

บทที่ 4

การทดสอบและพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป

จากการศึกษาโครงสร้างและระบบโปรแกรมสำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ การเรียกใช้ และพัฒนาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ช่วยในการจัดเรียงลำดับข้อมูลในภาษาอื่น ๆ โดยกำหนดให้ข้อมูลมีความยาวคงที่ ระเบียบณะ 1025 ไบต์ ประกอบด้วยเขตข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

ไบท์ที่	คำอธิบาย เขตข้อมูล	ความยาว	ประเภท	หมายเหตุ
1-7	ID-NO	7	Numeric	
8-11	MAJOR	4	Numeric	
12-46	NAME OF STUDENT	35	Alpha-numeric	
47-47	SEX	1	Alpha-numeric	
48-48	SEMESTER	1	Alpha-numeric	1, 2, 3
49-50	ACADEMIC YEAR	2	Numeric	
51-51	CONTROL CHARACTER 'C'	1	Alpha-numeric	} 25 ครั้ง
52-57	COURSE-NO	6	Numeric	
58-75	COURSE-TITLE	18	Alpha-numeric	
76-77	CREDIT LECTURE	2	Numeric	
78-78	CREDIT LAB	1	Numeric	
79-79	BLANK	1	Alpha-numeric	
80-81	SECTION	2	Alpha-numeric	
82-82	AUDIT 'A'	1	Alpha-numeric	
83-84	BLANK	2	Alpha-numeric	
85-85	GRADE	1	Alpha-numeric	
86-89	BLANK	4	Alpha-numeric	

TAPE MARK *****

*** DEVICE 282 SYSC29, MODE IS 9 TRACK 1600 RPI BLCK 1 DATA 5125 ***

REC 1 DATA 1025 1825335 MISS CHUANPIT RUKSATUL F224C092101FOUND ENGLISH I 030 2 0087C110180CIVI
LIZATIGN 030 7 0087C265555PHYSIO OF FUNGI 03C 1 0E87C274341GENERAL BACT 022 1
0887C313183SCCIETY & CULTURE 030 4 0088C41237CYOUTH ACTIVITIES 02C 1 CCEEE03CC

REC 2 DATA 1025 182560E MR. MONGKOL PHANTHUMKOMOL M224C092101FOUND ENGLISH I C3C 3 0637C261203CALC
ULUS III C30 1 0881C262232PHYS CHEM II 030 1 0881C266202INDJST STOICH II 030 1
0881C266204STR PRGP OF MAT 020 1 0881C266206TECHNICAL DRAWING 011 1 0881C266203COMPUTER
MET IN CT02C 1 0881C26625JPHY. CH MEA I 001 1 0881E

REC 3 DATA 1025 1826113 MISS RATIYA CHANTIAN F224C1101ECCIVILIZATION 03C 7 0992C262232PHYS
CHEM II 030 1 0883C262241ANAL CHEM I 030 1 0883C262242ANAL CHEM LAB I 032 1
0883C262272ORG CHEM II 03C 2 0883C262274CRG CHEM LAB II 001 2 0883C265261GEN GENET
ICS 030 1 0883C265262GEN GENETICS LAB 001 2 0883E

REC 4 DATA 1025 1845803460 MR. TAWANSOOK CHAISUPAKITSIN M224C463501OPHTHALMCLCGY 011Y 1 C466501FORE
NSIC MED I 010Y 1 C467502PSYCHIATRIC CLEAR004Y 1 C4745C2COMMUNITY MED II 013Y 1
C475501SURGERY I 05GY 1 C475502SURGERY II 006Y 1 C476501ORTHOD&REH
AB MED I 010Y 1 C479501OTCLAR YNGOLOGY 011Y 1 C480510MEDICINE I 040Y 1
C480530MEDICINE II 008Y 1 E

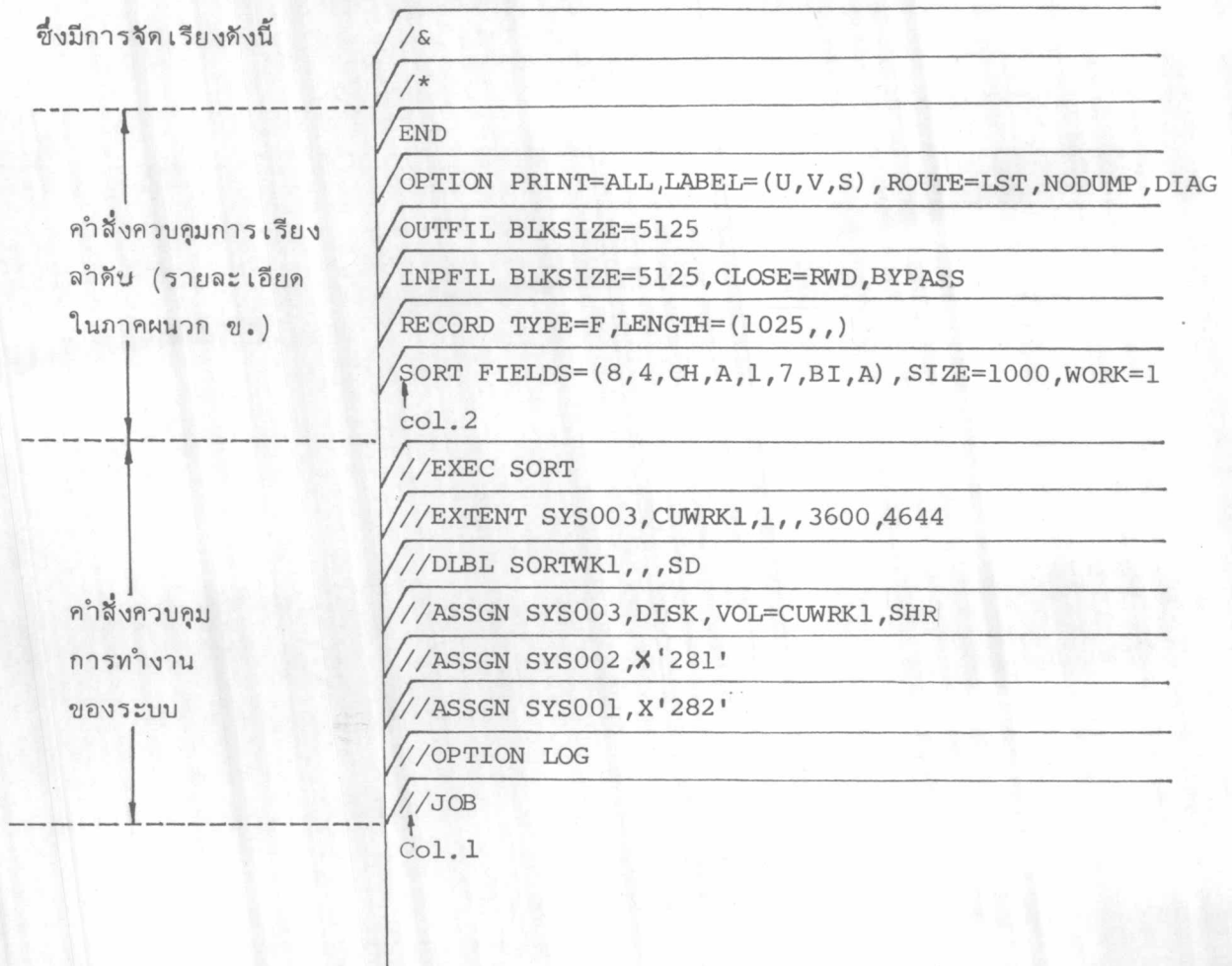
REC 5 DATA 1025 1855038560 MR. BOONCHAI LERTSIRITHONG M224C56660ELARGE ANI SURGERY 021 1 0370C56760AVET
MEDICINE 030 1 0370C56760SPECIAL TJPICS 011 1 0370C567610CLINICAL PRACTICES037 1
037CE

1
48
1

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างข้อมูลที่จะนำมาเรียงลำดับ

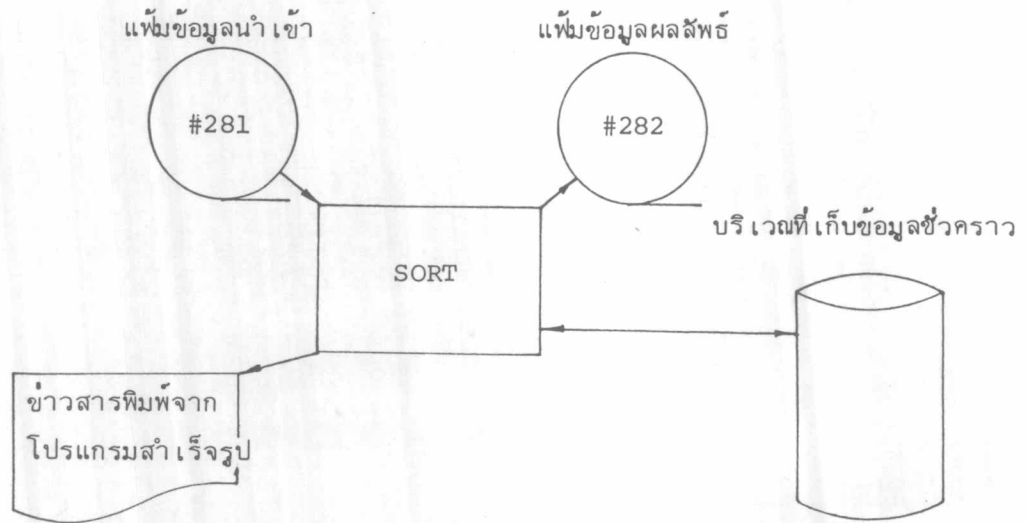
ข้อมูลทั้งหมดเก็บอยู่ในเทปแม่เหล็ก ในการเรียงลำดับใช้จานแม่เหล็กเป็นที่เก็บข้อมูลชั่วคราว และใช้เทปแม่เหล็กอีกม้วนหนึ่งเป็นที่เก็บข้อมูลผลลัพธ์ โดยมีเขตข้อมูล MAJOR เป็นคีย์หลัก ID-NO เป็นคีย์รอง เรียงลำดับจากน้อยไปมากทั้งสองเขตข้อมูล

1. การเรียกใช้โดยคำสั่งควบคุม เป็นวิธีการที่สะดวกที่สุดในการเรียกใช้ ผู้ใช้งานเพียงแต่ใช้คำสั่งควบคุมการทำงานของระบบ และคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมสำเร็จรูป¹.



¹. IBM, DOS/VS Sort/Merge Programmer's Guide, Form SC33-4028-1 (Bangkok: IBM Co., Ltd. (Thailand), pp.23-69

ผังระบบการทำงานของ การทดสอบ แสดงได้ดังนี้คือ



รูปที่ 4.2 ผังระบบการทำงานของ การทดสอบการเรียงลำดับโดยคำสั่งควบคุม

ขณะที่โปรแกรมสำเร็จรูปทำงาน ลำดับขั้นตอนการทำงานของแต่ละโมดูลจะถูกบันทึก โดยพีดีเอค (PDAID = Problem Determination Aid) ซึ่งเป็นโปรแกรมช่วยตรวจสอบ ลำดับการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบ

ในรูปที่ 4.3 และ 4.4 แสดงผลของการเรียงลำดับ ส่วนรูปที่ 4.5 แสดงลำดับ การเรียกใช้โมดูลต่าง ๆ ในขณะที่โปรแกรมสำเร็จรูปปฏิบัติการอยู่ วิธีการอ่านผลลัพธ์ของ พีดีเอคนี้ ดูได้จากภาคผนวก ฉ.

TAPE MARK *****

***** LEVICE 282 SYSC29, MODE IS 9 TRACK 1600 BPI BLOCK 1 DATA 5125 *****

REC 1 DATA 1025 1821335 MISS CHIANPIT RUKSATUL F224C0921C1FCUND ENGLISH I 030 2 0087C11013JCIVI
LIZATICA 030 7 0087C265555PHYSIC CF FUNGI 030 1 0087C274341GENERAL BACT 022 1
0087C313182SOCIEY & CULTURE 030 4 0088C412370YGUTH ACTIVITIES 020 1 0088E0300

REC 2 DATA 1025 1825608 MR. MONGKOL PHANTHUKAJOL M224C092101FCUND ENGLISH I 030 3 00637C2612J3CALC
ULUS III 030 1 0081C262232PHYS CHEM II 030 1 0081C266202INDUST STICICH II 030 1
0081C266204STR PRCP OF MAT 020 1 0081C266206TECHNICAL DRAWING 011 1 0081C266208COMPUTER
MET IN CT020 1 0081C25525JPHY CH MEA I 001 1 0081E

REC 3 DATA 1025 1820113 MISS RATIYA CHANTIAN F224C11018CCIVILIZATION 030 7 00952C262232PHYS
CHEM II 030 1 0083C262241ANAL CHEM I 030 1 0083C262242ANAL CHEM LAB I 022 1
0083C262272ORG CHEM II 030 2 0083C262274ORG CHEM LAB II 001 2 0083C265261GEN GENET
ICS 030 1 0083C265262GEN GENETICS LAB 001 2 0083E

REC 4 DATA 1025 1871836 MR. VUNLOP NITHINGAJ M224C2121111INTRO TO BUS 020 1 0006C262219JRG
CHEM LAB 001 1 0006C262241ANAL CHEM I 030 1 0006C262262ORG CHEM II 020 1
0006C265244MORPH PL IDENT 030 1 0006C265245MORPH PL IDENT LAB001 2 0006C2722JICELL BIOL
OGY 030 2 0006C27225JICELL BIOLOGY LAB 001 5 0006C6101111INTRO TO ECCN 030 1 0006E
3E

REC 5 DATA 1025 1951420 MISS SOMSKI DACHKRAINGKRISORN F224C11018CCIVILIZATION 030 4 0412C1191J1INTR
UPI ILOS 020 1 0412C1131333SOCIEY & CULTURE 030 9 0412C4111110MUSIC APPRECIATIONC2J 1
0412C4201CART APPRECIATION 020 1 0412C517100INTEC TO PHOTO 021 1 0412E

- 51 -

รูปที่ 4.3 ตัวอย่างข้อมูลหลังการเรียงลำดับ

```
70501 AMAX = 00013111
70511 P = CCCC82C1
70521 G = CC0C0C31
70841 STORAGE USED = 00065535
70901 RUNNING MODE - VIRTUAL
70491 C0C00352 TRACKS FOR BEST PERFORMANCE
70481 MINIMUM SORT WORK AREA 00000258 TRACKS
77231 ASS REAL PART = 00000000
77011 WORK TRKS(1/2)= 00002322
77021 BLOCKS PER TRK= 00000001
77031 MERGE ORDER = 00000005
77041 NUMBER STRINGS= 00000022
77051 STRING LENGTH = 00000056
77061 MERGE PASSES = 00000002
77071 TREE SIZE = 00000360
77081 RSA SIZE = 00033408
77091 WORKING LRECL = 00001025
77101 WORKING FILESZ= 00001025
77111 BIN SIZE = 00001044
77121 BFR FILLINGS = 00000129
77131 MAJ. AREA SIZE= 00287000
77141 EFFORT FUNCT. = 00000396
77151 PH1 PROGRAM SZ= 00004160
77161 PH1 GEN. STOP = 00026923
77171 PH1 I/O-AREA = 00026880
77181 PH1 INPUT BFRS= 00000002
77191 PH1 OUTPUT BFRS= 00000002
77201 PH1 UNUSED STR= 00000680
77211 PH1 TOT. STOP.= 00064856
77151 PH2 PROGRAM SZ= 00004440
77161 PH2 GEN. STOP = 00053400
77171 PH2 I/O-AREA = 00058136
77181 PH2 INPUT BFRS= 00000005
77191 PH2 OUTPUT BFRS= 00000002
77201 PH2 UNUSED STR= 00002696
77211 PH2 TOT. STOP.= 00052840
77151 PH3 PROGRAM SZ= 00003024
77161 PH3 GEN. STOP = 00060699
77171 PH3 I/O-AREA = 00060132
77181 PH3 INPUT BFRS= 00000006
77191 PH3 OUTPUT BFRS= 00000002
77201 PH3 UNUSED STR= 00001813
77211 PH3 TOT. STOP.= 00063723
70011 PHASE 0 END,NO DETECTED ERRORS
79051 RCD IN 00011324, QUIT 00011324, ESTIMATED 00001000
71011 END SORT PH 0204 SEQ
79221 ** PH 1 TIME = 00119.425 SEC **
79051 RCD IN 00011324, QUIT 00011324, ESTIMATED 00001000
72011 END MERGE PH
79221 ** PH 2 TIME = 00326.230 SEC **
79051 RCD IN 00011324, QUIT 00011324, ESTIMATED 00001000
73021 END OF SORT/MERGE
79221 ** PH 3 TIME = 00123.712 SEC **
```

รูปที่ 4.4 ข่าวสารพิมพ์จากโปรแกรมสำเร็จรูปที่ทำงาน
โดยคำสั่งควบคุม EXEC

\$\$BOSDC1 2 C-0048A6 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOSDC3 2 C-004770 F3 L-004558 E-004560
\$\$BEOJ3 E C-20DBE8 F3 L-004558 E-004560	\$\$BEOJ3A 2 C-004515 F3 L-004558 E-004560
\$\$BEOJ4 2 C-004600 F3 L-004558 E-004560	\$\$BEOJ7 2 C-004515 F3 L-004558 E-004560
\$\$BEOJ 2 C-004600 F3 L-004558 E-004560	\$\$BEOJ51 2 C-004685 F3 L-004558 E-004560
\$\$BECTL7 4 C-004614 F3 L-20D073 E-20F000	\$\$BECTLG 4 C-20D9F4 F3 L-20F000 E-20F000
\$\$BECTLN 4 C-20D9F4 F3 L-20F000 E-20F000	\$\$BECTLG 4 C-20D9F4 F3 L-20F000 E-20F000
\$\$BECTLJ 4 C-20D9F4 F3 L-20F000 E-20F000	\$\$BECTLJ 4 C-20D9F4 F3 L-20F000 E-20F000
\$\$BECTLG 4 C-20D9F4 F3 L-20F000 E-20F000	\$\$BECTLD 4 C-20D9F4 F3 L-20F000 E-20F000
\$\$BECTLK 4 C-20D9F4 F3 L-20F000 E-20F000	\$\$BECTLE 4 C-20D9F4 F3 L-20F000 E-20F000
SORT 4 C-20D016 F3 L-20D078 E-20D0A8	SORTCLX 4 C-20D4D4 F3 L-20DFF8 E-20E008
\$\$BCPENR 2 C-20C95E F3 L-004558 E-004560	\$\$BJPNR3 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560
\$\$BCPNR2 2 C-004744 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPEN 2 C-004796 F3 L-004558 E-004560
\$\$BCPFN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$BPIGN 4 C-00460E F3 L-004558 E-004558
\$\$BOPEN3 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560	\$\$BPCP01 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$BCPCP3 2 C-004832 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPENR 2 C-20D9EE F3 L-004558 E-004560
\$\$BCPNR3 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPNR2 2 C-004744 F3 L-004558 E-004560
\$\$BCPEN 2 C-004796 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$BCPIGN 4 C-00460E F3 L-004558 E-004558	\$\$BOPEN3 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560
SORTACB 4 C-20D4D4 F3 L-20E3A0 E-20E3B0	SORTRCJX 4 C-20D4D4 F3 L-20E3A0 E-20E3B0
SORTRCX 4 C-20D4D4 F3 L-20E3A0 E-20E3B0	SORTRCOX 4 C-20D4D4 F3 L-20E3A0 E-20E3B0
SORTRCOX 4 C-20D4D4 F3 L-20E3A0 E-20E3B0	SORTRCPX 4 C-20D4D4 F3 L-20E3A0 E-20E3B0
SORTRCOX 4 C-20D4D4 F3 L-20DFF8 E-20E008	SORTRCOX 4 C-20D4D4 F3 L-20DFF8 E-20E008
SORTRCOX 4 C-20D4D4 F3 L-20DFF8 E-20E008	\$\$BOPENR 2 C-20F42E F3 L-004558 E-004560
\$\$BCPEN 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPEND 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$BCPEA 2 C-004650 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$BPIGN 4 C-00460E F3 L-004558 E-004558	\$\$BOPEN3 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPEN0 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$BJPEN5 4 C-004922 F3 L-004A08 E-004A08
\$\$BOSD00 2 C-004636 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOSD06 4 C-004575 F3 L-004A08 E-004A08
\$\$BOSD02 2 C-00477A F3 L-004558 E-004560	\$\$BOSD04 4 C-00430E F3 L-004A08 E-004A08
\$\$BOSD01 2 C-0047F4 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOSD04 4 C-00430E F3 L-004A08 E-004A08
\$\$BOSD02 2 C-004702 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOSD03 2 C-004741 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOSD03 2 C-00474E F3 L-004558 E-004560	\$\$BOSD04 2 C-004730 F3 L-004558 E-004560

