

Cyber 72 에 의한 Melcom 83 의 트랜슬레이터

禹 治 水

전기공학과

<요 약>

Language translation 이란 넓은 의미에서 볼 때, 한 컴퓨터에서 사용되는 언어로된 프로그램을 다른 컴퓨터에 수행시켜 같은 결과를 얻도록하는 과정을 말한다. 트랜슬레이터는 일련의 instruction 의 집합으로 어떤 source language 를 object language 로 변화시킨다. 이러한 트랜슬레이터의 개발은 앞으로 우리나라에서 시도될 basic-software 의 개발에 도움이 될 것으로 믿는다.

A Translator of Melcom 83 for Cyber 72

Woo, Chi Soo

Dept of Electrical Engineering

<abstract>

Language translation refers in the global meaning to the process whereby a program which is executable in one computer can be executed in another computer directly to obtain the same result and a translator is a set of instructions which converts a source program to a object program.

I believe that the development of such translator will distributes to the software field of our nation.

I. 서 론

전자제산기가 한국에 도입된 후 해가 거듭함에 따라 도입된 전자제산기의 수가 증가되고 그 이용 범위도 넓어져 가고 있다. 최근에는 터미날, 미니·컴퓨터, OCR 기기도 상당히 보급이 되고 있으며 그 이용 범위는 단순한 레이다·프로세싱의 단계를 벗어나 전국에 행정처리 ON-LINE-SYSTEM, 조선소 등의 numerical-control(APT), 원자력 발전소등의 processar-control 등이 시도 될 것으로 믿는다. 일반적으로 미니·컴퓨터와 보통 컴퓨터와 다른 점은 단어(word)의 길이가 짧고 크기가 적으며 값이 싸다는 것이다. 또한 미니·컴퓨터 메이커가 user 에

서 제공되는 소프트·웨어의 범위가 극히 제한되어 있는데 그 이유는 첫째 機器의 값이 싸서 소프트웨어 개발에 드는 막대한 비용을 지출할 수 없고 둘째 미니컴퓨터는 특수 응용 분야에 많이 사용되므로 다 목적 소프트웨어의 경우에는 적합하지 않기 때문이다. 그래서 보통 기본가격에 포함되어 있는 소프트웨어는 아셈블리어 뿐이다. 미니·컴퓨터는 일반적으로 소량의 소량의 데이터를 취급하기 때문에 입출력 장치의 속도가 느리고 한 프로그램을 수행하기 위해서 2~3과정의 pass 를 거치기 때문에 매우 불편하다. 또한 미니·컴퓨터의 소프트웨어를 개발할 경우 개발할 기종에 따라 미니·컴퓨터를 전부 구입할 수 없으므로 대형컴퓨터에 의한 소형 컴퓨터의 트랜슬레이션이 고려되어야 한다.

1. Language translation

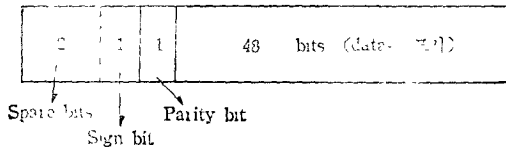
Language translation이란 넓은 의미에서 볼 때 한 컴퓨터 (Source computer)에서 사용되는 언어로 된 프로그램(Source program)을 다른 컴퓨터(object computer)에 직접 수행시켜 같은 결과를 얻도록 하는 과정을 의미한다. 이러한 translation의 방법은 Translation, Interpretation Simulation, Emulation 등이 있다. 이 글에서 이용된 방법은, source language로 MELCOM-83의 아셈브리어이며 object language는 CDC CYBER 아셈브리어라르 것재 방법으로 고인된 translator이다.

II. 기종설명

1. Source-System 에 관한 설명

Source-system으로 사용된 MELCOM-83은 日本 미쓰부시 전기에서 개발되며 다목적 분류 집계 및 업무 처리용으로 널리 사용용되는 미니·컴퓨터로써 한국에서는 포항종합제철에 이와 같은 시리즈인 MELOM-88이 프로세스·킨트돌用으로 가동되고 있다. 기본기기의 구성은 cpu, 입출력·다이프라이다 데이터·키보드, 디스플레이, 케이퍼·메이프·리다, 페이프·메이프·펀치, 주기억 장치(magnetic disk) 1K가 붙어 있으며 필요에 따라 몇개의 주변 장치 및 기억장치를 증설하여 붙일 수 있다(FIG. 1)

1. MELCOM-83의 cpu
 - (1) 연산방식 : BCD 방식 (2진화 10진법)
 - (2) 인산소가 : Monolithic IC
 - (3) 기억방식 : Stored program, 3address 방식
2. MELCOM-83의 Memory
 - (1) 종류 : magnetic disk
 - (2) 용량 : 1000 words (1words=51 bits)
 - (3) access time: 10m sec
3. MELCOM-83의 데이터의 구성.



