

การเปรียบเทียบและนำเสนอคุณสมบัติของเคสทูลสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ

นายชิงชัย การงานอันวิจิตร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านธุรกิจ ภาควิชาสถิติ

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARISON AND SUGGESTED FEATURES OF CASE TOOLS FOR OBJECT
ORIENTED SOFTWARE DEVELOPMENT

Mr. Chingchai Kanngananvigit

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Business Software Development

Department of Statistics

Faculty of Commerce and Accountancy

Chulalongkorn University

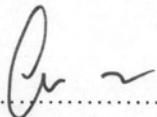
Academic Year 2006

Copyright of Chulalongkorn University

490599

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบและนำเสนอคุณสมบัติของเคสทูลสำหรับการพัฒนา
ซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ
โดย นายชิงชัย การงานอันวิจิตร
สาขาวิชา การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. วัชรวิภา จันทาทับ

คณะแพทยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....  คณบดีคณะแพทยศาสตร์และการบัญชี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรณพ ต้นละมัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมจรี ปรียานนท์)

.....  อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร. วัชรวิภา จันทาทับ)

.....  กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัชพงศ์ ตั้งมณี)

.....  กรรมการ
(อาจารย์ ดร. จันทรเจ้า มงคลนาวิน)

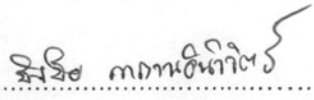
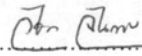
ชิงชัย การงานอันวิจิตร : การเปรียบเทียบและนำเสนอคุณสมบัติของเคสทูลสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ (A Comparison and Suggested Features of CASE Tools for Object Oriented Software Development) อ. ที่ปรึกษา: ดร.วิชรา จันทาทับ, 399 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือเพื่อศึกษาการใช้งานและรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับเคสทูลที่สนับสนุนการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุในประเทศไทย นำเสนอหลักการและวิธีการที่ใช้ในการเปรียบเทียบเคสทูล และนำเสนอคุณสมบัติของเคสทูลสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุในประเทศไทย

งานวิจัยนี้ได้สำรวจการใช้งานและความสำคัญของคุณสมบัติของเคสทูล เปรียบเทียบเคสทูล นำเสนอคุณสมบัติของเคสทูล และสำรวจความเห็นของนักพัฒนาซอฟต์แวร์เกี่ยวกับคุณสมบัติของเคสทูลที่นำเสนอ สำหรับการเปรียบเทียบเคสทูลได้เปรียบเทียบ เรชั่นนัลโรส (Rational Rose) และพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ (PowerDesigner) จากนั้นในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอคุณสมบัติของเคสทูลสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุและได้สร้างต้นแบบของเคสทูลที่นำเสนอพร้อมทั้งสำรวจความคิดเห็นของนักพัฒนาซอฟต์แวร์ในประเทศไทยที่มีต่อคุณสมบัติของเคสทูลที่นำเสนอ

ผลการวิจัยพบว่าองค์กรที่รับจ้างพัฒนาซอฟต์แวร์ส่วนใหญ่มีการใช้งานเคสทูล แต่มีการใช้งานในระดับพื้นฐาน เคสทูลทั้งสองที่เปรียบเทียบต่างรองรับการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุโดยมีข้อดีและข้อด้อยที่แตกต่างกัน งานวิจัยนี้ได้นำเสนอคุณสมบัติของเคสทูลรวม 43 คุณสมบัติและผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นของนักพัฒนาซอฟต์แวร์ในประเทศไทยที่มีต่อคุณสมบัติของเคสทูลที่นำเสนอพบว่านักพัฒนาซอฟต์แวร์มีความพึงพอใจเคสทูลที่นำเสนอมากกว่าเคสทูลทั้งสองคือเรชั่นนัลโรสและพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านธุรกิจ
ปีการศึกษา 2549

ลายมือชื่อนิสิต..... 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

4682221526 : MAJOR BUSINESS SOFTWARE DEVELOPMENT

KEY WORD: CASE TOOL / SUGGESTED FEATURES / OBJECT ORIENTED SOFTWARE DEVELOPMENT

CHINGCHAI KANNGANANVIGIT: A COMPARISON AND SUGGESTED FEATURES OF CASE TOOLS FOR OBJECT ORIENTED SOFTWARE DEVELOPMENT. THESIS ADVISOR: WACHARA CHANTATUB, Ph.D., 399 pp.

The purposes of this research are to study the utilization of CASE tools and the details of the utilization of CASE tools that support object oriented software development in Thailand, to introduce principles and methods for comparing CASE tools, and to suggest the features of CASE tool for object oriented software development in Thailand.

This research is devied as follows: Surveying of CASE tools used in Thailand; Comparing CASE tools features; Suggesting CASE tools features and Surveying the responses toward suggested CASE Tool features. Two of CASE tools, Rational Rose and PowerDesigner, were selected for Comparison. In addition, this research suggests features of CASE tool for object oriented software development in Thailand and also proposes a prototype of suggested CASE tool.

The results from this research indicate that most of software houses in Thailand use CASE Tool but do not utilize the full features of CASE tools. Both CASE tools used in comparison, Rational Rose and PowerDesigner supports object oriented software development but have different advantages and disadvantages. In this research 43 suggested features are proposed to Thai software developer to justify. The results of survey found that the target group preferred the prototype than Rational Rose and PowerDesigner.

Department of Statistics

Field of study Business Software Development

Academic year 2006

Student's signature... *Chingchai Kannganavit*

Advisor's signature... *Wachara Chantatub*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร. วัชรา จันทาทับ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งกรุณาสละเวลาในการชี้แนะแนวทางต่างๆ ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ และตรวจต้นฉบับ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ ที่นี้ด้วย และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมจรรย์ ปรียานนท์ ประธานกรรมการวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัชพงศ์ ตั้งมณี อาจารย์ ดร. จันทรเจ้า มงคลนาวิน กรรมการวิทยานิพนธ์ ที่ช่วยชี้แนะสิ่งต่างๆ อาจารย์ทุกท่านจากอดีตจนถึงปัจจุบันที่ให้ความรู้และอบรมสิ่งต่างๆ ให้กับผู้วิจัย

ขอขอบคุณเพื่อนๆ น้องๆ บีเอสดีทุกคนที่ช่วยเหลือและให้กำลังใจ

ขอขอบคุณพี่อ้อ ที่ช่วยตรวจสอบ คำนวณสถิติ และให้คำปรึกษาทางด้านสถิติ รวมถึงคอยรับฟังปัญหา และให้กำลังใจ

ขอขอบคุณ เอ็ม ดี และเอก เพื่อนที่แสนดี ที่คอยรับฟังปัญหา คำบ่นต่างๆ นานา และให้กำลังใจ ไม่ว่าจะดึกแค่ไหน ถ้าพร้อมก็ยินยอมรับฟังเสมอ

ที่สำคัญที่สุดขอขอบพระคุณคุณแม่ คุณพ่อ ที่คอยเป็นกำลังใจอย่างมากมายและรับฟังคำบ่นต่างๆ นานา คุณย่า ที่รักและเป็นกำลังใจให้เสมอ แม้ท่านจะไม่ทันได้เห็นปริญญาใบนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญรูป.....	ด
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	5
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย.....	7
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1.1 เครื่องมือวิศวกรรมซอฟต์แวร์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย.....	9
2.1.2 วิธีการเชิงวัตถุ.....	14
2.1.3 ยูเอ็มแอล.....	15
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
2.2.1 งานวิจัยของ Lending และ Norman.....	21
2.2.2 งานวิจัยของ McMurtrey และคณะ.....	22
2.2.3 งานวิจัยของ Maccari และคณะ.....	22
2.2.4 งานวิจัยของ Hubert และ Laura.....	23
2.2.5 งานวิจัยของ Peter Ordén และ Tom Boive.....	24

