

การพัฒนาซอฟต์แวร์ช่วยเหลือผู้ใช้บริการศูนย์คอมพิวเตอร์

นาย สมโชค เรืองอิทธินันท์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตรคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-331-288-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF A COMPUTER CENTER HELPDESK

MR. SOMCHOKE RUENG-ITTINUN

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Computer Science

Department of Computer Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1998

ISBN 974-331-288-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาซอฟต์แวร์ช่วยเหลือผู้ใช้บริการศูนย์คอมพิวเตอร์
โดย นาย สมโชค เรืองอิทธินันท์
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย รั้วไพบูลย์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ ดร.พรศิริ หมั่นไชยศรี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

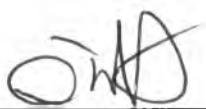
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชุตินวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



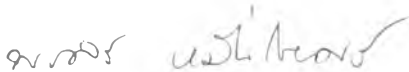
ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ เดือน สิ้นธุพันธ์ประทุม)



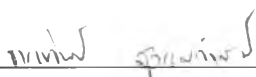
อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย รั้วไพบูลย์)



อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(อาจารย์ ดร. พรศิริ หมั่นไชยศรี)



กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)

สมโชค เรื่องอิทธิพันธ์ : การพัฒนาซอฟต์แวร์ช่วยเหลือผู้ใช้บริการศูนย์คอมพิวเตอร์

(DEVELOPMENT OF A COMPUTER CENTER HELPDESK)

อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดร. วันชัย รั้วไพบูลย์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ดร.พรศิริ หมั่นไชยศรี 142 หน้า.

ISBN 974-331-288-9

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ให้บริการในระบบเซิร์ฟเวอร์ (Help Desk Service System) ซึ่งเรียกย่อๆว่า เฮดดีเอสเอส (HDSS) เพื่อสนับสนุนการให้บริการเซิร์ฟเวอร์ของศูนย์คอมพิวเตอร์

ระบบเซิร์ฟเวอร์นี้ทำการพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีเชิงวัตถุซึ่งได้ออกแบบตามสถาปัตยกรรมแบบ 3 เทียร์ วงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นแบบออบเจกต์โอริเอนเตด โดยใช้ภาษายูเอ็มแอลในการวิเคราะห์และออกแบบ และ ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลออร์เคิล 8 เป็นตัวเก็บข้อมูลโดยใช้วิซวลเบสิก และคริสตอลรีพอร์ทรุ่น6 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม

ระบบเซิร์ฟเวอร์ประกอบไปด้วย 5 ระบบย่อย คือ ระบบย่อยการกำหนดโครงสร้างระบบเซิร์ฟเวอร์ สำหรับกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเริ่มต้นระบบ ระบบย่อยบริการคำร้องสำหรับการบันทึก ติดตาม ดำเนินการ และ ทำการปิดคำร้อง ระบบย่อยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการดำเนินงานระบบเซิร์ฟเวอร์ สำหรับช่วยเหลือผู้จัดการระบบเซิร์ฟเวอร์ ในการประเมินภาพรวมของระดับการดำเนินการของระบบ ระบบย่อยการจัดการอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ สำหรับสนับสนุนการทำงานของระบบเซิร์ฟเวอร์ในด้านอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ การซ่อมบำรุง และ การขอแก้ไขซอฟต์แวร์ และ ระบบย่อยงานของผู้ดูแลระบบสำหรับช่วยเหลือผู้จัดการระบบเซิร์ฟเวอร์ให้สามารถบริหารระบบให้มีความปลอดภัยและถูกต้องโดยการกำหนดเอกสิทธิ์ในการเข้าเรียกใช้ฟังก์ชันและ การกำหนดกลุ่มผู้ใช้ระบบ

ซอฟต์แวร์เซิร์ฟเวอร์ที่พัฒนาขึ้นมา นี้ เป็นต้นแบบสำหรับใช้ภายในศูนย์คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ที่มีการให้บริการเซิร์ฟเวอร์แบบรีโซิร์ฟรอนท์ไลน์ และ แก้ไขปัญหาโดยพนักงานที่รับคำร้อง

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2541.....

