

การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือคั้นห่าร่งรอยที่ไม่ดีสำหรับโปรแกรมภาษาจาวา

นายขันติ ยี่สุน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A TOOL FOR DETECTING BAD-SMELL IN
JAVA PROGRAM

Mr. Khanti Yeesoon

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

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University

511877

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี
สำหรับโปรแกรมภาษาจาวา

โดย

นาย ชันติ ยี่สุน

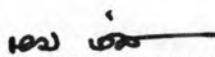
สาขาวิชา

วิศวกรรมซอฟต์แวร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

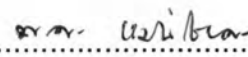
รองศาสตราจารย์ ดร. พรศิริ หมั่นไชยศรี

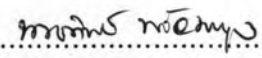
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต

.....  คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญสม เลิศนัทธวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)

.....  อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. พรศิริ หมั่นไชยศรี)

.....  กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล)

.....  กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วิชระชัยสุรพล)

ขันติ ยี่สุ่น : การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือค้นหาร่องรอยที่ไม่ดีสำหรับโปรแกรมภาษาจาวา. (DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A TOOL FOR DETECTING BAD-SMELL IN JAVA PROGRAM) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ.ดร. พรศิริ หมั่นไชยศรี, 99 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอวิธีการ และ พัฒนาเครื่องมือในการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดีสำหรับซอร์สโค้ดภาษาจาวา 4 ประเภท คือ Feature Envy, Message Chains, Middle Man, และ Inappropriate Intimacy (General Form) โดยใช้ภาษาโปรแกรมมิ่งที่เริ่มจากการออกแบบกฎโปรแกรมจากร่องรอยที่ไม่ดี และ สร้างข้อเท็จจริงจากซอร์สโค้ดต้นฉบับภาษาจาวา จากนั้นจะให้ข้อความโปรแกรมมิ่งในการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี ผู้วิจัยได้ประเมินความสามารถของวิธีการ และ เครื่องมือ โดยทดสอบกับโปรแกรมต้นฉบับภาษาจาวา 3 ระบบ แล้วเปรียบเทียบผลที่ได้จากการค้นหาด้วยเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นกับค่าความจริง

ผลการประเมินพบว่า วิธีการนี้สามารถค้นหาร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Feature Envy (Attribute), Message Chains, Middle Man, และ Inappropriate Intimacy (General Form) ได้ 100% และ Feature Envy (Method) ได้ 82.61%

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิศวกรรมซอฟต์แวร์
ปีการศึกษา 2551

ลายมือชื่อนิสิต ขันติ ยี่สุ่น
ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก พรศิริ หมั่นไชยศรี

4870234921 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEYWORDS : BAD-SMELL / JAVA PROGRAM / PREDICATE LOGIC / PROLOG

KHANTI YEESON : DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A TOOL FOR
DETECTING BAD-SMELL IN JAVA PROGRAM. ADVISOR : ASSOC. PROF.
PORNISIRI MUENCHAISRI, Ph.D., 99 pp.

The thesis proposes an approach for detecting and locating four bad-smell (Feature Envy, Message Chains, Middle Man, and Inappropriate Intimacy (General Form)) using Prolog. An automatic tool is developed to support the proposed approach. The approach starts by designing Prolog rules from the bad-smell and constructing Prolog facts from a sample of Java source code. Which is then, Prolog query is used to search for bad-smell. The approach is accessed using three Java programs by comparing the obtained results with actual result.

The result shows that the proposed approach can 100% correctly detect bad-smell: Message Chains, Middle Man, Inappropriate Intimacy (General Form), Feature Envy (Attribute) and 82.61% for Feature Envy (Method).