	๗
	หน้า
2.2.6 บทความของ Jie Zhao และ Jeremy Meyer	25
2.2.7 บทความของ Eriksson & Penker	25
2.2.8 บทความของ Frank Haubenschild	27
2.2.9 บทความของ Hoffer et al	30
3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	32
3.1 แผนแบบของการวิจัย	32
3.2 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล.....	42
3.3 ความถูกต้อง (Validity) และความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของข้อมูลที่เก็บ.....	43
3.4 การอบการวิเคราะห์ข้อมูล	43
4 ผลการสำรวจการใช้และความสำคัญของคุณสมบัติของเคสทูล.....	45
4.1 ผลการสำรวจการใช้งานและความสำคัญของคุณสมบัติของเคสทูล.....	45
4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับองค์กร.....	47
4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ให้ข้อมูล.....	50
4.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานเคสทูล.....	52
4.1.4 ผลการวิเคราะห์ความเห็นเกี่ยวกับคุณสมบัติของเคสทูล.....	53
4.1.4.1 การใช้งานคุณสมบัติ.....	54
4.1.4.2 ความสำคัญของคุณสมบัติ.....	57
4.1.4.3 ผลการวิเคราะห์คำตอบของคำถามเปิด.....	59
4.2 การวิเคราะห์การใช้งานและความสำคัญของคุณสมบัติของเคสทูล.....	61
4.2.1 การจำแนกกลุ่ม (Cluster) ตามการใช้งานองค์กรที่ตอบกลับแบบสอบถาม.....	61
4.2.2 การสรุปการใช้งานและความสำคัญของคุณสมบัติของเคสทูล.....	63
5 การเปรียบเทียบเคสทูล.....	69
5.1 การเปรียบเทียบเคสทูลตามรายการคุณสมบัติ.....	69
5.1.1 ผลการเปรียบเทียบเคสทูลตามรายการคุณสมบัติ.....	182

5.2	การเปรียบเทียบเคสทูลตามกรณีศึกษา.....	189
5.2.1	ผลการเปรียบเทียบเคสทูลตามกรณีศึกษา.....	215
6	การกำหนดและประเมินคุณสมบัติของเคสทูลที่นำเสนอ.....	219
6.1	การกำหนดคุณสมบัติของเคสทูลสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ.....	219
6.2	การพัฒนาต้นแบบคุณสมบัติของเคสทูลที่นำเสนอ.....	224
6.2.1	แนวความทางในการพัฒนาต้นแบบ.....	224
6.2.2	การพัฒนาต้นแบบ.....	232
6.2.3	รายละเอียดของต้นแบบในแต่ละคุณสมบัติ.....	238
6.3	ผลการวิจัยการประเมินคุณสมบัติที่นำเสนอของเคสทูลสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุในประเทศไทย.....	305
7	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	315
7.1	บทสรุป.....	315
7.1.1	การสำรวจเคสทูลที่มีการใช้งานในประเทศไทย.....	315
7.1.2	การสำรวจการใช้งานเคสทูลในประเทศไทย.....	315
7.1.3	การศึกษาเปรียบเทียบและนำเสนอคุณสมบัติของเคสทูล.....	318
7.1.4	การสำรวจความเห็นเกี่ยวกับคุณสมบัติของเคสทูลที่นำเสนอ.....	319
7.2	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	319
7.2.1	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในเชิงทฤษฎี.....	319
7.2.2	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในเชิงประยุกต์.....	320
7.3	ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะของงานวิจัย.....	321
	รายการอ้างอิง.....	322
	ภาคผนวก.....	324
ก	การวิจัยบุกเบิก.....	325
ข	แบบสอบถามสำหรับการสำรวจเคสทูลที่มีการใช้งานในประเทศไทย.....	330
ค	รายการคุณสมบัติจากการทบทวนวรรณกรรม.....	332

	ญ หน้า
ง รายการคุณสมบัติที่ใช้ในการวิจัย.....	337
จ แบบสอบถามสำหรับการสำรวจการใช้งานเคสทูล.....	341
ฉ รายนามองค์กรที่ส่งแบบสอบถาม.....	351
ช หนังสือนำแบบสอบถาม.....	355
ช การประมวลผลทางสถิติการสำรวจการใช้งานเคสทูล.....	360
ฉ แบบสอบถามสำหรับการประเมินคุณสมบัติของเคสทูลที่นำเสนอ.....	382
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	399

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2-1	ผลการเปรียบเทียบเคสทูลของ Frank Haubenschild.....	28
ตารางที่ 4-1	การตอบกับแบบสอบถามในการสำรวจ.....	47
ตารางที่ 4-2	กลุ่มขององค์กรที่ตอบกลับแบบสอบถาม.....	48
ตารางที่ 4-3	จำนวนพนักงานในองค์กร.....	48
ตารางที่ 4-4	จำนวนพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาซอฟต์แวร์.....	48
ตารางที่ 4-5	ระเบียบวิธีที่องค์กรใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์.....	49
ตารางที่ 4-6	การใช้งานเคสทูลในการพัฒนาซอฟต์แวร์ขององค์กร.....	49
ตารางที่ 4-7	เคสทูลที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์.....	50
ตารางที่ 4-8	หน้าที่ความรับผิดชอบผู้ให้ข้อมูล.....	51
ตารางที่ 4-9	แสดงประสบการณ์ของผู้ให้ข้อมูล.....	51
ตารางที่ 4-10	การใช้งานเคสทูลในการพัฒนาซอฟต์แวร์.....	52
ตารางที่ 4-11	ระยะเวลาที่นำเคสทูลมาใช้.....	52
ตารางที่ 4-12	ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เคสทูล.....	53
ตารางที่ 4-13	การใช้คุณสมบัติของเคสทูล.....	54
ตารางที่ 4-14	ความสำคัญของคุณสมบัติของเคสทูล.....	57
ตารางที่ 4-15	คุณสมบัติของเคสทูลเพิ่มเติมที่องค์กรท่านคิดว่าควรมี.....	59
ตารางที่ 4-16	ข้อคิดเห็นอื่นๆ.....	60
ตารางที่ 4-17	ผลการจำแนกกลุ่มองค์กรตามคุณสมบัติของเคสทูลที่ใช้.....	62
ตารางที่ 4-18	การใช้งานคุณสมบัติของเคสทูล.....	64
ตารางที่ 4-19	ความสำคัญของคุณสมบัติของเคสทูล.....	66
ตารางที่ 5-1	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพยูสเคสรูปที่ 1.....	71
ตารางที่ 5-2	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพยูสเคสรูปที่ 2.....	73
ตารางที่ 5-3	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพยูสเคสรูปที่ 3.....	75
ตารางที่ 5-4	สรุปการเปรียบเทียบสร้างและแก้ไขแผนภาพยูสเคส.....	77
ตารางที่ 5-5	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพคลาสรูปที่ 1.....	79
ตารางที่ 5-6	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพคลาสรูปที่ 2.....	82
ตารางที่ 5-7	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพคลาสรูปที่ 3.....	83
ตารางที่ 5-8	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพคลาสรูปที่ 4.....	84

	หน้า
ตารางที่ 5-9	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพคลาสรูปที่ 5..... 86
ตารางที่ 5-10	สรุปการเปรียบเทียบสร้างและแก้ไขแผนภาพคลาส..... 87
ตารางที่ 5-11	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพวัตถุรูปที่ 1..... 89
ตารางที่ 5-12	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพวัตถุรูปที่ 2..... 90
ตารางที่ 5-13	สรุปการเปรียบเทียบสร้างและแก้ไขแผนภาพวัตถุ..... 91
ตารางที่ 5-14	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพคอมโพเนนท์ รูปที่ 1 93
ตารางที่ 5-15	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพคอมโพเนนท์ รูปที่ 2 95
ตารางที่ 5-16	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพคอมโพเนนท์ รูปที่ 3 97
ตารางที่ 5-17	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพคอมโพเนนท์ รูปที่ 4 99
ตารางที่ 5-18	สรุปการเปรียบเทียบสร้างและแก้ไขแผนภาพคอมโพเนนท์..... 100
ตารางที่ 5-19	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพดีพลอยเมนต์ รูปที่ 1 102
ตารางที่ 5-20	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพดีพลอยเมนต์ รูปที่ 2 104
ตารางที่ 5-21	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพดีพลอยเมนต์ รูปที่ 3 106
ตารางที่ 5-22	สรุปการเปรียบเทียบสร้างและแก้ไขแผนภาพดีพลอยเมนต์.... 107
ตารางที่ 5-23	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพซีควน รูปที่ 1..... 108
ตารางที่ 5-24	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพซีควน รูปที่ 2..... 111
ตารางที่ 5-25	สรุปการเปรียบเทียบสร้างและแก้ไขแผนภาพซีควน..... 113
ตารางที่ 5-26	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพคอลแลบบอเรชัน รูปที่1..... 114
ตารางที่ 5-27	สรุปการเปรียบเทียบสร้างและแก้ไขแผนภาพคอลแลบบอเรชัน.. 117
ตารางที่ 5-28	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพเสตทชาร์ท รูปที่ 1... 118
ตารางที่ 5-29	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพเสตทชาร์ท รูปที่ 2... 120
ตารางที่ 5-30	สรุปการเปรียบเทียบสร้างและแก้ไขแผนภาพเสตทชาร์ท..... 122
ตารางที่ 5-31	รายละเอียดเกณฑ์ (Criteria) ของแผนภาพแอกทีวิตี้รูปที่ 1..... 124
ตารางที่ 5-32	สรุปการเปรียบเทียบสร้างและแก้ไขแผนภาพแอกทีวิตี้..... 126
ตารางที่ 5-33	สรุปการเปรียบเทียบการตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพ ยูสเคส..... 127
ตารางที่ 5-34	สรุปการเปรียบเทียบการตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพ คลาส 131

