

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบบริหารทรัพย์สินภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

COMPUTER DEPARTMENT ASSET MANAGEMENT SYSTEM



นายสิทธิลา ลาภกระจ่าง

นายสุรสิน ตันเจริญ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2542

เลขที่.....

เลขทะเบียน..... 37038

วัน, เดือน, ปี..... 30 ธ.ค. 2542

สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นใด หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ
ผู้ดูแลระบบที่ติดต่อได้ด้านล่างนี้

ระบบบริหารทรัพย์สินภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
COMPUTER DEPARTMENT ASSET MANAGEMENT SYSTEM



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโทปีการศึกษา 2542

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบบริหารทรัพย์สินภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

Computer Department Asset Management System

ผู้จัดทำ

1. นาย สิทธิธา ลาภกระจ่าง รหัสประจำตัว 39014571
2. นาย สุรสิน ตันเจริญ รหัสประจำตัว 39014614



(อ.ธนา หงษ์สุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบบริหารทรัพยากรศึกษาศาสตร์คอมพิวเตอร์

นายสิทธิลา ลาภกระจ่าง 39014571

นายสุรสิน ตันเจริญ 39014614

อ.ธนา หงษ์สุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2542

บทคัดย่อ

ระบบบริหารทรัพยากรศึกษาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เป็นการพัฒนาระบบให้อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ทำงานอยู่บนระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ โดยในส่วนของเซิร์ฟเวอร์นั้นเป็นระบบฐานข้อมูลโดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ ในส่วนของไคลเอ็นท์นั้นเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาโดยใช้โปรแกรมเดสก์ท็อป โดยการพัฒนาได้ทำการศึกษาการทำงานในการจัดการทรัพยากรศึกษาศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน จุดมุ่งหมายของระบบที่พัฒนาทำขึ้นเพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และช่วยในการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Computer Department Asset Management System

Sitta Lapkiajang

Surasin Tancharone

Thana Hongsuwan Advisor

ABSTRACT

Computer Department Asset Management System is developed by constructing a relational database that works on client-server based system. The server part is implemented using Microsoft SQL Server, a databases management system ,while an application software developed with Delphi represents the client part. The system is provided following the existing asset management system of computer engineering department, King Monkut's Institute of Technology Ladkrabang . The main purpose is to solve the present problems, and to make the system work more efficiently.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถเสร็จสมบูรณ์ได้ เนื่องจากความช่วยเหลือและร่วมมือของหลาย ๆ ฝ่ายด้วยกัน จึงขอกล่าวของคุณดังต่อไปนี้

อ.ธนา หงษ์สุวรรณ ผู้คอยช่วยเหลือตลอดมา และขอขอบคุณอย่างมากที่ช่วยรับ โครงการนี้ต่อจาก อ.ธวัชชัย ที่ได้ลาออก

อ.ธวัชชัย ผู้ตั้งหัวข้อโปรเจกนี้ให้พวกเราได้เลือกทำ

พ่อ แม่ ที่ส่งเงินให้เรียนจนจบ

พี่ ๆ ห้อง store ที่ช่วยให้และตรวจสอบ Requirement

พี่ต้า บอล โข่ง โจ๊ก มะนาว เฟรส อังค์ ไร่ สมาชิกห้อง AI ที่ให้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จนโครงการเสร็จสมบูรณ์

พฤกษ์ โจ๊ก ที่ช่วยแต่งและตรวจสอบบทคัดย่อภาษาอังกฤษให้

ยู เดฟ ที่ให้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของคูโปรเจก

อ็อฟ สักดิ์ ผู้ช่วยแบ่งเบาภาระในงาน MIS

นุ้ม ให้เลขเซอร์มาถ่ายเอกสารเวลาสอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	2
2.1 หลักการของไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์	2
2.1.1 ข้อดีของระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์	2
2.1.2 ข้อเสียของระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์	3
2.2 หลักการของระบบฐานข้อมูล (Database)	3
2.2.1 ลักษณะของฐานข้อมูลที่ดี	3
2.2.2 การจัดการฐานข้อมูล	4
2.2.3 ประเด็นของการบริหารข้อมูล	5
2.2.4 การจัดการฐานข้อมูล	5
2.2.5 การออกแบบฐานข้อมูล	6
2.3 รีเลชันนอลโมเดล (Relational Model)	7
2.3.1 ศัพท์เฉพาะของรีเลชันนอลโมเดล	7
2.3.2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	9
2.3.3 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม	9
2.3.4 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม	10
2.3.5 ทฤษฎีของระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอล	10
2.4 การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีไนแอม (NIAM : Nijssen 's Information Analysis Methodology)	13
2.5 โอเพนดาต้าเบสคอนเน็คติวิตี (โอดีบีซี) (Open Database Connectivity , ODBC)	17
2.5.1 ข้อดีของการเชื่อมต่อโดยใช้โอดีบีซี	17
2.5.2 การติดต่อโดยใช้โอดีบีซี (ODBC Interface)	18
2.5.3 ส่วนประกอบของโอดีบีซี	18
2.6 หลักการของระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ ดิบีเอ็มเอส	19
2.6.1 สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล (Database Architecture)	19
2.7 ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL server)	20
2.7.1 ชุดเครื่องมือสำหรับเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์	20
2.8 การวิเคราะห์ความต้องการด้านระบบตามหลักการซอฟต์แวร์เอ็นจินีเยริง	21
2.8.1 วัฏจักรของการพัฒนาระบบ (System development life cycle (SDLC))	21
2.8.2 ปัญหาของระบบปัจจุบัน	21
2.8.3 ปัจจัยที่ทำให้การพัฒนาระบบประสบผลสำเร็จ	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การศึกษาและการพัฒนาระบบ	23
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	23
3.2 การศึกษาระบบเดิม	23
3.2.1 ลักษณะทั่วไปในระบบเดิม	23
3.2.2 ปัญหาในระบบเดิม	24
3.3 การพัฒนาระบบใหม่	25
3.3.1 ลักษณะทั่วไปของระบบใหม่	25
3.3.2 ข้อกำหนดความต้องการ (Specific Requirements)	26
3.3.3 การออกแบบระบบ (System Design)	31
บทที่ 4 บทสรุปและวิจารณ์	68
4.1 ข้อดีของระบบ	68
4.2 ข้อจำกัดของระบบที่พัฒนา	68
4.2.1 ข้อจำกัดทางฮาร์ดแวร์	68
4.2.2 ข้อจำกัดทางซอฟต์แวร์	69
4.3 ปัญหาที่พบในการทำโครงการ	69
4.3.1 ปัญหาในขั้นหาความต้องการระบบ	69
4.3.2 ปัญหาในการพัฒนาระบบ	69
4.4 สิ่งที่ได้จากการทำโครงการ	69
ภาคผนวก ก ตาต้าดิชันนารี ฐานข้อมูล	70
ภาคผนวก ข การใช้งาน DELPHI 4 ในส่วนติดต่อฐานข้อมูล	75
ภาคผนวก ค ตัวอย่างรายงาน	78
หนังสืออ้างอิง	79

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2-1 แสดงส่วนการทำงานในแต่ละชั้น ซึ่งรวมเรียกว่า แอปพลิเคชันคอมโพเนนท์	2
รูปที่ 2-2 ส่วนเชื่อมโยง 3 ส่วน (The Three Interface)	4
รูปที่ 2-3 แสดงส่วนประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูล	6
รูปที่ 2-4 แสดงประวัติพนักงาน	7
รูปที่ 2-5 แสดงตารางข้อมูลแบบรีเลย์ชั่น	8
รูปที่ 2-6 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	9
รูปที่ 2-7 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม	9
รูปที่ 2-8 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม	10
รูปที่ 2-9 กฎความถูกต้องของการอ้างอิง	11
รูปที่ 2-10 R.X มีฟังก์ชันการขึ้นกับ R.Y	12
รูปที่ 2-11 R.Y มีฟังก์ชันขึ้นอยู่กับ R.X อย่างเต็มที่	12
รูปที่ 2-12 แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเอนิตีวัตถุ	14
รูปที่ 2-13 แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเอนิตีวัตถุ	14
รูปที่ 2-14 แสดงความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ วัน ทุ วัน	15
รูปที่ 2-15 แสดงการเขียนความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ วันทุกวัน (One to One) อย่างย่อ	15
รูปที่ 2-16 แสดงความจริงแบบ แมนนี่ทูวัน	15
รูปที่ 2-17 แสดงความจริงแบบ เมนี่ทูเมนี่	15
รูปที่ 2-18 แสดงการใช้ intra fact type uniqueness constraint	15
รูปที่ 2-19 แสดงการใช้ inter fact uniqueness constraint	15
รูปที่ 2-20 แสดงการใช้ อีควอลิตี คอนสเตรน	16
รูปที่ 2-21 แสดงการใช้ สับเซต คอนสเตรนท	16
รูปที่ 2-22 แสดงการใช้ สับไทพ์ คอนสเตรนท	16
รูปที่ 2-23 แสดงการใช้ เมนคาทอ คอนสเตรนท และ เล็กชีกอล คอนสเตรนท	16
รูปที่ 2-24 เทอนารี แพล ไทพ์	17
รูปที่ 2-25 แสดงรายละเอียดของสถาปัตยกรรมของฐานข้อมูลที่แบ่งได้ 3 ระดับ	20
รูปที่ 3-1 ดาต้าโฟลว์ ผู้ใช้	31
รูปที่ 3-2 ดาต้าโฟลว์ วัตถุ	31
รูปที่ 3-3 ดาต้าโฟลว์ เพิ่มครุภัณฑ์	32
รูปที่ 3-4 ดาต้าโฟลว์ ยืมครุภัณฑ์	32
รูปที่ 3-5 ดาต้าโฟลว์ รับคืนครุภัณฑ์จากการยืม	32
รูปที่ 3-6 ดาต้าโฟลว์ การส่งซ่อม	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3-7	ดาต้าโฟลว์ รับคืนครุภัณฑ์จากการส่งซ่อม	33
รูปที่ 3-8	ดาต้าโฟลว์ ตรวจสอบครุภัณฑ์	33
รูปที่ 3-9	ดาต้าโฟลว์ ขึ้นชั้นการตรวจสอบ	34
รูปที่ 3-10	ดาต้าโฟลว์ กำหนดวันตรวจสอบครุภัณฑ์	34
รูปที่ 3-11	ดาต้าโฟลว์ แต่งจำหน่ายครุภัณฑ์	34
รูปที่ 3-12	ดาต้าโฟลว์ ลบข้อมูลครุภัณฑ์	34
รูปที่ 3-13	ดาต้าโฟลว์ แก้ไขข้อมูลครุภัณฑ์	35
รูปที่ 3-14	ดาต้าโฟลว์ นักศึกษา	35
รูปที่ 3-15	ดาต้าโฟลว์ บริษัท	35
รูปที่ 3-16	ดาต้าโฟลว์ บุคคลภายนอก	36
รูปที่ 3-17	ดาต้าโฟลว์ รายงานรายชื่อผู้ติดค้างครุภัณฑ์	36
รูปที่ 3-18	ดาต้าโฟลว์ รายงานรายชื่อครุภัณฑ์แยกตามประเภท	36
รูปที่ 3-19	ดาต้าโฟลว์ รายงานรายชื่อครุภัณฑ์แยกตามสถานะ	36
รูปที่ 3-20	ดาต้าโฟลว์ รายงานครุภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบ	37
รูปที่ 3-21	ดาต้าโฟลว์ รายงานครุภัณฑ์พร้อมประวัติการซ่อม	37
รูปที่ 3-22	ดาต้าโฟลว์ รายงานครุภัณฑ์ใกล้หมดประกัน	37
รูปที่ 3-23	ดาต้าโฟลว์ รายชื่อวัสดุ	37
รูปที่ 3-24	ดาต้าโฟลว์ แสดงสถิติแยกตามสถานะ	38
รูปที่ 3-25	ดาต้าโฟลว์ แสดงสถิติการใช้บริการ	38
รูปที่ 3-26	ดาต้าโฟลว์ แสดงสถิติค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุง	38
รูปที่ 3-27	ดาต้าโฟลว์ แสดงสถิติการเบิกจ่ายวัสดุ	38
รูปที่ 3-28	NIAM ฐานข้อมูลระบบบริหารทรัพย์สินภาควิชา	39
รูปที่ 3-29	หน้าจอ login	41
รูปที่ 3-30	หน้าจอแสดงรายชื่อครุภัณฑ์	42
รูปที่ 3-31	หน้าจอเพิ่มครุภัณฑ์	43
รูปที่ 3-32	หน้าจอพิมพ์ครุภัณฑ์	44
รูปที่ 3-33	หน้าจอคืนครุภัณฑ์จากการพิมพ์	45
รูปที่ 3-34	หน้าจอค้นหาครุภัณฑ์	46
รูปที่ 3-35	หน้าจอแสดงสถิติสถานะครุภัณฑ์	46
รูปที่ 3-36	หน้าจอแสดงสถิติการใช้บริการครุภัณฑ์	47
รูปที่ 3-37	หน้าจอแสดงสถิติค่าใช้จ่ายครุภัณฑ์	48
รูปที่ 3-38	หน้าจอสร้างรายงานรายชื่อผู้ค้างส่งครุภัณฑ์	48
รูปที่ 3-39	หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์แยกตามสถานะ	49
รูปที่ 3-40	หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์พร้อมประวัติการซ่อม	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3-41	หน้าจอสืบค้นรายงานครุภัณฑ์ใกล้เคียงประเภท	50
รูปที่ 3-42	หน้าจอสืบค้นรายงานครุภัณฑ์แยกตามประเภท	51
รูปที่ 3-43	หน้าจอสืบค้นรายงานครุภัณฑ์ที่ตรวจสอบ	52
รูปที่ 3-44	หน้าจอสืบค้นรายงานวัสดุ	52
รูปที่ 3-45	หน้าจอสืบค้นรายงานครุภัณฑ์แยกตามห้อง	53
รูปที่ 3-46	หน้าจอส่งซ่อมครุภัณฑ์	54
รูปที่ 3-47	หน้าจอรับคืนครุภัณฑ์จากการส่งซ่อม	55
รูปที่ 3-48	หน้าจอสร้างห้อง และ ประเภท	55
รูปที่ 3-49	หน้าจอบริษัท	56
รูปที่ 3-50	หน้าจอนักศึกษา	57
รูปที่ 3-51	หน้าจออาจารย์เจ้าหน้าที่ภาคและบุคคลภายนอก	57
รูปที่ 3-52	หน้าจอเบิกวัสดุ	58
รูปที่ 3-53	หน้าจอเพิ่มจำนวนวัสดุ	59
รูปที่ 3-54	หน้าจอแสดงปริมาณการเบิกวัสดุ	59
รูปที่ 3-55	หน้าจอแจ้งจำหน่ายครุภัณฑ์	60
รูปที่ 3-56	หน้าจอตรวจสอบครุภัณฑ์	61
รูปที่ 3-57	หน้าจอยืนยันครุภัณฑ์จากการตรวจสอบ	62
รูปที่ 3-58	หน้าจอสืบค้นประวัติผู้ใช้	62
รูปที่ 3-59	หน้าจอเพิ่มผู้ใช้ระบบ	63
รูปที่ 3-60	หน้าจอแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ระบบ	63
รูปที่ 3-61	หน้าจอลบครุภัณฑ์ที่แจ้งจำหน่าย	64
รูปที่ 3-62	หน้าจอลบประวัติการยืม และส่งซ่อม ครุภัณฑ์	65
รูปที่ 3-63	หน้าจอกำหนดเวลาในการตรวจสอบ	65
รูปที่ 3-64	หน้าจอแก้ไขชั้นของนักศึกษา และลบข้อมูลนักศึกษา	66
รูปที่ 3-65	หน้าจอแก้ไขชั้นของนักศึกษา และลบข้อมูลนักศึกษา	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของผู้ใช้หลายคน เป็นระบบที่รองรับการทำงานได้ดี ในปัจจุบันนี้ความต้องการใช้งานระบบฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของผู้ใช้หลายคนเป็นที่สนใจในหน่วยงานต่างๆ และเป็นระบบที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน ซึ่งวิธีที่นำมาจัดการ การทำงานของระบบก็คือ การจัดการแบบไคลน์เอ็นเซอร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบเพื่อรองรับการทำงานการจัดการฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการควบคุมการทำงานของฐานข้อมูล การจัดการผู้ใช้งานหลายคนในเวลาเดียวกัน หรือแม้กระทั่งความปลอดภัยของข้อมูล ดังที่ได้กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าแนวทางในการพัฒนาระบบแบบไคลน์เอ็นเซอร์ฟเวอร์จะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้สูงสุด

ในส่วนของระบบที่ได้เข้าไปศึกษาก็คือ ระบบการทำงานในส่วนของจัดการเรื่องทรัพย์สินของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการจัดเก็บข้อมูล การยืมคืนอุปกรณ์ หรือ ครุภัณฑ์ รายละเอียดต่างๆของทรัพย์สินในภาควิชา ล้วนแล้วแต่มีความซับซ้อนและต้องการระบบการบริหารฐานข้อมูลที่ดี เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำการพัฒนาระบบให้สนองตอบถึงความต้องการของผู้ใช้งานระบบให้มากที่สุด

ในการพัฒนาระบบครั้งนี้ได้อาศัยทฤษฎีต่างๆมากมาย ตลอดจนขั้นตอนการพัฒนาระบบ การออกแบบระบบซึ่งสามารถสรุปได้ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

บทที่1 บทนำ กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการทำโครงการและรายละเอียดของการทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้

บทที่2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องประกอบไปด้วย ระบบไคลน์เอ็นเซอร์ฟเวอร์ , โอดีบีซี , เอสคิวแอลเซอร์ฟเวอร์ , ระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ,การทำงานของบริษัทเลนส์เคลฟ และ หลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบตามหลักการของซอฟต์แวร์เอ็นจีเนียริง

บทที่ 3 ประกอบไปด้วยขั้นตอนการดำเนินการ การวิเคราะห์ระบบเดิม ปัญหาในระบบเดิม ภาพรวมของระบบใหม่ ความต้องการต่อระบบใหม่ การออกแบบต่างๆ

บทที่ 4 สรุปและวิจารณ์ ได้แก่ ข้อดีของระบบ ข้อจำกัดของระบบ ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำโครงการ ประสบการณ์ที่ได้จากการทำโครงการ

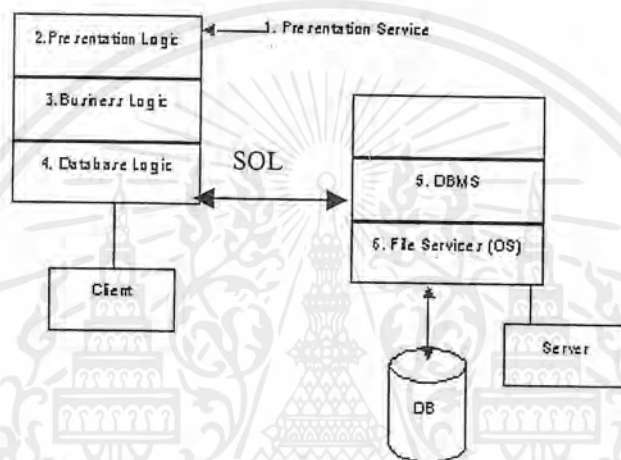
ภาคผนวก ประกอบด้วย คำตัดัดชันนารี (Data Dictionary) วิธีการติดตั้งระบบในส่วนไคลเอนท์ และส่วนเซอร์เวอร์ ตัวอย่างรายงาน

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 หลักการของไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

ไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ เป็นโครงสร้างของระบบคอมพิวเตอร์ที่มีการแบ่งแยกส่วนของการเก็บและการเข้าถึงข้อมูล และการประมวลผลข้อมูลให้แยกออกจากส่วนของการแสดงผล ในปัจจุบันมักเรียกว่า การจัดการแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ โดยระบบ ไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์นี้จะแบ่งการทำงานเป็น 7 ชั้นดังรูป



รูปที่ 2-1 แสดงส่วนการทำงานในแต่ละชั้น ซึ่งรวมเรียกว่า แอปพลิเคชันคอมโพเนนต์

ถ้ารวมการทำงานทั้ง 7 ชั้นมักจะเรียกว่า แอปพลิเคชันคอมโพเนนต์ (Application component) นั่นก็หมายความว่า ไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ คือ การนำส่วนต่างๆของ แอปพลิเคชันคอมโพเนนต์ มาจัดเรียงให้เหมาะสม ซึ่งรูปด้านบนนี้เรียกว่า ระบบ ไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ ชนิด SQL-based

2.1.1 ข้อดีของระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

ระบบการทำงานแบบ ไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์เป็นการแบ่งการประมวลผลออกจากส่วนของการแสดงผล จึงทำให้รองรับการทำงานของผู้ใช้งานในขณะเดียวกันได้หลายคน และยังช่วยในส่วนของการประมวลผล เนื่องจากส่วนของการประมวลผลจะถูกประมวลผลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และส่งผลที่ได้มาแสดงที่ส่วนของไคลเอ็นท์ ทำให้ความเร็วของดีบีเอ็มเอสไม่ยึดติดกับเครื่องลูกข่าย นอกจากนี้ยังช่วยลดกราฟฟิกของระบบเครือข่าย เนื่องจากไม่ต้องส่งไฟล์ฐานข้อมูลทั้งหมดกลับไปกลับมา เพียงแค่ใช้คำสั่งด้านฐานข้อมูลเพื่อไปประมวลผลที่ฝั่ง เซิร์ฟเวอร์ และ ส่งผลลัพธ์กลับมาแสดงผลที่ ฝั่งไคลเอ็นท์ ทำให้การทำงานรวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้แล้วยังช่วยรักษาความถูกต้องของข้อมูล โดยในส่วนของฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะติดตั้งกลไกการทำงานการจัดการฐานข้อมูล หรือที่เรียกว่า มีการติดตั้ง ดีบีเอ็มเอส ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ โดยหน้าที่ของดีบีเอ็มเอส จะคอยสนับสนุนการเข้าถึงและใช้งานฐานข้อมูลนั้นๆ ไม่ว่าจะเป็นการจัดการเกี่ยวกับเรื่อง ความปลอดภัยของข้อมูล ความสามารถในการทำไทม์แบคอัพ(Realtime backup) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ข้อเสียของระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

ข้อเสียที่เด่นชัดที่สุดก็คือการที่เก็บรวบรวมฐานข้อมูลไว้ ณ ที่เดียวกัน หรือ ไว้ที่เซิร์ฟเวอร์เพียงที่เดียวทำให้ ภาระการทำงานของเซิร์ฟเวอร์มหาศาลยิ่งถ้าเป็นระบบงานที่ใหญ่ขึ้นต้องให้ความสำคัญคำนึงถึงเรื่องนี้มาก นอกจากนี้ระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการดูแล ไม่ว่าจะเป็นส่วนของการจัดการระบบเครือข่าย และยังมีส่วนของการจัดการเกี่ยวกับค่าตัวเบสเซิร์ฟเวอร์อีกทำให้มีค่าใช้จ่ายที่สูง

2.2 หลักการของระบบฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มของข้อมูลและความสัมพันธ์ (A collection of data and relationships) ความสัมพันธ์ของ ฐานข้อมูล สามารถแสดงในรูปของ โมเดลของข้อมูล โมเดลที่ได้รับความนิยมคือ รีเลชันนอล โมเดล (Relational model) เป็น โมเดลที่ใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ถูกเก็บด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอล (Relational Database Management System : RDBMS) ซึ่งการนำไปใช้งานสามารถใช้งานได้กับเครื่องระดับตั้งแต่เมนเฟรมลงไปจนถึงเครื่องระดับไมโคร โดยนอกเหนือจากโมเดลแบบรีเลชันนอลแล้วยังมีโมเดลอีกสองชนิดคือ ไฮเออร์ราร์กิคัลโมเดล (Hierarchical model) และ เน็ตเวิร์คโมเดล (Network model) แต่ก็ได้เป็นที่นิยมไปกว่าโมเดลแบบ รีเลชันนอลโมเดล เพราะว่า

1. ข้อมูลที่เก็บโดยรีเลชันนอลโมเดลจะมาจากมุมมองของผู้ใช้ ซึ่งจะมีความซับซ้อนน้อยกว่า ข้อมูลที่เก็บโดยอีก 2 โมเดล ดังนั้นรีเลชันนอลโมเดล จึงเป็นโมเดลที่ทำความเข้าใจได้ง่าย
2. ระบบส่วนใหญ่ที่ใช้รีเลชันนอลโมเดลนี้มักจะมีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดการกับข้อมูลที่เก็บอยู่ได้ง่ายกว่าข้อมูลที่จัดเก็บด้วยโมเดลแบบอื่น
3. รีเลชันนอลโมเดลนี้มีเครื่องมือช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกแบบระบบฐานข้อมูลได้โดยง่าย และยังง่ายในการแก้ไขการออกแบบที่ผิดพลาดนั้นด้วย
4. รีเลชันนอลโมเดลเป็น โมเดลที่มีความสอดคล้องกับหลักการของฐานข้อมูล ผู้ใช้ไม่ต้องพะวงกับรายละเอียดของการจัดเก็บข้อมูลเหมือนกับการจัดการข้อมูลของโมเดลอื่น
5. ภาษาที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลที่จัดเก็บด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอล (ภาษา SQL : Structure Query Language) เป็นภาษาแบบเซต (set oriented) ซึ่งจะต่างกับภาษาที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลที่จัดเก็บด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลของโมเดลอื่นที่เป็นภาษาแบบเรคคอร์ดแอทอะไทม์ (record-at-a-time)

2.2.1 ลักษณะของฐานข้อมูลที่ดี

มีความซ้ำซ้อนน้อย (Minimum Redundancy) ควรให้มีความซ้ำซ้อนน้อยที่สุด ความซ้ำซ้อน (Redundancy) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (fact) ที่มีมากกว่าหนึ่งครั้ง

มีความถูกต้องสูง (Minimum Integrity) ให้ความถูกต้องของข้อมูลมากที่สุดในที่นี้แบ่งได้สองประเภทคือ ความถูกต้องของสถานะข้อมูล และ ความถูกต้องของ ลำดับการเปลี่ยนแปลงข้อมูล (Update)

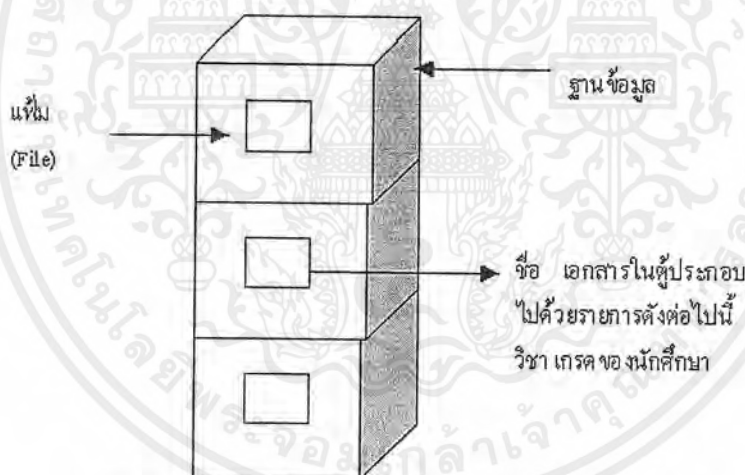
ข้อมูลมีความเป็นอิสระสูง (High Degree of Data Independence) โปรแกรมต้องเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล หมายความว่า หากเปลี่ยนโครงสร้างทาง Physical แล้วไม่ส่งผลทาง Logical หรือ หากเปลี่ยนแปลงทาง Logical แล้ว โปรแกรมต้องไม่เปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 การจัดการฐานข้อมูล

การจัดการข้อมูล ข้อมูลคือ คือข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นของกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง โดยการสังเกต การจดบันทึก การสัมภาษณ์ และการออกแบบสอบถาม ข้อมูลที่ได้มานั้นยังคงเป็นข้อมูลดิบไม่สามารถที่จะใช้ในการตัดสินใจใดๆได้ และข้อมูลที่รวบรวมมานั้นมักจะไม่มีการจัดระเบียบอาจจะมีการซ้ำซ้อนของข้อมูล หรือข้อมูลชนิดเดียวกันอาจขัดแย้งกันก็ได้ ดังนั้นการจัดการใดๆต้องมีการวางแผนในการจัดการบริหารฐานข้อมูลที่ดี จึงจะได้ประโยชน์จากข้อมูลที่จัดเรียงไว้

คำนิยามของฐานข้อมูลจึงมีความหมายถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้ใช้ และสามารถที่จะนำข้อมูลนั้นออกมาใช้ร่วมกันได้โดยไม่มี การซ้ำซ้อนของข้อมูลหรือความขัดแย้งของข้อมูล โดยทั่วไปแล้วข้อมูลมักจะประกอบไปด้วยข้อมูลย่อยหลายๆส่วน โดยที่แต่ละส่วนจะไม่มี ความหมาย เช่น ชื่อ นิสิต ชื่อวิชา หรือ ชื่อเกรด แต่ถ้าเอาหลายส่วนมารวมกันจะเกิดความหมายขึ้น เช่น นิสิตคนนี้ชื่ออะไร ลงทะเบียนวิชาอะไร และได้เกรดเท่าไร การที่เราเอาข้อมูลของหลายๆส่วนมารวมกันจะเกิดรายการและในกรณีที่เราเอาหลายๆรายการมารวมกันจะเกิดเป็นแฟ้มข้อมูล แต่ถ้าหากเอาหลายๆ ส่วนมารวมกันจะเกิดเป็นฐานข้อมูล หากจะเปรียบเทียบถึงฐานข้อมูลกับระบบจัดเก็บเอกสารแบบดั้งเดิม ฐานข้อมูลเปรียบเสมือนตู้เอกสารจะประกอบด้วยหลายลิ้นชัก แต่ละลิ้นชักเปรียบเสมือนแฟ้มข้อมูล และในแต่ละแฟ้มข้อมูลจะประกอบไปด้วยรายการของแต่ละคนรวมกันอยู่ โดยที่แต่ละบุคคลก็จะประกอบด้วยฟิลด์ที่เกี่ยวข้องหลายฟิลด์ ดังรูปที่แสดงข้างล่าง



รูปที่ 2-2 ส่วนเชื่อมโยง 3 ส่วน (The Three Interface)

ผู้ใช้ คือ ใครก็ตามที่กำลังใช้ โปรแกรมลูกข่าย ซึ่งกำลังติดต่อกับ โปรแกรม ดิบีเอ็มเอส อาจเรียกว่า เซอร์ฟเวอร์ ก็ได้ เซอร์ฟเวอร์ จะทำหน้าที่ติดต่อกับตัวฐานข้อมูล ผู้ใช้, โปรแกรมลูกข่าย, ระบบจัดการฐานข้อมูล และฐานข้อมูล ถูกเชื่อมโยงเข้าด้วยกันโดยตัวเชื่อม 3 ส่วนดังนี้

ตัวเชื่อมที่ 1 *User Interface* คือส่วนที่แสดงบนจอแสดงผลเมื่อผู้ใช้ส่งคำสั่งเข้าไปผ่านแป้นพิมพ์

ตัวเชื่อมที่ 2 *Client-Server Interface* เป็นตัวเชื่อมระหว่าง โปรแกรมแม่ข่ายและ โปรแกรมลูกข่าย

ในการทำงานจริง โปรแกรมลูกข่ายและโปรแกรมแม่ข่ายจะอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์คนละเครื่อง ติดต่อกันด้วยระบบเครือข่ายในสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเชื่อมต่อที่ 3 *I/O Interface* เป็นตัวเชื่อมระหว่างโปรแกรมแม่ข่ายกับข้อมูล คือการอ่านหรือเขียนข้อมูลบนจานแม่เหล็กหรือดิสก์

2.2.3 ประเด็นของการบริหารข้อมูล

1. ความสามารถในการเข้าถึงข้อมูล ใ้ได้ง่ายและเร็ว และถูกต้อง โดยจะต้องไม่มีการกำหนดสิทธิการเรียก ใช้ข้อมูลตามลำดับความสำคัญของผู้ใช้
2. จะต้องมึระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ข้อมูลที่จัดเก็บไว้จะต้องมีระดับรักษาความปลอดภัยเพื่อป้องกันการจารกรรมข้อมูล
3. สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลในอนาคดได้ ทั้งนี้เนื่องจากแผนที่วางไว้อาจจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์จึงทำให้ต้องมีการจัดระเบียบข้อมูล แก้ไขข้อมูล พร้อมทั้งจัดหาข้อมูลมาเพิ่มเติม
4. ข้อมูลที่จัดเก็บอาจจะต้องมีการจัดแบ่งส่วนหรือสร้างเป็นตาราง เพื่อ่ายแก่การปรับปรุงข้อมูล ในลักษณะการจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ ซึ่งจะกล่าวในภายหลัง

2.2.4 การจัดการฐานข้อมูล

การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) คือ การบริหารแหล่งของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อตอบสนองต่อการใช้ของโปรแกรมประยุกต์อย่างมีประสิทธิภาพ และลดการซ้ำของข้อมูล รวมทั้งความขัดแย้งของข้อมูลที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ในอดีตการเก็บข้อมูลมักจะเป็นอิสระต่อกันไม่มีการเชื่อมต่อของข้อมูลเกิดการตื่นเปลี่ยนพื้นที่ในการเก็บข้อมูล เช่น องค์กรหนึ่งจะเก็บเพิ่มบุคคล เพิ่มเงินเดือน และเพิ่มสวัสดิการ อยู่แยกจากกัน ทำให้การเรียกดูเพิ่มทั้งสามไม่สะดวกเท่าที่ควรจึงเกิด แนวความคิดในการรวมเพิ่มข้อมูลทั้งสาม เข้าด้วยกันแล้วเก็บไว้ที่ศูนย์กลางในลักษณะฐานข้อมูล จึงทำให้เกิดมีระบบการจัดการฐานข้อมูลขึ้น ซึ่งจะต้องอาศัยโปรแกรมในการสร้างและบำรุงรักษาฐานข้อมูล และสามารถที่จะให้ผู้ใช้ประยุกต์กับระบบในเชิงธุรกิจโดยทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลได้

ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะมีประกอบอยู่ 3 ส่วนด้วยกันคือ

1. ภาษากำนิยามของข้อมูล [Data Definition Language (DDL)]

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงส่วนประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูลว่าข้อมูลแต่ละส่วนประกอบไปด้วยอะไรบ้าง ในฐานข้อมูลซึ่งเป็นภาษาทางการที่นักเขียนโปรแกรมใช้ในการสร้างเนื้อหาข้อมูลและ โครงสร้างข้อมูลก่อนที่จะข้อมูลดังกล่าวจะถูกแปลงเป็นแบบฟอร์มที่ต้องการของโปรแกรมประยุกต์ หรือในส่วนของดีแอลแอล จะประกอบไปด้วยคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมประยุกต์

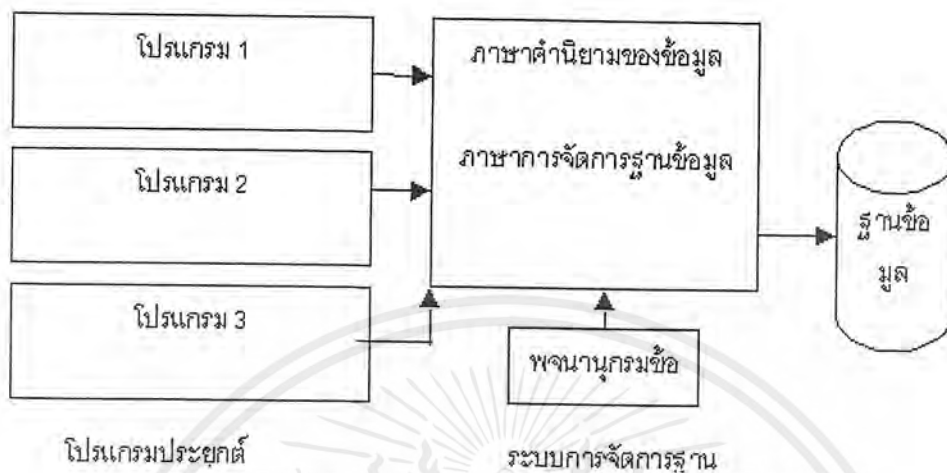
2. ภาษาการจัดการข้อมูล [Data Manipulation Language (DML)]

เป็นภาษาเฉพาะที่ใช้ในการจัดการระบบฐานข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นการเชื่อมโปรแกรมภาษาในยุคที่สี่เข้าด้วยกันเพื่อจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล ภาษาระดับนี้มักจะประกอบไปด้วย สิ่งที่อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมพิเศษขึ้นมา รวมถึงข้อมูลต่างๆในปัจจุบันที่นิยมใช้ ได้แก่ ภาษา เอสคิวแอล แต่หากเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ดีบีเอ็มเอส มักจะสร้างภาษาโคบอล และภาษายุคที่ สามแทน

3. พจนานุกรมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเครื่องมือสำหรับการเก็บและการจัดข้อมูลสำหรับการบำรุงรักษาในฐานข้อมูล โดยพจนานุกรม จะมีการกำหนดชื่อของฟิลด์ ชื่อของโปรแกรมที่ใช้ รายละเอียดของข้อมูล ผู้มีสิทธิ์ใช้ และผู้ที่รับผิดชอบดังรูป ข้างล่าง แสดงส่วนประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูล



รูปที่ 2-3 แสดงส่วนประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูล

ข้อดีและข้อเสียของระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะมีทั้งข้อดีและข้อเสียในการที่องค์กรจะนำระบบนี้มาใช้กับหน่วยงานของตนได้ โดยเฉพาะหน่วยงานที่เคยใช้คอมพิวเตอร์แล้วแต่ได้จัดเพิ่มเติม การที่จะแปลงระบบเดิมให้เป็นระบบใหม่จะทำได้ยากและไม่สมบูรณ์ ไม่คุ้มกับการลงทุนทั้งนี้เนื่องมาจากค่าใช้จ่ายในการพัฒนาฐานข้อมูลจะต้องประกอบไปด้วย (1) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากร โดยเฉพาะผู้ดูแลระบบฐานข้อมูลและคณะ (2) ค่าใช้จ่ายในส่วนของการสร้างฐานข้อมูลโดยแปลงข้อมูลแบบเก่าให้เป็นฐานข้อมูลและจะต้องมีการแก้ไข โปรแกรมเก่า (3) การเพิ่มอุปกรณ์ของเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ขึ้น มีการเข้าถึงที่รวดเร็ว อาจจะต้องมีการเพิ่มโปรเซสเซอร์ (4) ค่าใช้จ่ายทางด้านโปรแกรมประยุกต์ นอกจากนั้นยังอาจเกิดอุปสรรคในการพัฒนาระบบข้อมูล

ส่วนข้อดีของการจัดการฐานข้อมูล คือ (1) ลดความยุ่งยากของข้อมูลโดยรวมข้อมูลไว้ที่จุดหนึ่งและมีผู้ควบคุมดูแลการใช้ข้อมูล การเข้าถึงข้อมูล การนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์และดูแลความปลอดภัย (2) ลดการซ้ำซ้อนของข้อมูล ในกรณีที่มีข้อมูลอยู่อย่างเอกเทศ (3) ลดความสับสนของข้อมูล (4) ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาโปรแกรมและการบำรุงรักษาภายหลังจากระบบสมบูรณ์แล้วจะลดลงเมื่อเทียบกับแบบเก่า (5) มีความยืดหยุ่นในการขยายฐานข้อมูล การปรับปรุงแก้ไขทำได้ง่ายกว่า (6) การเข้าถึงข้อมูลและความสะดวกในการใช้สารสนเทศมีเพิ่มขึ้น

2.2.5 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูล มีความสำคัญต่อการจัดระบบฐานข้อมูล ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลที่อยู่ภายในฐานข้อมูลจะต้องศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูล โครงสร้างของข้อมูลการเข้าถึงข้อมูลและกระบวนการที่โปรแกรมประยุกต์จะเรียกใช้ฐานข้อมูล ดังนั้นเราจึงสามารถแบ่งวิธีการสร้างฐานข้อมูลได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รูปแบบข้อมูลแบบลำดับชั้น หรือ โครงสร้างแบบลำดับชั้น วิธีการสร้างฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท ไอบีเอ็ม จำกัด ได้รับความนิยมอย่างมาก ในการพัฒนาฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่และขนาดกลาง โดยที่โครงสร้างข้อมูลจะสร้างรูปแบบเหมือนต้นไม้ โดยมีความสัมพันธ์เป็นแบบหนึ่งต่อหลาย (One-to-many)

วิธีการจัดแบบลำดับชั้นเป็นการจัดกลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และกำหนดให้เป็นเซกเมนต์ โดยมีการแยกประเภทของเซกเมนต์ ว่าเป็น เซกเมนต์ราก หรือเป็นเซกเมนต์ตัวที่เป็นตัวพืง

2. รูปแบบข้อมูลแบบเครือข่าย ฐานข้อมูลแบบเครือข่ายมีความคล้ายคลึงกับฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น ต่างกันที่โครงสร้างแบบเครือข่าย อาจจะมีการต่อแบบหลายต่อหนึ่ง หรือ แบบหลายต่อหลาย

ข้อดีและข้อเสียของโครงสร้างแบบเครือข่าย คือ เรคอร์ด แต่ละประเภทสามารถใช้เป็นเรคอร์ดนำได้ โดยกล่าวถึงก่อน ส่วนการซ้ำซ้อนของข้อมูลจะมีน้อยมากเนื่องจากเรคอร์ดสมาชิกสามารถเข้าร่วมกันได้

3. รูปแบบความสัมพันธ์ข้อมูล เป็นลักษณะการออกแบบฐานข้อมูลโดยจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปของตารางซึ่งจะอธิบายในส่วนต่อไป

รหัส	ชื่อ	หน้าที่	วุฒิ
001	นายแดง	จัดซื้อ	บัญชี
002	นายเขียว	หัวหน้าช่าง	วิศวกรรม
003	นายดำ	ผู้จัดการ	วิศวกรรม

รูปที่ 2-4 แสดงประวัติพนักงาน

2.3 รีเลชันนอลโมเดล (Relational Model)

จากที่ได้อธิบายไว้แล้วว่า โมเดลของความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ถูกเก็บด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ รีเลชันนอล มีข้อดีและมีคุณสมบัติที่เหมาะสมจะนำมาพัฒนาและใช้งานดังนั้นในส่วนต่อไป จะได้อธิบายถึงหลักการของโมเดลชนิด รีเลชันนอลโมเดล

2.3.1 ศัพท์เฉพาะของรีเลชันนอลโมเดล

ตารางที่เก็บข้อมูลที่เป็นรีเลชันนอลโมเดล เรียกว่า “รีเลชัน” โดยที่ตารางบางตารางอาจไม่เป็นรีเลชันก็ได้ ตารางที่มีลักษณะเป็นรีเลชันจะต้องมีคุณลักษณะดังนี้

1. แต่ละช่องของตารางจะบรรจุข้อมูลได้เพียงค่าเดียว
2. ชื่อหัวข้อในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกัน อันเป็นชื่อของแอตทริบิวของเอนิตี
3. ค่าของข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคอลัมน์คือค่าของแอตทริบิวตามที่ระบุหัวข้อไว้ที่หัวของคอลัมน์นั้นๆ
4. การเรียงลำดับคอลัมน์ไม่ถือว่ามีความสำคัญ
5. ข้อมูลแต่ละแถวจะต้องแตกต่างกัน
6. การเรียงลำดับแถวไม่ถือว่ามีความสำคัญ

ตารางที่มีคุณลักษณะดังกล่าวจะเรียกว่า รีเลชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นสามารถนิยามความหมายของคำว่า ฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอล คือ ฐานข้อมูลที่เกิดจากการรวบรวมรีเลชันต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์ (relationship) ระหว่างกัน

เราเรียกข้อมูลแต่ละแถวในแนวนอนของรีเลชันว่า ทัพเพิล (tuple) และเรียกข้อมูลแต่ละแถวในแนวตั้งหรือแนวคอลัมน์ว่า แอตทริบิวต์ (attribute) โดยคำว่า คีย์ (key) จะหมายถึงข้อมูลที่เกิดจากแอตทริบิวต์ 1 ตัวหรือหลายตัวก็ได้

ชื่อแอตทริบิวต์	ชื่อแอตทริบิวต์	ชื่อแอตทริบิวต์
ค่าของแอตทริบิวต์	ค่าของแอตทริบิวต์	ค่าของแอตทริบิวต์
ค่าของแอตทริบิวต์	ค่าของแอตทริบิวต์	ค่าของแอตทริบิวต์

รูปที่ 2-5 แสดงตารางข้อมูลแบบรีเลชัน

คีย์หลัก (Primary key) แต่ละรีเลชันจะต้องมีสิ่งทีเรียกว่า คีย์หลัก (Primary key) คือข้อมูลของแอตทริบิวต์ 1 ตัวหรือมากกว่า 1 ตัวก็ได้ ที่สามารถใช้ในการระบุให้ได้ว่ากำลังอ้างอิงถึงข้อมูลทัพเพิลใด

คีย์นอก (foreign key) เป็นคีย์หลักของรีเลชันอื่น เช่น รีเลชัน A มีแอตทริบิวท์รหัสสินค้าเป็นคีย์หลัก ส่วนรีเลชัน B มีแอตทริบิวท์รหัสสินค้าเช่นเดียวกับ รีเลชัน A เราจึงเรียกว่า แอตทริบิวต์ของรีเลชัน B ดังกล่าวนั้น เป็น คีย์นอก ของ คีย์หลักของ รีเลชัน A

คีย์คู่แข่ง (candidate key) หรือ คีย์สำรอง (alternate key) หมายถึงคีย์ในกรณีที่มีรีเลชันมีแอตทริบิวต์หรือกลุ่มของแอตทริบิวต์ที่มีคุณสมบัติเป็นคีย์หลักได้อยู่หลายแอตทริบิวต์

นอนคีย์ (nonkey attribute) เป็นแอตทริบิวต์อื่นในรีเลชันที่ไม่ได้ถูกเลือกเป็นคีย์หลักและไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของคีย์หลัก

โดเมน (domain) หมายถึง กรอบของค่าต่างๆ ที่เป็นไปได้ เช่น โดเมนของแอตทริบิวต์วันในหนึ่งสัปดาห์ หมายถึง ค่าของ วันที่เป็นไปได้ คือ จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์ เสาร์ อาทิตย์ แต่ในการเก็บค่าข้อมูลลงใน รีเลชันนั้น บางกรณีที่เรามีการกำหนดโดเมนให้กับแอตทริบิวต์แล้ว แต่ข้อมูลที่จะถูกเก็บเข้าไปอาจถูกบรรจุเข้าไปในภายหลัง ลักษณะอย่างนี้จะทำให้เกิดค่าว่างเรียกว่า ค่าว่าง (Null value) ซึ่งหมายถึงค่าที่ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าแอตทริบิวต์นั้นจะมีค่าเป็นเป็นค่าใด หรือ ค่าของข้อมูลไม่อยู่ในโดเมนที่กำหนด โดยมีข้อบังคับว่า แอตทริบิวต์ที่ทำหน้าที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันจะมีค่าข้อมูลห้ามเป็นค่าว่างเสมอ เพราะจะทำให้การเข้าถึงข้อมูลในทัพเพิล (tuple) นั้นกระทำไม่ได้

เมื่อมีการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลใดๆ แล้ว ข้อมูลจะถูกแยกออกเป็นกลุ่มของข้อมูลเป็นชุดที่ประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น การเก็บข้อมูลของนักเรียน กลุ่มข้อมูลของครู อาจารย์ เป็นต้น กลุ่มข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้จะเรียกว่า เอดิตตี (entity) ซึ่งแต่ละเอดิตตีจะประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น เอดิตตีของนักเรียน ประกอบไปด้วย แอตทริบิวต์ ชื่อ , นามสกุล , ที่อยู่ , ชั้น เป็นต้น

เมื่อเข้าใจความหมายของเอดิตตีแล้ว ในส่วนต่อไปคือความสัมพันธ์ระหว่าง เอดิตตี จะมีความสัมพันธ์ด้วยกัน 3 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one)
- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one to many)
- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many to many)

2.3.2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งระหว่างเอนทิตี คือเมื่อเอนทิตีหนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าข้อมูลดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนทิตีหนึ่งเพียงค่าเดียวเท่านั้น เช่น กำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีนักเรียน กับ เอนทิตีผู้ปกครองเป็นแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง หมายความว่า การที่เราจะอ้างถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งจะสามารถอ้างผู้ปกครองได้เพียงคนเดียวเท่านั้นและในทางตรงกันข้ามจะต้องเป็นจริงด้วยคือ เมื่อเราอ้างถึงผู้ปกครองคนใดคนหนึ่งแล้วจะสามารถอ้างถึงนักเรียนได้เพียงคนเดียวเท่านั้น

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
แดง	บิดาแดง
ต๋อง	น๋อย
ชูชัย	ชิตชัย

รูปที่ 2-6 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

2.3.3 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มระหว่างเอนทิตี คือ เมื่อเอนทิตีหนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่งค่าข้อมูลดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนทิตีหนึ่งได้หลายค่า เช่น กำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตีภาควิชา กับ เอนทิตีนักเรียน เป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่มหมายความว่า การที่เราจะอ้างถึงภาควิชาใดภาควิชาหนึ่งจะสามารถอ้างถึงนักเรียนได้หลายคน และในทางตรงกันข้าม เมื่อเราอ้างถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งแล้ว จะสามารถอ้างถึงภาควิชาได้เพียงภาควิชาเดียวเท่านั้น แต่ถ้านักเรียนเป็นคนละคนกันสามารถอ้างถึงภาควิชาเดียวกันก็เป็นไปได้

ชื่อภาควิชา	ชื่อนักเรียน
โยธา	แดง
โยธา	เคน
คอมพิวเตอร์	ดิศค์
คอมพิวเตอร์	ชิป

รูปที่ 2-7 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มระหว่างเอนทิตี คือ ค่าข้อมูลของคีย์หลักของเอนทิตีหนึ่งที่แตกต่างกันอาจอ้างอิงถึงค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนทิตีหนึ่งได้ค่าเดียวหรือหลายค่าก็ได้ เช่น กำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทิตีนักเรียน กับ เอนทิตีอาจารย์ เป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม แล้วหมายความว่า การที่เราจะอ้างอิงถึง นักเรียนคนหนึ่งหรือหลายคน จะสามารถอ้างอิงถึงอาจารย์คนเดียวก็ได้ และในทางกลับกัน การที่เราจะอ้างอิงถึงอาจารย์คนหนึ่งหรือหลายคน จะสามารถอ้างอิงถึงนักเรียนคนเดียวก็ได้

ชื่ออาจารย์	ชื่อนักเรียน
ควอนตัม	ก้านเหง
ควอนตัม	บ่อ
ควอนตัม	เร็ว
เทอร์โม	ไอ
เทอร์โม	เร็ว

รูปที่ 2-8 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

2.3.5 ทฤษฎีของระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอล

2.3.5.1 กฎของความถูกต้อง (Integrity rule)

กฎของความถูกต้อง (Integrity rule) ของรีเลชันนอลโมเดล (Relational model) เป็นทฤษฎีที่ช่วยยืนยันความถูกต้องของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลว่า รีเลชันใดที่เป็นไปตามกฎของความถูกต้องนี้แล้วย่อมจะมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอย่างถูกต้องอยู่ตลอดเวลา กฎของความถูกต้องมีความหมายอยู่ 2 ลักษณะคือ กฎความถูกต้องของเอนทิตี (entity integrity rule) และ กฎความถูกต้องของการอ้างอิง (referential integrity rule) ดังอธิบายได้ดังนี้

1. กฎความถูกต้องของเอนทิตี กล่าวไว้ว่า “แอตทริบิวต์ตัวที่เป็นส่วนของคีย์หลักไม่อนุญาตให้มีค่าว่าง” หมายความว่า คีย์หลักของทุกรีเลชันห้ามเก็บค่าข้อมูลที่เป็น ค่าว่าง เหตุผลของข้อกำหนดนี้คือ เพื่อให้การเข้าถึงข้อมูลในทัฟเฟิลใดๆของรีเลชันมีความเป็นไปได้เสมอ เพราะถ้าคีย์หลักของทัฟเฟิลใดมีค่าข้อมูลเป็นค่าว่างแล้ว จะส่งผลให้ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลในทัฟเฟิลนั้นได้

2. กฎความถูกต้องของการอ้างอิง กล่าวไว้ว่า “ถ้าเรามีรีเลชัน R2 ซึ่งมี FK เป็นคีย์นอกที่อ้างอิงถึงคีย์หลัก PK ใน รีเลชัน R1 สำหรับทุกค่าของ FK ใน R2 จะต้อง

ก. มีค่าเท่ากับค่า PK ในทัฟเฟิลใดทัฟเฟิลหนึ่งในรีเลชัน R1 หรือ

ข. มีค่าของแอตทริบิวต์ตัวใน FK เป็นค่าว่าง”

หมายความว่าแอตทริบิวต์ใดที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันหนึ่ง เมื่อมีการนำแอตทริบิวต์นั้นไปเป็นคีย์นอกของของอีกรีเลชันหนึ่ง การเป็นคีย์นอกของแอตทริบิวต์นั้นจะต้องมีโดเมนเป็นโดเมนเดียวกันกับแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก ทั้งนี้เพื่อให้การนำรีเลชันมาใช้งานร่วมกัน กระทำได้อย่างถูกต้อง คือ ทุกแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์นอกจะต้องมีข้อมูลซ้ำกับข้อมูลของแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักอย่างแน่นอน แต่อาจมีบางค่าข้อมูลของแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักเป็นข้อมูลไม่อยู่ในโดเมนของแอตทริบิวที่เป็นคีย์นอกก็ได้ นั่นคือ โดเมนของคีย์นอกจะต้องเล็กกว่าหรือเท่ากับ โดเมนของคีย์หลักเสมอ

รีเลชัน R1

คีย์หลักของ R1	คีย์อื่นของ R1
001	ดำ
002	แดง
003	ขาว
004	ส้ม

รีเลชัน R2

คีย์หลักของ R2	คีย์อื่นของ R2
ด	004
จ	002
ป	004
ล	003

รูปที่ 2-9 กฎความถูกต้องของการอ้างอิง

2.3.5.2 ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน (Functional dependency)

ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน เป็นข้อกำหนดที่ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของแอตทริบิวต่างๆที่อยู่ในรีเลชัน เพราะเป็นไปได้ที่แอตทริบิวต่างๆที่อยู่ในเอนทิตีเดียวกันเหล่านั้น มีความสัมพันธ์กันเองโดยที่ความสัมพันธ์นี้อาจเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ที่มีต่อคีย์หลักของเอนทิตีนั้นก็ได้ ซึ่งการที่แอตทริบิวเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันเองจะเป็นสิ่งที่เราต้องพิจารณาแยกออกเป็นรีเลชันย่อยๆเพราะแอตทริบิวของแต่ละรีเลชันก็ควรจะมีความสัมพันธ์กับคีย์หลักของรีเลชันของตนเองเท่านั้นกำหนดรีเลชัน R ถ้ามีแอตทริบิว Y ของ R เป็นฟังก์ชันที่ขึ้นต่อแอตทริบิว X ของรีเลชัน เราสามารถเขียนแทนได้ด้วยสัญลักษณ์

$$R.X \text{ ----> } R.Y$$

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 ทุกค่าข้อมูลของแอตทริบิว X ใน R มีค่าข้อมูลของแอตทริบิว Y ใน R ได้เพียงค่าเดียวเสมอโดยที่แอตทริบิว X และ Y อาจจะเป็นคีย์ประกอบ (composite key) ก็ได้

รีเลชัน R

X	Y
โยโย	100
เจดลี	200
พีช	100
กัมมี	150

รูปที่ 2-10 R.X มีฟังก์ชันการขึ้นกับ R.Y

นิยาม R.Y มีฟังก์ชันการขึ้นกับ R.X อย่างเต็มที่ ก็ต่อเมื่อ R.Y มีฟังก์ชันการขึ้นกับ R.X และไม่ขึ้นอยู่กับข้อมูลเพียงบางส่วนของ R.X โดยที่แอตทริบิว X และ Y อาจจะเป็นคีย์ประกอบก็ได้

รีเลชัน R

X1	X2	X3
เสื้อ	L	300
เสื้อ	XL	350
กางเกง	S	400
เสื้อ	M	250

รูปที่ 2-11 R.Y มีฟังก์ชันขึ้นกับ R.X อย่างเต็มที่

2.3.5.3 การนอร์มัลไลซ์ (Normalizaation)

การนอร์มัลไลซ์เป็นการออกแบบฐานข้อมูลแบบที่เป็นมาตรฐานที่สุด โดยมีจุดประสงค์ของการออกแบบเพื่อลดความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ของข้อมูลให้เหลือน้อยที่สุด(minimum redundancy) ซึ่งตามมาตรฐานปกติจะมีอยู่ 3 ระดับ คือ

1NF(First Normal Form)

2NF(Second Normal Form)

3NF(third Normal Form)

โดยที่รีเลชันใดที่ยังไม่สอดคล้องตามรูปแบบนอร์มัล(Normal Form) ทั้งสามก็จะต้องมีการแยกรีเลชันนั้นๆ ออกเป็นรีเลชันย่อยๆ ไปอีก (decomposition method) ต่อมาได้มีการออกแบบเพิ่มเติมขึ้นอีก 2 ระดับ คือ

4NF(Forth Normal Form)

5NF(Fifth Normal Form)

หากรีเลชันใดมีมาตรฐานถึงรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 5 (5NF) แล้วก็จะมั่นใจได้ว่ารีเลชันนั้นจะไม่มี ความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ของข้อมูลอย่างแน่นอน

นอกจากนี้ยังมีการออกแบบรูปแบบนอร์มัลเพิ่มเติมระหว่างรูปแบบนอร์มัลที่ 3 (3NF) และรูปแบบนอร์มัลที่ 4(4NF) โดย Boyce และ Codd ซึ่งมีชื่อว่า Boyce Codd Normal Form(BCNF) อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5.3.1 รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1

การปรับรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 คือ การปรับจากรีเลชันที่ไม่นอร์มัล(unnormalized relation) เช่น รีเลชันที่มีข้อมูลของแอตทริบิวทิงชองมีมากกว่า 1 ค่า (มีแอตทริบิวทิงที่มีข้อมูลเป็น repeating group)

นิยาม รีเลชัน อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (NF) ก็ต่อเมื่อโดเมนของแต่ละแอตทริบิวทิงประกอบด้วยข้อมูลที่ เป็นหน่วยย่อยที่สุด

สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชันอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 ก็คือ รีเลชันยังคงมีความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอยู่มากมาย เพราะนิยามของรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 นี้กำหนดเพียงเฉพาะว่า แต่ละแอตทริบิวทิงของรีเลชันจะมีโดเมนที่มีสมาชิกเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดเท่านั้น มิได้เป็นการลดความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ประการใด

2.3.5.3.2 รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2

นิยาม รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (2NF) ก็ต่อเมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 แล้ว และทุกแอตทริบิวทิงที่ไม่เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (non-key attribute) จะต้องขึ้นอยู่กับคีย์หลักของรีเลชันนั้นอย่างเต็มที่

สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชันอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 คือ ข้อมูลของบางแอตทริบิวทิงที่ไม่ใช่คีย์หลัก อาจมีความสัมพันธ์กันเอง โดยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับคีย์หลักเลย ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ถือว่าเป็นความซ้ำซ้อนประการหนึ่งของ รีเลชันนั้นๆ ที่จะต้องทำการลดด้วยรูปแบบนอร์มัลในระดับต่อไป

2.3.5.3.3 รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3

นิยาม รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (3NF) ก็ต่อเมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 แล้ว และทุกแอตทริบิวทิงที่ไม่เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลักจะต้องไม่เป็นฟังก์ชันขึ้นต่อกันเอง

โดยปกติแล้ว สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชันอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 คือรีเลชันจะไม่มี ความซ้ำซ้อนอีกต่อไปโดยที่จะสอดคล้องกับรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5 ด้วย แต่ก็มีรีเลชันบางลักษณะที่จะต้องทำให้ อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5 ต่อไปเอง รีเลชันดังกล่าวจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นรีเลชันที่มีหลายคีย์คู่แข่ง และ
2. เป็นคีย์คู่แข่งที่เกิดจากการรวมกันของคีย์ย่อยๆ (candidate key เป็น combine key) และ
3. เป็นคีย์คู่แข่งที่มีการเหลื่อมซ้อนกัน(overlap กัน)

เนื่องจากรีเลชัน ณ ที่นี้ไม่มีลักษณะดังกล่าวจึงไม่ขอกล่าวถึงการนอร์มัลแบบ BCNF รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5

2.4 การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีในแอม (NIAM : Nijssen 's Information Analysis Methodology)

การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีในแอม (NIAM) เป็นวิธีในการออกแบบฐานข้อมูล โดยการแสดงความหมาย ความสัมพันธ์ และข้อจำกัดต่างๆของข้อมูล ด้วยแบบจำลองข้อมูลที่ประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไวดำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างๆ และเป็นวิธีที่มีอัลกอริทึมที่สามารถออกแบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอลที่อยู่ในรูปของ ฟิฟนอมอลฟอร์ม (fifth normal form) ได้โดยตรง

ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ NIAM มีขั้นตอนในการออกแบบอยู่ 9 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 : กำหนดขอบเขตของงาน (Universal of Discourse : UoD) และความจริงที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของงานที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 2 : วาดคอนเซ็ปชวล สกีม่า ไดอะแกรม (Conceptual Schema Diagram) คร่าวๆ จากความจริงในขอบเขตของงาน

ขั้นที่ 3 : จัดรูปของ สกีม่า (Schema) ให้เป็นระเบียบและหาชนิดความจริงที่ได้รับข้อมูลมาตามชนิดความจริงอื่น

ขั้นที่ 4 : เติมสัญลักษณ์แสดงยูนิคเนส คอนสเทรนส (Uniqueness constraints)

ขั้นที่ 5 : ตรวจสอบความถูกต้องของชนิดของความจริง

ขั้นที่ 6 : เติมสัญลักษณ์แสดง เล็กซิกอล (Lexical) , แมนดาทอรีโรล (Mandatory Role) , สับไทพท์คอนสเตรนท (Subtype constraints)

ขั้นที่ 7 : ตรวจสอบยูนิคไเดนติไฟเออร์ (Unique Identifier) ของแต่ละเอนตีตี้

ขั้นที่ 8 : เติมสัญลักษณ์แสดงอีควอลิตี้ (Equality) , เอ็กซclusion (Exclusion) , สับเซต คอนสเตรนท (Subset Constraints)

ขั้นที่ 9 : ตรวจสอบความสมบูรณ์ของคอนเซ็ปชวล สกีม่า (Conceptual Schema) ว่าต้องสอดคล้องกับ ตัวอย่างข้อมูลและไม่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูล

ส่วนประกอบของฐานข้อมูลใน MIAM

1. ชนิดเอนตีตี้ (Entity Type)
2. ชนิดเลเบล (Label Type)
3. ชนิดความจริง (Fact Type)
4. ชนิดอ้างอิง (Reference Type)
5. ข้อจำกัดเพื่อความถูกต้องของข้อมูล (Integrity Constraints)

สัญลักษณ์และตัวอย่างการใช้ส่วนประกอบพื้นฐานของแบบจำลองในแอมแสดงไว้ดังรูป

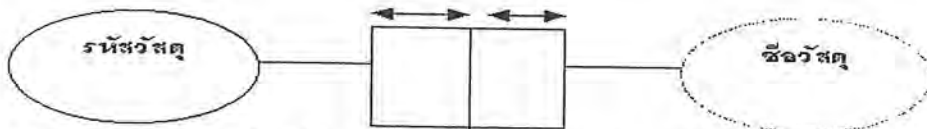


รูปที่ 2-12 แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเอนตีตี้วัสดุ

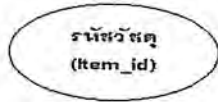


รูปที่ 2-13 แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเลเบลรหัสวัสดุ

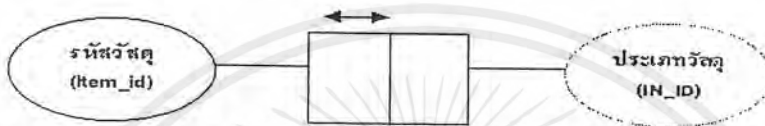
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



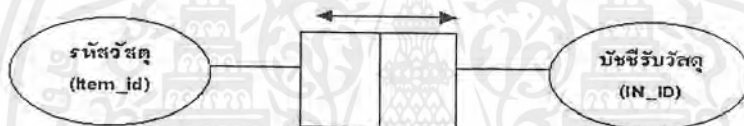
รูปที่ 2-14 แสดงความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ วัน ทุ วัน (One to One) หมายความว่า วัสดุใดๆ จะมีรหัสวัสดุเพียงรหัสเดียวเท่านั้น ไม่ซ้ำกับวัสดุอื่น



รูปที่ 2-15 แสดงการเขียนความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ วัน ทุ วัน (One to One) อย่างย่อ



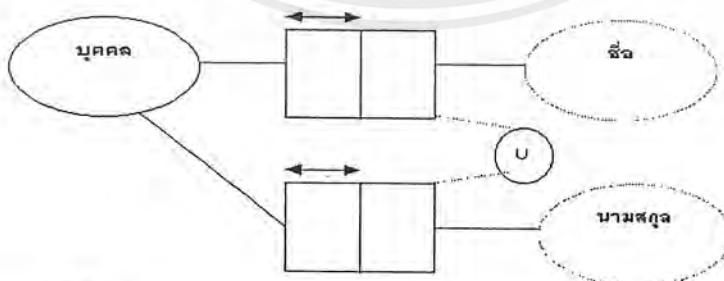
รูปที่ 2-16 แสดงความจริงแบบ แมนนี่ ทุ วัน (Many to One) หมายความว่า รหัสวัสดุหนึ่งคนหนึ่งจะสังกัดรหัสประเภทได้เพียงรหัสเดียว แต่รหัสประเภทใดๆ สามารถมีวัสดุในสังกัดได้มากกว่า 1 ชนิด



รูปที่ 2-17 แสดงความจริงแบบ แมนนี่ ทุ แมนนี่ (Many to Many) หมายความว่า นักศึกษาคนหนึ่งสามารถลงทะเบียนเรียนได้หลายวิชาและแต่ละวิชาที่เปิดสอนสามารถรับจำนวนนักศึกษาได้มากกว่า 1 คนแต่นักศึกษาที่ลงทะเบียนวิชาใด ๆ แล้วจะลงทะเบียนซ้ำวิชาเดิมไม่ได้

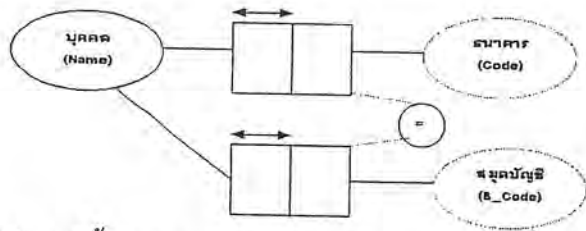


รูปที่ 2-18 แสดงการใช้ intra fact type uniqueness constraint หมายความว่า เจ้าหน้าที่ หนึ่งคนจะมีหน่วยงานได้ทีเดียวนั้น