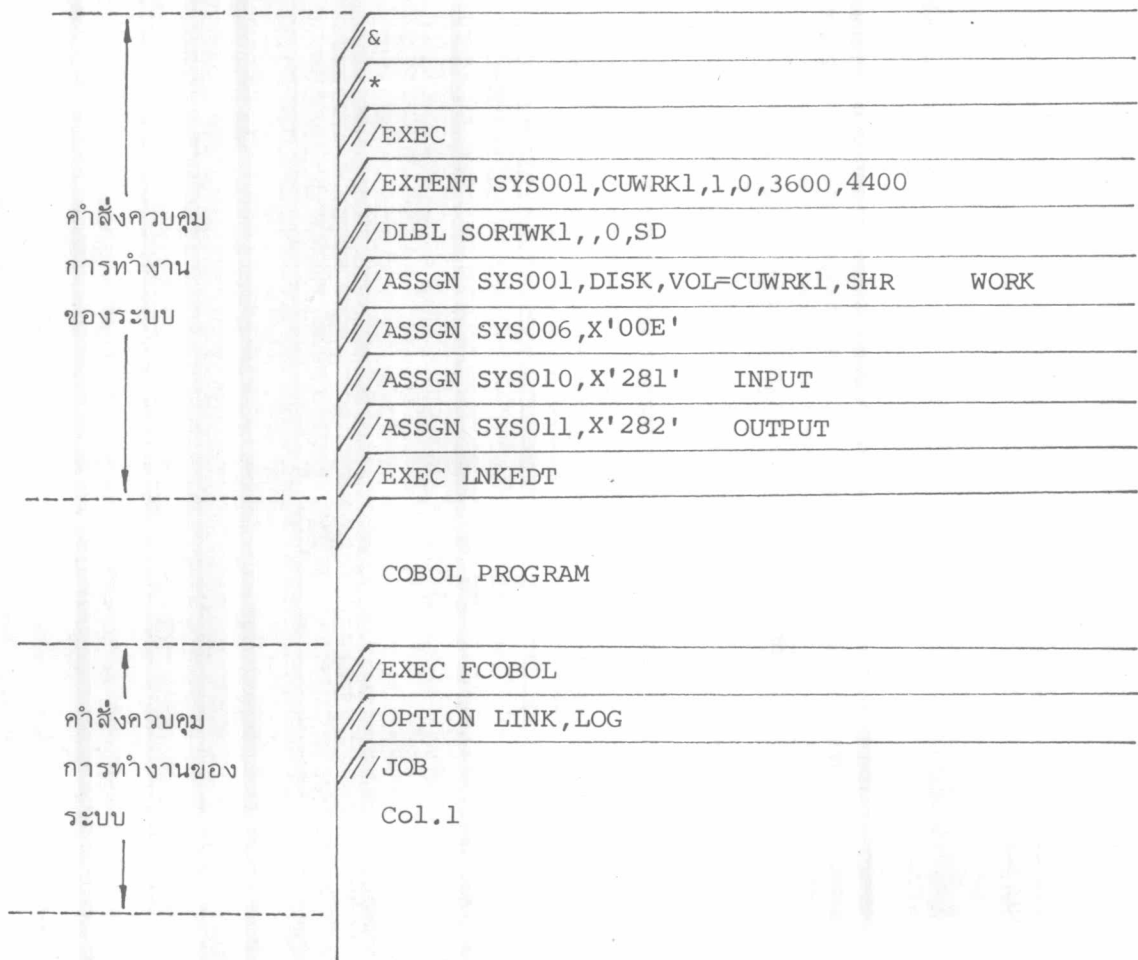
\$\$PCFD09 2 C-004735 F3 L-004558 E-004560	\$\$POFLPT 2 C-004752 F3 L-004558 E-004560
SORTKCFX 4 C-200404 F3 L-200FF8 E-20CF008	SORTRCGX 4 C-200404 F3 L-200FF8 E-20E008
SORTRABX 4 C-20E178 F3 L-200388 E-20C0500	SORTRSBX 4 C-200940 F3 L-20E4F0 E-20E500
SORTLSAX 4 C-20E450 F3 L-200650 E-20C0660	SORTROAX 4 C-20E650 F3 L-200650 E-20DA88
SORTRDAX 4 C-20E650 F3 L-200908 E-20C0808	SORTRGAX 4 C-20E650 F3 L-200JAF0 E-20DFC8
\$\$BOPEN 2 C-20E372 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPENL 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$BCPIGN 4 C-0046DE F3 L-004558 E-004558	\$\$BOMT05 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPEN 2 C-0046C2 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPENL 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
SORTRBAX 4 C-20E650 F3 L-200030 E-20DE38	SORTRBDX 4 C-20E650 F3 L-20DE38 E-20E088
SORTRPBX 4 C-20E650 F3 L-20DE68 E-20CE0D8	SORTRSEX 4 C-200480 F3 L-20E538 E-20E538
\$\$BCLOSE 2 C-20E6EE F3 L-004558 E-004560	\$\$BCLOS2 2 C-0048A6 F3 L-004558 E-004560
\$\$BCLOS3 2 C-004712 F3 L-004558 E-004560	\$\$BCMT08 2 C-004672 F3 L-004558 E-004560
\$\$BCLOSE 2 C-0046D4 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPFNR 2 C-20E90E F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPNR3 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPNR2 2 C-004744 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPEN 2 C-00479E F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPENL 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$BCPIGN 4 C-0046DE F3 L-004558 E-004558	\$\$BOPEN3 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560
\$\$BCPC1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$BCP03 2 C-004882 F3 L-004558 E-004560
SORTPADX 4 C-20E788 F3 L-200388 E-20C0930	SORTRSIX 4 C-200894 F3 L-20E538 E-20E548
SORTASGX 4 C-20E582 F3 L-200868 E-20C0878	SORTRGEX 4 C-20E582 F3 L-200868 E-20CC00
SORTRPDX 4 C-20E582 F3 L-200000 E-20CE98	SORTROFX 4 C-20E582 F3 L-200E98 E-20E110
SORTRBFX 4 C-20E582 F3 L-20E0A8 E-20CE270	SORTASFX 4 C-20E582 F3 L-20CE1F8 E-20E208
SORTRSQX 4 C-200630 F3 L-21AE20 E-21AE30	SORTRSQX 4 C-200630 F3 L-21AE20 E-21AE30
SORTRSQX 4 C-200630 F3 L-21AE20 E-21AE30	SORTRSJX 4 C-200582 F3 L-20CE300 E-20E3D0
\$\$BCPENR 2 C-20E656 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPNR3 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560
\$\$BCPNR2 2 C-004744 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPEN 2 C-00479E F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPENL 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPIGN 4 C-0046DE F3 L-004558 E-004558
\$\$BOPEN3 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560	\$\$BCP01 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$BCP03 2 C-004882 F3 L-004558 E-004560	SORTROGX 4 C-20E470 F3 L-200388 E-2005A0
SORTASLX 4 C-20E470 F3 L-200508 E-20C0518	\$\$BOPEN 2 C-20080E F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPENL 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPIGN 4 C-0046DE F3 L-004558 E-004558
\$\$BOMT05 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPEN 2 C-0046C2 F3 L-004558 E-004560
\$\$BCPENL 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	SORTASKX 4 C-20E470 F3 L-200508 E-200518
SORTRPFX 4 C-20E470 F3 L-200508 E-20C0780	SORTRBJX 4 C-20E470 F3 L-200780 E-20DA30

รูปที่ 4.5 โมเดลต่างๆที่ทำงานโดยคำสั่งควบคุม EXEC (ต่อ)

SOIRGCK	4	C-20E470	F3	L-2008F8	E-200C68	SOPTASPX	4	C-20JC72	F3	L-20JC98	E-20JC98
SOIRSNX	4	C-20D568	F3	L-20D908	E-20D918	\$\$\$CLOSE	2	C-20JC72	F3	L-0C4558	E-004560
\$\$\$RCLFS2	2	C-004836	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$CLOSE3	2	C-004712	F3	L-0C4558	E-004560
\$\$\$RCMT05	2	C-004622	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$CLOSE	2	C-00470E	F3	L-0C4558	E-004560
\$\$\$RCPFNR	2	C-20DEE6	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BOPEN	2	C-0047FC	F3	L-0C4558	E-004560
\$\$\$RCPEN1	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BOPIGN	4	C-00460E	F3	L-0C4558	E-004558
\$\$\$RCPEN3	2	C-00478E	F3	L-004553	E-004560	\$\$\$BOCPJ1	2	C-0045E0	F3	L-0C4558	E-004560
\$\$\$RCCP03	2	C-0048B2	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BEOJ3	2	C-200DEC	F3	L-0C4558	E-004558
\$\$\$RECJ3A	2	C-004616	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BEOJ4	2	C-0046DC	F3	L-0C4558	E-004560
\$\$\$RECJ7	2	C-0049A0	F3	L-004553	E-004560	\$\$\$BEOJ	2	C-004604	F3	L-0C4558	E-004560
\$\$\$BECS1	2	C-004686	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$JCRCTLA	4	C-00461A	F3	L-20D078	E-20F000
\$\$\$JCPCTLG	4	C-20D9F4	F3	L-20F000	E-20F000	\$\$\$JCBCTLY	4	C-20J9F4	F3	L-2CF000	E-20F000

รูปที่ 4.5 โมดูลต่างๆที่ทำงานโดยคำสั่งควบคุม EXEC (ต่อ)

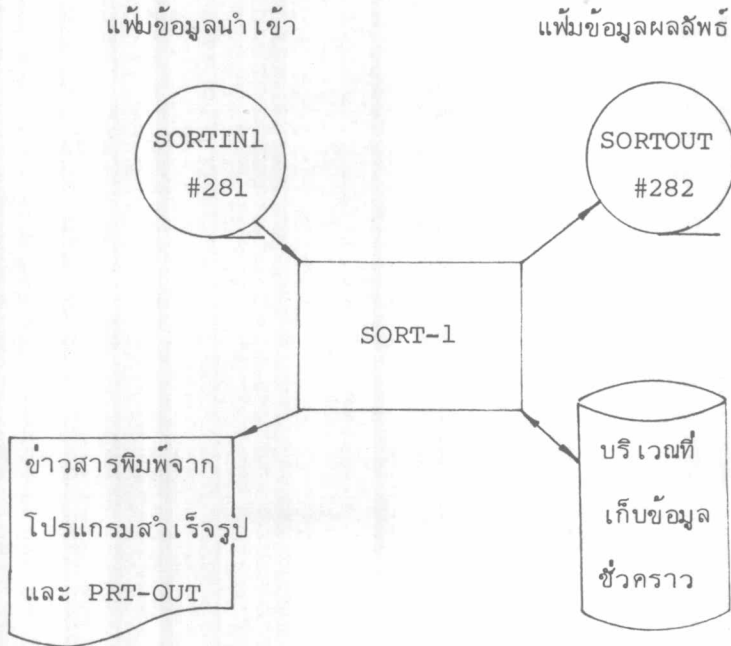
2. การเรียกใช้โดยผ่านโปรแกรมภาษาโคบอล การเรียกใช้โดยผ่านโปรแกรมภาษาโคบอลนี้ ต้องเขียนตามหลักการที่ภาษานี้กำหนดไว้¹ เนื่องจากตัวแปล (Compiler) ของภาษาโคบอลเป็นผู้แปลคำสั่ง และติดต่อกับโปรแกรมสำเร็จรูปเอง ในการทดสอบนี้ทำการทดสอบโดยใช้ข้อมูลและวิธีการในลักษณะเดียวกับการทดสอบที่ 1 แต่ภาษาที่ใช้เป็นภาษาโคบอล โดยใช้คำสั่งควบคุมระบบการทำงานดังนี้



¹IBM Nordic Laboratory, IBM DOS Full American National Standard COBOL (IBM Thailand, 1976) p.65-67

ผังระบบการทำงานของโปรแกรมภาษาโคบอล

กำหนดให้ SORTIN1 เป็นแฟ้มข้อมูลก่อนเรียงลำดับ
SORTOUT เป็นแฟ้มข้อมูลหลังเรียงลำดับ



รูปที่ 4.6 ผังระบบการทำงานของโปรแกรมเรียงลำดับโดยภาษาโคบอล

โปรแกรมภาษาโคบอลที่เรียกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปดังแสดงในรูปที่ 4.7 รูปที่ 4.8 แสดงข่าวสารเกี่ยวกับการทำงานของโปรแกรมสำเร็จรูป และรูปที่ 4.9 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากพีดีเอค ส่วนข้อมูลที่เรียงลำดับแล้วเช่นเดียวกับการทดสอบ 1 (ดังแสดงในรูปที่ 4.3)


```

00001      ID DIVISION.
00002      PROGRAM-ID. SORT-1.
00003      *****
00004      * REMARKS. THIS IS A SAMPLE PROGRAM FOR SORT *
00005      *       SORT UTILITY IS INVOKED BY COBOL AND TRACED *
00006      *       BY PDAID *
00007      *****
00008      ENVIRONMENT DIVISION.
00009      INPUT-OUTPUT SECTION.
00010      FILE-CONTROL.
00011          SELECT SORTINI ASSIGN TO SYS010-UT-3420-S.
00012          SELECT SORTOUT ASSIGN TO SYS011-UT-3420-S.
00013          SELECT PRT-OUT ASSIGN TO SYS006-UR-1403-S.
00014          SELECT SORT-FILE ASSIGN TO SYS001-DA-3340-S-SORTWK1.
00015      DATA DIVISION.
00016      FILE SECTION.
00017      FD SORTINI
00018          LABEL RECORD IS OMITTED
00019          RECORDING MODE IS F
00020          RECORD CONTAINS 1025 CHARACTERS
00021          BLOCK CONTAINS 5 RECORDS
00022          DATA RECORD IS REC-IN.
00023      01 REC-IN          PIC X(1025).
00024      SD SORT-FILE
00025          RECORD CONTAINS 1025 CHARACTERS
00026          LABEL RECORD IS STANDARD
00027          RECORDING MODE IS F
00028          SORT-OPTION IS CHECK-ERR
00029          DATA RECORD IS SORT-REC.
00030      01 SORT-REC.
00031          02 KEY-2          PIC 9(7).
00032          02 KEY-1          PIC 9(4).
00033          02 FILLER          PIC X(1014).
00034      FD PRT-OUT
00035          LABEL RECORD IS OMITTED
00036          DATA RECORD IS PRT-REC.
00037      01 PRT-REC          PIC X(132).
00038      FD SORTOUT
00039          RECORD CONTAINS 1025 CHARACTERS
00040          LABEL RECORD IS OMITTED
00041          RECORDING MODE IS F
00042          BLOCK CONTAINS 5 RECORDS
00043          DATA RECORD IS REC-OUT.
00044      01 REC-OUT          PIC X(1025).
00045      WORKING-STORAGE SECTION.
00046      77 CHECK-ERR          PIC X(80) VALUE
00047          'OPTION PRINT=ALL,LABEL=(U,U,S),ROUTE=LST,DIAG,SORTOUT=01
00048          '1,SORTIN=010,SORTWK=001 '.
00049      01 HEAD-1.
00050          02 FILLER PIC X(20) VALUE SPACE.
00051          02 FILLER PIC X(25) VALUE 'SORT IS INVOKED FROM COBOL.'.
00052          02 FILLER PIC X(16) VALUE SPACE.
00053      PROCEDURE DIVISION.

```

```

00054      SORT-RTN.
00055      SORT SORT-FILE CN ASCENDING KEY KEY-1, KEY-2 USING SORTIN1
00056      GIVING SORTOUT.
00057      OPEN OUTPUT PRT-OUT.
00058      WRITE PRT-REC FROM HEAD-1 AFTER 2.
00059      IF SORT-RETURN = 16 THEN GO TO SORT-FALL-RTN.
00060      DISPLAY 'SORT PROGRAM COMPLETED'.
00061      GO TO END-RTN.
00062      SORT-FALL-RTN.
00063      DISPLAY 'SORT PROGRAM IS NOT COMPLETED'.
00064      END-RTN.
00065      CLOSE PRT-OUT.
00066      STOP RUN.

