

การแปลงแผนภาพคลาสเป็นข้อกำหนดเขต



นางสาวสุภัทรา นภาภาค

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-3799-8

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I๒1๗8640๒

28 ก.พ. 2550

TRANSFORMATION OF A CLASS DIAGRAM INTO Z SPECIFICATION

Miss Supattara Napapak

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 Computer Engineering


Chulalongkorn University

Academic Year 2003

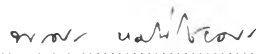
ISBN 974-17-3799-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การแปลงแผนภาพคลาสเป็นข้อกำหนดเซต
โดย นางสาวสุภัทรา นภาภาค
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ

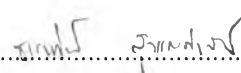
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ หมีนไชยศรี)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อรรธสิทธิ์ สุรฤกษ์)

สุภัทรา นภาภาค: การแปลงแผนภาพคลาสเป็นข้อกำหนดเซต (TRANSFORMATION OF A CLASS DIAGRAM INTO Z SPECIFICATION) อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ, 90 หน้า. ISBN 974-17-3799-8.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอกฎการแปลง และพัฒนาเครื่องมือแปลงแผนภาพคลาสเป็นข้อกำหนดเซต โดยข้อกำหนดรูปถ่ายที่เป็นผลลัพธ์ครอบคลุมข้อกำหนดรูปถ่ายของคุณสมบัติเชิงเสถียรของคลาส นอกจากนี้ ข้อกำหนดรูปถ่ายได้รับการพิจารณาเพื่อแบ่งละเอียดสำหรับอธิบายคุณสมบัติเชิงเสถียรของอ็อบเจกต์และความสัมพันธ์ระหว่างอ็อบเจกต์ คือความสัมพันธ์แอสโซซิเอชัน ความสัมพันธ์แอกริเกชัน ความสัมพันธ์คอมโพสิชัน และความสัมพันธ์เจเนอรัลไลเซชัน งานวิจัยนี้ได้ นำเสนอข้อกำหนดรูปถ่ายของการดำเนินการพื้นฐานของเมตาคลาสสำหรับแผนภาพคลาสหลัก ได้แก่ การเพิ่มอ็อบเจกต์ การลบอ็อบเจกต์ และการแก้ไขค่าในลักษณะประจำของอ็อบเจกต์ อีกเช่นกัน

ข้อกำหนดรูปถ่ายที่เป็นผลลัพธ์จากโปรแกรมที่พัฒนา ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องของ วากยสัมพันธ์และการวิเคราะห์ข้อกำหนดจากโปรแกรมพิสูจน์ Z/EVES ซึ่งการวิเคราะห์ทำโดยการสร้างเงื่อนไขก่อน การสร้างกรณีทดสอบ และการทดสอบทฤษฎีบท

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2546

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

##4370578321 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEYWORD: FORMAL SPECIFICATION/ UML/ CLASS DIAGRAM/ Z NOTATION

SUPATTARA NAPAPAK: TRANSFORMATION OF A CLASS DIAGRAM INTO Z SPECIFICATION. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. WIWAT VATANAWOOD, PH.D., 90 pp. ISBN 974-17-3799-8.

The purposes of this research are to propose transformation rules and to develop a transformation tool for translating a class diagram into Z specification. The final Z specification covers structural property of class diagram. Moreover, the final Z specification is refined to represent the structural property of objects and their relationships – association, aggregation, composition and generalization. This research provides a formal specification of the primitive operations of metaclasses which include operations for adding new objects, removing objects, and changing attribute value of the objects, as well.

The Z specification generated from the transformation tool has been checked and analysed by the Z/EVES prover tool in several approaches such as preconditions, test cases, and test theorems.

Department Computer Engineering
Field of study Computer Science
Academic year 2003

Student's signature *Supattara Napapak*

Advisor's signature *Wiwat Vatanawood*

Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาให้คำแนะนำ ปรีกษาและเสนอข้อคิดในงานวิจัยตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นรวมถึงเสนอแนะแนวทางในการพัฒนางานวิจัยนี้

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่เป็นสมาชิก Formal Method Group ในห้องปฏิบัติการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่ได้ให้คำปรึกษา ข้อคิดเห็น และช่วยตรวจสอบผลการวิจัยที่ได้ รวมทั้งขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่นทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง ที่คอยถามถึงความเป็นไปของงานเสมอมา

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาที่ให้การส่งเสริมในด้านการศึกษาอย่างต่อเนื่อง และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	
1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ	3
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1.1 คลาส เมตาคلاس และอ็อบเจกต์	4
2.1.2 แผนภาพคลาส	5
2.1.3 สัญกรณ์เซต	8
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
3 การแปลงแผนภาพคลาสเป็นข้อกำหนดเซต	
3.1 ระดับการกำหนดสาระสำคัญของคลาส เมตาคلاس อ็อบเจกต์ และแผนภาพคลาสด้านกฎการแปลง	12
3.2 กฎการสร้างข้อกำหนดเซตของคุณสมบัติเชิงเสถียรของคลาส.....	13
3.3 กฎการสร้างข้อกำหนดเซตของการดำเนินการพื้นฐาน.....	21
4 การพัฒนาเครื่องมือซอฟต์แวร์แปลงแผนภาพคลาสเป็นข้อกำหนดเซต	
4.1 ส่วนการรับข้อมูล.....	27
4.2 ส่วนการสร้างข้อกำหนดเซต	29
4.3 ส่วนการบันทึกข้อมูล	31
4.4 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือซอฟต์แวร์	31
5 การทดสอบและสรุปผล	
5.1 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม.....	32

