สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาระบบลงทะเบียนของมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว

The Development of NUOL's Registration System

T042759

โดย

นาย สมพอน กันทะวง

นาย ทา บุนทัน

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 42759
วัน, เดือน, ปี 10 มิ.ย. 2545

.b.....
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2544

การพัฒนาระบบลงทะเบียนของมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว

The Development of NUOL's Registration System

โดย

นาย สมพอน กันทะวง เลขประจำตัว 42015729

นาย ทา บุนทัน เลขประจำตัว 42015725

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ธนา หงษ์สุวรรณ

อาจาย์บัณฑิต พัสยา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2544

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2544

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง: การพัฒนาระบบลงทะเบียนของมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว

ผู้จัดทำ

1. นาย สมพอน	กันทะวง	รหัสประจำตัวนักศึกษา	42015729
2. นาย ทา	บุนทัน	รหัสประจำตัวนักศึกษา	42015725



.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ธนา หงษ์สุวรรณ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจาย์บัณฑิต พัสยา)

การพัฒนาระบบลงทะเบียนของมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว

นายสมพร กันทะวง

นายทา บุนทัน

อาจารย์ธนา หงษ์สุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจาย์บัณฑิต พัสยา อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2544

บทคัดย่อ

โครงงานนี้ได้จัดทำขึ้นเป็นโครงงานแรกเพื่อพัฒนาโครงงาน "ระบบการลงทะเบียนและประมวลผลของคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว" ซึ่งประกอบด้วยการรับนักศึกษาใหม่ การ ลงรายวิชา (ซึ่งจะรวมทั้ง การเปลี่ยน การเพิ่ม และการถอนรายวิชาเรียนด้วย) การออกเกรด การออกใบทรานสคริปต์ การจัดการเกี่ยวกับข้อมูลนักศึกษา การจัดการเกี่ยวกับข้อมูลของอาจารย์ การจัดการเกี่ยวกับข้อมูลของผู้ปกครอง

ในการพัฒนาโครงงานนี้ได้ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System : RDBMS) ของบริษัทไมโครซอฟต์ ที่ชื่อว่า Microsoft SQL Server เวอร์ชัน 7.0 ทำหน้าที่เก็บและให้บริการข้อมูล และได้ใช้ Visual Basic Version 6.0 ในการเขียนโปรแกรมส่วนที่เป็น Graphical User Interface หรือ ฟรอนต์เอน ของระบบ โดยมีไดร์ฟเวอร์ ODBC (Open Database Connectivity) เป็นไดร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่ในการติดต่อระหว่างฟรอนต์เอน กับฐานข้อมูล ซึ่งระบบนี้สามารถทำงานภายใต้ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network) และระบบที่ไม่มีเครือข่ายคอมพิวเตอร์

The Development of NUOL's Registration System

Somphone	Kanthavong	
Tha	Bounthanh	
Thana	Hongsuwan	Advisor
Bundit	Putsaya	Advisor
2001		

Abstract

This project is a first project to Development for processing in Office of Registration and Processing in Faculty of Engineering and Architecture,National University of Laos and is an application of Database System for Faculty of Engineering and Architecture to be composed of Admission of new student,student's registration, student grade report and transcript printing.

During the implementation ,this system uses Microsoft SQL Server version 7.0 to be RDBMS (RDBMS : Relational Database Management System),and used Visual Basic Version 6.5 for grapical user interface (front-end programming).ODBC Driver(Open database Connectivity) is used for front-end and back-end connecting.This system will be run on LAN(Local Area Network) Networking.and run on no Networking System

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้ได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆ มากมายจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ทางคณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณบุคคลต่างๆ เหล่านี้

- ✦โครงการความร่วมมือสามฝ่าย:
  มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว-สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง-องค์การไจก้า
  ที่ส่งเสริมให้ได้เรียนจนสำเร็จ
- ✦อาจารย์ธนา หงษ์สุวรรณ อาจารย์นวพร วรรณวิมลศรี และ อาจารย์บัณฑิต พัสยา ในการให้คำปรึกษาตลอดช่วงระยะการทำงาน
- ✦อาจารย์วิบูลย์ พร้อมพานิชย์ ผู้เชี่ยวชาญไจก้า ประจำ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาวให้คำปรึกษา
- ✦อาจารย์ทุกๆท่าน แผนกทะเบียนของคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว ที่ให้คำปรึกษาด้านข้อมูล
- ✦อาจารย์ ทุกๆท่าน ในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ให้คำปรึกษา
- ✦เพื่อนๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VIII
สารบัญตาราง	XI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มา	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4 ภาพรวมของระบบ	2
1.5 ความสามารถของระบบ	3
1.6 รายละเอียดของโครงงาน	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	4
2.1 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบระบบ	4
2.1.1 การวิเคราะห์แบบโครงสร้าง	4
2.1.1.1 ความหมายของโครงสร้าง	4
2.1.1.2 ส่วนประกอบของการวิเคราะห์แบบโครงสร้าง	4
2.1.1.3 การวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล	5
2.1.1.4 เครื่องมือและวิธีการใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล	5
2.1.1.5 แผนภาพการไหลของข้อมูล	6
2.1.1.6 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพการไหลของข้อมูล	8
2.1.1.7 การพัฒนาแผนภาพการไหลของข้อมูล	9
2.1.2 ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	12
2.1.2.1 โครงสร้างข้อมูลเชิงสัมพันธ์	13
2.1.2.2 รีเลชั่น	14
2.1.2.3 ความถูกต้องของข้อมูล	15
2.1.2.3.1 คีย์หลัก	15
2.1.2.3.2 ความถูกต้องของเอนติตี้	16
2.1.2.3.3 คีย์นอก	17
2.1.2.3.4 ความถูกต้องในการอ้างอิง	17
2.1.2.4 ทฤษฎีของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	18
2.1.2.4.1 กฎของความคงสภาพ	18
2.1.2.4.2 ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน	19

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.1.3 การนอร์มัลไลซ์ 20

2.2 การออกแบบและสร้างตารางฐานข้อมูลด้วยแบบจำลองอีอาร์ 21

2.2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบจำลองอีอาร์ 22

2.2.1.1 เอ็นติตี้ 22

2.2.1.2 ความเกี่ยวพัน 23

2.2.1.3 แอททริบิวต์ 24

2.2.1.4 โรล 28

2.2.1.5 อัตราส่วนคาดินอลลิตี้ 29

2.2.1.6 สรุปสัญลักษณ์และตัวอย่างแบบจำลองอีอาร์ 30

บทที่ 3 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ 31

3.1 หลักการของไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ 31

3.1.1 ชนิดของการประมวลผลไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ 32

3.1.1.1 ไคลเอนเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานบนเครื่องเดียวกัน 32

3.1.1.2 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์แบบแสตนอโลน 32

3.1.1.3 แมนนวลเอ็กแทรกต์ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ 33

3.1.14 ซิงเกิลไซต์อัพเดทไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ 34

3.1.1.5 มัลติไซต์อัพเดทไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ 35

3.1.1.6 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์แบบระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย 35

3.2 ข้อดีข้อเสียของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ 36

3.2.1 ข้อดีของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ 36

3.2.2 ข้อเสียของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ 37

3.3 โอเพนดาต้าเบสคอนเน็คติวิตี้ (ODBC) 37

3.3.1 การติดต่อโดยใช้โอดีบีซี (ODBC) 37

3.3.2 ส่วนประกอบของโอดีบีซี 38

3.3.2.1 แอพพลิเคชั่น 38

3.3.2.2 ไดรเวอร์เมเนเจอร์ 38

3.3.2.3 ไดรเวอร์ 38

3.3.2.4 ดาต้าซอส 39

3.3.2.5 รูปแบบของไดร์เวอร์ 39

บทที่4 การพัฒนาระบบ 40

4.1 ศึกษาระบบปัจจุบัน 40

4.1.1 ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาระบบปัจจุบัน 40

4.1.2 ปัญหาที่เกิดจากระบบเดิม 41

4.1.3 ความต้องการของผู้ใช้ระบบ 41

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.1.4 ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ 41

4.2 การไหลของข้อมูลในระบบ 41

4.3 แผนภาพอีอาร์ 52

4.4 ตารางที่ใช้ในฐานข้อมูล 54

4.5 การติดต่อกับผู้ใช้ 58

4.5.1 หน้าจอแรกและหน้าจอป้อนรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ 59

4.5.2 หน้าจอรายการหลัก 61

4.5.3 หน้าจอคณะวิชา 60

4.5.4 หน้าจอภาควิชา 61

4.5.5 หน้าจอหมวดวิชา 63

4.5.6 หน้าจอชื่อหลักสูตร 64

4.5.7 หน้าจอข้อมูลรายวิชาเรียน 66

4.5.8 หน้าจอหลักสูตร 67

4.5.9 หน้าจอข้อมูลแผนการเรียน 69

4.5.10 หน้าจอข้อมูลอาจารย์ 71

4.5.11 หน้าจอประวัตินักศึกษา 73

4.5.12 หน้าจอการลงทะเบียนเรียน 77

4.5.13 หน้าจอการป้อนเกรด 79

4.5.14 หน้าจอการทำรายงาน 80

4.5.15 หน้าจอการโอนข้อมูล 84

4.5.15.1 การโอนข้อมูลออก 84

4.5.15.2 การโอนข้อมูลเข้า 86

บทที่ 5 การทดลองและแผนการทดลอง 89

5.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทดลอง 89

5.1.1 คอมพิวเตอร์แม่ข่าย 89

5.1.2 คอมพิวเตอร์ลูกข่าย 89

5.2 ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ 90

5.3 การทดลองและผลการทดลอง 90

5.3.1 หน้าจอรายการหลัก 91

5.3.2 หน้าจอป้อนข้อมูลคณะวิชา 93

5.3.3 หน้าจอป้อนข้อมูลภาควิชา 94

5.3.4 หน้าจอป้อนข้อมูลหมวดวิชา 96

5.3.5 หน้าจอป้อนข้อมูลชื่อหลักสูตร 97

5.3.6 หน้าจอป้อนข้อมูลรายวิชาเรียน 99

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.3.7 หน้าจอป้อนข้อมูลหลักสูตร 101

5.3.8 หน้าจอป้อนข้อมูลแผนการเรียน 102

5.3.9 หน้าจอป้อนข้อมูลอาจารย์ 104

5.3.10 หน้าจอป้อนข้อมูลนักศึกษา 106

5.3.11 หน้าจอป้อนข้อมูลลงทะเบียนเรียน 111

5.3.12 หน้าจอการป้อนเกรด 110

5.3.13 หน้าจอการทำรายงาน 111

5.3.14 หน้าจอการโอนข้อมูล 115

5.3.14.1 หน้าจอการโอนข้อมูลออก 115

5.3.14.2 หน้าจอการโอนข้อมูลเข้า 118

5.4 สรุปการทดลองโดยรวม 121

บทที่ 6 สรุป วิจารณ์ และแนวทางการพัฒนา 120

6.1 ความสามารถของโปรแกรม 120

6.2 ข้อจำกัดของโปรแกรม 120

6.3 ปัญหาในการทำงาน 121

6.4 แนวทางในการพัฒนาต่อไป 121

ภาคผนวก

หนังสืออ้างอิง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 เครื่องหมายแหล่งข้อมูล 6
รูปที่ 2.2 เครื่องหมายการประมวลผล 7
รูปที่ 2.3 เครื่องหมายการเก็บข้อมูล 7
รูปที่ 2.4 ทางเดินของข้อมูล 7
รูปที่ 2.5 เอ็นติตี้ชนิดปกติ 23
รูปที่ 2.5.1 เอ็นติตี้ชนิดปกติ 23
รูปที่ 2.6 เอ็นติตี้ชนิดอ่อน 23
รูปที่ 2.6.1 เอ็นติตี้ชนิดอ่อน 23
รูปที่ 2.7 ความสัมพันธ์ชนิดปกติ 24
รูปที่ 2.7.1 ความสัมพันธ์ชนิดปกติ 24
รูปที่ 2.8 ความสัมพันธ์ชนิดอ่อน 24
รูปที่ 2.8.1 ความสัมพันธ์ชนิดอ่อน 24
รูปที่ 2.9 แอททริบิวต์ชนิดปกติ 25
รูปที่ 2.10 แอททริบิวต์ของเอ็นติตี้ 25
รูปที่ 2.11 แอททริบิวต์ของความสัมพันธ์ 25
รูปที่ 2.12 แอททริบิวต์ชนิดกุญแจ 25
รูปที่ 2.12.1 แอททริบิวต์ชนิดกุญแจ 26
รูปที่ 2.13 แอททริบิวต์ชนิดหลายค่า 26
รูปที่ 2.13.1 แอททริบิวต์ชนิดหลายค่า 26
รูปที่ 2.14 แอททริบิวต์ชนิดกลุ่ม 27
รูปที่ 2.14.1 แอททริบิวต์ชนิดกลุ่ม 27
รูปที่ 2.15 แอททริบิวต์ชนิดวิเคราะห์ได้ 27
รูปที่ 2.15.1 แอททริบิวต์ชนิดวิเคราะห์ได้ 28
รูปที่ 2.16 โรลแบบโททอล 28
รูปที่ 2.16.1 โรลแบบโททอล 28
รูปที่ 2.17 โรลแบบพาเชียน 28
รูปที่ 2.17.1 โรลแบบพาเชียน 29
รูปที่ 2.18 อัตราส่วนคาดินอลลิตี้ 29
รูปที่ 2.18.1 อัตราส่วนคาดินอลลิตี้ 29
รูปที่ 2.19 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบจำลองอีอาร์ 30
รูปที่ 3.1 ระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ 31
รูปที่ 3.2 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 1 32
รูปที่ 3.3 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 2 33
รูปที่ 3.4 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 3 33

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.5 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 4 34
รูปที่ 3.6 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 5 35
รูปที่3.7 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 6 36
รูปที่ 3.8 องค์ประกอบของโอดีบีซี 40
รูปที่ 4.1 การไหลของข้อมูลในระบบ 42
รูปที่ 4.2 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 0 43
รูปที่ 4.3 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1 44
รูปที่ 4.4 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1 (ต่อ) 45
รูปที่ 4.5 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1 (ต่อ) 45
รูปที่ 4.6 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1 (ต่อ) 46
รูปที่ 4.7 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1 (ต่อ) 47
รูปที่ 4.8 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1 (ต่อ) 47
รูปที่ 4.9 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1 (ต่อ) 48
รูปที่ 4.10 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1 (ต่อ) 48
รูปที่ 4.11 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1 (ต่อ) 49
รูปที่ 4.12 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 2 50
รูปที่ 4.13 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 2 (ต่อ) 51
รูปที่ 4.14 แผนภาพอีอาร์ 52
รูปที่ 4.15 หน้าจอแรก 58
รูปที่ 4.16 หน้าจอรหัสผ่าน 59
รูปที่ 4.17 หน้าจอรายการหลัก 59
รูปที่ 4.18 หน้าจอคณะวิชา 60
รูปที่ 4.19 หน้าจอภาควิชา 61
รูปที่ 4.20 หน้าจอหมวดวิชา 63
รูปที่ 4.21 หน้าจอชื่อหลักสูตร 64
รูปที่ 4.22 หน้าจอข้อมูลวิชา 66
รูปที่ 4.23 หน้าจอหลักสูตร 68
รูปที่ 4.24 หน้าจอข้อมูลแผนการเรียน 69
รูปที่ 4.25 หน้าจอข้อมูลอาจารย์ 71
รูปที่ 4.26 หน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติส่วนตัว 73
รูปที่ 4.27 หน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนข้อมูลการศึกษา 74
รูปที่ 4.28 หน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติครอบครัว 75
รูปที่ 4.29 หน้าจอลงทะเบียนเรียน 77
รูปที่ 4.30 หน้าจอการป้อนเกรด 79

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.31 หน้าจอทำรายงาน (รายชื่อตามวิชา) 80
รูปที่ 4.32 หน้าจอทำรายงาน (รายชื่อตามห้อง) 81
รูปที่ 4.33 หน้าจอทำรายงาน (ใบคะแนน) 82
รูปที่ 4.34 หน้าจอทำรายงาน (ใบประกาศนียบัตร) 83
รูปที่ 4.35 หน้าจอการโอนข้อมูลทั่วไป (ออก) 84
รูปที่ 4.36 หน้าจอการโอนข้อมูลลงทะเบียน (ออก) 85
รูปที่ 4.37 หน้าจอการโอนข้อมูลทั่วไป (เข้า) 86
รูปที่ 4.38 หน้าจอการโอนข้อมูลลงทะเบียน (เข้า) 87
รูปที่ 4.39 หน้าจอการโอนข้อมูลผลการเรียน 88
รูปที่ 5.1 หน้าจอแรก 90
รูปที่ 5.2 หน้าจอป้อนรหัสผ่าน 91
รูปที่ 5.3 หน้าจอรายการหลัก 91
รูปที่ 5.4 หน้าจอป้อนข้อมูลคณะวิชา 93
รูปที่ 5.5 หน้าจอป้อนข้อมูลภาควิชา 94
รูปที่ 5.6 หน้าจอป้อนข้อมูลหมวดวิชา 96
รูปที่ 5.7 หน้าจอป้อนข้อมูลชื่อหลักสูตร 97
รูปที่ 5.8 หน้าจอป้อนข้อมูลชื่อวิชา 99
รูปที่ 5.9 หน้าจอป้อนข้อมูลหลักสูตร 100
รูปที่ 5.10 หน้าจอป้อนข้อมูลแผนการเรียน 102
รูปที่ 5.11 หน้าจอป้อนข้อมูลอาจารย์ 103
รูปที่ 5.12 หน้าจอป้อนข้อมูลประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติส่วนตัว 105
รูปที่ 5.13 หน้าจอป้อนข้อมูลประวัตินักศึกษาในส่วนข้อมูลการศึกษา 105
รูปที่ 5.14 หน้าจอป้อนข้อมูลประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติครอบครัว 106
รูปที่ 5.15 หน้าจอป้อนข้อมูลลงทะเบียน 107
รูปที่ 5.16 หน้าจอการป้อนเกรด 109
รูปที่ 5.17 หน้าจอการรายงานชื่อตามวิชา 110
รูปที่ 5.18 หน้าจอการรายงานชื่อตามห้อง 111
รูปที่ 5.19 หน้าจอการรายงานใบคะแนน 111
รูปที่ 5.20 หน้าจอการรายงานใบประกาศนียบัตร 113
รูปที่ 5.21 หน้าจอการโอนข้อมูลทั่วไป (ออก) 114
รูปที่ 5.22 หน้าจอการโอนข้อมูลลงทะเบียน (ออก) 115
รูปที่ 5.23 หน้าจอการโอนข้อมูลทั่วไป (เข้า) 116
รูปที่ 5.24 หน้าจอการโอนข้อมูลลงทะเบียน (เข้า) 117
รูปที่ 5.25 หน้าจอการโอนข้อมูลผลการเรียน 118

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ความสัมพันธ์ของข้อมูล supplier 14

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างตารางความสัมพันธ์ที่มีและไม่มีกลุ่มซ้ำ 15

ตารางที่ 2.3 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง 17

ตารางที่ 2.4 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม 17

ตารางที่ 2.5 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม 18

ตารางที่ 2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างคีย์หลักของ R1กับ คีย์อื่น ๆ ของ R1 19

ตารางที่ 2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างคีย์หลักของ R2 กับ คีย์นอก ของ R1 19

ตารางที่ 2.8 ความสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y (Composite Key) 20

ตารางที่ 2.9 ความสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y(Full Functionally Dependent) 21

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลอาจารย์ 54

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลนักศึกษา 55,56

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลหลักสูตร 56

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลวิชา 56

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลหมวดวิชา 56

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลแผนการเรียน 57

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลชื่อหลักสูตร 57

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลมูลลงทะเบียนเรียน 57

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลภาควิชา 57

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลคณะวิชา 58

ตารางที่ 4.11 แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอคณะวิชา 60

ตารางที่ 4.12 แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอภาควิชา 62

ตารางที่ 4.13 แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอหมวดวิชา 63

ตารางที่ 4.14 แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลชื่อหลักสูตร 65

ตารางที่ 4.15 แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลรายวิชา 66

ตารางที่ 4.16 แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอหลักสูตร 68

ตารางที่ 4.17 แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลแผนการเรียน 70

ตารางที่ 4.18 แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลอาจารย์ 71

ตารางที่ 4.19 แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติข้อมูลส่วนตัว 73,74

ตารางที่ 4.20 แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติข้อมูลการศึกษา 75

ตารางที่ 4.21 แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติข้อมูลครอบครัว 76

ตารางที่ 4.22 แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลลงทะเบียน 78

ตารางที่ 4.23 แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลการป้อนเกรด 80

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

งานทะเบียนซึ่งเป็นงานทางด้านการบริการทางการศึกษาอย่างหนึ่ง เช่น การรับนักศึกษาใหม่ การลงรายวิชา (ซึ่งจะรวมทั้ง การเปลี่ยน การเพิ่ม และการถอนรายวิชาเรียนด้วย) การออกเกรด การออกใบทรานสคริปต์ การจัดการเกี่ยวกับข้อมูลนักศึกษา การจัดการเกี่ยวกับข้อมูลของอาจารย์ การจัดการเกี่ยวกับข้อมูลของผู้ปกครอง เป็นต้น ในสถาบันการศึกษาหลาย ๆ แห่งไม่ว่าจะเป็นนักเรียน นิสิต หรือนักศึกษามักจะประสบปัญหาเกี่ยวกับความล่าช้า หรือ ความผิดพลาดของการทำงานในส่วนของงานทะเบียนอยู่เสมอ ดังนั้นการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในส่วนของงานทะเบียนจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของส่วนทะเบียนได้เป็นอย่างมากที่เห็นได้อย่างชัดเจน เช่น สามารถลดจำนวนบุคลากรลงไปได้มาก ช่วยลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น สามารถให้บริการได้อย่างรวดเร็วได้ งานบริการที่มากกว่าในเวลาที่เท่ากันสามารถให้บริการโดยไม่ขึ้นกับเวลาและลดผลต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากข้อจำกัดของมนุษย์เป็นต้น

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของโครงงาน

โครงงานนี้ก็เป็นโครงงานหนึ่งที่มุ่งพัฒนาประสิทธิภาพของงานทะเบียนและลดความผิดพลาดต่างๆ ที่ไม่ควรเกิดขึ้นในส่วนของงานทะเบียนที่รวมงานส่วนใหญ่ทั้งหมดของงานทะเบียนไว้คือ ระบบทะเบียนนักศึกษา หลักสูตร การคิดค่าธรรมเนียม ระบบผลการเรียน และการออกเอกสารทางการศึกษาในสถาบันการศึกษาใดที่มีนิสิตนักศึกษาเป็นจำนวนมากก็จะมีความยุ่งยากเพิ่มขึ้นไปด้วย ซึ่งถ้าบุคลากรที่เป็นผู้จัดทำขาดความรอบคอบ หรือ ความระมัดระวังแล้วจะทำให้เกิดปัญหาที่ยุ่งยากตามมาในภายหลัง

โดยการทำโครงงานนี้ได้กำหนดจุดประสงค์ไว้ดังนี้

1.เพื่อเป็นการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ของสำนักทะเบียนและประมวลผลของคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว

2.ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเอาแบบจำลองข้อมูลอีอาร์ (ER) มาเป็นแบบจำลองข้อมูลระ ดับแนวคิด และศึกษาลักษณะการแทนข้อมูลลงในฐานข้อมูล

3.ศึกษาการสร้างระบบฐานข้อมูลว่าจะต้องมีการออกแบบในส่วนใดบ้าง มีสถาปัตยกรรมเป็นอย่างไร และจะสร้างส่วนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้อย่างไร ซึ่งอาจจะนำเอาความรู้ที่ได้รับนี้ไปประ ยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ ได้

4.เพื่อเป็นการนำเสนอแนวคิดและศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างระบบฐานข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว ที่ยังไม่มีระบบฐานข้อมูลเกี่ยวกับระบบการลงทะเบียน

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

สำหรับโครงงานนี้จะเป็นการออกแบบระบบฐานข้อมูลของแผนกทะเบียนและประมวลผล ของคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว โดยเป็นการพัฒนาระบบใหม่นี้ขึ้นมาแทนระบบเดิมที่ยังไม่ได้มีระบบฐานข้อมูล โครงงานนี้จะเป็นการทำงานในส่วนของทะเบียนประวัตินักศึกษา ทำในส่วนหลักสูตรการศึกษา ทำในส่วนของการลงทะเบียนเรียน ทำในส่วนของการให้คะแนนและการคิดเกรดเฉลี่ยสะสม ทำในส่วนของรายงานต่างๆ และทำในส่วนของการโอนข้อมูล

เนื่องจากระบบที่สร้างขึ้นมานี้มีความสามารถที่ดีกว่าเดิม ในด้านความเร็วของการทำงาน ความสามารถในการรองรับปริมาณงานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต ความสะดวกในการบริหารข้อมูลเนื่องจากปัจจุบันการทำงานของแผนกทะเบียนและประมวลผล ประสบกับปัญหาในการดำเนินงานเนื่องมาจากไม่มีระบบฐานข้อมูล เพื่อทำการแก้ไขการลงทะเบียนเรียนของนิสิตให้ทันเหตุการณ์หรือการเรียกใช้ข้อมูลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องก่อนออกหลักฐานทางการศึกษาต่าง ๆ และข้อมูลบางอย่างซึ่งเป็นที่ต้องการของหน่วยงานต่าง ๆ สำนักทะเบียนและประมวลผลไม่สามารถออกได้อย่างรวดเร็วทันความต้องการของผู้ใช้ในระดับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องนอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และความสามารถในการพัฒนาตัวซอฟต์แวร์ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อความเหมาะสมกับลักษณะและปริมาณงานที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

1.4 ภาพรวมของระบบ

ลักษณะโดยทั่วไปของระบบมีดังนี้

- โปรแกรมนี้จะรับคำสั่งจาก front end ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีการติดต่อแบบวินโดว์ซึ่งจะต้องใช้งานและทำความเข้าใจง่ายสำหรับผู้ใช้มากที่สุด ข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ระบบที่มีความสัมพันธ์กันควรป้อนเพียงครั้งเดียวเพื่อลดความซ้ำซ้อน โดยระบบจะต้องรองรับงานจำนวนมากได้เพราะระบบจะต้องบริการกับลูกข่ายหลายตัวพร้อมกัน เอกสารที่ได้จะต้องเข้าใจง่ายรวมไปถึงความเร็วในการพิมพ์ข้อมูลต้องเหมาะสม และประสิทธิภาพในด้านต่างๆ ต้องมีสูง
- โปรแกรมนี้จะต้องทำงานบนระบบวินโดว์ที่มีการกำหนดค่าความละเอียดของจอภาพที่กำหนดไว้เท่านั้นรวมไปถึงชนิดของระบบปฏิบัติการและฮาร์ดแวร์ต้องเป็นไปตามที่กำหนดเท่านั้น

โดยแบ่งออกเป็นระบบย่อยๆ ดังนี้

- ระบบงานทะเบียนประวัตินักศึกษา
- ระบบงานหลักสูตรการศึกษา
- ระบบงานการลงทะเบียน
- ระบบงานการให้คะแนนและการคิดเกรดเฉลี่ยสะสม
- ระบบงานการออกเอกสารทางการศึกษา
- ระบบงานการคิดค่าธรรมเนียมการศึกษา

ลักษณะของผู้ใช้ระบบ สามารถแบ่งลักษณะของผู้ใช้ได้ดังนี้

- ผู้บริหารจะใช้ข้อมูลในการตัดสินใจรวมทั้งใช้ข้อมูลในการศึกษาแนวโน้มต่าง ๆ

- เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เช่น อาจารย์ประจำวิชา นายทะเบียนคณะ นิสิต กองงาน ต่างๆ ซึ่งจะเรียกดูข้อมูล และป้อนข้อมูลต่างๆ ตามที่ได้รับอำนาจมอบหมาย

- ผู้ดูแลระบบ ซึ่งมีหน้าที่ดูแล ควบคุม และปรับปรุงให้โปรแกรมมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.5 ความสามารถของระบบ

ระบบมีหน้าที่การทำงาน ดังนี้

- สามารถทำงานร่วมกับระบบเครือข่ายได้
- สามารทำงานร่วมกับระบบที่ไม่มีระบบเครือข่ายได้
- สามารถค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล รวมไปถึงการเพิ่ม ลด และแก้ไขข้อมูล
- สามารถเป็นตัวรับข้อมูลเพื่อลดขั้นตอนของงานทะเบียน รวมไปถึงลดเวลาการทำงานและจะต้องสามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งภาษาลาว และภาษาอังกฤษ
- สามารถประมวลผลการศึกษาตามกฎเกณฑ์ของทางมหาวิทยาลัยได้
- สามารถจัดพิมพ์รายงาน และออกเอกสารได้ในรูปแบบที่ต้องการซึ่งการออกรายงานต้องสามารถแสดงได้ทั้งทางจอภาพและพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์
- ทำการพัฒนาระบบต่อตามความต้องการได้โดยง่าย

1.6 รายระเอียดของโครงงาน

ในโครงงานนี้ ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นบทได้ทั้งหมด 6 บท โดย

บทที่ 1 จะเป็นการกล่าวถึงแนวความคิดและวัตถุประสงค์ในการทำโครงงาน

บทที่ 2 กล่าวถึงกล่าวถึงทฤษฎีและหลักการ

บทที่ 3 กล่าวถึงไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

บทที่ 4 กล่าวถึงการพัฒนาระบบ

บทที่ 5 กล่าวถึงการทดลองและผลการทดลอง

บทที่ 6 กล่าวถึงการสรุปวิจารณ์และแนวทางการพัฒนา

ภาคผนวก ประเภทของข้อมูลในเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

2.1 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบระบบ

2.1.1 การวิเคราะห์แบบโครงสร้าง (Structured Analysis)

2.1.1.1 ความหมายของโครงสร้าง (Structure)

เป้าหมายที่สำคัญของการวิเคราะห์แบบโครงสร้างก็คือ การรวบรวมงานที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความต้องการของระบบเพื่อให้เข้าใจในระบบงานที่เป็นอยู่ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ หลังจากนั้นจึงนำความต้องการที่ได้ไปสู่การพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงระบบใหม่

ความหมายของโครงสร้างในการวิเคราะห์แบบโครงสร้าง มีความหมายดังนี้

1.ความคิดที่จะพยายามจัดโครงสร้างในกระบวนการระบุความต้องการของระบบโดยเริ่มจากการศึกษาระบบที่เป็นอยู่

2. กระบวนการต่างๆ จะถูกรวบรวมเพื่อเป็นประโยชน์ในการหารายละเอียดทั้งหมดที่สัมพันธ์กับระบบที่เป็นอยู่

3. เป็นวิธีการที่ง่ายในการตรวจสอบ หากรายละเอียดที่เกี่ยวข้องถูกมองข้ามไป

4.การระบุความต้องการของนักวิเคราะห์แต่ละคนจะได้ผลใกล้เคียงกันและสามารถแก้ปัญหาได้ดีที่สุดให้สามารถพัฒนาระบบต่อไปได้

5.มีการขอใช้เอกสารเป็นตัวบันทึกระบบที่มีอยู่ และใช้เป็นตัวกลางในการติดต่อร่วมกับหลาย ๆ ฝ่าย

2.1.1.2 ส่วนประกอบของการวิเคราะห์แบบโครงสร้าง

การวิเคราะห์แบบโครงสร้างมีส่วนประกอบดังนี้

1.สัญลักษณ์ภาพ (Graphic Symbols) เป็นรูปแบบหรือสัญลักษณ์ที่ใช้บ่งบอกและบรรยายส่วนประกอบของระบบ ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ

2.ข้อมูลศัพท์ (Data Dictionary) บรรยายถึงข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในระบบ

3.การบรรยายกระบวนการ (Procedure and Process Description) รูปแบบของข้อความโดยการใช้เทคนิคหรือภาษาต่างๆ ช่วยให้นักวิเคราะห์สามารถบรรยายถึงกิจกรรมที่สำคัญของระบบได้

4. กฎ (Rule) เป็นมาตรฐานในการบรรยาย หรือ บันทึก เพื่อให้ระบบมีความถูกต้องสมบูรณ์

การวิเคราะห์แบบโครงสร้างสอดคล้องกับการวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล (Data flow analysis) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการบันทึกและแสดงระบบที่เป็นอยู่ และยังเป็นตัวช่วยในการกำหนดความต้องการของข้อมูลต่างๆ

2.1.1.3 การวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล (Data flow analysis)

นักวิเคราะห์ทั่วไปต้องการรู้ 4 คำถามต่อไปนี้ ในระบบประกอบด้วยกระบวนการ (process) อะไรบ้าง? แต่ละกระบวนการประกอบด้วยข้อมูลอะไรบ้าง? มีการเก็บข้อมูลอย่างไร? ข้อมูลอะไรที่ไหลเข้า-ออกจากระบบ? ซึ่งล้วนแต่เป็นประเด็นหลักในการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบ

ข้อมูลเป็นตัวหลักที่ทำให้กิจกรรมต่างๆทางธุรกิจดำเนินงานข้อมูลเป็นตัวกำหนดเหตุการณ์ต่าง ๆ และนำมาประมวลผลเพื่อให้ได้ข่าวสารที่เป็นประโยชน์แก่บุคลากรและนำไปใช้ในการควบคุมการดำเนินงานต่างๆ นักวิเคราะห์จำเป็นต้องรู้บทบาทของข้อมูลทางธุรกิจในองค์กรโดยการติดตามการไหลของข้อมูลผ่านกระบวนการทางธุรกิจซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล นักวิเคราะห์จะรู้ถึงเป้าหมายที่ทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ รู้จักวิธีควบคุมรายการการปฏิบัติงานให้บรรลุรู้ถึงข้อมูลที่ได้รับข้อมูลที่ประมวลผล ข้อมูลที่เก็บหรือนำออกมาใช้ข้อมูลที่มีการใช้หรือมีการเปลี่ยนแปลงและข้อมูลที่ไหลออกจากระบบ การวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูลเป็นการศึกษาสิ่งต่างๆ เหล่านี้ในแต่ละกิจกรรมโดยมีการบันทึกสิ่งที่พบไว้ในแผนภาพการไหลของข้อมูล ซึ่งเป็นรูปภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับข้อมูลและบรรยายลักษณะของข้อมูลเกี่ยวกับระบบอย่างเป็นทางการไว้ในข้อมูลศัพท์

2.1.1.4 เครื่องมือและวิธีการใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล

แผนภาพการไหลของข้อมูลจะแสดงการใช้ข้อมูลด้วยรูปภาพของระบบเครื่องมือต่างๆที่จะกล่าวต่อไปนี้สามารถแสดงคุณลักษณะที่สำคัญของระบบและความสัมพันธ์ระหว่างกัน ซึ่งจะเป็นการยากที่จะเข้าใจกระบวนการทางธุรกิจทั้งหมด หากได้ศึกษาจากภาษากายภาพเท่านั้นเครื่องมือเหล่านี้อาจช่วยในการแสดงส่วนประกอบที่จำเป็นในระบบ และการติดต่อระหว่างแต่ละส่วน

การวิเคราะห์แบบแผนภาพการไหลของข้อมูล มีเครื่องมือเหล่านี้ช่วย

1.แผนภาพการไหลของข้อมูล

เป็นรูปภาพที่ใช้บรรยายและวิเคราะห์การไหลของข้อมูลผ่านระบบ รวมทั้งกระบวนการที่เก็บข้อมูล (data store) และการหยุดชั่วคราวของระบบ แผนภาพการไหลของข้อมูลเป็นเครื่องมือหลักที่สำคัญที่สุดเมื่อเทียบกับเครื่องมือชนิดอื่นๆ การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลจากจุดเข้า (input) ไปยังจุดออก (output) ผ่านกระบวนการต่างๆ นั้น สามารถบรรยายในรูปของโลจิคัล (logical) ได้โดยไม่ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบจริงๆ ของระบบเราเรียกว่าแผนภาพการไหลของข้อมูลแบบโลจิคัล (Logical data flow diagram) ส่วนแผนภาพการไหลของข้อมูลแบบฟิสิคัล (Physical data flow diagram) นั้นแสดงถึงสิ่งที่มองเห็นจริงในระบบ เช่น การเคลื่อนที่ของข้อมูลระหว่างบุคคล หน่วยงาน หน่วยประมวลผล

2. ข้อมูลศัพท์ (Data Dictionary)

เป็นแหล่งเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบที่เป็นอยู่ ได้แก่ ชื่อ ลักษณะเนื้อหาองค์ประกอบต่าง ๆ รวมถึงการระบุกระบวนการต่างๆที่มีการใช้ข้อมูลหรือต้องการอ้างถึงข่าวสารซึ่งรายละเอียดต่างๆ เหล่านี้จะถูกใช้เป็นองค์ประกอบสำคัญระหว่างการออกแบบฐานข้อมูลของระบบ

3. แผนภาพโครงสร้างข้อมูล (Data Structure Diagram)

เป็นรูปภาพบรรยายถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ ในระบบ และข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเอนติตี้ โดยไม่สนใจว่า ในความเป็นจริงแล้วข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บอย่างไร

4. แผนภูมิโครงสร้าง (Structure Chart)

เป็นภาพที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยแสดงลำดับขั้นของส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรม รวมถึงข้อมูลที่มีการส่งผ่านแต่ละส่วนของโปรแกรมนอกจากนั้นยังเป็นตัววิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลระหว่างจุดเข้ากับจุดออก และช่วยวิเคราะห์ถึงรายการการทำงานต่าง ๆ

2.1.1.5 แผนภาพการไหลของข้อมูล

แผนภาพการไหลของข้อมูลเป็นแผนภาพที่ใช้แผนภาพอธิบายการเคลื่อนไหวของข้อมูลในระบบ ซึ่งแสดงถึง ข้อมูลที่ไหลเข้าและออกจากระบบ ส่วนประมวลผลข้อมูล และที่เก็บข้อมูล แผนภาพการไหลของข้อมูลเป็นเทคนิคที่มีความสำคัญของระบบ การวิเคราะห์ซึ่งจะช่วยกำหนดขอบเขตที่ชัดเจนของระบบที่นำเสนอช่วยในการตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ได้เช่นมีข้อมูลอะไรที่เคลื่อนไหวอยู่ในระบบที่เก็บข้อมูลและกิจกรรมที่ระบบใช้ในการจัดการเก็บข้อมูลช่วยในการกำหนดโปรแกรมที่เป็นหน้าที่หลัก ๆ ของระบบ

แผนภาพการไหลของข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1.แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบโลจิคัล จะแสดงทางเดินของข้อมูลระหว่างการประมวลผลต่าง ๆ

2.แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบฟิสิคัล จะแสดงการเคลื่อนที่ของข้อมูลระหว่าง แผนก บุคคล และสถานที่ต่าง ๆ

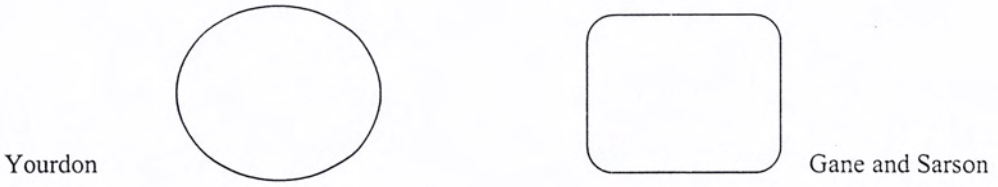
เครื่องหมายและสัญลักษณ์ใน แผนภาพการไหลของข้อมูล

1.เครื่องหมายแสดงแหล่งข้อมูลหรือ ปลายทางข้อมูล ได้แก่ คน โปรแกรม องค์กร หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบ หรือ เป็นสิ่งอื่นๆ ที่เป็นแหล่งให้ข้อมูลและรับข้อมูลของระบบ



รูปที่ 2.1 แสดงเครื่องหมายแหล่งข้อมูล

2.เครื่องหมายการประมวลผลจะแสดงการประมวลผลกับข้อมูลที่เข้ามา ซึ่งชื่อที่ใช้แทนเป็นลักษณะของคำสั่ง เช่น “นี้ทำอะไร” “นั่นทำอะไร”



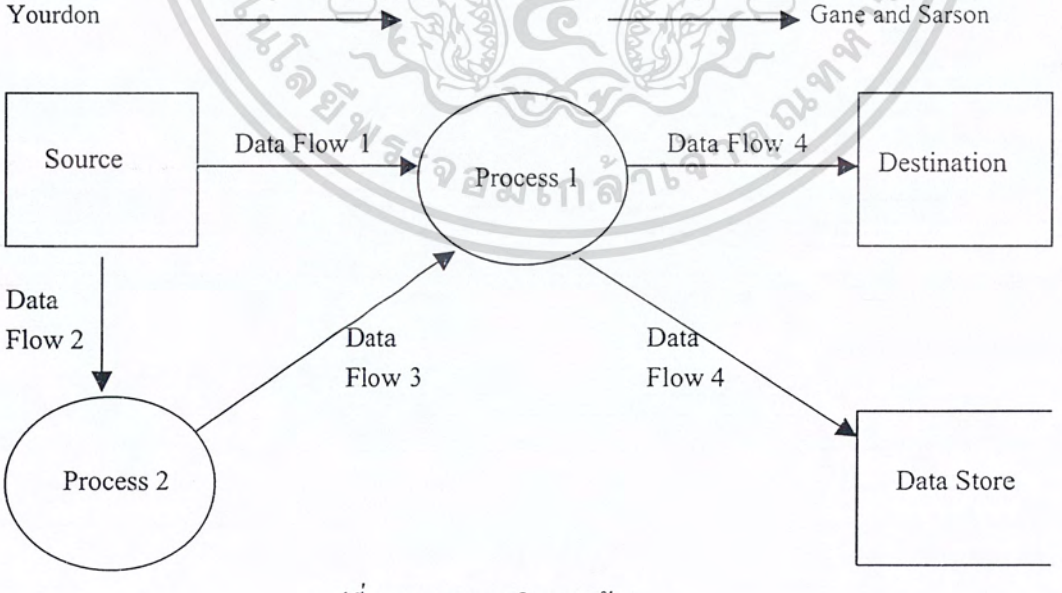
รูปที่ 2.2 แสดงเครื่องหมายการประมวลผล

3.เครื่องหมายแสดงแหล่งเก็บข้อมูล หมายถึง สิ่งที่ใช้เก็บข้อมูลต่าง ๆ



รูปที่ 2.3 แสดงเครื่องหมายแหล่งเก็บข้อมูล

4. เครื่องหมายแสดงทางเดินของข้อมูลจะใช้แสดงข้อมูลที่เคลื่อนไหวอยู่ในระบบ



รูปที่ 2.4 แสดงทางเดินของข้อมูล

เครื่องหมายทุกอันในแผนภาพการไหลของข้อมูลจะต้องมีชื่อกำกับเพื่ออธิบายว่าข้อมูลที่ใช้เครื่องหมายนั้นๆ อยู่ที่ขั้นตอนใดของกระบวนการ

2.1.1.6 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพการไหลของข้อมูล

การใช้สัญลักษณ์ง่ายๆ ทำให้สามารถสื่อความหมายแก่ผู้ใช้หรือนักธุรกิจต่าง ๆ ให้เข้าใจกระบวนการสามารถเรียนรู้ระบบงานได้เป็นอย่างดี ดังนั้นนักวิเคราะห์จึงสามารถทำงานร่วมกับบุคคลต่างๆ เหล่านี้ได้โดยเหล่านี้จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับแผนภาพการไหลของข้อมูลไปในตัวใช้สามารถให้คำแนะนำต่างๆ เพื่อแก้ไขแผนภาพที่แสดงกิจกรรมทางธุรกิจได้ถูกต้องจริงๆ การตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและระบุถึงปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน เป็นผลให้มีการแก้ไขได้อย่างถูกต้องก่อนเริ่มทำการออกแบบระบบใหม่ ซึ่งหากปัญหาที่เกิดขึ้นแก้ไขในเบื้องต้นแล้วจะเป็นการยากหากคิดจะแก้ไขปัญหาต่างๆ เหล่านี้ในภายหลังการหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดแต่เนิ่นๆ จะช่วยป้องกันมิให้ระบบเสียหายได้

การวิเคราะห์ด้วยการใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล ช่วยให้นักวิเคราะห์แบ่งแยกเฉพาะขอบเขตที่สนใจในองค์กรที่ต้องการศึกษา โดยการตรวจสอบข้อมูลเข้าสู่ระบบ และการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลก่อนออกจากระบบ นักวิเคราะห์จะต้องรวบรวมข้อเท็จจริงและรายละเอียดต่างๆ เพื่อให้เข้าใจในกระบวนการทำงานของแต่ละอัน มีการถามคำถามเกี่ยวกับจุดต่างๆ ของระบบเป็นผลให้เข้าใจในระบบได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วขอบเขตที่เราวิเคราะห์จะถูกแบ่งย่อยละเอียดเป็นระดับต่างๆ ที่ต่ำกว่าลงมาจนกว่าจะเก็บส่วนประกอบทั้งหมดที่สำคัญได้ครบถ้วน และเข้าใจในความสัมพันธ์ต่างๆ ของมัน

ระบบที่ผ่านการศึกษามาจนเป็นที่เข้าใจอาจต้องใช้แผนภาพการไหลของข้อมูลเป็นจำนวนมาก ซึ่งบางแผนอาจแสดงภาพรวมของกระบวนการหลาย ๆ อันบางแผนภาพอาจแสดงถึงรายละเอียดย่อยถึงหน่วยของข้อมูล แหล่งกำเนิดข้อมูล และขั้นตอนต่าง ๆ ที่เราสนใจ หากนักวิเคราะห์ต้องการมองถึงภาพรวมของระบบงานก็ใช้แผนภาพการไหลของข้อมูลในระดับสูง ๆ ขณะเดียวกัน หากสนใจในกระบวนการย่อยๆ อันใดอันหนึ่งก็ดูได้จากแผนภาพในระดับล่างๆ

ระดับของแผนภาพการไหลของข้อมูลสามารถเปรียบได้กับแผนที่ทางหลวงแผ่นดิน ที่ใช้เมื่อคุณเดินทางไปในสถานที่ที่ไม่รู้จัก โดยขั้นแรกคุณต้องใช้แผนที่ระดับประเทศ ซึ่งแสดงเส้นทางหลักและเมืองต่างๆ เมื่อคุณเดินทางเข้าใกล้ตัวเมือง คุณก็ต้องการแผนที่ซึ่งมีความละเอียดมากขึ้น โดยแสดงส่วนต่างๆ ของเมืองและถนนสายต่างๆ และเมื่อคุณมาถึงตัวเมือง คุณก็ต้องการแผนที่ที่ละเอียดมากยิ่งขึ้น โดยแสดงถึงสถานที่สำคัญของเมือง สะพาน อาคารต่างๆ ยิ่งแสดงได้ละเอียดเท่าไรก็จะเป็นประโยชน์ในการช่วยค้นหามากขึ้นเท่านั้น แต่จะไม่เกิดประโยชน์เลย หากเราเริ่มต้นการเดินทางด้วยแผนที่ละเอียดเช่นนี้

แผนภาพการไหลของข้อมูลก็มีหลักการเดียวกัน คือจะถูกพัฒนาจากระดับบนเพื่อนำไปสู่ระดับล่างซึ่งมีการเฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับระบบที่เราสนใจมากขึ้น

2.1.1.7 การพัฒนาแผนภาพการไหลของข้อมูล

เพื่อให้เกิดประโยชน์และให้ข้อมูลมากที่สุด การวาดแผนภาพต้องทำอย่างเหมาะสมและมีหลักการวาดว่าจะวาดอย่างไร เริ่มต้นที่ใด ลงรายละเอียดอย่างไร มีการควบคุมข่าวสารอย่างไรมีการตั้งชื่ออย่างไร เพื่อหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดให้มากที่สุด โดยมีกระบวนการพัฒนาดังนี้

นักวิเคราะห์จะต้องศึกษาระบบที่เป็นอยู่ ศึกษาถึงกิจกรรมต่างๆ และกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เป็นการวิเคราะห์โครงสร้างทางกายภาพ (physical) ของระบบ

ระบบทางกายภาพจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของโลจิคัล ซึ่งสนใจเฉพาะข้อมูลและกระบวนการ ข้อดีของการเน้นเฉพาะข้อมูลและกระบวนการก็คือ ทำให้ทราบถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริงและทรัพยากรต่างๆ ที่ต้องการใช้ แทนที่จะทราบว่าใครเป็นผู้ทำงาน

ระหว่างการวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล รายละเอียดต่างๆ ทางกายภาพจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของส่วนประกอบทางโลจิคัลของดาต้าโฟลว์ (data flow) ที่เก็บข้อมูล ต้นทางของข้อมูล (source of data) ปลายทางของข้อมูล (destination of data)

ระหว่างขั้นตอนการออกแบบในลำดับต่อมา ความต้องการของระบบจะถูกแปลงเป็นรายละเอียดในการออกแบบทางโลจิคัล ส่วนรายการต่างๆ ที่จะถูกสร้างขึ้นมา เช่น โปรแกรมคอมพิว เตอร์ คือการแปลงจากลักษณะทางโลจิคัลให้กลับมาอยู่ในรูปของกายภาพ ซึ่งเป็นระบบข่าวสารที่ทำงานได้

แผนภาพการไหลของข้อมูลมี 2 ชนิด

1.แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบฟิสิคัล

แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบฟิสิคัลที่ได้ จะขึ้นกับการมองเห็นระบบที่เป็นอยู่แผนภาพจะแสดงถึงงานทั้งหมดที่กระทำว่ามีอะไร และการทำงานเป็นอย่างไร ลักษณะทางฟิสิคัลนั้นรวมถึง

ชื่อของบุคคล
ชื่อและความหมายของเอกสาร
ชื่อของหน่วยงาน
แฟ้มข้อมูลหลัก และแฟ้มรายการเปลี่ยนแปลง
เครื่องมือและอุปกรณ์
สถานที่
ชื่อของงาน

2. แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบโลจิคัล

แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบโลจิคัลที่ได้ไม่ขึ้นอยู่กับการมองเห็นระบบ แต่จะเน้นที่การไหลของข้อมูลระหว่างกระบวนการโดยไม่สนใจในอุปกรณ์แต่ละตัว สถานที่เก็บข้อมูล หรือบุคคลต่างๆ ในระบบไม่มีการแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพ ซึ่งพบได้ในแผนภาพการไหลของข้อมูลแบบฟิสิคัล

กฎทั่วไปในการเขียนแผนภาพการไหลของข้อมูลแบบโลจิคัล

1. ข้อมูลใดที่เดินออกจากกระบวนการจะต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูล อินพุต
2. ต้องมีการตั้งชื่อ ทุกส่วนที่อยู่ในแผนภาพการไหลของข้อมูล

3. ข้อมูลที่นำไป กระบวนการต้องเป็นข้อมูลที่ต้องการใช้เท่านั้น

4 .แต่ละกระบวนการต้องเป็นอิสระต่อ กระบวนการอื่นๆ และควรจะขึ้นอยู่กับข้อมูลอินพุต หรือ เอาท์พุต เท่านั้น

5. แต่ละกระบวนการจะทำงานอยู่ตลอดเวลาไม่มีเริ่ม หรือ หยุด นักวิเคราะห์ควรตั้งสมมุติฐานว่า กระบวนการพร้อมทุกครั้งในเวลาที่ทำงาน

6. เอาท์พุต ที่ได้จากกระบวนการสามารถอยู่ในรูปแบบใดแบบหนึ่งดังต่อไปนี้

6.1 ข้อมูล อินพุต ที่มีรายละเอียดเพิ่มเติมที่ได้จากการประมวลผล

6.2 ข้อมูลในรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงไป

6.3 สถานะของ เอาท์พุต ที่เปลี่ยนไป

6.4 สาระของข้อมูลที่เปลี่ยนไป

6.5 การเปลี่ยนแปลงในองค์กรธุรกิจ

สิ่งหนึ่งที่ต้องจำไว้คือ ส่วนประกอบสำคัญในการทำความเข้าใจ กระบวนการ ในช่วงที่ทำการวิเคราะห์ทางเดินข้อมูลแบบโลจิคัลนั้น ไม่ใช่จำนวนสำเนาของเอกสารที่มี แต่เป็นคำบรรยายลักษณะข้อมูลที่นำมาใช้ประมวลผลต่างหากที่สำคัญ

ข้อมูลศัพท์ นับเป็นส่วนประกอบหนึ่งในการทำการวิเคราะห์โครงสร้างเนื่องจากแผนภาพการไหลของข้อมูลเองไม่สามารถอธิบายได้ถึงหลักการศึกษาระบบ ดังนั้นข้อมูลศัพท์จะแสดงรายการทุกๆ ส่วนในระบบที่ประกอบขึ้นเป็นข้อมูลที่เดินทางอยู่ภายในระบบนั้น ส่วนที่สำคัญได้แก่การไหลของข้อมูล ที่เก็บข้อมูล และกระบวนการซึ่งรายละเอียดและคำอธิบายของส่วนประกอบเหล่านี้จะอยู่ในข้อมูลศัพท์

ข้อมูลศัพท์ ประกอบด้วยรายละเอียดข้อมูลอยู่ 2 ชนิดคือ

1. ดาต้าอีลีเมนท์ (Data Elements) เป็นข้อมูลระดับพื้นฐานที่สุดในระบบ และอาจเรียกข้อมูลลักษณะนี้ด้วยชื่ออื่น เช่น ฟิลด์ (Field) หรือ ข้อมูลย่อย (Data item) ดาต้าอีลีเมนท์ เป็นข้อมูลขนาดเล็กที่สุดและไม่ได้ประกอบขึ้นด้วยข้อมูลหลายๆส่วน เช่น เลขที่ใบกำกับสินค้า หรือจำ นวนเงินค้างชำระ ซึ่งไม่สามารถแบ่งเป็นข้อมูลย่อยอื่นๆ ได้