	หน้า
ตารางที่ 5-35	สรุปการเปรียบเทียบการตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพ วัตถุ 135
ตารางที่ 5-36	สรุปการเปรียบเทียบการตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพ คอมโพเนนท์ 136
ตารางที่ 5-37	สรุปการเปรียบเทียบตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพ ดีพลอยเมนต์ 136
ตารางที่ 5-38	สรุปการเปรียบเทียบสร้างและแก้ไขแผนภาพซีควีน..... 137
ตารางที่ 5-39	สรุปการเปรียบเทียบตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพคอล แลบบอเรชั่น..... 137
ตารางที่ 5-40	สรุปการเปรียบเทียบตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพ เสตซาร์ท 138
ตารางที่ 5-41	สรุปการเปรียบเทียบสร้างและแก้ไขแผนภาพแอกทีวิตี..... 141
ตารางที่ 5-42	รายละเอียดการเปรียบเทียบการสร้างข้อกำหนดความต้องการ... 144
ตารางที่ 5-43	สรุปการเปรียบเทียบการสร้างข้อกำหนดความต้องการ..... 147
ตารางที่ 5-44	แสดงสารบัญเอกสารกำหนดความต้องการ จากโปรแกรมเรชั่น นัลโรส 2003..... 147
ตารางที่ 5-45	แสดงสารบัญเอกสารกำหนดความต้องการ จากโปรแกรม พาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5..... 149
ตารางที่ 5-46	รายละเอียดการเปรียบเทียบการสร้างข้อกำหนดการออกแบบ... 150
ตารางที่ 5-47	สรุปการเปรียบเทียบการสร้างข้อกำหนดการออกแบบ..... 151
ตารางที่ 5-48	แสดงสารบัญการสร้างข้อกำหนดการออกแบบ จากโปรแกรม เรชั่นนัลโรส 2003..... 151
ตารางที่ 5-49	แสดงสารบัญการสร้างข้อกำหนดการออกแบบจากโปรแกรม พาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5..... 152
ตารางที่ 5-50	สรุปการเปรียบเทียบการจำลองการทำงาน 155
ตารางที่ 5-51	รายละเอียดการเปรียบเทียบเข้าใจง่ายและง่ายต่อการใช้งาน... 155
ตารางที่ 5-52	สรุปการเปรียบเทียบการสร้างโปรแกรมจากโมเดล 156
ตารางที่ 5-53	สรุปการเปรียบเทียบการสร้างโปรแกรมได้หลายภาษาจากโมเดล 159
ตารางที่ 5-54	สรุปการเปรียบเทียบสร้างโปรแกรมที่ทำงานอย่างเดียวกันใน สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่แตกต่างกันได้..... 161

	หน้า	
ตารางที่ 5-55	สรุปการเปรียบเทียบการบันทึกโมเดลเป็นหลายๆ เวอร์ชันได้	161
ตารางที่ 5-56	สรุปการเปรียบเทียบการบันทึกเอกสารเป็นหลายๆ เวอร์ชันได้.....	163
ตารางที่ 5-57	สรุปการเปรียบเทียบการแปลงจากโมเดลแบบตรรกะให้เป็น โมเดลแบบกายภาพได้	164
ตารางที่ 5-58	สรุปการเปรียบเทียบการทำวิศวกรรมย้อนกลับได้	166
ตารางที่ 5-59	สรุปการเปรียบเทียบการรีโพลีโทรีสำหรับการเก็บเมตะเดต้า.....	169
ตารางที่ 5-60	สรุปการเปรียบเทียบการสนับสนุนวงจรชีวิตในการพัฒนา ซอฟต์แวร์.....	171
ตารางที่ 5-61	สรุปการเปรียบเทียบการกำหนดงานและความสัมพันธ์ของงาน ต่างๆ ในโครงการได้.....	173
ตารางที่ 5-62	สรุปการเปรียบเทียบการกำหนดผู้รับผิดชอบในแต่ละงานได้.....	173
ตารางที่ 5-63	สรุปการเปรียบเทียบการระบุได้ว่าใครมีสิทธิอย่างไรกับส่วนต่างๆ ของโมเดลและเอกสารได้.....	174
ตารางที่ 5-64	สรุปการเปรียบเทียบการสนับสนุนการสร้างแผนการทดสอบ.....	174
ตารางที่ 5-65	สรุปการเปรียบเทียบการสนับสนุนการสร้างกระบวนการทดสอบ	176
ตารางที่ 5-66	สรุปการเปรียบเทียบการสนับสนุนการสร้างกรณีทดสอบ.....	177
ตารางที่ 5-67	สรุปการเปรียบเทียบการสนับสนุนการตรวจสอบผลการทดสอบ	178
ตารางที่ 5-68	สรุปการเปรียบเทียบการสนับสนุนการทดสอบหน่วยย่อย.....	179
ตารางที่ 5-69	สรุปการเปรียบเทียบการสนับสนุนการทดสอบการเชื่อมโยง.....	180
ตารางที่ 5-70	สรุปการเปรียบเทียบการสนับสนุนการทดสอบระบบ.....	181
ตารางที่ 5-71	ผลการเปรียบเทียบในกลุ่มการสร้างแก้ไขและตรวจสอบแผนภาพ ยูเอ็มแอล.....	183
ตารางที่ 5-72	ผลการเปรียบเทียบในกลุ่มการสร้างเอกสาร.....	184
ตารางที่ 5-73	ผลการเปรียบเทียบในกลุ่มการสร้างเอกสาร.....	184
ตารางที่ 5-74	ผลการเปรียบเทียบในกลุ่มการสร้างโครงสร้างโปรแกรม.....	184
ตารางที่ 5-75	ผลการเปรียบเทียบในกลุ่มการจัดการโครงแบบซอฟต์แวร์.....	185
ตารางที่ 5-76	ผลการเปรียบเทียบในกลุ่มฟอร์เวอร์และแบ็คเวอร์เอนจีเนียร์ริง.....	185
ตารางที่ 5-77	ผลการเปรียบเทียบในกลุ่มรีโพลีโทรี.....	185
ตารางที่ 5-78	ผลการเปรียบเทียบในกลุ่มการจัดการโครงการ.....	186
ตารางที่ 5-79	ผลการเปรียบเทียบในกลุ่มการทดสอบ.....	186

