

การปรับปรุงแก้ไขตัวแปลโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน

จากการศึกษาการทำงานของรoutines ต่าง ๆ ในตัวแปลโปรแกรม และ routines ที่ใช้ร่วมในแต่ละ กระบวนการ พบว่ามีแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขตัวแปลโปรแกรมภาษาฟอร์แทรนให้มีประสิทธิภาพ การทำงานดียิ่งขึ้น เวลาที่ใช้ในการแปลโปรแกรมส่วนใหญ่จะเป็น เวลาในการรับส่งข้อมูลจาก เทป แม่เหล็ก การลดจำนวนในการรับส่งข้อมูลจะสามารถทำให้การแปลโปรแกรมใช้เวลา น้อยลง ดังนั้น จึง เริ่มศึกษาและกำหนดขอบ เขตลักษณะของโปรแกรมภาษาฟอร์แทรนของนิสิต เพื่อจะปรับปรุงตัวแปล โปรแกรมให้ เหมาะสมกับการแปลโปรแกรมภาษาฟอร์แทรนของนิสิต

5.1 ลักษณะทั่วไปของโปรแกรมภาษาฟอร์แทรนของนิสิต

จากหนังสือแบบเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน เบื้องต้น⁵ ,⁶ และคำปรึกษา จากอาจารย์ผู้สอนหลักสูตรการเขียนโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน เบื้องต้นหลายท่าน พอที่จะสรุป ลักษณะและขอบเขตของโปรแกรมภาษาฟอร์แทรนของนิสิตได้ (ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ก)

5.2 การปรับปรุงแก้ไขตัวแปลโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน

การปรับปรุงแก้ไขตัวแปลโปรแกรมภาษาฟอร์แทรนให้ เหมาะสมกับการแปลโปรแกรม ของนิสิต สามารถแบ่งออกเป็น ๒ ลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้ :-

ก. การแก้ไขระบบการเชื่อมและรีโหลดเซต เพื่อให้โหลดเฉพาะ routines ที่ต้องการ เท่านั้นเข้ามาในส่วนความจำ

ข. การตัด routines ที่ไม่จำเป็นออกจากตัวแปลโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน

5.2.1 การแก้ไขเพื่อให้โหลดเฉพาะ routines ที่ต้องการ เท่านั้น

ดังได้กล่าวถึงระบบการเชื่อมและรีโหลดเซตในหัวข้อ 4.1.2 ภายหลังจาก routines ACARTG ได้ตรวจสอบการอ้างถึง routines ที่ถูกเรียกใช้บ่อย ๆ แล้วนั้น วิธีการหา routines ที่ต้องการให้ โหลดเดอรัมอนิเตอร์ จะถูกเปลี่ยนเป็นแบบวิธีปิลิตีและตำแหน่งสัมพัทธ์ การหาโดยวิธีนี้จะทำ

ให้ทุก ๆ โหลดรูทีนถูกโหลดเข้ามาในส่วนของความจำเนื่องจากมีวิสัยปิลิตี้อย่างเดียวกัน รูทีน ACARTG จึงเริ่มตรวจสอบว่าเป็นรูทีนที่ต้องการใช้ร่วมหรือเปล่า ซึ่งทำให้เสียเวลาในการโหลดรูทีนที่ไม่ต้องการเข้ามาในส่วนของความจำด้วย

การแก้ไขเพื่อให้โหลดเฉพาะรูทีนที่ต้องการเท่านั้น จะกระทำในรูทีน ACARTG เมื่อโหลดเดอรัมอนิเตอร์หารูทีนพบแล้ว (โดยวิธีการหาแบบวิสัยปิลิตีและตำแหน่งสัมพัทธ์) ก่อนที่จะโหลดรูทีนนั้นเข้ามาในส่วนของความจำ ให้คืนการควบคุมมาที่รูทีน ACARTG เพื่อตรวจสอบว่าเป็นรูทีนที่ต้องการใช้ร่วมหรือเปล่า แล้วจึงกลับไปหาโหลดเดอรัมอนิเตอร์อีกครั้งหนึ่งเพื่อโหลดรูทีนนั้นเข้ามาในส่วนของความจำและรีโหลดหรือกลับไปเพื่อหารูทีนอื่นต่อไปโดยไม่ต้องโหลดรูทีนนั้น เมื่อไม่ใช้รูทีนที่ต้องการ