ลายมือชื่อนิสิต *Somdech Puyllanun*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *[Signature]*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *[Signature]*

C818695 : MAJOR COMPUTER SCIENCE
KEY WORD: : HELP DESK, OBJECT_ORIENTED

DEVELOPMENT OF COMPUTER CENTER HELPDESK
SOMCHOKE RUENG_ITTINUN: DEVELOPMENT OF COMPUTER CENTER HELPDESK.
THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF.Dr. WANCHAI REUPAIBOON, CO. ADVISOR :
Dr. PORNSIRI MUENCHAISRI, 142 pp. ISBN 974-331-288-9

This thesis has the objective to develop a software called HelpDesk Software System, abbreviated HDSS. This software can support the Help Desk of computer center.

This HDSS was developed by object-Oriented technology with 3 tier architecture and Software Development Cycle of Objectory Process and UML in Analysis and Design Process. Oracle 8™ was used to store data Visual Basic and Crystal Report was used to develop application.

This system comprise of 5 subsystem : ConfigurerHD subsystem is a base module provide functions for starting up HDSS foundation components. ServiceCall subsystem used to log , trace, operate and close call. PerformanceAnalysis subsystem will help Help Desk manager to figure out overall operations service level. EquipmentMgnt subsystem is a supported module to the HDSS by provide information of equipments, software, maintenance and software correction request. Last module, AdministratorTask provide administrator functions such as software access privilege, user group management.

The result of this research is Help Desk prototype for small computer center that provide a resolve frontline Help Desk and solving the problems by designed employee.

ภาควิชา.....วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา.....2541

ลายมือชื่อนิสิต.....*Somchoke Ruengittinun*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....*Wanchai Reupaiboon*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....*Pornsiri Muenchaisri*



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ดำเนินการมาจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงได้นั้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย รั้วไพบูลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้ข้อชี้แนะ และ คำแนะนำ ต่างๆ ในการวิจัย เป็นอีกทั้งยังเป็นทั้งที่ปรึกษาและผู้ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยให้ดำเนินการวิจัยจนแล้วเสร็จ ขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.พรศิริ หมั่นไชยศรี เป็นอย่างมากที่ได้ให้คำปรึกษาโดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีเชิง วัตถุ และรับเป็นที่ปรึกษาร่วม ขอขอบคุณ อาจารย์ วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ เป็นอย่างมากที่ได้กรุณาช่วยปรึกษา ปัญหาและช่วยในการหาทางออกในปัญหาต่างๆ ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ เดือน สันธุ์พันธ์ประทุม ที่ได้สละเวลาและต้องเหน็ดเหนื่อยในการเดินทางจากบางแสนเพื่อมาสอบวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ ที่ได้ให้คำปรึกษาและกระตุ้นเตือน และตรวจเอกสาร ขอขอบคุณ ผศ.กอบกุล เตชะวณิช ที่ได้กระตุ้นเตือนและให้ข้อชี้แนะผู้วิจัยอยู่เสมอ ขอขอบคุณ ห้องปฏิบัติการ วิศวกรรมซอฟต์แวร์ ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่ และ ทรัพยากรต่างๆ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณ พิเชฐฐ์ ลิ้มวชิรานันต์ และ คุณ ศุภโชค วัฒนชรกุล เป็นอย่างมากในการช่วยเหลือและแก้ไขปัญหาด้านโปรแกรม ขอขอบคุณ ทวีเกียรติ เอี่ยมงามทรัพย์ เป็นอย่างมากในความช่วยเหลือต่างๆ ขอขอบคุณ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสยาม ที่ได้ข้อมูล เพื่อทดสอบระบบ ขอขอบคุณ คุณ ปองศักดิ์ จาบแก้ว คุณ สุพจน์ นาควิเชียร คุณ กฤษณา ทินวัฒน์ คุณ กนกศักดิ์ วงศ์ประเสริฐสุข คุณ เรืองแสง แซ่ตัน และคุณ อุทัยวรรณ ฤกษ์พิชัยโยธิน ที่ช่วยในด้านข้อมูล และจัดพิมพ์รายงาน ขอขอบคุณ คุณ สุรัตน์ ศรีน้อย ในความเอื้อเฟื้อด้านอุปกรณ์ ขอขอบคุณ คุณ อนุชาติ ทศนวิบูลย์ ที่ช่วยวาดรูปประกอบ ขอขอบคุณ คุณ จุฬา ตรีดำรง อาจารย์ ดร.วิชรา จันทาทับ และ คุณ บุญศิริ มีสำราญ ที่ได้ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอยู่เสมอ และขอขอบคุณ คุณ ปรีชา รุทธีรงค์จรกุล ที่ได้ให้คำปรึกษาด้านเอกสาร