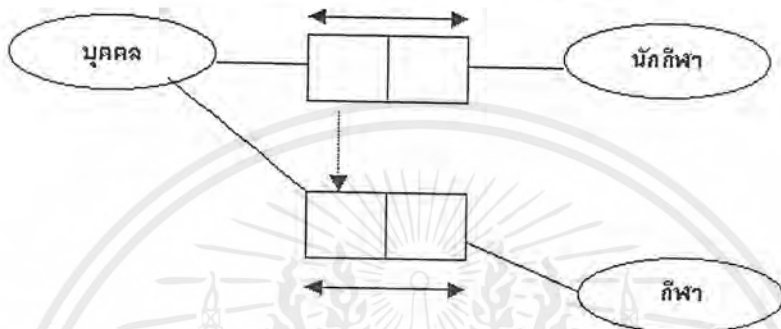


รูปที่ 2-19 แสดงการใช้ inter fact uniqueness constraint หมายความว่าบุคคลหนึ่งจะมีชื่อ 1 นามสกุล 1 ซึ่งของบางคนอาจซ้ำกันและนามสกุลของบางคนอาจซ้ำกันแต่ชื่อรวมกันนามสกุลจะต้องซ้ำไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-20 แสดงการใช้ อีควอลิตี้ คอนสเตรน (equality constraint) หมายความว่า ถ้าบุคคลหนึ่งเป็นลูกค้าของธนาคารใดแล้ว บุคคลนั้นต้องมีสมุดบัญชีของธนาคารนั้นด้วย หรือในทางกลับกันถ้าบุคคลใดมีสมุดบัญชีของธนาคารใดแล้วก็ต้องเป็นลูกค้าของธนาคารนั้นด้วย



รูปที่ 2-21 แสดงการใช้ สับเซต คอนสเตรน (subset constraint) หมายความว่า บุคคลที่ชนะการแข่งขันกีฬาทุกคนจะต้องเป็นบุคคลที่เล่นกีฬา แต่บุคคลที่เล่นกีฬาไม่จำเป็นต้องชนะการแข่งขันกีฬาทุกคน

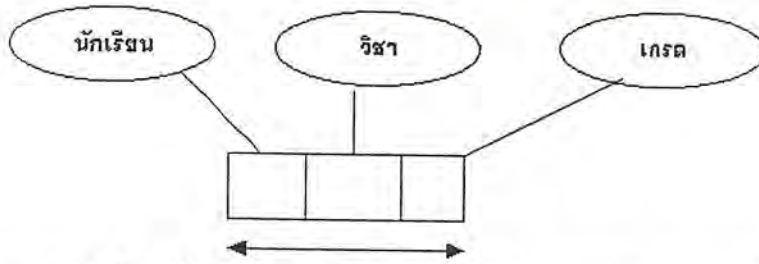


รูปที่ 2-22 แสดงการใช้ สับไทป์ คอนสเตรน (suptype constraint) หมายความว่า ตัวอย่างเอนติตี้ทุกตัวของชนิดเอนติตี้ผู้ชาย และ ชนิด เอนติตี้ผู้หญิงต่างก็เป็นสมาชิกของชนิดเอนติตี้บุคคล



รูปที่ 2-23 แสดงการใช้ เมินดาทอร์ คอนสเตรน และ เล็กซิคอล คอนสเตรน หมายความว่า บุคคลทุกคนต้องมีเพศและเป็นสมาชิกของเอนติตี้เพศมีเพียง M(male) และ F(female) เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-24 เทอনারี แฟคต์ ไทพท์ (tunary fact type) หมายความว่าข้อมูลการเรียนของนักศึกษาทุกคนจะต้องมี วิชาและเกรด

2.5 โอเพนดาต้าเบสคอนเน็คติวิตี (โอดีบีซี) (Open Database Connectivity , ODBC)

โอดีบีซี คือ วิธีการติดต่อและเข้าถึงจากแอปพลิเคชันสู่ระบบจัดการฐานข้อมูล โดยใช้ภาษาเอสคิวแอลเป็นมาตรฐานการเข้าถึงฐานข้อมูล ความสามารถในการเชื่อมต่อแบบนี้ทำให้แอปพลิเคชันสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลในหลายรูปแบบ ซึ่งทำให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถพัฒนาโปรแกรมได้โดยไม่ต้องทำการระบุชนิดของระบบจัดการฐานข้อมูลซึ่งรูปร่างด้านล่างจะแสดงถึงการเชื่อมต่อและเรียกใช้ข้อมูลหลากหลาย

ขั้นตอนการใช้งาน ODBC

แต่เดิมนั้นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานเกี่ยวกับฐานข้อมูล การเข้าใช้ฐานข้อมูลโปรแกรมเหล่านี้จะทำการเรียกใช้ เอ็มเบดเด็ด เอสคิวแอล ซึ่งในขณะนั้นวิถีทางแบบนี้ก็ดูว่าจะไปได้ดีทีเดียว เพราะว่าตัวโปรแกรมสามารถทำการเปลี่ยนรูปแบบของระบบไม่ว่าจะเป็นทางด้านฮาร์ดแวร์ หรือ ซอฟต์แวร์ได้หลายรูปแบบรวมทั้งระบบปฏิบัติการด้วย(โดยการคอมไพล์ใหม่ทุกครั้งที่มีการย้ายระบบ)

อย่างไรก็ตามในการพัฒนาโปรแกรมในระบบที่มีความแตกต่าง กัน เช่น การเรียกใช้ข้อมูลของออราเคิลจาก ไมโครซอฟเอสคิวแอล วิธีการเข้าถึงข้อมูลแบบเดิมนั้นจะต้องทำการ คอมไพล์โค้ดก่อนทำให้ยุ่งยากมากทีเดียว

วิธีการเชื่อมต่อแบบ โอดีบีซี จะทำให้ความสะดวกในการติดต่อข้อมูลมากกว่าวิธีเดิม โดยการกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อของข้อมูล (Data protocol , DBMS , capability) และแนวทางนี้ได้ทำให้เกิดความคิดที่จะสร้างไคร์ฟเวอร์การติดต่อกับการของงานข้อมูลขึ้นมา(DLL)

2.5.1 ข้อดีของการเชื่อมต่อโดยใช้โอดีบีซี

- ฟังก์ชันการทำงานของโอดีบีซี อนุญาตให้ แอปพลิเคชันติดต่อกับดีบีเอ็มเอสได้โดยสะดวก (การทำคำสั่งเอสคิวแอลและการรับผลลัพธ์)
- ใช้ ภาษาเอสคิวแอลตามมาตรฐาน เอสคิวแอล ซีเอชไอ (SQL CAE) , เอ็กซ์/โอเพน (X/Open) และ เอสคิวแอล แอ็กเซส กรุ๊ป (SQL Access Grop,SAG)
- มีการกำหนด การส่งกลับรหัสความผิดพลาด (Error Coda) เป็นมาตรฐานเดียวกัน
- เป็นวิธีการมาตรฐานในการติดต่อกับดีบีเอ็มเอส
- มีการกำหนดชนิดของข้อมูล(Data Type) เป็นมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเป็น 37038 อย่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชุดคำสั่งเอสคิวแอล สามารถกำหนดได้แม้ในขณะที่รัน
- สามารถเขียนโปรแกรมชุดเดียวแต่สามารถเข้าใช้งานดีบีเอ็มเอสได้หลายตัว
- ตัวโปรแกรมไม่ต้องรับผิดชอบในการดูแลการติดต่อข้อมูลกับ ดีบีเอ็มเอส
- ค่าของข้อมูลสามารถถูกส่งหรือรับได้ในรูปแบบที่สะดวกขึ้น

2.5.2 การติดต่อโดยใช้โอดีบีซี (ODBC Interface)

การใช้โอดีบีซีในการติดต่อนั้นจำเป็นจะต้องมี

- ไลบรารีของโอดีบีซีฟังก์ชันคอล ซึ่งจะทำให้แอปพลิเคชัน ติดต่อกับดีบีเอ็มเอสเพื่อที่จะเอ็กซิกิวท์คำสั่งแล้วดึงข้อมูลขึ้นมา
- เขตมาตรฐานของโคดที่แสดงข้อผิดพลาด
- กฎเอสคิวแอล (SQL syntax) บน X/Open และ ข้อกำหนดเอสคิวแอลเซสกรุป
- วิธีการมาตรฐานในการติดต่อและการล็อกเข้าดีบีเอ็มเอส

2.5.3 ส่วนประกอบของโอดีบีซี

โครงสร้างของโอดีบีซีจะประกอบไปด้วย 4 ส่วน

- แอปพลิเคชัน ทำหน้าที่ประมวลผลและเรียกใช้ฟังก์ชันของ โอดีบีซี ตามคำสั่งภาษาเอสคิวแอล พร้อมทั้งทำการรับผลรับด้วย
- ไดรเวอร์ (Driver) ทำหน้าที่ประมวลผล การเรียกใช้ฟังก์ชันของ โอดีบีซี ส่งคำสั่งเอสคิวแอลไปสู่แหล่งข้อมูลที่ต้องการและทำการส่งผลลัพธ์กลับให้แอปพลิเคชัน และในบางครั้งไดรฟ์เวอร์ จะทำหน้าที่แปลงคำสั่งที่ส่งมาให้อยู่ในรูปแบบที่สนับสนุน โดยระบบจัดการฐานข้อมูล แต่ละชนิดอีกด้วย
- ไดรเวอร์เมเนเจอร์ (Driver Manager) ทำหน้าที่โหลด (load) ไดรฟ์เวอร์ เชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล
- คาด้าซอส (Data source) ประกอบไปด้วยข้อมูลที่ใช้ต้องการจะเข้าถึง ระบบปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง ดีบีเอ็มเอส และ เน็ตเวิร์คแพลตฟอร์ม (Network Platform)

2.5.3.1 แอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันจะใช้การติดต่อกับโอดีบีซี ทำได้ดังต่อไปนี้

- ทำการร้องขอไปยังคาด้าซอส
- ส่งเอสคิวแอลไปยังคาด้าซอส
- มีการกำหนดเนื้อที่และรูปแบบของข้อมูลสำหรับ เก็บผลลัพธ์ เอสคิวแอล เอสคิวแอล รีเควสท์ (SQL Request)
- ร้องขอผลลัพธ์
- ประมวลผลข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น
- รายงานผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้
- ร้องขอการคอมมิต (Commit) และ โรลแบค (Roll back) สำหรับการควบคุมทรานแซคชัน (Transaction)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ยกเลิกการติดต่อกับแหล่งข้อมูล

2.5.3.2 ไดรเวอร์เมนเจอร์

ไดรเวอร์เมนเจอร์เป็นไดนามิกลิงค์ไลบรารี (DLL) จุดประสงค์เพื่อให้ ไดรเวอร์เมนเจอร์คือการ โหลด ไดรเวอร์ โดยจะทำตามลำดับดังนี้

- ใช้ ODBC.INI ไฟล์เพื่อแมพชื่อของค้ำค่าขอสเพื่อค้นหาไดรเวอร์ดีแอลแอล
- ทำการประมวลผล โอดีบีซีอินิเชียลไลเซชัน (ODBC Initialization call)
- จัดการ โอดีบีซีฟังก์ชันสำหรับแต่ละไดรเวอร์
- จัดการพารามิเตอร์ให้ถูกต้องสำหรับการเรียกใช้โอดีบีซี

2.5.3.3 ไดรเวอร์

ไดรเวอร์เป็นดีแอลแอล ที่อิมพลิเมนต์โอดีบีซีฟังก์ชันคอลและทำการติดต่อข้อมูลที่ค้ำค่าขอสโดยไดรเวอร์เมนเจอร์จะทำการโหลดไดรเวอร์ เมื่อแอปพลิเคชันได้เรียกฟังก์ชัน เอสคิวแอล บราวส์ คอนเน็ท (SQL BrowseConnect) เอสคิวแอลคอนเน็ท (SQLConnect) หรือ เอสคิวแอล ไดรฟ์เวอร์ คอนเน็ท (SQL DriverConnect) โดยไดรเวอร์จะกระทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้เพื่อตอบรับการเรียกโอดีบีซีฟังก์ชัน ของแอปพลิเคชัน

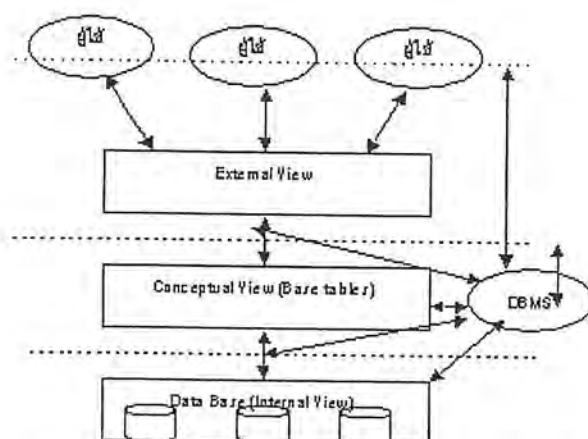
- สร้างการติดต่อไปยังค้ำค่าขอส
- ส่งการร้องขอไปยังค้ำค่าขอส
- แปลงข้อมูลให้เป็นรูปแบบอื่นถ้าเป็นการเรียกโดยแอปพลิเคชัน
- ส่งผลลัพธ์กลับไปยังแอปพลิเคชัน ถ้าเกิดข้อผิดพลาดขึ้นและส่งโค้ดข้อผิดพลาดกลับไปยังแอปพลิเคชันที่เรียกมา
- ประกาศและทำการมานิพูเลทเคอร์เซอร์ถ้าจำเป็นต้องใช้ซึ่งแอปพลิเคชันจะมองไม่เห็นถ้าไม่มีการร้องขอเพื่อการเข้าถึงข้อมูล

2.6 หลักการของระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ ดิบีเอ็มเอส

ดิบีเอ็มเอส เป็นซอฟต์แวร์ ที่จัดการเก็บและเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล ประกอบไปด้วยข้อมูลที่สัมพันธ์กันและโปรแกรมที่ใช้สำหรับการเข้าถึงข้อมูล ผู้ใช้โปรแกรมจะทำการเข้าถึงและเก็บข้อมูลโดยการติดต่อกับ ดิบีเอ็มเอส การจัดการของดิบีเอ็มเอสจะครอบคลุมถึงความปลอดภัย การจัดการการใช้ข้อมูลในเวลาเดียวกัน ความถูกต้อง และการกู้คืน เป็นต้น

2.6.1 สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล (Database Architecture)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-25 แสดงรายละเอียดของสถาปัตยกรรมของฐานข้อมูลที่แบ่งได้ 3 ระดับ

สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูลถูกแบ่งออกเป็น 3 ระดับดังรูปด้านบน เพื่อความเป็นอิสระของข้อมูลในการทำงาน ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลในระดับในสุดจะไม่ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างข้อมูลในระดับนอก

2.7 ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล เซอร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL server)

ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล เซอร์ฟเวอร์ เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) ซึ่งมีประสิทธิภาพการทำงานสูงสำหรับเครื่อง เซิร์ฟเวอร์หลายแพลตฟอร์มด้วยกัน โดยการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้ได้สนับสนุนการทำงานที่เรียกว่า “ Two phased Commit “ เพื่อรักษาความเสถียรภาพของข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์หลายๆตัวในระบบ โดยจะมีกลไกการ คอมมิท (commit) เพื่อเก็บการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ได้รับ-ส่ง ระหว่างเซิร์ฟเวอร์ จะต้องถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลของทั้งสองเครื่องอย่างถูกต้องพร้อมๆกัน มิเช่นนั้นให้สามารถทำการ ยกเลิกการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด กลับสู่สภาวะเดิม มีเครื่องมือสำหรับเขียน เอสคิวแอลสแตทเมนต์ ซึ่งเหมาะสมกับผู้บริหารระบบที่เข้าใจภาษา เอสคิวแอล

2.7.1 ชุดเครื่องมือสำหรับเอสคิวแอล เซอร์ฟเวอร์

สำหรับเครื่องมือที่ได้ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมได้เลือกใช้ ไมโครซอฟท์เอสคิวแอล เซอร์ฟเวอร์ เวอร์ชัน 7.0 ซึ่งมีการทำงานดังต่อไปนี้

2.7.1.1 SQL Enterprise Manager

เป็นตัวที่คอยจัดการการสร้างฐานข้อมูล สร้างตารางในฐานข้อมูลนั้น สร้างสโตรโปรซีเจอร์ ทรริกเกอร์ ดัชนี กฎการใช้ และงานในระบบฐานข้อมูลอื่นๆ นอกจากนี้ยังสามารถทำงานในส่วนของบัลค์ก็อปปีโปรแกรมเพื่อรายงานความคิดพลาด การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล กำหนดการใช้งานของผู้ใช้ สามารถเรียกใช้งานผ่านทางเซิร์ฟเวอร์ตัวอื่นๆได้ นอกจากนี้แล้วการทำงานของตัว SQL Enterprise Manager สามารถทำงานผ่านนิยามของข้อมูล โดยใช้ภาษาเอสคิวแอลได้โดยตรง

2.7.1.2 ชุดเครื่องมือที่สนับสนุนการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายของเครื่องเซิร์ฟเวอร์และไคลเอ็นท์

ไมโครซอฟท์เอสคิวแอล เซอร์ฟเวอร์ มีเครื่องมือที่สนับสนุนการทำงานการเชื่อมต่อระหว่างไคลเอ็นท์และเซิร์ฟเวอร์ ที่เรียกว่า Client network utility และ Server network utility เพื่อสนับสนุนการทำงานไม่ว่าจะใช้โทโทเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอลชนิด ทีซีพี/ไอพี ไอพีเอ็กซ์/เอสพีเอกซ์ (IPX/SPX) เนมด์ไปป์ (Name Pipes) เนตบีคียูไอ (NetBEUI) ซอกเกต (Sockets) เป็นต้น

2.7.2.3 ชุดเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการทำงานภาษาเอสคิวแอล (Query Analyzer)

มีลักษณะเป็นเครื่องมือที่ให้ผู้ใช้งานระบบสามารถใช้คำสั่งภาษาเอสคิวแอลเพื่อการติดต่อกับ ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอลเซอร์ฟเวอร์ เพื่อจัดการเกี่ยวกับข้อมูลในฐานข้อมูล

2.8 การวิเคราะห์ความต้องการด้านระบบตามหลักการซอฟต์แวร์เอ็นจิเนียริง

ทุกองค์กรมีความต้องการระบบเพื่อให้การดำเนินการเป็นไปด้วยความเรียบร้อย ตัวอย่างของระบบ เช่น ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ โดยทั่วไปเรียกว่าการดำเนินการพัฒนาระบบ (System development) อาจประกอบไปด้วยกิจกรรมที่แตกต่างกัน เช่นการพัฒนาระบบ

2.8.1. วัฏจักรของการพัฒนาระบบ (System development life cycle (SDLC))

มีหลักการเบื้องต้นอยู่ 5 กิจกรรม คือ

1. การตรวจสอบเบื้องต้น เริ่มจากผู้ใช้งานได้พบปัญหาเกี่ยวกับระบบที่ทำงานอยู่ในปัจจุบัน หลังจากได้มีการตรวจสอบเบื้องต้นอย่างคร่าวๆ เกี่ยวกับปัญหาหรือโอกาสที่เกิดปัญหา ก็จะดำเนินงานต่อไป
2. การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ เมื่อศึกษาถึงรายละเอียดต่างๆแล้วทำการตัดสินใจที่จะดำเนินการต่อไป ขั้นตอนต่อไปที่จะต้องดำเนินการ คือ การวิเคราะห์การความต้องการหรือการวิเคราะห์ระบบ ซึ่งประกอบไปด้วยการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ว่าต้องการระบบแบบใด
3. การออกแบบระบบ เมื่อทราบถึงความต้องการของระบบว่ามีอะไรเกี่ยวข้องบ้างแล้วในส่วนต่อไปคือการดำเนินการในการออกแบบระบบซึ่งจะเป็นการออกแบบระบบที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้
4. การจัดการระบบ หลังจากที่ได้้ออกแบบระบบแล้วในส่วนต่อไปเป็นการพิจารณาถึงส่วนที่เกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และการบริการต่างๆ ที่จะติดตามมา แนวทางการจัดหา
5. การติดตั้งระบบเพื่อใช้งานและการบำรุงรักษา ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ระบบจะถูกติดตั้งเพื่อการใช้งาน และการปรับปรุงตามที่เหมาะสม ผู้ใช้ระบบจะได้รับการอบรมเพื่อความเข้าใจระบบและสามารถใช้งานได้เต็มที่

2.8.2 ปัญหาของระบบปัจจุบัน

เหตุผลที่ผู้ใช้งานและฝ่ายพัฒนาระบบเห็นว่าระบบปัจจุบันไม่เหมาะสมกับการใช้งานปัจจุบันซึ่งประกอบไปด้วย

- ไม่ตอบสนองความต้องการ
- มีระบบการควบคุมที่ไม่เพียงพอไม่สามารถตรวจสอบการทำงานของระบบได้เท่าที่ควร
- ประกอบด้วยซอฟต์แวร์ที่สลับซับซ้อนและยากต่อการบำรุงรักษา
- มีข้อผิดพลาดในการออกแบบ และให้ผลลัพธ์ผิดพลาดบ่อยๆ
- ขาดเอกสารประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.3 ปัจจัยที่ทำให้การพัฒนาระบบประสบความสำเร็จ

การพัฒนาระบบที่ประสบความสำเร็จ ได้แก่ การได้มาซึ่งระบบที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ให้มากที่สุดตลอดจนการดำเนินการแล้วเสร็จในระยะเวลาที่กำหนด สิ่งที่ทำให้การพัฒนาระบบประสบความสำเร็จคือ

- การมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องของผู้ใช้ระบบตลอดทั้งกิจกรรมการพัฒนาระบบ
- มีการนำเอาการจัดโครงการมาช่วยในการวางแผนการดำเนินการ
- มีการพัฒนาอย่างรอบคอบเกี่ยวกับการออกแบบระบบ ตลอดจนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะเลือกใช้
- การออกแบบซอฟต์แวร์ การเขียน โปรแกรม และการทดสอบโปรแกรมได้ดำเนินการอย่างรอบคอบ
- เอกสารคู่มือสำหรับระบบใหม่ได้จัดทำโดยละเอียดในทุกขั้นตอนของการพัฒนาระบบ
- การติดตั้งระบบและการอบรมผู้ใช้เป็นไปอย่างดี
- การตรวจสอบระบบหลังการใช้งานและประเมินผลว่าถูกต้องหรือไม่
- ระบบได้ออกแบบในลักษณะง่ายต่อการดูแลรักษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาและการพัฒนาระบบ

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการทำงานในพัฒนาระบบได้ทำการวางแผนในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. ศึกษาขอบเขตของระบบที่จะพัฒนา
2. ศึกษา ระบบ Client/Server และ Tool ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
3. ศึกษาการทำงานของระบบเดิม และปัญหาของระบบเดิม
4. ออกแบบระบบใหม่ ศึกษาความต้องการของระบบใหม่
5. นำระบบที่ได้ศึกษาความต้องการมาเขียนเป็น Data Flow Diagram เพื่อแสดงการทำงานของ Function หลัก ๆ ของระบบ แล้วนำไปให้ผู้ใช้ดู เป็นการตรวจสอบความเข้าใจในระบบระหว่างผู้ใช้กับผู้พัฒนาระบบ
6. ออกแบบ User Interface
7. ทำการออกแบบ Database โดยใช้ NIAM แล้ว Map ออกมาเป็นตาราง 5 NF
8. ทำการพัฒนาโปรแกรมใน Function หลัก ๆ บนเครื่อง Stand alone ก่อน
9. ทำการพัฒนาแบบ Client Server
10. ตรวจสอบความถูกต้อง
11. ปฏิบัติงานจริง

3.2 การศึกษาระบบเดิม

3.2.1 ลักษณะทั่วไปในระบบเดิม

ในการทำงานของระบบเดิมเป็นการทำงานแบบ Manual โดยใช้จดในกระดาษ ไม่มีการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการกับข้อมูลที่มีอยู่ โดยจดเพื่อให้ทราบรายละเอียดต่าง ๆ โดยสามารถสรุปรูปแบบการทำงานต่าง ๆ ของระบบเดิมดังต่อไปนี้

1. การทำงานไม่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ ในการจกรายละเอียดต่าง ๆ ของอุปกรณ์ จะทำโดยการจดลงในกระดาษ หรือในเอกสารต่างๆ โดยทำการจกรายละเอียดของอุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์มีเลขครุภัณฑ์อะไร ชื่อมาจากบริษัทใด ถ้าหากอุปกรณ์เสียต้องส่งซ่อมกับบริษัทที่ซื้อ ใครเป็นผู้ซื้อ
2. การจัดเก็บรายละเอียดอุปกรณ์อยู่ในรูปแบบของเอกสาร ซึ่งมีการจัดเก็บเป็นแฟ้ม แยกตามประเภทของรายละเอียด ดังนั้นในการสืบค้นรายละเอียดของอุปกรณ์ ต้องสืบค้นจากเอกสารที่ทำการเก็บรักษา
3. ระบบเดิมจะมีผู้รับผิดชอบหลายคน แต่ละคนจะมีข้อมูลต่างๆ ไม่เท่ากัน ในการทำงานหากเกิดปัญหาหรือต้องการทราบข้อมูลของอุปกรณ์อะไร จำเป็นต้องสอบถามจากเจ้าหน้าที่บางคนเท่านั้น ทำให้การเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สับสนวุ่นวายสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานบางประเภทเกิดความล่าช้า ยกตัวอย่างเช่น เมื่อมีอุปกรณ์เสีย พนักงานคนหนึ่งทำการตรวจสอบอาการที่เสีย โดยไม่มีการจรรยาละเอียด ดังนั้น รายละเอียดของอุปกรณ์ที่เสียจะมีเพียงพนักงานคนเดียวเท่านั้นที่ทราบรายละเอียด

4. เมื่อมีการออกรายงานประเภทต่าง ๆ ต้องทำการรวบรวมข้อมูลที่อยู่ในเอกสาร และนำข้อมูลที่ได้พิมพ์ในแอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น เวอร์ด หรือ เอ็กเซล

5. ในระบบเดิมอาจารย์จะเป็นผู้ควบคุมพนักงานดูแลอุปกรณ์ ซึ่งอาจารย์ไม่สามารถทำการตรวจสอบการทำงานหรือตรวจสอบงานที่มอบหมายให้แก่พนักงานได้ เนื่องจากไม่มีหลักฐานในการตรวจสอบความประพฤติดของพนักงาน

3.2.2 ปัญหาในระบบเดิม

1. เลขครุภัณฑ์ไม่สามารถใช้แยกแยะครุภัณฑ์ได้

โดยในระบบเดิมเลขครุภัณฑ์มีลักษณะดังนี้ ว.ศ.-42-XXXXX ซึ่งใช้ในการบอกว่าเป็นของคณะอะไร ชื่อมาปีไหน เป็นลำดับที่เท่าไร ซึ่งโดยปกติแล้วเลขนี้ในครุภัณฑ์แต่ละตัวต้องมีเลขที่ไม่ซ้ำกัน แต่จะมีอุปกรณ์บางตัวที่มีเลขครุภัณฑ์ซ้ำกัน เช่น อุปกรณ์ใน Lab Network จะมีเลขครุภัณฑ์ซ้ำกันหมด ทำให้ไม่สามารถแยกแยะอุปกรณ์ได้ เนื่องจากในการทำงานของระบบเดิมนั้น ในการสั่งซื้ออุปกรณ์แต่ละอย่างต้องทำการขออนุมัติงบประมาณในการสั่งซื้อ ถ้าเป็นอุปกรณ์ประเภทที่เป็นครุภัณฑ์ เมื่อได้ของแล้วจะมีการกำหนดเลขครุภัณฑ์ให้กับของที่ได้ในบางครั้งอาจกำหนดเลขครุภัณฑ์ในการสั่งซื้อครั้งนั้นเหมือนกันหมดทุกอุปกรณ์ ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาได้ เช่น ถ้าหากมีอุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่งเสีย แล้วจะนำอุปกรณ์ที่เสียไปซ่อม ก็ไม่สามารถรู้ได้ในทันทีว่ามีอุปกรณ์ใดเสียบ้าง

2. ไม่สามารถทราบความเป็นไปของแต่ละอุปกรณ์

ไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าอุปกรณ์แต่ละตัวตอนนี้มีสถานะอย่างไร คือไม่สามารถตอบปัญหาเหล่านี้ได้เช่น มีอุปกรณ์ใดบ้างที่เสีย มีอุปกรณ์ใดบ้างที่ส่งซ่อม มีอุปกรณ์ใดบ้างที่ถูกยืมและถูกยืมไปตั้งแต่วันที่เท่าไร มีอุปกรณ์ใดบ้างที่ยังไม่ได้ทำการตรวจสอบ

3. ขั้นตอนในการส่งซ่อมไม่สามารถตรวจสอบได้

เมื่อมีอุปกรณ์เสียก็จะทำการส่งซ่อม ซึ่งในการส่งซ่อมนี้ถ้ายังอยู่ในระยะประกันจะต้องส่งซ่อมให้กับตัวแทนจำหน่าย ในระบบเดิมการตรวจสอบว่าอุปกรณ์นี้หมดระยะประกันหรือยัง หรืออยากรู้ว่าตัวแทนจำหน่ายเป็นใคร ต้องเสียเวลาในการหาข้อมูลส่วนนี้

4. ไม่สามารถทราบได้ว่าอุปกรณ์ใดใกล้จะหมดอายุประกันแล้วบ้าง

ในระยะประกันค่าใช้จ่ายในการซ่อมอาจไม่เสียค่าใช้จ่ายหรือถูกกว่าราคาที่ซ่อม ดังนั้นอาจมีอุปกรณ์บางตัวที่เสียแต่ไม่ทราบและกำลังจะหมดระยะประกัน จึงควรจะมีระบบเตือนว่ามีอุปกรณ์ใดบ้างที่กำลังจะหมดระยะประกัน เพื่อให้ผู้ดูแลอุปกรณ์สามารถตรวจสอบได้ว่าอุปกรณ์มีปัญหาหรือไม่

5. การรับคืนอุปกรณ์จากการส่งซ่อมมีปัญหา

ในการส่งซ่อมอุปกรณ์บางประเภทอาจมีอุปกรณ์บางอย่างติดไปด้วย เช่น การส่งซ่อม Printer มีสายไฟ หรือสาย Printer ติดไปด้วย แต่เมื่อรับคืนบริษัทที่ซ่อมอาจไม่ได้ส่งกลับมา

6. การตรวจสอบอุปกรณ์มีปัญหาในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระบบเดิมต้องมีการตรวจสอบอุปกรณ์ประจำปี หรือประจำทอม ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้ดูแลอุปกรณ์ แต่การตรวจสอบอุปกรณ์ดังกล่าวอาจไม่ได้ทำจริงในขั้นตอนการตรวจสอบ

7. ปัญหาในการยืมอุปกรณ์

มีอุปกรณ์บางประเภทที่จำเป็นต้อง share ไปใช้ในหลายงาน ซึ่งนักศึกษาบางคนอาจยืมอุปกรณ์เหล่านั้นแล้วไม่นำมาคืนเมื่อถึงเวลา ทำให้ผู้อื่นไม่สามารถนำอุปกรณ์เหล่านั้นมาใช้งานได้ ไม่สามารถทราบได้เลยว่าผู้ดูแลระบบคนไหนให้ยืมอุปกรณ์ชิ้นนั้นไป อีกทั้งถ้าหากมีอุปกรณ์อื่น ๆ ประกอบไปด้วย เช่น สายไฟ หรือสาย serial ก็ไม่สามารถรู้ได้

8. ปัญหาในการเบิกวัสดุ

วัสดุเมื่อทำการเบิกแล้ว ไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าใครเป็นผู้เบิกหรือเบิกไปเป็นจำนวนเท่าไร รวมทั้งไม่สามารถตรวจสอบ จำนวนคร่าว ๆ ของวัสดุต่าง ๆ ได้ด้วย

9. ปัญหาในการทำรายงาน

เมื่อต้องการทำรายงานใด ๆ ก็ตามพนักงานจำเป็นต้องทำการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่มีอยู่ นำมาสรุปเป็นรายละเอียด ซึ่งจำเป็นที่ต้องใช้เวลามากในการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ

10. เป็นปัญหาในการบริการ

เนื่องจากการบริหารอุปกรณ์นั้น จำเป็นที่จะต้องทราบข้อมูลโดยสรุปของอุปกรณ์ ไม่ว่าจะ เป็นสถานะของอุปกรณ์โดยรวม หรือค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์ หรือสถิติการใช้บริการอุปกรณ์ ซึ่งจำเป็นต่อการตัดสินใจในการสั่งซื้ออุปกรณ์ ในระบบเดิมไม่สามารถทำการจัดการงานในส่วนนี้ได้ ถ้าหากต้องการทราบข้อมูลในส่วนนี้ จำเป็นต้องใช้เวลาเป็นอย่างมากในการสรุปรายละเอียดต่าง ๆ

ปัญหาเหล่านี้ทำให้อุปกรณ์ไม่สามารถนำมาใช้งานได้เต็มที่ เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายของภาคในการจัดหาและดูแลอุปกรณ์เหล่านี้

3.3 การพัฒนาระบบใหม่

3.3.1 ลักษณะทั่วไปของระบบใหม่

ระบบบริหารทรัพย์สินภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ นี้ต้องทำงานแบบ Client – Server โดยมีเครื่อง Server เป็น Windows NT Server โดยเครื่อง Client เป็นเครื่อง PC ทั่ว ๆ ไป โดยมี DBMS เป็น Microsoft SQL Server โดยใช้ Borland Delphi 4 Client/Server ในการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้

