

# Microcomputer의 새기술

李 柱 根

仁荷大 教授 工博

최근 2,3년간은 Microcomputer가 세계적인 화제의 초점을 이루고 있으며, 그의 응용은 극히 강력한 기대와 관심을 불러 일으키고 있다. 본 해설에서는 Microcomputer란 무엇인가 하는 문제로 부터 탄생의 배경과 의의 및 발전의 동향을 살펴보고, 나아가서는 특정 processor를 중심으로 그의 기능과 필자가 검토해 본 몇가지의 경험을 합쳐서 기술하겠다.

## 1. Microcomputer란 무엇인가

Microcomputer란 용어는 그와 비슷한 Microprocessor, Microprocessing Unit, Microcontroller, 1 chip CPU 등 여러가지의 표현이 있다. 용어로서는 아직 확정되어 있지 않고, 각각 다소의 상이한 뉴우앙스로서 쓰이는 듯 하나, 그 중에서 Microprocessor 혹은 Microcomputer가 일반적인 개념으로 점차 굳혀져 가는 실정이다. 원래 Microprogram 기구의 처리장치를 말할때 쓰이던 Microprocessor란 용어가 Microcomputer와 동의어로 쓰이고 있는 것이다. 또 그것을 명확히 구분하여 보통 computer의 본체인 중앙처리장치(cpu)를 한개의 chip로 LSI화한 것을 Microprocessor라 하고, 그의 주변을 LSI화한 ROM(Random Only Memory), RAM(Random Access Memory) 및 외부접속을 위한 Interface를 포함한 완전한 Computer의 형태를 가춘것을 Microcomputer라 하기도 한다<sup>(1)(2)</sup>(이하이에 준함) ROM, RAM는 Memory로서 system의 구

성에 따라 현재는 몇개씩 사용하는 것이 보통이고, Interface는 한개 또는 몇개의 LSI로서 의 부장치(TTY, Display등)와의 결합에 쓰인다.

Microcomputer는 기능면에서는 Minicomputer와 유사하다(system구성에 따라 다르지만), 그러나, 몇개의 LSI로서 구성되고, 가격이 월등하게 싸며 또 Computer가 하나의 system의 Component로서 쓰일수 있다는 점에서 응용면에서 현저한 차이가 나온다. 일반적으로 아무리 간단한 Computer 일지라도 처리장치의 기능을 구비하기 위해서는 수천개의 소자를 필요로 하는데 반해서, 그것을 한개의 LSI 또는 몇개의 LSI에 수용 하므로써 Computer를 하나의 system Component로서 쓸 수 있다는 것은 현재의 Computer의 용도를 훨씬 능가한 무한한 응용이 약속되는 것이다. 이와 같이 기계의 새로운 부품으로서의 Microcomputer라고 하는 개념은 기계 그 자체의 Image를 크게 변화시키는 동시에 앞으로의 사회에 커다란 변화를 가져올것이란 기대 속에서 Computer의 응용에 대한 실마리 끝을 잡았다고 할 수 있겠다. 이 새로운 Component가

외부 세계에서는 어떻게 받아들여지고 있는가? 일본의 경우는 대략 두주간간의 강습료가 15만엔으로 광고되고 있고, 또 microcomputer가 실리지 않은 전기관계 잡지는 팔리지 않는다는 이야기인가 하면, 미국의 경우는 Microcomputer Digest(1975. 8)의 광고란에는 세미나 단기코스에 120~430\$의 청강료가 붙어있다.

또 1975년 5월 California에서 열린 NCC\*(National Computer Conference)<sup>(1)</sup> 대회에서 내걸었다고 하는 "New Era"란 캐치프레이는 그것을 한층 더 잘 집약한 표현이라 하겠다. 이 대회의 내용을 훑어보면 Microcomputer의 출현에 따른 system 설계에 대한 Innovation을 어떻게 추구할 것인가 하는 문제라든가, 다시 그것을 활용한 Artificial Intelligence를 실사회에 어떻게 반영시킬 것인가 하는 문제 또 이러한 system의 발전이 사회와의 상호작용을 가진다면 그것은 무엇인가 하는 관점으로부터의 New Technology를 논하려는 의도는 새로운 개념으로의 전환을 의미하는 것으로서, 이러한 의미에서 microcomputer의 New Era에 들어섰다고 할 수 있겠다.

