

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการบริหารจัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์



นายวิจารณ์ ศรีรัตนาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-333-146-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF A DATABASE SYSTEM  
FOR COMPUTER EQUIPMENT MANAGEMENT

MR. VICHARN SRIRATANALAI

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Sciences in Computer Science

Department of Computer Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1999

ISBN 974-333-146-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการบริหารจัดการอุปกรณ์  
คอมพิวเตอร์  
โดย                              นายวิจารณ์ ศรีรัตนาลัย  
ภาควิชา                         วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา            อาจารย์ จารุมาตร ปิ่นทอง

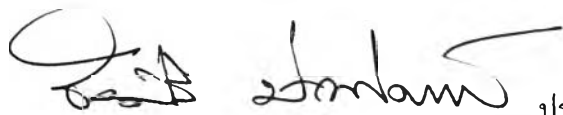
---

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุชาดา กิระนันท์)

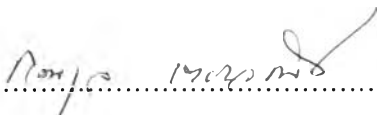
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



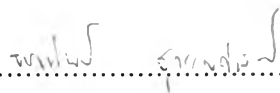
..... ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ชัยศิริ ปิ่นจิตตานนท์)



..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(อาจารย์ จารุมาตร ปิ่นทอง)



..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กอบกุล เตชะวณิช)



..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร. ชาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)

วิจารณ์ ศรีรัตนาลัย : การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการบริหารจัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์  
(DEVELOPMENT OF A DATABASE SYSTEM FOR COMPUTER EQUIPMENT  
MANAGEMENT) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์จรรุมাত্র ปิ่นทอง , 138 หน้า.  
ISBN 974-333-146-8.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษา ออกแบบ และพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการ  
บริหารจัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์  
คอมพิวเตอร์ให้มีความถูกต้อง และสามารถค้นหาเพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจได้ โดยจะ  
ประกอบด้วยระบบงานย่อย 4 ระบบ ได้แก่ ระบบงานทะเบียนประวัติอุปกรณ์ ระบบงานยืมคืนอุปกรณ์  
ระบบงานรับแจ้งปัญหาอุปกรณ์ และระบบงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์

งานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง การออกแบบระบบฐานข้อมูลสำหรับการบริหาร  
จัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพื่อใช้กับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ออร์เรลิต ส่วนที่สอง การพัฒนาโปรแกรม  
ประยุกต์เพื่อติดต่อกับระบบฐานข้อมูล โดยพัฒนาเป็นโปรแกรมเซิร์ฟเล็ตโดยใช้ภาษาจาวาและจาวา  
เซิร์ฟเล็ตเอพีไอ โปรแกรมเซิร์ฟเล็ตจะติดตั้งอยู่ในเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ ผู้ใช้สามารถใช้งานโดยผ่านระบบ  
เครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บจากหน่วยงานบริเวณเฉพาะที่หรือหน่วยงานบริเวณกว้าง การติดต่อระหว่างโปรแกรม  
เซิร์ฟเล็ตกับระบบจัดการฐานข้อมูลจะใช้เจดีบีซีไดร์เวอร์และเจดีบีซีเอพีไอที่ติดต่อกับระบบจัดการ  
ฐานข้อมูลโดยตรง ระบบรักษาความปลอดภัยจะมีการตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้ก่อนการเริ่มต้นใช้งาน

เมื่อทดสอบติดตั้งระบบที่พัฒนาแล้ว โปรแกรมเซิร์ฟเล็ตที่พัฒนาสามารถทำงานร่วมกับ  
ฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบได้เป็นอย่างดี

ภาควิชา.....วิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....  
สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์.....  
ปีการศึกษา.....2542.....