เนื่องจากรูทีน ACARTG มีตำแหน่งที่อยู่ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับขนาดของส่วนของความจำที่ตัวแปลโปรแกรมใช้ ดังนั้นส่วนหนึ่งของรูทีนที่แก้ไขจะรีโหลดตัวเองให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมด้วย

ACARTG	ตำแหน่ง	มาร์ค	คำสั่ง
	002325	W	2400237570
	002332	W	23035474
	002336	W	14002456005625
	002345	W	14006242006152
	002354	W	14036323006205
	002363	W	14002461036323
	002372	W	65002372
	002376	W	33037263000111
	002405	W	6500564545
	002412	W	14006205036323
	002421	W	14002471006205
	002430	W	14005640006152
	002437	W	14002466005625

ACARTG	ตำแหน่ง	มาร์ค	คำสั่ง
	002446	W	65036405
	002452	W	7136000156
	002457	W	002376
	002462	W	7204002476
	002467	W	031223
	020361	W	65026560
	020374	W	65026560
	020407	W	65026560
	026560	W	34020525002333
	026567	W	34020525002355
	026576	W	3402525002367
	026605	W	34020525002377
	026614	W	34020525002416
	026623	W	34020525002447
	026632	W	34020525002467
	026641	W	65021077
	026645	W	40
	035571	W	65002325

5.2.2 ตัดไลบรารีรูทีนที่ไม่จำเป็นออก

จากการศึกษารูทีนที่ใช้ความในแต่ละกระทรวงความ (ตารางที่ 4.1) และการกำหนดลักษณะขอบเขตโปรแกรมภาษาฟอร์แทรนของนิสิต (ภาคผนวก ก.) สามารถตัดไลบรารีรูทีนที่ไม่จำเป็นออกจากเทปตัวแปลโปรแกรมได้ ไลบรารีรูทีนที่ถูกตัดออกได้แก่ รูทีนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับ-ส่งข้อมูลของแฟ้มข้อมูลงานแม่เหล็กฟังก์ชันทางด้านคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันพิเศษอื่น ๆ เป็นต้น

ไลบรารีรูทีนที่ถูกตัดออก มีดังนี้ :-

MSOPEN	ACBFPP	ACBFPS	DAOIO	DAOIO4	ACBOIO
BINARY	DABIN	LOGOCT	MMFIO	MTRANS	MSPIO
MSERR	RUPDT3	RUPDT4	IO4CHI	PR4CHI	XR4CHI
PP4CHI	XP4CHI	DA4CHI	LOADER	INT	ATAN2
AMAX1	MAX1	MAXO	AMAXO	AMIN1	MIN1
MINO	AMINO	AMOD	AINT	IOR	ICOMPL
IEXCLR	IAND	PARITY	DVCHK	OVERFL	SSWICH
SLITET	SLITE	SIGN	ISIGN	MOD	DDUMP
DEDIT	IDIM	DIM	DUMP	PDUMP	MDUMP
REREAD	ACBMEM	ACBCCH	ACBFPP	ACBFPS	

ไลบรารีรูทีนที่ถูกเปลี่ยนชื่อ มีดังนี้ :-

ACBFPH	เปลี่ยนเป็น	ACBFPP
GEOIO	"	ACBOIO

ไลบรารีรูทีนที่ถูกย้ายตำแหน่งไปอยู่หลังรูทีน ACBFIX มีดังนี้ :-

ACBRE	TANH	ATAN	EXP	ALOG10	ALOG
ABS					

5.2.3 ดัชนีสำหรับพีโปรแกรมในรูปภาษา เอสเซมเบลอร์

ถ้าใช้บัตรควบคุม "*JOBID,LIST" ตัวแปลโปรแกรมจะพิมพ์โปรแกรมในรูปภาษา เอสเซมเบลอร์ออกมาให้ด้วย ภายหลังจากการแปลและพิมพ์โปรแกรมในรูปภาษาฟอร์แทรน เรียบร้อยแล้ว