## 2. Microcomputer 탄생의 배경

Microcomputer 탄생의 배경과 동향을 살펴보면 1963년에 1 chip computer라고 하는 착상이 Computer 전문회의에서 논란이 벌어진 이래 1966년에 전탁(calculator)의 IC화가 이루어 졌고 1969년에는 세계최초의 MOS-LSI 전탁(sharp QT-8D)이 출현하였다. 그때까지도 typewriter 크기의 전탁이 하루 아침에 한 손아귀에 들어가

는 전탁으로 변모하였으며, 양산에 따른 가격도 급속도로 하락 하였다. 그러나, 전탁에서 요구되는 Hardware와 일반 범용 Computer의 그것과는 현저한 차이가 있기 때문에 Computer의 경우는 그렇게 간단히 LSI화가 이루어지는 것은 아니다. 그러나 반도체 기술의 향상과 축적된 기술은 1971년 하반기에 들어서면서 부터 한개 또는 몇개의 Silicon chip 상에 간단한 Computer의 기능을 수용할 수 있는 가능성을 보이기 시작 하였다. 예를들면 Intel MCS-4가 그것이다. Intel 사는 1972년에 최초의 Microprocessor MCS-4(4004)를 판매하기 시작하였으며, MCS-4도 당초에는 고급 전탁의 범용 processor로서 개발하였던 것이다. 이와같이 오늘날의 Microcomputer는 MOS-LSI 전탁에서 발상의 근거를 찾을 수 있다.

그러나 MCS-4는 4bit 11el processor의 단순한 CPU로서 program이 ROM 밖에 들어가지 않았기 때문에 당시의 Minicomputer제작회사 거의가 외면하였다고 한다<sup>(2)</sup>. 그의 반도체 기술은 p-MOS로서 속도가 낮고, 기능면에서 떨어지고 Interface가 용이하지 않다. 그러나 그로부터 불과 1, 2년동안 Intel 사는 MCS-4 MCS-40, 8008, 8080, 3000<sup>(3,4)</sup> 등으로 급속적으로 발전하였다. 8008은 4004에 비해서 Data가 4bit으로부터 8bit 11el processor로 바뀌고, 1 level의 Interrupt가 추가되는등 개선을 보았으며, 8080은 한거름 나아가 n-MOS로된 8bit 11el processor이고, 속도의 향상, 명령수의 증가, bit Add., Bus 신설, Interface용 LSI의 완비등 현저한 발전을 가져와서 소위 제 2세대 Microprocessor로 등장하였다.

이 기간 중에 세계의 반도체 메이커 대부분이 앞을 다투어 개발, 생산하여 현재는 종류를 헤아릴수 없을 정도이다. 1974, 75년은 세계가 온통

\* 미국내정보관련15개학회 연합대회 NCC=(AFIPS (10개 학회연합) ACM, DPMA, IEEE-cs, SCS 등)

Microcomputer의 새 기술

Microcomputer로 들끓었고, Microcomputer의 새 시대가 도래하였다고 떠들석하였으며, 현재도 그러하다.

3. Microprocessor의 기능

우선 table1에서 각종 CPU의 종류를 들고 table

table 1. microprocessor의 예

model	cpu	Technology	word length (data/inst)	Add. capacity	power.s(v)
Intel 4004	4bit	p-Mos	4/8	4K	+5, -5, 15
" 4040	"	"	"	"	"
" 8008	8bit	"	8/8	16K	+5, -9
" 8080	"	n-MOS	"	64K	+5, -5, +12
Fairchild pps-25	4bit	p-MOS	8/12	256	+5, -9
" F-8	8bit	n-MOS	8/8	64K	+5, +12
Intersil 6100	12bit	c-MOS	12/12	4K	5
Motorola 6800	8bit	n-MOS	8/8	64K	5
National IMP-4	4bit	p-MOS	4/4	4k	+5, -12
" IMP-8	8 "	"	8/8	64K	"
" IMP-16	16 "	"	16/16	"	"
Rockwell PPS-8	8bit	"	8/8	16K	17
Burroughs Minid	"	"	"	64K	+5, -12
Raytheon RP-16	4bit	bipolar	4N/48	"	5
Monolithic Me-67101	4bitRALU	"	4/17	"	5
Mostek 5065	8bit	n-Mos	8/8	82K	+5, -5, -12
Signetecs 2650	"	"	"	"	5
RCA Cos Mac	"	c-MOS	"	64K	5-12
Intel 3001	2bit slice	bipolar	2N/18+	512	5
도시바 TLCS-12/12A	12bit	p-MOS	12/12	4K	+5, -5
히다찌 HMCS-81	8bit	c-MOS	8/8	"	"
오끼	"	"	1/2 byte	64K	+5, -1, +12
미쯔비시 MMI-8	"	n-MOS	"	"	+5, -5, +12
후지쯔	"	"	"	"	5

2에서 좀더 구체적인 중요 기능을 비교하였다.

