การแปลงแผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการเป็นข้อกำหนดคาเฟโอบีเจ

นายพงศธร เงางาม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-3693-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I21233329 28 ก.พ. 2550

TRANSFORMATION OF A REQUIREMENTS PARTICLE NETWORK DIAGRAM INTO CAFEOBJ SPECIFICATION

Mr. Pongsathorn Ngao-ngam

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 2003

ISBN 974-17-3693-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การแปลงแผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการเป็นข้อกำหนดคาเฟโอบีเจ
โดย	นายพงศธร เงางาม
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ หมื่นไชยศรี)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.อรรถสิทธิ์ สุรฤกษ์)

พงศธร เงางาม : การแปลงแผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการเป็นข้อกำหนดคาเฟโอบีเจ. (TRANSFORMATION OF A REQUIREMENTS PARTICLE NETWORK DIAGRAM INTO CAFEOBJ SPECIFICATION) อ. ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ, 87 หน้า. ISBN 974-17-3693-2.

วิทยานิพนธ์นี้ นำเสนอขั้นตอนวิธีการแปลงแผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการเป็นข้อกำหนดคาเฟโอบีเจ โดยขั้นตอนวิธีการแปลงประกอบด้วย การสร้างส่วนการกำหนดสัจพจน์ การสร้างส่วนกำหนดชื่อมอดูล การสร้างส่วนการประกาศมอดูลนำเข้า การสร้างส่วนการกำหนดตัวดำเนินการ และการสร้างส่วนการกำหนดตัวแปร สำหรับการสร้างส่วนกำหนดสัจพจน์นั้น สร้างขึ้นมาจากแผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการ โดยได้นำเสนอกฎการแปลงแผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการเป็นข้อกำหนดคาเฟโอบีเจจำนวน 12 ข้อ มอดูลคาเฟโอบีเจผลลัพธ์จากขั้นตอนวิธีดังกล่าว ถูกนำไปใช้ร่วมกับมอดูลคาเฟโอบีเจที่มีอยู่เบื้องต้นในคลังจัดเก็บตัวดำเนินการ เพื่อใช้เป็นข้อกำหนดรูปนัยคาเฟโอบีที่ครบถ้วนสมบูรณ์

งานวิจัยนี้ได้ครอบคลุมถึงการพัฒนาเครื่องมือซอฟต์แวร์สำหรับสร้างข้อกำหนดรูปนัยโดยใช้กฎการแปลงที่นำเสนอ ซึ่งได้ออกแบบข้อมูลนำเข้าให้อยู่ในรูปแบบของแฟ้มข้อความที่แทนแผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการ ข้อกำหนดรูปนัยที่เป็นผลลัพธ์จากการแปลงได้รับการตรวจสอบความถูกต้องทั้งวากยสัมพันธ์และความสอดคล้องของข้อกำหนด ด้วยโปรแกรมแปลภาษาคาเฟโอบีเจ

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2546 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4371453721 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: FORMAL SPECIFICATION / REQUIREMENTS PARTICLE NETWORK / CAFEOBJ / ALGEBRAIC SPECIFICATION / REQUIREMENTS ENGINEERING

PONGSATHORN NGAO-NGAM : TRANSFORMATION OF A REQUIREMENTS PARTICLE NETWORK DIAGRAM INTO CAFEOBJ SPECIFICATION. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. WIWAT VATANAWOOD, PH.D., 87 pp. ISBN 974-17-3693-2.

The thesis proposes an algorithm to transform a Requirements Particle Network diagram into CafeOBJ specification. The transformation algorithm consists of the constructions of axiom declaration part, module name declaration part, import module declaration part, operator declaration part, and variable declaration part. In particular, we propose 12 transformation rules to construct CafeOBJ specification from Requirements Particle Network diagram, for axiom declaration part. The complete CafeOBJ specification includes both the CafeOBJ module constructed by the transformation algorithm and the appropriate predefined CafeOBJ modules in the operator library.

This research includes a development of specification construction software tool using the proposed transformation rules. The input Requirements Particle Network diagram is represented in textual format. The final CafeOBJ specification has been tested by CafeOBJ interpreter to assure the correction of the syntax and their consistency.

Department	Computer Engineering	Student's signature.....
Field of study	Computer Science	Advisor's signature.....
Academic year	2003	Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำ เสนอแนะข้อคิดเห็น และแนวทางการค้นคว้าด้วยดีเสมอมา และขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ หมื่นไชยศรี และ อาจารย์ ดร.อรรถสิทธิ์ สุรฤกษ์ กรรมการวิทยานิพนธ์ที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำแนะนำ ตรวจและแก้ไขต้นฉบับวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจและข้อเสนอแนะต่าง ๆ และขอขอบคุณท่านอื่น ๆ ที่มีส่วนช่วยในการทำวิทยานิพนธ์ที่ไม่ได้กล่าวนามมา ณ โอกาสนี้ด้วย

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดาที่ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา

สารบัญ

หน้า

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
2 งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....3
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....5
2.2.1 วิธีรูปนัย.....5
2.2.2 คาเฟโอบีเจ.....7
2.2.3 แผนภาพเครือข่ายข้อกำหนดอนุภาคความต้องการ.....13
3 ขั้นตอนการแปลงแผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการเป็นข้อกำหนดคาเฟโอบีเจ
3.1 การปรับขยายแผนภาพเครือข่ายข้อกำหนดอนุภาคความต้องการ.....17
3.2 ขั้นตอนการแปลงแผนภาพข้อกำหนดความต้องการเป็นข้อกำหนดคาเฟโอบีเจ.....19
3.3 กฎการแปลงและความสัมพันธ์ระหว่างเครือข่ายข้อกำหนดอนุภาคความต้องการ
กับข้อกำหนดคาเฟโอบีเจ.....22
4 เครื่องมือซอฟต์แวร์สำหรับการแปลงเครือข่ายอนุภาคความต้องการเป็นข้อกำหนดคาเฟโอบีเจ
4.1 การออกแบบข้อมูลนำเข้าอาร์พีเอ็นเท็กซ์.....29
4.2 คลังจัดเก็บตัวดำเนินการ.....31
4.3 การออกแบบโปรแกรมอาร์พีเอ็นทูคาเฟโอบีเจ.....32
4.4 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือซอฟต์แวร์.....36

หน้า

5 การทดสอบโปรแกรม

5.1 ขั้นตอนการติดตั้งอาร์พีเอ็นทูคาเฟโอบีเจ.....37

5.2 กรณีศึกษาสำหรับทดสอบโปรแกรม.....37

5.3 ระบบที่ใช้ทดสอบโปรแกรม.....60

6 สรุปผลการวิจัย

6.1 สรุปผลการวิจัย.....61

6.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....63

6.3 ปัญหาและข้อจำกัดที่พบจากการวิจัย.....63

6.4 ข้อเสนอแนะ.....63

รายการอ้างอิง.....65

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก วากยะสัมพันธ์ของภาษาคาเฟโอบีเจ.....68

ภาคผนวก ข อาร์พีเอ็นเท็กซ์สำหรับกรณีศึกษา.....71

ภาคผนวก ค คลังจัดเก็บตัวดำเนินการสำหรับกรณีศึกษา.....75

ภาคผนวก ง คู่มือการใช้งาน.....82

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....87

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า

3.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเครือข่ายข้อกำหนดอนุภาคความต้องการกับคาเฟโอบีเจ.....22

4.1 รายละเอียดของอาร์พีเอ็นเท็กซ์ 30

ข-1 อาร์พีเอ็นเท็กซ์สำหรับการแปลงนิพจน์อินฟิกเป็นนิพจน์โพสต์ฟิก.....71

ข-2 อาร์พีเอ็นเท็กซ์สำหรับการแปลงนิพจน์โพสต์ฟิกเป็นนิพจน์อินฟิก.....73

ข-3 อาร์พีเอ็นเท็กซ์สำหรับการเรียงลำดับแบบแทรก.....74

สารบัญภาพ

รูปที่ หน้า

2.1 ตัวอย่างของอนุภาคความต้องการชื่อ “Store”....3
2.2 ข้อกำหนดรูปนัยคาเฟโอบีเจของโมดูล COUNTER-WITH-SWITCH....12
2.3 สัญกรณ์รูปภาพโหนดของเครือข่ายข้อกำหนดอนุภาคความต้องการที่แสดงการดำเนินการพื้นฐาน....14
2.4 แสดงเส้นเชื่อมแบบ “ข้อความ” และ “สถานะ” ระหว่างสองโหนด....15
2.5 ตัวอย่างของโหนดการดำเนินการและโหนดข้อมูลสำหรับเครือข่ายข้อกำหนดอนุภาคความต้องการ....15
2.6 ตัวอย่างเครือข่ายอนุภาคข้อกำหนดความต้องการสำหรับระบบการลงทะเบียนวีดีโอเทปใหม่....16
3.1 แสดงการปรับขยายแผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการ....18
3.2 ตัวอย่างแผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการ....19
3.3 แสดงแผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการที่มีโหนดข้อมูลเข้ามาที่ช่องการสื่อสาร “*Where*”....24
3.4 แสดงแผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการที่มีข้อมูลเข้ามาที่ช่องการสื่อสาร “*What*” และ “*Where*”....24
3.5 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการที่มีเส้นเชื่อมเข้ามาที่ช่องการสื่อสาร “*What*” และ “*Where*”....26
3.6 แสดงเครือข่ายอนุภาคความต้องการที่มีการเชื่อมต่อมายัง “*Precond*”....26
3.7 แสดงเครือข่ายอนุภาคความต้องการที่มีเส้นเชื่อมจากช่องสื่อสาร “*Ack*” และ “*Nack*” 27
4.1 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการ....29
4.2 ตัวอย่างอาร์พีเอ็นเท็กซ์....31
4.3 ตัวอย่างคลังจัดเก็บตัวดำเนินการ....32
4.4 แผนภาพโครงสร้างโปรแกรมอาร์พีเอ็นทูคาเฟโอบีเจ....33
5.1 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการแปลงนิพจน์อินฟิกเป็นโพสต์ฟิก กรณีที่ 1....38
5.2 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการแปลงนิพจน์อินฟิกเป็นโพสต์ฟิก กรณีที่ 2....39