	หน้า
ตารางที่ 5-80	ยูสเคสซีนารีโอที่สร้างจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส..... 196
ตารางที่ 6-1	รายการคุณสมบัติของเคสทูตที่นำเสนอ..... 219
ตารางที่ 6-2	รายละเอียดคุณสมบัติการสร้างและแก้ไขแผนภาพยูสเคส..... 238
ตารางที่ 6-3	รายละเอียดคุณสมบัติการสร้างและแก้ไขยูสเคสซีนารีโอ..... 239
ตารางที่ 6-4	รายละเอียดคุณสมบัติการสร้างและแก้ไขแผนภาพคลาส..... 241
ตารางที่ 6-5	รายละเอียดคุณสมบัติการสร้างและแก้ไขแผนภาพวัตถุ..... 243
ตารางที่ 6-6	รายละเอียดคุณสมบัติการสร้างและแก้ไขแผนภาพคอมโพเนนท์..... 245
ตารางที่ 6-7	รายละเอียดคุณสมบัติการสร้างและแก้ไขแผนภาพดีพลอยเมนท์..... 246
ตารางที่ 6-8	รายละเอียดคุณสมบัติการสร้างและแก้ไขแผนภาพซีควเอน..... 248
ตารางที่ 6-9	รายละเอียดคุณสมบัติการสร้างและแก้ไขแผนภาพคอลแลบ บอเรชั่น..... 249
ตารางที่ 6-10	รายละเอียดคุณสมบัติการสร้างและแก้ไขแผนภาพสเตทชาร์ท... 251
ตารางที่ 6-11	รายละเอียดคุณสมบัติการสร้างและแก้ไขแผนภาพแอ็กทีวิตี..... 253
ตารางที่ 6-12	รายละเอียดคุณสมบัติการตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพ ยูสเคส..... 254
ตารางที่ 6-13	รายละเอียดคุณสมบัติการตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพ คลาส 256
ตารางที่ 6-14	รายละเอียดคุณสมบัติการตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพ วัตถุ..... 257
ตารางที่ 6-15	รายละเอียดคุณสมบัติการตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพ ซีควเอน..... 259
ตารางที่ 6-16	รายละเอียดคุณสมบัติการตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพ คอลแลบบอเรชั่น..... 260
ตารางที่ 6-17	รายละเอียดคุณสมบัติการตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพ สเตทชาร์ท 262
ตารางที่ 6-18	รายละเอียดคุณสมบัติการตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพ แอ็กทีวิตี 263
ตารางที่ 6-19	รายละเอียดคุณสมบัติการสร้างข้อกำหนดความต้องการ..... 265
ตารางที่ 6-20	รายละเอียดคุณสมบัติการสร้างข้อกำหนดการออกแบบ..... 267
ตารางที่ 6-21	รายละเอียดคุณสมบัติการเข้าใจง่ายและง่ายต่อการใช้งาน..... 269

	หน้า
ตารางที่ 6-22	รายละเอียดคุณสมบัติการสร้างโปรแกรมจากโมเดล 271
ตารางที่ 6-23	รายละเอียดคุณสมบัติการบันทึกโมเดลเป็นหลายๆ เวอร์ชันได้.... 272
ตารางที่ 6-24	รายละเอียดคุณสมบัติการแปลงจากโมเดลแบบตรรกะให้เป็น โมเดลแบบกายภาพได้..... 274
ตารางที่ 6-25	รายละเอียดคุณสมบัติการทำวิศวกรรมย้อนกลับได้..... 275
ตารางที่ 6-26	รายละเอียดคุณสมบัติการมีรีโพลีโทรีสำหรับการเก็บเมตะเดต้า 277
ตารางที่ 6-27	รายละเอียดคุณสมบัติการสนับสนุนการแลกเปลี่ยนเมตะเดต้า 278
ตารางที่ 6-28	รายละเอียดคุณสมบัติการบันทึกเอกสารเป็นหลายๆ เวอร์ชันได้ 280
ตารางที่ 6-29	รายละเอียดคุณสมบัติการระบุได้ว่าใครมีสิทธิ์อย่างไรกับโมเดล และเอกสารต่างๆ ได้..... 281
ตารางที่ 6-30	รายละเอียดคุณสมบัติการสนับสนุนวงจรชีวิตในการพัฒนา ซอฟต์แวร์..... 283
ตารางที่ 6-31	รายละเอียดคุณสมบัติการกำหนดงานและความสัมพันธ์ของงาน ต่างๆ ในโครงการได้..... 284
ตารางที่ 6-32	รายละเอียดคุณสมบัติการกำหนดผู้รับผิดชอบในแต่ละงานได้.... 286
ตารางที่ 6-33	รายละเอียดคุณสมบัติการสนับสนุนการสร้างแผนการทดสอบ.... 287
ตารางที่ 6-34	รายละเอียดคุณสมบัติการสนับสนุนการสร้างกระบวนการ ทดสอบ..... 289
ตารางที่ 6-35	รายละเอียดคุณสมบัติการสนับสนุนการสร้างกรณีทดสอบ..... 290
ตารางที่ 6-36	รายละเอียดคุณสมบัติการสนับสนุนการทดสอบหน่วยย่อย..... 292
ตารางที่ 6-37	รายละเอียดคุณสมบัติการสนับสนุนการทดสอบการเชื่อมโยง.... 293
ตารางที่ 6-38	รายละเอียดคุณสมบัติการสนับสนุนการตรวจสอบผลการทดสอบ 295
ตารางที่ 6-39	รายละเอียดคุณสมบัติการสนับสนุนการทดสอบระบบ..... 296
ตารางที่ 6-40	รายละเอียดคุณสมบัติการสนับสนุนการสร้างเอกสารภาษาไทย 298
ตารางที่ 6-41	รายละเอียดคุณสมบัติการสนับสนุนการสร้างแม่แบบสำหรับการ สร้างเอกสาร 299
ตารางที่ 6-42	รายละเอียดคุณสมบัติสนับสนุนการสร้างเอกสารหลากหลาย รูปแบบ..... 301
ตารางที่ 6-43	รายละเอียดคุณสมบัติสามารถเลือกภาษาของเมนูได้ (รวมถึง ภาษาไทย) 302

	หน้า
ตารางที่ 6-44	รายละเอียดคุณสมบัติสนับสนุนการใช้การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงโครงสร้าง..... 304
ตารางที่ 6-45	การให้น้ำหนักระดับในการประเมิน..... 306
ตารางที่ 6-46	รายละเอียดการประเมินคุณสมบัติของเคสทูลจากองค์กรที่ 1..... 306
ตารางที่ 6-47	รายละเอียดการประเมินคุณสมบัติของเคสทูลจากองค์กรที่ 2..... 309
ตารางที่ 6-48	รายละเอียดการประเมินคุณสมบัติของเคสทูลจากองค์กรที่ 3..... 312
ตารางที่ ก-1	การใช้งานเคสทูลในการพัฒนาซอฟต์แวร์ขององค์กร..... 325
ตารางที่ ก-2	เคสทูลที่มีการใช้งานในองค์กร..... 326
ตารางที่ ก-3	ระเบียบวิธีที่องค์กรใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์..... 326
ตารางที่ ก-4	การใช้เคสทูลในการพัฒนาซอฟต์แวร์..... 327
ตารางที่ ก-5	ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เคสทูล..... 327
ตารางที่ ก-6	การใช้งานเคสทูล..... 328
ตารางที่ ข-1	การใช้คุณสมบัติของเคสทูลในกลุ่มการสร้างแก้ไขและตรวจสอบแผนภาพยูเอ็มแอล..... 360
ตารางที่ ข-2	การใช้คุณสมบัติของเคสทูลในกลุ่มการสร้างเอกสาร..... 362
ตารางที่ ข-3	การใช้คุณสมบัติของเคสทูลในกลุ่มการเข้าใจง่ายและง่ายต่อการใช้งาน..... 362
ตารางที่ ข-4	การใช้คุณสมบัติของเคสทูลในกลุ่มการสร้างโครงสร้างโปรแกรม..... 362
ตารางที่ ข-5	การใช้คุณสมบัติของเคสทูลในกลุ่มการจัดการโครงแบบซอฟต์แวร์..... 362
ตารางที่ ข-6	การใช้คุณสมบัติของเคสทูลในกลุ่มการฟอร์เวอร์และแบ็คเวอร์เอนจีเนียร์..... 363
ตารางที่ ข-7	การใช้คุณสมบัติของเคสทูลในกลุ่มรีโพลีโตรี..... 363
ตารางที่ ข-8	การใช้คุณสมบัติของเคสทูลในกลุ่มการจัดการโครงการ..... 364
ตารางที่ ข-9	การใช้คุณสมบัติของเคสทูลในการทดสอบ..... 364
ตารางที่ ข-10	ความสำคัญของคุณสมบัติของเคสทูลในกลุ่มการสร้างแก้ไขและตรวจสอบแผนภาพยูเอ็มแอล..... 365
ตารางที่ ข-11	ความสำคัญของคุณสมบัติของเคสทูลในกลุ่มการสร้างเอกสาร... 366
ตารางที่ ข-12	ความสำคัญของคุณสมบัติของเคสทูลในกลุ่มการเข้าใจง่ายและง่ายต่อการใช้งาน..... 366