이외에도 많은 Microprocessor가 시판되고 기능면에서 3개월 단위로 변모하고 있다. 4004, 8008등 현재로서는 한물 간 것이나, 4004는 최초의 processor란 점에서 의미가 있고, 8008은 최초의 표준적 형이란 점, 8080은 M6800등과 더불어 제 2세대 processor의 대표적이란 점에서 좀더 구체적인 기능비교를 table2에 표시하였다. 이상의 CPU들을 비교검토하면 다음과 같이 요약할 수 있다.

(1) 반도체의 Technology는 p-MOS→n-MOS →bipolar로 이행하고 있으나, 현재로서는 n-MOS, 8bit llet processor가 주류를 이루고 있으며 최근에는 M6800<sup>(6)</sup> 및 Signetics 2650<sup>(7)</sup>에서 보는바와 같이 Address 연산, mask 조작 및 10진 연산을 위한 기본적인 기능을 명령에 포함시키는 경향이다.

(2) 초기단계를 버서나서 peripheral Interface 의 LSI화가 충실하여 Microcomputer의 제작도 비교적 용이하게 되었다.

table 2. Microprocessor의 기능 비교

	Intel			Rockwell	Motorola
	4004	8008	8080	PPS-8	M6800
Technology	p-MOS	p-MOS	n-MOS	p-MOS	n-MOS
Data Word length (bit)	4	8	8	8	8
Register	ACC(4bit) 16×4bit	ACC(8bit) 6×8bit	ACC(8bit) 6×8bit	ACC(8bit)	ACC(2×8bit)
stack pointer	4×12bit	8×14bit	제한없다	제한없다	16bit(가변)
CPU pin	16	18	40	42	40
Address와 Data line	결 용	결 용	독 립	독 립	독 립
Instruction cycle(μs)	10.8	12.5/20	2.0	4	2.0
Instruction 종류	45	48	74	110	72
Micro-step cycle (μs)	1.35	2.5/4	0.5	2	
Instruction 거리 (bit)	8/16	8/16/24	8/16/24	8/16/24	8/16/24
Memory 용량	ROM 4K×8bit RAM 1280×4bit	16K×8bit (ROM/RAM)	65K×8bit (ROM/RAM)	ROM 16K× 8bit RAM 16K×8bit	65K×8bit (ROM/RAM)
Interrupt timing circuit	없 다 외 부	없 다 외 부	다 중 외 부	있 다	2level 외 부
특 징	최초의 CPU	표 준 적	속도, 주변 LSI화		TTL/OTL compatible

(3) CPU의 폭발적인 사용에 따른 양산은 system의 구성에서 CPU는 거저라는 말이 생겨났다.

(4) 현재 memory capacity는 4~65Kbit 정도의 범위이므로 자유로이 선택 할 수 있다.

(5) Computer가 하나의 소자로서 사용된다는 점에서 system의 Intelligent화에 크게 기대된다

(6) memory로서 p-ROM가 쓰이기 때문에 Firm ware가 용이하게 된다<sup>(2)</sup>

(7) programming 언어는 거의 Assembler에 의존하고 Fortran 및 Cobol은 통용되지 않는다.

이상으로 볼때 머지않은 장래에 학생들이 실험실에서 자유로이 IC를 다루듯 Microprocessor를 다루게 될 것이며, 또 IC memory의 초 직 접 화(현재 4K)와 가격의 저렴은 종래에 memory 장치의 비대의 값에 놀려 실험에 제약을 받던 분야가 급속으로 발전 할 것으로 본다.

또 종래의 부선논리회로에 대치 가능하지만,

이들 processor의 사용에 있어서는 사용기준이 중요시 된다. 현재로서는 table 3에서 보인바와 같이 IC 30개 이내에서는 Microprocessor가 적 합하지 않다는 의견도 있다(pro-log co.) 그러나 기능면에서 Intelligent화를 요구 할 때는 이 기준을 버서날 것으로 생각된다.

table 3 Microprocessor의 채용기준(pro-log co)

생각할 수 있는 term	IC 회 로	특 중 LSI	Microprocessor	
			chip 구 입	board 구 입
설 치 용 이 한 절	◎	×	△	○
개 발 cost down	○	×	△	◎
설 계 시 간 단 축	○	×	△	◎
유 연 성	○	×	◎	◎
신 래 성	×	◎	△	○
생 산 cost	IC 30개 이내	◎	×	×
	5000대 이 하	○	×	◎
	5000대 이 상	×	◎	○

외부 세계에서는 최근 Microprocessor의 board 제작이 크게 인기를 모아, 적은 미천으로 “원맨

## Microcomputer의 새 기술

쇼"의 보따리 산업으로서의 일품인듯 하다. 이 상에서 Microprocessor의 탄생의 배경으로 부터 몇가지 CPU의 총괄적인 기능을 살펴보았다. 다음은 특정 Microprocessor의 Hardware에 대해서 좀 더 구체적으로 언급 하겠다.