```

```

*STATISTICS*      SOURCE RECORDS =      65      DATA ITEMS =      16      PROC DIV SZ =      13
*STATISTICS*      PARTITION SIZE = 524168      LINE COUNT =      56      BUFFER SIZE =      512
*OPTIONS IN EFFECT*  MAP RELOC ACR = NONE      SPACING =      1      FLOW =      NONE
*OPTIONS IN EFFECT*  NOLISTX      APOST      NOSYM      NOCATALR      LIST      LINK      NOEXIT      NCLIB
*OPTIONS IN EFFECT*  NOCLIST      FLAGW      ZWB      NNSIMPAP      NOXREF      ERRS      NOSXREF      NOOPT
*OPTIONS IN EFFECT*  NOSTATE      TRUNC      SEQ      NNSYNDMP      NODECK      NOVERB      NOSYNTAX      NOLVL
*OPTIONS IN EFFECT*  NOCOUNT
*LISTER OPTIONS*      NONE

```

END OF COMPILATION

รูปที่ 4.7 การเรียงลำดับโดยภาษาโคบอล (ต่อ)

```
7733I INPFL BLOCKSIZE = RECORD LENGTH
7033I OUTFL BLOCKSIZE = RECORD LENGTH
7050I NMAX = 00017160
7051I R = 00008201
7052I G = 00007022
7084I STORAGE USED = 00065536
7090I RUNNING MODE = VIRTUAL
7749I 00006252 TRACKS FOR BEST PERFORMANCE
7048I MINIMUM SORT WORK AREA 00004604 TRACKS
7723I ASS REAL PART = 00000000
7701I WORK TRKS(1/2) = 00002200
7702I BLOCKS PER TRK = 00000001
7703I MERGE ORDER = 00000005
7704I NUMBER STRINGS = 00000552
7705I STRING LENGTH = 00000040
7706I MERGE PASSES = 00000004
7707I TREE SIZE = 00000252
7708I RSA SIZE = 00023920
7709I WORKING LRECL = 00001025
7710I WORKING FILESZ = 00018410
7711I RIN SIZE = 00001040
7712I RFR FILLINGS = 00002302
7713I MAJ. AREA SIZE = 00205000
7714I EFFORT FINCT. = 00015501
7715I PH1 PROGRAM SZ = 00003904
7716I PH1 GEN. STOP = 00018688
7717I PH1 I/O-AREA = 00018540
7718I PH1 INPUT RFRS = 00000002
7719I PH1 OUTPUT RFRS = 00000002
7720I PH1 UNUSED STR = 00018772
7721I PH1 TOT. STOR. = 00046764
7715I PH2 PROGRAM SZ = 00004568
7716I PH2 GEN. STOP = 00058384
7717I PH2 I/O-AREA = 00058136
7718I PH2 INPUT RFRS = 00000005
7719I PH2 OUTPUT RFRS = 00000002
7720I PH2 UNUSED STR = 00002584
7721I PH2 TOT. STOR. = 00062952
7715I PH3 PROGRAM SZ = 00003056
7716I PH3 GEN. STOP = 00060504
7717I PH3 I/O-AREA = 00059957
7718I PH3 INPUT RFRS = 00000007
7719I PH3 OUTPUT RFRS = 00000002
7720I PH3 UNUSED STR = 00001976
7721I PH3 TOT. STOR. = 00063560
7701I PHASE 0 END, NO DETECTED ERRORS
7905I RCD IN 00000000, OUT 00000370, ESTIMATED 00000000
7906I RCD INSERT 00000370, DELETE 00000000
7101I END SORT PH 0010 SEQ
7922I ** PH 1 TIME = 00007.427 SEC **
7905I RCD IN 00000370, OUT 00000370, ESTIMATED 00000000
7201I END MERGE PH
7922I ** PH 2 TIME = 00030.313 SEC **
7905I RCD IN 00000370, OUT 00000000, ESTIMATED 00000000
7906I RCD INSERT 00000000, DELETE 00000370
7302I END OF SORT/MERGE
7922I ** PH 3 TIME = 00012.687 SEC **

SORT IS INVOKED FROM CORPL
SORT PROGRAM COMPLETED
```

รูปที่ 4.8 ข่าวสารพิมพ์จากโปรแกรมสำเร็จรูป

ที่ทำงานโดยภาษาโคบอล

\$\$BOSD02	2	C-00477A	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOSD04	4	C-00490E	F3	L-004A08	E-004A08
\$\$BOSD11	2	C-0047F4	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOSIGN	4	C-004714	F3	L-004558	E-004558
\$\$BOSD12	2	C-0047DA	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOSD14	2	C-0047A8	F3	L-004558	E-004560
\$\$BCLPRT	2	C-004684	F3	L-004558	E-004560	\$\$BSYSWR	2	C-2116A4	F3	L-004558	E-004560
\$\$BCLDSE	2	C-210E5E	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOSDC1	2	C-0048A6	F3	L-004558	E-004560
\$\$BCLRPS	2	C-00477A	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOSDC3	2	C-004798	F3	L-004558	E-004560
\$\$BCLDSE	2	C-210E5E	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOSDC1	?	C-0048A6	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOSDC2	2	C-004770	F3	L-004558	E-004560	\$MAINDIR	4	C-211052	F3	L-212010	E-2120A0
\$\$BEDJ3	F	C-211130	F3	L-004558	E-004558	\$\$BEDJBA	2	C-004616	F3	L-004558	E-004560
\$\$BEDJ4	2	C-00460C	F3	L-004558	E-004560	\$\$BEDJ7	2	C-0049A0	F3	L-004558	E-004560
\$\$BEDJ	2	C-004604	F3	L-004558	E-004560	\$\$BEDJSL	2	C-004686	F3	L-004558	E-004560
\$JOBCTLA	4	C-00461A	F3	L-200078	E-20F000	\$JOBCTLD	4	C-2009F4	F3	L-20F010	E-20F000
\$JOBCTLK	4	C-2009F4	F3	L-20F000	E-20F000	\$JOBCTLE	4	C-2009F4	F3	L-20F010	E-20F000
\$JOBCTLN	4	C-2009F4	F3	L-20F000	E-20F000	\$JOBACCT	4	C-20F31A	F3	L-20F470	E-20F470
\$JOBCTLF	4	C-2009F4	F3	L-20F000	E-20F000	PHASE***	4	C-200016	F3	L-200078	E-200078
SORT	4	C-214470	F3	L-215180	E-215180	SORTCLX	4	C-2155DC	F3	L-216100	E-216110
SORTRCBX	4	C-2155DC	F3	L-2164A8	E-2164B8	SORTCJX	4	C-2155DC	F3	L-2164A8	E-2164B8
SORTRCXK	4	C-2155DC	F3	L-2164A8	E-2164B8	\$\$BOPENR	2	C-215AF5	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOPNR3	2	C-0047FC	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOPNR2	2	C-004744	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOPEN	2	C-004796	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOPEN1	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOPIGN	4	C-00460E	F3	L-004558	E-004558	\$\$BOPEN3	2	C-00479E	F3	L-004558	E-004560
\$\$BDCP01	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560	\$\$BDCP03	2	C-004382	F3	L-004558	E-004560
SORTRCDX	4	C-2155DC	F3	L-2164A8	E-2164B8	SORTRCQX	4	C-2155DC	F3	L-2164A8	E-2164B8
SORTRCPX	4	C-2155DC	F3	L-2164A8	E-2164B8	SORTRC SX	4	C-2155DC	F3	L-216100	E-216110
SORTRCDX	4	C-2155DC	F3	L-216100	E-216110	SORTRC SX	4	C-2155DC	F3	L-216100	E-216110
\$\$BOPENR	2	C-217536	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOPEN	2	C-0047FC	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOPEND	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOPEN	2	C-00455C	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOPEN1	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOPIGN	4	C-00467E	F3	L-004558	E-004558
\$\$BOPEN3	2	C-00478F	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOPEN0	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOPEN5	4	C-004922	F3	L-004A08	E-004A08	\$\$BOSD00	2	C-004686	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOSD06	4	C-004576	F3	L-004A08	E-004A08	\$\$BOSD02	2	C-00477A	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOSD04	4	C-0048DE	F3	L-004A08	E-004A08	\$\$BOSD01	2	C-0047F4	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOSIGN	4	C-004738	F3	L-004558	E-004558	\$\$BOSD02	2	C-0047C2	F3	L-004558	E-004560

รูปที่ 4.9 โมดูลต่าง ๆ ที่ทำงานโดยภาษาโคบอล

\$\$BOSDOB 2 C-004748 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOSD13 2 C-004753 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOSDD4 2 C-004780 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOSD77 2 C-004731 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOFLPT 2 C-004762 F3 L-004553 E-004560	SORTRCFX 4 C-215500 F3 L-216100 E-216110
SORTRCGX 4 C-215500 F3 L-216100 E-216110	SORTRABX 4 C-216300 F3 L-215510 E-215943
SORTRSOX 4 C-215AC8 F3 L-216733 E-216748	SORTASAX 4 C-216333 F3 L-215708 E-215789
SORTRDAX 4 C-216898 F3 L-215709 E-215710	SORTRDAX 4 C-216933 F3 L-215350 E-215350
SORTRBAX 4 C-216898 F3 L-215050 E-215559	SORTRBDX 4 C-216333 F3 L-215558 E-216000
SORTRPBX 4 C-216898 F3 L-215F99 E-2160F9	\$\$BOPEN 2 C-212011 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004559 E-004560	\$\$BOPIGN 4 C-00450E F3 L-004558 E-004559
\$\$BOMT05 2 C-00478E F3 L-004559 E-004560	\$\$BOPEN 2 C-004502 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$BCEOV1 2 C-2132E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$BCMT01 2 C-004722 F3 L-004558 E-004560	\$\$BCLOSE 2 C-2144F6 F3 L-004558 E-004560
\$\$BCLOS2 2 C-0048A6 F3 L-004553 E-004560	\$\$BCLOS3 2 C-004712 F3 L-004558 E-004560
\$\$BCMT0B 2 C-004622 F3 L-004558 E-004560	\$\$BCLOS5 2 C-004504 F3 L-004558 E-004560
SORTRSEX 4 C-215616 F3 L-215500 E-216600	\$\$BOPEN2 2 C-215495 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPNR3 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPNR2 2 C-004744 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPEN 2 C-004796 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPEN1 2 C-004550 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPIGN 4 C-00460E F3 L-004558 E-004559	\$\$BOPFN3 2 C-00479E F3 L-004558 E-004560
\$\$BCCP01 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPCP3 2 C-004932 F3 L-004558 E-004560
SORTRADX 4 C-216940 F3 L-215510 E-215999	SORTRSIX 4 C-215010 F3 L-216500 E-216500
SORTASGX 4 C-21670A F3 L-215900 E-215900	SORTRGEX 4 C-21670A F3 L-2150F0 E-215093
SORTRPDX 4 C-21670A F3 L-215098 E-216000	SORTROFX 4 C-21570A F3 L-215000 E-216299
SORTRBFX 4 C-21670A F3 L-216230 E-2163F9	SORTASEX 4 C-21570A F3 L-216390 E-216390
SORTRSQX 4 C-2157C4 F3 L-222F38 E-222F49	SORTRSJX 4 C-21573A F3 L-216549 E-216559
\$\$BOPENR 2 C-21670E F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPNR3 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPNR2 2 C-004744 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPEN 2 C-004735 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPIGN 4 C-00450E F3 L-004558 E-004559
\$\$BOPEN3 2 C-00479E F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPCP1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPCP3 2 C-0048B2 F3 L-004558 E-004560	SORTROGX 4 C-2155F3 F3 L-215510 E-215723
SORTASIX 4 C-2155F8 F3 L-215690 E-215690	SORTASKX 4 C-2155F3 F3 L-215690 E-215690
SORTRPFX 4 C-2155F8 F3 L-215690 E-215909	SORTRBJX 4 C-2155F3 F3 L-215720 E-215900
SORTRGGX 4 C-2155F8 F3 L-215900 E-215940	SORTASPX 4 C-215755 F3 L-215060 E-215070
\$\$BOPEN 2 C-212052 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPEN1 2 C-004550 F3 L-004558 E-004560

รูปที่ 4.9 โมดูลต่างๆที่ทำงานโดยภาษาโคบอล (ต่อ)

\$\$\$BOPIGN	4	C-00460F	F3	L-004559	E-004559	\$\$\$BPMJ05	2	C-00478E	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$BOPEN	2	C-0044C2	F3	L-004559	E-004560	\$\$\$BOPEN1	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$BCLOS2	2	C-214FFA	F3	L-004559	E-004560	\$\$\$BCLOS2	2	C-0049A5	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$BCLOS3	2	C-004712	F3	L-004559	E-004560	\$\$\$BGMT05	2	C-004522	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$BCLOS4	2	C-00470E	F3	L-004559	E-004560	\$\$\$BORTSNX	4	C-2155F9	F3	L-2159E0	E-2159F0
\$\$\$BOPFN2	2	C-215FAE	F3	L-004559	E-004560	\$\$\$BOPEN	2	C-0047F7	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$BOPEN1	2	C-0045F0	F3	L-004559	E-004560	\$\$\$BOP13V	4	C-00450E	F3	L-004559	E-004559
\$\$\$BOPFN3	2	C-00478F	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BOP201	2	C-0045F0	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$BOP03	2	C-004832	F3	L-004559	E-004560	\$\$\$BOPEN	2	C-2127C6	F3	L-004559	E-004560
\$\$\$BOPFN1	2	C-0045F0	F3	L-004559	E-004560	\$\$\$BOP13V	4	C-00450E	F3	L-004558	E-004559
\$\$\$BOP01	2	C-00478F	F3	L-004559	E-004560	\$\$\$BOPEN	2	C-213002	F3	L-004559	E-004560
\$\$\$BOPFN1	2	C-0045F0	F3	L-004559	E-004560	\$\$\$BOP13V	4	C-00450E	F3	L-004558	E-004559
\$\$\$BOPEN3	2	C-00478E	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BOP201	2	C-0045F0	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$BOP03	2	C-004892	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BCLOS2	2	C-212E4A	F3	L-004559	E-004560
\$\$\$BCLOS2	2	C-0048A6	F3	L-004559	E-004560	\$\$\$BEDJ3	E	C-212E54	F3	L-004558	E-004559
\$\$\$BEDJ3A	2	C-004616	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BEDJ4	2	C-004600	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$BEDJ7	2	C-0049A0	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BEDJ	2	C-004604	F3	L-004559	E-004560
\$\$\$BEDJ51	2	C-004684	F3	L-004559	E-004560	\$\$\$BDBCTL4	4	C-00451A	F3	L-200078	E-200000
\$\$\$BDBCTL3	4	C-2000F4	F3	L-200000	E-200000	\$\$\$BDBCTLN	4	C-2000F4	F3	L-200000	E-200000

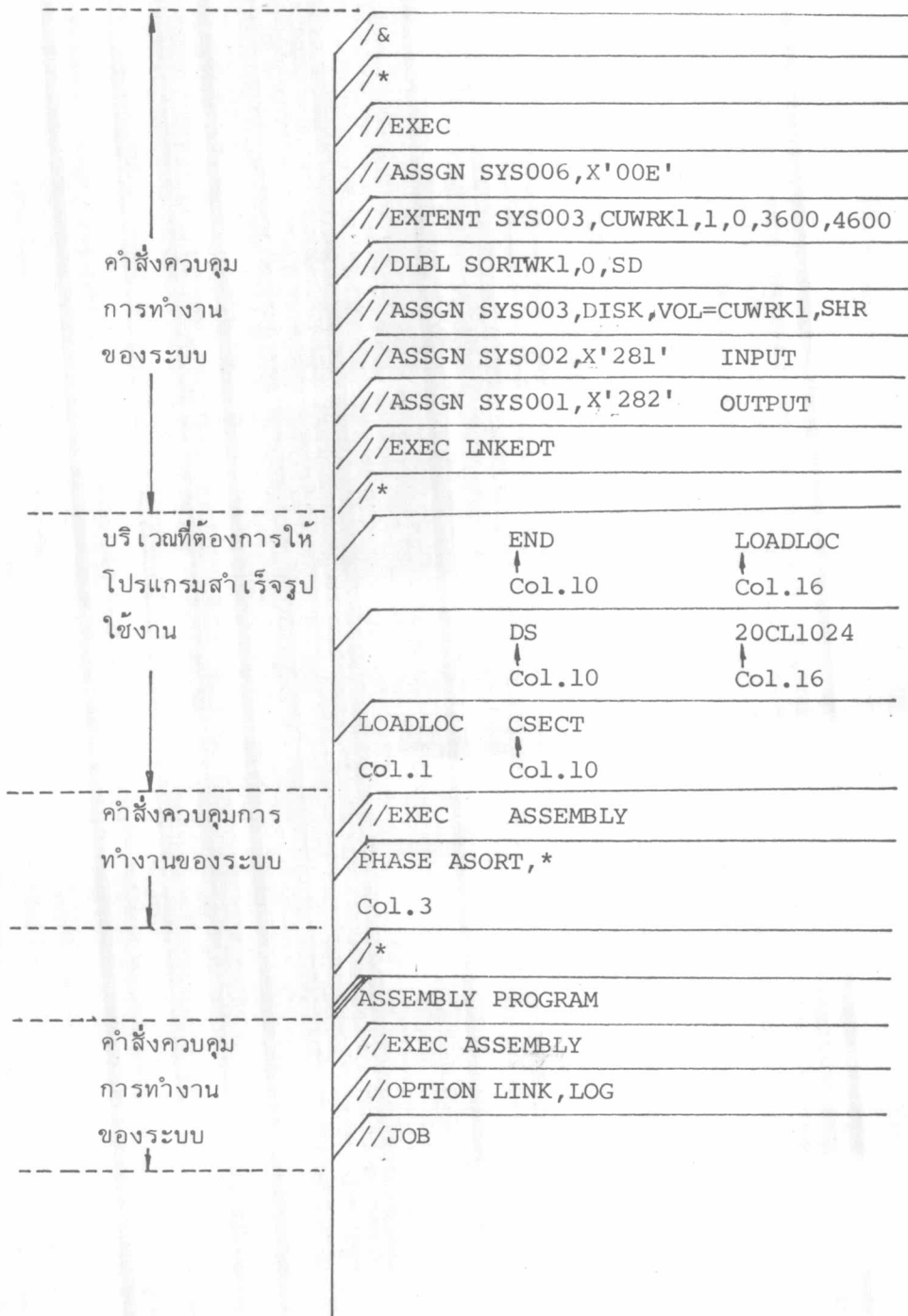
รูปที่ 4.9 โมดูลต่างๆที่ทำงานโดยภาษาโคบอล (ต่อ)

3. การพัฒนาการเรียกใช้โดยผ่านโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี โดยปกติในการเรียกใช้โดยโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีนั้น ถ้ามีการใช้โมดูลเกี่ยวกับตรรกไอโอซีเอส (LIOCS)¹ โมดูลเหล่านี้จะถูกโปรแกรมสำเร็จรูปโคดทับเวลาทำงาน ดังนั้นจึงแก้ไขโดยใช้ลิงค์เกจเอดิเตอร์ (LINKAGE EDITOR)² ช่วยในการทำงาน เพื่อให้บริเวณที่ต้องการใช้ในการเรียงลำดับอยู่ในส่วนล่างสุดของหน่วยความจำ