	หน้า
ตารางที่ ข-13	ความสำคัญของคุณสมบัติของเศษทุลในกลุ่มการสร้างโครงสร้าง โปรแกรม..... 366
ตารางที่ ข-14	ความสำคัญของคุณสมบัติของเศษทุลในกลุ่มการจัดการโครง แบบซอฟต์แวร์ 367
ตารางที่ ข-15	ความสำคัญของคุณสมบัติของเศษทุลในกลุ่มฟอร์เวอร์และแบ็ค เวอร์เอนจีเนียร์..... 367
ตารางที่ ข-16	ความสำคัญของคุณสมบัติของเศษทุลในกลุ่มรีโพลีโตรี..... 367
ตารางที่ ข-17	ความสำคัญของคุณสมบัติของเศษทุลในกลุ่มการจัดการโครงการ 368
ตารางที่ ข-18	ความสำคัญของคุณสมบัติของเศษทุลในกลุ่มการทดสอบ 368
ตารางที่ ข-19	คุณสมบัติของเศษทุลที่ใช้เรียงจากมากไปน้อยของกลุ่มที่ 1..... 369
ตารางที่ ข-20	คุณสมบัติของเศษทุลที่ใช้เรียงจากมากไปน้อยของกลุ่มที่ 2..... 371
ตารางที่ ข-21	คุณสมบัติของเศษทุลที่ใช้เรียงจากมากไปน้อยของกลุ่มที่ 3..... 373
ตารางที่ ข-22	การใช้งานคุณสมบัติของเศษทุลโดยใช้ฐานนิยมของร้อยละ..... 376
ตารางที่ ข-23	ความสำคัญของคุณสมบัติของเศษทุลโดยใช้ฐานนิยมของร้อยละ 378

สารบัญภาพ

		หน้า
รูปที่ 2-1	เครื่องมือในการสร้างแผนภาพของเคสทูลเรชั่นนัลโรส 2003.....	11
รูปที่ 2-2	รีโพลีโทริกกลาง	12
รูปที่ 2-3	แผนภาพต่างๆที่ใช้ในภาษายูเอ็มแอล.....	16
รูปที่ 2-4	แผนภาพยูสเคส.....	17
รูปที่ 2-5	แผนภาพคลาส.....	17
รูปที่ 2-6	แผนภาพวัตถุ.....	17
รูปที่ 2-7	แผนภาพคอมโพเนนท์.....	18
รูปที่ 2-8	แผนภาพดีพลอยเมนท์.....	18
รูปที่ 2-9	แผนภาพซีควเอน.....	19
รูปที่ 2-10	แผนภาพคอลแลบอเรชั่น.....	19
รูปที่ 2-11	แผนภาพเสตทชาร์ท.....	20
รูปที่ 2-12	แผนภาพแอ็คติวิตี้.....	20
รูปที่ 3-1	แผนแบบของการวิจัย	33
รูปที่ 3-2	ความสัมพันธ์ของการใช้แผนภาพยูเอ็มแอลในการพัฒนา ซอฟต์แวร์เชิงวัตถุและการใช้เคสทูล.....	39
รูปที่ 5-1	แผนภาพยูสเคสประกอบด้วย แอ็กเตอร์, ยูสเคส, คอลแลบอเรชั่น, เรียวไลต์เซชั่น เจนเนียลไรต์เซชั่นและยูสเคสแอสโซซิเอชั่น.....	
รูปที่ 5-2	แผนภาพยูสเคสประกอบด้วย แอ็กเตอร์, ยูสเคส, คอลแลบอเรชั่น, เรียวไลต์เซชั่น เจนเนียลไรต์เซชั่นและยูสเคสแอสโซซิเอชั่น จาก โปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	70
รูปที่ 5-3	แผนภาพยูสเคสประกอบด้วย แอ็กเตอร์, ยูสเคส, คอลแลบอเรชั่น, เรียวไลต์เซชั่น เจนเนียลไรต์เซชั่นและยูสเคสแอสโซซิเอชั่น จาก โปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	72
รูปที่ 5-4	แผนภาพยูสเคสประกอบด้วยเอ็กเทนชันพอยต์และดีเพนเดนซี	73
รูปที่ 5-5	แผนภาพยูสเคสประกอบด้วยเอ็กเทนชันพอยต์และดีเพนเดนซี จากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	74

รูปที่ 5-6	แผนภาพยูนิตเซลล์ประกอบด้วยเอ็กเทนชันพอยต์และดีเพนเด็นซีจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	74
รูปที่ 5-7	แผนภาพยูนิตเซลล์ประกอบด้วยซีสเต็มบราวเดอร์ี	75
รูปที่ 5-8	แผนภาพยูนิตเซลล์ประกอบด้วยซีสเต็มบราวเดอร์ี จาก โปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	76
รูปที่ 5-9	แผนภาพยูนิตเซลล์ประกอบด้วยซีสเต็มบราวเดอร์ีจาก โปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	76
รูปที่ 5-10	แผนภาพคลาสประกอบด้วยอักกรีเกชัน คอมโพสิชัน ดีเพนเด็นซี อินเตอร์เฟสและคอนสแตนต์	78
รูปที่ 5-11	แผนภาพคลาสประกอบด้วยอักกรีเกชัน คอมโพสิชัน ดีเพนเด็นซี อินเตอร์เฟสและคอนสแตนต์ จากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	80
รูปที่ 5-12	แผนภาพคลาสประกอบด้วยอักกรีเกชัน คอมโพสิชัน ดีเพนเด็นซี อินเตอร์เฟสและคอนสแตนต์ จากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	81
รูปที่ 5-13	แผนภาพคลาสประกอบด้วยเอ็น-เรย์แอสโซซีเอชัน	81
รูปที่ 5-14	แผนภาพคลาสประกอบด้วยคอลรีไฟต์ และคอลรีไฟต์แอสทริบิวต์	82
รูปที่ 5-15	แผนภาพคลาสประกอบด้วยคอลรีไฟต์ และคอลรีไฟต์แอสทริบิวต์ จากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	83
รูปที่ 5-16	แผนภาพคลาสประกอบด้วยคอลรีไฟต์ และคอลรีไฟต์แอสทริบิวต์ จากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	83
รูปที่ 5-17	แผนภาพคลาสประกอบด้วยแอสโซซีเอชันคลาสและแอสโซซีเอชันแอสทริบิวต์.....	84
รูปที่ 5-18	แผนภาพคลาสประกอบด้วยแอสโซซีเอชันคลาสและแอสโซซีเอชันแอสทริบิวต์จาก โปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	84
รูปที่ 5-19	แผนภาพคลาสประกอบด้วยแอสโซซีเอชันคลาสและแอสโซซีเอชันแอสทริบิวต์จาก โปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	85
รูปที่ 5-20	คอนสแตนต์ระหว่างแอสโซซีเอชัน คอนสแตนต์บนแอสโซซีเอชัน	85
รูปที่ 5-21	คอนสแตนต์ระหว่างแอสโซซีเอชัน คอนสแตนต์บนแอสโซซีเอชัน จากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	86

