

การพัฒนาเครื่องมือจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการซอฟต์แวร์ที่มีผลกระทบต่อกรณีทดสอบ



นายพงศธร ธนานุรักษ์วงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1045-3

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I20649617

200 5.0. 2548

DEVELOPMENT OF A TOOL FOR MANAGING SOFTWARE REQUIREMENT CHANGES  
AFFECTING TO TEST CASES

Mr. Pongsathorn Thananurakwong

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

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University


Academic Year 2002

ISBN 974-17-1045-3


หัวข้อวิทยานิพนธ์      การพัฒนาเครื่องมือจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการซอฟต์แวร์ที่มี  
ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ  
โดย                              นายพงศธร รัตนารักษ์วงศ์  
สาขาวิชา                      วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา              อาจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์

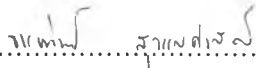
---

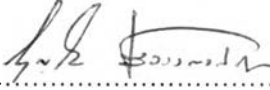
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

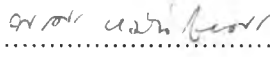
  
..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ จารุมาตร ปิ่นทอง)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(อาจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญชัย ไสวรรณวณิชกุล)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ หมั่นไชยศรี)

พงศธร ธนาบุรุษวงศ์ : การพัฒนาเครื่องมือจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการซอฟต์แวร์  
ที่มีผลกระทบต่อกรณีทดสอบ. (DEVELOPMENT OF A TOOL FOR MANAGING  
SOFTWARE REQUIREMENT CHANGES AFFECTING TO TEST CASES) อ. ที่ปรึกษา :  
อ.ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์, 183 หน้า. ISBN 974-17-1045-3.

การเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและเป็นสิ่ง  
ที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอาจจะมีผลกระทบกับ  
ส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์ การออกแบบ การเขียนโปรแกรมและการ  
ออกแบบกรณีทดสอบ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีกระบวนการที่ใช้สำหรับจัดการกับการเปลี่ยนแปลงที่  
เกิดขึ้น ถ้าไม่มีการควบคุมการเปลี่ยนแปลงที่ดีพอ การพัฒนาซอฟต์แวร์อาจจะประสบปัญหาคือ  
ซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้รวมทั้งเสียค่าใช้จ่ายและเวลาเพิ่มขึ้น  
โดยไม่จำเป็น

วิทยานิพนธ์นี้เสนอกระบวนการจัดการกับการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดความต้องการ  
ซอฟต์แวร์ที่เกิดขึ้นและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดความต้องการที่มีผลกระทบต่อกรณี  
ทดสอบ รวมถึงดำเนินการพัฒนาเครื่องมือตามกระบวนการที่ได้ออกแบบไว้ เครื่องมือนี้มี  
ความสามารถในการรวบรวมข้อกำหนดความต้องการ บันทึกกรณีทดสอบ ออกเอกสารข้อกำหนด  
ความต้องการตามมาตรฐาน IEEE std.830-1998 ได้ นอกจากนั้นเครื่องมือนำเอาความสามารถ  
ในการตามรอยความต้องการและเมตริกซ์ที่ใช้เพื่อการตรวจสอบความต้องการมาใช้ประโยชน์ในการ  
ตรวจสอบถึงผลกระทบต่อข้อกำหนดความต้องการและกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบจากการ  
เปลี่ยนแปลงข้อกำหนดความต้องการที่เกิดขึ้น เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นได้ทำการทดสอบกับระบบส่ง  
ข่าวสารผ่านอีเมลให้แก่สมาชิกและระบบขายสินค้าผ่านทางโทรศัพท์ ซึ่งผลของการทดสอบพบว่า  
เครื่องมือสามารถรวบรวมข้อกำหนดความต้องการ บันทึกกรณีทดสอบ ออกเอกสารข้อกำหนดความ  
ต้องการและรวมถึงช่วยให้ผู้ใช้ทราบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดความ  
ต้องการซอฟต์แวร์ที่มีผลกระทบต่อกรณีทดสอบได้ อย่างไรก็ตามเครื่องมือนี้ยังมีข้อจำกัดในการรวบรวม  
ความต้องการและออกแบบกรณีทดสอบจะอยู่ในรูปแบบข้อความเท่านั้น

ภาควิชา ..... วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ .....  
สาขาวิชา ..... วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ .....  
ปีการศึกษา ..... 2545 .....

