถเป็นแนวทางในการนำไปปรับปรุงใช้งานจริง
- ประหยัดพลังงานลดค่าใช้จ่าย
- ส่งเสริมให้เกิดการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย
- ทำให้เกิดการนำไปพัฒนาปรับปรุงใช้กับระบบงานอื่นที่เกี่ยวข้องกัน
- ทำให้สหกรณ์แท็กซี่ในอนาคตพัฒนาขึ้น

1.4 ขอบเขตของงาน

โครงการนี้เป็นงานเขียนฐานข้อมูลเพื่อการจัดการระบบการทำงานของแท็กซี่ เวลาการทำงาน ข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นต่อการใช้งานในอนาคต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานข้อมูลที่จะทำจะต้องประกอบไปด้วย ประวัติคนขับรถ ข้อมูลการซ่อมบำรุง เลขทะเบียน ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุกับรถ และการประกันรถ นอกจากนี้ยังมีการทำข้อมูลของผู้โดยสาร มีการสมัครสมาชิก เก็บประวัติของผู้โดยสารที่สมัครสมาชิกและการสะสมระยะทางเพื่อการคืนผลกำไรให้กับลูกค้า

โครงการจะมีการจัดทำเว็บไซต์ เพื่อการสมัครสมาชิก การเรียกใช้บริการทางอินเทอร์เน็ต ในขณะเดียวกันเว็บไซต์ยังได้กล่าวถึงประวัติของสหกรณ์แท็กซี่ การบริหารงาน การโฆษณาผ่านอินเทอร์เน็ต การให้ข่าวที่จะเป็นประโยชน์ต่อสมาชิกและการรับแจ้งเหตุมายังสหกรณ์แท็กซี่

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการทำงานมีแผนการดำเนินงานที่แบ่งเป็นขั้นตอนต่างๆ ได้ ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์ขอบเขตที่จะพัฒนา
2. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวความคิด (Conceptual Model) โดยใช้แบบจำลองทางแนวความคิดในแอม (NAIM) แล้วแปลงเป็นตาราง Data Dictionary
3. ทำการออกแบบ และพัฒนาส่วนต่างๆ ของระบบงาน
4. ทำการติดตั้ง และทดสอบการใช้งานระบบ
5. ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ที่พบ
6. ทดสอบการใช้งานครั้งที่สอง
7. สรุปผลงาน โดยจัดทำเป็นรูปเล่ม และเอกสารประกอบการใช้งาน

1.6 อุปกรณ์ที่ต้องใช้

1.6.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้พัฒนาโปรแกรม ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเน็ตเวิร์ค (Network) จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์ (Server) ระบบฐานข้อมูล จำนวน 1 เครื่อง
- Printer จำนวน 1 เครื่อง

1.6.2 ซอร์ฟแวร์ (Software)

- ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม
- ระบบจัดการฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาษาที่ใช้การจัดการฐานข้อมูล
- ซอร์ฟแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ (Website)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองในแอม

การออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้แบบจำลองในแอม (NIAM : Nijssen's Information Analsis Methodology) เป็นวิธีการในการออกแบบฐานข้อมูล โดยการแสดงความหมายความสัมพันธ์ และข้อจำกัดต่างๆ ของข้อมูลด้วยแบบจำลองข้อมูลที่ประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ เนื่องจากแนวคิดที่ให้โครงสร้างทางแนวคิด (Conceptual Schema) มีพื้นฐานมาจากโครงสร้างภาษาธรรมชาติ ใช้รูปประโยคที่มีประธาน กริยา กรรม วิธีแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล และข้อจำกัดของข้อมูลได้อย่างชัดเจน นอกจากนั้นยังสามารถแปลงโครงสร้างทางแนวคิดเป็น โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งจะ อยู่ในรูปของ นอร์มอลฟอร์มรูปแบบที่ 5 (Fifith Normal Form) ได้โดยตรงและเนื่องจากวิธีการนี้ใช้รูปสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและง่ายต่อการเข้าใจ ดังนั้นจึงสะดวกในการออกแบบฐานข้อมูลของระบบงาน ใหญ่ๆ

2.1.1 ความหมายของในแอมและการใช้งาน

ในแอมมีขั้นตอนในการออกแบบอยู่ 9 ขั้นตอน (CSDP 9 steps: Conceptual Schema Design Procedure)

1. กำหนดขอบเขตของงาน (Universe of Discourse : UOD) และความจริงที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของงานที่กำหนดไว้
2. วาดโคอะแกรมโครงสร้างทางแนวคิด โดยคร่าวๆ จากความจริงในขอบเขตของงาน
3. จัดรูปของโครงสร้าง (Schema) ให้เป็นระเบียบและหาชนิดความจริงที่ได้รับข้อมูลมาจากชนิดความจริง
4. เติมสัญลักษณ์แสดงยูนิคเนสคอนสเตรน
5. ตรวจสอบความถูกต้องของชนิดความจริง
6. เติมสัญลักษณ์แสดงเลกซิคอล (Lexical) , แมนคาทอรีโรล (Mandatory Role) และสับไทป์คอนสเตรน (Subtype Constrain)
7. ตรวจสอบยูนิคไอดีเนติไฟเออร์ (Unique Identifier) ของแต่ละชนิดเอนติตี
8. เติมสัญลักษณ์แสดงอิกวอลิตีคอนสเตรน, เอ็กซ์คลูชันคอนสเตรนคอนสเตรน และสับเซตคอนสเตรน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของโครงสร้างทางแนวคิดที่ได้ออกแบบว่าสอดคล้องกับตัวตัวอย่างข้อมูลและไม่มีความซ้ำซ้อนข้อมูล

2.1.2 ส่วนประกอบพื้นฐานของโนแอม

ส่วนประกอบพื้นฐาน ประกอบไปด้วยชนิดเอนติตี้ หมายถึง เซตของสิ่งที่สนใจทั้งที่อยู่ในรูปของนามธรรม หรือรูปธรรมซึ่งอาจเป็นสิ่งที่จับต้องได้หรือไม่ได้ เช่น คน, ภาควิชา, บริษัท รถยนต์ เป็นต้น

ชนิดเลเบล (Label Type) หมายถึง เซตของสิ่งที่ใช้บ่งบอกความแตกต่าง หรือชื่อของแต่ละเอนติตี้ที่กำหนด เช่น ชื่อ, นามสกุล รหัสประจำตัว ทะเบียนรถยนต์ เป็นต้น

บทบาท (Role) หมายถึง ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับชนิดเอนติตี้ที่สัมพันธ์อยู่ เช่น เอนติตี้ นักศึกษา แสดงบทบาท เป็นผู้ลงทะเบียนเรียนในวิชานั้นๆ เป็นต้น

ประโยคความจริง มูลฐาน (Element Fact Type) หรืออาจเรียนว่าชนิดความจริง (Fact Type) หมายถึง เซตของความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของชนิดเอนติตี้ตั้งแต่ 2 เอนติตี้ขึ้นไป โดยขนาดของชนิดความจริงจะขึ้นอยู่กับจำนวนบทบาทที่เกี่ยวข้อง โดยที่ชนิดความจริงที่มีจำนวน 2 บทบาท จะเรียกว่าไบนารีแฟคต์ไทม์ (Binary fact type) ส่วนชนิดความจริงที่มี 3 บทบาท จะเรียกว่าเทอร์นารี แฟคต์ไทม์ (Ternary fact type) สำหรับชนิดความจริงที่มีมากกว่า 3 บทบาทขึ้นไป จะรวมเรียกว่า เอนนารีแฟคต์ไทม์ (N-ary fact type)

ชนิดอ้างอิง (Reference Type) หมายถึง เซตของความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของชนิดเอนติตี้กับสมาชิกของชนิดเลเบลที่มีอยู่

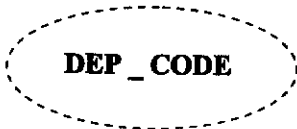
ชนิดความจริง แบบเนสต์ (Nested Fact Type) หมายถึง ชนิดเอนติตี้ที่แสดงความสัมพันธ์ในการกำหนดกลุ่มของชนิดความจริงที่มีตั้งแต่ 2 บทบาทขึ้นไป

กฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูล (Integrity Constraints) หมายถึง สิ่งที่ใช้แสดงกฎที่ใช้ในการบังคับควบคุมความถูกต้องของข้อมูล

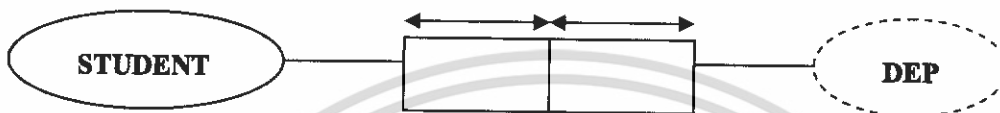
สัญลักษณ์และตัวอย่างการใช้ส่วนประกอบพื้นฐานของแบบจำลองโนแอมแสดงไว้ดังรูป

DEP

รูปที่ 2.1 สัญลักษณ์ของชนิดเอนติตี้ภาควิชา



รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์ของชนิดเบสิกรหัสภาควิชา

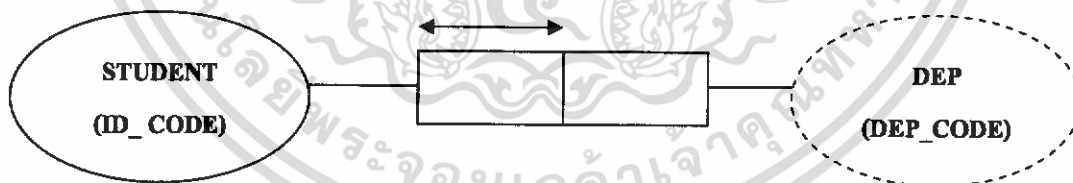


รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ One to one

หมายความว่า ภาควิชาใดๆ จะมีรหัสภาควิชาเพียงรหัสเดียวเท่านั้นและไม่ซ้ำกับภาควิชาอื่น



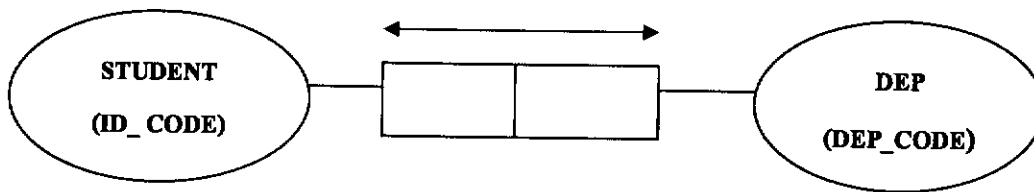
รูปที่ 2.4 การเขียนความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ one to one อย่างย่อ



รูปที่ 2.5 ความจริงแบบ many to one

หมายความว่านักศึกษาหนึ่งคนจะสังกัดภาควิชาได้เพียงภาคเดียว แต่ภาควิชาใดๆ สามารถมีนักศึกษาในสังกัดได้มากกว่าหนึ่งคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 ความจริงแบบ Many to many

หมายความว่านักศึกษาหนึ่งคนสามารถลงทะเบียนเรียนได้หลายวิชาและแต่ละวิชาที่เปิดสอนสามารถรับจำนวนได้มากกว่าหนึ่งคนแต่นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาใดๆ แล้วจะลงทะเบียนซ้ำวิชาเดิมไม่ได้ (ตัวอย่างนี้ไม่เป็นจริงในทางปฏิบัติ)

ชนิดเอนติตี้เป็นเซต ซึ่งมีสมาชิกเป็นตัวอย่างเอนติตี้ (Entity Instance) เช่น ภาควิชา A (ภาควิชาโทรคมนาคม) ภาควิชา B (ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์) เป็นตัวอย่างเอนติตี้ของชนิดเอนติตี้ภาควิชา

เครื่องหมายความสัมพันธ์ที่เป็นส่วนเชื่อมโยงระหว่างชนิดเอนติตี้ และชนิดเอนติตี้หรือชนิดเลเบลนั้น เรียกว่า บทบาท (Role) จะเขียนความหมายของบทบาทนั้นไว้ภายในหรือข้างๆ สัญลักษณ์ของมัน

การแปลงข้อมูลที่วิเคราะห์มาให้อยู่ในรูปแบบจำลองก่อนอื่นต้องนำข้อมูลมากำหนดเป็นชนิดเอนติตี้และเลเบลให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงนำชนิดเอนติตี้ที่ได้มาเขียนเป็นประโยคความจริงมูลฐาน (Elementary Fact) แล้วเอาความจริงทั้งหมดที่ได้มาเขียนเป็นแบบจำลอง และเติมข้อจำกัดต่างๆ ลงไปตามความเป็นจริงในขอบเขตของงาน

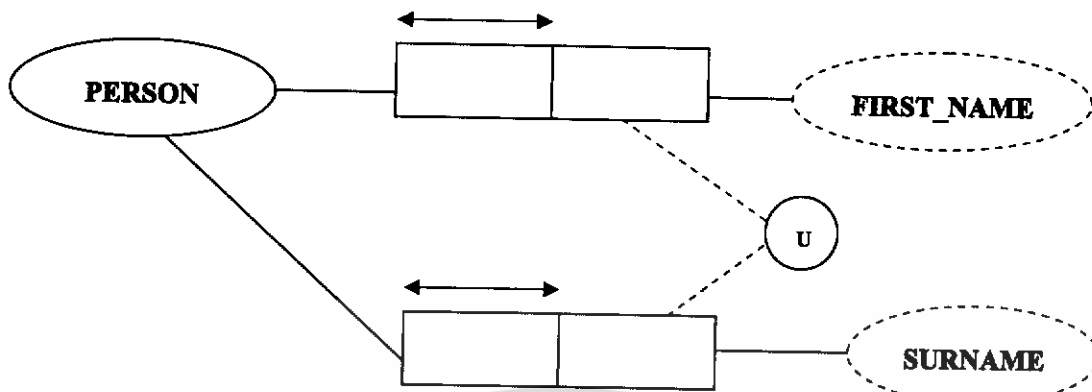
ตัวอย่างการใช้ข้อจำกัดต่างๆ แสดงไว้ดังรูปที่ 2.7 และรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.7 การใช้ Intra fact type uniqueness constraint

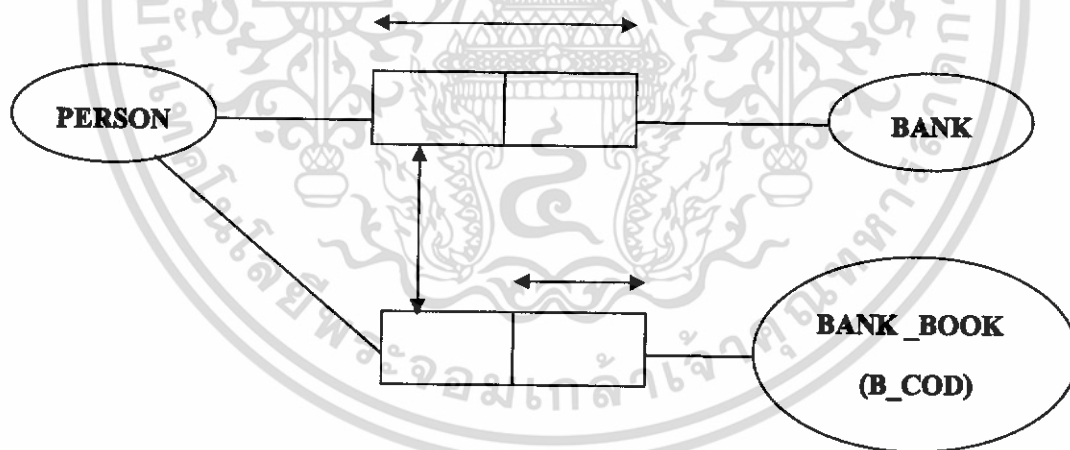
หมายความว่า พนักงานหนึ่งคนจะมีที่ทำงานได้ทีเดียวนั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 การใช้ Inter fact type uniqueness constraint