### 4. Microcomputer의 기본구성

Microcomputer의 기본구성의 예를 그림 1에 표시하였다. 현재 필자가 조사한 것 중에서 검토해본 M6800에 대해서 해설 하겠으며, (5,6) 이 system은 한개의 MPU\*와 기억기능 ROM, RAM 및 Interface용 LSI로서 기본구성을 이룬다.

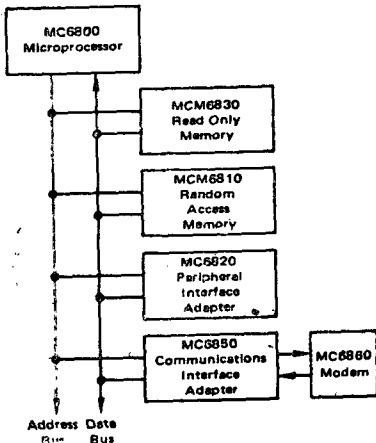


그림 1 M6800의 기본 system  
-M6800의 특징-

각 LSI는 n-MOS로서 고속, 저 소비전력 형이다. 단일 +5V 전원이며, 입출력은 TTL level 이므로 전원과 주변회로를 간단히 할 수 있다,

- Processor의 Data Bus와 Address Bus는 표준형 TTL와 130pf의 capacity부하를 구동 할 수 있고, Buffer가 따로 필요 없이 다른 LSI를 1MHZ로서 동작시킬 수 있다.

- Interface는 고도의 기능을 가지며 또 그것이 software로서 control되기 때문에 극히 fle-

\* CPU와 같은 것인데 M6800에서는 MPU로 표현 하고 있다.

xible 한 system의 설계가 가능하다.

- M6800은 공통 Bus 방식이고, I/O명령이 따로 필요 없이 memory참조명령이 쓰이기 때문에 software가 간단해 진다. 또 모든 unit가 공통Bus에 연결되기 때문에 Hardware의 확장이 용이하다.

- Processor는 7 종류의 Address 방식을 가지기 때문에 program의 memory 사용 효율이 높고, 실행시간도 단축된다.

- M6800은 Vector Interrupt의 기능이 있으며 두가지 Mask Level이 구비해 있으며, software Interrupt의 명령도 구비해 있다. 내부 register의 대피는 자동적으로 이루어지고, Interrupt처리 program이 간단해 진다. variable length stack이다.

- Modem 용 LSI가 있어 pos terminal의 on-line communication에 기대된다.

- DMA(Direct memory address)가 가능하다

### 5. MPU(M6800)의 내부구성

M6800에는 program이 사용되는 내부 register가 그림 2와 같이 6 종류가 있다.

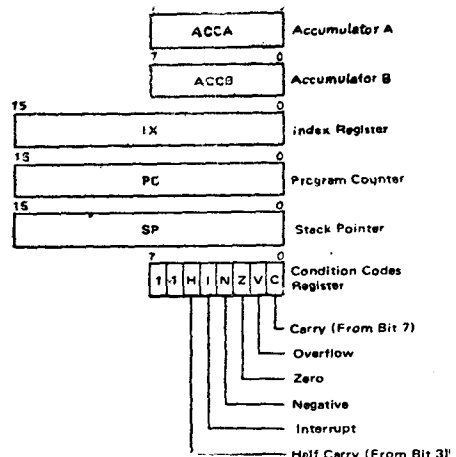


그림 2 M6800의 Program model

16bit의 stack pointer가 있으며, stack를 외부 memory에 가지기 위한 subroutine의 nesting level에는 제한이 없다.

• Accumulator는 8bit의 연산용 register로서 A, B 두가지가 있다. 이 두개는 2진10진 변환(DAA) 명령과 Contention Code Register (TAP, TPA)를 제외하고는 꼭 대등하게 사용할 수 있다.

Index Register는 16bit로서 Data의 일시 기억 또는 Index 수식에 사용한다.

• Program counter는 program의 기억 Address를 표시하는 16bit의 Register이다.

• Contention Code Register는 연산결과를 표시하는 Carry(C), Overflow(V), Zero(Z), Negative(N), Half carry(H) 및 Interrupt(I)로서 구성되는 8bit Register이고, 나머지 두 가지는 쓰지 않는다.

