

การวัดผลผลิตของการทำโปรแกรม



นายยงยศ พรตปกรณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
บัณฑิตวิทยาลัย | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2526

ISBN 974 - 562 -291 - 5

011089

i 1704893x

MEASUREMENT OF PROGRAMMING PRODUCTIVITY

MR. YONGYOT PROTPAKORN

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Sciences  
Department of Computer Engineering

Graduate School  
Chulalongkorn University

1983



หัวข้อวิทยานิพนธ์      การวัดผลผลิตของการทำโปรแกรม  
 โดย                              นาย योगยศ พรตปกรณ  
 ภาควิชา                            วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
 อาจารย์ที่ปรึกษา              รองศาสตราจารย์ ดร. ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคลการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น  
 ส่วนหนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตรปริญญาามหาบัณฑิต

..... *ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคลการ* ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.สุประคิษฐ์ บุณนาศ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... *ประคิษฐ์ บุณนาศ* ..... ประธานกรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ เดือน สิ้นชีพินธ์ประทุม)

..... *ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคลการ* ..... กรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ ดร. ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคลการ)

..... *ไกรวิชิต ตันติเมธ* ..... กรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ ไกรวิชิต ตันติเมธ)

..... *วิชาญ เลิศวิภาตระกูล* ..... กรรมการ  
 (ผอ.ช่วยศาสตราจารย์ วิชาญ เลิศวิภาตระกูล)

..... *เปรมปรีดี* ..... กรรมการ  
 (ดร. เปัญญา เปรมปรีดี)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์  
ชื่อนิสิต  
อาจารย์ที่ปรึกษา  
ภาควิชา  
ปีการศึกษา

การวัดผลผลิตของการทำโปรแกรม  
นายบงยศ พรตปกรณ  
รองศาสตราจารย์ ดร. ประสิทธิ์ ประทีปเมงคุดการ  
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
2525



บทคัดย่อ

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าการวัดผลผลิตเป็นส่วนสำคัญยิ่งในอุตสาหกรรมต่าง ๆ สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ที่แพร่ ซึ่งในปัจจุบันมีอัตราการไหลเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและมีราคาแพง ยังไม่มีวิธีการใดที่พอในการวัดผลผลิตและการกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

ในสหรัฐอเมริกาได้มีการศึกษาวิจัยการวัดผลผลิตด้วยตัวแปรต่าง ๆ เช่น จำนวนบรรทัดของโปรแกรม จำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม แรงงาน-เวลาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ระยะเวลาของโครงการและจำนวนเอกสาร ผลปรากฏว่าตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันและสามารถนำมาใช้ในการวัดผลผลิตและใช้ในการคาดคะเนค่าใช้จ่ายและแรงงาน-เวลาในอนาคตได้

สำหรับในประเทศไทย ยังไม่มีการศึกษาวิจัยอย่างเพียงพอเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น และการนำความสัมพันธ์เหล่านี้มาใช้ประโยชน์ในการควบคุมการผลิตโปรแกรมภายใต้สิ่งแวดล้อมของการทำโปรแกรมที่แตกต่างจากต่างประเทศ งานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรในการทำโปรแกรมและการวัดผลผลิตของการทำโปรแกรม โดยศึกษาจากหน่วยงาน 4 แห่ง ซึ่งมีจำนวนโครงการทั้งสิ้น 44 โครงการ ผลปรากฏว่า สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนบรรทัดของโปรแกรมกับตัวแปรอื่น ๆ แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันจริงในระดับนัยสำคัญน้อยกว่า 0.05 ส่วนจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรมก็มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นในลักษณะเดียวกัน แต่มีอยู่หน่วยงานหนึ่งซึ่งจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรมและแรงงาน-เวลาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมมีระดับสำคัญมากกว่า 0.05

๗  
หนังสือ เนื่องจากในหน่วยงานนั้นมีสัมพันธ์ระหว่างจำนวนบรรทัดของโปรแกรมและ  
จำนวนหน่วยของโปรแกรมอยู่ในระดับต่ำ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title MEASUREMENT OF PROGRAMMING PRODUCTIVITY  
Name Mr. Yongyot Protpakorn  
Thesis Advisor Associate Professor Prasit Prapinongkolkarn, Ph.D  
Department Computer Engineering  
Academic Year 1982




#### ABSTRACT

It is generally agreed that the measurement of productivity is important for all various industries. For the software industry which demand has been growing at a rapid rate at a high cost, there is still no effective means to measure productivity and to standardize the product.