ลายมือชื่อนิสิต.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

# # 3971667021 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD:DATABASE / COMPUTER EQUIPMENT MANAGEMENT

VICHARN SRIRATANALAI : DEVELOPMENT OF A DATABASE SYSTEM FOR  
COMPUTER EQUIPMENT MANAGEMENT. THESIS ADVISOR : CHARUMATR  
PINTHONG , 138 pp. ISBN 974-333-146-8.

The propose of this thesis is to study, design, and develop a computer equipment management system. The system will provide information for operation management and decision making. The system comprises of four subsystems : Equipment Registration Subsystem, Equipment Movement Subsystem, Problem Notification Subsystem, and Maintenance Service Subsystem.

This thesis is divided into two parts, the database design part and the applicatoin development part. The former details all information into a relational form using the ORACLE database management system, while the latter implements all user requirements into a programming language. The researcher uses Java and Java Servlet API as a programming language to develop the Servlet program which will be installed on a Web Server. A user can access the system via both Local Area Network and the Wide Area Network in World Wide Web environment. The system will check privileges of the users before allowing them to access the system. The Servlet program can directly access the database by using Java JDBC driver and JDBC API .

The result of the test shows that the Servlet program performs smoothly with the database system of the computer equipment management.

ภาควิชา.....วิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....  
สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์.....  
ปีการศึกษา.....2542.....

ลายมือชื่อนิติ.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือ และคำปรึกษาจาก ท่านอาจารย์จรูมมาตร ปิ่นทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้ข้อคิด คำแนะนำ และกำลังใจ ตลอดการทำวิจัย

ขอขอบคุณ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติที่ให้ทุนในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ คุณชยา ถิมจิตติ คุณสาธิต ประสิทธิ์วิเศษ จากสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคุณอมรรัตน์ ศรีสุรภานนท์ จากสถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ตลอดการทำวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ซึ่งให้คอยให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จ การศึกษา

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณบุคคลอื่น ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาและให้กำลังใจแก่ ผู้วิจัยแต่ยังไม่ได้กล่าวถึงทุกท่าน

# สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญภาพ .....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงาน .....	3
1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับ .....	3
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎี .....	4
2.1 การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ .....	4
2.2 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) .....	7
2.3 การพัฒนาระบบฐานข้อมูลทำงานผ่านระบบเครือข่ายเว็ลด์ วิวค์ เว็บ .....	7
2.4 ซีจีไอ (CGI : Common Gateway Interface) .....	8
2.5 ภาษาจาวา .....	9
2.6 จาวาเซิร์ฟเล็ต (Java Servlet) .....	9
2.7 เจดีบีซี (JDBC) .....	10
บทที่ 3 การออกแบบระบบงาน .....	12
3.1 คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง.....	12
3.2 ความต้องการของผู้ใช้.....	13
3.3 การออกแบบกระบวนการ .....	16
3.4 การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัย.....	24

3.5 การออกแบบข้อมูลนำเข้า .....	25
3.6 การออกแบบผลลัพธ์ .....	26
3.7 การออกแบบฐานข้อมูล .....	32
บทที่ 4 การพัฒนาระบบงาน .....	44
4.1 สภาพแวดล้อมในการพัฒนา .....	44
4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา .....	44
4.3 การจัดสร้างฐานข้อมูล .....	45
4.4 การพัฒนาระบบงาน .....	45
4.5 การพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัย .....	53
บทที่ 5 การทดสอบระบบงาน .....	55
5.1 สภาพแวดล้อมในการทดสอบ .....	55
5.2 การทดสอบ .....	55
1. ทดสอบระบบรักษาความปลอดภัย .....	55
2. การทดสอบการทำงานของ โปรแกรม .....	59
3. การทดสอบการตอบสนองคำสั่งของผู้ใช้ .....	62
บทที่ 6 บทสรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ .....	65
6.1 สรุปผลการวิจัย .....	65
6.2 ปัญหาที่พบ .....	65
6.3 ข้อเสนอแนะ .....	66
รายการอ้างอิง .....	67
ภาคผนวก ก ตัวอย่างหน้าจอข้อมูลนำเข้า .....	69
ภาคผนวก ข ตัวอย่างหน้าจอข้อมูลนำออก .....	84
ภาคผนวก ค โครงสร้างข้อมูล .....	96
ภาคผนวก ง รายละเอียดโปรแกรม .....	107
ประวัติผู้เขียน .....	138