ดาต้าอีลีเมนท์ หรือ ข้อมูลย่อยแต่ละตัวจะมีลักษณะเฉพาะซึ่งได้แก่

1.1 ชื่อข้อมูล (Data Names) ถูกนำมาใช้ในการแยกข้อมูลนั้นๆ ออกจากข้อมูลอื่น ข้อมูลย่อยแต่ละส่วนจะมีชื่อเพื่อใช้สำหรับอ้างถึงตลอดกระบวนการพัฒนาระบบ ดังนั้นจึงควรใช้ชื่อที่มีความหมายเหมาะสมและทำความเข้าใจได้ง่าย มาตรฐานทั่วไปที่ใช้ในการตั้งชื่อข้อมูลคือไม่ให้มีตัวอักษรมากกว่า 30 ตัว (ประกอบด้วยตัวพิมพ์ใหญ่ A-Z เลข 0-9 และเครื่องหมาย “-”) และจะต้องไม่มีช่องว่างขึ้นภายในชื่อ หากคิดว่าควรจะให้ใช้ “-” แทน

1.2 คำอธิบายข้อมูล (Data Descriptions) จะแสดงถึงสิ่งที่ข้อมูลย่อยหมายความถึงในระบบ เช่น คำอธิบายของ DATA-OF-INVOICE ก็คือ วันที่ในใบกำกับสินค้า อย่างไรก็ตามคำอธิบายควรเขียนให้รัดกุม เพื่อไม่ให้ผู้อื่นมาอ่านคำอธิบายเข้าใจในระบบได้ แต่ก็ควรให้เป็นที่อ่านเข้าใจได้ง่ายสำหรับผู้ใช้

1.3 คำที่มีความหมายเหมือนกัน (aliase) คือ ดาต้าไอเท็ม ที่มีข้อต่างกันแต่ใช้ในการอ้างถึงสิ่งเดียวกัน เช่น INVOICE อาจใช้ในความหมายเดียวกับ Delivery Order แต่ขณะเดียวกันที่ผ่านขั้นตอน

การตรวจสอบมาแล้ว กลายเป็น Approved Invoice ซึ่งไม่ได้มีความหมายถึงสิ่งเดียวกันอีกก็นับว่าเป็นความหมายเหมือนกัน

1.4 ความยาวในการที่จะพัฒนาระบบต่อไปภายหน้า ขนาดของข้อมูลว่าจะต้องใช้พื้นที่เท่าไรเป็นสิ่งสำคัญ ขนาดหรือ ความยาว ของข้อมูลในที่นี้ หมายถึงจำนวนพื้นที่ที่ต้องการใช้สำหรับบรรจุตัวอักษร ตัวเลขหรือสัญลักษณ์

1.5 ค่าของข้อมูลในบางขั้นตอนของระบบจะเกิดการประมวลผลขึ้น เมื่อข้อมูลที่ อินพุต มีค่าตามที่กำหนดเท่านั้น ดังนั้นในข้อมูลศัพท์ จะต้องมีการบรรยายถึงค่าของข้อมูลอย่างชัดเจน เพื่อให้มีการประมวลผลที่ถูกต้อง เช่น กำหนดว่าเลขที่ ในใบสั่งสินค้าจะต้องประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัวและมีตัวอักษรนำหน้า 1 ตัว เพื่อใช้ระบุว่าเป็นเอกสารออกจากแผนกใด เช่น A สำหรับ เผนกบัญชี ก็ควรมีการบรรยายไว้อย่างชัดเจน เพราะมิฉะนั้น อาจจะเกิดการประมวลผลผิดพลาดหรือ ไม่สามารถมีการประมวลผลเกิดขึ้นเลยก็เป็นได้

2.โครงสร้างข้อมูล (Data Structures) คือข้อมูลที่ประกอบขึ้นด้วยกลุ่มของดาต้าอีลีเมนท์ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ตัวอย่าง เช่น ใบกำกับสินค้าเป็นโครงสร้างข้อมูลที่ประกอบด้วย วันที่ ชื่อผู้ขาย ที่อยู่ ฯลฯ

ทั้งทางเดินข้อมูลและการเก็บข้อมูลนั้นก็นับเป็นโครงสร้างข้อมูลอย่างหนึ่ง เนื่องจากประกอบขึ้นด้วยดาต้าอีลีเมนท์ที่สัมพันธ์กันเช่นเดียวกัน

โครงสร้างข้อมูล ประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันโดยองค์ประกอบนี้อาจจะเป็นกลุ่มของข้อมูลย่อย หรือ ข้อมูลย่อยรวมกับโครงสร้างข้อมูลอื่นๆ ก็ได้ ความสัมพันธ์จะแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะคือ

1. ความสัมพันธ์แบบต่อเนื่อง (Sequence Relationship) หมายถึงกลุ่มของข้อมูลย่อยที่มารวมกันอาจจะรวมกับโครงสร้างข้อมูลอื่นหรือไม่ก็ได้ กลายเป็นโครงสร้างของข้อมูลที่ใหญ่ขึ้นซึ่งเรียกอีกชื่อหนึ่งได้ว่า ("Concatenation") ตัวอย่าง เช่น โครงสร้างข้อมูลของ Student จะประกอบขึ้นด้วย Name รวมกับข้อมูลย่อยอื่น ๆ ดังต่อไปนี้

- Name ประกอบด้วย
  - -First Name
  - -Last Name
  - State
  - Street Address
  - Postal Code
  - City
  - Phone Number

และโครงสร้างของข้อมูลที่เห็นนี้จะต้องแสดงอยู่ในข้อมูลศัพท์ด้วย ถึงแม้ว่าจะเป็นสิ่งที่เข้าใจอยู่แล้วก็ตาม

2. ความสัมพันธ์แบบสิ่งเลือก (Selection Relationship) คือ การที่โครงสร้างข้อมูลมีตัวเลือกให้เลือก (Alternative) และแสดงในรูปของ "Either / OR" นั่นคือผู้ที่ใช้ระบบจะต้องเลือกเพียง 1 รายการย่อยเท่านั้น รายการย่อยจะมีมากกว่า 2 รายการขึ้นไป เช่นในโครงสร้างข้อมูล Student

Student

- Name
- Street Address
- City
- State

และให้เลือก 1 รายการย่อย จากข้างล่าง

- Student Number
- Social Security Number

นักศึกษาที่เป็นผู้ใช้ หากเป็นเด็กในประเทศสหรัฐอเมริกา เลือกตอบใน Social Security Number ส่วนนักศึกษาต่างชาติก็จะตอบใน Student Number อย่างไรก็ตามตัวเลือกแบบนี้จะมีค่าเฉพาะตัว ซึ่งต่างกับการที่ให้เลือกอีกแบบคือ SEX จะเป็นได้ 2 แบบ คือ Male, Female

ซึ่งเป็นการเลือกคำตอบค่าใดค่าหนึ่งให้กับข้อมูลรายการย่อย SEX และข้อมูลนี้ก็จะไม่ใช่ตัวเลือกเพราะจะต้องมีการตอบคำถามนี้ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม

3. ความสัมพันธ์แบบวนลูป (Iteration Relationship) เป็นความสัมพันธ์ชนิดที่ข้อมูลย่อยในโครงสร้างถูกกระทำหรือแสดงซ้ำกันตั้งแต่ 0 ครั้งขึ้นไป เช่น โครงสร้างข้อมูลของการลงทะเบียนเรียนนั้น จะมีข้อมูลย่อยคือ Term Year, ID.NO ที่แสดงเพียงครั้งเดียว แต่จะมีข้อมูลย่อยอีกส่วนหนึ่ง ได้แก่ Course Name, Course Number, Credits, Section ที่จะมีการแสดงซ้ำหลายครั้งตามจำนวนวิชาที่ลงทะเบียนเรียน

4.ความสัมพันธ์แบบการให้เลือก (Optional Relationship) คือข้อมูลย่อยที่เป็นตัวเลือกว่าจะต้องการหรือไม่ ซึ่งก็คล้ายกับความสัมพันธ์แบบวนลูปนั่นเอง แต่เป็นการทำซ้ำเพียง 0 หรือ 1 ครั้ง เท่านั้น เช่น ในการจ่ายเงินชำระค่าเทอม อาจจะให้เลือกว่า ต้องการจ่ายค่าบริการโรงยิม หรือไม่ ดังนั้นหากนักศึกษาต้องการใช้โรงยิม ข้อมูลในส่วน Athletic fee ก็จะแสดงค่าธรรมเนียมการใช้โรงยิมว่า เป็นจำนวนเงินเท่าไร แต่ถ้าไม่ต้องการใช้ก็จะไม่มีการแสดงส่วนนี้ออกมา

2.1.2. ระบบฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational database System)

ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ได้ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นโดย ดร.เอดเกอร์ เอฟ.คอดด์ (Edger F.Codd) นำเสนอครั้งแรกในปี ค.ศ. 1969 ขณะที่เขาทำงานอยู่ที่บริษัท ไอบีเอ็ม ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์นี้ก็มีพื้นฐานมาจากเซตทางคณิตศาสตร์ (Set Theory) และมีภาษา เอสคิวแอล (SQL) (Structure Query Language) เป็นภาษาที่ใช้ในกำหนดโครงสร้างและจัดการกับข้อมูลของฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์นี้

การที่จะกล่าวว่าระบบฐานข้อมูลใดเป็นโมเดลแบบสัมพันธ์ (relational Model) นั้นต้องพิจารณาว่าฐานข้อมูลดังกล่าวมีองค์ประกอบครบทั้ง 3 ส่วนดังนี้

1. โครงสร้างข้อมูล เป็นไปตามนิยามคุณสมบัติของรีเลชั่น (Relations)

2.ความถูกต้องของข้อมูล (data Intergrity) เป็นไปตามกฎความถูกต้องของข้อมูลทั้งสอง (กล่าวอีกครั้งในหัวข้อ "กฎความถูกต้องของข้อมูล"

3.การจัดการข้อมูล (data manipulation) มีภาษาที่เป็นรีเลชั่นนัล คอมพลีท (relational Complete) ในการจัดการฐานข้อมูล

2.1.2.1 โครงสร้างข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Data Structure)

ตัวอย่างตารางความสัมพันธ์

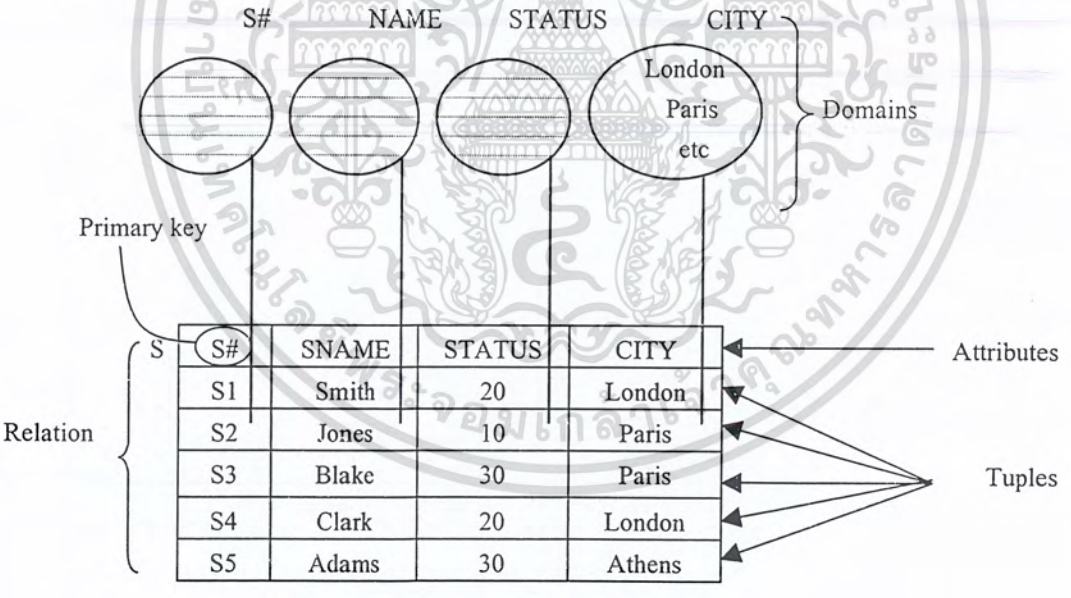
จากรูปที่ 2.2 มีคำเฉพาะที่ใช้เรียกส่วนต่าง ๆ ของตารางข้อมูล ดังนี้

1. โดเมน (Domain) หมายถึงหน่วยข้อมูลที่เก็บอยู่ในตารางความสัมพันธ์

2. แอททริบิวท์ (Attribute) หมายถึง ชื่อคอลัมน์ของตารางความสัมพันธ์

3. ทัพเพิล (Tuple) หมายถึง แถวของข้อมูลหนึ่งแถวของตารางความสัมพันธ์

4.คีย์หลัก (Primary Key) หมายถึง แอททริบิวท์หรือกลุ่มแอททริบิวท์ซึ่งมีข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะกล่าวคือ ในเวลาใดๆ ก็ตามจะไม่ปรากฏว่ามีแถวข้อมูลใดที่มีข้อมูลในแอททริบิวท์หรือกลุ่มแอททริบิวท์ดังกล่าวเหมือนกับของแถวข้อมูลอื่นทุกประการ (รายละเอียดเรื่องคีย์หลักอยู่ในหัวข้อ "ความถูกต้องของข้อมูล")



ตารางที่ 2.1 แสดงความพันธ์ของข้อมูล supplier

2.1.2.2 รีเลชั่น หมายถึง ผลคูณคาร์ทีเซียนของโดเมนที่สนใจในแอพพลิเคชั่น ประกอบขึ้นด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วนคือ เฮดดิ้ง (Heading) และบอดี้ (Body) โดยเรากำหนดให้ D1,D2,.. ,Dn แทนโดเมนทั้งหลายในระบบงาน

1.เฮดดิ้ง ประกอบขึ้นจากเซตที่มีขนาดคงที่ (fixed set) ของแอททริบิวท์ A1, A2, , An โดย Ai คือ แอททริบิวท์ที่แทนในโดเมนที่ Di

2. บอดี้ ประกอบขึ้นจากเซตของทัพเพิลที่มีขนาดแปรผันตามเวลาของรีเลชั่น โดยแต่ละทัพเพิลประกอบด้วยค่าของข้อมูลของแอททริบิวท์ต่างๆเช่น Ai:Vi แทนค่าที่iของแอททริบิวท์ที่ i หนึ่งทัพเพิลประกอบขึ้นด้วยค่าข้อมูลของแอททริบิวท์ที่อ้างอิงโดเมนต่างๆในตารางจากรูปที่ 2.2 เขียนได้เป็น

(S# : 'S1')
(SNAME : 'Smith')
(STATUS : 20)
(CITY : 'London')

คุณสมบัติของรีเลชั่น พิจารณาจากข้อกำหนด 4 ประการ คือ

1.ต้องไม่มีทัพเพิลที่ซ้ำกันภายในรีเลชั่น เนื่องจากบอดี้ของรีเลชั่นซึ่งประกอบขึ้นจากทัพเพิลหลายทัพเพิลมีลักษณะเป็นเซตทางคณิตศาสตร์ในรูปผลคูณคาร์ทีเซียน การซ้ำกันของสมาชิกภายในเซตซึ่งผิดนิยามทางคณิตศาสตร์ และเนื่องจากการไม่ซ้ำกันของแต่ละทัพเพิลนี้เอง ทำให้เราสามารถกล่าวได้ว่า "ทุกๆ รีเลชั่นจะต้องมีคีย์หลักเกิดขึ้นเสมอ" เพราะอย่างน้อยที่สุดก็ต้องมีกลุ่มแอททริบิวท์ที่ค่าข้อมูลมีความเป็นหนึ่ง (ไม่ซ้ำกัน)

2. ลำดับของทัพเพิลไม่มีความสำคัญในการเก็บ จากนิยามทางคณิตศาสตร์ที่ถือว่าสมาชิกภายในเซตจะอยู่กระจัดกระจายไม่มีลำดับ บอดี้ของรีเลชั่นซึ่งเป็นสมาชิกคือ ทัพเพิล จึงไม่มีความสำคัญกับลำดับของทัพเพิล

3. ลำดับของแอททริบิวท์ไม่มีความสำคัญในการเก็บ เช่นเดียวกับในคุณสมบัติที่ 2 ลำดับของแอททริบิวท์จึงไม่มีความสำคัญในการเก็บเช่นกัน

4.ค่าของข้อมูลแต่ละแอททริบิวท์ต้องเป็นค่าเดี่ยวหรือ (Atomic value) หมายความว่า เมื่อมีการบ่งชื่อรีเลชั่น ชื่อแอททริบิวท์ และทัพเพิลที่ต้องการแล้วจะต้องได้ค่าข้อมูลแอททริบิวท์ออกมาเพียงหนึ่งค่าเท่านั้น หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่า "รีเลชั่นใดๆ จะต้องไม่มีกลุ่มซ้ำ (Repeating group) อยู่ภายใน" ตัวอย่างดังรูปที่ 2.3 แสดงตารางความสัมพันธ์ที่มีกลุ่มซ้ำและตารางที่มีค่าข้อมูลเป็นค่าเดี่ยว

BEFORE

S#	PQ	
	P#	QTY
S1	P1	300
	P2	200
	P3	400
	P4	200
	P5	100
	P6	100
S2	P1	300
	P2	400
S3	P2	200
S3	P2	200
S4	P2	200
	P4	300
	P5	400

AFTER

S#	P#	QTY
S1	P1	300
S1	P2	200
S1	P3	400
S1	P4	200
S1	P5	100
S1	P6	100
S2	P1	300
S2	P2	400
S3	P2	200
S3	P2	200
S4	P2	200
S4	P4	300
S4	P5	400

ตาราง 2.2 แสดงตัวอย่างตารางความสัมพันธ์ที่มีและไม่มีกลุ่มซ้ำ

2.1.2.3 ความถูกต้องของข้อมูล

ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชั่นจะมีคุณสมบัติเป็นไปตามกฎความถูกต้อง (Intergrity Rule) อันได้แก่

1. กฎความถูกต้องของเอนติตี้ (Entity Integrity)

2. กฎความถูกต้องในการอ้างอิง (Referential Integrity)

ก่อนที่จะกล่าวถึงรายละเอียดของกฎทั้งสองจะได้กล่าวถึงความหมายของคำเฉพาะที่เกี่ยวข้องเสียก่อนดังต่อไปนี้

2.1.2.3.1. คีย์หลัก

คีย์หลัก คือกรณีพิเศษของแคนดิเดตคีย์ (Candidate key) ความหมายของแคนดิเดตคีย์อธิบายได้ตามนิยามสองประการเมื่อกำหนดให้ R เป็นรีเลชั่นใดๆ A1, A2, ,An เป็นแอท ทริบิวท์ของรีเลชั่นนั้น เซตของแอททริบิวท์ K เท่ากับ (Ai, Aj, ...,Ak) จะเป็นแคนดิเดตคีย์ของ R ก็ต่อเมื่อมีคุณสมบัติดังนี้

1.ความเป็นหนึ่งเดียว (Uniqueness) คือ ในช่วงเวลาใดๆ จะไม่ปรากฏว่าทัพเพิลสองทัพเพิลในรีเลชั่น R ที่มีค่าเท่ากันในแอททริบิวท์ที่ Ai,เท่ากันในแอททริบิวท์ที่ Aj, ,และเท่ากันในแอททริบิวท์ที่ Ak

2. มีขนาดเล็กที่สุด (Minimality) คือ จะไม่สามารถตัดแอททริบิวท์ใดๆ ออกไปจากเซต K ได้โดยไม่ขัดกับคุณสมบัติความเป็นหนึ่งเดียว

สำหรับคีย์หลัก รีเลชั่นใดๆ ก็คือ แคนดิเดตคีย์ตัวหนึ่งของรีเลชั่นนั้นที่ได้จากการกำ หนดของผู้ออกแบบฐานข้อมูล เนื่องจากเป็นไปได้ว่ารีเลชั่นหนึ่งจะมีมากกว่าหนึ่งแคนดิเดตคีย์ จากรูปที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าแอททริบิวท์ SNAME ก็เป็นแคนดิเดตคีย์เช่นกัน แต่ในกรณีนี้ได้กำหนดเอา แอททริบิวท์ S# เป็นคีย์หลัก และเรียก SNAME ว่าเป็น อัลเทอร์เนตคีย์ (Alternate key)

2.1.2.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นติตี้

แอททริบิวท์ที่เป็นคีย์หลัก หรือเป็นส่วนหนึ่งของคีย์หลักของรีเลชั่นใด ๆ ต้องไม่เป็นข้อมูลอ่อน (Null values)

ค่าของข้อมูลที่เป็นนัลนั้น มีความหมายได้ 2 กรณีคือ กรณีแรก ข้อมูลอ่อนแสดงถึงว่าค่าข้อมูลนั้นนำไปใช้ไม่ได้ เช่น จำนวนวันลาคลอด ของผู้ชายจะถูกกำหนดให้เป็นศูนย์ ซึ่งมีความหมายไม่เหมือนกับศูนย์ กรณีที่สอง ข้อมูลอ่อนแสดงถึงค่าข้อมูลที่ยังไม่ทราบค่าได้ว่าเป็นเท่าไร

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one) หมายความว่า เมื่อเอนติตี้หนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าของข้อมูลดังกล่าวก็จะมีความสัมพันธ์กับค่าของข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนติตี้หนึ่งเพียงค่าเดียวเท่านั้น เช่น หากเรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้นักเรียนกับเอนติตี้ผู้ปกครองเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่งแล้วก็จะหมายความว่า การที่เราอ้างถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งก็จะสามารถอ้างถึงผู้ปกครองได้เพียงคนเดียวเท่านั้น และในทางตรงกันข้ามก็ต้องเป็นจริงด้วย คือเมื่อเราอ้างถึงผู้ปกครองคนใดคนหนึ่งแล้วก็จะสามารถอ้างถึงนักเรียนได้เพียงคนเท่านั้น

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	A
B	B
C	C

ตารางที่ 2.3 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

2.ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one to many) หมายความว่า เมื่อเอนติตี้หนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าข้อมูลดังกล่าวก็จะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนติตี้หนึ่งได้หลายค่า เช่น หากเรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้นักเรียนกับเอนติตี้ผู้ปกครองเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่มแล้วก็จะหมายความว่า การที่เราอ้างถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งก็จะสามารถอ้างถึงผู้ปกครองได้หลายคน และในทางตรงกันข้ามก็จะหมายความว่า เมื่อเราอ้างถึงผู้ปกครองคนใดคนหนึ่งแล้วก็จะสามารถอ้างถึงนักเรียนได้คนเดียวเท่านั้น แต่ถ้าผู้ปกครองที่เราอ้างถึงเป็นคนละคนกันก็อาจจะอ้างอิงถึงนักเรียนคนเดียวก็เป็นได้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	A
B	A
C	C

ตารางที่ 2.4 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

3.ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many to many) หมายความว่า ค่าข้อมูลของคีย์หลักของเอนติตี้หนึ่งที่ต่างกันอาจอ้างอิงถึงค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนติตี้หนึ่งได้ค่าเดียว หรือหลายค่าก็ได้ เช่น หากเรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้นักเรียนและเอนติตี้ผู้ปกครองเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่มแล้วก็จะหมายความว่า การที่เราอ้างถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่ง หรือหลายคนก็จะสามารถอ้างอิงถึงผู้ปกครองคนเดียวกันได้ และในทางกลับกัน การที่เราอ้างถึงผู้ปกครองคนหนึ่ง หรือหลายคนก็จะสามารถอ้างอิงถึงนักเรียนคนเดียวกันได้

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	a
B	a
C	c
C	D

ตารางที่ 2.5 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

2.1.2.3.3 คีย์นอก(Foreign Key)

คีย์นอกคือ แอททริบิวท์หรือกลุ่มของแอททริบิวท์ในรีเลชั่น ซึ่งเป็นคีย์หลักของรีเลชั่นอื่น (รีเลชั่นทั้งสองนี้ไม่จำเป็นต้องต่างกัน) ตัวอย่างเช่น

จากรีเลชั่น S (S#, SNAME, STATUS, CITY)

P (P#, PNAME, COLOUR)

และ SP (S#, P#, QTY)

S# และ P# เป็นคีย์นอกในรีเลชั่น SP เพราะ S# เป็นคีย์หลักของรีเลชั่น S และ P# ก็เป็นคีย์หลักของรีเลชั่น P เช่นกัน ความสัมพันธ์ระหว่างคีย์นอกไปยังคีย์หลักอื่นนี้เรียกว่าการอ้างถึง (References)

2.1.2.3.4 กฎความถูกต้องในการอ้างถึง

ถ้า FK คือแอททริบิวท์ที่เป็นฟอเรจ์นในรีเลชั่น R2 และ PK คือแอททริบิวท์ที่เป็นคีย์หลักของรีเลชั่น R1 แล้ว ค่าข้อมูลแต่ละค่าในแอททริบิวท์ FK ในรีเลชั่น R2 จะต้อง ก) ค่าเท่ากับค่าข้อมูลที่อยู่ในแอททริบิวท์ PK ในรีเลชั่น R1 ในทัพเพิลหนึ่ง หรือ ข) เป็นนัลทั้งหมดในทุก ๆ แอททริบิวท์ที่ประกอบกันเป็น FK

42759

2.1.2.4 ทฤษฎีของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

2.1.2.4.1 กฎของความคงสภาพ

กฎของความคงสภาพของโมเดลเชิงสัมพันธ์ เป็นทฤษฎีที่ช่วยยืนยันความถูกต้องของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลว่า รีเลชั่นใดที่เป็นไปตามกฎความคงสภาพนี้แล้วย่อมจะมีความสัมพันธ์ระ หว่างข้อมูลอย่างถูกต้องอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่ารีเลชั่นนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลไปในรูปแบบใดก็ตาม

กฎของความคงสภาพมีความหมายอยู่ 2 ลักษณะ คือ กฎความคงสภาพของเอนติตี้ และกฎความคงสภาพของการอ้างอิง ดังอธิบายได้ดังนี้

1.กฎความคงสภาพของเอนติตี้ กล่าวว่า

"แอททริบิวท์ทุกตัวที่เป็นส่วนของคีย์หลักจะไม่อนุญาตให้มีค่าว่าง"หมายความว่า คีย์หลักของทุกรีเลชั่นจะไม่สามารถเก็บค่าข้อมูลที่เป็นค่าว่างได้ เหตุผลของข้อกำหนดนี้คือเพื่อให้การเข้าถึงข้อมูลในทัพเพิลใดๆของรีเลชั่นมีความเป็นไปได้เสมอ เพราะถ้าคีย์หลักของทัพเพิลใดมีค่าข้อมูลเป็นค่าว่างแล้วก็จะส่งผลให้การเข้าถึงข้อมูลในทัพเพิลนั้นไม่สามารถกระทำได้อย่างแน่นอน

2. กฎความคงสภาพของการอ้างอิง กล่าวว่า

"ถ้าเรามีรีเลชั่น R2 ซึ่งมี FK เป็นคีย์นอกที่อ้างอิงถึงคีย์หลัก PK ในรีเลชั่น R1 สำหรับทุกค่าของ FK ใน R2 จะต้อง

2.1 มีค่าเท่ากับ PK ในทัพเพิลหนึ่งในรีเลชั่น R1 หรือ

2.2 มีค่าของแอททริบิวท์ทุกตัวใน FK เป็นค่าว่าง"

หมายความว่า แอททริบิวท์ใดๆ ที่เป็นคีย์หลักของรีเลชั่นหนึ่ง เมื่อมีการนำแอททริบิวท์นั้นไปเป็นคีย์นอกของอีกรีเลชั่นหนึ่ง การเป็นคีย์นอกของแอททริบิวท์นั้นจะต้องมีโดเมนเป็นโดเมนเดียวกันกับแอททริบิวท์ที่เป็นคีย์หลัก ทั้งนี้ก็เพื่อให้การนำรีเลชั่นมาใช้ร่วมกัน (การนำรีเลชั่นมา join กัน) กระทำได้อย่างถูกต้อง คือ ทุกแอททริบิวท์ที่เป็นคีย์นอก จะต้องมีข้อมูลซ้ำกับข้อมูลของแอททริบิวท์ที่เป็นคีย์หลักอย่างแน่นอน แต่อาจมีบางค่าข้อมูลของแอททริบิวท์ที่เป็นคีย์หลัก เป็นข้อมูลไม่อยู่ในโดเมนของแอททริบิวท์ที่เป็นคีย์นอกก็ได้นั่นคือ โดเมนของคีย์นอกจะต้องเล็กกว่าหรือเท่ากับโดเมนของคีย์หลักเสมอ

รีเลชั่น R1

คีย์หลักของ R1	คีย์อื่น ๆ ของ R1
A	1
B	2
C	3
D	4

ตารางที่ 2.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคีย์หลักของ R1กับ คีย์อื่น ๆ ของ R1

รีเลชั่น R2

คีย์หลักของ R2	คีย์นอก ของ R1
A	A
B	B
C	C
D	D

ตารางที่ 2.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคีย์หลักของ R2 กับ คีย์นอก ของ R1

2.1.2.4.2 ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน

ฟังก์ชันการขึ้นต่อกันเป็นข้อกำหนดที่ช่วยเราเห็นถึงความสัมพันธ์ของแอททริบิวท์ต่างๆ ที่อยู่ในรีเลชั่น เพราะแอททริบิวท์ต่างๆ ที่อยู่ในแอนติตี้เดียวกันก็เป็นไปได้ที่แอททริบิวท์เหล่านั้นจะมีความสัมพันธ์กันเอง โดยที่ความสัมพันธ์น้อาจเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ที่มีต่อคีย์หลักของเอนติตี้นั้นก็เป็นได้ ซึ่งการที่แอททริบิวท์เหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันเองจะเป็นสิ่งที่เราต้องพิจารณาแยกเป็นรีเลชั่นย่อยๆ เพราะแอททริบิวท์ของแต่ละรีเลชั่นก็ควรจะมีความสัมพันธ์กับคีย์หลักของรีเลชั่นของตนเองเท่านั้นกำหนดรีเลชั่น R ถ้ามีแอททริบิวท์ Y ของ R เป็นฟังก์ชันที่ขึ้นต่อแอททริบิวท์ X ของรีเลชั่นเราสามารถเขียนแทนได้ด้วยสัญลักษณ์

R.X ----> R.Y

อ่านว่า R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y

หรือ R.X มีฟังก์ชันในการเลือก R.Y

หรือ R.Y ขึ้นอยู่กับ R.X

นิยาม R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y ก็ต่อเมื่อ ทุกค่าข้อมูลของแอททริบิวท์ X ใน R จะมีค่าข้อมูลของแอททริบิวท์Y ใน R ได้เพียงค่าเดียวเสมอ โดยที่แอททริบิวท์ X และ Y อาจจะเป็นคีย์แบบรวม (composite key) ก็ได้

รีเลชั่น R

X	Y
A	1
B	2
C	1
D	2

ตารางที่ 2.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y (Composite Key)

นิยาม R.X มีฟงก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y อย่างเต็มที่ (R.Y fully functionally dependent on R.X) ก็ต่อเมื่อ R.Y มีฟังกชันการขึ้นอยู่กับ R.X และไม่ขึ้นอยู่กับข้อมูลเพียงบางส่วนของ R.X โดยที่แอททริบิวท์ X และ Y อาจจะเป็นคีย์แบบรวมก็ได้

รีเลชั่น R

X		Y
A	A	1
B	B	2
A	A	1
B	C	2

ตารางที่ 2.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y(Full Functionally Dependent)

2.1.3 การนอร์มัลไลซ์

การนอร์มัลไลซ์เป็นการออกแบบฐานข้อมูลแบบที่เป็นมาตรฐานที่สุด ออกแบบโดย คอดด์ (Codd) โดยมีจุดประสงค์ของการออกแบบก็เพื่อลดความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ของข้อมูลให้เหลือน้อยที่สุด ซึ่งตามมาตรฐานปกติจะมีอยู่ 3 ระดับคือ

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (1NF) (First Normal Form)

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (2NF) (Second Normal Form)

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (3NF) (Third Normal Form)

โดยที่รีเลชั่นใดที่ยังไม่สอดคล้องตามรูปแบบนอร์มัล (Normal Form) ทั้งสามก็จะต้องมีการแยกรีเลชั่นนั้น ๆ ออกเป็นรีเลชั่นย่อยๆ ต่อไปอีก

ต่อมาได้มีการออกแบบเพิ่มเติมขึ้นอีก 2 ระดับ คือ

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 (4NF) (Forth Normal Form)

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 5 (5NF) (Fifth Normal Form)

หากรีเลชั่นใดมีมาตรฐานถึงรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 5 แล้วก็จะมั่นใจได้ว่ารีเลชั่นนั้นจะไม่มีความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ของข้อมูลอย่างแน่นอน

นอกจากนี้ยังมีการออกแบบรูปแบบนอร์มัลเพิ่มเติมระหว่างรูปแบบนอร์มัลที่ 3 และรูปแบบนอร์มัลที่ 4 โดย บอยส์ (Boyce) และ คอดด์ ซึ่งมีชื่อว่า รูปแบบนอร์มัลบอยส์คอดด์ (Boyce Codd Normal Form) (BCNF) อีกด้วย

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1

การปรับรีเลชั่นให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 คือ การปรับจากรีเลชั่นที่ไม่นอร์มัล (unnormalized relation) เช่น รีเลชั่นที่มีข้อมูลของแอททริบิวท์บางช่องมีมากกว่า 1 ค่า (มีแอททริบิวท์ที่มีข้อมูลมีความซ้ำซ้อน)

นิยาม รีเลชั่นจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 ก็ต่อเมื่อโดเมนของแต่ละแอททริบิวท์ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นหน่วยย่อยที่สุด

สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชั่นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 ก็คือ รีเลชั่นยังคงมีความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอยู่มากมาย เพราะนิยามของรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 นี้กำหนดเพียงเฉพาะว่าแต่ละแอททริบิวท์ของรีเลชั่นจะมีโดเมนที่มีสมาชิกเป็นหน่วยเล็กที่สุดเท่านั้น มิได้เป็นการลดความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ประการใด

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2

นิยาม รีเลชั่นจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 ก็ต่อเมื่อรีเลชั่นนั้นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 แล้วและทุกแอททริบิวท์ที่ไม่เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (non-key attribute) จะต้องขึ้นอยู่กับคีย์หลักของรีเลชั่นนั้นอย่างเต็มที่

สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชั่นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 คือ ข้อมูลของบางแอททริบิวท์ที่ไม่ใช่คีย์หลักอาจมีความสัมพันธ์กันเองโดยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับคีย์หลักเลย ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ถือว่าเป็นความซ้ำซ้อนประการหนึ่งของรีเลชั่นนั้นๆที่จะต้องทำการลดด้วยรูปแบบนอร์มัลในระดับต่อไป

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3

นิยาม รีเลชั่นจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 ก็ต่อเมื่อรีเลชั่นนั้นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 แล้วและทุกแอททริบิวท์ที่ไม่เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลักจะต้องไม่เป็นฟังก์ชันที่ขึ้นต่อกันเอง

โดยปกติแล้ว สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชั่นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 คือ รีเลชั่นจะไม่มีความซ้ำซ้อนอีกต่อไปโดยที่จะสอดคล้องกับรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5 ด้วย แต่ก็มีรีเลชั่นบางลักษณะที่จะต้องทำให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5 ต่อไปเอง รีเลชั่นดังกล่าวจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นรีเลชั่นที่มีหลายคีย์คู่แข่ง
2. เป็นคีย์คู่แข่งที่เกิดจากการรวมกันของคีย์ย่อย ๆ
3. เป็นคีย์คู่แข่งที่มีการเหลื่อมซ้อนกัน (overlap)

เนื่องจากรีเลชั่น ณที่นี้ไม่มีลักษณะดังกล่าวจึงไม่ขอกล่าวถึงรูปแบบนอร์มัลแบบบอยคอดด์ รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ ระดับที่ 5

2.2 การออกแบบและสร้างตารางฐานข้อมูลด้วยแบบจำลองอีอาร์

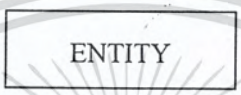
การออกแบบสร้างตารางฐานข้อมูลด้วยแบบจำลองอีอาร์ แบ่งออกเป็นสองขั้นตอนหลักคือ ขั้นตอนแรก เป็นการสร้างแบบจำลองอีอาร์ ขั้นตอนนี้จะกล่าวถึงความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในแบบจำลองอีอาร์เพื่อที่จะทำให้สามารถสร้างแบบจำลองอีอาร์ขึ้นใช้งานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนที่สอง เป็นการแปลงแบบจำลองอีอาร์ให้เป็นตารางฐานข้อมูลเพื่อใช้งานกับตัวจัดการฐานข้อมูลแบบรีเลชั่นแนล ตอนนี้ จะกล่าวถึงหลักการสร้างตารางฐานข้อมูลจากแบบจำลองอีอาร์ เมื่อเข้าใจขั้นตอนดังกล่าวทั้งสองนี้ดีแล้วจะทำให้สามารถออกแบบฐานข้อมูล และสร้างตารางฐานด้วยแบบจำลองอีอาร์ขึ้นใช้งานได้ด้วยตนเอง

2.2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบจำลองอีอาร์

การออกแบบฐานข้อมูลด้วยแบบจำลองอีอาร์นั้น ก่อนอื่นผู้ออกแบบจำเป็นที่จะต้องรู้จักกับความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในแบบจำลองอีอาร์เพื่อที่จะทำให้สามารถสร้างแบบจำลองอีอาร์ได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นในหัวข้อนี้จึงขอกล่าวถึงความหมายและการใช้งานของสัณลักษณ์ต่างๆ ของอีอาร์พร้อมทั้งตัวอย่างการใช้งานในแต่ละสัณลักษณ์เพื่อให้ง่ายในกานทำความเข้าใจตามลำดับ

2.2.1.1 เอ็นติตี้ ที่ใช้บนแบบจำลองอีอาร์มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิดได้แก่

-เอ็นติตี้ชนิดปกติ



รูปที่ 2.5 แสดงเอ็นติตี้ชนิดปกติ

สัญลักษณ์ จะใช้สัญลักษณ์รูปกรอบสี่เหลี่ยมโดยที่ภายในจะเป็นตัวหนังสือบอกถึงชื่อของเอ็นติตี้นั้นซึ่งโดยทั่วไปการตั้งชื่อเอ็นติตี้จะต้องสื่อความหมายได้ชัดเจนในสิ่งที่เราสนใจ และต้องเป็นชื่อที่สามารถใช้เป็นชื่อของตารางฐานข้อมูลได้

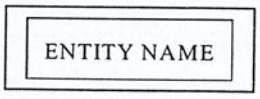
ความหมาย หมายถึงสิ่งต่างๆ ที่เราให้ความสนใจในองค์กร เช่น พนักงาน (EMPLOYEE) หน่วยงาน (DEPARTMENT) หรือ โครงงาน (PROJECT) เป็นต้น

ตัวอย่าง



รูปที่ 2.5.1 แสดงเอ็นติตี้ชนิดปกติ

-เอ็นติตี้ชนิดอ่อน

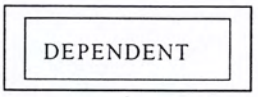


รูปที่ 2.6 แสดงเอ็นติตี้ชนิดอ่อน

สัญลักษณ์ จะใช้สัญลักษณ์รูปกรอบสี่เหลี่ยมซ้อนกันสองรูปโดยที่ภายในจะเป็นตัวหนังสือบอกถึงชื่อของเอ็นติตี้ชนิดอ่อนนั้น

ความหมาย หมายถึงเอ็นติตี้ที่ไม่สามารถมีกุญแจหลักเป็นของตัวเอง

ตัวอย่าง



รูปที่ 2.6 1แ สดงเอ็นติตี้ชนิดอ่อน

2.2.1.2 ความสัมพันธ์ ที่ใช้บนแบบจำลองอีอาร์มีอยู่ 2 ชนิดได้แก่

- ความสัมพันธ์ชนิดปกติ



รูปที่ 2.7 แสดงความสัมพันธ์ชนิดปกติ

สัญลักษณ์ จะใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดโดยที่ภายในจะเป็นตัวหนังสือบอกถึงชื่อของความสัมพันธ์นั้น ซึ่งโดยทั่วไปการตั้งชื่อความสัมพันธ์จะต้องชื่อความหมายได้ชัดเจนว่าแค่ละเอ็นติตี้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ความหมาย หมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นติตี้ตั้งแต่สองเอ็นติตี้ขึ้นไป เช่น เอ็นติตี้ DEPARTMENT กับเอ็นติตี้ EMPLOYEE มีความสัมพันธ์กันคือ ทุก DEPARTMENT ต้องมีผู้บริหาร (ผู้บริหารก็คือพนักงาน (EMPLOYEE) คนหนึ่ง) มาบริหารงาน (MANAGES) และมีได้เพียงคนเดียวเท่านั้น

ตัวอย่าง



รูปที่ 2.7.1 ความสัมพันธ์ชนิดปกติ

- ความสัมพันธ์ชนิดอ่อน

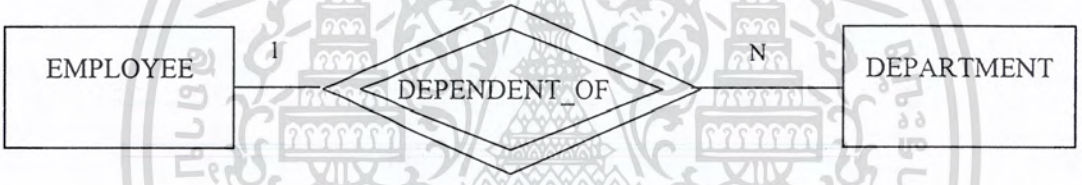


รูปที่ 2.8 ความสัมพันธ์ชนิดอ่อน

สัญลักษณ์ จะใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดซ้อนกันสองรูปโดยที่ภายในจะเป็นตัวหนังสือบอกถึงชื่อของความสัมพันธ์ชนิดอ่อนนั้น

ความหมาย หมายถึงความสัมพันธ์ที่เชื่อมระหว่างเอ็นติตี้ชนิดปกติกับเอ็นติตี้ชนิดอ่อน เช่น ลูกของพนักงานอาจจะมีชื่อซ้ำกันได้แต่จะไม่มีการซ้ำถ้ารวมเอาเลขประจำตัวของพนัก งานที่เป็นผู้ปกครองเข้าไปด้วย

ตัวอย่าง



รูปที่ 2.8.1 ความสัมพันธ์ชนิดอ่อน

2.2.1.3 แอททริบิวต์ ที่ใช่บนแบบจำลองอีอาร์มีอยู่ด้วยกัน 5 ชนิดได้แก่

- แอททริบิวต์ชนิดปกติ

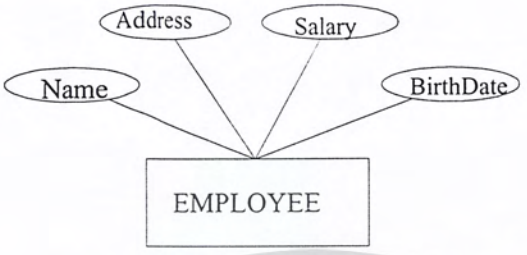


รูปที่ 2.9 แสดงแอททริบิวต์ชนิดปกติ

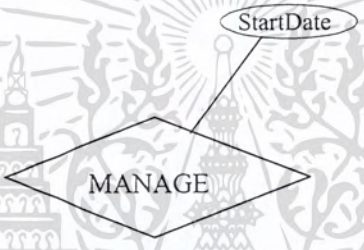
สัญลักษณ์ จะใช้สัญลักษณ์รูปวงรี โดยที่ภายในจะเป็นตัวหนังสือบอกถึงชื่อของแอททริบิวต์นั้น ซึ่งโดยทั่วไปการตั้งชื่อแอททริบิวต์จะต้องชื่อความหมายได้ชัดเจนถึงคุณสมบัติของเอ็นติตี้ หรือ ความสัมพันธ์ที่มีแอททริบิวต์นั้นเชื่อมโยงอยู่และชื่อของแอททริบิวต์ต้องเป็นชื่อที่สามารถใช้เป็นชื่อของ แอททริบิวต์ของตารางฐานข้อมูลได้

ความหมาย หมายถึงลักษณะประกอบของแต่ละเอ็นติตี้ หรือ ความสัมพันธ์ เช่น เอ็นติตี้ พนักงาน (EMPLOYEE) ประกอบด้วย ชื่อ ที่อยู่ เงินเดือน และ วันเกิด หรือ ความสัมพันธ์บริหาร (MANAGES) ประกอบด้วย วันที่เริ่มรับตำแหน่ง เป็นต้น

ตัวอย่าง



รูปที่ 2.10 แสดงแอททริบิวต์ของเอ็นติตี้



รูปที่ 2.11 แสดงแอททริบิวต์ของความสัมพันธ์

-แอททริบิวต์ชนิดกุญแจ

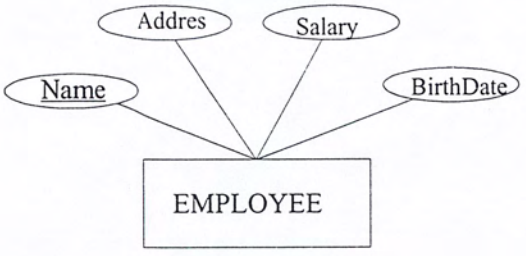


รูปที่ 2.12 แสดงแอททริบิวต์ชนิดกุญแจ

สัญลักษณ์ จะใช้สัญลักษณ์รูปวงรี โดยที่ภายในจะเป็นตัวหนังสือบอกถึงชื่อของแอททริบิวต์นั้น และชื่อแอททริบิวต์จะต้องมีการขีดเส้นใต้

ความหมาย หมายถึงแอททริบิวต์ที่มีคุณสมบัติพิเศษดังนี้คือ ข้อมูลภายในแอททริบิวต์ชนิดกุญแจนั้นต้องไม่ซ้ำและไม่มีค่าเป็น ศูนย์ จากตัวอย่างแอททริบิวต์ชนิดกุญแจ คือ แอททริบิวต์ Name

ตัวอย่าง



รูปที่ 2.12.1 แสดงแอททริบิวต์ชนิดกุญแจ

- แอททริบิวต์ชนิดหลายค่า



รูปที่ 2.13 แสดงแอททริบิวต์ชนิดหลายค่า

สัญลักษณ์ จะใช้สัญลักษณ์รูปวงรีที่ซ้อนกันสองวง โดยที่ภายในจะเป็นตัวหนังสือบอกถึงชื่อของแอททริบิวต์นั้น

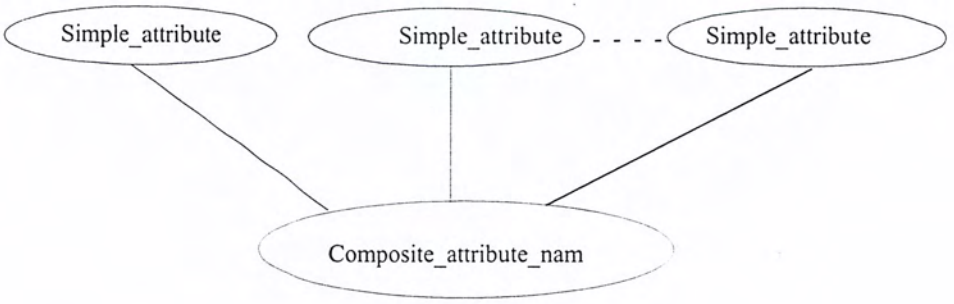
ความหมาย หมายถึง แอททริบิวต์ที่สามารถมีค่าได้หลายค่า เช่น ในหนึ่งหน่วยงาน (DEPARTMENT) สามารถมีสถานที่ทำการ (LOCATIONS) ได้หลายแห่ง

ตัวอย่าง



รูปที่ 2.13.1 แสดงแอททริบิวต์ชนิดหลายค่า

- แอททริบิวต์ชนิดกลุ่ม

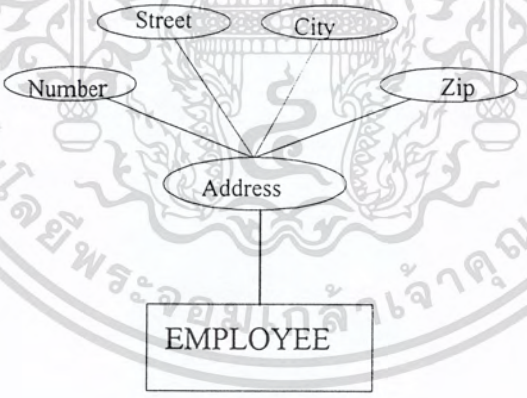


รูปที่ 2.14 แสดงแอททริบิวต์ชนิดกลุ่ม

สัญลักษณ์ จะใช้สัญลักษณ์รูปวงรีจำนวนหลายๆ วงแยกกันโดยมีเส้นเชื่อมโยงวงรีทั้งหลายวงรีนั้นเข้ากับวงรีหลักเพียงวงเดียว โดยที่ภายในวงรีทั้งหลายจะเป็นตัวหนังสือบอกถึงชื่อของแอททริบิวต์ย่อยนั้น และภายในวงรีหลักจะเป็นตัวหนังสือบอกถึงความหมายโดยรวมของวงรีย่อยนั้นทั้งหมด

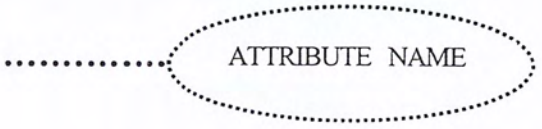
ความหมาย หมายถึงแอททริบิวต์ที่ประกอบด้วย แอททริบิวต์หลายๆ แอททริบิวต์ เช่น แอททริบิวต์ชนิดกลุ่ม Address ประกอบด้วย แอททริบิวต์ เลขที่บ้าน (NUMBER) ถนน(STREET) จังหวัด (CITY) และรหัสไปรษณีย์ (ZIP) เป็นต้น

ตัวอย่าง



รูปที่ 2.14.1 แสดงแอททริบิวต์ชนิดกลุ่ม

- แอททริบิวต์ชนิดวิเคราะห์ได้

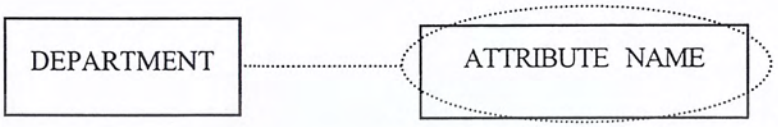


รูปที่ 2.15 แสดงแอททริบิวต์ชนิดวิเคราะห์ได้

สัญลักษณ์ จะใช้สัญลักษณ์รูปวงรีที่วาดด้วยเส้นไข่ปลาโดยที่ภายในจะเป็นตัวหนังสือบอกถึงชื่อของแอททริบิวต์นั้น

ความหมาย หมายถึง แอททริบิวต์ที่สามารถกำหนดค่าได้ตามฟังก์ชั่นทางคณิตศาสตร์ เช่น จำนวนพนักงาน ที่ทำงานในแต่ละ DEPARTMENT สามารถหาได้จากผลรวมของพนักงานที่ทำงานใน DEPARTMENT นั้น

ตัวอย่าง



รูปที่ 2.15.1 แอททริบิวต์ชนิดวิเคราะห์ได้

2.2.1.4 โรล ที่ใช้บนแบบจำลองอีอาร์มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิดได้แก่

-โททอล



รูปที่ 2.16 แสดงโททอล

สัญลักษณ์ จะใช้สัญลักษณ์คู่เชื่อมโยงระหว่างความสัมพันธ์และเอ็นติตี้

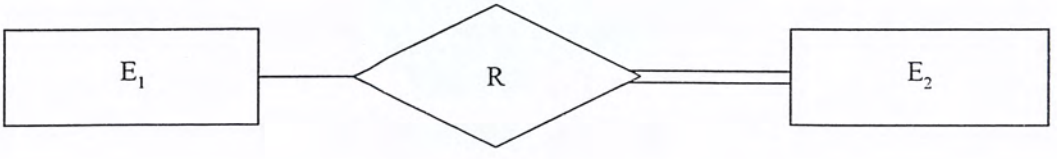
ความหมาย หมายถึง ข้อมูลภายในเอ็นติตี้ E_2 ต้องมีค่าทุกค่าจะไม่ทราบค่า (NULL) ไม่ได้ เช่น DEPARTMENT ต้องมีผู้จัดการจะไม่มีไม่ได้

ตัวอย่าง



รูปที่ 2.16.1 แสดงโททอล

-พาร์เชียล



รูปที่ 2.17 แสดงโรลแบบพาร์เชียล

สัญลักษณ์ จะใช้สัญลักษณ์สันเดี่ยวเชื่อมโยงระหว่างความสัมพันธ์และเอ็นติตี้

ความหมาย หมายถึง ข้อมูลภายในเอ็นติตี้ E_1 สามารถที่จะไม่ทราบค่า (NULL) ได้ เช่น EMPLOYEE ที่ไม่ได้เป็นผู้จัดการของ DEPARTMENT ใด สามารถกำหนดค่าเป็นศูนย์ได้

ตัวอย่าง



รูปที่ 2.17.1 แสดงโรลแบบพาร์เชียล

2.2.1.5 อัตราส่วนคาดินอลลิตี้

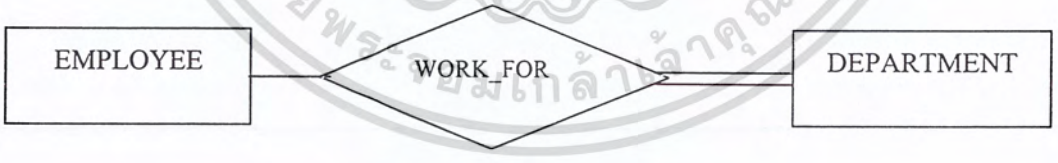


รูปที่ 2.18 แสดงอัตราส่วนคาดินอลลิตี้

สัญลักษณ์ จะใช้สัญลักษณ์ตัวอักษร 1,Nหรือ M วางอยู่ที่เส้นที่เชื่อมกับความสัมพันธ์