—Instruction set의 특징과 Addressing방식— MPU는 72개의 기본 Instruction을 가지고 있지만, 기계 code level로 세면 197 종류가 된다. 특징으로서는

- Conditional branch 명령, flag 조작 및 각종 Register의 조작명령이 풍부하다.
- Test 명령을 구비해 있다(BIT, TST)
- Software의 명령이 가능하다(SWI)
- 2진10진 변환 명령이 있다(ADD)
- Memory를 직접 조작 할 수 있다.
- I/O 명령은 따로 없다(memory 참조 명령이 I/O 명령이 된다).

명령은 1/2/3 byte로서 구성되며, 길이는 그림 3과 같이 Addressing mode에 관계된다. Addressing mode는 7종이 있으며, 그중 Direct, Extent, Index, Relative의 4개는 memory 참조 mode이다.

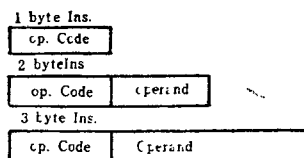


그림 3 Instruction length와 Addressing modes

• Accumulator Addressing-ACC-A 또는 B를 지정하는 mode로서 1 byte 명령이다.

• Immediate Addressing-operand를 직접 Data로서 취급하는 mode로서 1/2/3 byte 명령형식이다.

• Direct Addressing-memory 참조 명령으로서 쓰이는 mode이며 operand로서 Address의 하위 8bit를 지정하고, 상위 8bit는 Zero로 취급한다. 다른 memory 방식에 비해서 실행시간이 짧아지며, 때문에 memory 영역은 Working Register로서 사용하는데 적합하다.

• Indexed Addressing- 1 byte의 operand를 가지고, 그것과 Index Register를 가산한 값을 memory location으로하여 memory를 참조하는 mode이다.

• Extended Addressing- 2 byte의 operand로서 memory 전역을 참조하는 mode이다.

• Relative Addressing- 1 byte의 operand를 가지며, 그것을 부호 수치로 간주하여 program counter와 가산한 결과를 memory location으로 하는 mode이다.

## 6. Processor Control

—control signals—

그림 4는 MPU의 내부 block도를 표시한다. 8bit의 양방향 Data Bus(Di) 16bit와 Address Bus(Ai)가 있고, 2 phase clock ( $\phi_1, \phi_2$ )를 합쳐서 11개의 control 신호가 있다.

## Microcomputer의 새 기술

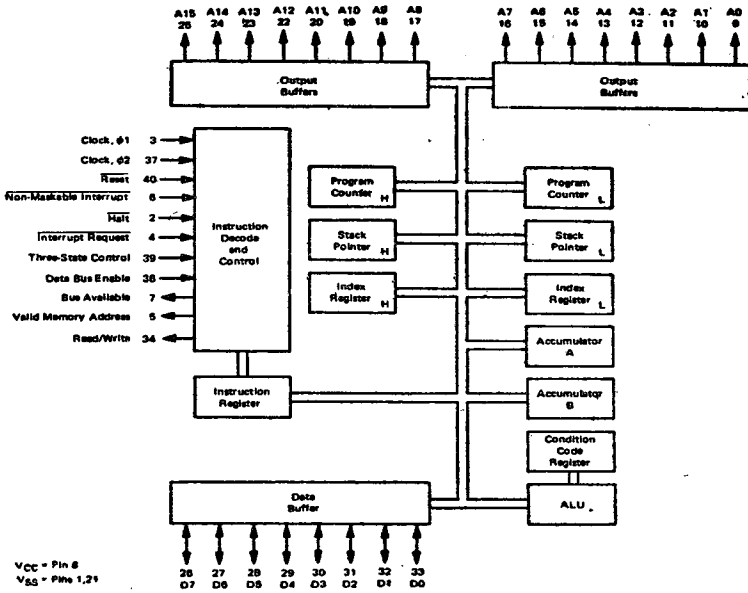


그림 4. MPU (M6800)의 내구구조

이들 Control신호를 그림 5에서와 같이 MPU를 하나의 block로 표시하고 Bus control과 process control로 나누어 생각하면 이해에 한층 편리하다.

### △ Bus control 신호

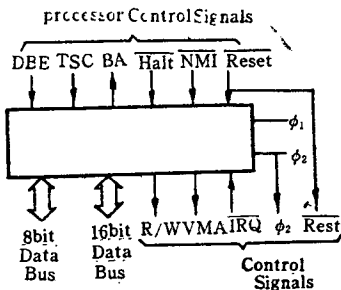


그림 5. Bus Control Signals

- R/W(Read/Write)-MPU가 Read인가 write cycle인가를 표시하는 신호로서 "H" level에서 Read상태이다.