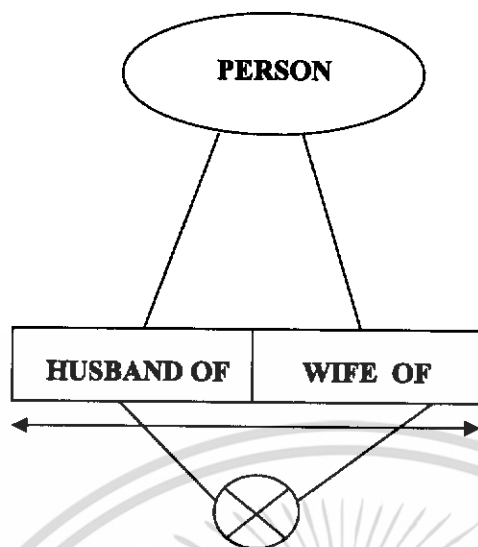
หมายความว่า บุคคลหนึ่งจะมีชื่อ 1 ชื่อ นามสกุล 1 นามสกุล ชื่อของบางคนอาจจะซ้ำกัน และนามสกุลจะต้องไม่ซ้ำกัน



รูปที่ 2.9 การใช้ Equality Constraint

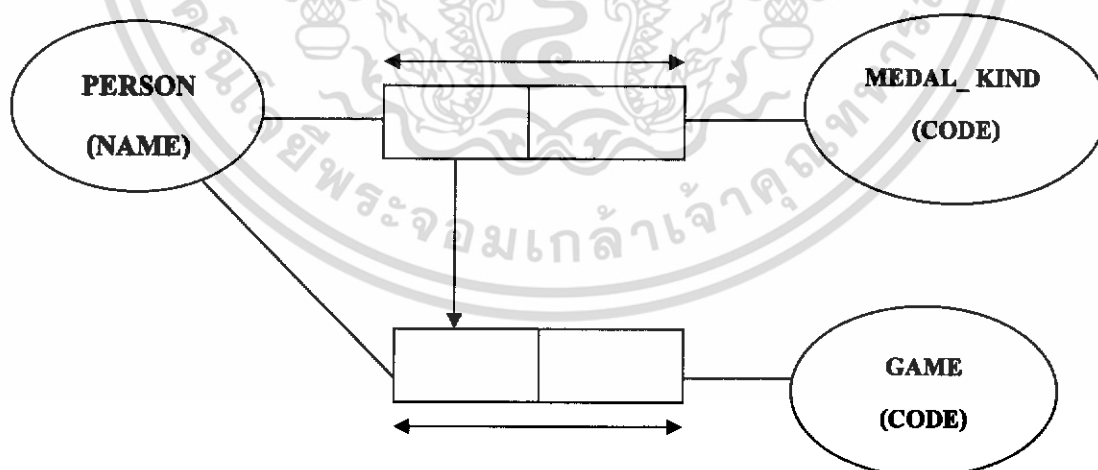
หมายความว่า ถ้าบุคคลหนึ่งเป็นลูกค้าของธนาคารใดแล้ว บุคคลนั้นต้องมีสมุดบัญชีของธนาคารนั้นด้วย หรือในทางกลับกัน ถ้าบุคคลใดมีสมุดบัญชีของธนาคารใดแล้ว ก็ต้องเป็นลูกค้าของธนาคารนั้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 การใช้ Exclusion Constraint

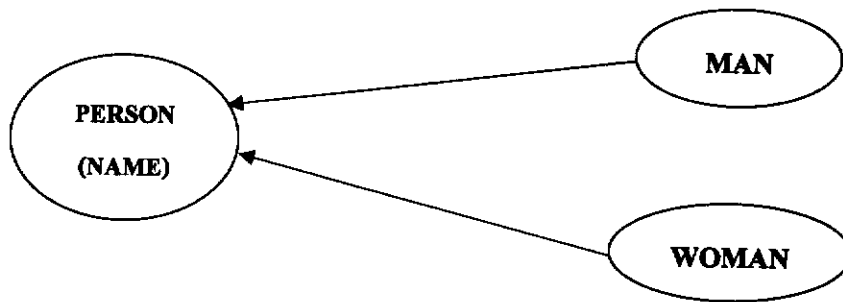
หมายความว่า บุคคลใดเป็นภรรยาของอีกบุคคลหนึ่งแล้ว บุคคลนั้นต้องไม่เป็นสามีของบุคคลใดๆ ในทางกลับกัน บุคคลที่เป็นสามีของบุคคลหนึ่งแล้วจะต้องไม่เป็นภรรยาของบุคคลใดด้วย



รูปที่ 2.11 การใช้ Subset Constraint

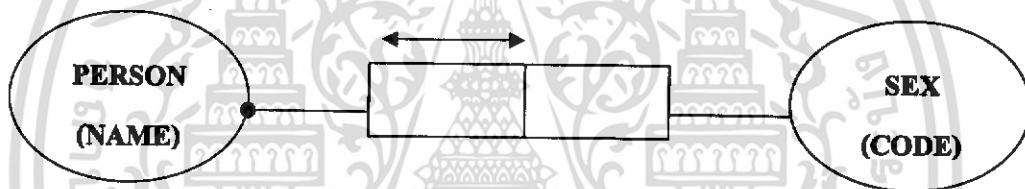
หมายความว่า บุคคลที่ชนะเลิศกีฬาการแข่งขันกีฬาทุกคนจะต้องเป็นบุคคลที่เล่นกีฬา แต่บุคคลที่เล่นกีฬาไม่จำเป็นต้องชนะเลิศการแข่งขันกีฬาทุกคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



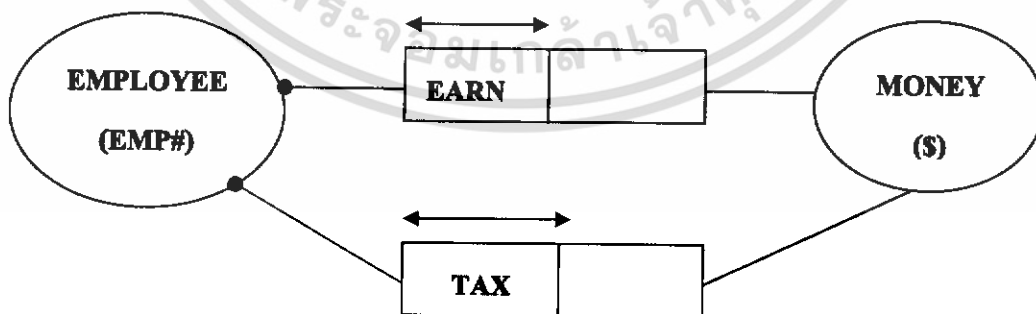
รูปที่ 2.12 การใช้ Subtype Constraint

หมายความว่า ตัวอย่างเอนติตี้ทุกตัวของชนิดเอนติตี้ผู้ชาย และชนิดเอนติตี้ผู้หญิง ต่างก็เป็นสมาชิกของชนิดเอนติตี้บุคคล



รูปที่ 2.13 การใช้ Mandatory Constraint, Lexical Constraint

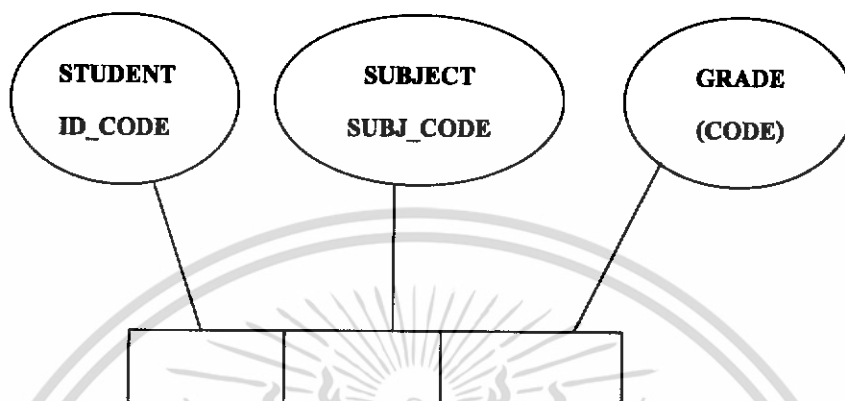
หมายความว่า บุคคลทุกคนต้องมีเพศและสมาชิกของชนิดเอนติตี้เพศมีเพียง M (Male) และ F (Female) เท่านั้น



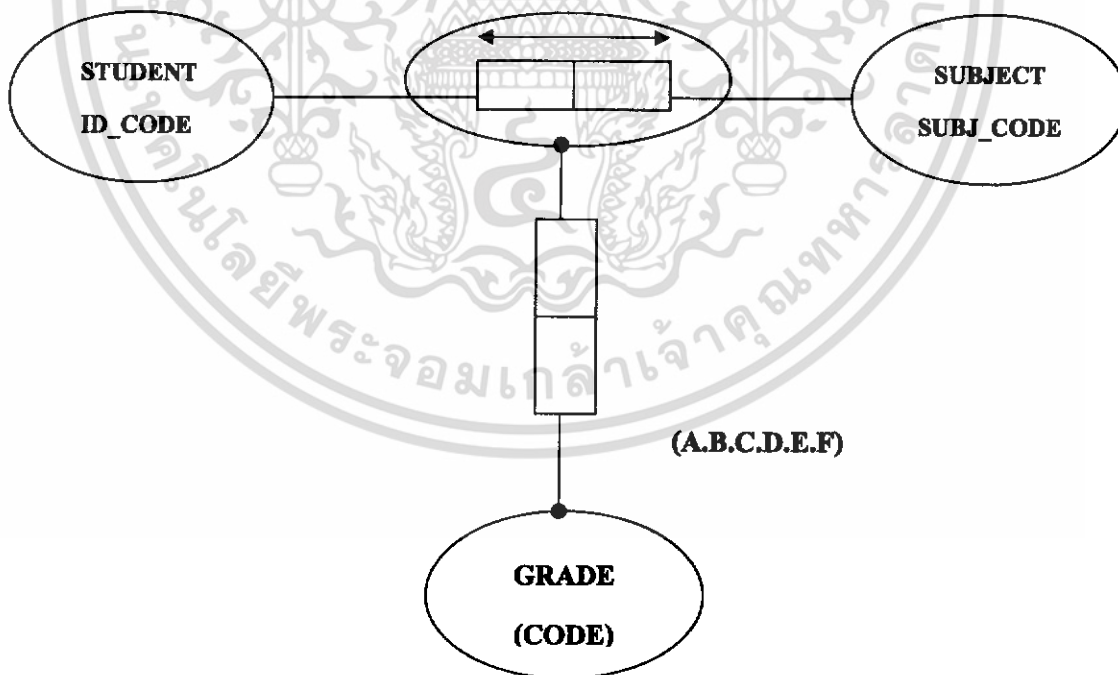
รูปที่ 2.14 พนักงานทุกคนต้องมีรายได้ และทุกคนต้องเสียภาษี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากตัวอย่างความจริงแบบ Binary Fact Type ที่แสดงไว้ข้างต้นแล้ว ยังมีตัวอย่างชนิดอื่นอีก



รูปที่ 2.15 Ternary Fact Type ข้อมูลการเรียนของนักศึกษาทุกคนจะต้องมีทั้งรหัสวิชาและเกรด



รูปที่ 2.16 Nested Fact Type ข้อมูลการเรียนของนักศึกษาทุกคนจะต้องมีทั้งรหัสวิชาและเกรด

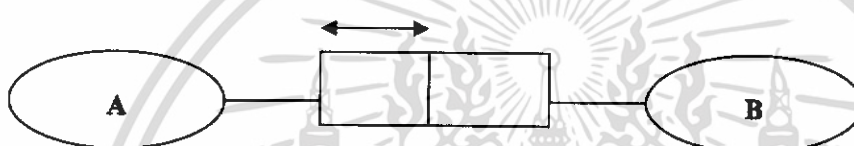
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 กฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลองระดับแนวคิดในแอม

2.1.3.1 Intra fact type constrains (Internal Uniqueness Constrains)

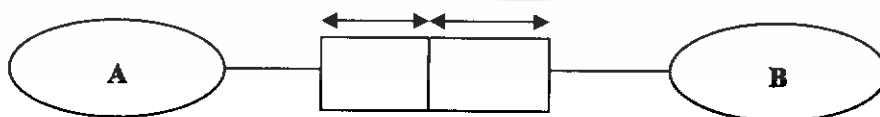
เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้อง เพื่อทำการกำหนดบทบาทที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของชนิดเอนทิตีหนึ่งกับสมาชิกของชนิดเอนทิตีอื่น หรือกับสมาชิกของชนิดเลเบล โดยสามารถ แบ่งเป็นรูปแบบต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

การกำหนดความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลายหน่วย (One to many relationship) ซึ่งสามารถแสดงบนแผนภาพได้ดังรูป



รูปที่ 2.17 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลายหน่วย

ลักษณะเช่นนี้สามารถแสดงได้ว่า ชนิดเอนทิตี A จะแสดงความสัมพันธ์กับ ชนิดเอนทิตี หรือชนิดเลเบล B ได้อย่างมากที่สุดเพียงหนึ่งความสัมพันธ์เท่านั้น แต่ในทางกลับกัน ชนิดเอนทิตี หรือ ชนิดเลเบล B จะแสดงความสัมพันธ์กับชนิดเอนทิตี A ได้หลายความสัมพันธ์ โดยกฎข้อบังคับความถูกต้องจะต้องทำการควบคุมไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนของข้อมูลในคอลัมน์ A ขึ้นได้ เช่น คนหนึ่ง คนจะมีมารดาได้เพียงคนเดียวเท่านั้น แต่ในทางกลับกัน คนเพียงคนเดียวอาจเป็นมารดาของคนหลายคนได้ การกำหนดความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งหน่วย ซึ่งสามารถแสดงบนแผนภาพได้ดังรูป



รูปที่ 2.18 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งหน่วย

ลักษณะเช่นนี้สามารถแสดงได้ว่า ชนิดเอนทิตี A จะแสดงความสัมพันธ์กับ ชนิดเอนทิตี หรือชนิดเลเบล B ได้เพียงหนึ่งความสัมพันธ์เท่านั้น โดยกฎข้อบังคับจะทำการควบคุมไม่ให้เกิดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวจนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ของข้อมูลมากกว่าหนึ่งความสัมพันธ์ เช่น คนหนึ่งคนจะมีเลขประจำตัวได้เพียงหมายเลขเดียวเท่านั้น และในทางกลับกัน หมายเลขประจำตัวหนึ่งหมายเลขจะต้องหมายถึงคนเพียงคนเดียวการกำหนดความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลายหน่วย (many to many relationship) ซึ่งสามารถแสดงบนแผนภาพได้ดังรูป