In USA., there had been some research of measurement of programming productivity using some variables of the program such as total lines of code, number of modules, effort, document and project duration; etc. The result showed that all those variables have nearly a linear relationship and can be used to predict effort and cost of the future project.

In Thailand, so far there are still very few researches about the relationship among the mentioned variables and its application to control programming productivity under the different environment. This research is aimed at studying the relationship of variables in programming and measurement of programming productivity. Data are obtained from 4 different organizations which have total 44 projects. The result confirms correlation between

lines of code and the other variables is good within 5% level of significance. In addition the number of modules has been found to have a similar good correlation with other variables in 3 organizations, except there is one organization that number of modules and total effort has a significant value greater than 0.05 because of the low relationship between number of lines of code and number of modules.



ศูนย์วิทยพัชกร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## กติการวมประกาศ

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง "การวัดผลผลิตของการทำโปรแกรม" เพื่อทำเป็นวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณของรองศาสตราจารย์ ดร. ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคล อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำจนวิทยานิพนธ์สำเร็จลงจนมาบัดนี้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบุคคลและหน่วยงานต่าง ๆ ที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือช่วยเหลือในการให้ข้อมูลเพื่อการวิจัย คือ

ดร. ปิณฑุา เปรมปรีดิ์ ผู้จัดการฝ่ายคอมพิวเตอร์ ธนาคารกสิกรไทย และคุณหญิง วิปลากร ซึ่งได้สละเวลาตนหาข้อมูลให้

คุณเม่น อรศิลา เศรษฐ์ กรรมการผู้จัดการบริษัทคาคาแมท จำกัด คุณกมล พิริยะพานิช ผู้จัดการฝ่ายซอฟต์แวร์ และคุณสุรทิน ปิ่นทอง

คุณวรรณ สุทธิพิทยบุตร หัวหน้าฝ่ายวิชาการ สำนักงานสถิติแห่งชาติ

คุณเสกจิ รุ่งรัตนธนากร หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์ กรมทางหลวง และเจ้าหน้าที่ศูนย์คอมพิวเตอร์

ในการทำการศึกษานี้ หากมีข้อผิดพลาดและเป็นประโยชน์อย่างใด ผู้เขียนขอขอบคุณความคิดเห็นและคำวิจารณ์ และผู้มีพระคุณทั้งใกล้ไกลทุกท่าน ส่วนขอผิดพลาดทั้งหลาย ผู้เขียนขออภัยไว้แต่เพียงผู้เดียว

บังยศ พรตปกรณ





สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ .....	ช
รายการตารางประกอบ .....	ฅ
รายการรูปประกอบ .....	ญ
บทที่	
1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์และขอบ เขตการวิจัย .....	4
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย .....	5
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย .....	5
2 การรวบรวมข้อมูล .....	7
2.1 สิ่งแวดล้อมของการทำโปรแกรม .....	7
2.2 การรวบรวมข้อมูลของต่างประเทศ .....	16
2.3 การรวบรวมข้อมูลภายในประเทศ .....	22
3 หลักวิธีการทางสถิติและผลของการวิเคราะห์ของต่างประเทศ .....	49
3.1 ผลการวิจัยของ IBM .....	50
3.2 ผลการวิจัยของ SEL .....	59
3.3 เปรียบเทียบผลการวิจัยของ IBM และ SEL .....	70
4 การวิเคราะห์ข้อมูลภายในประเทศ .....	72
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของบริษัทคาคาแมท จำกัด .....	73
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลของศูนย์คอมพิวเตอร์ ธนาคารกสิกรไทย จำกัด. .....	75
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ .....	78

	หน้า
4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลของศูนย์คอมพิวเตอร์ กรมทางหลวง .....	82
5 สรุปและขอเสนอแนะ .....	111
5.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลของหน่วยงานทั้ง 4 .....	111
5.2 ข้อเสนอแนะในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในอนาคต.....	112
5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต .....	114
เอกสารอ้างอิง .....	115
ภาคผนวก .....	117
ก การนำเอา เวลาและขนาดหน่วยความจำที่ใช้ในการประมวลผลมา รวมในการหาผลผลิตของการทำโปรแกรม .....	118
ข การทำโปรแกรมในรูปแบบของ STEPS .....	121
ประวัติผู้เขียน .....	129