รูปที่ หน้า

5.3 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการแปลงนิพจน์อินฟิกเป็นโพสต์ฟิก กรณีที่ 3....40
5.4 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการแปลงนิพจน์อินฟิกเป็นโพสต์ฟิก กรณีที่ 4....40
5.5 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการแปลงนิพจน์อินฟิกเป็นโพสต์ฟิก กรณีที่ 5....41
5.6 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการแปลงนิพจน์อินฟิกเป็นโพสต์ฟิก กรณีที่ 6....42
5.7 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการแปลงนิพจน์อินฟิกเป็นโพสต์ฟิก กรณีที่ 7....43
5.8 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการแปลงนิพจน์อินฟิกเป็นโพสต์ฟิก กรณีที่ 8....44
5.9 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการแปลงนิพจน์อินฟิกเป็นโพสต์ฟิก กรณีที่ 9....44
5.10 ข้อกำหนดคาเฟโอบีเจของการแปลงนิพจน์อินฟิกเป็นโพสต์ฟิก....46
5.11 ผลการตรวจสอบวากยะสัมพันธ์ของโมดูลการแปลงอินฟิกเป็นโพสต์ฟิก....47
5.12 ผลการตรวจสอบความถูกต้องของข้อกำหนดโมดูลการแปลงอินฟิกเป็นโพสต์ฟิก....47
5.13 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการแปลงนิพจน์โพสต์ฟิกเป็นอินฟิก กรณีที่ 1....48
5.14 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการแปลงนิพจน์โพสต์ฟิกเป็นอินฟิก กรณีที่ 2....49
5.15 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการแปลงนิพจน์โพสต์ฟิกเป็นอินฟิก กรณีที่ 3....50
5.16 ข้อกำหนดคาเฟโอบีเจของการแปลงนิพจน์โพสต์ฟิกเป็นอินฟิก....51
5.17 ผลการตรวจสอบวากยะสัมพันธ์ของโมดูลการแปลงโพสต์ฟิกเป็นอินฟิก....51
5.18 ผลการตรวจสอบความถูกต้องของข้อกำหนดโมดูลการแปลงโพสต์ฟิกเป็นอินฟิก....52
5.19 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการเรียงแบบแทรกกรณีที่ 1....53
5.20 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการเรียงแบบแทรกกรณีที่ 2....54
5.21 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการเรียงแบบแทรกกรณีที่ 3....54

รูปที่ หน้า

5.22 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการเรียงแบบแทรกกรณีที่ 4.....55
5.23 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการเรียงแบบแทรกกรณีที่ 5.....56
5.24 แผนภาพเครือข่ายอนุภาคความต้องการแสดงการเรียงแบบแทรกกรณีที่ 6.....57
5.25 ข้อกำหนดคาเฟโอบีเจของการทำการเรียงลำดับแบบแทรก.....58
5.26 ผลการตรวจสอบวากยะสัมพันธ์ของโมดูลการเรียงลำดับแบบแทรก.....59
5.27 ผลการตรวจสอบความถูกต้องของข้อกำหนดโมดูลการเรียงลำดับแบบแทรก.....59
ค-1 โมดูลข้อกำหนดคาเฟโอบีเจแสดงการตรวจสอบการเป็นสมาชิก.....76
ค-2 โมดูลข้อกำหนดคาเฟโอบีเจแสดงโครงสร้างข้อมูลแบบรายการ.....77
ค-3 โมดูลข้อกำหนดคาเฟโอบีเจแสดงโครงสร้างข้อมูลแบบกองซ้อน.....78
ค-4มอดูลข้อกำหนดคาเฟโอบีเจแสดงโครงสร้างข้อมูลแบบกองซ้อนโดยใช้ข้อมูลแบบรายการ...79
ค-5 โมดูลข้อกำหนดคาเฟโอบีเจแสดงการตรวจสอบความสำคัญ.....80
ง-1 หน้าจอเริ่มต้นโปรแกรม.....82
ง-2 การใส่ข้อมูลนำเข้า.....83
ง-3 ข้อความเตือนเมื่อไม่ได้ทำการเลือกโมดูล.....84
ง-4 ข้อความเตือนเมื่อไม่ได้กำหนดชนิดของข้อมูล.....84
ง-5 รูปข้อความเตือนเมื่อไม่ได้เลือกข้อมูลนำเข้าอาร์พีเอ็นเท็กซ์.....84
ง-6 รูปข้อความเตือนเมื่อข้อมูลนำเข้าไม่ถูกต้อง.....85
ง-7 หน้าจอแสดงการทำงานหลังจากสร้างข้อกำหนดเสร็จ.....85
ง-8 แสดงตัวอย่างการเขียนแฟ้มข้อมูล config.cfg.....86