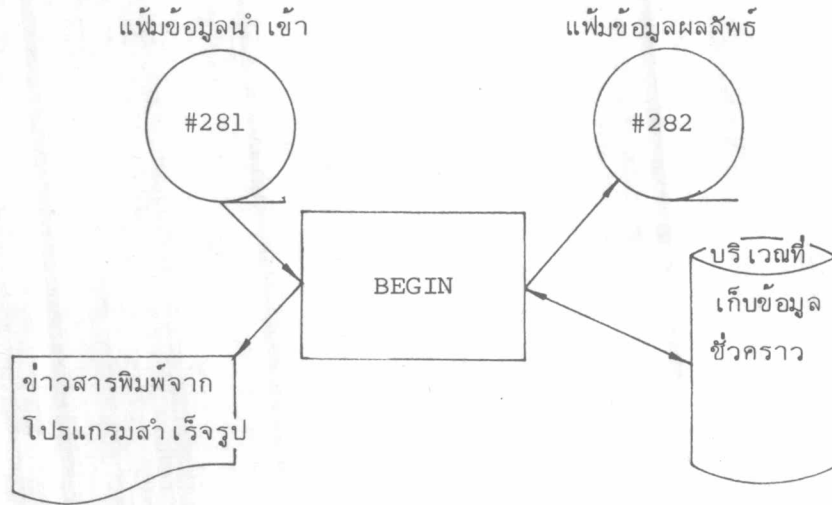
โปรแกรมแอสเซมบลีที่ใช้ในการทดสอบนี้ มีลักษณะและวิธีดำเนินการ เช่นเดียวกับการทดสอบที่ 1 ในโปรแกรมนี้จะได้นำข้อมูลเกี่ยวกับบริเวณพีพีไอ (PPI) ทั้งก่อนและหลังการทำงานของโปรแกรมสำเร็จรูปมาตรวจสอบด้วย สำหรับคำสั่งควบคุมการทำงานของการเรียงลำดับนั้น อยู่ในโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี ส่วนคำสั่งควบคุมการทำงานของระบบเป็นดังนี้คือ

¹ IBM Nordic Laboratory, DOS/VS Supervisor and I/O Macros
(IBM Thailand, 1977) p.1.3

² IBM Nordic Laboratory, "Linkage Editor" DOS/VS System Control Statements (IBM Thailand)



ผังระบบการเรียกใช้โดยโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี



รูปที่ 4.10 ผังระบบการเรียกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยภาษาแอสเซมบลี

ตัวโปรแกรม BEGIN นั้น จะประกอบด้วยส่วนโปรแกรมที่มีเลเบล PARAM ซึ่งเป็นบริเวณที่เก็บค่าตำแหน่งของคำสั่งควบคุมการเรียงลำดับ ผู้ใช้งานต้องกำหนดตามลำดับ คือ SORT RECORD INPFIL OUTFIL OPTION MODS E11 E21 E31 RETURN CODE ALTSEQ OUTREC SUM INCLUDE/OMIT คำสั่งใดที่ไม่ต้องการใช้ กำหนดให้ตำแหน่งของคำสั่งนั้นเป็น 0 (ดูรูปที่ 4.11 ประกอบ)

ส่วนผลของการเรียงลำดับ จะแสดงตามลำดับดังนี้

- รูปที่ 4.12 ข่าวสารเกี่ยวกับการทำงานของโปรแกรมสำเร็จรูป
- รูปที่ 4.13 บริเวณที่ไฟก่อนโปรแกรมสำเร็จรูป
- รูปที่ 4.14 บริเวณที่ไฟหลังโปรแกรมสำเร็จรูปทำงาน
- รูปที่ 4.15 ลำดับการทำงานของโมดูลต่าง ๆ บันทึกโดยพีดีเอค

LCC OBJECT CODE ADDR1 ADDR2 [TMT SOURCE STATEMENT DMS/V5 ASSEMBLER REL 34.0 15.43 82-03-27

1 *****
2 ** THIS PROGRAM IS CREATED FOR ...
3 ** 1. LOAD SORT PROGRAM UTILITY IN THE *EG+LLOC* LOCATION **
4 ** IN THE ADJACENT PHASE. **
5 ** 2. DUMP PPI AREA BEFORE AND AFTER SORTING. **
6 ** 3. EXECUTE THE SORT PROGRAM UTILITY WHICH INPUT AND **
7 ** OUTPUT DATA ARE IN TAPES. **
8 ** 4. CHECK RETURN CODE WHETHER SORTING IS COMPLETE. **
9 *****

000000
000000 054C
000002 4150 4FFF
000006 4160 5FFF
00000A 4170 6FFF
00000E 4180 7FFF
000012 4190 8FFF
00002A 90ED 445E
00002E 588C 450E
00003A 90ED 449E
00003F 58AC 450E
000047 4180 A3E8
00006C 98FD 449E
000070 18F1
000072 4110 4206
000076 41D0 4406
00007A 05EF
00007C 98EC 445E
000080 90ED 449E
000084 58AC 450F
000088 4180 A3E8
0000A6 98FD 449E
0000AA 0501 444E 4516 00450 0051C
0000B0 477C 4C83 0000C
0000B4 D219 4290 4516 00292 0051E
0000D8 47FC 40FE 00100
0000E0 D21C 4290 4536 00292 00506

11 START 0
12 PRINT ON,NOGEN
13 PALR 4,0
14 USING *,4,5,6,7,8,9 BASE-REG.
15 LA 5,4095(0,4) REG5=REG4+4095
16 LA 6,4095(0,5) REG6=REG5+4095
17 LA 7,4095(0,6) REG7=REG6+4095
18 LA 8,4095(0,7) REG8=REG7+4095
19 LA 9,4095(0,8) REG9=REG8+4095
20 OPEN CARD,PRINT OPEN FILES
21 STM 14,13,S1 SAVE REG. FOR USE
22 L 10,=V(LCADLCC) LOAD ADDR. OF LCADLCC IN REG10
23 LOAD SORT,(10) LOAD SORT UTILITY ROUTINE
24 STM 14,13,S2 SAVE FOR DUMP
25 L 10,=V(LCADLCC) STARTING ADDR. OF PDUMP
26 LA 11,1000(0,10) END ADDR. OF PDUMP
27 PDUMP (10),(11) DUMP CONTENT OF PPI
28 PDUMP S2,S2+72 DUMP CONTENT OF REGISTER
29 LM 14,13,S2 RETURN CONTENT OF ALL REGISTERS
30 LR 15,1 LOAD REG15 WITH ENTRY POINT
31 LA 1,PARAM LOAD REG1 WITH ADDR. OF PARAMETER LIST ARRAY
32 LA 13,SAVEAREA LOAD REG13 WITH ADDR. OF SAVEAREA
33 PALR 14,15 BRANCH TO SORT
34 LM 14,13,S1 RETURN CONTENT OF ALL REGISTER
35 STM 14,13,S2 SAVE FOR PDUMP
36 L 10,=V(LCADLCC) STARTING ADDR. OF PDUMP
37 LA 11,1000(C,10) END ADDR. OF PDUMP
38 PDUMP (10),(11) DUMP PPI AFTER SORT
39 LM 14,13,S2 RETURN CONTENT OF ALL REGISTERS
75 * FOLLOWING STATEMENTS ARE EXECUTED UPON COMPLETION OF MERGE
76 CLC RETURN(2),=H'0'
77 PNE SORTERR
78 * PRINT MESSAGE MERGE IS COMPLETE
79 MVC PRINTRES+20(20),=C'PROGRAM SORT DATA COMPLETE'
80 CNTRL PRINT,SP,3
81 PRT PRINT,PRINTRES
82 R EJFRTN
93 * PRINT MESSAGE MERGE IS NOT COMPLETE.
94 SORTERR MVC PRINTRES+20(30),=C'PROGRAM SORT DATA NOT COMPLETE'
95 CNTRL PRINT,SP,2

- 67 -

LCC	OBJECT CODE	ADDR1	ADDR2	STMT	SOURCE STATEMENT	DOS/V5 ASSEMBLER REL 34.0 15.49 82-03-27
				101	PUT PRINT,PRINTRES	
				107	EOFRTN CLOSE CARD,PRINT	
				118	EOJ	
				119	FILE CARD	
				273	FILE PRINT	
				424 *		
				425 *	PRINT AREAS	
				426 *		
00027E	4C4C40404C4C4040			427	PRINTRES DC CL132*	
				428 *		
				429 *	PARAMETER AREAS	
				430 *		
0003C8				431	SAV DS OD	
000308	0C0C0340			432	PAFAM DC A(SORT)	
0003CC	CCCCC371			433	DC A(REF)	
000310	CC0CC38F			434	DC A(INPFL)	
000314	CC0003E4			435	DC A(OUTFL)	
000318	CC0CC3C8			436	DC A(OPT)	
00031C	CCCCC0C0			437	DC A(O)	
00032C	CCCCC000			438	DC A(O)	
000324	CCCCC0C0			439	DC A(O)	
000328	CCCCC0C0			440	DC A(O)	
00032C	CCCCC450			441	DC A(RETURN)	
00033C	CCCCC000			442	DC A(O)	
000334	CCCCC0C0			443	DC A(O)	
000338	CCCCC0C0			444	DC A(O)	
00033C	CCCCC000			445	DC A(O)	
000340	E2D6D9E340C6C9C5			446	SORT DC C'SORT FIELDS=(8,4,BI,A,1,7,BI,4),SIZE=1000,WCRC=1	
000371	D5C5C3D6D9C440D3			447	REC DC C'RECORD LENGTH=(1025,),TYPE=F	
00038F	C9D5D7C6C9D340C?			448	INPFL DC C'INPFL BLKSIZE=5125,CLCSE=RWC,BYPASS	
0003F4	D6E4E3C6C9D340C?			449	OUTFL DC C'OUTFL BLKSIZE=5125	
0003C8	D6D7E3C9D6D540D3			450	CPT DC C'OPTION LABEL=(U,U,S),PFINT=ALL,FCUTE=LST,ACCUMP,DIAS	
0003FC	C4C5C1C74C			451	DC C'DIAG	
000408				452	SAVAREA DS 9D	
000450	CCCC			453	RETUPN DC H'O*	
000458				454	S1 DS 9D	
0004A0				455	S2 DS 9D	
0004E8				456	LTORG	
0004E8	5B5BC2D6D7C5D54C			457		=C'PROGRAM SORT DATA COMPLETE'
0004F0	E2D6D9E340C4C404C			458		=CL8'SORT'
0004F8	5B5BC2D7C4E4D4D7			459		=CL8'SPEUMP'
0005C0	CCCCC4ACCC0C04F8			460		=A(S2,S2+72)
000508	5B5BC2C3D2D6E2C5			461		=C'CLOSE'
000510	CCCCC000			462		=V(LOADLOC)
000514	CCCCC1A0			463		=A(PRINT)
000518	000C027E			464		=A(PRINTRES)
00051C	CCCC			465		=H'O'
00051F	D7D9D6C7D9C1D440			466		=C'PROGRAM SORT DATA COMPLETE'
00053F	D7D9D6C7D9C1D440			467		=C'PROGRAM SORT DATA NOT COMPLETE'
				468	END	

1 89 1

```
7050I NMAX = 00017128
7051I E = 00008201
7052I G = 00000021
7084I STORAGE USED = 00065536
7090I RUNNING MODE = VIRTUAL
7049I 00000352 TRACKS FOR BEST PERFORMANCE
7048I MINIMUM SORT WORK AREA 00000258 TRACKS
7723I ASS REAL PART = 00000000
7701I WORK TRKS(1/2)= 00002196
7702I BLOCKS PER TRK= 00000001
7703I MERGE ORDER = 00000005
7704I NUMBER STRINGS= 00000022
7705I STRING LENGTH = 00000056
7706I MERGE PASSES = 00000002
7707I TREE SIZE = 00000360
7708I RSA SIZE = 00033408
7709I WORKING LRECL = 00001025
7710I WORKING FILESZ= 00001025
7711I BIN SIZE = 00001044
7712I BFR FILLINGS = 00000129
7713I MAJ. AREA SIZE= 00287000
7714I EFFORT FUNCT. = 00000396
7715I PH1 PROGRAM SZ= 00004160
7716I PH1 GEN. STOR = 00026928
7717I PH1 I/O-AREA = 00025880
7718I PH1 INPUT BFRS= 00000002
7719I PH1 OUTPT BFRS= 00000002
7720I PH1 UNUSED STR= 00000680
7721I PH1 TOT. STOR.= 00064856
7715I PH2 PROGRAM SZ= 00004440
7716I PH2 GEN. STOR = 00058400
7717I PH2 I/O-AREA = 00058136
7718I PH2 INPUT BFRS= 00000005
7719I PH2 OUTPT BFRS= 00000002
7720I PH2 UNUSED STR= 00002696
7721I PH2 TOT. STOR.= 00062840
7715I PH3 PROGRAM SZ= 00003024
7716I PH3 GEN. STOR = 00060699
7717I PH3 I/O-AREA = 00060132
7718I PH3 INPUT BFRS= 00000006
7719I PH3 OUTPT BFRS= 00000002
7720I PH3 UNUSED STR= 00001813
7721I PH3 TOT. STOR.= 00063723
7001I PHASE 0 END,NC DETECTED ERRORS
7905I RCD IN 0000270, OUT 00000270, ESTIMATED 00001000
7101I END SRT PH 0005 SEQ
7922I ** PH 1 TIME = 00007.580 SEC **
7905I RCD IN 0000270, OUT 00000270, ESTIMATED 00001000
7302I END CF SORT/MERGE
7922I ** PH 3 TIME = 00010.497 SEC **
```

รูปที่ 4.12 ข่าวสารพิมพ์จากโปรแกรมสำเร็จรูปที่ทำงาน
โดยภาษาแอสเซมบลี

PERGE1

28/03/82

FACE

GR 0-7 A020D114 0020D570 0028C4FF 000137EC 4020007A 0020E079 0020F078 00210077
 GR 8-F 00211076 00212075 0020D788 002C0D87C 0020D078 07C8C1E2 055C5C5C 0028CFFF
 FP REG 402C0000 00000000 40200000 00000000 401A1CAC 083126E9 4120C000 00C00000
 CR 0-7 804004E0 03013080 FFFF0000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
 CR 8-F 00000000 00C00000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000

20D7E0 00000000 F5F7F4F6 00E2D4F1 40C30607 E8D9C9C7 C8E340C9 C2D440C3
 20D7A0 0609D748 40F1F9F7 F340C6C5 F2F4F6F3 F5F2D9F1 04F30000 05F006F0 0020C480
 20D7C0 F2D80000 402000F4 4020D788 0020D788 0020D380 0028CFFF 000137EC 4020D07A
 20D7E0 0020E079 0020F078 00210077 00211076 00212075 0020D788 182FC7F1 00200078
 20DE00 00000006 04070802 FFFFFFFF FFFFFFFF 00000000 00000000 00000000 00000000
 20DB20 00000000 00000000 00000000 00000000 012C0000 012C0000 00000000 00000000
 20DB40 00000894 00001128 00000000 00000000 00000000 00070300 00000005 9610F008
 20DB60 00000000 --SAME--
 20DB80 00000000 029A0000 029A0000 00000001 00000001 00000001 00000001 00000001
 20DBA0 00000001 00000001 00040894 00000001 00000002 0000E038 00000103 01030000
 20DBC0 00000000 00000000 00000000 054CC115 05280401 04010401 00000000 00000000
 20DBE0 0000000F 0112C4A0 00046118 00010000 00210692 00051405 14052009 002106F8
 20D5C0 00211352 0020FF40 0020FF40 002106C8 00210F51 00000000 00000000 00000000
 20D5E0 00200A80 00000000 000A0000 00000000 000003E8 0000010E 00000000 00000000
 20D5A0 00000000 0021D0E0 0021D728 0021D7A4 002132F7 0021D710 00212EF6 0020DE38
 20D560 00000000 00215500 00210000 14901318 0020DAAB 0020DEA0 0020CAAB 0020CEA0
 20D520 00200C28 0020E018 0020E558 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
 20D500 00000000 00000000 0020D4C8 00010002 00040008 08080000 00000000 00000001
 20D9C0 00000000 00000000 01E300F3 000000C1 E2D70000 0034E033 00000000 4700F224
 20D5EC 00000000 --SAME--
 20DA00 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 01020000
 20DA20 00000000 00000300 00000000 00000000 00000000 09400000 40040000 0021D3C8
 20DA40 0021D400 0021D000 0021D078 0021D440 00000000 00000000 00000000 00000018
 20DA60 0021D400 0021D400 00000000 00000000 0020DA8E 00000000 E206E9E3 06E4E340
 20DA80 02033004 2007D206 30082000 07FE0002 50DF0004 90E0F00C E206E9E3 09D6C7E7
 20DAAC 01F05C5C 5C5C5C5C 47F08118 47F080E2 4700B024 47F08C18 5830E1FC 47F0817C
 20DAC0 18235830 81305020 300005EC 48508138 4950D1F4 4780B03A 5840E12C 58604C00
 20DAE0 44006C70 4700B08A 41908082 41A08054 4110807E 41F0803C 47F0E05A 18564147
 20DB00 40C40650 12550789 18758870 00011867 89700002 5E874000 050A3004 8004072A
 20DB20 07E11856 07FF4147 40005850 612C1B45 4B50D1F8 13640660 4260E095 02005000
 20DB40 50045034 50005830 50005820 6134502C 81305030 81345030 30005880 01C447F0
 20DB60 800C1622 5520D174 477080A2 58808134 050A3004

5746-SM1 COPYRIGHT 1973
 GRP. 1973 FE2463 52R1M3...C.C.P.
 2C...P...F...L...
C.....P...l...

A.....
D...7.....C.....
CF.....
Y.....
C...P...F...P...S...
V.....
NH.....
T...3...A...SP.....

LF
P...L...C...M...
M.....SCRTDUT
 K.....K.....E.....C...SCRTDGT
 10444444...D...C...S
E.....E...GJ4.....
C...C.....
M.....
E.....EJ8.....K.E.
 G.E.E...E...E...E...J...C
J.....K...