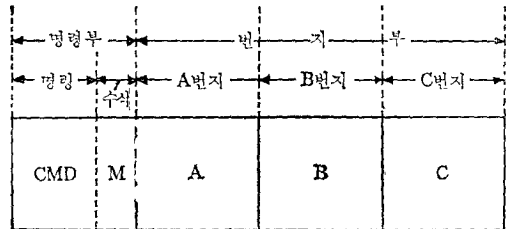
MELCOM-83의 기억장치 1word는 52개의 bits로써 구성되어 있으며 이중 48 bits는 data를 나타내며 1 bits는 그 데이터의 부호, 또 다른 1 bits는 데이터의 error를 check하기 위한 parity bit이다. 맨 앞의 2 bits는 maker에서 後日 새로운 language를 develop할 때 쓰기 위한 spare bits이다. MELOM-83의 데이터는 numeric data와 alphabetic data 두가지 종류가 있으며 data bits의 4개의 bits를 桁이라 부르기도 한다.

Numeric data.....1word=12桁+sign bit

Alphabetic data.....1문자=수치 3桁

4. MELCOM-83의 명령부의 구성

MELCOM-83에서는 명령 하나는 메모리 한개를 차지하며 한개의 명령은 명령부와 번지부로 구분된다.

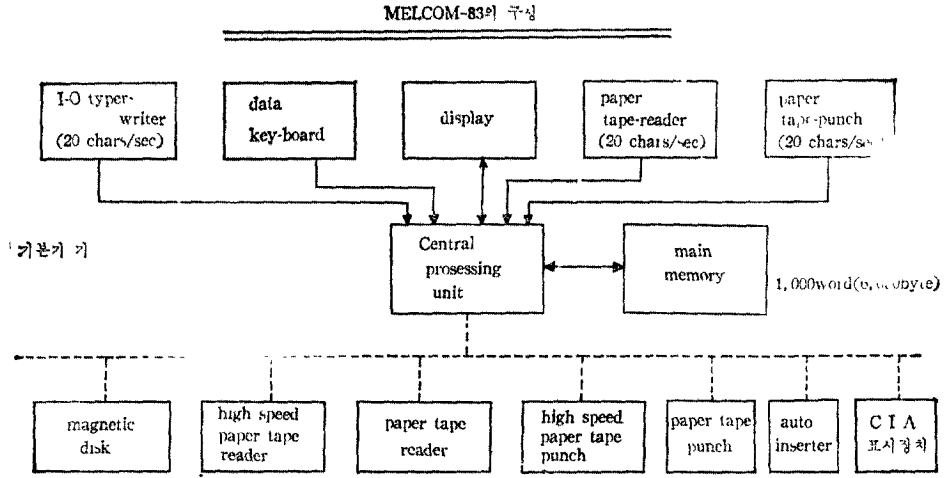


- (1) CMD(command) : 각종 명령의 코드가 들어간다.
- (2) M(보조명령부) : 명령의 보조부분이나 명령 실행할 때 변화량이 들어간다.
- (3) A 번지 : 제 1데이터 번지나 시작번지
- (4) B 번지 : 제 2데이터 번지나 종료번지
- (5) C 번지 : 데이터의 저장번지, jump 번지, 출력양식이 들어간다.

FIG. 2에기 보는 바와 같이 MELCOM-83의 아셈브리어의 구성은 프로그래머가 레지스터나, symbol의 개념이 없이 직접 메모리의 번지를 취급하여 c번지의 부분에서는 多量한 입출력 형식을 지상하여 이구 손쉽게 editing이 가능하게 되어 있다. 이는 MELCOM-83이 Business data processing에 맞게 design되어 있는 것을 의미한다.