- VMA (Valid Memory Address)- MPU로부터 Address Bus에 Address 신호가 나타나는 것을 알리는 timing신호이다.

Reset-MPU와 PIA를 Initialize하는 신호이다

- $\overline{IRQ}$  (Interrupt Request Bar)-외부 Interrupt 신호로서 "L" level에서 Interrupt를 받아 드린다.  $\phi_2$ 는 Data 전송용이다.

### △ processor control 신호

- $\overline{NMI}$ (Non-Maskable Interrupt)- 최우선도가 높은 Interrupt 신호로서 쓰인다.

- Halt-외부로부터 MPU를 정지시키는 입력 신호인데 "L" level로 하면 실행중의 명령이 최후의 machine cycle이 끝난 뒤에 정지한다.

- BA(Bus Available)-Halt신호에 의하여 정지상태가 되었을 때 또는 WAI 명령을 실행하여 Wait 상태가 되었을 때 "H"가 되는 신호이다.

- TSC(three state control)- Addressing Bus와 R/W신호를 외부로부터 강제로 floating 상태로 하는 신호이다. 이때 VMA, BA 신호는 "L"로 된다.

TSC에  $\phi_1$ 이 가해지면  $\phi_1$ 의 timing에서는 Add, Bus, Data Bus는 공 상태가 되고, cycle

routine 방식의 DMA가 된다.

• DBE(Data Bus Enable)—Data Bus를 control하는 신호이다. “H”일때 Data Bus는 출력이 가능하고, “L”일때는 floating상태가 된다. 모든 data 전송은  $\phi_2$ 로 수행하므로 보통 DBE에는  $\phi_2$ 가 연결된다.

## 7 Interrupt

외부 Interrupt로서  $\overline{IRQ}$ (mask가능)와  $\overline{NMI}$ (mask 불가능)의 2level이 있다.

그림 6에서와 같이 Halt에서 MPU는 정지 상태에 있을때는 이 Interrupt는 받아 드러지지 않는다.

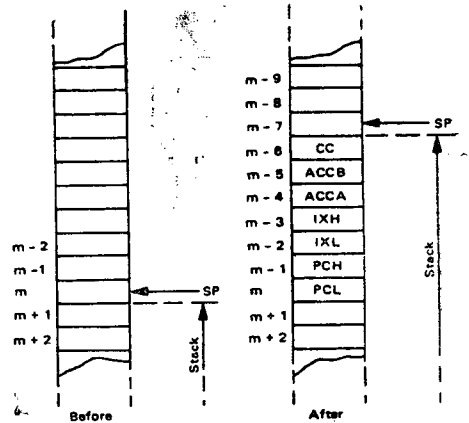
$\overline{IRQ}$ 는  $\overline{NMI}$ 보다 우선 순위가 낮다. 외부 Interrupt외에 software로서 Interrupt 가능하고, 또 Reset에 입력이 있을때도 Interrupt로 처리된다.

외부 Interrupt 및 SWI에 의하여 Interrupt가 발생했을때, MPU는 그림 6에서와 같이 내부 Register를 stack에 자동적으로 대피한다. 그 뒤 Address를 2회 송출해서 그 Address의 내용을 program counter에 넣는다. 이것이 Interrupt후의 stack번지가 된다. 외부에 송출하는 Address를 Vector Address라하고 이와 같은 방법으로 Start 번지를 결정하는 Interrupt를 Vector Interrupt라 한다.

Vector Interrupt의 이점은 start번지를 임의로 지정 할 수 있는데 있다.

또 Interrupt가 발생해서 부터 processing program에 jump하기까지는  $12\mu s$ 가 걸린다.

이상은 MPU(M6800)에 대한 총괄적인 언급으로서 예정된 지면이 찾기 때문에 기타 LSI 소자에 대해서는 간단히 스치겠다.



SP = Stack Pointer  
 CC = Condition Codes (Also called the Processor Status Byte)  
 ACCB = Accumulator B  
 ACCA = Accumulator A  
 IXH = Index Register, Higher Order 8 Bits  
 IXL = Index Register, Lower Order 8 Bits  
 PCH = Program Counter, Higher Order 8 Bits  
 PCL = Program Counter, Lower Order 8 Bits

그림 6. stack

## 8. PIA Bus Interface(MC6820)

PIA (Peripheral Interface Adapter)는 범용 I/O Interface 소자로서, 그림 7에서 보는 바와 같이 입출력 유종은 3 step로 이루어 진다. 양방향 Data Bus( $D_0 \sim D_7$ )는 MPU와 PIA간의 Data 전송 Bus이며, 두 조의 PA, PB는 외부 I/O Board로서 양방향 Data 이다. 각 bit에 대해서 입출력의 지정을 Data 방향 Register로서 할 수 있으며, “1”일때 출력 line이 된다. 이 지령은 MPU로서도 변경 할 수 있다. 두개의 Control 신호 A(CA1, CA2), B (CB1, CB2)는 Interrupt 입력, 출력 Control에 쓰인다. 각 Board에는 출력 Register가 있고, 입력을 가할때는 Data Bus와 Board는 직결된다.