	หน้า	
รูปที่ 5-22	คอนสแตนต์ระหว่างแอสโซซิเอชัน คอนสแตนต์บนแอสโซซิเอชัน จากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	87
รูปที่ 5-23	แผนภาพวัตถุประกอบด้วยวัตถุ ลิงค์ และแอสโซซิเอชัน.....	88
รูปที่ 5-24	แผนภาพวัตถุประกอบด้วยวัตถุและลิงค์จากโปรแกรมพาวเวอร์ ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	89
รูปที่ 5-25	แผนภาพวัตถุประกอบด้วยแอสโซซิเอชันสเตอริโอไทย์.....	90
รูปที่ 5-26	แผนภาพวัตถุประกอบด้วยวัตถุและลิงค์จากโปรแกรมพาวเวอร์ ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	91
รูปที่ 5-27	แผนภาพคอมโพเนนท์ประกอบด้วยคอมโพเนนท์ ลิงค์ และการ กำหนดสัญลักษณ์อื่นๆ แทนคอมโพเนนท์	92
รูปที่ 5-28	แผนภาพคอมโพเนนท์ประกอบด้วยคอมโพเนนท์ ลิงค์ และการ กำหนดสัญลักษณ์อื่นๆ แทนคอมโพเนนท์ จากโปรแกรมเรชั่น นัลโรส 2003	93
รูปที่ 5-29	แผนภาพคอมโพเนนท์ประกอบด้วยคอมโพเนนท์ ลิงค์ และการ กำหนดสัญลักษณ์อื่นๆ แทนคอมโพเนนท์ จากโปรแกรมพาวเวอร์ ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	94
รูปที่ 5-30	แผนภาพคอมโพเนนท์ประกอบด้วยเรียวไลส์เซชันและ อินเตอร์เฟส	94
รูปที่ 5-31	แผนภาพคอมโพเนนท์ประกอบด้วยเรียวไลส์เซชันและ อินเตอร์เฟสจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003	95
รูปที่ 5-32	แผนภาพคอมโพเนนท์ประกอบด้วยเรียวไลส์เซชันและ อินเตอร์เฟสจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	95
รูปที่ 5-33	แผนภาพคอมโพเนนท์ประกอบด้วยแพ็คเกจและเนื้อหาภายใน แพ็คเกจ	96
รูปที่ 5-34	แผนภาพคอมโพเนนท์ประกอบด้วยแพ็คเกจและเนื้อหาภายใน แพ็คเกจจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003	97
รูปที่ 5-35	แผนภาพคอมโพเนนท์ประกอบด้วยแพ็คเกจและเนื้อหาภายใน แพ็คเกจจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	98
รูปที่ 5-36	แผนภาพคอมโพเนนท์ประกอบด้วยคอมโพสิชันระหว่างแพ็คเกจ และแพ็คเกจสเตอริโอไทย์	98

	หน้า
รูปที่ 5-37	แผนภาพคอมโพเนนท์ประกอบด้วยคอมโพสิชันระหว่างแพ็คเกจ และแพ็คเกจสแตอริโอไทย จากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003 99
รูปที่ 5-38	แผนภาพคอมโพเนนท์ประกอบด้วยคอมโพสิชันระหว่างแพ็คเกจ และแพ็คเกจสแตอริโอไทย จากโปรแกรมพาวเวอร์ตีไซน์เนอร์ 9.5 100
รูปที่ 5-39	แผนภาพดีพลอยเมนต์ประกอบด้วยโหนด คอนเนคชั่น และการกำหนดสัญลักษณ์อื่นๆ แทนโหนด 101
รูปที่ 5-40	แผนภาพดีพลอยเมนต์ประกอบด้วยโหนด คอนเนคชั่น และการกำหนดสัญลักษณ์อื่นๆ แทนโหนดจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003..... 102
รูปที่ 5-41	แผนภาพดีพลอยเมนต์ประกอบด้วยโหนด คอนเนคชั่น และการกำหนดสัญลักษณ์อื่นๆ แทนโหนดจากโปรแกรมพาวเวอร์ตีไซน์เนอร์ 9.5..... 103
รูปที่ 5-42	แผนภาพดีพลอยเมนต์ประกอบด้วยแพ็คเกจ การกำหนดเมทริกซ์ที่ดีและการกำหนดดีพลอยโพลีเซสภายในโหนด 103
รูปที่ 5-43	แผนภาพดีพลอยเมนต์ประกอบด้วยแพ็คเกจ การกำหนดเมทริกซ์ที่ดีและการกำหนดดีพลอยโพลีเซสภายในโหนดจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003..... 104
รูปที่ 5-44	แผนภาพดีพลอยเมนต์ประกอบด้วยแพ็คเกจ การกำหนดเมทริกซ์ที่ดีและการกำหนดดีพลอยโพลีเซสภายในโหนดจากโปรแกรมพาวเวอร์ตีไซน์เนอร์ 9.5..... 105
รูปที่ 5-45	แผนภาพดีพลอยเมนต์ประกอบด้วยคอมโพเนนท์และคอมโพเนนท์ดีเพนเดนซี 105
รูปที่ 5-46	แผนภาพดีพลอยเมนต์ประกอบด้วยคอมโพเนนท์ และคอมโพเนนท์ดีเพนเดนซีจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003..... 106
รูปที่ 5-47	แผนภาพดีพลอยเมนต์ประกอบด้วยคอมโพเนนท์ และคอมโพเนนท์ดีเพนเดนซีจากโปรแกรมพาวเวอร์ตีไซน์เนอร์ 9.5..... 106
รูปที่ 5-48	แผนภาพซีควเอนประกอบด้วย วัตถุ ไลย์ลาย แมสเสจ ไฟกัสนอ ฟคอนโทรนเซอร์วดีลีเกสชั่น และจุดหยุด 108

หน้า

รูปที่ 5-49	แผนภาพซีเควนประกอบด้วย วัตถุ โลหะลาย แมสเสจ ไฟกัศออ ฟคอนโทรนเซอร์เวตลีเกสชั่น และจุดหยุด จากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	110
รูปที่ 5-50	แผนภาพซีเควนประกอบด้วย วัตถุ โลหะลาย แมสเสจ ไฟกัศออ ฟคอนโทรนเซอร์เวตลีเกสชั่น และจุดหยุด จากโปรแกรมพาวเวอร์ ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	110
รูปที่ 5-51	แผนภาพซีเควนประกอบด้วยการกำหนดเงื่อนไขให้วัตถุ การ กำหนดเงื่อนไขเวลาและกำหนดเครื่องหมายของเวลา	111
รูปที่ 5-52	แผนภาพซีเควนประกอบด้วยการกำหนดเงื่อนไขให้วัตถุ การ กำหนดเงื่อนไขเวลาและกำหนดเครื่องหมายของเวลาจาก โปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	112
รูปที่ 5-53	แผนภาพซีเควนประกอบด้วยการกำหนดเงื่อนไขให้วัตถุ การ กำหนดเงื่อนไขเวลาและกำหนดเครื่องหมายของเวลาจาก โปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	112
รูปที่ 5-54	แผนภาพคอลแลบบอเรชั่นประกอบด้วยวัตถุ ลิงค์ แมสเสจ และ เซอร์เวตลีเกสชั่น	114
รูปที่ 5-55	แผนภาพคอลแลบบอเรชั่นประกอบด้วยวัตถุ ลิงค์ แมสเสจ และ เซอร์เวตลีเกสชั่น จากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	116
รูปที่ 5-56	แผนภาพคอลแลบบอเรชั่นประกอบด้วยวัตถุ ลิงค์ แมสเสจ และ เซอร์เวตลีเกสชั่น จากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5	116
รูปที่ 5-57	แผนภาพเสตทชาร์ทประกอบด้วยจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด เสตท แทรนซีชั่น และซัปเสตท	117
รูปที่ 5-58	แผนภาพเสตทชาร์ทประกอบด้วยจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด เสตท แทรนซีชั่น และซัปเสตทจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	118
รูปที่ 5-59	แผนภาพเสตทชาร์ทประกอบด้วยจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด เสตท แทรนซีชั่น และซัปเสตทจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5....	119
รูปที่ 5-60	แผนภาพเสตทชาร์ทประกอบด้วย เซวแทรนซีชั่น การกำหนด เหตุการณ์ของแทรนซีชั่น การกำหนดการกระทำของแทรนซีชั่น และกำหนดเงื่อนไขของแทรนซีชั่น	120