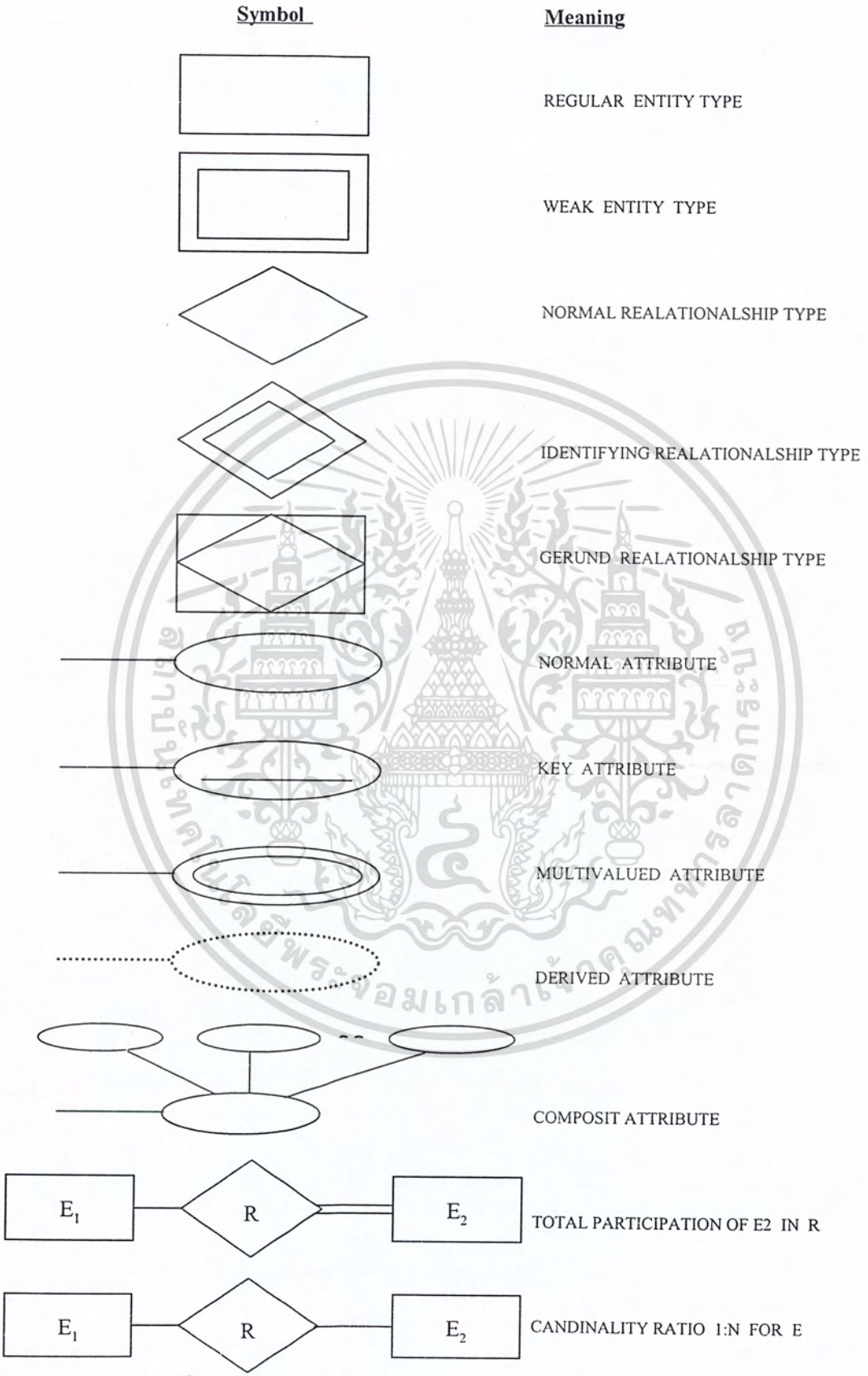
ความหมาย หมายถึง เอ็นติตี้ E_1 สามารถมีข้อมูลของเอ็นติตี้ E_2 ได้หลายค่า เช่น DEPARTMENT สามารถมีพนักงานได้หลายคนแต่พนักงานแต่ละคนอยู่ได้ DEPARTMENT เดียว

ตัวอย่าง



รูปที่ 2.18 1 แสดงอัตราส่วนคาดินอลลิตี้

2.2.1.6 สรุปสัญลักษณ์และตัวอย่างแบบจำลองอีอาร์ที่สร้างด้วยระบบ ER

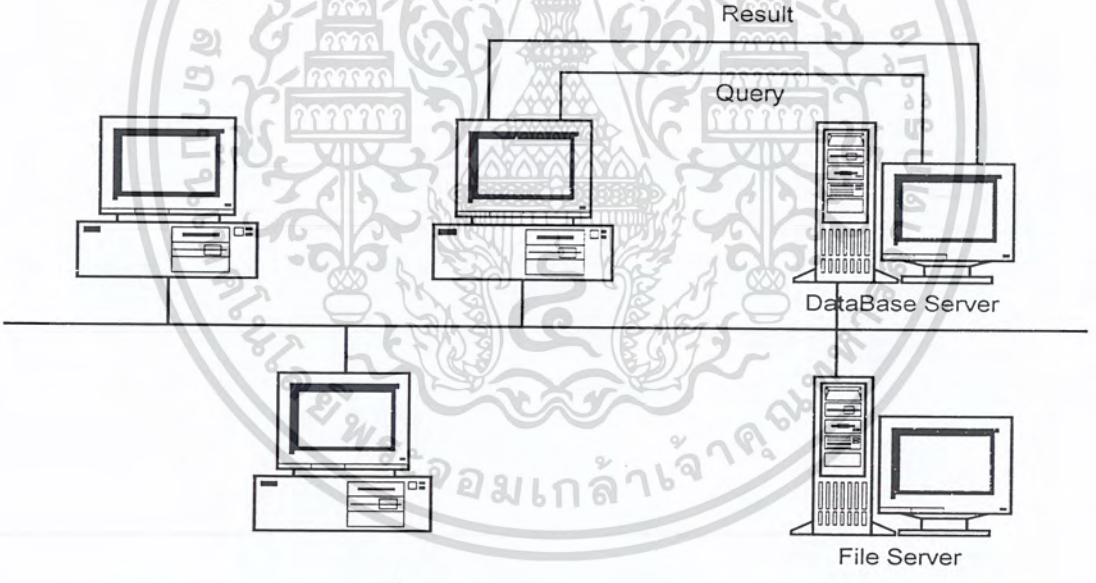


รูปที่ 2.19 แสดงสัญลักษณ์ ที่ใช้ในแบบจำลองอีอาร์

บทที่ 3
ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

3.1 หลักการของไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ เป็นโครงสร้างของระบบคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งที่แบ่งแยกการประมวลผลข้อมูลออกเป็น 2 ระบบ โดยฝั่งไคลเอนท์ (ผู้ขอใช้บริการ) จะถูกเรียกว่าระบบฟรอนท์เอ็น (Front-end system) หรือส่วนดาต้าเบสแอพพลิเคชั่นทำงานอยู่ และฝั่งดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (ผู้ให้บริการ) จะถูกเรียกว่าระบบแบคเอ็น (Back-end system) หรือส่วนที่เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลจริงๆ ทำงานอยู่ ซึ่งระบบฟรอนท์เอ็นนี้จะจัดการการประมวลผลเกี่ยวกับหน้าจอ และอินพุทเอาท์พุทของผู้ใช้และระบบแบคเอ็นจะจัดการการประมวลผลข้อมูลและการทำเข้าถึงดิสก์ เช่น เมื่อมีผู้ใช้บนระบบฟรอนท์เอ็นสร้างคิวรี่ (query) เพื่อสอบถามข้อมูลจากดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ส่วนฟรอนท์เอ็น (Fornt-end) แอพพลิเคชั่นจะส่งการร้องขอให้เซิร์ฟเวอร์โดยผ่านระบบเครือข่าย ส่วนเซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการค้นหาข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการแล้วส่งข้อมูลกลับไปให้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

วัตถุประสงค์หลักของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ คือ การอนุญาตให้แอพพลิเคชั่นของผู้ใช้บริการเข้ามาเรียกใช้ข้อมูลที่ถูกจัดการโดยผู้ให้บริการได้ โดยผู้ให้บริการสามารถรันอยู่ในเครื่องที่ตั้งในที่ห่างไกลกับเครื่องที่ผู้ขอใช้บริการรันอยู่

โดยทั่วไปแล้วระบบไคลเอนท์จะถูกใช้ทำงานกับพีซี และส่วนดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์สามารถทำงานบนเครื่องใดก็ได้ตั้งแต่พีซีไปจนถึงเมนเฟรม

3.1.1 ชนิดของการประมวลผลไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

รูปแบบของแอพพลิเคชั่นของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์แบ่งออกได้เป็น 6 ประเภท โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1.1 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานบนเครื่องเดียวกัน (Stand-alone Client/Server)

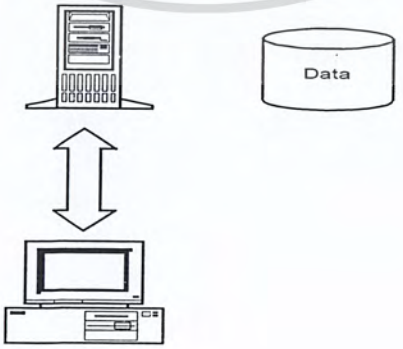
แอพพลิเคชั่นประเภทนี้จะมีผู้ขอใช้บริการประมวลผลอยู่บนเครื่องเดียวกับที่ให้บริการทำการประมวล ผลดังรูปที่ 3.2 ลักษณะการทำงานเช่นนี้จะเป็นการบั่นทอนประสิทธิภาพการประมวลผลสำหรับระบบจัดการฐานข้อมูลลงบ้าง แต่ความเร็วในการสื่อสารระหว่างผู้ขอใช้บริการกับผู้ให้บริการจะสูงมาก ผู้ให้บริการจะยังสามารถที่จะทำงานได้โดยการประมวลผลร่วมกับแอพพลิเคชั่นอื่นๆ ของผู้ขอใช้บริการในกรณีที่มีผู้ขอใช้บริการและผู้ให้บริการหลายๆ ตัวรันอยู่บนฮาร์ดแวร์แพลตฟอร์มเดียวกันการใช้มัลติโปรเซสเซอร์อาจจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขึ้นได้ แต่ว่าจะไม่สามารถนำเอาเทคโนโลยีด้านการประมวลผลแบบกระจาย หรือการประมวลฐานข้อมูลแบบกระจายมาใช้ในกรณีนี้ได้เลย



รูปที่ 3.2 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 1

3.1.1.2 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์แบบแสตนอโลน

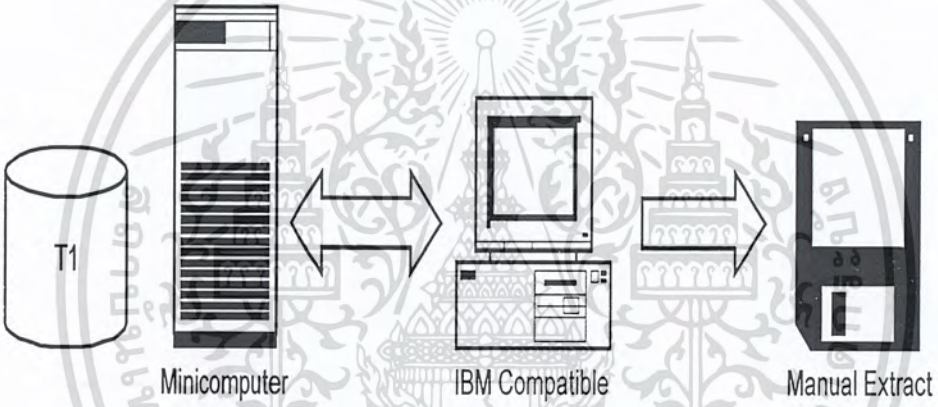
ระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ แบบนี้จะเป็นรูปแบบของไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ในวงแลนวงหนึ่งมีการทำ งานของผู้ขอใช้บริการแต่ละตัว อาจจะรับผิดชอบงานด้านการนำเสนอข้อมูลประมวลผลธุรกิจและลอจิกทางด้านฐานข้อมูลในขณะที่ผู้ให้บริการจะรับผิดชอบในเรื่องของการเรียกใช้ข้อมูลสำหรับผู้ขอใช้บริการภายในวงแลน ข้อเสียของระบบนี้เมื่อเทียบกับระบบในรูปที่ 3.2 คือการสื่อสารระหว่างผู้ขอใช้บริการที่ทำโดยผ่านการเชื่อมต่อของแลนจะช้ากว่าการใช้หน่วยความจำร่วมกันของระบบที่ 1 มาก



รูปที่ 3.3 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 2

3.1.1.3 แมนนวลเอ็กแทรกต์ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

ในรูปที่ 3.4 จะแสดงให้เห็นถึงรูปแบบของแอพพลิเคชั่นไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ที่การประมวลผลกระทำได้โดยเรียกใช้ข้อมูลบางส่วนของทั้งหมด ที่ได้ทำการย้ายไปเก็บไว้ในเครื่องของผู้ขอใช้บริการ ข้อมูลส่วนนี้ถูกสร้างขึ้นด้วยวิธีการกระจายข้อมูลแบบแมนนวลเอ็กแทรกต์ ลักษณะการทำงานของแอพพลิเคชั่นสามารถเกิดขึ้นโดยผู้ใช้ส่งคำสั่งไปยังผู้ให้บริการเพื่อเรียกใช้ข้อมูล ซึ่งในกรณีนี้มักจะถูกกำหนดให้ทำการอ่านอย่างเดียว การคัดข้อมูลและทำการย้ายนั้นเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต้องทำ เพราะว่าโดยปกติแล้วข้อมูลทั้งหมดมักจะไม่ได้อยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้ต้องการ ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้อาจจะต้องการดูข้อมูลสรุป หรือข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมแล้วมากกว่าจะดูข้อมูลโดยละเอียดการรวบรวมข้อมูล หรือทำสรุปจะกระทำที่เครื่องของผู้ขอใช้บริการข้อเสียอย่างหนึ่งที่อาจจะเกิดขึ้น คือ ข้อมูลในส่วนที่เก็บอยู่ในเครื่องของผู้ขอใช้บริการอาจจะไม่ถูกต้องกับความเป็นจริง ถ้าข้อมูลส่วนดังกล่าวกำลังถูกเรียกใช้โดยผู้ขอใช้บริการ และในขณะเดียวกันกำลังถูกเปลี่ยนแปลงที่ผู้ให้บริการ

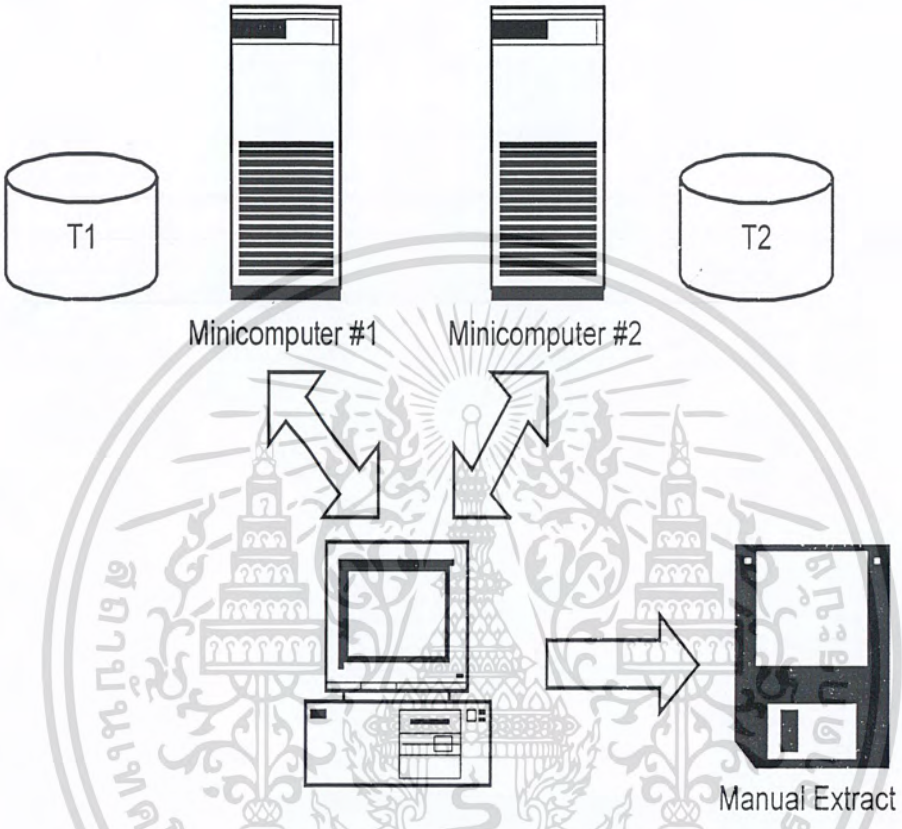


รูปที่ 3.4 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 3

3.1.1.4 ซิงเกิลไซต์อัพเดทไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

ในรูปที่ 3.5 จะแสดงลักษณะแอพพลิเคชั่นไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทนี้จะมีความหมายสามารถที่สูงขึ้น โดยมันจะสามารถส่งคำสั่งที่ประกอบด้วยคำสั่งหลายคำสั่งไปยังผู้ให้บริการหลายๆ ตัวที่อยู่ห่างไกลได้ แต่ข้อมูลที่ทำการเรียกใช้จากผู้ให้บริการแต่ละตัวมักจะไม่มีความหมายสัมพันธ์กัน ทั้งนี้เนื่องจากผู้ให้บริการแต่ละตัวไม่ได้ต่อเชื่อมกันเป็นเครือข่ายเดียวกัน และไม่มีผู้ให้บริการตัวใดทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการ โดยการใช้เส้นทางเครือข่ายผ่านทางผู้ขอใช้บริการอีกทอดหนึ่ง (Two phase commit protocol) จากสาเหตุอันนี้ทำให้การประมวลผลแบบนี้อนุญาตให้ผู้ขอใช้บริการสามารถที่จะทำการแก้ไข ข้อมูลที่ผู้ให้บริการได้เพียงตัวเดียวเท่านั้น ถ้าหากข้อมูลที่เก็บอยู่ ณ หน่วยเก็บข้อมูลของผู้ให้บริการต่างๆ มีความสัมพันธ์กันการที่ผู้ใช้คำสั่งให้มีการแก้ไขข้อมูลที่เก็บอยู่หน่วยเก็บข้อมูลของผู้ให้บริการตัวอื่นด้วย ถ้าแอพพลิเคชั่นของผู้ใช้บริการสามารถสนับสนุนให้ตัวผู้ขอใช้บริการทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ให้บริการทั้งหลายแล้วข้อจำกัดข้างต้นก็สามารถที่จะแก้ไขได้

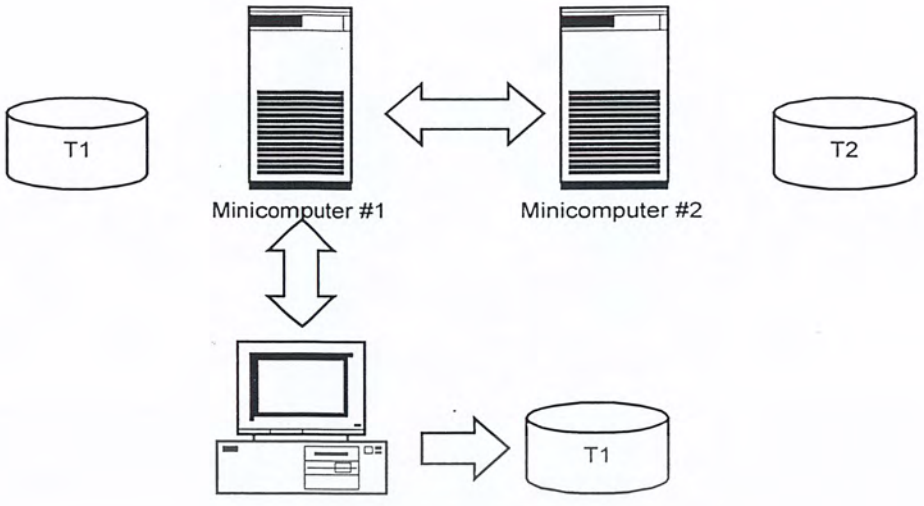
ถึงแม้ว่าประมวลผลแบบนี้จะสามารถแก้ไขข้อมูลที่ผู้ให้บริการได้เพียงหนึ่งตัว แต่ก็ยังมีความเป็นไปได้ที่อาจจะเกิดเดดล็อคขึ้นในเวลาที่มีผู้ใช้หลายๆ คนเรียกใช้ข้อมูลพร้อมๆกัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีระบบมาทำการควบคุมการเรียกใช้ข้อมูลด้วยการกระจายข้อมูลของไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทนี้อาจทำได้โดยใช้วิธีแมนนวลเอ็กแทรกต์



รูปที่ 3.5 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 4

3.1.1.5 มัลติไซต์อัพเดทไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

ลักษณะแอพพลิเคชั่นประเภทนี้ดังแสดงในรูป 3.6 จะสนันสนุนการติดต่อระหว่างผู้ให้บริการแต่ละตัว ดังนั้นผู้ใช้จึงสามารถที่ออกคำสั่งประเภทที่จะแก้ไขข้อมูลที่เก็บอยู่หลายที่ได้ถ้ามองในอีกแง่หนึ่งก็คือข้อมูลที่เก็บอยู่ ณ ที่ต่างๆ กันสามารถที่จะมีความสัมพันธ์กันได้ลักษณะของไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทนี้จะเป็นประเภทแรกที่มีความสามารถในเรื่องการกระจายฐานข้อมูล และเมื่อมีความสามารถในเรื่องนี้แล้ว การกระจายข้อมูลจะถูกการทำด้วยวิธีสแนพชอต (Snapshots) จากผู้ใช้บริการฐานข้อมูลที่จะเป็นวิธีแมนนวลเอ็กแทรกต์

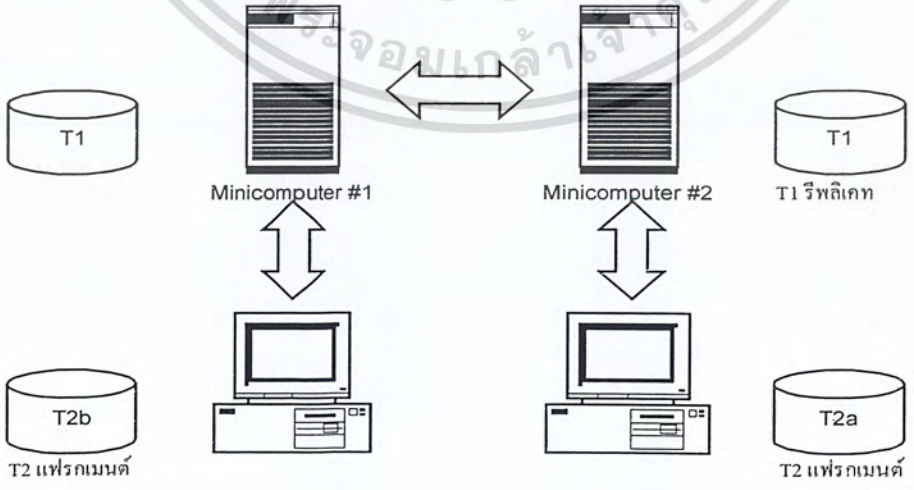


รูปที่ 3.6 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 5

3.1.1.6 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์แบบระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย

เป็นระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้แอพพลิเคชั่นฐานข้อมูลแบบกระจายและใช้การประมวลผลแบบดิสทริบิวเต็ดรีเควสต์ ดังแสดงในรูปที่ 3.7 ลักษณะของไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทนี้ผู้ให้บริการฐานข้อมูลจะสนับสนุนทั้งการคัดแบ่งข้อมูล หรือการทำก็อปปี้ข้อมูลทั้งหมดไปเก็บไว้ตามหน่วยเก็บข้อมูลของผู้ให้บริการต่างๆ ซึ่งทำให้การอ่านข้อมูลสามารถทำได้ด้วยความรวดเร็ว แต่การแก้ไขข้อมูลอาจจะต้องใช้เวลามากกว่าเพราะว่าจะต้องมีการติดต่อกันระหว่างผู้ให้บริการซึ่งอาจจะไม่ใช่เพียงแค่ 2 ตัว ดังนั้นเทคโนโลยีทางด้านการสื่อสารจึงมีบทบาทสำคัญในการที่จะขจัดปัญหาในเรื่องของความรวดเร็ว

ความสามารถที่จำเป็นสำหรับแอพพลิเคชั่นประเภทนี้คือ การที่แอพพลิเคชั่นจะไม่จำเป็นต้องรู้ตำแหน่งของผู้ให้บริการ หรือ ตำแหน่งที่เกิดการประมวลผลฐานข้อมูล การควบคุมประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ การควบคุมความถูกต้องของข้อมูลที่กระจายอยู่ตามที่ต่างๆ และการควบคุมการทำการกระจายข้อมูลซึ่งเป็นส่วนสำคัญของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทนี้



รูปที่3.7 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 6

3.2 ข้อดีข้อเสียของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

3.2.1 ข้อดีของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

- เนื่องจากระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ มีการแบ่งแยกการประมวลออกระหว่างส่วนไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ และส่วนเซิร์ฟเวอร์ทำให้ความเร็วของระบบจัดการฐานข้อมูล ไม่ขึ้นกับความเร็วของเวิร์คสเตชั่น (Workstation) ดังนั้น เวิร์คสเตชั่นที่ใช้ไม่จำเป็นต้องเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูงเพียงแต่สามารถให้ระบบฟรอนท์เอ็นทำงานได้ก็เพียงพอ

-เนื่องจากมีการแบ่งแยกการประมวลผลออกเป็น 2 ฝั่ง ทำให้ลดโหลด (load) ในการติดต่อบนระบบเครือข่ายระหว่างเซิร์ฟเวอร์ และไคล์เอนท์ ถ้าเปรียบเทียบกับระบบโครงสร้างแบบรวมศูนย์ จะต้องมีการส่งไฟล์ฐานข้อมูล ทั้งไฟล์ไปกลับระหว่างผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการอยู่ตลอดเวลาที่มีการเรียกใช้ข้อมูล แต่สำหรับระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์จะเป็นการส่งคิวรี่และผลลัพธ์ที่ได้จากคาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ เพราะการใช้ประโยชน์คำสั่งเอสคิวแอลในแอพพลิเคชั่นของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์สามารถที่จะสร้างตารางข้อมูลบรรจุผลลัพธ์ที่ได้จากการรวม ตัดทอน และ เปลี่ยนแปลงข้อมูลจากตารางข้อมูลจากผู้ให้บริการแล้วค่อยส่งคำสั่งเอสคิวแอลไว้ในตัวมันเอง โดยทำการเก็บไว้ในลักษณะของสตอร์โพรซิเดอร์ (Store procedure) ซึ่งผู้ใช้จะทำการเรียกใช้โดยออกคำสั่งสั้นๆ ให้ผู้ให้บริการเรียกประโยคคำสั่งนั้นๆ ออกมาทำงานจะเป็นการช่วยลดปริมาณข้อมูลที่ส่งผ่านเข้าไปในเครือข่ายได้ทางหนึ่ง แต่ก็มีปัญหาอยู่ว่ายังไม่มีกำหนดมาตรฐานในเรื่องของสตอร์โพรซิเดอร์ขึ้นมา และระบบจัดการฐานข้อมูลหลายตัวยังไม่สนับสนุนความสามารถในเรื่องนี้จากการแบ่งแยกออกเป็น ไคลเอนท์เซิร์ฟ เวอร์ ทำให้ส่วนที่ไคลเอนท์ทำงานอยู่และแพลตฟอร์มสามารถเป็นอะไรก็ได้ ซึ่งแพลตฟอร์มที่ใช้อาจจะเป็นพีซีที่เข้ากันได้กับพีซีของไอบีเอ็ม (IBM) แมคอินทอช (MACINTOSH) ยูนิกซ์เวิร์คสเตชั่น (UNIX Worksration) นอกจากนั้นยังสามารถใช้กับระบบปฏิบัติการได้หลายตัว เช่น ดอส (DOS), พีซีดอส (PC-DOS) ไมโครซอฟท์วินโดว์ (MS-WINDOWS) ไอบีเอ็มโอเอสทู (IBM OS/2) หรือ แอบเปิ้ล (APPLES SYSTEM 7) ทำให้เวิร์คสเตชั่นสามารถใช้แอพพลิเคชั่นตัวใดก็ได้ให้ถึงฐานข้อมูล

-ระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์สามารถรักษาความคงสภาพของข้อมูล (data integrity) ได้โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะไม่อนุญาตให้ผู้ใช้เข้าถึงฐานข้อมูลจากภายนอก เช่น อาจจะทำการเข้ารหัสไฟล์เพื่อป้องกันผู้ใช้ดูข้อมูลจากภายนอก นอกจากนั้นระบบจัดการฐานข้อมูลยังสามารถทำการแบคอัพไปยังเทปแบบเรียล ไทม์ (real time) ได้ คือ ขณะที่ฐานข้อมูลกำลังถูกใช้ก็มีการแบคอัพไปยังเทป การทำดิกส์มิเรอร์ (Disk Mirroring) ซึ่งการทำสิ่งเหล่านี้ เพื่อรักษาความถูกต้องของข้อมูลจากการเกิดการเสียหายของระบบหรือไฟดับ

-สำหรับกำหนดขนาดของผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการได้อย่างอิสระและสามารถลดและขยายในภายหลัง

-แอพพลิเคชั่นต่าง ๆ สามารถใช้ข้อมูลบนผู้ให้บริการร่วมกันได้

3.2.2 ข้อเสียของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

-เสียค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบ และบำรุงรักษาระบบ

-ฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่เป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ จะต้องเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง

- ซอฟต์แวร์ที่เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลจะมีราคาสูง

-มีผลกระทบจากการกระจายข้อมูลต่อประสิทธิภาพของระบบ

- การบริการระบบข้อมูล ทำได้ลำบาก ในระบบที่ข้อมูลทุกอย่างเก็บรวบรวมอยู่ที่ส่วนกลาง การควบคุมจะกระทำได้สะดวก แต่เมื่อเรากระจายการพัฒนาระบบงานการประมวลผลแอพพลิเคชั่น และการจัดเก็บข้อมูลออกไปแล้ว ความง่าย และ ความสะดวกในการควบคุมและสูญเสียไปซึ่งจะมีปัญหาในเรื่องต่างๆ ดังนี้

- การจัดการไลบารี่ ของโปรแกรมต่าง ๆ ที่เก็บกระจายกันอยู่

-. การจัดการข้อมูล ที่เก็บอยู่ตามที่ต่าง ๆ

- การตรวจสอบ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ

- การสำรองข้อมูล ที่เก็บอย่างกระจายในระบบ

- การจัดการระบบเครือข่าย

3.3 โอเพนดาต้าเบสคอนเน็คติวิตี้ (โอดีบีซี) (Open database Connectivity, ODBC)

ก่อนที่จะมีการพัฒนาโอดีบีซีขึ้นมาใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น เมื่อก่อนจะขึ้นกับดีบีเอ็มเอสโดยจะใช้เอสคิวแอล ซึ่งจะมีประสิทธิภาพของแอสคิวแอลนี้จะขึ้นอยู่กับฮาร์ดแวร์และสภาวะแวดล้อมของระบบปฏิบัติการ ซึ่งทำให้ซอสโค้ดจะต้องถูกคอมไพล์ ใหม่สำหรับแต่ละสภาวะแวดล้อม

การที่แอพพลิเคชั่นใช้โอดีบีซีเป็นตัวติดต่อเพื่อการเข้าถึงข้อมูลในดีบีเอ็มเอสนั้น จะใช้ภาษาเอสคิวแอลเป็นมาตรฐานสำหรับการเข้าถึงข้อมูล การทำเช่นนี้จะทำให้แอพพลิเคชั่นสามารถใช้ได้กับดีบีเอ็มเอสที่แตกต่างกันได้ ซึ่งทำให้ผู้พัฒนาแอพพลิเคชั่น สามารถนำแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาแล้วไปใช้กับดีบีเอ็มเอสตัวใดก็ได้ โดยผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมโมดูล (Database Driver) ที่จะสิงค์แอพพลิเคชั่นให้ใช้กับดีบีเอ็มเอสที่ต้องการได้

3.3.1 การติดต่อโดยใช้โอดีบีซี (ODBC Interface)

การใช้โอดีบีซีในการติดต่อนั้นจำเป็นต้องมี

-ไลบารี่ของโอดีบีซีฟังก์ชันคอล ซึ่งจะต้องทำให้แอพพลิเคชั่นติดต่อกับดีบีเอ็มเอสเพื่อที่จะเอ็กซีคิวท์คำสั่งแล้วดึงข้อมูลขึ้นมา

- เซตมาตรฐานของโค้ดที่แสดงข้อผิดพลาด

- กฎเอสคิวแอล (SQL syntax) บน X/Open และข้อกำหนดเอสคิวแอลแอคเซสกรุ๊ป (SQL Access Group, SAG) เอสคิวแอลซีเออี (SQL CAE)

- วิธีมาตรฐานในการติดต่อและล็อคเข้าดีบีเอ็มเอส

3.3.2 ส่วนประกอบของโอดีบีซี

โครงสร้างของโอดีบีซีจะประกอบด้วยส่วนประกอบ 4 ส่วน

3.3.2.1 แอพพลิเคชั่น จะทำการประมวลผลและเรียกโอดีบีซีฟังก์ชัน เพื่อส่งประโยคภาษาเอสคิวแอลไปเอ็กซีคิวท์และดึงข้อมูลออกมา

แอพพลิเคชั่นจะใช้ในการติดต่อกับโอดีบีซี ทำได้ดังนี้

- ทำการร้องขอไปยังดาต้าซอส (data source)
- ส่งเอสคิวแอลไปยังดาต้าซอส
- กำหนดเนื้อที่ และรูปแบบของข้อมูลสำหรับเก็บผลลัพธ์จากการประมวลผลคำสั่งเอสคิวแอล
- ร้องขอผลลัพธ์
- ประมวลผลข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น
- รายงานผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้ (ถ้าจำเป็น)
- ร้องขอการคอมมิทและโรวแบค สำหรับการควบคุมทรานแซกชัน
- ออกจากการติดต่อจากดาต้าซอส

3.3.2.2 ไดรเวอร์เมเนเจอร์ จะทำการโหลดไดรเวอร์

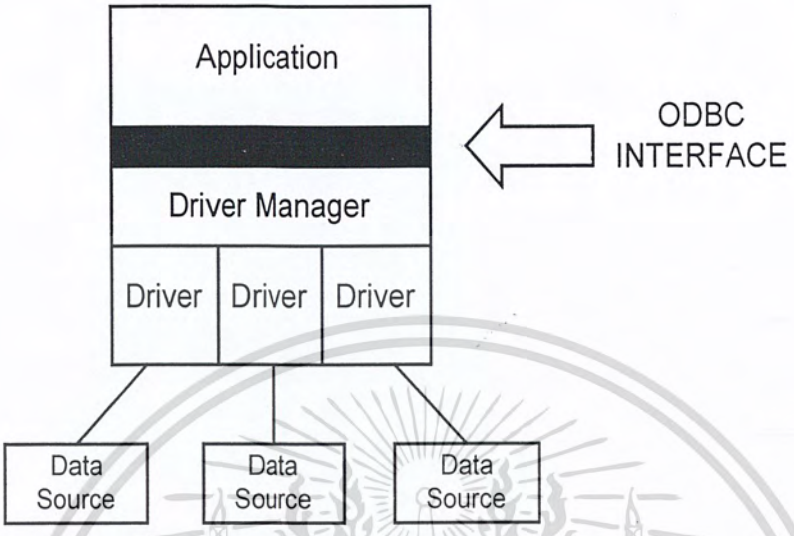
- ไดรเวอร์เมเนเจอร์เป็นไดนามิกลิงค์ไลบารี่ (Dynamic - link library , DLL) จุดประสงค์หลักของไดรเวอร์เมเนเจอร์ คือการโหลดไดรเวอร์ โดยจะทำตามลำดับดังนี้
- ใช้ ODBC.INI ไฟล์เพื่อแมพชื่อของดาต้าซอสเพื่อค้นหาไดร์เวอร์คีแอลแอล
- ทำการประมวลผลโอดีบีซีอินนิเชียลไลเซชันคอล (ODBC Initialization call)
- จัดการโอดีบีซีฟังก์ชันสำหรับแต่ละไดรเวอร์
- จัดการพารามิเตอร์ให้ถูกต้องสำหรับการเรียกใช้โอดีบีซี

3.3.2.3 ไดรเวอร์ **(Driver)** จะประมวลผลโอดีบีซีฟังก์ชันคอล (ODBC Function Call) โดยคำสั่งเอสคิวแอล ไปยังดาต้าซอสนั้น ๆ แล้วส่งผลลัพธ์กลับมายังแอพพลิเคชั่น ซึ่งถ้าจำเป็นจริง ๆ แล้ว ไดร์เวอร์จะทำการเปลี่ยนคำสั่งนั้น ๆ ของแอพพลิเคชั่นในกรณีที่ไม่ถูกต้องตามกฎ

ไดรเวอร์เป็นดีแอลแอลที่อิมพลีเมนต์โอดีบีซีฟังก์ชันคอลและทำการติดต่อกับข้อมูลที่ดาต้าซอส โดยไดรเวอร์เมเนเจอร์จะทำการโหลดไดรเวอร์เมื่อแอพพลิเคชั่นได้เรียกฟังก์ชัน SQL Browse Connect SQL Connect หรือ SQL Driver Connect โดยไดร์เวอร์จะกระทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้เพื่อตอบรับการเรียกโอดีบีซีฟังก์ชันของแอพพลิเคชั่น

- สร้างการติดต่อไปยังดาต้าซอส
- ส่งการร้องขอไปยังดาต้าซอส
- แปลงข้อมูลให้เป็นรูปแบบอื่นถ้าเป็นการเรียกโดยแอพพลิเคชั่น
- ส่งผลลัพธ์กลับไปยังแอพพลิเคชั่น
- ถ้าเกิดข้อผิดพลาดขึ้น จะส่งโค้ดข้อผิดพลาดกลับไปยังแอพพลิเคชั่นที่เรียกมาประกาศและทำการมานิพูเลเคอเซอร์ถ้าจำเป็นต้องใช้ซึ่งแอพพลิเคชั่นจะมองไม่เห็นถ้าไม่มีการร้องขอเพื่อการเข้าถึงข้อมูล

3.3.2.4. ดาต้าซอส (Data source) ประกอบด้วยข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการจะเข้าถึงระบบปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง ดีบีเอ็มเอส และ เน็ตเวิร์คแพลตฟอร์ม (Network Platform) (ถ้ามี)



รูปที่ 3.8 องค์ประกอบของโอดีบีซี

3.3.2.5 รูปแบบของไดรเวอร์

โอดีบีซีได้กำหนดรูปแบบไดรเวอร์ 2 รูปแบบ

- ไดรเวอร์แบบชิงเกิลเทียร จะประมวลผลทั้งการเรียกโอดีบีซี และประโยคเอสคิวแอลดาต้าเบสไฟล์จะถูกประมวลผลโดยไดรเวอร์ ไดรเวอร์จะทำการประมวลผลประโยคเอสคิวแอลแล้วดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลไดรเวอร์จะจำกัดเซตของประโยคภาษาเอสคิวแอล

- มัลติเพิลไทเออร์ ไดร์เวอร์ จะประมวลผลการเรียกโอดีบีซีและส่งประโยคเอสคิวแอลไปให้ดาต้าซอสโดยมีรูปแบบการติดตั้ง 3 ประเภทดังนี้

- การติดตั้งอาจจะอยู่บนเครื่องเดียวกัน

- มีการใช้ข้ามแพลตฟอร์ม โดยแอพพลิเคชั่น ไดรเวอร์เมเนเจอร์อาจจะอยู่อีกระบบหนึ่งและฐานข้อมูลและซอฟท์แวร์ที่ใช้ในการเข้าถึงอยู่อีกระบบหนึ่ง

- เป็นโครงสร้างเกตเวย์ ไดรเวอร์ จะส่งคำสั่งเอสคิวแอลไปให้เกตเวย์แล้วเกตเวย์ก็จะส่งต่อให้กับดาต้าซอส โดยระบบหนึ่งสามารถมีไดรเวอร์ได้ทั้ง 2 รูปแบบ

บทที่ 4

การพัฒนาระบบ

4.1 ศึกษาระบบปัจจุบัน

เนื่องจากว่าระบบการทำงานของมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว ยังไม่มีความเป็นเอกภาพทางด้านการบริหารข้อมูลยังไม่มีระบบที่เป็นมาตรฐานแน่นอน การจัดเก็บข้อมูลและการประมวลผลยังไม่เป็นระบบต่างคนต่างทำงานในลักษณะของตนเองที่เคยทำผ่านมา แต่ถึงอย่างไรก็ตามทางมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาวได้มีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เป็นเอกภาพกัน เพราะฉะนั้นจึงได้ทำการศึกษาถึงที่มาของข้อมูล ศึกษาถึงการไหลของข้อมูล ศึกษาถึงข้อมูลสำคัญต่างๆ ที่ต้องการเก็บ ศึกษาถึงวิธีการทำงานในปัจจุบัน โดยได้มีการร่วมมือกับแผนกวิชาการของคณะ แผนกวิชาการของมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาวในการกำหนดกฎเกณฑ์และมาตรฐานต่างๆ และได้ศึกษาระบบทะเบียนและประมวลผลของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล ดังนั้นจึงได้สร้างระบบใหม่นี้มาเพื่อเป็นการทดสอบและเป็นการเริ่มต้นในการพัฒนาระบบทะเบียนในมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว

4.1.1 ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาระบบปัจจุบัน

1. ที่มาของข้อมูล

ที่มาของข้อมูลประวัตินักศึกษา

- ได้มาจากแผนกวิชาการมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว
- ได้มาจากภาควิชา
- ได้มาจากการประกอบตามแบบฟอร์มประวัติของนักศึกษา
- ได้มาจากการลงทะเบียนประจำปีของนักศึกษา
- ได้มาจากการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา

ที่มาของข้อมูลผลการเรียน

- ได้มาจากห้องการวิชาการมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว
- ได้มาจากวิชาการภาควิชา
- ได้มาจากอาจารย์ประจำวิชา

ที่มาของข้อมูลอาจารย์

-ได้มาจากห้องการจัดตั้งมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว

-ได้มาจากห้องการจัดตั้งของคณะ

-ได้มาจากการกรอกฟอร์มของอาจารย์

2. วิธีเก็บข้อมูล

-ข้อมูลจะถูกเก็บไว้เป็นลักษณะแบบแฟ้มเอกสารไว้ในภาควิชา แผนก หน่วยงาน

-ข้อมูลจะถูกเก็บไว้เป็นลักษณะไฟล์ในคอมพิวเตอร์ในภาควิชา แผนก หน่วยงาน

3. การค้นหาข้อมูล

พนักงานจะทำการค้นหาตามเอกสารที่เก็บไว้จากแฟ้มหรือจากไฟล์คอมพิวเตอร์

4. การทำรายงาน

พนักงานจะทำการรายงานลงบนกระดาดแล้วจึงนำไปพิมพ์ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือจะทำการเรียกจากไฟล์ในคอมพิวเตอร์มาทำรายงานตามแบบฟอร์ม

4.1.2 ปัญหาที่เกิดจากระบบเดิม

-ข้อมูลไม่ได้รวมศูนย์อยู่ที่เดียวกัน

-ไม่มีความเป็นเอกภาพทางด้านข้อมูล

-มีการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกัน

-ข้อมูลไม่ตรงกันหากมีการเปลี่ยนแปลง

-เสียเวลาในการค้นหาข้อมูล

-เสียเวลาในการทำรายงาน

-ข้อมูลบางอย่างมีการเสียหาย

4.1.3 ความต้องการของผู้ใช้ระบบ

-เพื่อพัฒนาระบบให้สอดคล้องกับการขยายตัวของเทคโนโลยีในปัจจุบัน

-มีความจำเป็นที่สุดที่จะต้องมีระบบฐานข้อมูลเข้ามาช่วยในแผนกทะเบียน และประมวลผลของมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว

-เพื่อที่จะนำเอาข้อมูลมาประมวลผลให้ถูกต้องและทันกับเวลา

-เพื่อสะดวกในการบริหารข้อมูล

-เพื่อความเป็นเอกภาพทางด้านมาตรฐานของข้อมูล

-เพื่อเป็นการรองรับงานทะเบียนประวัตินักศึกษาและการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาที่จะขยายตัวเพิ่มขึ้นในอนาคต

4.1.4 ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ

ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านบุคลากร

-ในหน่วยงานทะเบียนมีบุคลากรประจำอยู่แล้ว

-บุคลากรพอมีความรู้พื้นฐานทางด้านหลักสูตรการศึกษาพร้อมที่จะทำงานกับระบบอยู่แล้ว

-บุคลากรมีความรู้พื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์พร้อมที่จะใช้ระบบอยู่แล้ว

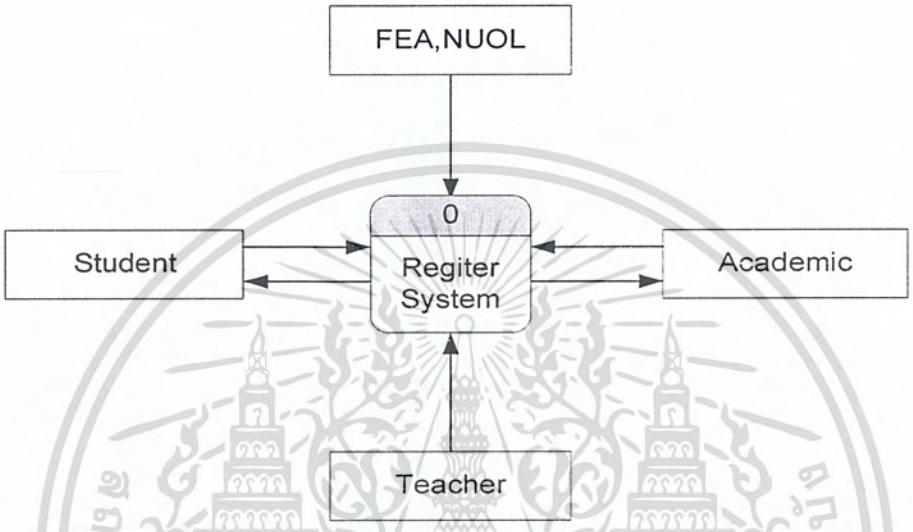
ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านฮาร์ดแวร์

-ลักษณะอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้กับระบบควรจะเป็นระบบลูกข่ายและแม่ข่ายโดยมีคอมพิวเตอร์ 1 ตัวทำหน้าที่เป็นแม่ข่ายและคอมพิวเตอร์อีกจำนวนหนึ่งทำหน้าที่เป็นลูกข่ายซึ่งจะนำใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่แล้ว

ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านซอฟท์แวร์

-เนื่องจากการพัฒนาระบบนี้เป็นการพัฒนาครั้งแรกของสำนักทะเบียนของคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว ซึ่งจะนำเอาระบบใหม่นี้เข้ามาช่วยในงานทะเบียนและจะทำการพัฒนาซอฟท์แวร์นี้ขึ้นมาใช้เอง

4.2 การไหลของข้อมูลในระบบ



รูปที่ 4.1 แสดงการไหลของข้อมูลในระบบ

ข้อมูลไหลเข้าสู่ระบบได้มาจาก

คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว

อาจารย์

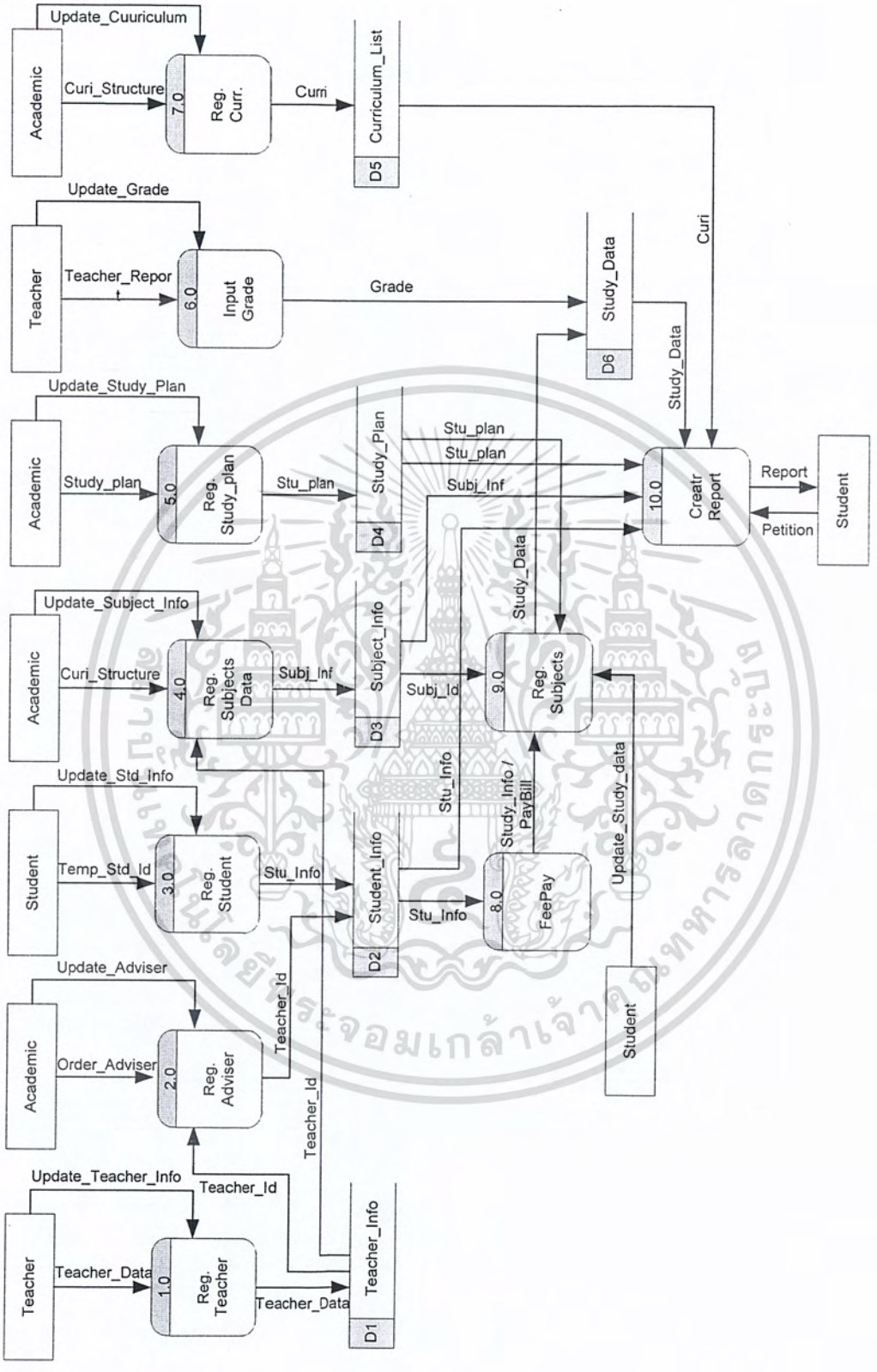
วิชาการ (หลักสูตร)

นักศึกษา (ประวัติ ใบลงทะเบียน)

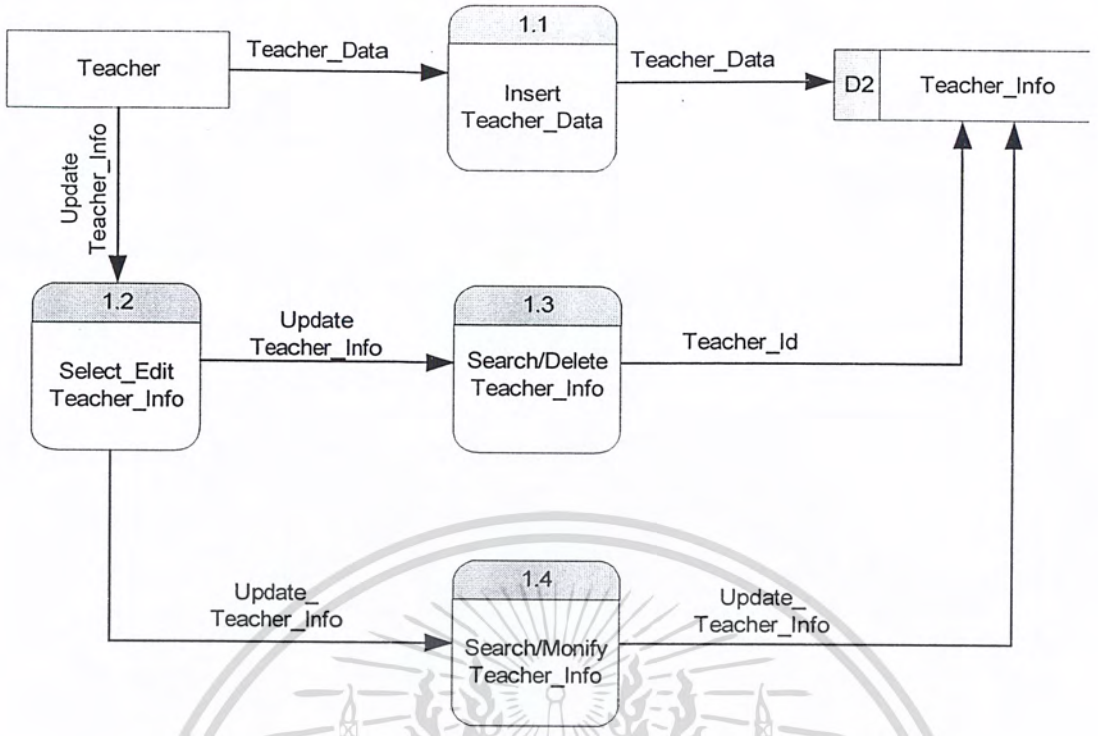
ข้อมูลไหลออกจากระบบได้มาจาก

นักศึกษา (ทรานสคริปท์ ประกาศนียบัตร)