เพื่อไม่ให้พิมพ์โปรแกรมในรูปภาษา เอสเซมเบลอร์ออกมาอีกจึงได้ตัดรูทีนที่ทำหน้าที่ นี้ออกจากตัวแปลโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน

รูทีนที่ถูกตัดออก มีดังนี้ :-

ACALSA

ACALSB



ACALSC

ACALSD

5.2.4 ศักดิ์รูนสำหรับการทำงานในระบบโปรแกรมลูกโซ่ (CHAIN MODE)

โปรแกรมภาษาฟอร์แทรนที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าขนาดของส่วนความจำ สามารถทำงานได้โดยการแบ่งโปรแกรมใหญ่ออกเป็นโปรแกรมลูกโซ่ (CHAIN) แต่ละโปรแกรมลูกโซ่จะนำหน้าด้วยบัตรควบคุม "*CHAIN,n" เมื่อโปรแกรมย่อยหนึ่งทำงานเสร็จเรียบร้อย ต้องการเรียกโปรแกรมลูกโซ่อื่นเข้าทำงานแทน ก็ใช้คำสั่ง "CALL CHAIN n"

เพื่อตัดระบบโปรแกรมลูกโซ่ออก รูน ACBCCH ซึ่งเป็นไลบรารีรูนในการเรียกโปรแกรมลูกโซ่เข้ามาทำงานแทน (ถูกตัดออกแล้วในหัวข้อ 5.2.2) และรูน ACBBLB ซึ่งเป็นรูนช่วยในการเชื่อมและรีโหลดเซตระบบโปรแกรมลูกโซ่จะถูกตัดทิ้งไป รูน ACAMNA และ ACAMNB จะถูกแก้ไขให้อ่านข้ามบัตรควบคุม "*CHAIN,n"

รูนที่ถูกตัดออก มีดังนี้ :-

ACBCCH

ACBBLB

รูนที่ถูกแก้ไข มีดังนี้ :-

ACAMNA	ตำแหน่ง	มาร์ค	คำสั่งที่แก้ไข
	051676	W	65020047 <u>40</u> *
ACAMNB	ตำแหน่ง	มาร์ค	คำสั่งที่แก้ไข
	020320	W	65022505 <u>40</u>

* ที่ขีดเส้นใต้ไว้แสดงถึงค่าที่ถูกเปลี่ยนแปลง

5.2.5 ศักดิ์รูนสำหรับพิมพ์ค่าต่างๆใน ส่วนความจำ

ถ้าใช้บัตรควบคุม "*DUMP" ตัวแปลโปรแกรมภาษาฟอร์แทรนจะพิมพ์ค่าต่างๆใน ส่วนความจำออกมาให้ด้วย ภายหลังจากการทำงานของโปรแกรมภาษาฟอร์แทรนสิ้นสุดลง

เพื่อไม่ให้พิมพ์ค่าต่างๆใน ส่วนความจำออกมาด้วย รูน ACAERR, ACAMEM, AC4MEM ซึ่งทำหน้าที่นี้จะถูกตัดทิ้งไป ส่วนรูน ACAMNA และ ACAMNB จะถูกแก้ไขให้อ่านข้ามบัตรควบคุม

"*DUMP"

รoutines ที่ถูกตัดออก มีดังนี้ :-

ACAERR

ACAMEM

AC4MEM *

รoutines ที่ถูกแก้ไข มีดังนี้ :-

ACAMNA	ตำแหน่ง	มาร์ค	คำสั่งที่แก้ไข
	015665	W	65016351 <u>40</u> *
ACAMNB	ตำแหน่ง	มาร์ค	คำสั่งที่แก้ไข
	020307	W	65021370 <u>40</u> *
	010663	W	65011537