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


# # 4270434531 : MAJOR COMPUTER SCIENCE


KEY WORD: CHANGE/SOFTWARE REQUIREMENT SPECIFICATION / REQUIREMENT TRACEABILITY

PONGSATHORN THANANURAKWONG: DEVELOPMENT OF A TOOL FOR  
MANAGING SOFTWARE REQUIREMENT CHANGES AFFECTING TO TEST CASES,  
THESIS ADVISOR: TARATIP SUWANNASART PH.D., 183 pp. ISBN 974-17-1045-3.

Software Requirements specification changes may occur at any phases in software development life cycle. Changes may affect software work products such as software requirements specification, design, code, and test cases. Uncontrolled and unmanaged changes may lead to software that does not meet user's requirements. Moreover, budget and development schedule may overrun.

This thesis proposes a process to manage software requirements specification changes and their affects on test cases. A tool to support the proposed process is developed. The developed tool supports requirements gathering, test cases design, producing software requirements specification document based on IEEE 830-1998 standard, requirements traceability concept, traceability matrix, and tracking test cases that are affected by changes. The developed tool is tested by News Mail Letter System and Mail Order System. It is found that the developed tool can gather requirements, design test cases, produce software requirements specification document, and help tracking changes affecting to test cases. The limitation of the tool is that it supports a software requirements specification document and test cases in text format only.

Department ..... Computer Engineering ..... Student's signature ..... 

Field of study ..... Computer Science ..... Advisor's signature ..... 

Academic year ..... 2002 ..... Co-advisor's signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ รวมทั้งสนับสนุนการทำงานวิจัยของข้าพเจ้ามาด้วยดีตลอด และขอขอบคุณคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ อาจารย์ จารูมาตร ปิ่นทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญชัย ไสวรรณวิฑกุล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรศิริ หมั่นไชยศรี ที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำแนะนำ ตรวจสอบและแก้ไข วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ที่ได้ให้คำแนะนำ และกำลังใจแก่ข้าพเจ้าตลอดเวลาที่ศึกษาในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์แห่งนี้

ท้ายที่สุด ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ และน้อง ซึ่งสนับสนุนและให้กำลังใจแก่ข้าพเจ้าเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่	
1. บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย .....	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย .....	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย .....	3
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ .....	3
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	12
3. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความต้องการซอฟต์แวร์ที่มีผลกระทบต่อกรณีทดสอบ .....	14
3.1 กระบวนการจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการซอฟต์แวร์ที่มีผลกระทบต่อ กรณีทดสอบ .....	14
3.2 การวิเคราะห์ฐานข้อมูลในการจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการซอฟต์แวร์ที่มี ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ .....	23
4. การพัฒนาเครื่องมือจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการซอฟต์แวร์ที่มีผลกระทบต่อกรณีทดสอบ .....	26
4.1 องค์ประกอบหลักของเครื่องมือ .....	26
4.2 แผนภาพโครงสร้างและหน้าจอของเครื่องมือ .....	28
4.3 การกำหนดระดับการเข้าถึงเครื่องมือของผู้ใช้ .....	57
4.4 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือซอฟต์แวร์ .....	59

