

ระบบยืม-คืน วัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในห้องปฏิบัติการ
ของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

WEB BASE SYSTEM FOR LOANING
EQUIPMENT OF ELECTRONIC & COMPUTER LABORATORY

นางสาวฉรรมพร ชัยเนตร รหัส 46361903
นางสาวภัทรพร คำภา รหัส 46362059
นายวัศพล ศิวะวามร รหัส 46362109

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ...../...../.....
เลขทะเบียน..... 1500013X
เลขเรียกหนังสือ..... ๗๕.
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ๗ ๒๕๒ ๕

๒๕๔๙
ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
ปีการศึกษา ๒๕๔๙



ใบรับรองโครงการนิสิต

หัวข้อโครงการ ระบบป้อน-คืน วัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในห้อง Lab ของ
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

ผู้ดำเนินโครงการ นางสาวฉัตรพร ชัยเนตร รหัสสนิสิต 46361903
นางสาวภัทรพร คำภา รหัสสนิสิต 46362059
นายวัศพล ศิวะวามร รหัสสนิสิต 46362109

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จักราพร พุกสุข
สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2549

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้โครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะกรรมการสอบโครงการนิสิต

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์จักราพร พุกสุข)

..... กรรมการ
(อาจารย์ภาณุพงศ์ สอนคม)

..... กรรมการ
(อาจารย์แสงชัย มังกรทอง)

หัวข้อโครงการ	ระบบยืม-คืน วัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในห้อง Lab ของ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์	
ผู้ดำเนินโครงการ	นางสาวฉรรษพร ชัยเนตร	รหัสสนិត 46361903
	นางสาวภัทรพร คำภา	รหัสสนិត 46362059
	นายวิศพล ศิวะวามร	รหัสสนិត 46362109
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์จิราพร พุกสุข	
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์	
ปีการศึกษา	2549	

บทคัดย่อ

ระบบยืม-คืน วัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในห้องปฏิบัติการ จัดเป็นส่วนหนึ่งของการประยุกต์
การใช้งานของเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยระบบยืม-คืน วัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในห้องปฏิบัติการ
นั้น ไม่เพียงแต่จะช่วยบันทึกประวัติการยืมและคืนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเท่านั้น ยังช่วยลด
เวลาในการยืมและคืนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวคณะผู้จัดทำจึง
เลือกที่จะออกแบบและพัฒนาระบบยืมและคืนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือ
ในการค้นหาตรวจสอบความครบถ้วนและถูกต้องของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ระบบการยืม-คืน วัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในห้องปฏิบัติการนี้ใช้ Java, JSP และ MySql ใน
การพัฒนา

Project Title Web Base System For Loaning Equipment Of
Electronic & Computer Laboratory

Name Miss.Nakkaporn Chainate ID 46361903
Miss.Pattaraporn Khampa ID 46362059
Mr.Watsapon Sivavamorn ID 46362109

Project Advlsor Miss.Jiraporn Puksuk

Major Computer Engineering

Department Electrical and Computer Engineering

Academic Year 2006

Abstract

A web-based equipment loaning system for electronic & computer laboratory demonstrates how we apply the information technology to assist daily work. Not only the system records all the loan-return record, but also reduces the time spending on loan and return. In addition, the system facilitates the inventory monitoring and control. We use Java, JSP and MySql in developing the web-based system.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์นี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์จิราพร พุกสุข อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการด้านวิศวกรรมศาสตร์ ที่ให้ความสนับสนุนในทำโครงการ ตลอดจนให้คำแนะนำ เสนอแนะ และให้ความช่วยเหลือในการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในทุกขั้นตอน ตลอดจนการทำโครงการ

คณะผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ภาณุพงศ์ สอนคม และอาจารย์แสงชัย มังกรทอง ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบเนื้อหาของโครงการฉบับนี้ และให้ความกรุณาเป็นกรรมการในการสอบโครงการ และขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. สุรเดช จิตประไพกุลสกุล ที่กรุณาให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขโครงการ

ในท้ายที่สุดนี้ คณะผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณ บิศา มารดา คณาจารย์ ครูช่าง ญาติพี่น้อง และเพื่อนๆ ทุกคนที่มีส่วนช่วยเหลือส่งเสริม สนับสนุน และเป็นกำลังใจให้คณะผู้จัดทำจนทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงลงได้

คณะผู้จัดทำ
ฉรรณพร ชัยเนตร
ภัทรพร คำภา
วิศพล ศิวะวามร

สารบัญ

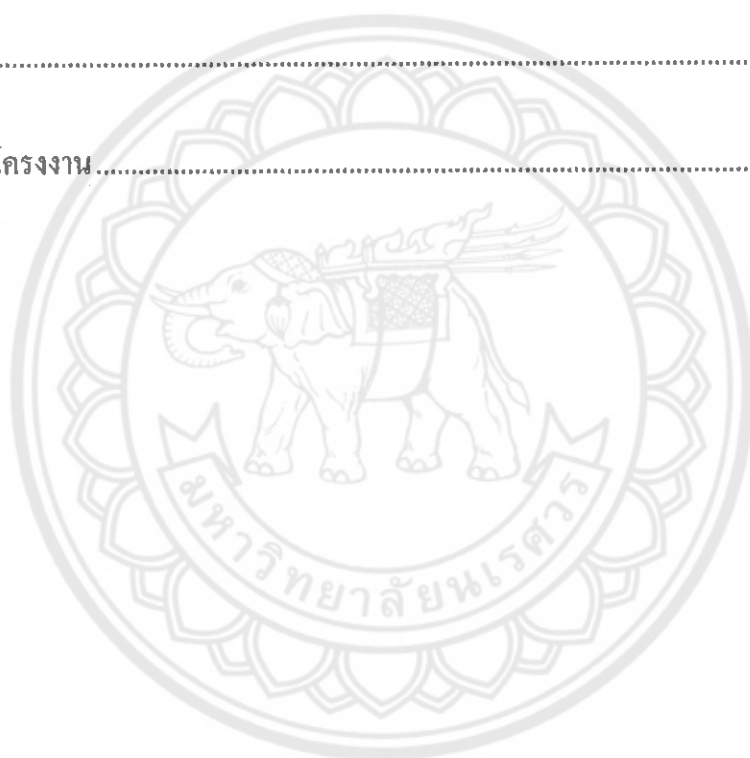
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1. ที่มาและความสำคัญของโครงการ.....	1
2. วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
3. เป้าหมายและขอบเขตของโครงการ	2
4. แผนการดำเนินงาน	2
5. ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
6. รายละเอียดงบประมาณของโครงการ	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
1 ภาษา Java	4
1.1 การเขียนโปรแกรมด้วย Java.....	4
1.1.1 ชนิดของโปรแกรม Java.....	4
1.1.2 โครงสร้างของ Class (Class Structure)	5
2. ภาษา Java กับฐานข้อมูล JDBC (Java Database Connectivity).....	6
3. MVC Design Pattern	9
3.1 ออบเจกต์ใน MVC.....	9
3.2 MVC กับ Jakarta Struts	10
4. Servlets	12
4.1 หน้าหลักของ Servlets	12
4.2 ข้อดีของ Servlets.....	13

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล	14
5.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล	14
5.1.1 ระบบฐานข้อมูล (Database System)	14
5.1.2 นิยามและคำศัพท์พื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล	15
5.2 คำศัพท์ในระบบฐานข้อมูล	15
5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี	16
5.4 ความสำคัญของการประมวลผลแบบระบบฐานข้อมูล	17
5.5 รูปแบบของระบบฐานข้อมูล	18
5.6 โปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้	18
6. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ SQL	19
6.1 ประเภทของคำสั่ง SQL	20
6.2 รูปแบบการใช้คำสั่ง SQL	20
6.3 ประโยชน์ของ SQL	21
6.4 คำสั่งในภาษา SQL	21
6.5 การกำหนดข้อบังคับ (Constraint)	22
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	23
1. ศึกษาการทำงานของระบบยืม-คืนวัสดุอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ	23
2. ออกแบบฐานข้อมูลของระบบยืม-คืนวัสดุอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ	23
3. ออกแบบเว็บเพจสำหรับผู้ใช้งาน	31
4. เขียนโปรแกรมจัดการระบบยืม-คืนวัสดุอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ	33
บทที่ 4 ผลการทดลอง	35
1. ผลการรันหน้าเว็บเพจ เพื่อลงชื่อเข้าใน user ปกติ	35
2. ผลการรันหน้าเว็บเพจ เพื่อลงชื่อเข้าใน user administrator	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล.....	57
5.1 สรุปผลโครงการ.....	57
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	57
5.3 แนวทางแก้ไขปัญหา.....	57
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	57
เอกสารอ้างอิง.....	59
ประวัติผู้เขียนโครงการ.....	60



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงาน	2
2.1 ตารางพนักงาน.....	18
3.1 (A1) แอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนิตี้ CourseForm.....	24
3.1 (A2) รายละเอียดของแอททริบิวต์ของตารางข้อมูลรายวิชา.....	24
3.2 (A1) แอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนิตี้ EquipmentForm.....	25
3.2 (A2) รายละเอียดของแอททริบิวต์ของตารางข้อมูลอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ.....	25
3.3 (A1) แอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนิตี้ LabForm.....	25
3.3 (A2) รายละเอียดของแอททริบิวต์ของตารางข้อมูลแลป.....	25
3.4 (A1) แอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนิตี้ LoaningProfileForm.....	26
3.4 (A2) รายละเอียดของแอททริบิวต์ของตารางข้อมูลประวัติการยืม-คืนอุปกรณ์.....	26
3.5 (A1) แอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนิตี้ StudentForm.....	26
3.5 (A2) รายละเอียดของแอททริบิวต์ของตารางข้อมูลนิสิต	27
3.6 (A1) แอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนิตี้ LogForm.....	27
3.6 (A2) รายละเอียดของแอททริบิวต์ของตารางข้อมูลการเข้าใช้ระบบ	27
3.7 (A1) แอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนิตี้ StudentInCourseForm	27
3.7 (A2) รายละเอียดของแอททริบิวต์ของตารางข้อมูลนิสิตที่ลงทะเบียนในรายวิชานั้นๆ.....	28
3.8 (A1) แอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนิตี้ ValueEquipmentForm	28
3.8 (A2) รายละเอียดของแอททริบิวต์ของตารางข้อมูลอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ(เพิ่มเติม).....	28
3.9 (A1) แอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนิตี้ EquipmentInLabForm	28
3.9 (A2) รายละเอียดของแอททริบิวต์ของตารางข้อมูลอุปกรณ์ภายในแลป	29

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ออบเจกต์ใน MVC.....	9
2.2 ขั้นตอนการทำงานของ Struts	10
2.3 รูปแบบการทำงานของ Servlet	12
3.1 แผนภาพ ER- Diagram	29
3.2 แผนภาพ Schema.....	30
3.3 แผนภาพหน้าเว็บ (Admin).....	31
3.4 แผนภาพหน้าเว็บ (User).....	32
3.5 แผนภาพ DFD Admin	33
3.6 แผนภาพ DFD User	34
4.1 หน้าเว็บเพจเริ่มต้น โดยลงชื่อเข้าใช้เป็น user ปกติ.....	35
4.2 หน้าลงทะเบียนเพื่อเข้าใช้ระบบ	36
4.3 หน้าหลักของเว็บเมื่อเข้าสู่ระบบ	37
4.4 หน้ารายชื่อวิชา.....	37
4.5 หน้ารายชื่ออุปกรณ์ภายในแลป.....	38
4.6 หน้ายืนยันการขี้อุปกรณ์	39
4.7 หน้าการขี้อุปกรณ์เมื่อกดยืนยันการขี้อุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว	39
4.8 หน้าเว็บเพจเมื่อเลือกเมนูรายชื่ออุปกรณ์.....	40
4.9 หน้าเว็บเพจเมื่อเลือกเมนูรายชื่อแลป	41
4.10 หน้าเว็บเพจเมื่อเลือกเมนูรายชื่อชนิด.....	41
4.11 หน้าเว็บเพจเมื่อพิมพ์รหัสชนิดเพื่อทำการค้นหารายชื่อชนิด	42
4.12 หน้าเว็บเพจเมื่อทำการกดค้นหาเรียบร้อยแล้ว	42
4.13 หน้าเว็บเพจเมื่อทำการเลือกเมนูการขี้อุปกรณ์	43
4.14 หน้าเว็บเพจเริ่มต้น โดยลงชื่อเข้าใช้เป็น administrator.....	44
4.15 หน้าหลักของเว็บเมื่อเข้าสู่ระบบ	44
4.16 หน้ารายชื่อวิชา.....	45
4.17 หน้าเว็บเพจเมื่อพิมพ์รหัสวิชาเพื่อทำการค้นหารายชื่อวิชา	46
4.18 หน้าเว็บเพจเมื่อค้นหารายชื่อวิชาแล้ว	46
4.19 หน้าเว็บเพจเมื่อเพิ่มรายชื่อวิชา	47

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.20 หน้าเว็บเพจแก้ไขรายชื่อวิชา.....	47
4.21 หน้าเว็บเพจค้นหารหัสอุปกรณ์.....	48
4.22 หน้าเว็บเพจกดค้นหารหัสอุปกรณ์.....	48
4.23 หน้าเว็บเพจเพิ่มรายชื่ออุปกรณ์.....	49
4.24 หน้าเว็บเพจแก้ไขรายชื่ออุปกรณ์.....	49
4.25 หน้าเว็บเพจค้นหารายวิชาอิเล็กทรอนิกส์.....	50
4.26 หน้าเว็บเพจเมื่อค้นหารายวิชาอิเล็กทรอนิกส์เรียบร้อยแล้ว.....	51
4.27 หน้าเว็บเพจเมื่อเพิ่มรายชื่อแลป.....	51
4.28 หน้าเว็บเพจเมื่อแก้ไขรายชื่อแลป.....	52
4.29 หน้าเว็บเพจเมื่อค้นหารหัสนิสิต.....	53
4.30 หน้าเว็บเพจเมื่อพบรหัสนิสิตที่ต้องการค้นหา.....	53
4.31 หน้าเว็บเพจเมื่อเพิ่มรายชื่อนิสิต.....	54
4.32 หน้าเว็บเพจเมื่อแก้ไขรายชื่อนิสิต.....	54
4.33 หน้าเว็บเพจแสดงประวัติการขืม-คืนอุปกรณ์.....	55
4.34 หน้าเว็บเพจแสดงประวัติการขืม-คืนอุปกรณ์ผู้ที่ยังไม่ได้รับอุปกรณ์.....	56
4.35 หน้าเว็บเพจแสดงประวัติการขืม-คืนอุปกรณ์ผู้ที่ค้างส่งอุปกรณ์.....	56

บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ปัจจุบันระบบอินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดย่อยๆ ทั่วโลกเข้าด้วยกัน มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งระบบอินเทอร์เน็ตทำให้การติดต่อสื่อสารกันง่ายยิ่งขึ้น โดยมีหลายองค์กรที่เล็งเห็นถึงความสำคัญนี้และได้นำองค์กรของตนเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อรองรับการติดต่อสื่อสาร การค้นคว้าหาข้อมูลต่างๆ รวมถึงความสะดวกในด้านการทำงานอื่นๆ

จากการศึกษาข้อมูลทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เนื่องจากห้องปฏิบัติการของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ มีนิสิตเข้ามาปฏิบัติการ โดยต้องมีการยืม-คืน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ในการปฏิบัติการตามรายวิชานั้นๆ ซึ่งต้องมีการเซ็นชื่อเพื่อยืมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และเมื่อนำอุปกรณ์มาคืนก็ต้องมีการเซ็นชื่ออีกครั้ง อีกทั้งยังต้องมีการตรวจสอบว่า อุปกรณ์ที่ยืมไปนั้นสูญหายหรือชำรุดหรือไม่ โดยเจ้าหน้าที่หรือครูช่างเป็นผู้ควบคุมการยืม-คืน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าในการยืม-คืนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ผู้เสนอโครงการจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบการยืม-คืน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยจัดทำขึ้นบนเว็บไซต์ (Website) เพื่อเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการยืม-คืน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยสามารถให้ทั้งเจ้าหน้าที่หรือครูช่าง รวมทั้งนิสิต ได้มีความสะดวกและรวดเร็วในการยืม-คืน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การที่เราเขียนระบบจัดการฐานข้อมูลบนเว็บไซต์ (Website) เนื่องจากในปัจจุบันระบบอินเทอร์เน็ตเป็นที่แพร่หลายอย่างมาก ซึ่งทำให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 2.1 เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการจัดการระบบการยืม-คืน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 2.2 เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการยืม-คืน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 2.3 เพื่อศึกษาเทคโนโลยี Struts framework ในการนำมาใช้พัฒนา web application และนำไปประยุกต์ใช้กับระบบอื่นต่อไปในอนาคต

3. เป้าหมายและขอบเขตของโครงการ

3.1 สามารถจัดเก็บข้อมูลของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของห้องปฏิบัติการภาควิศวกรรมไฟฟ้า และคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้อย่างครบถ้วน

3.2 สามารถตรวจนับจำนวนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ แก้ไขข้อมูล เพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล และ อัปเดตข้อมูล ได้อย่างถูกต้อง

3.3 สามารถรายงานผลการจัดการอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยผ่านทางเว็บไซต์

4. แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือน-ปี										
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
	48	48	49	49	49	49	49	49	49	49	49
ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม	↔										
รวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์		↔									
ศึกษาภาษา JAVA, ภาษา SQL, ภาษา DHTML			↔								
ออกแบบฐานข้อมูลและโปรแกรม					↔						
พัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลและเว็บเพจ						↔					
ทดสอบและประเมินผลโปรแกรมระบบฐานข้อมูลและเว็บเพจ									↔		

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน (ต่อ)

กิจกรรม	เดือน-ปี										
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
	48	48	49	49	49	49	49	49	49	49	49
ปรับปรุงแก้ไข โปรแกรมฐานข้อมูล และเว็บเพจ											↔

5. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 5.1 เพิ่มความสะดวกและง่ายต่อการจัดการระบบการข้ม- คินอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใน
ห้องปฏิบัติการ
- 5.2 ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการข้ม- คินอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใน
ห้องปฏิบัติการ
- 5.3 สามารถนำเทคโนโลยี Struts framework ไปประยุกต์ใช้กับระบบอื่นต่อไปได้
- 5.4 โปรแกรมสามารถจัดการกับข้อมูลอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในห้องปฏิบัติการได้อย่าง
มีประสิทธิภาพ

6. รายละเอียดงบประมาณของโครงการ

6.1 ค่าถ่ายเอกสาร	1,500.- บาท
6.2 ค่าวัสดุอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	700.- บาท
6.3 ค่าพิมพ์	800.- บาท
รวมเป็นเงิน	3,000.- บาท

หมายเหตุ ทุกรายการสามารถถ้วนเฉลี่ย

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ภาษา JAVA

ทางบริษัท Sun Microsystems ซึ่งเป็นผู้พัฒนาภาษา Java ขึ้น ได้แจกเครื่องมือฟรีให้กับผู้พัฒนางานด้วย Java เรียกเครื่องมือชุดนี้ว่า “Java 2 SDK Standard Edition” หรือ J2SDK โดยบริษัท Sun ได้เพิ่ม Feature ต่างๆ ให้มีมากขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งได้เพิ่ม “Class Libraries” หรือที่มักเรียกว่า “Application Programmer Interface” หรือ APIs โดย APIs นี้จะมีโปรแกรมสำเร็จรูปพร้อมให้เลือกนำมาใช้งานได้เลย

Java นั้นนอกจากจะเป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรม (application programming) ซึ่งเป็นลักษณะของโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) แล้วยังสามารถนำมาใช้งานบน Web ได้อีกด้วย จึงทำให้ Java เป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมและถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง

1.1 การเขียนโปรแกรมด้วย Java

1.1.1 ชนิดของโปรแกรม Java

1.1.1.1 Java Application เป็นการนำ Java มาเขียนเป็นโปรแกรมที่นำมาใช้งานได้อิสระ (Stand Alone Program) เหมือนกับการเขียนโปรแกรมระดับสูงอื่นๆ เช่น C++ Pascal ทั้งนี้สามารถนำ แอปพลิเคชัน ไปใช้งานที่คอมพิวเตอร์ต่างแพลตฟอร์ม (Platform) ไม่ว่าจะเป็น PC Macintosh หรืออื่นๆ

1.1.1.2 Java Applets เป็นการนำ Java มาเขียนเป็นโปรแกรมเช่นกัน แต่ไม่สามารถเรียกใช้ตามคำพ้องเหมือน Application แต่ต้องนำไปใส่ไว้ในเอกสาร HTML แล้วใช้โปรแกรม Web Browser เช่น Netscape, Internet Explorer หรือใช้โปรแกรมของ Java ชื่อ AppletViewer เพื่อเรียกผลลัพธ์ก็ได้ แต่ทั้ง 2 ชนิด จะมีการแปลงรหัสโปรแกรมต้นฉบับที่เรียกว่า “Source Code” หรือ “Source Program” ไปเป็นรหัสที่คอมพิวเตอร์เข้าใจก่อน เรียกว่า “Machine Code” หรือ “Object Code” ขั้นตอนในการแปลงเป็นดังนี้

- 1) สร้าง Source Program ขึ้นมาก่อน โดยกำหนดนามสกุลเป็น *.java
- 2) นำไฟล์ที่ได้มาแปลงเป็น Bytecode ด้วยวิธีการที่เรียกว่า compile จะได้ไฟล์ใหม่ 1 ไฟล์ โดยมีชื่อเดิม แต่นามสกุลเป็น *.class

ถ้าเป็น Application

3) นำไฟล์ที่ได้จากข้อ 2 มาเรียกใช้ เรียกว่า Interpret โดยจะเรียกใช้คอมไพเตอร์ต่าง Platform กันได้ (ในการใช้ผลลัพธ์จะใช้คำสั่ง "java" Interpreter ของภาษา Java ตามด้วยชื่อไฟล์ที่ได้จากข้อ 2 แต่ไม่ต้องใส่นามสกุล *.class ลงไปด้วย)

ถ้าเป็น Applets

- 4) สร้างเอกสาร HTML ขึ้นมา
- 5) นำชื่อไฟล์ที่ได้จากข้อ 2 ไปลงในเอกสาร HTML โดยใช้คำสั่งของ Applet
- 6) เรียกผลลัพธ์ผ่านทาง Web Browser หรือ AppletViewer

1.1.2 โครงสร้างของ Class (Class Structure)

1.1.2.1 ภายใน Class จะมี Method หลักชื่อ "Main" (จะเป็น Method ที่โปรแกรมจะเรียกใช้เป็นอันดับแรกเสมอ) และชื่อท้ายของ Method จะต้องตามด้วยเครื่องหมายวงเล็บ (กรณีที่ไม่มีการส่งค่า Parameter ใดๆมาด้วย)

1.1.2.2 ชื่อของ Class หรือ Method ใดๆ ที่ตั้งไว้ ต้องระวังเรื่องอักขรพิมพ์ใหญ่และพิมพ์เล็ก เนื่องจาก Compiler ของ Java จะแปลเป็นคนละตัวกัน

1.1.2.3 ภายใน Class และ Method หนึ่งๆ จะต้องมีการเปิดปีกกาเปิด ({) เพื่อแสดงจุดเริ่มต้น และปิดปีกกาปิด (}) เพื่อแสดงจุดสิ้นสุดของ Class นั้น

1.1.2.4 แต่ละเครื่องหมายที่ใช้ภายใน Class (ยกเว้นบรรทัด Header ของ Class และ Method) จะต้องปิดท้ายด้วยเครื่องหมาย Semicolon (;) เสมอ เช่น theApp.Run();

1.1.2.5 บรรทัดที่แสดงชื่อ Class จะต้องมีการมี Keyword ว่า "class" เสมอ และต้องไม่มีปิดท้ายด้วย Semicolon (;)

1.1.2.6 หน้าชื่อของตัวแปร, class หรือ Method จะมี Keyword เพื่อระบุขอบเขต (Accessibility) ของการเรียกใช้โดยแบ่งเป็น static, public, private และ void

1) Static ใช้นิยามตัวแปร และ Method ที่ต้องการให้ค่าคงที่ สามารถนำไปใช้ได้ทุกๆ ส่วนของ Class โดยค่านั้นจะไม่มีเปลี่ยนแปลง

2) Public ใช้นิยามตัวแปร Method และ Method ใดๆ เพื่อสามารถนำไปใช้กับ Class หรือโปรแกรมอื่นได้

3) Private ใช้นิยามตัวแปรหรือ Method เพื่อให้สามารถใช้ได้เฉพาะ Class ที่สร้างขึ้นมเท่านั้น

4) Void ใช้นิยาม Method โดยกำหนดให้ไม่มีการส่งค่าใดๆกลับมาให้ Method นี้

1.1.2.7 Java ไม่ได้กำหนดรูปแบบการจัดเรียง Method ใน Class ไว้ ดังนั้นจึงสามารถวาง Method ได้ตามอิสระ แต่ทั้งนี้เพื่อความสะดวก นิยมวาง main Method ไว้บนสุดของโปรแกรมจะต้องมี Method

```
Public static void main (String args[])
    หรือ
Public static void main(String[] args)
```

1.1.2.8 สามารถมี Class ได้มากกว่า 1 Class ใน 1 โปรแกรม และในโปรแกรมใดๆ ก็สามารถใช้ Class และ Method ในโปรแกรมอื่นๆ ได้ (ถ้าโปรแกรมนั้นกำหนดให้สามารถเรียกใช้ได้) สำหรับ Class ที่ใช้เป็นชื่อโปรแกรมจะต้องมี Keyword คำว่า "public" ด้วยเสมอ (ดังนั้น มี 1 public class ใน 1 โปรแกรมเท่านั้น)