* ที่ขีดเส้นใต้ไว้แสดงถึงค่าที่ถูกเปลี่ยนแปลง

5.2.6 ตัดรoutines สำหรับการเชื่อมและรีโลเซตในระบบสี่อักขรตำแหน่ง

(4-CHARACTER MODE)

โปรแกรมภาษาฟอร์แทรนที่มีขนาดเกินกว่า 32 เคไบต์ จะต้องแปลในระบบสี่อักขรตำแหน่ง (พารามิเตอร์ที่ตำแหน่ง(124)₈ จะเป็น(04)₈) การทำงานในระบบสามอักขรตำแหน่ง และสี่อักขรตำแหน่งจะใช้ชุดรoutines เดียวกันในขั้นตอนการแปล (COMPILATION PHASE) แต่ในขั้นตอนการเชื่อมและรีโลเซต (LINKING AND RELOCATION PHASE) จะต่างกัน กล่าวคือ ในระบบสามอักขรตำแหน่งจะใช้รoutines ACARTG และ ACBRB3 ส่วนในระบบสี่อักขรตำแหน่งจะใช้รoutines ACARIV และ ACABOO ในการเชื่อมและรีโลเซต

เพื่อตัดการทำงานในระบบสี่อักขรตำแหน่งออก รoutines ACARIV, ACABOO ซึ่งทำหน้าที่นี้จะถูกตัดทิ้งไป รoutines ACAMNB จะถูกแก้ไขให้เลือกเอาชุดรoutines ที่เชื่อมและรีโลเซตในระบบสามอักขรตำแหน่งเท่านั้น รoutines ACARTG จะถูกแก้ไขให้การลอรoutines จากเทปตู้ที่ 0 ไปยังเทปตู้ที่ 2 หยุดเมื่อพบเรคคอร์ดแรกของรoutines ACBRB3 แทนรoutines ACABOO (หัวข้อ 4.1.2)

รูดินที่ถูกตัดออก มีดังนี้ :-

ACARIV

ACABOO

รูดินที่ถูกแก้ไข มีดังนี้ :-

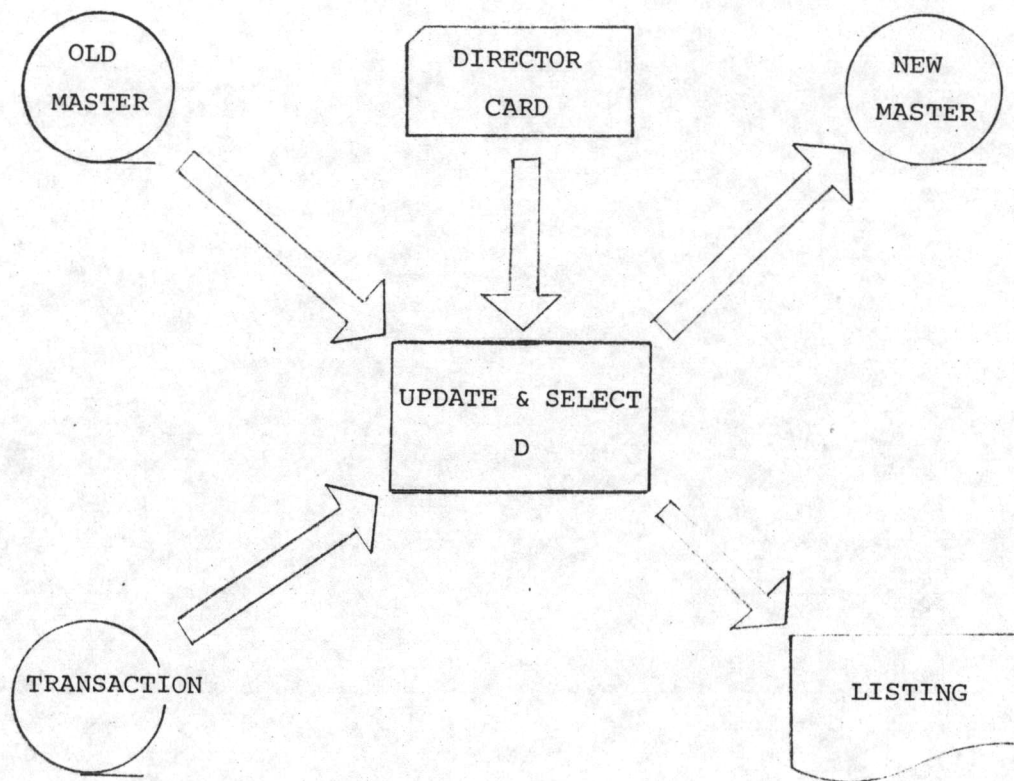
ACAMNB	ตำแหน่ง	มาร์ค	คำสั่งที่แก้ไข
	025021	W	<u>6502522400</u> *
ACARTG	ตำแหน่ง	มาร์ค	คำสั่งที่แก้ไข
	023311	W	33300022 <u>015677</u>