PROGRAM SORT DATA COMPLETE

รูปที่ 4.14 บริเวณ PPI หลังโปรแกรมสำเร็จรูปทำงาน

\$\$BCSD01	2	C-0047F4	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOSIGN	4	C-004738	F3	L-004558	E-004558
\$\$BOSD02	2	C-0047C2	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOSD08	2	C-004748	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOSD03	2	C-004768	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOSD04	2	C-00478C	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOSD09	2	C-00478A	F3	L-004558	E-004560	\$\$BDFLPT	2	C-004762	F3	L-004558	E-004560
\$\$BCPEN	2	C-004736	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOPEN1	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOPIGN	4	C-00460E	F3	L-004558	E-004558	\$\$BOPEN3	2	C-00478E	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOCAD1	2	C-0049E0	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOGPRP	2	C-004888	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOPEN1	2	C-004788	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOPIGN	4	C-00460E	F3	L-004558	E-004558
\$\$BOPEN3	2	C-00478E	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOPEN0	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560
\$\$BCPEN5	4	C-004922	F3	L-004A08	E-004A08	\$\$BOSD00	2	C-004688	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOSD06	4	C-004976	F3	L-004A08	E-004A08	\$\$BOSD02	2	C-00477A	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOSD04	4	C-00480E	F3	L-004A08	E-004A08	\$\$BOSD11	2	C-0047F4	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOSIGN	4	C-004714	F3	L-004558	E-004558	\$\$BOSD12	2	C-00470A	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOSD14	2	C-0047A8	F3	L-004558	E-004560	\$\$BDFLPT	2	C-004684	F3	L-004558	E-004560
\$\$BSYSWR	2	C-2116A4	F3	L-004558	E-004560	\$\$BCLOSE	2	C-210E5E	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOSDC1	2	C-0048A6	F3	L-004558	E-004560	\$\$BCLRPS	2	C-00477A	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOSDC3	2	C-004798	F3	L-004558	E-004560	\$\$BCLOSE	2	C-210E5E	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOSDC1	2	C-0048A6	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOSDC3	2	C-004770	F3	L-004558	E-004560
\$\$MAINDIR	4	C-211052	F3	L-2110C0	E-2110C0	\$\$BEOJ3	2	C-211130	F3	L-004558	E-004558
\$\$BECJ3A	2	C-004616	F3	L-004558	E-004560	\$\$BEOJ4	2	C-00460C	F3	L-004558	E-004560
\$\$BEOJ7	2	C-0049A0	F3	L-004558	E-004560	\$\$BEOJ	2	C-004604	F3	L-004558	E-004560
\$\$BEOJS1	2	C-004686	F3	L-004558	E-004560	\$\$JBCTLA	4	C-00461A	F3	L-200078	E-20F000
\$\$JBCTLD	4	C-20D9F4	F3	L-20F000	E-20F000	\$\$JBCTLK	4	C-20D9F4	F3	L-20F000	E-20F000
\$\$JBCTLD	4	C-20D9F4	F3	L-20F000	E-20F000	\$\$JBCTLE	4	C-20D9F4	F3	L-20F000	E-20F000
\$\$JBCTLN	4	C-20D9F4	F3	L-20F000	E-20F000	\$\$JBACCT	4	C-20F31A	F3	L-20F470	E-20F470
\$\$JBCTLE	4	C-20D9F4	F3	L-20F000	E-20F000	PHASE***	4	C-200016	F3	L-20D078	E-20D078
\$\$BOPEN	2	C-2000A2	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOPEN1	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOPIGN	4	C-00460E	F3	L-004558	E-004558	\$\$BOURO1	2	C-00478E	F3	L-004558	E-004560
\$\$SORT	4	C-2000B2	F3	L-20D788	E-20D788	\$\$EPDUMP	2	C-2000DA	F3	L-004558	E-004560
\$\$BPDHPC	2	C-0047D2	F3	L-004558	E-004560	\$\$EPDUMP	2	C-2000E4	F3	L-004558	E-004560
\$\$BPCMPC	2	C-0047D2	F3	L-004558	E-004560	\$\$SORTCLA	4	C-20DBE4	F3	L-20E708	E-20E718
\$\$SORTCBX	4	C-20DBE4	F3	L-20EAB0	E-20EAC0	\$\$SORTCJX	4	C-20DBE4	F3	L-20EAB0	E-20EAC0
\$\$SORTCKX	4	C-20DBE4	F3	L-20EAB0	E-20EAC0	\$\$SORTCOX	4	C-20DBE4	F3	L-20EAB0	E-20EAC0

รูปที่ 4.15 โมดูลต่าง ๆ ที่ทำงานโดยภาษาแอสเซมบลี

<u>SGRTRCQX</u> 4 C-200BE4 F3 L-20EAB0 E-20EAC0	<u>SGRTRCPX</u> 4 C-200BE4 F3 L-20EAB0 E-20EACC
<u>SGRTRCSX</u> 4 C-200BE4 F3 L-20E708 E-20E718	<u>SGRTRCOX</u> 4 C-200BE4 F3 L-20E708 E-20E718
<u>SGRTRCCX</u> 4 C-200BE4 F3 L-20E708 E-20E718	<u>\$\$BOPENR</u> 2 C-20FB3E F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BOPEN</u> 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOPEND</u> 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BOPEN</u> 2 C-00465C F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOPEN1</u> 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BOPIGN</u> 4 C-0046DE F3 L-004558 E-004558	<u>\$\$BOPEN3</u> 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BOPEN0</u> 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOPEN5</u> 4 C-004922 F3 L-004A08 E-004A08
<u>\$\$BOSD00</u> 2 C-004686 F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOSD06</u> 4 C-004576 F3 L-004A08 E-004A08
<u>\$\$BOSD02</u> 2 C-00477A F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOSD04</u> 4 C-0048DE F3 L-004A08 E-004A08
<u>\$\$BOSD01</u> 2 C-0047F4 F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOSIGN</u> 4 C-004738 F3 L-004558 E-004558
<u>\$\$BOSD02</u> 2 C-0047C2 F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOSD08</u> 2 C-004748 F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BOSD03</u> 2 C-004768 F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOSD04</u> 2 C-00478C F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BOSD09</u> 2 C-00478A F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BFLPT</u> 2 C-004762 F3 L-004558 E-004560
<u>SGRTRCFX</u> 4 C-200BE4 F3 L-20E708 E-20E718	<u>\$\$BOPENR</u> 2 C-20E0FE F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BOPNR3</u> 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOPNR2</u> 2 C-004744 F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BCPEN</u> 2 C-004796 F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOPEN1</u> 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BOPIGN</u> 4 C-0046DE F3 L-004558 E-004558	<u>\$\$BOPEN3</u> 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BCPOP1</u> 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BCPOP3</u> 2 C-0048B2 F3 L-004558 E-004560
<u>SGRTRCGX</u> 4 C-200BE4 F3 L-20E708 E-20E718	<u>SGRTRABX</u> 4 C-20E888 F3 L-20DA98 E-20C0C0
<u>SGRTRSOX</u> 4 C-20E050 F3 L-20EC00 E-20EC10	<u>SGRTASAX</u> 4 C-20E060 F3 L-20D060 E-20D070
<u>SGRTRCAX</u> 4 C-20E060 F3 L-20DD60 E-20E198	<u>SGRTRDAX</u> 4 C-20E060 F3 L-20E008 E-20E208
<u>SGRTRGAX</u> 4 C-20E060 F3 L-20E200 E-20E608	<u>\$\$BOPEN</u> 2 C-20EA82 F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BOPEN1</u> 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOPIGN</u> 4 C-0046DE F3 L-004558 E-004558
<u>\$\$BCNT05</u> 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOPEN</u> 2 C-0046C2 F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BCPEN1</u> 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	<u>SGRTRBAX</u> 4 C-20ED60 F3 L-20E440 E-20E548
<u>SGRTRBDX</u> 4 C-20E060 F3 L-20E548 E-20E7C8	<u>SGRTRPBX</u> 4 C-20E060 F3 L-20E578 E-20E7E8
<u>SGRTRSMX</u> 4 C-200B9C F3 L-20EAD0 E-20EAE0	<u>\$\$BCLOSE</u> 2 C-20ED9E F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BCLOS2</u> 2 C-0048A6 F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BCLOS3</u> 2 C-004712 F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BCNT08</u> 2 C-004622 F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BCLCSE</u> 2 C-004604 F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BOPENR</u> 2 C-20EFBE F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOPNR3</u> 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BOPNR2</u> 2 C-004744 F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOPEN</u> 2 C-004796 F3 L-004558 E-004560
<u>\$\$BCPEN1</u> 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BOPIGN</u> 4 C-0046DE F3 L-004558 E-004558
<u>\$\$BOPEN3</u> 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560	<u>\$\$BCPOP1</u> 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560

รูปที่ 4.15 โมดูลต่างๆที่ทำงานโดยภาษาแอสเอ็มบลี (ต่อ)

\$\$BCCP03	2	C-0048B2	F3	L-004558	E-004560	\$\$SORTROGX	4	C-20E880	F3	L-200A98	E-20DC80
\$\$SORTASLX	4	C-20E880	F3	L-20DC18	E-200C28	\$\$BOPEN	2	C-200FDE	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOPEN1	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOPIGN	4	C-0046DE	F3	L-004558	E-004558
\$\$BONT05	2	C-00478E	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOPEN	2	C-0046C2	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOPEN1	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560	\$\$SORTASKX	4	C-20E880	F3	L-20DC18	E-20DC28
\$\$SORTAPEX	4	C-20E880	F3	L-20DC18	E-200E90	\$\$SORTBJX	4	C-20E880	F3	L-200E90	E-20E140
\$\$SORTRGX	4	C-20E880	F3	L-20E008	E-20E378	\$\$SORTASPX	4	C-20E38E	F3	L-20E398	E-20E3A8
\$\$SORTRSNX	4	C-200C78	F3	L-20E018	E-20E028	\$\$BECLOSE	2	C-20E382	F3	L-004558	E-004560
\$\$BECLOS2	2	C-0048A6	F3	L-004558	E-004560	\$\$BECLOS3	2	C-004712	F3	L-004558	E-004560
\$\$BECPT05	2	C-004622	F3	L-004558	E-004560	\$\$BECLOSE	2	C-0047DE	F3	L-004558	E-004560
\$\$BECFENR	2	C-20E5F6	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOPEN	2	C-0047FC	F3	L-004558	E-004560
\$\$BOPEN1	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOPIGN	4	C-00460E	F3	L-004558	E-004558
\$\$BOPEN3	2	C-00478E	F3	L-004558	E-004560	\$\$BOCP01	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560
\$\$BQCP03	2	C-0048B2	F3	L-004558	E-004560	\$\$BPDUMP	2	C-20D11E	F3	L-004558	E-004560
\$\$BPGMPC	2	C-004702	F3	L-004558	E-004560	\$\$BECLOSE	2	C-20D18A	F3	L-004558	E-004560
\$\$BECLOS2	2	C-0048A6	F3	L-004558	E-004560	\$\$BEOJ3	E	C-20D18C	F3	L-004558	E-004558
\$\$BEOJ3A	2	C-004616	F3	L-004558	E-004560	\$\$BEOJ4	2	C-0046DC	F3	L-004558	E-004560
\$\$BEOJ7	2	C-0049A0	F3	L-004558	E-004560	\$\$BEOJ	2	C-004604	F3	L-004558	E-004560
\$\$BECJS1	2	C-004686	F3	L-004558	E-004560	\$\$JOBCTLA	4	C-00461A	F3	L-20D07E	E-20F000
\$\$JOBCTLG	4	C-2009F4	F3	L-20F000	E-20F000	\$\$JOBCTLN	4	C-2009F4	F3	L-20F000	E-20F000

รูปที่ 4.15 โมดูลต่างๆที่ทำงานโดยภาษาแอสเอ็มบลี (ต่อ)

4. การพัฒนาการเรียกใช้โดยผ่านโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน ในภาษาฟอร์แทรนนั้นโดยปกติจะไม่สามารถเรียกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในโปรแกรมได้ เนื่องจากตัวแปลภาษาฟอร์แทรนไม่มี ส่วนโปรแกรมที่ช่วยในการติดต่อ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาในส่วนนี้ โดยการเขียนโปรแกรมย่อยภาษาแอสเซมบลี 2 โปรแกรม ตามลักษณะของข้อมูล ดังนี้คือ

4.1 ข้อมูลที่เก็บในบัตรเจาะรู จะใช้โปรแกรมย่อยชื่อว่า SORTC ในการทำงาน โดยโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน ใช้คำสั่ง CALL SORTC ดังนี้

```

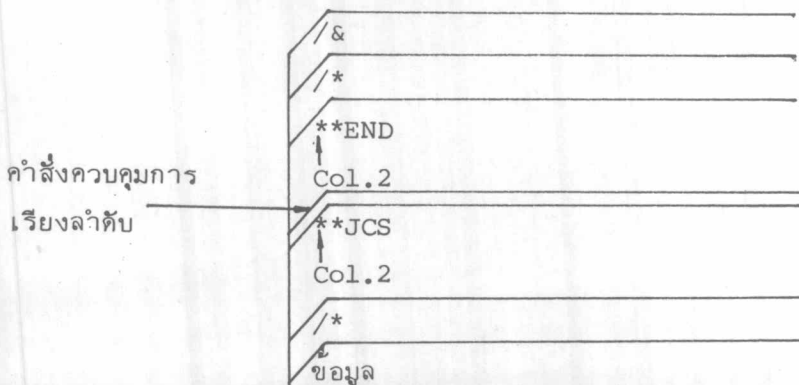
.
.
.
CALL SORTC
.
.
.
.
STOP
END

```

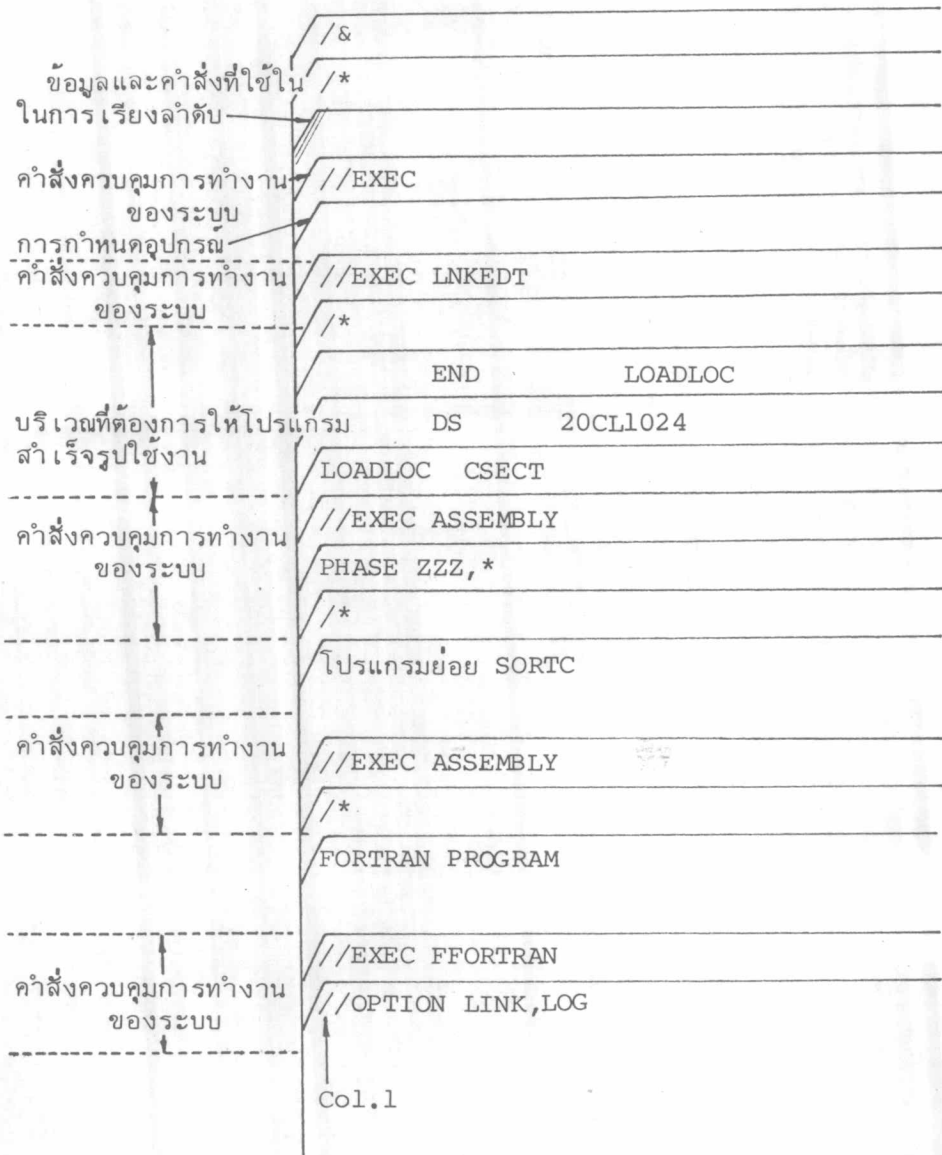
ในการเรียงลำดับจะถือว่า ข้อมูลมีความยาวคงที่ ระเบียบละ 80 ไบท์ ผู้ใช้งานจะต้องใส่บัตรข้อมูลทั้งหมด นำหน้าคำสั่งควบคุมการเรียงลำดับ

คำสั่งควบคุมการเรียงลำดับ ต้องนำหน้าด้วยคำสั่ง **JCS และลงท้ายด้วย **END เสมอ สำหรับวิธีการเขียนคำสั่งควบคุมนั้น บัตรใบแรกของทุกคำสั่งต้องเริ่มต้นที่คอลัมน์ที่ 2 ไม่เกินคอลัมน์ที่ 71 ถ้ามีการต่อบัตรให้พิมพ์ *ที่คอลัมน์ 72 และบัตรใบต่อไปเริ่มที่คอลัมน์ที่ 1

วิธีการใส่ข้อมูลและคำสั่งควบคุมการเรียงลำดับ ทำดังนี้คือ



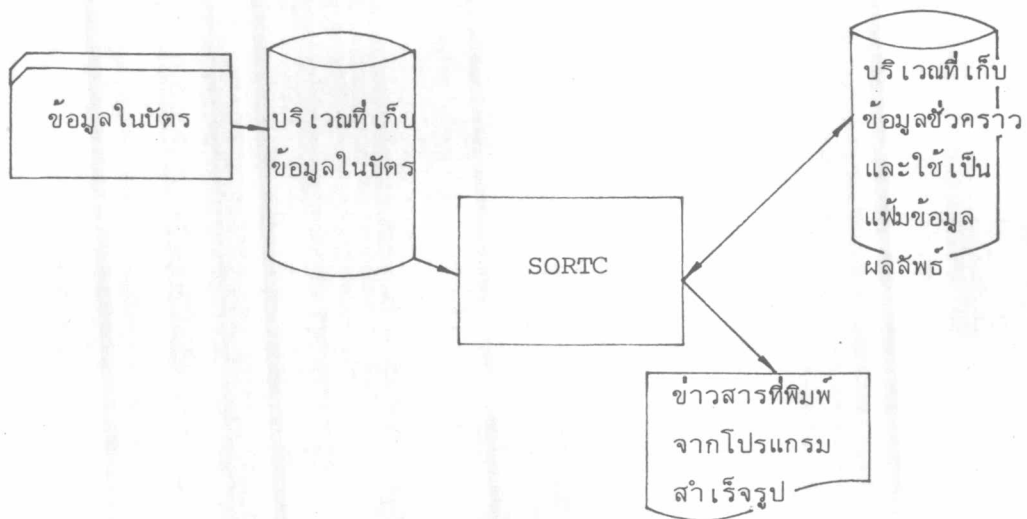
ในโปรแกรมตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนาภาษาฟอร์แทรน จะใช้ข้อมูลในบัตรเจาะรู มีความยาว 80 ไบท์ เขียนอยู่ในรูปของโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี การเรียงลำดับจะใช้เขตข้อมูลในคอลัมน์ที่ 10 เป็นคีย์หลัก และคอลัมน์ที่ 16 เป็นคีย์รอง เรียงลำดับจากน้อยไปมาก ทั้งสองเขตข้อมูล การจัดเรียงคำสั่งควบคุมการทำงาน และคำสั่งควบคุมการเรียงลำดับ ทำดังนี้คือ