2. ภาษา Java กับฐานข้อมูล JDBC (Java Database Connectivity)

JDBC [5] คือ relational database API classes (วิธีการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์) สำหรับ Java Applets และ Java Application สามารถใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ทุกชนิด (Platform) ใช้กับ database ได้หลายชนิด พัฒนาจากบริษัท Sun Micro system JDBC ได้รับการพัฒนาโดยมีรูปแบบคล้ายกับ ODBC (Open Database Connectivity) ของบริษัท Microsoft เพราะว่าทั้งคู่อยู่บนพื้นฐานของ X/Open SQL CLI (Call Level Interface) เช่นเดียวกัน และทางบริษัท Sun ยังได้พัฒนาให้ JDBC สามารถเชื่อมต่อกับ ODBC ได้อีกด้วย

โดยในปัจจุบันการเชื่อมต่อ Database ผ่าน JDBC ที่เราพบเห็นบ่อยๆ จะเป็นการต่อแบบผ่าน ODBC และการต่อกับ Database ที่มี JDBC Driver อยู่ในตัวเอง และอีกแบบคือ แบบ Three-tier ที่มีตัวกลาง (broker) เป็นตัวผ่าน โดยไม่ต้องการ Native Libraries ของ database นั้น ซึ่งโดยปกติเราต้องนำ Native Libraries ของ Database ที่เราใช้อยู่ไปลงในฝั่ง client ด้วย (concept ของ two-tier) อย่างเช่น การใช้ CORBA RMI เป็นต้น

JDBC_ODBC

ODBC คือ API (Application Programming Interface) เป็นข้อกำหนดรูปแบบของฟังก์ชันที่ใช้กับ ODBC เป็นวิธีการกับฐานข้อมูลรูปแบบหนึ่งของบริษัท Microsoft วิธีการการติดต่อกับฐานข้อมูลรูปแบบอื่นๆ ของบริษัท Microsoft ที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลคล้ายกับ ODBC คือ

- OLE DB (OLE Database) : ใช้งานในระดับลึกลง ต้องเขียนโปรแกรมในระบบ Low-level
- ADO (ActiveX Data Object) : ไม่สามารถใช้ได้กับ Java
- RDS (Remote Data Service) : ไม่สามารถใช้ได้กับ Java และไม่สามารถใช้งานในแบบ Portability ได้

ODBC ถูกใช้งานอย่างกว้างขวางในการติดต่อกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยทั่วไป และตัว ODBC ถูกสร้างมาจากโปรแกรมภาษา C เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นในการเขียนโปรแกรมเพื่อเรียกใช้งานฟังก์ชันของ ODBC จึงไม่ถนัดนักถ้าเขียนโดยภาษา Java แต่ถึงอย่างไรก็ตาม Java ได้สร้าง API ในชื่อ JDBC-ODBC Bridge เพื่อเป็นสะพานเชื่อมต่อกับ ODBC ด้วยภาษา Java ให้ง่ายขึ้น

JDBC ติดต่อกับระบบฐานข้อมูลด้วยคำสั่ง SQL ดังนั้นจึงไม่เป็นการยากที่จะเขียนโปรแกรมด้วย Java และให้ใช้งานฐานข้อมูลได้

เครื่องมือที่ช่วยในการเขียนโปรแกรม Java ที่เชื่อมต่อ Database นั้นได้แก่ java.sql package (เราเรียก class ของ Java ว่า package) ซึ่งเราจะเรียกใช้ package นี้ได้โดยคำสั่ง import java.sql.*

เราสามารถสร้างโปรแกรมที่เชื่อมต่อกับ database ได้ โดยจะมีเครื่องมือที่เกี่ยวข้องดังนี้ คือ

- Java 2 (JDK)
- DBMS
- Driver ของ DBMS : JDBC_ODBC Bridge

ในขณะที่ผู้พัฒนาโครงการใช้ Microsoft Access เนื่องจากมี driver ของ Microsoft Access อยู่ใน ODBC แล้วและเลือกใช้ JDBC_ODBC Bridge เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อความสะดวกในการเขียนโปรแกรม

ตัวอย่างในการ connect database แบบการต่อผ่าน ODBC ของ Java

ขั้นตอนที่ 1 มีการ import JDBC API มาใช้

```
import java.sql.*;
public class Jdbc {
    public static void main(String[] args){
```

ขั้นตอนที่ 2 ประกาศตัวแปร Statement กับ ResultSet

```
Statement stmt;
```

```
ResultSet rs
```

```
try {
```

ขั้นตอนที่ 3 เรียกใช้ ODBC Driver

```
//Load Driver ขึ้นมาใช้และ DBMS ต้อง support JDBC ด้วย
```

```
Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");
```

ขั้นตอนที่ 4 ทำการ connect database ผ่าน jdbc-odbc

```
Connection con = DriverManager.getConnection("jdbc:odbc:db1", "", "");
```

ขั้นตอนที่ 5 ทำการสร้าง Statement มาใช้

```
stmt = con.createStatement();
```

ขั้นตอนที่ 6 สร้าง sql statement

```
String sql = "Select * From Student"
```

ขั้นตอนที่ 7 นำ result ที่ดึงจาก DBMS มาจากการ Query มาใส่ใน ResultSet

```
rs = stmt.executeQuery(sql);
```

ขั้นตอนที่ 8 ทำไปเรื่อยๆ จนหมด Resultset

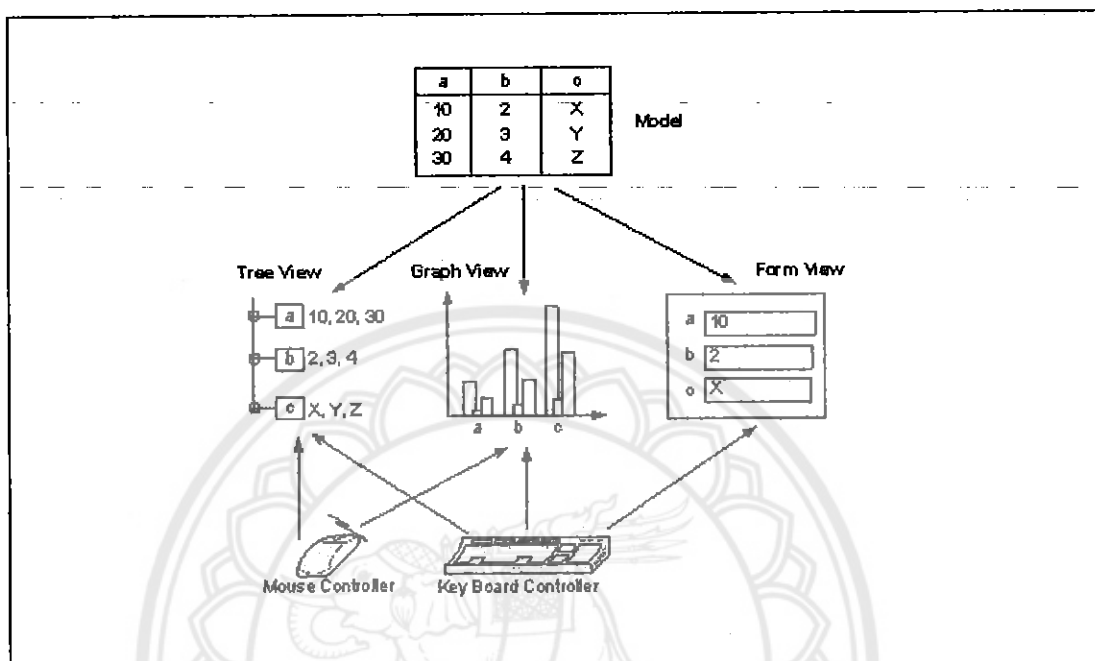
```
while(rs.next()){
    //หาค่าแต่ละ field ใน table Student มา print ทางหน้าจอ
    System.out.println(rs.getInt("id"));
    System.out.println(rs.getString("name"));
    System.out.println(rs.getString("position"));
}
} catch(Exception e) {}
```

ขั้นตอนที่ 9 ต้องมีการ close connection และ statement ทุกครั้งเพื่อลดการ lag ของ memory

```
stmt.close();
con.close();
}
}
```

3. MVC Design Pattern

MVC ใช้ในการออกแบบระบบ GUI (Graphical User Interface) ทั่วไปในปัจจุบัน MVC เริ่มต้นใช้งานครั้งแรกในภาษา Smalltalk และปัจจุบันถูกนำไปประยุกต์ใช้ในอีกหลายๆ Framework เนื่องจากการออกแบบแบบ MVC จะทำให้ออบเจกต์ที่ทำงานในระบบมีหน้าที่ที่ชัดเจนยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.1 ออบเจกต์ใน MVC

3.1 ออบเจกต์ใน MVC

MVC แบ่งออบเจกต์ออกเป็น 3 ประเภทคือ

3.1.1 Model ทำหน้าที่เป็นข้อมูล ซึ่งโครงสร้างของออบเจกต์ที่เป็นโมเดล จะเป็นไปตามโครงสร้างข้อมูลที่ใช้อยู่ในระบบงานจริงๆ โครงสร้างออบเจกต์โมเดลไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนไปตามรูปแบบการแสดงผลที่วิว จากภาพจะเห็นว่าข้อมูลถูกเก็บอยู่ในลักษณะตาราง และเมื่อ โมเดลมีการเปลี่ยนแปลงก็จะแจ้งให้วิวทุกตัวที่กำลังแสดงผลโมเดลนี้อยู่ จัดการอัปเดตตัวเองให้ตรงกับข้อมูลในโมเดล

3.1.2 View ทำหน้าที่แสดงผลในรูปแบบที่ผู้ใช้ต้องการ การแสดงผลส่วนใหญ่จะเป็นไปตามที่ผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่ในปัจจุบัน และผู้ใช้แต่ละคนอาจจะมีวิวต่างกันไปตามที่กำลังทำงานอยู่ วิวจะต้องอัปเดตให้ตรงกับข้อมูลที่อยู่ใน โมเดล โดยโมเดลจะแจ้งเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงเข้ามาเอง ตัวอย่างของวิว เช่น ข้อมูลเดียวกันอาจจะแสดงผลออกมาในรูปแบบกราฟ รูปต้นไม้ หรือแบบฟอร์มก็ได้

3.1.3 Controller ทำหน้าที่เป็นตัวกลางกรองอินพุต และควบคุมเส้นทางการทำงาน (Workflow Management) ตัวอย่างของ Controller เช่นการรับข้อมูลเข้าอาจจะผ่านทาง Mouse หรือ Keyboard ก็ได้ ในกรณีของเว็บแอปพลิเคชันตัวออบเจกต์ Controller จะทำหน้าที่จัดการเส้นทางของ Page และแปลงพารามิเตอร์ที่รับเข้ามาให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

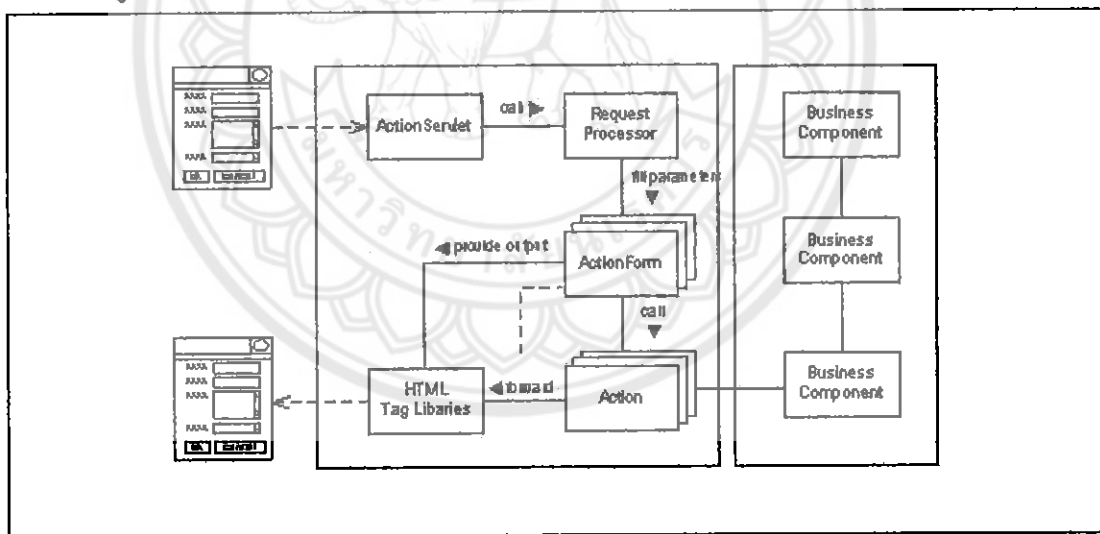
MVC จะเกิดปัญหาเมื่อมาใช้งานกับเว็บแอปพลิเคชันคือ การแจ้งเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงจากโมเดลมาที่วิวไม่สามารถทำได้ง่ายนัก เนื่องจากโปรโตคอลของเว็บเป็นแบบ Connectionless คือเมื่อเซิร์ฟเวอร์ Response กลับไปให้ไคลเอนต์แล้วจะไม่มี การเชื่อมต่อค้างไว้ ดังนั้นเมื่อโมเดลบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์มีการเปลี่ยนแปลงจึงไม่สามารถแจ้งกลับไปที่เบราว์เซอร์เปลี่ยนข้อมูลที่กำลังแสดงผลอยู่ได้

วิธีการที่ยอมรับได้สำหรับการอัปเดตวิว มีอยู่ 3 วิธีคือ

- 1) Client Pull หน้าเว็บจะอัปเดตตามข้อมูลใน โมเดลเมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Refresh เพื่อสั่งโหลดหน้าเว็บใหม่อีกครั้ง
- 2) Periodic Client Pull หน้าเว็บจะถูก Refresh อัตโนมัติทุกๆช่วงเวลาหนึ่งที่กำหนดไว้
- 3) Server Push การเชื่อมต่อถูกถือค้างไว้ตั้งแต่ครั้งแรกที่ผู้ใช้ได้รีเควสต์ไปที่เซิร์ฟเวอร์แล้ว หลังจากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะส่งข้อมูลเปลี่ยนแปลงมาให้เบราว์เซอร์ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับโมเดล

3.2 MVC กับ Jakarta Struts

สำหรับ Jakarta Struts ได้ถูกออกแบบมาให้ใกล้เคียงกับ MVC มากที่สุด โดยมีอบเจกต์ที่ประกอบกันอยู่เฟรมเวิร์คหลายตัว ดังนี้



รูปที่ 2.2 ขั้นตอนการทำงานของ Struts

อธิบายขั้นตอนการทำงานของ Struts ได้ดังนี้

- 1) เมื่อผู้ใช้รีเควสต์เข้ามาโดยระบุ url ให้ลงท้ายด้วยคำว่า .do (โปรแกรมเมอร์อาจจะกำหนดให้เป็นคำอื่นได้โดยแก้ไขไฟล์ web.xml) Servlet Container จะไปเรียกใช้งาน ActionServlet โดยส่ง ServletRequest และ ServletResponse ไปให้
- 2) ActionServlet ทำหน้าที่เป็น MVC Controller โดยโหลดค่าคอนฟิกเกอเรชันจากไฟล์แล้วส่งต่อไปให้กับ RequestProcessor

3) RequestProcessor ทำหน้าที่เป็น MVC Controller โดยตรวจสอบว่าจะเรียกใช้ออบเจกต์ Action ตัวไหน ออบเจกต์ RequestProcessor จะช่วยดึงค่าพารามิเตอร์จากโคลเอ็นต์มาใส่เป็น Property ให้กับตัวออบเจกต์ ActionForm แล้วส่งออบเจกต์ ActionForm ให้กับ Action นำไปใช้งานต่อ

4) Action ทำหน้าที่เป็นออบเจกต์ที่เก็บกระบวนการ เป็นส่วนหนึ่งของ MVC Controller โดย Action จะนำข้อมูลใน ActionForm มาตรวจสอบและสั่งให้ Business Component ทำงานต่อให้

5) Business Component เป็นออบเจกต์ที่ทำงานให้จริงๆ และทำงานตามระบบงานกับ ข้อมูลที่อยู่ในระบบงาน ดังนั้น Business Component จะตรงกับ MVC Model ส่วนใหญ่แล้ว Business Component จะถูกเขียนขึ้นเป็น Java Bean หรือ Enterprise JavaBeans ที่เข้าถึงข้อมูลในฐานะข้อมูล (บางครั้งถูกเรียกว่า DAO – Data Access Object)

6) หลังจาก Action ทำงานเสร็จแล้วจะนำข้อมูลใส่ใน ActionForm ดังนั้น ActionForm จะเป็นส่วนหนึ่งของ MVC View

7) RequestProcessor จะตรวจสอบออบเจกต์ ActionForward ที่ส่งกลับมาจาก Action ว่า ต้องการให้นำข้อมูลไปแสดงผลที่หน้าไหน แล้วจัดการส่งต่อไปที่หน้านั้น โดยวิธี redirect หรือ forward

8) JSP ทำหน้าที่แสดงผล ดังนั้นเป็น MVC View และภายในจะประกอบด้วย Tag Libraries ที่เป็นของ Jakarta Struts เอง

9) Tag Libraries ถูกใช้ภายใน JSP เพื่อดึงค่าจาก ActionForm ขึ้นมาแสดงผลบนหน้าเว็บ ดังนั้น Tag Libraries เป็นส่วนหนึ่งของ MVC View ด้วย

- Jakarta Struts - สร้างระบบ Web-based Application แบบ MVC (Model-View-Controller) ทำให้ง่ายต่อการแบ่งส่วนงาน ต่อเติม แก้ไข และขึ้นรูประบบ

- Hibernate - แปลงข้อมูลจาก Database ให้กลายเป็น Java Object ได้ทันที โดยไม่ต้องเขียนคำสั่ง JDBC และ SQL อีกต่อไป

- Castor & Digester - ทำให้การ อ่าน/เขียน ไฟล์ข้อมูล XML ที่ซับซ้อน กลายเป็นเรื่องง่ายในทันที

- EJB 2.0 - แม้ว่าจะไม่สะดวกเท่า EJB 3.0 แต่ด้วย วิธีการ CMP ท่านก็ไม่ต้องเสียเวลากับการ โปรแกรม Database อีกต่อไป

- EJB 3.0 - ด้วยวิธีการ Java Annotation และ HSQL (Hibernate SQL) ท่านจะเหลือโปรแกรมแค่ไม่กี่บรรทัด ก็จะสร้าง Business Component ได้

- Log4J - ระบบที่ดีต้องสามารถตรวจสอบได้ว่ากำลังทำงานอะไรอยู่ โดยใช้ Log4J เพื่อล็อกเหตุการณ์การทำงานของแอปพลิเคชันได้เกือบทุกจุดในโปรแกรม

- Commons - ฟังก์ชันช่วยเหลือเกือบ 10 กลุ่ม ที่ท่านไม่พบใน Java Standard Library เช่น วันที่ เวลา คณิตศาสตร์ สตริง ไฟล์ และอื่นๆ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาเขียนขึ้นมาใหม่

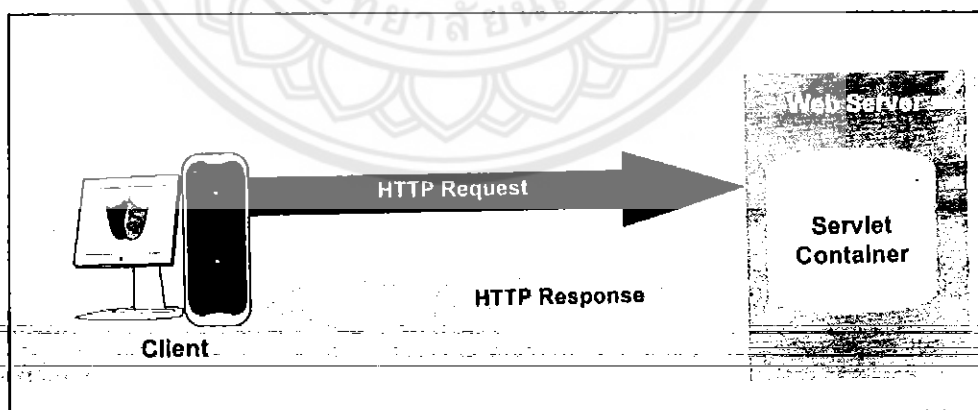
4. Servlets

Servlets คือ component ที่พัฒนาขึ้นด้วย Java Technology ให้มีความสามารถในการจัดการกับ Dynamic Content ของ Web Applications ซึ่ง Servlets นั้นจะเป็นโปรแกรมที่ทำงานอยู่บน Web Server ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างคำสั่งที่ได้รับจาก Web Browser หรือ HTTP Client กับฐานข้อมูล หรือ Applications ต่างๆ บน HTTP Server

Servlets จะมี Servlet Container หรือที่เรียกว่า “Servlet Engines” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Web Server เป็นตัวคอยจัดการการโต้ตอบระหว่าง Web Clients กับ Servlets ที่อยู่ทาง Web Server

ตัวอย่างขั้นตอนการทำงานของ Servlets มีดังนี้

- 1) Clients เช่น Web Browser เข้า Web Server และส่ง HTTP Request
- 2) Web Server ได้รับ Request และส่งต่อไปที่ Servlet Container
- 3) Servlet Container จะพิจารณาว่า ควรจะใช้งาน Servlet ตัวใด โดยพิจารณาจาก Configuration ของ Servlet นั้นๆ และจะเรียกใช้งาน Servlet โดยพิจารณาจาก Request ที่ได้จาก Client และ Response ที่ได้รับจาก Server
- 4) Servlet ทราบถึงข้อมูลต่างๆ ผ่านทาง Request Object ที่ได้รับจาก Server หลังจากนั้น Servlet จะทำการประมวลผลและส่งผลลัพธ์กลับไปยัง Client ผ่านทาง Request Object
- 5) หลังจากที่ Servlet ประมวลผลเสร็จเรียบร้อยแล้ว Servlet Container จะทำการตรวจสอบว่า Response มีความเรียบร้อยสมบูรณ์ แล้วจึงส่งหน้าที่กลับไปให้ Web Server ทำการส่ง Response กลับไปยัง Client ต่อไป



รูปที่ 2.3 รูปแบบการทำงานของ Servlet

4.1 หน้าที่หลักของ Servlet

4.1.1 อ่านข้อมูลที่ได้รับจาก Client: ข้อมูลส่วนใหญ่จะได้รับมาจากฟอร์มบน Web Page นอกจากนี้ยังสามารถนำมาจาก Java Applet หรือ โปรแกรม HTTP Client อื่นๆ

4.12 ตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับ Request ที่อยู่ใน HTTP Request: ตัวอย่างของข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ ความสามารถของ Browser, Cookies, Host Name ของ Client และข้อมูลอื่นๆ

4.1.3 ประมวลผล : ขั้นตอนนี้ Servlet อาจจะต้องติดต่อกับฐานข้อมูลหรือโปรแกรมอื่นๆ หรืออาจจะคำนวณผลลัพธ์โดยตรง

4.1.4 จัดการกับรูปแบบของผลลัพธ์ : โดยทั่วไปแล้วขั้นตอนนี้เป็นการจัดการกับข้อมูลใน HTML Page

4.1.5 กำหนด HTTP Response Parameters ที่เหมาะสม: ขั้นตอนนี้ Servlet จะบอก Browser ถึงชนิดของเอกสารที่ส่งกลับ การ Set Cookies และ Parameters รวมไปถึงงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.1.6 ส่งเอกสารกลับไปยัง Client: เอกสารที่ได้รับการส่งกลับไปยัง Client นั้นอาจจะเป็น HTML Format หรือรูปภาพก็ได้

4.2 ข้อดีของ Servlets

เมื่อพิจารณาถึงหน้าที่ของ Servlets แล้วพบว่า Servlets มีการทำงานในลักษณะเดียวกับ Common Gateway Interface (CGI) Programs และ Server Extensions อื่นๆ เช่น Netscape Server API (INSAPI) หรือ Apache Modules อย่างไรก็ตาม Servlets มีข้อดีเหนือเทคโนโลยีดังกล่าวดังต่อไปนี้

4.1.1 Servlets มีการทำงานที่รวดเร็วกว่า CGI Scripts เนื่องจากขั้นตอนการทำงานที่แตกต่างกัน : การทำงานของ CGI Programs นั้น จะมีการเริ่ม Process ใหม่ทุกครั้งที่มี HTTP Request และถ้าหากมี Request จำนวน N ครั้งไปที่ CGI Programs นั้น Code ของ CGI Programs นั้นจะถูก load เข้าสู่ Memory เป็นจำนวน N ครั้งเช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นการสิ้นเปลือง Resource มาก สำหรับ Servlets นั้นทุกๆ Request จะเป็น Lightweight Java Thread ซึ่งได้รับการควบคุมโดย Java Virtual Machine และถ้ามี Request จำนวน N ครั้งไปที่ Servlets นั้น Servlet Class จะถูก load เพียงครั้งเดียว ถึงแม้ว่า จะมี N Threads