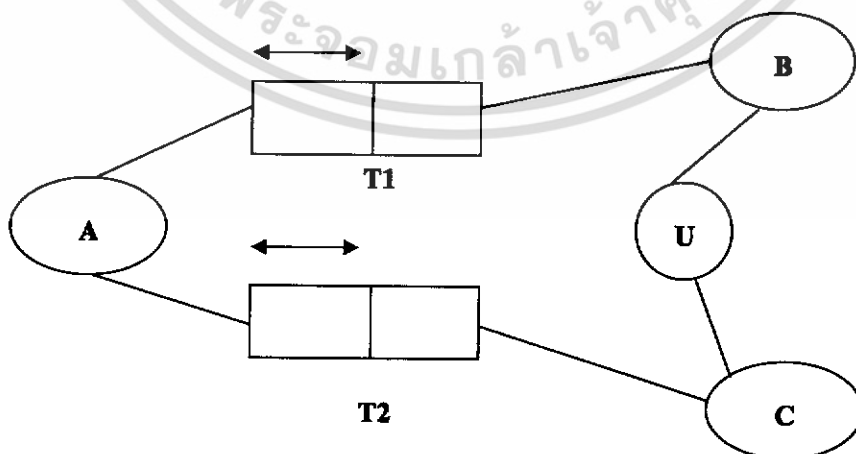


รูปที่ 2.19 ความสัมพันธ์แบบหลายหน่วยต่อหลายหน่วย

ลักษณะเช่นนี้สามารถแสดงได้ว่า ชนิดเอนทิตี A จะแสดงความสัมพันธ์กับ ชนิดเอนทิตี B ได้หลายความสัมพันธ์ และในทางกลับกัน ชนิดเอนทิตี B ก็จะแสดงความสัมพันธ์กับ ชนิดเอนทิตี A ได้หลายความสัมพันธ์เช่นกัน โดยกฎข้อบังคับกับความถูกต้องจะต้องทำการควบคุมความสัมพันธ์ A และ B ไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนเกิดขึ้นได้ เช่น นักศึกษาหนึ่งคนอาจลงทะเบียนเรียนได้หลายวิชา และวิชาใดๆ ก็สามารถรองรับนักศึกษาได้หลายคน แต่นักศึกษาหนึ่งคนจะไม่สามารถลงทะเบียนวิชาใดๆ ได้มากกว่า 1 ครั้ง ของการลงทะเบียน

2.1.3.2 Inter fact type uniqueness constraints (External uniqueness constraints)

เป็นกฎข้อบังคับกับความถูกต้องที่แสดงให้เห็นว่าชนิดเอนทิตีใดๆ มีความสัมพันธ์กับชนิดเลเบลหรือ ชนิดเอนทิตี ได้มากกว่าหนึ่ง โดยในทางกลับกัน ชนิดเลเบล หรือ ชนิดเอนทิตี เหล่านั้น สามารถบ่งบอกถึงลักษณะเฉพาะของชนิดเอนทิตีนั้น ได้ดังแสดงในแผนภาพดังนี้



รูปที่ 2.20 Inter fact type uniqueness constrains

ลักษณะเช่นนี้สามารถแสดงได้ว่ากฎข้อบังคับกับความถูกต้องจะทำการควบคุม หากนำ T1 Join T2 แล้วผลที่ได้ BC จะไม่เกิดความซ้ำซ้อนกันขึ้น เช่น คนหนึ่งคนอาจมีชื่อหรือนามสกุลซ้ำกันได้ แต่ถ้ารวมทั้งชื่อและนามสกุลแล้วจะไม่เกิดความซ้ำซ้อนดังนั้นจะสามารถบ่งบอกได้ว่าเป็นการระบุถึงคนใด

2.1.3.3 Mandatory role constraints

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่ใช้ในการควบคุมเพื่อแสดงให้เห็นถึงการมีอยู่ของข้อมูลว่าต้องมีการบันทึกข้อมูลทุกครั้งที่เกิดมีความสัมพันธ์เกิดขึ้น สามารถแสดงได้ในแผนภาพดังนี้

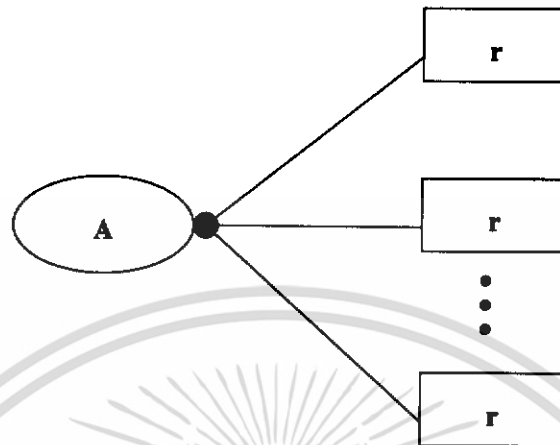


รูปที่ 2.21 Mandatory role constraints

จากภาพจุดทึบที่เชื่อมต่อกันระหว่าง ชนิดเอนตตี้ กับ Role นั้น แสดงให้เห็นว่าสมาชิกทุกตัวในชนิดเอนตตี้ A จะต้องถูกบันทึกข้อมูลเมื่อมีบทบาท r เกิดขึ้น โดยแสดงให้เห็นว่า $pop(A) = pop(r)$ เช่น นักศึกษาทุกคนต้องมีการบันทึกชื่อและนามสกุล เป็นต้น

2.1.3.4 Inclusion mandatory role constraints

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่แสดงให้เห็นถึงทางเลือกของบทบาทในกลุ่มของความสัมพันธ์ ที่มีอยู่ว่าต้องมีการบันทึกข้อมูลอย่างน้อยบทบาทใดบทบาทหนึ่งของชนิดเอนตตี้ดังกล่าวนี้

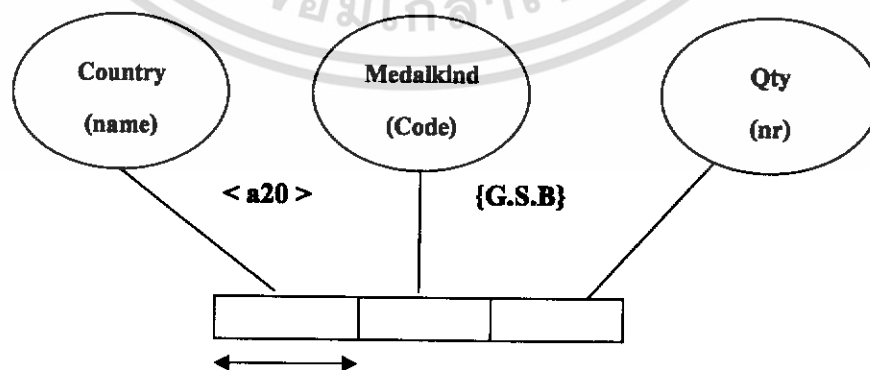


รูปที่ 2.22 Inclusion mandatory role constraints

จากภาพสามารถแสดงกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูล คือสมาชิกของชนิดเอนทิตี A ใดๆ ต้องมีการบันทึกความสัมพันธ์เกิดขึ้นความสัมพันธ์ในความสัมพันธ์หนึ่ง ซึ่งแสดงได้ว่า $\text{pop}(A) = \text{pop}(r1) \cup \text{pop}(r2) \cup \dots \cup \text{pop}(r_m)$ เช่น บุคคลใดๆ จะต้องมีการระบุข้อมูลของบุตร หรือ ข้อมูลของบิดามารดา ของบุคคลนั้นๆ อย่างน้อยที่สุดหนึ่งข้อมูล

2.1.3.5 Entity type constraints (Value constraints)

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่ใช้ในการกำหนดค่าของสมาชิกภายในเซตของข้อมูลที่ เป็นไปได้ของชนิดเลเบล หรือ ชนิดเอนทิตีหนึ่งๆ รวมไปถึงการกำหนดชนิดของข้อมูลในเซต ด้วย ดังแสดงได้ในแผนภาพดังนี้



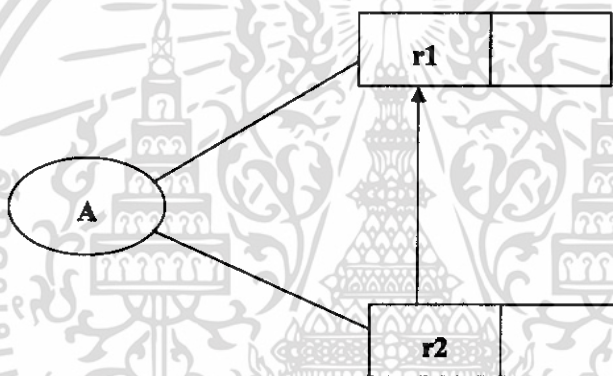
รูปที่ 2.23 Entity type constraints

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

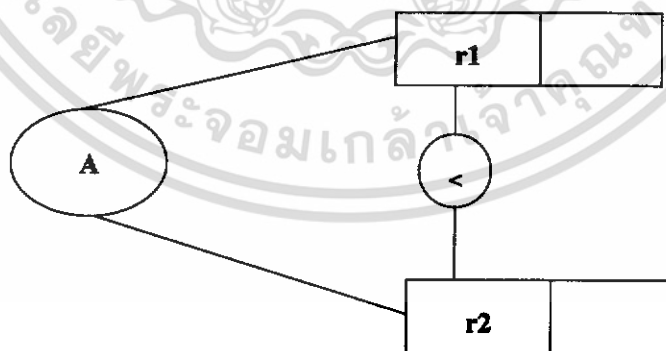
จากภาพนั้นจะมีกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูลเพื่อทำการระบุชนิดของเหรียญรางวัลในการแข่งขันกีฬาสามารถแยกออกได้เป็น เหรียญทองแดง, เหรียญเงิน เหรียญทอง และระบุถึงจำนวนของเหรียญรางวัลที่ได้ว่าต้องอยู่ในช่วง 1 ถึง 200 เหรียญ รวมทั้งยังสามารถระบุชนิดของข้อมูลได้ด้วย ดังที่แสดงให้เห็นว่าชื่อประเทศนั้นกำหนดให้จัดเก็บได้มากที่สุด 20 ตัวอักษร

2.1.3.6 Subset Constraint

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูล ที่แสดงความสัมพันธ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของความสัมพันธ์ที่มีอยู่ แต่จะมีลักษณะความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันแสดงความสัมพันธ์ได้โดยใช้สัญลักษณ์คือ $A \rightarrow B$ ซึ่งสามารถแสดงในแผนภาพได้ดังนี้



รูปที่ 2.24 Subset Constraints



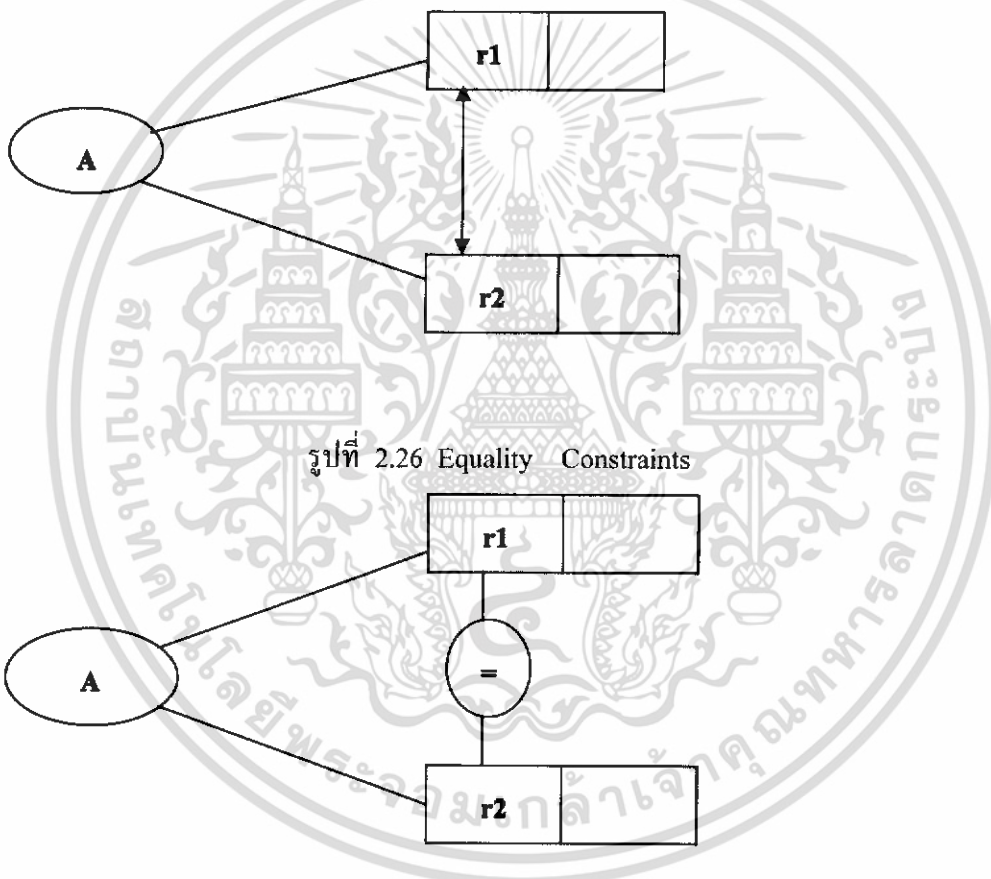
รูปที่ 2.25 Subset constraints (ต่อ)

ลักษณะดังกล่าวนี้แสดงให้เห็นกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูลว่า สมาชิกแต่ละตัวของชนิดเอนทิตี A หากมีการบันทึกความสัมพันธ์ r2 แล้วต้องมีการบันทึกความสัมพันธ์ r1 ด้วย แต่ในทางกลับกัน สมาชิกแต่ละตัวของชนิดเอนทิตี A หากมีการบันทึกความสัมพันธ์ r1 แล้วไม่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำเป็นต้องมีการบันทึกความสัมพันธ์ $r2$ ก็ได้ เช่น บุคคลที่ชนะการแข่งขันกีฬา แสดงว่าต้องเป็นนักกีฬา แต่ผู้ที่เป็่นนักกีฬาไม่จำเป็นต้องเป็นผู้ชนะการแข่งขันทุกคน

2.1.3.7 Equality Constraints

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่แสดงให้เห็นว่า ชนิดเอนติตี้เหล่านั้นจะต้องมีการถูกบันทึกข้อมูลควบคู่กันเสมอไป ใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ได้คือ $A \longleftrightarrow B$ ซึ่งสามารถแสดงในแผนภาพได้ดังนี้



รูปที่ 2.26 Equality Constraints

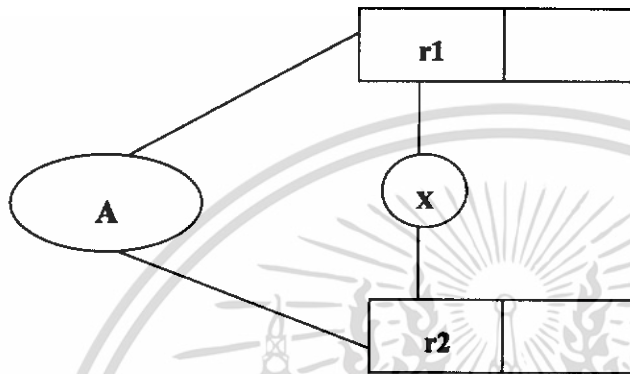
รูปที่ 2.27 Equality Constraints (ต่อ)

ลักษณะดังกล่าวนี้ สามารถแสดงถึงกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูลว่า หากมีการบันทึกข้อมูลความสัมพันธ์ $r1$ ก็ต้องมีการบันทึกข้อมูลความสัมพันธ์ $r2$ ของสมาชิกของชนิดเอนติตี้ A ด้วย เช่น หากบุคคลใดจะทำการบันทึกระยะเวลาของการออกกำลังกาย ก็จะต้องทำการบันทึกข้อมูลของอัตราการเต้นของหัวใจด้วย และในทางกลับกัน หากมีการบันทึกข้อมูลอัตราการเต้นของหัวใจ ก็จะต้องทำการบันทึกข้อมูลระยะเวลาการออกกำลังกายด้วยเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.8 Exclusion Constraints