2. Object-system 에 대한 설명

Object-system으로 대한 CDC CYBER 70 series는 1960년대 후반기에 미국 CDC에 의해 개발되어 과학계산용, BDP 용으로 세계 250여 군데에서 사용되는 초대형 컴퓨터이다. Object-system으로 사용



중심기기
MELCOM-83 命令표一三表

	和名	英名 및 内容	記號	命令部番地部					
				命令	修飾	A	B	C	
				桁	1211	10	987	654	321
프 로 그 램 밍	1 終 止	Halt	HLT	0	0	0	—	—	—
	2 停 止	Stop	STP	0	1	0	—	—	N
	3 等 值	Compare for Equality $A \approx B(n+1), A = B(N)$	CME	0	2	1	A	B	N
	4 大 小	Compare for Magnitude $A < B(n+1), A \geq B(N)$	CMM	0	2	2	A	B	N
	5 零 正	Compare for Zero $A \approx O(N_1), A = O(N)$	CMZ	0	2	5	A	N ₁	N
	6 正 負	Compare for Sign $A < O(N_1), A \geq O(N)$	CMS	0	2	9	A	N ₁	N
	7 飛 越	Jump	JMP	0	2	8	—	—	N
	8 機 器	Test Machine	TEM	0	3	T	A ₁	N ₁	N
演 算 命 令	9 加 轉	Add $A+B \rightarrow C$	ADD	1	0	0	A	B	C
	10 減 算	Copy $B \rightarrow C$	CPY	1	0	1	—	B	C
	11 負 運	Subtract $A-B \rightarrow C$	SUB	1	2	0	A	B	C
	12 總 計	Negative Copy $B \rightarrow -C$	NCY	1	2	1	—	B	C
	13 乘 算	Summarize $A \sim B \rightarrow C$	SUM	1	3	0	A	B	C
	14 除 算	Multiply $A \times B \times 10^{-M_1} \rightarrow C$	MPY	1	4	M ₁	A	B	C
	15 群 和	Divide $A \times 10^{M_2} \div B \rightarrow C$	DIV	1	6	M ₂	A	B	C
	16 群 送	Group Add $A+B \rightarrow B$ $A'+B' \rightarrow B$ C ₂ 個	GAD	1	9	0	A	B	C ₂
	17 群 送	Group Copy $A \rightarrow B$ $A' \rightarrow B'$ C ₂ 個	GCY	1	9	1	A	B	C ₂
出 入 力 命 令	18 數 值	Ten Key Entry $A \sim B$	TKE	2	1	U	A	B, XYZ	—
	19 數 值	Read Tape Numerical $A \sim B$	RN1	2	7	U	A	B, XYZ	—
	20 數 值	Read Tape Numeric2 $A \sim B$	RN2	2	3	1	A	BOYZ	—
	21 數 值	Write Numeric $A \sim B$	WRN	2	5	U	A	B, XYZ	—
	22 數 值	Write Special Numeric A	WSN	2	4	U	A	B, XYZ	—
	23 機 器	Control Machine	COM	2	6	D	—	—	C ₄
	24 文 字	Typewriter Entry $A \sim B$	TWE	3	1	U	A	BOOR	—
25 文 字	Read Tape Character 1 $A \sim B$	RC1	3	7	U	A	BOOR	—	
26 文 字	Read Tape Character 2 $A \sim B$	RC2	3	3	1	A	BOOR	—	
27 文 字	Write Character $A \sim B$	WRC	3	5	U	A	B	—	
28 文 字	Write Special Character	WSC	3	4	U	A ₂	—	OOE	
外 部 部 理 命 令	29 番 地	Memory Selection	MES	6	0	M ₄	—	—	—
	30 轉 出	Transfer Out $B \rightarrow A, B' \rightarrow A'$ C ₂ 個	TRO	6	1	A	—	B	C ₂
	31 轉 入	Transfer In $A \rightarrow B, A' \rightarrow B'$ C ₂ 個	TRI	6	3	A	—	B	C ₂
	32 移 理	Shift $A \rightarrow B$	SHF	4	0	S ₁	A	B	C ₁
	33 淸 理	Clear $A \rightarrow B$	CLR	4	1	O	A	B	—
	34 插 入	Insert $B \rightarrow A$	INS	4	2	M ₃	A	B	C ₃
元 帳 命 令	元帳制御	control Ledger	COL	5	0	1	—	—	OLO

FIG. 1

한 KIST의 CYBER 72-14는 1개의 cpu, 10개의 ppu(주변 제어 장치), 10개의 입출력 채널, 주기억 장치(65k words), 디스크, 테이프, 카드리더, 프린터등을 갖춘 국내 최대 용량의 컴퓨터 시스템이다. 현재 사용 중인 Operating system은 SCOPE 3.4이며 사용 가능한 언어는 COBOL, FORTRAN, BASIC, ALGOL, PERT, GPSS, SIMSCRIPT 등 20여 종의 컴파일러를 보유하고 있다.