วิชาการ (ผลการเรียน หลักสูตร)



รูปที่ 4.2 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 0



รูปที่ 4.3 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1

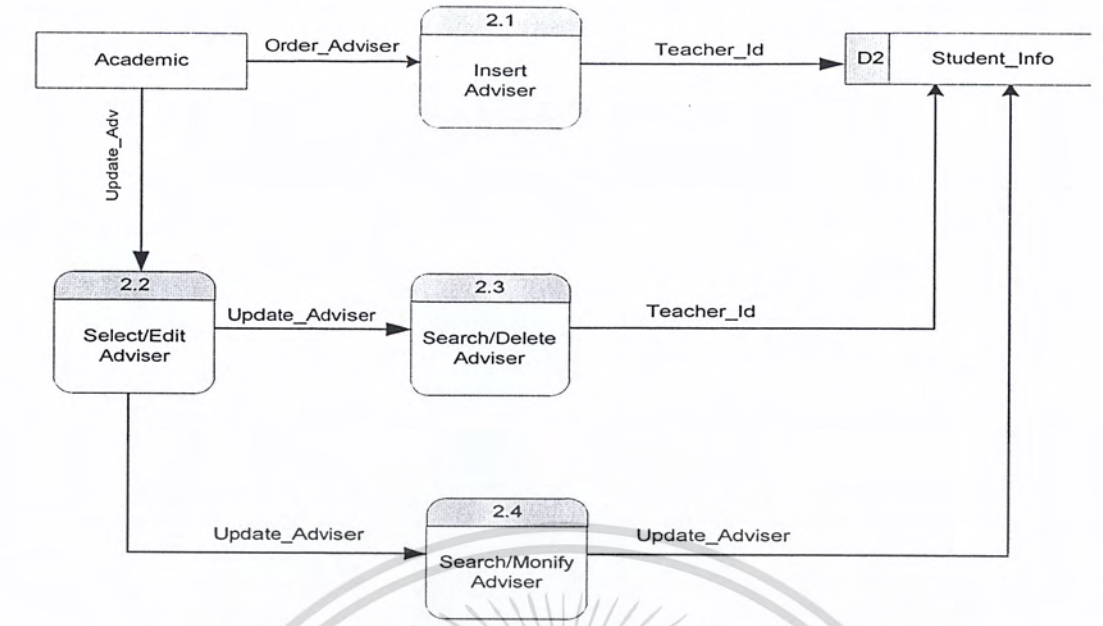
แผนภาพการไหลข้อมูลของอาจารย์

ข้อมูลจะได้มาจากฟอร์มประวัติของอาจารย์ (Teacher) โดยผ่านกระบวนการป้อนข้อมูลอาจารย์ (Insert Teacher_Data) แล้วจะทำการบันทึกข้อมูลลงในแหล่งเก็บข้อมูลของอาจารย์

ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงก็จะมาผ่านกระบวนการเลือก (Select_Edit Teacher_Info) ว่าจะแก้ไขหรือลบข้อมูล

แต่ถ้าต้องการแก้ไขก็จะมาผ่านกระบวนการแก้ไข (Search/Monify Teacher_Info) แล้วข้อมูลจะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลของอาจารย์

แต่ถ้าต้องการลบก็จะมาผ่านกระบวนการลบ (Search/Delete Teacher_Info) แล้วข้อมูลจะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลของอาจารย์



รูปที่ 4.4 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1 (ต่อ)

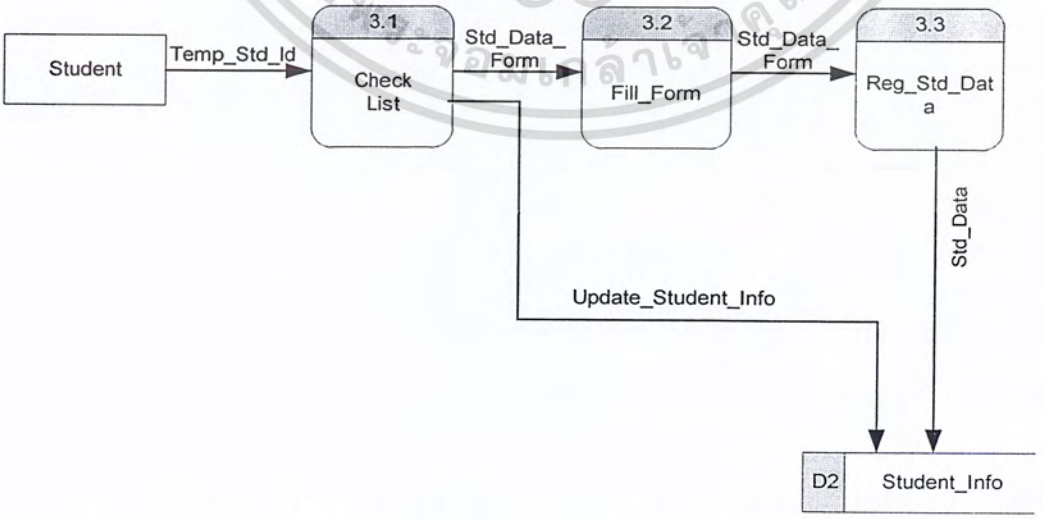
แผนภาพการไหลข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา

ข้อมูลได้มาจากวิชาการ (Academic) โดยผ่านกระบวนการป้อนข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา (Insert Adviser) แล้วจะทำการบันทึกข้อมูลลงในแหล่งเก็บข้อมูลของนักศึกษา

ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงก็จะมาผ่านกระบวนการเลือก (Select_Edit Adviser) ว่าจะแก้ไขหรือลบข้อมูล

แต่ถ้าต้องการแก้ไขก็จะมาผ่านกระบวนการแก้ไข (Search/Monify Adviser) แล้วข้อมูลจะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลของนักศึกษา

แต่ถ้าต้องการลบก็จะมาผ่านกระบวนการลบ (Search/Delete Adviser) แล้วข้อมูลจะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลของนักศึกษา

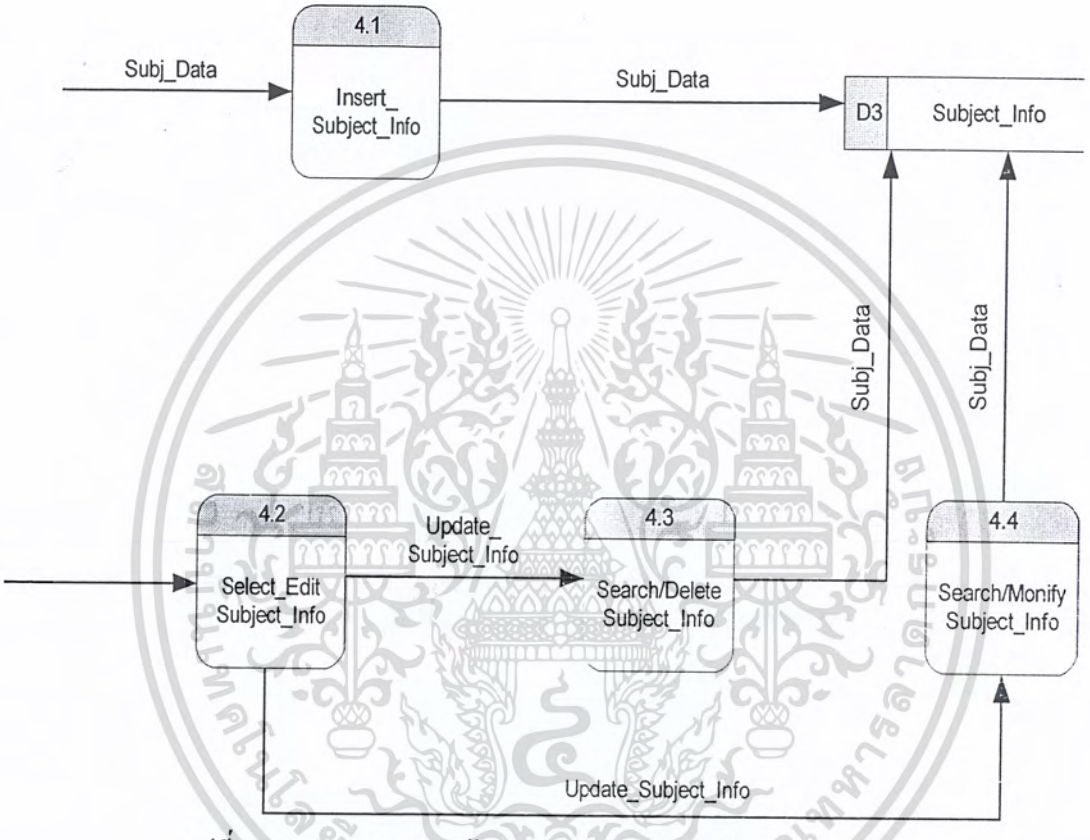


รูปที่ 4.5 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1 (ต่อ)

แผนภาพการไหลข้อมูลของนักศึกษา

ข้อมูลได้มาจากนักศึกษา (Student) โดยผ่านกระบวนการตรวจตราความถูกต้อง (Check List) ถ้าถูกต้องจึงทำการกรอกฟอร์มโดยผ่านกระบวนลงทะเบียนเป็นนักศึกษาแล้วข้อมูลก็จะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลนักศึกษา

แต่ถ้ามีการเปลี่ยนแปลง ข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงก็จะมาผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงแล้วข้อมูลก็จะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลนักศึกษา

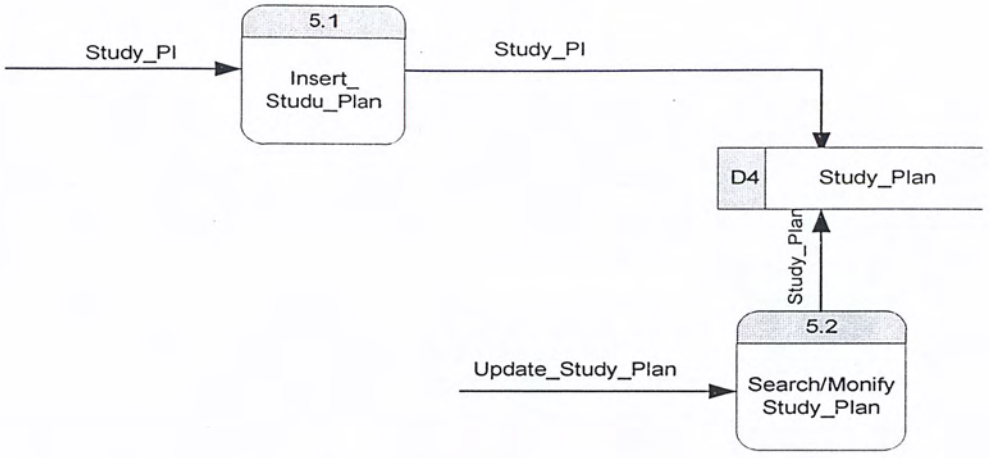


รูปที่ 4.6 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1 (ต่อ)

แผนภาพการไหลข้อมูลวิชา

ข้อมูลได้มาจากวิชาการ (Academic) โดยผ่านกระบวนการป้อนข้อมูล (Insert_Subject _Info) แล้วข้อมูลก็จะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลวิชา

ข้อมูลได้มาจากวิชาการ (Academic)ถ้ามีการเปลี่ยนแปลง ข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงก็จะมาผ่านกระบวนการเลือก (Select_Edit_Subject_Info) ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงก็จะไปผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงแล้วข้อมูลก็จะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลวิชา ถ้าต้องการลบก็จะมาผ่านกระบวนการลบ (Search/Delete_Subject_Info) แล้วข้อมูลก็จะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลวิชา

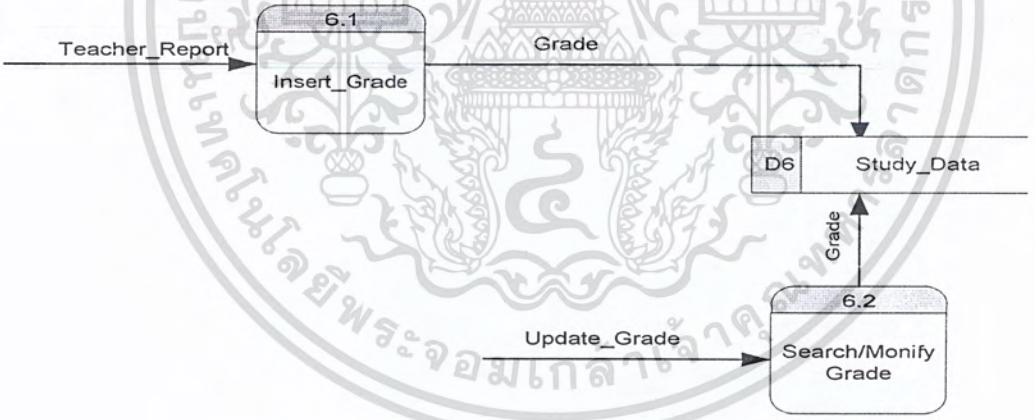


รูปที่ 4.7 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ1 (ต่อ)

แผนภาพการไหลของข้อมูลแผนการเรียน

ข้อมูลได้มาจากวิชาการ (Academic) โดยผ่านกระบวนการป้อนข้อมูล (Insert_Study_plan) แล้วข้อมูลก็จะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลแผนการเรียน

ข้อมูลได้มาจากวิชาการ (Academic) ถ้ามีการเปลี่ยนแปลง ข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงก็จะมาผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลง (Search/Monify_Study_plan) แล้วข้อมูลก็จะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลแผนการเรียน

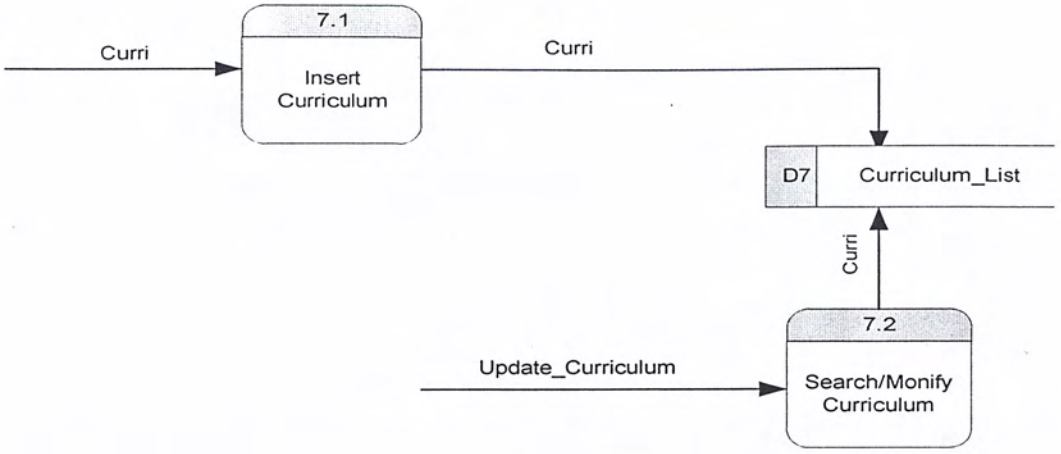


รูปที่ 4.8 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ1 (ต่อ)

แผนภาพการไหลของข้อมูลการศึกษา

ข้อมูลได้มาจากอาจารย์ (Teacher) โดยผ่านกระบวนการป้อนข้อมูลผลการเรียน (Insert_ Grade) แล้วข้อมูลก็จะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลการศึกษา

ข้อมูลได้มาจากวิชาการ (Academic) ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลผลการเรียน ข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงก็จะมาผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลง (Search/Monify_Grade) แล้วข้อมูลก็จะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลการศึกษา

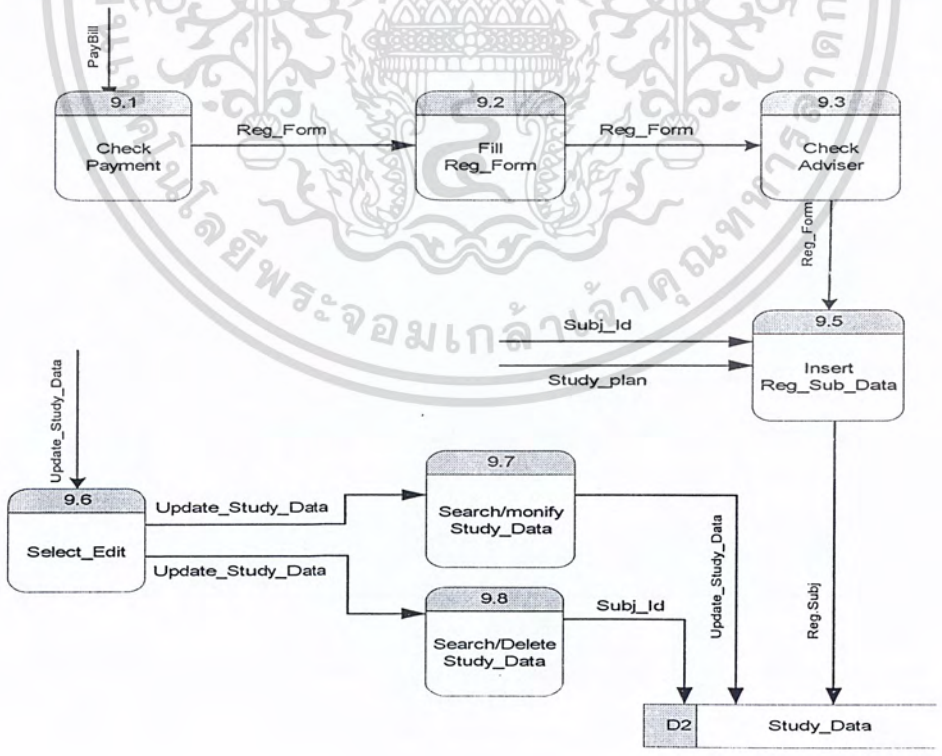


รูปที่ 4.9 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ1 (ต่อ)

แผนภาพการไหลของข้อมูลชื่อหลักสูตร

ข้อมูลได้มาจากวิชาการ (Academic) โดยผ่านกระบวนการป้อนข้อมูลหลักสูตร (Insert_ Curriculum) แล้วข้อมูลก็จะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลหลักสูตร

ข้อมูลได้มาจากวิชาการ (Academic) ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลหลักสูตร ข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงก็จะมาผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลง (Search/Monify_Curriculum) แล้วข้อมูลก็จะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลหลักสูตร



รูปที่ 4.10 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1 (ต่อ)

แผนภาพการไหลของข้อมูลแผนการศึกษา

-ข้อมูลได้มาจากนักศึกษาโดยผ่านกระบวนการตรวจตราการจ่ายค่าทรรมเนียม (Check_Payment) แล้วก็จะผ่านกระบวนการกรอกฟอร์มโดยไปผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา (Check_Adviser) จากนั้นจึงผ่านกระบวนการป้อนวิชาที่ลงทะเบียน (Insert_Reg_Sub_Data) แล้วข้อมูลก็จะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลการศึกษา

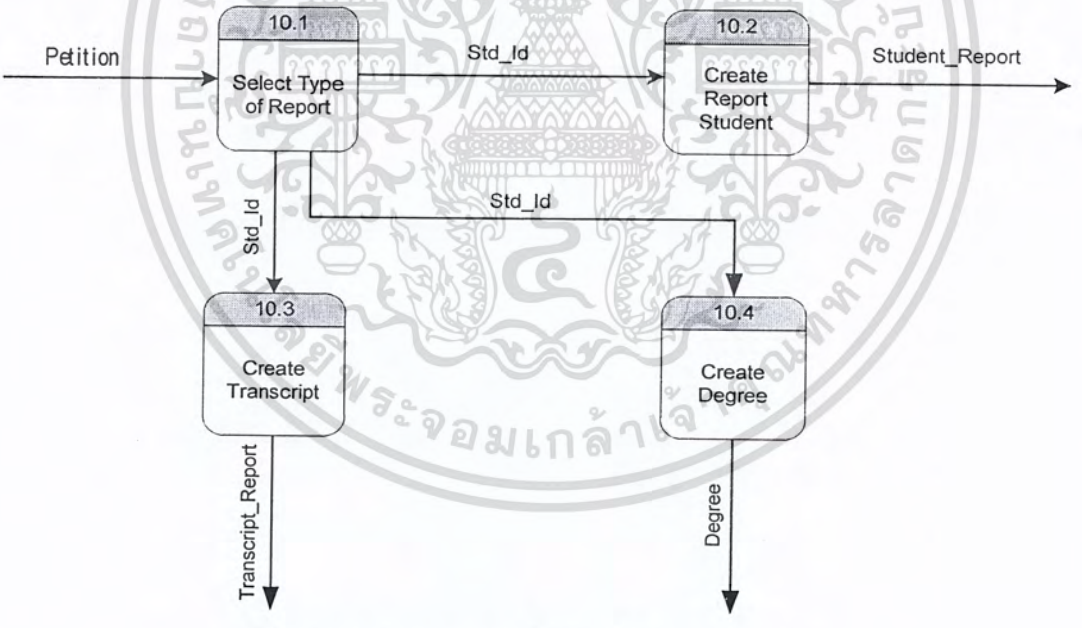
-ข้อมูลได้มาจากแหล่งเก็บข้อมูลนักศึกษา (Student_Info) แล้วผ่านกระบวนการป้อนวิชาที่ลงทะเบียน (Insert_Reg_Sub_Data) แล้วข้อมูลก็จะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลการศึกษา

-ข้อมูลได้มาจากแหล่งเก็บแผนการเรียน (Study_plan) แล้วผ่านกระบวนการป้อนวิชาที่ลงทะเบียน (Insert_Reg_Sub_Data) แล้วข้อมูลก็จะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลการศึกษา

-ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงก็จะมาผ่านกระบวนการเลือก (Select_Edit) ว่าจะแก้ไขหรือลบข้อมูล

แต่ถ้าต้องการแก้ไขก็จะมาผ่านกระบวนการแก้ไข (Search/Monify Study_Data) แล้วข้อมูลจะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลการศึกษา

แต่ถ้าต้องการลบก็จะมาผ่านกระบวนการลบ (Search/Delete_Study_Data) แล้วข้อมูลจะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลการศึกษา



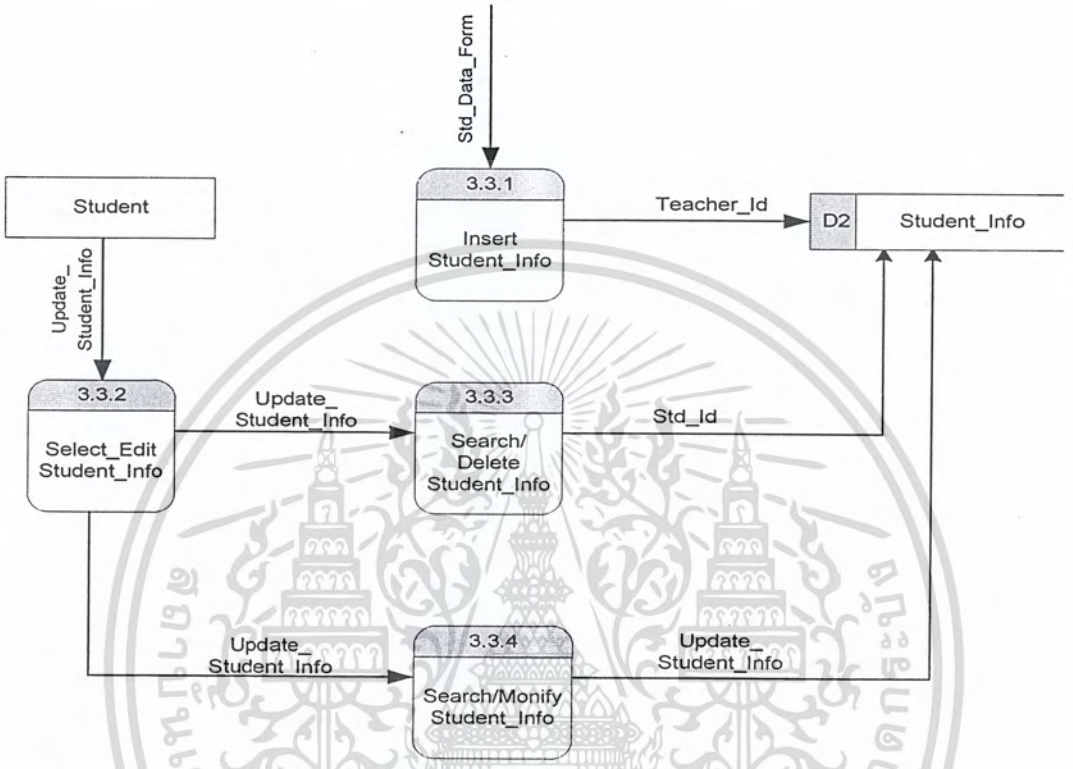
รูปที่ 4.11 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 1 (ต่อ)

แผนภาพการไหลของข้อมูลการทำรายงาน

ข้อมูลมาจากนักศึกษาโดยผ่านกระบวนการเลือกทำรายงาน (Select Type of Report) ถ้านักศึกษาต้องการใบคะแนนก็จะมาผ่านกระบวนการพิมพ์ใบคะแนนแล้วก็จะพิมพ์ใบคะแนน

ข้อมูลมาจากนักศึกษาโดยผ่านกระบวนการเลือกทำรายงาน (Select Type of Report) ถ้าต้องการใบประกาศนียบัตรก็จะมาผ่านกระบวนการพิมพ์ใบใบประกาศนียบัตรแล้วก็จะพิมพ์ใบประกาศนียบัตร

ข้อมูลมาจากนักศึกษาโดยผ่านกระบวนการเลือกทำรายงาน (Select Type of Report) ถ้าต้องการพิมพ์รายชื่อนักศึกศาก็จะมาผ่านกระบวนการพิมพ์รายชื่อแล้วก็จะพิมพ์รายชื่อ



รูปที่ 4.12 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 2

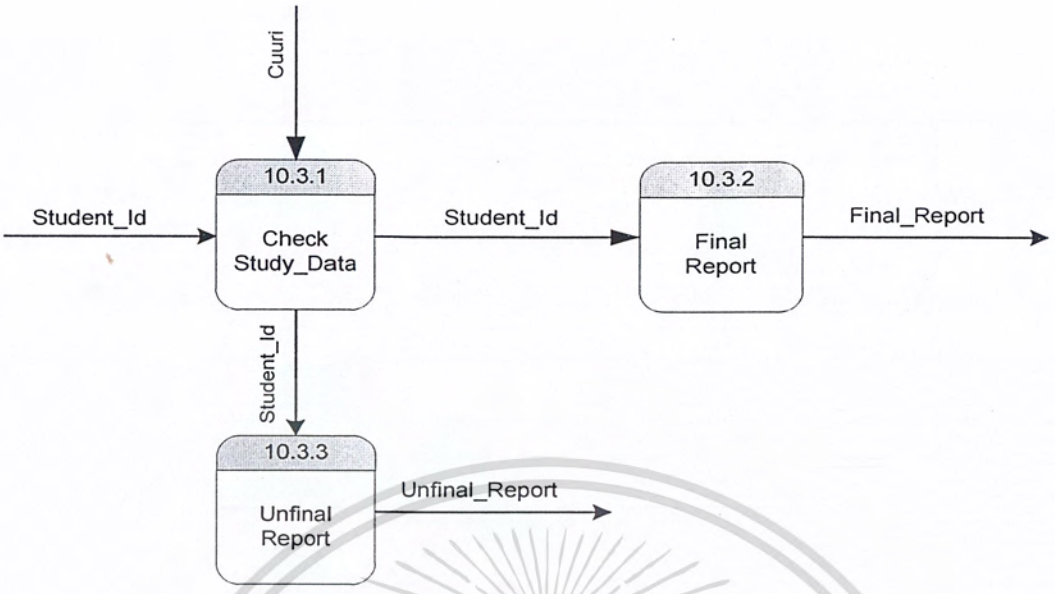
แผนภาพการไหลของข้อมูลนักศึกษา

-ข้อมูลมาจากนักศึกษาโดยการกรอกฟอร์มแล้วมาผ่านกระบวนการป้อนข้อมูลนักศึกษา (Insert_Student_Info) แล้วจะทำการบันทึกข้อมูลลงในแหล่งเก็บข้อมูลของนักศึกษา

-ข้อมูลมาจากนักศึกษา ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงก็จะมาผ่านกระบวนการเลือก (Select_Edit_Student_Info) ว่าจะแก้ไขหรือลบข้อมูล

แต่ถ้าต้องการแก้ไขก็จะมาผ่านกระบวนการแก้ไข (Search/Monify Student_Info) แล้วข้อมูลจะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลของนักศึกษา

แต่ถ้าต้องการลบก็จะมาผ่านกระบวนการลบ (Search/Delete Student_Info) แล้วข้อมูลจะถูกบันทึกลงในแหล่งเก็บข้อมูลของนักศึกษา



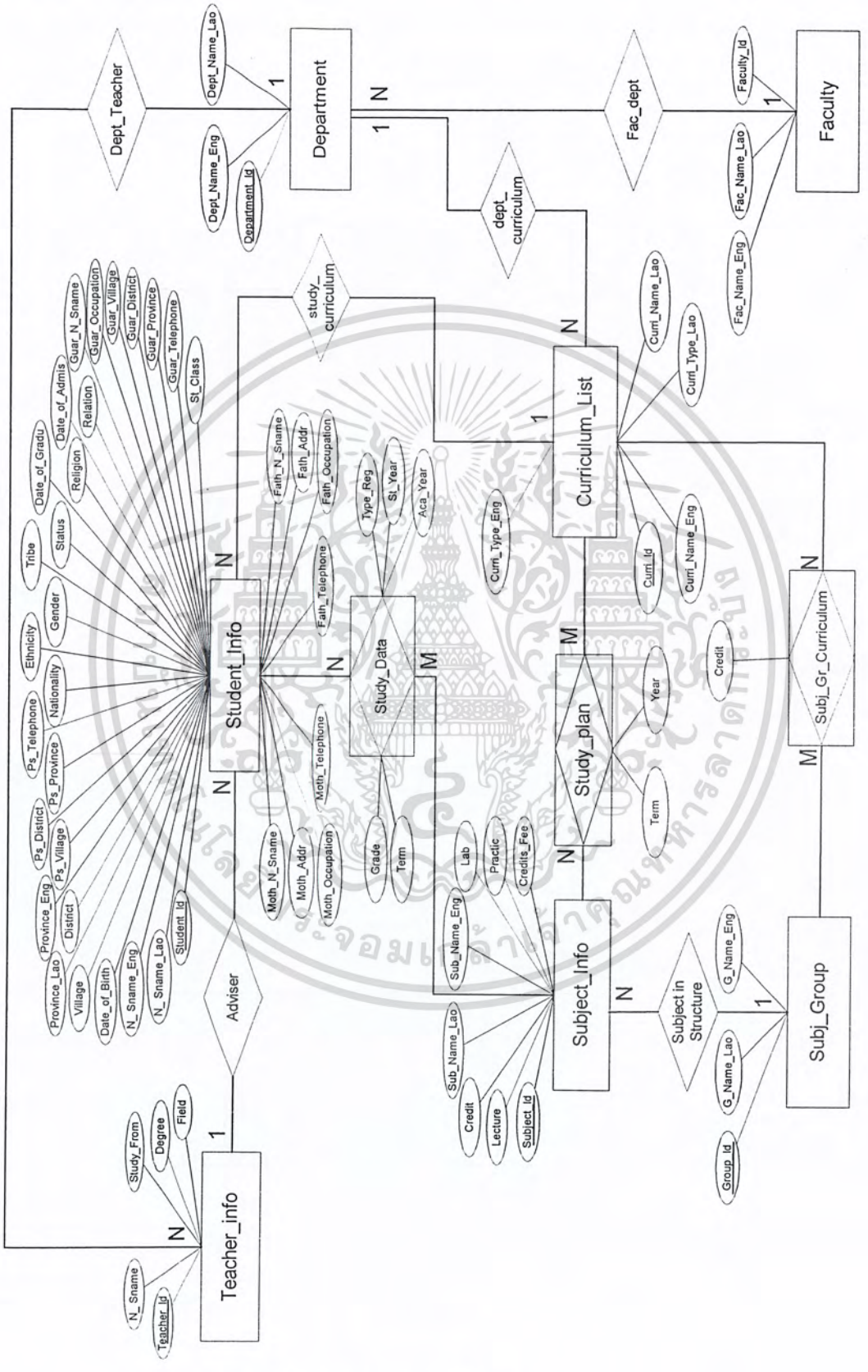
รูปที่ 4137 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 2(ต่อ)

แผนภาพการไหลของข้อมูลการทำรายงาน

-ข้อมูลมาจากนักศึกษาโดยผ่านกระบวนการตรวจตราทำรายงาน (Check_Study_Data) ถ้านักศึกษาเรียนจบตามหลักสูตรจะผ่านกระบวนการทำรายงานจบ (Final Report) แล้วก็จะได้ใบคะแนนจบ

ถ้านักศึกษายังเรียนไม่จบจะผ่านกระบวนการทำรายงานไม่จบ (Unfinal Report) แล้วก็จะได้ใบคะแนนประจำภาค

4.3 แผนภาพอีอาร์



รูปที่4.14 แสดงแผนภาพอีอาร์

เอ็นติตี้ข้อมูลอาจารย์ (Teacher_Info)

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้นักศึกษา (Student_Info) คือ อาจารย์มีความสัมพันธ์กับนักศึกษาทางด้านที่ปรึกษา (Adviser) คืออาจารย์ 1 คนสามารถเป็นที่ปรึกษาของนักศึกษาได้หรายคน

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้ภาควิชา (Department) คืออาจารย์มีความสัมพันธ์ทางด้านสังกัดกับภาควิชา คือ อาจารย์หรายคนสามารถสังกัดอยู่ 1 ภาควิชา

เอ็นติตี้ข้อมูลนักศึกษา (Student_Info)

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้อาจารย์ (Teachr_Info) คือ นักศึกษามีความสัมพันธ์กับอาจารย์ทางด้านที่ปรึกษา (Adviser) คือนักศึกษา หราย คนสามารถมีอาจารย์ที่ปรึกษาได้ 1 คน

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้หลักสูตร (Curriculum_List) คือ นักศึกษามีความสัมพันธ์ทางด้นหลักสูตร (Study_Curriculum) คือนักศึกษา หราย คนสามารถเรียนได้เพียงหลักสูตรเดียวเท่านั้น

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้วิชาเรียน (Subject_Info) คือ นักศึกษามีความสัมพันธ์กับวิชาเรียน (Study_Data) คือนักศึกษา หราย คนสามารถเรียนได้หรายวิชา

เอ็นติตี้ภาควิชา (Department)

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้อาจารย์ (Teachr_Info) คือ ภาควิชามีความสัมพันธ์กับอาจารย์ทางด้านการสังกัด (Dept_Teacher) คือ 1 ภาควิชาสามารถมีอาจารย์สังกัดอยู่ได้หรายคน

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้คณะวิชา (Faculty) คือ ภาควิชามีความสัมพันธ์กับคณะวิชาทางด้านขึ้นกับ(Fac_Dept) คือ 1 ภาควิชาสามารถขึ้นกับ 1 คณะวิชาเท่านั้น

เอ็นติตี้คณะวิชา (Faculty)

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้ภาควิชา (Department) คือ คณะวิชามีความสัมพันธ์กับภาควิชาทางด้านขึ้นกับ (Fac_Dept) คือ 1 คณะวิชาสามารถมีหรายภาควิชาขึ้นกับได้

เอ็นติตี้หมวดวิชา (Subj_Group)

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้วิชาเรียน (Subject_Info) คือ หมวดวิชามีความสัมพันธ์กับวิชาเรียนทางด้านโครงสร้างวิชา (Subject in Structure) คือ 1 หมวดวิชาสามารถประกอบมีวิชาเรียนได้หรายวิชา

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้รายชื่อหลักสูตร (Curriculum_List) คือ หมวดวิชามีความสัมพันธ์กับรายชื่อหลักสูตรทางด้านการกำหนดหน่วยกิต (Subj_Gr_Curriculum) คือ หรายหมวดวิชาสามารถมีอยู่หรายหลักสูตรได้

เอ็นติตี้วิชาเรียน (Subject_Info)

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้หมวดวิชาเรียน (Subj_Goup) คือ วิชาเรียนมีความสัมพันธ์กับหมวดวิชาเรียนทางด้านโครงสร้างวิชา (Subject in Structure) คือ หรายวิชาสามารถขึ้นกับหมวดวิชาเดียวเท่านั้น

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้รายชื่อหลักสูตร (Curriculum_List) คือ วิชาเรียนมีความสัมพันธ์กับรายชื่อหลักสูตรทางด้านแผนการเรียน (Study_Plan) คือหรายวิชาสามารถมีอยู่หรายหลักสูตรได้ เอ็นติตี้รายชื่อหลักสูตร (Curriculum_List)

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้หมวดวิชาเรียน (Subj_Gr_Curriculum) คือ ชื่อหลักสูตรมีความสัมพันธ์กับหมวดวิชาเรียนทางด้านกำหนดหน่วยกิต (Subj_Gr_Curriculum) คือ หรายชื่อหลักสูตรสามารถมีอยู่หรายหมวดวิชาได้

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้ข้อมูลวิชา (Subject_Info) คือ ชื่อหลักสูตรมีความสัมพันธ์กับข้อมูลวิชาทางด้านแผนการเรียน (Study_Plan) คือ หรายชื่อหลักสูตรสามารถมีอยู่หรายวิชาได้

-มีความสัมพันธ์กันกับเอ็นติตี้นักศึกษา (Student_Info) คือ ชื่อหลักสูตรมีความสัมพันธ์กับนักศึกษาทางด้านแผนการหลักสูตร (Study_Curriculum) คือ 1 หลักสูตรสามารถมีนักศึกษาเรียนได้หรายคน

4.4 ตารางที่ใช้ในฐานข้อมูล

ตารางที่ใช้ในฐานข้อมูลซึ่งแมป (Map) มาจากแผนภาพอีอาร์ทั้งหมด 10 ตารางดังนี้

1.ข้อมูลอาจารย์ 2.ข้อมูลนักศึกษา
3.ข้อมูลหลักสูตร 4.ข้อมูลวิชา
5.ข้อมูลหมวดวิชา 6.ข้อมูลแผนการเรียน
7.ข้อมูลรายชื่อหลักสูตร 8.ข้อมูลการศึกษา
9.ข้อมูลภาควิชา 10.ข้อมูลคณะวิชา

รายการของข้อมูล	Data Type	Data Length	Key
รหัสอาจารย์	Char	12	PK
ชื่อนามสกุล(อาจารย์)	Char	70	CK
วุฒิการศึกษา	Char	70	
สาขาวิชา	Char	70	
จบจาก	Char	50	
รหัสภาควิชา	Char	6	FK

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลอาจารย์

รายการของข้อมูล	Data Type	Data Length	Key
รหัสนักศึกษา	Char	12	PK
ชื่อนามสกุล(ลาว)	Char	70	CK
ชื่อนามสกุล(อังกฤษ)	Char	70	CK
วัน/เดือน/ปีเกิด	Date		
เพศ	Char	4	
สัญชาติ	Char	10	
เชื้อชาติ	Char	10	
ชนเผ่า	Char	10	
ศาสนา	Char	10	
สถานะครอบครัว	Char	10	
บ้าน(เกิด)	Char	30	
เมือง(เกิด)	Char	30	
แขวง(เกิด)	Char	30	
แขวง(เกิด)อังกฤษ	Char	30	
บ้าน(ปัจจุบัน)	Char	30	
เมือง(ปัจจุบัน)	Char	30	
แขวง(ปัจจุบัน)	Char	30	
โทรศัพท์(ปัจจุบัน)	Char	10	
รหัสหลักสูตร	Char	7	FK
รหัสอาจารย์	Char	12	FK
วัน/เดือน/ปี เข้าศึกษา	Date		
วัน/เดือน/ปี จบการศึกษา	Date		
ชื่อนามสกุล (ผู้ปกครอง)	Char	60	
ความสัมพันธ์	Char	10	
อาชีพ (ผู้ปกครอง)	Char	30	
บ้าน (ผู้ปกครอง)	Char	30	
เมือง (ผู้ปกครอง)	Char	30	
แขวง (ผู้ปกครอง)	Char	30	
โทรศัพท์ (ผู้ปกครอง)	Char	10	
ชื่อนามสกุล (พ่อ)	Char	60	
ที่ยู่ (พ่อ)	Char	60	

อาชีพ (พ่อ)	Char	30	
โทรศัพท์ (พ่อ)	Char	10	
ชื่อนามสกุล (แม่)	Char	60	
ที่อยู่ (แม่)	Char	60	
อาชีพ (แม่)	Char	30	
โทรศัพท์ (แม่)	Char	10	
ห้องเรียน	Char	10	

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลนักศึกษา

รายการของข้อมูล	Data Type	Data Length	Key
รหัสกลุ่มวิชา	Char	1	PK,FK
รหัสหลักสูตร	Char	7	PK,FK
หน่วยกิต	int		

ตาราง 4.3 ข้อมูลกหลักสูตร

รายกาของข้อมูล	Data Type	Data Length	Key
รหัสวิชา	Char	12	PK
รหัสหมวดวิชา	Char	1	FK
ชื่อวิชา(ลาว)	Char	70	CK
ชื่อวิชา(อังกฤษ)	Char	70	CK
บรรยาย	Int		
ปฏิบัติ	Int		
ฝึกงาน	Int		
หน่วยกิต	Int		
ค่าทรรมเนียม	int		

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลวิชา

รายการของข้อมูล	Data Type	Data Length	Key
รหัสหมวดวิชา	Char	1	PK,FK
ชื่อหมวดวิชา (ลาว)	Char	50	CK
ชื่อหมวดวิชา (อังกฤษ)	Char	50	CK

ตาราง 4.5 ข้อมูลกหมวดวิชา

รายการของข้อมูล	Data Type	Data Length	Key
รหัสหลักสูตร	Char	7	PK,FK
รหัสวิชา	Char	12	PK,FK
พากเรียน	Int		
ชั้นปี	Int		

ตาราง 4.6 ข้อมูลแผนการเรียน

รายการของข้อมูล	Data Type	Data Length	Key
รหัสหลักสูตร	Char	7	PK
ชื่อหลักสูตร(ลาว)	Char	60	CK
ชื่อหลักสูตร(อังกฤษ)	Char	60	CK
ประเภทหลักสูตร(ลาว)	Char	30	
ประเภทหลักสูตร(อังกฤษ)	Char	30	
รหัสภาควิชา	Char	6	FK

ตาราง 4.7 ข้อมูลรายชื่อหลักสูตร

รายการของข้อมูล	Data Type	Data Length	Key
รหัสนักศึกษา	Char	10	PK,FK
รหัสวิชา	Char	10	PK,FK
ภาคเรียน	Char	1	PK
ชั้นปี	int		PK
ปีการศึกษา	Char	9	PK
ประเภทลงทะเบียน	Char	2	
เกรด	Char	2	

ตาราง 4.8 ข้อมูลการศึกษา

รายการของข้อมูล	Data Type	Data Length	Key
รหัสภาควิชา	Char	6	PK
ชื่อภาควิชา (ลาว)	Char	50	CK
ชื่อภาควิชา (อังกฤษ)	Char	50	CK
รหัสคณะ	Char	1	FK

ตาราง 4.9 ข้อมูลภาควิชา

รายการของข้อมูล	Data Type	Data Length	Key
รหัสคณะ	Char	1	PK
ชื่อคณะ(ลาว)	Char	50	
ชื่อคณะ(อังกฤษ)	Char	50	

ตาราง 4.10 ข้อมูลคณะวิชา

4.5 การติดต่อกลับผู้ใช้(User Interface)

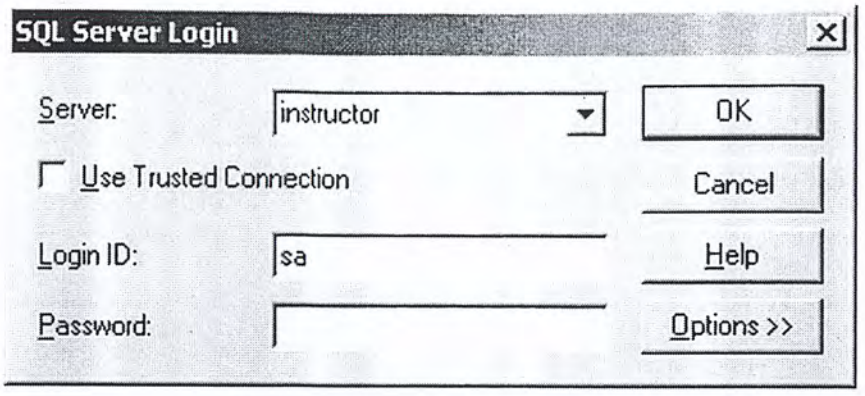
4.5.1 หน้าจอหลักและหน้าจอป้อนรหัสผ่านเพื่อติดต่อกับระบบ



รูปที่ 4.15 หน้าจอแรก

การทำงาน

กดปุ่มแจ้งผ่านเพื่อเข้าหาหน้าจอป้อนรหัสผ่าน



รูปที่ 4.16 หน้าจอป้อนรหัสผ่าน

การทำงาน

ป้อนชื่อและรหัสผ่านแก่ระบบ

ตรวจสอบความถูกต้องของผู้ใช้

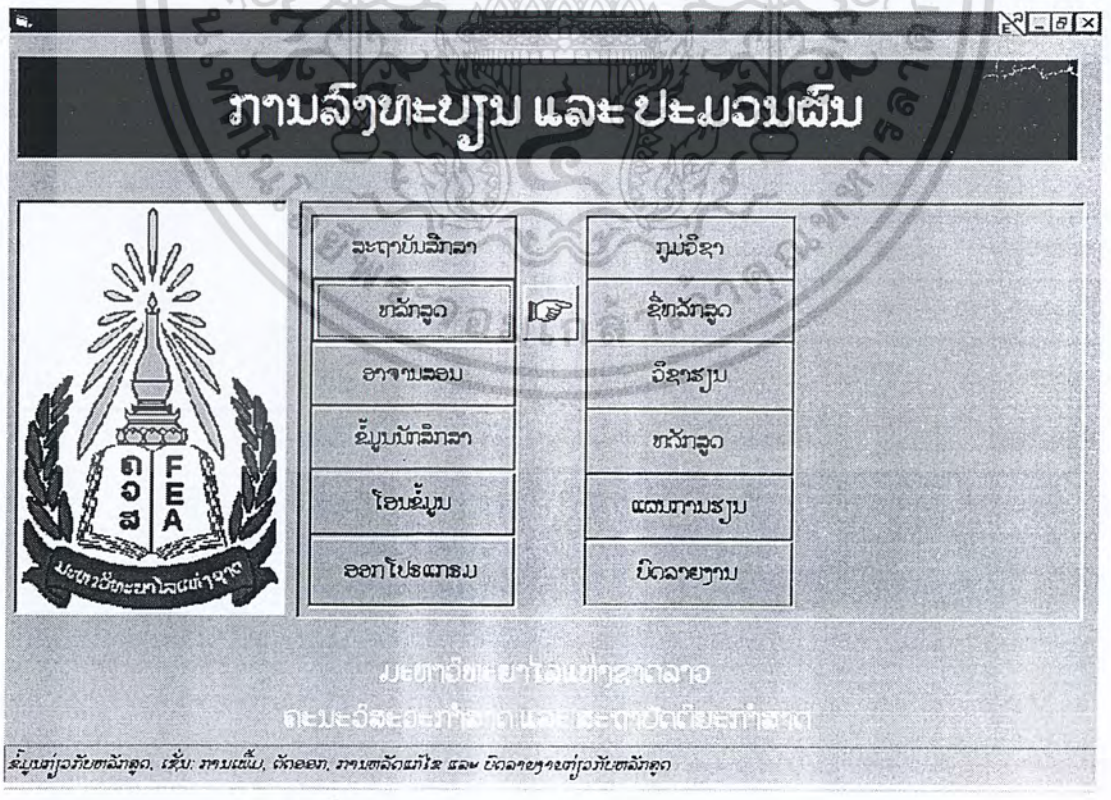
ถ้าถูกต้อง

นำสู่ระบบที่หน้าจอหลัก

ถ้าผิด

ออกจากระบบกับคืนสู่หน้าแรก

4.5.2 หน้าจอรายการหลัก



รูปที่ 4.17 หน้าจอรายการหลัก

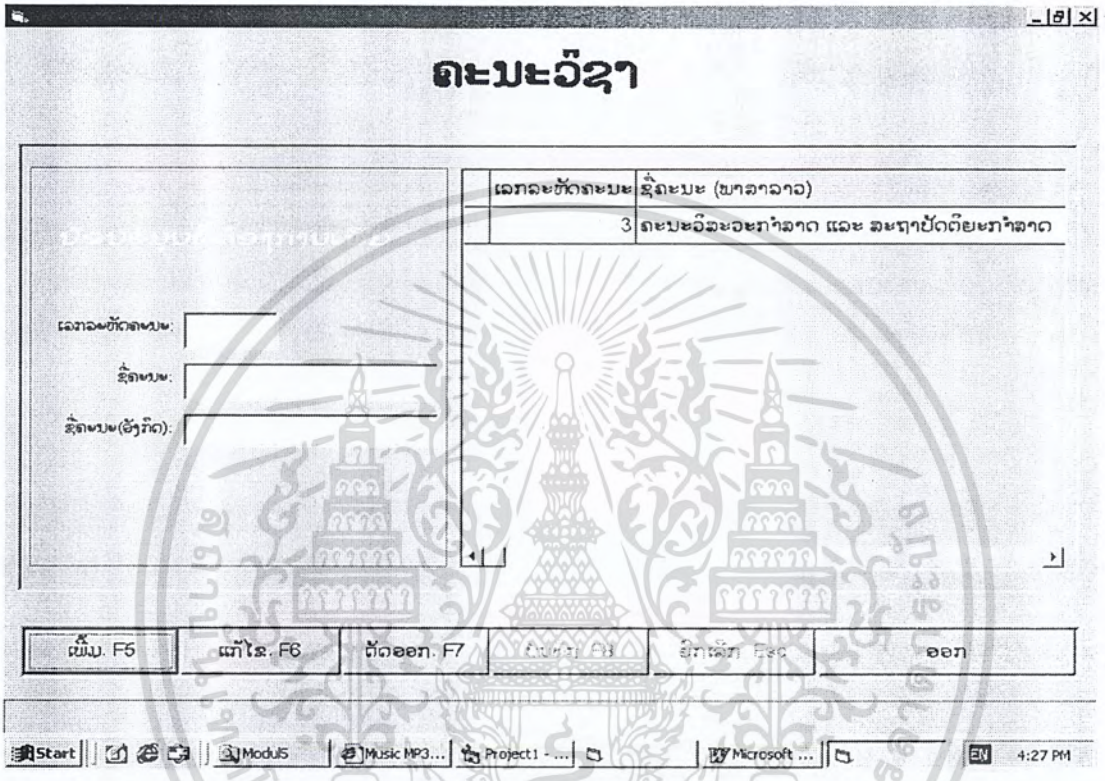
การทำงาน

เลือกประเภทการทำงานที่ต้องการ

นำไปสู่ระบบที่รองรับระบบที่ได้เลือกไว้

ถ้าไม่ต้องการเข้าสู่ระบบสามารออกจากระบบได้

4.5.3 หน้าจอคณะวิชา



รูปที่ 4.18 แสดงหน้าจอคณะวิชา

ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลจากหน้าจอ			แหล่งที่มาของข้อมูลจากฐานข้อมูล		หมายเหตุ
รายการของข้อมูล	Type	Length	Table	Field	
รหัสคณะ	Char	1	Faculty	Faculty_id	update
ชื่อคณะ(ลาว)	Char	50	Faculty	Fac_Name_Lao	update
ชื่อคณะ(อังกฤษ)	Char	50	Faculty	Fac_Name_Eng	update

ตารางที่ 4.11 แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอคณะวิชา

การทำงาน

เลือกประเภทการทำงาน (เพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูล)

กรณีเพิ่มข้อมูล

กด F5 หรือ Click ที่ปุ่มเพิ่ม:F5 จะปรากฏช่องให้กรอกข้อมูลลงในส่วนรับข้อมูลทางซ้าย

กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกบันทึกจะปรากฏอยู่ในตารางด้านขวา ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี แก้ไขข้อมูล

เลือกข้อมูลที่ต้องการแก้ไขในตารางด้านซ้าย

กด F6 หรือ Click ที่ปุ่มแก้ไข:F6 สามารถแก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูลได้ตามความต้องการ