Department : Computer Engineering

Field of Study : Software Engineering

Academic Year : 2008

Student's Signature

Advisor's Signature

Khanti yeeseen

P. Muenchaisri

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ หนี้นไชยศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้า ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ให้คำแนะนำ และ ข้อเสนอแนะต่างๆ ตลอดระยะเวลาของการทำวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้า จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ เป็นประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วัชรชัยสุรพล เป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้สละเวลา และให้คำแนะนำต่างๆ ในการสอบวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าอย่างดียิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ และบุคลากรทุกท่านในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ และการดำเนินงานต่างๆ ในการทำงานวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ คุณสุนีย์ ศรีหะจันทร์ ผู้เป็นแรงผลักดันและเป็นกำลังใจให้เสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อน พี่ น้องในห้องปฏิบัติการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ทุกท่าน และบรรดาเพื่อนฝูงทั้งหลายที่คอยช่วยเหลือเอาใจใส่ ทั้งคอยกระตุ้นเตือนในการทำงานวิทยานิพนธ์นี้เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่สาว สำหรับความรัก และความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1.1 ร่องรอยที่ไม่ดี.....	4
2.1.2 ตรรกะเพรดิเคต.....	7
2.1.3 กฎการอนุมาน.....	9
2.1.4 โปรรีล็อก.....	10
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.2.1 งานวิจัย "Bad-Smell Detection for Refactoring using Object-Oriented Software Metrics".....	10
2.2.2 งานวิจัย "Detecting Design Flaws via Metric in Object-Oriented System".....	11
2.2.3 งานวิจัย "An Automated Refactoring Approach to Design Pattern-Based Program Transformation in Java Program".....	13

บทที่	หน้า
บทที่ 3 วิธีการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี.....	15
3.1 เลือกร่องรอยที่ไม่ดี.....	17
3.2 ออกแบบเพรดิเคต.....	17
3.3 สร้างกฎโปรล็อก.....	23
3.4 สร้างข้อเท็จจริง.....	27
3.5 ข้อคำถามโปรล็อก.....	29
บทที่ 4 ออกแบบและพัฒนาเครื่องมือช่วยการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี.....	30
4.1 แผนภาพยูสแคส.....	31
4.2 แผนภาพคลาส.....	32
4.2.1 แพ็กเกจส่วนติดต่อกับผู้ใช้.....	32
4.2.2 แพ็กเกจคอมไพเลอร์.....	33
4.2.3 แพ็กเกจเก็บคุณสมบัติของจาวา.....	33
4.2.4 แพ็กเกจค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี.....	34
4.2.5 แพ็กเกจการจัดรูปแบบการแสดงผลการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี.....	35
4.3 แผนภาพซีควเอนซ์.....	35
4.3.1 แผนภาพซีควเอนซ์ของการกำหนดโปรแกรมต้นฉบับ.....	36
4.3.2 แผนภาพซีควเอนซ์ของการสร้างพาร์เซอร์.....	36
4.3.3 แผนภาพซีควเอนซ์ของการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี.....	37
4.3.4 แผนภาพซีควเอนซ์การเรียกดูร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Feature Envy.....	38
4.3.5 แผนภาพซีควเอนซ์การเรียกดูร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Message Chains....	38
4.3.6 แผนภาพซีควเอนซ์การเรียกดูร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Middle Man.....	39
4.3.7 แผนภาพซีควเอนซ์การเรียกดูร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Inappropriate Intimacy (General Form).....	39
4.3.8 แผนภาพซีควเอนซ์การเรียกดูร่องรอยที่ไม่ดีทั้งหมด.....	40
4.4 การพัฒนาเครื่องมือ.....	40
บทที่ 5 การทดสอบความน่าเชื่อถือของกฎที่ใช้ในการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี.....	41
5.1 วิเคราะห์โปรแกรมต้นฉบับ.....	41
5.1.1 ผลการวิเคราะห์โปรแกรมที่ 1.....	41

บทที่	หน้า	
5.2.2	ผลการวิเคราะห์โปรแกรมที่ 2.....	48
5.2.3	ผลการวิเคราะห์โปรแกรมที่ 3.....	53
5.2	การค้นหาร่องรอยที่ไม่ดีโดยใช้เครื่องมือ.....	55
5.2.1	ผลการค้นหาโปรแกรมที่ 1.....	55
5.2.2	ผลการค้นหาโปรแกรมที่ 2.....	57
5.2.3	ผลการค้นหาโปรแกรมที่ 3.....	60
5.3	การเปรียบเทียบผลที่ได้ระหว่างการค้นหาด้วยเครื่องมือกับค่าความจริง.....	62
บทที่ 6	บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	69
6.1	บทสรุป.....	69
6.2	ข้อเสนอแนะ.....	69
6.3	ข้อจำกัดของงานวิจัย.....	70
	รายการอ้างอิง.....	71
	ภาคผนวก.....	72
	ภาคผนวก ก การใช้งานเครื่องมือช่วยค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี.....	73
	ภาคผนวก ข ซอร์สโค้ดของโปรแกรมที่นำมาทดสอบ.....	83
	ภาคผนวก ค ข้อเท็จจริงของโปรแกรมที่นำมาทดสอบ.....	90
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	99