## สารบัญภาพ

รูปที่ 2.1	วงจรการพัฒนาโปรแกรม.....	4
รูปที่ 2.2	ขั้นตอนการติดต่อระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับเครื่องให้บริการฐานข้อมูลของโปรแกรมซีจีไอ.....	8
รูปที่ 3.1	โครงสร้างหน่วยงานของสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	13
รูปที่ 3.2	ความสัมพันธ์ระหว่างงานต่าง ๆ ของสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	15
รูปที่ 3.3	แผนภาพกระแสข้อมูลระบบงานทะเบียนประวัติอุปกรณ์.....	17
รูปที่ 3.4	แผนภาพกระแสข้อมูลระบบงานยืมคืนอุปกรณ์.....	19
รูปที่ 3.5	แผนภาพกระแสข้อมูลระบบงานรับแจ้งปัญหาอุปกรณ์.....	21
รูปที่ 3.6	แผนภาพกระแสข้อมูลระบบงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์.....	22
รูปที่ 3.7	แผนภาพกระแสข้อมูลของระบบจัดการผู้ใช้.....	25
รูปที่ 3.8	แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพของระบบงานทะเบียนประวัติอุปกรณ์.....	34
รูปที่ 3.9	แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพของระบบงานยืมคืนอุปกรณ์.....	36
รูปที่ 3.10	แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพของระบบงานรับแจ้งปัญหาอุปกรณ์.....	37
รูปที่ 3.11	แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพของระบบงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์.....	38
รูปที่ 3.12	แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพของระบบจัดการผู้ใช้.....	39
รูปที่ 4.1	โครงสร้างเมนูของระบบงาน.....	46
รูปที่ 4.2	แผนผังการเรียกโปรแกรมในเมนู.....	47
รูปที่ 4.3	หน้าจอหลักของระบบงาน.....	48
รูปที่ 4.4	ความสัมพันธ์ระหว่างโปรแกรมจัดการตารางข้อมูลและโปรแกรมตัวประสานกับผู้ใช้.....	53
รูปที่ 5.1	หน้าจอการเข้าสู่ระบบ.....	56
รูปที่ 5.2	หน้าจอที่แสดงข้อผิดพลาดเมื่อผู้ใช้ระบุชื่อบัญชีและรหัสผ่านประจำตัวไม่ถูกต้อง.....	56
รูปที่ 5.3	หน้าจอแสดงการระบุอาร์แอลโดยตรง โดยที่ยังไม่ได้เข้าสู่ระบบ.....	57
รูปที่ 5.4	หน้าจอหลักแสดงรายการเมนูของผู้ใช้.....	57
รูปที่ 5.5	หน้าจอแสดงการระบุอาร์แอลโดยตรงเมื่อได้เข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว.....	58
รูปที่ 5.6	หน้าจอแสดงข้อผิดพลาดเนื่องจากผู้ใช้ไม่มีสิทธิในการเรียกใช้.....	58
รูปที่ 5.7	หน้าจอแสดงข้อผิดพลาดเนื่องจากการใส่ข้อมูลในเขตข้อมูลบังคับไม่ครบถ้วน.....	60
รูปที่ 5.8	หน้าจอแสดงข้อผิดพลาดเนื่องจากใส่ข้อมูลที่มีชนิดข้อมูลไม่ถูกต้องกับเขตข้อมูล.....	60
รูปที่ 5.9	หน้าจอแสดงข้อผิดพลาดเนื่องจากใส่ข้อมูลที่อยู่นอกขอบเขตที่กำหนดของเขตข้อมูล.....	61
รูปที่ 5.10	หน้าจอแสดงข้อความว่าบันทึกการเรียบร้อยแล้วเมื่อใส่ข้อมูลถูกต้องครบถ้วน.....	61
รูปที่ ก.1	ตัวอย่างหน้าจอบันทึกข้อมูลอุปกรณ์ (ข้อมูลทั่วไปของอุปกรณ์).....	69