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ มารดา และ ขอบคุณทุกคนในครอบครัวซึ่งได้ สนับสนุนและเป็นกำลังใจที่สำคัญยิ่งของผู้วิจัยมาตลอด และขออุทิศส่วนดีของวิทยานิพนธ์นี้แด่ บิดาผู้ ซึ่งได้ล่วงลับไปแล้ว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญรูป.....	ฅ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	5
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	5
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	6
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ระบบเฮลปีเดสก์.....	7
2.2 วงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบเรชันแนลอปเจกซ์ทอรีโพรเซส	16
2.3 แนวคิดการวิเคราะห์และออกแบบซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ	19
2.4 ภาษายูเอ็มแอล	24
2.5 การออกแบบซอฟต์แวร์ตามสถาปัตยกรรม 3 เทียร์	31
2.6 วัตถุเพอซีซเทนท์และเฟรมเวิร์ค.....	34
3. การวิเคราะห์ระบบ	
3.1 เริ่มต้นระบบ	37

3.2	วงจรการพัฒนาระบบเฮลป์เดสก์.....	38
3.3	ระยะอินเซ็ปชัน	39
3.3.1	ระบบย่อยการกำหนดโครงสร้างระบบ	39
3.3.2	ระบบย่อยบริการคำร้อง	44
3.3.3	ระบบย่อยการวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพ	52
3.3.4	ระบบย่อยการจัดการอุปกรณ์และซอฟต์แวร์	61
3.3.5	ระบบย่อยงานของผู้ดูแลระบบ	65
4.	การออกแบบซอฟต์แวร์ในระยะอีแลบอเรชัน	
4.1	การออกแบบสถาปัตยกรรมพื้นฐาน	67
4.1.1	ระบบย่อยการกำหนดโครงสร้าง	67
4.1.2	ระบบย่อยการให้บริการคำร้อง	73
4.1.3	ระบบย่อยการวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพ	74
4.1.4	ระบบย่อยการจัดการอุปกรณ์และซอฟต์แวร์	77
4.1.5	ระบบย่อยงานของผู้ดูแลระบบ	80
4.2	ออกแบบผังควบคุมกิจกรรมต่างๆของระบบ.....	81
4.2.1	การกำหนดโครงสร้าง	82
4.2.2	การดำเนินการคำร้อง	83
4.2.3	การวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพ	83
4.2.4	การจัดการอุปกรณ์ และ ซอฟต์แวร์.....	84
4.2.5	งานของผู้ดูแลระบบ.....	85
5.	การออกแบบในรายละเอียด	
5.1	การออกแบบคลาสยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ.....	86
5.1.1	การกำหนดโครงสร้าง	87
5.1.2	การให้บริการคำร้อง.....	92
5.1.3	การวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพ	96
5.1.4	การจัดการอุปกรณ์และซอฟต์แวร์.....	103
5.1.5	งานของผู้ดูแลระบบ.....	106