4.1.2 Servlets ใช้ Standard API ที่ได้รับการสนับสนุนจากหลายๆ Web Servers : ปัจจุบันมีบริษัท Third Party หลายบริษัทที่นำเสนอ Web Server ที่สนับสนุนการทำงานของ Servlet และ JSP ตัวอย่างเช่น Apache Web Server, iPlanet Web Server และ Microsoft IIS เป็นต้น นอกจากนี้ Servlet Container ยังสามารถนำไปผนวกเข้ากับ Web-Enabled Application Server เช่น BEA Web Logic Application Server, IBM WebSphere และ iPlanet Application Server เป็นต้น Servlets สามารถพูดคุยกับ Web Server ได้โดยตรง ในขณะที่ CGI Programs ไม่สามารถทำได้ถ้าไม่ใช่ Server-Specific API การสื่อสารกับ Web Server โดยตรงมีข้อดีหลายประการ เช่น ทำให้การแปลง Relative URLs ไปเป็น Path Names ที่ถูกต้องง่ายขึ้น Servlets หลายๆ โปรแกรมยังสามารถใช้ข้อมูลร่วมกัน ทำให้การพัฒนา Database Connection Pooling และ Resource Sharing สะดวกขึ้น นอกจากนี้ Servlets ยังสามารถรักษา

ข้อมูลจาก Request หนึ่งไปยังอีก Request หนึ่งได้โดยการใช้เทคนิคของ Session Tracking และ Computation Caching

4.1.3 Servlets สามารถใช้ประโยชน์จาก Java Programming Languages ในเรื่องของความสะดวกในการพัฒนาและความเป็นอิสระจาก Platform ใดๆ :

Servlets ถูกเขียนขึ้นจากภาษา Java และตรงกับ Standard API ทำให้ Servlets สามารถเข้าถึง APIs ที่มีอยู่มากมายของ Java Platform ด้วยเหตุผลนี้ทำให้ Servlets สามารถ run อยู่บน Web Server ต่างชนิดกันโดยไม่ต้องมีการแก้ไข Code ตัวอย่างเช่น Servlets ที่ run บน Java Web Server สามารถ run บน Apache Tomcat ได้ โดยไม่ต้องมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลง Code ในปัจจุบันมี Web Server จำนวนมากมายที่สนับสนุน Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE) ซึ่งจะเห็นแนวโน้มของการใช้ Servlets ที่เพิ่มขึ้นด้วย

5. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบงานต่างๆ ร่วมกันได้ โดยที่จะไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และยังสามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลด้วย อีกทั้งข้อมูลในระบบก็จะต้องเชื่อถือได้ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยจะมีการกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลขึ้น

นับได้ว่าปัจจุบันเป็นยุคของสารสนเทศ เป็นที่ยอมรับกันว่า สารสนเทศเป็นข้อมูลที่ผ่านการกลั่นกรองอย่างเหมาะสม สามารถนำมาใช้ประโยชน์อย่างมากไม่ว่าจะเป็นการนำมาใช้งานด้านธุรกิจ การบริหาร และกิจการอื่นๆ องค์กรที่มีข้อมูลปริมาณมากๆ จะพบความยุ่งยากลำบากในการจัดเก็บข้อมูล ตลอดจนการนำข้อมูลที่ต้องการออกมาใช้ให้ทันต่อเหตุการณ์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล ซึ่งทำให้ระบบการจัดเก็บข้อมูลเป็นไปได้สะดวก ทั้งนี้โปรแกรมแต่ละโปรแกรมจะต้องสร้างวิธีควบคุมและจัดการกับข้อมูลขึ้นเอง ฐานข้อมูลจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมาก โดยเฉพาะระบบงานต่างๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์ การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล จึงต้องคำนึงถึงการควบคุมและการจัดการความถูกต้อง ตลอดจนประสิทธิภาพในการเรียกใช้ข้อมูลด้วย

5.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

5.1.1 ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง โครงสร้างสารสนเทศที่ประกอบด้วย รายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันที่จะนำมาใช้ในระบบต่างๆ ร่วมกัน

ระบบฐานข้อมูล จึงนับว่าเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถจัดการกับข้อมูลได้ในลักษณะต่าง ๆ ทั้งการเพิ่ม การแก้ไข การลบ ตลอดจนการเรียกดูข้อมูล ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการประยุกต์นำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการฐานข้อมูล

5.1.2 นิยามและคำศัพท์พื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

- 1) บิต (Bit) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุด
- 2) ไบท์ (Byte) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่เกิดจากการนำบิตมารวมกันเป็นตัวอักขระ(Character)
- 3) เขตข้อมูล (Field) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่ประกอบขึ้นจากตัวอักขระตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไปมารวมกันแล้วให้ความหมายของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ชื่อ ที่อยู่ เป็นต้น
- 4) ระเบียบ (Record) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่เกิดจากการเอาเขตข้อมูลหลายๆ เขตข้อมูลมารวมกัน เพื่อเกิดเป็นข้อมูลเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น ข้อมูลของนักศึกษา 1 ระเบียบ (1 คน) จะประกอบด้วย
 - รหัสประจำตัวนักศึกษา 1 เขตข้อมูล
 - ชื่อนักศึกษา 1 เขตข้อมูล
 - ที่อยู่ 1 เขตข้อมูล
- 5) แฟ้มข้อมูล (File) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่เกิดจากการนำข้อมูลหลายๆ ระเบียบที่เป็นเรื่องเดียวกันมารวมกัน เช่น แฟ้มข้อมูลนักศึกษา แฟ้มข้อมูลลูกค้า แฟ้มข้อมูลพนักงาน

5.2 คำศัพท์ในระบบฐานข้อมูล

- 1) เอนทิตี (Entity) หมายถึง ชื่อของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ได้แก่ คน สถานที่ สิ่งของ การกระทำ ซึ่งต้องการจัดเก็บข้อมูลไว้ เช่น เอนทิตีลูกค้า เอนทิตีพนักงาน
 - เอนทิตีชนิดอ่อนแอ (Weak Entity) เป็นเอนทิตีที่ไม่มีความหมาย หากขาดเอนทิตีอื่นในฐานข้อมูล
- 2) แอททริบิวต์ (Attribute) หมายถึง รายละเอียดข้อมูลที่แสดงลักษณะและคุณสมบัติของเอนทิตีหนึ่ง ๆ เช่น เอนทิตีนักศึกษา ประกอบด้วย
 - แอททริบิวต์รหัสนักศึกษา
 - แอททริบิวต์ชื่อนักศึกษา
 - แอททริบิวต์ที่อยู่นักศึกษา
- 3) ความสัมพันธ์ (Relationships) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีนักศึกษาและเอนทิตีคณะวิชา เป็นลักษณะว่า นักศึกษาแต่ละคนเรียนอยู่คณะวิชาใดคณะวิชาหนึ่ง

ในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี จะใช้หัวลูกศรเพื่อแสดงความสัมพันธ์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. คณะวิชา $\leftarrow \rightarrow$ นักศึกษา (คณะวิชามีความสัมพันธ์กับนักศึกษา)

ในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี จะกำหนดโดยใช้หัวลูกศร และหากพิจารณาความสัมพันธ์จากเอนทิตีนักศึกษายังเอนทิตีคณะวิชา อาจกำหนดความสัมพันธ์ได้ดังนี้

2. คณะวิชา \rightarrow นักศึกษา (นักศึกษาสังกัดอยู่คณะวิชา)

และหากพิจารณาความสัมพันธ์จากเอนทิตีคณะวิชาไปยังเอนทิตีนักศึกษาก็อาจกำหนดความสัมพันธ์ได้ดังนี้

3. คณะวิชา $\rightarrow \rightarrow$ นักศึกษา (คณะวิชาประกอบด้วยนักศึกษา)

จาก 2 จะเห็นได้ว่า นักศึกษา 1 คนจะสามารถสังกัดอยู่ได้เพียง 1 คณะวิชา แต่จาก 3 จะเห็นได้ว่า 1 คณะวิชาสามารถประกอบด้วยนักศึกษาหลาย ๆ คน

5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในเอนทิตีหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่ง ในลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1)

2) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-many Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในเอนทิตีหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลหลาย ๆ ข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่ง ในลักษณะ (1:m) ตัวอย่างเช่น

3) ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-many Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลสองเอนทิตีในลักษณะกลุ่มต่อกลุ่ม (m:n) เช่น เอนทิตีใบสั่งซื้อแต่ละใบจะสามารถสั่งสินค้าได้มากกว่าหนึ่งชนิด ความสัมพันธ์ของข้อมูลจากเอนทิตีใบสั่งซื้อไปยังเอนทิตีสินค้า จึงเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:m) ในขณะที่สินค้าแต่ละชนิด จะถูกสั่งอยู่ในใบสั่งซื้อหลายใบ ความสัมพันธ์ของข้อมูลจากเอนทิตีสินค้าไปยังเอนทิตีใบสั่งซื้อ จึงเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:m) ดังนั้นความสัมพันธ์ของเอนทิตีทั้งสอง จึงเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม (m:n)

จากคำศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงอาจให้นิยามของฐานข้อมูลในอีกลักษณะได้ว่า “ฐานข้อมูล” อาจหมายถึง โครงสร้างสารสนเทศ ที่ประกอบด้วยหลาย ๆ เอนทิตีที่มีความสัมพันธ์กัน

5.4 ความสำคัญของการประมวลผลแบบระบบฐานข้อมูล

จากการจัดเก็บข้อมูลรวมเป็นฐานข้อมูลจะก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้

1) สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ การเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลายๆ ที่ทำให้เกิดความซ้ำซ้อน (Redundancy) ดังนั้นการนำข้อมูลมารวมเก็บไว้ในฐานข้อมูล จะช่วยลดปัญหาการเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ โดยระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) จะช่วยควบคุมความซ้ำซ้อนได้ เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลจะทราบได้ตลอดเวลาว่ามีข้อมูลซ้ำซ้อนกันอยู่ที่ใดบ้าง

2) หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ หากมีการเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่และมีการปรับปรุงข้อมูลเดียวกันนี้ แต่ปรับปรุงไม่ครบทุกที่ที่มีข้อมูลเก็บอยู่ก็จะทำให้เกิดปัญหาข้อมูลชนิดเดียวกัน อาจมีค่าไม่เหมือนกันในแต่ละที่ที่เก็บข้อมูลอยู่ จึงก่อให้เกิดความขัดแย้งของข้อมูลขึ้น (Inconsistency)

3) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ฐานข้อมูลจะเป็นการจัดเก็บข้อมูลรวมไว้ด้วยกัน ดังนั้นหากผู้ใช้งานต้องการใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลที่มาจากเพิ่มข้อมูลต่างๆ ก็จะทำให้ทำได้โดยง่าย

4) สามารถรักษาความถูกต้องเชื่อถือได้ของข้อมูลการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล อาจมีข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น เช่น จากการที่ผู้ป้อนข้อมูลป้อนข้อมูลผิดพลาด คือป้อนจากตัวเลขหนึ่งไปเป็นอีกตัวเลขหนึ่ง โดยเฉพาะกรณีมีผู้ใช้หลายคนต้องใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลร่วมกัน หากผู้ใช้งานใดคนหนึ่งแก้ไขข้อมูลผิดพลาดก็ทำให้ผู้อื่นได้รับผลกระทบตามไปด้วย ในระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะสามารถใส่กฎเกณฑ์เพื่อควบคุมความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

5) สามารถกำหนดความเป็นมาตรฐานเดียวกันของข้อมูลได้ การเก็บข้อมูลร่วมกันไว้ในฐานข้อมูลจะทำให้สามารถกำหนดมาตรฐานของข้อมูลได้รวมทั้งมาตรฐานต่าง ๆ ในการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นไปในลักษณะเดียวกันได้ เช่นการกำหนดรูปแบบการเขียนวันที่ ในลักษณะ วัน/เดือน/ปี หรือ ปี/เดือน/วัน ทั้งนี้จะมีผู้ที่คอยบริหารฐานข้อมูลที่เรียกว่า ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator: DBA) เป็นผู้กำหนดมาตรฐานต่างๆ

6) สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลได้ ระบบความปลอดภัยในที่นี้เป็นการป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิมาใช้ หรือมาเห็นข้อมูลบางอย่างในระบบ ผู้บริหารฐานข้อมูลจะสามารถกำหนดระดับการเรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนได้ตามความเหมาะสม

7) เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล ในระบบฐานข้อมูลจะมีตัวจัดการฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อม โยงกับฐานข้อมูล โปรแกรมต่าง ๆ อาจไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างข้อมูลทุกครั้ง ดังนั้นการแก้ไขข้อมูลบางครั้ง จึงอาจกระทำเฉพาะกับโปรแกรมที่เรียกใช้ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงเท่านั้น ส่วนโปรแกรมที่ไม่ได้เรียกใช้ข้อมูลดังกล่าว ก็จะเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลง

5.5 รูปแบบของระบบฐานข้อมูล มีอยู่ด้วยกัน 3 ประเภท คือ

1) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นการเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เป็นตาราง (Table) หรือเรียกว่า รีเลชัน (Relation) มีลักษณะเป็น 2 มิติ คือเป็นแถว (row) และเป็นคอลัมน์ (column) การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จะเชื่อมโยงโดยใช้แอททริบิวต์ (attribute) หรือคอลัมน์ที่เหมือนกัน ทั้งสองตารางเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้จะป็นรูปแบบของฐานข้อมูลที่นิยมใช้ใน ปัจจุบัน ดังตัวอย่าง

รหัสพนักงาน	ชื่อพนักงาน	ที่อยู่	เงินเดือน	รหัสแผนก
12501535	นายสมพงษ์	กรุงเทพ	12000	VO
12534568	นายมนตรี	นครปฐม	12500	VN
12503452	นายเอก	กรุงเทพ	13500	VO
12356892	นายบรรทัด	นนทบุรี	11500	VD
15689730	นายราชัน	สมุทรปราการ	12000	VA

ตารางที่ 2.1 ตารางพนักงาน

2) ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) ฐานข้อมูลแบบเครือข่ายจะเป็นการรวมระเบียบต่าง ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบ แต่จะต่างกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะแฝงความสัมพันธ์เอาไว้ โดยระเบียบที่มีความสัมพันธ์กันจะต้องมีค่าของข้อมูลในแอททริบิวต์ใดแอททริบิวต์หนึ่งเหมือนกัน แต่ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย จะแสดงความสัมพันธ์อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น

3) ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database) ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น เป็นโครงสร้างที่จัดเก็บข้อมูลในลักษณะความสัมพันธ์แบบพ่อ-ลูก (Parent-Child Relationship Type : PCR Type) หรือเป็นโครงสร้างรูปแบบต้นไม้ (Tree) ข้อมูลที่จัดเก็บในที่นี้ คือ ระเบียบ (Record) ซึ่งประกอบด้วยค่าของเขตข้อมูล (Field) ของเอนทิตีหนึ่ง ๆ

ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นนี้คล้ายคลึงกับฐานข้อมูลแบบเครือข่าย แต่ต่างกันที่ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น มีกฎเพิ่มขึ้นมาอีกหนึ่งประการ คือ ในแต่ละกรอบจะมีลูกศรวิ่งเข้าหาได้ไม่เกิน 1 หัวลูกศร

5.6 โปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้

1) โปรแกรมฐานข้อมูล เป็นโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่ช่วยจัดการข้อมูลหรือรายการต่าง ๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการจัดเก็บ การเรียกใช้ การปรับปรุงข้อมูล โปรแกรมฐานข้อมูล จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งโปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้มีอยู่ด้วยกันหลายตัว เช่น Access, FoxPro, Clipper, dBase, FoxBASE, Oracle, SQL เป็นต้น โดยแต่ละโปรแกรมจะมี

ความสามารถต่างกัน บางโปรแกรมใช้ง่ายแต่จะจำกัดขอบเขตการใช้งาน บ้างโปรแกรมใช้งานยากกว่า แต่จะมีความสามารถในการทำงานมากกว่า

2) โปรแกรม Access นับเป็นโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากในขณะนี้ โดยเฉพาะในระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ สามารถสร้างแบบฟอร์มที่ต้องการจะเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล หลังจากบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จะสามารถค้นหาหรือเรียกดูข้อมูลจากเขตข้อมูลใดก็ได้ นอกจากนี้ Access ยังมีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยการกำหนดรหัสผ่านเพื่อป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลในระบบได้ด้วย

3) โปรแกรม FoxPro เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีผู้ใช้งานมากที่สุด เนื่องจากใช้ง่ายทั้งวิธีการเรียกจากเมนูของ FoxPro และประยุกต์โปรแกรมอื่นใช้งาน โปรแกรมที่เขียนด้วย FoxPro จะสามารถใช้กับ dBase คำสั่งและฟังก์ชันต่าง ๆ ใน dBase จะสามารถใช้งานบน FoxPro ได้ นอกจากนี้ใน FoxPro ยังมีเครื่องมือช่วยในการเขียนโปรแกรม เช่น การสร้างรายงาน

4) โปรแกรม dBase เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลชนิดหนึ่ง การใช้งานจะคล้ายกับโปรแกรม FoxPro ข้อมูลรายงานที่อยู่ในไฟล์บน dBase จะสามารถส่งไปประมวลผลในโปรแกรม Word Processor ได้ และแม้แต่ Excel ก็สามารถอ่านไฟล์ .DBF ที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม dBase ได้ด้วย

5) โปรแกรม SQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง โปรแกรม SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่งที่มีผู้นิยมใช้กันมาก โดยทั่วไปโปรแกรมฐานข้อมูลของบริษัทต่าง ๆ ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน เช่น Oracle, DB2 ก็มักจะมีคำสั่ง SQL ที่ต่างจากมาตรฐานไปบ้างเพื่อให้เป็นจุดเด่นของแต่ละโปรแกรมไป

6. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ SQL

SQL ย่อมาจาก Structured Query Language เป็นภาษาที่ใช้ในการจัดการข้อมูลของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ผู้คิดค้น SQL เป็นรายแรกคือ บริษัทไอบีเอ็ม หลังจากนั้นมาผู้ผลิตซอฟต์แวร์ด้านระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้พัฒนาระบบที่สนับสนุน SQL มากขึ้น จนเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยผู้ผลิตแต่ละรายก็พยายามที่จะพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลของตนให้มีลักษณะเด่นเฉพาะขึ้นมา ทำให้รูปแบบการใช้คำสั่ง SQL มีรูปแบบที่แตกต่างกันไปบ้าง เช่น ORACLE ACCESS SQL ของ Base Sybase INGRES หรือ SQL Server ของ Microsoft เป็นต้น ในขณะที่ American National Standards Institute (ANSI) ได้กำหนดรูปแบบมาตรฐานของ SQL ขึ้น ซึ่งเป็นมาตรฐานของคำสั่ง SQL ตาม ANSI-86 ที่ใช้เป็นมาตรฐานขั้นต่ำในการอ้างอิง อย่างไรก็ตามรูปแบบมาตรฐาน SQL ตาม ANSI-86 ก็มีข้อจำกัดในการใช้คำสั่ง SQL เช่นกันเมื่อเปรียบเทียบกับ SQL ของระบบจัดการฐานข้อมูล ที่ผู้ผลิตบางรายได้ทำการปรับปรุงและพัฒนาให้เป็นประโยชน์และง่ายสำหรับผู้ใช้ผู้ตลอดเวลา

ต่อมาในปี 1992 ANSI ได้ทำการทบทวน และปรับปรุงมาตรฐานของ SQL/2 และเป็นที่ยอมรับของ ISO (International Organization) SQL/2 มีรายละเอียดเพิ่มขึ้น เช่น

- เพิ่มประเภทของข้อมูลที่มีจากเดิม
- สนับสนุนการใช้กลุ่มตัวอักษร
- มีความสามารถในการให้สิทธิ์เพิ่มขึ้น (Privilege)
- สนับสนุนการ SQL ใช้ แบบ Dynamic
- เพิ่มมาตรฐานในการใช้ Embedded SQL
- มีโอเปอเรเตอร์เชิงสัมพันธ์เพิ่มขึ้น

ฯลฯ

ในขณะที่เขียนตำรานี้ ANSI กำลังทบทวนและปรับปรุง SQL อีกครั้ง (SQL/3) จุดประสงค์ของการกำหนดมาตรฐานเพื่อประโยชน์ในการใช้คำสั่งนี้ร่วมกันในระบบที่แตกต่างกันได้ (Application Portability) นอกจากนี้การเรียนรู้การใช้คำสั่ง SQL ตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้น เป็นการง่ายที่จะนำไปประยุกต์ใช้หรือเรียนรู้เพิ่มเติมจากคำสั่ง SQL ของผู้ผลิตแต่ละรายได้

6.1 ประเภทของคำสั่ง SQL

- 1) ภาษาสำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language: DDL) ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามีคอลัมน์อะไร แต่ละคอลัมน์เก็บข้อมูลประเภทใด รวมถึงการเพิ่มคอลัมน์ การกำหนดดัชนี การกำหนดควิวของผู้ใช้ เป็นต้น
- 2) ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language: DML) ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการเรียกใช้ข้อมูล การเปลี่ยนแปลงข้อมูล การเพิ่มหรือลบข้อมูล เป็นต้น
- 3) ภาษาที่ใช้ในการควบคุมข้อมูล (Data Control Language: DCL) ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการควบคุม หรือป้องกันการเกิดเหตุการณ์ที่ผู้ใช้หลายคนเรียกใช้ข้อมูลพร้อมกัน โดยที่ข้อมูลนั้นๆ อยู่ในระหว่างการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งเป็นเวลาเดียวกับที่ผู้ใช้คนอื่นหนึ่งก็เรียกใช้ข้อมูลนี้ ทำให้ข้อมูลที่ผู้ใช้คนที่สองได้ไปเป็นค่าเก่าที่ไม่ถูกต้อง ทั้งนี้เพราะผู้ใช้คนแรกยังปรับปรุงแก้ไขข้อมูลไม่เสร็จ นอกจากนี้ ยังประกอบด้วยคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลด้วยการให้สิทธิ์ผู้ใช้ที่แตกต่างกัน

6.2 รูปแบบการใช้คำสั่ง SQL

รูปแบบของการใช้คำสั่ง SQL สามารถใช้ได้เป็น 2 รูปแบบ ดังนี้ คือ

- 1) คำสั่ง SQL ที่ใช้เรียกดูข้อมูลแบบโต้ตอบ (Interactive SQL) เป็นการที่ใช้คำสั่ง SQL สั่งงานบนจอภาพ เพื่อเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูลได้โดยตรงในขณะที่ทำงาน
- 2) คำสั่ง SQL ที่ใช้เขียนร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ (Embedded SQL) เป็นการนำคำสั่ง SQL ไปใช้ร่วมกับชุดคำสั่งงานที่เขียนโดยภาษาต่าง ๆ เช่น COBOL PASCAL PL/1 ฯลฯ

6.3 ประโยชน์ของ SQL

SQL เป็นภาษาเกี่ยวกับการจัดการฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการนิยามข้อมูล การเรียกใช้ หรือการควบคุม การใช้คำสั่งเหล่านี้ที่มีในระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) เช่น ACCESS dBase ORACLE, DB2 ฯลฯ จะช่วยประหยัดเวลาในการพัฒนาระบบงาน หรือนำไปใช้ในส่วนของการสร้างฟอร์ม (FORM) การทำรายงาน (REPORT) ของระบบงานต่างๆ ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ประโยชน์ของภาษา SQL อีกประการก็คือ โปรแกรมระบบฐานข้อมูลส่วนใหญ่สนับสนุนภาษา SQL แทบทั้งสิ้น

6.4 คำสั่งในภาษา SQL

1) คำสั่งสร้างฐานข้อมูล

Syntax

CREATE DATABASE ชื่อฐานข้อมูล

เช่น CREATE DATABASE person

2) คำสั่งสร้างลบข้อมูล

Syntax

DROP DATABASE ชื่อฐานข้อมูล

เช่น DROP DATABASE person

3) คำสั่งสร้างตารางข้อมูล

Syntax

CREATE TABLE table_name (

{ column_name data_type [DEFAULT default_expr] [column_constraint [, ...]] |

table_constraint } [, ...]