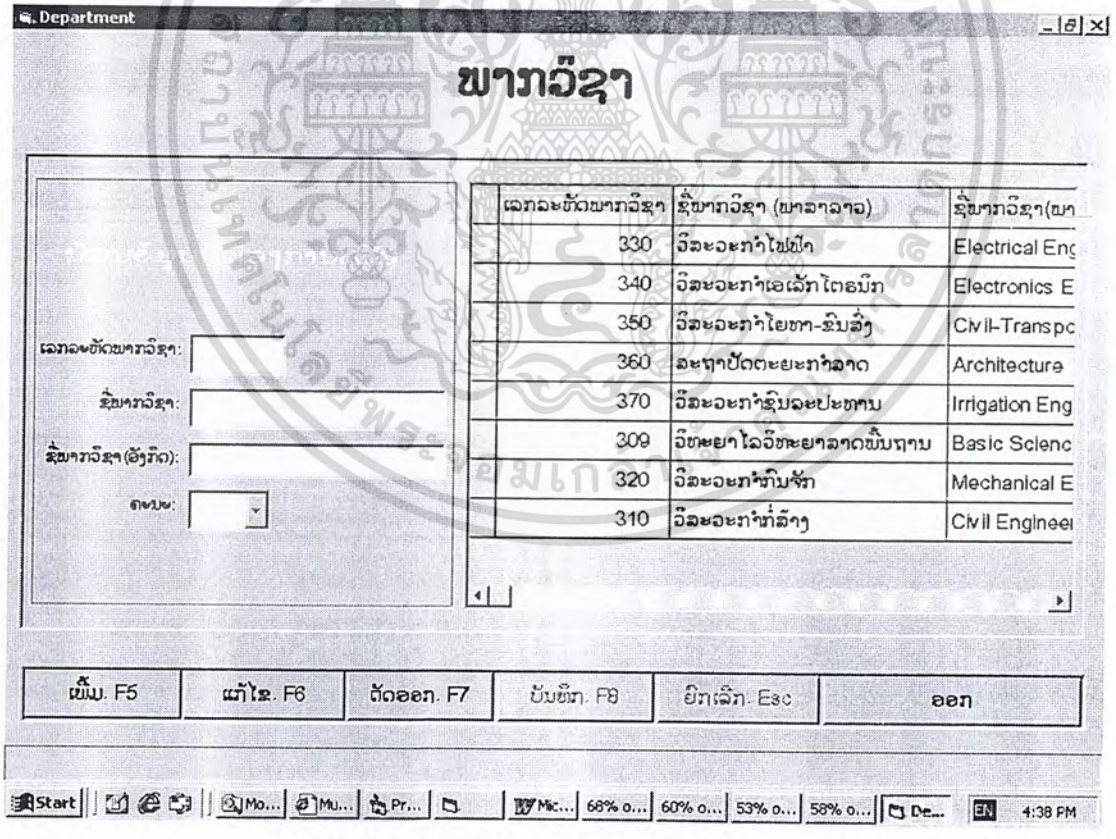
กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกแก้ไขจะถูกบันทึกและจะปรากฏอยู่ในตารางด้านขวา ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี ลบข้อมูล

เลือกข้อมูลที่ต้องการลบในตารางด้านขวา

กด F7 หรือ Click ที่ปุ่มตัดออก:F7 ก็จะปรากฏคำเตือนยืนยันความแน่นอนออกมา ถ้าต้องการจะลบก็ให้กด Yes ถ้าไม่ต้องการลบให้กด No

4.5.4 หน้าจอภาควิชา



รูปที่ 4.19 แสดงหน้าจอภาควิชา

ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลจากหน้าจอ			แหล่งที่มาของข้อมูลจากฐานข้อมูล		หมายเหตุ
รายการของข้อมูล	Type	Length	Table	Field	
รหัสภาควิชา	Char	6	Department	Dept_id	update
ชื่อภาควิชา (ลาว)	Char	50	Department	Dept_Name_Lao	update
ชื่อภาควิชา (อังกฤษ)	Char	50	Department	Dept_Name_Eng	Update
รหัสคณะ	Char	1	Facculty	Facculty_id	Update

ตารางที่ 4.12 แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอภาควิชา

การทำงาน

เลือกประเภทการทำงาน (เพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูล)

กรณี เพิ่มข้อมูล :

กด F5 หรือ Click ที่ปุ่มเพิ่ม:F5 จะปรากฏช่องให้กรอกข้อมูลลงในส่วนรับข้อมูลทางซ้าย

กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกบันทึกจะปรากฏอยู่ในตารางด้านขวา ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี แก้ไขข้อมูล

เลือกข้อมูลที่ต้องการแก้ไขในตารางด้านขวา

กด F6 หรือ Click ที่ปุ่มแก้ไข:F6 สามารถแก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูลได้ตามความต้องการ

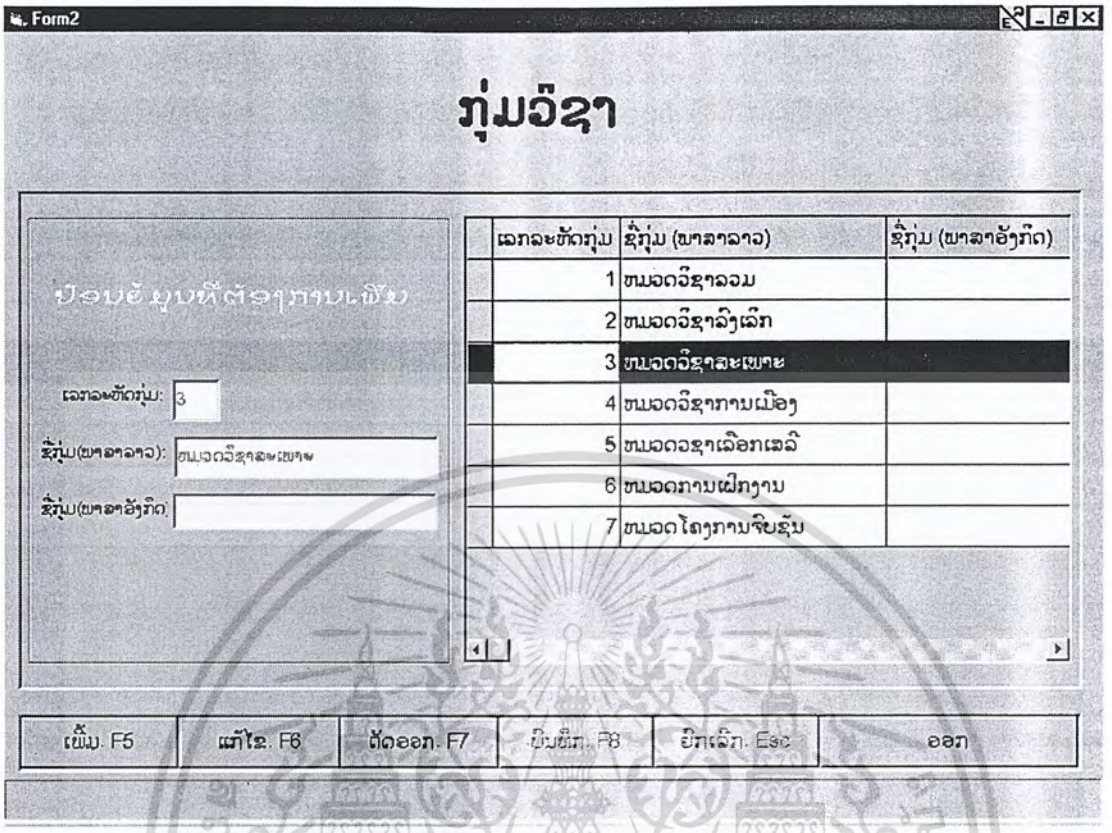
กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกแก้ไขจะถูกบันทึกและจะปรากฏอยู่ในตารางด้านขวา ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี ลบข้อมูล

เลือกข้อมูลที่ต้องการลบในตารางด้านขวา

กด F7 หรือ Click ที่ปุ่มตัดออก:F7 ก็จะปรากฏคำเตือนยืนยันความแน่นอนออกมาถ้าต้องการจะลบก็ให้กด Yes ถ้าไม่ต้องการลบให้กด No

4.5.5 หน้าจอหมวดวิชา



รูปที่ 4.20 แสดงหน้าจอหมวดวิชา

ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลจากหน้าจอ			แหล่งที่มาของข้อมูลจากฐานข้อมูล		หมายเหตุ
รายการของข้อมูล	Type	Length	Table	Field	
รหัสหมวดวิชา	Char	1	subj_group	Group_id	update
ชื่อหมวดวิชา (ลาว)	Char	50	subj_group	Group _Name_Lao	update
ชื่อหมวดวิชา (อังกฤษ)	Char	50	subj_group	Group _Name_Eng	Update

ตารางที่ 4.13 แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอหมวดวิชา

การทำงาน

เลือกประเภทการทำงาน (เพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูล)

กรณี เพิ่มข้อมูล

กด F5 หรือ Click ที่ปุ่มเพิ่ม:F5 จะปรากฏช่องให้กรอกข้อมูลลงในส่วนรับข้อมูลทางซ้าย

กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกบันทึกจะปรากฏอยู่ในตารางด้านขวา ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี แก้ไขข้อมูล

เลือกข้อมูลที่ต้องการแก้ไขในตารางด้านขวา

กด F6 หรือ Click ที่ปุ่มแก้ไข:F6 สามารถแก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูลได้ตามความต้องการ

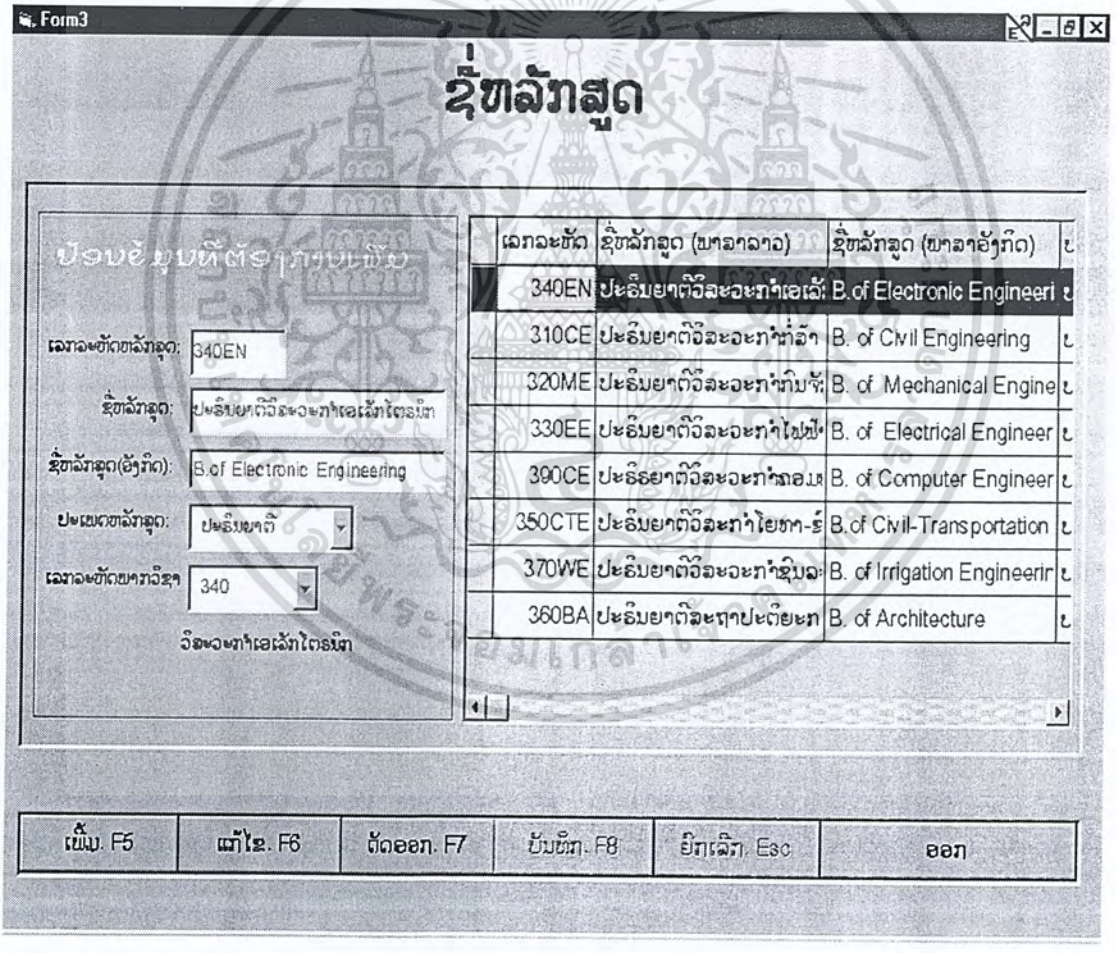
กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกแก้ไขจะถูกบันทึกและจะปรากฏอยู่ในตารางด้านขวา ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี ลบข้อมูล

เลือกข้อมูลที่ต้องการลบในตารางด้านขวา

กด F7 หรือ Click ที่ปุ่มตัดออก:F7 ก็จะปรากฏคำเตือนยืนยันความแน่นอนออกมา ถ้าต้องการจะลบก็ให้กด Yes ถ้าไม่ต้องการลบให้กด No

4.5.6 หน้าจอชื่อหลักสูตร



รูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอชื่อหลักสูตร

ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลจากหน้าจอ			แหล่งที่มาของข้อมูลจากฐานข้อมูล		หมายเหตุ
รายการของข้อมูล	Type	Length	Table	Field	
รหัสหลักสูตร	Char	7	Curriculum_List.	Cuuri_Id	update
ชื่อหลักสูตร(ลาว)	Char	60	Curriculum_List.	Cuuri_Name_Lao	update
ชื่อหลักสูตร(อังกฤษ)	Char	60	Curriculum_List.	Cuuri_Name_Eng	update
ประเภทหลักสูตร	Char	30	Curriculum_List.	Curri_Type	update
รหัสวิชา	Char	4	Curriculum_List.	Department_Id	update

ตารางที่ 4.14 แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลชื่อหลักสูตร

การทำงาน

เลือกประเภทการทำงาน (เพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูล)

กรณี เพิ่มข้อมูล :

กด F5 หรือ Click ที่ปุ่มเพิ่ม:F5 จะปรากฏช่องให้กรอกข้อมูลลงในส่วนรับข้อมูลทางซ้าย

กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกบันทึกจะปรากฏอยู่ในตารางด้านขวา ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี แก้ไขข้อมูล

เลือกข้อมูลที่ต้องการแก้ไขในตารางด้านขวา

กด F6 หรือ Click ที่ปุ่มแก้ไข:F6 สามารถแก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูลได้ตามความต้องการ

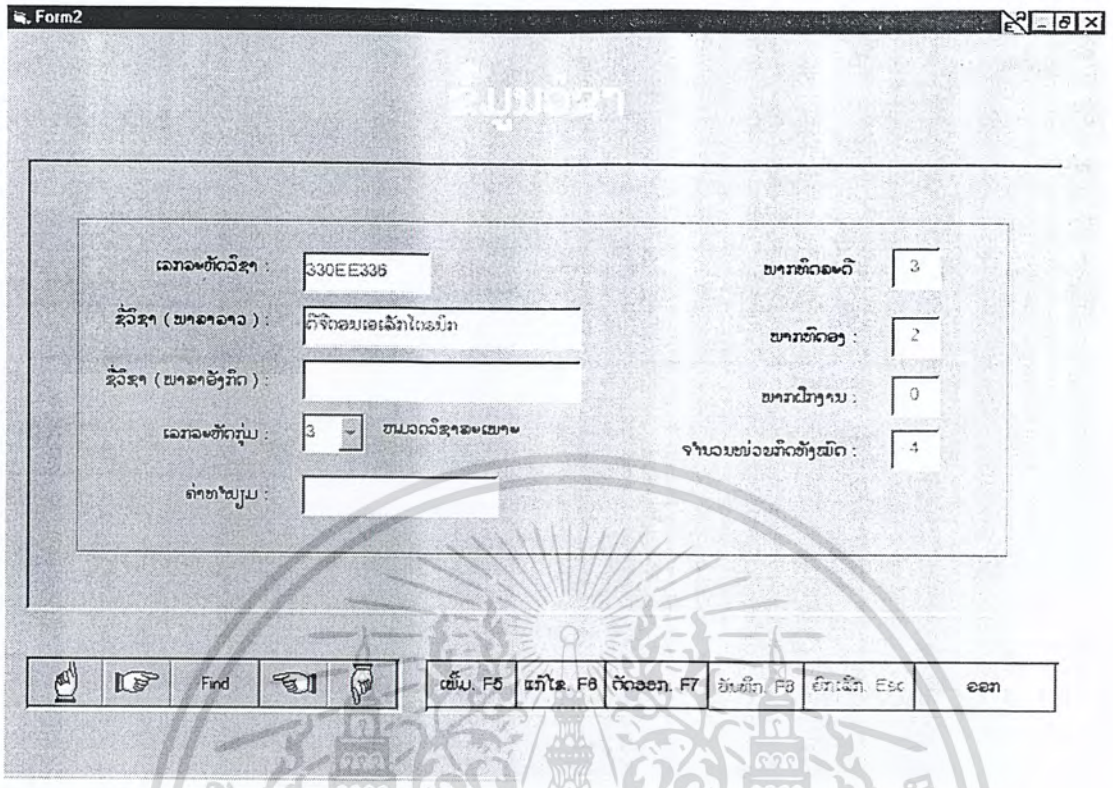
กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกแก้ไขจะถูกบันทึกและจะปรากฏอยู่ในตารางด้านขวา ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี ลบข้อมูล

เลือกข้อมูลที่ต้องการลบในตารางด้านขวา

กด F7 หรือ Click ที่ปุ่มตัดออก:F7 ก็จะปรากฏคำเตือนยืนยันความแน่นอนออกมา ถ้าต้องการจะลบก็ให้กด Yes ถ้าไม่ต้องการลบให้กด No

4.5.7 หน้าจอข้อมูลรายวิชา



รูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอข้อมูลรายวิชา

ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลจากหน้าจอ			แหล่งที่มาของข้อมูลจากฐานข้อมูล		หมายเหตุ
รายกาของข้อมูล	Type	Length	Table	Field	
รหัสวิชา	Char	12	Subject_Info.	Subject_Id	update
รหัสหมวดวิชา	Char	1	Subj_Group.	Group_Id	update
ชื่อวิชา(ลาว)	Char	70	Subject_Info.	Sub_Name_Lao	update
ชื่อวิชา(อังกฤษ)	Char	70	Subject_Info.	Sub_Name_Eng	update
บรรยาย	Int		Subject_Info.	Lecture	update
ปฏิบัติ	Int		Subject_Info.	Lab	update
ฝึกงาน	Int		Subject_Info.	Practic	update
หน่วยกิต	Int		Subject_Info.	Credit	update
ค่าทรรมเนียม	int		Subject_Info.	Credits_Fee	update

ตารางที่ 4.15 แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลรายวิชา

การทำงาน

เลือกประเภทการทำงาน (เพิ่ม แก้ไข ค้นหา ลบข้อมูล)

กรณี เพิ่มข้อมูล :

กด F5 หรือ Click ที่ปุ่มเพิ่ม:F5 จะปรากฏช่องให้กรอกข้อมูลลงในส่วนรับข้อมูล

กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกบันทึกจะปรากฏอยู่ในส่วนรับข้อมูล ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี ค้นหาข้อมูล

กดF1 หรือ Click ที่ปุ่ม Find:F1 จะปรากฏส่วนค้นหาข้อมูลขึ้นมาสามารถค้นหาข้อมูลวิชาได้ตามรหัสวิชา หรือ ตามรายชื่อวิชาก็ได้

กรณี แก้ไขข้อมูล

กดปุ่มค้นหา (Find) จะปรากฏส่วนค้นหาข้อมูลขึ้นมา สามารถค้นหาได้ตามรหัส วิชา หรือรายชื่อวิชาตามความต้องการ กดปุ่มตกลงข้อมูลที่ค้นพบจะปรากฏอยู่ในส่วนรับข้อมูล

กด F6 หรือ Click ที่ปุ่มแก้ไข:F6 สามารถแก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูลได้ตามความต้องการ

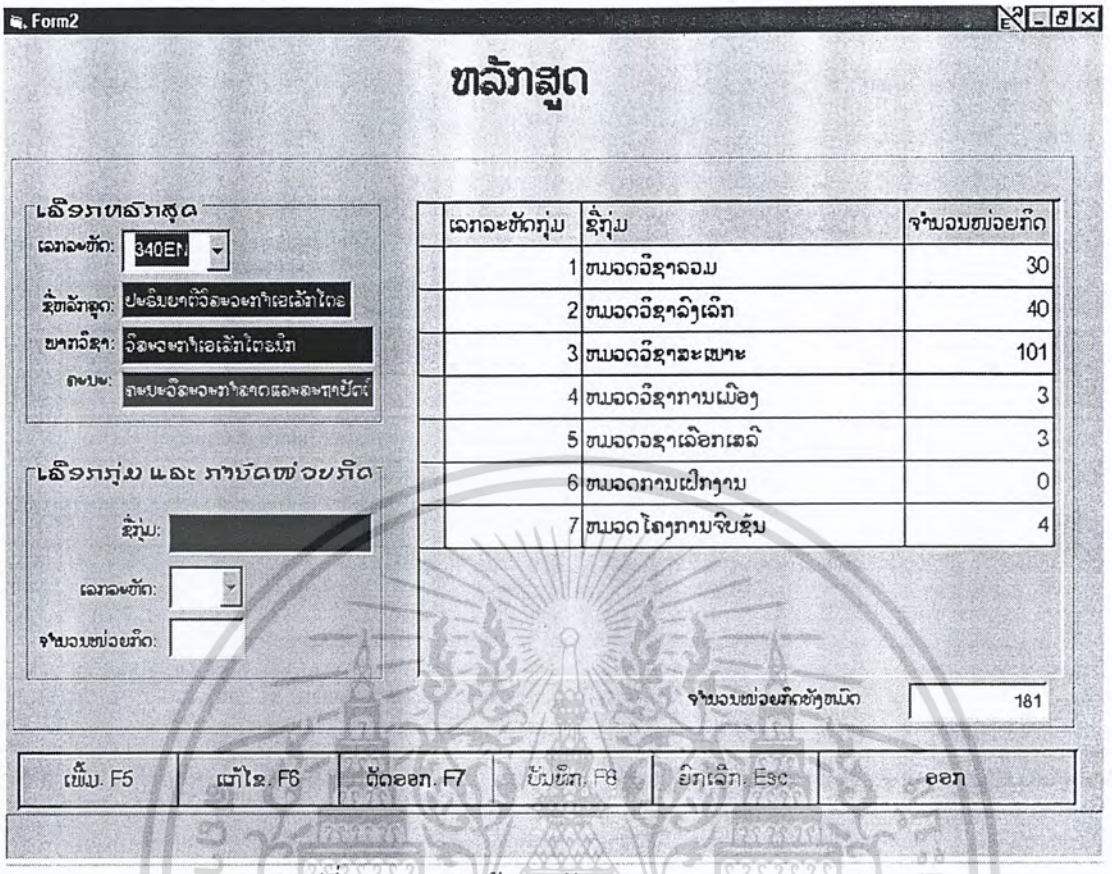
กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกแก้ไขจะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูล ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี ลบข้อมูล

กดปุ่มค้นหา (Find) จะปรากฏส่วนค้นหาข้อมูลขึ้นมา สามารถค้นหาได้ตามรหัสวิชา หรือรายชื่อวิชาตามความต้องการ กดปุ่มตกลงข้อมูลที่ค้นพบจะปรากฏอยู่ในส่วนรับข้อมูล

กด F7 หรือ Click ที่ปุ่มตัดออก:F7 ก็จะปรากฏคำเตือนขึ้นยันความแน่นอนออกมา ถ้าต้องการจะลบก็ให้กด Yes ถ้าไม่ต้องการลบให้กด No

4.5.8 หน้าจอหลักสูตร



รูปที่ 4.23 แสดงหน้าจอหลักสูตร

ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลจากหน้าจอ			แหล่งที่มาของข้อมูลจากฐานข้อมูล		หมายเหตุ
รายการของข้อมูล	Type	Length	Table	Field	
รหัสกลุ่มวิชา	Char	1	subj_group	Group_id	update
รหัสหลักสูตร	Char	7	curriculum_list	Curri_id	update
หน่วยกิต	int		sub_rg_curriculum	Credit	Update

ตารางที่ 4.16 แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอหลักสูตร

การทำงาน

เลือกประเภทการทำงาน (เพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูล)

กรณี เพิ่มข้อมูล :

เลือกรหัสหลักสูตร ข้อมูลจะปรากฏขึ้นมาที่ช่องกรอกเลือกหลักสูตร

กด F5 หรือ Click ที่ปุ่มเพิ่ม:F5

เลือกรหัสหมวดวิชา ใส่จำนวนหน่วยกิต

กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลจะถูกบันทึก ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา ข้อมูลที่เพิ่มจะปรากฏในตารางด้านขวา

กรณี แก้ไขข้อมูล

เลือกข้อมูลที่ต้องการแก้ไขในตารางด้านขวา

กด F6 หรือ Click ที่ปุ่มแก้ไข:F6 สามารถแก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูลได้ตามความต้องการ

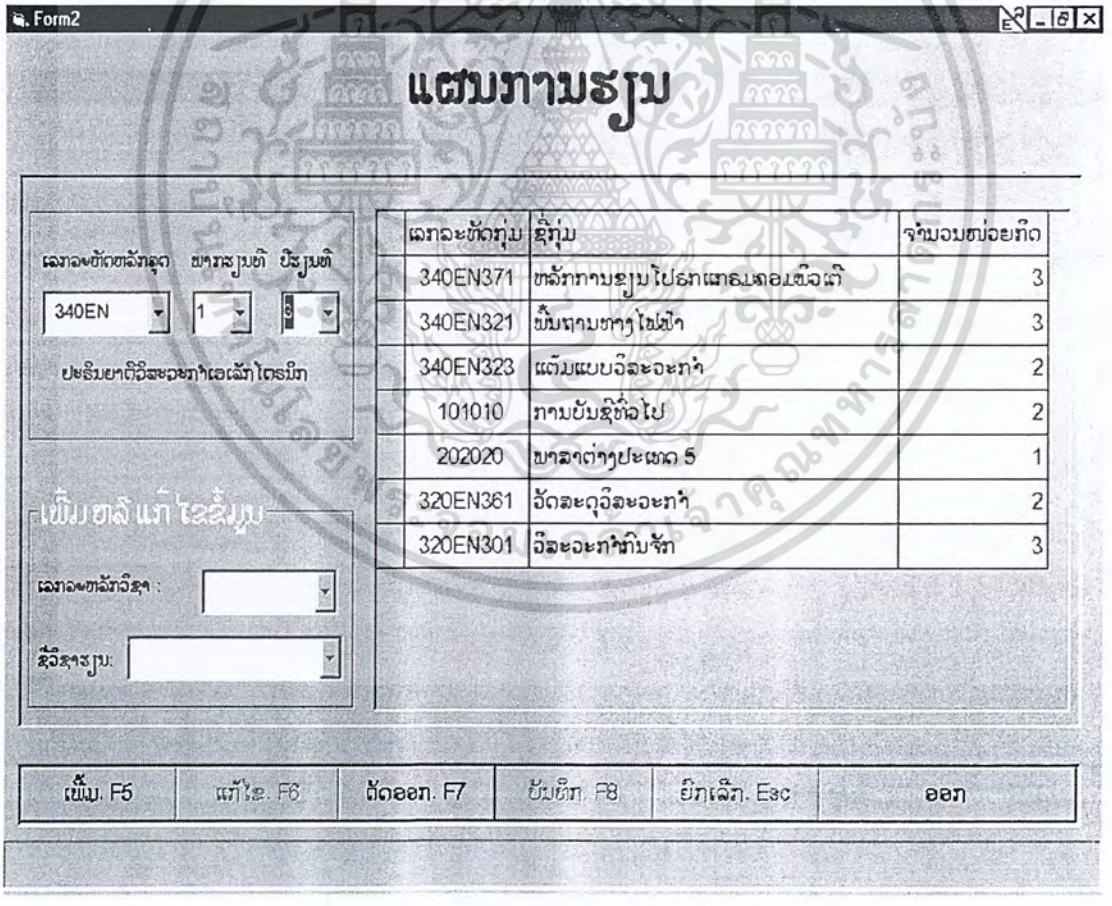
กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกแก้ไขจะถูกบันทึกและจะปรากฏอยู่ในตารางด้านขวา ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัส หรือ ข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี ลบข้อมูล

เลือกข้อมูลที่ต้องการลบในตารางด้านขวา

กด F7 หรือ Click ที่ปุ่มตัดออก:F7 ก็จะปรากฏคำเตือนยืนยันความแน่นอนออกมา ถ้าต้องการจะลบก็ให้กด Yes ถ้าไม่ต้องการลบให้กด No

4.5.9 หน้าจอข้อมูลแผนการเรียน



รูปที่ 4.24 แสดงหน้าจอข้อมูลแผนการเรียน

ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลจากหน้าจอ			แหล่งที่มาของข้อมูลจากฐานข้อมูล		หมายเหตุ
รายการของข้อมูล	Type	Length	Table	Field	
รหัสหลักสูตร	Char	7	Study_Plan.	Curri_Id	update
รหัสวิชา	Char	12	Study_Plan.	Subject_Id	update
พากเรียน	Int		Study_Plan.	Term	update
ชั้นปี	Int		Study_Plan.	Year	update

ตารางที่ 4.17 แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลแผนการเรียน

การทำงาน

เลือกประเภทการทำงาน (เพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูล)

กรณี เพิ่มข้อมูล :

เลือกรหัสหลักสูตร

เลือกภาคเรียน

เลือกปีเรียน

กด F5 หรือ Click ที่ปุ่มเพิ่ม:F5

เลือกรหัสวิชา

กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลจะถูกบันทึก ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา จากนั้นข้อมูลที่เพิ่มจะปรากฏในตารางด้านขวา

กรณี แก้ไขข้อมูล

เลือกข้อมูลที่ต้องการแก้ไขในตารางด้านขวา

กด F6 หรือ Click ที่ปุ่มแก้ไข:F6 สามารถแก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูลได้ตามความต้องการ

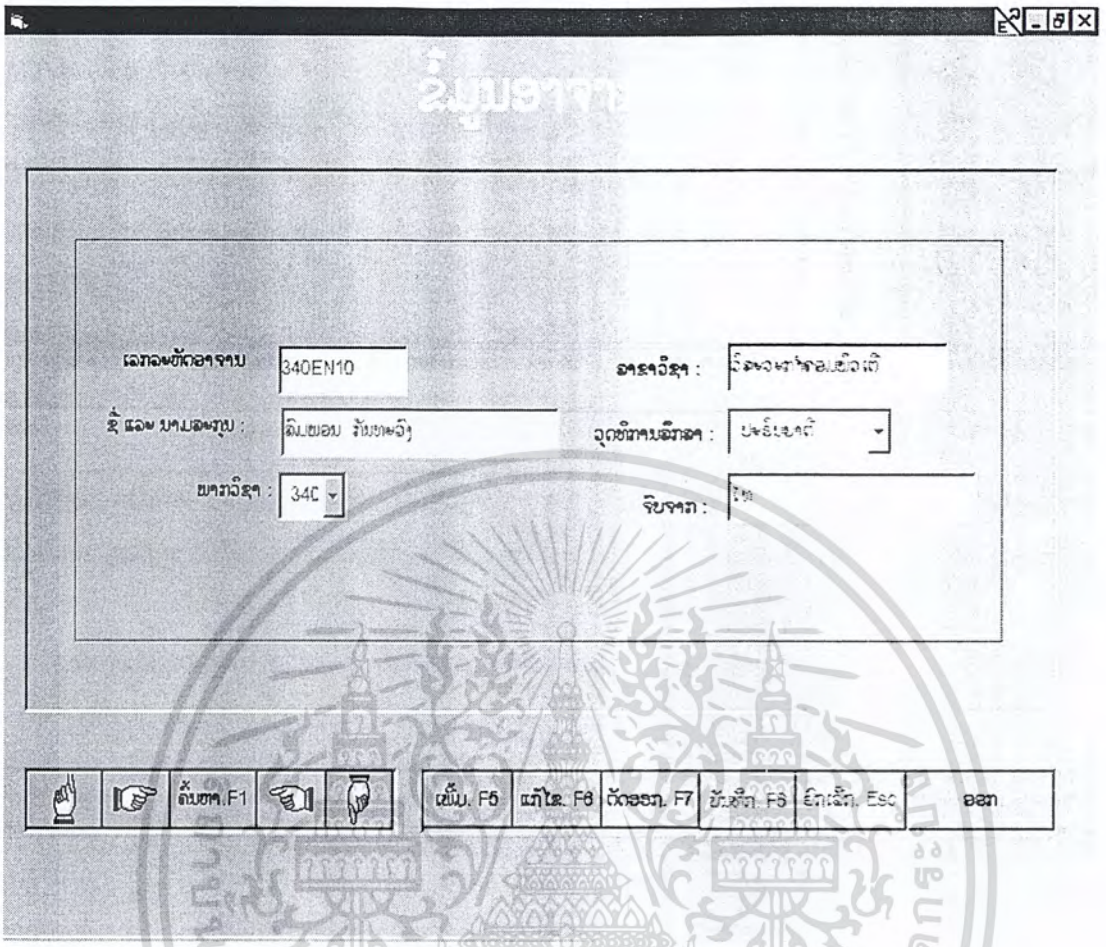
กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกแก้ไขจะถูกบันทึกและจะปรากฏอยู่ในตารางด้านขวา ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณีลบ ข้อมูล

เลือกข้อมูลที่ต้องการลบในตารางด้านขวา

กด F7 หรือ Click ที่ปุ่มตัดออก:F7 ก็จะปรากฏคำเตือนยืนยันความแน่นอนออกมา ถ้าต้องการจะลบก็ให้กด Yes ถ้าไม่ต้องการลบให้กด No

4.5.10 หน้าจอข้อมูลอาจารย์



รูปที่ 4.25 แสดงหน้าจอข้อมูลอาจารย์

ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลจากหน้าจอ			แหล่งที่มาของข้อมูลจากฐานข้อมูล		หมายเหตุ
รายการของข้อมูล	Type	Length	Table	Field	
รหัสอาจารย์	Char	12	Teacher_Info.	Teacher_Id	update
ชื่อนามสกุล(อาจารย์)	Char	70	Teacher_Info.	N_Snaame	update
วุฒิการศึกษา	Char	70	Teacher_Info.	Degree	update
สาขาวิชา	Char	70	Teacher_Info.	Field	update
จบจาก	Char	50	Teacher_Info.	Study_From	update
สังกัดอยู่ภาควิชา	Char	6	Department.	Dept_Id	update
สังกัดอยู่คณะ	Char	1	Faculty.	Faculty_Id	update

ตารางที่ 4.18 แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลอาจารย์

การทำงาน

เลือกประเภทการทำงาน (เพิ่ม แก้ไข ค้นหา ลบข้อมูล)

กรณี เพิ่มข้อมูล

กด F5 หรือ Click ที่ปุ่มเพิ่ม:F5 จะปรากฏช่องให้กรอกข้อมูลลงในส่วนรับข้อมูล

กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกบันทึกจะปรากฏอยู่ในส่วนรับข้อมูล ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี ค้นหาข้อมูล

กดF1 หรือ Click ที่ปุ่ม Find:F1 จะปรากฏส่วนค้นหาข้อมูลขึ้นมาสามารถค้นหาข้อมูลอาจารย์ได้ตามรหัส หรือ ตามรายชื่อก็ได้

กรณี แก้ไขข้อมูล

กดปุ่มค้นหา (Find) เพื่อค้นหาข้อมูลอาจารย์ จะปรากฏส่วนค้นหาข้อมูลขึ้นมาสา มารถค้นหาข้อมูลได้ตามรหัสหรือตามรายชื่ออาจารย์ข้อมูลที่ค้นพบจะปรากฏอยู่ในส่วนรับข้อมูล

กด F6 หรือ Click ที่ปุ่มแก้ไข:F6 สามารถแก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูลได้ตามความต้องการ

กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกแก้ไขจะถูกบันทึกและจะปรากฏอยู่ในตารางด้านขวา ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

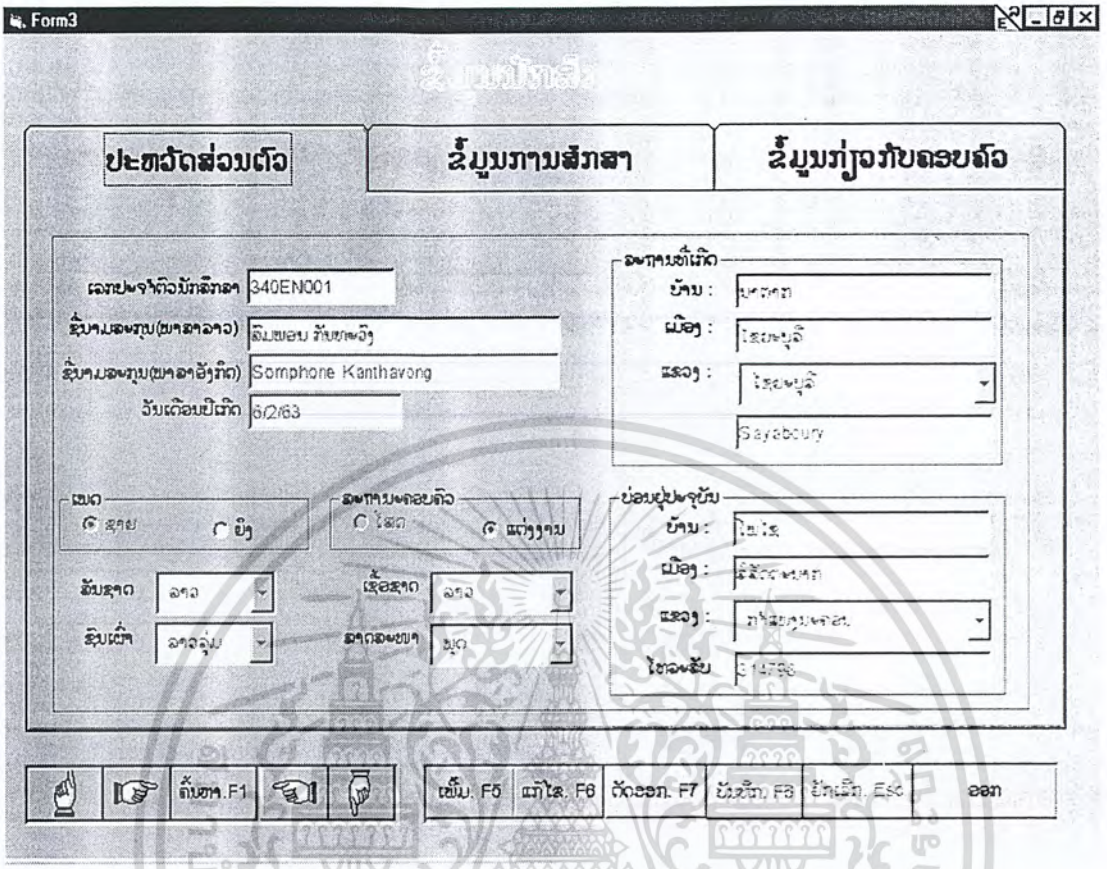
กรณี ลบข้อมูล

กดปุ่มค้นหา (Find) เพื่อค้นหาข้อมูลที่จะลบจะปรากฏส่วนค้นหาข้อมูลขึ้นมา สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการลบได้ตามความต้องการข้อมูลที่ค้นพบจะปรากฏอยู่ในส่วนรับข้อมูล

กด F7 หรือ Click ที่ปุ่มตัดออก:F7 ก็จะปรากฏคำเตือนยืนยันความแน่นอนออกมา ถ้าต้องการจะลบก็ให้กด Yes ถ้าไม่ต้องการลบให้กด No

4.5.11 หน้าจอประวัตินักศึกษา

-หน้าจอประวัติส่วนตัว



รูปที่ 4.26 หน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติส่วนตัว

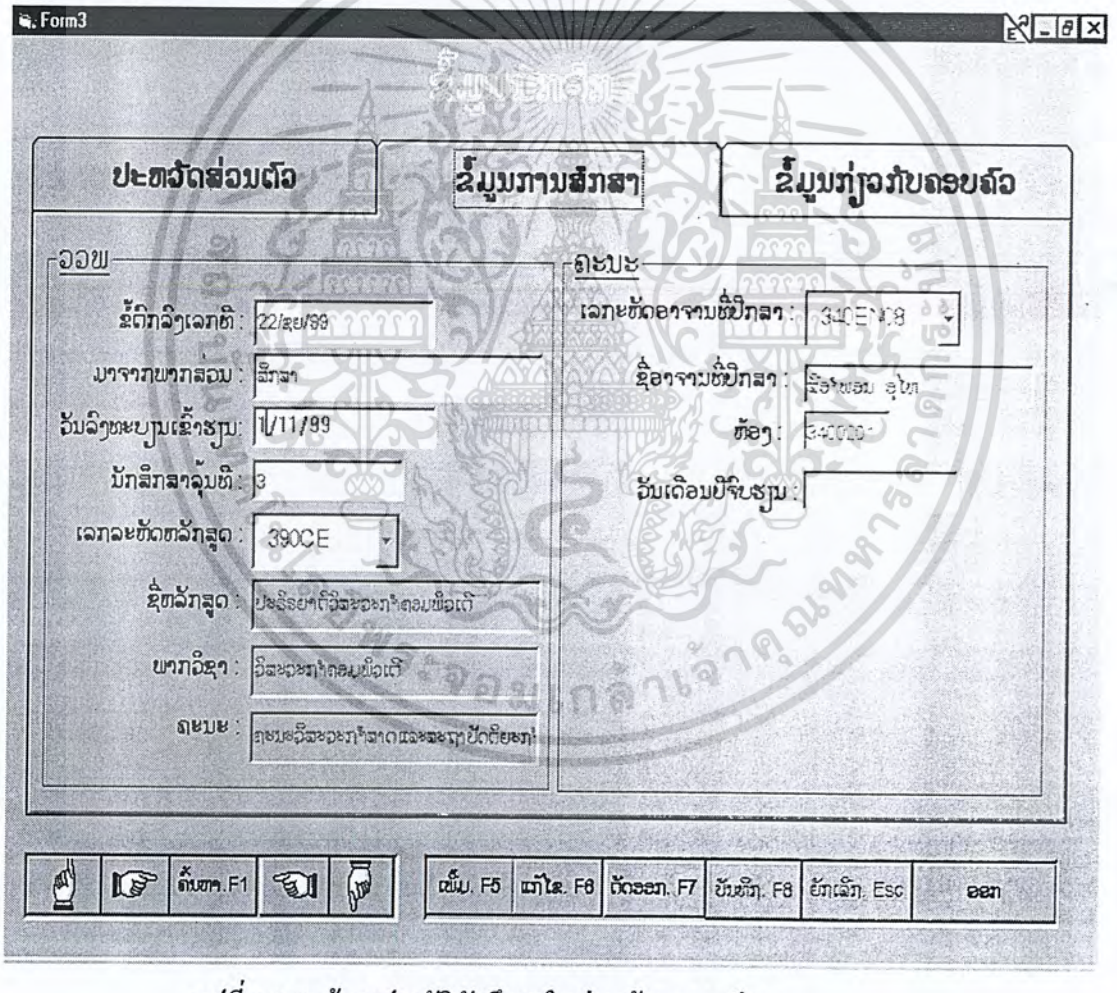
ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลจากหน้าจอ			แหล่งที่มาของข้อมูลจากฐานข้อมูล		หมายเหตุ
รายการของข้อมูล	Type	Length	Table	Field	
รหัสนักศึกษา	Char	12	Student_Info.	Student_Id	update
ชื่อนามสกุล(ลาว)	Char	60	Student_Info.	N_Sname_Lao	update
ชื่อนามสกุล(อังกฤษ)	Char	60	Student_Info.	N_Sname_Eng	update
วัน/เดือน/ปีเกิด	Date		Student_Info.	Date_of_Birth	update
เพศ	Char	4	Student_Info.	Gender	update
สัญชาติ	Char	10	Student_Info.	Nationality	update
เชื้อชาติ	Char	10	Student_Info.	Ethnicity	update
ชนเผ่า	Char	10	Student_Info.	Tribe	update
ศาสนา	Char	10	Student_Info.	Religion	update
สถานะครอบครัว	Char	10	Student_Info.	Status	update

บ้าน(เกิด)	Char	30	Student_Info.	Village	update
เมือง(เกิด)	Char	30	Student_Info.	District	update
แขวง(เกิด)	Char	30	Student_Info.	Province_Lao	update
แขวง(เกิด)อังกฤษ	Char	30	Student_Info.	Province_Eng	update
บ้าน(ปัจจุบัน)	Char	30	Student_Info.	Ps_Village	update
เมือง(ปัจจุบัน)	Char	30	Student_Info.	Ps_District	update
แขวง(ปัจจุบัน)	Char	30	Student_Info.	Ps_Province	update
โทรศัพท์(ปัจจุบัน)	Char	10	Student_Info.	Ps_Telephone	update

ตารางที่ 4.19 แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติของข้อมูลส่วนตัว

-หน้าจอข้อมูลการศึกษา



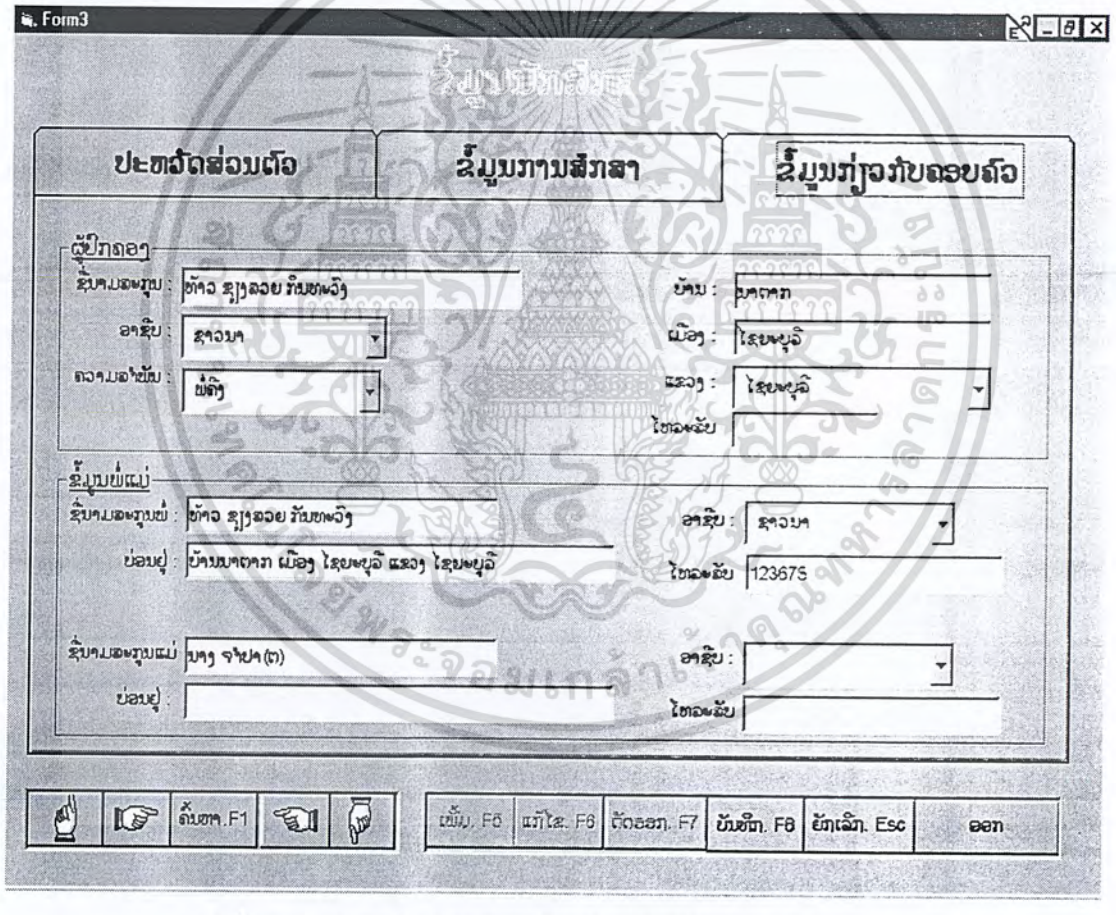
รูปที่ 4.27 หน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนข้อมูลการศึกษา

ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลจากหน้าจอ			แหล่งที่มาของข้อมูลจากฐานข้อมูล		หมายเหตุ
รายการของข้อมูล	Type	Length	Table	Field	
ชื่ออหลักสูตร	Char	10	Curriculum_List.	Curri_Id	update
ภาควิชา	Char	7	Department.	Department_Id	update
คณะ	Char	4	Faculty.	Faculty_Id	update
วัน/เดือน/ปี เข้าศึกษา	Date		Student_Info.	Date_of_Admis	update
วัน/เดือน/ปี จบการศึกษา	Date		Student_Info.	Date_of_Gradu	update

ตารางที่ 4.20 แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติของข้อมูลการศึกษา

-หน้าจอข้อมูลครอบครัว



รูปที่ 4.28 หน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติครอบครัว

ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลจากหน้าจอ			แหล่งที่มาของข้อมูลจากฐานข้อมูล		หมายเหตุ
รายการของข้อมูล	Type	Length	Table	Field	
ชื่อนามสกุล (ผู้ปกครอง)	Char	60	Student_info.	Guar_N_Sname	update
ความสัมพันธ์	Char	10	Student_info.	Relation	update
อาชีพ (ผู้ปกครอง)	Char	10	Student_info.	Guar_Occupation	update
บ้าน (ผู้ปกครอง)	Char	20	Student_info.	Guar_Village	update
เมือง (ผู้ปกครอง)	Char	20	Student_info.	Guar_District	update
แขวง (ผู้ปกครอง)	Char	20	Student_info.	Guar_Province	update
โทรศัพท์ (ผู้ปกครอง)	Char	10	Student_info.	Guar_Telephone	update
ชื่อนามสกุล (พ่อ)	Char	60	Student_info.	Fath_N_Sname	update
ที่อยู่ (พ่อ)	Char	60	Student_info.	Fath_Addr	update
อาชีพ (พ่อ)	Char	10	Student_info.	Fath_Occupation	update
โทรศัพท์ (พ่อ)	Char	10	Student_info.	Fath_Telephone	update
ชื่อนามสกุล (แม่)	Char	60	Student_info.	Moth_N_Sname	update
ที่อยู่ (แม่)	Char	60	Student_info.	Moth_Addr	update
อาชีพ (แม่)	Char	10	Student_info.	Moth_Occupation	update
โทรศัพท์ (แม่)	Char	10	Student_info.	Moth_Telephone	update

ตารางที่ 4.21 หล่งข้อมูลที่ใช้กลับหน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติของข้อมูลครอบครัว

การทำงาน

เลือกประเภทการทำงาน (เพิ่ม แก้ไข ค้นหา ลบข้อมูล)

กรณี เพิ่มข้อมูล

กด F5 หรือ Click ที่ปุ่มเพิ่ม:F5 จะปรากฏช่องให้กรอกข้อมูลลงในส่วนรับข้อมูล

กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกบันทึกจะปรากฏอยู่ในส่วนรับข้อมูล ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณีค้นหาข้อมูล

กดF1 หรือ Click ที่ปุ่ม Find:F1 จะปรากฏส่วนค้นหาข้อมูลขึ้นมาสามารถค้นหาข้อมูลนักศึกษาตามรหัส หรือ ตามรายชื่อก็ได้

กรณี แก้ไขข้อมูล

กดปุ่มค้นหา (Find) เพื่อค้นหาข้อมูลนักศึกษาจะปรากฏส่วนค้นหาข้อมูลขึ้นมา สามารถค้นหาข้อมูลได้ตามรหัส หรือ รายชื่อนักศึกษา ข้อมูลที่ค้นพบจะปรากฏอยู่ในส่วนรับข้อมูล

กด F6 หรือ Click ที่ปุ่มแก้ไข:F6 สามารถแก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูลได้ตามความต้องการ

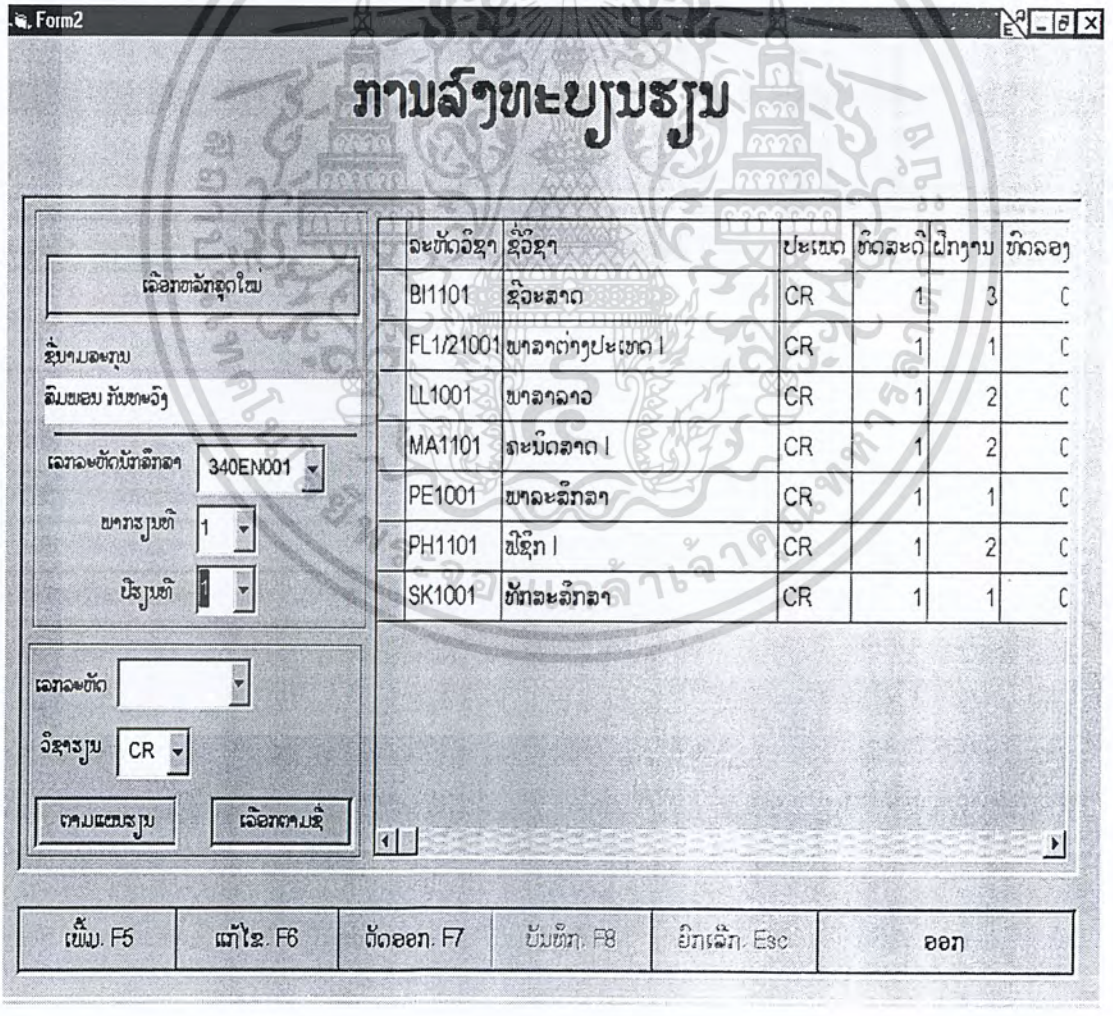
กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกแก้ไขจะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลและจะปรากฏอยู่ในส่วนรับข้อมูล ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี ลบข้อมูล

