

การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้วัดความซับซ้อนของซอฟต์แวร์



นาย ปราโมทย์ ลื่อนาม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2536

ISBN 974-582-448-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019122

117898915

DEVELOPMENT OF PROGRAM FOR SOFTWARE COMPLEXITY MEASUREMENT



Mr. Pramote Luenam

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Department of Computer Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University

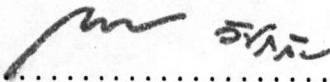
1993

ISBN 974-582-448-8

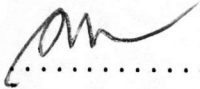
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้วัดความซับซ้อนของซอฟต์แวร์
โดย นาย ปราโมทย์ ลีอนาม
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. วิเทศ เตชางาม
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร. สุชาย ธนวเสถียร

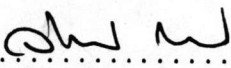


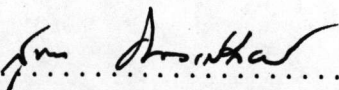
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

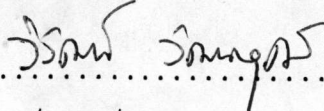
.....  คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากิต)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ เตือน สินธุพันธ์ประทุม)

.....  อาจารย์ที่ปรึกษา
(ดร. วิเทศ เตชางาม)

.....  อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร. สุชาย ธนวเสถียร)

.....  กรรมการ
(อาจารย์ วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ปราโมทย์ ลีอนาม : การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้วัดความซับซ้อนของซอฟต์แวร์
(DEVELOPMENT OF PROGRAM FOR SOFTWARE COMPLEXITY MEASUREMENT)

อ.ที่ปรึกษา : ดร. วิเศษ เตชะงาม, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ดร. สุชาย ธนเสถียร,
74 หน้า. ISBN 974-582-448-8

โปรแกรมการวัดความซับซ้อนของซอฟต์แวร์ในงานวิทยานิพนธ์นี้ เป็นระบบซึ่งนำเข้าข้อมูลที่อยู่ในรูปของโปรแกรมมาทำการวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ แล้วนำพารามิเตอร์ที่ได้ไปคำนวณ ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบคือค่าความซับซ้อนของโปรแกรม โดยทฤษฎีต่างๆ ที่ได้นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ได้แก่ ทฤษฎีของฮอลล์ซึ่งวัดค่าความซับซ้อนจากขนาดของโปรแกรม ทฤษฎีของเซนและแมคคูลูซึ่งทำการวัดความซับซ้อนโดยพิจารณาจากโครงสร้างของตรรกะ และทฤษฎีของโอวิโดซึ่งวัดค่าความซับซ้อนจากกระแสข้อมูลและกระแสการควบคุม ผลจากการวิจัย ระบบให้ผลการวัดส่วนมากถูกต้อง เชื่อถือได้ และสามารถใช้เป็นเกณฑ์วัดประสิทธิภาพของโปรแกรมได้ดี



ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2536

ลายมือชื่อนิสิต ปราโมทย์ ลีอนาม
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *[Signature]*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *[Signature]*

: MAJOR
KEY WORD:

C116904 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD : SOFTWARE METRICS / SOFTWARE COMPLEXITY / SOFTWARE ENGINEER

PRAMOTE LUENAM : DEVELOPMENT OF PROGRAM FOR SOFTWARE

COMPLEXITY MEASUREMENT. THESIS ADVISOR : DR. VITES TECHANGAM,

THESIS CO-ADVISOR : DR. SUCHAI TANAVASATIAN, 74 pp.

ISBN 974-582-448-8

The metrics program in this research is a useful system which inputs program source code as a textual information, and analyze them to find all parameters. Outputs from system are complexity values of measured programs. In this thesis, many methods are used, such as size metrics using Halstead's theory, logic structure metrics using Chen and McClure's theory, and control flow and dataflow complexity using Oviedo's theory. Results are shown that this system can be an effectively technique to control the quality of any programs.



ภาควิชา..... วิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....

สาขาวิชา..... วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์.....

ปีการศึกษา..... 2536.....