5.2	สภาวะที่ใช้ในการทดสอบโปรแกรม.....	32
5.3	ระบบที่ใช้ทดสอบโปรแกรม.....	32
6	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
6.1	สรุปผลการวิจัย.....	66
6.2	ประโยชน์ของเครื่องมือซอฟต์แวร์แปลงแผนภาพคลาสเป็นข้อกำหนดเขต.....	67
6.3	ปัญหาและข้อจำกัดที่พบจากการวิจัย.....	67
6.4	ข้อเสนอแนะ.....	67
	รายการอ้างอิง.....	68
	ภาคผนวก.....	70
	ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งาน.....	71
	ภาคผนวก ข ข้อกำหนดเขตของระบบสารสนเทศของสถานศึกษา.....	73
	ภาคผนวก ค ข้อกำหนดเขตของระบบฐานข้อมูลงเลี้ยงปลา.....	78
	ภาคผนวก ง ข้อกำหนดเขตของระบบเครื่องฝากถอนเงินอัตโนมัติ.....	84
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	90

สารบัญตาราง

ตารางที่

4.1	รูปแบบเพิ่มความถี่ของโครงสร้างคลาส	27
4.2	รูปแบบเพิ่มความถี่ของความสัมพันธ์	29
5.1	เงื่อนไขก่อนในระบบสารสนเทศของสถานศึกษา	40
5.2	เงื่อนไขก่อนในระบบฐานข้อมูลถึงเลี้ยงปลา	51
5.3	เงื่อนไขก่อนในระบบเครื่องฝากถอนเงินอัตโนมัติ	61

สารบัญญภาพ

รูปที่

2.1	คลาส เมตาคลาส และอ็อบเจกต์.....	4
2.2	คลาสของยูเอ็มแอล.....	5
2.3	ความสัมพันธ์แอสโซซิเอชัน.....	6
2.4	การแสดงบทบาทของความสัมพันธ์แอสโซซิเอชัน.....	6
2.5	มัลติพลิซิตี.....	6
2.6	ความสัมพันธ์แอกกรีเกชัน.....	7
2.7	ความสัมพันธ์คอมโพสิชัน.....	7
2.8	ความสัมพันธ์เจเนอรัลไลเซชัน.....	7
2.9	ความสัมพันธ์ดีเพนเดนซี.....	8
3.1	การสร้างข้อกำหนดเขตในระดับการกำหนดสาระสำคัญ.....	13
3.2	คลาส Student.....	14
3.3	ความสัมพันธ์เจเนอรัลไลเซชันระหว่างคลาส Student และคลาส Graduate.....	15
3.4	ความสัมพันธ์คอมโพสิชันระหว่างคลาส Department และคลาส School.....	20
4.1	ส่วนหนึ่งของแผนภาพคลาสในระบบสารสนเทศของสถานศึกษา.....	28
4.2	รูปแบบเพิ่มความของโครงสร้างคลาส.....	28
4.3	รูปแบบเพิ่มความของความสัมพันธ์.....	29
4.4	ผังการสร้างข้อกำหนดเขต.....	30
5.1	ระดับของการสร้างข้อกำหนดเขตของระบบสารสนเทศของสถานศึกษา.....	34
5.2	ข้อกำหนดเขตของระบบสารสนเทศของสถานศึกษา.....	35
5.3	ระดับของการสร้างข้อกำหนดเขตของระบบฐานข้อมูลถึงเลี้ยงปลา.....	45
5.4	ข้อกำหนดเขตของระบบฐานข้อมูลถึงเลี้ยงปลา.....	46
5.5	ระดับของการสร้างข้อกำหนดเขตของระบบเครื่องฝากถอนเงินอัตโนมัติ.....	56
5.6	ข้อกำหนดเขตของระบบเครื่องฝากถอนเงินอัตโนมัติ.....	57
ก-1	หน้าจอเครื่องมือ.....	71
ก-2	หน้าจอเครื่องมือเมื่อสร้างข้อกำหนดเขตได้อย่างสมบูรณ์.....	71
ก-3	หน้าจอรายละเอียดในการสร้างข้อกำหนดเขต.....	72
ก-4	หน้าจอแสดงข้อผิดพลาดของข้อมูลนำเข้า.....	72
ข-1	เพิ่มความของโครงสร้างคลาสของระบบสารสนเทศของสถานศึกษา.....	73
ข-2	เพิ่มความของความสัมพันธ์ของระบบสารสนเทศของสถานศึกษา.....	73
ข-3	ข้อกำหนดเขตของระบบสารสนเทศของสถานศึกษา.....	74

ค-1	เพิ่มความชัดเจนของโครงสร้างคลาสของระบบฐานข้อมูลถึงเล็ยงปลา	78
ค-2	เพิ่มความชัดเจนของความสัมพันธ์ของระบบฐานข้อมูลถึงเล็ยงปลา	79
ค-3	ข้อกำหนดเขตของระบบฐานข้อมูลถึงเล็ยงปลา	79
ง-1	เพิ่มความชัดเจนของโครงสร้างคลาสของระบบเครื่องฝากถอนเงินอัตโนมัติ	84
ง-2	เพิ่มความชัดเจนของความสัมพันธ์ของระบบเครื่องฝากถอนเงินอัตโนมัติ	85
ง-3	ข้อกำหนดเขตของระบบเครื่องฝากถอนเงินอัตโนมัติ	85