1. CYBER의 CPU

- (1) 연산방식 : Binary
- (2) 연산소자 : IC
- (3) 제어방식 : Stored program, 3 address 방식
- (4) Register: CYBER에는 프로그래머가 사용할수 있는 24개가 있으며, operand, index, address 각각 8개 씩이다.
- (i) operand (X) register: 60 bits의 register로써 memory의 내용의 load 및 store, calculation을 하는 register이다.
- (ii) address(A) register: 18 bits의 register로써 X 레지스터와 corresponding 하게 움직여서 해당

번지를 저장하는 register이다.
 (iii) index(B) register: 18bits의 register로써 A 및 X-register의 modify 및 shift counter를 기록하는 register이다.

2. PPU(Peripheral Processing Unit)

CYBER 72-14에는 10개의 PPU가 있는데 각 PPU마다 4K(1word=12bits)의 메모리를 갖고 있는 독자적인 소형 컴퓨터이다. 즉 CYBER에는 11개의 컴퓨터가 동시에 움직이고 있다고 생각할 수 있다. CPU가 계산을 담당하고 있는 반면 PPU는 입출력 제어, Multiplexor 제어, Monitoring, Console 제어 등을 하고 있다.

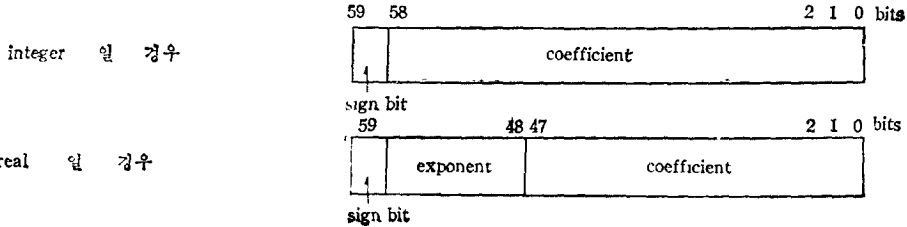
3. 주기억 장치

- (1) 종류 : IC
- (2) 기억용량 : 65K words (1words=60bits)
- (3) access time: 100nano sec

4. Data의 구성

CYBER에서 data는 numeric data와 alphabetic data로 구분된다.

(1) Numeric data

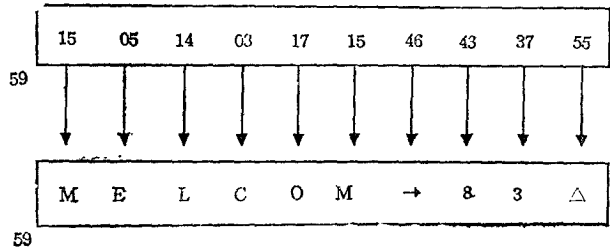


(2) alphabetic data

alphabetic data 일 경우 (Alphabetic, numeric, 특수문자) 각각 memory 내에 기억되는 display

code가 있다. 1 alphabetic을 memory 내에 기억시킬 경우 6bits를 차지하며 CYBER에서는 64개 종류의 문자를 표시할 수 있다.

display code로 Core 내에 들어 있을 경우

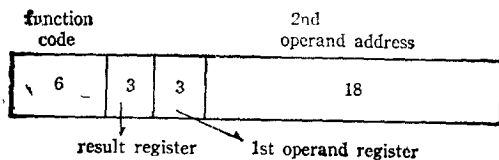


윗 내용을 print 했을 경우

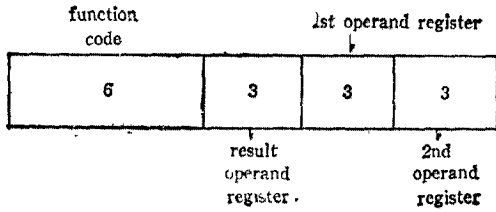
5. CYBER의 명령

CYBER의 명령의 15bit 짜리와 30 bits 짜리 두가지의 종류로 구분된다. 60 bits의 CYBER 메모리 내에는 배열에 따라 2~4개의 명령이 들어갈 수 있다.

