

การสร้างตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาไทย



นายอดิศร กรุงเกษม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

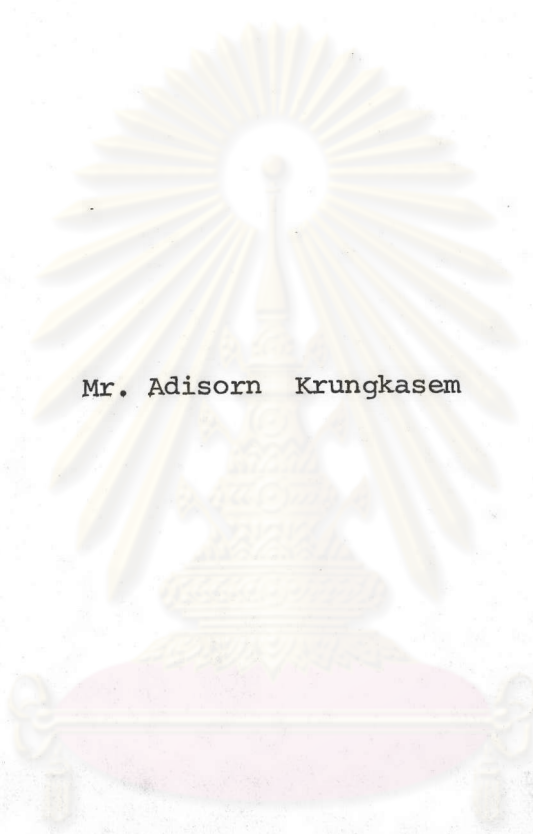
พ.ศ. 2528

ISBN 974-564-853-1

009226

i 22178090

A CONSTRUCTION OF THAI-LANGUAGE COMPILER



Mr. Adisorn Krungkasem

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Computer Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1985

ISBN 974-564-853-1

Thesis Title A Construction of Thai-language Compiler
Name Mr. Adisorn Krungkasem
Thesis Advisors Mr. Werachat Wahawisan
 Dr. Yunyong Teng-amnuay
Department Computer Engineering
Academic Year 1985



ABSTRACT

All computer languages, which are widely used in Thailand, are based on English. Therefore, only people who are fluent in English can use the computer effectively. This has limited computer usage in Thailand. This research is aimed at increasing the opportunity for people who do not understand English and to encourage the usage of Thai-language in the construction of software.

The research composes of two portions. The first portion is the design of a Thai computer language that has instructions and characters in Thai. This language composes of two main parts, the data and the actions or statements. The language is also structured. The second portion of the research is the construction of a translator or compiler for this language. The translation process consists of two parts : a Thai computer language compiler which translates the source program into intermediate codes, and

an intermediate-code interpreter which executes the intermediate-code program on the target computer.

This research can be used as a tool for developing Thai-language computers. The Thai-instruction set can be used in writing application software. Development of system software in Thai such as Thai operating systems, can also benefit from the result of this research.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ก็เพราะได้รับคำแนะนำ และแนวทางการวิจัย จาก อาจารย์วีระชาติ วหาวิศาล และอาจารย์ ดร.ยรรยง เต็งอำนวยการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทั้ง 2 ท่านที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษา ตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จเป็นรูปเล่ม จึงขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ไกรวิชิต ดันติเมธ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วัชรชัยสุรพล ที่ได้กรุณาติดตามความก้าวหน้าและให้คำแนะนำ ขอขอบคุณ อาจารย์บุญชัย ไสวรรณวิชกุล ที่ได้ให้ความคิดริเริ่ม คำแนะนำ และช่วยจัดเตรียมซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณ คุณสมศักดิ์ ยศสมบัติ คุณวิเลิศ เลิศบัณฑิตกุล คุณสมบูรณ์ ชนกประสิทธิ์ และคุณนารัตนา จันทโรจวงศ์ ที่ได้ช่วยจัดทำฝั่งงานประกอบวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณ คุณดวงพร นูราคม ที่ได้กรุณาช่วยจัดพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณ คุณเบญจวรรณ อัครโชติกวนิชย์ อาจารย์วันทนีย์ ตำรังชัย คุณสุดาวดี บุญโสธรสถิตย์ เพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ ทุกคน สำหรับความช่วยเหลือด้านต่าง ๆ และได้ให้กำลังใจตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณท่านคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่กรุณาช่วยพิจารณาให้คำแนะนำในการตรวจทานแก้ไข และอนุมัติจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีมา ณ ที่นี้ด้วย