ระบบสามารถทำงานได้หลายคนในเวลาเดียวกัน (Multiuser) และผู้ใช้มีอยู่ 3 ระดับ คือ ระดับผู้ดูแลระบบ (System Administrator) ระดับอาจารย์ และระดับผู้ดูแล (Admin) โดยก่อนเข้าโปรแกรมต้องทำการ login ก่อนทุกครั้ง เนื่องจากผู้ใช้แต่ละระดับ มีความสามารถในการใช้งานโปรแกรมไม่เท่ากัน

โดยทรัพย์สินในภาควิชามีอยู่ด้วยกันสองประเภท ได้แก่ ทรัพย์สิน และวัสดุภัณฑ์ โดยมีข้อแตกต่างดังนี้

วัสดุภัณฑ์ คือ อุปกรณ์ที่สามารถใช้แล้วหมดไปได้ เมื่อมีการเบิก ไม่จำเป็นต้องนำมาคืน เช่น ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวไอซี (เป็นต้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครุภัณฑ์ คือ อุปกรณ์ที่ไม่สามารถสูญหายได้ ไม่ว่าจะเสียดังต้องอยู่ให้ตรวจสอบได้ เช่น คอมพิวเตอร์ พรินเตอร์ ออซิโลสโคป เป็นต้น

3.3.2 ข้อกำหนดความต้องการ (Specific Requirements)

3.3.2.1 ความต้องการด้านฟังก์ชัน(Functional Requirements)

3.3.2.1.1 ผู้ใช้ระบบ (User)

ผู้ที่มีสมรรถนะแต่ละระดับทำงานได้ไม่เท่ากัน เรียงลำดับตามความสำคัญได้แก่ ระดับผู้ดูแลระบบ (System Administrator) ระดับอาจารย์ (Teacher) และ ระดับผู้ดูแล (Administrator) โดยระดับสูงจะสามารถทำงานได้ทุกฟังก์ชัน แต่ระดับล่างจะไม่สามารถทำงานได้ในบางฟังก์ชัน โดยผู้ใช้ระดับ แอปพลิเคชันต้องสนับสนุนฟังก์ชันการทำงานดังต่อไปนี้

เพิ่มผู้ใช้

ผู้ที่จะสามารถเพิ่มผู้ใช้ได้ต้องเป็นผู้ใช้ระดับผู้ดูแลฐานข้อมูลเท่านั้น โดยต้องทำการกำหนด Login และ Password ให้กับผู้ใช้แต่ละคนได้ และสามารถกำหนดระดับของผู้ใช้ได้ว่าเป็นระดับ อาจารย์ หรือระดับผู้ดูแล โดยไม่สามารถเพิ่มผู้ใช้ระดับผู้ดูแลระบบได้

เปลี่ยนรหัสผ่าน (Password)

สามารถทำการเปลี่ยน Password ได้ โดยต้องใส่ Password เดิมก่อน แล้วจึงจะสามารถใส่ Password ใหม่ได้ โดยสามารถทำการเปลี่ยน Password ได้ทุกระดับยกเว้นระดับผู้ดูแลระบบเท่านั้น

ลบผู้ใช้

สามารถลบผู้ใช้ออกจากระบบได้เมื่อผู้ให้หมดสภาพการเป็นผู้ใช้ โดยสามารถลบผู้ใช้ได้สองระดับได้แก่ ระดับ อาจารย์ และระดับผู้ดูแล โดยไม่สามารถลบผู้ใช้ระดับผู้ดูแลระบบได้

สืบหาผู้ใช้

ระบบสามารถทำการสืบค้นผู้ใช้ได้ว่าผู้ใช้มีระดับเท่าใด สามารถค้นหาตาม Login ของผู้ใช้ได้ และสามารถทำการค้นหาตามระดับของผู้ใช้ได้

Login เข้าใช้แอปพลิเคชัน

ก่อนทำการเข้าใช้แอปพลิเคชันทุกครั้ง ต้องทำการ Login ก่อนทุกครั้ง โดยผู้ใช้ต้องทำการใส่ Login Name และรหัสผ่าน หากใส่ถูกต้องจะสามารถเข้าไปใช้งานแอปพลิเคชันได้ หากผิดก็จะไม่สามารถเข้าไปใช้งานแอปพลิเคชันได้

3.3.2.1.2 ความต้องการเกี่ยวกับวัสดุ

วัสดุ คือ อุปกรณ์ที่ยอมให้สูญหายได้ สามารถเบิกแล้วไม่จำเป็นต้องนำมาคืนได้ เช่น ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวไอซี (IC) ต่าง ๆ เป็นต้น

บันทึกยอดรวมของวัสดุ

สามารถทำการตรวจจำนวนของวัสดุว่าคงเหลือจำนวนเท่าใด โดยสามารถแสดงรายชื่อของวัสดุ และ จำนวนที่คงเหลือของวัสดุได้

เพิ่มวัสดุที่ซื้อเข้ามาใหม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานส่วนนี้ต้องการจัดเก็บเกี่ยวกับวัสดุที่สั่งซื้อเพิ่มเข้ามาเป็นจำนวนเท่าไร? ก็นำไปรวมกับยอดเดิมของวัสดุได้

บันทึกการเบิกจ่ายวัสดุ

คือการบันทึกว่ามีผู้เบิกจ่ายวัสดุเป็นจำนวนเท่าใด โดยใครเป็นคนขอเบิก และบุคคลใดเป็นคนจ่ายวัสดุ

3.3.2.1.3 ความต้องการเกี่ยวกับครุภัณฑ์

รับเข้าครุภัณฑ์ใหม่

เมื่อมีการสั่งซื้อครุภัณฑ์ ต้องระบุเลขครุภัณฑ์ให้กับครุภัณฑ์ตัวใหม่ โดยในระบบใหม่นี้ต้องมีเลขครุภัณฑ์เป็นของตัวเองไม่ขึ้นกับเลขครุภัณฑ์เดิม และเลขครุภัณฑ์ของครุภัณฑ์แต่ละตัวต้องไม่ซ้ำกัน เพื่อให้สามารถระบุครุภัณฑ์แต่ละตัวได้

ต้องทำการจดบันทึกรายละเอียดของครุภัณฑ์แต่ละตัว ได้แก่ ชื่อครุภัณฑ์ Serial No. ยี่ห้อ ประเภท รุ่นของครุภัณฑ์ วันที่ซื้อครุภัณฑ์ วันหมดอายุประกัน รายละเอียดของครุภัณฑ์บอกว่าครุภัณฑ์นี้ประกอบด้วยอะไรบ้าง ระยะเวลาที่ต้องตรวจสอบเพื่อให้ทราบว่าครุภัณฑ์ต้องตรวจสอบทุก ๆ ก็เดือน หรือครุภัณฑ์ต้องตรวจสอบเป็นเทอม หรือเป็นประจำปี

ในการรับเข้าครุภัณฑ์ต้องทำการตรวจสอบครุภัณฑ์ด้วยว่าครุภัณฑ์สามารถใช้งานได้ ถ้าครุภัณฑ์เสียต้องสามารถบันทึกว่าเสียได้ด้วย

บันทึกการยืมครุภัณฑ์

ในการยืมครุภัณฑ์ของภาควิชา กำหนดไว้ว่านักศึกษาที่สามารถยืมครุภัณฑ์ได้ ต้องเป็นนักศึกษาภายในภาควิชา หรือนักศึกษาภายนอกที่ได้ทำการบันทึกรายละเอียดเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการบันทึกรายละเอียดดังต่อไปนี้ รหัสผู้ยืม ผู้ดูแลที่ทำหน้าที่ในการให้ยืมครุภัณฑ์ วันที่ให้ยืมครุภัณฑ์ สิ่งที่ติดไปกับครุภัณฑ์ไปด้วย เช่น สายไฟ

บันทึกการคืนครุภัณฑ์จากการยืม

ในส่วนของการรับคืนครุภัณฑ์จากการยืมนั้น ต้องทราบรายละเอียดดังนี้ Admin ที่รับครุภัณฑ์คืน วันที่รับคืน โดยในการรับคืนต้องตรวจสอบว่าได้รับครุภัณฑ์และสิ่งที่ติดไปด้วยครบ ไม่เช่นนั้น Admin ต้องปฏิเสธการรับครุภัณฑ์คืน

บันทึกการส่งซ่อม

เมื่อครุภัณฑ์เสียต้องทำการส่งซ่อมครุภัณฑ์ไปยังบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่าย ในการส่งซ่อมครุภัณฑ์ต่าง ๆ นั้น ต้องทราบว่าครุภัณฑ์ได้หมดอายุประกันหรือไม่ โดยถ้าครุภัณฑ์ยังไม่หมดอายุประกันก็สามารถอ้างกับทางบริษัทและทางบริษัทรับผิดชอบในการซ่อมส่วนนี้ ถ้าครุภัณฑ์หมดอายุประกันแล้วจะมีขั้นตอนที่ต่างกันออกไป โดยมีขั้นตอนดังนี้ เริ่มแรกส่งครุภัณฑ์ที่จะซ่อมไปให้บริษัท จากนั้นบริษัทจะส่งว่าต้องเสียค่าใช้จ่ายเท่าใดในการซ่อมครุภัณฑ์ ทางภาควิชาก็จะทำการพิจารณาว่าจะซ่อมหรือไม่ โดยดูจากราคาของครุภัณฑ์ และประวัติการซ่อมของครุภัณฑ์ว่าเคยเสียค่าใช้จ่ายไปเท่าใดบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในการส่งซ่อมครุภัณฑ์ต้องทราบรายละเอียดดังต่อไปนี้ เลขครุภัณฑ์ของครุภัณฑ์ บริษัทที่ส่งครุภัณฑ์ไปซ่อม ชื่อตัวแทนของบริษัท รายละเอียดว่าได้ส่งอะไรไปบ้าง เช่น ในการซ่อม เครื่องพิมพ์ อาจส่งสายต่อแบบขนานไปด้วย วันที่ส่งซ่อมครุภัณฑ์ ผู้ดูแลที่รับผิดชอบ

บันทึกการรับคืนจากการส่งซ่อม

ในการรับครุภัณฑ์คืนต้องทำการตรวจสอบว่าครุภัณฑ์ใช้งานได้หรือไม่ ครุภัณฑ์ที่ส่งกลับมาครบหรือไม่ ต้องทำการบันทึกว่าครุภัณฑ์ที่ส่งซ่อมใช้ค่าใช้จ่ายเท่าใด เพื่อทำเป็นประวัติของครุภัณฑ์ และต้องทราบว่า Adminคนไหนเป็นคนตรวจสอบ

บางกรณีอาจไม่สามารถซ่อมครุภัณฑ์ได้ เช่น บริษัทไม่สามารถซ่อมได้ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมครุภัณฑ์สูงเกินไป อะไหล่ของครุภัณฑ์ดังกล่าวหมดจากตลาด โดยถ้าครุภัณฑ์ไม่สามารถซ่อมได้ต้องสามารถบันทึกในฐานข้อมูลด้วยว่าเป็นเพราะเหตุผลใด

การตรวจสอบครุภัณฑ์

โดยทุกปีครุภัณฑ์แต่ละประเภทต้องได้รับการตรวจสอบตามกำหนด หรือไม่ก็ต้องตรวจสอบปีละอย่างน้อย 1 ครั้ง โดยในอดีตการตรวจสอบได้ให้ผู้ดูแลระบบทำหน้าที่ในการตรวจสอบครุภัณฑ์และบอกอาจารย์ผู้ดูแลว่าได้ทำการตรวจสอบเสร็จแล้วหรือยัง โดยในระบบใหม่กำหนดว่าในการตรวจสอบแต่ละครั้งต้องมีอาจารย์เป็นผู้ดูแลในการตรวจสอบครุภัณฑ์ โดยอาจารย์ทำหน้าที่ในการยืนยันการตรวจสอบครุภัณฑ์แต่ละครั้ง

แอปพลิเคชันต้องทำการแสดงรายชื่อของครุภัณฑ์ที่ถึงหรือเลยระยะเวลาในการตรวจสอบ โดยสามารถทำการตรวจสอบได้เฉพาะครุภัณฑ์ที่มีสถานะดีเท่านั้น

โดยในการตรวจสอบครุภัณฑ์ทำการตรวจสอบว่าครุภัณฑ์ใช้ได้หรือไม่ และเสียบก็ต้องบอกหมายเหตุเอาไว้ว่าเสียบอย่างไร โดยระบบจะทำการบันทึกรายละเอียดของการตรวจสอบได้แก่ ผู้ตรวจสอบ สถานะก่อนการตรวจสอบ สถานะหลังการตรวจสอบ วันที่ทำการตรวจสอบ

การยืนยันการตรวจสอบ

เมื่อครุภัณฑ์ที่ได้รับการตรวจสอบแล้วต้องได้รับการยืนยันจากอาจารย์ที่ทำหน้าที่ดูแล โดยต้องทำการแสดงว่าครุภัณฑ์ใดที่ได้ยังไม่ได้รับการตรวจสอบพร้อมทั้งบอกว่าสภาพเดิมของครุภัณฑ์เป็นอย่างไร

โดยอาจารย์ต้องทำหน้าที่ในการยืนยันครุภัณฑ์ที่ได้ทำการตรวจสอบ โดยต้องแสดงให้เห็นว่าครุภัณฑ์ใดบ้างที่ได้รับการตรวจสอบแล้ว และการตรวจสอบมีสภาพเป็นอย่างไร และอาจารย์สามารถเข้าไปดูรายละเอียดในการตรวจสอบครุภัณฑ์แต่ละตัวได้ โดยในยืนยันแต่ละครั้งอาจารย์ต้องใช้ login และ password ด้วย ระบบทำการแสดงรายชื่อของครุภัณฑ์ที่ได้ทำการตรวจสอบจากผู้ดูแลระบบเรียบร้อยแล้ว โดยแสดงรายละเอียดคร่าว ๆ ของครุภัณฑ์ เช่น สถานะก่อนตรวจสอบ สถานะที่ได้หลังการตรวจสอบ วันที่ทำการตรวจสอบ ผู้ทำการตรวจสอบ เมื่อผู้ใช้ระดับอาจารย์ทำการยืนยันการตรวจสอบ ระบบจะทำการเก็บชื่อของอาจารย์ผู้ทำหน้าที่ในการยืนยันด้วย

กำหนดวันตรวจสอบครุภัณฑ์

ระบบสามารถกำหนดวันที่ใช้ในการตรวจสอบอุปกรณ์แบบเป็นเทอม และแบบเป็นปีได้ โดยสามารถเลือกวันเวลาที่ต้องการตรวจสอบได้ โดยงานส่วนนี้ผู้ใช้ต้องเป็นผู้ใช้ระดับอาจารย์ขึ้นไปเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแท่งจำหน่ายครุภัณฑ์

การแท่งจำหน่ายครุภัณฑ์เป็นการบอกว่าครุภัณฑ์นั้นไม่สามารถใช้งานได้อีกต่อไป อาจด้วยสาเหตุเสียหายไม่สามารถซ่อมได้ โดยงานในการแท่งจำหน่ายนี้เป็นงานที่สำคัญเพราะครุภัณฑ์ที่ทำการแท่งจำหน่ายไปแล้วถือว่าครุภัณฑ์นั้นต้องสูญหายไปจากระบบ คือไม่สามารถทำการแก้ไขรายละเอียดของครุภัณฑ์ได้อีก โดยการแท่งจำหน่ายสามารถทำได้โดยผู้ใช้ที่มีระดับเป็นอาจารย์เท่านั้น โดยโปรแกรมต้องทำการตรวจสอบว่าครุภัณฑ์ที่จะแท่งจำหน่ายนั้นอยู่ในสภาพที่เรียกว่าเสียหรือไม่ถ้าไม่ใช่ก็จะไม่สามารถแท่งจำหน่ายได้

โดยระบบยังเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ของครุภัณฑ์อยู่ เพียงแต่ทำการเปลี่ยนสถานะของครุภัณฑ์เท่านั้น

การลบข้อมูลครุภัณฑ์

ระบบสามารถทำการลบข้อมูลต่างๆ ของครุภัณฑ์ที่แท่งจำหน่ายไปแล้ว และสามารถลบประวัติการใช้งาน ใช้ยืม และประวัติการส่งซ่อมได้ โดยผู้ที่จะสามารถทำการลบรายละเอียดได้ต้องเป็นผู้ใช้ในระดับอาจารย์ขึ้นไปเท่านั้น

การสืบค้นครุภัณฑ์

ระบบสามารถทำการสืบค้นครุภัณฑ์ได้ โดยสามารถสืบค้นจากเลขครุภัณฑ์ ชื่อ รุ่น ประเภท ห้อง วันหมดอายุ วันรับเข้า ได้

แสดงรายละเอียดครุภัณฑ์ แก้ไขรายละเอียด

ระบบสามารถทำการแสดงรายละเอียดของครุภัณฑ์ โดยสามารถแสดงรายละเอียดทั่วไป รายละเอียดของสถานะ ประวัติการซ่อม ประวัติการยืม รายละเอียดการตรวจสอบ พร้อมทั้งสามารถแก้ไขรายละเอียดในส่วนของรายละเอียดทั่วไป และรายละเอียดสถานะได้ด้วย

3.3.2.1.4 ความต้องการเกี่ยวกับนักศึกษา

เพิ่มนักศึกษา

ระบบสามารถทำการเพิ่มนักศึกษาที่เข้ามาใหม่ได้ โดยมีรายละเอียดของนักศึกษา เช่น รหัส ชื่อ นามสกุล ห้อง

แก้ไขนักศึกษา

ระบบสามารถทำการแก้ไขรายละเอียดนักศึกษาได้ โดยสามารถแก้ไขรายละเอียดในส่วนชื่อ นามสกุล ได้

ลบนักศึกษา

ระบบสามารถทำการลบนักศึกษาที่จบการศึกษาได้

เปลี่ยนแปลงระดับชั้นของนักศึกษา

ระบบสามารถทำการเปลี่ยนแปลงระดับชั้นของนักศึกษาที่ได้ทำการขึ้นชั้นใหม่ได้เช่น จาก 3D เป็น 4D โดยสามารถทำการเปลี่ยนแปลงได้ทั้งชั้นปี

3.3.2.1.5 ความต้องการเกี่ยวกับบริษัท

เพิ่มบริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสามารถทำการเพิ่มรายชื่อของบริษัทที่ภาคคอมพิวเตอร์ได้ทำการติดต่อด้วย โดยสามารถจัดเก็บรายละเอียดของบริษัทได้ เช่น ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์

แก้ไขรายละเอียดบริษัท

ระบบสามารถทำการแก้ไขรายละเอียดของบริษัทได้ โดยสามารถแก้ไขได้ในส่วนของ ชื่อของบริษัท ที่อยู่ และเบอร์โทรศัพท์ได้

ลบบริษัท

ระบบสามารถทำการลบรายชื่อของบริษัทที่ต้องการลบได้

3.3.2.1.6 ความต้องการเกี่ยวกับบุคคลภายนอก

เพิ่มบุคคลภายนอก

ระบบสามารถทำการเพิ่มรายชื่อของบุคคลภายนอกที่มาขอขืมใช้อุปกรณ์ภายในภาคได้ โดยสามารถทำการบันทึกชื่อ และรายละเอียดต่าง ๆ ของบุคคลภายนอกได้

แก้ไขรายละเอียดบุคคลภายนอก

ระบบสามารถทำการแก้ไขรายละเอียดของบุคคลภายนอกได้ โดยสามารถแก้ไขได้ในส่วนของ ชื่อ และรายละเอียดต่าง ๆ ของบุคคลภายนอกได้

ลบรายชื่อบุคคลภายนอก

ระบบสามารถทำการลบรายชื่อของบุคคลภายนอกที่ต้องการลบได้

3.3.2.1.7 ความต้องการด้านรายงาน (Report)

แสดงรายชื่อผู้ติดค้างอุปกรณ์

แสดงรายชื่ออุปกรณ์แยกตามประเภท

แสดงรายชื่ออุปกรณ์แยกตามสถานะ

แสดงรายชื่ออุปกรณ์ที่ทำการตรวจสอบ

แสดงรายชื่ออุปกรณ์พร้อมประวัติการซ่อม

แสดงรายชื่ออุปกรณ์แยกตามประเภท

แสดงรายชื่ออุปกรณ์แยกตามห้อง

แสดงรายชื่ออุปกรณ์ใกล้หมดประกัน

แสดงรายชื่ออุปกรณ์แยกตามประเภท

แสดงรายชื่อวัสดุ

3.3.2.1.8 ความต้องการด้านสถิติสรุป

แสดงสถิติการแยกตามสถานะ

แสดงสถิติการใช้บริการ

แสดงสถิติค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุง

แสดงสถิติการเบิกจ่ายวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.2 ความต้องการด้านประสิทธิภาพ(Performance Requirements)

ระบบต้องสามารถทำงานแบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ได้ โดยไม่ว่าจะใช้ในเครือข่ายเดียวกันหรือคนละเครือข่าย

3.3.2.3 เงื่อนไขการออกแบบ(Design Constraints)

ระบบต้องสามารถติดตั้งในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95 , 98 และ วินโดวส์เอ็นที

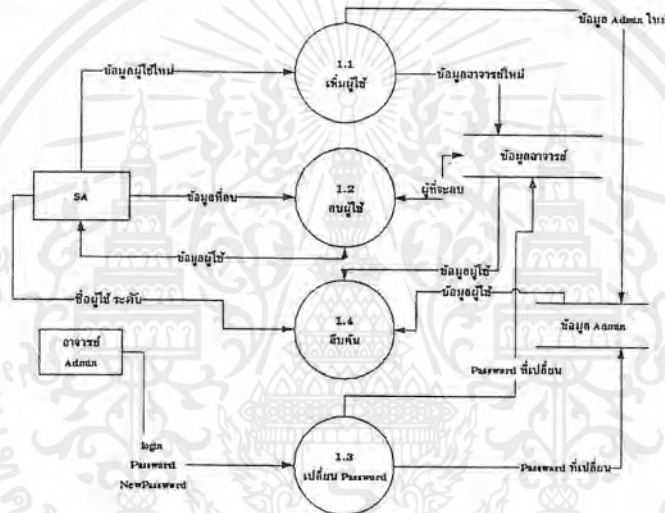
3.3.2.4 ความต้องการด้านความปลอดภัย(Security Requirements)

ก่อนใช้ทุกครั้งต้องทำการ Login ก่อนทุกครั้ง

3.3.3 การออกแบบระบบ (System Design)

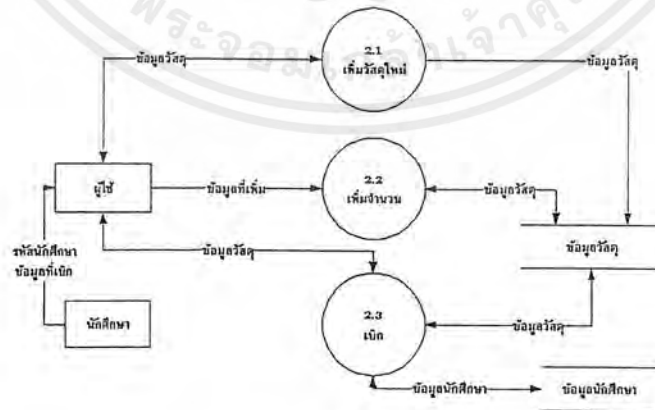
3.3.3.1 การออกแบบ Data Flow Diagram (DFD Design)

1. ผู้ใช้ (Admin)



รูปที่ 3-1 ดาต้าโฟลว์ ผู้ใช้

2. วัสดุ

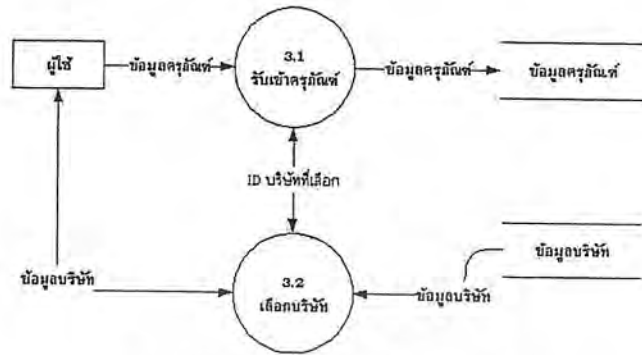


รูปที่ 3-2 ดาต้าโฟลว์ วัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

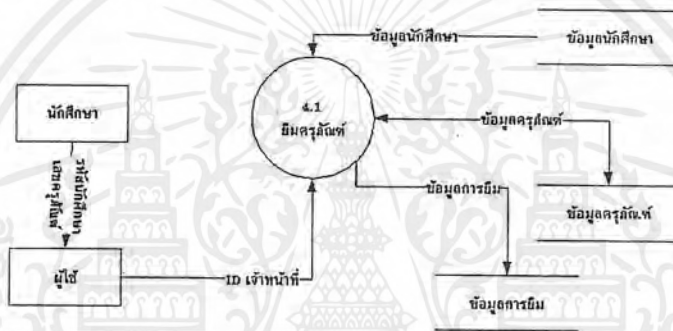
3. ธุรกรรม

- รับเข้าธุรกรรมใหม่



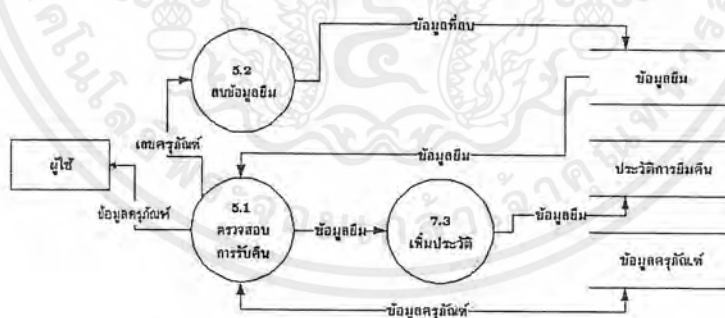
รูปที่ 3-3 ดาต้าโฟลว์ เพิ่มธุรกรรม

- บันทึกการยืมครุภัณฑ์



รูปที่ 3-4 ดาต้าโฟลว์ ยืมครุภัณฑ์

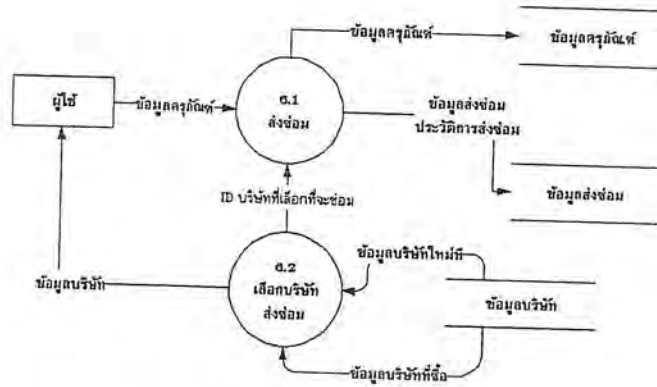
- บันทึกการรับครุภัณฑ์คืนจากการยืม



รูปที่ 3-5 ดาต้าโฟลว์ รับคืนครุภัณฑ์จากการยืม

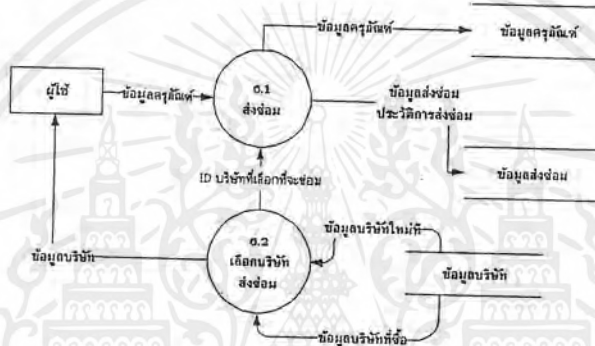
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การส่งซ่อม



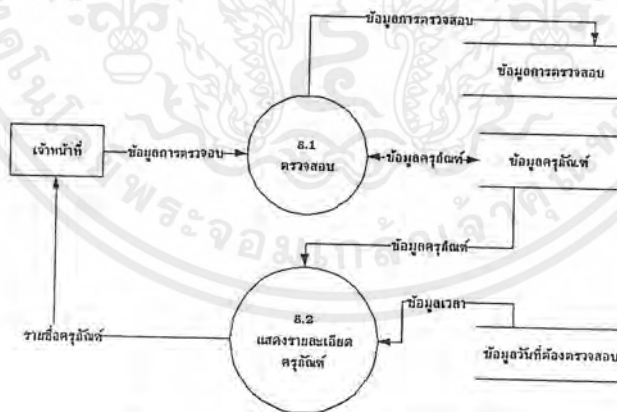
รูปที่ 3-6 ดาต้าโฟลว์ การส่งซ่อม

- รับคืนครุภัณฑ์จากการส่งซ่อม



รูปที่ 3-7 ดาต้าโฟลว์ รับคืนครุภัณฑ์จากการส่งซ่อม

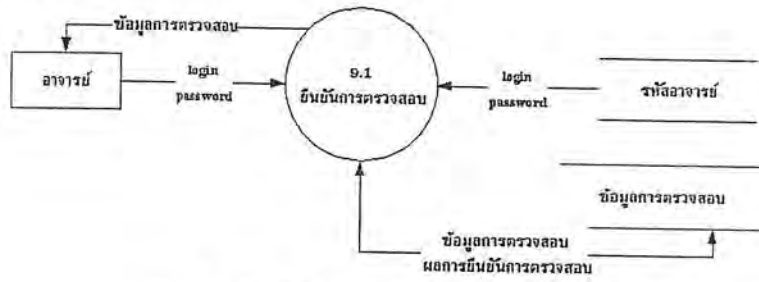
- การตรวจสอบครุภัณฑ์



รูปที่ 3-8 ดาต้าโฟลว์ ตรวจสอบครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การยืนยันการตรวจสอบ



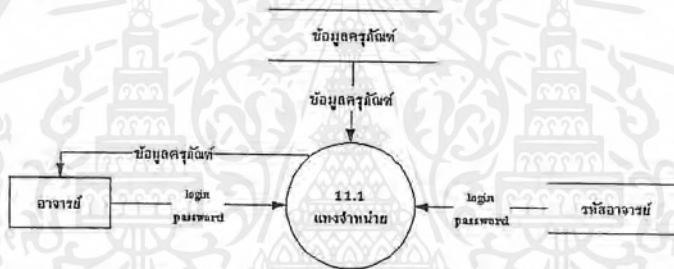
รูปที่ 3-9 คาท้าโฟลว์ ยืนยันการตรวจสอบ

- กำหนดวันตรวจสอบครุภัณฑ์



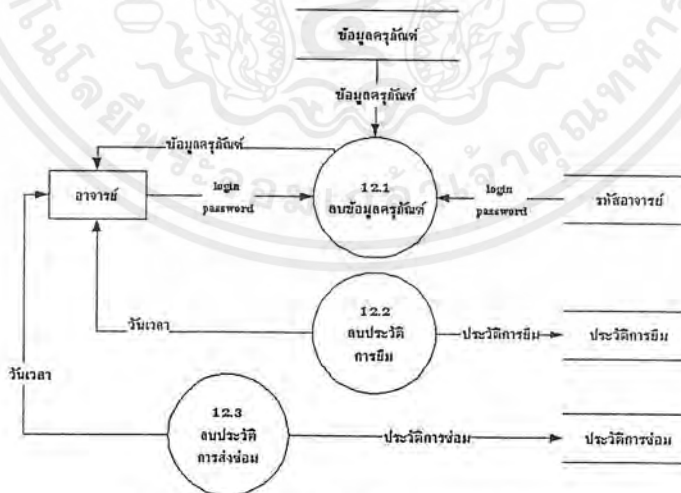
รูปที่ 3-10 คาท้าโฟลว์ กำหนดวันตรวจสอบครุภัณฑ์

- การแต่งตั้งนายครุภัณฑ์



รูปที่ 3-11 คาท้าโฟลว์ แต่งเจ้าหน้าที่ครุภัณฑ์

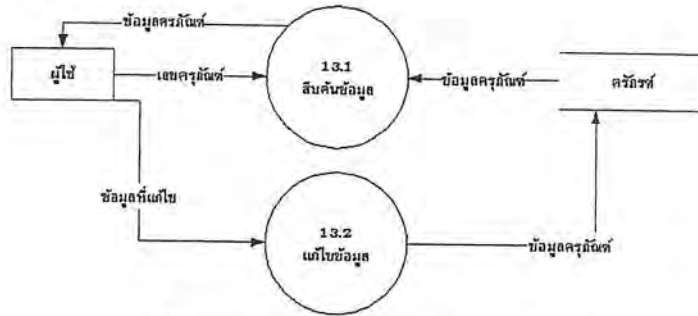
- การลบข้อมูลครุภัณฑ์



รูปที่ 3-12 คาท้าโฟลว์ ลบข้อมูลครุภัณฑ์

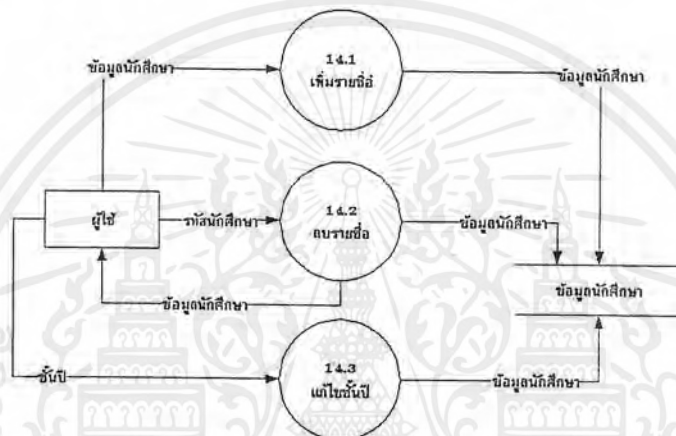
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แสดงรายละเอียดครุภัณฑ์แก้ไขรายละเอียด