*ที่ขีดเส้นใต้ไว้แสดงถึงค่าที่ถูกเปลี่ยนแปลง

5.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไขตัวแปลโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน

สถาบันคอมพิวเตอร์ฯฯ มีโปรแกรมสำเร็จ (UTILITY)⁷ ชื่อ AAAUPS และ AAAUPD สำหรับการแก้ไขเทปตัวแปลโปรแกรมต่าง ๆ โปรแกรมสำเร็จนี้มีระบบการแก้ไขให้เลือกอยู่หลายวิธีที่เหมาะสมกับลักษณะของงาน สำหรับการวิจัยนี้ได้เลือกระบบการแก้ไขดังแสดงในรูป 5.1 คำสั่งที่เลือกใช้มี 4 ประเภทดังนี้ :-

- ก. DEL สำหรับตัดรูดินออกจากเทปตัวแปลโปรแกรม
- ข. POS สำหรับเปลี่ยนชื่อรูดิน
- ค. INS สำหรับแทรกรูดินเข้าไปในเทปตัวแปลโปรแกรม
- ง. OCTAL สำหรับเพิ่มคำสั่งเข้าไปในรูดิน



รูปที่ 5.1 แผนภาพแสดงระบบการแก้ไขตัวแปลโปรแกรม

สำหรับบัตรควบคุมและบัตรข้อมูล (DIRECTOR CARDS) ที่ใช้ในการปรับปรุงแก้ไขเทป
ตัวแปลโปรแกรมในครั้งนี้มีดังนี้ :-

Card#	Col.1 ↓	Col.11 ↓	Col.21 ↓	Col.31 ↓	Col.41 ↓
001	AAAUPDS10	*			
002	3E		07100200JJ0-20	106102101	
003	1HDR HJAN24,79		UPDATE SEL		
004	POS ACAMNA01				
005	OCT W 015665	65	016351		40
006	OCT W 051676	65	020047		40
007	DEL ACALSA01				
008	DEL ACALSB01				
009	DEL ACALSC01				

Card#	Col.1 ↓	Col.11 ↓	Col.21 ↓	Col.31 ↓	Col.41 ↓
010	DEL	ACALSD01			
011	POS	ACAMNB01			
012	OCT W	010663 65	011537		
013	OCT W	020307 65	021370		40
014	OCT W	020320 65	022505		40
015	OCT W	025021 65	025224		00
016	POS	ACARTG01			
017	OCT W	002325 24	002375		70
018	OCT W	002332 23	035474		
019	OCT W	002336 14	002456	005625	
020	OCT W	002345 14	006242	006152	
021	OCT W	002354 14	036323	006205	
022	OCT W	002363 14	002461	036323	
023	OCT W	002372 65	002372		
024	OCT W	002376 33	037263	000111	
025	OCT W	002405 65	005645		45
026	OCT W	002412 14	006205	036323	
027	OCT W	002421 14	002471	006205	
028	OCT W	002430 14	005640	006152	
029	OCT W	002437 14	002466	005625	
030	OCT W	002446 65	036405		
031	OCT W	002452	7136000156		
032	OCT W	002457	002376		
033	OCT W	002462	7204002476		
034	OCT W	002467	031223		
035	OCT W	020361 65	026560		
036	OCT W	020374 65	026560		
037	OCT W	020407 65	026560		
038	OCT W	023311 33	300022	015677	
039	OCT W	026560 34	020525	002333	
040	OCT W	026567 34	020525	002355	
041	OCT W	026576 34	020525	002367	