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ



หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
รายการตารางประกอบ.....	ฉ
รายการผังงานประกอบ.....	ฉ
รายการรูปประกอบ.....	ช
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.4 ขั้นตอนการวิจัย.....	5
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับการวิจัย.....	5
1.6 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์.....	5
2 ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาไทย.....	7
2.1 บทนำ.....	7
2.2 อักษรวิธี.....	8
2.2.1 ตัวอักษร.....	9
2.2.2 คำ.....	9
2.2.3 คำทั่วไป.....	10

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2.3 องค์ประกอบของภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาไทย.....	13
2.4 ข้อมูล.....	15
2.4.1 เลขจำนวนเต็ม.....	16
2.4.2 เลขจำนวนจริง.....	17
2.4.3 ตรรก.....	18
2.4.4 ตัวอักษร.....	18
2.4.5 สายตัวอักษร.....	19
2.5 การดำเนินการ.....	19
2.5.1 การดำเนินการคำนวณ.....	20
2.5.2 การดำเนินการเปรียบเทียบ.....	22
2.5.3 การดำเนินการทางตรรก.....	24
2.6 นิพจน์.....	26
2.6.1 นิพจน์เลขคณิต.....	26
2.6.2 นิพจน์เปรียบเทียบ.....	27
2.6.3 นิพจน์ตรรก.....	28
2.6.4 ลำดับการทำงานของการดำเนินการในนิพจน์...	28
2.7 แผนแบบและองค์ประกอบของโปรแกรม.....	31
2.7.1 ส่วนหัวโปรแกรม.....	31
2.7.2 ส่วนการนิยามหรือส่วนกำหนดชื่อและชนิดตัวแปร.....	31
2.7.3 ส่วนประโยคคำสั่ง.....	34
2.8 ตัวอย่างประกอบ.....	52
2.9 สรุป.....	55

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 การสร้างตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาไทย.....	57
3.1 บทนำ.....	58
3.2 เล็กซีคัล แอนนาไลซเซอร์หรือสแกนเนอร์.....	59
3.3 ส่วนการวิเคราะห์วากยสัมพันธ์หรือพาสเซอร์.....	100
3.4 โปรแกรมซีแมนติกซ์ หรือส่วนการสร้างรหัสระหว่างกลาง..	194
3.5 ตัวแปลคำสั่งรหัสระหว่างกลาง.....	277
3.6 การประมวลผล เกี่ยวกับข้อผิดพลาด.....	317
3.7 สรุป.....	325
4 สรุป และข้อเสนอแนะ.....	328
4.1 สรุป.....	328
4.2 ข้อเสนอแนะ.....	330
เอกสารอ้างอิง.....	332
ภาคผนวก.....	333
ก ไวยากรณ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาไทย.....	333
ข แบบแผนทางวากยสัมพันธ์.....	339
ค ข้อความแสดงคจากผิดพลาด.....	348
ง รายละเอียดโปรแกรมตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาไทย.....	352
จ ตัวอย่างโปรแกรมที่เขียนในภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาไทย.....	403
ฉ คำศัพท์.....	405
ช รายละเอียดเพิ่มเติมของตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาไทย ที่ได้สร้างขึ้นในการวิจัยนี้.....	414
ประวัติผู้เขียน.....	417

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
2.1	ผลลัพธ์ของการดำเนินการทางตรรก.....	25
2.2	ตารางแสดงลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการ, ชนิดของข้อมูล และผลลัพธ์ของการดำเนินการ.....	29
3.1	แสดงรายละเอียดชนิดของโทเคน.....	67
3.2	แสดงรหัสตัวดำเนินการ ความหมาย รูปแบบคำสั่งและการเก็บ ผลลัพธ์ของคำสั่งที่ระหว่างกลางประเภทการดำเนินการ เลขคณิต.....	197
3.3	แสดงรหัสตัวดำเนินการ ความหมาย รูปแบบคำสั่งและการเก็บ ผลลัพธ์ของคำสั่งที่ระหว่างกลางประเภทการเปรียบเทียบ.....	198
3.4	แสดงตัวดำเนินการ ความหมาย และรูปแบบคำสั่งที่ส- ระหว่างกลางประเภทคำสั่งควบคุม.....	198
3.5	แสดงรหัสตัวดำเนินการ ความหมาย และรูปแบบคำสั่งและการ เก็บผลลัพธ์ของคำสั่งที่ระหว่างกลางประเภทการดำเนินการทางตรรก.....	199
3.6	แสดงเลขที่ที่แทนฟังก์ชัน ชื่อของฟังก์ชันและความหมาย.....	200
3.7	แสดงรหัสตัวดำเนินการ ความหมาย ของคำสั่งที่ระหว่าง- กลางกลุ่มคำสั่งที่ใช้ประกอบ.....	201