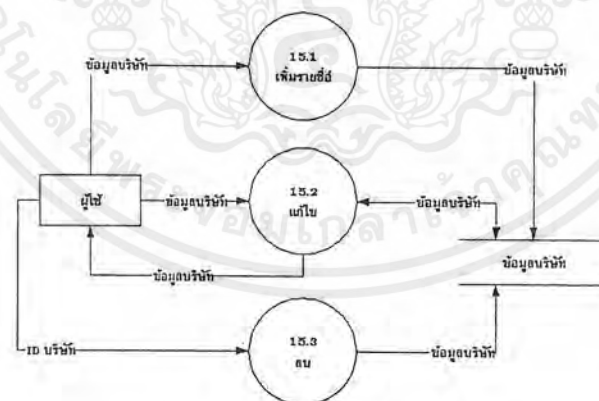
รูปที่ 3-13 ดาต้าโฟลว์ แก้ไขข้อมูลครุภัณฑ์

4. นักศึกษา



รูปที่ 3-14 ดาต้าโฟลว์ นักศึกษา

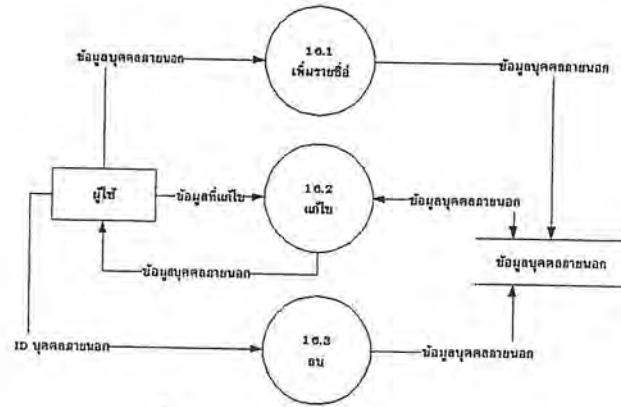
5. บริษัท



รูปที่ 3-15 ดาต้าโฟลว์ บริษัท

6. บุคคลภายนอก

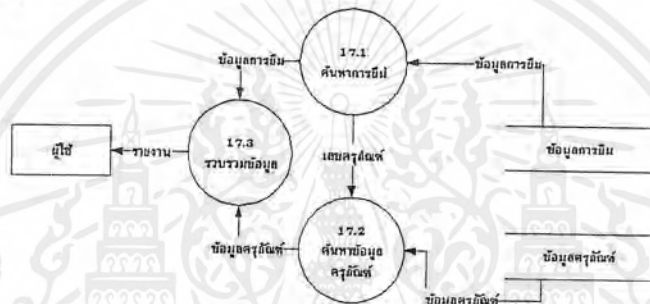
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-16 ค่ายาไฟล์ว์ บุคคลภายนอก

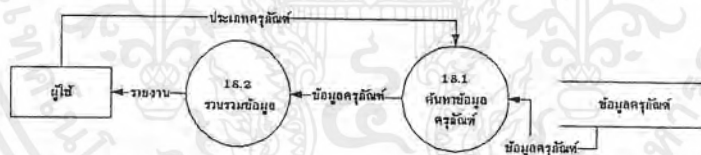
7. รายงาน

- แสดงรายชื่อผู้ติดค้างครุภัณฑ์



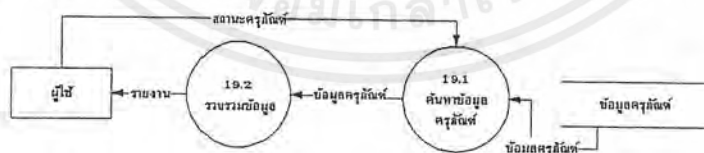
รูปที่ 3-17 ค่ายาไฟล์ว์ รายงานรายชื่อผู้ติดค้างครุภัณฑ์

- แสดงรายชื่อครุภัณฑ์แยกตามประเภท



รูปที่ 3-18 ค่ายาไฟล์ว์ รายงานรายชื่อครุภัณฑ์แยกตามประเภท

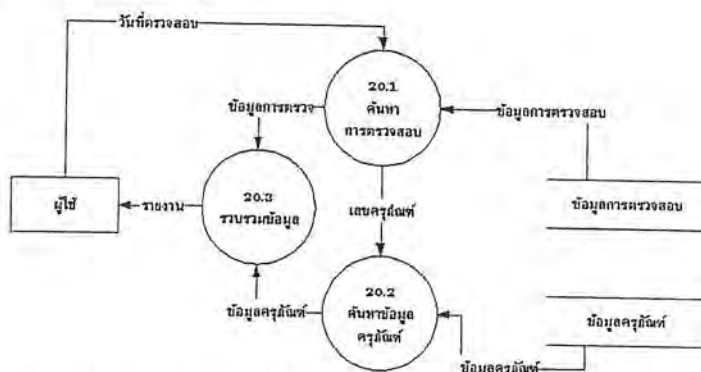
- แสดงรายชื่อครุภัณฑ์แยกตามสถานะ



รูปที่ 3-19 ค่ายาไฟล์ว์ รายงานรายชื่อครุภัณฑ์แยกตามสถานะ

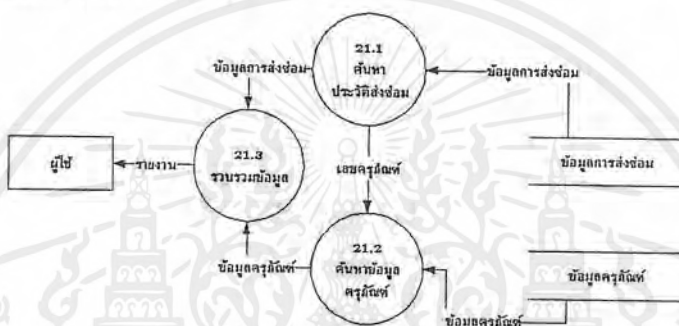
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แสดงรายชื่อครุภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบ



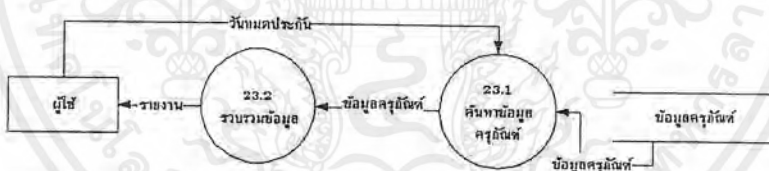
รูปที่ 3-20 คัดคำไฟล์ รายงานครุภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบ

- แสดงรายชื่อครุภัณฑ์พร้อมประวัติการซ่อม



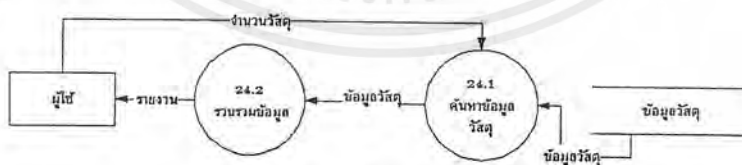
รูปที่ 3-21 คัดคำไฟล์ รายงานครุภัณฑ์พร้อมประวัติการซ่อม

- แสดงรายชื่อครุภัณฑ์ใกล้เคียงคปรประกัน



รูปที่ 3-22 คัดคำไฟล์ รายงานครุภัณฑ์ใกล้เคียงคปรประกัน

- แสดงรายชื่อวัสดุ

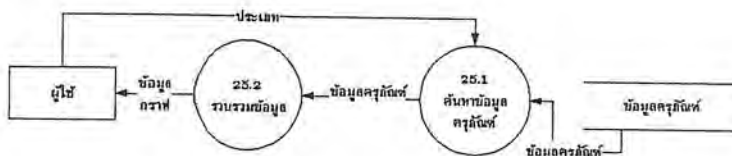


รูปที่ 3-23 คัดคำไฟล์ รายชื่อวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

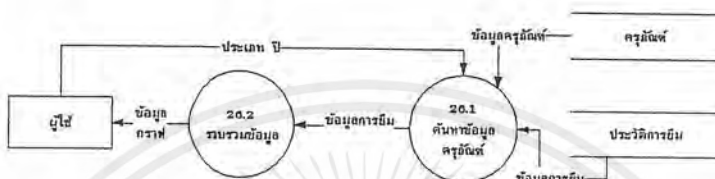
8. สถิติสรุป

- แสดงสถิติการแยกตามสถานะ



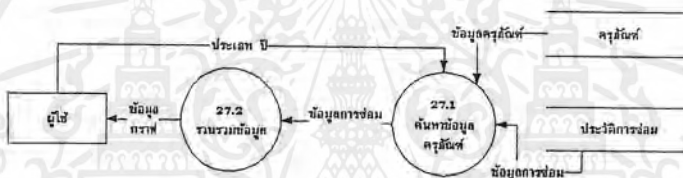
รูปที่ 3-24 คาท้าไฟล์ แสดงสถิติแยกตามสถานะ

- แสดงสถิติการใช้บริการ



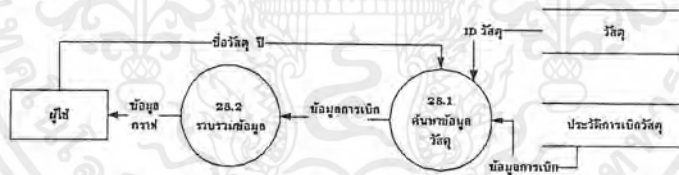
รูปที่ 3-25 คาท้าไฟล์ แสดงสถิติการใช้บริการ

- แสดงสถิติค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุง



รูปที่ 3-26 คาท้าไฟล์ แสดงสถิติค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุง

- แสดงสถิติการเบิกจ่ายวัสดุ

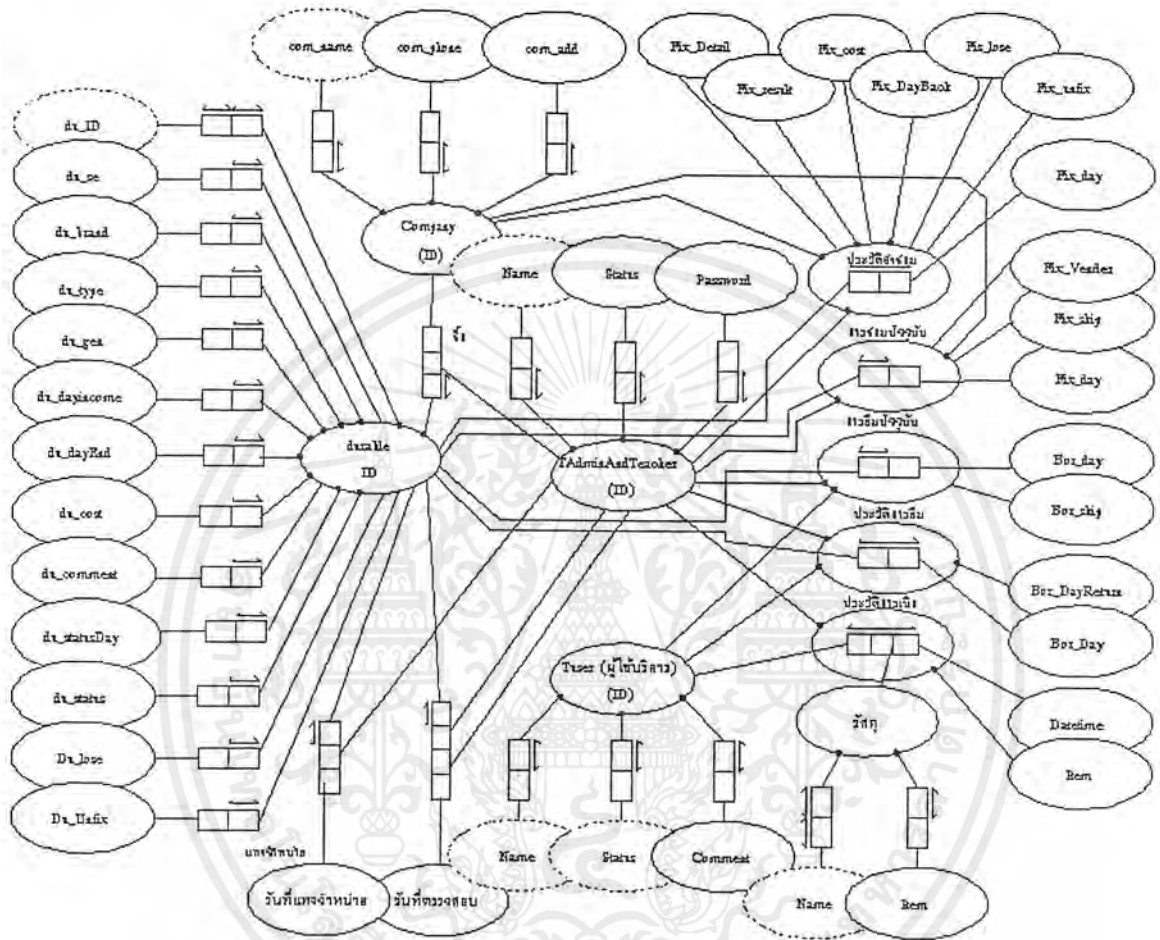


รูปที่ 3-27 คาท้าไฟล์ แสดงสถิติการเบิกจ่ายวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.2 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

เมื่อเราสรุปการทำงานออกมาเป็นคำดำโพลโคอะแกรมได้แล้วทำให้เราทราบว่าต้องมีการเก็บข้อมูลอะไรบ้างในฐานข้อมูลและข้อมูลแต่ละส่วนนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร จากนั้นเราก็นำความสัมพันธ์ของข้อมูลทำการออกแบบระบบฐานข้อมูล โดยวิธีในแอม (NIAM) ได้แผนภาพดังต่อไปนี้



รูปที่ 3-28 NIAM ฐานข้อมูลระบบบริหารทรัพยากรศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพในแอมดังที่แสดงข้างต้น นำมาทำการสร้างตารางจากความสัมพันธ์ที่ปรากฏ ได้ตารางต่างๆ ดังต่อไปนี้ (รายละเอียดและคำอธิบายของตารางสามารถดูได้ในภาคผนวก)

ตารางที่ 1 Borrow ตารางยืมครุภัณฑ์ปัจจุบัน

Du_ID	User_ID	Admin_ID	Bor_ship	Bor_Day
-------	---------	----------	----------	---------

ตารางที่ 2 Borrow_stores ตารางยืมวัสดุ

Store_name	Id_user	Date	Item	Admin_id
------------	---------	------	------	----------

ตารางที่ 2 BorrHis ตารางประวัติการยืมครุภัณฑ์

Du_ID	Bor_day	User_ID	Bor_dayReturn	Admin_ID
-------	---------	---------	---------------	----------

ตารางที่ 4 CheckDu ตารางตรวจสอบครุภัณฑ์

Du_ID	Teacher_ID	Admin_ID	Chk_Day	Chk_statusBefore	Chk_statusAfter
-------	------------	----------	---------	------------------	-----------------

ตารางที่ 5 ChkDay ตารางกำหนดวันตรวจ

ChkDay_time	ChkDay_Day
-------------	------------

ตารางที่ 6 Company ตารางบริษัท

Com_ID	Com_Name	Com_Phone	Com_Add
--------	----------	-----------	---------

ตารางที่ 7 Durable ตารางครุภัณฑ์

Du_ID	Du_Name	Du_se	Du_brand	Du_gen	Du_DayIncome	Du_DayEnd
Du_Comment	Du_status	Du_statusDay	Du_lose	Du_Unfix	Du_Room	Du_maintain
Du_Vender	Com_ID	Admin_ID				

ตารางที่ 8 Fix ตารางส่งซ่อมครุภัณฑ์ปัจจุบัน

Du_ID	Fix_Day	Com_ID	Admin_ID	Fix_ship	Fix_Vender
-------	---------	--------	----------	----------	------------

ตารางที่ 9 FixHis ตารางประวัติการส่งซ่อม

Du_ID	Fix_Day	Fix_DayBack	Com_ID	Fix_Cost	Fix_Lost	Fix_result
Fix_Unfix	Fix_Detail	Admin_ID				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 Room ตารางรายชื่อห้อง

Room_Name

ตารางที่ 11 Stores ตารางวัสดุ

Store_Name	Item
------------	------

ตารางที่ 12 Tadmin ตารางผู้ใช้

ID	Password	Status	Name
----	----------	--------	------

ตารางที่ 13 TUser ตารางนักศึกษา อาจารย์ บุคคลภายนอก (ผู้ใช้บริการทรัพย์สินภาควิชา)

ID	Status	Name	Comment
----	--------	------	---------

ตารางที่ 14 Type ตารางประเภท

Type_name

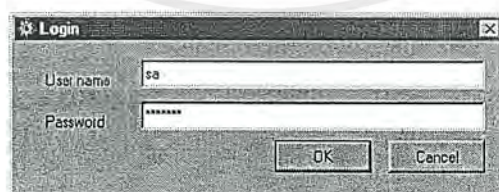
ตารางที่ 15 DuOver ตารางแท่งจำหน่าย

ID	Teacher_ID1	Teacher_ID2	Teacher_ID3	Over_day
----	-------------	-------------	-------------	----------

3.3.3.3 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Design)

3.3.3.3.1 หน้าจอ login

ผู้ใช้งานต้องใส่ Login และรหัสผ่าน หากต้องการเข้าสู่โปรแกรมกดลงไปปุ่ม OK ระบบจะทำการตรวจสอบว่า Login และรหัสผ่านของผู้ใช้ถูกต้องหรือไม่และตรวจสอบด้วยว่าผู้ใช้เป็นผู้ใช้ในระดับไหน หากผู้ใช้ไม่ต้องการเข้าสู่ระบบ สามารถออกจากโปรแกรมได้โดยการกดปุ่ม Cancel ระบบจะทำการปิดตัวเอง



รูปที่ 3-29 หน้าจอ login

3.3.3.3.2 หน้าจอแสดงรายชื่อกรุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอนี้จะทำการแสดงรายชื่อครุภัณฑ์ โดยการกดปุ่ม Show ที่อยู่มุมล่างขวา โดยสามารถเลือกได้ว่าจะแสดง โดยมี Combobox ให้เลือกตามอย่างได้แก่ สถานะ ประเภท ห้อง โดยสามารถเลือกเฉพาะอย่างหรือเลือกพร้อมกันทั้งสามอย่างได้ โดยจะมีเงื่อนไขในการเลือกเป็น And

ในส่วนที่แสดงรายชื่อครุภัณฑ์ ทำการบอกรายละเอียดคร่าว ๆ ของครุภัณฑ์ ได้แก่ เลขครุภัณฑ์ สถานะ ชื่ออุปกรณ์ ประเภท ห้อง โดยสามารถเข้าไปดูรายละเอียดทุกอย่างของครุภัณฑ์ ได้โดยทำการคลิกปุ่มคลิกที่เลขครุภัณฑ์ที่ต้องการทราบรายละเอียด (ดูรายละเอียดได้ในหัวข้อ 3.3.3.3.38 หน้าจอแสดงรายละเอียดครุภัณฑ์และแก้ไขข้อมูลครุภัณฑ์)

โดยในส่วน of ประเภท และห้อง นั้นต้องประเภทและห้องที่มีอยู่แล้วในฐานข้อมูล (ดูรายละเอียดได้ในหัวข้อ 3.3.3.3.20 หน้าจอสร้างห้อง และ ประเภท)

เลขครุภัณฑ์	สถานะ	ชื่ออุปกรณ์	ประเภท	ห้อง
10	มี	ดีจิตอล	Lab	B202
11	ดี	ดีจิตอล	Computer	B301
11111111111111111111	เสีย	ดีจิตอล	Computer	B202
12	มี	ดีจิตอล	Lab	B301
13	มี	ดีจิตอล	Computer	B201
14	เสีย	ดีจิตอล	Lab	B201
15	มี	ดีจิตอล	Computer	B201
16	เสีย	Mpp	Computer	B301
17	ดี	ดีจิตอล	Lab	B301
19	ดี	ดีจิตอล	Lab	B202
2	นางจำหน่าย	ดีจิตอล	Computer	B201
21	ส่งซ่อม	ดีจิตอล	Lab	B202
22	ดี	ดีจิตอล	Computer	B202
3	นางจำหน่าย	ดีจิตอล	Computer	B201
4	เสีย	ดีจิตอล	Computer	B201
50	ดี	ดีจิตอล	Lab	B202
51	ดี	ดีจิตอล	Lab	B202
วส-00000	ดี	ดีจิตอล	Lab	B301
วส-5-2542-1	ดี	ดีจิตอล	Lab	B201

รูปที่ 3-30 หน้าจอแสดงรายชื่อครุภัณฑ์

3.3.3.3.3 หน้าจอเพิ่มครุภัณฑ์

เป็นการเพิ่มครุภัณฑ์ใหม่ โดยมีรายละเอียดต่างๆ ของครุภัณฑ์ให้ทำการกรอก ได้แก่ เลขครุภัณฑ์ ชื่อครุภัณฑ์ Serial No. ปีหื้อ ประเภท รุ่น วันที่ซื้อ วันหมดอายุ ช่วงเวลาดูแลรักษา ห้อง รายละเอียดอุปกรณ์ ข้อมูลตัวแทนจำหน่าย ข้อมูลบริษัท สถานะเมื่อรับเข้า

โดยในส่วน of ประเภท และห้อง นั้นต้องทำการสร้างขึ้นมาก่อน (ดูรายละเอียดได้ในหัวข้อ 3.3.3.3.20 หน้าจอสร้างห้อง และ ประเภท)

ในส่วน of เวลาดูแลรักษามีอยู่ด้วยกันสามประเภท คือ แบบตัวเลข แบบทอม แบบประจำปี โดยในส่วนแบบตัวเลข สามารถทำการใส่ตัวเลขต่าง ๆ ซึ่งหมายถึงช่วยเดือน ได้ไม่จำกัดจำนวน โดยตัวเลขนี้ต้อง

มากกว่าหรือเท่ากับ 1 เดือนขึ้นไป แบบทอม และแบบประจำปี จำเป็นต้องกำหนดวันในการตรวจสอบ ซึ่งจะอยู่ในหน้าจออื่น (ดูรายละเอียดได้ในหัวข้อ 3.3.3.3.36 หน้าจอกำหนดเวลาในการตรวจสอบ)

ในส่วนของการเลือกรหัสบริษัท (ID บริษัท) โดยเลขเหล่านี้เกิดจากการใส่ข้อมูลของบริษัทต่าง ๆ ซึ่งต้องทำการสร้างขึ้นมาก่อน (ดูรายละเอียดได้ในหัวข้อ 3.3.3.3.21 หน้าจอบริษัท)

โดยผู้ใช้ต้องทำการตรวจสอบด้วยว่าครุภัณฑ์ที่รับเข้ามาใช้ได้หรือเปล่า ถ้าใช้ไม่ได้ก็ทำการเลือกเช็คบ็อก (Check Box) ว่าใช้ไม่ได้ พร้อมทั้งใส่รายละเอียดเหตุผลด้วย

เมื่อกรอกข้อมูลต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว ต้องการบันทึกข้อมูล โดยการกดปุ่ม OK ระบบจะบันทึกข้อมูลที่กรอก และ ID ของผู้ใช้ที่เป็นผู้กรอกข้อมูลนี้ด้วย

ในส่วนของการปุ่ม Clear All นี้เมื่อกดจะทำการเคลียร์ตัวอักษรใน Edit Box ต่าง ๆ ออกหมด เหตุผลที่สร้างขึ้นเนื่องจากในบางครั้งมีการรับครุภัณฑ์เป็นจำนวนมาก ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆ ของครุภัณฑ์นั้นเหมือนกัน จึงเป็นการเสียเวลาหากต้องทำการกรอกข้อมูลใหม่ ดังนั้นเมื่อมีการกด OK ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลแต่จะไม่เคลียร์ค่าต่าง ๆ ใน Edit Box โดยจะเคลียร์ก็ต่อเมื่อกดปุ่ม Clear All เท่านั้น

รูปที่ 3-31 หน้าจอเพิ่มครุภัณฑ์

3.3.3.3.4 หน้าจอเยี่ยมครุภัณฑ์

ในหน้าจอนี้คือกรอกรหัสของผู้เยี่ยม และทำการกดเอนเทอร์ (Enter) ระบบจะทำการตรวจสอบว่ามีข้อมูลของบุคคลนี้ในระบบหรือไม่ ถ้าหากมีระบบจะทำการตรวจสอบอีกว่า บุคคลนี้ได้เยี่ยมครุภัณฑ์ใดตกค้างอยู่บ้าง โดยจะแสดงรายละเอียดว่าได้เยี่ยมครุภัณฑ์เลขใด วันที่ให้เยี่ยม ผู้ที่ทำการเยี่ยม อุปกรณ์ที่ติดไปด้วย หากต้องการทราบรายละเอียดของครุภัณฑ์ก็สามารถดับเบิลคลิกเข้าไปดูได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ผู้ใช้ต้องทำการกรอกได้แก่ เลขครุภัณฑ์ของครุภัณฑ์ที่ต้องการยืม และอุปกรณ์ที่ติดไปด้วย โดย ในส่วนของวันที่ทำการยืมระบบจะแสดงวันที่ปัจจุบันให้แก่ผู้ใช้ หากผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงวันที่ก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เหตุที่ต้องทำเช่นนี้เพราะ บางครั้งการกรอกข้อมูลของผู้ใช้ไม่สามารถทำได้ในวันเดียวเสร็จ

เมื่อกรอกข้อมูลต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว สามารถทำการบันทึกข้อมูลได้โดยการกดที่ปุ่ม OK ระบบจะทำการตรวจสอบว่าเลขครุภัณฑ์นี้มีหรือไม่ พร้อมทั้งตรวจสอบว่า ครุภัณฑ์นี้สถานะดีหรือไม่ โดยอุปกรณ์ที่จะสามารถยืมได้ต้องมีสถานะดีเท่านั้น เมื่อทำการตรวจสอบเสร็จ ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลการยืมต่าง ๆ รวมทั้ง ID ของผู้ใช้ที่ทำการให้ยืมด้วย

เลขครุภัณฑ์	วันที่ยืม	Admin	อุปกรณ์ที่ติดไปด้วย
15	18/02/2000	sa	
12	03/03/2000	sa	

รูปที่ 3-32 หน้าจอยืมครุภัณฑ์

3.3.3.3.5 หน้าจอคืนครุภัณฑ์จากการยืม

ผู้ใช้ทำการใส่เลขครุภัณฑ์ ระบบจะทำการตรวจสอบว่ามีเลขครุภัณฑ์นี้อยู่ในระบบหรือไม่ และเลขครุภัณฑ์นี้ถูกยืมไปโดยใคร เมื่อทราบผู้ยืมแล้วระบบจะแจ้งด้วยว่ามีครุภัณฑ์ใดที่ถูกยืมและยังไม่ได้รับคืนอีกบ้าง พร้อมทั้งแจ้งรายละเอียดได้แก่ เลขครุภัณฑ์ วันที่ยืม ผู้ใช้ที่ยืม และอุปกรณ์ที่ติดไปด้วย ผู้ใช้สามารถทำการแก้ไขวันที่ของการคืนได้

เมื่อทำการรับคืนอุปกรณ์ ก็สามารถทำได้โดยกดปุ่ม “รับคืน ” ระบบจะทำการเก็บประวัติการยืม โดยจะเก็บว่าใครเป็นผู้ยืม ยืมไปวันที่เท่าใด คืนวันที่เท่าใด และใครเป็นผู้รับคืน โดยประวัติการยืมเหล่านี้สามารถดูได้ในส่วนดูรายละเอียดของครุภัณฑ์ (ดูรายละเอียดได้ในหัวข้อ 3.3.3.3.8 หน้าจอแสดงรายละเอียดครุภัณฑ์และแก้ไขข้อมูลครุภัณฑ์) โดยประวัติการยืมเหล่านี้จะสามารถลบได้ในส่วนลบประวัติ (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 3.3.3.3.4 หน้าจอลบประวัติการยืม และส่งซ่อม ครุภัณฑ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขครุภัณฑ์	วันที่คอม	Admin	อุปกรณ์ที่ติดไปด้วย
10	18/03/2000	se	ไม่รู้ไม่บอก

รูปที่ 3-33 หน้าจอคืนครุภัณฑ์จากการยืม

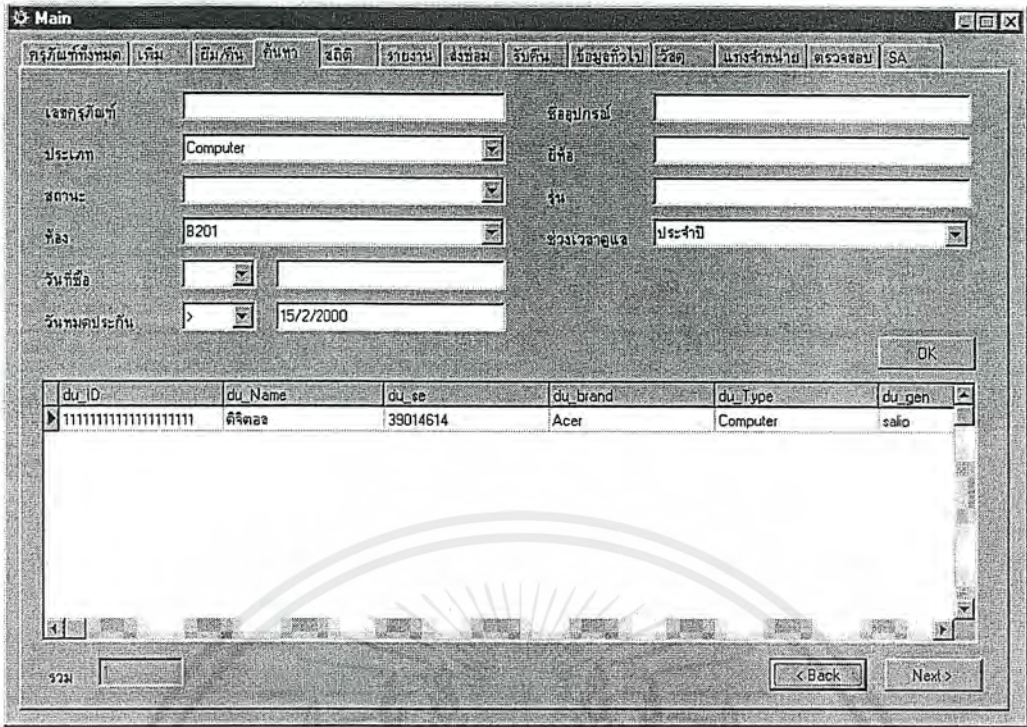
3.3.3.3.6 หน้าจอค้นหาครุภัณฑ์

ผู้ใช้สามารถทำการค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์ได้ตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่มีอยู่ในหน้าจอได้แก่ เลขครุภัณฑ์ ชื่อ ประเภท ยี่ห้อ รุ่น สถานะ ห้อง วันที่รับเข้า รับหมดอายุ

โดยในส่วนของวันที่รับเข้า และวันหมดอายุ ต้องทำการเลือกเงื่อนไขก่อน โดยเงื่อนไขที่มีอยู่ได้แก่ เท่ากับ มากกว่า น้อยกว่า มากกว่าเท่ากับ น้อยกว่าเท่ากับ

เมื่อทำการกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว กดปุ่ม OK ระบบจะทำการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ โดยทำการ And เงื่อนไขต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

หากทำการเปลี่ยนเงื่อนไขแล้วกด OK อีกครั้งหนึ่ง ระบบจะทำการบันทึกเงื่อนไข และสามารถทำการกดไปดูเงื่อนไขเก่าได้โดยกดปุ่ม Back และสามารถกดไปดูเงื่อนไขใหม่ได้โดยการกดปุ่ม Next

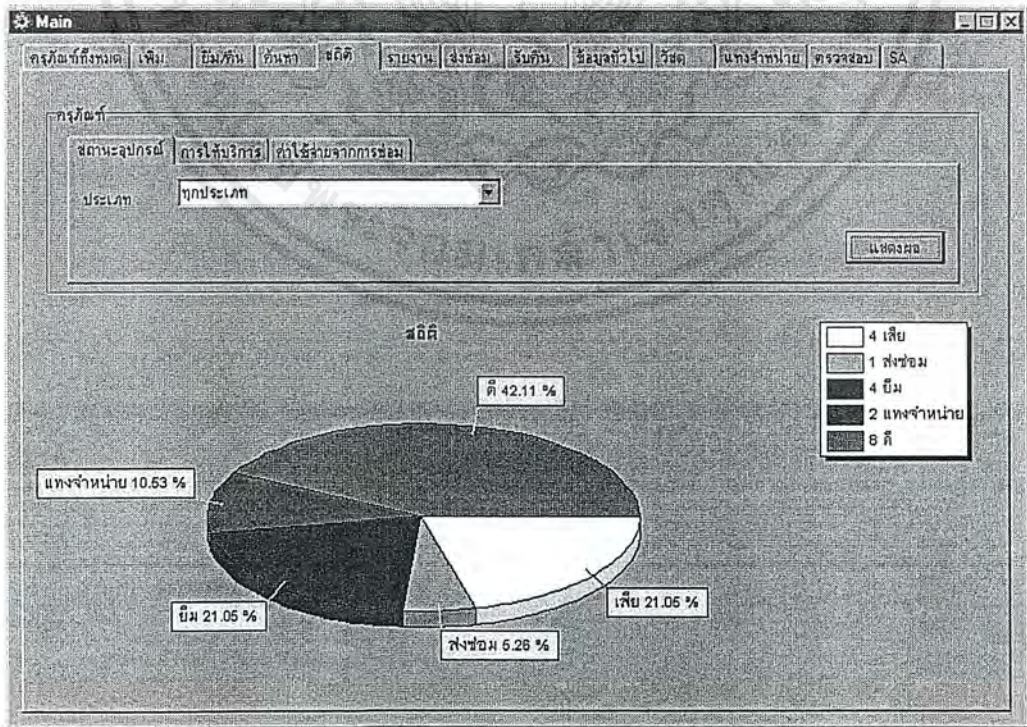


รูปที่ 3-34 หน้าจอค้นหาครุภัณฑ์

3.3.3.3.7 หน้าจอแสดงกราฟสถานะครุภัณฑ์

หน้าจอนี้จะแสดงสถานะของครุภัณฑ์ โดยแสดงเป็นกราฟวงกลม โดยที่มุมขวาบนของกราฟจะบอกรายละเอียดด้วยว่าสถานะเหล่านี้มีจำนวนสุทธิอยู่เท่าใด