)

การอ่านความหมายจาก syntax ข้างบน หรือคำสั่งอื่นๆ คำที่อยู่ในเครื่องหมาย [] จะมีหรือไม่มีก็ได้ โดยไม่ต้องพิมพ์ [หรือ] คำที่ทันด้วยเครื่องหมาย | ให้เลือกคำใดก็ได้ 1 คำ โดยไม่ต้องพิมพ์ | คำที่อยู่ในเครื่องหมาย {} จะต้องมีโดยไม่ต้องพิมพ์ { หรือ } [...] ให้ใช้คำสั่งที่อยู่ด้านเครื่องหมายนี้ เข้าได้ก็ครั้งก็ได้ ส่วนเครื่องหมายอื่นให้พิมพ์ตามที่ syntax ให้มา เช่น (หรือ) หรือ space ตัวอย่าง การสร้างตาราง person อยู่ในฐานข้อมูล person ดังนี้

CREATE TABLE person (

id char(13) primary key,

name varchar(30)

)

6.5 การกำหนดข้อบังคับ (Constraint)

Constraint มีไว้เพื่อป้องกันไม่ให้คีย์ข้อมูลที่ไม่ถูกต้องลงในฐานข้อมูล สามารถกำหนด ในขณะที่สร้าง Table (คำสั่ง create table) หรือ เพิ่มหรือเปลี่ยนแปลง (คำสั่ง alter table) มี 2 แบบ

1. Column Constraint คือ กำหนด Constraint เฉพาะ 1 Column มี Data Type, Not Null, Unique, Check, Primary Key, References

2. Table Constraint คือ กำหนด Constraint มากกว่า 1 Column มี Unique, Check, Primary Key, References

Constraint มีทั้งหมด 6 ชนิด

1. Data Type เช่น Column ที่เป็น Numeric จะไม่สามารถคีย์ข้อมูลที่เป็น String, Date, Boolean

2. Not Null กำหนดให้ Column นั้น ต้องมีค่า เป็น Null ไม่ได้

3. Unique กำหนดให้ Column นั้น มีค่าที่ไม่ใช่ Null ไม่ซ้ำกัน สามารถมี Null ได้

มากกว่า 1Row

4. Check กำหนดให้ Column นั้น มีค่าที่เฉพาะค่ากำหนดไว้เท่านั้น

5. Primary Key กำหนดให้ Column นั้น Not Null and Unique ใน 1 Table มี Primary Key ได้ 1 Primary Key เท่านั้น

6. References (Foreign Key) กำหนดให้ Column นั้น มีค่า เป็น Null หรือ Not Null เมื่อเป็น Not Null แล้วค่าที่เก็บใน Column ต้องเป็นค่าที่อยู่ใน Column ที่เป็น Primary Key ของ Table ที่อ้างถึง

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

เมื่อได้ทำการศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวกับระบบยืม-คืนแบบออนไลน์เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็จะเป็นการบริหารงาน โดยวางแผนวิธีการดำเนินงานไว้เป็นขั้นตอน ซึ่งจะทำการทำงานมีระบบระเบียบมากขึ้น

การดำเนินงานต่างๆ สามารถทำเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. ศึกษาการทำงานของระบบยืม-คืน อุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ
2. ออกแบบฐานข้อมูลของระบบยืม-คืน อุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ
3. ออกแบบเว็บเพจสำหรับผู้ใช้งาน
4. เขียนโปรแกรมจัดการระบบยืม-คืน อุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ

1. ศึกษาการทำงานของระบบยืม-คืน อุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ

เริ่มด้วยการศึกษาการทำงานของระบบยืม-คืน อุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการเดิม เพื่อทำการเก็บข้อมูล ทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เนื่องจากห้องปฏิบัติการของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ มีนิสิตเข้ามาปฏิบัติการ โดยต้องมีการยืม-คืนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ในการปฏิบัติการตามรายวิชานั้นๆ ซึ่งต้องมีการเซ็นชื่อเพื่อยืมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และเมื่อนำอุปกรณ์มาคืนก็ต้องมีการเซ็นชื่ออีกครั้ง อีกทั้งยังต้องมีการตรวจสอบว่า อุปกรณ์ที่ยืมไปนั้นสูญหายหรือชำรุดหรือไม่ โดยเจ้าหน้าที่หรือครูช่างเป็นผู้ควบคุมการยืม-คืน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าในการยืม-คืน อุปกรณ์ และนอกจากนี้เจ้าหน้าที่หรือครูช่างยังได้มีการแบ่งประเภทอุปกรณ์ต่างๆ ออกเป็น 2 ประเภท คือ อุปกรณ์ประเภทถาวร และอุปกรณ์ประเภทสิ้นเปลือง

จากนั้นได้ทำการศึกษาระบบการทำงานของระบบยืม-คืนแบบออนไลน์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบ โปรแกรม ซึ่งเปรียบเสมือนการจองเพื่อขอใช้อุปกรณ์ล่วงหน้าก่อนที่จะไปทำการเบิกอุปกรณ์จากครูช่างอีกครั้งหนึ่ง และออกแบบระบบยืม-คืน-อุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ

2. ออกแบบฐานข้อมูลของระบบยืม-คืน อุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ

ER Diagram ของฐานข้อมูลเว็บยืม-คืน อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการนี้ได้ออกแบบไว้ทั้งหมด 5 เอนทิตี ซึ่งแยกได้ตามหน้าที่ของมันออกไปซึ่งแต่ละเอนทิตีจะมีคีย์หลักเอนทิตีละ 1 ตัว

ก่อนที่จะทำการสร้าง ER Diagram ของฐานข้อมูลห้องสมุดได้นั้น ต้องมีการออกแบบเอนทิตี และแอททริบิวต์ของข้อมูลก่อนซึ่งสามารถเขียนแยกได้ดังนี้

เอนิตี

1. CourseForm	ฐานข้อมูลรายวิชา
2. EquipmentForm	ฐานข้อมูลอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ
3. LabForm	ฐานข้อมูลแลป
4. LoaningProfileForm	ฐานข้อมูลประวัติการยืม-คืนอุปกรณ์
5. StudentForm	ฐานข้อมูลนิสิต
6. LogForm	ฐานข้อมูลการเข้าใช้ระบบ
7. StudentInCourseForm	ฐานข้อมูลนิสิตที่ลงทะเบียนในรายวิชานั้นๆ
8. ValueEquipmentForm	ฐานข้อมูลอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ(เพิ่มเติม)
9. EquipmentInLabForm	ฐานข้อมูลอุปกรณ์ภายในแลป

เมื่อได้ทำการออกแบบเอนิตีและแอททริบิวต์ของระบบแล้ว ต่อไปจะได้ทำการอธิบายเกี่ยวกับตารางที่สร้างไว้ คือ แต่ละตารางจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วน (A1) และส่วน (A2) เพื่อเป็นการแยกแยะระหว่างแอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนิตี และรายละเอียดของแต่ละแอททริบิวต์ โดย (A1) ได้กำหนดให้เป็นตารางสำหรับแอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนิตี และ (A2) ได้กำหนดให้เป็นรายละเอียดของแอททริบิวต์ของฐานข้อมูล ส่วนอีกหลักนั้นแต่ละเอนิตีจะมีอีกหลักเป็นตัวแรกของตาราง ต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 (A1) แอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนิตี CourseForm

(A2) รายละเอียดของแอททริบิวต์ของตารางข้อมูลรายวิชา

CourseForm

course	courseName	teacherName
--------	------------	-------------

(A1)

รายละเอียดตารางข้อมูลรายวิชา

ชื่อ column	ชื่อภาษาอังกฤษ	ประเภทข้อมูล	ความหมาย
course	course	int	รหัสวิชา
courseName	courseName	string	รายชื่อวิชา
teacherName	teacherName	string	รายชื่ออาจารย์ประจำวิชา

(A2)

ตารางที่ 3.2 (A1) แอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนทิตี EquipmentForm

1500018x

ป.ร.

(A2) รายละเอียดของแอททริบิวต์ของตารางข้อมูลอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ

ณ 2555

2549

EquipmentForm

equipmentId	equipmentName	type	amount
-------------	---------------	------	--------

(A1)

รายละเอียดตารางข้อมูลอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ

ชื่อ column	ชื่อภาษาอังกฤษ	ประเภทข้อมูล	ความหมาย
equipmentId	equipmentId	int	รหัสอุปกรณ์
equipmentName	equipmentName	string	รายชื่ออุปกรณ์
type	type	string	ชนิดอุปกรณ์
amount	amount	int	จำนวนอุปกรณ์ทั้งหมด

(A2)

ตารางที่ 3.3 (A1) แอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนทิตี LabForm

(A2) รายละเอียดของแอททริบิวต์ของตารางข้อมูลแลป

LabForm

labNumber	labName	courseName	labId
-----------	---------	------------	-------

(A1)

รายละเอียดตารางข้อมูลแลป

ชื่อ column	ชื่อภาษาอังกฤษ	ประเภทข้อมูล	ความหมาย
labId	labId	int	รหัสแลป
labNumber	labNumber	int	แลปที่
labName	labName	string	รายชื่อแลป
course	course	int	รหัสวิชา

(A2)

ตารางที่ 3.4 (A1) แอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนทิตี LoaningProfileForm

(A2) รายละเอียดของแอททริบิวต์ของตารางข้อมูลประวัติการยืม-คืนอุปกรณ์

LoaningProfileForm

loan Time	loan Date	return Time	return Date	acade mic Year	equip ment Id	stu dent Id	amo unt	loan Con firm	Return Con firm	loan ingNo	serial No
--------------	--------------	----------------	----------------	----------------------	---------------------	-------------------	------------	---------------------	-----------------------	---------------	--------------

(A1)

รายละเอียดตารางข้อมูลประวัติการยืม-คืนอุปกรณ์

ชื่อ column	ชื่อภาษาอังกฤษ	ประเภทข้อมูล	ความหมาย
loanTime	loanTime	string	เวลาที่ยืม
loanDate	loanDate	string	วันที่ยืม
returnTime	returnTime	string	เวลาที่คืน
returnDate	returnDate	string	วันที่คืน
academicYear	academicYear	int	ปีการศึกษา
equipmentId	equipmentId	int	รหัสอุปกรณ์
studentId	studentId	int	รหัสนิสิต
amount	amount	int	จำนวนอุปกรณ์ที่ยืม
loanConfirm	loanConfirm	boolean	ยืนยันการยืมอุปกรณ์
returnConfirm	returnConfirm	string	ยืนยันการคืนอุปกรณ์
loaningNo	loaningNo	int	ลำดับการยืม-คืนอุปกรณ์
serialNo	serialNo	int	serialNumber

(A2)

ตารางที่ 3.5 (A1) แอททริบิวต์ที่เป็นสมาชิกของเอนทิตี StudentForm

(A2) รายละเอียดของแอททริบิวต์ของตารางข้อมูลนิสิต

StudentForm

studentId	studentName	userName	password
-----------	-------------	----------	----------

(A1)

รายละเอียดตารางข้อมูลนิสิต

ชื่อ column	ชื่อภาษาอังกฤษ	ประเภทข้อมูล	ความหมาย
studentId	studentId	int	รหัสนิสิต
studentName	studentName	string	รายชื่อนิสิต
userName	userName	string	userName
password	password	string	password

(A2)

ตารางที่ 3.6 (A1) แอพริวิวิทที่เป็นสมาชิกของเอนิตี LogForm

(A2) รายละเอียดของแอพริวิวิทของตารางข้อมูลการเข้าใช้ระบบ

LogIn

userName	action	time	date
----------	--------	------	------

(A1)

รายละเอียดตารางข้อมูลการเข้าใช้ระบบ

ชื่อ column	ชื่อภาษาอังกฤษ	ประเภทข้อมูล	ความหมาย
userName	userName	string	userName
action	action	string	กิจกรรมที่ทำ update delete
time	time	int	เวลาที่ทำกิจกรรม

(A2)

ตารางที่ 3.7 (A1) แอพริวิวิทที่เป็นสมาชิกของเอนิตี StudentInCourseForm

(A2) รายละเอียดของแอพริวิวิทของตารางข้อมูลนิสิตที่ลงทะเบียนในรายวิชานั้นๆ

LogIn

course	studentId	studentNo	groupNumber
--------	-----------	-----------	-------------

(A1)

รายละเอียดตารางข้อมูลการเข้าใช้ระบบ

ชื่อ column	ชื่อภาษาอังกฤษ	ประเภทข้อมูล	ความหมาย
course	course	string	รหัสวิชา
studentId	studentId	int	รหัสนิสิต
studentNo	studentNo	int	studentNumber
groupNumber	groupNumber	int	กลุ่มที่

(A2)

ตารางที่ 3.8 (A1) แอพริวิวิวิทที่ เป็นสมาชิกของเอนติตี้ ValueEquipmentForm

(A2) รายละเอียดของแอพริวิวิวิทของตารางข้อมูลอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ(เพิ่มเติม)

ValueEquipmentForm

equipmentId	serialNo	loanStatus
-------------	----------	------------

(A1)

รายละเอียดตารางข้อมูลอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ(เพิ่มเติม)

ชื่อ column	ชื่อภาษาอังกฤษ	ประเภทข้อมูล	ความหมาย
equipmentId	equipmentId	string	รหัสอุปกรณ์
serialNo	serialNo	int	serialNumber
loanStatus	loanStatus	string	สถานการณืืม-คืน

(A2)

ตารางที่ 3.9 (A1) แอพริวิวิวิทที่ เป็นสมาชิกของเอนติตี้ EquipmentInLabForm

(A2) รายละเอียดของแอพริวิวิวิทของตารางข้อมูลอุปกรณ์ภายในแลป

EquipmentInLabForm

labId	equipmentId	amountLab	equipmentNo
-------	-------------	-----------	-------------

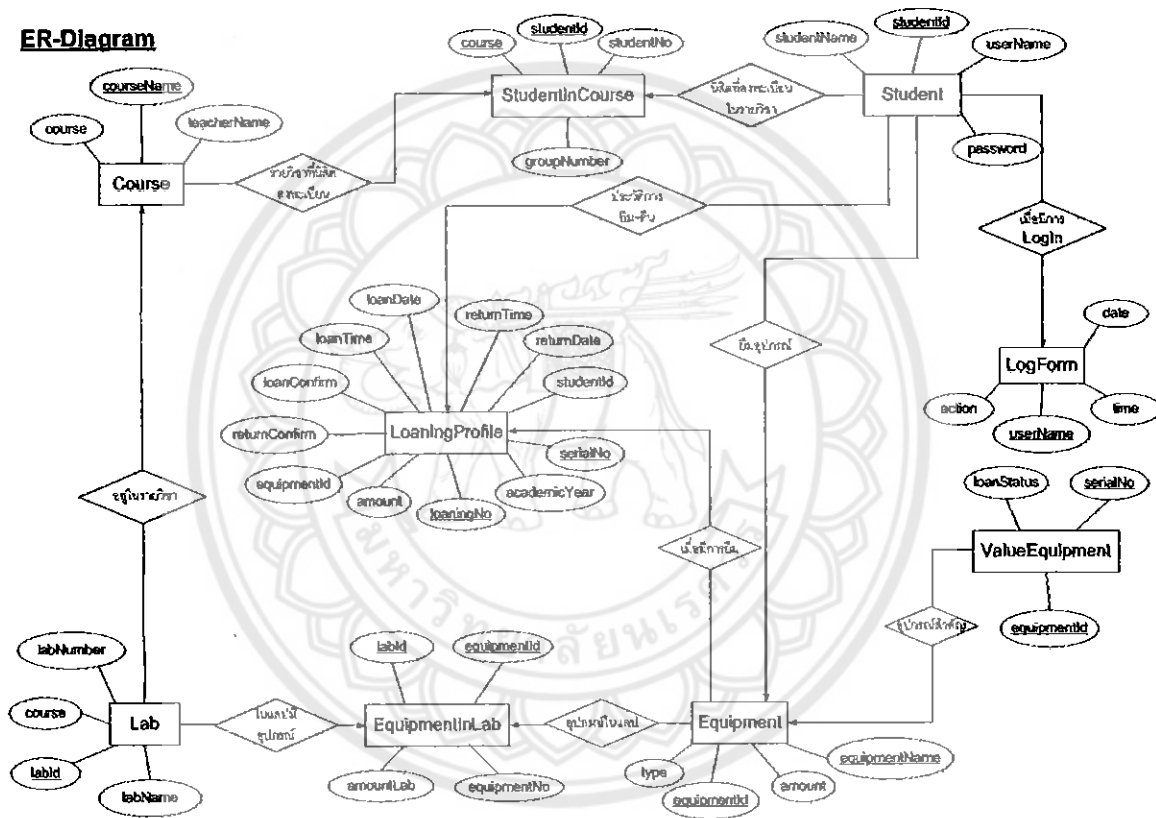
(A1)

รายละเอียดตารางข้อมูลอุปกรณ์ภายในแลป

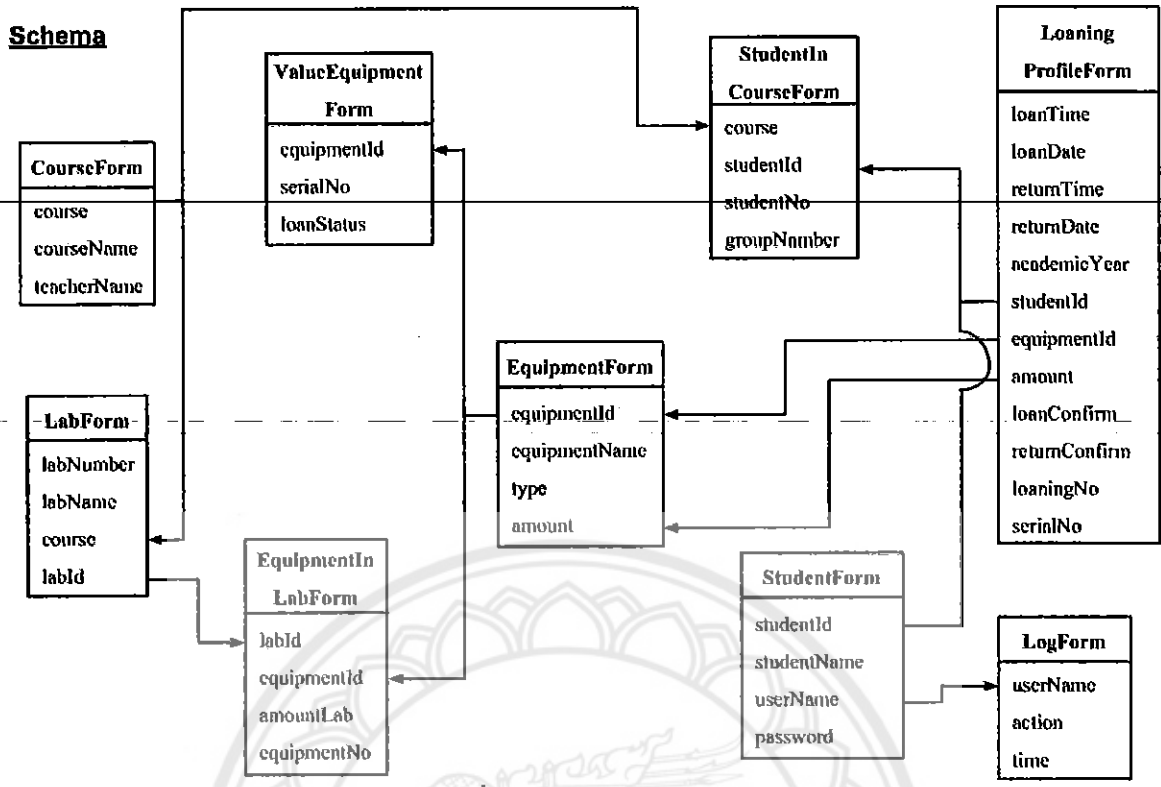
ชื่อ column	ชื่อภาษาอังกฤษ	ประเภทข้อมูล	ความหมาย
labId	labId	int	รหัสแลป
equipmentId	equipmentId	int	รหัสอุปกรณ์
amountLab	amountLab	int	จำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ในแลป
equipmentNo	equipmentNo	int	equipmentNumber

(A2)