รูปที่ 5-61	แผนภาพเสตทซาร์ทประกอบด้วย เซวแทรนซีชั่น การกำหนด เหตุการณ์ของแทรนซีชั่น การกำหนดการกระทำของแทรนซีชั่น และกำหนดเงื่อนไขของแทรนซีชั่นจากโปรแกรมเรชั่นัลโรส 2003.....	121
รูปที่ 5-62	แผนภาพเสตทซาร์ทประกอบด้วย เซวแทรนซีชั่น การกำหนด เหตุการณ์ของแทรนซีชั่น การกำหนดการกระทำของแทรนซีชั่น และกำหนดเงื่อนไขของแทรนซีชั่นจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์ เนอร์ 9.5.....	121
รูปที่ 5-63	แผนภาพแอ็กทิวิตีประกอบด้วยจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด แอ็กทิวิตี แทรนซีชั่น โหนดการตัดสินใจ และวัตถุ	123
รูปที่ 5-64	แผนภาพแอ็กทิวิตีประกอบด้วยจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด แอ็กทิวิตี แท รนซีชั่น โหนดการตัดสินใจ เมสโหนด และวัตถุจากโปรแกรมเรชั่น ัลโรส 2003.....	125
รูปที่ 5-65	แผนภาพแอ็กทิวิตีประกอบด้วยจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด แอ็กทิวิตี แทรนซีชั่น โหนดการตัดสินใจ เมสโหนด และวัตถุจากโปรแกรม พาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	126
รูปที่ 5-66	ภาพแสดงการไม่สามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างแอ็ค เตอร์กับแอ็คเตอร์ ต้องไม่เป็นแบบแอสโซซีเอชั่น จากโปรแกรม เรชั่นัลโรส 2003.....	128
รูปที่ 5-67	แผนภาพแสดงการสามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างแอ็ค เตอร์กับแอ็คเตอร์ ต้องไม่เป็นแบบแอสโซซีเอชั่น จากโปรแกรม พาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	128
รูปที่ 5-68	ภาพแสดงการสามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างแอ็คเตอร์ กับยูสเคสต้องไม่เป็นแบบเป็นแบบเจเนเรียลไรต์เซชั่นจาก โปรแกรมเรชั่นัลโรส 2003.....	129
รูปที่ 5-69	ภาพแสดงการไม่สามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างแอ็ค เตอร์กับแอ็คเตอร์ ต้องไม่เป็นแบบแอสโซซีเอชั่น จากโปรแกรม พาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	129

	หน้า	
รูปที่ 5-70	แสดงการไม่สามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างแฉ็คเตอร์กับยูสเคสไม่ได้สามารถเป็นแบบยูสเคสดีเพนเดินซี่จากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	130
รูปที่ 5-71	แสดงการไม่สามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างแฉ็คเตอร์กับยูสเคสไม่ได้สามารถเป็นแบบยูสเคสดีเพนเดินซี่จากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	130
รูปที่ 5-72	แสดงการสามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างคลาสสองคลาส มีความสัมพันธ์แบบแอสโซซิเอชั่นหรือความสัมพันธ์แบบเจนเนลอไรเซชั่นแบบใดแบบหนึ่งจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	132
รูปที่ 5-73	แสดงการไม่สามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างคลาสสองคลาส แบบแอสโซซิเอชั่นหรือความสัมพันธ์แบบเจนเนลอไรเซชั่นแบบใดแบบหนึ่งจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	132
รูปที่ 5-74	แสดงไม่สามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างคลาสสองคลาส มีความสัมพันธ์แบบ อากรีเกชั่นหรือความสัมพันธ์แบบคอมโพสิชั่นแบบใดแบบหนึ่งจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	133
รูปที่ 5-75	แสดงไม่สามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างคลาสสองคลาส มีความสัมพันธ์แบบอากรีเกชั่นหรือความสัมพันธ์แบบคอมโพสิชั่นแบบใดแบบหนึ่งจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5...	134
รูปที่ 5-76	ภาพแสดงการตรวจสอบความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสสองคลาสมีความสัมพันธ์แบบอากรีเกชั่นหรือความสัมพันธ์แบบเจนเนลอไรเซชั่น แบบใดแบบหนึ่งจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	134
รูปที่ 5-77	ภาพแสดงการไม่สามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสสองคลาสมีความสัมพันธ์แบบอากรีเกชั่นหรือความสัมพันธ์แบบเจนเนลอไรเซชั่น แบบใดแบบหนึ่งจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	135
รูปที่ 5-78	แสดงการการสามารถตรวจสอบจุดเริ่มต้นของแผนภาพสเตทชาร์ทมีเพียงจุดเดียวจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	138

	หน้า
รูปที่ 5-79	แสดงการการสามารถตรวจสอบจุดเริ่มต้นของแผนภาพเสตท ชาร์ทที่มีเพียงจุดเดียวจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....
รูปที่ 5-80	แสดงการการไม่สามารถตรวจสอบจุดเริ่มต้นและจุดจบของ แผนภาพเสตทชาร์ท ไม่สามารถมีแทรนชีชั่นโดยตรงได้ โปรแกรม เรชั่นนัลโรส 2003.....
รูปที่ 5-81	แสดงการการไม่สามารถตรวจสอบจุดเริ่มต้นและจุดจบของ แผนภาพเสตทชาร์ท ไม่สามารถมีแทรนชีชั่นโดยตรงได้ โปรแกรม พาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....
รูปที่ 5-82	แสดงการไม่สามารถตรวจสอบจุดเริ่มต้นและจุดจบของแผนภาพ เสตทชาร์ท ไม่สามารถมีแทรนชีชั่นโดยตรงได้ จากโปรแกรมเรชั่น นัลโรส 2003.....
รูปที่ 5-83	แสดงการสามารถตรวจสอบจุดเริ่มต้นและจุดจบของแผนภาพ เสตทชาร์ท ไม่สามารถมีแทรนชีชั่นโดยตรงได้ จากโปรแกรมพาว เวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....
รูปที่ 5-84	แสดงการการสามารถตรวจสอบจุดเริ่มต้นของแผนภาพเอ็กทีวิตี มีเพียงจุดเดียวโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....
รูปที่ 5-85	แสดงการการสามารถตรวจสอบจุดเริ่มต้นของแผนภาพเอ็กทีวิตี มีเพียงจุดเดียวจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....
รูปที่ 5-86	แสดงการไม่สามารถตรวจสอบจุดเริ่มต้นและจุดจบของแผนภาพ เอ็กทีวิตีไม่สามารถมีแทรนชีชั่นโดยตรงได้ จากโปรแกรมเรชั่นนัล โรส 2003.....
รูปที่ 5-87	แสดงการสามารถตรวจสอบจุดเริ่มต้นและจุดจบของแผนภาพ เอ็กทีวิตีไม่สามารถมีแทรนชีชั่นโดยตรงได้ จากโปรแกรมพาว เวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....
รูปที่ 5-88	แสดงการสร้างโปรแกรมจากโมเดล จากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....
รูปที่ 5-89	แสดงโปรแกรมที่สร้างจากโมเดล จากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....
รูปที่ 5-90	แสดงการสร้างโปรแกรมจากโมเดล จากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์ เนอร์ 9.5.....

หน้า

รูปที่ 5-91	แสดงโปรแกรมที่สร้างจากโมเดล จากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	158
รูปที่ 5-92	แสดงการสร้างโปรแกรมได้หลายภาษาจากโมเดลจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	160
รูปที่ 5-93	แสดงการสร้างโปรแกรมได้หลายภาษาจากโมเดลจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	160
รูปที่ 5-94	แสดงการบันทึกโมเดลเป็นหลายๆ เวอร์ชันจาก โปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	162
รูปที่ 5-95	แสดงการบันทึกโมเดลเป็นหลายๆ เวอร์ชันจาก โปรแกรม Power Designer 9.5.....	162
รูปที่ 5-96	แสดงการบันทึกเอกสารเป็นหลายๆ เวอร์ชันจาก โปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	163
รูปที่ 5-97	แสดงการบันทึกเอกสารเป็นหลายๆ เวอร์ชัน จากโปรแกรม Power Designer 9.5.....	164
รูปที่ 5-98	แสดงการแปลงจากโมเดลแบบตรรกะให้เป็นโมเดลแบบกายภาพจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003	165
รูปที่ 5-99	แสดงการแปลงจากโมเดลแบบตรรกะให้เป็นโมเดลแบบกายภาพจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	166
รูปที่ 5-100	แสดงการทำวิศวกรรมย้อนกลับจากซอสโค้ดเป็นแผนภาพคลาสจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003	167
รูปที่ 5-101	แสดงการทำวิศวกรรมย้อนกลับจากซอสโค้ดเป็นแผนภาพคลาสจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	167
รูปที่ 5-102	แสดงการทำวิศวกรรมย้อนกลับได้จากเดต้าเบสเป็นแผนภาพคลาสจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003	168
รูปที่ 5-103	แสดงการทำวิศวกรรมย้อนกลับจากซอสโค้ดเป็นแผนภาพคลาสจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	168
รูปที่ 5-104	แสดงการรีโพลีโทรีสำหรับการเก็บเมตะเดต้าจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	169
รูปที่ 5-105	แสดงการรีโพลีโทรีสำหรับการเก็บเมตะเดต้าจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	170