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5. การทดสอบ.....	60
5.1 ขั้นตอนการติดตั้ง.....	60
5.2 สภาพที่ใช้ทดสอบ.....	60
5.3 ระบบที่ใช้ทดสอบเครื่องมือ.....	60
5.4 ขั้นตอนการทดสอบ.....	61
5.5 ผลการทดสอบเครื่องมือ.....	62
6. สรุปผลการวิจัย.....	68
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	68
6.2 ข้อจำกัดที่ได้พบจากการวิจัย.....	69
6.3 แนวทางการพัฒนาต่อ.....	69
รายการอ้างอิง.....	70
ภาคผนวก.....	71
ภาคผนวก ก รูปแบบของแม่แบบเอกสารที่อยู่ในแฟ้มข้อมูลที่เครื่องมือนำเข้าและส่งออกได้.....	72
ภาคผนวก ข รูปแบบของแม่แบบความต้องการซอฟต์แวร์ที่อยู่ในแฟ้มข้อมูลที่เครื่องมือนำเข้าและส่งออกได้.....	74
ภาคผนวก ค รูปแบบของแม่แบบกรณีทดสอบที่อยู่ในแฟ้มข้อมูลที่เครื่องมือนำเข้าและส่งออกได้.....	75
ภาคผนวก ง พจนานุกรมด้านข้อมูลของแผนภาพกระแสข้อมูล.....	76
ภาคผนวก จ ชื่อและคำอธิบายของฟิลด์ข้อมูลในตารางทั้งหมดที่ใช้สำหรับเครื่องมือ.....	105
ภาคผนวก ฉ เอกสารที่ได้จากการทดสอบเครื่องมือในการสร้างเอกสารของระบบงานส่งข่าวสารผ่านอีเมลให้แก่สมาชิก.....	121
ภาคผนวก ช เอกสารที่ได้จากการทดสอบเครื่องมือในการสร้างเอกสารของระบบงานขายสินค้าผ่านทางโทรศัพท์.....	150
ภาคผนวก ซ ขั้นตอนการติดตั้งและคู่มือการใช้งานเครื่องมือจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการซอฟต์แวร์ที่มีผลกระทบต่อกรณีทดสอบ.....	159
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	183



## สารบัญตาราง

ณ

หน้า

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างของตารางที่ใช้เพื่อการตรวจสอบความต้องการรูปแบบที่ 1.....	11
ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างของตารางที่ใช้เพื่อการตรวจสอบความต้องการรูปแบบที่ 2.....	11
ตารางที่ 4.1 การกำหนดระดับการเข้าถึงเครื่องมือของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม.....	57
ตารางที่ จ.1 ตารางเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการ.....	105
ตารางที่ จ.2 ตารางเก็บผู้ใช้งานในโครงการ.....	105
ตารางที่ จ.3 ตารางกำหนดเกี่ยวกับผู้ใช้.....	106
ตารางที่ จ.4 ตารางเกี่ยวกับการกำหนดสิทธิของกลุ่มผู้ใช้.....	107
ตารางที่ จ.5 ตารางเกี่ยวกับแม่แบบเอกสาร.....	108
ตารางที่ จ.6 ตารางเกี่ยวกับแต่ละส่วนของแม่แบบเอกสาร.....	109
ตารางที่ จ.7 ตารางเกี่ยวกับเอกสาร.....	109
ตารางที่ จ.8 ตารางเกี่ยวกับความต้องการ.....	110
ตารางที่ จ.9 ตารางเกี่ยวกับรูปแบบฟิลด์ข้อมูลของความต้องการซอฟต์แวร์.....	111
ตารางที่ จ.10 ตารางเกี่ยวกับฟิลด์ข้อมูลของความต้องการซอฟต์แวร์.....	112
ตารางที่ จ.11 ตารางเกี่ยวกับตำแหน่งฟิลด์ข้อมูลของความต้องการซอฟต์แวร์.....	112
ตารางที่ จ.12 ตารางเกี่ยวกับประวัติความต้องการ.....	113
ตารางที่ จ.13 ตารางเก็บความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการ.....	113
ตารางที่ จ.14 ตารางเกี่ยวกับการร้องเปลี่ยนแปลง.....	113
ตารางที่ จ.15 ตารางเกี่ยวกับความต้องการที่ถูกร้องขอเปลี่ยนแปลง.....	114
ตารางที่ จ.16 ตารางเกี่ยวกับกรณีทดสอบ.....	115
ตารางที่ จ.17 ตารางเกี่ยวกับรูปแบบฟิลด์ข้อมูลของกรณีทดสอบ.....	116
ตารางที่ จ.18 ตารางเกี่ยวกับฟิลด์ข้อมูลของกรณีทดสอบ.....	117
ตารางที่ จ.19 ตารางเกี่ยวกับตำแหน่งของฟิลด์ข้อมูลของกรณีทดสอบ.....	117
ตารางที่ จ.20 ตารางเกี่ยวกับประวัติกรณีทดสอบ.....	118
ตารางที่ จ.21 ตารางเก็บความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการกับกรณีทดสอบ.....	118
ตารางที่ จ.22 ตารางเก็บกิจกรรมภายในโครงการ.....	119
ตารางที่ จ.23 ตารางเก็บคำอธิบายกิจกรรมที่เกิดขึ้น.....	119
ตารางที่ จ.24 ตารางเก็บคำอธิบายผลการตัดสินใจที่เกิดขึ้น.....	120
ตารางที่ จ.25 ตารางเก็บรายละเอียดในแต่ละส่วนของเอกสาร.....	120