ผู้ใช้สามารถทำการเลือกประเภทของครุภัณฑ์ที่ต้องการแสดง ว่าต้องการแสดงครุภัณฑ์ประเภทใด



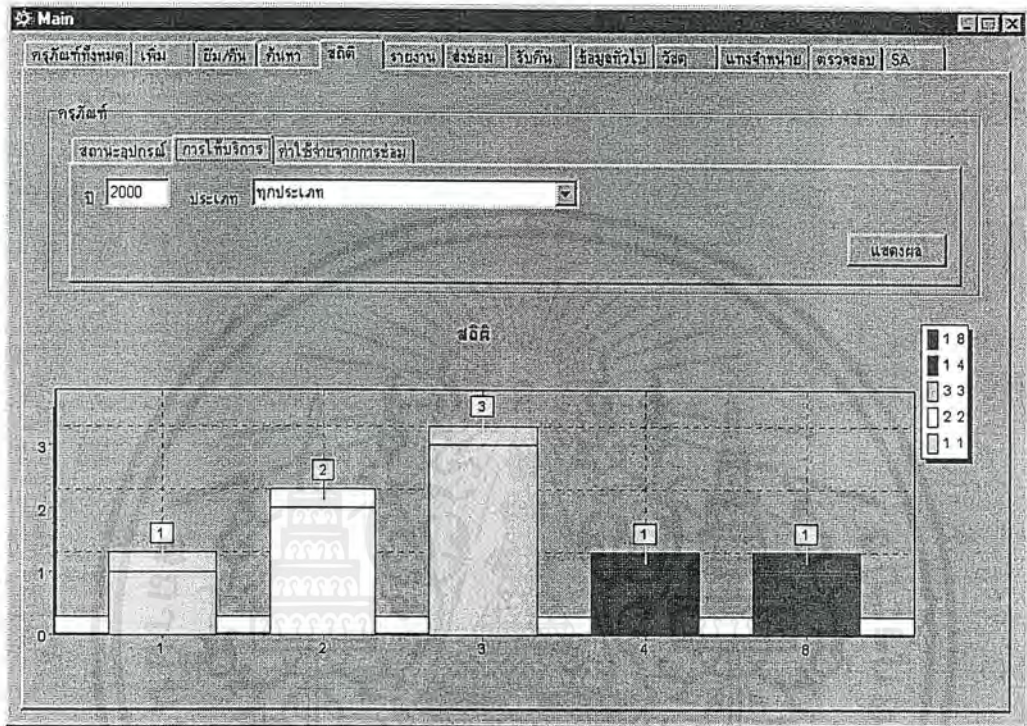
รูปที่ 3-35 หน้าจอแสดงสถิติสถานะครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.3.8 หน้าจอแสดงกราฟการให้บริการครุภัณฑ์

หน้าจอนี้จะแสดงกราฟแท่งของการให้บริการในช่วงระยะเวลาหนึ่งปี โดยจะแสดงเป็นรายเดือนว่ามีปริมาณการให้บริการเท่าใด โดยในส่วนขวาจะแสดงจำนวนสุทธิของการให้บริการในแต่ละเดือน

ผู้ใช้สามารถทำการเปลี่ยนปีที่จะให้แสดงผลได้ พร้อมทั้งสามารถเลือกประเภทของอุปกรณ์ที่ต้องการแสดงผลได้

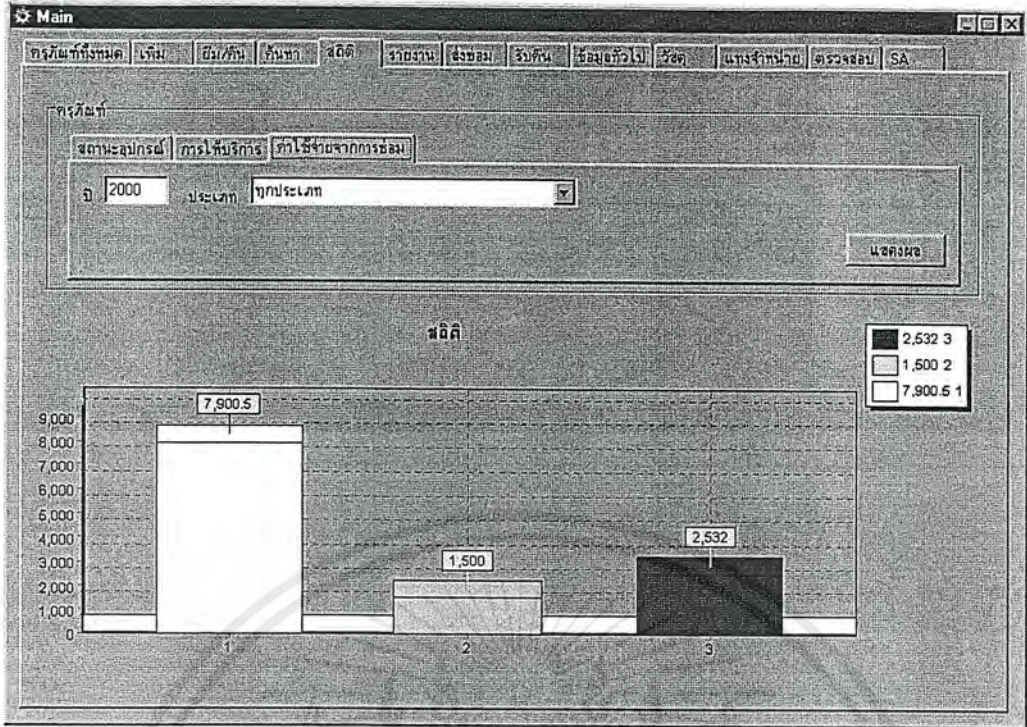


รูปที่ 3-36 หน้าจอแสดงสถิติการให้บริการครุภัณฑ์

3.3.3.3.9 หน้าจอแสดงกราฟค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงครุภัณฑ์

หน้าจอจะแสดงกราฟแท่งของปริมาณค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงครุภัณฑ์ โดยแยกเป็นรายเดือนว่าแต่ละเดือนมีค่าใช้จ่ายในการรับผิดชอบอย่างไร

ผู้ใช้สามารถทำการเปลี่ยนปีที่จะให้แสดงผลได้ พร้อมทั้งสามารถเลือกประเภทของอุปกรณ์ที่ต้องการแสดงผลได้



รูปที่ 3-37 หน้าจอแสดงสถิติค่าใช้จ่ายครุภัณฑ์

3.3.3.3.10 หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์ที่ค้างส่ง

ส่วนนี้เป็นหน้าจอก่อนที่จะเข้าสู่หน้าจอ Preview ของระบบ โดยเมื่อกดปุ่ม Preview ระบบจะทำการแสดงแบบก่อนพิมพ์ของรายชื่อผู้ค้างส่งครุภัณฑ์มาทั้งหมด (ตัวอย่างรายงานดูได้ในภาคผนวก)

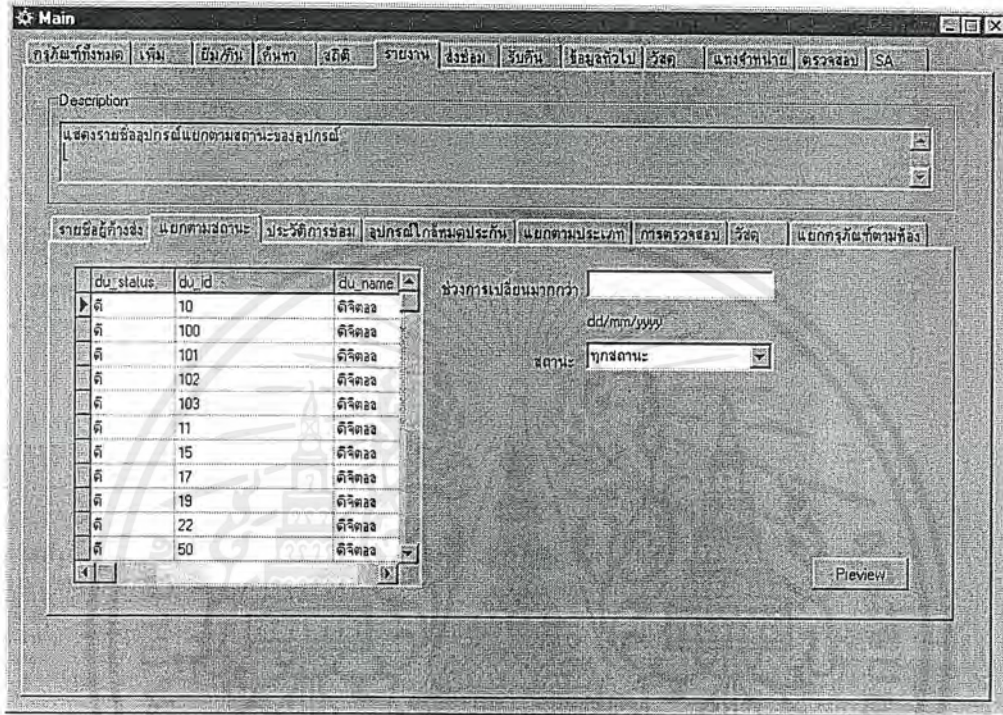
User_id	COLUMN2	COLUMN3	CC
s0014571	12	3	
s9014571	3	3	

รูปที่ 3-38 หน้าจอสร้างรายงานรายชื่อผู้ค้างส่งครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.3.11 หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์แยกตามสถานะ

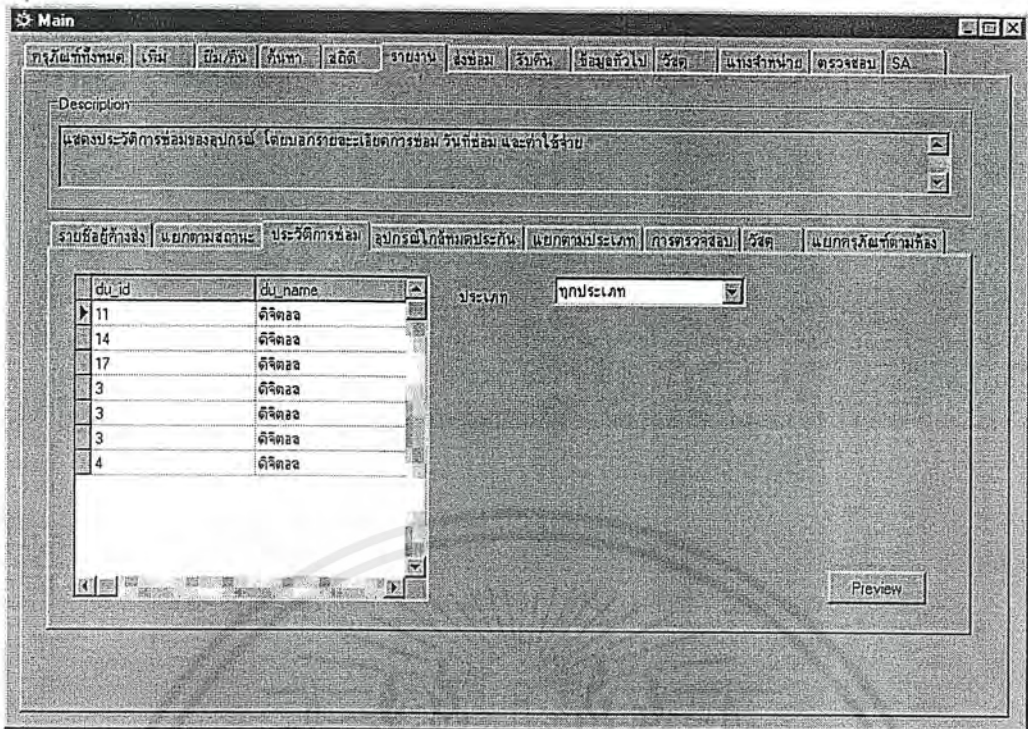
ส่วนนี้เป็นหน้าจอก่อนที่จะเข้าสู่หน้าจอ Preview ของระบบ โดยเมื่อกดปุ่ม Preview ระบบจะทำการแสดงแบบก่อนพิมพ์ของรายชื่อของครุภัณฑ์โดยแยกกันเป็นส่วน ๆ ตามสถานะที่มีอยู่ โดยผู้ใช้สามารถเลือกเฉพาะสถานะที่ต้องการแสดงเท่านั้นก็ได้ หรือเลือกระยะเวลาที่ต้องการแสดงด้วยก็ได้ (ตัวอย่างรายงานดูได้ในภาคผนวก)



รูปที่ 3-39 หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์แยกตามสถานะ

3.3.3.3.12 หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์พร้อมประวัติการซ่อม

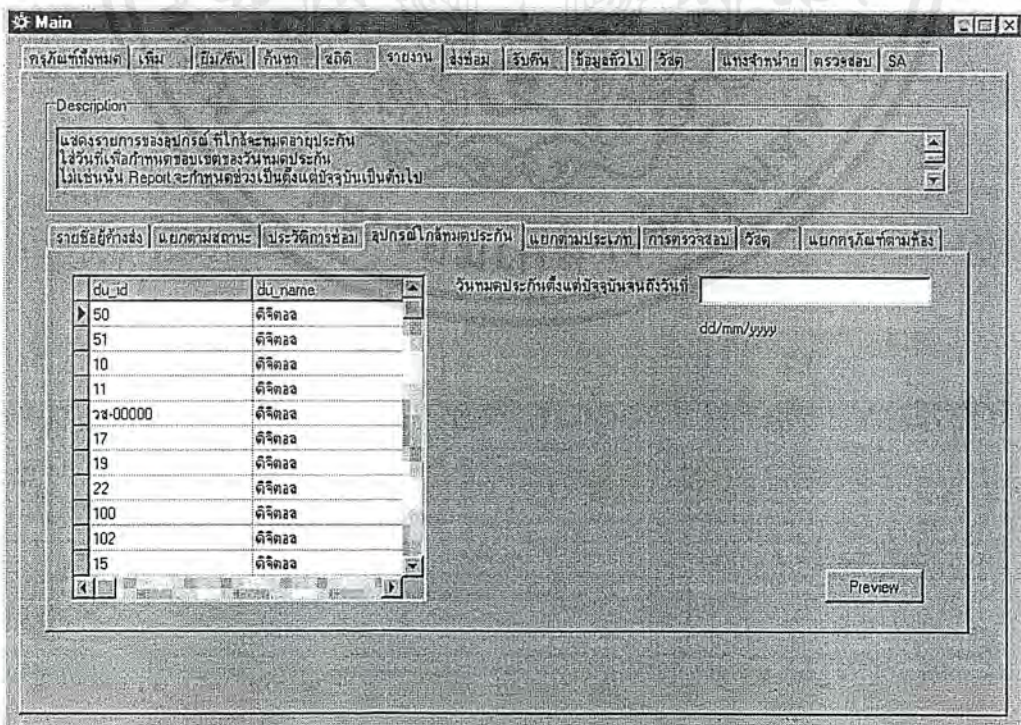
ส่วนนี้เป็นหน้าจอก่อนที่จะเข้าสู่หน้าจอ Preview ของระบบ โดยเมื่อกดปุ่ม Preview ระบบจะทำการแสดงแบบก่อนพิมพ์ของรายชื่อของครุภัณฑ์โดยแยกกันเป็นส่วน ๆ พร้อมประวัติการซ่อม โดยผู้ใช้สามารถเลือกเฉพาะประเภทที่ต้องการแสดงเท่านั้นก็ได้ (ตัวอย่างรายงานดูได้ในภาคผนวก)



รูปที่ 3-40 หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์พร้อมประวัติการซ่อม

3.3.3.3.13 หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์ที่ใกล้หมดประกัน

ส่วนนี้เป็นหน้าจอก่อนที่จะเข้าสู่หน้าจอ Preview ของระบบ โดยเมื่อกดปุ่ม Preview ระบบจะทำการแสดงแบบก่อนพิมพ์ของรายชื่อของครุภัณฑ์ที่ใช้หมดประกัน โดยผู้ใช้สามารถเลือกระยะเวลาที่อุปกรณ์จะหมดประกันได้ (ตัวอย่างรายงานดูได้ในภาคผนวก)

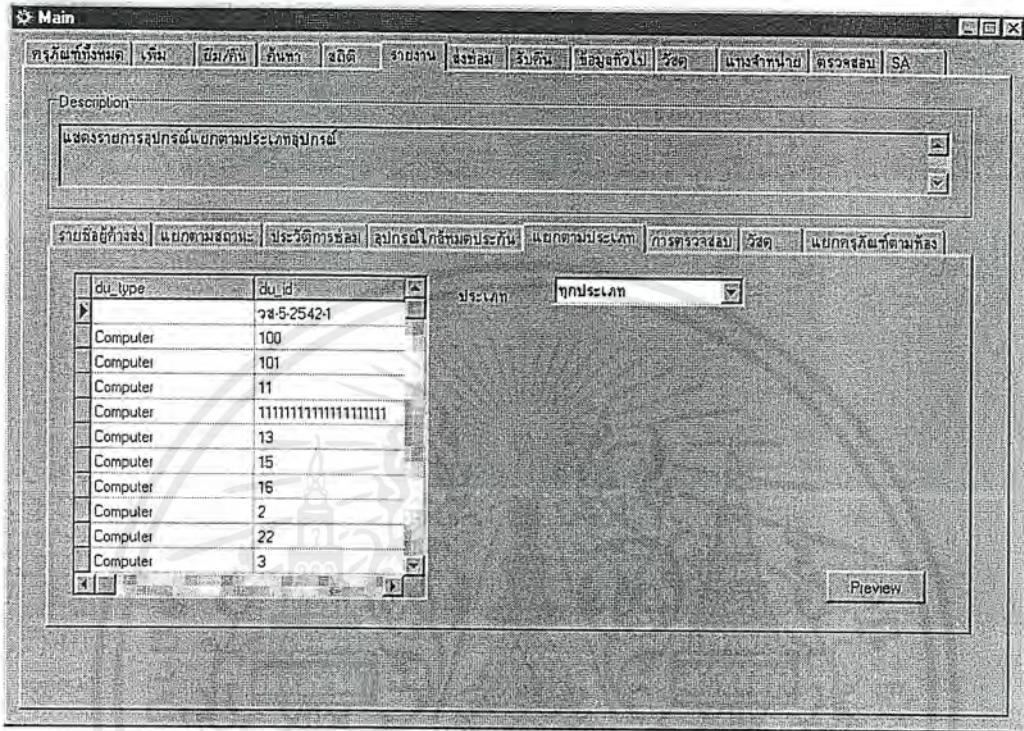


รูปที่ 3-41 หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์ใกล้หมดประกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.3.14 หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์แยกตามประเภท

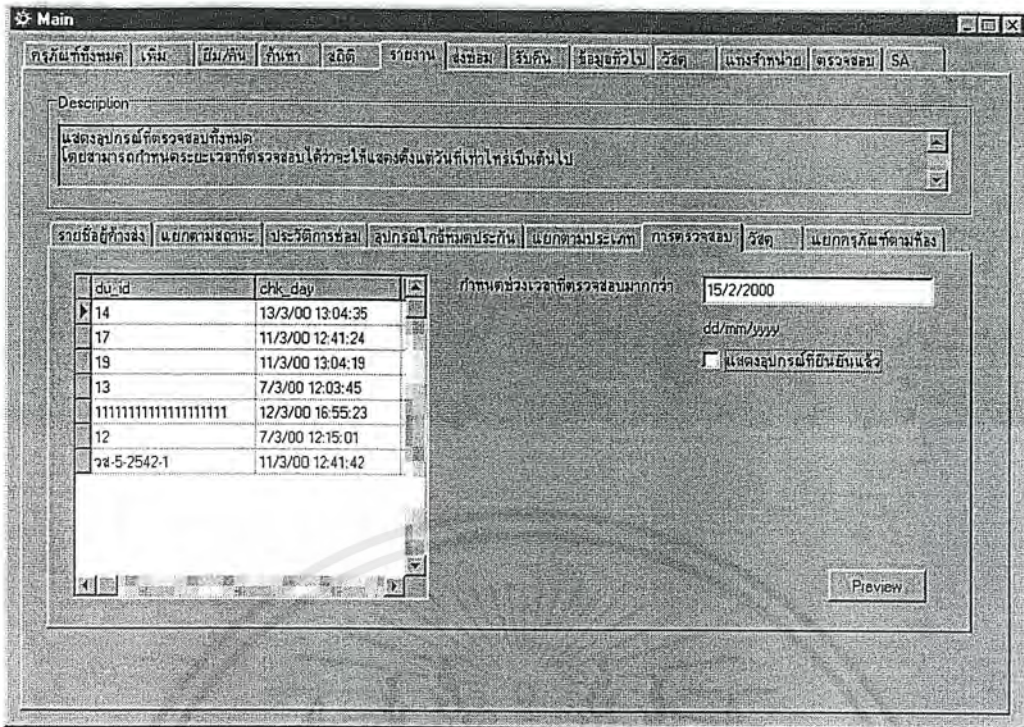
ส่วนนี้เป็นหน้าจอก่อนที่จะเข้าสู่หน้าจอ Preview ของระบบ โดยเมื่อกดปุ่ม Preview ระบบจะทำการแสดงแบบก่อนพิมพ์ของรายชื่อของครุภัณฑ์โดยแยกกันเป็นส่วน ๆ ตามประเภทที่มีอยู่ โดยผู้ใช้สามารถเลือกเฉพาะประเภทที่ต้องการแสดงเท่านั้นก็ได้ (ตัวอย่างรายงานดูได้ในภาคผนวก)



รูปที่ 3-42 หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์แยกตามประเภท

3.3.3.3.15 หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์ที่ตรวจสอบ

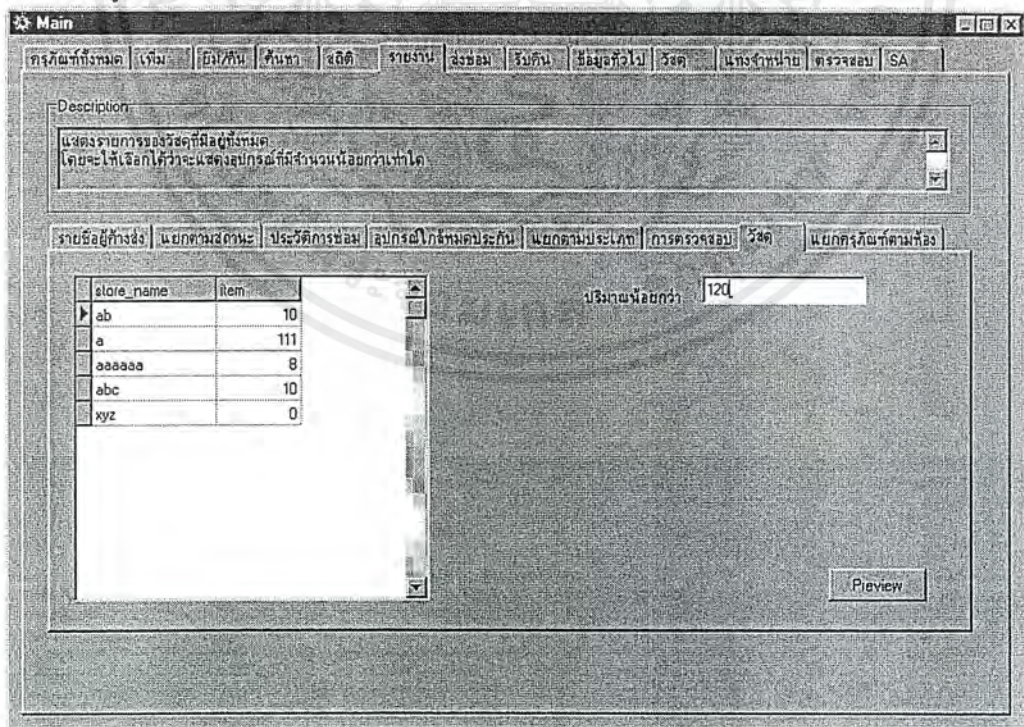
ส่วนนี้เป็นหน้าจอก่อนที่จะเข้าสู่หน้าจอ Preview ของระบบ โดยเมื่อกดปุ่ม Preview ระบบจะทำการแสดงแบบก่อนพิมพ์ของรายชื่อของครุภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบ โดยผู้ใช้สามารถเลือกระยะเวลาที่อุปกรณ์ได้ทำการตรวจสอบ พร้อมทั้งสามารถเลือกได้ว่าจะแสดงเฉพาะอุปกรณ์ที่ได้รับการยืนยันแล้วหรือยังไม่ได้รับการยืนยัน (ตัวอย่างรายงานดูได้ในภาคผนวก)



รูปที่ 3-43 หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์ที่ตรวจสอบ

3.3.3.3.16 หน้าจอสร้างรายงานวัสดุ

ส่วนนี้เป็นหน้าจอก่อนที่จะเข้าสู่หน้าจอ Preview ของระบบ โดยเมื่อกดปุ่ม Preview ระบบจะทำการแสดงแบบก่อนพิมพ์ของรายชื่อของวัสดุพร้อมจำนวน โดยผู้ใช้สามารถเลือกช่วงจำนวนที่ต้องการแสดงได้ (ตัวอย่างรายงานดูได้ในภาคผนวก)

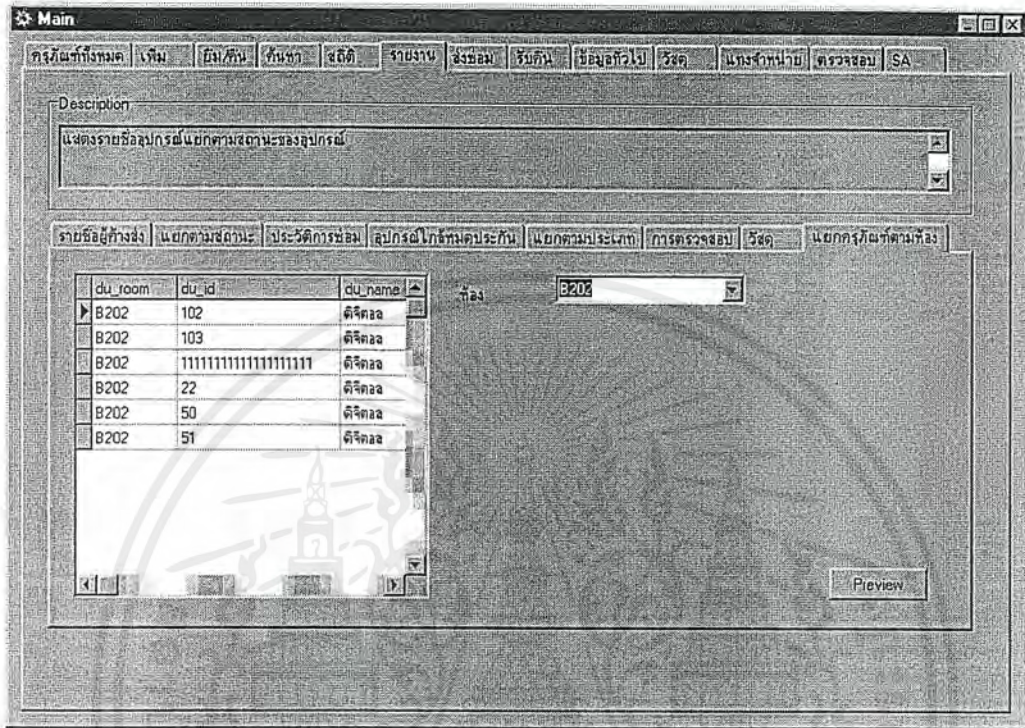


รูปที่ 3-44 หน้าจอสร้างรายงานวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.3.17 หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์แยกตามห้อง

ส่วนนี้เป็นหน้าจอก่อนที่จะเข้าสู่หน้าจอ Preview ของระบบ โดยเมื่อกดปุ่ม Preview ระบบจะทำการแสดงแบบก่อนพิมพ์ของรายชื่อของครุภัณฑ์โดยแยกกันเป็นส่วน ๆ ตามห้องที่มีอยู่ โดยผู้ใช้สามารถเลือกเฉพาะห้องที่ต้องการแสดงเท่านั้นก็ได้ (ตัวอย่างรายงานดูได้ในภาคผนวก)



รูปที่ 3-45 หน้าจอสร้างรายงานครุภัณฑ์แยกตามห้อง

3.3.3.3.18 หน้าจอส่งซ่อมครุภัณฑ์

เมื่อต้องการส่งซ่อมครุภัณฑ์ ทำได้โดยใส่เลขของครุภัณฑ์ที่ต้องการส่งซ่อม จากนั้นทำการกด Enter ระบบจะตรวจสอบว่าครุภัณฑ์เลขนี้สถานะเสียหรือไม่ หากต้องการดูประวัติการส่งซ่อมก็กดได้จากปุ่ม “ประวัติการซ่อม”

ในส่วนนี้ผู้ใช้ต้องการข้อมูลรายละเอียดบริษัทที่ส่งซ่อม อุปกรณ์ที่คิดไป และวันที่ทำการส่งซ่อม เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม OK ระบบจะทำการตรวจสอบสถานะของครุภัณฑ์ และทำการบันทึกข้อมูลการส่งซ่อม

รูปที่ 3-46 หน้าจอส่งซ่อมครุภัณฑ์

3.3.3.3.19 หน้าจอรับคืนครุภัณฑ์จากการส่งซ่อม

เมื่อทำการรับคืนครุภัณฑ์จากการส่งซ่อม ให้ทำการใส่เลขครุภัณฑ์ที่รับคืน และกด Enter ระบบจะตรวจสอบว่าข้อมูลการส่งซ่อมถูกต้องหรือไม่

ผู้ใช้ทำการกรอกห้องที่ทำการเก็บครุภัณฑ์ พร้อมทั้งตรวจสอบด้วยว่าซ่อมได้หรือไม่ หากซ่อมได้ บอกด้วยว่าค่าใช้จ่ายเท่าใด มีรายละเอียดการซ่อมเท่าใด หากซ่อมไม่ได้ต้องแจ้งด้วยว่าเป็นเพราะสาเหตุใด พร้อมทั้งกรอกข้อมูลวันที่รับคืนครุภัณฑ์ด้วย เมื่อกรอกข้อมูลทุกอย่างครบก็กดปุ่ม OK ระบบจะทำการลบข้อมูลการส่งซ่อม นำไปใส่ในส่วนประวัติการส่งซ่อมแทน พร้อมทั้งบันทึกผู้รับคืนจากการส่งซ่อมด้วย โดยประวัติการยืมเหล่านี้จะสามารถลบได้ในส่วนลบประวัติ (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 3.3.3.3.34 หน้าจอลบประวัติการยืม และส่งซ่อม ครุภัณฑ์)

รูปที่ 3-47 หน้าจอรับคืนครุภัณฑ์จากการส่งซ่อม

3.3.3.3.20 หน้าจอสร้างห้อง และ ประเภท

ในส่วนจะทำการสร้างห้อง และ ประเภท โดยเมื่อต้องการสร้างให้กดปุ่ม “เพิ่ม” เมื่อต้องการจะลบให้กดคำว่า “ลบ” โดยข้อมูลเหล่านี้นำไปใช้ในคอมพิวเตอร์บล็อกต่าง ๆ ที่เป็นห้องและประเภท

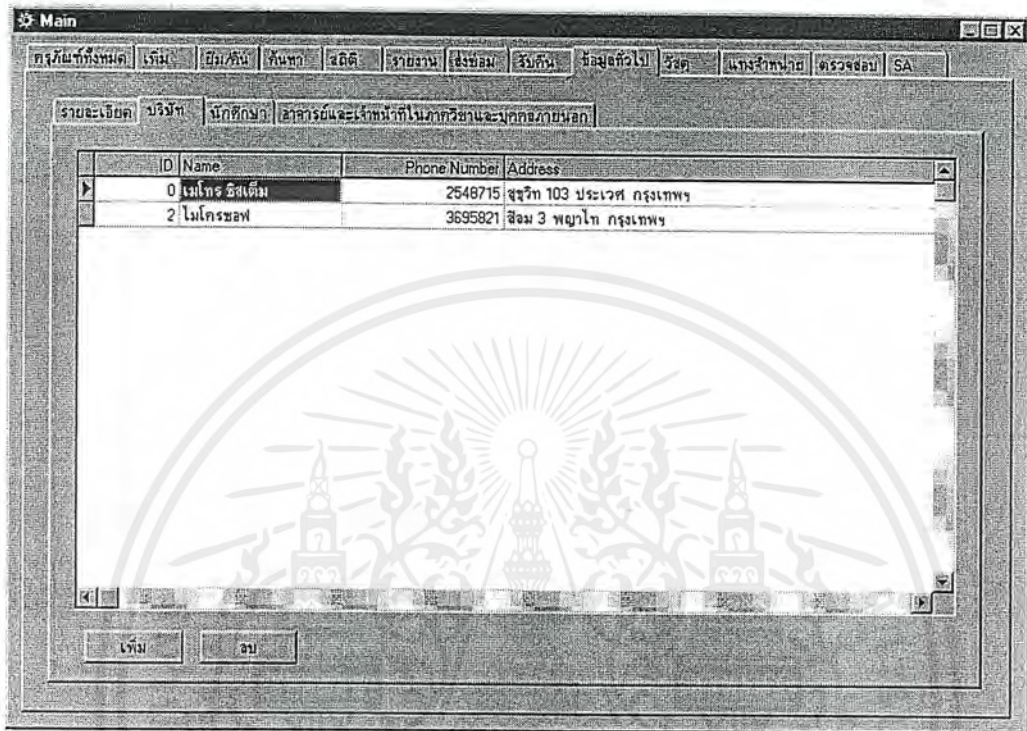
รูปที่ 3-48 หน้าจอสร้างห้อง และ ประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.3.21 หน้าจอบริษัท