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
3.1	สรุปผลการวิจัยของ IBM	52
3.2	สรุปผลการวิจัยของ SEL	62
4.1	สรุปผลการวิจัยของผลของ บริษัทคาคาแมท จำกัด	84
4.2	สรุปผลการวิจัยของผลของ ธนาคารกสิกรไทย จำกัด	85
4.3	สรุปผลการวิจัยของผลของ ฝ่ายวิชาการ สำนักงานสถิติแห่งชาติ	86
4.4	สรุปผลการวิจัยของผลของ ศูนย์คอมพิวเตอร์ กรมทางหลวง	87
4.5	เปรียบเทียบผลการวิจัยของผลของหน่วยงานทั้ง 4 แห่ง	88

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการรูปภาพประกอบ

รูปที่		หน้า
2.1	รูปแบบต่าง ๆ ของการสื่อสารภายในกลุ่มศูนย์โทรโปรแกรม .....	9
2.2	สัญลักษณ์ต่าง ๆ ของการโทรโปรแกรมโครงสร้าง .....	11
2.3	แสดงการหาจุดตัดมากที่สุดที่เกิดขึ้นในรูปแบบการโทรโปรแกรม โครงสร้าง .....	12
2.4	แสดงการหาจำนวนจุดตัดมากที่สุดในงานที่ประกอบด้วยหลาย ๆ โครงสร้างย่อยมาต่อเรียงกัน .....	13
2.3.1.ก	โครงสร้างการบริหารของฝ่ายซอฟต์แวร์ บริษัทาคาแมท จำกัด...	26
2.3.1.ข	ลักษณะการสื่อสารในกลุ่มของศูนย์โทรโปรแกรมบริษัทาคาแมท จำกัด..	27
2.3.1.ค	ใบรายงานผลการปฏิบัติงานประจำวันของศูนย์โทรโปรแกรม .....	28
2.3.1.ง	ใบรายงานผลการปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ของหัวหน้าทีม .....	29
2.3.1.จ	ใบรายงานความก้าวหน้าของโครงการ .....	30
2.3.2.ก	โครงสร้างการบริหารของศูนย์คอมพิวเตอร์ ธนาคารกสิกรไทย ...	33
2.3.2.ข	ลักษณะการสื่อสารภายในกลุ่มศูนย์โทรโปรแกรม ธนาคารกสิกรไทย....	34
2.3.3.ก	โครงสร้างการบริหารของฝ่ายวิชาการ สำนักงานสถิติแห่งชาติ ...	38
2.3.3.ข	ลักษณะการสื่อสารภายในกลุ่มศูนย์โทรโปรแกรม สำนักงานสถิติแห่งชาติ.	39
2.3.3.ค	ใบรายงานข่าวสารทั่วไปของโครงการ .....	40
2.3.3.ง	ใบรายงานข่าวสารทั่วไปของศูนย์รวมโครงการ .....	41
2.3.3.จ	ใบวางแผนกิจกรรมของโครงการ .....	42
2.3.3.ฉ	ใบรายงานความก้าวหน้าของโครงการ .....	43
2.3.4.ก	โครงสร้างการบริหารของศูนย์คอมพิวเตอร์ กรมทางหลวง .....	47
2.3.4.ข	ลักษณะการสื่อสารภายในของแต่ละหน่วยงาน .....	48
3.1.1	ความสัมพันธ์ระหว่างแรงงาน-เวลาและจำนวนบรรทัดของโปรแกรม (ข้อมูลของ IBM ) .....	53