(1) 30 bits의 명령 구성



(2) 15bits의 명령 구성



6. 기 타

CYBER 72에서는 메모리 내에서 동시에 15개의 프로그램을 넣어서 multiprogramming이 가능하여 time-sharing을 하이 동시에 수행한다. 또한 80개의 interactive 및 Batch terminal을 붙일 수 있다 (SOPE 3.4에서).

KIST CYBER 72-14 CONFIGURATION

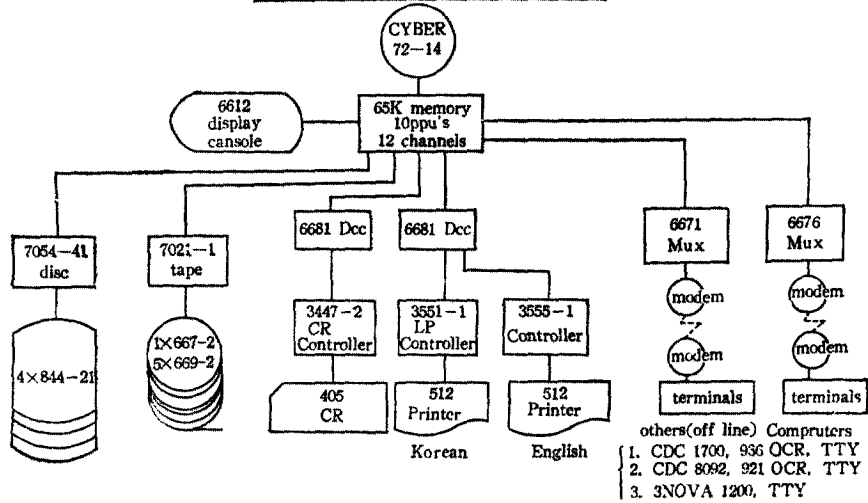


Fig. 3

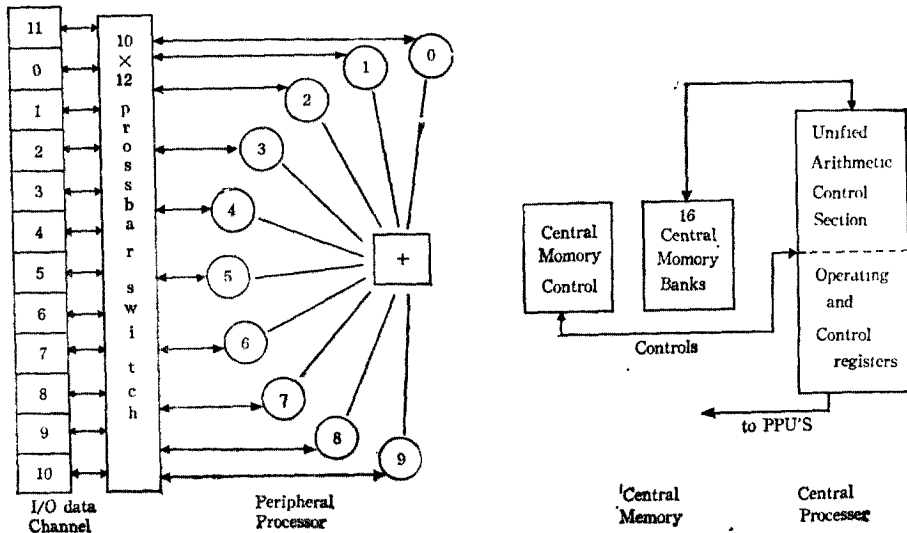


Fig. 4

Ⅲ. MELCOM 83-CYBER 72 translator

1. 개 요

M-C translator 는 MELCOM-83으로 짜이진 프로그램의 인산속도와 입출력장치의 속도가 빠른 CYBER-72를 사용하여 MELCOM에서와 똑 같은 결과를 인도록 CYBER 언어로써 짜이진 프로그램이다. 그러나 CYBER와 MELCOM은 연산방식, 명령, 메모리의 크기, 데이터의 구성등이 서로 다르므로 그 변환은 결코 용이하지 않다. 그 변환을

MELCOM-83의 코딩 FORM

번 지	mneonic	명령코드	A번지	B번지	C번지	comment
000	JMP	000 0	—	—	003	
003	ADD	010 0	001	002	100	

(2) 코드분류 루틴(ALA)

ALPS에서 IBUFF에 들어간 명령 중 시작번지 0~16번지 사이) 명령 코드를 분석해서 해당 수행루틴 EXEC으로 간주한다. 한 명령의 수행 후 다시 ALA로 돌아와 다음 명령이 HALT가 유효하지가 계속 수행한다.