รายการผังงานประกอบ

ผังงานที่	หน้า
3.1 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม 'สแกนเนอร์' หรือโปรแกรม 'GETTOKEN'	69
3.2 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'อ่านข้อมูล บรรทัดใหม่' หรือโปรแกรม 'NEW-LINE'	75
3.3 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'จำนวนเลข' หรือโปรแกรม 'NUMERIC'	76
3.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'สัญลักษณ์' หรือโปรแกรม 'SYMBOLIC'	80
3.5 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ชื่อตัวแปร' หรือโปรแกรม 'IDENTIFIER'	90
3.6 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'เปลี่ยนเป็น ตัวเลขอาระบิก' หรือโปรแกรม 'CONVERT-NUMERIC'	94
3.7 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'สัญลักษณ์ พิเศษ' หรือโปรแกรม 'SPECIAL-CHAR'	94
3.8 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'เติมตาราง' หรือโปรแกรม 'FILL-TABLE'	95
3.9 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ข้อผิดพลาด' หรือโปรแกรม 'SERROR'	99
3.10 แสดงขั้นตอนการทำงานของพาสเซอร์	114
3.11 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม 'พาสเซอร์' หรือโปรแกรม 'PARSER'	131

รายการผังงานประกอบ (ต่อ)

ผังงานที่	หน้า
3.12 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ส่วนหัวโปรแกรม' หรือโปรแกรม 'PROG-HEAD'	132
3.13 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ส่วนตัวโปรแกรม' หรือโปรแกรม 'PROG-BODY'	134
3.14 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ส่วนการนิยาม' หรือโปรแกรม 'DCL-PART'	135
3.15 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ชุดนิยามตัวแปร' หรือโปรแกรม 'VAR-STMT'	136
3.16 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'เริ่มต้น-สิ้นสุด' หรือโปรแกรม 'BEG-END-STMT'	141
3.17 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ชุดของประโยค- คำสั่ง' หรือโปรแกรม 'STMT-LIST'	144
3.18 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ประโยคคำสั่ง' หรือโปรแกรม 'STMT'	145
3.19 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'การกำหนดค่า' หรือโปรแกรม 'ASSIGNMENT'	147
3.20 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'นิพจน์' หรือโปรแกรม 'EXPRESS'	149
3.21 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'นิพจน์ส่วนเหลือ' หรือโปรแกรม 'EXPRESSES'	150
3.22 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'นิพจน์ส่วนย่อย' หรือโปรแกรม 'TERM'	151
3.23 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'นิพจน์ย่อยส่วน- เหลือ' หรือโปรแกรม 'TERMS'	152

รายการผังงานประกอบ (ต่อ)

ผังงานที่	หน้า
3.24 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ตัวประกอบ' หรือโปรแกรม 'FACTOR'.....	154
3.25 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ตัวประกอบ- ส่วนเหลือ' หรือโปรแกรม 'FACTORS'.....	155
3.26 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ตัวประกอบ- ย่อย' หรือโปรแกรม 'SUBFACT'.....	157
3.27 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ตัวประกอบ- ย่อยส่วนเหลือ' หรือโปรแกรม 'SUBFACTS'.....	158
3.28 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'พจน์' หรือโปรแกรม 'PART'.....	160
3.29 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ถ้า-แล้ว' หรือโปรแกรม 'IF-STMT'.....	167
3.30 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'หรือไม่ก็' หรือโปรแกรม 'ELSE-PT'.....	169
3.31 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'วนทำ' หรือโปรแกรม 'LOOP-STMT'.....	171
3.32 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'เมื่อ-ออก' หรือโปรแกรม 'WHEN-STMT'.....	174
3.33 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'อ่าน' หรือโปรแกรม 'READ-STMT'.....	176
3.34 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ชุดการอ่าน' หรือโปรแกรม 'READ-LIST'.....	179
3.35 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'พิมพ์' หรือโปรแกรม 'WRITE-STMT'.....	181

รายการผังงานประกอบ (ต่อ)