ลายมือชื่อนี้สิต..... ประไพทย์..... ลีโอนาน.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *[Signature]*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... *[Signature]*.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ดร. วิเทศ
เตชางาม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร. สุชาย ธนวเสถียร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยา
นิพนธ์ร่วม ซึ่งท่านได้สละเวลาให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆของการวิจัยมาด้วยดีตลอด ผู้วิจัย
จึงขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และคุณ ครุณี อิงศรีสว่าง ที่ได้
ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

และขอขอบพระคุณท่านคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูง ที่ได้ช่วยพิจารณา
ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไข และอนุมัติวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงิน ที่คอย
ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา



สารบัญ

ช

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญรูปภาพ	ญ

บทที่

1. บทนำ	1
ความเป็นมาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขั้นตอนการวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2. ทฤษฎีการวัดความซับซ้อนของซอฟต์แวร์	5
ตัววัดฮอลล์สตีค	5
ความยาวโปรแกรม	8
ปริมาตร	9
ปริมาตรคักยะ	10
ระดับของการโปรแกรม	10
ระดับภาษา	11
ความพยายาม	12
ตัววัดไซโคลแมตริกของแมคเคบ	14
ตัววัดขมวดปม	17
ตัววัดสโคป	18
ตัววัดเซน	20
ตัววัดแมคคัลล์	22
ตัววัดโอวีโค	24

3. การพัฒนาโปรแกรมสำหรับวัดความซับซ้อนของซอฟต์แวร์	28
การออกแบบหน้าจอ	28
ออกแบบการทำงานส่วนต่างๆของโปรแกรม	34
ส่วนรับข้อมูลเข้า	34
ส่วนเตรียมข้อมูลก่อนทำการวิเคราะห์	34
ส่วนวิเคราะห์	38
การออกแบบโครงสร้างข้อมูล	40
รายการเชื่อมโยง	40
กราฟ	41
4. การออกแบบโปรแกรม	43
5. ผลการวิจัย	59
โปรแกรมทดสอบโปรแกรมที่ 1	59
โปรแกรมทดสอบโปรแกรมที่ 2	61
โปรแกรมทดสอบโปรแกรมที่ 3	63
โปรแกรมทดสอบโปรแกรมที่ 4	65
โปรแกรมทดสอบโปรแกรมที่ 5	68
6. บทสรุป และ ข้อเสนอแนะ	70
สรุปผลการวิจัย	70
ข้อเสนอแนะ	70
แนวทางการวิจัยต่อ	71
บรรณานุกรม	72
ประวัติผู้เขียน	74

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงอักขระคั่นของภาษาซี	6
2.2	สรุปการนับค่าพารามิเตอร์ของฮอลสตีค	8
2.3	แสดงการหาค่าความซับซ้อนโดยวิธีตัววัดสโคป	19
2.4	แสดงค่าความซับซ้อนกระแสข้อมูล	27
3.1	แสดงประเภทของโทเคนในโปรแกรมตัววัด	39

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
1.1	แสดงการแบ่งประเภทของตัววัดซอฟต์แวร์	2
2.1	แสดงคำหลักของภาษาซี	6
2.2	แสดงตัวอย่างโปรแกรมภาษาซี	7
2.3	แสดง CFG ของโปรแกรม	14
2.4	แสดงการหาคำนวณค่าไซโคลเมตริกจาก CFG	15
2.5	แสดงบมใน CFG	17
2.6	รูปตัวอย่างเพื่อแสดงการหาค่าจากตัววัดสโคป	18
2.7	แสดงการหาค่า MIN จาก CFG	20
2.8	แสดง CFG ตัวอย่างการวัดของเซน	21
2.9	แสดง CFG ของโปรแกรม	26
3.1	แสดงหน้าจอเมนูหลัก	28
3.2	แสดงหน้าจอการ load file	29
3.3	แสดงหน้าจอการออกจากโปรแกรม	29
3.4	แสดงหน้าจอของเมนู Analyze	30
3.5	แสดงหน้าจอของเมนู Method	30
3.6	แสดงหน้าจอผลการวัดตามวิธีของฮอลสตีค	31
3.7	แสดงหน้าจอผลการวัดตามวิธีของเซน	31
3.8	แสดงหน้าจอผลการวัดตามวิธีของแมคคลู	32
3.9	แสดงหน้าจอผลการวัดตามวิธีของโอวิโด	32
3.10	แสดงหน้าจอการพิมพ์ทาง lpt 1	33
3.11	แสดงหน้าจอของการพิมพ์ทาง lpt 2	33
3.12	แสดงส่วนประกอบของโปรแกรมวัดความซับซ้อน	34
4.1	แสดงผังโครงสร้าง ของโปรแกรมวัดความซับซ้อนในระดับที่หนึ่ง	43
4.2	แสดงผังโครงสร้างระดับที่ 2 ในส่วน preanalyze	47
4.3	แสดงผังโครงสร้างระดับที่ 2 ในส่วน lex	50
4.4	แสดงผังโครงสร้างระดับที่ 2 ในส่วน Chen	53
4.5	แสดงผังโครงสร้างระดับที่ 2 ในส่วน McClure	55
4.6	แสดงผังโครงสร้างระดับที่ 2 ในส่วน Oviedo	56