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่มีลักษณะตรงข้ามกับ Equality constraints คือ แสดงความสัมพันธ์ที่ระบุว่าหากมีความสัมพันธ์แบบหนึ่งเกิดขึ้นจะต้องไม่มีความสัมพันธ์อีกแบบหนึ่งเกิดขึ้น โดยเด็ดขาด ซึ่งสามารถแสดงในแผนภาพได้ดังนี้

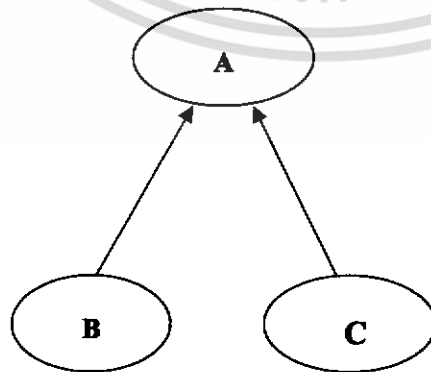


รูปที่ 2.28 Exclusion Constraints

ลักษณะดังกล่าวนี้ แสดงให้เห็นกฎข้อบังคับความถูกต้องว่า หากมีการบันทึกข้อมูลความสัมพันธ์ r1 ของสมาชิกของชนิดเอนทิตี A ใด จะต้องไม่มีการบันทึกข้อมูลความสัมพันธ์ r2 ของสมาชิกของชนิดเอนทิตี A นั้น โดยเด็ดขาด เช่น ถ้าบุคคลใดถูกเลือกให้เป็นกรรมการในการตัดสินเกมสัสนั้น บุคคลนั้นจะ ไม่มีสิทธิ์เป็นผู้แข่งขันในเกมส้อย่างเด็ดขาด

2.1.3.9 Subtype constraints

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่ระถึงการแบ่งกลุ่มของสมาชิกของชนิดเอนทิตีที่มีอยู่อย่างชัดเจน ซึ่งสมาชิกของชนิดเอนทิตีที่แบ่งแยกออกจากชนิดเอนทิตีที่เป็น Super Type นั้น จะต้องมิลักษณะและคุณสมบัติที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ดังสามารถแสดงในแผนภาพได้ดังนี้



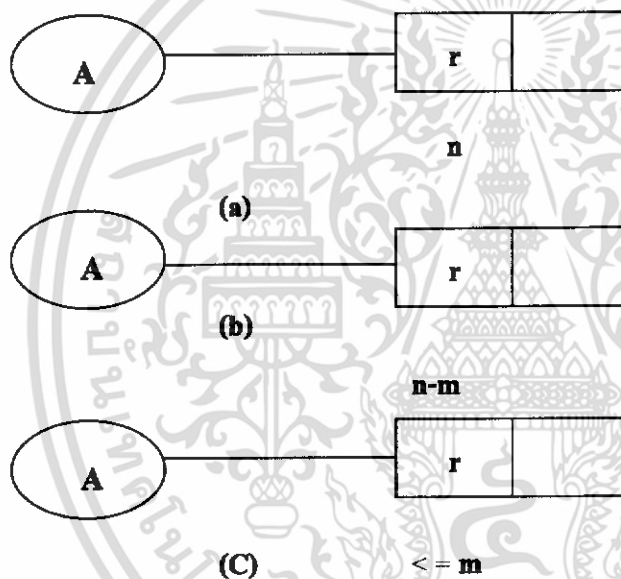
รูปที่ 2.29 Subtype Constraints

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะดังกล่าวนี้แสดงให้เห็นว่า สมาชิกของชนิดเอนิตี A โดยจะเรียกว่า Super Type นั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้คือ กลุ่มของชนิดเอนิตี B และกลุ่มของชนิดเอนิตี C ซึ่งเรียกว่า Subtype เช่นเอนิตีของบุคคล สามารถแบ่งออกเป็น Subtype ผู้ชายและ ผู้หญิงได้

2.1.3.10 Occurrence frequency constraints

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้ในการระบุจำนวนครั้งที่สมาชิกของชนิดเอนิตีใดๆ จะสามารถแสดงบทบาทใดบทบาทหนึ่งได้ ซึ่งสามารถแสดงในแผนภาพได้ดังนี้



รูปที่ 2.30 Occurrence Frequency Constraints

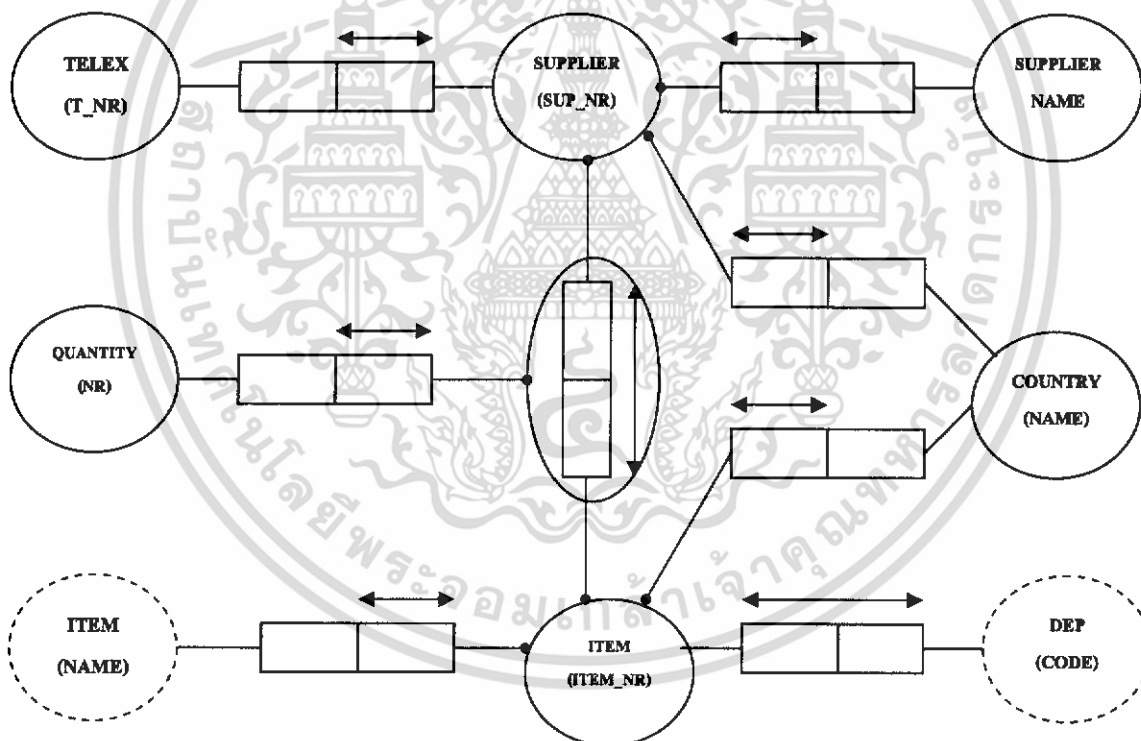
จากรูปที่ 2.30 (a) เป็นการแสดงกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูลโดยที่แต่ละชนิดเอนิตี จะมีการแสดงบทบาทในคอลัมน์ r เป็นจำนวน n ครั้ง จากรูปที่ 2.30 (b) เป็นการแสดงกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูลโดยที่แต่ละ ชนิดเอนิตี A ในการแสดงบทบาทในคอลัมน์ r ได้ อย่างน้อยที่สุด n ครั้งและมากที่สุด m ครั้ง และจากรูปที่ 2.30 (c) เป็นการแสดงกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูลโดยที่แต่ละ ชนิดเอนิตี A ในการแสดงบทบาทในคอลัมน์ r ได้ อย่างน้อยที่สุด n ครั้ง เช่น ชมรมใดชมรมหนึ่งจะต้องมีสมาชิกอย่างน้อย 20 คน แต่จำนวนสูงสุดที่รับได้ต้องไม่เกิน 200 คน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 The Optimal Normal Form algorithm (ONF อักอริซึม)

เป็นวิธีการจัดกลุ่มความจริงใน Conceptual Schema ให้เป็น Relational Database Schema โดยมีหลักการโดยสรุปดังต่อไปนี้

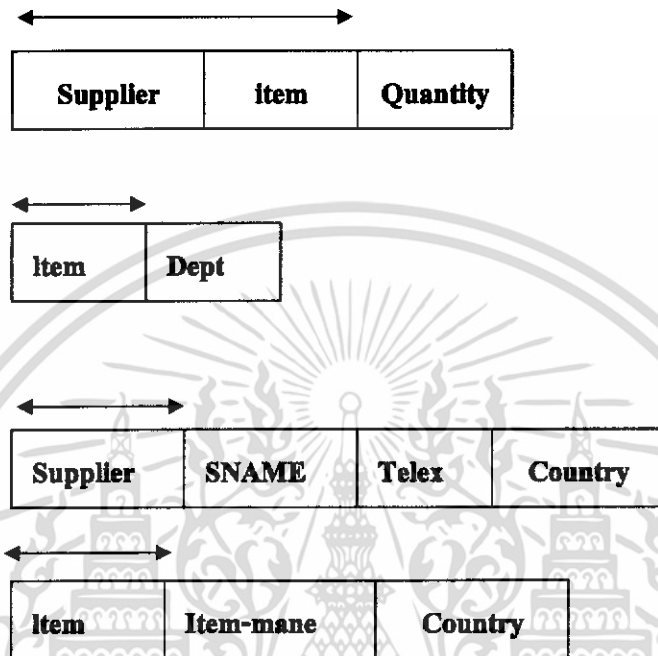
1. สร้าง 1 รีเลชัน สำหรับชนิดความจริงแบบไบนารีที่มีความสัมพันธ์แบบ Many to many โดยที่ Unique Identifier ของชนิดเอนติตี้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเป็น Primary Key
2. สร้าง 1 รีเลชัน สำหรับแต่ละชนิดความจริงแบบ n-ary โดยที่ Unique Identifier ของชนิดเอนติตี้ซึ่งมี Role ถูกบังคับด้วย Uniqueness Costraint เดียวกันเป็น Candidate Key
3. พิจารณชนิดเอนติตี้ที่เกี่ยวข้องกับความจริงแบบไบนารีที่มีความสัมพันธ์แบบ One to one หรือ many to one โดยที่ role ของชนิดเอนติตี้เหล่านั้นถูกบังคับด้วย Uniqueness Costraint ให้สร้างรีเลชัน โดยมี Unique Identifier ของชนิดเอนติตี้เหล่านั้นเป็น Candidate Key



รูปที่ 2.31 ตัวอย่างแบบจำลองข้อมูล (Conceptual Schema)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก Conceptual Schema ในรูปที่ เมื่อใช้ ONF อัลกอริทึม จะได้รหัสขึ้นดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.32 รหัสขึ้นของแบบจำลองรูปที่ 2.31

โดยมีเครื่องหมาย \longleftrightarrow แอททริบิวต์หรือกลุ่มของแอททริบิวต์ที่เป็น Primary key
และ เครื่องหมาย \longleftrightarrow เป็น candidate key

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ภาษาเอสคิวแอล (SQL)

ภาษา SQL (สามารถอ่านออกเสียงได้ 2 แบบ คือ “เอสคิวแอล” (SQL) หรือ “ซีเควล”(Sequel))
 ย่อมาจาก Structured Query Language คือภาษามาตรฐานกลางที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล
 ด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฐานข้อมูลประเภท RDBMS (Relation Database Management System)
 ภาษา SQL ถูกพัฒนาขึ้นจากแนวความคิดของ relational calculus และ relational algebra เป็นหลัก
 ภาษา SQL เริ่มพัฒนาครั้งแรกโดย almaden research center ของบริษัท IBM โดยมีชื่อเริ่มแรกว่า “ซี
 เควล” (Sequel) ต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็น “เอสคิวแอล” (SQL) หลังจากนั้นภาษา SQL ได้ถูกนำมาพัฒนา
 โดยผู้ผลิตซอฟต์แวร์ด้านระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จนเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน
 โดยผู้ผลิตแต่ละรายก็พยายามที่จะพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลของตนให้มีลักษณะเด่นเฉพาะขึ้นมา
 ทำให้รูปแบบการใช้คำสั่ง SQL มีรูปแบบที่แตกต่างกันไปบ้างเช่น ORACLE ACCESS SQL Base ของ
 Sybase INGRES หรือ SQL ของ Microsoft เป็นต้น

โครงสร้างของภาษา SQL ภาษา SQL ประกอบไปด้วย 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. Data Definiton Language (DDL) เป็นกลุ่มคำสั่งในภาษา SQL ที่ใช้สำหรับจัดการโครงสร้าง
 ของฐานข้อมูล เช่น การสร้างฐานข้อมูล ปรับปรุงโครงสร้าง ของฐานข้อมูล เป็นต้น ตัวอย่างการใช้
 งานกลุ่มคำสั่งDDL นี้ก็คือ การสร้างฐานข้อมูลด้วย MS SQL Server 7.0 ก็จะมีกรใช้คำสั่งในกลุ่ม
 DDL เป็นหลัก

2. Data Manipulation Language (DML) เป็นกลุ่มคำสั่งในภาษา SQL ที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูล
 ในฐานข้อมูล เช่น การแสดงข้อมูลแบบบีเงื่อนไข การลบข้อมูล การเพิ่มข้อมูล และการแสดงข้อมูลที่มา
 จากตารางหลายตาราง เป็นต้น

3. ภาษาควบคุม (Data Control Language : DCL) ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการ
 เกิดภาวะพร้อมกัน หรือป้องกันการเกิดเหตุการณ์ที่ผู้ใช้หลายคนเรียกใช้ข้อมูลพร้อมกันและคำสั่ง
 เกี่ยวข้องกับการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลด้วยการกำหนดสิทธิของผู้ใช้ที่แตกต่างกัน เป็นต้น

สำหรับการใช้งานภาษา SQL ร่วมกับ Visual Basic เพื่อจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลเบื้องต้น
 ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นกลุ่มคำสั่ง DML เป็นหลัก โดยมีกลุ่มคำสั่ง DML ที่มีความสำคัญ และใช้กันอยู่
 เสมอ ประกอบไปด้วย 4 คำสั่งคือ

DELETE ใช้สำหรับลบข้อมูลหรือลบ record ใด ๆ ในฐานข้อมูล

INSERT ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูลหรือเพิ่ม record ใด ๆ เข้าไปในฐานข้อมูล

SELECT ใช้สำหรับเลือกข้อมูลหรือเลือก record ใด ๆ ที่ต้องการจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UPDATE ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูลหรือแก้ไข record ใด ๆ ในฐานข้อมูล

ตัวอย่างการใช้งานภาษา SQL

1. คำสั่ง DELETE เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับลบข้อมูล หรือลบ record ใด ๆ ออกจากตาราง มีรูปแบบการใช้งาน 2 ลักษณะ ดังนี้

รูปแบบที่ 1 **DELETE FROM** tablename **WHERE** criteria

รูปแบบที่ 2 **DELETE * FROM** tablename

ตัวแปร tablename หมายถึง ชื่อของตารางที่ต้องการลบ

ตัวแปร criteria หมายถึง เงื่อนไขในการลบข้อมูลหรือลบ record

เครื่องหมาย * หมายถึง ข้อมูลใด ๆ

ในการใช้งานคำสั่ง DELETE ในแบบที่ 2 ขอให้คุณใช้อย่างระมัดระวัง เพราะเป็นการลบข้อมูลทั้งหมดในตาราง