Card#	Col.1	Col.11	Col.21	Col.31	Col.41
042	OCT W 026605	34	020525	002377	
043	OCT W 026614	34	020525	002416	
044	OCT W 026623	34	020525	002447	
045	OCT W 026632	34	020525	002467	
046	OCT W 026641	65	021077		
047	OCT W 026645	40			
048	OCT W 035571	65	002325		
049	DEL ACARIV01				
050	DEL MSOPEN01				
051	DEL ACAERRO1				
052	DEL ACAMEM01				
053	DEL AC4MEM01				
054	DEL ACABOO01				
055	DEL ACBFPP01				
056	POS ACBFPH01		ACBFPP01		
057	DEL ACBFPS01				
058	DEL DAOIO 01				
059	DEL DAOIO401				
060	DEL ACBOIO01				
061	POS GELOIO01		ACBOIO01		
062	DEL BINARY01				
063	DEL DABIN 01				
064	DEL LOGOCT01				
065	DEL MMFIO 01				
066	DEL MTRANS01				
067	DEL MSPIO 01				
068	DEL MSERR 01				
069	DEL RUPDT301				
070	DEL RUPDT401				
071	DEL IO4CHI01				
072	DEL PR4CHI01				
073	DEL XR4CHI01				
074	DEL PP4CHI01				
075	DEL XP4CHI01				

Card#	Col.1 ↓	Col.11 ↓	Col.21 ↓	Col.31 ↓	Col.41 ↓
076	DEL DA4CHI01				
077	DEL LOADER01				
078	DEL INT 01				
079	DEL ACBRRE01				
080	DEL TANH 01				
081	DEL ATAN2 01				
082	DEL ATAN 01				
083	DEL EXP 01				
084	DEL ALOGI001				
085	DEL ALOG 01				
086	DEL ABS 01				
087	DEL AMAX1 01				
088	DEL MAX1 01				
089	DEL MAXO 01				
090	DEL AMIN1 01				
091	DEL MIN1 01				
092	DEL MINO 01				
093	DEL AMINO 01				
094	DEL AMOD 01				
095	INS ACBFI01	ACBRRE01			
096	INS	TANH 01			
097	INS	ATAN 01			
098	INS	EXP 01			
099	INS	ALOG1001			
100	INS	ALOG 01			
101	INS	ABS 01			
102	DEL AINT 01				
103	DEL IOR 01				
104	DEL ICOMPL01				
105	DEL IEXCLR01				
106	DEL IAND 01				
107	DEL PARITY01				
108	DEL DVCHK 01				
109	DEL OVERFL01				

Card#	Col.1 ↓	Col.11 ↓	Col.21 ↓	Col.31 ↓	Col.41 ↓
110	DEL	SSWTCH01			
111	DEL	SLITET01			
112	DEL	SLITE 01			
113	DEL	SIGN 01			
114	DEL	ISIGN 01			
115	DEL	MOD 01			
116	DEL	DDUMP 01			
117	DEL	DEDIT 01			
118	DEL	IDIM 01			
119	DEL	DIM 01			
120	DEL	DUMP 01			
121	DEL	PDUMP 01			
122	DEL	MDUMP 01			
123	DEL	REREAD01			
124	DEL	ACBMEM01			
125	DEL	ACBCCH01			
126	DEL	ACBFPP01			
127	POS	ACBFPH01		ACBFPP01	
128	DEL	ACBFPS01			
129	1EOF				