5.2	ทำการออกแบบโมเดลระดับตรรก และ ระดับกายภาพของฐานข้อมูล	108
5.2.1	การแปลงจากคลาสไปสู่ตาราง (Calss to Table Mapping)	108
5.3	เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	112
5.3.1	เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบ	112
5.3.2	ระบบจัดการฐานข้อมูล	112
5.3.3	เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม	112
5.4	การพัฒนาซอฟต์แวร์	114
5.4.1	ระบบย่อยการกำหนดโครงสร้าง	114
5.4.2	ระบบย่อยการให้บริการคำร้อง	116
5.4.3	ระบบย่อยการวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพ	116
5.4.4	ระบบย่อยการจัดการอุปกรณ์และซอฟต์แวร์	117
5.4.5	ระบบย่อยงานของผู้ดูแลระบบ	118
6.	การทดสอบระบบ และ การดำเนินงานในระยะทรานสิชัน	
6.1	การทดสอบระบบ	120
6.1.1	ทดสอบการทำการเริ่มต้นระบบ	120
6.1.2	ทดสอบการแจ้งคำร้องจนกระทั่งทำการปิดคำร้อง	121
6.1.3	ทดสอบการประเมินความพึงพอใจ	123
6.2	การดำเนินงานในระยะทรานสิชัน	123
6.2.1	การออกแบบและพัฒนาส่วนเซชดีเอสเอสเมน	124
6.2.2	การจัดทำดีฟลอยเมนต์โมดูล	125
7.	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
7.1	สรุปผลการวิจัย	126
7.2	ข้อเสนอแนะ	127
7.2.1	การพัฒนาซอฟต์แวร์	128
	รายการอ้างอิง	130
	ภาคผนวก	131
	ภาคผนวก ก	132
	ภาคผนวก ข	133

ประวัติผู้วิจัย..... 142

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ก-1 อภิธานศัพท์.....	132
ข-1 แสดงโครงสร้างข้อมูลบริษัท	133
ข-2 แสดงโครงสร้างข้อมูลแผนก.....	133
ข-3 แสดงโครงสร้างข้อมูลพนักงาน	133
ข-4 แสดงโครงสร้างข้อมูลพนักงานเฮลป์เดสก์.....	133
ข-5 แสดงโครงสร้างข้อมูลระดับความสำคัญของคำร้อง.....	133
ข-6 แสดงโครงสร้างข้อมูลประเภทคำร้อง.....	133
ข-7 แสดงโครงสร้างข้อมูลสถานที่	133
ข-8 แสดงโครงสร้างข้อมูลความชำนาญของพนักงานเฮลป์เดสก์.....	133
ข-9 แสดงโครงสร้างข้อมูลคำร้อง และ ประวัติคำร้อง	133
ข-10 แสดงโครงสร้างข้อมูลการดำเนินการตามคำร้อง	133
ข-11 แสดงโครงสร้างข้อมูลแนวทางแก้ไขปัญหา	133
ข-12 แสดงโครงสร้างข้อมูลการประเมิน	133
ข-13 แสดงโครงสร้างข้อมูลความพึงพอใจในระบบ	133
ข-14 แสดงโครงสร้างข้อมูลอุปกรณ์.....	133
ข-15 แสดงโครงสร้างข้อมูลรายการซ่อมอุปกรณ์.....	133
ข-16 แสดงโครงสร้างข้อมูลซอฟต์แวร์.....	133
ข-17 แสดงโครงสร้างข้อมูลรายการอุปกรณ์.....	133
ข-18 แสดงโครงสร้างข้อมูลรายการซอฟต์แวร์.....	133
ข-19 แสดงโครงสร้างข้อมูลรายการขอแก้ไขซอฟต์แวร์.....	133
ข-20 แสดงโครงสร้างข้อมูลผู้ขาย.....	133
ข-21 แสดงโครงสร้างข้อมูลบริษัท	133
ข-22 แสดงโครงสร้างข้อมูลบริษัท	133
ข-23 แสดงโครงสร้างข้อมูลบริษัท	133
ข-24 แสดงโครงสร้างข้อมูลบริษัท	133
ข-25 แสดงโครงสร้างข้อมูลบริษัท	133