ตัวอย่างการใช้งาน

DELETE * FROM tblSell

เป็นการลบ record ทั้งหมดในตารางที่ชื่อว่า tblSell

DELETE FROM tblCustomer **WHERE** OrderValue

เป็นการลบ record ในตารางที่ชื่อว่า tblCustomer โดยมีเงื่อนไขว่าจะลบเฉพาะ record ที่มีค่าในฟิลด์ที่ชื่อว่า OrderValue มีค่าน้อยกว่า 10000 เท่านั้น ออกจากตาราง ดังนั้น ถ้าใน record ใด มีค่าในฟิลด์ OrderValue มากกว่า 10000 ก็จะไม่ถูกลบออกไป

นอกจากนี้ยังสามารถใช้ตัว operator เช่น AND หรือ OR มาใช้ร่วมเงื่อนไขได้อีกด้วย เช่น

DELETE FROM tblStudent **WHERE** Gpa < 1.50 **OR** Point < 10

เป็นการลบ record จากตารางที่ชื่อว่า tblStudent โดยมีเงื่อนไขว่าจะลบเฉพาะชื่อนักศึกษา ที่มีผลการเรียนต่ำกว่า 1.5 (ค่าของฟิลด์ที่ชื่อว่า Gpa น้อยกว่า 1.50) หรือมีคะแนนความประพฤติต่ำกว่า 10 คะแนน (ค่าของฟิลด์ที่ชื่อว่า Point 10)

2. คำสั่ง SELECT ใช้สำหรับเลือกหรือดึงข้อมูลที่ต้องการจากฐานข้อมูล เป็นคำสั่งที่มีความยืดหยุ่นสูงมาก เพราะว่า เงื่อนไขในการนำข้อมูลออกมาจากตาราง มีมากมาย แต่มีรูปแบบการใช้งานหลัก ๆ อยู่ 2 ลักษณะคือ

รูปแบบที่ 1 **SELECT * FROM** tablename

รูปแบบที่ 2 **SELECT** fieldname1, fieldname2, ...,fieldname-n **FROM** tablename **WHERE**

criteria

เครื่องหมาย * หมายถึง ข้อมูลใด ๆ

ตัวแปร tablename หมายถึง ชื่อตารางที่ต้องการดึงข้อมูล

ตัวแปร fieldname1-fieldname-n หมายถึง ชื่อฟิลด์ที่ต้องการดึงข้อมูล ถ้ามีมากกว่า 1 ฟิลด์จะใช้

เครื่องหมาย, คั่นระหว่างฟิลด์

ตัวแปร criteria หมายถึง เงื่อนไขในการดึงข้อมูล

ตัวอย่างการใช้งาน

SELECT * FROM tblCustomer

เป็นการเลือกข้อมูลทุก record จากตารางที่ชื่อว่า tblCustomer

SELECT ID,FirstName,Lastname ,Salary **FROM** tblCustomer

เป็นการเลือกข้อมูลจากฟิลด์ ID,Firstname,LastnameและSalary

SELECT * FROM tblStudent **WHERE** Gpa >=3.50

เป็นการดึง record เฉพาะที่มีค่าในฟิลด์ Gpa มีค่ามากกว่า 3.50 เท่านั้น

3. คำสั่ง **UPDATE** ใช้สำหรับแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลใน record ที่มีอยู่แล้วในตารางมี

รูปแบบการใช้งาน ดังนี้

UPDATE tablename **SET** fieldname = value **WHERE** criteria

ตัวแปร tablename หมายถึง ชื่อตารางที่ต้องการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตัวแปร fieldname หมายถึง ชื่อฟิลด์ที่ต้องการแก้ไข

ตัวแปร value หมายถึง ค่าที่กำหนดให้กับตัวแปร

ตัวแปร criteria หมายถึง เงื่อนไขในการแก้ไข

ตัวอย่างการใช้งาน

UPDATE tblStudent **SET** Point = 50

ต้องการแก้ไขฟิลด์ที่ชื่อว่า Point ของทุก ๆ record ให้มีค่าเท่ากับ 50 ในตาราง tblStudent

UPDATE tblStudent **SET** Point = 50 **WHERE** Point < 10

แก้ไขฟิลด์ที่ชื่อว่า Point เฉพาะที่มีค่าน้อยกว่า 10 ให้มีค่าเท่ากับ 50 ในตาราง tblStudent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ระบบจัดการฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล นั่นก็คือการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นเราอาจจะเก็บทั้งฐานข้อมูล โดยใช้แฟ้มข้อมูลเพียงแฟ้มข้อมูลเดียวกันได้ หรือจะเก็บไว้หลายแฟ้ม ๆ แฟ้มข้อมูล ที่สำคัญคือจะต้องสร้างความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบและเรียกใช้ความสัมพันธ์นั้นได้ มีการกำจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลออกและเก็บแฟ้มข้อมูลเหล่านี้ไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อที่จะนำมาใช้ร่วมกัน ต้องมีการควบคุมสิทธิของผู้ที่ต้องการใช้งาน โดยที่ผู้มีสิทธิใช้งานนั้นสามารถดึงข้อมูลที่ต้องการออกไปใช้ได้ซึ่งข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลนั้นข้อมูลบางส่วนอาจใช้ร่วมกับผู้อื่นได้ แต่ข้อมูลบางวนมีการกำหนดให้เฉพาะผู้มีสิทธิเท่านั้นจึงสามารถใช้งานได้ โดยทั่วไปองค์กรต่าง ๆ จะสร้างฐานข้อมูลไว้เพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของตัวองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลในเชิงธุรกิจ เช่น ข้อมูลของลูกค้า ข้อมูลของสินค้า ข้อมูลของลูกจ้าง และการจ้างงาน เป็นต้น การควบคุมดูแลการใช้ฐานข้อมูลนั้น เป็นเรื่องที่ยุ่ยากกว่าการใช้แฟ้มข้อมูลมาก เพราะจะต้องตัดสินใจว่าโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูลว่าควรจะเป็นเช่นไร การเขียน โปรแกรมเพื่อสร้างและเรียกใช้ข้อมูลจากโครงสร้างเหล่านี้ ถ้าโปรแกรมเหล่านี้เกิดทำงานผิดพลาดขึ้นมา ก็จะทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของข้อมูลทั้งหมดได้ เพื่อเป็นการลดภาระการทำงานของผู้ใช้ จึงมีส่วนฮาร์ดแวร์และโปรแกรมต่าง ๆ ที่สามารถเข้าถึงและจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลนั้น เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (data base management system) ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ ซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้โปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล ซึ่งมีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการดึงค่าตามเพื่อให้ข้อมูลมา โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายใน โครงสร้างของฐานข้อมูลเปรียบเสมือนเป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล

หน้าที่ของระบบการจัดการฐานข้อมูล

1. ระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ดังต่อไปนี้ ดูแลการใช้งานให้กับผู้ใช้ในการติดต่อกับตัวจัดระบบแฟ้มข้อมูลได้ ในระบบฐานข้อมูลนี้ข้อมูลจะมีขนาดใหญ่ ซึ่งจะถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำสำรองเมื่อผู้ใช้ต้องการจะใช้ฐานข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะทำหน้าที่ติดต่อกับระบบแฟ้มข้อมูลซึ่งเสมือนเป็นผู้จัดการแฟ้มข้อมูล (file manager) นำข้อมูลจากหน่วยความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำรองเข้าสู่หน่วยความจำหลักเฉพาะส่วนที่ต้องใช้งาน และทำหน้าที่ประสานงานกับตัวจัดการระบบ เพิ่มข้อมูลในการ จัดเก็บ เรียกใช้และแก้ไขข้อมูล

2. ควบคุมระบบความปลอดภัยของข้อมูล โดยป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาเรียกใช้ หรือแก้ไขข้อมูลในส่วนป้องกันเอาไว้ พร้อมทั้งสร้างฟังก์ชันในการจัดทำข้อมูลสำรอง โดยเมื่อมีความ ขัดข้องของระบบเพิ่มข้อมูลหรือของเครื่องคอมพิวเตอร์ เกิดการเสียหายนั้น ฟังก์ชันนี้จะสามารถทำ การฟื้นฟูสภาพของระบบข้อมูลกลับเข้าสู่สภาพที่ถูกต้องสมบูรณ์ได้

3. ควบคุมการใช้ข้อมูลในสภาพที่มีผู้ใช้พร้อมกันหลาย ๆ คน โดยจัดการเมื่อมีข้อผิดพลาดของ ข้อมูลเกิดขึ้น

ประโยชน์ของระบบจัดการฐานข้อมูล

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล
2. รักษาความถูกต้องของข้อมูล
3. มีความเป็นอิสระของข้อมูล
4. มีความปลอดภัยของข้อมูลสูง
5. ใช้ข้อมูลร่วมกัน โดยมีการควบคุมจากศูนย์กลาง

โปรแกรมไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์

โปรแกรมไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้จัดการระบบฐานข้อมูล เชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ที่มีประสิทธิภาพสูงตัวหนึ่ง ซึ่งถูกออกแบบมา ให้ใช้งานในระบบขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ที่มีการใช้งานจากผู้ใช้หลาย ๆ คน โดยมีข้อดีดังต่อไปนี้

1. ระบบความปลอดภัยของเอสคิวแอล 2000 ที่ถูกแบ่งออกเป็นหลายระดับตั้งแต่การเข้าใช้ ฐานข้อมูล จนถึงระดับการตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานออบเจกต์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูล ทำให้ สามารถจัดการความปลอดภัยของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความยืดหยุ่น

2. มีความสามารถในการสำรองฐานข้อมูลและคืนสภาพฐานข้อมูลได้อย่างอัตโนมัติ เมื่อ ระบบทำงานล้มเหลว ทำให้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลมีเสถียรภาพน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

3. เป็นซอฟต์แวร์จัดการระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถรองรับผู้ใช้งานในการเข้าใช้ ฐานข้อมูลได้หลายคน ๆ คนในเวลาเดียวกัน จึงเหมาะกับงานเล็ก ๆ ไปจนถึงระดับใหญ่ในองค์กร ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สนับสนุนการทำงานแบบโอแอลทีพี (OLTP : Online Transaction Processing) การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) การทำคลังข้อมูล (Data Warehousing) การทำแอปพลิเคชันทางด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

5. มีความสามารถเพิ่มเติมประสิทธิภาพของการทำงานให้กับระบบฐานข้อมูลอย่างครบถ้วน เช่น การสร้างวิว (View) คือ โครงสร้างของฐานข้อมูลระดับภายนอก การสร้างครรชนี (Index) และการสร้างฟังก์ชันที่มีไว้ให้แล้ว

6. สนับสนุนการทำงานแบบมัลติโพรเซสเซอร์ (Multiprocessor) ทำให้สามารถจัดการข้อมูลได้อย่างรวดเร็วขึ้น โดยจะกระจายงานไปให้หน่วยประมวลผลกลางแต่ละตัว แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มารวมกัน ทั้งยังสามารถสร้างระบบการทำงานแบบกระจาย (Distributed Query) ในฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์หลายตัวอีกด้วย

7. มีเครื่องมือต่าง ๆ ที่ช่วยในการจัดการระบบฐานข้อมูล เช่น คิวรี อานาไลเซอร์ (Query Analyzer) เอสคิวแอล เอนเตอร์ไพรซ์ เมนเนเจอร์ (SQL Enterprise Manager) หรือเอสคิวแอล โปรไฟล์เลอร์ (SQL Profiler) ทำให้การจัดการระบบฐานข้อมูลง่ายขึ้น

2.4 ความเป็นมาของ PHP

PHP เกิดขึ้นในปี 1994 โดยโปรแกรมเมอร์ชาวสหรัฐอเมริกา Rasmus Lerdorf ได้พัฒนาเครื่องมือที่ใช้สำหรับการสร้างเว็บเพจข้อมูลส่วนตัวของเขาในตอนแรกใช้ภาษา Perl แต่ก็เกิดอุปสรรคในเรื่องความเร็ว เขาจึงพัฒนาเครื่องมือใหม่ขึ้นมาโดยใช้ไวยากรณ์ภาษาซี และเรียก Personal Homepage ในขณะที่เดียวกันก็พัฒนาส่วนที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูลที่เรียกว่า Form Interpreter (FI) ทั้งสองรวมกันเป็น PHP/FI ตรงนี้เองที่เป็นจุดเริ่มต้นของ PHP เนื่องจากมีผู้เข้าชม เว็บเพจของเขาต่างนิยมชมชอบจึงติดต่อขอโค้ด เพื่อนำไปพัฒนาต่อในลักษณะที่เรียกว่า Open Source ด้วยเหตุนี้ในปี 1997 มีเว็บไซต์มากกว่า 50,000 แห่งที่ใช้ PHP/FI เพื่อใช้งานในด้านต่าง ๆ ทั้งการติดต่อฐานข้อมูล, การแสดงข้อมูลแบบไดนามิก และอื่น ๆ อีกมากมาย

เมื่อมีผู้ใช้งานมากขึ้นก็มีคำร้องขอให้พัฒนาประสิทธิภาพของ PHP/FI ให้สูงขึ้น การพัฒนาด้วยตัวเองของ Rasmus Lerdorf ไม่เพียงพอ โชคดีที่มีผู้ช่วยเหลือ 2 คนที่ชื่อ Zeev Suraski กับ Andi Gutmans ชาวอิสราเอล เข้ามาปรับปรุงโค้ดเดิมของ Lerdorf โดยใช้ C++ และมีทีมงานเพิ่มเติมอีก 3 คนคือ Stig Bakken, Shane Caraveo และ Jim Winstead โดยนาย Stig Bakken รับผิดชอบเกี่ยวกับความสามารถในการสนับสนุน Oracle, Shane Caraveo ดูแล PHP บน Windows 9x/NT และ Jim Winstead คอยตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ อีกครั้ง และได้ชื่อเป็น Professional Home Page สำหรับ PHP3 ที่ออกสู่สายตาโปรแกรมเมอร์เมื่อ มิถุนายน 1998 ที่ผ่านมามีคุณสมบัติที่เด่นคือ การสนับสนุนหลายแพลตฟอร์มของระบบปฏิบัติการ (ทั้ง Windows 95/98/ME/NT และ Linux) และเว็บเซิร์ฟเวอร์ (เช่น IIS, PWS, Apache, OmniHTTPd เป็นต้น) นอกจากนี้ยังสนับสนุนระบบฐานข้อมูลหลายแบบ (SQL Server, MySQL, Oracle, Informix, ODBC เป็นต้น) สนับสนุน SNMP (Simple Network Management Protocol) และ IMAP (Internet Message Access Protocol)

ปัจจุบัน Zeev และ Andi Gutmans ได้ร่วมกันพัฒนาต่อเป็น PHP4 (พฤศจิกายน 43 ออกเวอร์ชันล่าสุดคือ 4.0.2) โดยตั้งชื่อว่า Zend ซึ่งเป้าหมายคือประสิทธิภาพที่เหนือกว่า ASP โดย Zend (<http://www.zend.com>) จะเป็น Compile Script ซึ่งต่างจากเดิมที่เป็น (Embed script interpreter) ซึ่งจะทำให้ทำงานได้เร็วกว่าปัจจุบันสามารถดาวน์โหลดได้แล้วที่ <http://www.php.net> ในขณะนี้ทีมงานประกอบด้วย

- Rasmus Lerdorf ชาวสหรัฐอเมริกา
- Zeev Suraski ชาวอิสราเอล
- Andi Gutmans ชาวอิสราเอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Shane Caraveo ชาวสหรัฐอเมริกา
- Stig Bakken ชาวนอร์เวย์
- Andrey Zmievski ชาวสหรัฐอเมริกา
- Sascha Schumann ชาวเยอรมัน
- Thies C.Amtzen ชาวเยอรมัน
- Jim Winstead ชาวสหรัฐอเมริกา