ผังงานที่	หน้า
3.36 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ชุดการพิมพ์' หรือโปรแกรม 'WRITE-LIST'.....	183
3.37 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'พิมพ์ข้อมูล' หรือโปรแกรม 'WRITE-OUT'.....	184
3.38 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'พิมพ์ส่วนเหลือ' หรือโปรแกรม 'WRITE-TAIL'.....	185
3.39 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'เก็บเครื่อง- หมายการดำเนินการ' หรือโปรแกรม 'PUSH-OPT'.....	186
3.40 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'เก็บตัวถูกกระทำ' หรือโปรแกรม 'PUSH-OPR'.....	187
3.41 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ดึงเครื่องหมาย- การดำเนินการ' หรือโปรแกรม 'POP-OPT'.....	188
3.42 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ดึงตัวถูกกระทำ' หรือโปรแกรม 'POP-OPR'.....	189
3.43 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'แทรกตาราง' หรือโปรแกรม 'INSERTTAB'.....	190
3.44 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ข้อผิดพลาด' หรือโปรแกรม 'ERROR'.....	193
3.45 แสดงขั้นตอนการทำงานทั่ว ๆ ไปของโปรแกรมซีเมนติกส์...	209
3.46 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัส' หรือโปรแกรม 'CODE'.....	221
3.47 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสโปรแกรม' หรือโปรแกรม 'PROLOGUE-EMIT'.....	226

รายการผังงานประกอบ (ต่อ)

ผังงานที่	หน้า
3.48 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสสิ้นสุด' หรือโปรแกรม 'EPILOGUE-EMIT'	226
3.49 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสแล้ว' หรือโปรแกรม 'THEN-CODE-EMIT'	227
3.50 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสหรือไม่ก็' หรือโปรแกรม 'ELSE-CODE-EMIT'	228
3.51 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสหลังถ้า' หรือโปรแกรม 'PIF-CODE-EMIT'	229
3.52 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสวนทำ' หรือโปรแกรม 'LOOP-CODE-EMIT'	230
3.53 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสสิ้นสุด- วนทำ' หรือโปรแกรม 'ENDLOOP-CODE-EMIT'	231
3.54 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสเมื่อ- ออก' หรือโปรแกรม 'EXIT-CODE-EMIT'	231
3.55 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสอ่าน' หรือโปรแกรม 'READ-CODE-EMIT'	233
3.56 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสพิมพ์' หรือโปรแกรม 'WRITE-CODE-EMIT'	234
3.57 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสบวก' หรือโปรแกรม 'ADD-CODE-EMIT'	235
3.58 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสลบ' หรือโปรแกรม 'SUB-CODE-EMIT'	236
3.59 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสคูณ' หรือโปรแกรม 'MULT-CODE-EMIT'	237

รายการผังงานประกอบ (ต่อ)

ผังงานที่		หน้า
3.60	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสหาร' หรือโปรแกรม 'DIV-CODE-EMIT'.....	238
3.61	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสยกกำลัง' หรือโปรแกรม 'EXP-CODE-EMIT'.....	239
3.62	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสกำหนด- ค่า' หรือโปรแกรม 'ASSIGN-CODE-EMIT'.....	240
3.63	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ตรวจสอบชนิด- ทางเลขคณิต' หรือโปรแกรม 'ARITH-CHK-TYPE'.....	242
3.64	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสเท่ากับ' หรือโปรแกรม 'EQU-CODE-EMIT'.....	244
3.65	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสไม่เท่ากับ' หรือโปรแกรม 'NEQ-CODE-EMIT'.....	245
3.66	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รสน้อยกว่า- หรือเท่ากับ' หรือโปรแกรม 'LEQ-CODE-EMIT'.....	246
3.67	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสมากกว่า- หรือเท่ากับ' หรือโปรแกรม 'GEQ-CODE-EMIT'.....	247
3.68	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รสน้อยกว่า' หรือโปรแกรม 'LSS-CODE-EMIT'.....	248
3.69	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสมากกว่า' หรือโปรแกรม 'GTR-CODE-EMIT'.....	250
3.70	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ตรวจสอบชนิด- การเปรียบเทียบ' หรือโปรแกรม 'REL-CHK-TYPE'.....	251
3.71	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสไม่' หรือโปรแกรม 'NOT-CODE-EMIT'.....	253

รายงานผังงานประกอบ (ต่อ)