(3) 수행 루틴(EXEC)

이는 M-C translator의 몸체 부분으로서 MELCOM-83의 명령 수 만큼의 subroutine과 공통 루틴 ADDR3, ADDR2, DECBIN, BINDEC 등을 가지고 있다.

(i) ADDR3, ADDR 2

IBUFF의 내용이 display-code로써 들어 있는 A, B, C번지의 내용을 각각 X1, X2, X3에 binary로 변환시켜 쓰여진다.

(ii) DECBIN

display-code로 들어있는 IBUFF의 내용을 처리하기 위해서 binary로 변환하는 루틴이나, MELCOM의 데이터가 IBUFF에 들어갈 때 2word 단 짜지하는데 앞 word의 아래 6character와 뒷 word의 앞 9character, 즉 12 digit의 유효수자만 binary로 변환시키는 과정이다.

위해서 다음과 같은 루틴들이 만들어져 있다.

2. M-C translator의 구성루틴

(1) 입력루틴(ALPS)

MELCOM의 card deck이나 paper tape의 명령 및 데이터를 CYBER의 카드리더나 TTY의 reader를 통해 CYBER의 메모리 속에 잡아놓은 Buffer (IBUFF)속에 넣는 일을 담당하는 루틴이다. MELCOM의 입니카드 환장을 CYBER에서 변환을 위해 CYBER의 2개의 word에 명령부와 번기부를 구분해서 IBUFF의 해당번지에 넣는다.

IBUFF

0	12	15	20	55	55	55	33	33	33
ALPS	1	33	33	33	33	33	33	33	36
	6	01	04	04			55	34	33
	7	33	33	34	33	33	35	34	33

(iii) BINDEC

M-C translator에서 제시된 내용을 다시 IBUFF에 기억 시키기 위해 Binary를 display-code로 변환시키는 루틴이나.

(iv) 에러체크 루틴(ERRORR)

명령 수행중 data의 오버플로, 명령 코드의 에러, 핀치미스등을 체크하는 루틴이다. 에러가 발생했을 경우 B₂레지스터에 에러 종류에 따라 에러메시지 BUFFER에 에러메시지를 기억시켜 두었다가 job이 중단될 경우에 프린트시킨다. 작업 수행 도중 50개 이상의 에러가 생겼을 경우 에러메시지 BUFFER가 꽉 차므로 작업을 중단시켜 버린다.

(v) 명령 수행루틴

이 루틴은 MELCOM의 명령 수행부의 서브루틴으로 구성되어 있다. 이 루틴을 수행하기 위해 ADDR2, ADDR3, BINDEC, DECBIN등을 불러서 수행한다. 각 서브루틴의 수행이 끝났을 경우 다시 ALA로 간주해서 명령코드 분류를 한 후 다시 EXEC으로 와서 해당 서브루틴으로 간주한다. MELCOM의 명령 중 TEM(Test flip-flop)및 COL은 수행 명령이 아니고 단지 기기의 check이기 때문에 dummy 서브루틴으로 구성되어 있다. 아래의

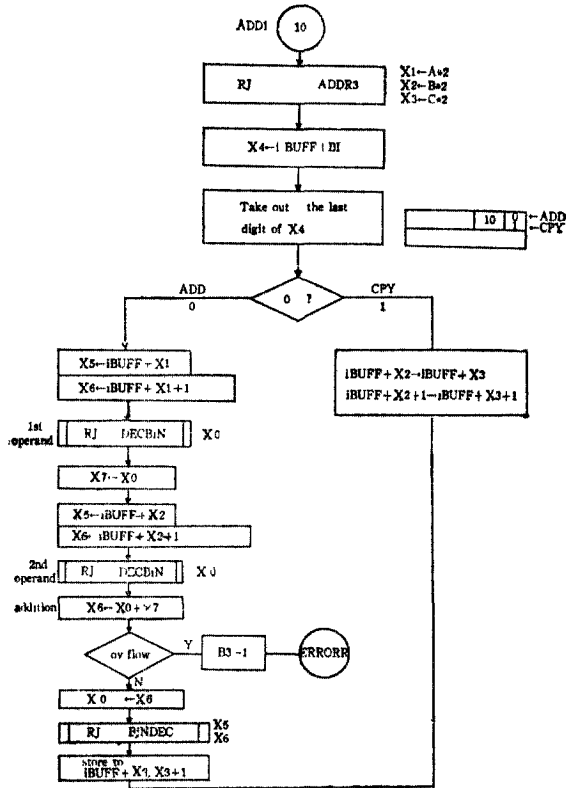


Fig. 5

그림은 명령 시크루틴중 ADD와 CPY의 general flow chart이다.

