

마이크로프로세서의 原理와 應用(I)

閔 丙 成

<어플라이드 엔지니어링(주) 대표>

1. 서 론

마이크로프로세서는 50년전 진공관식의 컴퓨터인 GNAC의 컴퓨터의 발명으로 시작되었다. 그후 트랜지스터의 발명으로 반도체의 집적회로가 나날이 발전되어 TTL, LSI, VLSI 등의 집적회로가 발달됨에 따라 초기의 인텔(Intel)사의 i4004, 4040 등의 마이크로프로세서에 의하여 최근에는 미니컴퓨터의 능력에 버금가는 16비트/32비트 등의 마이크로 프로세서가 선보이게 되어서 미니컴퓨터의 능력을 탁상용 컴퓨터(desktop computer)에서 활용할 수 있는 시스템의 구성이 가능하게 되었다.

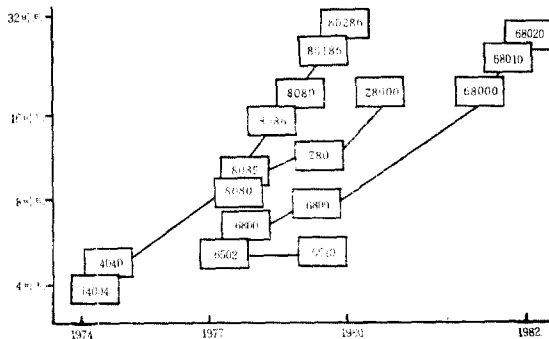


그림 1 마이크로프로세서의 발전추세

그림 1에서 보인 바와 같이 초기에는 주로 사업용용어, 군사용(military) 등계 응용을 목적

으로 마이크로프로세서가 개발 되었으나 1977년 이후 인텔사의 8080과 모스텍(Mostech)의 6502 등의 소개로 개인용 컴퓨터(Apple/TRS-82/POT)가 선보이게 되었다.

그후 CP/M, MODOS 등과 같은 소프트웨어의 지원으로 마이크로컴퓨터의 시스템 운영체제(OS: Operating System)가 표준화 되면서 마이크로 컴퓨터의 붐을 조성하였으며 또한 워드스타(word star)나 비스케일(viscale) 등과 같은 응용 소프트웨어가 속속 소개되면서 8비트 개인용 컴퓨터는 계산기의 능력을 벗어나 사용자의 절대적인 도구로 응용되게 되었으며, 최근 모토로라(Motolora)의 6800, Zilog의 Z8000과 인텔사의 8086 등의 16 비트 마이크로프로세서 및 이를 응용할 수 있는 운영체제 등이 개발되어 기존의 마이크로 컴퓨터의 능력을 탁상용 컴퓨터로 옮겨 오는데 결정적인 역할을 하게 되었다.

근래에는 16/32비트 마이크로프로세서가 소개되어 초소형 컴퓨터(super mini-computer)급에 해당하는 탁상용 컴퓨터가 선보였으며 조만간 32비트 탁상용 컴퓨터가 소개 된다면 많은 량의 자료 및 고해상도의 디스플레이(dsplay)로 요하는 전산기 이용 설계 시스템(CAD)과 자료처리 및 제어 시스템(data acquisition and control system) 등의 응용에 새로운 장을 열 것으로 기대한다. 그러나 마이크로프로세서의 발달과 더불어 마이크로프로세서를 지원하는 주변 칩(chip)의 발달과 시스템 소프트웨어의 지원이 활발하

게 지원 되어야 함을 숙제로 안고 있다.

2. 마이크로프로세서의 작동원리

최근까지 소개된 마이크로프로세서는 크게 인텔 계열의 80 계열(8080, 8085, 8086, 8088, 80186, 80286)과 모토로라에서 개발된 (6800, 6801, 68000, 68010, 68020)과 Zilog社에서 개발된 (Z-80, 8080, 8010)의 3개사 외 내쇼날 세미노(National Semino), 웨어차아드(Fairchard), 티아이(TI), 웨스턴 디지털(Western Digital), 벨랩(Bell Lab) 등에서 개발된 여러가지가 있다. 물론 8비트와 16비트의 작동은 각 회사마다 고유한 특성을 가지고 있으나, 최근 IBM PC에서 채택한 인텔사의 8086(16비트)을 기준으로 하여 8087의 능력 및 작용을 소개하고자 한다.

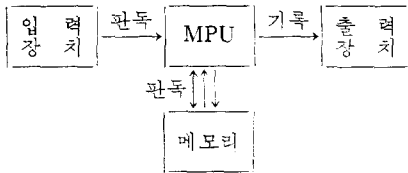


그림 2 마이크로 컴퓨터의 블록다이어그램

그림 2에서 보인 바와 같이 마이크로프로세서(MPU)는 입력장치(input device), 출력장치(output device)와 메모리(memory)는 모든 움직임을 조정하여 준다. 즉 인간과 비유하여 보면 심장의 역할을 하게 된다. 마이크로 프로세서의 조정으로 장치(device)에서 받은 사항을 메모리에 기억된 상황을 관독—기록(read/write)하여 주며 또한 계산된 결과를 출력장치에 기록(write)하는 작용을 하게 된다.