รูปที่ ก.2 ตัวอย่างหน้าจอบันทึกข้อมูลอุปกรณ์ (ข้อมูลการได้มาของอุปกรณ์).....	70
รูปที่ ก.3 ตัวอย่างหน้าจอบันทึกข้อมูลอุปกรณ์ (ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ย่อย).....	70
รูปที่ ก.4 ตัวอย่างหน้าจอบันทึกข้อมูลอุปกรณ์ (รายละเอียดคุณลักษณะ).....	71
รูปที่ ก.5 ตัวอย่างหน้าจอบันทึกข้อมูลอุปกรณ์ (รายละเอียดคู่มือและไดรเวอร์).....	71
รูปที่ ก.6 ตัวอย่างหน้าจอตรวจรับอุปกรณ์.....	72
รูปที่ ก.7 ตัวอย่างหน้าจอเปลี่ยนแปลงเจ้าหน้าที่ที่ใช้งานอุปกรณ์.....	72
รูปที่ ก.8 ตัวอย่างหน้าจอเปลี่ยนแปลงสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์.....	73
รูปที่ ก.9 ตัวอย่างหน้าจอเปลี่ยนแปลงหน่วยงานเจ้าของอุปกรณ์.....	73
รูปที่ ก.10 ตัวอย่างหน้าจอยกเลิกการใช้งานอุปกรณ์.....	74
รูปที่ ก.11 ตัวอย่างหน้าจอบันทึกรายการขอขีโมอุปกรณ์.....	74
รูปที่ ก.12 ตัวอย่างหน้าจออนุมัติการขีโมอุปกรณ์.....	75
รูปที่ ก.13 ตัวอย่างหน้าจอแจ้งผลการพิจารณาขีโม.....	75
รูปที่ ก.14 ตัวอย่างหน้าจอส่งมอบอุปกรณ์ที่ขีโม.....	76
รูปที่ ก.15 ตัวอย่างหน้าจอรับคืนอุปกรณ์ที่ขีโม.....	76
รูปที่ ก.16 ตัวอย่างหน้าจอรับแจ้งปัญหาอุปกรณ์.....	77
รูปที่ ก.17 ตัวอย่างหน้าจอตรวจสอบและแก้ไขปัญหาอุปกรณ์.....	77
รูปที่ ก.18 ตัวอย่างหน้าจอบันทึกสัญญารับประกัน.....	78
รูปที่ ก.19 ตัวอย่างหน้าจอแจ้งซ่อมอุปกรณ์ที่ชำรุด.....	78
รูปที่ ก.20 ตัวอย่างหน้าจอตรวจเช็คอุปกรณ์.....	79
รูปที่ ก.21 ตัวอย่างหน้าจอเสนอราคาค่าซ่อมอุปกรณ์.....	79
รูปที่ ก.22 ตัวอย่างหน้าจออนุมัติการซ่อมอุปกรณ์.....	80
รูปที่ ก.23 ตัวอย่างหน้าจอส่งอุปกรณ์ไปซ่อม.....	80
รูปที่ ก.24 ตัวอย่างหน้าจอรับคืนอุปกรณ์จากการซ่อม.....	81
รูปที่ ก.25 ตัวอย่างหน้าจอจัดการตารางเจ้าหน้าที่.....	81
รูปที่ ก.26 ตัวอย่างหน้าจอจัดการตารางหน่วยงาน.....	82
รูปที่ ก.27 ตัวอย่างหน้าจอจัดการตารางสถานที่.....	82
รูปที่ ก.28 ตัวอย่างหน้าจอจัดการตารางรุ่นของอุปกรณ์.....	83
รูปที่ ก.29 ตัวอย่างหน้าจอจัดการผู้ใช้.....	83
รูปที่ ข.1 สอบถามรายละเอียดอุปกรณ์.....	84
รูปที่ ข.2 สอบถามรายการอุปกรณ์ใหม่.....	85
รูปที่ ข.3 สอบถามรายการอุปกรณ์ที่ถูกลืม.....	85
รูปที่ ข.4 สอบถามรายละเอียดการขีโมอุปกรณ์.....	86