	หน้า	
รูปที่ 5-106	แสดงสนับสนุนโมเดลความต้องการทางธุรกิจ จากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	172
รูปที่ 5-107	แสดงการสนับสนุนการสร้างแผนการทดสอบ จากโปรแกรมเรชั่นนัลเท็กซ์แมเนเจอร์ที่เรียกจากรูชันนัลโรส 2003.....	175
รูปที่ 5-108	แสดงการสนับสนุนการสร้างแผนการทดสอบ จากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	175
รูปที่ 5-109	แสดงการสนับสนุนการสร้างกระบวนการทดสอบ จากโปรแกรมเรชั่นนัลเท็กซ์แมเนเจอร์ที่เรียกจากรูชันนัลโรส 2003.....	176
รูปที่ 5-110	แสดงการสนับสนุนการสร้างกรณีทดสอบ จากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส 2003.....	177
รูปที่ 5-111	แสดงการสนับสนุนการสร้างกรณีทดสอบ จากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์ 9.5.....	178
รูปที่ 5-112	แสดงการสนับสนุนการตรวจสอบผลการทดสอบจากโปรแกรมเรชั่นนัลเท็กซ์แมเนเจอร์ที่เรียกจากรูชันนัลโรส 2003.....	179
รูปที่ 5-113	แสดงการสนับสนุนการทดสอบหน่วยย่อย จากโปรแกรม เรชั่นนัลเท็กซ์แมเนเจอร์ที่เรียกจากรูชันนัลโรส 2003.....	180
รูปที่ 5-114	แสดงการสนับสนุนการทดสอบการเชื่อมโยง จากโปรแกรม เรชั่นนัลเท็กซ์แมเนเจอร์ที่เรียกจากรูชันนัลโรส 2003.....	181
รูปที่ 5-115	แสดงการสนับสนุนการทดสอบระบบจากโปรแกรมเรชั่นนัลเท็กซ์แมเนเจอร์ที่เรียกจากรูชันนัลโรส 2003.....	182
รูปที่ 5-116	การสร้างแผนภาพยูสเคสในโปรแกรมเรชั่นนัลโรส.....	191
รูปที่ 5-117	แผนภาพยูสเคสจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส.....	191
รูปที่ 5-118	การสร้างแผนภาพยูสเคสในโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์.....	192
รูปที่ 5-119	แผนภาพยูสเคสจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์.....	192
รูปที่ 5-120	การสร้างยูสเคสซีนารีไอในโปรแกรมเรชั่นนัลโรส.....	196
รูปที่ 5-121	การสร้างยูสเคสซีนารีไอในโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์.....	197
รูปที่ 5-122	ยูสเคสซีนารีไอที่สร้างจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์.....	197
รูปที่ 5-123	แผนภาพแอ็กทิวิตีที่สร้างจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส.....	198
รูปที่ 5-124	แผนภาพแอ็กทิวิตีที่สร้างจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์.....	199

	หน้า
รูปที่ 5-125	แผนภาพซีเควนจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส..... 200
รูปที่ 5-126	แผนภาพซีเควนจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์..... 200
รูปที่ 5-127	แผนภาพคอลแลบบอเรชั่นจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส..... 201
รูปที่ 5-128	แผนภาพคอลแลบบอเรชั่นจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์..... 202
รูปที่ 5-129	แผนภาพคลาสจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส..... 202
รูปที่ 5-130	แผนภาพคลาสจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์..... 203
รูปที่ 5-131	แผนภาพคลาสจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์..... 204
รูปที่ 5-132	แผนภาพเสตทชาร์ทจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส..... 204
รูปที่ 5-133	แผนภาพเสตทชาร์ทจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์..... 205
รูปที่ 5-134	แผนภาพคอมโพเนนท์จากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส..... 206
รูปที่ 5-135	แผนภาพคอมโพเนนท์จากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์..... 206
รูปที่ 5-136	แผนภาพดีพลอยเมนท์จากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส..... 207
รูปที่ 5-137	แผนภาพดีพลอยเมนท์จากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์..... 208
รูปที่ 5-138	การแปลงแผนภาพคลาสเป็นเดต้าโมเดลจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส..... 209
รูปที่ 5-139	การแปลงแผนภาพคลาสเป็นโมเดลทางกายภาพเดต้าโมเดลจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์..... 209
รูปที่ 5-140	รหัสต้นฉบับที่สร้างจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส..... 210
รูปที่ 5-141	รหัสต้นฉบับที่สร้างจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์..... 211
รูปที่ 5-142	การสร้างเอกสารจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรสที่เรียกจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส..... 212
รูปที่ 5-143	เอกสารในรูปแบบพีดีฟสร้างจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส..... 212
รูปที่ 5-144	การสร้างเอกสารจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์..... 213
รูปที่ 5-145	เอกสารในรูปแบบพีดีฟสร้างจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์..... 213
รูปที่ 5-146	การวิศวกรรมย้อนกลับจากโปรแกรมเรชั่นนัลโรส..... 214
รูปที่ 5-147	การวิศวกรรมย้อนกลับจากโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์เนอร์..... 215
รูปที่ 6-1	แนวทางในการพัฒนาส่วนประสานผู้ใช้งาน..... 225
รูปที่ 6-2	แนวทางในการพัฒนาการสร้างแก้ไขและตรวจสอบแผนภาพยูเอ็มแอล..... 226

	หน้า
รูปที่ 6- 3	แนวทางในการพัฒนาการตรวจสอบแผนภาพยูเอ็มแอล..... 226
รูปที่ 6- 4	แนวทางในการพัฒนาการสร้างเอกสาร 227
รูปที่ 6- 5	แนวทางในการพัฒนาการเข้าใจง่ายและง่ายต่อการใช้งาน..... 228
รูปที่ 6- 6:	แนวทางในการพัฒนาการสร้างโครงสร้างโปรแกรม..... 229
รูปที่ 6- 7	แนวทางในการพัฒนาการพัฒนากลุ่มมีรีโพลีโตรี..... 229
รูปที่ 6- 8	แนวทางในการพัฒนาการพัฒนากลุ่มการจัดการโครงแบบ ซอฟต์แวร์..... 230
รูปที่ 6-9	แนวทางในการพัฒนาการจัดการโครงการ..... 231
รูปที่ 6- 10	แนวทางในการพัฒนาการจัดการทดสอบ..... 232
รูปที่ 6-11	แสดงหน้าการพัฒนาต้นแบบใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์วิซวลเบสิก 2005..... 233
รูปที่ 6-12	แสดงหน้าการพัฒนาต้นแบบโดยใช้โปรแกรมไมโครมิเดียเคป ทีเวท..... 233
รูปที่ 6-13	การสร้างแอนิเมชันคุณสมบัติของเคสทูลทั้งสองที่ใช้ในการ เปรียบเทียบ..... 234
รูปที่ 6-14	หน้าจออธิบายงานวิจัยและอธิบายการนำเสนอคุณสมบัติ..... 234
รูปที่ 6-15	หน้าจอรายการคุณสมบัติ..... 235
รูปที่ 6-16	หน้าจอรายละเอียดคุณสมบัติ..... 236
รูปที่ 6-17	หน้าจอการสาธิตคุณสมบัติของโปรแกรมเรชั่นนัลโรส..... 236
รูปที่ 6-18	หน้าจอการสาธิตคุณสมบัติของของโปรแกรมพาวเวอร์ดีไซน์..... 237
รูปที่ 6-19	หน้าจอการสาธิตคุณสมบัติของต้นแบบ..... 237