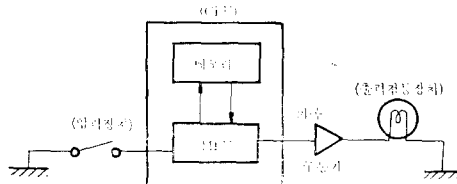


그림 3 스위치 작동으로 본 MPU의 작동

그림 3에 보인 바와 같이 기본적인 스위치에 의하여 작동되는 램프(lamp)를 마이크로프로세

서의 작동으로 보이면, 스위치를 누르고 2분 후에 램프가 점등하는 장치일 경우(timer), 스위치를 누르게 되면, 마이크로프로세서의 지시로 메모리에 기억된 타이머(timer)가 약 0에서 2분까지 작동한다.

2분의 시간에 도달하게 되면 마이크로프로세서는 구동기(driver)에 출력신호를 보내어 램프를 점등하게 된다. 그러나 상기와 같은 작동은 마이크로프로세서가 보유하고 있는 명령어 집합(instruction set)에 의하여 실시하게 되며 이 명령(instruction)은 각 기준마다 약간의 차이가 있으나 주로 16진법으로 구성되어 있다.

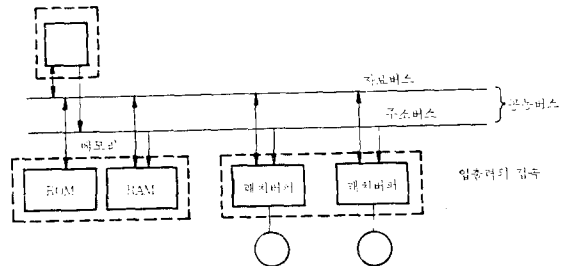


그림 4 대표적인 마이크로 컴퓨터의 예

그림 4에 보인 바와 같이 마이크로프로세서는 크게 주소버서(address bus), 자료버서(data bus), 제어버서(control bus) 등 3가지로 구분된다. 주소버서는 출력으로 한 방향으로만 나가며 마이크로프로세서 핀(microprocessor pin)에 지정되어 있어 마이크로프로세서에 전기적인 통신을 위하여 올바르게 선택할 수 있게 하는 힘을 가지고 있다. 자료버서는 양방향 버스로서 자료를 주고 받는다. 제어버서는 다시 (1) 기억 관독(memory read), (2) 기억기록(memory write), (3) 입력관독장치(input device read), (4) 출력기록장치(output device write), 등으로 구분할 수 있다. 제어버서는 주소버서처럼 출력 방향으로 작동하게 된다.

인텔 8086

8086은 16비트 마이크로프로세서로서 자료버스가 16비트로 구성되어 있다. 주소버스는 20비트 즉 1메가바이트(1M byte)까지의 주소공간(address space)을 가지나 접근(access)이 가능

하고 I/O의 접근은 20비트 중 하위 비트가 사용 가능하다. 그림 5는 8비트인 8085와 8086의 자료버스-주소버스(data bus/address bus)를 비교한 것이다.

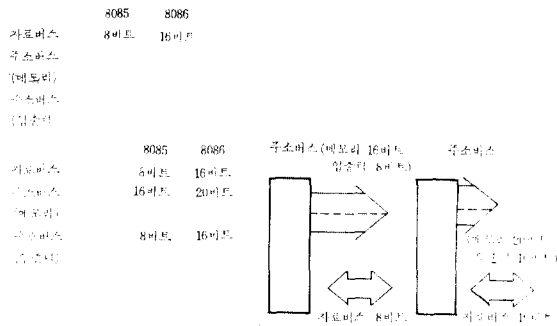
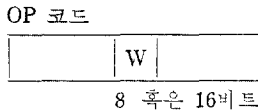


그림 5 8085/8086의 자료버스와 주소버스

8086은 연산이나 명령처리를 바이트(8비트) 단위로 처리한다. 즉 워드(word) 단위의 처리와 동일하게 처리할 수 있다. OP 코드의 W 기록의 위치에 따라서 아래 그림 6과 같이 코드 처리된다.



W=0: 8비트 처리, W=1: 16비트 처리

그림 6 W의 기록

그림 7은 메모리에 입출력(I/O)이 접근(access)하는 것을 나타낸 방법으로 (a), (b)는 바이트의 작동을 나타내며 (c), (d)는 1워드 16비트로 작동하는 것을 나타내며 8086은 1명령의 워드를 처리하는 것이 가능하다 메모리 접근(memory access)의 경우는 상위, 하위 바이트 2개의 번지와 접근이 처리될 수 있다.