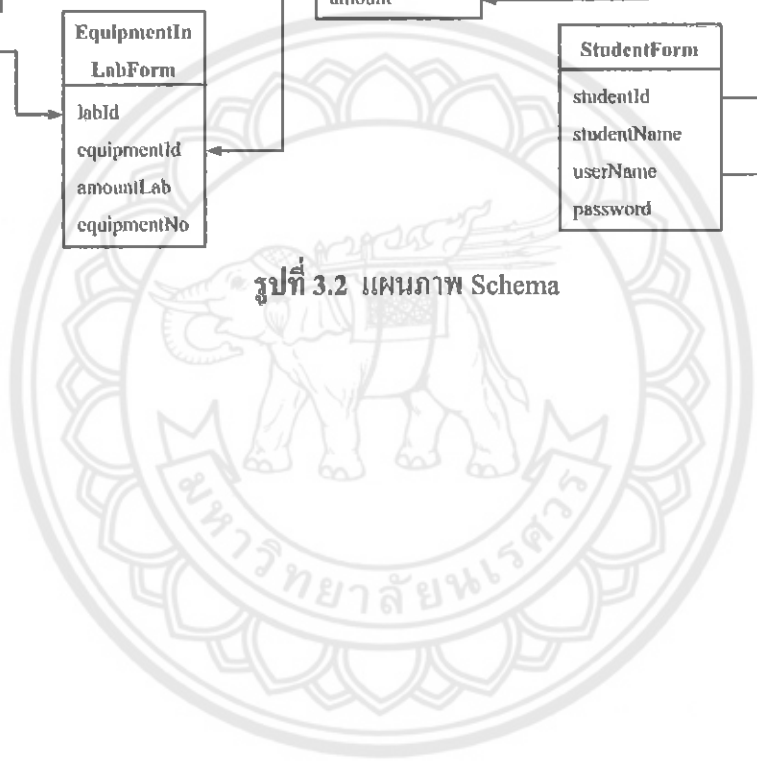
ER-Diagram



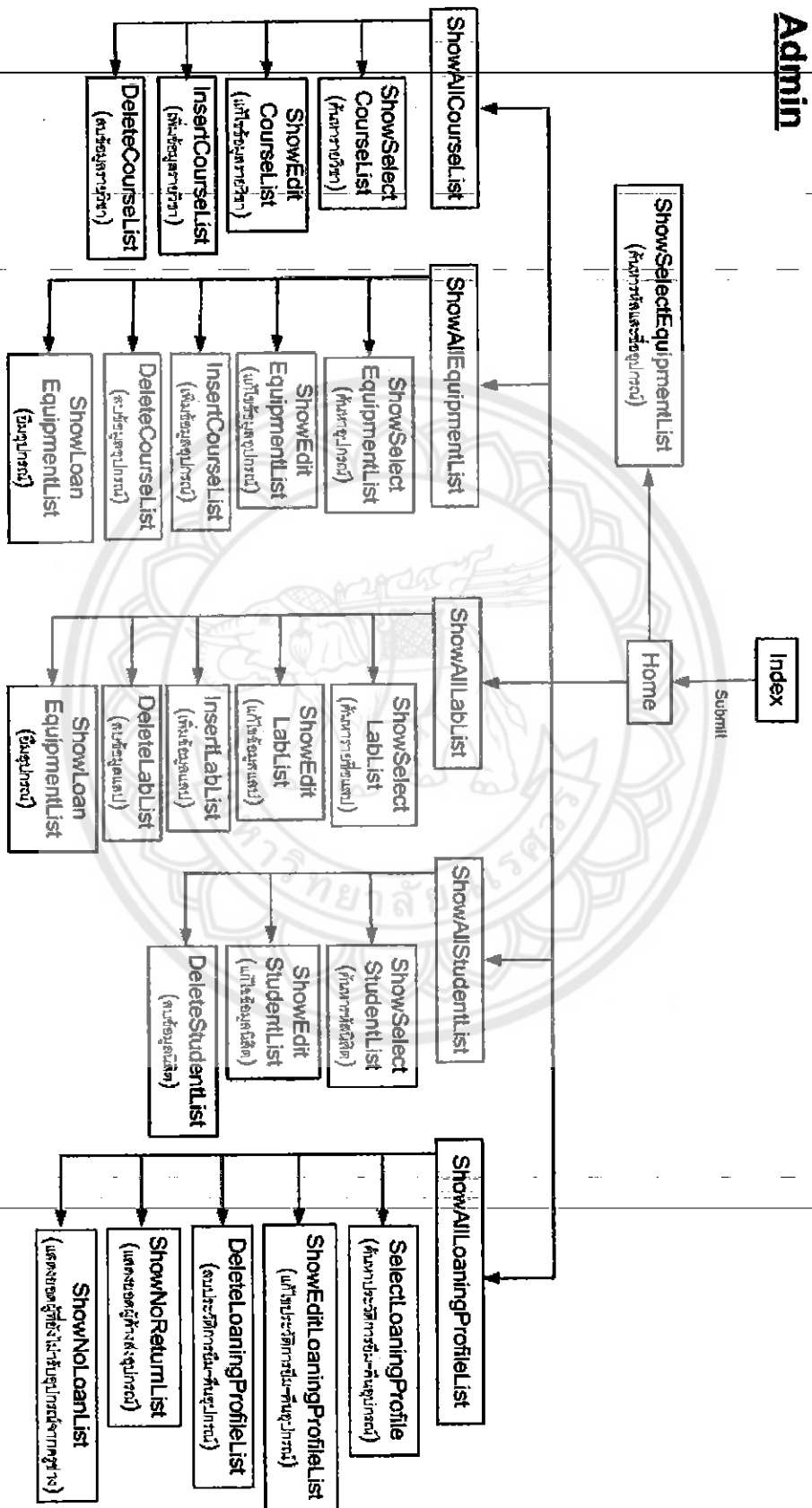
รูปที่ 3.1 แผนภาพ ER- Diagram



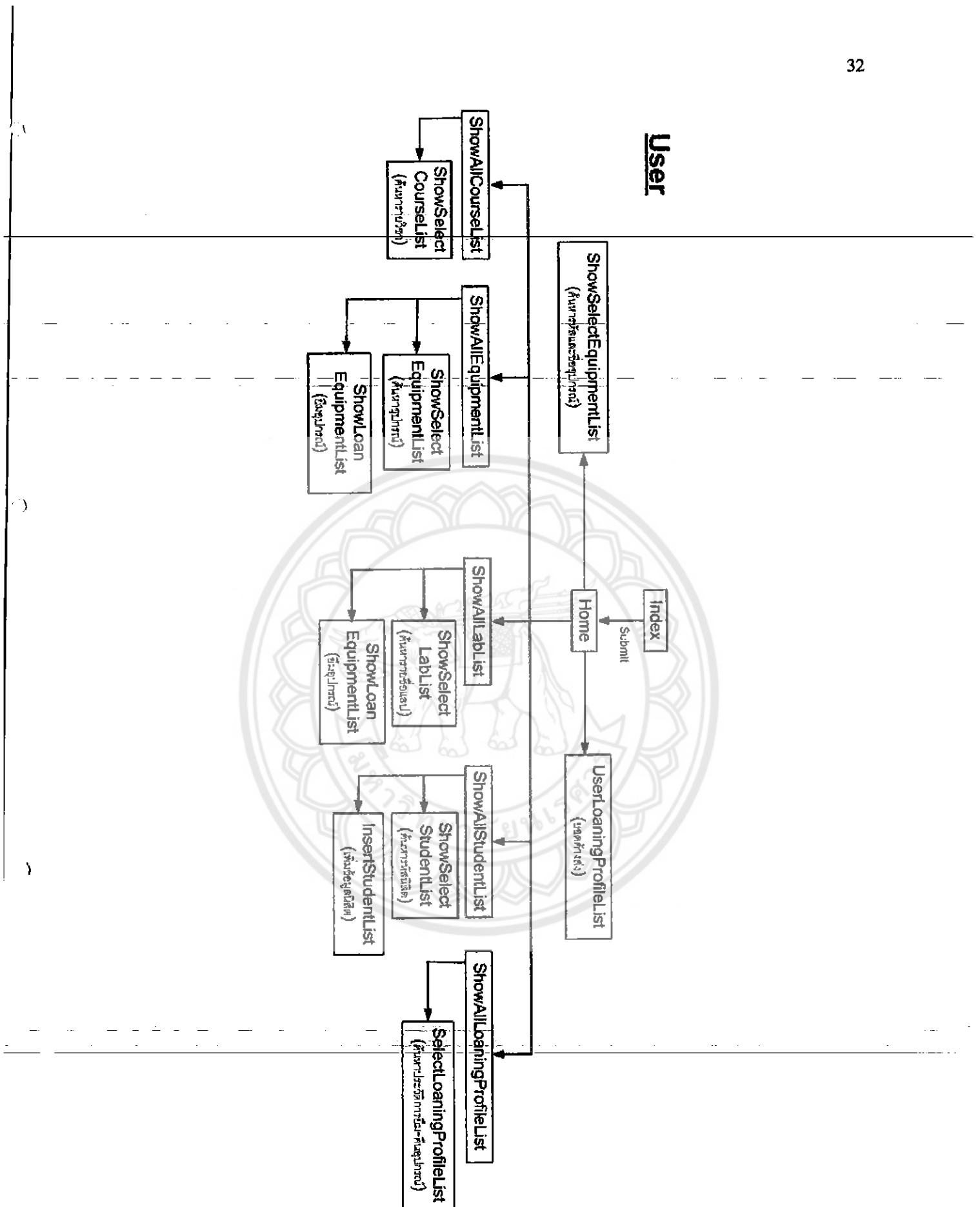
รูปที่ 3.2 แผนภาพ Schema



3. ออกแบบเว็บเพจสำหรับผู้ใช้งาน

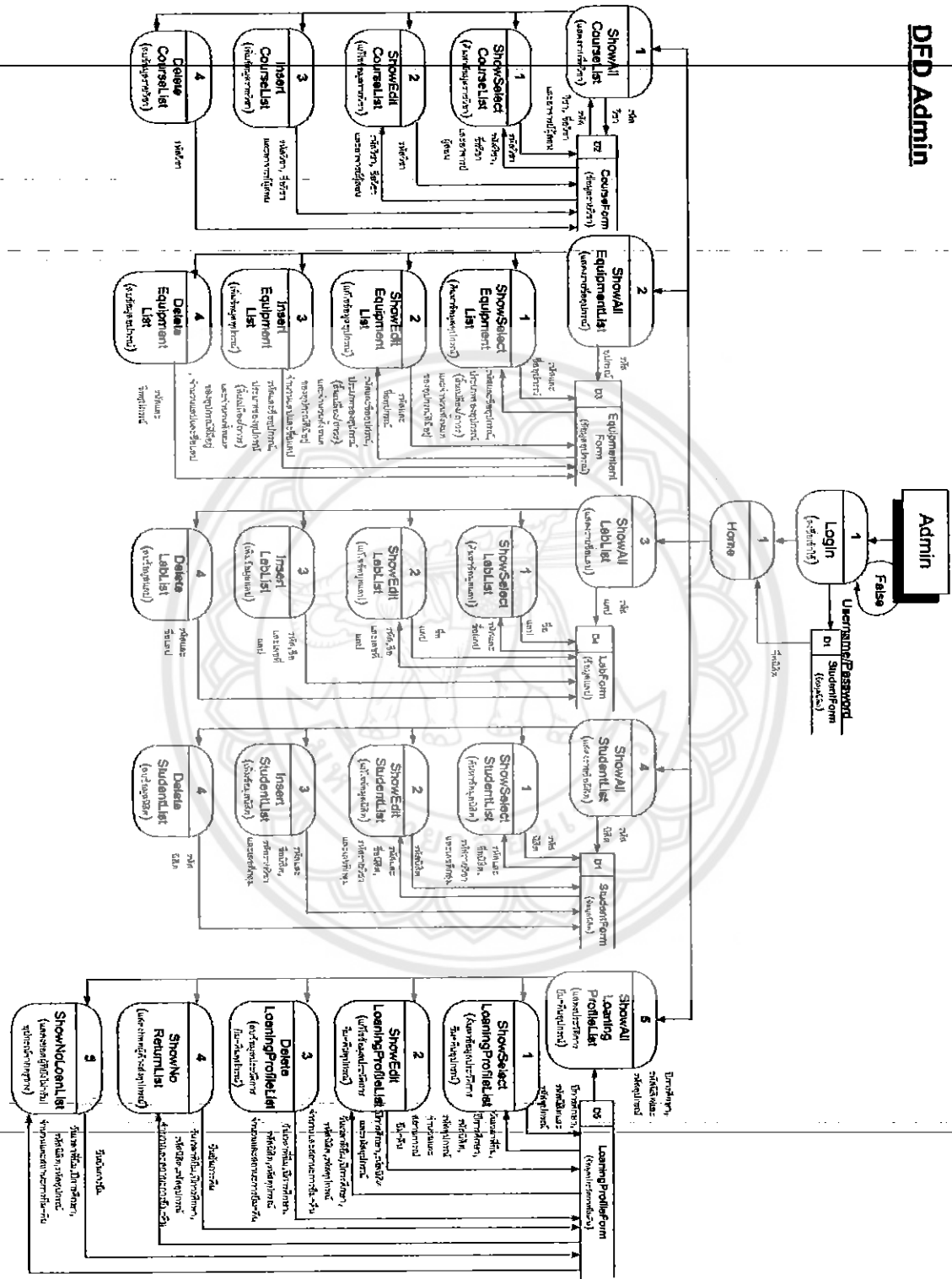


รูปที่ 3.3 แผนภาพหน้าเว็บ (Admin)



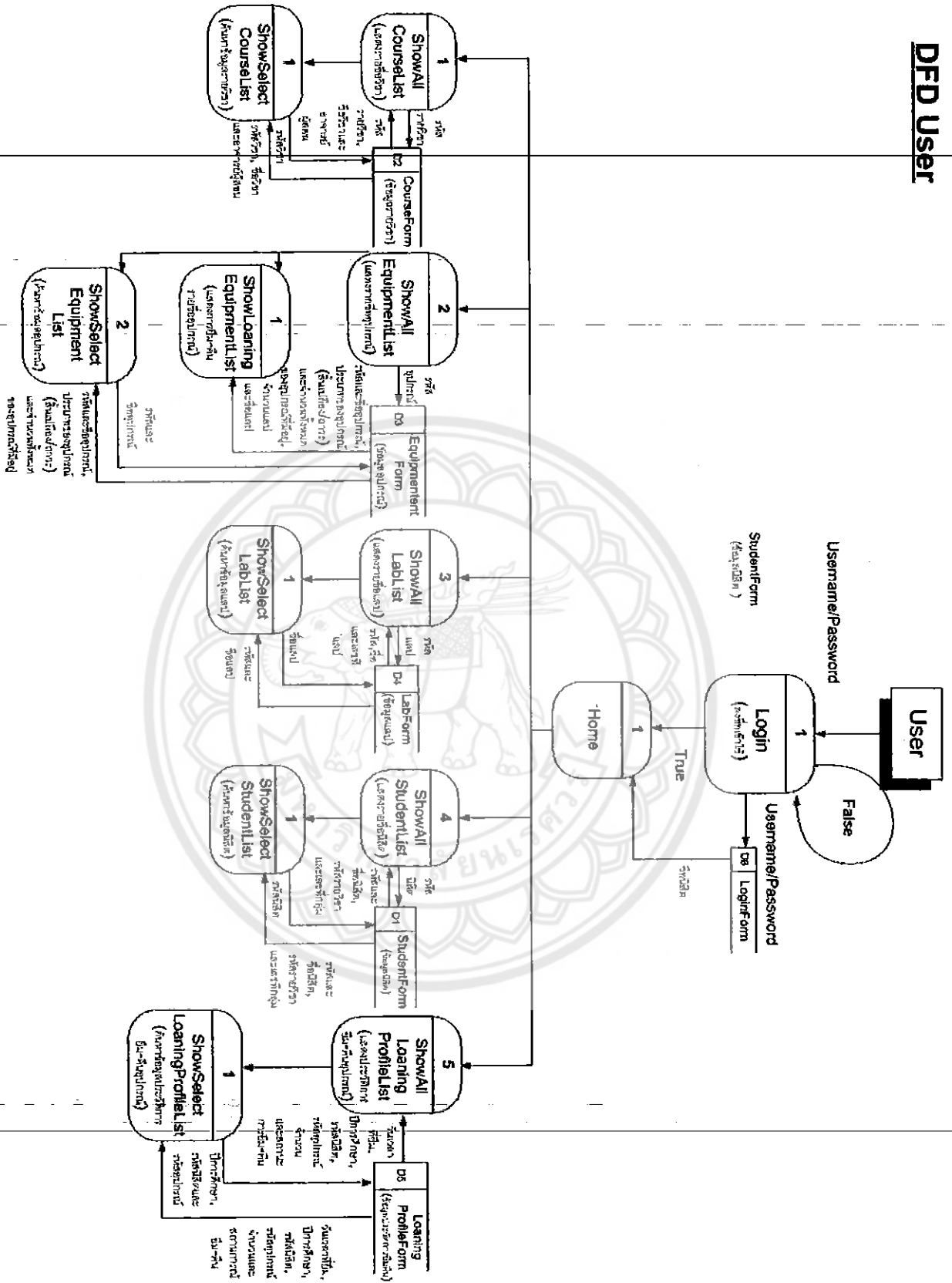
รูปที่ 3.4 แผนภาพหน้าเว็บ (User)

4. เขียนโปรแกรมจัดการระบบยืม-คืน อุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ



รูปที่ 3.5 แผนภาพ DFD Admin

DFD User



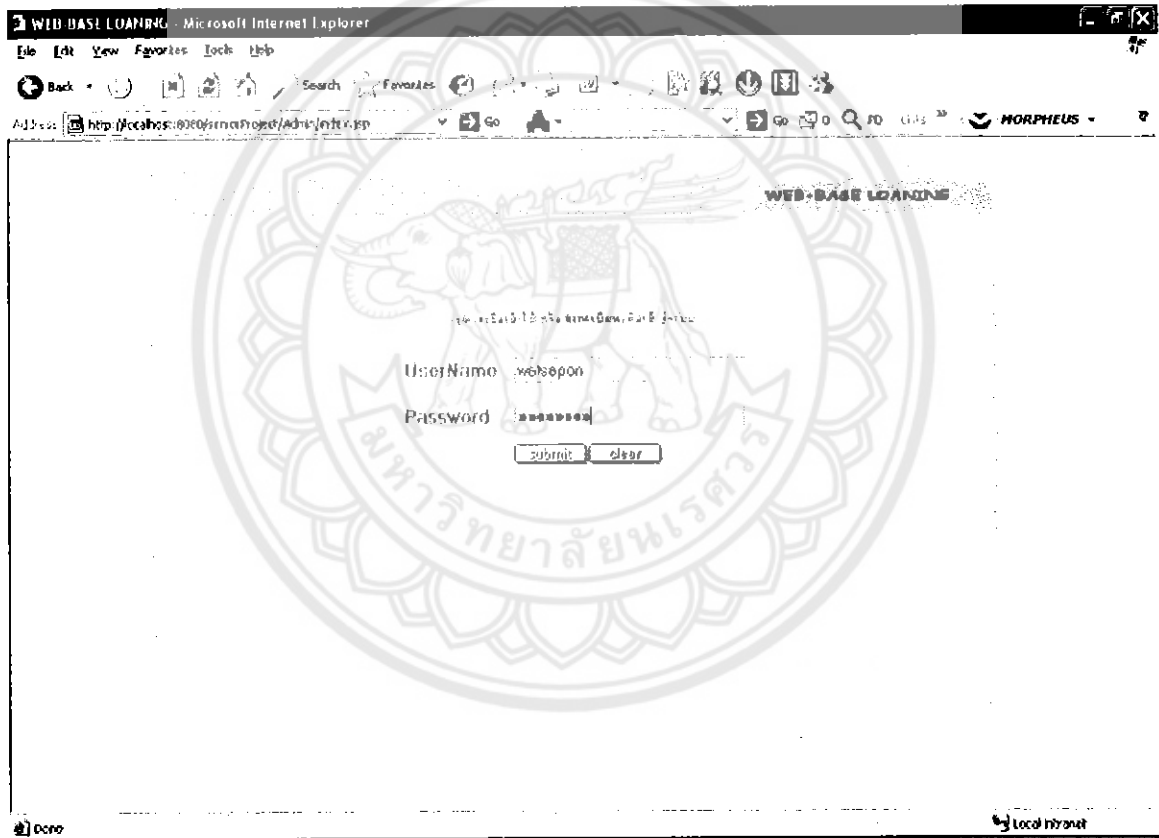
รูปที่ 3.6 แผนภาพ DFD User

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. ผลการรันหน้าเว็บเพจ เมื่อลงชื่อเข้าใน user ปกติ

ทำการทดสอบระบบโดย start Apache Tomcat แล้วจึงทำการเปิด internet explorer แล้วทำการพิมพ์ <http://localhost.8080/seniorproject/Admin> จะเข้าสู่หน้าแรก โดยจะให้กรอกUsername และ password ที่ถูกต้อง หากลงไม่ได้ทำการลงทะเบียน สามารถสมัครลงทะเบียนได้ที่คำว่าลงทะเบียน ด้านบน



รูปที่ 4.1 หน้าเว็บเพจเริ่มต้น โดยลงชื่อเข้าใช้เป็น user ปกติ

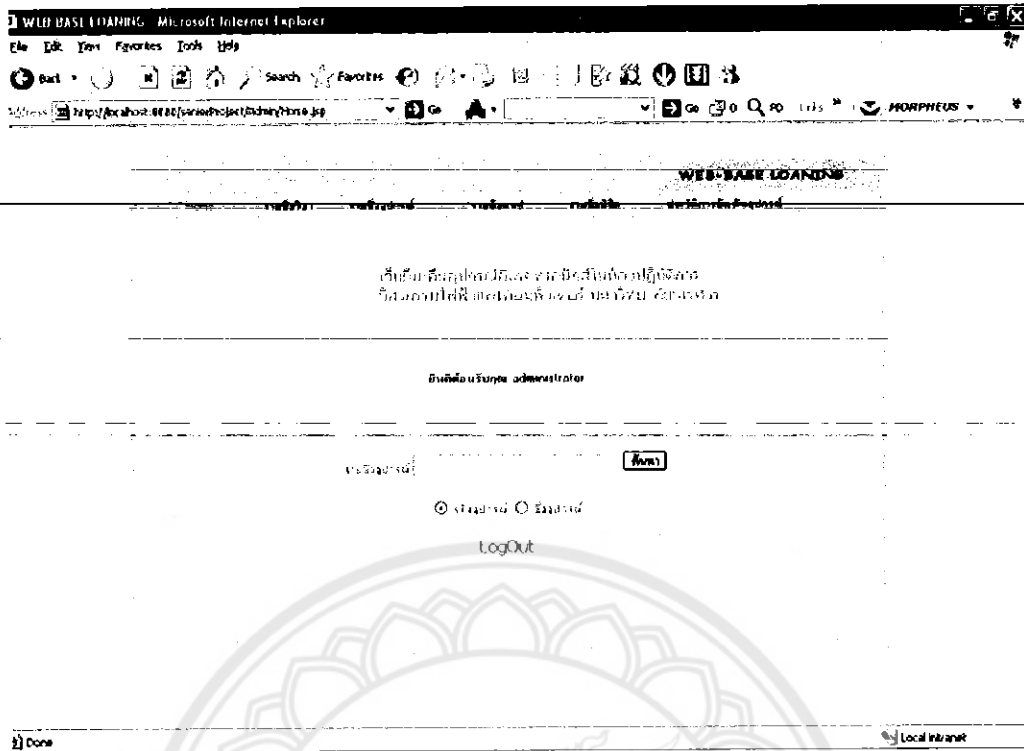
The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window with the address bar displaying 'http://localhost:8080/serikaProject/Admin/register.jsp'. The page content includes a title 'WEB-BASE LENDING' and a heading 'ลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่ระบบ'. Below this, there is a registration form with the following fields:

รหัสบัตร	<input type="text" value="0"/>
เลขบัตรอาชีพ	<input type="text"/>
รายวิชา	<input type="text" value="0"/>
พื้นที่	<input type="text" value="0"/>
username (กรณารับทุน.ศร.เจษ)	<input type="text"/>
password (กรณารับทุน.ศร.เจษ)	<input type="text"/>

At the bottom of the form, there are two buttons: 'ยืนยัน' (Confirm) and 'ยกเลิก' (Cancel). The browser's status bar at the bottom shows 'Done' and 'Local intranet'.

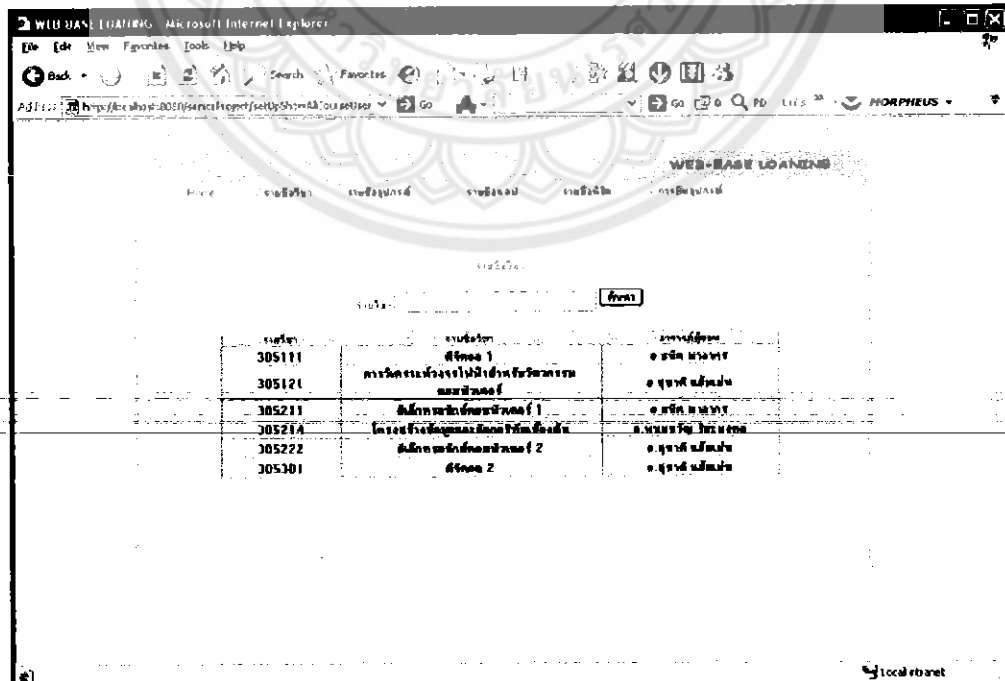
รูปที่ 4.2 หน้าลงทะเบียนเพื่อเข้าใช้ระบบ

เมื่อทำการลงทะเบียนเข้าใช้ระบบแล้ว ระบบจะแสดงหน้าหลักของเว็บขึ้นมาโดยจะมี link ด้านบนเพื่อเข้าไปยังเมนูต่างๆ ของระบบ โดยหน้าเว็บจะมีแถบให้ค้นหาอุปกรณ์ซึ่งสามารถค้นได้จากทั้งรหัสอุปกรณ์และชื่ออุปกรณ์ และ link เพื่อทำการออกจากระบบ โดยเมื่อกด LogOut ด้านล่างจะทำการออกจากระบบเข้าสู่หน้า index เริ่มต้นแล้วให้ทำการกรอก username และ password อีกครั้ง



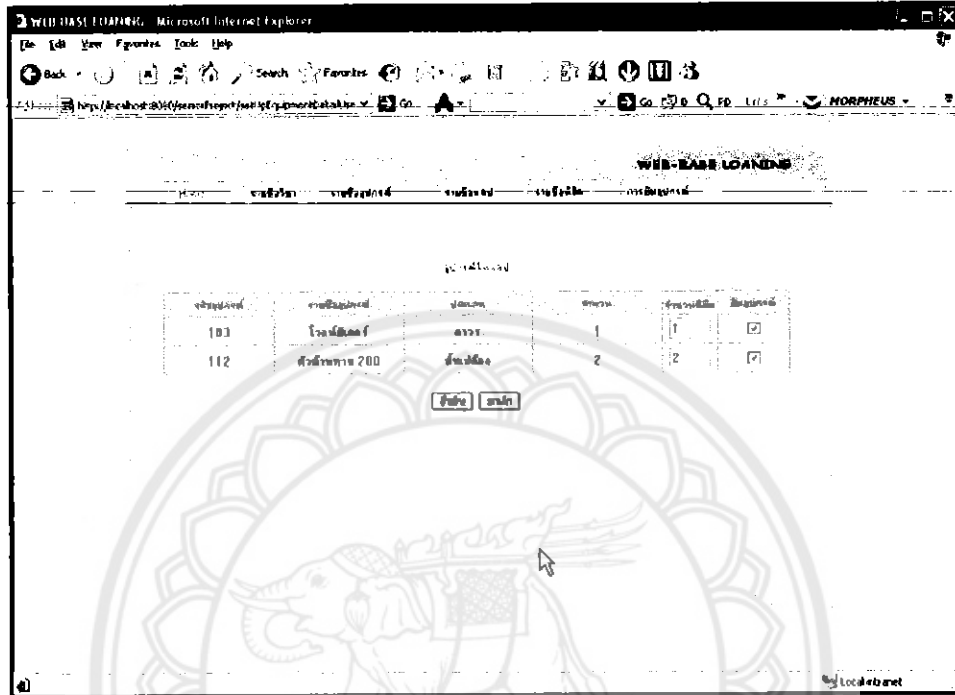
รูปที่ 4.3 หน้าหลักของเว็บเมื่อเข้าสู่ระบบ

เมื่อทำการกดแถบเมนูด้านบน โดยกรายชื่อวิชา จะสามารถเข้าไปดูรายชื่อกิจการทั้งหมดที่ใช้ห้องปฏิบัติการนี้



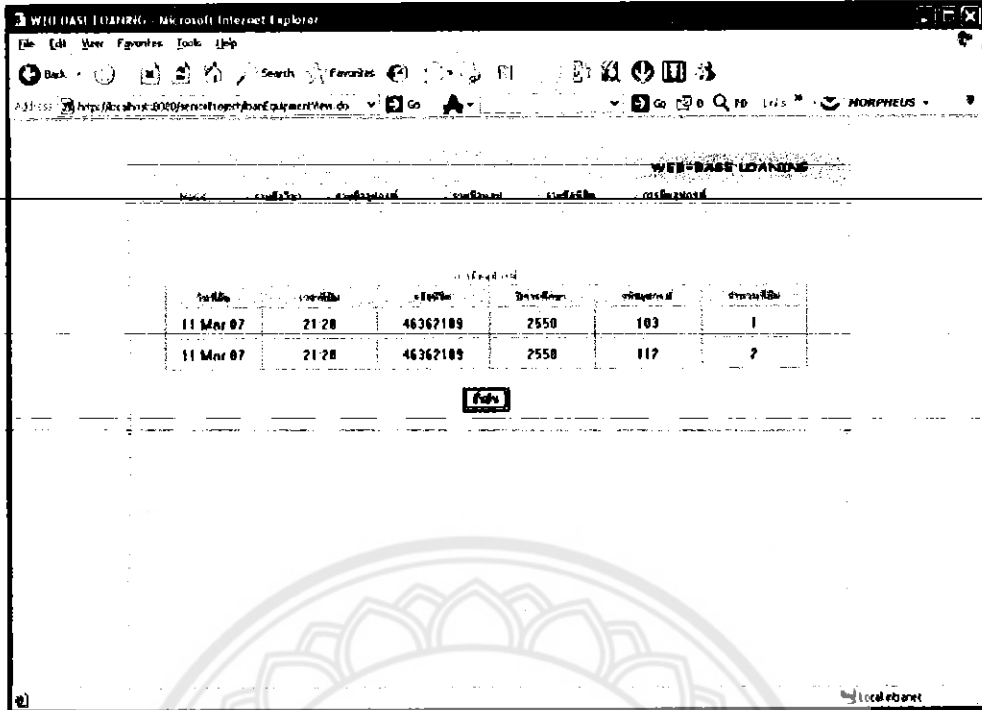
รูปที่ 4.4 หน้ารายชื่อกิจการ

เมื่อทำการกรกรายวิชาด้านใน โดยสามารถกดได้ทั้งรหัสวิชาและรายชื่อวิชา จะทำการ link ไปยังอีกหน้าเว็บเพจหนึ่งเพื่อบอกว่ารายวิชานั้นๆ ประกอบด้วยแลปอะไรบ้าง เช่น ทำการกรกรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ 1 แล้วทำการกรกรายชื่อแลปนั้นเช่นแลปอิเล็กทรอนิกส์ 1