รูปที่ 4.16 คำสั่งควบคุมการทำงานของการพัฒนาภาษาฟอร์แทรน

การกำหนดอุปกรณ์ดังแสดงในรูปที่ 4.18

ผังระบบการทำงานของการพัฒนาโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน ในขั้นต้นนั้นโปรแกรมย่อยจะอ่านข้อมูลจากบัตรเจาะรูไปเก็บไว้ที่จานแม่เหล็กก่อน ต่อจากนั้นจึงให้โปรแกรมสำเร็จรูปใช้จานแม่เหล็กนั้นเป็นแฟ้มข้อมูลนำเข้าไปในการทดสอบนี้ กำหนดให้แฟ้มข้อมูลผลลัพธ์และที่เก็บข้อมูลชั่วคราวใช้บริเวณร่วมกัน



รูปที่ 4.17 ผังระบบการทำงานของการพัฒนาโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน และข้อมูลอยู่ในบัตรเจาะรู

นอกจากนี้ในขณะที่โปรแกรมสำเร็จรูปเรียงลำดับ ได้ใช้พีดีเอตตรวจสอบลำดับการทำงานดังแสดงในรูปที่ 4.23 และผลของการเรียงลำดับแสดงในรูปต่าง ๆ ดังนี้

- รูปที่ 4.20 แสดงข้อมูลจากบัตรเจาะรูก่อนเรียงลำดับ
- รูปที่ 4.21 แสดงข้อมูลจากบัตรเจาะรูที่เรียงลำดับแล้ว
- รูปที่ 4.22 แสดงข่าวสารที่พิมพ์จากโปรแกรมสำเร็จรูป

```
// ASSGN SYS001,DISK,VOL=CUWRK1,SHR
// DLBL SORTOUT,'AA',0,SD
// EXTENT SYS001,CUWRK1,1,0,3600,1000
// ASSGN SYS002,DISK,VOL=CUWRK1,SHR
// DLBL SORTIN1,'PAV',0,SD
// EXTENT SYS002,CUWRK1,1,0,6600,1400
// ASSGN SYS003,DISK,VOL=CUWRK1,SHR
// DLBL SORTWK1,'AA',0,SD
// EXTENT SYS003,CUWRK1,1,0,3600,1000
// ASSGN SYS004,DISK,VOL=CUWRK1,SHR
// DLBL SORTWK2,,0,SD
// EXTENT SYS004,CUWRK1,1,0,5200,1400
// ASSGN SYS005,DISK,VOL=CUWRK1,SHR
// DLBL DISKWR,'PAV',0,SD
// EXTENT SYS005,CUWRK1,1,0,6600,1400
// ASSGN SYS006,DISK,VOL=CUWRK1,SHR
// DLBL DISKWR1,'AA',0,SD
// EXTENT SYS006,CUWRK1,1,0,3600,1000
// ASSGN SYS011,X'00E'
```

รูปที่ 4.18 การกำหนดอุปกรณ์ในกรณีที่ข้อมูลนำเข้าเป็นบัตรเจาะรู
และแสดงการใช้บริเวณเพิ่มข้อมูลผลลัพธ์. และที่เก็บข้อมูล
ชั่วคราวร่วมกัน

```
// ASSGN SYS001,X'282'
// ASSGN SYS002,X'281'
// ASSGN SYS003,DISK,VOL=CUWRK1,SHR
// DLBL SORTWK1,,0,SD
// EXTENT SYS003,CUWRK1,1,0,3600,4400
```

รูปที่ 4.19 การกำหนดอุปกรณ์ในกรณีที่ข้อมูลนำเข้าเป็นเทปแม่เหล็ก

*** SORTING IS COMPLETE ***

*** I/P DATA BEFORE SORTING ***

*** O/P DATA AFTER SORTING ***

```
PROG1  START 0
        BALR 12,0
        USING *,12
        PRINT GEN,DATA
        OPEN CARD,PRINT
        GET CARD,DATA

LTEST  START 0
        PRINT NOGEN
        USING *,12
        OPEN PRINT
        LA 4,LENGTH
        PDUMP LENGTH,LENGTH+50
        FILE PRINT
        LTORG

LENGTH DC 3072X'FF'
        END LTEST
        LOAD SORTCLX,(4)
        PDUMP LENGTH,LENGTH+3072
        CLOSE PRINT
        END
```

```
BALR 12,0
CLOSE PRINT
LENGTH DC 3072X'FF'
ENDJ
END LTEST
FILE PRINT
GET CARD,DATA
LTORG
LOAD SORTCLX,(4)
LA 4,LENGTH
OPEN CARD,PRINT
OPEN PRINT
PRINT GEN,DATA
PDUMP LENGTH,LENGTH+50
PDUMP LENGTH,LENGTH+3072
PRINT NOGEN

LTEST  START 0
PRG1   START 0
        USING *,12
        USING *,12
```

รูปที่ 4.20 ข้อมูลจากบัตรเจาะรูก่อนเรียงลำดับ

รูปที่ 4.21 ข้อมูลจากบัตรเจาะรูที่เรียงลำดับแล้ว

```
7050I NMAX = 00119340
7051I R = 00004083
7052I G = 00000505
7084I STORAGE USED = 00065535
7090I RUNNING MODE - VIRTUAL
7049I 00002594 TRACKS FOR BEST PERFORMANCE
7048I MINIMUM SORT WORK AREA 00002524 TRACKS
7723I ASS REAL PART. = 00000000
7701I WORK TRKS(1/2) = 00001200
7702I BLOCKS PER TRK = 00000002
7703I MERGE ORDER = 00000012
7704I NUMBER STRINGS = 00000141
7705I STRING LENGTH = 00000918
7706I MERGE PASSES = 00000002
7707I TREE SIZE = 00006048
7708I RSA SIZE = 00044528
7709I WORKING LRFCL = 00000080
7710I WORKING FILESZ = 00128659
7711I BIN SIZE = 00000088
7712I BFP FILLINGS = 00002523
7713I MAJ. AREA SIZE = 00881280
7714I EFFORT FUNCT. = 00007878
7715I PH1 PROGRAM SZ = 00004720
7716I PH1 GEN. STOR = 00010136
7717I PH1 I/O-AREA = 00010056
7718I PH1 INPUT BFRS = 00000002
7719I PH1 OUTPUT BFRS = 00000002
7720I PH1 UNUSED STR = 00000104
7721I PH1 TOT. STOR. = 00065432
7715I PH2 PROGRAM SZ = 00004400
7716I PH2 GEN. STOR = 00058864
7717I PH2 I/O-AREA = 00058392
7718I PH2 INPUT BFRS = 00000012
7719I PH2 OUTPUT BFRS = 00000002
7720I PH2 UNUSED STR = 00002272
7721I PH2 TOT. STOR. = 00063264
7715I PH3 PROGRAM SZ = 00003184
7716I PH3 GEN. STOR = 00051001
7717I PH3 I/O-AREA = 00059830
7718I PH3 INPUT BFRS = 00000014
7719I PH3 OUTPUT BFRS = 00000002
7720I PH3 UNUSED STR = 00001351
7721I PH3 TOT. STOR. = 00064185
7001I PHASE 0 END, NO DETECTED ERRORS
7905I RCD IN 00000020, DJT 00000020, ESTIMATED 00000000
7101I END SORT PH 001 SEQ
7922I ** PH 1 TIME = 00004.980 SEC **
7905I RCD IN 00000020, DJT 00000020, ESTIMATED 00000000
7201I END MERGE PH
7922I ** PH 2 TIME = 00005.510 SEC **
7905I RCD IN 00000020, DJT 00000020, ESTIMATED 00000000
7302I END OF SORT/MERGE
7922I ** PH 3 TIME = 00003.787 SEC **
```

*** SORTING IS COMPLETE ***

\$\$\$B0SD04 2 C-00470C F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0SD09 2 C-00478A F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0CLPT 2 C-004762 F3 L-004559 E-004560 \$\$\$B0CL75F 2 C-004725 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0CL052 2 C-0048A6 F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0CL75E 2 C-004712 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0SD01 2 C-0048A6 F3 L-004559 E-004560 \$\$\$B0SD03 2 C-004777 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0PFEN 2 C-004727 F3 L-004559 E-004560 \$\$\$B0PEVD 2 C-0045E7 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0PFEN 2 C-00465C F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0PEV1 2 C-0045E7 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0PIGN 4 C-0046DE F3 L-004558 E-004558 \$\$\$B0IIR01 2 C-00479E F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0PFEN 2 C-004856 F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0PEV1 2 C-0045E7 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0PIGN 4 C-00467E F3 L-004558 E-004558 \$\$\$B0PEV3 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0PFNO 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0PEV5 4 C-004922 F3 L-004A08 E-004A08
 \$\$\$B0SD00 2 C-004686 F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0SD05 4 C-004576 F3 L-004A08 E-004A08
 \$\$\$B0SDRP 2 C-00470E F3 L-004559 E-004560 \$\$\$B0SD02 2 C-004559 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0SD04 4 C-00483E F3 L-004A08 E-004A08 \$\$\$B0SDI1 2 C-0047F4 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0SDIGN 4 C-004714 F3 L-004558 E-004558 \$\$\$B0SDI2 2 C-00473A F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0SDT4 2 C-004798 F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0FLPT 2 C-004584 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0PFEN 2 C-004707 F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0PEVD 2 C-0045E7 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0PFEN 2 C-00465C F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0PEV1 2 C-0045E7 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0PIGN 4 C-00460F F3 L-004558 E-004558 \$\$\$B0PEV3 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0PEVD 2 C-0045F0 F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0PEV5 4 C-004922 F3 L-004A08 E-004A08
 \$\$\$B0SD00 2 C-004686 F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0SD05 4 C-004576 F3 L-004A08 E-004A08
 \$\$\$B0SDRP 2 C-00470E F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0SD02 2 C-004559 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0SD04 4 C-00480E F3 L-004A08 E-004A08 \$\$\$B0SDI1 2 C-0047F4 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0CL75E 2 C-0047FA F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0CL752 2 C-004946 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0CL052 2 C-004712 F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0SD01 2 C-004946 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0CL75F 2 C-00477A F3 L-004559 E-004560 \$\$\$B0SD03 2 C-004799 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0PFEN 2 C-004E19A F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0PEV1 2 C-0045E7 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0PIGN 4 C-00460E F3 L-004558 E-004558 \$\$\$B0IIR01 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0CL052 2 C-00483E F3 L-004558 E-004560 \$\$\$B0CL052 2 C-004946 F3 L-004558 E-004560
 \$\$\$B0SORT 4 C-004E0C6 F3 L-213A00 E-213B00 \$\$\$B0SORTCLX 4 C-213F2C F3 L-214A50 E-214A60
 \$\$\$B0SORTCBX 4 C-213F2C F3 L-214DF8 E-214E78 \$\$\$B0SORTCJX 4 C-213F2C F3 L-214DF8 E-214E08
 \$\$\$B0SORTCKX 4 C-213F2C F3 L-214DF8 E-214E78 \$\$\$B0SORTCOX 4 C-213F2C F3 L-214DF8 E-214E08
 \$\$\$B0SORTCQX 4 C-213F2C F3 L-214DF8 E-214E78 \$\$\$B0SORTCPX 4 C-213F2C F3 L-214DF8 E-214E08
 \$\$\$B0SORTCSX 4 C-213F2C F3 L-214A50 E-214A60 \$\$\$B0SORTCDX 4 C-213F2C F3 L-214A50 E-214A60

SDRTRCXX 4 C-213F2C F3 L-214A50 E-214A60	\$\$BOPENR 2 C-215E86 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPEN 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPENO 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPEN 2 C-00465C F3 L-004558 E-004550	\$\$BOPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPENI 4 C-0046DE F3 L-004558 E-004558	\$\$BOPEN3 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPENO 2 C-0045F0 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPEN5 4 C-004922 F3 L-004A08 E-004A08
\$\$BOSD00 2 C-004686 F3 L-004558 E-004560	\$\$B7SD06 4 C-004576 F3 L-004A08 E-004A08
\$\$BOSD02 2 C-00477A F3 L-004558 E-004550	\$\$BOSD04 4 C-0049DE F3 L-004A08 E-004A08
\$\$BOSD01 2 C-0047F4 F3 L-004558 E-004560	\$\$B7SIGN 4 C-004738 F3 L-004558 E-004558
\$\$BOSD02 2 C-0047C2 F3 L-004558 E-004560	\$\$B7SD08 2 C-004748 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOSD03 2 C-004768 F3 L-004558 E-004550	\$\$BOSD04 2 C-00478C F3 L-004558 E-004560
\$\$BOSD09 2 C-00478A F3 L-004558 E-004550	\$\$BDFLPT 2 C-004752 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPENR 2 C-215E86 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPEN 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPENO 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPEN 2 C-00455C F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPENI 4 C-0045DE F3 L-004558 E-004558
\$\$BOPEN3 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPENO 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPEN5 4 C-004922 F3 L-004A08 E-004A08	\$\$BOSD00 2 C-004535 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOSD06 4 C-004576 F3 L-004A08 E-004A08	\$\$B7SD02 2 C-00477A F3 L-004558 E-004560
\$\$BOSD04 4 C-0048DE F3 L-004A08 E-004A08	\$\$BOSD01 2 C-0047F4 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOSIGN 4 C-004738 F3 L-004558 E-004558	\$\$BOSD02 2 C-0047C2 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOSD08 2 C-004748 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOSD03 2 C-004753 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOSD04 2 C-00478C F3 L-004558 E-004560	\$\$BOSD09 2 C-00478A F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFLPT 2 C-004762 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPENR 2 C-215E86 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPEN 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPENO 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPEN 2 C-00465C F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPENI 4 C-0046DE F3 L-004558 E-004558	\$\$BOPEN3 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560
\$\$BOPENO 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOPEN5 4 C-004922 F3 L-004A08 E-004A08
\$\$BOSD00 2 C-004686 F3 L-004558 E-004550	\$\$B7SD05 4 C-004576 F3 L-004A08 E-004A08
\$\$BOSD02 2 C-00477A F3 L-004558 E-004560	\$\$BOSD04 4 C-0049DE F3 L-004A08 E-004A08
\$\$BOSD01 2 C-0047F4 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOSIGN 4 C-004738 F3 L-004558 E-004558
\$\$BOSD02 2 C-0047C2 F3 L-004558 E-004560	\$\$BOSD08 2 C-004748 F3 L-004558 E-004560
\$\$BOSD03 2 C-004768 F3 L-004558 E-004550	\$\$B7SD04 2 C-00478C F3 L-004558 E-004560
\$\$BOSD09 2 C-00478A F3 L-004558 E-004560	\$\$BDFLPT 2 C-004752 F3 L-004558 E-004560
SDRTRCFX 4 C-213F2C F3 L-214A50 E-214A60	\$\$BOPENR 2 C-215E86 F3 L-004558 E-004560

\$\$\$BPND3 3 C-004770 F3 L-004558 E-004558	\$\$\$BPV2 2 C-004744 F3 L-004558 E-004558
\$\$\$BPND4 2 C-004796 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$BPV1 2 C-004550 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND5 4 C-00460E F3 L-004558 E-004558	\$\$\$BPV3 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND6 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$BPV4 2 C-004992 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND7 4 C-213F20 F3 L-214450 E-214460	\$\$\$BPV5 4 C-214900 F3 L-213DE0 E-214119
\$\$\$BPND8 4 C-214398 F3 L-215110 E-215120	\$\$\$BPV6 4 C-215270 F3 L-214118 E-214128
\$\$\$BPND9 4 C-215270 F3 L-214118 E-214550	\$\$\$BPV7 4 C-215270 F3 L-214490 E-214690
\$\$\$BPND0 4 C-215270 F3 L-214588 E-214C88	\$\$\$BPV8 2 C-214F7A F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND1 2 C-0047F0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$BPV9 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND2 2 C-004650 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$BPV0 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND3 4 C-00460E F3 L-004558 E-004558	\$\$\$BPV1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND4 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004550	\$\$\$BPV2 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND5 2 C-004686 F3 L-004558 E-004550	\$\$\$BPV3 4 C-004922 F3 L-004A08 E-004A08
\$\$\$BPND6 2 C-00477A F3 L-004558 E-004550	\$\$\$BPV4 4 C-004576 F3 L-004A08 E-004A08
\$\$\$BPND7 2 C-0047F4 F3 L-004558 E-004550	\$\$\$BPV5 4 C-00480E F3 L-004A08 E-004A08
\$\$\$BPND8 2 C-00477A F3 L-004558 E-004560	\$\$\$BPV6 4 C-004714 F3 L-004558 E-004558
\$\$\$BPND9 2 C-004634 F3 L-004558 E-004550	\$\$\$BPV7 2 C-004749 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND0 4 C-215270 F3 L-214AF8 E-214D58	\$\$\$BPV8 4 C-215270 F3 L-2149F0 E-214AF8
\$\$\$BPND1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$BPV9 2 C-214936 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND2 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$BPV0 2 C-004550 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND3 2 C-00479E F3 L-004558 E-004560	\$\$\$BPV1 4 C-00450E F3 L-004558 E-004558
\$\$\$BPND4 4 C-004922 F3 L-004A08 E-004A08	\$\$\$BPV2 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND5 4 C-004576 F3 L-004A08 E-004A08	\$\$\$BPV3 2 C-004595 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND6 4 C-00480F F3 L-004A08 E-004A08	\$\$\$BPV4 2 C-00477A F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND7 4 C-213EE4 F3 L-214F78 E-214F78	\$\$\$BPV5 2 C-0047F4 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND8 2 C-0048A6 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$BPV6 2 C-21512E F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND9 2 C-00479A F3 L-004558 E-004550	\$\$\$BPV7 2 C-00477A F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND0 2 C-0047F0 F3 L-004558 E-004550	\$\$\$BPV8 2 C-21534E F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND1 2 C-004796 F3 L-004558 E-004550	\$\$\$BPV9 2 C-004744 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND2 4 C-00460E F3 L-004558 E-004558	\$\$\$BPV0 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND3 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$BPV1 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND4 4 C-2151F8 F3 L-213DE0 E-214399	\$\$\$BPV2 2 C-004992 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$BPND5 4 C-214FC2 F3 L-2142C0 E-214700	\$\$\$BPV3 4 C-2145E0 F3 L-214F78 E-214F89
	\$\$\$BPV4 4 C-214FC2 F3 L-2142C0 E-214659