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ประเภทของร่องรอยที่ไม่ดี.....	4
2.2	ร่องรอยที่ไม่ดีแบ่งตามกลุ่ม.....	7
2.3	แสดงมาตรวัดร่องรอยที่ไม่ดีและวิธีรีเฟคทอริง.....	11
3.1	แสดงสรุปเพรดิเคต.....	18
5.1	สรุป Feature Envy (Attribute) ของโปรแกรมที่ 1.....	45
5.2	สรุป Feature Envy (Method) ของโปรแกรมที่ 1.....	46
5.3	สรุป Message Chains ของโปรแกรมที่ 1.....	46
5.4	สรุป Middle Man ของโปรแกรมที่ 1.....	46
5.5	สรุป Inappropriate Intimacy ของโปรแกรมที่ 1.....	46
5.6	สรุป Feature Envy (Attribute) ของโปรแกรมที่ 2.....	51
5.7	สรุป Middle Man ของโปรแกรมที่ 2.....	51
5.8	สรุป Message Chains ของโปรแกรมที่ 2.....	52
5.9	สรุป Feature Envy (Method) ของโปรแกรมที่ 2.....	52
5.10	สรุป Inappropriate Intimacy ของโปรแกรมที่ 2.....	52
5.11	แสดงร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Middle Man ในโปรแกรมที่ 3.....	53
5.12	แสดงร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Feature Envy (Method) ในโปรแกรมที่ 3.....	53
5.13	เปรียบเทียบร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Feature Envy (Attribute).....	61
5.14	เปรียบเทียบร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Feature Envy (Method).....	62
5.15	เปรียบเทียบร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Message Chains.....	63
5.16	เปรียบเทียบร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Middle Man.....	64
5.17	เปรียบเทียบร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Inappropriate Intimacy (General Form)..	64
5.18	สรุปผลการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Feature Envy (Method).....	65
5.19	สรุปผลการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Feature Envy (Attribute).....	65
5.20	สรุปผลการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Message Chains.....	66
5.21	สรุปผลการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Middle Man.....	66

ตารางที่		หน้า
5.22	สรุปผลการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Inappropriate Intimacy (General Form).....	66
5.23	สรุปผลการค้นหาเป็นเปอร์เซ็นต์.....	67

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ตัวอย่างชอร์ตโค้ดภาษาจาวาของคลาส A และ คลาส B.....	8
2.2	แสดงการแทนความรู้ด้วยเพรดิเคตของคลาส A และ คลาส B.....	8
3.1	แผนภาพขั้นตอนการวิจัย.....	15
3.2	แผนภาพขั้นตอนการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี.....	16
3.3	แผนภาพต้นไม้แสดงองค์ประกอบของภาษาจาวา ที่ได้มาจากการสร้างซินแทกซ์ทรี ของคลาสจาวาพาร์เซอร์.....	18
3.4	กฎโปรล็อกของการเรียกใช้เมทอด.....	24
3.5	กฎโปรล็อกของการเรียกใช้คุณลักษณะ.....	25
3.6	กฎโปรล็อกสำหรับร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Message Chains.....	25
3.7	กฎโปรล็อกสำหรับร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Middle Man.....	26
3.8	กฎโปรล็อกสำหรับร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Inappropriate Intimacy (General Form).....	27
3.9	ตัวอย่างชอร์ตโค้ดต้นฉบับภาษาจาวา.....	28
3.10	ตัวอย่างข้อเท็จจริงที่แปลงมาจากชอร์ตโค้ดต้นฉบับภาษาจาวา.....	28
4.1	แผนภาพยูสเคสของเครื่องมือช่วยในการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี.....	30
4.2	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแพ็กเกจต่างๆ ของระบบ.....	32
4.3	แผนภาพคลาสของแพ็กเกจส่วนติดต่อกับผู้ใช้.....	33
4.4	แผนภาพคลาสของแพ็กเกจคอมไพเลอร์.....	33
4.5	แผนภาพคลาสของแพ็กเกจเก็บคุณสมบัติของจาวา.....	34
4.6	แผนภาพคลาสของแพ็กเกจค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี.....	35
4.7	แผนภาพคลาสของแพ็กเกจการจัดรูปแบบการแสดงผลการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี.....	35
4.8	แผนภาพที่เควนซ์ของการกำหนดโปรแกรมต้นฉบับ.....	36
4.9	แผนภาพที่เควนซ์ของการสร้างพาร์เซอร์.....	37
4.10	แผนภาพที่เควนซ์ของการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี.....	37
4.11	แผนภาพที่เควนซ์การเรียกดูร่องรอยที่ไม่ดีของ Feature Envy.....	38