2.5 จุดเด่นของ PHP

ถึงแม้จะรู้จักและนำมาใช้งานได้ไม่มากนัก แต่ PHP กลับไม่ได้รับความนิยมในการใช้ เป็นเครื่องมือเพื่อพัฒนาเว็บเพจ เนื่องจาก PHP มีจุดเด่นดังนี้

- 2.4.1 ไม่เสียค่าใช้จ่าย เนื่องจากสิ่งที่ต้องการสูงสุดของโปรแกรมเมอร์ในการพัฒนาเว็บ คือของฟรี PHP ได้ตอบสนองโปรแกรมเมอร์เป็นอย่างดีเพราะเครื่องมือที่ใช้พัฒนาทุกอย่างสามารถหาได้ฟรี ๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบปฏิบัติการ (Windows และ Linux) โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ (IIS, PWS, Apache, OmniHTTPd), โปรแกรมระบบฐานข้อมูล (MySQL, mSQL) และ Server Site Script อย่าง PHP
- 2.4.2 ความเร็ว เนื่องจาก PHP นำข้อดีของภาษาสคริปต์ที่เคยมีมาในภาษา C, Perl และ Java รวมกับความเร็วของ CGI นำมาพัฒนาอยู่ใน PHP
- 2.4.3 เป็นระบบโอเพนซอร์ส เนื่องจากการพัฒนาของ PHP ไม่ได้ยึดติดกับบุคคลหรือกลุ่มคนเล็ก ๆ แต่เปิดโอกาสให้โปรแกรมเมอร์ทั่วไปได้เข้ามาช่วยพัฒนา ทำให้มีคนใช้งานเป็นจำนวนมากและพัฒนาได้เร็วขึ้น
- 2.4.4 สามารถใช้งานข้ามแพลตฟอร์มได้ เนื่องจาก PHP ใช้ได้กับหลายๆ ระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็น Windows, Unix, Linux หรืออื่น ๆ โดยแทบจะไม่ต้องเปลี่ยนแปลงโค้ดคำสั่งเลย
- 2.4.5 สามารถใช้ร่วมกับระบบฐานข้อมูลได้ เนื่องจาก PHP สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลอย่าง dBASE, Access, SQL, Server, Oracle, Sybase, Informix, PostgreSQL, MySQL, Empress, FilePro, mSQL, PostgreSQL ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.4.6 มีความสามารถในด้านการติดต่อกับเครือข่าย เนื่องจาก PHP สามารถสนับสนุนโปรโตคอลหลายแบบทั้ง IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.7 ง่ายในการพัฒนาเนื่องจาก PHP เป็นภาษาสคริปต์ภาษาหนึ่งทำให้สามารถแทรกตำแหน่งใดก็ได้ในแท็กของ HTML

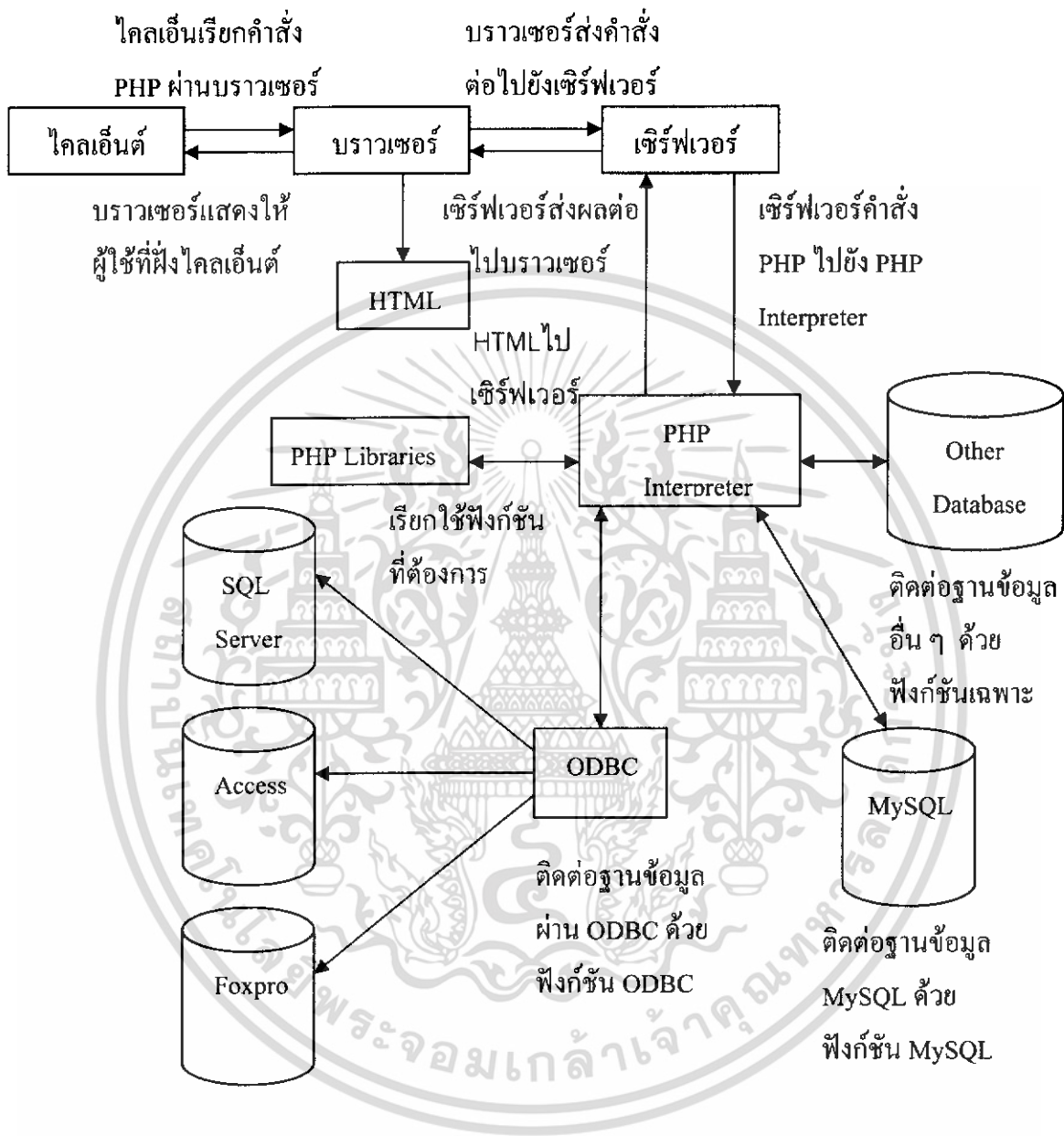
2.6 คุณสมบัติของ PHP

- 2.5.1 ทำตามฟังก์ชันของระบบ ได้แก่การสร้าง, การเปิด, อ่านและปิดไฟล์ในระบบ
- 2.5.2 ประมวลผลคำสั่งของระบบ ได้แก่การสร้างโฟลเดอร์ และปรับแต่งสิทธิการใช้งาน
- 2.5.3 จัดการข้อมูลจากฟอร์ม ได้แก่การจัดเก็บข้อมูลลงไฟล์, การส่งข้อมูลผ่านทาง อีเมล, ส่งข้อมูลจากการประมวลผลกลับไปยังผู้ใช้
- 2.5.4 การติดต่อฐานข้อมูล ได้แก่การสร้างอินเตอร์เฟซแบบเว็บเพื่อเพิ่มข้อมูล, ลบข้อมูล, การแก้ไขหรืออัปเดตข้อมูลในฐานข้อมูลของคุณ
- 2.5.5 เซตคูกี้และแอกเซสตัวแปรคูกี้
- 2.5.6 ใช้ PHP เพื่อรักษาความปลอดภัยของเว็บเพจ
- 2.5.7 เข้ารหัสข้อมูล

2.7 หลักการทำงานของ PHP

เนื่องจาก PHP จะทำงานโดยมีตัวแปรและเอ็กซิวคิต์ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ อาจจะเรียกการทำงานว่าเป็นเซิร์ฟเวอร์ไซด์ (Server Side) ส่วนการทำงานของบราวเซอร์ของผู้ใช้เรียกว่าไคลเอนต์ไซด์ (Client Side) โดยการทำงานจะเริ่มต้นที่ผู้ใช้ส่งความต้องการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ทาง HTTP (HTTP Request) ซึ่งอาจเป็นกรกรอกแบบฟอร์ม หรือใส่ข้อมูลที่ต้องการข้อมูลเหล่านี้จะเป็นเอกสาร php (เอกสารนี้จะมีส่วนขยายเป็น php หรือ php3 แล้วแต่ผู้ใช้กำหนด เช่น serch.php เป็นต้น) เมื่อเอกสาร PHP เข้ามาถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะถูกส่งไปให้ PHP เพื่อทำหน้าที่แปลคำสั่งแล้วเอ็กซิวคิต์คำสั่งนั้น หลังจากนั้น PHP จะสร้างผลลัพธ์ในรูปแบบ เอกสาร HTML ส่งกลับไปให้เว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อส่งต่อไปให้บราวเซอร์แสดงผลทางฝั่งผู้ใช้ต่อไป (HTTP Response) ซึ่งลักษณะการทำงานแบบนี้จะคล้ายกับการทำงานของ CGI (Common Gateway Interface) หรืออาจจะกล่าวได้ว่า PHP คือโปรแกรม CGI ประเภทหนึ่งก็ได้ซึ่งจะทำงานคล้ายกับ ASP นั่นเองลักษณะการทำงานจะเป็นดังรูปข้างล่างนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.33 หลักการทำงานของ PHP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 ความรู้พื้นฐานเพื่อสนับสนุนการใช้ PHP

การใช้ PHP ให้เกิดประโยชน์จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางด้านการเขียนโปรแกรม หรือใช้โปรแกรมอื่น ๆ ประกอบด้วย พื้นฐานก่อนการใช้ PHP ซึ่งสามารถศึกษาเพิ่มเติมจากหนังสือ PHP เบื้องต้น

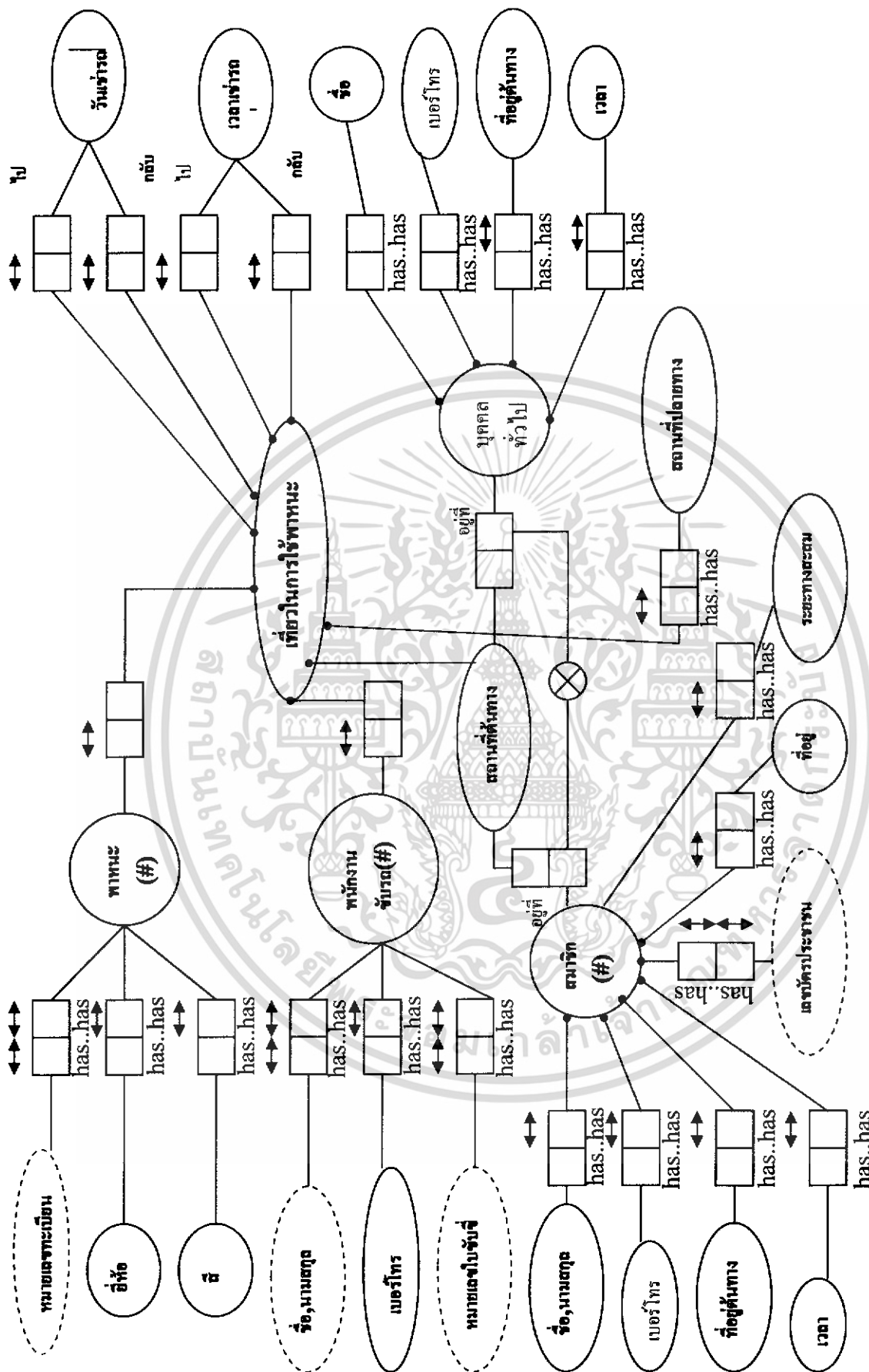
2.7.1 สามารถใช้เอดิเตอร์เพื่อการเขียนโปรแกรมได้ เช่น Notepad หรือ Editpuls หรือโปรแกรมที่เป็นเท็กซ์เอดิเตอร์ทั่วไป แต่ที่นิยมจะเป็น Ediplus2 ซึ่งแชร์แวร์ที่ทรงประสิทธิภาพ

2.7.2 รูปแบบโครงสร้างของ HTML ในระดับซอร์สโค้ดคือสามารถใช้แท็กของ HTML เพื่อสร้างเว็บเพจได้

2.7.3 สำหรับผู้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้างเอกสาร HTML จะต้องทราบถึงวิธีการแทรกสกริปต์ลงในซอร์สโค้ดของ HTML ได้

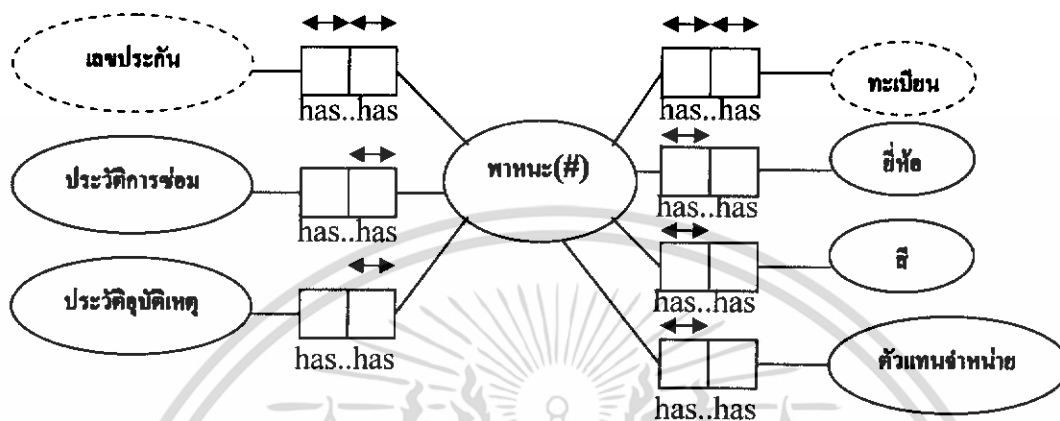
2.7.4 ถ้าต้องการใช้งาน PHP กับฐานข้อมูล เช่น Microsoft Access, FoxPro, SQL Server หรือ MySQL จำเป็นต้องทราบโครงสร้างฐานข้อมูล วิธีการสร้างฐานข้อมูล และภาษา SQL เป็นอย่าง