ในส่วนนี้จะทำการจัดการเกี่ยวกับบริษัทที่เกี่ยวข้องด้วยทั้งหมด

หากต้องการเพิ่มบริษัทใหม่ ให้กดปุ่ม “เพิ่ม” หากต้องการลบให้กดปุ่ม “ลบ” การต้องการแก้ไขข้อมูลให้ดับเบิลคลิกที่ตาราง ที่รายชื่อบริษัทที่ต้องการแก้ไข

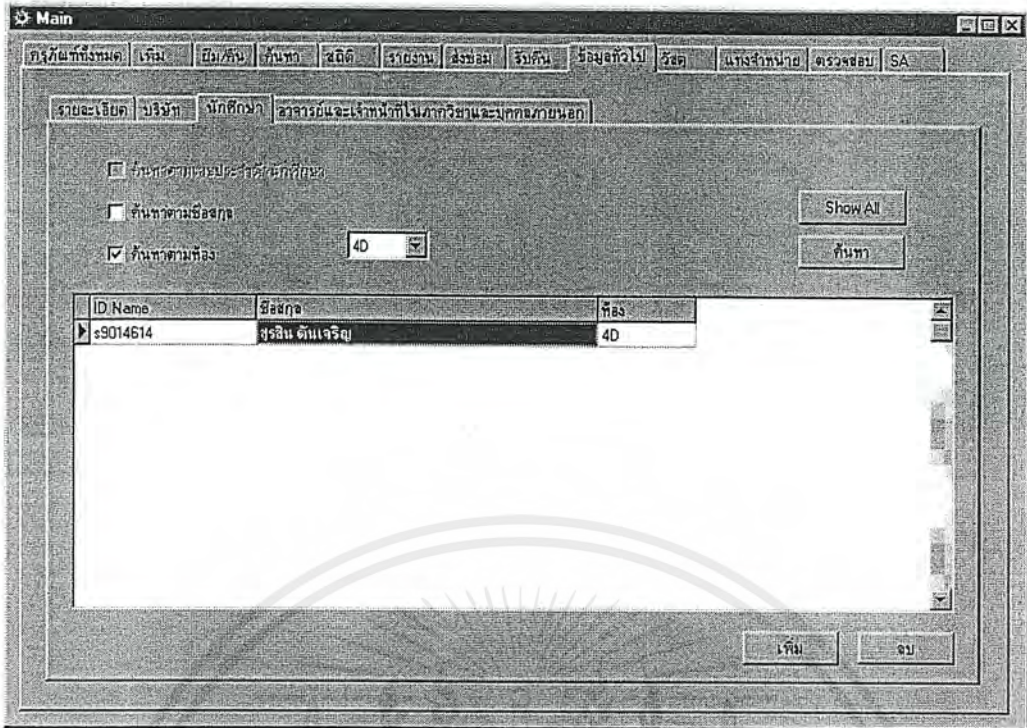


รูปที่ 3-49 หน้าจอบริษัท

3.3.3.3.22 หน้าจอนักศึกษา

สามารถทำการค้นหารายชื่อนักศึกษา ตาม เลขประจำตัว ชื่อ และชั้นได้ สามารถเพิ่มและลดจำนวนนักศึกษาได้โดยกดปุ่มเพิ่มและลดตามลำดับ ในส่วนต่อมาก็คือ การแก้ไขสามารถทำได้โดยเลือกชื่อหรือรหัสนักศึกษาที่แสดงอยู่หน้าจอ กดเลือกเข้าไปที่ชื่อระบบก็จะแสดงรายละเอียดให้แก่ใจ

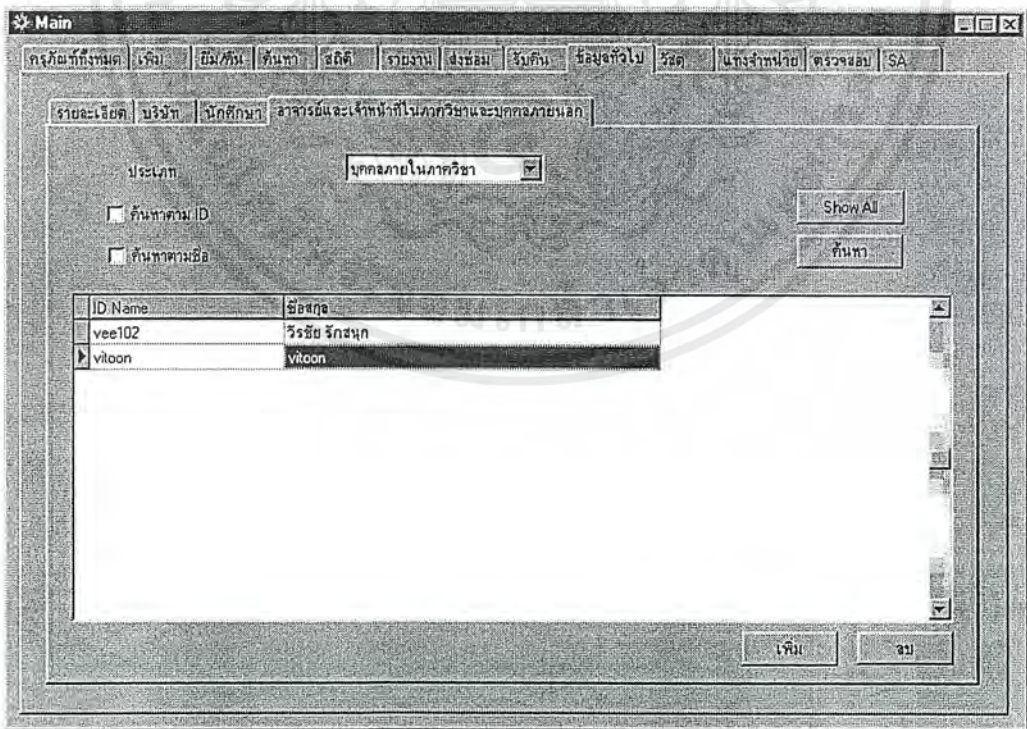
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-50 หน้าจอนักศึกษา

3.3.3.3.23 หน้าจออาจารย์เจ้าหน้าที่ภาคและบุคคลภายนอก

หน้าจอนี้สามารถทำการเพิ่ม,ลบ,ค้นหา สมาชิกที่สามารถป้อนข้อมูลในภาควิชาได้โดยการค้นหาสามารถค้นหาตามรายชื่อ ผู้ใช้ที่เป็นบุคคลภายนอกหรือบุคคลภายในภาควิชา



รูปที่ 3-51 หน้าจออาจารย์เจ้าหน้าที่ภาคและบุคคลภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.3.24 หน้าจอเบิกวัสดุ

หน้าจอนี้เป็นการจัดการเกี่ยวกับการยืมวัสดุ สามารถใช้งานได้โดย พิมพ์ชื่อวัสดุที่ช่อง ชื่อวัสดุ โปรแกรมจะแสดงรายชื่อของวัสดุออกมาที่ส่วนแสดงผล ตามอักษรที่พิมพ์ลงไป ในช่อง ชื่อวัสดุ ต่อจากนั้น พิมพ์รหัสของผู้ที่จะยืมวัสดุที่ช่อง ID User และใส่จำนวนที่ช่อง จำนวน เสร็จแล้วก็กดปุ่ม เบิกวัสดุ โปรแกรมจะแสดงผลการยืมให้เห็นในส่วนแสดงผล

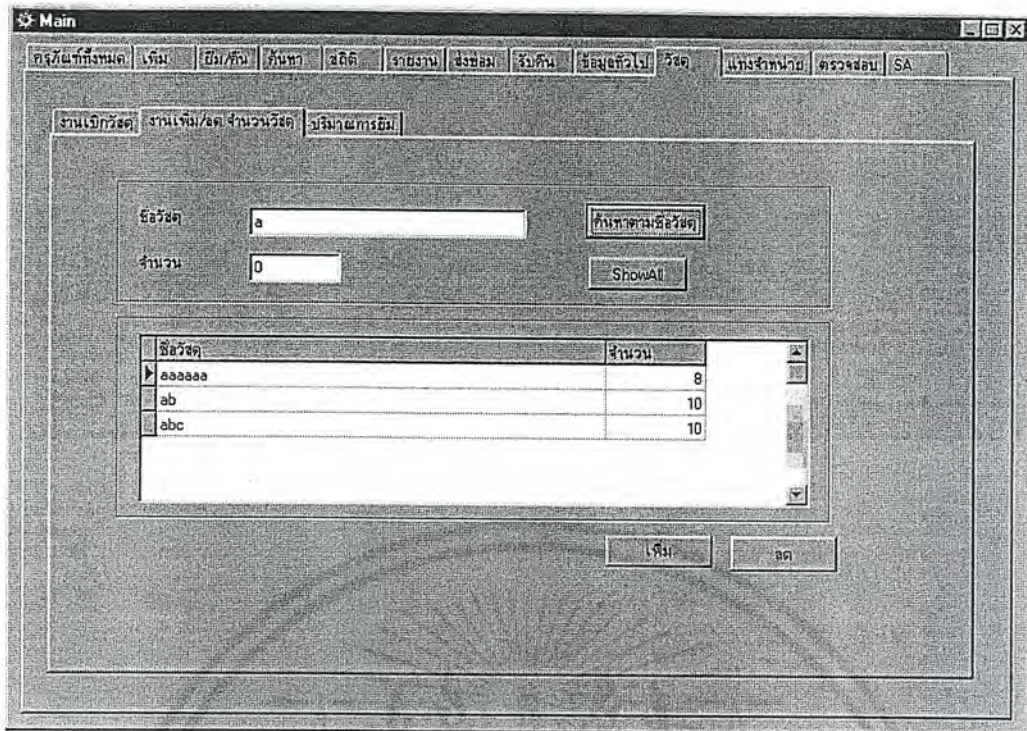
ชื่อวัสดุ	จำนวน	วันที่ยืม	ผู้ใช้เบิกวัสดุ	ชื่อ Admin
aaaaaa	8			Admin

รูปที่ 3-52 หน้าจอเบิกวัสดุ

3.3.3.3.25 หน้าจอเพิ่มจำนวนวัสดุ

หน้าจอนี้มีความสามารถที่จะค้นหาชื่อและจำนวน ของวัสดุที่มีอยู่ในภาควิชาและ ทำการเพิ่มจำนวนของวัสดุที่มีอยู่แล้ว และ เพิ่มวัสดุใหม่สามารถทำได้ดังนี้

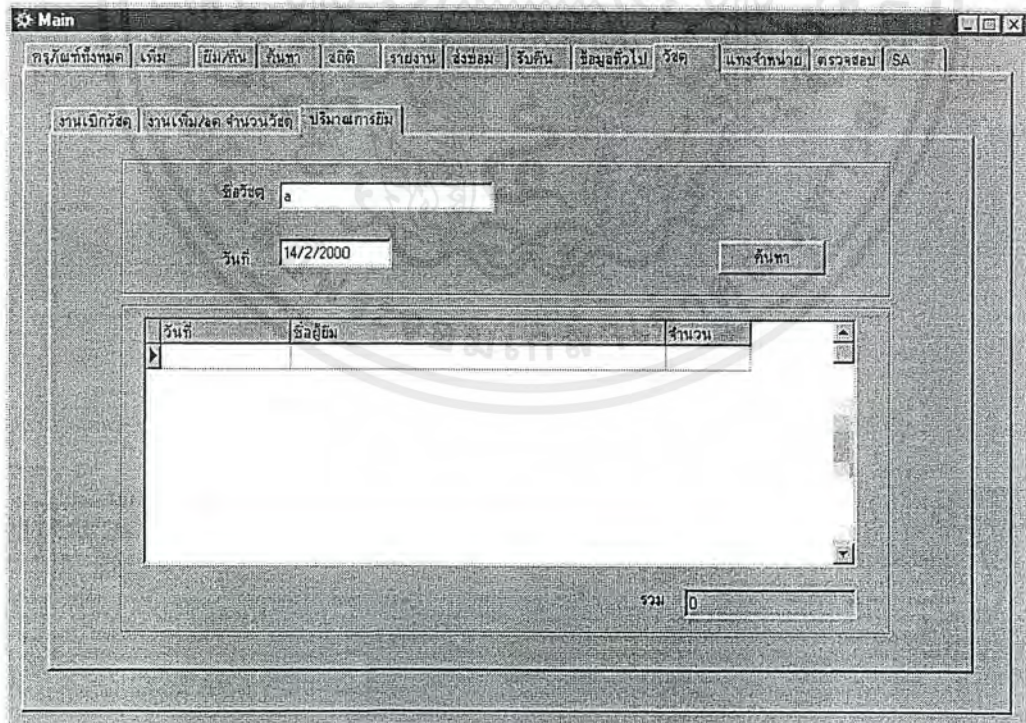
- ค้นหาวัสดุ กดปุ่ม ค้นหาทั้งหมด จะแสดงรายละเอียดของวัสดุทั้งหมดที่มีอยู่ ถ้าจะค้นหาตามตัวอักษรให้พิมพ์ชื่อวัสดุในช่อง ชื่อวัสดุ และกดปุ่ม ค้นหาตามชื่อวัสดุ
- ทำการเพิ่มจำนวนวัสดุ ให้พิมพ์ชื่อวัสดุลงในช่อง ชื่อวัสดุ ทำการใส่จำนวนแล้วกดปุ่มเพิ่ม โปรแกรมจะทำการเพิ่มจำนวนวัสดุจำนวนนั้นเข้าไป ถ้ายังไม่ได้กำหนดชื่อให้วัสดุนั้นระบบ ก็จะทำการเก็บวัสดุพร้อมจำนวนนั้นเข้าไปใหม่



รูปที่ 3-53 หน้าจอเพิ่มจำนวนวัสดุ

3.3.3.3.26 หน้าจอแสดงปริมาณการเบิกวัสดุ

ผู้ใช้ทำการพิมพ์ชื่อวัสดุ ทำการแสดงรายชื่อการใช้ตามบริการวันที่ใส่ โดยจะแสดงตั้งแต่นั้นเป็นต้นไป



รูปที่ 3-54 หน้าจอแสดงปริมาณการเบิกวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.3.27 หน้าจอแท่งจำหน่ายครุภัณฑ์

เมื่อต้องการแท่งจำหน่ายครุภัณฑ์ให้ใส่เลขครุภัณฑ์ แล้วทำการกด Enter ระบบจะทำการตรวจสอบสถานะ ผู้ใช้ต้องทำการใส่ Login และ Password อีกครั้ง โดยผู้ที่สามารถทำการแท่งจำหน่ายได้ต้องเป็นผู้ใช้ระดับอาจารย์ขึ้นไปเท่านั้น

ในการแท่งจำหน่ายทั้งหมดต้องใช้อาจารย์ผู้แท่งจำหน่าย 3 ท่าน โดยท่านสุดท้ายจะเป็นผู้ใส่วันที่ในการแท่งจำหน่าย

เมื่อมีการกดปุ่ม “แท่งจำหน่าย” แล้วระบบจะเปลี่ยนสถานะครุภัณฑ์ให้เป็นแท่งจำหน่าย แต่ข้อมูลครุภัณฑ์ยังอยู่ รวมทั้งประวัติการส่งซ่อม และยืมคืนด้วย หากต้องการลบต้องทำในส่วนของการลบข้อมูลครุภัณฑ์ที่แท่งจำหน่าย (ดูรายละเอียดที่หัวข้อ 3.3.3.3.33 หน้าจอลบครุภัณฑ์ที่แท่งจำหน่าย)

รูปที่ 3-55 หน้าจอแท่งจำหน่ายครุภัณฑ์

3.3.3.3.28 หน้าจอตรวจสอบครุภัณฑ์

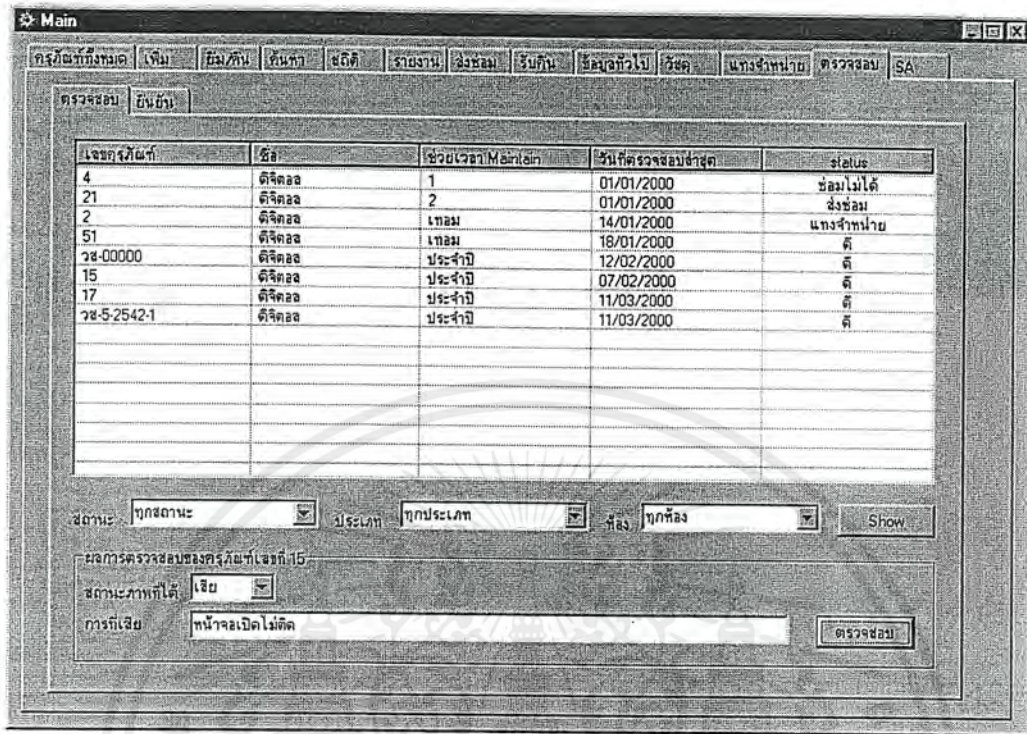
ในส่วนนี้จะทำการแสดงรายชื่อครุภัณฑ์ซึ่งถึงระยะเวลาการตรวจสอบ โดยจะแสดงเลขครุภัณฑ์ ชื่อช่วงเวลาดูแล วันที่ตรวจสอบครั้งล่าสุด สถานะปัจจุบัน ผู้ใช้สามารถเลือกเฉพาะเงื่อนไขที่ต้องการได้แก่ สถานะ ประเภท ห้อง หากต้องการทราบรายละเอียดของครุภัณฑ์ให้ดับเบิ้ลคลิกที่เลขครุภัณฑ์

หากครุภัณฑ์มีช่วงระยะเวลาการตรวจสอบเป็นแบบเทอม และแบบประจำปี ระยะเวลาดังกล่าวสามารถกำหนดได้ในส่วนกำหนดระยะเวลา (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 3.3.3.3.36 หน้าจอกำหนดเวลาในการตรวจสอบ)

ระบบจะอนุญาตให้ตรวจสอบได้เฉพาะครุภัณฑ์ที่มีสถานะดีเท่านั้น เมื่อทำการตรวจสอบผู้ใช้ต้องทำการเลือกครุภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบ พร้อมทั้งกรอกสถานะที่ได้จากการตรวจสอบพร้อมทั้งบอกอาการที่เสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากมีอาคารเสีย เมื่อคอมพิวเตอร์ “ตรวจสอบ” ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่ได้ พร้อมทั้งบันทึกชื่อผู้ใช้ที่ทำการตรวจสอบด้วย

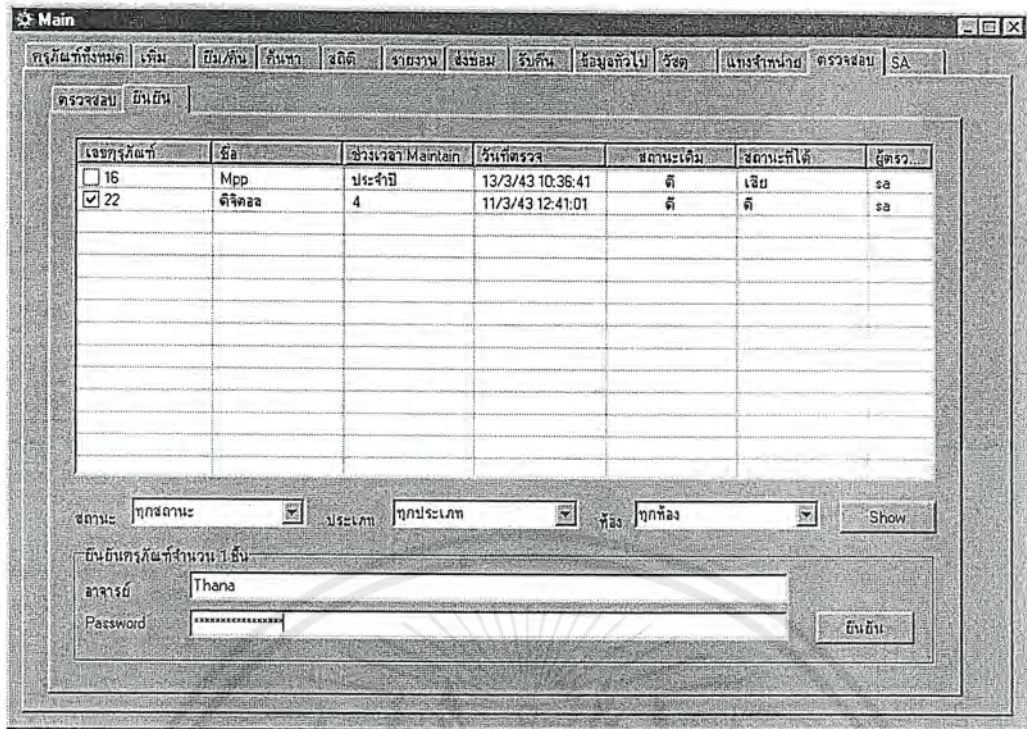


รูปที่ 3-56 หน้าจอตรวจสอบครุภัณฑ์

3.3.3.3.29 หน้าจอยืนยันครุภัณฑ์จากการตรวจสอบ

ในส่วนนี้จะทำการแสดงรายชื่อครุภัณฑ์ที่ได้ทำการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว โดยจะแสดงเลขครุภัณฑ์ ชื่อ ช่วงเวลาดูแล วันที่ตรวจสอบ สถานะก่อนตรวจ สถานะหลังตรวจ ผู้ตรวจสอบ ผู้ใช้สามารถเลือกเฉพาะเงื่อนไขที่ต้องการได้แก่ สถานะ ประเภท ห้อง หากต้องการทราบรายละเอียดให้ดับเบิลคลิกที่เลขครุภัณฑ์

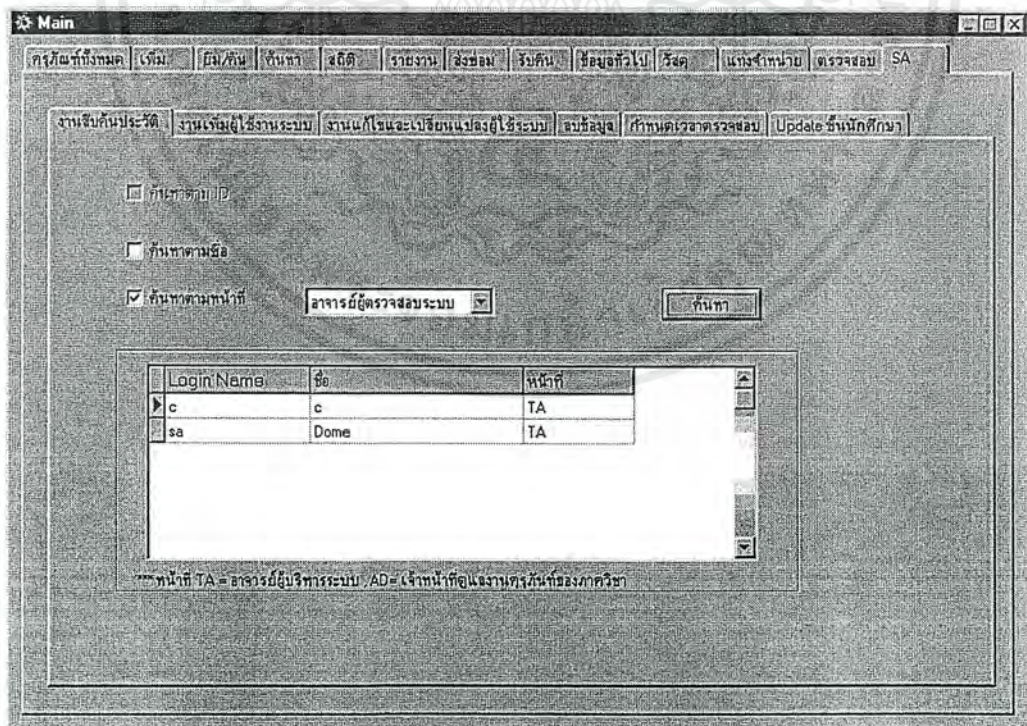
เมื่อต้องการยืนยัน ให้ผู้ใช้ได้ Login และรหัสผ่านก่อน โดยผู้ที่ทำการยืนยันได้ต้องผู้ใช้ระดับอาจารย์ขึ้นไปเท่านั้น ผู้ใช้ทำการเลือกครุภัณฑ์ที่ต้องการยืนยัน สามารถเลือกได้มากกว่าหนึ่งอัน ระบบจะทำการนับด้วยว่ามีครุภัณฑ์ทั้งหมดกี่อันที่ยืนยัน



รูปที่ 3-57 หน้าจอยืนยันครูกู้คืนจากการตรวจสอบ

3.3.3.30 หน้าจอสืบค้นประวัติผู้ใช้

หน้าจอนี้เป็นการทำงานของผู้ดูแลระบบใช้ในการตรวจสอบ ค้นหา ข้อมูลบุคคลที่ใช้งานระบบ ไม่ว่าจะ เป็นเจ้าหน้าที่ทั่วไป หรือ อาจารย์ผู้บริหารระบบ สามารถค้นหาได้ตามรายละเอียดที่ได้แสดงไว้แล้วในรูปแบบด้านล่าง



รูปที่ 3-58 หน้าจอสืบค้นประวัติผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.3.31 หน้าจอเพิ่มผู้ใช้ระบบ

ในส่วนนี้เป็นส่วนของผู้ดูแลระบบที่จะใช้งานในการเพิ่มผู้ใช้งานระบบ ไม่ว่าจะเป็นอาจารย์ผู้บริหารระบบ หรือ เจ้าหน้าที่โดยทั่วไป

รูปที่ 3-59 หน้าจอเพิ่มผู้ใช้ระบบ

3.3.3.3.32 หน้าจอแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ระบบ

เช่นเดียวกันเป็นงานของผู้ดูแลระบบที่จะทำการแก้ไขหรือลบข้อมูลรายละเอียดของเจ้าหน้าที่

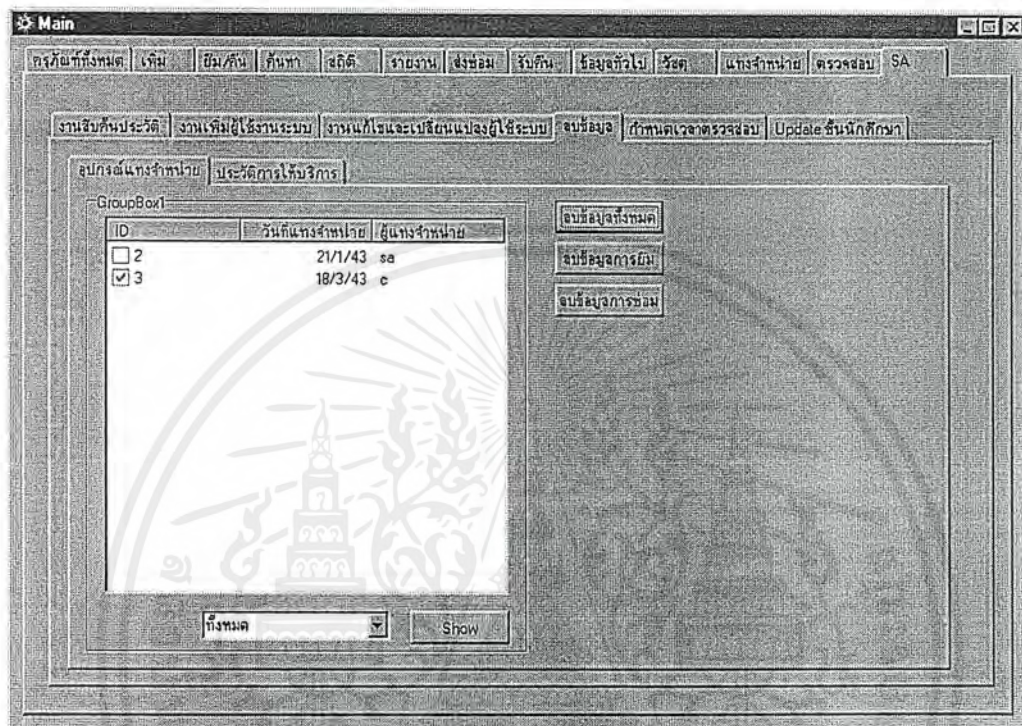
รูปที่ 3-60 หน้าจอแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.33 หน้าจอลบครุภัณฑ์ที่แทงจำหน่าย

โดยเริ่มแรกให้เลือกว่าต้องการให้ระบบแสดงรายชื่อประเภทไหนให้แก่ผู้ใช้ดู โดยมีอยู่ด้วยกันสองประเภทได้แก่ ครุภัณฑ์ที่มีประวัติการให้บริการ ครุภัณฑ์ที่ไม่มีประวัติ

โดยผู้ใช้งานสามารถทำการลบข้อมูลได้สามอย่างได้แก่ ลบข้อมูลทั้งหมด ลบประวัติการส่งซ่อม ลบประวัติการยืมคืน



รูปที่ 3-61 หน้าจอลบครุภัณฑ์ที่แทงจำหน่าย

3.3.3.34 หน้าจอลบประวัติการยืมและส่งซ่อม ครุภัณฑ์

ในส่วนนี้ระบบจะแสดงวันที่ที่เก่าที่สุดที่มีอยู่ในฐานข้อมูลในส่วนของประวัติการยืม และ ประวัติการส่งซ่อม โดยหากผู้ใช้ต้องการลบข้อมูล ให้กดที่ปุ่ม “ลบข้อมูล” โดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดช่วงเวลาในการลบได้ด้วย

รูปที่ 3-62 หน้าจอลบประวัติการยืม และส่งซ่อม ครูภัณฑ์

3.3.3.35 หน้าจอกำหนดเวลาในการตรวจสอบ

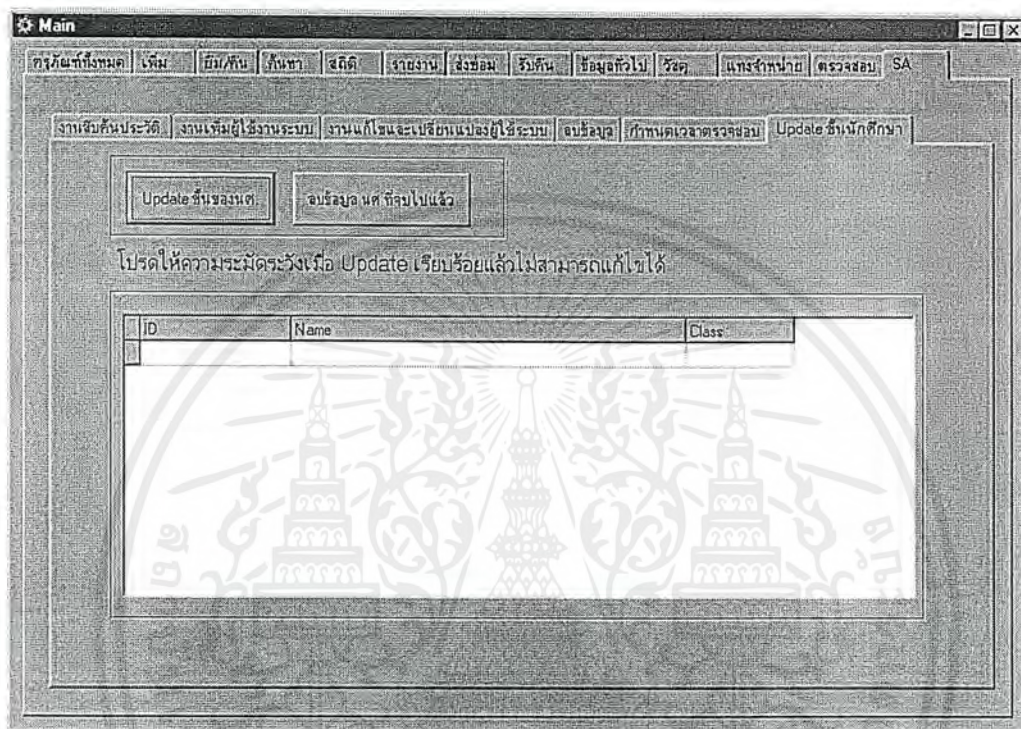
ผู้ใช้สามารถกำหนดระยะเวลาในการตรวจสอบใหม่ได้ โดยกดปุ่ม Edit จากนั้นทำการใส่วันเวลาใหม่ที่ต้องการตรวจสอบ เมื่อใส่เสร็จให้กดปุ่ม OK ระบบแก้ไขวันเวลาที่ต้องการตรวจสอบใหม่ หากไม่ต้องการแก้ไขให้กดปุ่ม Cancel