ภาพที่	หน้า
4.12	แผนภาพที่แสดงความเกี่ยวข้องของ Message Chains..... 38
4.13	แผนภาพที่แสดงความเกี่ยวข้องของ Middle Man..... 39
4.14	แผนภาพที่แสดงความเกี่ยวข้องของ Inappropriate Intimacy (General Form)..... 39
4.15	แผนภาพที่แสดงความเกี่ยวข้องทั้งหมด..... 40
5.1	แสดงข้อผิดพลาดในส่วนที่เกิด Feature Envy (Attribute) ของโปรแกรมที่ 1..... 42
5.2	แสดงข้อผิดพลาดในส่วนที่เกิด Feature Envy (Method) ของโปรแกรมที่ 1..... 43
5.3	แสดงข้อผิดพลาดในส่วนที่เกิด Message Chains ของโปรแกรมที่ 1..... 44
5.4	แสดงข้อผิดพลาดในส่วนที่เกิด Middle Man ของโปรแกรมที่ 1..... 45
5.5	แสดงข้อผิดพลาดที่เกิด Inappropriate Intimacy (General Form) ของ โปรแกรมที่ 1..... 46
5.6	แสดงข้อผิดพลาดในส่วนที่เกิด Feature Envy (Attribute) ของโปรแกรมที่ 2..... 48
5.7	แสดงข้อผิดพลาดในส่วนที่เกิด Feature Envy (Method) ของโปรแกรมที่ 2..... 49
5.8	แสดงข้อผิดพลาดในส่วนที่เกิด Message Chains ของโปรแกรมที่ 2..... 51
5.9	แสดงข้อผิดพลาดที่เกิด Inappropriate Intimacy (General Form) ของ โปรแกรมที่ 2..... 51
5.10	แผนภาพที่แสดงความเกี่ยวข้องของ Inappropriate Intimacy (General Form)..... 52
5.11	ร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Feature Envy (Attribute) ของโปรแกรมที่ 1..... 55
5.12	ร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Feature Envy (Method) ของโปรแกรมที่ 1..... 55
5.13	ร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Message Chains ของโปรแกรมที่ 1..... 56
5.14	ร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Middle Man ของโปรแกรมที่ 1..... 56
5.15	ร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Inappropriate Intimacy(General Form) ของ โปรแกรมที่ 1..... 57
5.16	ร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Feature Envy (Attribute) ของโปรแกรมที่ 2..... 57
5.17	ร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Feature Envy (Method) ของโปรแกรมที่ 2..... 58
5.18	ร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Message Chains ของโปรแกรมที่ 2..... 58

ภาพที่	หน้า
5.19	ร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Middle Man ของโปรแกรมที่ 2..... 59
5.20	ร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Inappropriate Intimacy(General Form) ของ โปรแกรมที่ 2..... 59
5.21	ร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Feature Envy (Method) ของโปรแกรมที่ 3..... 60
5.22	ร่องรอยที่ไม่ดีประเภท Middle Man ของโปรแกรมที่ 3..... 61
ก.1	แสดงเฟรมที่เลือกโปรแกรมต้นฉบับภาษาจาวา..... 73
ก.2	แสดงเฟรมการดูซอร์สโค้ดของโปรแกรมต้นฉบับ..... 74
ก.3	แสดงเฟรมการดูโปรล็อก Facts..... 75
ก.4	แสดงเฟรมการดูโปรล็อก Rule..... 76
ก.5	แสดงเฟรมการดูผลการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี ประเภท Feature Envy (Method)..... 77
ก.6	แสดงเฟรมการดูผลการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี ประเภท Feature Envy (Attribute)..... 78
ก.7	แสดงเฟรมการดูผลการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี ประเภท Message Chains..... 79
ก.8	แสดงเฟรมการดูผลการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี ประเภท Middle Man..... 80
ก.9	แสดงเฟรมการดูผลการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดี ประเภท Inappropriate Intimacy (General Form)..... 81
ก.10	แสดงเฟรมการดูผลการค้นหาร่องรอยที่ไม่ดีทั้งหมด..... 82