รูปที่ 2.1	กิจกรรมของกระบวนการควบคุมการเปลี่ยนแปลง.....	5
รูปที่ 2.2	เอกสารร้องขอเปลี่ยนแปลง.....	6
รูปที่ 2.3	ความสัมพันธ์ของความต้องการกับส่วนอื่น.....	7
รูปที่ 3.1	แผนภาพกระแสข้อมูลระดับคอนเท็กซ์ .....	14
รูปที่ 3.2	แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 .....	15
รูปที่ 3.3	แผนภาพกระแสข้อมูลการสร้างโครงการใหม่ .....	17
รูปที่ 3.4	แผนภาพกระแสข้อมูลการรวบรวมความต้องการซอฟต์แวร์ .....	17
รูปที่ 3.5	แผนภาพกระแสข้อมูลการออกแบบกรณีทดสอบ .....	18
รูปที่ 3.6	แผนภาพกระแสข้อมูลการร้องขอเปลี่ยนแปลงและตัดสินใจการร้องขอเปลี่ยนแปลง ข้อกำหนดความต้องการ .....	20
รูปที่ 3.7	แผนภาพกระแสข้อมูลการเปลี่ยนแปลงความต้องการซอฟต์แวร์ .....	21
รูปที่ 3.8	แผนภาพกระแสข้อมูลการเปลี่ยนแปลงกรณีทดสอบ .....	22
รูปที่ 3.9	แผนภาพกระแสข้อมูลการจัดการแม่แบบและเอกสารความต้องการ .....	23
รูปที่ 3.10	แผนภาพเอนทิตีและความสัมพันธ์ของข้อมูล .....	23
รูปที่ 4.1	องค์ประกอบหลักของเครื่องมือ .....	27
รูปที่ 4.2	หน้าจอเข้าสู่ระบบ .....	29
รูปที่ 4.3	หน้าจอเลือกโครงการ .....	29
รูปที่ 4.4	แผนภาพโครงสร้างการสร้างโครงการใหม่ .....	30
รูปที่ 4.5	หน้าจอสร้างโครงการใหม่ .....	30
รูปที่ 4.6	หน้าจอกำหนดผู้ใช้ในโครงการ .....	30
รูปที่ 4.7	หน้าจอกำหนดผู้ใช้ในโครงการ .....	31
รูปที่ 4.8	แผนภาพโครงสร้างการเปิดโครงการ .....	31
รูปที่ 4.9	หน้าจอเปิดโครงการ .....	31
รูปที่ 4.10	แผนภาพโครงสร้างการจัดการผู้ใช้ในโครงการ .....	32
รูปที่ 4.11	หน้าจอแสดงผู้ใ้ภายในโครงการ .....	32
รูปที่ 4.12	หน้าจอกำหนดกลุ่มของผู้ใช้แต่ละผู้ที่มีสิทธิในโครงการ .....	33
รูปที่ 4.13	แผนภาพโครงสร้างการร้องขอเปลี่ยนแปลง .....	33
รูปที่ 4.14	หน้าจอเพิ่มการร้องขอเปลี่ยนแปลง .....	34