SDRTRPDX 4 C-214FC2 F3 L-214658 E-2148FD	SDRTRKDFX 4 C-214FC2 F3 L-2148FD E-214868
SDRTRBFX 4 C-214FC2 F3 L-2148D0 E-214CC8	SDRTRASFEX 4 C-214FC2 F3 L-214C30 E-214C47
SDRTRSOX 4 C-214094 F3 L-222838 E-222A78	SDRTRSDJX 4 C-21400A F3 L-214F28 E-214E33
\$\$\$ROPENR 2 C-21509E F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBPV13 2 C-0047F7 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBPV12 2 C-004744 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$ROPEN 2 C-004796 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$ROPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBP13N 4 C-00450E F3 L-004558 E-004558
\$\$\$ROPEN3 2 C-00478F F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBCP11 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBCP03 2 C-004892 F3 L-004558 E-004560	SDRTRD3X 4 C-214E03 F3 L-213DE0 E-213FF3
SDRTRSLX 4 C-214E08 F3 L-213F50 E-213F70	\$\$\$RBPEN 2 C-214326 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBPEND 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBPEN 2 C-00455C F3 L-004558 E-004560
\$\$\$ROPEN1 2 C-0045F0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBP1GN 4 C-00450E F3 L-004558 E-004558
\$\$\$RBPEN3 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBPEN0 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBPEN5 4 C-004922 F3 L-004A08 E-004A08	\$\$\$RBS000 2 C-004586 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBS006 4 C-004576 F3 L-004A08 E-004A08	\$\$\$RBS002 2 C-00477A F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBS004 4 C-0048DE F3 L-004A08 E-004A08	\$\$\$RBS011 2 C-0047F4 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBS1GN 4 C-004714 F3 L-004558 E-004558	\$\$\$RBS012 2 C-00470A F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBS014 2 C-004718 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBF_LPT 2 C-004534 F3 L-004558 E-004560
SDRTRASKX 4 C-214E08 F3 L-213F60 E-213F70	SDRTRPFX 4 C-214E03 F3 L-213F50 E-2142A9
SDRTRBJX 4 C-214E08 F3 L-2142A8 E-214558	SDRTRGGX 4 C-214E09 F3 L-214400 E-214770
SDRTRASPX 4 C-214786 F3 L-214790 E-2147A0	SDRTRSDX 4 C-213F03 F3 L-214410 E-214420
\$\$\$RCLNSE 2 C-21477A F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBS001 2 C-0049A6 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RCLRPS 2 C-00477A F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBS003 2 C-004799 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBPENR 2 C-2149EE F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBPEN 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBP1GN 4 C-00450E F3 L-004558 E-004558
\$\$\$RBPEN3 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBCP11 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBCP03 2 C-004892 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBPEN 2 C-20E0EA F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBP1GN 4 C-00450E F3 L-004558 E-004558
\$\$\$RBPUR01 2 C-00479E F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RCLNSE 2 C-20E152 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RCLNS2 2 C-0048A6 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBPEN 2 C-20EFE6 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBP1GN 4 C-00450E F3 L-004558 E-004558
\$\$\$RBPUR01 2 C-00479E F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBPEN 2 C-20EFF6 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBPEND 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBPEN 2 C-00455C F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RBPEN1 2 C-0045F0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RBP1GN 4 C-00450E F3 L-004558 E-004558

รูปที่ 4.23 โมดูลต่างๆที่ทำงานโดยภาษาฟอร์แทรนเมื่อข้อมูลมาเข้าเป็นบัตรเจาะรู (ต่อ)

\$\$\$OPEN3	2	C-00478E	F3	L-004558	E-004550	\$\$\$OPEN0	2	C-0045E7	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$OPEN5	4	C-004922	F3	L-004A08	E-004A78	\$\$\$BVSJ00	2	C-004585	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$RQSD06	4	C-004576	F3	L-004A08	E-004A08	\$\$\$BVSJ2P	2	C-00470E	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$RQSD07	2	C-004658	F3	L-004558	E-004550	\$\$\$BOSD04	4	C-0043DE	F3	L-004A08	E-004A08
\$\$\$RQSD11	2	C-0047F4	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BOSISN	4	C-004714	F3	L-004558	E-004558
\$\$\$RQSD12	2	C-0047DA	F3	L-004558	E-004550	\$\$\$BVSJ14	2	C-0047A9	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$ROFLPT	2	C-0046A4	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BOPEN	2	C-20F70?	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$ROPEND	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BOPEN	2	C-004550	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$ROPEN1	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BPTGN	4	C-00450E	F3	L-004558	E-004558
\$\$\$ROPEN3	2	C-00478E	F3	L-004558	E-004550	\$\$\$BOPEN0	2	C-0045E0	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$ROPEN5	4	C-004922	F3	L-004A08	E-004A08	\$\$\$BOSD00	2	C-004535	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$RQSD05	4	C-004576	F3	L-004A08	E-004A08	\$\$\$BVSJ2P	2	C-00470E	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$RQSD02	2	C-004658	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BOSD04	4	C-0048DE	F3	L-004A08	E-004A08
\$\$\$RQSD11	2	C-0047F4	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$RCLDSE	2	C-20F70E	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$RCLDSE	2	C-0048A6	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$RCLDSE	2	C-004712	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$RQSD01	2	C-0048A6	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BCL2PS	2	C-00477A	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$BOSD03	2	C-004798	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$RE0J3	5	C-2107FA	F3	L-004558	E-004558
\$\$\$BE0J3A	2	C-004616	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$RE0J4	2	C-004500	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$RE0J7	2	C-0049A0	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$BE0J	2	C-004604	F3	L-004558	E-004560
\$\$\$RE0J51	2	C-004686	F3	L-004558	E-004560	\$\$\$R0CTLA	4	C-004514	F3	L-20D078	E-20F000
\$\$\$R0CTLG	4	C-20D9F4	F3	L-20F000	E-20F000	\$\$\$R0CTLN	4	C-2009F4	F3	L-20F000	E-20F000
\$\$\$R0BACT	4	C-20F314	F3	L-20F470	E-20F470	\$\$\$R0CTLG	4	C-2009F4	F3	L-20F000	E-20F000
\$\$\$R0CTLJ	4	C-20D9F4	F3	L-20F000	E-20F000	\$\$\$R0CTLE	4	C-2009F4	F3	L-20F000	E-20F000

รูปที่ 4.23 โมดูลต่างๆที่ทำงานโดยภาษาฟอร์แทรนเมื่อข้อมูลนำเข้าเป็นบัตรเจาะรู (ต่อ)

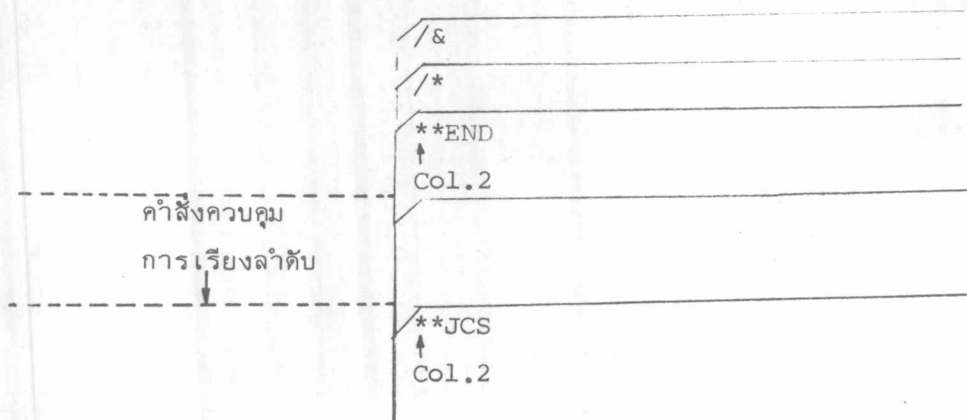
4.2 ข้อมูลที่เก็บในเทปแม่เหล็ก จะใช้โปรแกรมย่อย SORTT ในการทำงาน โดยโปรแกรมภาษาฟอร์แทรนใช้คำสั่ง CALL SORTT ดังนี้

```
.  
. .  
. .  
. .  
CALL SORTT  
. .  
. .  
. .  
STOP  
END
```

ในการเรียงลำดับ ถ้าผู้ใช้งานไม่มีการแก้ไขคำสั่งที่ใช้กำหนดอุปกรณ์แล้ว จะกำหนดให้ แฟ้มข้อมูลนำเข้าอยู่ที่ตู้ เทป 281 และแฟ้มข้อมูลผลลัพธ์อยู่ที่ตู้ 282

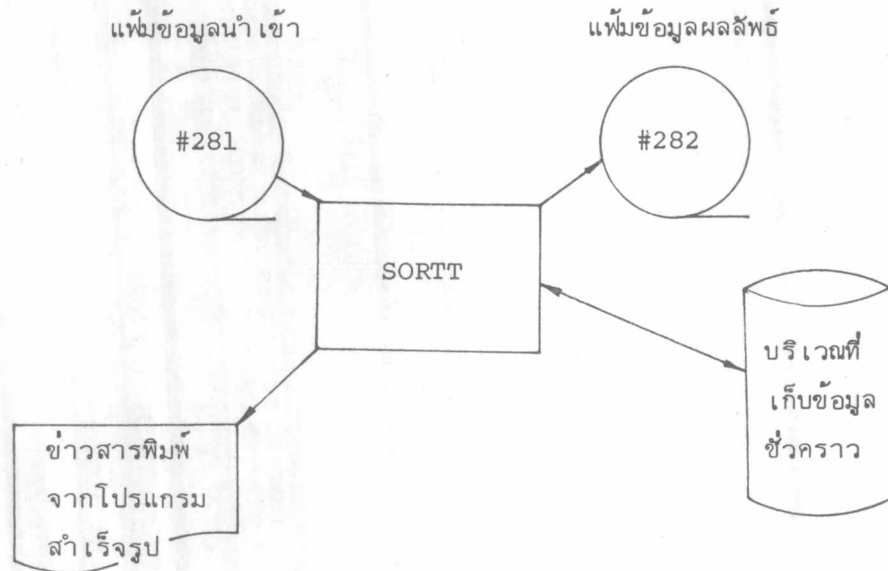
การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมสำเร็จรูป ทำเช่นเดียวกับในหัวข้อที่

4.1 ส่วนวิธีการจัดเรียงคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการเรียงลำดับ ทำดังนี้คือ



ในโปรแกรมตัวอย่างจะใช้ข้อมูลเดิมที่มีอยู่ในเทป ดังเช่นการทดสอบที่ 1 และการใส่คำสั่งควบคุมการทำงานของระบบและคำสั่งควบคุมการเรียงลำดับ มีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 4.19 ส่วนการกำหนดอุปกรณ์นั้น ให้ใช้การกำหนดอุปกรณ์ดังแสดงในรูปที่ 4.16

ผังระบบการทำงานของการพัฒนาภาษาฟอร์แทรน และข้อมูลอยู่ในเทปแม่เหล็ก มีลักษณะดังนี้คือ



รูปที่ 4.24 ผังระบบการทำงานของการพัฒนาภาษาฟอร์แทรน และข้อมูลอยู่ในเทปแม่เหล็ก

โปรแกรมย่อย SORTT จะทำหน้าที่ติดต่อกับโปรแกรมสำเร็จรูป และตลอดการทดสอบนี้ ผู้วิจัยได้ใช้พีดีเอตตรวจสอบลำดับการทำงานของโมดูลต่าง ๆ ด้วย โดยมีภาพประกอบการทำงานต่าง ๆ ดังนี้

รูปที่ 4.25 แสดงข่าวสารที่พิมพ์จากโปรแกรมสำเร็จรูป

รูปที่ 4.26 แสดงลำดับการทำงานของโมดูลต่าง ๆ

```
7050I NMAX = 00017160
7051I R = 00008201
7052I G = 00007021
7084I STORAGE USED = 00065536
7090I RUNNING MODE - VIRTUAL
7049I 00006252 TRACKS FOR BEST PERFORMANCE
7048I MINIMUM SORT WORK AREA 00004604 TRACKS
7723I ASS REAL PART = 00000000
7701I WORK TRKS(1/2)= 00002200
7702I BLOCKS PER TRK= 00000001
7703I MERGE ORDER = 00000005
7704I NUMBER STRINGS= 00000549
7705I STRING LENGTH = 00000040
7706I MERGE PASSES = 00000004
7707I TREE SIZE = 00000240
7708I RSA SIZE = 00023144
7709I WORKING LRECL = 00001025
7710I WORKING FILESZ= 00018410
7711I BIN SIZE = 00001052
7712I BFR FILLINGS = 00002302
7713I M.F. AREA SIZE= 00205300
7714I EFFORT FUNCT. = 00015843
7715I PH1 PROGRAM SZ= 00004160
7716I PH1 GEN. STOP = 00026929
7717I PH1 I/O-AREA = 00026880
7718I PH1 INPUT BFRS= 00000002
7719I PH1 OUTPUT BFRS= 00000002
7720I PH1 UNUSED STR= 00011064
7721I PH1 TOT. STR.= 00054472
7715I PH2 PROGRAM SZ= 00004440
7716I PH2 GEN. STOP = 00058432
7717I PH2 I/O-AREA = 00058136
7718I PH2 INPUT BFRS= 00000005
7719I PH2 OUTPUT BFRS= 00000002
7720I PH2 UNUSED STR= 00002664
7721I PH2 TOT. STR.= 00062872
7715I PH3 PROGRAM SZ= 00003024
7716I PH3 GEN. STOP = 00060739
7717I PH3 I/O-AREA = 00060132
7718I PH3 INPUT BFRS= 00000005
7719I PH3 OUTPUT BFRS= 00000002
7720I PH3 UNUSED STR= 00001773
7721I PH3 TOT. STR.= 00063763
7001I PHASE 0 END, NO DETECTED ERRORS
7905I RCD IN 00000370, OJT 00000370, ESTIMATE) 00000000
7101I END SORT PH 0010 SEQ
7922I ** PH 1 TIME = 00008.910 SEC **
7905I RCD IN 00000370, OJT 00000370, ESTIMATE) 00000000
7201I END MERGE PH
7922I ** PH 2 TIME = 00007.250 SEC **
7905I RCD IN 00000370, OJT 00000370, ESTIMATE) 00000000
7302I END OF SORT/MERGE
7922I ** PH 3 TIME = 00011.760 SEC **
```



*** SORTING IS COMPLETE ***

\$\$\$RPFND 2 C-0045F0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RPF15 4 C-004922 F3 L-004408 F-004408
\$\$\$RNSD00 2 C-004696 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$R75006 4 C-004575 F3 L-004478 E-004408
\$\$\$RNSD02 2 C-00477A F3 L-004558 E-004560	\$\$\$R75004 4 C-00430E F3 L-004478 E-004408
\$\$\$RNSD11 2 C-0047F4 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$R75009 4 C-004714 F3 L-004558 E-004558
\$\$\$RNSD12 2 C-00470A F3 L-004558 E-004560	\$\$\$R75014 2 C-0047A9 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RNF LPT 2 C-004694 F3 L-004558 E-004558	\$\$\$R75018 2 C-2115A4 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RCL05E 2 C-210E5F F3 L-004558 E-004560	\$\$\$R75021 2 C-0049A5 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RCLRPS 2 C-00477A F3 L-004558 E-004560	\$\$\$R75023 2 C-004799 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RCL05E 2 C-210E5F F3 L-004558 E-004560	\$\$\$R75021 2 C-0048A5 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RNSD03 2 C-004770 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$MAINDIR 4 C-211052 F3 L-2120A0 E-2120A0
\$\$\$RFDJ3 E C-211130 F3 L-004558 E-004558	\$\$\$RENJ3A 2 C-004515 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RENJ4 2 C-00460C F3 L-004558 E-004560	\$\$\$REJ07 2 C-0049A0 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RENJ 2 C-004604 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RENJ51 2 C-004596 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RORCTLA 4 C-004618 F3 L-200078 E-20F000	\$\$\$RORCTLD 4 C-2009F4 F3 L-20F000 E-20F000
\$\$\$RORCTLK 4 C-2009F4 F3 L-20F000 E-20F000	\$\$\$RORCTLD 4 C-2009F4 F3 L-20F000 E-20F000
\$\$\$RORCTLE 4 C-2009F4 F3 L-20F000 E-20F000	\$\$\$RORCTLN 4 C-2009F4 F3 L-20F000 E-20F000
\$\$\$RORCTLF 4 C-20F31A F3 L-20F470 E-20F470	\$\$\$RORCTLF 4 C-2009F4 F3 L-20F000 E-20F000
PHASE*** 4 C-200016 F3 L-200078 E-200078	\$\$\$RPFV 2 C-200202 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$ROPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$R7010N 4 C-00450E F3 L-004558 E-004558
\$\$\$RORU01 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RCL05E 2 C-200406 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RCL052 2 C-0048A6 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$SORT 4 C-20020E F3 L-212208 E-212303
\$\$\$SORTCLY 4 C-212734 F3 L-213258 E-213268	\$\$\$SORTC3X 4 C-212734 F3 L-213600 E-213510
\$\$\$SORTCJX 4 C-212734 F3 L-213600 E-213610	\$\$\$SORTC4X 4 C-212734 F3 L-213500 E-213510
\$\$\$SORTC0X 4 C-212734 F3 L-213600 E-213610	\$\$\$SORTC5X 4 C-212734 F3 L-213500 E-213510
\$\$\$SORTC0X 4 C-212734 F3 L-213600 E-213610	\$\$\$SORTC5X 4 C-212734 F3 L-213258 E-213268
\$\$\$SORTC0X 4 C-212734 F3 L-213258 E-213258	\$\$\$SORTC6X 4 C-212734 F3 L-213258 E-213268
\$\$\$ROPENR 2 C-21468E F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RPFV 2 C-0047FC F3 L-004558 E-004560
\$\$\$ROPEND 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RPFV 2 C-00465C F3 L-004558 E-004560
\$\$\$ROPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$R7010N 4 C-00450E F3 L-004558 E-004558
\$\$\$ROPEN3 2 C-00478F F3 L-004558 E-004560	\$\$\$R70100 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$ROPEN5 4 C-004922 F3 L-004408 E-004408	\$\$\$R75000 2 C-004595 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RNSD05 4 C-004576 F3 L-004478 E-004408	\$\$\$R75002 2 C-00477A F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RNSD04 4 C-00480E F3 L-004478 E-004478	\$\$\$R75001 2 C-0047F4 F3 L-004558 E-004560