กดปุ่มค้นหา (Find) เพื่อค้นหาข้อมูลที่จะลบจะปรากฏส่วนค้นหาข้อมูลขึ้นมา สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการลบได้ตามความต้องการข้อมูลที่ค้นพบจะปรากฏอยู่ในส่วนรับข้อมูล

กด F7 หรือ Click ที่ปุ่มตัดออก:F7 ก็จะปรากฏคำเตือนยืนยันความแน่นอนออกมา ถ้าต้องการจะลบก็ให้กด Yes ถ้าไม่ต้องการลบให้กด No

4.5.12 หน้าจอข้อมูลการศึกษา



รูปที่ 4.29 แสดงหน้าจอข้อมูลการศึกษา

ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลจากหน้าจอ			แหล่งที่มาของข้อมูลจากฐานข้อมูล		หมายเหตุ
รายการของข้อมูล	Type	Length	Table	Field	
รหัสนักศึกษา	Char	12	Student_info	Student_Id	update
รหัสวิชา	Char	12	Subject_info	Subject_Id	update
ภาคเรียน	Char	1	Study_Data	Term	update
ชั้นปี	Char	1	Study_Data	St_Year	update
ปีการศึกษา	Char	9	Study_Data	Aca_Year	update
ประเภทลงทะเบียน	Char	2	Study_Data	Type_Reg	update
เกรด	Char	2	Study_Data	Grade	update

ตารางที่ 4.22 แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลการศึกษา

การทำงาน

เลือกประเภทการทำงาน (เพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูล)

กรณี เพิ่มข้อมูล

เลือกรหัสนักศึกษา เลือกภาคเรียน เลือก ปีเรียน ข้อมูลจะปรากฏที่ส่วนรับข้อมูล

กด F5 หรือ Click ที่ปุ่มเพิ่ม:F5 จะปรากฏช่องให้เลือกว่าจะเลือกเรียนตามแผนเรียนหรือ ตามรายวิชาก็ได้ ข้อมูลที่ถูกเลือกจะปรากฏอยู่ตารางด้านขวาแสดงว่าข้อมูลถูกบันทึกลงในฐานข้อมูล ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี แก้ไขข้อมูล

เลือกข้อมูลที่ต้องการแก้ไขในตาราง กดด้านซ้ายของตาราง

กด F6 หรือ Click ที่ปุ่มแก้ไข:F6 สามารถแก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูลได้ตามความต้องการ

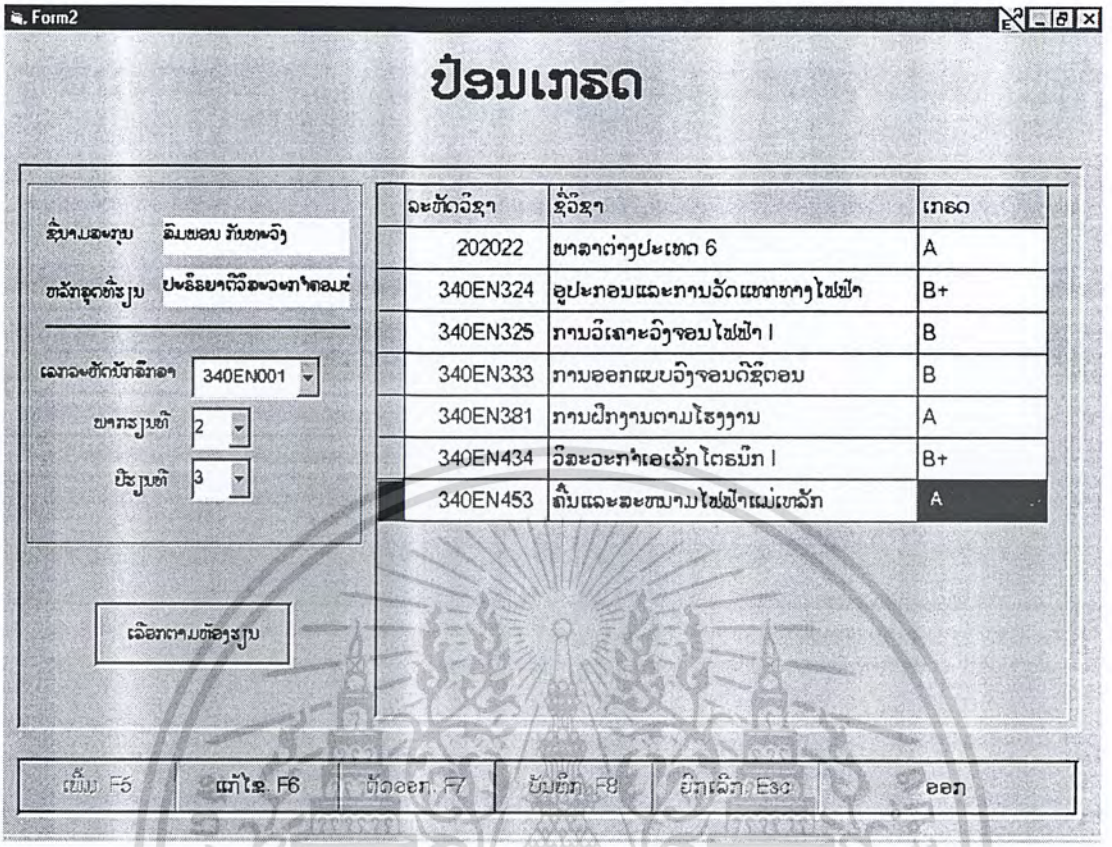
กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกแก้ไขจะถูกบันทึกและจะปรากฏอยู่ในตาราง ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

กรณี ลบข้อมูล

เลือกข้อมูลที่ต้องการลบในตาราง กดด้านซ้ายของตาราง

กด F7 หรือ Click ที่ปุ่มตัดออก:F7 ก็จะปรากฏคำเตือนยืนยันความแน่นอนออกมา ถ้าต้องการจะลบก็ให้กด Yes ถ้าไม่ต้องการลบให้กด No

4.5.13 หน้าจอการป้อนเกรด



รูปที่ 4.30 แสดงหน้าจอข้อมูลการป้อนเกรด

ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลจากหน้าจอ			แหล่งที่มาของข้อมูลจากฐานข้อมูล		หมายเหตุ
รายการของข้อมูล	Type	Length	Table	Field	
รหัสนักศึกษา	Char	12	Study_Data	Student_Id	update
รหัสวิชา	Char	12	Study_Data	Subject_Id	update
ภาคเรียน	Int		Study_Data	Term	update
ปีการศึกษา	Int		Study_Data	Aca_Year	update
ประเภทลงทะเบียน	Char	2	Study_Data	Type_Reg	update
หน่วยกิต	Char	2	Study_Data	Grade	update

ตารางที่ 4.23 แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลการป้อนเกรด

การทำงาน

เลือกรหัสนักศึกษา ภาคเรียน ปีเรียน ข้อมูลที่ถูกเลือกจะปรากฏขึ้นมาแล้วสามารถเลือกเลือกตามห้องเรียน ข้อมูลที่ถูกเลือกจะปรากฏขึ้นมาในตารางแล้วสามารถป้อนเกรดนักศึกษาตามรายชื่อตามห้องเรียนได้

เลือกตามรายชื่อนักศึกษา ข้อมูลที่ถูกเลือกจะปรากฏขึ้นมาในตารางแล้วสามารถป้อนเกรดตามรายชื่อนักศึกษาได้

กรณี แก้ไขข้อมูล

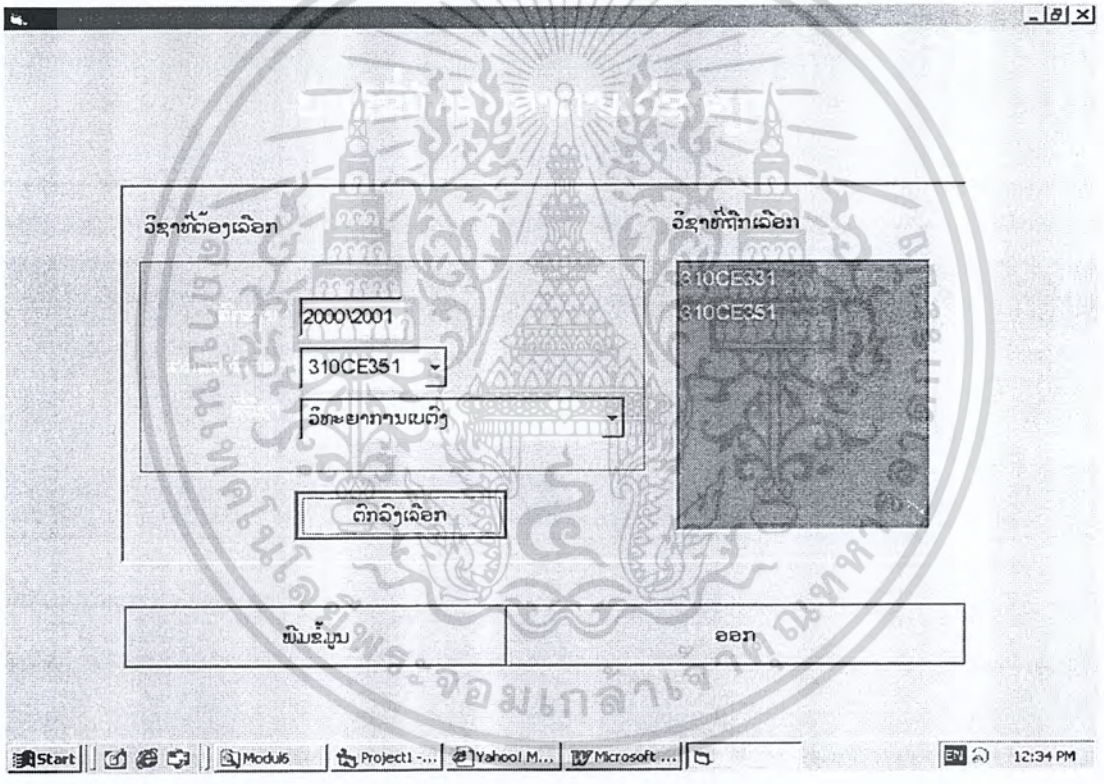
เลือกรหัสนักศึกษา ปีเรียน ภาคเรียน

กด F6 หรือ Click ที่ปุ่มแก้ไข:F6 สามารถแก้ไขข้อมูลในตารางป้อนเกรดได้ตามความต้องการ

กด F8 หรือ Click ที่ปุ่มบันทึก:F8 ข้อมูลที่ถูกแก้ไขจะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลและจะปรากฏอยู่ในตาราง ถ้าข้อมูลซ้ำกันจะปรากฏคำเตือน: รหัสหรือข้อมูลซ้ำกันออกมา

4.5.14 หน้าจอทำรายงาน

-รายงานชื่อตามวิชาเรียน



รูปที่ 4.31 แสดงหน้าจอรายงานชื่อตามวิชาเรียน

การทำงาน

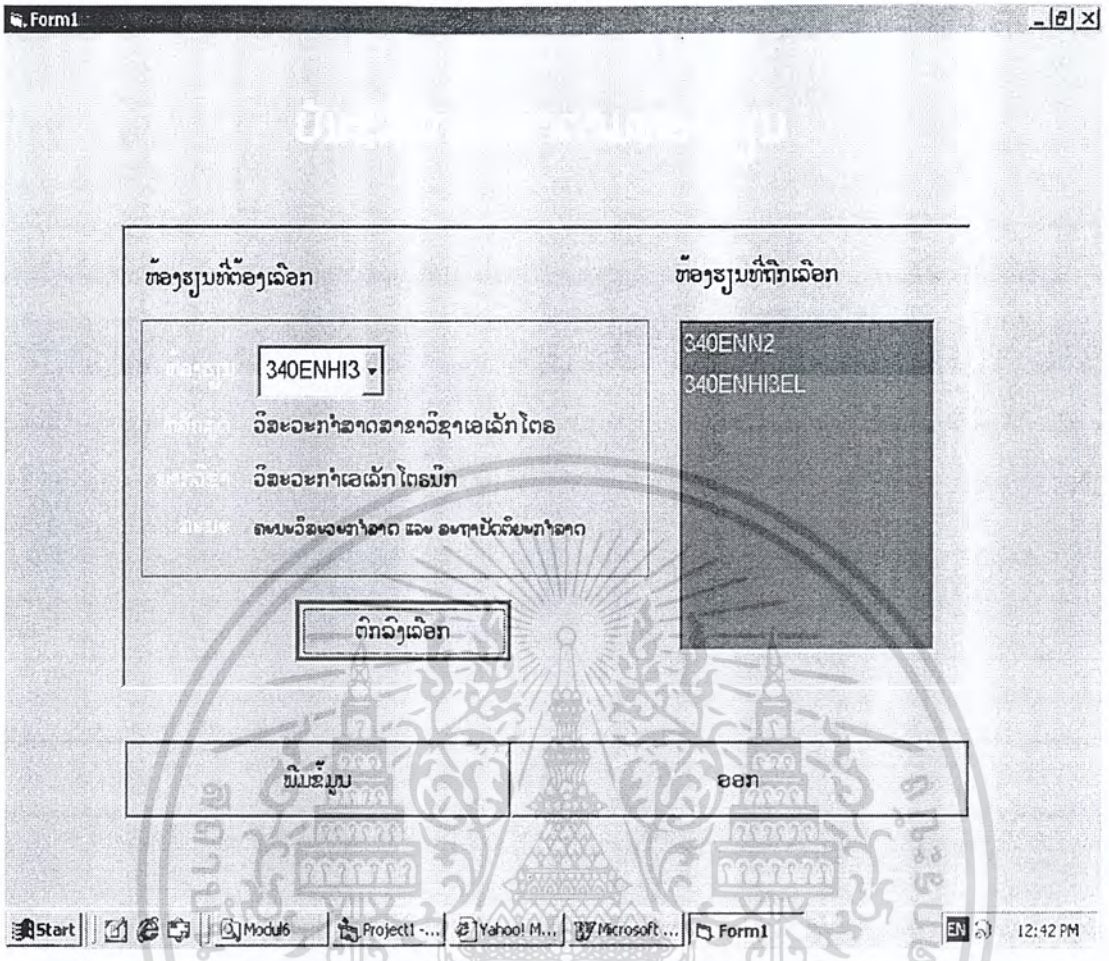
กรณี พิมพ์ข้อมูล

เลือกรหัสรายวิชา รหัสและชื่อวิชา จะแสดงออกมาในช่องวิชาที่ต้องเลือก

กดที่ปุ่มตกลงเลือก วิชาที่ถูกเลือกจะแสดงออกมาในช่องวิชาที่ถูกเลือก (สามารถเลือกหลายวิชาได้)

กดที่ปุ่มพิมพ์ข้อมูล ข้อมูลจะถูกพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

-รายงานชื่อตามห้องเรียน



รูปที่ 4.32 แสดงหน้าจอรายงานชื่ออตามห้องเรียน

การทำงาน

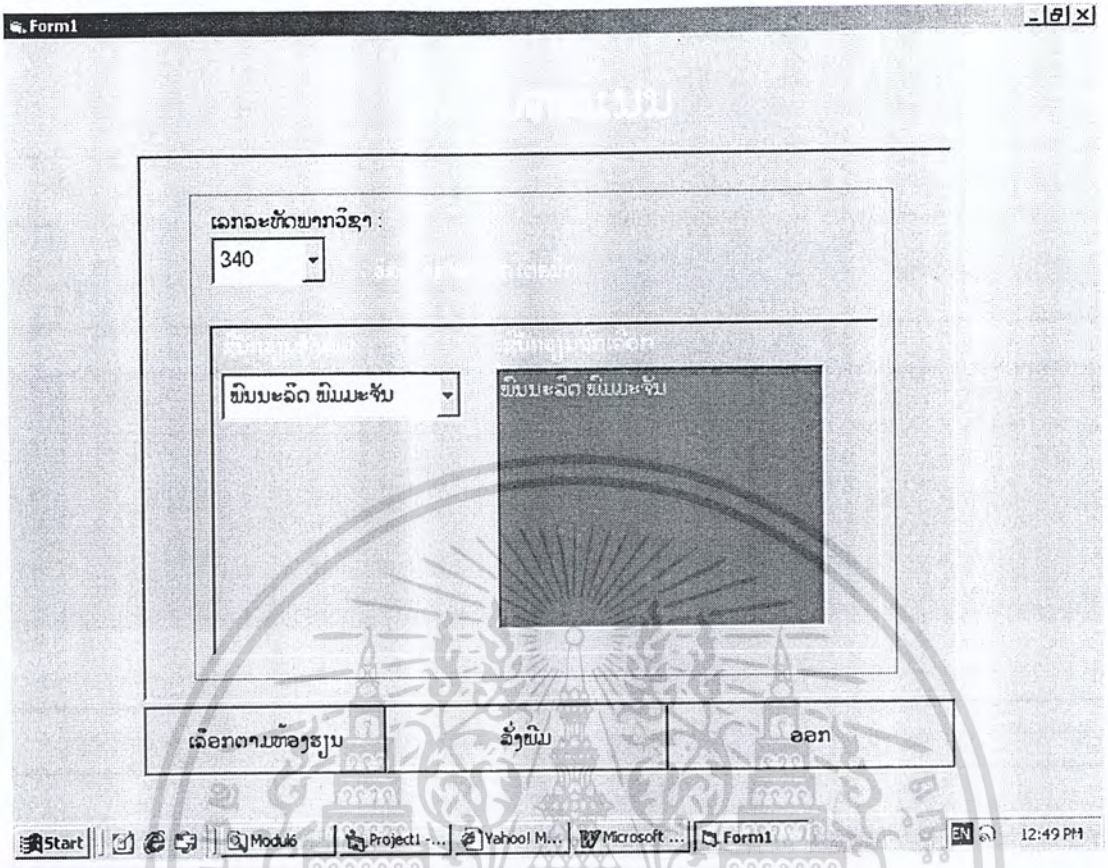
กรณี พิมพ์ข้อมูล

เลือกรหัสห้องเรียน ชื่อหลักสูตร ชื่อภาควิชา ชื่อคณะ จะแสดงออกมาในส่วนห้องเรียนที่ต้องเลือก

กดที่ปุ่มตกลงเลือก ห้องเรียนที่ถูกเลือกจะแสดงออกมาในส่วนห้องเรียนที่ถูกเลือก (สามารถเลือกหรายห้องเรียนก็ได้)

กดที่ปุ่มพิมพ์ข้อมูล ข้อมูลจะถูกพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

-หน้าจอทำรายงานใบคะแนน



รูปที่ 4.33 หน้าจอทำรายงานใบคะแนน

การทำงาน

กรณี พิมพ์ข้อมูล สามารถพิมพ์ได้ตามรายชื่อและตามห้องเรียนได้

พิมพ์ตามห้อง

เลือกรหัสภาควิชา จะแสดงข้อมูลห้องเรียนออกมาในส่วนห้องเรียนที่ต้องเลือก

กดที่ปุ่มตกลงเลือก ห้องเรียนที่ถูกเลือกจะแสดงออกมาในส่วนห้องเรียนที่ถูกเลือก (สามารถเลือกหรายห้องเรียนก็ได้)

กดที่ปุ่มพิมพ์ข้อมูล ข้อมูลจะถูกพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

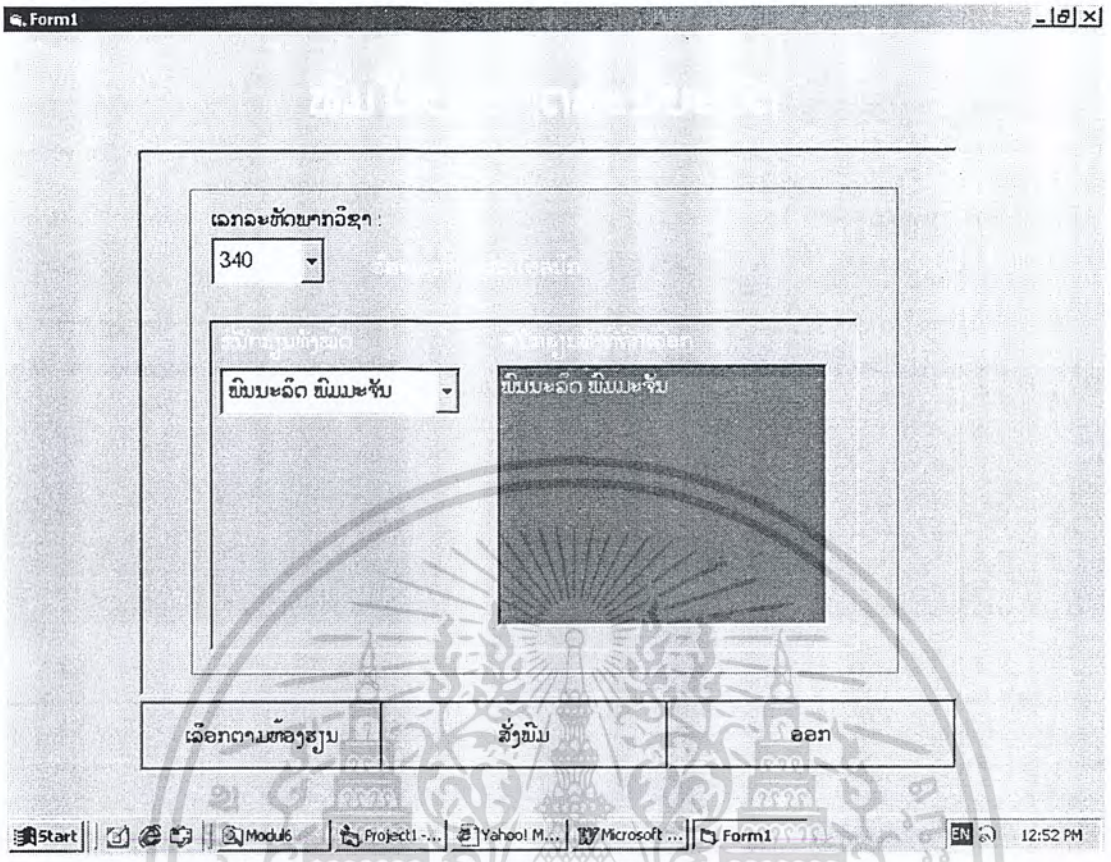
พิมพ์ตามรายชื่อ

เลือกรหัสภาควิชา จะแสดงข้อมูลรายชื่อนักศึกษาออกมาในส่วนรายชื่อนักศึกษาที่ต้องเลือก

กดที่ปุ่มตกลงเลือก ชื่อนักศึกษาที่ถูกเลือกจะแสดงออกมาในส่วนนักศึกษาที่ถูกเลือก (สามารถเลือกหรายคนก็ได้)

กดที่ปุ่มพิมพ์ข้อมูล ข้อมูลจะถูกพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

-หน้าจอทำรายงานใบประกาศนียบัตร



รูปที่ 4.34 หน้าจอทำรายงานใบประกาศนียบัตร

การทำงาน

กรณี พิมพ์ข้อมูล สามารถพิมพ์ได้ตามรายชื่อและตามห้องเรียนได้

พิมพ์ตามห้อง

เลือกรหัสภาควิชา จะแสดงข้อมูลห้องเรียนออกมาในส่วนห้องเรียนที่ต้องเลือก

กดที่ปุ่มตกลงเลือก ห้องเรียนที่ถูกเลือกจะแสดงออกมาในส่วนห้องเรียนที่ถูกเลือก (สามารถเลือกหลายห้องเรียนก็ได้)

กดที่ปุ่มพิมพ์ข้อมูล ข้อมูลจะถูกพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

พิมพ์ตามรายชื่อ

เลือกรหัสภาควิชาจะแสดงข้อมูลรายชื่อนักศึกษาออกมาในส่วนรายชื่อนักศึกษาที่ต้องเลือก

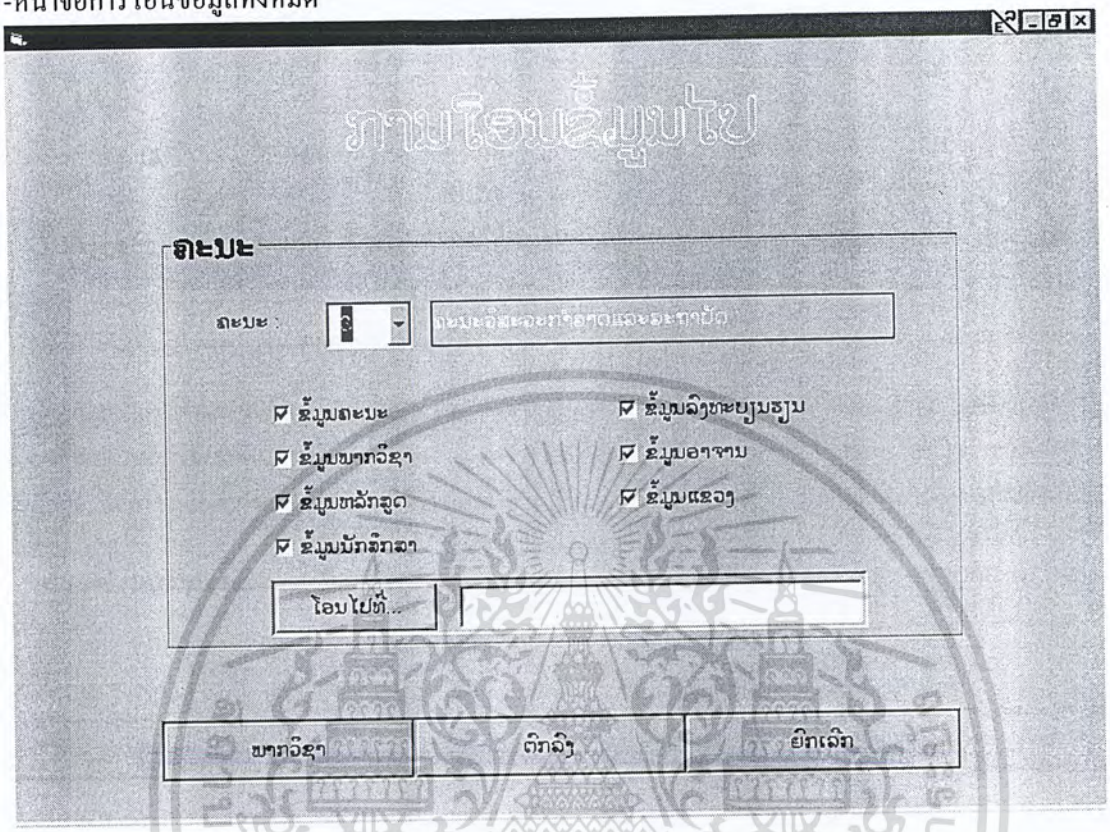
กดที่ปุ่มตกลงเลือก ชื่อนักศึกษาที่ถูกเลือกจะแสดงออกมาในส่วนนักศึกษาที่ถูกเลือก (สามารถเลือกหรายคนก็ได้)

กดที่ปุ่มพิมพ์ข้อมูล ข้อมูลจะถูกพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

4.5.15 หน้าจอการโอนข้อมูล

4.5.15.1 การโอนข้อมูลออก

-หน้าจอการ โอนข้อมูลทั้งหมด



รูปที่ 4.35 แสดงหน้าจอการโอนข้อมูลทั้งหมด

การทำงาน

กรณี การโอนข้อมูลเข้า

เลือกรหัสคณะ ข้อมูลที่จะโอนปรากฏอยู่หน้าจอ

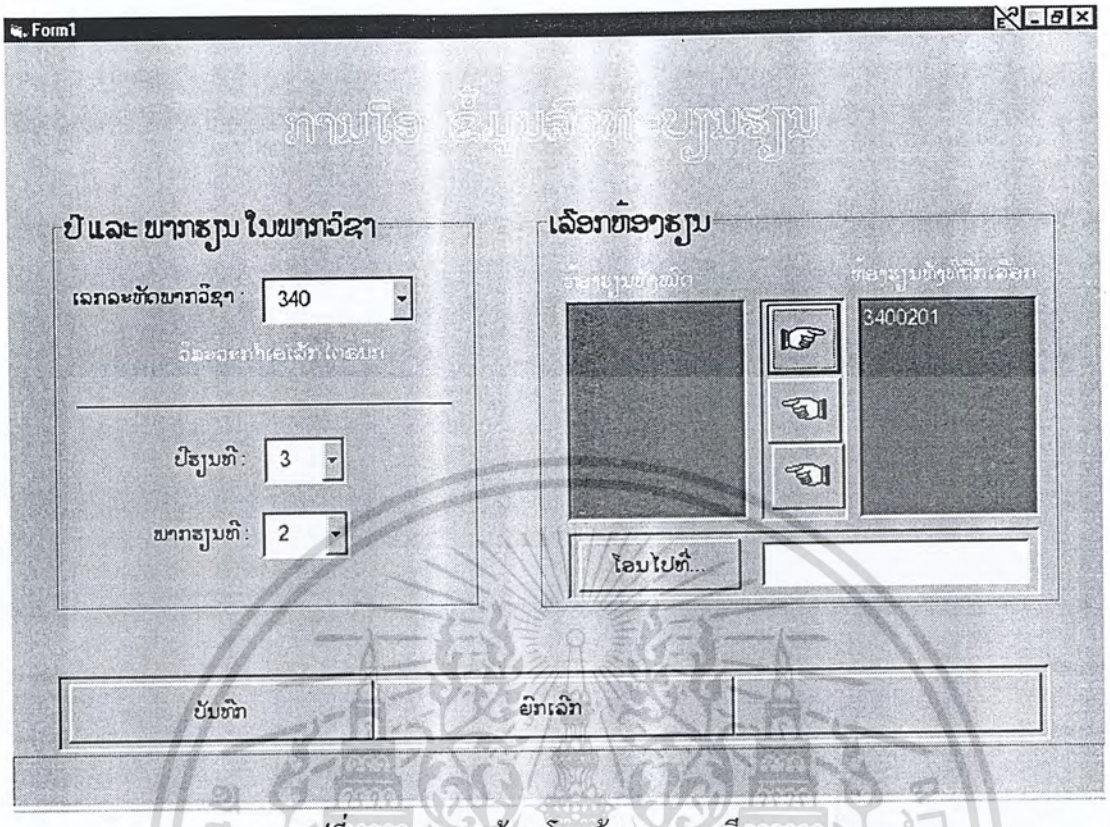
การเลือกข้อมูลที่จะโอน สามารถเลือกข้อมูลที่จะโอนได้โดยการหมายเอาถ้าต้อง การจะโอนข้อมูลนั้นและถ้าไม่ต้องการ โอนข้อมูลนั้นก็สามารถกดเครื่องหมายออก

กดปุ่มโอนไปที่ จะปรากฏหน้าจอกำหนดที่อยู่ของไฟล์ข้อมูลและใส่ชื่อไฟล์ข้อมูลที่จะโอนเข้า ถ้าต้องการโอนจริงๆก็กดปุ่งตกลง และถ้าไม่ต้องการก็กดปุ่มยกเลิก

กดปุ่มตกลง จะแสดงที่อยู่ของไฟล์ข้อมูลและชื่อไฟล์ข้อข้อมูลที่จะโอนเข้า

กดที่ปุ่มตกลง ข้อมูลจะโอนเข้าทันที

-หน้าจอโอนข้อมูลลงทะเบียน



รูปที่ 4.36 แสดงหน้าจอโอนข้อมูลลงทะเบียน

การทำงาน

กรณี การโอนข้อมูล

เลือกรหัสภาควิชา เลือกภาคเรียน เลือกปีเรียน

เลือกข้อมูลที่จะโอน สามารถเลือกข้อมูลที่จะโอนได้โดยการหมายเอาถ้าต้องการจะโอนข้อมูลนั้นและถ้าไม่ต้องการ โอนข้อมูลนั้นก็สามารถกดเครื่องหมายออก

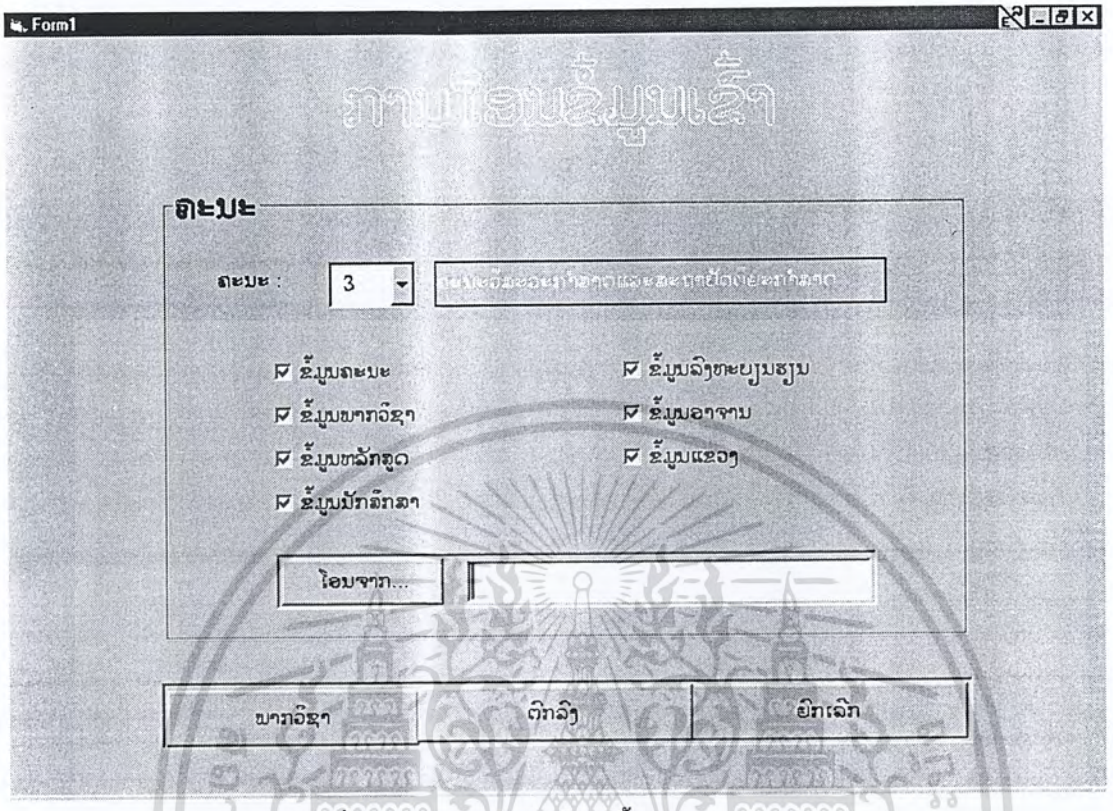
กดปุ่มโอนไปที่ จะปรากฏหน้าจอกำหนดที่อยู่ของไฟล์ข้อมูลและใส่ชื่อไฟล์ข้อมูลที่จะโอนไป ถ้าต้องการโอนจริงๆก็กดปุ่งตกลง และถ้าไม่ต้องการก็กดปุ่มยกเลิก

กดปุ่มตกลง จะแสดงที่อยู่ของไฟล์ข้อมูลและชื่อไฟล์ข้อข้อมูลที่จะโอนไป

กดที่ปุ่มตกลง ข้อมูลจะโอนไปนั้นจะโอนทันที

4.5.15.2 โอนข้อมูลเข้า

-หน้าจอโอนข้อมูลทั้งหมด



รูปที่ 4.37 แสดงหน้าจอข้อมูลทั้งหมด

การทำงาน

กรณี การโอนข้อมูล

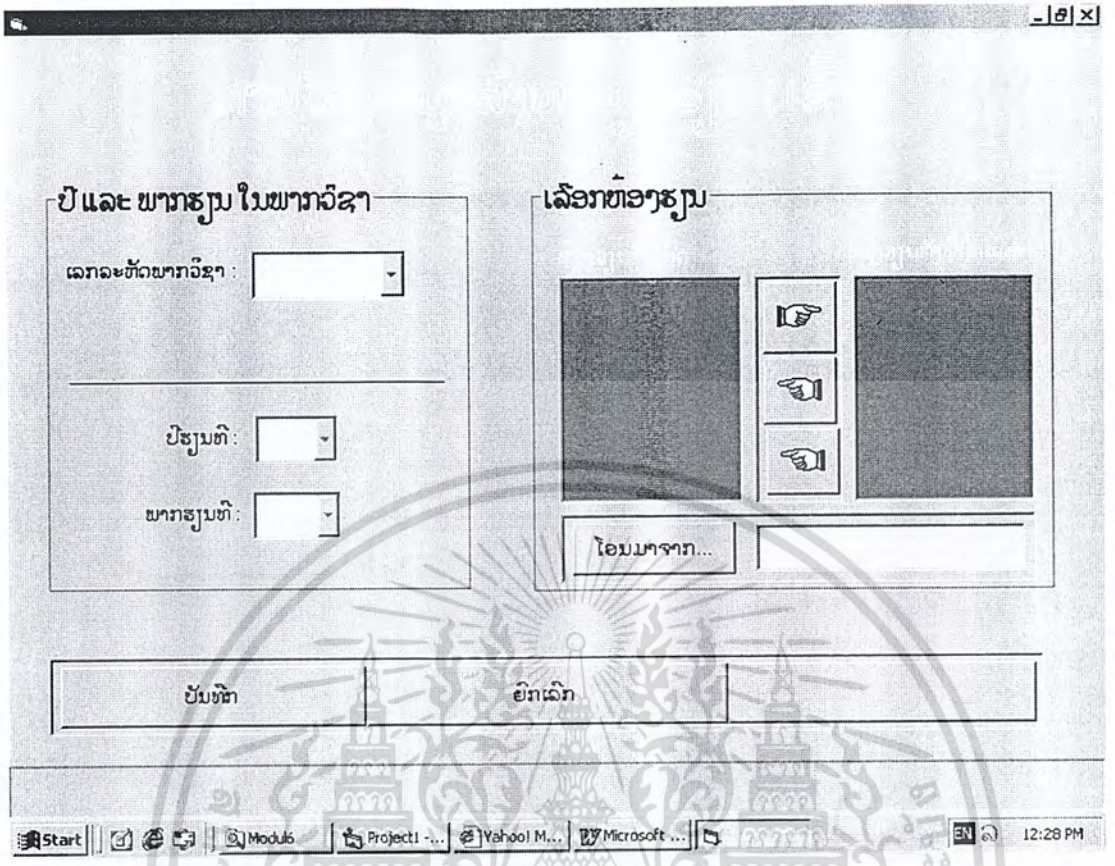
เลือกรหัสภาควิชา เลือกภาคเรียน เลือกปีเรียน

กดปุ่มโอนมาจาก จะปรากฏหน้าจอกำหนดที่อยู่ของไฟล์ข้อมูลและใส่ชื่อไฟล์ข้อมูลที่จะโอนมา ถ้าต้องการโอนจริงๆก็กดปุ่มตกลง และถ้าไม่ต้องการก็กดปุ่มยกเลิก

กดปุ่มตกลง จะแสดงที่อยู่ของไฟล์ข้อมูลและชื่อไฟล์ข้อข้อมูลที่จะโอนมา

กดที่ปุ่มตกลง ข้อมูลจะโอนมานั้นจะโอนทันที

-หน้าจอโอนข้อมูลลงทะเบียน



รูปที่ 4.38 แสดงหน้าจอโอนข้อมูลลงทะเบียน

การทำงาน

กรณี การโอนข้อมูลมาจาก

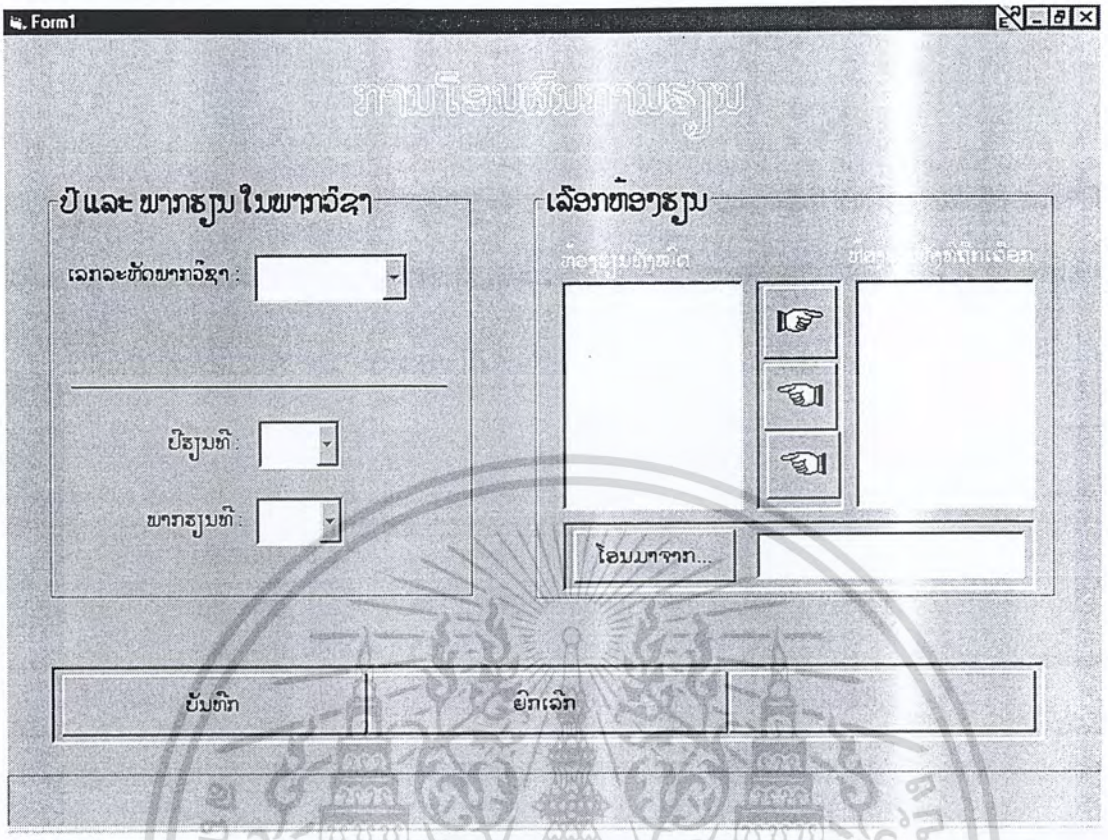
เลือกรหัสภาควิชา เลือกภาคเรียน เลือกปีเรียน

กดปุ่มโอนมาจาก จะปรากฏหน้าจอกำหนดที่อยู่ของไฟล์ข้อมูลและใส่ชื่อไฟล์ข้อมูลที่จะโอนมา ถ้าต้องการโอนจริงๆก็กดปุ่งตกลงและถ้าไม่ต้องการก็กดปุ่มยกเลิก

กดปุ่มตกลง จะแสดงที่อยู่ของไฟล์ข้อมูลและชื่อไฟล์ข้อข้อมูลที่จะโอนมา

กดที่ปุ่มตกลง ข้อมูลจะโอนมานั้นจะโอนมาทันที

-หน้าจอโอนข้อมูลผลการเรียน



รูปที่ 4.39 แสดงหน้าจอโอนข้อมูลผลการเรียน

การทำงาน

กรณี การโอนข้อมูลลงทะเบียน

เลือกรหัสภาควิชา เลือกภาคเรียน เลือกปีเรียน

กดปุ่มโอนมาจาก จะปรากฏหน้าจอกำหนดที่อยู่ของไฟล์ข้อมูลและใส่ชื่อไฟล์ข้อมูลที่จะโอนมา ถ้าต้องการโอนจริงๆก็กดปุ่งตกลงและถ้าไม่ต้องการก็กดปุ่มยกเลิก

กดปุ่มตกลง จะแสดงที่อยู่ของไฟล์ข้อมูลและชื่อไฟล์ข้อข้อมูลที่จะโอนมา

กดที่ปุ่มตกลง ข้อมูลจะโอนมานั้นจะโอนมาทันที

บทที่ 5

การทดลองและผลการทดลอง

5.1 ความต้องการด้าน ฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ที่ใช้ในการทดลอง

5.1.1 คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง เพนเทียม III 500 เมกะเฮิร์ต
2. มีหน่วยความจำหลัก ขนาดไม่ต่ำกว่า 256 MB
3. มีหน่วยความจำชนิดความเร็วสูงภายใน CPU ขนาดไม่น้อยกว่า 16KB และภายนอก CPU ขนาดไม่น้อยกว่า 256 KB
4. ระบบขับจานแม่เหล็ก โดยใช้มาตรฐานการเชื่อมต่อ (Interface) แบบ SCSI-II ความจุ 10 GB (formatted)
5. เครื่องอ่าน CD-ROM โดยใช้มาตรฐานการเชื่อมต่อ SCSI-II จำนวน 1ชุด
6. เคื่องอ่านฟลอบปีดิสก์ ขนาด 3.5 นิ้ว ความจุไม่ต่ำกว่า 1.44 MB จำนวน 1หน่วย
7. จอภาพขาวดำ ขนาด 14 นิ้ว
8. Keyboard ที่มีอักษรภาษาไทย/อังกฤษ ตัวเลข และเครื่องหมายสัญลักษณ์พิเศษอย่างน้อย 101 คีย์
9. มีอุปกรณ์ป้อนคำสั่งแบบเมาส์ ที่มี 2 ปุ่ม จำนวน 1 ชุด

5.1.2 คอมพิวเตอร์ลูกข่าย

1. หน่วยประมวลผลกลาง เพนเทียม III 500 เมกะเฮิร์ต
2. มีหน่วยความจำหลัก ขนาด 64 MB
3. ระบบขับจานแม่เหล็ก โดยใช้มาตรฐานการเชื่อมต่อ แบบ IDE มีความจุ 6.4 GB
4. Floppy Disk Drive ขนาด 3.5 นิ้ว ความจุไม่ต่ำกว่า 1.44 MB จำนวน 1 หน่วย
5. จอภาพสีขนาด 14 นิ้ว

- Keyboard ที่มีอักษรภาษาไทย/อังกฤษ ตัวเลข และเครื่องหมายสัญลักษณ์พิเศษอย่างน้อย 102 Keys
- Mouse แบบ 2 ปุ่ม จำนวน 1 ตัว
- เครื่องพิมพ์ HP Laser jet 4050 จำนวน 1 เครื่อง

5.2 ความต้องการด้านซอฟท์แวร์

เนื่องจากระบบจะใช้ SQL Server เป็น back-end จัดการงานในส่วน ฐานข้อมูล และใช้ Visual Basic เป็น font-end ซึ่งสามารถแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ

5.2.1 เครื่องที่ทำหน้าที่เป็นแม่ข่าย

1. ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows NT version 4.0
2. โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 7.0
3. Microsoft Visual Basic 6.0 Enterprise

5.2.2 เครื่องที่ทำหน้าที่เป็นลูกข่าย

ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 98 Thai Edition

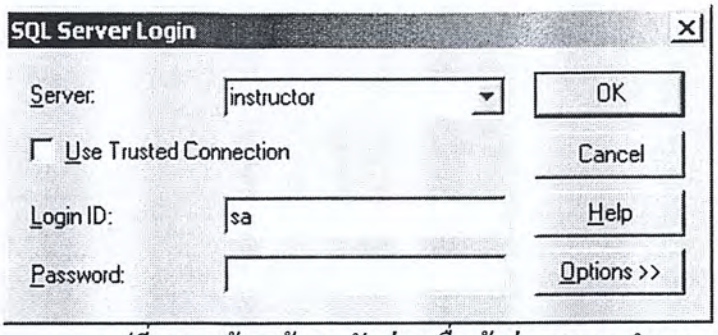
5.3 การทดลองและผลจากการทดลอง

เริ่มจากการเข้าระบบโดยผ่านหน้าจอ ล็อกอินโดยมีหน้าจอดังนี้



รูปที่ 5.1 แสดงหน้าจอแรก

กดปุ่มแจ้งผ่าน เพื่อทำการลอ็กอินเข้าระบบ



รูปที่ 5.2 หน้าจอป้อนรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบการทำงาน

ป้อนชื่อและรหัสผ่านแก่ระบบ

ตรวจสอบความถูกต้องของผู้ใช้

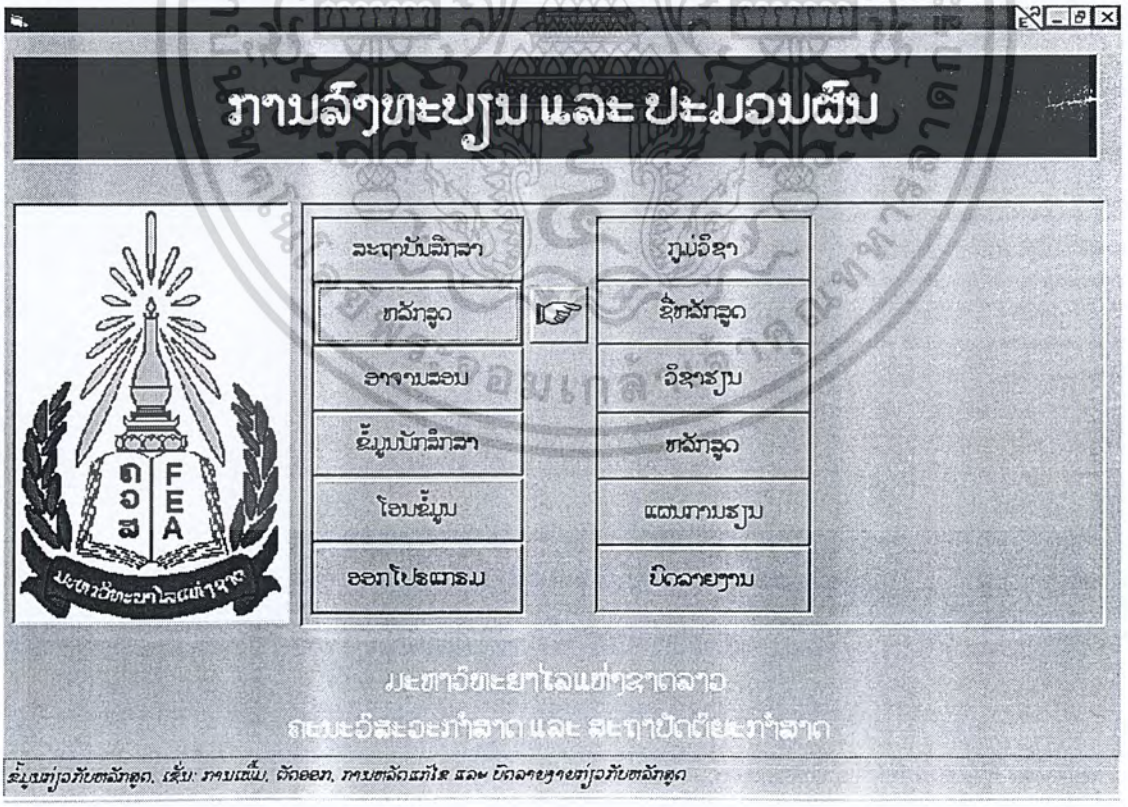
ถ้าถูกต้อง

เข้าสู่ระบบที่หน้าจอหลัก

ถ้าผิด

ออกจากระบบ

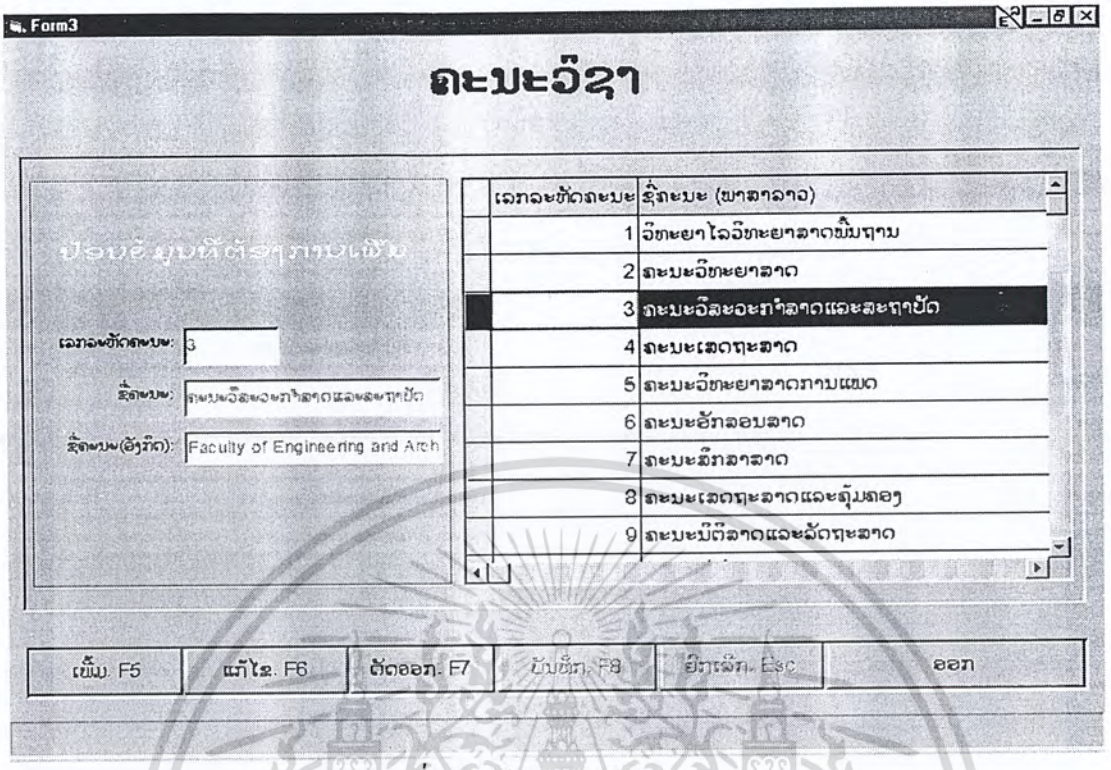
5.3.1 เลือกหน้าจอรายกานหลัก



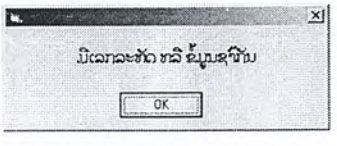
รูปที่ 5.3 หน้าจอรายการหลัก

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมด้วยปุ่ม Start ▶ แจ้งชื่อและ รหัสผ่าน	● ได้หน้าจอรายการหลัก ● ความเร็วในการ โหลดตอนเริ่มต้นของ โปรแกรมอยู่ในระดับพอใช้
เลือกรายการ	▶ ใช้เมาส์เลือกเอารายการต่างๆ ↳ สถาบันศึกษา ข้อมูลคณะวิชา ข้อมูลภาควิชา รายงาน ↳ ข้อมูลหลักสูตร กลุ่มวิชา ชื่อหลักสูตร วิชาเรียน หลักสูตร แผนการเรียน รายงาน ↳ อาจารย์สอน ข้อมูลอาจารย์ รายงาน ↳ ข้อมูลนักศึกษา ประวัติ การลงทะเบียน การป้อนเกรด รายงาน ↳ โอนข้อมูล โอนออก โอนเข้า ↳ ออกจากการทำงาน	● การเลือกรายการต่างๆมีความสะดวกและรวดเร็ว