สารบัญภาพ (ต่อ)

ญ

หน้า

รูปที่ 4.15 หน้าจอเลือกความต้องการซอฟต์แวร์ .....	34
รูปที่ 4.16 หน้าจอใส่รายละเอียดการเปลี่ยนแปลงของความต้องการ .....	35
รูปที่ 4.17 แผนภาพโครงสร้างการถอนการร้องขอเปลี่ยนแปลง .....	35
รูปที่ 4.18 หน้าจอถอนการร้องขอเปลี่ยนแปลง .....	36
รูปที่ 4.19 แผนภาพโครงสร้างการถอนการร้องขอเปลี่ยนแปลง .....	36
รูปที่ 4.20 หน้าจอกำหนดคุณลักษณะของการร้องขอเปลี่ยนแปลงที่ต้องการให้แสดง .....	37
รูปที่ 4.21 หน้าจอแสดงการร้องขอเปลี่ยนแปลง .....	37
รูปที่ 4.22 แผนภาพโครงสร้างการพิมพ์รายงานการร้องขอเปลี่ยนแปลง .....	38
รูปที่ 4.23 แผนภาพโครงสร้างส่วนแม่แบบเอกสาร .....	39
รูปที่ 4.24 หน้าจอแสดงแม่แบบเอกสารความต้องการ .....	39
รูปที่ 4.25 หน้าจอจัดการส่วนต่างๆ ของแม่แบบเอกสาร .....	40
รูปที่ 4.26 หน้าจอนำเข้าแม่แบบเอกสารความต้องการ .....	40
รูปที่ 4.27 หน้าจอส่งออกแม่แบบเอกสารความต้องการ .....	41
รูปที่ 4.28 แผนภาพโครงสร้างส่วนเอกสารความต้องการ .....	41
รูปที่ 4.29 หน้าจอแสดงเอกสารความต้องการ .....	42
รูปที่ 4.30 หน้าจอสร้างเอกสารความต้องการจากแม่แบบเอกสาร .....	42
รูปที่ 4.31 แผนภาพโครงสร้างส่วนรูปแบบความต้องการ .....	43
รูปที่ 4.32 หน้าจอกำหนดรูปแบบความต้องการ .....	43
รูปที่ 4.33 แผนภาพโครงสร้างการจัดการความต้องการ .....	44
รูปที่ 4.34 หน้าจอแสดงข้อกำหนดความต้องการ .....	45
รูปที่ 4.35 หน้าจอแสดงรายละเอียดข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์ .....	45
รูปที่ 4.36 หน้าจอแสดงตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการ .....	46
รูปที่ 4.37 แผนภาพโครงสร้างส่วนรูปแบบกรณีทดสอบ .....	46
รูปที่ 4.38 หน้าจอกำหนดรูปแบบกรณีทดสอบ .....	47
รูปที่ 4.39 แผนภาพโครงสร้างการจัดการกรณีทดสอบ .....	48
รูปที่ 4.40 หน้าจอแสดงกรณีทดสอบ .....	48
รูปที่ 4.41 หน้าจอแสดงรายละเอียดกรณีทดสอบ .....	49
รูปที่ 4.42 หน้าจอแสดงสถานะการออกแบบกรณีทดสอบสำหรับแต่ละความต้องการ .....	49
รูปที่ 4.43 หน้าจอแสดงตารางที่ใช้เพื่อการตรวจสอบความต้องการ .....	50