\$\$BDSIGN 4 C-004738 F3 L-004558 E-004559	\$\$BDSU02 2 C-004742 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDSDOB 2 C-004748 F3 L-004559 E-004560	\$\$BDSO13 2 C-004751 F3 L-004559 E-004561
\$\$BDSQ04 2 C-004780 F3 L-004559 E-004560	\$\$BDSO72 2 C-004791 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFLPT 2 C-004762 F3 L-004559 E-004560	\$\$BDSR05 4 C-212734 F3 L-213259 E-213263
\$\$BDFPEN 2 C-212746 F3 L-004559 E-004560	\$\$BDFP13 2 C-004770 F3 L-004559 E-004560
\$\$BDFMR2 2 C-004744 F3 L-004558 E-004560	\$\$BDFPEN 2 C-004795 F3 L-004559 E-004560
\$\$BDFP01 2 C-004550 F3 L-004558 E-004560	\$\$BDFP16 4 C-004570 F3 L-004558 E-004558
\$\$BDFP03 2 C-004786 F3 L-004559 E-004560	\$\$BDFP17 2 C-004550 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFP03 2 C-004892 F3 L-004558 E-004560	\$\$BDFR03 4 C-212734 F3 L-213258 E-213269
\$\$BDFR03 4 C-213309 F3 L-212558 E-212920	\$\$BDFR04 4 C-212840 F3 L-213750 E-213760
\$\$BDFR04 4 C-213890 F3 L-212890 E-212890	\$\$BDFR05 4 C-213330 F3 L-212930 E-212959
\$\$BDFR05 4 C-213890 F3 L-212028 E-212928	\$\$BDFR06 4 C-213330 F3 L-212750 E-213228
\$\$BDFPEN 2 C-213572 F3 L-004559 E-004560	\$\$BDFPEN 2 C-004550 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFP16 4 C-004600 F3 L-004559 E-004558	\$\$BDFP17 2 C-004786 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFPEN 2 C-004600 F3 L-004559 E-004560	\$\$BDFPEN 2 C-004550 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFR03 4 C-213830 F3 L-212990 E-213000	\$\$BDFR04 4 C-213330 F3 L-213029 E-213319
\$\$BDFR04 4 C-213890 F3 L-213009 E-213338	\$\$BDFR05 4 C-212550 F3 L-213798 E-213799
\$\$BDFR05 2 C-213946 F3 L-004558 E-004560	\$\$BDFR06 2 C-004335 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFR06 2 C-004712 F3 L-004558 E-004560	\$\$BDFR07 2 C-004522 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFR07 2 C-004674 F3 L-004559 E-004560	\$\$BDFPEN 2 C-213856 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFP13 2 C-004770 F3 L-004559 E-004560	\$\$BDFP14 2 C-004744 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFPEN 2 C-004706 F3 L-004559 E-004560	\$\$BDFPEN 2 C-004550 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFP16 4 C-004600 F3 L-004558 E-004558	\$\$BDFPEN 2 C-004786 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFP01 2 C-004550 F3 L-004558 E-004560	\$\$BDFP17 2 C-004892 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFR03 4 C-213818 F3 L-212558 E-212920	\$\$BDFR04 4 C-212024 F3 L-213799 E-213783
\$\$BDFR04 4 C-213782 F3 L-212808 E-212808	\$\$BDFR05 4 C-213782 F3 L-212808 E-212860
\$\$BDFR05 4 C-213782 F3 L-212860 E-213008	\$\$BDFR06 4 C-213782 F3 L-213008 E-213370
\$\$BDFR06 4 C-213782 F3 L-213309 E-213400	\$\$BDFR07 4 C-213782 F3 L-213458 E-213469
\$\$BDFR07 4 C-212800 F3 L-220058 E-220058	\$\$BDFR08 4 C-212912 F3 L-213520 E-213530
\$\$BDFPEN 2 C-213886 F3 L-004558 E-004560	\$\$BDFP13 2 C-004770 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFP14 2 C-004744 F3 L-004559 E-004560	\$\$BDFPEN 2 C-004795 F3 L-004558 E-004560
\$\$BDFPEN 2 C-004550 F3 L-004559 E-004560	\$\$BDFP16 4 C-004600 F3 L-004559 E-004559
\$\$BDFPEN 2 C-004796 F3 L-004558 E-004560	\$\$BDFP17 2 C-004550 F3 L-004559 E-004560

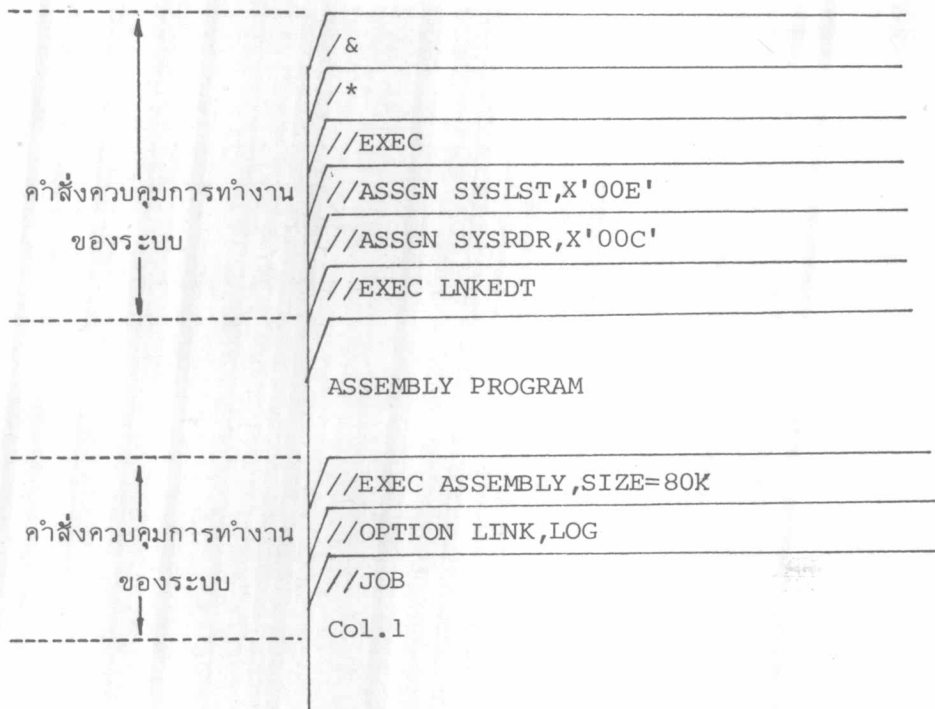
\$\$\$RCPD3 2 C-004882 F3 L-004558 E-004550	SORTRR3X 4 C-213500 F3 L-212568 E-212800
\$\$\$RCLX 4 C-213600 F3 L-212758 E-212778	\$\$\$RDPEN 2 C-21292E F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RDPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004550	\$\$\$RPIGN 4 C-00450E F3 L-004558 E-004558
\$\$\$RDMT05 2 C-00478E F3 L-004558 E-004550	\$\$\$RDPEN 2 C-004502 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RDPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RASKX 4 C-213500 F3 L-212768 E-212778
\$\$\$RTRPEX 4 C-213600 F3 L-212768 E-2129E0	\$\$\$RTRBJX 4 C-213600 F3 L-2129E0 E-212C90
\$\$\$RTRGGX 4 C-213600 F3 L-212858 E-212E08	\$\$\$RTRSPX 4 C-212E0E F3 L-212EER E-212E08
\$\$\$RTRSNX 4 C-212708 F3 L-212858 E-212878	\$\$\$RCL0SE 2 C-212ED2 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RCL0S2 2 C-0048A6 F3 L-004558 E-004550	\$\$\$RCL0S3 2 C-004712 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RDMT05 2 C-004622 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RCL0SE 2 C-00477E F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RDPENR 2 C-213146 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RDPEN 2 C-0047F0 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RDPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RDPISN 4 C-00450E F3 L-004558 E-004558
\$\$\$RDPEN3 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RCPD1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RCPD3 2 C-004882 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RDPEN 2 C-202232 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RDPEN1 2 C-0045E0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RPIGN 4 C-00450E F3 L-004558 E-004558
\$\$\$RDMR01 2 C-00478E F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RCL0SE 2 C-2022A F3 L-004558 E-004560
\$\$\$RCL0S2 2 C-0048A6 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$REJ3 F C-20F002 F3 L-004558 E-004558
\$\$\$REJ38 2 C-004616 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$REJ4 2 C-00450E F3 L-004558 E-004560
\$\$\$REJ7 2 C-0049A0 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$REJ 2 C-004504 F3 L-004558 E-004560
\$\$\$REJ51 2 C-004686 F3 L-004558 E-004560	\$\$\$RCTL4 4 C-20451A F3 L-200078 E-20F000
\$\$\$RCTL3 4 C-2009F4 F3 L-20F000 E-20F000	\$\$\$RCTLN 4 C-2009F4 F3 L-20F000 E-20F000
\$\$\$RCTL4 4 C-20F31A F3 L-20F470 E-20F470	\$\$\$RCTL3 4 C-2009F4 F3 L-20F000 E-20F000
\$\$\$RCTLJ 4 C-2009F4 F3 L-20F000 E-20F000	\$\$\$RCTLE 4 C-2009F4 F3 L-20F000 E-20F000

รูปที่ 4. 26 โมดูลต่างๆที่ทำงานโดยภาษาฟอร์แทรนและข้อมูลนำเข้าเป็นเทปแม่เหล็ก (ต่อ)

4.5 การเรียกใช้แต่ละโมดูล

โมดูลต่าง ๆ ของโปรแกรมสำเร็จรูป จะเก็บอยู่ในซีไอแอล (CIL= Core Image Library) การเรียกแต่ละโมดูลทำได้โดยการใช้แมคโคร LOAD พร้อมด้วยชื่อของโมดูล และตำแหน่งที่ต้องการให้โมดูลนั้นไปอยู่

ในการทดสอบนี้ ทดสอบเรียกโมดูล ILSSRCL ซึ่งเก็บไว้ในซีไอแอล ใช้ชื่อว่า SORTRCLX ต่อจากนั้นจึงใช้แมคโคร PDUMP ในการตรวจสอบ โดยใช้คำสั่งควบคุมการทำงานของระบบดังนี้คือ



วิธีการเขียนโปรแกรมหาดังแสดงในรูปที่ 4.27 ส่วนรูปที่ 4.28 และ 4.29 แสดงบริเวณที่ต้องการนำ SORTRCLX ไปเก็บ ก่อนและหลังการใช้แมคโคร LOAD ตามลำดับ

```

LPC OBJECT CODE ADDR1 ADDR2 STMT SOURCE STATEMENT
000000 1 * B316921 PAVADEE VARAPUNYAVATANA
2 LTEST START 0
000000 05C0 3 PRINT NOGEN
4 BALR 12,0
000002 00002 5 USING *,12
6 OPEN PRINT
000012 4140 C15E 00160 14 LA 4,LENGTH
15 PDUMP LENGTH,LENGTH+50
20 LOAD SORTRCLX,(4)
26 PDUMP LENGTH,LENGTH+3072
31 CLOSE PRINT
39 ENDJ
42 FILE PRINT
000128 193 LTORG
000128 5B5BC2D6D7C5D540 194 =C'$$BOPEN '
000130 5B5BC2D7C4E4D4D7 195 =CL8'$$BPDUMP '
000138 0000C160C000192 196 =A(LENGTH,LENGTH+50)
000140 E2D6D9E3D9C3D3E7 197 =CL8'SORTRCLX '
000148 0C00016000000060 198 =A(LENGTH,LENGTH+3072)
000150 5B5BC2C3D3D6E2C5 199 =C'$$BCLOSE '
000158 0C000048 200 =A(PRINT)
000160 201 DS OD
000160 FFFFFFFF 202 LENGTH DC 3072X'FF'
00000 00000 203 END LTEST

```

DOS/VS ASSEMBLER REL 3.0 22.4. 82-03-12

รูปที่ 4.27 การเรียงโมดูล SORTCLX จากซีไอแอล โดยภาษาแอสเซมบลี

```

ABJRPO                12/03/82
GR 0-7 0020D1B0 0020D1A8 0022AFFF 0C0137EC 0020D1D8 80000035 80000035 0022AFFF
GR 8-F 9020F888 0A16180C 00000000 182F07F1 4020D07A D7C8C1E2 C55C5C5C 0022AFFF
FP REG F2F248F3 F148F5F9 41400000 00000000 412813CC 1E098EAD 41200000 00000000
CR 0-7 804004E0 03013D80 FFFF0000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
CR 8-F 00000000 00000000 00000000 0C000CCC 00000000 00000000 EF00C000 00000000

20D1C0
20D1E0 FFFFFFFF -- SAME--
20D200 FFFFFFFF FFFFFFFF FFFFFFFF

```

FFFFFFF FFFFFFFF

.....

1
55
1

รูปที่ 4.28 บริเวณที่ต้องการนำโมดูล SORTCLX ไปเก็บก่อนการเรียงโมดูล SORTCLX

```

GR 0-7 0020D1C0 0020D1A8 00224FFF 000137EC 0020D1D8 80000035 8000C035 00224FFF
GR 8-F 9020F888 0A16180C 00000000 182F07F1 4020D07A 07C8C1E2 C55C5C5C 00224FFF
FP REG F2F24BF3 F148F5F9 41400000 0C0C0C0C 412813CC 1E098EAD 4120C000 00000000
CR 0-7 804004E0 03013D80 FFFF0000 00000000 00000000 00000000 0000C000 00000000
CR 8-F 000C0000 00C00000 00003000 00000000 00000000 00000000 EF30C000 00000000

```

```

20D1C0
20D1E0 F1F35C5C 5C5C5C5C 900FF2D0 18BF47F0 B3984700 802896F0 E2D6D9E3 D9C3D3E7
20D200 B2CC58A9 000050A0 B2C8D205 E3241000 4700B1DA 58A0B2C8 800B4188 00015080
20D220 B2CC4680 B04E4120 B2994510 B22E9608 B32A47F0 B1DA5030 B2CC5568 A0004780
20D240 B1CE957E A0004770 B07696F0 E033954D A0014770 B12E96J1 B32A47F0 B12E9540
20D260 A0004780 B1CA41A A00147F0 B052955D A0004770 B0C691J1 B32A4710 B09E4120
20D280 B238451C B21094FE B32A940F E033956E A0014770 B0BA9540 A0024770 B1CE47F0
20D2A0 B0F29540 A0014780 B1CA47F0 B106954C A0004770 B0E291J1 B32A47E0 B1CA4120
20D2C0 B2384510 B21047F0 B1CA9568 A0004770 B0FE9540 A0014770 B1264120 B2544510
20D2E0 R21A47F0 B1CA957E A0004770 F11E5090 B2C84120 B2384510 B2109540 A0014780
20D300 B1CA47F0 B1CE41AA 000147F0 E0869101 B32A4780 B1CE185A 954D A001 4770B13C
20D320 41AA0001 9550A000 4770B148 41AA0001 41AA0001 50A0B2C8 18594780 B18C4950
20D340 D1FA47D0 B16E4120 B2734510 E2244150 000841A5 900118F5 18E90650 4110B2B8
20D360 D5058324 B31C4780 B1AA91F0 E00047E0 B1AA95F9 E0004720 B1AA41EE 000146F0
20D380 B1824450 B3164F50 B2B85050 E28C47F0 B1C09240 B288D206 B2B9E288 4450B310
20D3A0 47F0B1C0 4110B2C0 5010B2D4 980FB2D0 07FE9603 B32A9634 B32A92F0 B02947F0
20D3C0 B12E4110 00049108 B32A4710 E1FC9400 B32A94CF B02994JF B0335010 B2D4980F
20D3E0 R2D007FE 41100008 940FB00B 47F0B1E6 58F0D1D0 05EF07F1 D2052016 B32447F0
20D400 B208D205 200FB324 47F0B208 D2052020 B32447F0 B208D205 2010B324 47F0B208
20D420 18C1F0F3 F7C940E2 E8D5E3C1 E740C5D5 09D6D940 60404040 40404040 1EC1F0F3
20D440 F9C940C9 D5E5C1D3 C9C44040 40404040 4040C4C5 D3C9D4C9 E3C5D925 C1F0F4F0
20D460 C940C6D3 C440D6D9 40E5C1D3 E4C54C7 E340F840 C3C8C1J9 40604040 40404040
20D480 401EC1F0 F4F4C940 E3D6D640 D4C1D5E8 40404040 40404040 C2C5E8E6 D6D9C4E2
20D4A0 00000000 00000000 D5E4D3D3 40404040 00000000 00000000 00000000 00000000
20D4C0 00000000 --SAME--
20D4E0 00000000 00000000 00000000 0000000C 00000000 CC000000 D2001000 9000F270
20D500 B2889000 C1D3E3E2 C5D84040 40404040 40400000 4700B32C 00000000 00000000
20D520 00000000 --SAME--
20D580 940FB007 4130B398 185D5A50 E3CC5850 B3C85810 D1C8187D 5A70B3D0 5070C2AC
20D5A0 41E0B360 5060D1C8 50B0D1CC 47F0B3D8 00000050 00003E54 00003A40 00000000
20D5C0 05809023 B9CA50E0 B93A5010 E93E507C B94650B0 B9444130 BADE05EB 58B0E930
20D5E0 5810893E 5870B946 5850D134 145D5860 D1C89104 D11547E0 B148C223 60001000
20D600 18A11B88 58100014 0A214380 102F1822 4821005A 1A289180 20044710 B0649204
20D620 B06F9200 B0735810 00805820 10DC5838 200C5848 2008413A 00244120 00044188
20D640 00045898 00C01299 4780B096 19934780 B12A1994 4740B12A 4700E0AE 92F0B097
20D660 D503B9C2 90004770 B0AED203 E024A028 4620B07C 589A0028 5590B99E 4780B0D2
20D680 D506B988 90004780 B0D20503 B9C29000 4770B12A 589A002C 5590B9BE 4780B0E8
20D6A0 D506B990 90004770 B12A589A 00305590 B9BE4780 B0FED503 E9389000 4770B12A
20D6C0 589A0034 5590B9BE 4780B11E D507B9A0 90004780 B11ED504 B9A89000 4770B12A
20D6E0 D20F6024 A028D203 D25C4034 58260010 12224780 B6C05030 B93E41B0 BADE45EB
20D700 00045880 F7FE47F0 B6C44700 B7325860 D1C89670 B1994130 B9DD1843 4180BA24
20D720 58F0D1D0 19574720 B1744120 B2741110 B68847F0 B65C19J3 05EF9561 B9DD4780
20D740 B6884700 B5049540 30004770 B61C4770 B1A6940F B1894133 00011938 4770B184
20D760 4120B91A 47F0B650 9200B9C6 E2F0B411 95D63000 4780B2AE 4510E658 95E23000
20D780 4780B1EE 95D43000 4780B208 95C93000 4780B21E 95D93000 4780B2E8 95C13000
20D7A0 4780B308 95C33000 4780B338 47F0B342 D5043000 B9504770 B3284180 00054190
20D7C0 B9509602 B9C647F0 B25E0505 3C00B958 4770B2F8 418000J6 4190B958 47F0B200
20D7E0 D5073000 B9A04770 B29E4180 0C08419C B9A09609 B9C64166 00309200 B41147F0

```

```

SORTCLX
13*****2...0 .....0.....E
.....E..HK.....H.....
.....+.....0.....E.....
.....0.....0.....
.....0.....F.....
.....0.....0.....
.....2.....0.....S.....
.....0.....0.....
.....0.....E.....H.....
.....0.....0.....
.....0.....0.....E.....F.....
.....0.....0.....E.....5.Z.E.....
.....0.....0.....
.....E.....E.....0.....K.....E.....
.....0.....E.....M.....C.....0.....
.....0.....0.....E.....4.....
.....0.....K.....0.....
.....037I SYNTAX ER ROR - .A03
9I INVALID DELIMITER.1040
I FLD OR VALUE G T 8 CHR -
.A044I TOO MANY KEYWJRDS
.....NULL
....
.....ALTSEQ
....
.....E.....E
.-.-JHE.J..C.C
.....E.....E.....Z
.....E.....J.....-
.....JH..J.....K.....
.....0.....
N..B.....K.-.....K
N.....KN..B.....Y
N.....N.....
.....N.....
K.-...K.K*.....E
.....X...0.D.....- JH.....
..0J.....0.*...../.....
.....0.E...F.C.....0.....S
.....M.....I.....?.....Y.A..
.....E.....0.....N.....E.....0
.....F.O..N.....B.....0
N.....F.....0.....0

```

1 96 1