또 각 Board Control은 Control Register와 Data 방향 Register에 MPU로부터 Control 정보를 Write 하므로써 이루어지며, Board의 각



# Microcomputer의 새 기술

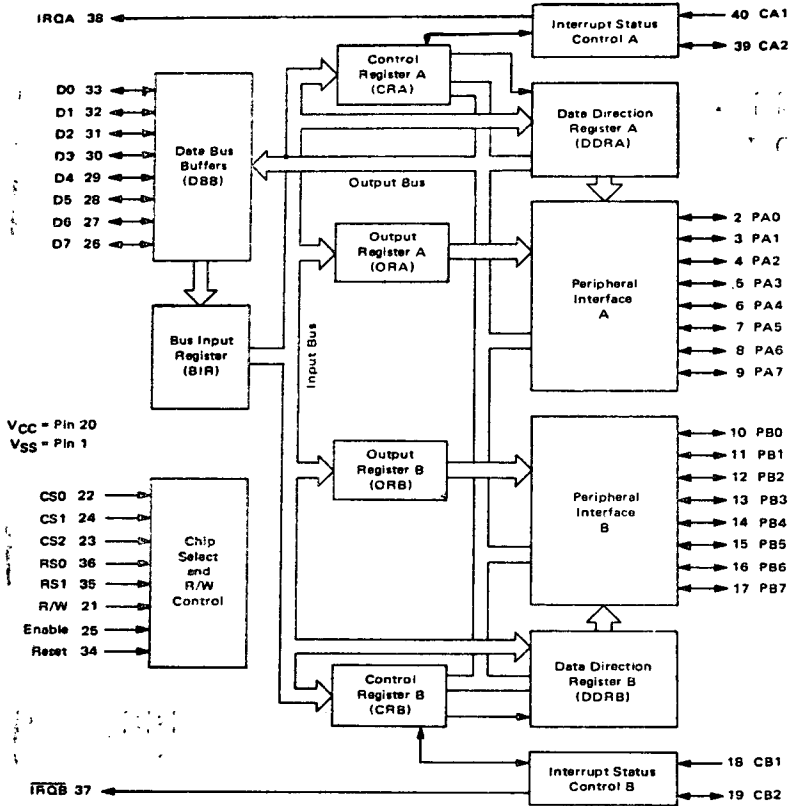


그림 7. PIA Bus Interface (MC6820)의 전개도

bit에 대해서 입출력이 지정된다.

(a)에 표시 하였다. Capacity는 128×8 bit, Access time 576ns, single 5V 동작을 한다.

## 8 RAM, ROM

Static RAM (MC6810)의 block도를 그림 8

chip선택을 6개 가지고 있으므로 Decoding 이 용이하다. mask-ROM(MC6830)의 block도

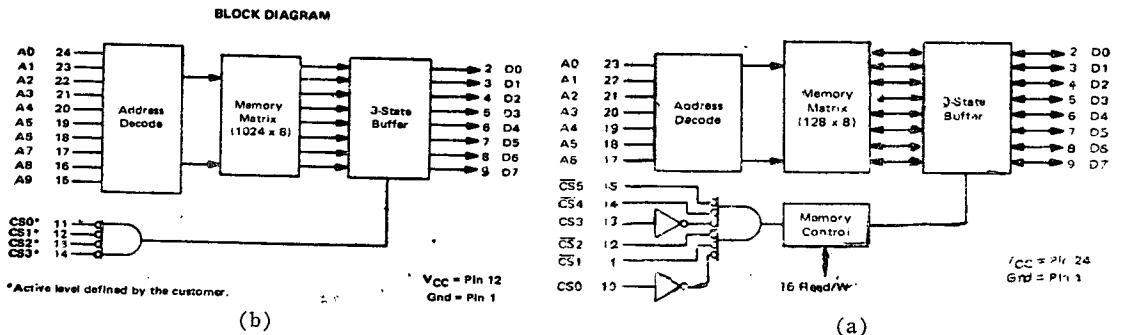


그림 8. RAM와 ROM의 block diagram

를 그림 8(b)에 표시하였다.