5.3.2 หน้าจอป้อนข้อมูลคณะวิชา

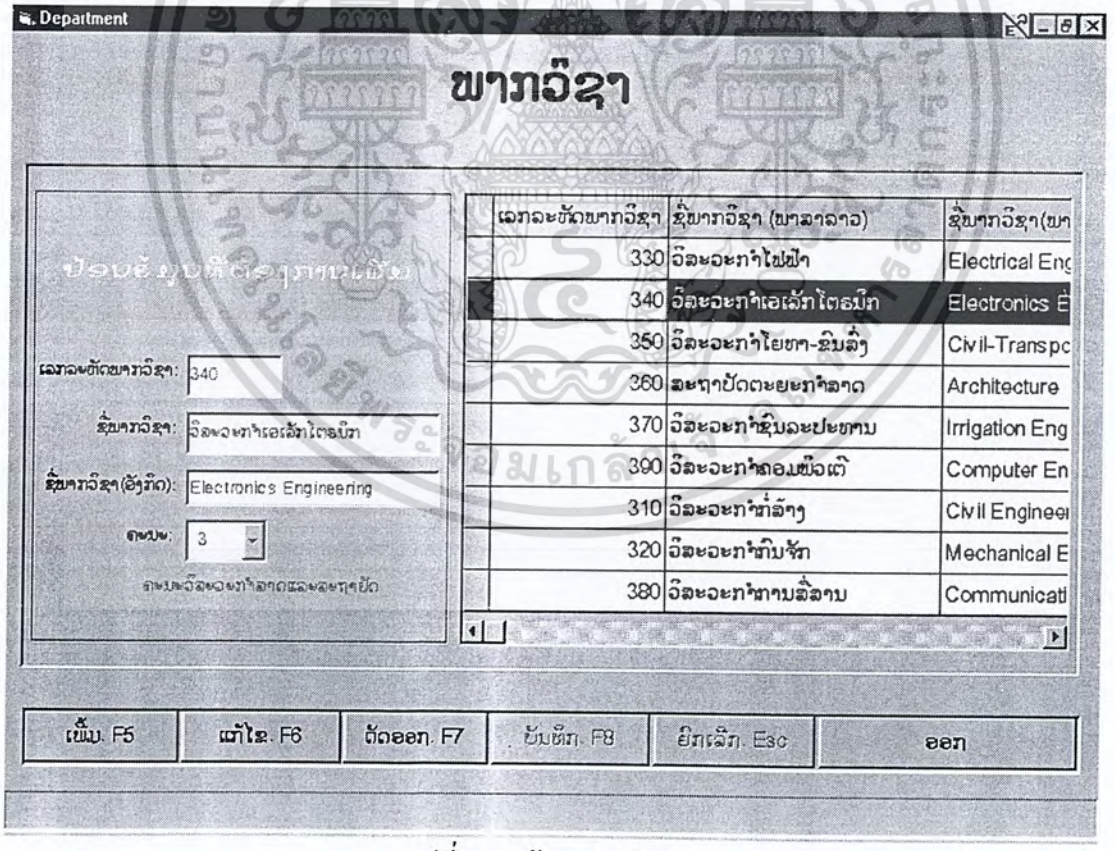


รูปที่ 5.4 หน้าจอคณะวิชา

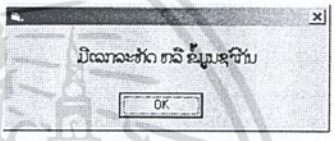
การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอคณะวิชา ● ความเร็วในการ โหลดตอนเริ่มต้นของ โปรแกรมอยู่ในระดับดี
เพิ่มข้อมูล	▶ กด F5 หรือ Click ที่ปุ่ม เพิ่ม:F5 ▶ ป้อนข้อมูลลงในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8 ▶ ถ้าข้อมูลซ้ำ	● ข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่ก็จะปรากฏในตารางด้านซ้าย (หมายความว่าข้อมูลได้ถูก บัน ทึกลงในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการบัน ทึกดี ● ปรากฏคำเตือน 

แก้ไขข้อมูล	▶ เลือกข้อมูลในตารางด้านซ้าย ▶ กด F6 หรือ Click ที่ปุ่ม แก้ไข:F6 ▶ แก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8	● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย ถูกแก้ไข (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกแก้ไขในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการ แก้ไขดี
ลบข้อมูล	▶ เลือกข้อมูลในตารางด้านซ้าย ▶ กดF7 หรือ Click ที่ปุ่ม ตัดออก:F7 ▶ กด Y	● ปรากฏคำเตือนเพื่อเป็นการยืนยัน (กด Y) ● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย หายไป (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกลบในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการลบดี

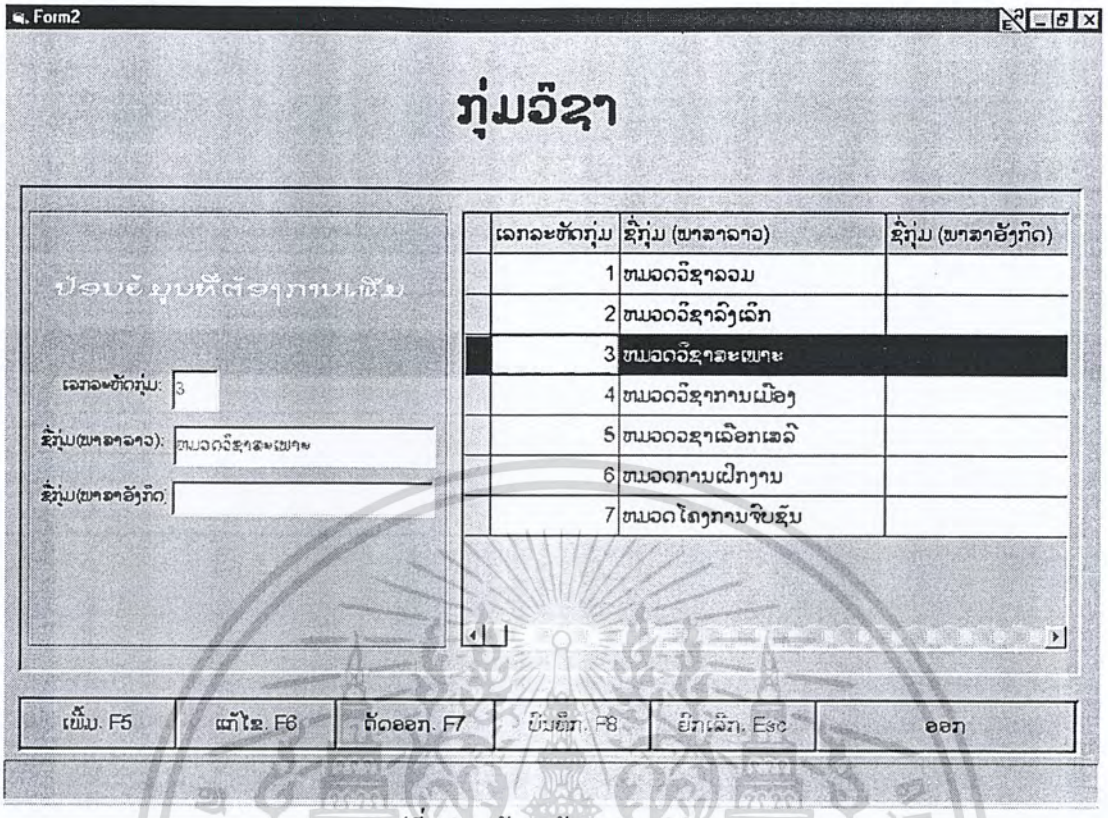
5.3.3 หน้าจอป้อนข้อมูลภาควิชา



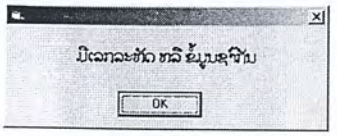
รูปที่ 5.5 หน้าจอภาควิชา

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รันโปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอภาควิชา ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของ โปรแกรมอยู่ในระดับดี
เพิ่มข้อมูล	▶ กด F5 หรือ Click ที่ปุ่ม เพิ่ม:F5 ▶ ป้อนข้อมูลลงในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8 ▶ ถ้าข้อมูลซ้ำ	● ข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่ก็จะปรากฏในตารางด้านซ้าย (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการบัน ทึกดี ● ปรากฏคำเตือน 
แก้ไขข้อมูล	▶ เลือกข้อมูลในตารางด้านซ้าย ▶ กด F6 หรือ Click ที่ปุ่ม แก้ไข:F6 ▶ แก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8	● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย ถูกแก้ไข (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกแก้ไขในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการ แก้ไขดี
ลบข้อมูล	▶ เลือกข้อมูลในตารางด้านซ้าย ▶ กดF7 หรือ Click ที่ปุ่ม ตัดออก:F7 ▶ กด Y	● ปรากฏคำเตือนเพื่อเป็นการยืนยัน (กด Y) ● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย หายไป (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกลบในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการลบดี

5.3.4 ป้อนข้อมูลหมวดวิชา

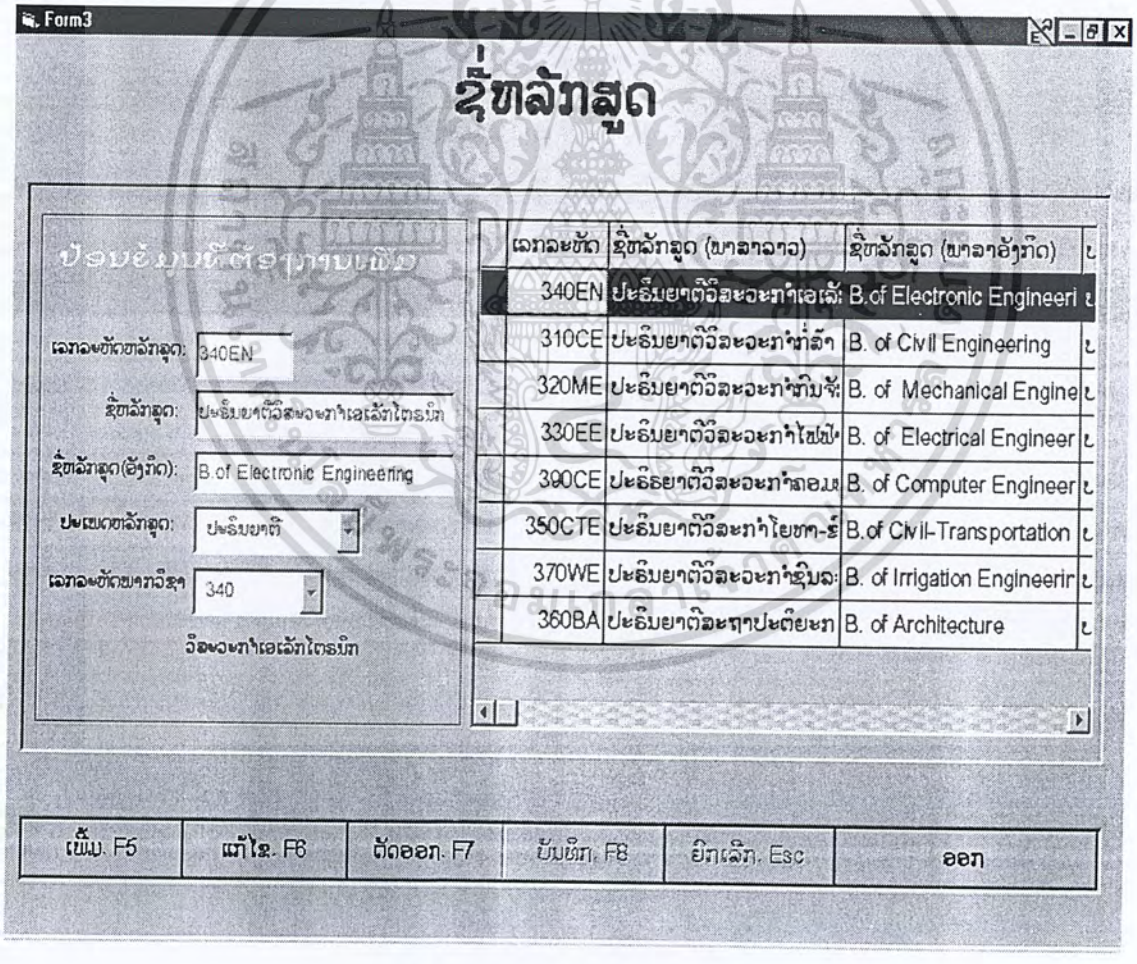


รูปที่ 5.6 หน้าจอข้อมูลหมวดวิชา

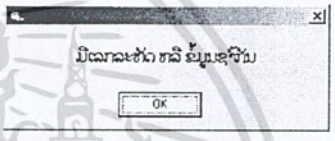
การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอหมวดวิชา ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของ โปรแกรมอยู่ในระดับดี
เพิ่มข้อมูล	▶ กด F5 หรือ Click ที่ปุ่ม เพิ่ม:F5 ▶ ป้อนข้อมูลลงในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8 ▶ ถ้าข้อมูลซ้ำ	● ข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่ก็จะปรากฏในตารางด้านซ้าย (หมายความว่าข้อมูลได้ถูก บัน ทึกลงในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการบันทึกดี ● ปรากฏคำเตือน 

แก้ไขข้อมูล	▶ เลือกข้อมูลในตารางด้านซ้าย ▶ กด F6 หรือ Click ที่ปุ่ม แก้ไข:F6 ▶ แก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8	● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย ถูกแก้ไข (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกแก้ไขในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการ แก้ไขดี
ลบข้อมูล	▶ เลือกข้อมูลในตารางด้านซ้าย ▶ กดF7 หรือ Click ที่ปุ่ม ตัดออก:F7 ▶ กด Y	● ปรากฏคำเตือนเพื่อเป็นการยืนยัน (กด Y) ● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย หายไป (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกลบในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการลบดี

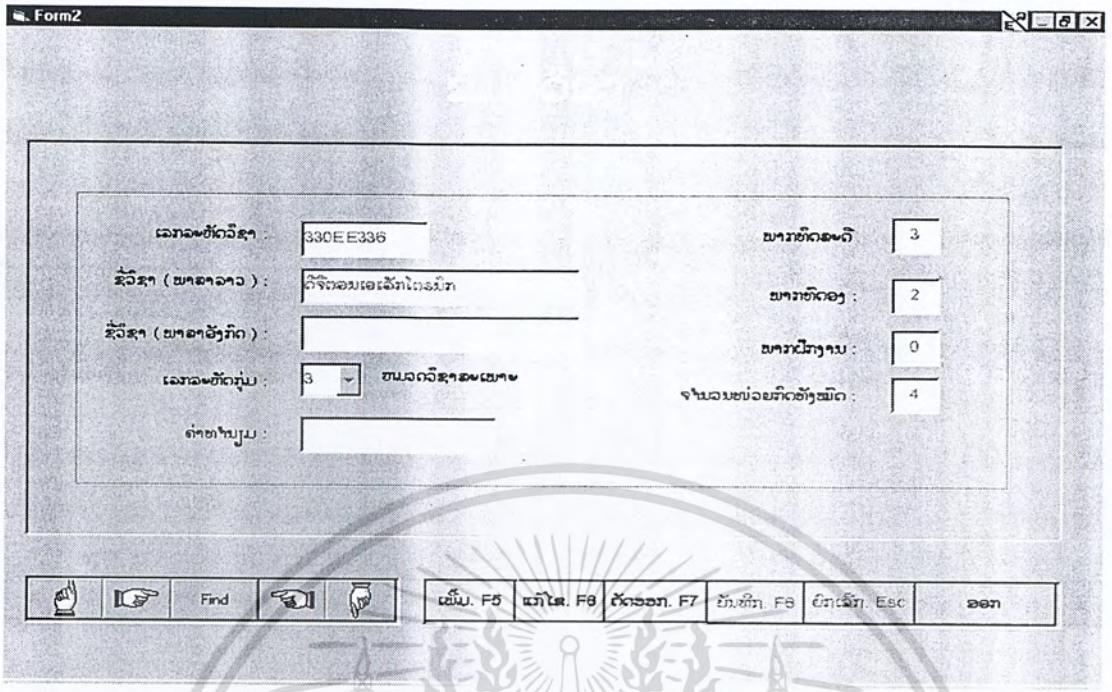
5.3.5 หน้าจอป้อนข้อมูลชื่อหลักสูตรวิชา



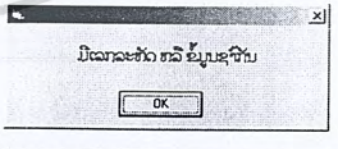
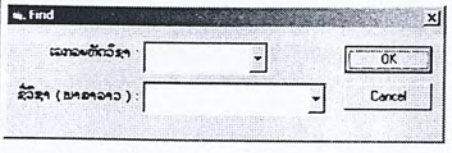
รูปที่ 5.7 หน้าจอข้อมูลชื่อหลักสูตร

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอรายการหลัก ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของ โปรแกรมอยู่ในระดับดี
เพิ่มข้อมูล	▶ กด F5 หรือ Click ที่ปุ่ม เพิ่ม:F5 ▶ ป้อนข้อมูลลงในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8 ▶ ถ้าข้อมูลซ้ำ	● ข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่ก็จะปรากฏในตารางด้านซ้าย (หมายความว่าข้อมูลได้ถูก บัน ทึกลงในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการบันทึกดี ● ปรากฏคำเตือน 
แก้ไขข้อมูล	▶ เลือกข้อมูลในตารางด้านซ้าย ▶ กด F6 หรือ Click ที่ปุ่ม แก้ไข:F6 ▶ แก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8	● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย ถูกแก้ไข (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกแก้ไขในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการ แก้ไขดี
ลบข้อมูล	▶ เลือกข้อมูลในตารางด้านซ้าย ▶ กดF7 หรือ Click ที่ปุ่มตัดออก:F7 ▶ กด Y	● ปรากฏคำเตือนเพื่อเป็นการยืนยัน (กด Y) ● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย หายไป (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกลบในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการลบดี

5.3.6 หน้าจอป้อนข้อมูลหมวดรายวิชา

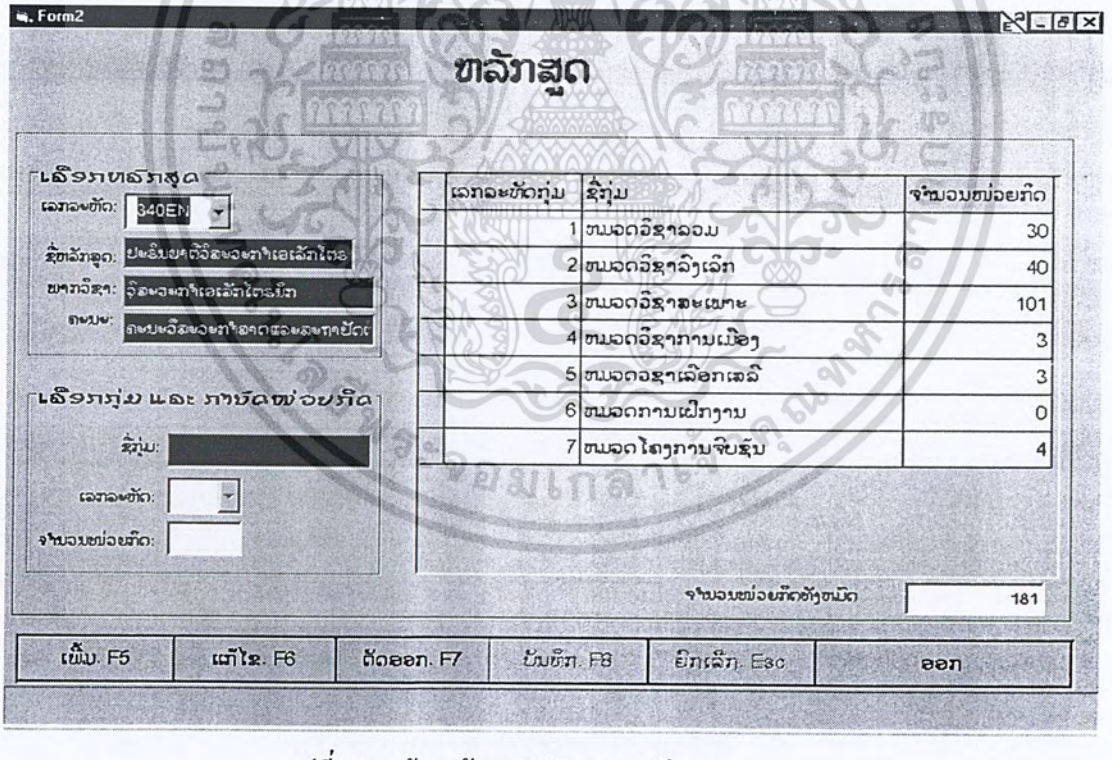


รูปที่ 5.8 หน้าจอข้อมูลรายวิชา

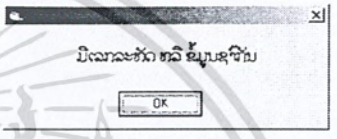
การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอรายการหลัก ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของโปรแกรมอยู่ในระดับพอใช้
เพิ่มข้อมูล	▶ กด F5 หรือ Click ที่ปุ่ม เพิ่ม:F5 ▶ ป้อนข้อมูลลงในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8 ▶ ถ้าข้อมูลซ้ำ	● ข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่ก็จะปราก ในส่วนรับข้อมูล (หมายความว่าข้อ มูลได้ถูก บัน ทึกลงในฐานข้อมูล แล้ว) ● ความเร็วในการบัน ทึกดี ● ปรากฏคำเตือน 
ค้นหาข้อมูล	▶ กด F1 หรือ Click ที่ปุ่ม Find:F1 ▶ เลือกรหัสวิชาหรือชื่อวิชา ▶ OK	 ● ข้อมูลที่ค้นหาก็จะปรากฏในส่วนรับข้อมูล

แก้ไขข้อมูล	▶ ค้นหาข้อมูลที่ต้องการแก้ไข ▶ กด F6 หรือ Click ที่ปุ่ม แก้ไข:F6 ▶ แก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8	● ข้อมูลที่ค้นหาก็จะปรากฏในส่วนรับข้อมูล ● ข้อมูลถูกแก้ไข (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกแก้ไขในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการ แก้ไขดี
ลบข้อมูล	▶ ค้นหาข้อมูลที่ต้องการแก้ไข ▶ กดF7 หรือ Click ที่ปุ่ม ตัดออก:F7 ▶ กด Y	● ข้อมูลที่ค้นหาก็จะปรากฏในส่วนรับข้อมูล ● ปรากฏคำเตือนเพื่อเป็นการยืนยัน (กด Y) ● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย หายไป (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกลบในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการลบดี

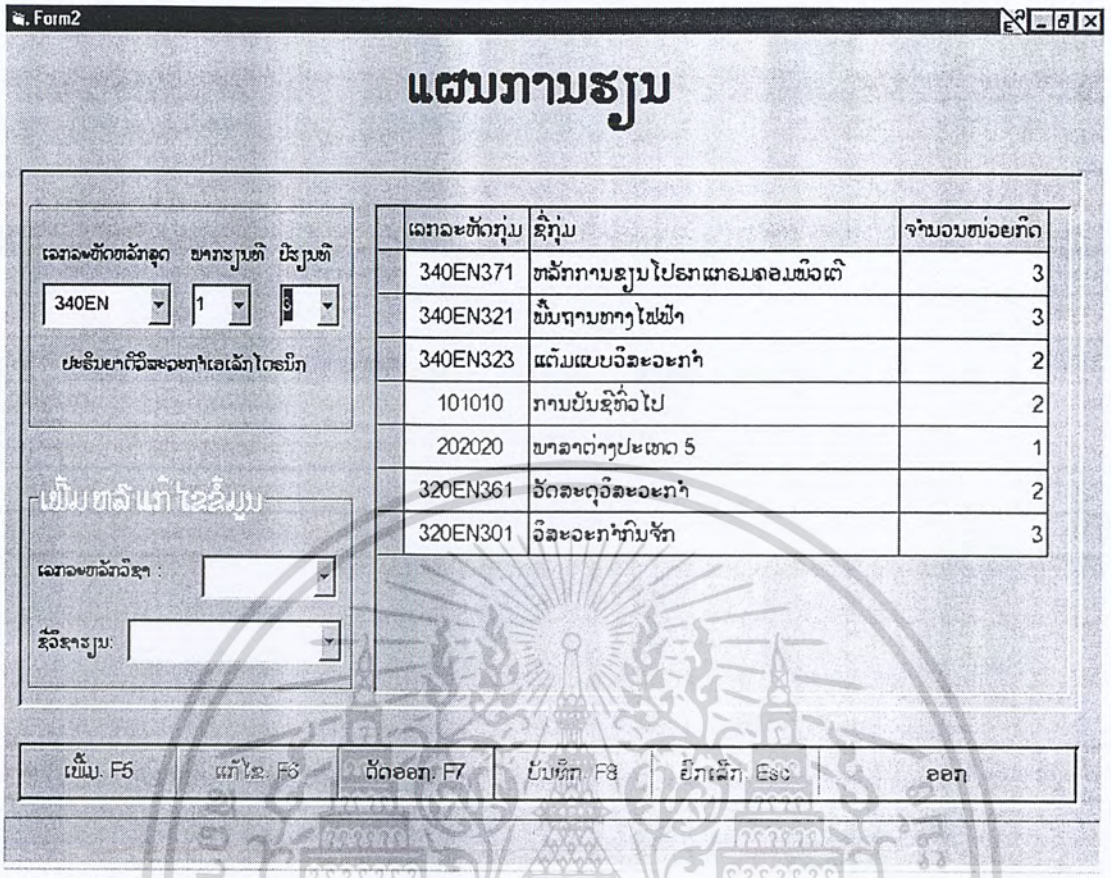
5.3.7 หน้าจอป้อนข้อมูลหลักสูตรการศึกษา



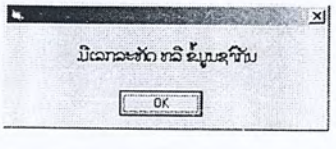
รูปที่ 5.9 หน้าจอข้อมูลหลักสูตรการศึกษา

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอหลักสูตรการศึกษา ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของ โปรแกรมอยู่ในระดับดี
เพิ่มข้อมูล	▶ เลือกหลักสูตรการศึกษา ▶ กด F5 หรือ Click ที่ปุ่ม เพิ่ม:F5 ▶ เลือกหมวดและ ป้อนจำนวนหน่วยกิต ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8 ▶ ถ้าข้อมูลซ้ำ	● ข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่ก็จะปรากฏในตารางด้านซ้าย (หมายความว่าข้อมูลได้ถูก บัน ทึกลงในฐานข้อมู แล้ว) ● ความเร็วในการบัน ทึกดี ● ปรากฏคำเตือน 
แก้ไขข้อมูล	▶ เลือกข้อมูลในตารางด้านซ้าย ▶ กด F6 หรือ Click ที่ปุ่ม แก้ไข:F6 ▶ แก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8	● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย ถูกแก้ไข (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกแก้ไขในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการแก้ไขดี
ลบข้อมูล	▶ เลือกข้อมูลในตารางด้านซ้าย ▶ กดF7 หรือ Click ที่ปุ่ม ตัดออก:F7 ▶ กด Y	● ปรากฏคำเตือนเพื่อเป็นการยืนยัน (กด Y) ● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย หายไป (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกลบในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการลบดี

5.3.8 หน้าจอป้อนข้อมูลแผลการเรียน

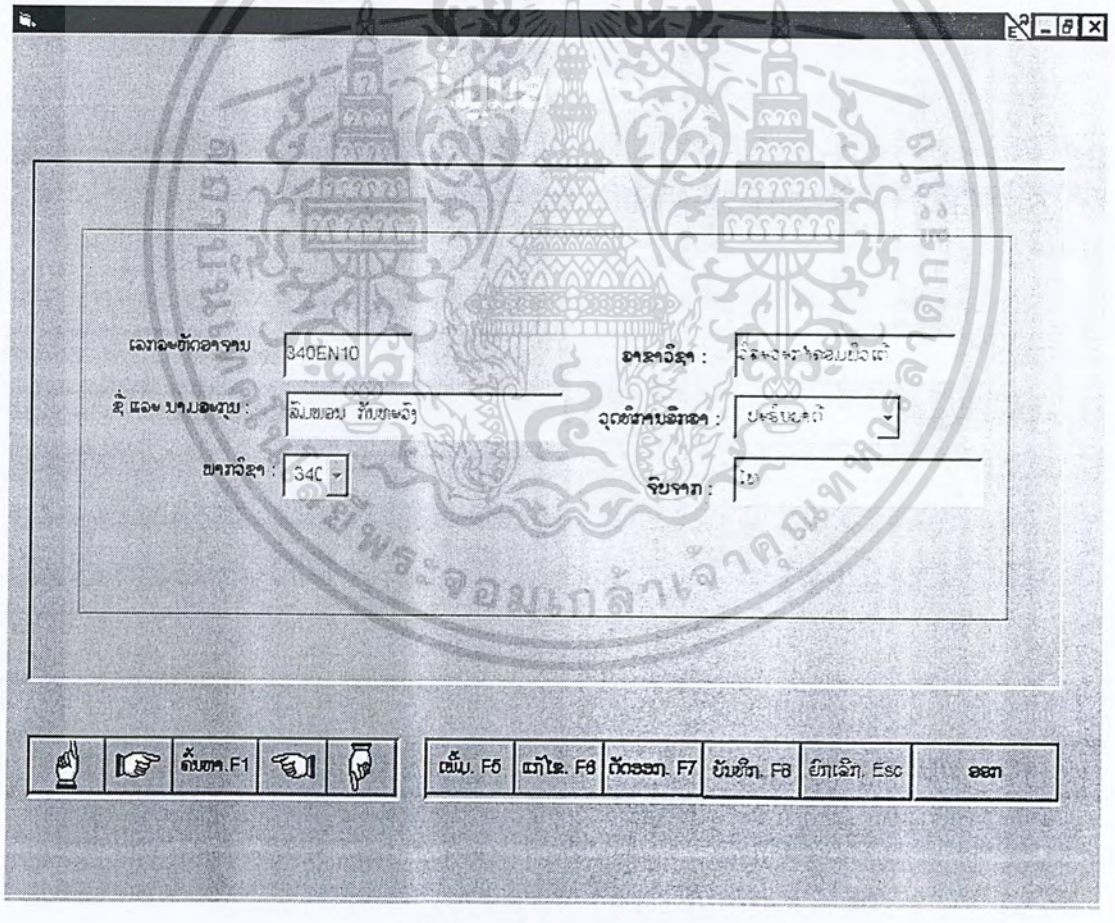


รูปที่ 5.10 หน้าจอข้อมูลแผลการเรียน

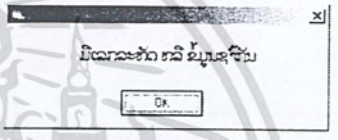
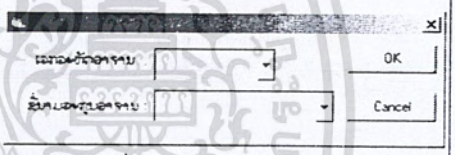
การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รันโปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอแผลการเรียน ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของ โปรแกรมอยู่ในระดับดี
เพิ่มข้อมูล	▶ เลือกหลักสูตรการศึกษาภาคเรียน ชั้นปี ▶ กด F5 หรือ Click ที่ปุ่ม เพิ่ม:F5 ▶ เลือกรายวิชา ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8 ▶ ถ้าข้อมูลซ้ำ	● ข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่ก็จะปรากฏในตารางด้านซ้าย (หมายความว่าข้อมูลได้ถูก บัน ทึกลงในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการบัน ทึกดี ● ปรากฏคำเตือน 

แก้ไขข้อมูล	▶ เลือกข้อมูลในตารางด้านซ้าย ▶ กด F6 หรือ Click ที่ปุ่ม แก้ไข:F6 ▶ แก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8	● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย ถูกแก้ไข (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกแก้ไขในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการ แก้ไขดี
ลบข้อมูล	▶ เลือกข้อมูลในตารางด้านซ้าย ▶ กดF7 หรือ Click ที่ปุ่ม ตัดออก:F7 ▶ กด Y	● ปรากฏคำเตือนเพื่อเป็นการยืนยัน (กด Y) ● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย หายไป (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกลบในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการลบดี

5.3.9 หน้าจอป้อนข้อมูลอาจารย์

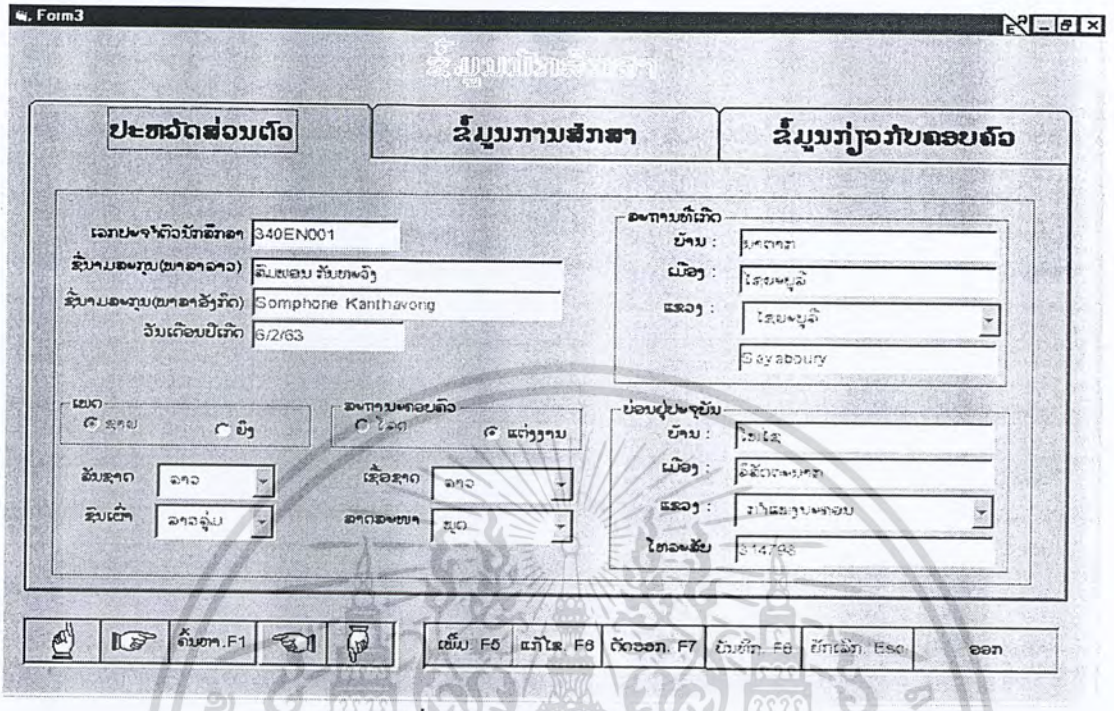


รูปที่ 5.11 หน้าจอข้อมูลอาจารย์

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจออาจารย์ ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของโปรแกรมอยู่ในระดับพอใช้
เพิ่มข้อมูล	▶ กด F5 หรือ Click ที่ปุ่ม เพิ่ม:F5 ▶ ป้อนข้อมูลลงในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8 ▶ ถ้าข้อมูลซ้ำ	● ข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่ก็จะปรากฏในส่วนรับข้อมูล (หมายความว่าข้อมูลได้ถูก บัน ทึกลงในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการบันทึกดี ● ปรากฏคำเตือน 
ค้นหาข้อมูล	▶ กด F1 หรือ Click ที่ปุ่ม Find:F1 ▶ เลือกรหัสอาจารย์หรือชื่ออาจารย์ ▶ OK	 ● ข้อมูลที่ค้นหาก็จะปรากฏในส่วนรับข้อมูล
แก้ไขข้อมูล	▶ ค้นหาข้อมูลที่ต้องการแก้ไข ▶ กด F6 หรือ Click ที่ปุ่ม แก้ไข:F6 ▶ แก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8	● ข้อมูลที่ค้นหาก็จะปรากฏในส่วนรับข้อมูล ● ข้อมูลถูกแก้ไข (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกแก้ไขในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการ แก้ไขดี
ลบข้อมูล	▶ ค้นหาข้อมูลที่ต้องการแก้ไข ▶ กดF7 หรือ Click ที่ปุ่ม ตัดออก:F7 ▶ กด Y	● ข้อมูลที่ค้นหาก็จะปรากฏในส่วนรับข้อมูล ● ปรากฏคำเตือนเพื่อเป็นการยืนยัน (กด Y) ● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย หายไป (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกลบในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการลบดี

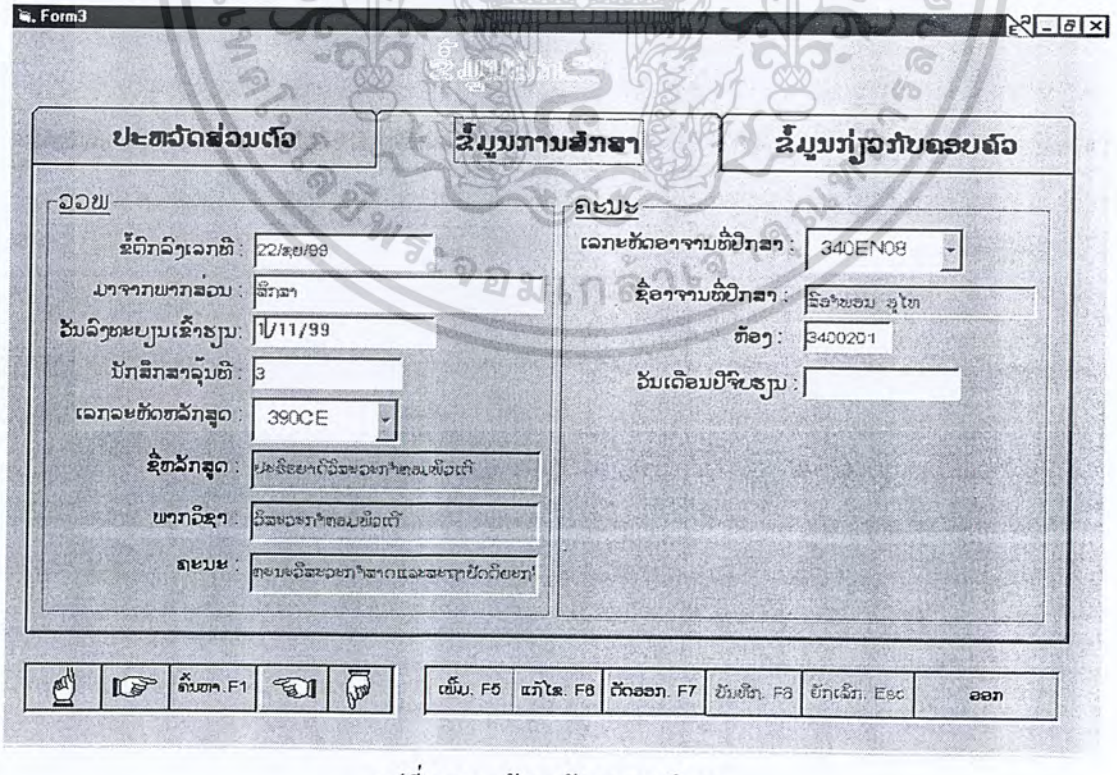
5.3.10 หน้าจอป้อนข้อมูลนักศึกษา

หน้าจอประวัติส่วนตัว



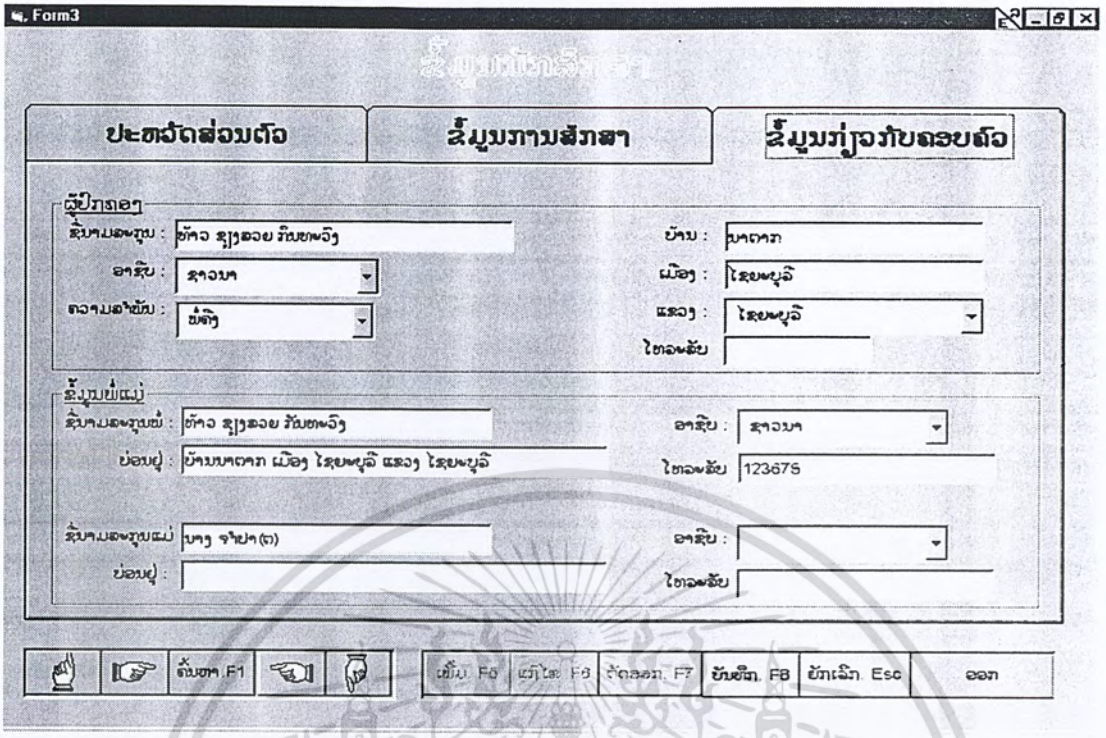
ຮູປທີ່ 5.12 ໜ້າຈໍປະວັດສ່ວນຕົວ

ໜ້າຈໍຂໍ້ມູນການສຶກສາ

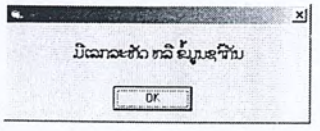


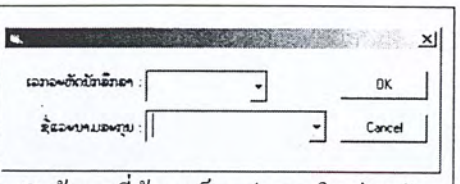
ຮູປທີ່ 5.13 ໜ້າຈໍຂໍ້ມູນການສຶກສາ

หน้าจอข้อมูลประวัติครอบครัว

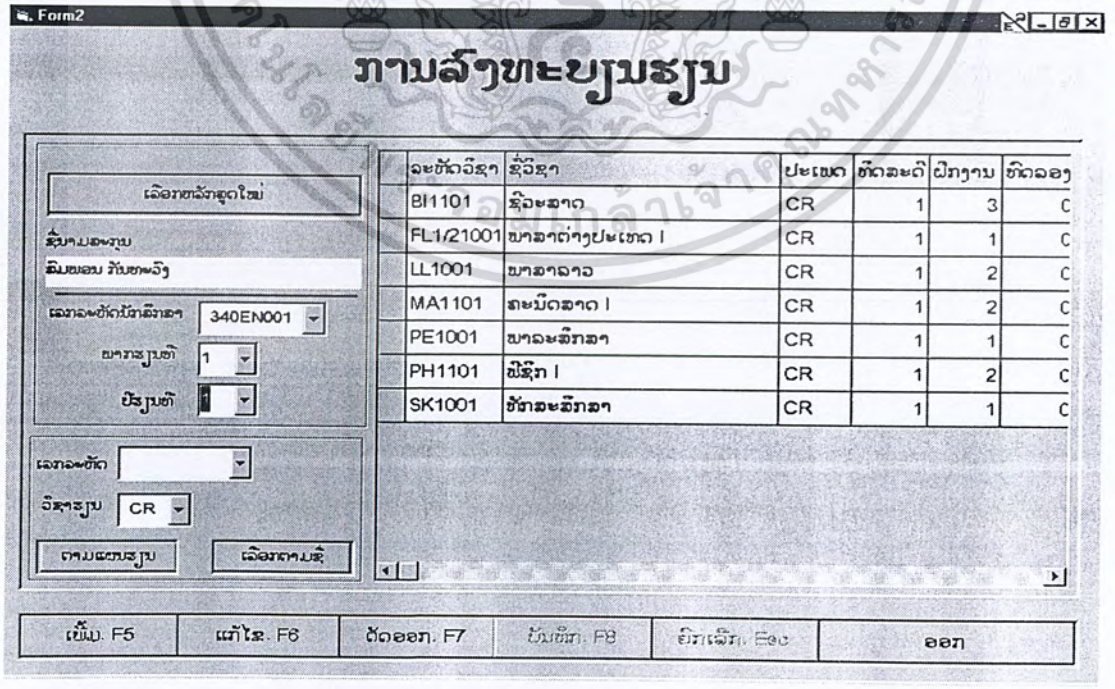


รูปที่ 5.14 หน้าจอข้อมูลประวัติครอบครัว

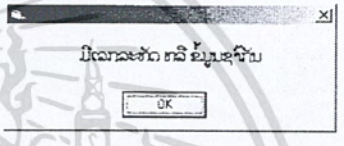
การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอประวัตินักศึกษา ● ความล่าช้ามีสา เหตุจากข้อมูลมีมาก และใช้ข้อมูลจากหลายๆตาราง ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของโปรแกรมอยู่ในระดับพอใช้
เพิ่มข้อมูล	▶ กด F5 หรือ Click ที่ปุ่ม เพิ่ม:F5 ▶ ป้อนข้อมูลลงในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8 ▶ ถ้าข้อมูลซ้ำ	● ข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่ก็จะปรากฏในส่วนรับข้อมูล (หมายความว่าข้อมูลได้ถูก บัน ทึกลงในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการบันทึกดี ● ปรากฏคำเตือน 

ค้นหาข้อมูล	▶ กด F1 หรือ Click ที่ปุ่ม Find:F1 ▶ เลือกรหัสนักศึกษาหรือชื่อนักศึกษา ▶ OK	 ● ข้อมูลที่ค้นหาก็จะปรากฏในส่วนรับข้อมูล
แก้ไขข้อมูล	▶ ค้นหาข้อมูลที่ต้องการแก้ไข ▶ กด F6 หรือ Click ที่ปุ่ม แก้ไข:F6 ▶ แก้ไขข้อมูลในส่วนรับข้อมูล ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8	● ข้อมูลที่ค้นหาก็จะปรากฏในส่วนรับข้อมูล ● ข้อมูลถูกแก้ไข (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกแก้ไขในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการ แก้ไขดี
ลบข้อมูล	▶ ค้นหาข้อมูลที่ต้องการแก้ไข ▶ กดF7 หรือ Click ที่ปุ่ม ตัดออก:F7 ▶ กด Y	● ข้อมูลที่ค้นหาก็จะปรากฏในส่วนรับข้อมูล ● ปรากฏคำเตือนเพื่อเป็นการยืนยัน (กด Y) ● ข้อมูลในตารางด้านซ้าย หายไป (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกลบในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการลบดี

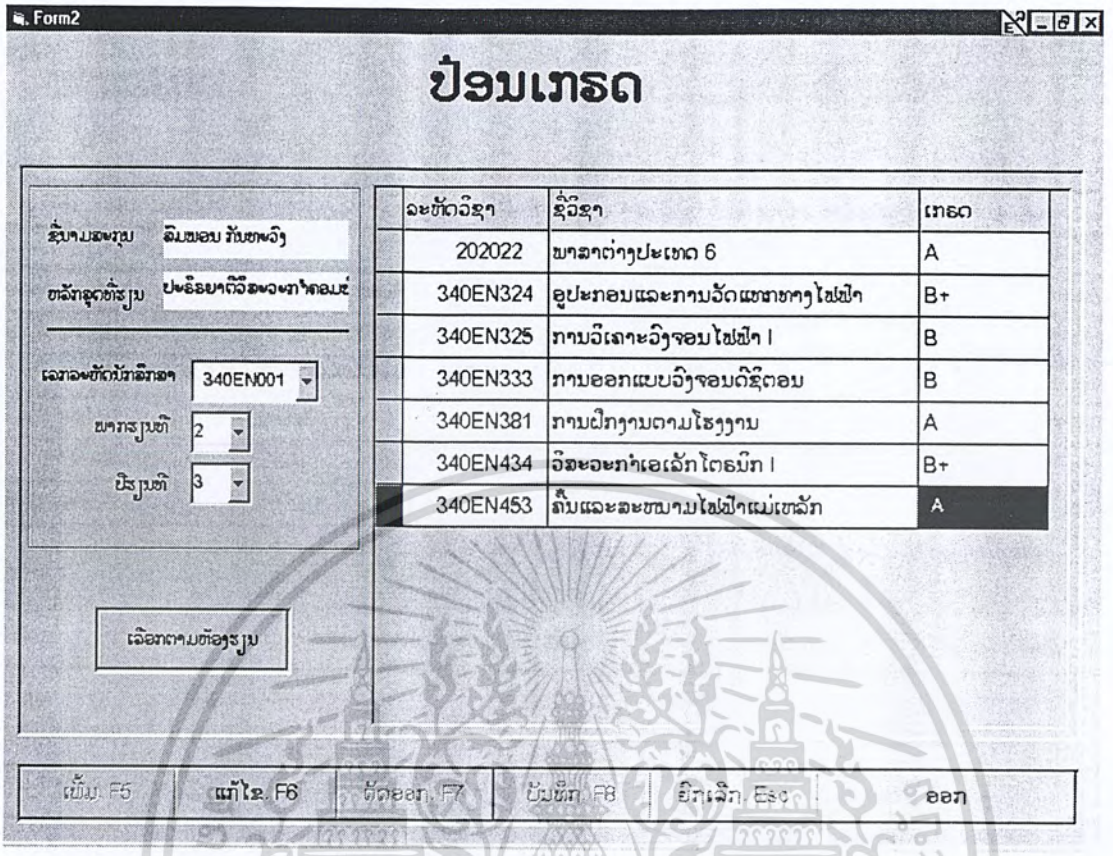
5.3.11 หน้าจอป้อนข้อมูลการศึกษา



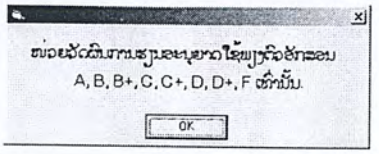
รูปที่ 5.15 หน้าจอข้อมูลการศึกษา

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอลงทะเบียนเรียน ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของโปรแกรมอยู่ในระดับดี
เพิ่มข้อมูล	▶ เลือกรหัสศึกษา ภาคเรียน ชั้นปี ▶ กด F5 หรือ Click ที่ปุ่ม เพิ่ม:F5 ▶ เลือกรายวิชา หรือ เลือกตามแผลเรียน ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8 ▶ ถ้าข้อมูลซ้ำ	● ข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่ก็จะปรากฏในตารางด้านซ้าย (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความล่าช้าในการเรียกข้อมูลนักศึกษามีสาเหตุจากข้อมูลมีมากและใช้ข้อมูลจากหลายๆตาราง ● ปรากฏคำเตือน 
ลบข้อมูล	▶ เลือกข้อมูลในตารางด้านซ้าย ▶ กดF7 หรือ Click ที่ปุ่ม ตัดออก:F7 ▶ กด Y	● ปรากฏคำเตือนเพื่อเป็นการยืนยัน (กด Y) ● ข้อมูลในตารางด้านซ้ายหายไป (หมายความว่าข้อมูลได้ถูกลบในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความเร็วในการลบดี