รูปที่ ข.5 สอบถามรายการยืมทั้งหมด.....	86
รูปที่ ข.6 สอบถามรายการยืมที่รอการอนุมัติ.....	87
รูปที่ ข.7 สอบถามรายการยืมที่อนุมัติการยืมแต่ยังไม่มารับอุปกรณ์ .....	87
รูปที่ ข.8 สอบถามรายการยืมที่ยังไม่มาคืนอุปกรณ์.....	88
รูปที่ ข.9 สอบถามรายการยืมที่คืนอุปกรณ์เกินกำหนด .....	88
รูปที่ ข.10 สอบถามรายละเอียดปัญหาอุปกรณ์ .....	89
รูปที่ ข.11 สอบถามรายการปัญหาอุปกรณ์ที่ยังไม่ได้ตรวจสอบแก้ไข .....	89
รูปที่ ข.12 สอบถามรายการปัญหาอุปกรณ์ที่ตรวจสอบแล้วแต่ยังแก้ไขไม่ได้ .....	90
รูปที่ ข.13 สอบถามรายการปัญหาอุปกรณ์ที่ได้แก้ไขแล้ว .....	90
รูปที่ ข.14 สอบถามรายการปัญหาอุปกรณ์ที่แก้ไขไม่ได้ รอการแจ้งซ่อม .....	91
รูปที่ ข.15 สอบถามรายละเอียดการซ่อมแซมอุปกรณ์.....	91
รูปที่ ข.16 สอบถามรายการแจ้งซ่อมแซมอุปกรณ์ใหม่ .....	92
รูปที่ ข.17 สอบถามรายการแจ้งซ่อมแซมอุปกรณ์ที่ยังไม่เรียบร้อย .....	92
รูปที่ ข.18 สอบถามรายการอุปกรณ์ที่แจ้งซ่อมทั้งหมด .....	93
รูปที่ ข.19 สอบถามรายละเอียดเจ้าหน้าที่.....	93
รูปที่ ข.20 สอบถามรายละเอียดหน่วยงาน .....	94
รูปที่ ข.21 สอบถามรายละเอียดสถานที่ .....	94
รูปที่ ข.22 สอบถามรายละเอียดครุภัณฑ์ .....	95
รูปที่ ข.23 สอบถามรายละเอียดผู้ใช้ .....	95