마이크로프로세서 제어(mpu control)에 의한

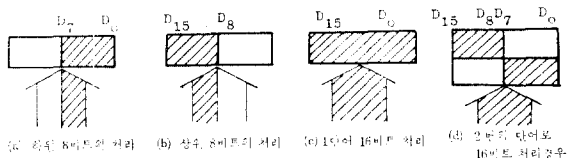
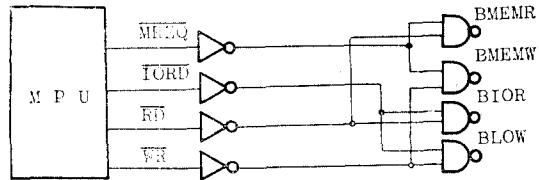


그림 7 메모리에 입출력이 접근하는 방법

기억 판독/기록(memory R/W)과 입출력 판독/기록(I/O R/W)用的 마이크로 프로세서는 각 메모리(ROM/RAM)에 저장된 자료를 자료버스를 통하여 어떻게 입출력을 제어하는지를 보겠다.



MREQ	IORQ	RD	WR	
1	0	0	1	IOR
1	0	1	0	IOW
0	1	0	1	MEMR
0	1	1	0	MEMW

그림 8 메모리와 입출력의 판독기록

Z-80의 마이크로프로세서의 제어버스는 \overline{MREQ} , \overline{IORQ} , \overline{RD} 와 \overline{WR} 의 4개의 핀이 할당되어 있어 본 핀에 의하여 각각의 I/O 및 메모리의 R/W를 처리하게 된다. 즉 \overline{MREQ} 와 \overline{WR} 의 신호(signal)가 1의 조건이 되면 I/O 판독을 하게 된다.

기타 마이크로프로세서의 작동

(1) 인터럽트(Interrupt)

인터럽트는 순차적인 프로그램의 흐름 중에서 그림 9와 같이 변경되는 것을 의미한다.

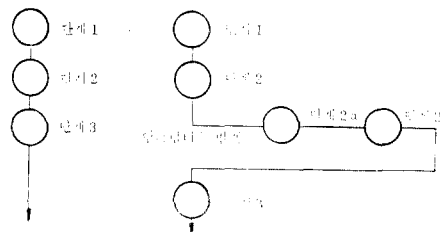


그림 9 인터럽트의 작동

(2) 대기(WAIT)

대기는 시스템의 메모리나 입출력장치(I/O device)에 의하여 시작되는 것으로 이는 마이크로 프로세서의 작동속도보다 시스템의 메모리나

■ 講 座

입출력장치가 작동속도가 늦기 때문에 실시하는 것이다.

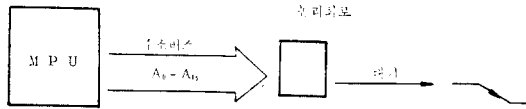
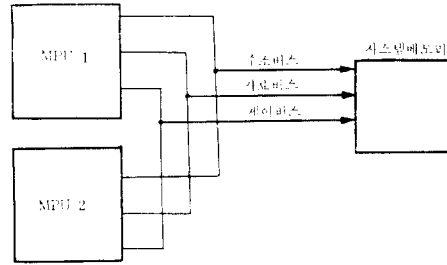


그림 10 대기의 작동

(3) DMA(Direct Memory Access)

DMA란 마이크로프로세서에서 직접 메모리에 어드레싱(addressing)을 하지 않는 것을 말한다. 즉 다른 마이크로프로세서가 未삭제주소(address live), 未삭제자료(data live)나 제어버스를 작동하는 것을 의미한다. 그림 11에 보인 바와

같이 두개 혹은 다른 메모리로 같은 메모리공간을 사용하는 것이 필요하게 된다.



(주)오직 1개의 CPU만 제어버스를 언제든지 조정한다.

그림 11 DMA의 작동

제 2 차 아시아·태평양 재료강도평가 학술대회 안내
(APCS-86)

일 시 : 1986년 7월 3~5일 (3일간)

장 소 : 서울대학교

원고마감 : ○초록(300자 이내) : 1985년 10월 1일

○논문 : 1986년 3월 31일

제 출 처 : 서울대학교 공과대학 기계설계학과 염영하 박사 [전화 : 879-5011 (交)3478]

분 야 : ○재료의 기계적 성질

○재료와 용접부의 피로 및 파괴

○재료의 시험평가법(기계적, 광학적, 비파괴 검사)

○암석 역학 및 반도체 강도

○컴퓨터 기술에 의한 자료 처리

○해양구조물 및 압력용기의 해석 및 설계

○재료의 기계적 성질에 미치는 환경의 영향

참가범위 : 한국, 일본, 중공 등 10개국

조 직 : 아시아·태평양 재료강도평가 연구회

(APCS : Asian-Pacific Congress on Strength Evaluation)

주 관 : APCS 한국지부