รูปที่ 3-63 หน้าจอกำหนดเวลาในการตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.3.36 หน้าจอแก้ไขชั้นของนักศึกษา และลบข้อมูลนักศึกษา

หน้าจอนี้ต้องให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษเพราะว่าถ้ามีการแก้ไขชั้นของนักศึกษาแล้วระบบจะทำการแก้ไขโดยเลื่อนชั้นทั้งหมดของนักศึกษาขึ้นไปหนึ่งชั้นและทำการเก็บรายชื่อของนักศึกษาที่จบแล้วไว้เป็นข้อมูลสำรอง ถ้าต้องการลบข้อมูลที่สำรองไว้ก็กระทำได้โดยเลือกปุ่มลบข้อมูลนักศึกษาที่จบไปแล้ว ระบบก็ทำการลบรายชื่อนักศึกษาที่ได้สำรองไว้ *ต้องให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษเพราะว่าข้อมูลที่ลบไปจะไม่สามารถกู้คืนได้



รูปที่ 3-64 หน้าจอแก้ไขชั้นของนักศึกษา และลบข้อมูลนักศึกษา

3.3.3.3.37 หน้าจอแสดงรายละเอียดครุภัณฑ์และแก้ไขข้อมูลครุภัณฑ์

โดยหน้านี้มีอยู่ 5 ส่วน ส่วนแรกจะแสดงรายละเอียดทั่วไป ส่วนที่สองแสดงรายละเอียดของสถานะ ส่วนที่สามแสดงประวัติการซ่อม ส่วนที่สี่แสดงประวัติการยืม ส่วนที่ห้าแสดงข้อมูลการตรวจสอบครั้งล่าสุด

โดยสามารถแก้ไขข้อมูลในส่วนที่หนึ่งได้ทั้งหมด ในส่วนแสดงสถานะนั้น สามารถแก้ไขข้อมูลสถานะจากดีเป็นเสียได้อย่างเดียวพร้อมทั้งต้องใส่รายละเอียดของอาการที่เสียด้วย

เมื่อมีการแก้ไขข้อมูล และต้องการบันทึก ให้กดลงที่ปุ่ม Update ระบบจะทำการแก้ไขข้อมูลที่ได้บันทึกไว้

รายละเอียดทั่วไป		ข้อมูลสถานะ		ประวัติการซ่อม		ประวัติการยืมคืน		รายละเอียดการตรวจสอบ	
เลขจุดจำหน่าย	4	ชื่ออุปกรณ์	ดีดิสลา						
Serial No.	39014614	ยี่ห้อ	Acer						
ประเภท	Computer	รุ่น	salio						
วันที่ซื้อ	01/01/2000	วันที่หมดประกัน	12/05/2000						
ช่วงเวลา Maintain	1	ห้อง	B201						
รายละเอียดอุปกรณ์	Ram 32 Cd 16x								
Vender	Dome	สีปริงก์	0						
ผู้รับเข้า	sa								

Update Close

รูปที่ 3-65 หน้าจอแก้ไขชั้นของนักศึกษาและลบข้อมูลนักศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

บทสรุปและวิจารณ์

4.1 ข้อดีของระบบ

1. สามารถช่วยในการดูแลทรัพย์สินของภาควิชาอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. สามารถช่วยในการป้องกันการสูญหายของข้อมูลต่าง ๆ
3. สามารถสืบค้นข้อมูลจากระบบได้อย่างรวดเร็ว
4. สามารถออกรายงานต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ต่อทางภาควิชา
5. สามารถพัฒนาต่อไปในอนาคตได้ง่าย
6. สามารถช่วยลดเวลาในการทำงานได้มากขึ้น
7. สามารถช่วยในการตรวจสอบครุภัณฑ์ของภาควิชาได้ระดับหนึ่ง
8. สามารถช่วยลดทรัพยากรในการจัดเก็บข้อมูล
9. สามารถทำงานจากที่ใดก็ได้ที่มีคอมพิวเตอร์ที่ต่อเน็ตเวิร์ค
10. สามารถทำงานได้หลายคนในเวลาเดียวกัน

4.2 ข้อจำกัดของระบบที่พัฒนา

4.2.1 ข้อจำกัดทางฮาร์ดแวร์

ในส่วนของ Server มีข้อจำกัดดังต่อไปนี้

1. หน่วยประมวลผลกลางใช้ เพนเทียม ร้อย (Pentium 100)
2. ฮาร์ดดิสก์ ขนาด 2 จิกะไบต์
3. หน่วยความจำขนาด 32 เมกะไบต์
4. ต้องมีไอพีแอดเดรส (IP Address) คงที่ และสามารถเข้าถึงผ่านระบบเน็ตเวิร์คได้ทุกที่
5. เป็นคอมพิวเตอร์ PC

ในส่วนของ Client มีข้อจำกัดต่อไปนี้

1. เป็นคอมพิวเตอร์ PC
2. มีการเชื่อมต่อระบบเน็ตเวิร์ค
3. หน่วยประมวลผลกลางใช้ เพนเทียม ร้อย (Pentium 100)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ข้อจำกัดทางซอฟต์แวร์

ในฝั่งของเครื่อง Server ต้องมีโปรแกรม Microsoft SQL Server 7.0 ในฝั่งของ Client ต้องมี ODBC เวอร์ชัน ?? ขึ้นไป เนื่องจากทั้งสองส่วนทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ดังนั้นจำเป็นต้องมีวินโดวส์ เวอร์ชัน 95 ขึ้นไป ในส่วนของ Client ในฝั่งของ Server ต้องเป็นวินโดวส์เอ็นที เวอร์ชัน ?? ขึ้นไป

4.3 ปัญหาที่พบในการทำโครงการ

4.3.1 ปัญหาในขั้นหาความต้องการระบบ

ในขั้นตอนการศึกษาและหาความต้องการของระบบนั้นมีปัญหาโดยสรุปเป็นข้อ ๆ คือ

1. ผู้ใช้มีภาระที่ต้องกระทำอยู่แล้ว ทำให้การติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้ทำได้ลำบาก
2. ความต้องการบางอย่างของผู้ใช้แต่ละระดับไม่เหมือนกัน ทำให้ต้องใช้เวลาในการติดต่อสื่อสาร
3. ผู้ใช้ไม่สามารถให้ความต้องการตามเวลาที่นัดได้
4. ผู้ใช้แต่ละคนมีความเข้าใจในงานไม่เหมือนกัน
5. มีความสับสนในความต้องการของผู้ใช้กับผู้วิเคราะห์ระบบ

4.3.2 ปัญหาในการพัฒนาระบบ

1. ปัญหาเกี่ยวกับการทำงานในส่วนของวันที่ระหว่างเดสก์ท็อปกับ Microsoft SQL Server คือในฝั่งวันที่ของเดสก์ท็อปผู้ Microsoft SQL Server ต้องส่งในลักษณะ วัน/เดือน/ปี แต่หากอ่านค่าวันที่กลับมา Microsoft SQL Server จะส่งแบบ เดือน/วัน/ปี
2. ปัญหาในการหาเครื่องลูกข่าย (Client) เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องภาคไม่เพียงพอต่อการใช้งาน
3. ปัญหาในส่วนของ ODBC เนื่องจาก ODBC ที่ใช้ในการพัฒนากับ ODBC ของผู้ใช้ที่มีอยู่ไม่เหมือนกัน จึงไม่สามารถให้ผู้ใช้งานบางคนใช้งานโปรแกรมได้ จำเป็นต้องหาโปรแกรมอ็อปเกรด ODBC เวอร์ชันใหม่

4.4 สิ่งที่ได้จากการทำโครงการ

สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ได้จากโครงการนี้คือ การได้นำหลักวิชาการที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง ตั้งแต่การหาความต้องการ ออกแบบ พัฒนา นำไปใช้งาน ทำให้เข้าใจในหลักวิชาที่ได้เรียนมาเพิ่มขึ้น ในขั้นตอนการหาความต้องการ ได้รับประสบการณ์การทำงานจริงในการหาความต้องการของระบบ รวมถึงการทำงานร่วมกับบุคคลอื่น ในขั้นตอนการออกแบบทำให้มีความเข้าใจในการออกแบบฐานข้อมูลมากขึ้น ในขั้นตอนการพัฒนาทำให้ทราบถึงการเขียนโปรแกรมแบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ ได้ความความรู้ในการใช้เดสก์ท็อปเพิ่มขึ้น รวมทั้งการใช้งาน Microsoft SQL Server ในขั้นตอนการนำไปใช้งานทำให้ทราบถึงอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในภาคศึกษาสภาพแวดล้อมของระบบมาไม่เพียงพอ

ภาคผนวก ก

ดาตาดิจิทัลฐานข้อมูล

T1 : Borrow ตารางยืมครุภัณฑ์ปัจจุบัน			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
Du_ID	VARCHAR (20)	Not Null	เลขครุภัณฑ์ที่ยืม
User_ID	VARCHAR (15)	Not Null	เลขผู้ยืม
Admin_ID	VARCHAR (15)	Not Null	เลขผู้ใช้ที่ยืม
Bor_ship	VARCHAR (100)	Null	อุปกรณ์ที่ติดไปด้วย
Bor_Day	Datetime (8)	Not Null	วันที่ทำการยืม

T2 : Borrow_stores ตารางเบิกวัสดุ			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
Store_name	VARCHAR (15)	Not Null	ชื่อวัสดุที่เบิก
Id_user	VARCHAR (15)	Not Null	เลขผู้เบิก
Date	DATETIME (8)	Not Null	วันที่เบิก
Item	VARCHAR (15)	Null	จำนวนที่เบิก
Admin_ID	VARCHAR (15)	Not Null	ผู้ให้เบิก

T3 : BorrowHis ตารางประวัติการยืมครุภัณฑ์			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
Du_ID	VARCHAR (20)	Not Null	เลขครุภัณฑ์ที่ยืม
User_ID	VARCHAR (15)	Not Null	เลขผู้ยืม
Bor_day	DATETIME (8)	Not Null	วันที่ยืม
Bor_dayreturn	DATETIME (8)	Not Null	วันที่คืน
Admin_ID	VARCHAR (15)	Not Null	ผู้รับคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T4 : CheckDu ตารางตรวจสอบครุภัณฑ์			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
Du_ID	VARCHAR (20)	Not Null	เลขครุภัณฑ์ที่ตรวจสอบ
Teacher_ID	VARCHAR (15)	Null	เลขอาจารย์ผู้ตรวจสอบ
Admin_ID	VARCHAR (15)	Not Null	เลขผู้ดูแลผู้ตรวจสอบ
Chk_Day	DATETIME (8)	Not Null	วันที่ตรวจสอบ
Chk_StatusBefore	VARCHAR (10)	Not Null	สถานะก่อนตรวจสอบ
Chk_StatusAfter	VARCHAR (10)	Not Null	สถานะหลังตรวจสอบ

T5 : ChkDay ตารางกำหนดวันตรวจ			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
ChkDay_Time	VARCHAR (10)	Not Null	ประเภทของวันที่ตรวจ
ChkDay_Day	DATETIME (8)	Not Null	วันที่ทำการตรวจ

T6 : Company ตารางบริษัท			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
Com_ID	INTEGER (10)	Not Null	เลขบริษัท
Com_Name	VARCHAR (20)	Not Null	ชื่อบริษัท
Com_Phone	VARCHAR (20)	Null	เบอร์โทรบริษัท
Com_Add	VARCHAR (100)	Null	ที่อยู่บริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T7 : Durable ตารางครุภัณฑ์			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
Du_ID	VARCHAR (20)	Not Null	เลขครุภัณฑ์
Du_Name	VARCHAR (20)	Not Null	ชื่อครุภัณฑ์
Du_se	VARCHAR (20)	Null	เลข Serial
Du_brand	VARCHAR (20)	Not Null	ยี่ห้อครุภัณฑ์
Du_Gen	VARCHAR (20)	Null	รุ่นครุภัณฑ์
Du_DayIncome	DATETIME (8)	Not Null	วันที่รับครุภัณฑ์
Du_DayEnd	DATETIME (8)	Not Null	วันหมดอายุประกัน
Du_Comment	DATETIME (8)	Null	หมายเหตุ
Du_Status	VARCHAR (10)	Not Null	สถานะครุภัณฑ์
Du_StatusDay	DATETIME (8)	Not Null	วันที่เกิดการเปลี่ยนสถานะ
Du_Lose	VARCHAR (100)	Null	อาการที่เสีย
Du_Unfix	VARCHAR (100)	Null	เหตุผลที่ซ่อมไม่ได้
Du_Room	VARCHAR (10)	Null	ห้องที่เก็บครุภัณฑ์
Du_maintain	VARCHAR (10)	Null	ช่วงเวลาตรวจสอบ
Du_Vender	VARCHAR (50)	Not Null	ข้อมูลตัวแทนจำหน่าย
Com_ID	INTEGER (10)	Not Null	เลขบริษัทที่ซื้อ
Admin_ID	VARCHAR (15)	Not Null	เลขผู้รับของเข้า

T8 : Fix ตารางส่งซ่อมครุภัณฑ์			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
Du_ID	VARCHAR (20)	Not Null	เลขครุภัณฑ์ที่ส่งซ่อม
Fix_Day	DATETIME (8)	Not Null	วันที่ส่งซ่อมครุภัณฑ์
Com_ID	INTEGER (10)	Not Null	บริษัทที่ส่งซ่อม
Admin_ID	VARCHAR (15)	Not Null	ผู้ใช้ที่ทำการส่งซ่อม
Fix_Ship	VARCHAR (100)	Null	อุปกรณ์ที่ติดไปด้วย
Fix_Vender	VARCHAR (50)	Null	บุคคลในบริษัทที่ติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T9 : FixHis ตารางประวัติการส่งซ่อม			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
Du_ID	VARCHAR (20)	Not Null	เลขครุภัณฑ์
Fix_Day	DATETIME (8)	Not Null	วันที่ส่งซ่อมครุภัณฑ์
Fix_DayBack	DATETIME (8)	Not Null	วันที่รับคืนครุภัณฑ์
Com_ID	INTEGER (10)	Not Null	บริษัทที่ส่งซ่อม
Fix_Cost	FLOAT	Null	ค่าซ่อม
Fix_Lost	VARCHAR (100)	Null	อาการที่เสีย
Fix_result	VARCHAR (10)	Not Null	ผลที่ได้จากการซ่อม
Fix_Unfix	VARCHAR (100)	Null	เหตุผลหากซ่อมไม่ได้
Fix_Detail	VARCHAR (100)	Null	รายละเอียดการซ่อม
Admin_ID	VARCHAR (15)	Not Null	ผู้รับคืนครุภัณฑ์

T10 : Room ห้อง			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
Room_Name	VARCHAR (10)	Not Null	ชื่อห้อง

T11 : Stores ตารางวัสดุ			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
Store_Name	VARCHAR (15)	Not Null	ชื่อวัสดุ
Item	INTEGER (10)	Not Null	จำนวนวัสดุ

T12 : TAdmin ตารางผู้ใช้ระบบ			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
ID	VARCHAR (15)	Not Null	ID ผู้ใช้
Password	VARCHAR (15)	Not Null	Password ผู้ใช้
Status	VARCHAR (2)	Not Null	ระดับผู้ใช้
Name	VARCHAR (25)	Not Null	ชื่อผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T13 : TUser ตารางนักศึกษา อาจารย์ บุคคลภายนอก (ผู้ใช้บริการทรัพย์สินทางปัญญา)			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
ID	VARCHAR (15)	Not Null	ID ผู้ใช้บริการ
Status	VARCHAR (5)	Not Null	ประเภทผู้ใช้บริการ
Name	VARCHAR (25)	Not Null	ชื่อผู้ใช้บริการ
Comment	VARCHAR (50)	Null	รายละเอียดผู้ใช้ (ห้อง)

T14 : Type ตารางประเภท			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
Type_name	VARCHAR (10)	Not Null	ชื่อห้อง

T15 : DuOver ตารางแท่งจำหน่ายครุภัณฑ์			
Attribute	Type	Null / Not Null	Description
ID	VARCHAR (15)	Not Null	ID ครุภัณฑ์
Teacher_ID1	VARCHAR (15)	Not Null	อาจารย์คนที่ 1
Teacher_ID2	VARCHAR (2)	Null	อาจารย์คนที่ 2
Teacher_ID3	VARCHAR (2)	Null	อาจารย์คนที่ 3
Over_day	Datetime (8)	Null	วันที่แท่งจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การใช้งาน Delphi 4 ในส่วนติดต่อฐานข้อมูล

ชุดเครื่องมือเดลไฟ 4 (Delphi 4)

เดลไฟ เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนวินโดวส์ (Windows) ภาษาที่ใช้คือภาษาปาสคาล ในการเขียนโปรแกรม นอกจากนี้เดลไฟ ยังสนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมแบบที่ผู้พัฒนาสามารถเลือกคอมโพเนนต์มาใช้งานได้โดยวางอยู่บนฟอร์ม ทางด้านการพัฒนาแอปพลิเคชันด้านฐานข้อมูล เป็นจุดเด่นอย่างมากสำหรับ เดลไฟ เพราะว่าสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลโดยทั่วๆ ไปแล้วยังสามารถติดต่อกับระบบปฏิบัติการฐานข้อมูลที่วิ่งบนเครื่อง เซอร์ฟเวอร์ได้

การใช้งาน เดลไฟ 4

- 1) หน้าต่าง Object Inspector เป็นที่สำหรับกำหนดคุณสมบัติและโปรซีเจอร์ที่ควบคุม เหตุการณ์ หรืออีเวนต์ (event) ที่เกิดขึ้น ของคอมโพเนนต์ต่างๆ
- 2) หน้าต่าง ฟอร์มดีไซน์ ใช้สำหรับออกแบบส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งเราสามารถนำคอมโพเนนต์ต่างๆย้ายไปมาได้ ดังนั้นความหมายของ ฟอร์มก็คือหน้าต่างที่เราสามารถนำคอมโพเนนต์ต่างๆ เช่น ข้อความ , ปุ่ม หรือช่องกรอกข้อความมาทำการพัฒนาได้ โดยแอปพลิเคชันที่เราทำการพัฒนาต้องมีอย่างน้อย 1 ฟอร์ม
- 3) ส่วนที่เป็น โค้ดดิคช เป็นส่วนที่ใช้เขียนโปรแกรมใน เดลไฟ ซึ่งประกอบไปด้วยคุณสมบัติต่างๆซึ่งมีความสามารถต่างๆเพื่อช่วยในการทำงาน

การใช้งานทางด้านฐานข้อมูล

เดลไฟ สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้หลายชนิดด้วยกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งการติดต่อกับฐานข้อมูลภายนอก เช่น ไมโครซอฟท์ เอสคิวเอลเซิร์ฟเวอร์ ที่เรียกว่าระบบ ไคลเซิร์ฟเวอร์ โดยการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลจะผ่าน โอดีบีซีไดฟเวอร์ (ODBC Driver) สำหรับการเชื่อมต่อกับตัวเดลไฟจะใช้ เดลไฟบีดีอี (BDE Administrator)

ทำการติดต่อกับฐานข้อมูลไมโครซอฟท์ เอสคิวเอลเซิร์ฟเวอร์ โดยเลือกไดฟเวอร์ที่ทำการติดต่อกับระบบฐานข้อมูล จากนั้นเดลไฟก็จะทำการสร้างสิ่งที่ใช้อ้างอิงกับฐานข้อมูลผ่าน บีดีอี ในส่วนต่อไปเป็นส่วนของการใช้คอมโพเนนต์ทางฐานข้อมูลซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ดาต้าเบสคอมโพเนนต์ (Database Component)



เป็นคอมโพเนนต์ที่ช่วยให้ผู้เขียนโปรแกรม สามารถพัฒนางานทางด้านฐานข้อมูลโดยคอมโพเนนต์นี้จะช่วยให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเปิดฐานข้อมูลได้ถึงแม้จะยังไม่มี การติดต่อกับฐานข้อมูล สามารถกำหนดความสามารถได้ดังนี้

Name = คือชื่อที่จะให้คอมโพเนนต์อื่นอ้างอิง

Alias Name = คือชื่อที่มีอยู่ใน Alias สามารถเลือกได้

Login Prompt = คือความสามารถที่จะให้มีการใส่รหัสเมื่อมีการเข้าใช้ฐานข้อมูล ถ้ามีการเช็คแสดงว่าให้มีการใส่รหัสผ่านก่อนการเข้าใช้งานฐานข้อมูล

Keep Inactive connection = คือความสามารถที่จะให้ฐานข้อมูลยังเปิดใช้งานอยู่ถึงแม้ว่าไม่มีการอ้างอิงการใช้งานฐานข้อมูลในเวลานั้น ถ้ามีการเช็คแสดงว่าเป็นตามกรณีนี้

ดาต้าซอร์ส (DataSource)



เป็นคอมโพเนนต์ที่สำคัญที่สุดตัวหนึ่ง สำหรับการพัฒนางานด้านฐานข้อมูลเนื่องจาก ดาต้าซอร์ส เป็นตัวกลางที่เชื่อมต่อระหว่าง ดาต้าเซต (DataSet) ซึ่งก็คือ คอมโพเนนต์เทเบิล (Table) หรือ คิวรี่ (Query) กับคอมโพเนนต์ประเภท ดาต้าคอลเลกชัน เช่น ดีบีกริด (DBGrid) ที่ใช้สำหรับการแสดง/แก้ไขข้อมูล การใช้งานสามารถกำหนดคุณสมบัติ ดาต้าเซต ซึ่งไปยังอ็อบเจกต์อื่นเช่น เทเบิล หรือ คิวรี่ ที่เราต้องการเพื่อเป็นการระบุถึงที่มาของข้อมูล

คอมโพเนนต์คิวรี่ (Query)



การค้นหาข้อมูลใน คิวรี่ จะต่างจากการค้นหาข้อมูลใน เทเบิล ในบางส่วน เนื่องจากใน คิวรี่ ไม่มีการสร้างอินเด็กซ์ให้กับข้อมูล เหมือนกับที่ทำได้ใน เทเบิล ซึ่งเมคคอดสำหรับการค้นหาข้อมูลใน คิวรี่ จะมีเพียงเมคคอดเดียวคือเมคคอด Locate สำหรับการใช้งาน คิวรี่ ขอยกตัวอย่างการใช้งาน พารามิเตอร์ (Parameter) ซึ่งในคอมโพเนนต์ คิวรี่ เราสามารถสร้างคำสั่ง เอสคิวแอล ที่สามารถเปลี่ยนค่าการทำงานได้ตามค่าที่ระบุผ่านพารามิเตอร์ ได้ เช่น เราสามารถเขียน คิวรี่ สำหรับแสดงรายชื่อลูกค้าที่อยู่ในรัฐต่างๆ โดยระบุชื่อรัฐที่ต้องการได้ ถ้าผู้ใช้ระบุชื่อรัฐในพารามิเตอร์ เป็น 'CA' คิวรี่ ก็จะแสดงชื่อลูกค้าเฉพาะที่อยู่ในรัฐ 'CA'

สำหรับการสร้างพารามิเตอร์ เราสามารถกำหนดพารามิเตอร์ที่ต้องการสร้างได้จากภาษา เอสคิวแอล ที่กำหนดไว้ในคุณสมบัติ เอสคิวแอล ของ คิวรี่ ได้ทันที โดยชื่อของพารามิเตอร์จะต้องนำหน้าด้วยเครื่องหมายโคลอน (;) เช่น

```
SELECT * FROM CUSTOMER WHERE State = :MyParameter
```

จากคำสั่ง เอสคิวแอล ข้างบน เราจะได้พารามิเตอร์หนึ่งตัวชื่อ MyParameter ซึ่งจะต้องกำหนดประเภทของพารามิเตอร์ให้กับพารามิเตอร์ตัวนั้น

คุณสมบัติที่สำคัญของ คิวรี่

- DatabaseName สำหรับกำหนดชื่อของฐานข้อมูลที่เราเชื่อมต่อ เช่น Alias
- SQL สำหรับใส่คำสั่งภาษา เอสคิวแอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Active ถ้ากำหนด Active เป็นจริง (True) จะเป็นการเปิดให้ใช้งาน คิวรี
- Params แสดงพารามิเตอร์ที่มีอยู่ใน คิวรี
- RecordCount แสดงจำนวนข้อมูลที่มีอยู่ใน คิวรี

เมตดอดที่สำคัญใน คิวรี

- Open เปิดคิวรีให้ใช้งานได้
- Close ปิดคิวรี
- ExecSQL สั่งการทำงานตามคำสั่ง เอสคิวแอล ที่ระบุ (สำหรับการ เพิ่ม แก้ไข และ ลบ)
- Refresh อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลใหม่ ใช้ในกรณีที่ตารางมีการแก้ไขจากที่อื่น
- Edit แก้ไขข้อมูล ปกติเมตดอด Edit จะถูกเรียกให้เองเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลบน ฟอร์ม เกิดขึ้นเมื่อเรียกเมตดอด Edit คุณสมบัติ State จะถูกเปลี่ยนเป็น dsEdit
- Delete ลบเรคอร์ด ปัจจุบัน

สำหรับภาษา เอสคิวแอล ที่ใช้ใน คิวรี อาจใช้คำสั่ง เอสคิวแอล ของตัวจัดการฐานข้อมูลที่เราเชื่อมต่ออยู่ หรืออาจจะใช้ภาษา โคลดเอสคิว ซึ่งเป็นภาษาเอสคิวแอล ที่กำหนดขึ้นสำหรับ โบเลน ดาตาเบส เอนจิน (BDE) โดยจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ้างอิง

- [1] Steve Teixeira & Xavier Pacheco (1998) : "Delphi 4 Developer's Guide", SAMS ,USA 1998.
- [2] Stephen Wynkoop (1999) : "Special Edition Using Microsoft SQL Server 7.0", Que ,USA 1999.
- [3] Ian Sommerville (1995) : "Software Engineering , 5th Edittion", Addison-Wesley ,USA 1995.
- [4] James A. Senn (1989) : "Analysis and Design of Information Systems International Edittion", McGraw-Hill ,USA 1989.



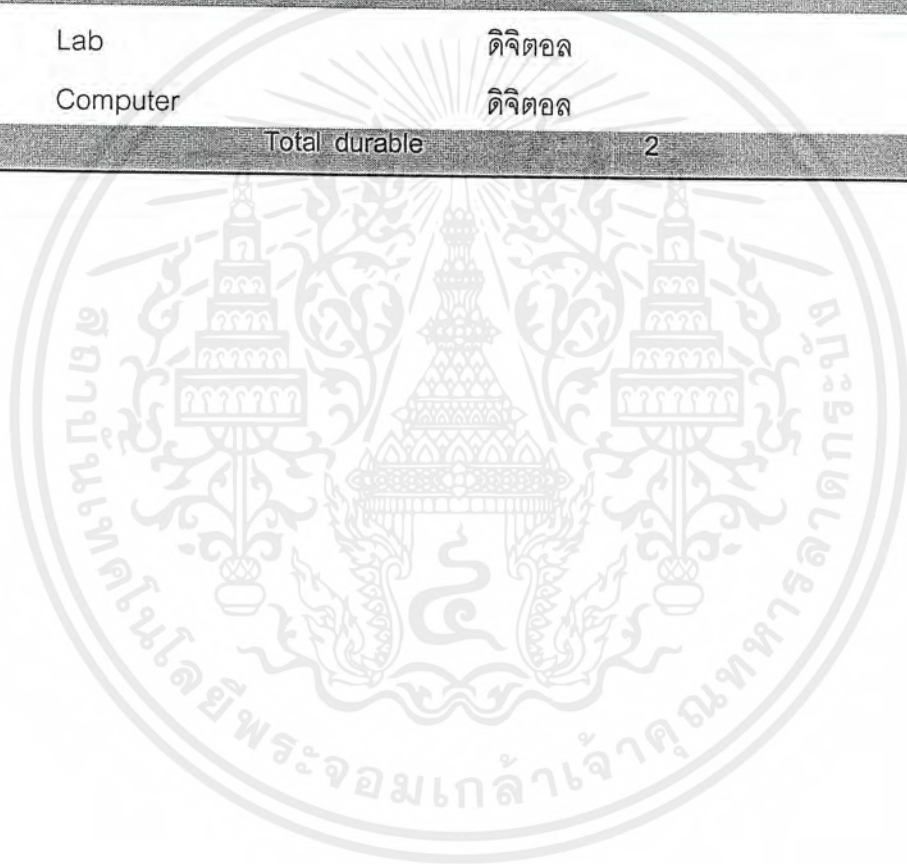
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อผู้ค้างส่งอุปกรณ์

s0014571			
ID	Type	Name	Day Borrow
13	Computer	ดีจิตอล	12 3 2000
Total durable		1	

s9014571			
ID	Type	Name	Day Borrow
12	Lab	ดีจิตอล	3 3 2000
Total durable		1	

s9014614			
ID	Type	Name	Day Borrow
17	Lab	ดีจิตอล	20 3 2000
15	Computer	ดีจิตอล	20 3 2000
Total durable		2	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แยกตามสถานะ

ซ่อมไม่ได้

ID	Type	Name
4	Computer	ดีจิตอล
Total durable		1

ID	Type	Name
10	Lab	ดีจิตอล
100	Computer	ดีจิตอล
101	Computer	ดีจิตอล
102	Lab	ดีจิตอล
103	Lab	ดีจิตอล
11	Computer	ดีจิตอล
11111111111111111111	Computer	ดีจิตอล
14	Lab	ดีจิตอล
19	Lab	ดีจิตอล
22	Computer	ดีจิตอล
50	Lab	ดีจิตอล
51	Lab	ดีจิตอล
วส-00000	Lab	ดีจิตอล
วส-5-2542-1		ดีจิตอล
Total durable		14

แท่งจำหน่าย

ID	Type	Name
2	Computer	ดีจิตอล
3	Computer	ดีจิตอล
Total durable		2

ID	Type	Name
12	Lab	ดีจิตอล
13	Computer	ดีจิตอล
15	Computer	ดีจิตอล
17	Lab	ดีจิตอล
Total durable		4

ส่งซ่อม

ID	Type	Name
----	------	------

ประวัติการซ่อม

11	ดีจิตอล	ดี	
	16/2/00	ไม่รู้	1500.00
			Total cost 1500.00
14	ดีจิตอล	ดี	
	3/3/00	dd	2532.00
	18/3/00	ไม่รู้	1950.00
			Total cost 4482.00
17	ดีจิตอล	ยืม	
	15/1/00		1500.00
			Total cost 1500.00
3	ดีจิตอล	แทงจำหน่าย	
	14/1/00	เกิดอาการเจ	5000.50
	21/1/00	มีปัญหา	200.00
	22/1/00	อาการเจ	0.00
			Total cost 5200.50
4	ดีจิตอล	ซ่อมไม่ได้	
	21/1/00	เกิดอาการเจ	1200.00
	18/3/00	dede	0.00
			Total cost 1200.00
			Total all cost 13882.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ใกล้หมดประกัน

ID	Name	Status	Day End
4	ดีจิตอล	ซ่อมไม่ได้	12/5/00
50	ดีจิตอล	ด	1/2/01
51	ดีจิตอล	ด	1/2/01
11	ดีจิตอล	ด	1/2/01
14	ดีจิตอล	ด	1/2/01
วส-00000	ดีจิตอล	ด	1/2/01
19	ดีจิตอล	ด	1/2/01
22	ดีจิตอล	ด	1/2/01
11111111111111111111	ดีจิตอล	ด	1/2/01
100	ดีจิตอล	ด	1/2/01
102	ดีจิตอล	ด	1/2/01
วส-5-2542-1	ดีจิตอล	ด	1/2/01
101	ดีจิตอล	ด	1/2/01
103	ดีจิตอล	ด	1/2/01
17	ดีจิตอล	ยืม	1/10/00
13	ดีจิตอล	ยืม	1/2/01
12	ดีจิตอล	ยืม	1/2/01
15	ดีจิตอล	ยืม	1/2/01
21	ดีจิตอล	ส่งซ่อม	1/2/01
16	Mpp	เสีย	1/2/01
Total Count : 20			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ที่ตรวจสอบ

ID	Status :	Day Check	Admin	Teacher
14	ดี	13/3/00 13:04:35	sa	sa
Status : Before : ดี After : เสีย comment : ไม้รู้				
17	เยี่ยม	11/3/00 12:41:24	sa	sa
Status : Before : ดี After : ดี comment :				
16	เสีย	13/3/00 10:36:41	sa	
Status : Before : ดี After : เสีย comment : stupid				
19	ดี	11/3/00 13:04:19	sa	sa
Status : Before : ดี After : ดี comment :				
13	เยี่ยม	7/3/00 12:03:45	sa	sa
Status : Before : ดี After : ดี comment :				
21	ส่งซ่อม	1/1/00	sa	sa
Status : Before : ดี After : ดี comment : ไม้เง่า				
22	ดี	11/3/00 12:41:00	sa	
Status : Before : ดี After : ดี comment :				
11111111111111111111	ดี	12/3/00 16:55:23	sa	sa
Status : Before : ดี After : เสีย comment : ไม้รู้ไม้บอก				
12	เยี่ยม	7/3/00 12:15:01	sa	sa
Status : Before : ดี After : ดี comment :				
วส-5-2542-1	ดี	11/3/00 12:41:42	sa	c
Status : Before : ดี After : ดี comment :				

Total all check 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ

Name	Quality
ab	10
aaaaaa	8
f	900
abc	10
xyz	0
Total Count :	
	928



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แยกตามห้อง

B301

ID	Type	Name
100	Computer	ดิจิทัล
101	Computer	ดิจิทัล
11	Computer	ดิจิทัล
12	Lab	ดิจิทัล
16	Computer	Mpp
17	Lab	ดิจิทัล
วส-00000	Lab	ดิจิทัล
Total durable		7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้