รูปที่ 4.5 หน้ารายชื่ออุปกรณ์ภายในแลป

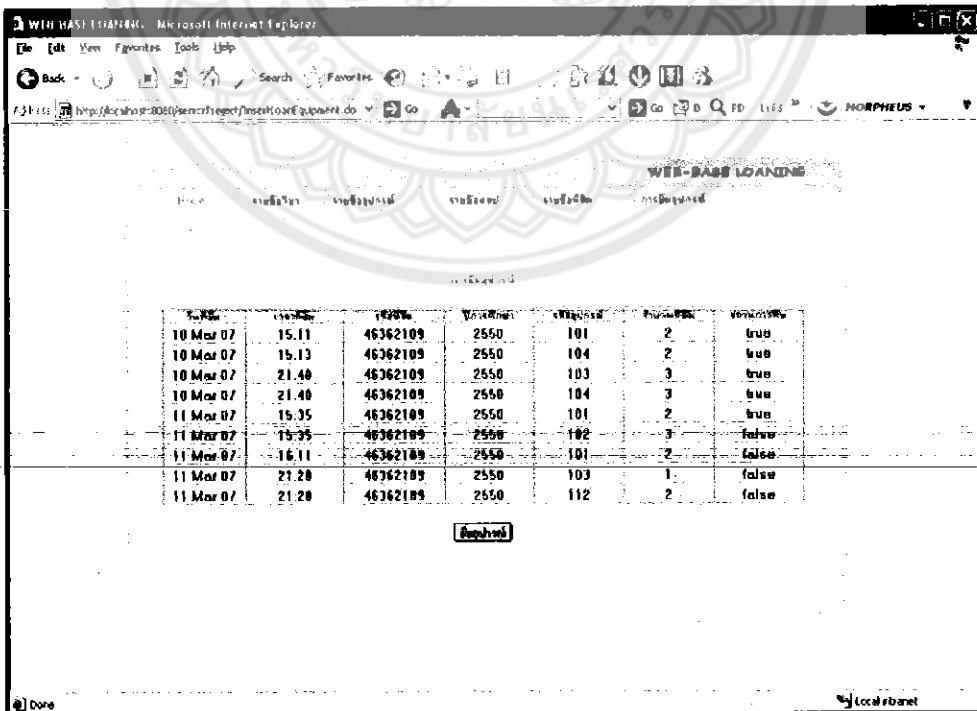
โดยทดสอบทำการยืมอุปกรณ์ใส่จำนวนอุปกรณ์ที่ต้องการ เลือกช่องที่ต้องการยืมอุปกรณ์แล้ว จึงทำการกด ยืนยัน จะมีหน้าแสดงอุปกรณ์ที่ถูกเลือกอีกครั้ง



รูปที่ 4.6 หน้ายืนยันการขีมอุปกรณ์

นั้นๆ

ทำการกดยืนยันเพื่อทำการขีมอุปกรณ์ เมื่อกดแล้วจะเข้าสู่หน้าประวัติการขีมอุปกรณ์ของ user



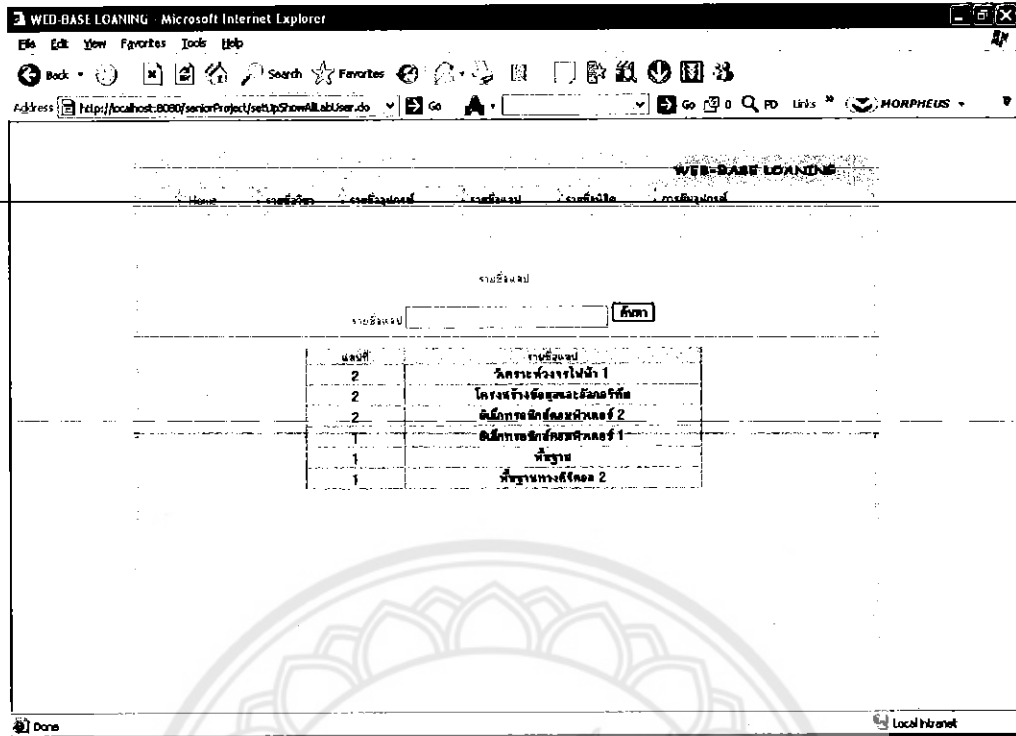
รูปที่ 4.7 หน้าการขีมอุปกรณ์เมื่อกดยืนยันการขีมเรียบร้อยแล้ว

รหัสอุปกรณ์	รายละเอียด	สถานะ	จำนวนสินค้า	จำนวนเงิน	เลือก
101	รหัส: 110	สินค้า	89		<input type="checkbox"/>
102	รหัส: 220	สินค้า	92		<input type="checkbox"/>
103	โน้ตบุ๊ก	ขาย	7		<input type="checkbox"/>
104	สมาร์ทโฟน	ขาย	5		<input type="checkbox"/>
112	รหัส: 200	สินค้า	55		<input type="checkbox"/>
113	รหัส: 400	สินค้า	88		<input type="checkbox"/>
121	dsada	dsada	111		<input type="checkbox"/>
23332	รหัส: 300	สินค้า	70		<input type="checkbox"/>

รูปที่ 4.8 หน้าเว็บเพจเมื่อเลือกเมนูรายชื่ออุปกรณ์

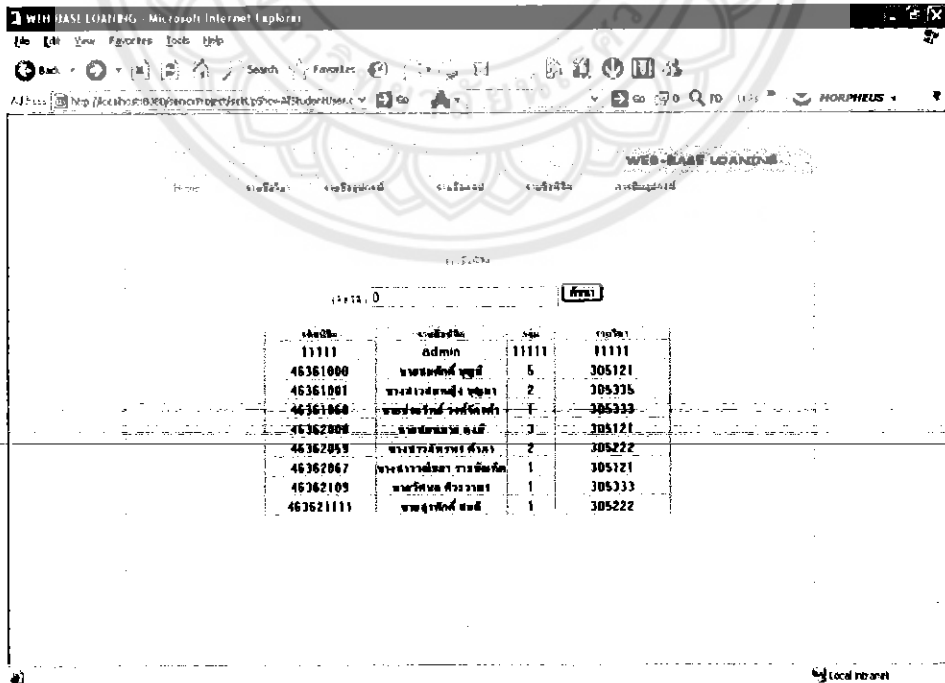
เมื่อกดเมนูรายชื่ออุปกรณ์หน้าเว็บเพจจะแสดงรายชื่ออุปกรณ์ที่มีทั้งหมดในระบบ โดยจะมีช่องเพื่อทำการขี้อุปกรณ์และค้นหาอุปกรณ์ เมื่อทำการขี้อุปกรณ์จะทำการขึ้นคอนเช่นเดียวกับการขี้อุปกรณ์จากแถบ

เมื่อกดแถบเมนูรายชื่อแถบ หน้าเว็บเพจจะแสดงรายชื่อแถบทั้งหมดใช้ห้องปฏิบัติการโดยสามารถทำการกรกรรายชื่อแถบ ซึ่งจะแสดงอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในแถบนั้น



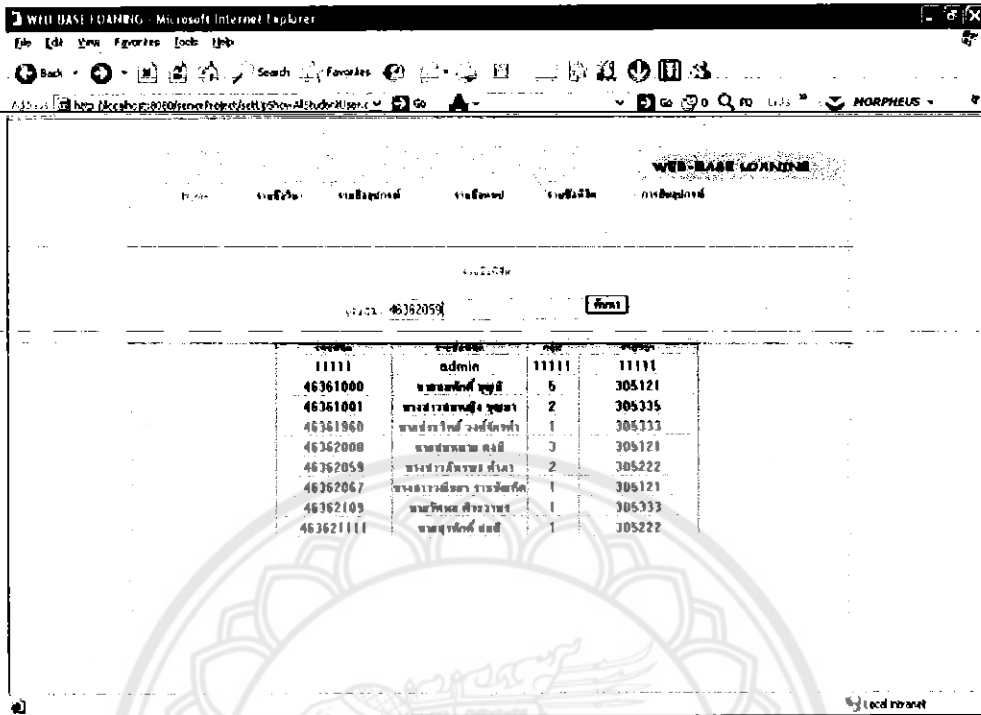
รูปที่ 4.9 หน้าเว็บเพจเมื่อเลือกเมนูรายชื่อเลข

เมื่อทำการเลือกเมนูรายชื่อนิติ หน้าเว็บเพจจะแสดงรายชื่อนิติทั้งหมดที่ลงทะเบียนเข้าใช้ระบบนี้ พร้อมทั้งแท็บค้นหารายชื่อนิติ

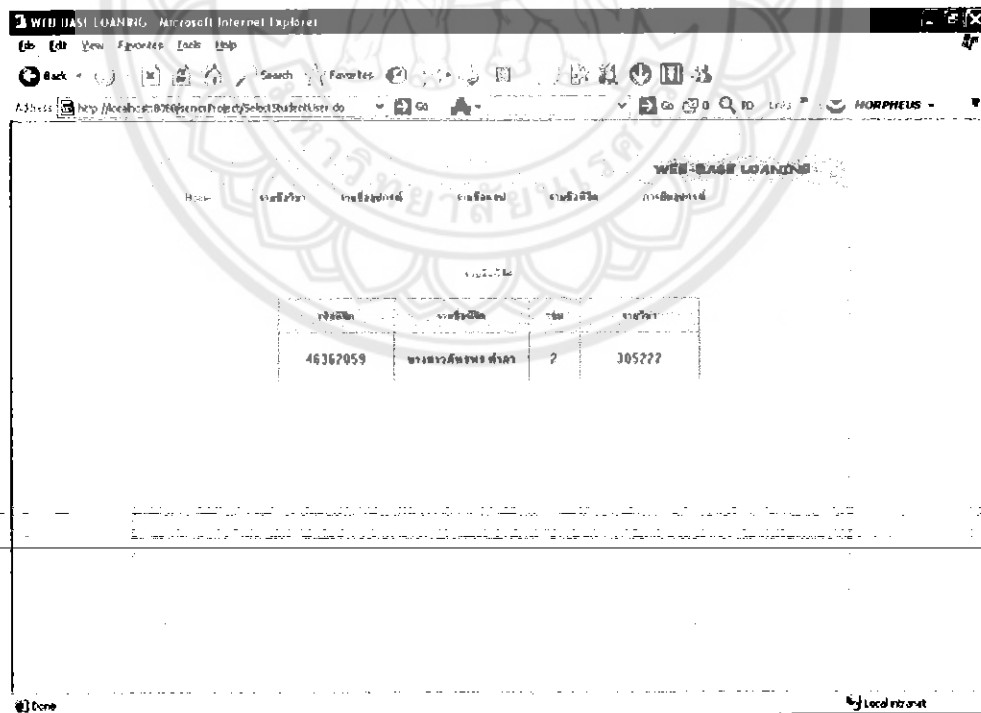


รูปที่ 4.10 หน้าเว็บเพจเมื่อเลือกเมนูรายชื่อนิติ

ทำการค้นหารายชื่อหนี้โดยใช้รหัสหนี้แล้วกดค้นหา



รูปที่ 4.11 หน้าเว็บเพจเมื่อพิมพ์รหัสหนี้เพื่อทำการค้นหารายชื่อหนี้



รูปที่ 4.12 หน้าเว็บเพจเมื่อทำการกดค้นหาเรียบร้อยแล้ว

เมื่อทำการเลือกแถบเมนูการปิดอุปกรณ์จะแสดงประวัติการปิดอุปกรณ์ของ user ผู้เข้าใช้

วันที่	เวลา	เลขที่ใบ	ใบที่ขาย	ใบที่รับ	จำนวนใบ	สถานะใบ
10 Mar 07	15:11	46362109	2550	101	2	true
10 Mar 07	15:13	46362109	2550	104	2	true
10 Mar 07	21:40	46362109	2550	103	3	true
10 Mar 07	21:40	46362109	2550	104	3	true
11 Mar 07	15:35	46362109	2550	101	2	true
11 Mar 07	15:35	46362109	2550	102	3	false
11 Mar 07	16:11	46362109	2550	101	2	false
11 Mar 07	21:20	46362109	2550	103	1	false
11 Mar 07	21:20	46362109	2550	112	2	false

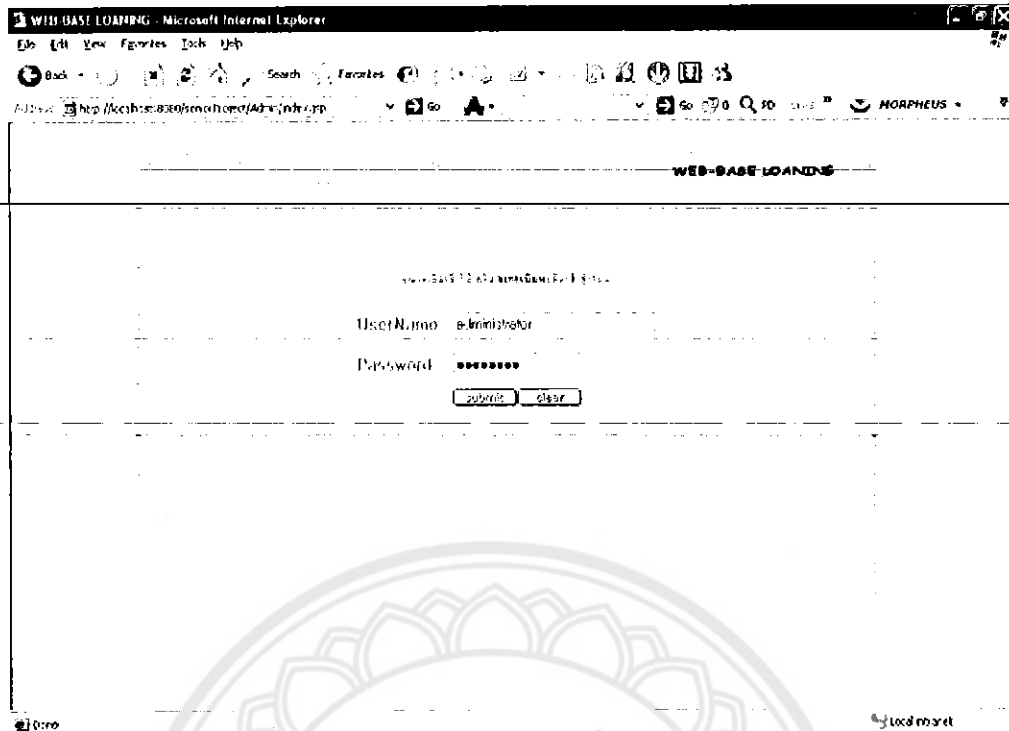
รูปที่ 4.13 หน้าเว็บเพจเมื่อทำการเลือกเมนูการยื่นอุทธรณ์

หากเมื่อต้องการออกจากระบบให้กดเมนู Home เพื่อกลับไปยังหน้าแรกแล้วกด

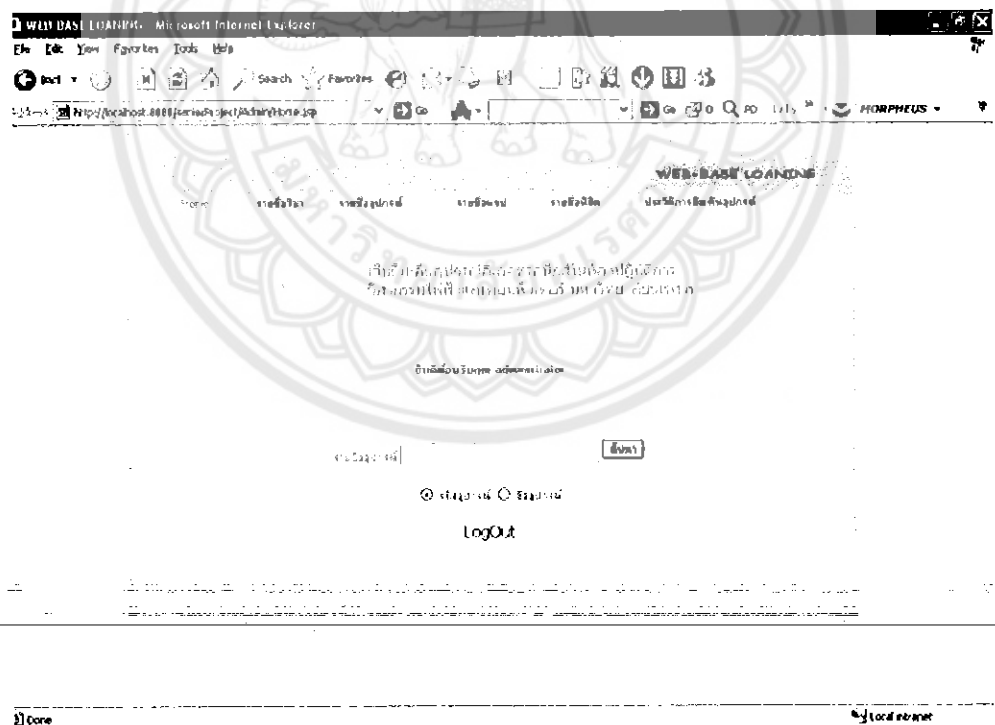
LogOut ออกจากระบบ

2. ผลการรันหน้าเว็บเพจ เมื่อลงชื่อเข้าใน user administrator

หากต้องการเปลี่ยนแปลงแก้ไขรายละเอียดต่างๆ ภายในระบบ สามารถกระทำได้โดยลงชื่อเข้าใช้ เป็น administrator ซึ่งระบบจะกำหนด password ไว้โดยหน้าแรกจะต้องลงชื่อเข้าใช้เช่นเดียวกับ user ปกติโดยจะต้องกรอก UserName และ password ให้ถูกต้อง



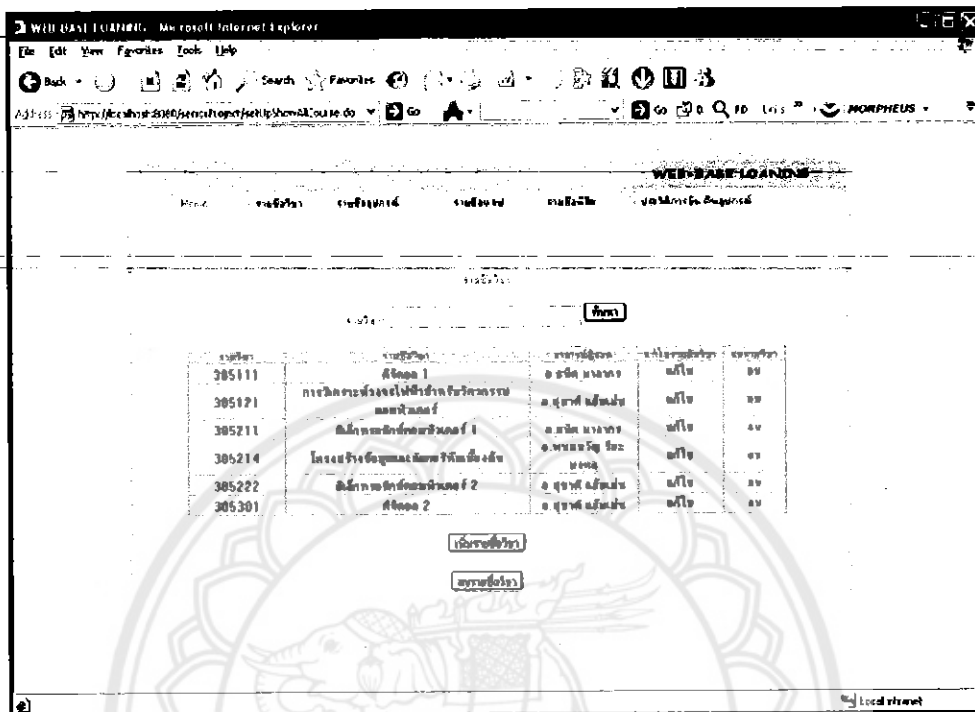
รูปที่ 4.14 หน้าเว็บเพจเริ่มต้น โดยลงชื่อเข้าใช้เป็น administrator



รูปที่ 4.15 หน้าหลักของเว็บเมื่อเข้าสู่ระบบ

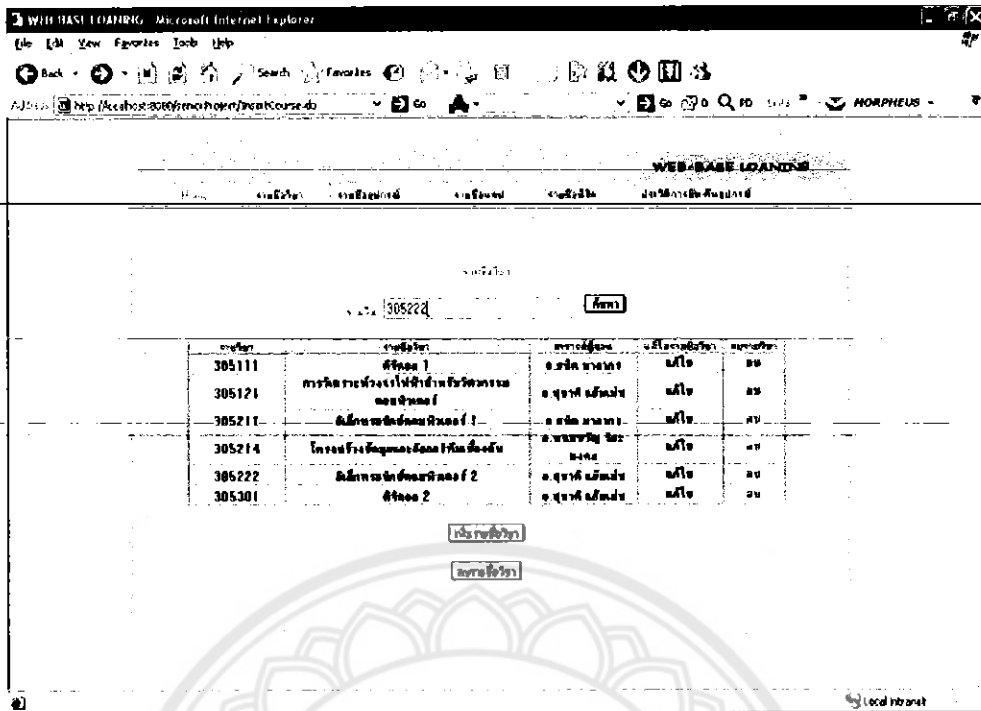
เมื่อทำการลงชื่อเข้าใช้ระบบแล้ว ระบบจะแสดงหน้าหลักของเว็บขึ้นมาโดยจะมี link ด้านบนเพื่อเข้าไปยังเมนูต่างๆ ของระบบ โดยหน้าเว็บจะมีแถบให้ค้นหาอุปกรณ์ซึ่งสามารถค้นหาได้จากทั้งรหัสอุปกรณ์และชื่ออุปกรณ์ และ link เพื่อทำการออกจากระบบ โดยเมื่อกด LogOut ด้านล่างจะทำการออก