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1 ความแตกต่างระหว่างโปรแกรมซีจีไอและโปรแกรมเซิร์ฟเล็ต.....	10
ตารางที่ 4.1 รายชื่อวิธีการที่สำคัญในโปรแกรมจัดการตารางข้อมูล.....	48
ตารางที่ 4.2 รายชื่อโปรแกรมจัดการตารางข้อมูล .....	49
ตารางที่ 4.3 รายชื่อวิธีการที่สำคัญในโปรแกรมตัวประสานกับผู้ใช้ .....	50
ตารางที่ 4.4 รายชื่อโปรแกรมตัวประสานกับผู้ใช้ .....	51
ตารางที่ 4.5 รายชื่อโปรแกรมอรรถประโยชน์.....	52
ตารางที่ 5.1 เวลาที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ใช้ในการประมวลผลและเว็บเบราว์เซอร์ใช้ในการแสดงผลลัพธ์.....	63
ตารางที่ ค.1 โครงสร้างข้อมูลของตารางระดับสิทธิการใช้งานระบบ .....	96
ตารางที่ ค.2 โครงสร้างข้อมูลของตารางบัญชีผู้ใช้งาน .....	96
ตารางที่ ค.3 โครงสร้างข้อมูลของตารางหน่วยงาน .....	96
ตารางที่ ค.4 โครงสร้างข้อมูลของตารางเจ้าหน้าที่ .....	97
ตารางที่ ค.5 โครงสร้างข้อมูลของตารางสถานที่.....	97
ตารางที่ ค.6 โครงสร้างข้อมูลของตารางรุ่นของอุปกรณ์.....	97
ตารางที่ ค.7 โครงสร้างข้อมูลของตารางอุปกรณ์ .....	98
ตารางที่ ค.8 โครงสร้างข้อมูลของตารางกรรมการตรวจรับ .....	99
ตารางที่ ค.9 โครงสร้างข้อมูลของตารางรายการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์.....	99
ตารางที่ ค.10 โครงสร้างข้อมูลของตารางคุณลักษณะ.....	99
ตารางที่ ค.11 โครงสร้างข้อมูลของตารางคู่มือ และ ไคร์เวอร์.....	99
ตารางที่ ค.12 โครงสร้างข้อมูลของตารางปัญหา.....	100
ตารางที่ ค.13 โครงสร้างข้อมูลของตารางการแก้ไขปัญหา .....	100
ตารางที่ ค.14 โครงสร้างข้อมูลของตารางการขี้ม .....	100
ตารางที่ ค.15 โครงสร้างข้อมูลของตารางรายการอุปกรณ์ขี้ม.....	101
ตารางที่ ค.16 โครงสร้างข้อมูลของตารางสัญญารับประกัน.....	101
ตารางที่ ค.17 โครงสร้างข้อมูลของตารางอุปกรณ์ประกอบสัญญา .....	101
ตารางที่ ค.18 โครงสร้างข้อมูลของตารางการบริการ .....	102
ตารางที่ ค.19 โครงสร้างข้อมูลของตารางรายการอุปกรณ์บริการ .....	102
ตารางที่ ค.20 โครงสร้างข้อมูลของตารางรายละเอียดของการบริการ .....	103
ตารางที่ ค.21 โครงสร้างข้อมูลของตารางสถานะของระเบียบข้อมูล .....	103
ตารางที่ ค.22 โครงสร้างข้อมูลของตารางสถานะของอุปกรณ์.....	103

ตารางที่ ค.23	โครงสร้างข้อมูลของตารางสถานะของการขีมี	104
ตารางที่ ค.24	โครงสร้างข้อมูลของตารางสถานะการขีมีของอุปกรณ์	104
ตารางที่ ค.25	โครงสร้างข้อมูลของตารางสถานะของการบริการ	104
ตารางที่ ค.26	โครงสร้างข้อมูลของตารางสถานะของการบริการของอุปกรณ์	104
ตารางที่ ค.27	โครงสร้างข้อมูลของตารางสถานะของปัญหา	104
ตารางที่ ค.28	โครงสร้างข้อมูลของตารางประเภทของเอกสารอ้างอิง	105
ตารางที่ ค.29	โครงสร้างข้อมูลของตารางประเภทของหน่วยงาน	105
ตารางที่ ค.30	โครงสร้างข้อมูลของตารางประเภทของอุปกรณ์	105
ตารางที่ ค.31	โครงสร้างข้อมูลของตารางประเภทของการได้มา	105
ตารางที่ ค.32	โครงสร้างข้อมูลของตารางประเภทของการเปลี่ยนแปลง	105
ตารางที่ ค.33	โครงสร้างข้อมูลของตารางประเภทของคุณลักษณะ	106
ตารางที่ ค.34	โครงสร้างข้อมูลของตารางประเทศ	106
ตารางที่ ค.35	โครงสร้างข้อมูลของตารางเมือง	106
ตารางที่ ค.36	โครงสร้างข้อมูลของตารางยี่ห้อ	106
ตารางที่ ง.1	รายชื่อโปรแกรมที่ถูกเรียกใช้โดยผู้ใช้	107