Capacity는 1024×8bit이고, Access time은 575ns이며, 5V동작을 한다.

chip 선택은 4개이다.

기타 series I/O Interface 소자(ACIA)등은 약하였다.

### 9 Microcomputer 의 응용

Microcomputer의 응용은 이제 막 서막이 열렸을뿐 어디까지 전개될 것인가는 예측을 불허한다. 현재로서는 process control, 계측기, 공장기계, 사무기계, 자동판매기, Intelligent terminal, Data 통신 Interface, 교통판매기, 감시장치, Data 분석기, 의료등에 이용되고 있다. 고도의 판단기능을 가진 장치가 크게 발전할 것으로 본다. 그림 9는 현재(74년) 응용의 한 예인데(일본 전자 협회보고), Intel사의 이야기로는 몇년 후면 Logic분야의 50%는 Microprocessor가 점유할 것이라 전망이다. 이 원고는 75년 12월에 쓴 것이고 교정을 보는 현재 그의 dynamic적인 변화는 개월을 단위로 새로운 경향으로 변한다.

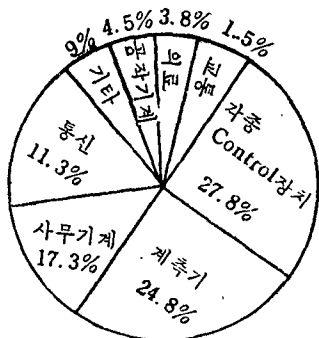


그림 9. 응용 현황의 한 예

• 다음은 Home Computer가 등장할 것으로 전망되고 있으며. 그것이 어떻게 발전할 것인가는 매우 흥미있는 것이다.

이러한 동향은 다른공업에도 급속도로 파급될

것으로서 크게는 자동차에서 작게는 고급 장난감에 이르기 까지 지능화 할 것으로 전망 되고있다.

• 셋째 단계는 극적인 효력을 발휘할 것으로 기대되는 것의 하나로서 인체의 일부에 접근시키는 문제이다. 한 예를 든다면 인간의 신경계가 행동하는 과정을 Microcomputer로서 대행할 수 있는 가능성이 있다. 이것은 Computer의 모든 기능이 극히 작은 부품으로 이루어져 있기 때문에 인체에 간단히 부착시킬 수 있다는 점에서 의수, 의족의 control은 물론, 생각의 Communication을 들수 있겠다. 뇌파와의 Communication이라든가, 인공 “눈”등이 그 한 예가 될 것이다. 여기에 이르면 의사와 전자공학자와의 한계가 애매해 진다.

• 또 하나의 흥미있는 응용에는 Computer Automation Co.에서 내 놓은 Milli-computer의 Intelligent Cable 이야기인데, 이것은 문자 그대로 Minicomputer와 그 주변기기를 연결하는 Cable 속에 pico-processor라고 하는 일종의 Microcomputer를 삽입해서 직-병렬, 병-직렬 변환, error control, 동기등을 Cable속에서 처리할 수 있도록 한 것이다. 이것을 볼때 Cable에도 Intelligent화 되는가 하는 감명과 더불어 장치 무엇이든 Intelligent화 할 가능성이 엿보인다. 이상을 종합하여 볼 때 앞으로의 Microcomputer의 무한한 발전과 Micro computer 자체를 만들어 본다는 것도 중요한 일이겠지만, 그보다 만능에 가까운 이 새로운 기술을 어디에 어떻게 응용 발전 시킬 것인가 하는 문제가 더욱 중요하다는 것을 또 한번 강조하고 말미를 맺겠다.

icrocomputer의 새 기술

참 고

- 1) proc. NCC congress 1975.
- 2) Ishita Microprocessor; IQSJ. Sept. 1974
- 3) Intel MCS-4 Microcomputer Set. Intel co. 1971
- 4) Intel Data Catalog. 1975
- 5) M6800 Microprocessor Application Manual Motorola 1975
- 6) M6800 Microprocessor programming Manual Motorola 1975
- 7) P.Greenfield; Signetics 2650 Microprocessor ibit., 1974
- 8) J. Weisbecher; A Simplified Microcomputer Architecture, IEEE Vol.7 No.3. 1974
- 9) Holt & Lemas; Current Microcomputer Architecture, Computer Design, Feb. 1974
- 10) James D.Logan & Paul S.Kreager; Using a Microprocessor; A Real-Life Application, Part 1-Hardware, Computer Design Sept. 1975
- 11) Lynn E.Cannon & Paul S. Kreager; Using a Microprocessor; A Real-Life Application, Part 1-Software Computer Design, Cct 1975
- 12) Microcomputer Digest, Microcomputer Associates Inc. 1975