จากระบบเข้าสู่หน้า index เริ่มต้นแล้วให้ทำการกรอก userNaae ละ password อีกครั้งเช่นเดียวกับ user
ทั่วไป

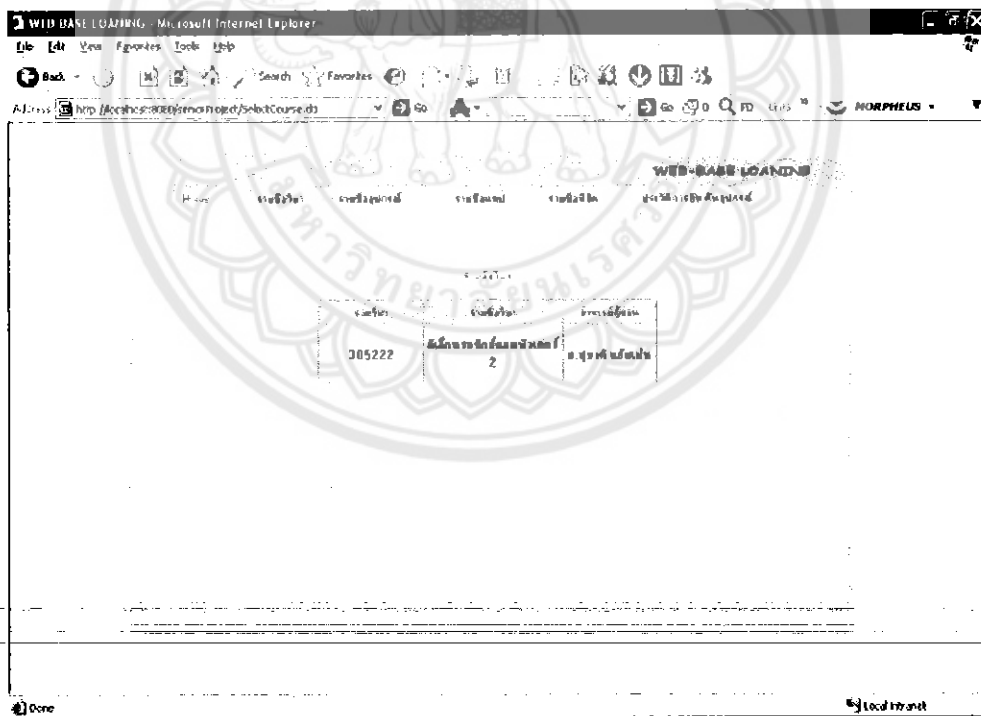


รูปที่ 4.16 หน้ารายชื้อวิชา

โดยหน้ารายชื้อวิชา ของ admin นั้นจะสามารถทำได้ทั้งค้นหา เพิ่ม แก้ไข และลบรายชื่อ
อุปกรณ์ซึ่งเมื่อกดค้นหา โดยพิมพ์รหัสวิชานั้นๆ ก็จะสามารถค้นหาได้เช่นค้นหารายชื้อ 305222

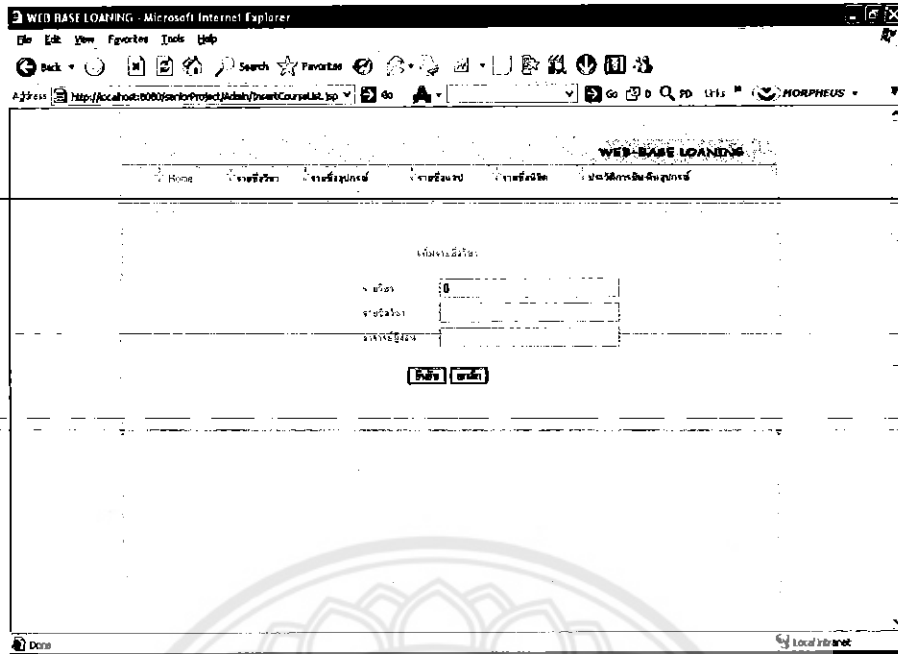


รูปที่ 4.17 หน้าเว็บเพจเมื่อพิมพ์รหัสวิชาเพื่อทำการค้นหารายชื่อวิชา



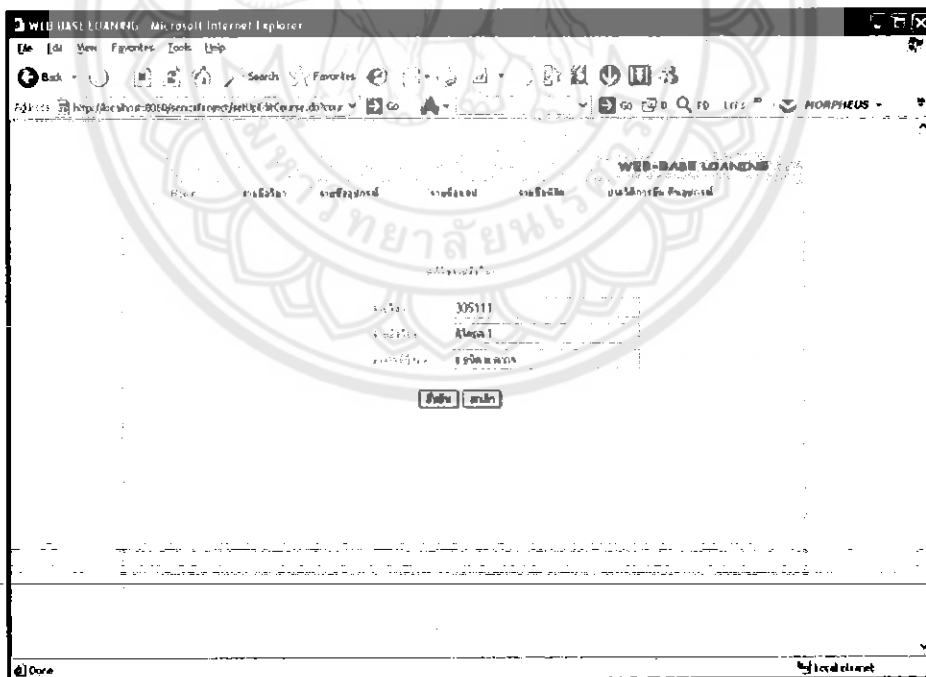
รูปที่ 4.18 หน้าเว็บเพจเมื่อค้นหารายชื่อวิชาแล้ว

เมื่อต้องการทำการเพิ่มรายวิชา ให้เลือกเพิ่มรายวิชาด้านล่าง



รูปที่ 4.19 หน้าเว็บเพจเมื่อเพิ่มรายชื่อวิชา

โดยเมื่อกดปุ่มยืนยันจะทำการเพิ่มรายวิชาแล้วเข้าสู่หน้ารายวิชาหน้าแรก

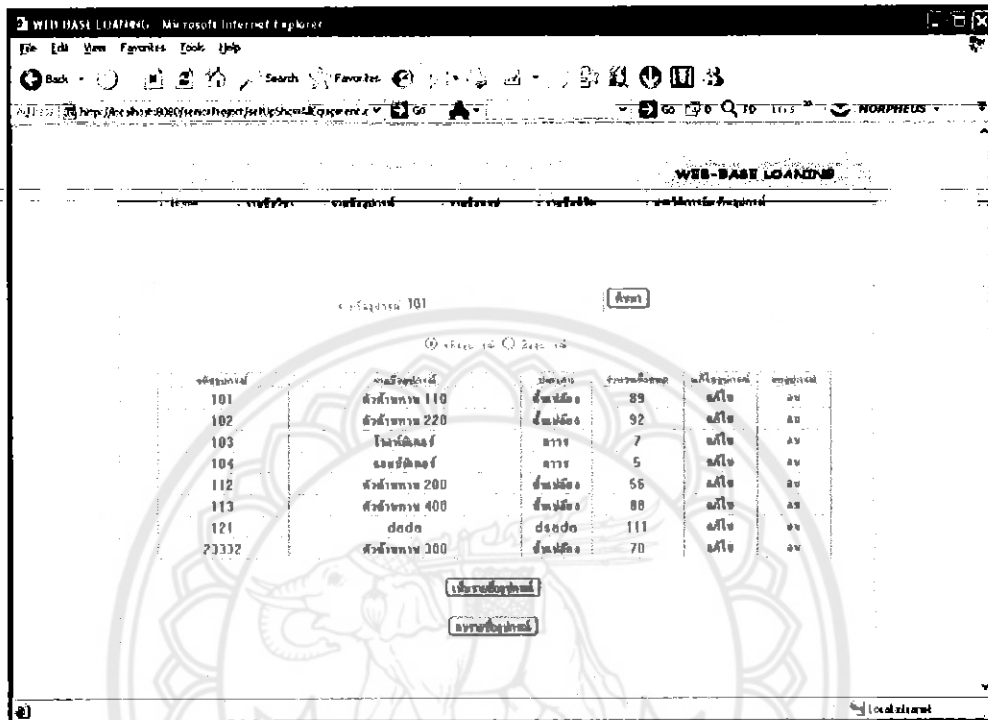


รูปที่ 4.20 หน้าเว็บเพจแก้ไขรายชื่อวิชา

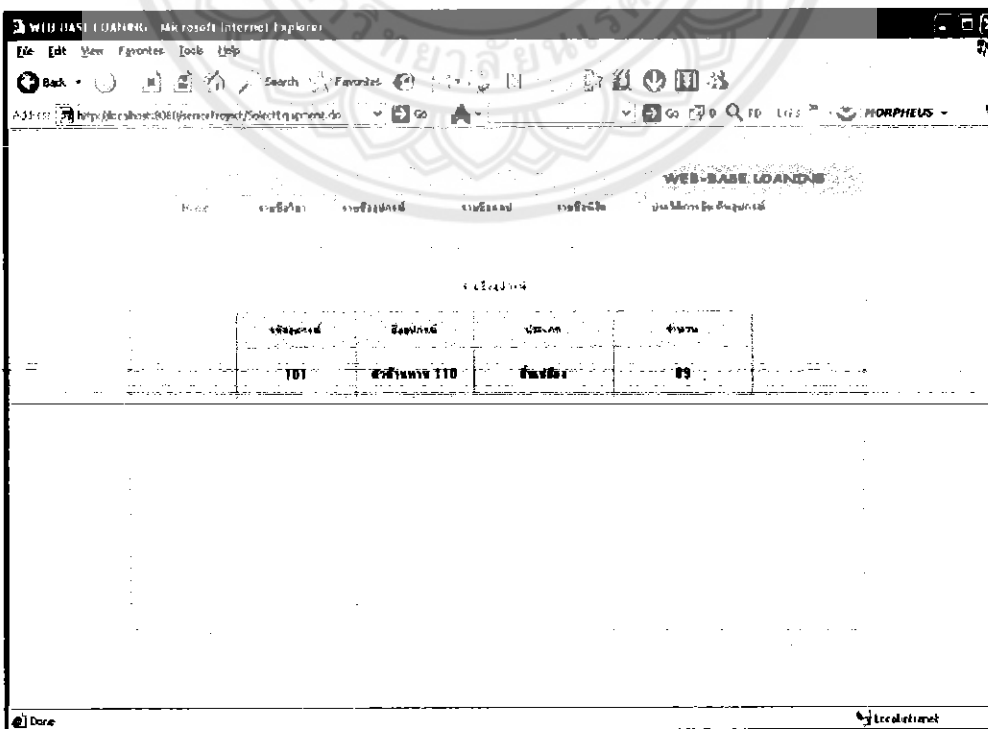
โดยเมื่อกดปุ่มยืนยันจะทำการแก้ไขรายวิชาแล้วเข้าสู่หน้ารายวิชาหน้าแรก และหากต้องการลบรายวิชาที่ต้องการก็สามารถเลือกลบรายวิชาคั่นหลังรายวิชานั้นๆ ได้ทันที

เมื่อเลือกเมนูรายชื่ออุปกรณ์จะสามารถทำได้ทั้งค้นหา เพิ่ม แก้ไข และลบรายชื่ออุปกรณ์ซึ่งเมื่อกดค้นหา โดยสามารถเลือกพิมพ์ได้ทั้งรหัสวิชาและชื่อวิชาจะสามารถค้นหาได้เช่นค้นหารหัสอุปกรณ์

101

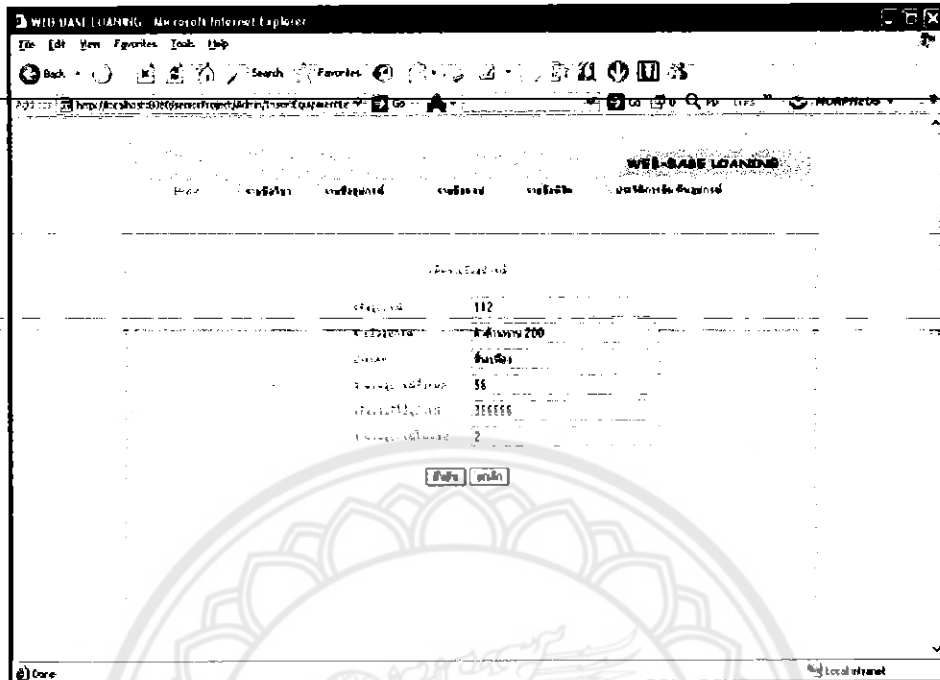


รูปที่ 4.21 หน้าเว็บเพจค้นหารหัสอุปกรณ์



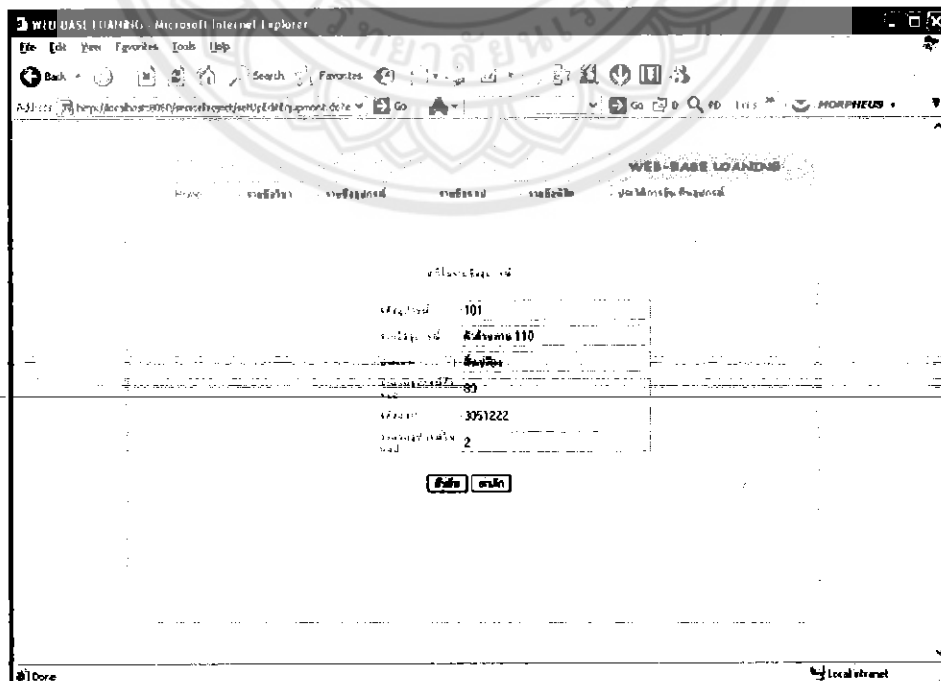
รูปที่ 4.22 หน้าเว็บเพจกดค้นหารหัสอุปกรณ์

เมื่อต้องการทำการเพิ่มรายชื่ออุปกรณ์ ให้เลือกเพิ่มรายวิชาด้านล่าง



รูปที่ 4.23 หน้าเว็บเพจเพิ่มรายชื่ออุปกรณ์

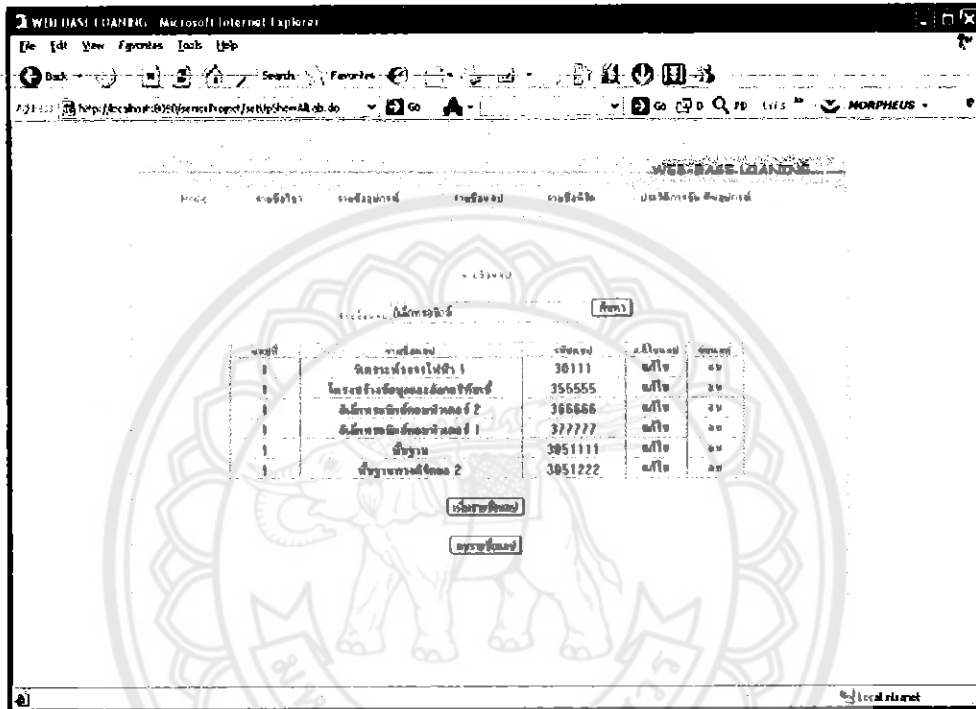
เมื่อกดปุ่มยืนยันเรียบร้อยแล้วระบบจะทำการเพิ่มอุปกรณ์แล้วกลับหน้าแรกของรายชื่ออุปกรณ์ และหากต้องการแก้ไข ก็สามารถเลือกแก้ไขหลังอุปกรณ์ที่ต้องแก้ไขได้ทันที



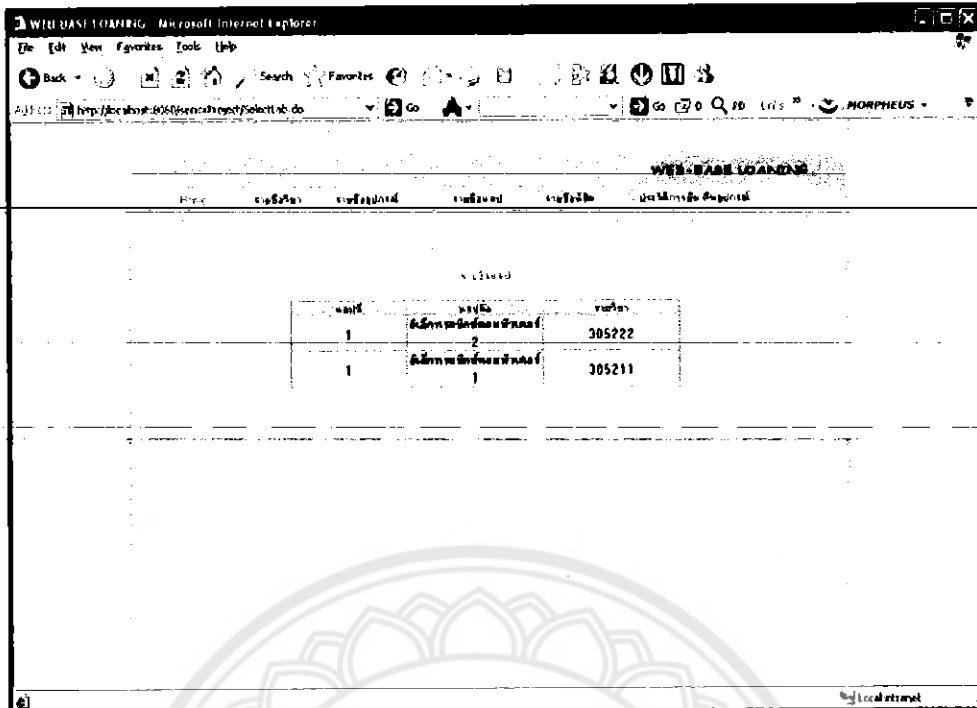
รูปที่ 4.24 หน้าเว็บเพจแก้ไขรายชื่ออุปกรณ์

และหากต้องการลบรายชื่ออุปกรณ์ที่สามารถเลือกลบรายชื่ออุปกรณ์ที่อยู่หลังรายชื่ออุปกรณ์นั้นได้ทันที

เมื่อเลือกแท็บเมนู รายชื่อแอสจะสามารถทำได้ทั้งค้นหา เพิ่ม แก้ไข และลบรายชื่อแอสซึ่งเมื่อกดค้นหา โดยสามารถเลือกพิมพ์รายชื่อแอส ก็จะสามารถค้นหารายชื่อแอสที่ต้องการได้ เช่น ค้นหารายชื่อแอสอิเล็กทรอนิกส์