๑๓

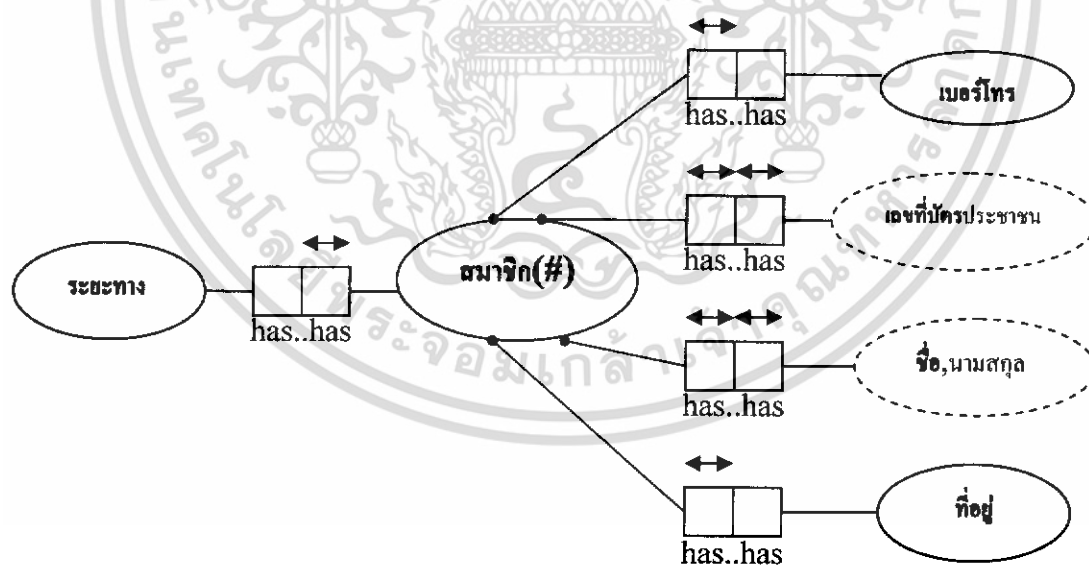


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.2 แบบจำลอง NIAM แสดงข้อมูลประวัติพาหนะ



รูปที่ 3.3 แบบจำลอง NIAM แสดงข้อมูลของสมาชิก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางสมาชิก

ชื่อฐานข้อมูล	คีย์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล
MemberID	PK	รหัสสมาชิก	Nvarchar(50)
PersonID		เลขที่บัตรประชาชน	Nvarchar(50)
Sname_Lname		ชื่อ,นามสกุล	Nvarchar(50)
Address		ที่อยู่	Nvarchar(50)
Tel.		โทรศัพท์	Nvarchar(50)
Km.		ระยะทางสะสม	Nvarchar(50)

ตารางพนักงาน

ชื่อฐานข้อมูล	คีย์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล
EmployeeID	PK	รหัสพนักงาน	Nvarchar(50)
DriverlicenceID		หมายเลขใบขับขี่	Nvarchar(50)
Sname_Lname		ชื่อ,นามสกุล	Nvarchar(50)
Address		ที่อยู่	Nvarchar(50)
Tel.		โทรศัพท์	Nvarchar(50)

ตารางพาหนะ

ชื่อฐานข้อมูล	คีย์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล
CarID	PK	รหัสพาหนะ	Nvarchar(50)
Car Registration		ทะเบียนรถ	Nvarchar(50)
Brand		ยี่ห้อรถ	Nvarchar(50)
Color		สี	Nvarchar(50)
Security_m		หมายเลขประกัน	Nvarchar(50)
Agent		ตัวแทนจำหน่าย	Nvarchar(50)
Repair		ประวัติการซ่อม	Nvarchar(50)
Accident		ประวัติอุบัติเหตุ	Nvarchar(50)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางบุคคลทั่วไป

ชื่อฐานข้อมูล	คีย์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล
Tel	PK	โทรศัพท์	Nvarchar(50)
Name		ชื่อ	Nvarchar(50)

ตารางเกี่ยวในการใช้พาหนะ

ชื่อฐานข้อมูล	คีย์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล
Roundtime	PK	เกี่ยวในการเดินรถ	Nvarchar(50)
CarID		รหัสพาหนะ	Nvarchar(50)
Car Registration		หมายเลขทะเบียน	Nvarchar(50)
Band		ยี่ห้อ	Nvarchar(50)
Color		สี	Nvarchar(50)
ID_E		รหัสพนักงานขับรถ	Nvarchar(50)
Sname_Lname_E		ชื่อ,นามสกุล	Nvarchar(50)
Tel_E		เบอร์โทร	Nvarchar(50)
DriverlicenceID		หมายเลขใบขับขี่	Nvarchar(50)
Local_F		สถานที่ต้นทาง	Nvarchar(50)
Fname_C		ชื่อ	Nvarchar(50)
Tel_C		เบอร์โทร	Nvarchar(50)
Time		เวลา	Nvarchar(50)
Local_L		สถานที่ปลายทาง	Nvarchar(50)
Rentdate		วันเช่ารถ	Nvarchar(50)
Renttime		เวลาเช่ารถ	Nvarchar(50)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

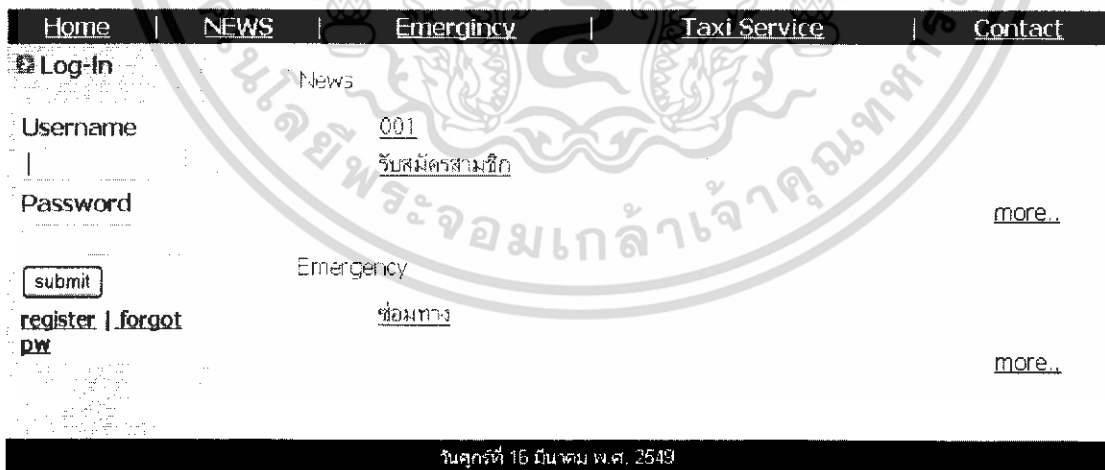
การทดลองและผลลัพธ์

การใช้งานโปรแกรมสหกรณ์แท็กซี่ในโครงการนี้ สามารถแบ่งการทดลองและผลลัพธ์ ดังนี้

4.1 หน้าหลักของโปรแกรม

เมื่อเข้ามาในโปรแกรมจะมีเมนูให้เลือก 7 เมนูให้เลือกใช้งาน ดังนี้

- Register
- Home
- NEWS
- Emergency
- Taxi Service
- Contact
- Forgot password



รูปที่ 4.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 เมนู Register

4.1.2.1 เมื่อเลือกเมนู Register จะแสดงหน้าต่างขั้นตอนการสมัครสมาชิก

Home | NEWS | Emergency | Taxi Service | Contact

Log-in

Username

Password

submit

register | forgot pw

Username : * ใช้อักษร a - z หรือ 0 - 9 เท่านั้น

Password : * ใช้อักษร a - z หรือ 0 - 9 เท่านั้น

ชื่อ-สกุล

ที่อยู่

เบอร์โทรศัพท์

E-mail :

ลงทะเบียน

รูปที่ 4.2 หน้าต่างขั้นตอนการสมัครสมาชิก

ขั้นตอนการสมัครสมาชิก

1. ป้อน Username, Password, ชื่อ-สกุล, ที่อยู่, เบอร์โทรศัพท์ และ E-mail

Username : boom * ใช้อักษร a - z หรือ 0 - 9 เท่านั้น

Password : boom * ใช้อักษร a - z หรือ 0 - 9 เท่านั้น

ชื่อ-สกุล winai

ชลบุรี

ที่อยู่

เบอร์โทรศัพท์ 063145556

E-mail : bigboom86@hotmail.com

ลงทะเบียน



รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอการสมัครสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณกรอกข้อมูลไม่ครบ

Username : * ใช้อักษร a - z หรือ 0 - 9 เท่านั้น

Password : * ใช้อักษร a - z หรือ 0 - 9 เท่านั้น

ชื่อ-สกุล :

ที่อยู่ :

เบอร์โทรศัพท์ :

E-mail :

รูปที่ 4.4 แสดงข้อความเตือนเมื่อพบว่ามีกรป้อนข้อมูลไม่ตรงตามเงื่อนไข

4.3 เมนู NEWS

เป็นหน้าต่างแสดงข่าวทั้งหมด ผู้ใช้สามารถเลือกรายการข่าวที่ต้องการอ่านได้จากนั้นจะไปยังหน้าข่าวที่ต้องการอ่านที่หน้าเมนูข่าว ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นกับหัวข้อข่าวที่ต้องการได้ โดยผู้ที่กรอกจะต้องเป็นสมาชิก

Home	NEWS	Emergency	Taxi Service	Contact
ยินดีต้อนรับ : panupan pornaem ออกจากระบบ <input type="button" value="logout"/>	News <u>เปิดแล้วบริษัทจัดจำหน่ายและให้เช่า</u> <u>มีเดียฮัพเดท</u> <u>หุ่นสวยสุขภาพดีโดยไม่พึ่งยาหมอ</u> <u>เจ้าบอลซี่เหตุดิ้นฟาร์มสมาธิดีมีชัยไปกว่าครึ่ง</u> <u>เนวิลส์มันพลพรรคผีแดงทวงความยิ่งใหญ่คืนได้</u> << 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >>			โดย boom boom boom boom boom
Copyright 2001-2004 All Right Reserved				

รูปที่ 4.5 หน้าต่างแสดงข่าวทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 เมนู Emergency

เป็นหน้าต่างแสดงรายงานข่าวอุบัติเหตุ หรือข่าวฉุกเฉิน โดยสมาชิกสามารถเลือกดูข่าวที่ต้องการได้ จากหน้า Emergency



รูปที่ 4.6 หน้าต่างแสดงฉุกเฉินทั้งหมด

4.5 เมนู Taxi Service

เป็นหน้าต่างที่ใช้จองรถ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกรถที่ต้องการได้จาก จากช่องเลือกรถ หรือจะให้เจ้าหน้าที่เป็นคนเลือกก็ได้ หรือไม่ ถ้ามีจะแสดงข้อมูลเพื่อแจ้งให้สมาชิกทราบ และเมื่อจองรถเรียบร้อยแล้วต้องพิมพ์รายงาน การจองด้วย ประกอบด้วย ชื่อ เบอร์ สถานที่รับ สถานที่ส่ง วัน เวลา

รูปที่ 4.7 การจองรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบการจราจร

Home	NEWS	Emergency	Taxi Service	Contact
ยินดีต้อนรับ : panupan pornaem				
รายการ				
ออกจากระบบ <input type="button" value="logout"/>	วันที่	จาก	ถึง	ระยะทางก.ม. รถ
	16/3/2549	รวม1	รวม1	0
	16/3/2549	เทคโนโลยีการจราจร	ซอยปรมณีย์	0
	16/3/2549	หมอชิด	รังสิต	0
<< 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >>				
Copyright 2001-2004 All Right Reserved				

รูปที่ 4.8 รูปการตรวจสอบข้อมูลการจราจร

4.6 เมนู Contact

เมนูนี้ใ้กล่าวถึงความเป็นมาของสหกรณ์ ที่อยู่ และ การติดต่อ

Home	NEWS	Emergency	Taxi Service	Contact
ยินดีต้อนรับ : panupan pornaem				
ออกจากระบบ <input type="button" value="logout"/>	<p>ชื่อองค์กร สหกรณ์แท็กซี่(Taxi Co-operation) ความเป็นมา จัดทำเองเพื่อใช้ในวิชาโปรเจก1และ2 ที่อยู่: เทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง ติดต่อ คณะวิศวกรรมศาสตร์สารสนเทศ</p>			
Copyright 2001-2004 All Right Reserved				

รูปที่ 4.8 รูปการแสดงผลเมนูContact

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าตาของ Admin

เป็นหน้าหลักของ Admin โดยหน้าที่หลักคือตรวจสอบข้อมูล พิมพ์รายงาน ตรวจสอบรถให้กับสมาชิก แก้ไขเพิ่มเติมข่าว และแจ้งอุบัติเหตุ ได้และตรวจสอบข้อมูลสมาชิกได้



รูปที่ 4.9 รูปการแสดงผลหน้าตาของ Admin

4.7 เมนู News

เป็นหน้าตาแสดงข่าวทั้งหมด ที่สามารถแสดง วันที่ เพิ่มข่าวและลบข่าวได้

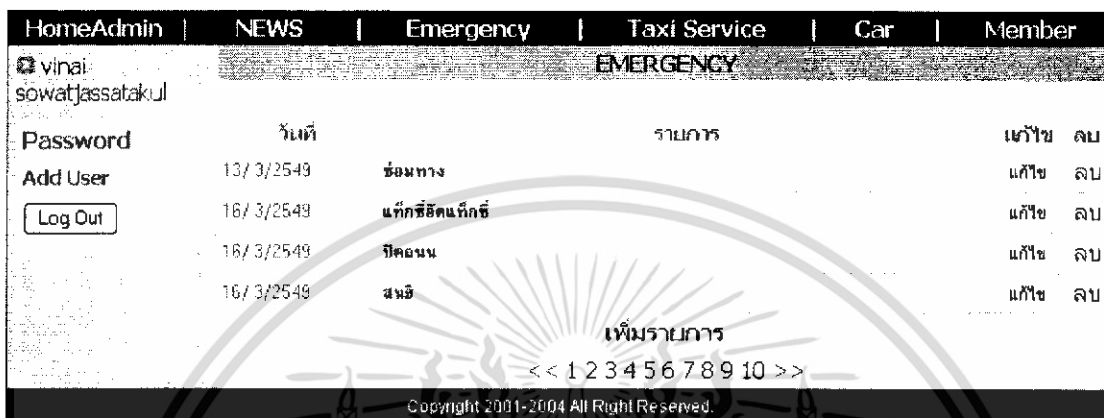


รูปที่ 4.10 รูปการแสดงผลข่าวสารของ News (Admin)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 เมนู Emergency

เป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลการแจ้งเหตุทั้งหมด ที่สามารถค้นหาข้อความ หรือ จากวันที่ได้ และเพิ่ม add_emergency.php แก้ไข add_emergency.php ลบ พร้อมทั้งพิมพ์รายงานอุบัติเหตุทั้งหมดที่ค้นหาพบได้