V. 맺는말

3. M-C translator의 사용법

M-C translator는 card-deck을 가지고 사용하는 불편을 없애기 위해 KIST CYBER-72에 Library化 시켜두었다. 이것은 KIST나 KIST의 terminal을 사용하는 곳 어디에선 사용 가능하며 아래와 같은 순서로 사용하면 된다.

- (i) job deck
- (ii) job-card(CYBER-FORM)
- (iii) ① ATTACH(MELCOM, MELCOM, AC=KIST)
- (iii) ② MELCOM(disk에서 불러 들임)
- (iv) 7/8/9카드 뒤에 MELCOM으로 구성된 프로그램 및 데이터를 넣은 후 카드리더에 읽힌다.

본 연구는 MELCOM-83의 Basic FORTRAN compiler의 개발을 위한 준비 과정이었음을 밝혀 두며 앞으로 국내의 Basic Software의 개발에 보조를 맞추어 조금이나마 이 연구가 도움이 될 줄 믿는다. 앞서 FACOM-KOREA의 이 연구소에 의해 MUSS 80 FOR CYBER-72 translator가 개발되었음을 밝히며 또한 서울工大의 정기호씨는 본 연구인 MELCOM 83-CYBER 72 translator를 이용하여 MELCOM-83의 FORTRAN-Compiler를 개발하였으므로 이러한 연구가 앞으로 많이 이룩될 것으로 믿는다.

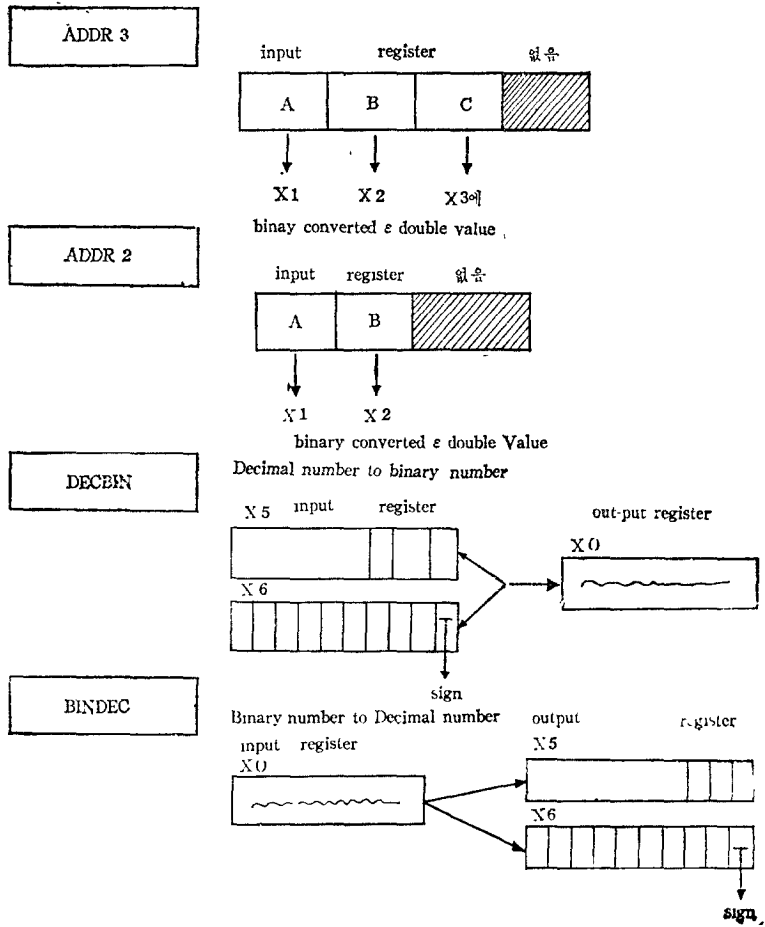
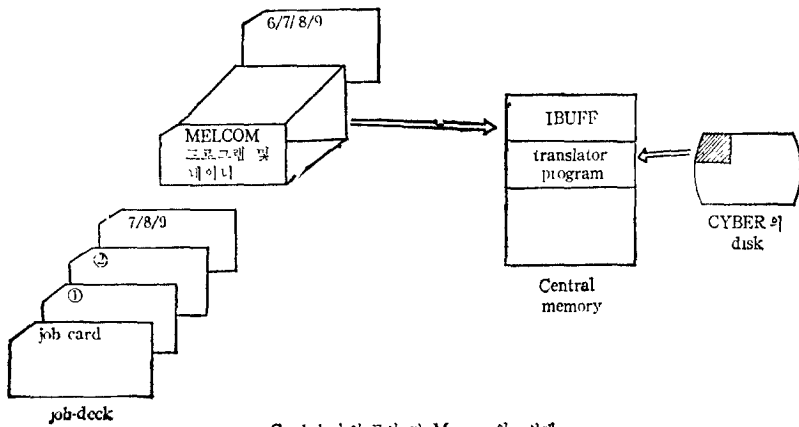