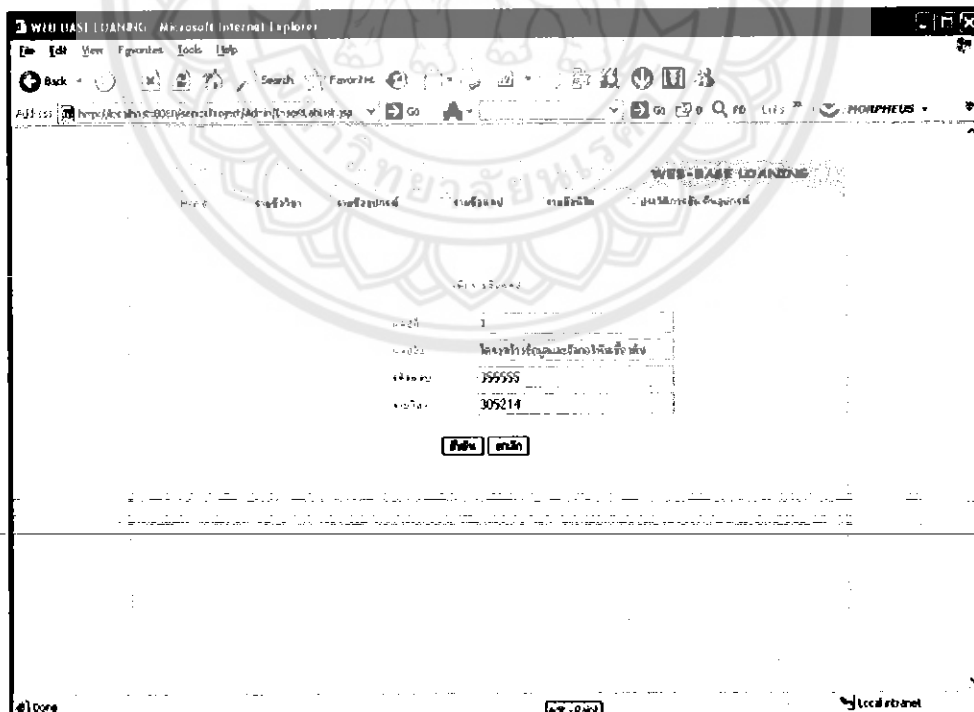


รูปที่ 4.25 หน้าเว็บเพจค้นหารายชื่ออิเล็กทรอนิกส์



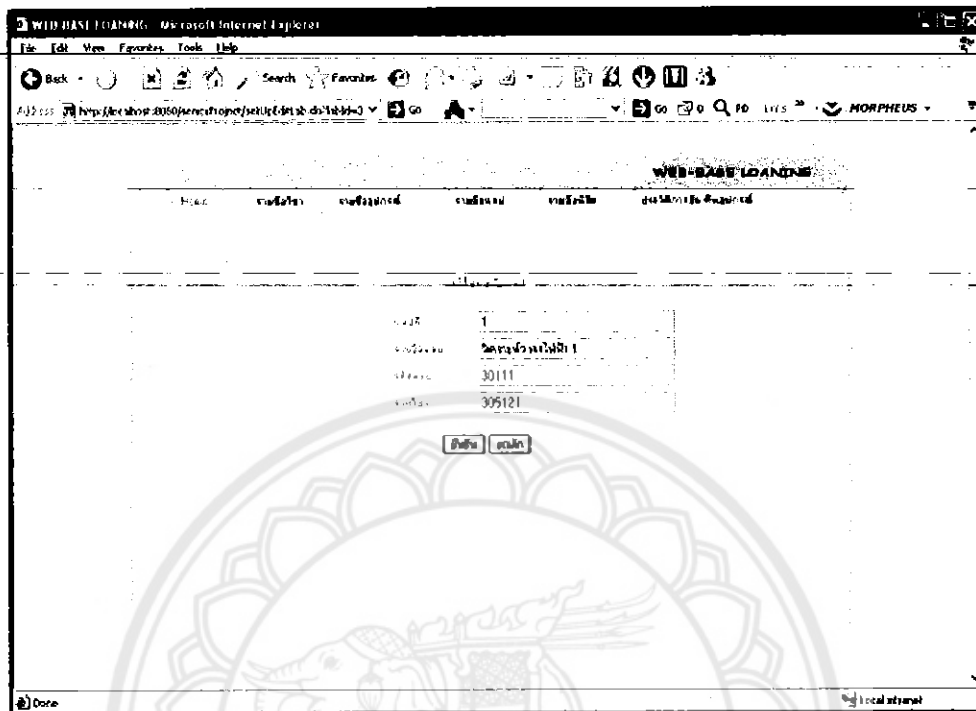
รูปที่ 4.26 หน้าเว็บเพจเมื่อค้นหารายวิชาอิเล็กทรอนิกส์เรียบร้อยแล้ว

เมื่อต้องการทำการเพิ่มรายชื่อเลข ให้เลือกเพิ่มรายชื่อเลขด้านล่าง



รูปที่ 4.27 หน้าเว็บเพจเมื่อเพิ่มรายชื่อเลข

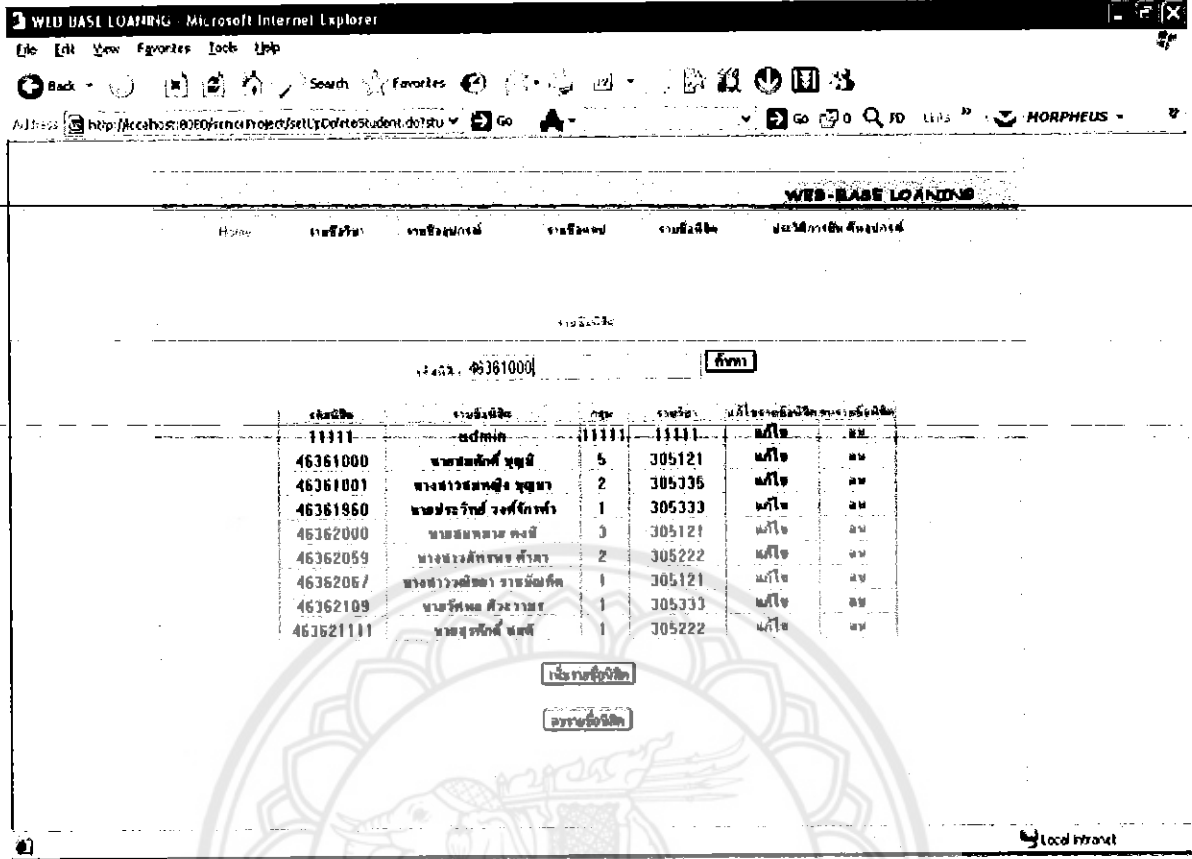
เมื่อกดขึ้นย้อนเรียบร้อยแล้วระบบจะทำการเพิ่มรายชื่อแลปแล้วกลับหน้าแรกของรายชื่อแลป และหากต้องการแก้ไข ก็สามารถเลือกแก้ไขรายชื่อแลปที่ต้องแก้ไขได้ทันที



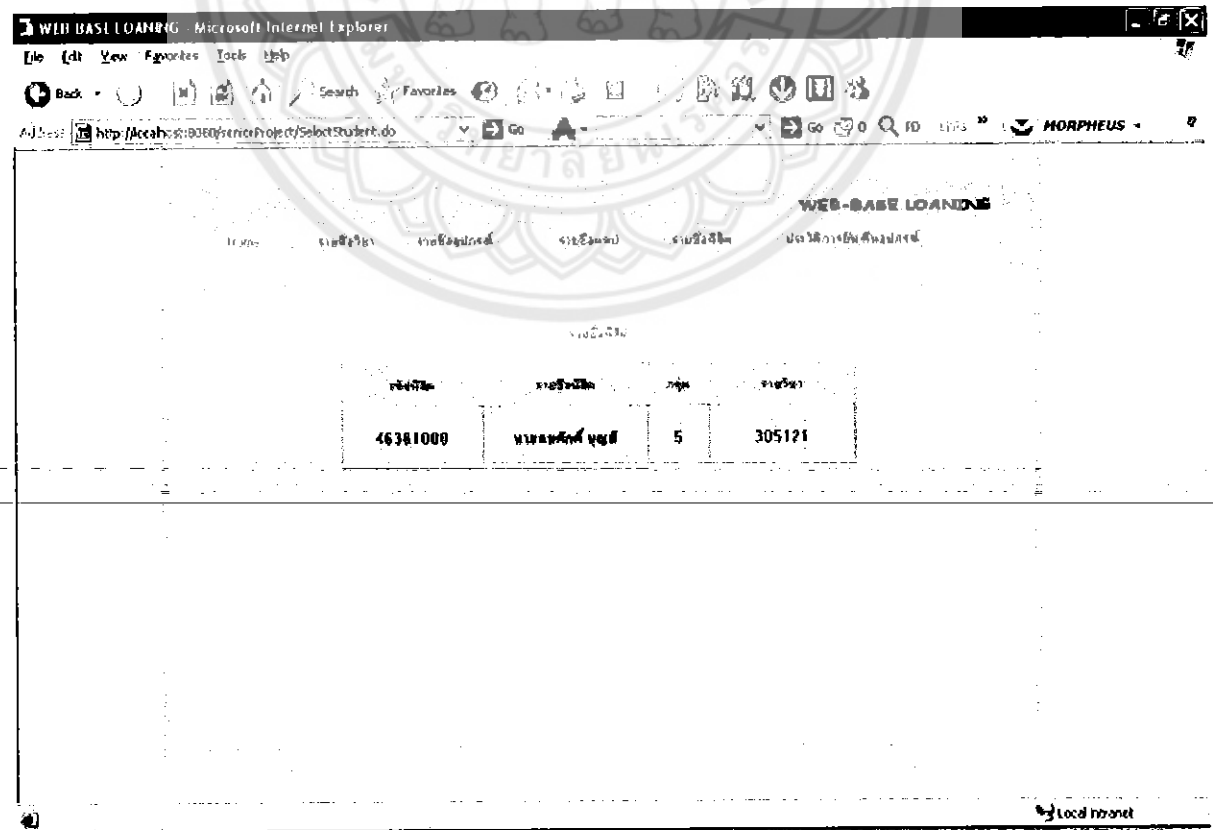
รูปที่ 4.28 หน้าเว็บเพจเมื่อแก้ไขรายชื่อแลป

และหากต้องการลบรายชื่ออุปกรณ์ก็สามารถเลือกลบรายชื่ออุปกรณ์ที่อยู่หลังรายชื่ออุปกรณ์นั้นได้ทันที

เมื่อเลือกแถบเมนู รายชื่อนิสิตจะสามารถทำได้ทั้งค้นหา เพิ่ม แก้ไข และลบรายชื่อนิสิตซึ่งเมื่อกดค้นหา โดยสามารถพิมพ์รหัสนิสิต ก็จะสามารถค้นหารายชื่อนิสิตที่ต้องการได้ เช่นค้นหารหัสนิสิต 46361000



รูปที่ 4.29 หน้าเว็บเพจเมื่อค้นหาหนังสือ



รูปที่ 4.30 หน้าเว็บเพจเมื่อพบหนังสือที่ต้องการค้นหา

เมื่อต้องการทำการเพิ่มรายชื่อนิติคให้เลือกเพิ่มรายชื่อนิติคด้านล่าง

WEB-BASE LOANING

เพิ่มรายชื่อนิติค

เลขนิติค	46361111
ประเภทนิติค	นิติบุคคลไทย
เลขประจำตัว	305222
ชั้น	2
ประเภท	ส่วนตัว
เลขบัญชี	00000

เพิ่ม ลบ

รูปที่ 4.31 หน้าเว็บเพจเมื่อเพิ่มรายชื่อนิติค

เมื่อกดยืนยันเรียบร้อยแล้วระบบจะทำการเพิ่มรายชื่อนิติคแล้วกลับหน้าแรกของรายชื่อนิติค และหากต้องการแก้ไข ก็สามารถเลือกแก้ไขรายชื่อนิติคที่ต้องการแก้ไขได้ทันที

WEB-BASE LOANING

เพิ่มรายชื่อนิติค

เลขนิติค	46361111
ประเภทนิติค	นิติบุคคลไทย
เลขประจำตัว	305222
ชั้น	2
ประเภท	ส่วนตัว
เลขบัญชี	00000

เพิ่ม แก้ไข ลบ

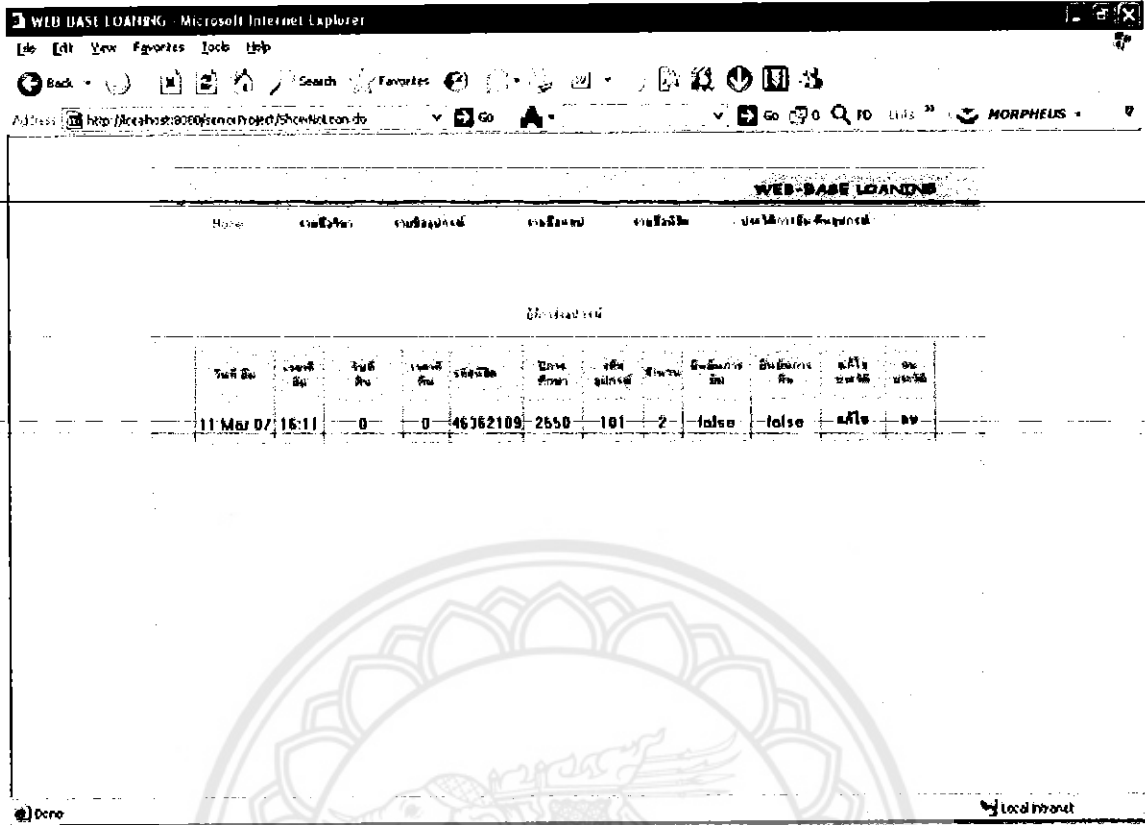
รูปที่ 4.32 หน้าเว็บเพจเมื่อแก้ไขรายชื่อนิติค

และหากต้องการลบรายชื่อนิติที่สามารถเลือกลบรายชื่อนิติที่อยู่หลังรายชื่อนิติที่ต้องการได้ทันที เมื่อเลือกเมนู ประวัติการขืม-คืนอุปกรณ์จะสามารถทำได้ทั้งค้นหา เพิ่ม แก้ไข และลบ ประวัติการขืม-คืนอุปกรณ์ซึ่งเมื่อกดค้นหา โดยสามารถเลือกค้นหาจาก ปีการศึกษา รหัสอุปกรณ์และ รหัสนิติสิต ก็จะสามารค้นหาประวัติการขืม-คืนอุปกรณ์ที่ต้องการได้

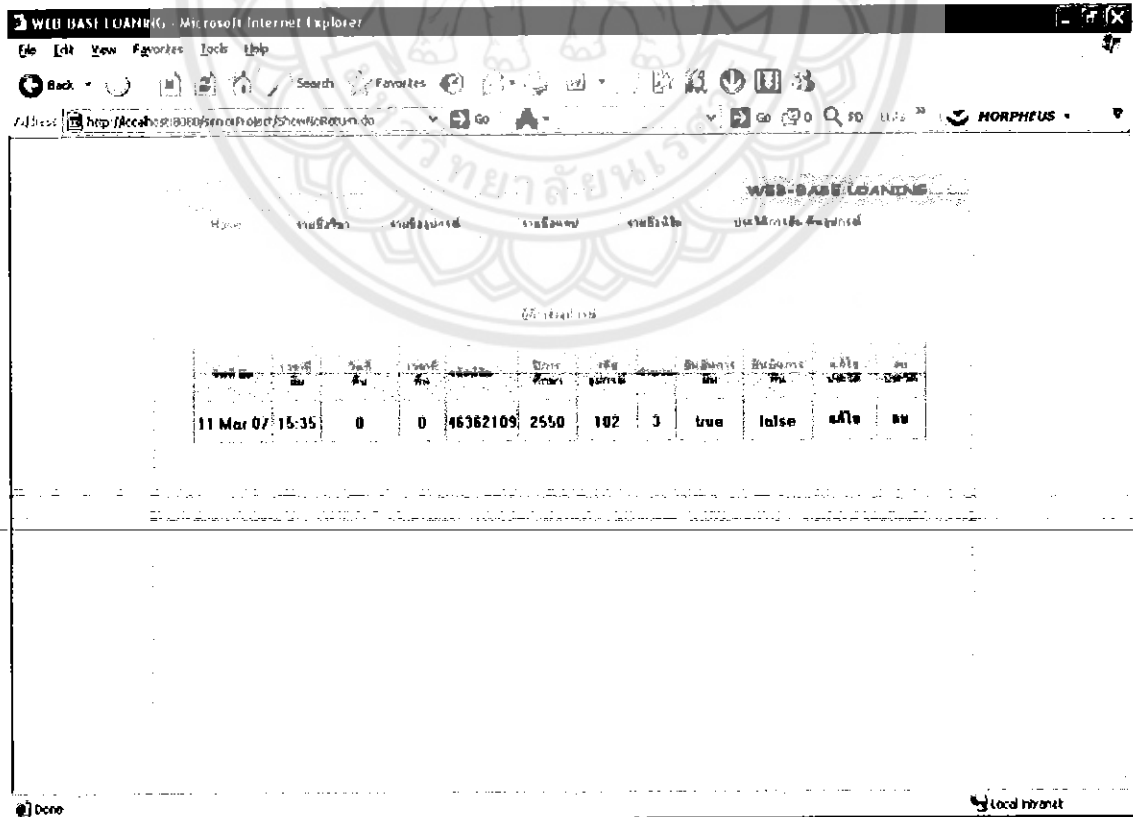
Sub ID	วันที่ขืม	วันที่คืน	จำนวน	รหัสสินค้า	ราคา	ปีการศึกษา	สถานะ	คืนเงิน	คืนดอกเบี้ย	รหัสนิติ	รหัสอุปกรณ์	วันที่คืน	วันที่คืน
10 Mar 07	15-11	10 Mar 07	22-32	46362109	2550	101	2	true	true	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
10 Mar 07	15-13	10 Mar 07	22-32	46362109	2550	104	2	true	true	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
10 Mar 07	21-40	10 Mar 07	22-27	46362109	2550	103	3	true	true	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
10 Mar 07	21-40	10 Mar 07	22-27	46362109	2550	104	3	true	true	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
11 Mar 07	15-35	11 Mar 07	17-56	46362109	2550	101	2	true	true	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
11 Mar 07	15-35	8	8	46362109	2550	102	3	true	false	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
11 Mar 07	16-11	8	0	46362109	7550	101	2	false	false	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี

รูปที่ 4.33 หน้าเว็บเพจแสดงประวัติการขืม-คืนอุปกรณ์

โดย admin สามารถดูได้ว่า user คนไหน ที่ทำการขืมอุปกรณ์ผ่านทางเว็บแล้วยังไม่ได้รับ อุปกรณ์ กับผู้ที่รับอุปกรณ์ไปแล้วค้างส่งอุปกรณ์ โดยดูจาก link ผู้ที่ยังไม่ได้รับอุปกรณ์ กับผู้ค้างส่ง อุปกรณ์ด้านล่าง โดยผู้ที่ยังไม่ได้รับอุปกรณ์จะมีค่าสถานะยืนยันการขืมและคืนเป็น false แต่ผู้ที่ค้างส่ง อุปกรณ์จะมีค่าสถานะยืนยันการขืมเป็น true และค่าสถานะยืนยันการคืนเป็น false โดยเมนูแก้ไข หลังประวัติการขืมอุปกรณ์นั้นจะเป็นการยืนยันการขืมอุปกรณ์และยืนยันการคืนอุปกรณ์โดย admin จะเป็นการแก้ไข



รูปที่ 4.34 หน้าเว็บเพจแสดงประวัติการขืม-คืนอุปกรณ์ผู้ที่ยังไม่ได้รับอุปกรณ์



รูปที่ 4.35 หน้าเว็บเพจแสดงประวัติการขืม-คืนอุปกรณ์ผู้ที่ค้างส่งอุปกรณ์

บทที่ 5

สรุปผล

1. สรุปผลโครงการ

โครงการระบบยืม-คืน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ เป็นโครงการที่จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการยืม-คืน อุปกรณ์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ sturts framework ซึ่งพัฒนาโดยภาษา jsp และ java ซึ่งใช้โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL ที่ติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ window XP ในการเก็บข้อมูลลงดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ และใช้โปรแกรม Apache Tomcat ในการทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูลเว็บไซต์

ผลที่คาดว่าจะได้รับคือ การยืม-คืน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในห้องปฏิบัติการสามารถทำได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น และยังสามารถค้นหา เปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลอุปกรณ์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาที่พบมากในการสร้างระบบยืม-คืน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในห้องปฏิบัติการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ เมื่อทำการเรียกหน้าเว็บแล้วไม่สามารถแสดงหน้าเว็บนั้นๆ ได้เนื่องจากโค้ดผิดพลาด เมื่อทำการแก้ไขแล้วเรียกหน้าเว็บเพจนั้นใหม่ก็ยังไม่สามารถแสดงผลได้

3. แนวทางแก้ไขปัญหา

ปัญหาในข้อ 2. เกิดจากข้อผิดพลาดของเซิร์ฟเวอร์ยังคงเก็บข้อมูลหน้าเว็บเพจเดิมไว้ การแก้ไขควรทำการลบข้อมูลเดิมของหน้าเว็บเพจเดิมออก โดยทำการหยุดเซิร์ฟเวอร์ Apache Tomcat ก่อน แล้วจึงทำการแก้ไข และบันทึก จากนั้นทำการเปิดใช้งานเซิร์ฟเวอร์ Apache Tomcat ใหม่อีกครั้ง แล้วจึงทำการเรียกหน้าเว็บเพจ

4. ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาระบบยืม-คืน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ นั้น ได้มีการพัฒนาโดยใช้ jsp, sturts framework และ ฐานข้อมูล MySQL ซึ่งการใช้เครื่องมือพัฒนาเหล่านี้ทำให้ระบบที่ได้ มีความเสถียร สะดวกต่อการปรับปรุงแก้ไข และเข้าใจได้ง่าย สามารถทำให้ผู้อื่นนำไปพัฒนาต่อได้ ซึ่งอาจพัฒนาให้

ความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เช่นจากระบบปัจจุบันต้องมีการสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้ระบบ โดยต่อไปอาจพัฒนาโดยการดึงข้อมูลสถิติจากฐานข้อมูลมหาวิทยาลัยนเรศวรที่ลงทะเบียนเรียนวิชาที่มีการใช้ห้องปฏิบัติการให้สามารถเข้าใช้ระบบได้ทันที หรือผู้พัฒนาต่อสามารถนำระบบนี้ไปประยุกต์ใช้กับระบบงานที่สนใจได้



เอกสารอ้างอิง

- [1] มณีโชติ สมานไทย. “คู่มือการออกแบบฐานข้อมูลและภาษา SQL ฉบับผู้เริ่มต้น”.
กรุงเทพมหานคร: โนนบุษการพิมพ์. 2546
- [2] Y.Jaruwan “ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล.” [Online]. Available:
<http://www.chandra.ac.thofficeictdocumentitit04page01.html.htm>. 2001
- [3] ดวงพร ขอเจริญพร. “เขียนโปรแกรม Java บน Web ด้วย Servlets และ JSP”.
กรุงเทพมหานคร: ไทยเจริญการพิมพ์. 2546
- [4] มหาวิทยาลัยนเรศวร. 2544. “ระบบฐานข้อมูลการจัดการสารสนเทศอาคารสถานที่”. พิษณุโลก :
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- [5] “แนะนำ Jakarta Struts Framework” [Online]. Available:
http://www.aczept.com/index.php?option=com_content&task=view&id=37&Itemid=31&lang=thai



ประวัติผู้เขียนโครงการ



ชื่อ นางสาวณรรณพร ชัยเนตร

ภูมิลำเนา 484/5 ถ.ย่านศิลาอาสน์ ต.ท่าอิฐ อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์ 53000

ประวัติการศึกษา

- จบมัธยมศึกษาจากโรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี จ.อุตรดิตถ์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: dolphin_99_36@hotmail.com



ชื่อ นางสาวกัทรพร คำภา

ภูมิลำเนา 133 หมู่ 11 ต.ในเมือง อ.สวรรคโลก จ.สุโขทัย 64110

ประวัติการศึกษา

- จบมัธยมศึกษาจากโรงเรียนสวรรคค่อนันต์วิทยา จ.สุโขทัย
- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: toplm_k@hotmail.com



ชื่อ นายวัศพล ศิวะวามร

ภูมิลำเนา 59/2 หมู่ 2 ต.ฝายหลวง ถ.เขาน้ำตก อ.ลับแล จ.อุตรดิตถ์ 53130

ประวัติการศึกษา

- จบมัธยมศึกษาจากโรงเรียนอุตรดิตถ์ จ.อุตรดิตถ์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: katoont_t@hotmail.com