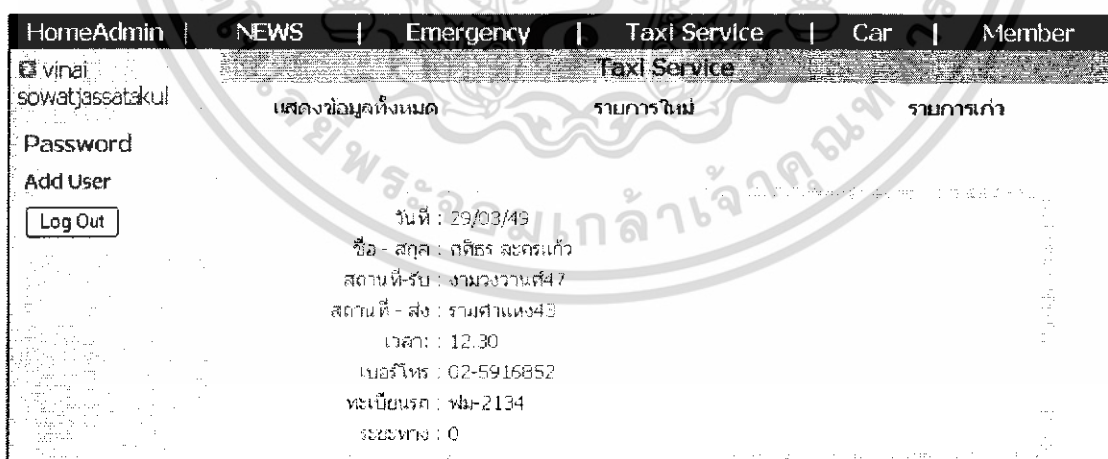


วันที่	รายการ	แก้ไข	ลบ
13/ 3/2549	ซ่อมทาง	แก้ไข	ลบ
16/ 3/2549	แท็กซี่อืดหนัก	แก้ไข	ลบ
16/ 3/2549	ปิดถนน	แก้ไข	ลบ
16/ 3/2549	สนธิ	แก้ไข	ลบ

รูปที่ 4.11 รูปแสดงข้อมูลการแจ้งเหตุทั้งหมดของ Emergency (Admin)

4.9 เมนู Taxi Service

แสดงข้อมูลทั้งหมด เป็นการแสดงรายการจองรถทั้งหมด โดยสามารถค้นหาจากชื่อสมาชิกได้ และตามวันที่ได้

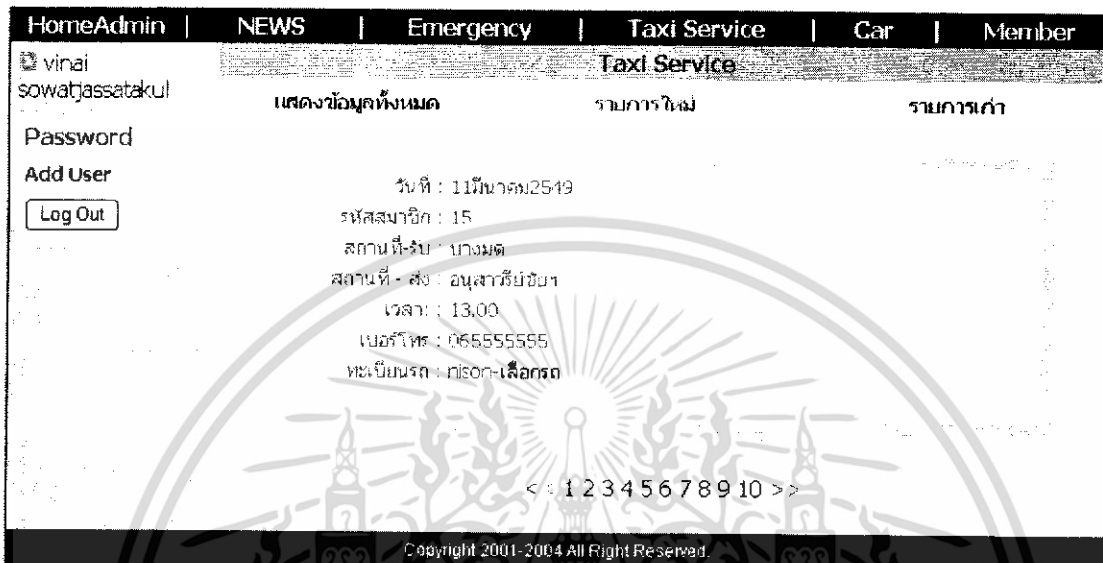


แสดงข้อมูลทั้งหมด	รายการใหม่	รายการเก่า
วันที่ : 29/03/49 ชื่อ - สกุล : กติธร สงครแก้ว สถานที่-รับ : งามวงศ์วานตย 7 สถานที่ - ส่ง : รามคำแหง49 เวลา : 12.30 เบอร์โทร : 02-5916852 ทะเบียนรถ : พม-2134 ระยะทาง : 0		

รูปที่ 4.12 รูปการแสดงผลข้อมูลการจองรถทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการใหม่ news_car.php สำหรับสมาชิกเพิ่งจองรถ โดยเจ้าหน้าที่จะทำการตรวจสอบ และเลือกรถให้กับสมาชิก list_car.php



รูปที่ 4.13 รูปการแสดงผลข้อมูลการจองรถรายใหม่

รายการเก่า edit_car.php เป็นหน้าต่างที่เมื่อคนขับไปส่งสมาชิกแล้วจะ โทรกลับมาแจ้งข้อมูล ระยะทาง โดยสามารถค้นหาได้

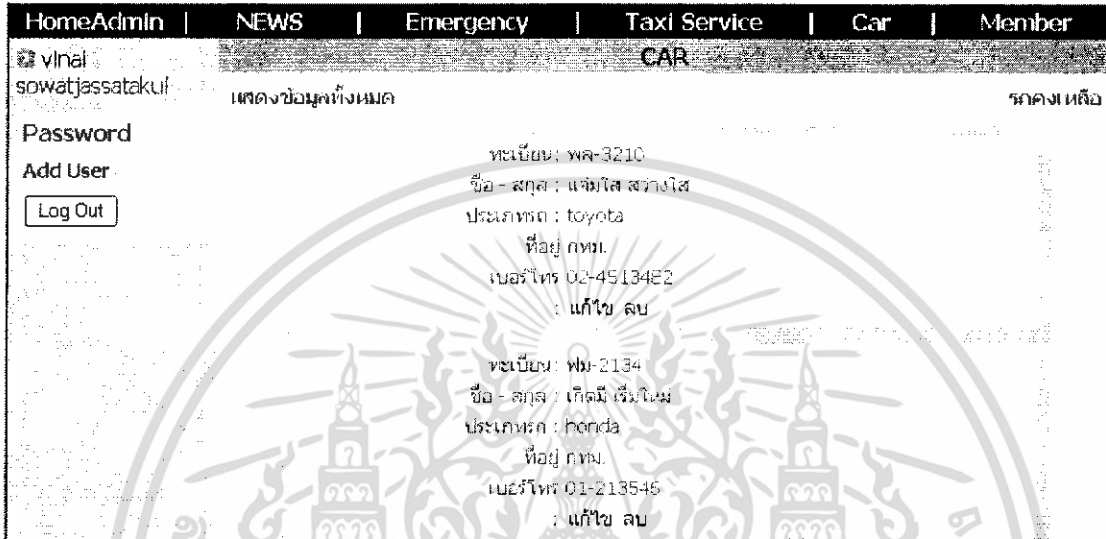


รูปที่ 4.14 รูปการแสดงผลข้อมูลรายการเก่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

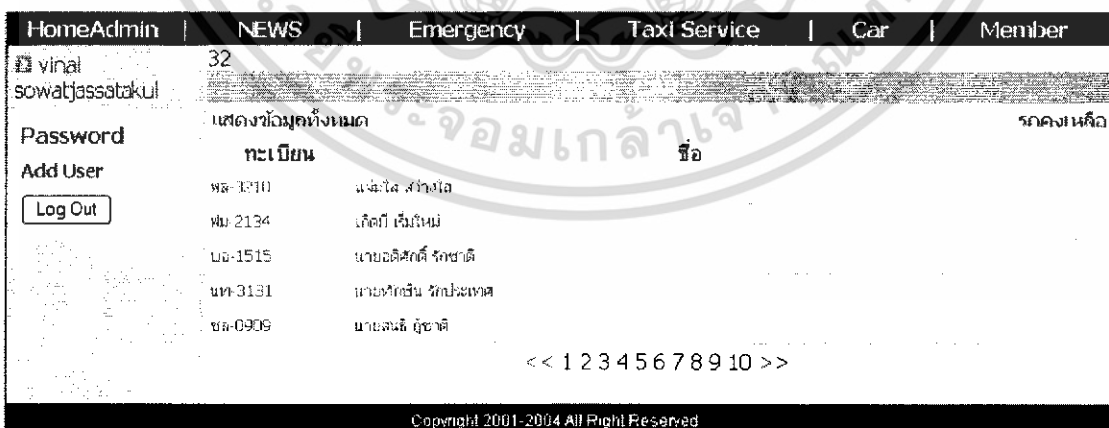
4.10 เมนู Car

- แสดงข้อมูลทั้งหมด เป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลการทั้งหมดของสมาชิก (คนขับรถ)
ประกอบด้วย แสดงข้อมูลทั้งหมด รายการเก่า รายการใหม่



รูปที่ 4.15 รูปแสดงข้อมูลทั้งหมดของสมาชิก (คนขับรถ)

- รถคงเหลือ เป็นหน้าต่างแสดงถึงจำนวนสมาชิก (คนขับรถ) ที่สามารถให้บริการลูกค้า
ท่านต่อไปได้



รูปที่ 4.16 รูปแสดงจำนวนสมาชิก (คนขับรถ) คงเหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.11 เมนู Member

เป็นหน้าต่าง ที่ใช้ดูข้อมูล เพิ่ม แก้ไข ข้อมูลคนขับรถ พร้อมทั้งพิมพ์รายงานการค้นหา หรือพิมพ์รายงานทั้งหมดได้

HomeAdmin | NEWS | Emergency | Taxi Service | Car | Member

vinal
sawatjassatakul

ชื่อ GO>>

Password

Add User

Log Out

Username : admin
Pasaword : admin
ชื่อ- สกุล ศศิธร ละครนก่อ
ที่อยู่ 25/2124
เบอร์โทรศัพท์ 02-5916852
E-mail : pay_yap@hotmail.com
วันที่เป็นสมาชิก //
ตรวจสอบการใช้รถ

รูปที่ 4.17 รูปแสดงข้อมูลต่างๆ ของคนขับรถ

- ตรวจสอบการใช้รถ เป็นการเรียกดูข้อมูลการให้บริการของสมาชิก (คนขับรถ) ได้ให้บริการจากไหนถึงไหน วันไหน

HomeAdmin | NEWS | Emergency | Taxi Service | Car | Member

vinal
sawatjassatakul

รายงานการ

วันที่	จาก	ถึง	ระยะเวลา/ก.ม.	รถ
16/3/2549	ราม1	ราม1	55	
16/3/2549	มหาลัยเกษตรศา	ระยองปรมณีย์	17	
16/3/2549	หนองนิต	วังสิต	24	
16/3/2549	สาทรเกษม	บางนา	19	
16/3/2549	บางนา	อนุสาวรีย์ชัยฯ	0	

<< 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >>

Copyright 2001-2004 All Right Reserved

รูปที่ 4.18 รูปแสดงข้อมูลการให้บริการของสมาชิก (คนขับรถ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.12 เมนู Forgot Password

เป็นเมนูที่สมาชิกใช้เมื่อลืมรหัสผ่าน โดยการใส่ User Name และ E-mail

Home | NEWS | Emergency | Taxi Service | Contact

Log-in

Username

Password

submit

register | forgot pw

Username : * ใช้อักษร a - z หรือ 0 - 9 เท่านั้น

E-mail : *

Submit

วันศุกร์ที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2549

รูปที่ 4.19 รูปแสดงการหา Password

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินการโครงการ

5.1 สรุปผลการดำเนินการโครงการ

โครงการเขียนฐานข้อมูลของสหกรณ์แท็กซี่ที่สามารถทำงานได้ตามจุดประสงค์ และขอบเขตของโครงการที่กำหนดไว้ โดยได้ทำการวิเคราะห์ ออกแบบระบบ และเขียนโปรแกรมสหกรณ์แท็กซี่ด้วยวิซวลเบสิกคอตเน็ต (Visual Basic.net) และจัดทำเว็บไซต์ด้วยเอเอสพีคอตเน็ต (ASP.Net) เพื่อแสดงข้อมูลของสหกรณ์แท็กซี่ และให้สมาชิกสามารถดูข้อมูลส่วนตัวได้

จากการดำเนินโครงการทำให้ผู้จัดทำมีประสบการณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบพัฒนาระบบงานสารสนเทศจริง โดยสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันให้รองรับความต้องการต่าง ๆ จากการวิเคราะห์ได้ สามารถออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบขนาดใหญ่และซับซ้อนได้ รวมทั้งศึกษาการใช้งานเทคโนโลยีคอตเน็ตซึ่งนิยมใช้ในปัจจุบัน จากการทำโครงการนี้ได้ศึกษาความรู้หลายด้าน คือ ออกแบบฐานข้อมูล การใช้งานฐานข้อมูล รวมถึงการเขียนโปรแกรมติดต่อกับฐานข้อมูล ซึ่งความรู้ที่ได้จากการศึกษาและการทำโครงการนี้ ทำให้เข้าใจระบบการทำงานของฐานข้อมูล และการเขียนโปรแกรมมากยิ่งขึ้น

5.2 ปัญหาที่พบในระหว่างการดำเนินโครงการ

1. ระบบงานมีความซับซ้อน มีเงื่อนไขต่าง ๆ มาก จึงต้องใช้เวลาศึกษาระบบมาก
2. ระบบมีข้อมูลจำนวนมาก ทำให้ต้องใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูล
3. ความเข้าใจกับเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรมคลาดเคลื่อนกับความเป็นจริง

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการต่อ

1. วิเคราะห์และออกแบบระบบสหกรณ์แท็กซี่ในส่วนของบริการรถ
2. ปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงส่วนติดต่อผู้ใช้ให้ใช้งานได้สะดวก และเป็นระเบียบมากขึ้น
3. ปรับปรุงแอปพลิเคชันให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้น สามารถนำไปใช้ในระบบสหกรณ์แท็กซี่อื่น ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. Hans-Erik Eriksson, Magnus Penker, "UML Toolkit", John Wiley & Sons, Inc., 1998.
2. Jeffrey A. Hoffer, Joey F. George, Joseph S. Valachich, "MODERN SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN", Second Edition, Addison Wesley Longman, Inc., 1998.
3. Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley, "SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN METHODS", Fourth Edition, McGraw-Hill Companies, Inc., 1998.
4. John W. Satzinger, Robert B. Jackson, Stephen D. Burd, "System Analysis and Design in a Changing World", Thomson Learning, 2000
5. Michael L. Gibson, Cary T. Hughes. " SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN : a Comprehensive Methodology with CASE" , International Thomson Publishing, 1994.
6. Peter Rob, Elie Seman, "Databases : Design, Development, & Deployment Using Microsoft Access", McGraw-Hill Companies, Inc., 2000
7. Ralph M. Stair, "Principles of Information System : A Managerial Approach", Second Edition, Thomson Publishing, Inc., 1996.
8. กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล, จำลอง ทรูอดุตสาหะ, "การออกแบบฐานข้อมูล", พิมพ์ครั้งที่ 2, สำนักพิมพ์ เคทีพี, 2542
9. กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล, จำลอง ทรูอดุตสาหะ, "คัมภีร์ฐานข้อมูล", พิมพ์ครั้งที่ 4, สำนักพิมพ์ เคทีพี, 2545.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้