รูปที่

หน้า

3.1.2	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน เอกสารและจำนวนบรรทัดของโปรแกรม (ข้อมูลของ IBM ) .....	54
3.1.3	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของโครงการและจำนวนบรรทัดของ โปรแกรม (ข้อมูลของ IBM ) .....	55
3.1.4	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของโครงการและจำนวนแรงงาน- เวลา (ข้อมูลของ IBM ) .....	56
3.1.5	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายและจำนวนบรรทัดของโปรแกรม ....	57
3.1.6	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายทางคอมพิวเตอร์และแรงงาน-เวลา (ข้อมูลของ IBM ) .....	58
3.2.1	ความสัมพันธ์ระหว่างแรงงาน-เวลาและจำนวนบรรทัดของโปรแกรม (ข้อมูลของ SEL ) .....	63
3.2.2	ความสัมพันธ์ระหว่างแรงงาน-เวลาและจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม (ข้อมูลของ SEL ) .....	64
3.2.3	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนบรรทัดของโปรแกรมและจำนวน เอกสาร (ข้อมูลของ SEL ) .....	65
3.2.4	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน เอกสาร และจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม (ข้อมูลของ SEL ) .....	66
3.2.5	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของโครงการและจำนวนบรรทัดของ โปรแกรม (ข้อมูลของ SEL ) .....	67
3.2.6	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของโครงการและจำนวนหน่วยย่อย ของโปรแกรม (ข้อมูลของ SEL ) .....	68
3.2.7	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของโครงการและแรงงาน-เวลา (ข้อมูลของ SEL ) .....	69
4.1.1	ความสัมพันธ์ระหว่างแรงงาน-เวลาและจำนวนบรรทัดของโปรแกรม (ค่าค่าแทน) .....	89

4.1.2	ความสัมพันธ์ระหว่างแรงงาน-เวลาและจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม (คาคาแมท) .....	90
4.1.3	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน เอกสาร และจำนวนบรรทัดของโปรแกรม (คาคาแมท) .....	91
4.1.4	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน เอกสาร และจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม (คาคาแมท) .....	92
4.1.5	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนบรรทัดของโปรแกรมและจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม (คาคาแมท) .....	93
4.2.1	ความสัมพันธ์ระหว่างแรงงาน-เวลาและจำนวนบรรทัดของโปรแกรม (ธนาคารกสิกรไทย) .....	94
4.2.2	ความสัมพันธ์ระหว่างแรงงาน-เวลาและจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม (ธนาคารกสิกรไทย) .....	95
4.2.3	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของโครงการและจำนวนบรรทัดของโปรแกรม (ธนาคารกสิกรไทย) .....	96
4.2.4	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของโครงการและแรงงาน-เวลา (ธนาคารกสิกรไทย) .....	97
4.2.5	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของโครงการและจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม (ธนาคารกสิกรไทย) .....	98
4.2.6	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน เอกสาร และจำนวนบรรทัดของโปรแกรม (ธนาคารกสิกรไทย) .....	99
4.2.7	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน เอกสาร และจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม (ธนาคารกสิกรไทย) .....	100
4.2.8	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนบรรทัดและจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม (ธนาคารกสิกรไทย) .....	101
4.3.1	ความสัมพันธ์ระหว่างแรงงาน-เวลาและจำนวนบรรทัดของโปรแกรม (สำนักงานสถิติแห่งชาติ) .....	102

4.3.2	ความสัมพันธ์ระหว่างแรงงาน-เวลาและจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม (สำนักงานสถิติแห่งชาติ) .....	103
4.3.3	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของโครงการและจำนวนบรรทัดของโปรแกรม (สำนักงานสถิติแห่งชาติ) .....	104
4.3.4	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของโครงการและจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม (สำนักงานสถิติแห่งชาติ) .....	105
4.3.5	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของโครงการและแรงงาน-เวลา (สำนักงานสถิติแห่งชาติ) .....	106
4.3.6	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนบรรทัดและจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม (สำนักงานสถิติแห่งชาติ) .....	107
4.4.1	ความสัมพันธ์ระหว่างแรงงาน-เวลาและจำนวนบรรทัดของโปรแกรม (กรมทางหลวง) .....	108
4.4.2	ความสัมพันธ์ระหว่างแรงงาน-เวลาและจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม (กรมทางหลวง) .....	109
4.4.3	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนบรรทัดของโปรแกรมและจำนวนหน่วยย่อยของโปรแกรม (กรมทางหลวง) .....	110
ผ.1	รูปแบบมาตรฐานของการประมวลผลแบบคาง ๆ .....	122
ผ.2	รูปแบบมาตรฐานของการปรับปรุงขอมูลให้ทันสมัย .....	123
ผ.3	ลักษณะการทำโปรแกรมตามรูปแบบมาตรฐานของ STEPS .....	125
ผ.4	เอกสารการจัดลำดับชั้นของหน่วยย่อยของโปรแกรม แสดงความสัมพันธ์ของแต่ละหน่วยย่อย .....	128