รูปที่ 4.44 แผนภาพโครงสร้างแสดงสถิติเกี่ยวกับการร้องขอเปลี่ยนแปลง	51
รูปที่ 4.45 หน้าจอแสดงสถิติเกี่ยวกับการร้องขอเปลี่ยนแปลง	51
รูปที่ 4.46 แผนภาพโครงสร้างการจัดการผู้ใช้ที่มีสิทธิทั้งหมด	52
รูปที่ 4.47 หน้าจอแสดงผู้ใช้ที่มีสิทธิทั้งหมด	52
รูปที่ 4.48 หน้าจอกำหนดรายละเอียดผู้ใช้ภายในระบบ	52
รูปที่ 4.49 แผนภาพโครงสร้างการจัดการกลุ่มผู้ใช้	53
รูปที่ 4.50 หน้าจอแสดงกลุ่มของผู้ใช้ทั้งหมด	53
รูปที่ 4.51 หน้าจอกำหนดรายละเอียดกลุ่มของผู้ใช้	54
รูปที่ 4.52 แผนภาพโครงสร้างแสดงโครงการที่มีสิทธิทั้งหมดของผู้ใช้	54
รูปที่ 4.53 หน้าจอแสดงโครงการที่มีสิทธิทั้งหมดของผู้ใช้	54
รูปที่ 4.54 หน้าจอตั้งค่าเกี่ยวกับเครื่องแม่ข่าย	55
รูปที่ 4.55 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ใช้	55
รูปที่ 4.56 โครงการเมนูของเครื่องมือ	56
รูปที่ 5.1 หน้าจอแสดงข้อกำหนดความต้องการในการทดสอบระบบที่ 1	63
รูปที่ 5.2 หน้าจอออกแบบกรณีทดสอบในการทดสอบระบบที่ 1	64
รูปที่ 5.3 หน้าจอแสดงกรณีทดสอบสำหรับทดสอบข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์ในการ ทดสอบระบบที่ 1	64
รูปที่ 5.4 หน้าจอร้องขอเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดความต้องการในการทดสอบระบบที่ 1	64
รูปที่ 5.5 หน้าจอแสดงสถานะการออกแบบกรณีทดสอบสำหรับทดสอบข้อกำหนด ความต้องการในการทดสอบระบบที่ 1	65
รูปที่ 5.6 หน้าจอสร้างเอกสารข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์ในการทดสอบระบบที่ 1	65
รูปที่ 5.7 หน้าจอเครื่องมือเมื่อนำเข้าข้อกำหนดความต้องการได้จากเอกสารข้อกำหนด ความต้องการในการทดสอบระบบที่ 2	66
รูปที่ 5.8 หน้าจอเครื่องมือเมื่อแสดงข้อกำหนดความต้องการที่ได้รวบรวมในการทดสอบ ระบบที่ 2	66
รูปที่ 5.9 หน้าจอเครื่องมือเมื่อทำการออกแบบกรณีทดสอบในการทดสอบระบบที่ 2	67
รูปที่ 5.10 หน้าจอเครื่องมือเมื่อแสดงกรณีทดสอบสำหรับทดสอบข้อกำหนดความต้องการ ซอฟต์แวร์ในการทดสอบระบบที่ 2	67
รูปที่ ก.1 ตัวอย่างเพิ่มข้อมูลแม่แบบเอกสารความต้องการซอฟต์แวร์	73