ผังงานที่	หน้า
3.72 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสและ' หรือโปรแกรม 'AND-CODE-EMIT'	255
3.73 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสหรือ' หรือโปรแกรม 'OR-CODE-EMIT'	258
3.74 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'รหัสนิเสธ' หรือโปรแกรม 'NEG-CODE-EMIT'	260
3.75 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ตั้งตัวแปร- ชนิดชั่วคราว' หรือโปรแกรม 'GET-TEMP'	263
3.76 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'ปลดปล่อย- ตัวแปรชนิดชั่วคราว' หรือโปรแกรม 'FREE-TEMP'	264
3.77 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'เปลี่ยนเป็น- ตัวอักษร' หรือโปรแกรม 'CHG-TO-STR'	262
3.78 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'สร้างรหัส' หรือโปรแกรม 'EMIT'	265
3.79 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'หาชนิด' หรือโปรแกรม 'FIND-TYPE'	268
3.80 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'เติมตาราง- ข้อมูล' หรือโปรแกรม 'FILL-STORAGE'	271
3.81 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'สร้างโปร- แกรมรหัสระหว่างกลาง' หรือโปรแกรม 'EMIT-ALL'	273
3.82 แสดงขั้นตอนการทำงานของฟังก์ชัน 'เปลี่ยนเป็นเลข- จำนวนเต็ม' หรือฟังก์ชัน 'CONV-INT'	275
3.83 แสดงขั้นตอนการทำงานของฟังก์ชัน 'เปลี่ยนเป็นเลข- จำนวนจริง' หรือฟังก์ชัน 'CONV-REAL'	276

รายงานผังงานประกอบ (ต่อ)

ผังงานที่		หน้า
3.84	แสดงขั้นตอนการทำงานของตัวแปลคำสั่งรหัสระหว่างกลาง....	284
3.85	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม 'ตัวแปลคำสั่ง' หรือโปรแกรม 'INTERPRETER'.....	292
3.86	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'เตรียมสถานะ- แรกเริ่ม' หรือโปรแกรม 'INITIAL'.....	295
3.87	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'อ่าน' หรือโปรแกรม 'READ-PROC'.....	296
3.88	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งบวก' หรือโปรแกรม 'ADDRTN'.....	297
3.89	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งลบ' หรือโปรแกรม 'SUBRTN'.....	299
3.90	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งคูณ' หรือโปรแกรม 'MULRTN'.....	301
3.91	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งหาร' หรือโปรแกรม 'DIVRTN'.....	303
3.92	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งยก- กำลัง' หรือโปรแกรม 'EXPRTN'.....	305
3.93	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งและ' หรือโปรแกรม 'ANDRTN'.....	307
3.94	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งหรือ' หรือโปรแกรม 'ORRTN'.....	307
3.95	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งไม่' หรือโปรแกรม 'NOTRTN'.....	308

รายงานผังงานประกอบ (ต่อ)

ผังงานที่		หน้า
3.96	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งเคลื่อนย้าย' หรือโปรแกรม 'MOVRTN'.....	309
3.97	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งนิเสธ' หรือโปรแกรม 'NEGRTN'.....	310
3.98	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งไปทำเมื่อ- ศูนย์' หรือโปรแกรม 'JZRTN'.....	311
3.99	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งไปทำเมื่อ- มีตัวทศ' หรือโปรแกรม 'JCRTN'.....	311
3.100	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งไปทำ' หรือโปรแกรม 'JMPRTN'.....	312
3.101	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งเปรียบเทียบ' หรือโปรแกรม 'CMPRTN'.....	313
3.102	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งทดสอบตรรก' หรือโปรแกรม 'LTRTN'.....	314
3.103	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งฟังก์ชัน' หรือโปรแกรม 'CSPRTN'.....	315
3.104	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย 'คำสั่งไปทำเมื่อ- ตรรกเป็นจริง' หรือโปรแกรม 'TESTRTN'.....	316

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
1.1 การแปลภาษา.....	2
1.2 การแปลภาษาโดยใช้รหัสระหว่างกลาง.....	3
1.3 การใช้ตัวแปลคำสั่งรหัสเทียบ เพื่อจำลองการทำงาน.....	3
2.1 แสดงโครงสร้างภายในบล็อก.....	8
2.2 องค์ประกอบของภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาไทย.....	14
3.1 โปรแกรมที่ทำการแปลภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาไทย.....	59
3.2 สแกนเนอร์.....	60
3.3 แสดงรายการในตารางคำสั่ง.....	63
3.4 รายการในตารางชื่อตัวแปร.....	64
3.5 ตัวอย่างการใช้งานตารางชื่อตัวแปรร่วมกับพูล.....	65
3.6 รายการในตารางจำนวนเลข.....	65
3.7 รายการในตารางค่าคงที่ตัวอักษร.....	66
3.8 แสดงข้อมูล 1 รายการในสแตคเครื่องหมายการดำเนินการ.....	111
3.9 แสดงข้อมูล 1 รายการในสแตคตัวถูกกระทำ.....	111
3.10 แสดงรายการในตารางเก็บคำสั่งรหัสระหว่างกลาง.....	282
3.11 รูปแสดงประกอบคำอธิบายข้อผิดพลาดของประโยคคำสั่ง แบบขอ เนกรรลประโยค.....	320