5.3.12 หน้าจอป้อนเกรด

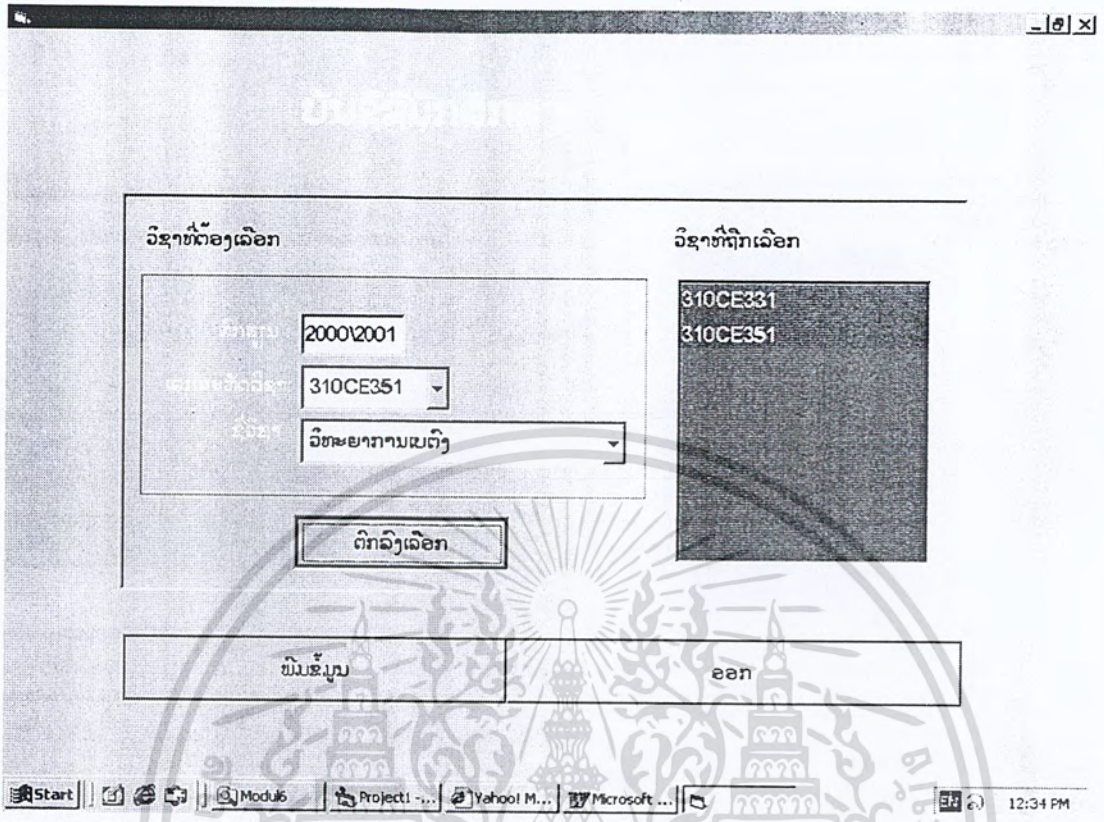


รูปที่5.16 หน้าจอป้อนเกรด

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอผลการเรียน ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของ โปรแกรมอยู่ในระดับดี
แก้ไข	▶ เลือกหลักสูตรการศึกษารหัสศึกษา ภาคเรียน ชั้นปี ▶ กด F6 หรือ Click ที่ปุ่ม แก้ไข:F6 ▶ ป้อนเกรด ▶ กด F8 หรือ Click ที่ปุ่ม บันทึก:F8 ▶ ถ้าให้เกรดผิด	● ข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่ก็จะปรากฏในตารางด้านซ้าย (หมายความว่าข้อมูลได้ถูก บัน ทึกลงในฐานข้อมูลแล้ว) ● ความล่าช้าในการเรียกข้อมูลนักศึกสามี สา เหตุจากข้อมูลมีมากและใช้ข้อมูลจากหลายๆตาราง ● ปรากฏคำเตือน 

5.3.13 หน้าจอทำรายงาน

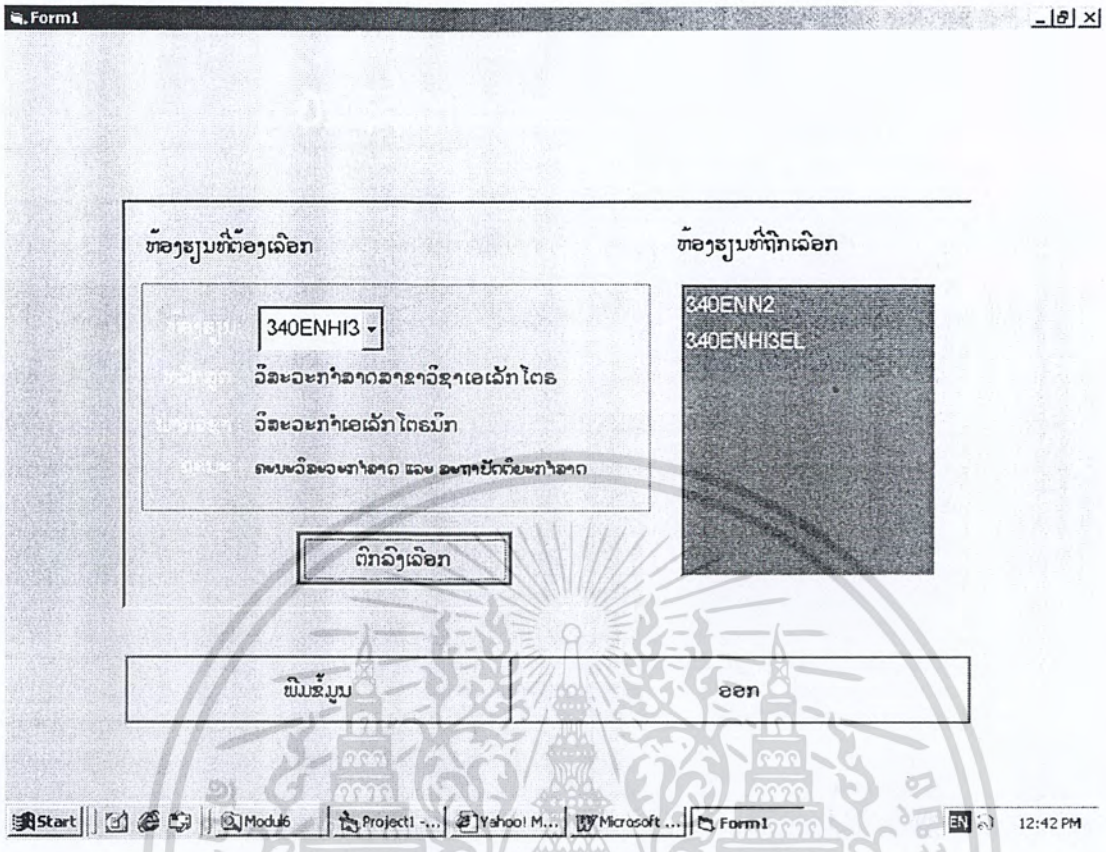
รายงานรายชื่อตามวิชา



รูปที่ 5.17 หน้าจอรายงานรายชื่อตามวิชา

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอการพิมพ์รายงาน (รายชื่อตามวิชา) ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของ โปรแกรมอยู่ในระดับดี
พิมพ์ข้อมูล	▶ เลือกรหัสรายวิชา ▶ Click ที่ปุ่ม ตกลงเลือก (เลือกหลายวิชาได้) ▶ Click ที่ปุ่ม พิมพ์ข้อมูล	● รหัสรายวิชาที่เลือกจะปรากฏใน รายการที่อยู่ด้านซ้าย ● ได้กระดาษรายชื่อตามที่ได้เลือก ● ความล่าช้าในการเรียกข้อมูลห้องมีสาเหตุจากข้อมูลมีมากและใช้ข้อมูลจากหลายๆตาราง

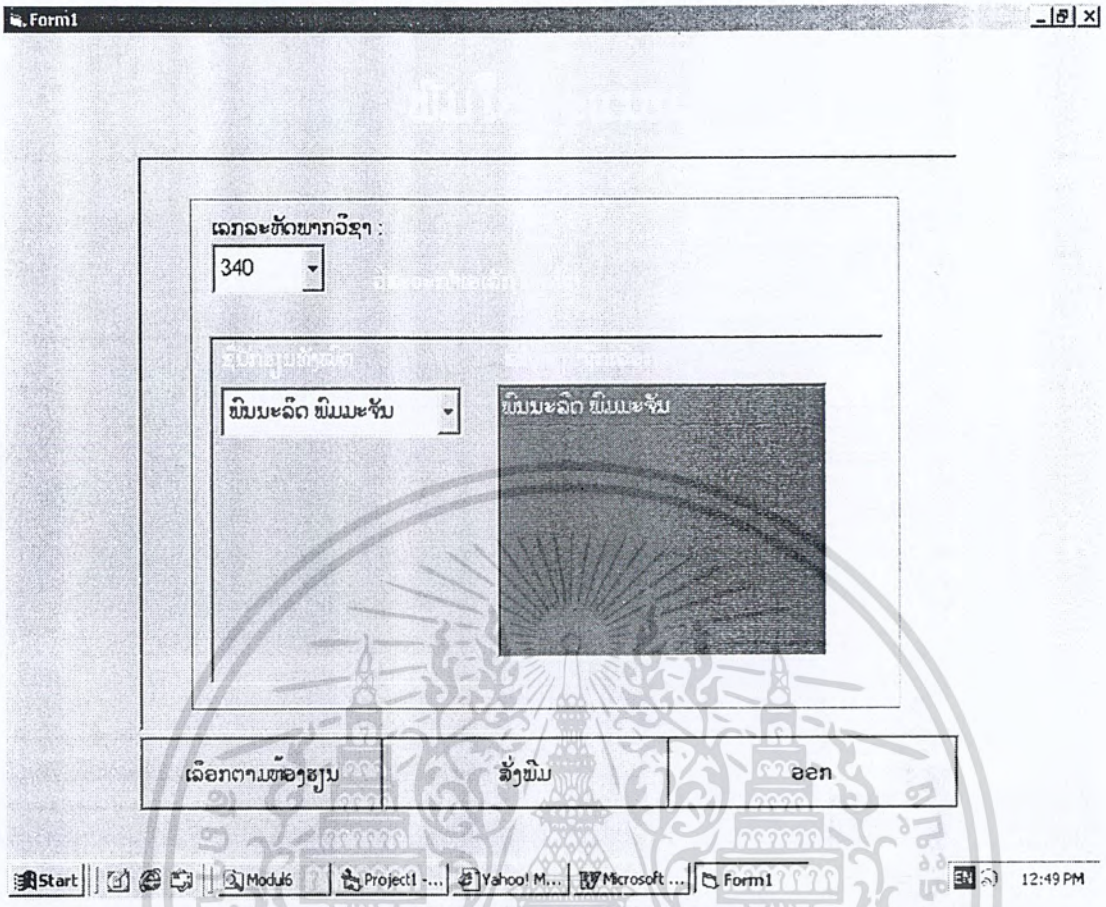
รายงานรายชื่อตามห้อง



รูปที่ 5.18 หน้าจอรายงานรายชื่อตามห้อง

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอการพิมพ์รายงาน (รายชื่อตามห้อง) ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของ โปรแกรมอยู่ในระดับดี
พิมพ์ข้อมูล	▶ เลือกห้องเรียน ▶ Click ที่ปุ่ม ตกลงเลือก (เลือกหลายวิชาได้) ▶ Click ที่ปุ่ม พิมพ์ข้อมูล	● รหัสรายวิชาที่เลือกจะปรากฏใน รายการที่อยู่ด้านซ้าย ● ได้กระดาษรายชื่อตามที่ได้เลือก ● ความล่าช้าในการเรียกข้อมูลห้องมีสาเหตุจากข้อมูลมีมากและใช้ข้อมูลจากหลายๆตาราง

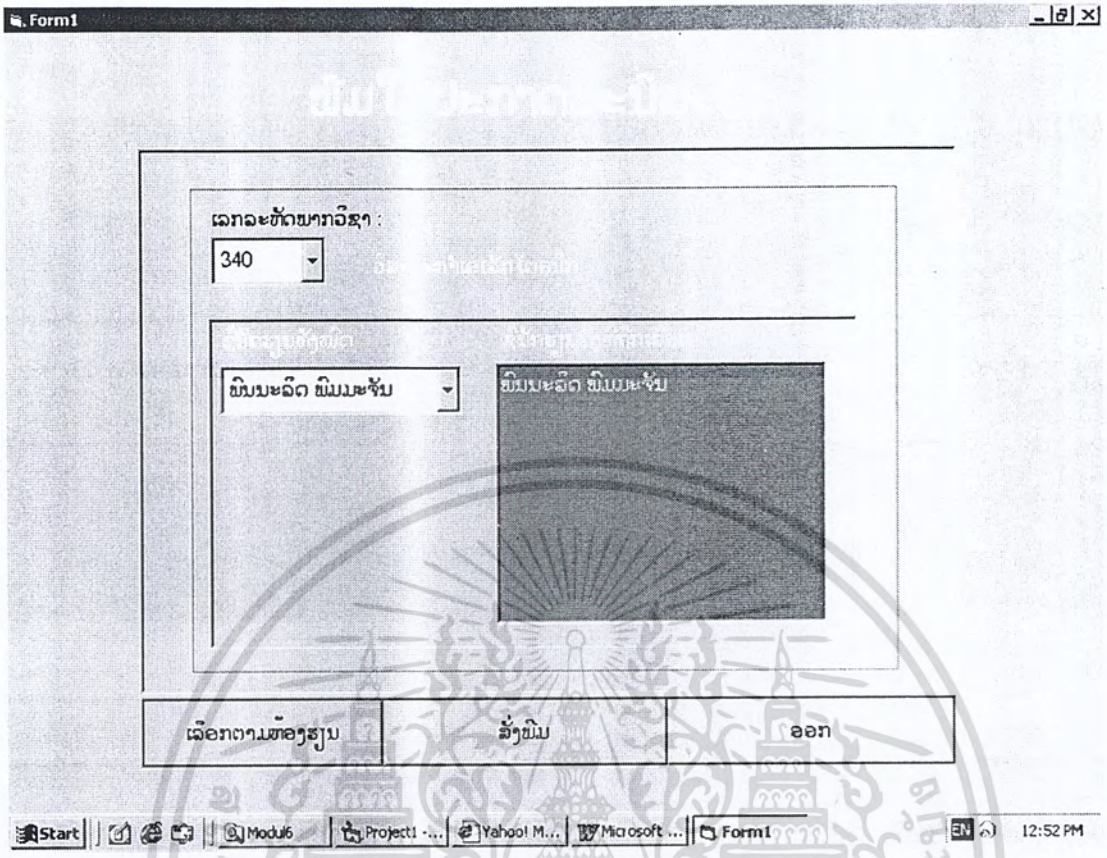
รายงานใบคะแนน



รูปที่ 5.19 หน้าจอรายงานใบคะแนน

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอการพิมพ์รายงาน (ใบคะแนน) ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของ โปรแกรมอยู่ในระดับดี
พิมพ์ข้อมูล	▶ เลือกชื่อนักศึกษา (เลือกหลายวิชาได้) ▶ Click ที่ปุ่ม พิมพ์ข้อมูล	● รหัสรายวิชาที่เลือกจะปรากฏใน รายการที่อยู่ด้านซ้าย ● ได้ใบคะแนนตามที่ได้เลือก ● ความล่าช้าในการเรียกข้อมูลห้องมีสาเหตุจากข้อมูลมีมากและใช้ข้อมูลจากหลายๆตาราง

รายงานใบประกาศนียบัตร



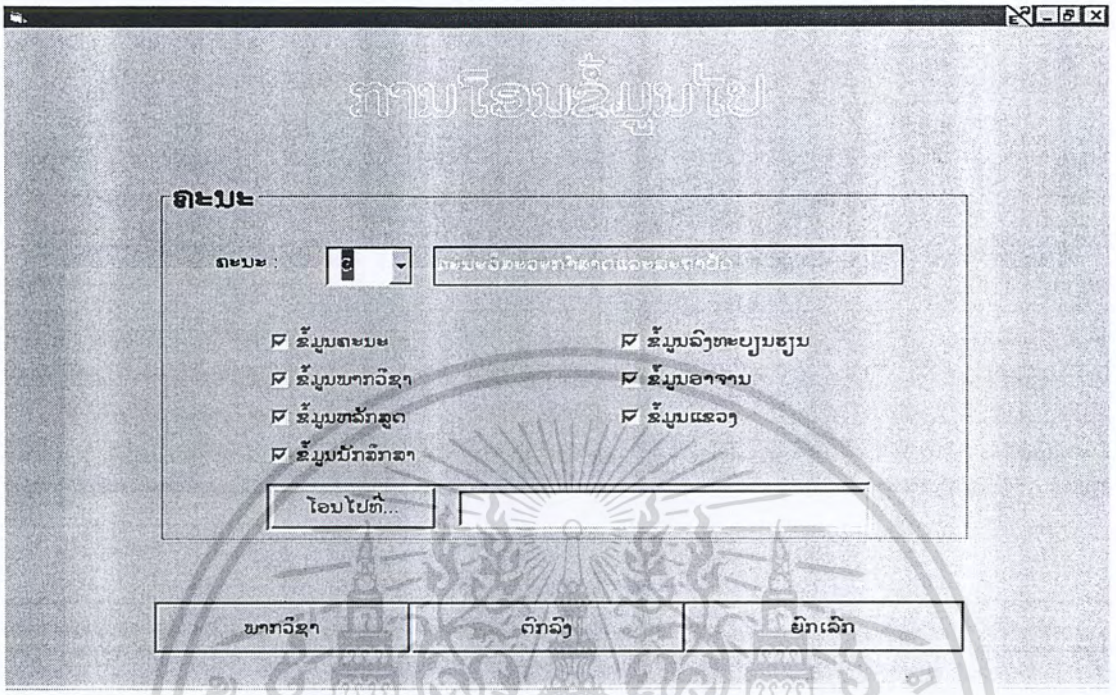
รูปที่ 5.20 หน้าจอรายงานใบประกาศนียบัตร

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอการพิมพ์รายงาน (ใบประกาศนียบัตร) ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของ โปรแกรมอยู่ในระดับดี
พิมพ์ข้อมูล	▶ เลือกชื่อนักศึกษา (เลือกหลายวิชาได้) ▶ Click ที่ปุ่ม พิมพ์ข้อมูล	● รหัสรายวิชาที่เลือกจะปรากฏใน รายการที่อยู่ด้านซ้าย ● ได้ใบประกาศนียบัตรตามที่ได้เลือก ● ความล่าช้าในการเรียกข้อมูลห้องมีสาเหตุจากข้อมูลมีมากและใช้ข้อมูลจากหลายๆตาราง

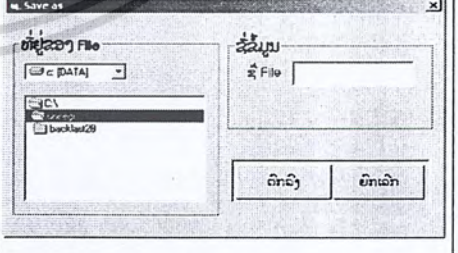
5.3.14 หน้าจอการโอนข้อมูล

5.3.14.1 หน้าจอการโอนข้อมูลออก

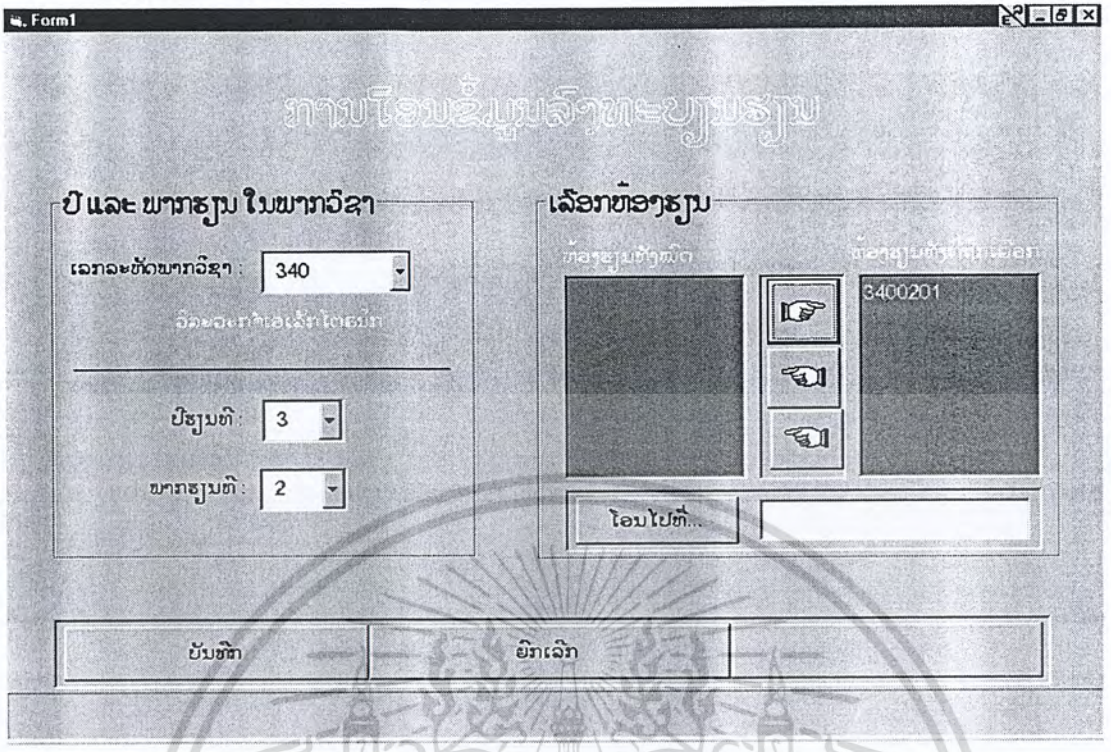
ข้อมูลทั้งหมด



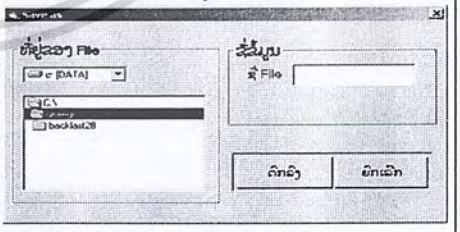
รูปที่ 5.21 หน้าจอการโอนข้อมูลทั้งหมด

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอการโอนข้อมูลออก ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของโปรแกรมอยู่ในระดับดี
โอน	▶ เลือกรหัสคณะวิชา ▶ เลือกรข้อมูลที่จะโอน ▶ Click ที่ปุ่ม โอนไปที่ ▶ Click ที่ปุ่ม ตกลง	● รหัสคณะวิชาและชื่อคณะวิชาจะปรากฏในกรอบ  ● ได้ File ของข้อมูล ● ความล่าช้าในการเรียกข้อมูลห้องมีสาเหตุจากข้อมูลมีมากและใช้ข้อมูลจากหลายๆตาราง

ข้อมูลทะเบียนเรียน

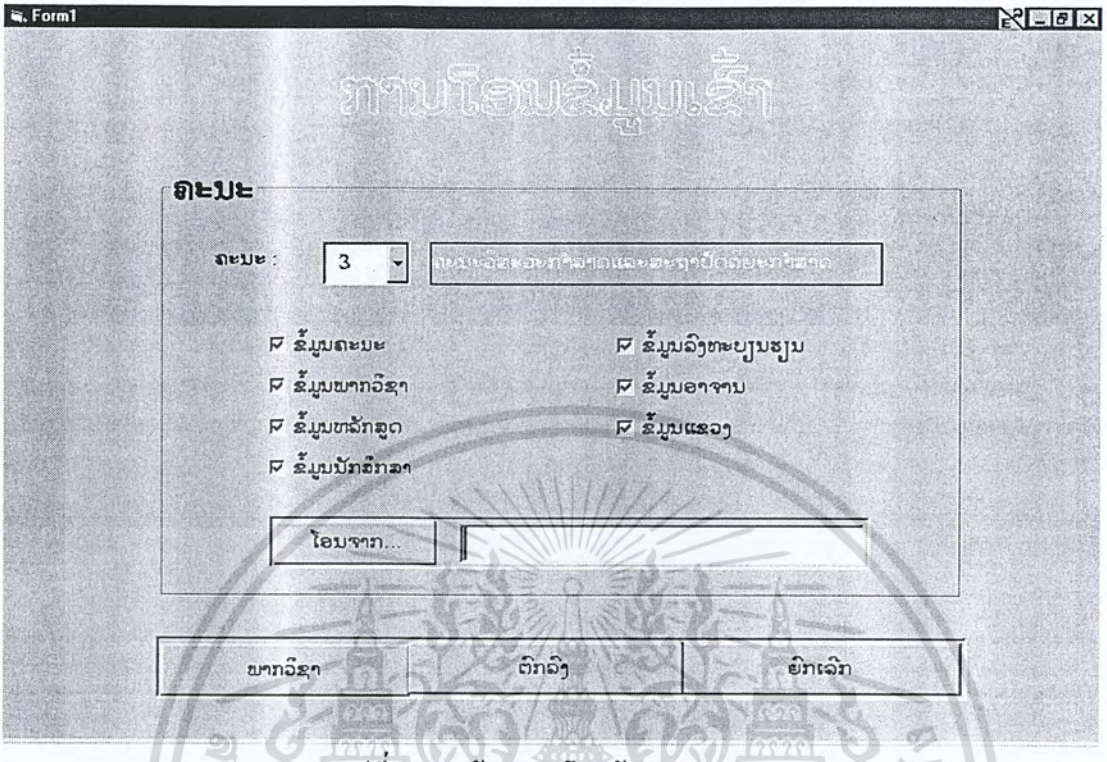


รูปที่ 5.22 หน้าจอการโอนข้อมูลทะเบียนเรียน (ออก)

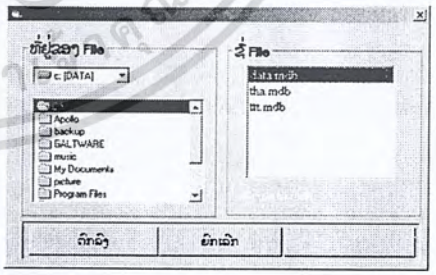
การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอการ โอนข้อมูลทะเบียนเรียน (ออก) ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของโปรแกรมอยู่ในระดับดี
โอน	▶ เลือกภาควิชา ภาคเรียน ชั้นปี และ ห้องเรียน ▶ Click ที่ปุ่ม โอนไปที่ ▶ Click ที่ปุ่ม ตกลง	● ห้องเรียนที่เลือกจะปรากฏ ใน รายการที่อยู่ด้านซ้าย  ● ได้ File ข้อมูล ● ความล่าช้าในการเรียกข้อมูลห้องมีสาเหตุจากข้อมูลมีมากและใช้ข้อมูลจากหลายๆตาราง

5.3.14.2 การโอนข้อมูลเข้า

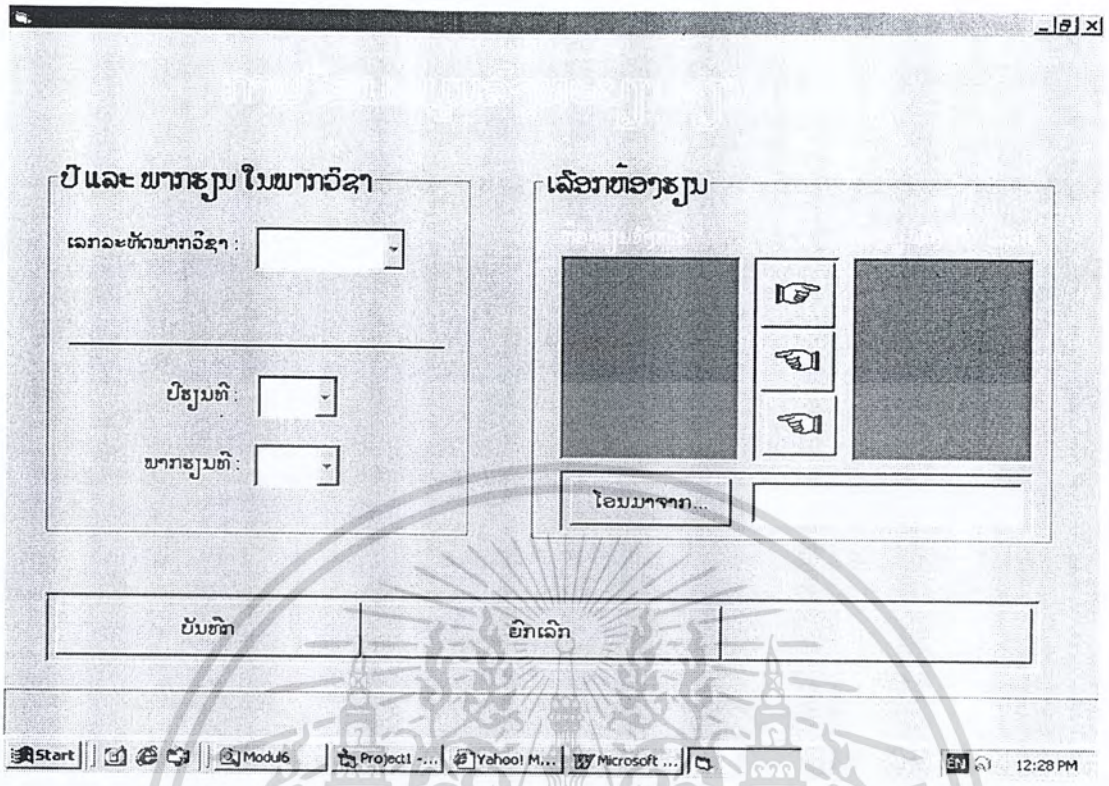
ข้อมูลทั้งหมด



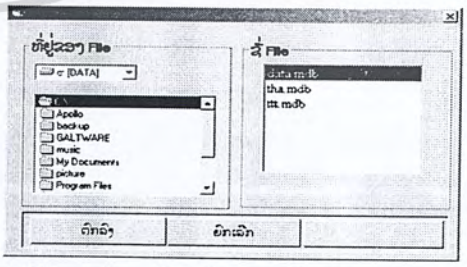
รูปที่ 5.23 หน้าจอการโอนข้อมูลทั้งหมด

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอการ โอนข้อมูลเข้า ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้น ของ โปรแกรมอยู่ในระดับดี
โอน	▶ Click ที่ปุ่ม โอนจาก ▶ เลือก File ข้อมูล ▶ Click ที่ปุ่ม ตกลง	 ● ได้ ของข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูล ● ถ้าเกิดมีข้อมูลซ้ำโปรแกรมหยุดทันที ● ความล่าช้าในการเรียกข้อมูล ห้องมีสาเหตุจากข้อมูลมีมากและ ใช้ข้อมูลจากหลายๆตาราง

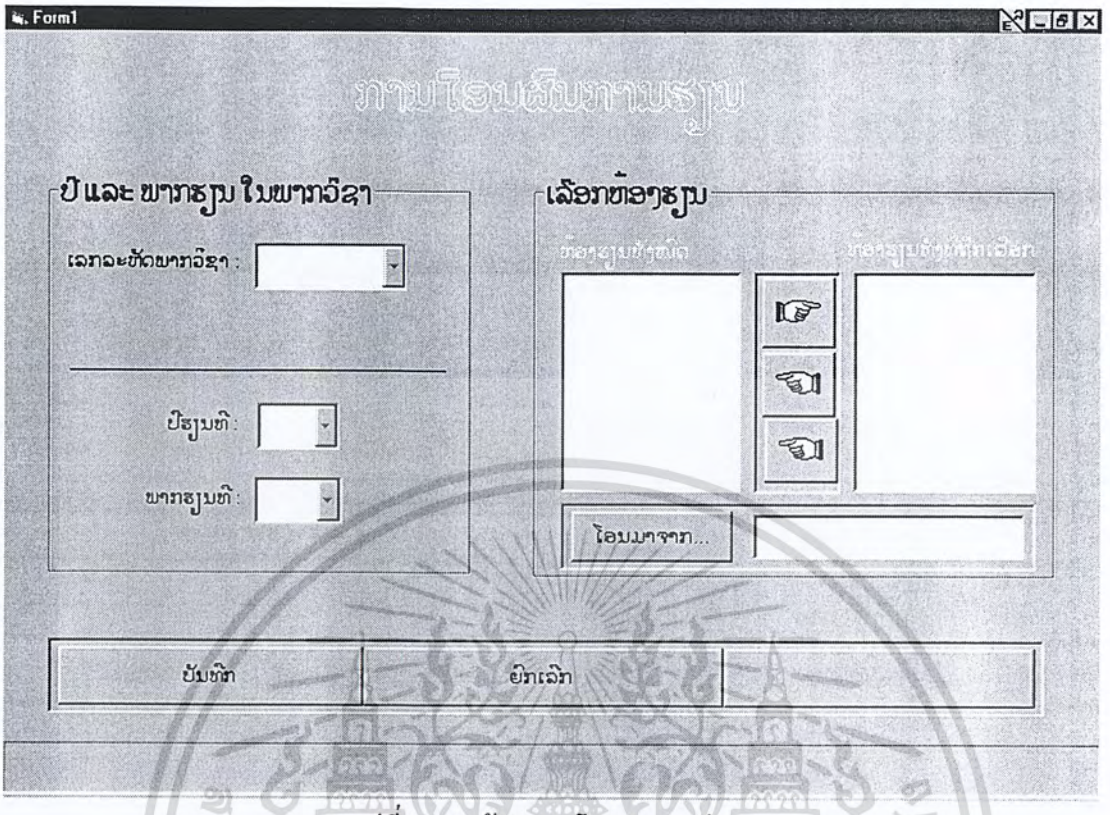
ข้อมูลทะเบียนเรียน



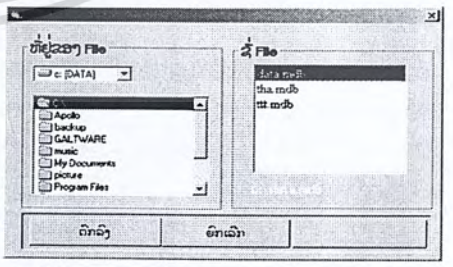
รูปที่ 5.24 หน้าจอการโอนข้อมูลทะเบียนเรียน (เข้า)

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอการโอนข้อมูลทะเบียนเรียน (เข้า) ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของโปรแกรมอยู่ในระดับดี
โอน	▶ Click ที่ปุ่ม โอนจาก ▶ เลือก File ข้อมูล ▶ Click ที่ปุ่ม ตกลง	● ห้องเรียนที่เลือกจะปรากฏใน รายการที่อยู่ด้านซ้าย  ● ได้ของข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูล ● ถ้าเกิดมีข้อมูลซ้ำโปรมแกรมหยุดทันที

ข้อมูลผลการเรียน



รูปที่ 5.24 หน้าจอการโอนผลการเรียน

การทดลอง	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
โหลดโปรแกรม	▶ รัน โปรแกรมจากรายการหลัก	● ได้หน้าจอการ โอนผลการเรียน ● ความเร็วในการโหลดตอนเริ่มต้นของโปรแกรมอยู่ในระดับดี
โอน	▶ Click ที่ปุ่ม โอนจาก ▶ เลือก File ข้อมูล ▶ Click ที่ปุ่ม ตกลง	● ห้องเรียนที่เลือกจะปรากฏใน รายการที่อยู่ด้านซ้าย  ● ได้ ผลการเรียนในฐานข้อมูล ถ้าเกิดมีข้อผิดพลาดโปรแกรมหยุดทันที

5.4 สรุปผลการทดลองโดยรวม

- หน้าจอต่างๆที่ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย จึงทำให้การทำงานของระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- ความเร็วในการประมวลผล และ ตรวจสอบต่างๆของระบบขึ้นอยู่กับปริมาณข้อมูลในระบบ
- การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง

บทที่ 6
สรุป วิจารณ์ และแนวทางในการพัฒนา

6.1 ความสามารถของโปรแกรม

1. สามารถจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ พร้อมทั้งสามารถทำการแก้ไขข้อมูลแบบออนไลน์ (On - line) ได้
2. ช่วยลดความผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น ทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือเพิ่มขึ้น
3. ช่วยให้ระบบเอกสารสะดวกและรวดเร็วขึ้น มีแบบฟอร์มที่ง่ายต่อการใช้งานรวมไปถึงการมีรูปแบบการออกเอกสารที่เป็นมาตรฐานและมีการเก็บข้อมูลการออกเอกสารเพื่อใช้เป็นหลักฐานยืนยัน ภายหลังได้
4. สามารถจัดทำรายงานย้อนหลังในปีการศึกษา และภาคเรียนต่างๆ ได้
5. ข้อมูลที่ใช้ในการออกเอกสารมีความถูกต้อง และ หน้าเชื่อถือเพิ่มขึ้น
6. สามารถตรวจสอบการลงทะเบียนซ้ำซ้อนของนักศึกษาได้
7. สามารถค้นหารายชื่อนักศึกษาที่ไม่มาทำการลงทะเบียนในปี และภาคต่างๆได้
8. สามารถจัดเก็บ แก้ไข เพิ่มเติม ตรวจสอบ ลบ และพิมพ์ประวัตินักศึกษาได้
9. สามารถโอนข้อมูลด้วยดิสก์เก็ต์ได้จึงเหมาะสำหรับระบบที่ยังไม่มีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
10. สามารถทำงานร่วมกับระบบเครือข่ายและไม่มีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
11. สามารถค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล รวมไปถึงการเพิ่ม ลด และแก้ไขข้อมูล
12. สามารถเป็นตัวรับข้อมูลเพื่อลดขั้นตอนของงานทะเบียน รวมไปถึงลดเวลาการทำงานและจะต้องสามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งภาษาลาว และภาษาอังกฤษ
13. สามารถจัดพิมพ์รายงานและออกเอกสารได้ในรูปแบบที่ต้องการ ซึ่งการออกรายงานต้องพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์เท่านั้น

6.2 ข้อจำกัดของโปรแกรม

1. เนื่องจากระบบที่ถูกสร้างขึ้นมานี้เป็นระบบใหม่และมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาวเพิ่งสร้างขึ้นมาซึ่งยังไม่มีระบบทะเบียนรวมถึงกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ยังไม่มีมาตรฐานซึ่งจะทำให้การศึกษาขั้นตอนการทำงานรวมไปถึงหลักการต่างๆ อาจจะยังไม่ครบและคลาดเคลื่อนไปบ้าง
2. เนื่องจากปัญหาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาวยังไม่มีจึงทำให้การทำงานร่วมกันต้องอาศัยการโอนข้อมูลผ่านดิสก์เก็ตซึ่งทำให้การโอนข้อมูลมีข้อจำกัด
3. ข้อความแสดงความผิดพลาด (Error message) นั้นยังไม่มีการจัดการที่ดีพอ บางครั้งข้อความแสดงความผิดพลาด ที่บอกแก่ผู้ใช้ก็ดูเหมือนจะไม่มีประโยชน์เพราะเป็นการบอกข้อผิดพลาดโดยรวมเท่านั้น
4. ในส่วนของการพิจารณาว่านักศึกษาเรียนครบหลักสูตรหรือไม่ ไม่สามารถทำได้เนื่องจากหลักเกณฑ์ในการพิจารณากับโครงสร้างของหลักสูตรที่มีความซับซ้อนมากรวมถึงยังไม่เป็นระบบ ดังนั้นโปรแกรมจะช่วยเพียงการนำเสนอข้อมูลที่ใช้ในการประกอบการพิจารณาเท่านั้น
5. ระบบไม่สามารถแสดงรายงานทั้งหมดออกทางจอภาพได้

6. ระบบไม่สามารถรายงานการชำระค่าธรรมเนียมของนักศึกษาได้เนื่องจาก มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาวยังไม่มีหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการเสยค่าทรรมเนียมหน่วยกิตของนักศึกษาได้ทั้งหมด

7. ระบบไม่สามารถตรวจสอบการยืม-คืนหนังสือของห้องสมุดได้

8. ระบบไม่สามารถตรวจสอบในเรื่องของการจัดตารางเรียนและเวลาสอบได้

9. ระบบไม่ยังไม่มีวิทีป้องกันในเรื่องของการที่ผู้ใช้แก้ไขข้อมูลเดียวกันในเวลาเดียวกันได้

6.3 ปัญหาในการทำงาน

1. เนื่องจากปัญหาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาวยังไม่มีจึงทำให้การทำงานร่วมกันต้องอาศัยการโอนข้อมูลผ่านดิสก์เก็ต์จึงทำให้การโอนข้อมูลมีข้อจำกัด

2. เนื่องจากระบบทะเบียนรวมถึงกฎเกนท์ต่างๆ ของมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาวยังไม่มีมาตรฐานซึ่งจะทำให้การพัฒนาระบบนี้พบกับปัญหาอย่างมาก

3. เนื่องจากขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามกฎและตามมาตรฐาน ของมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาวกำหนดไว้

4. เนื่องจากขั้นตอนการลงทะเบียนในแต่ละคณะวิชา ภาควิชายังไม่เป็นเอกภาพกัน

5. เนื่องจากระดับความรู้ทางด้านบุคลากรยังไม่เพียงพอซึ่งทำให้เกิดปัญหาอย่างมาก

6. เนื่องจากระบบหลักสูตร การจัดรหัสวิชา หมวดวิชา ชื่อวิชาเป็นภาษาลาว ภาษาอังกฤษรวมถึงหน่วยกิตยังไม่เป็นมาตรฐานและเอกภาพกัน

7. เนื่องจากรกำหนดรหัสของข้อมูลต่างๆ ยังไม่เป็นมาตรฐาน

8. เนื่องจากหนังสืออ้างอิงและหนังสือเกี่ยวกับรายงานต่างๆ รวมถึงแบบฟอร์มในการเก็บกำข้อมูลยังไม่เป็นมาตรฐาน

9. เนื่องจากหนังสืออ้างอิงที่ใช้ค้นคว้ามีน้อยและการค้นคว้าค่อนข้างลำบากจึงทำให้เกิดความลำบากในการศึกษาโครงงาน

10. เนื่องจากแบบฟอร์มการออกเอกสารทางการศึกษาต่างๆ ยังไม่เป็นมาตรฐาน

11. เนื่องจากเวลาการทำโครงงานนี้น้อยและไม่เพียงพอ อีกทั้งยังห่างไกลอาจารย์ที่ปรึกษา

6.4 แนวทางในการพัฒนาต่อไป

1. ควรจะมีการนำเสนอโครงงานนี้ให้ผู้บริหารรับรู้ถึงความสำคัญของระบบเพื่อให้นำเอาไปใช้งานจริง

2. ควรจะมีการพัฒนาในเรื่องของข้อผิดพลาด (Error message) ให้สามารถอธิบายสาเหตุที่เกิดปัญหาให้ละเอียดกว่านี้

3. ควรจะมีการปรับปรุงแก้ไขระบบหลักสูตรให้ได้มาตรฐานรวมถึงการจัดรหัสวิชา หมวดวิชา ชื่อวิชาเป็นภาษาลาว ภาษาอังกฤษ และหน่วยกิตให้เป็นเอกภาพกัน

4. ควรจะมีการปรับปรุงแบบฟอร์มเก็บข้อมูล แบบฟอร์มออกเอกสารทางการศึกษาต่าง ๆ ให้ได้มาตรฐาน

5. ควรจะมีการปรับปรุงระบบการโอนข้อมูลให้ดีขึ้น

6. ควรจะมีการปรับปรุงทางด้านระบบเครือข่าย

7. ควรจะมีการปรับปรุงทางด้านความปลอดภัยให้ดีขึ้น

8. ควนจะมีการศึกษาและพัฒนาระบบให้มีความสามารถเข้าถึงข้อมูลพร้อมๆ กันได้หลายคนในระบบเครือข่าย

9. ควนจะมีการศึกษาและพัฒนาระบบให้มีความสามารถควบคุมถึงระบบห้องสมุด ระบบการจัดตารางการเรียนการสอน

10. ควนจะมีการศึกษาและพัฒนาระบบให้มีความสามารถในการตรวจสอบต่างๆ เช่น เรียนครบหน่วยกิตตามหมวดวิชาต่างๆ ไม่ ลงทะเบียนครบไม่ รวมถึงการชำระค่าหน่วยกิต เป็นต้น

11. ควรจะมีการศึกษาและทำความเข้าใจในระบบใหม่นี้ รวมถึงหาข้อมูลที่ยังไม่ครบในระบบให้ละเอียดเพื่อพัฒนาต่อไป



ภาคผนวก ก

ประเภทของข้อมูลในเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ **(Data Type in SQL Server)**

Type of data	System-supplied Datatype
Binary	Binary[(n)]varbinary[(n)]
Character	Char[(n)]varchar[(n)]
Date and Time	Datetimesmalldatetime
Exact numeric	Decimal[(p[,s])]numeric[(p[,s])]
Approximate numeric	Float[(n)]real
Integer	Intsmallintinyint
Monetary	Moneysmallmoney
Special	Bittimestampuser-defined datatypes
Text and image	Textimage
Synonyms	Binary varying for varbinarycharacter for charcharacter foe char(1) Character(n) for char(n)character varying(n) for varchar(n) dec for decimalinteger for indouble precision for floatfloat[(n)] for n 17 for realfloat[(n)] for n 815 forb float

ภาคผนวก ก (ต่อ)

ประเภทของข้อมูลในวิชวลเบสิก(Data Type in Visual Basic version 6.0)

Data type	Storage size	Range
Byte	1 byte	0 to 255.
Boolean	2 bytes	True or False.
Integer	2 bytes	-32,768 to 32,767.
Long(long integer)	4 bytes	-2,147,483,648 to 2,147,483,647.
Single(single-precision floating point)	4 bytes	-3.402823E38 to –1.401298E-45 for negative value; 1.401298E-45 to 3.402823E38 for positive values.
Double (double-precision floating-point)	8 bytes	-1.79769313486232E308 to –4.94065645841247E-324 for negative value;4.94065645841247E-324 to 1.7976931348623232E308 for positive value
Currency(scaled integer)	8 bytes	-922,337,203,685,477.58078 to 922,337,203,685,477.5807.
Date	8 bytes	January 1,100 to 31,9999.
Object	4 bytes	Any object reference.
String(variable-length)	10 bytes +string length	0 to approximately 2 billion (approximately 65,400 for Microsoft Windows version 3.1 and earlier).
String(fixed-length)	Length of String	1 to approximately 65,400.
Variant(with numbers)	16 bytes	Any numeric value up to the range of a Double.
Variant(with character)	22 bytes +String length	Same range as for variable-length String.
User-defined(using Type)	Number required by elements	The range of each element is the same as the range of its data type.

ภาคผนวก ข

ตาราง แสดง แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอคณะวิชา

Table	Field	Type	Length	Key
Faculty	Faculty_id	Char	1	PK
Faculty	Fac_Name_Lao	Char	50	
Faculty	Fac_Name_Eng	Char	50	

ตาราง แสดง แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอภาควิชา

Table	Field	Type	Length	Key
Department	Dept_id	Char	6	PK
Department	Dept_Name_Lao	Char	50	CK
Department	Dept_Name_Eng	Char	50	CK
Faculty	Facculty_id	Char	1	FK

ตาราง แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลการศึกษา

Table	Field	Type	Length	Key
Student_info	Student_Id	Char	12	PK,FK
Subject_info	Subject_Id	Char	12	PK,FK
Study_Data	Term	Char	1	PK
Study_Data	St_Year	Char	1	PK
Study_Data	Aca_Year	Char	9	PK
Study_Data	Type_Reg	Char	2	
Study_Data	Grade	Char	2	

ตาราง แสดง แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอหลักสูตร

Table	Field	Type	Length	Key
subj_group	Group_id	Char	1	PK,FK
curriculum_list	Curri_id	Char	7	PK,FK
sub_rg_curriculum	Credit	int		

ภาคผนวก ข (ต่อ)

ตาราง แสดง แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลชื่อหลักสูตร

Table	Field	Type	Length	Key
Curriculum_List.	Cuuri_Id	Char	7	PK
Curriculum_List.	Cuuri_Name_Lao	Char	60	CK
Curriculum_List.	Cuuri_Name_Eng	Char	60	CK
Curriculum_List.	Curri_Type	Char	30	
Curriculum_List.	Department_Id	Char	4	FK

ตาราง แสดง แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลการป้อนเกรด

Table	Field	Type	Length	Key
Study_Data	Student_Id	Char	12	FK
Study_Data	Subject_Id	Char	12	FK
Study_Data	Term	Int		
Study_Data	Aca_Year	Int		
Study_Data	Type_Reg	Char	2	
Study_Data	Grade	Char	2	

ตาราง แสดง แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อหลักสูตร

Table	Field	Type	Length	Key
Subject_Info.	Subject_Id	Char	12	PK
Subj_Group.	Group_Id	Char	1	FK
Subject_Info.	Sub_Name_Lao	Char	70	CK
Subject_Info.	Sub_Name_Eng	Char	70	CK
Subject_Info.	Lecture	Int		
Subject_Info.	Lab	Int		
Subject_Info.	Practic	Int		
Subject_Info.	Credit	Int		
Subject_Info.	Credits_Fee	int		

ภาคผนวก ข (ต่อ)

ตารางที่แสดง แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลแผนการเรียน

Table	Field	Type	Length	Key
Study_Plan.	Curri_Id	Char	7	PK,FK
Study_Plan.	Subject_Id	Char	12	PK,FK
Study_Plan.	Term	Int		
Study_Plan.	Year	Int		

ตาราง แสดง แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอข้อมูลอาจารย์

Table	Field	Type	Length	Key
Teacher_Info.	Teacher_Id	Char	12	PK
Teacher_Info.	N_Snaame	Char	70	CK
Teacher_Info.	Degree	Char	70	
Teacher_Info.	Field	Char	70	
Teacher_Info.	Study_From	Char	50	
Department.	Dept_Id	Char	6	FK
Faculty.	Faculty_Id	Char	1	

ตารางหล่งข้อมูลที่ใช้กลับหน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติของข้อมูลครอบครัว

Table	Field	Type	Length	Key
Student_info.	Guar_N_Sname	Char	60	
Student_info.	Relation	Char	10	
Student_info.	Guar_Occupation	Char	10	
Student_info.	Guar_Village	Char	20	
Student_info.	Guar_District	Char	20	
Student_info.	Guar_Province	Char	20	
Student_info.	Guar_Telephone	Char	10	
Student_info.	Fath_N_Sname	Char	60	

ภาคผนวก ข (ต่อ)

ตาราง แสดง แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติของข้อมูลส่วนตัว

Table	Field	Type	Length	Key
Student_Info.	Student_Id	Char	12	FK
Student_Info.	N_Sname_Lao	Char	60	CK
Student_Info.	N_Sname_Eng	Char	60	CK
Student_Info.	Date_of_Birth	Date		
Student_Info.	Gender	Char	4	
Student_Info.	Nationality	Char	10	
Student_Info.	Ethnicity	Char	10	
Student_Info.	Tribe	Char	10	
Student_Info.	Religion	Char	10	
Student_Info.	Status	Char	10	
Student_Info.	Village	Char	30	
Student_Info.	District	Char	30	
Student_Info.	Province_Lao	Char	30	
Student_Info.	Province_Eng	Char	30	
Student_Info.	Ps_Village	Char	30	
Student_Info.	Ps_District	Char	30	
Student_Info.	Ps_Province	Char	30	
Student_Info.	Ps_Telephone	Char	10	

ตาราง แสดง แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอหมวดวิชา

Table	Field	Type	Length	Key
subj_group	Group_id	Char	1	PK,FK
subj_group	Group _Name_Lao	Char	50	CK
subj_group	Group _Name_Eng	Char	50	CK

ภาคผนวก ข (ต่อ)

ตารางหล่งข้อมูลที่ใช้กลับหน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติของข้อมูลครอบครัว

Table	Field	Type	Length	Key
Student_info.	Guar_N_Sname	Char	60	
Student_info.	Relation	Char	10	
Student_info.	Guar_Occupation	Char	10	
Student_info.	Guar_Village	Char	20	
Student_info.	Guar_District	Char	20	
Student_info.	Guar_Province	Char	20	
Student_info.	Guar_Telephone	Char	10	
Student_info.	Fath_N_Sname	Char	60	
Student_info.	Fath_Addr	Char	60	
Student_info.	Fath_Occupation	Char	10	
Student_info.	Fath_Telephone	Char	10	
Student_info.	Moth_N_Sname	Char	60	
Student_info.	Moth_Addr	Char	60	
Student_info.	Moth_Occupation	Char	10	
Student_info.	Moth_Telephone	Char	10	

ตาราง แสดง แหล่งข้อมูลที่ใช้กับหน้าจอประวัตินักศึกษาในส่วนประวัติของข้อมูลการศึกษา

Table	Field	Type	Length	Key
Curriculum_List.	Curri_Id	Char	10	PK
Department.	Department_Id	Char	7	FK
Faculty.	Faculty_Id	Char	4	FK
Student_Info.	Date_of_Admis	Date		
Student_Info.	Date_of_Gradu	Date		

หนังสืออ้างอิง

1. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2539 คู่มือนิสิตใหม่ประจำปีการศึกษา 2539-40
2. ปริญญานิพนธ์ ระบบสารสนเทศของสำนักงานทะเบียนและประมวลผล ของนักศึกษา ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2538
3. ปริญญานิพนธ์ ระบบสารสนเทศของสำนักงานทะเบียนและประมวลผลของนักศึกษา ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2539
4. วิทยานิพนธ์ ระบบอัตโนมัติช่วยในการออกแบบฐานข้อมูลแบบรีเลชั่นแนล ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2538
5. ข้อกำหนดว่าด้วยการเรียนและการประมวลผลสำหรับหลักสูตรระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว ประจำปีการศึกษา 2000-2001
6. เอกสารเกี่ยวกับขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน ของมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว
7. หลักสูตรการศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว
8. Visaul Basic 6 ฉบับ ฐานข้อมูล ISBN: 974-7469-11-1,561 หน้า,2543
9. Visaul Basic 6 ฉบับ โปรแกรมเมอร์ ISBN: 974-7042-99-1,621 หน้า,2543
10. Microsoft SQL Server ISBN: 974-7486-26-1,288 หน้า,2543
11. Access 2000 ฉบับ โปรแกรมเมอร์ ISBN: 974-87639-1-9,609 หน้า,2543
12. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ ISBN: 974-7575-13-2,295 หน้า,2543
13. ระบบฐานข้อมูล ISBN: 974-572-723-7,227 หน้า,2542
14. ระบบฐานข้อมูล ISBN: 974-509-135-9,220 หน้า,2540