รูปที่ ข.1 ตัวอย่างเพิ่มข้อมูลแม่แบบความต้องการซอฟต์แวร์.....	74
รูปที่ ค.1 ตัวอย่างเพิ่มข้อมูลแม่แบบกรณีทดสอบที่อยู่ในเพิ่มข้อมูล.....	75
รูปที่ ข.1 โครงสร้างหน้าจอของเครื่องมือ .....	160
รูปที่ ข.2 หน้าจอตั้งค่าเกี่ยวกับฐานข้อมูลและเซิร์ฟเวอร์ .....	162
รูปที่ ข.3 หน้าจอหลัก.....	163
รูปที่ ข.4 หน้าจอเข้าสู่ระบบ .....	164
รูปที่ ข.5 หน้าจอต้อนรับ .....	164
รูปที่ ข.6 หน้าจอสร้างโครงการใหม่.....	165
รูปที่ ข.7 หน้าจอกำหนดผู้ใช้ในโครงการ .....	165
รูปที่ ข.8 หน้าจอแสดงแม่แบบเอกสารทั้งหมด .....	166
รูปที่ ข.9 หน้าจอสร้างแม่แบบเอกสาร .....	166
รูปที่ ข.10 หน้าจอใส่รายละเอียดแม่แบบเอกสารที่เพิ่ม .....	166
รูปที่ ข.11 หน้าจอจัดการส่วนต่าง ๆ ของแม่แบบเอกสาร.....	167
รูปที่ ข.12 หน้าจอสร้างเอกสารข้อกำหนดความต้องการ .....	168
รูปที่ ข.13 หน้าจอใส่รายละเอียดเอกสารข้อกำหนดที่สร้าง.....	168
รูปที่ ข.14 หน้าจอนำเข้าเอกสารข้อกำหนดความต้องการจากไฟล์.....	169
รูปที่ ข.15 หน้าจอเสนอร้องขอเปลี่ยนแปลง.....	169
รูปที่ ข.16 หน้าจอเลือกความต้องการซอฟต์แวร์.....	170
รูปที่ ข.17 หน้าจอใส่รายละเอียดการเปลี่ยนแปลงของความต้องการ .....	170
รูปที่ ข.18 หน้าจอกำหนดคุณลักษณะของการร้องขอเปลี่ยนแปลงที่ต้องการให้แสดง.....	171
รูปที่ ข.19 หน้าจอแสดงการร้องขอเปลี่ยนแปลง .....	171
รูปที่ ข.20 หน้าจอตัดสินใจการร้องขอเปลี่ยนแปลง .....	171
รูปที่ ข.21 หน้าจอสำหรับจัดการฟิลด์ข้อมูลสำหรับความต้องการซอฟต์แวร์ .....	172
รูปที่ ข.22 หน้าจอสำหรับแสดงข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์ทั้งหมด .....	173
รูปที่ ข.23 หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์.....	173
รูปที่ ข.24 หน้าจอสำหรับเลือกการร้องขอเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง .....	174
รูปที่ ข.25 หน้าจอสำหรับเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์.....	175
รูปที่ ข.26 หน้าจอสำหรับจัดการฟิลด์ข้อมูลสำหรับความต้องการซอฟต์แวร์ .....	176
รูปที่ ข.27 หน้าจอสำหรับแสดงกรณีทดสอบ .....	176

	หน้า
รูปที่ ข.28 หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์ .....	177
รูปที่ ข.29 หน้าจอแสดงข้อกำหนดความต้องการโดยระบุถึงสถานะของกรณีทดสอบ .....	178
รูปที่ ข.30 หน้าจอกำหนดกรณีทดสอบสำหรับแต่ละข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์ .....	178
รูปที่ ข.31 หน้าจอเปลี่ยนแปลงกรณีทดสอบ .....	179
รูปที่ ข.32 หน้าจอแสดงสถิติการร้องขอและการตัดสินใจเปลี่ยนแปลง .....	179
รูปที่ ข.33 หน้าจอสำหรับจัดการเกี่ยวกับผู้ใช้ในโครงการ .....	180
รูปที่ ข.34 หน้าจอเพิ่มผู้ใช้งานในระบบ .....	181
รูปที่ ข.35 หน้าจอสำหรับจัดการเกี่ยวกับกลุ่มของผู้ใช้ .....	181
รูปที่ ข.36 หน้าจอเพิ่มกลุ่มผู้ใช้ .....	182