Fig. 6



Card deck의 구성 및 Memory의 상태

Fig. 7

MELCOM83-CYBER72 TRANSLATOR의 General flow chart

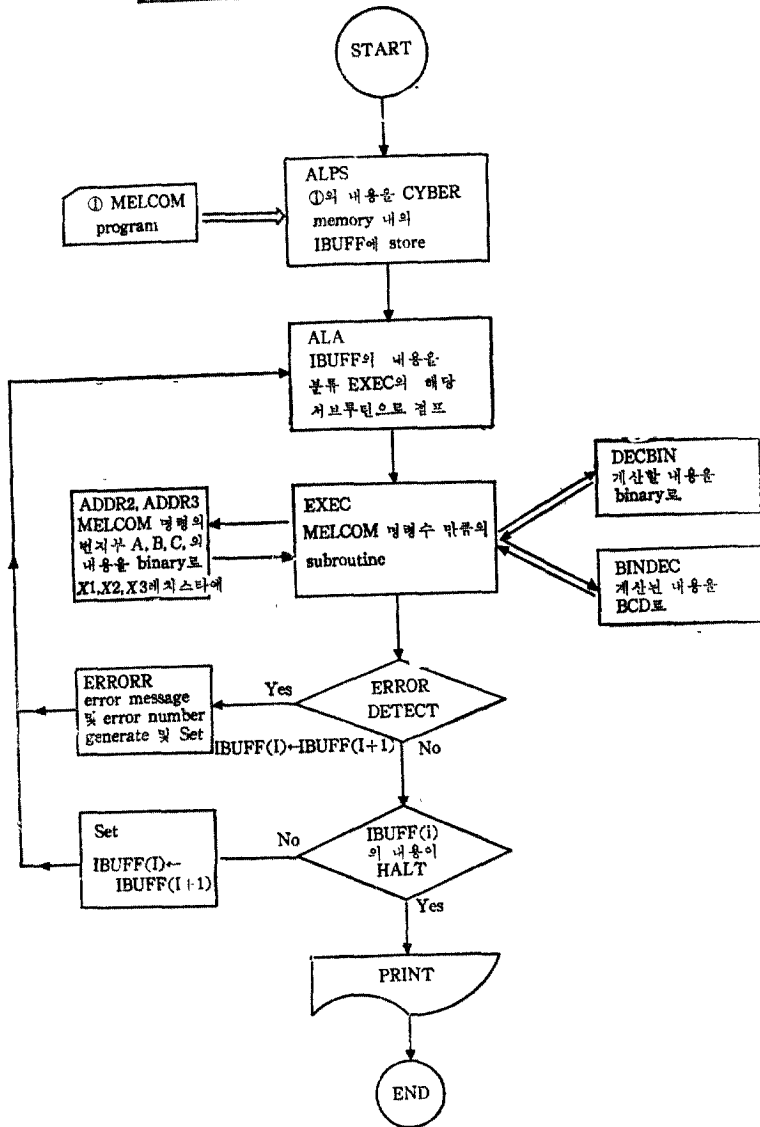


Fig. 8

CYBER”

참 고 문 헌

1. "SCOPE REFERENCE MANUAL"
2. "CYBER COMPASS MANUAL"
3. "MELCOM-83"
4. Lee Eungu "A translator of Nuss 80 FOR
5. Chu, Y.H. "Digital Simulation of continuous system"
6. Chu, Y.H. "Introduction to computer organization"
7. 이용태, 우치수, "대형 컴퓨터에 의한 소형 컴퓨터의 트랜슬레이션"