ข-26	แสดงโครงสร้างข้อมูลบริษัท	133
ข-27	แสดงโครงสร้างข้อมูลบริษัท	133

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	แสดงตัวอย่างโครงสร้างของศูนย์คอมพิวเตอร์ที่มีบริการ เฮลป์เดสก์ (Help Desk).....	2
1.2	แสดงโครงสร้างของศูนย์คอมพิวเตอร์ที่มีบริการเฮลป์เดสก์ (Help Desk)	6
1.3	แสดงวงจรของปัญหาที่ไม่ได้รับการแก้ไขอย่างเหมาะสม	9
2.1	แสดงวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยวิธีการเรชันแนลออกเปเจกซ์ทอรีโพรเซส	16
2.2	แสดงไดอะแกรมการเปลี่ยนสถานะ.....	19
2.3	แสดงแอกกรีเกชันระหว่างหนังสือและบทเรียน	20
2.4	แสดงการถ่ายทอดจากพนักงาน ไปสู่พนักงานเฮลป์เดสก์และผู้จัดการเฮลป์เดสก์.....	20
2.5	แสดงแอสโซซิเอชันระหว่างพนักงานและคำร้อง	21
2.6	แสดงโพลิมอร์ฟิซึม.....	21
2.7	แสดงวิวของสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์	22
2.8	แสดงความสัมพันธ์ของวิว.....	23
2.9	แสดงไดอะแกรมของยูเอ็มแอล.....	24
2.10	แสดงยูสเคสไดอะแกรมของการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบเฮลป์เดสก์.....	25
2.11	แสดงคลาสไดอะแกรมของคลาสคำร้อง	25
2.12	แสดงส่วนประกอบของคลาสคำร้อง.....	26
2.13	แสดงวัตถุคำร้องและการเชื่อมกับวัตถุประเภทบริการและพนักงาน	26
2.14	แสดงคอมโพเนนท์ไดอะแกรม	27
2.15	แสดงดีพลอยเมนท์ไดอะแกรม	27
2.16	แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการติดตามคำร้อง (Trace Call)	28
2.17	แสดงคอลเลบอเรชันไดอะแกรม.....	28
2.18	แสดงแอ็คทิวิตีไดอะแกรม	29
2.19	แสดงสถาปัตยกรรมแบบ 3 เทียร์	30
2.20	แสดงตัวอย่างสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ 3 เทียร์.....	30
2.21	แสดงการจัดกลุ่มคลาสในแนวตั้งและแนวนอน	32
2.22	แสดงออบเจกต์-รีเลชันแนลเพอซีชันทนต่อออบเจกต์.....	33
2.23	แสดงการแปลงระหว่างออบเจกต์และระเบียบ	34

2.24	แสดงการใช้ไอไอดีในการเชื่อมระหว่างออบเจกต์และระเบียบ	35
3.1	แสดงแพ็คเกจไดอะแกรมของระบบเฮลป์เดสก์ (HDSS's Packet Diagram)	36
3.2	แสดงวงจรการพัฒนาระบบเฮลป์เดสก์ตามแนวคิดของเรชันแนลออบเจกต์ทอรีโพรเซส	57
3.3	แสดงยูสเคสไดอะแกรมของระบบย่อยการกำหนดโครงสร้าง (ConfigureHD)	38
3.4	แสดงยูสเคสไดอะแกรมของระบบย่อยคำบริกรร้องขอ	40
3.5	แสดงยูสเคสไดอะแกรมระบบย่อยการวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพ	45
3.6	แสดงยูสเคสไดอะแกรมระบบย่อยการจัดการอุปกรณ์และซอฟต์แวร์	47
3.7	แสดงยูสเคสไดอะแกรมระบบย่อยงานของผู้ดูแลระบบ (Administrator Task)	49
3.8	แสดงความสัมพันธ์ของโมดูลต่าง ๆ ในระบบเฮลป์เดสก์	50
3.9	คลาสไดอะแกรมระบบย่อยการกำหนดโครงสร้างระบบเฮลป์เดสก์	52
3.10	คลาสไดอะแกรมระบบย่อยการให้บริการคำร้อง	53
3.11	คลาสไดอะแกรมระบบย่อยการวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพ	54
3.12	คลาสไดอะแกรมระบบย่อยการจัดการอุปกรณ์และซอฟต์แวร์	55
3.13	คลาสไดอะแกรมระบบย่อยงานของผู้ดูแลระบบ	56
3.14	แสดงคอเลบอเรชันไดอะแกรมของการเข้าสู่ระบบ	57
3.15	แสดงคอเลบอเรชันไดอะแกรมของการกำหนดระดับความสำคัญของคำร้อง	58
3.16	แสดงเสตททรานสิชันไดอะแกรมของคำร้อง	58
4.1	แสดงเมนูแบบดิ่งไม้	60
4.2	แสดงตัวอย่างจอภาพสำหรับรับข้อมูล	61
4.3	แสดงตัวอย่างจอภาพสำหรับแสดงรายการข้อมูลแบบบราวซ์	62