

# 마이크로프로세서의 原理와 應用(Ⅱ)

閔 丙 成

<어플라이드 엔지니어링(주) 대표>

### 3. 코프로세서(Coprocessor)

#### 인텔 8087 (Numeric Data Processor)

8087은 80 비트 수치 데이터 프로세서(numeric data processor)로서 인텔 8089(입출력 프로세서)와 마이크로 처리장치인 8086, 8088 등과 같이 사용된다. 세그먼트 중심지향 화일(segment-oriented register file) 구조를 사용하며 중형 컴퓨터인 DEC 社의 VAX 11/780 정도로 고속처리가 가능하다. 8087 수학적 확장칩(math-extension chip)은 마이크로 처리장치와 같이 OP 명령어(OP instruction)으로 작동되는 제어장치와 84비트(68 실수비트, 1.5 지수비트와 부호비트)의 수치 수행장치로 되어 있다.

데이터의 종류로는 단어정수(word integer; 16 비트), 단정수(short integer: 32 비트), 2배 정수(long integer; 64 비트), 패키드형 십진수

(packed decimal; 80 비트), 단실수(단일정밀도 short real; 32 비트), 2배 정밀도 실수(long real; 64 비트)와 일시 실수(temporary real; 80 비트) 등이 공급된다.

표 1 8087/8086 의 연산속도

부동 소수점 명령어	클럭-5MHz
덧셈/뺄셈	14/18 $\mu$ s
곱셈(單精度) 32비트	19 $\mu$ s
곱셈(2배 精度) 64비트	27 $\mu$ s
나눗셈	38 $\mu$ s
비 교	9 $\mu$ s
Load(2배 精度)	10 $\mu$ s
Store(2배 精度)	21 $\mu$ s
Tangent	90 $\mu$ s
Expo	100 $\mu$ s

### 4. 메모리

메모리의 종류는 다음과 같은 것이 있다.

ROM(Read Only Memory); 판독전용장치

PROM(Programmable ROM); P ROM

EAROM(Electrically Alterable ROM); 전기적 소거가변 ROM

RAM(Random Access Memory Static & Dynamic); 정적 및 동적 임의접근 기억장치

FPLA(Field Programmable Logic Array); FP-LA 장치

CCD Memory(Charge Coupled Device); 전하 결합 기억장치

EBAM(Electron Beam Address Memory);

전자선 주소기억장치

CAM(Content-Addressable Memory); 내용 주소화 기억장치

Nonvolatile MNOS (Metal Nitride Oxide Semiconductor Memory); 영속성 금속질산화물 반도체 기억장치.

FET Memory of IBM; FET 기억장치.

Magnetic Bubble Mass Memory; 자기 버블 기억장치

등으로 나눌 수 있다.

#### 4.1. ROM/PROM/EPROM

ROM 기억장치는 데이터와 명령어가 ROM에 고정된 것을 말하며, 이는 주소에 의하여 작동을 하게 된다. PROM은 외부로부터 데이터나 명령어를 전기적으로 저장할 수 있으며 기억된 내용은 지워지지 않는다. EPROM은 PROM과 같이 외부에서 데이터나 명령어를 저장할 수도 있으며 외부에 창이 있어 적외선을 일정시간 쬐이게 되면 기억된 내용을 전부 지워버릴 수도 있어서 사용자가 프로그램을 작성하여 ROM 기록이라는 기기를 사용 입력을 시킬 수가 있다.

#### 4.2. 정적 및 동적 RAM

일반적으로 RAM에는 정적과 동적(static & dynamic)의 구분이 있어 정적 RAM 보다는 동적 RAM이 많이 쓰이고 있다. 그 까닭은 동적 RAM의 제조 금액이나 용량이 정적 RAM보다 유리하기 때문이다.

동적 RAM의 메모리의 경우는 정적 RAM과는 달리 재생(refresh) 신호에 대한 다른 회로가 필요하게 된다.

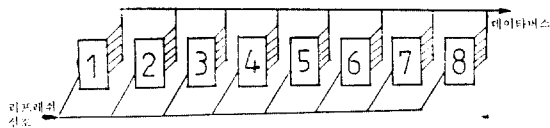


그림 12 64K 바이트 RAM의 예

그림 12는 일반적인 64K 바이트 RAM의 구성으로서 4164(64K 비트 X1) 8개의 구성으로 64KB RAM을 구성하며 동적 RAM의 경우에는 외부의 재생신호가 필요하게 된다.

### 5. 주변기기

#### 5.1. 디스크 구동기

디스크 구동기(disk driver)에는 주로 플로피 디스크(floppy disk)와 하드 디스크(hard disk) 두 종류가 있으며 크기는 보통 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" , 8" 등의 크기로 구분되고 있다.

플로피 디스크의 경우에는 외부에 디스켓

(diskette)을 삽입하거나 하여 작동하는 것으로 프로그램이나 데이터를 디스켓상에 기억할 수 있다. 플로피는 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" 원판에 트랙(track)과 섹터(sector)로 구분하며 또한 1-섹터는 일반적으로 256 바이트의 데이터를 기억할 수 있게 되어있다.

하드 디스크도 플로피 디스크와 유사한 원리로 작동되나 다른 점은 기억장치가 고정되어 있으며 플로피보다 접근시간(access time)이나 기억용량이 방대하다.

#### 5.2. 계수기

계수기(digitizer)는 주로 CAD에 응용하며 도형의 데이터가 X, Y 좌표로 컴퓨터에 직접 연결이 가능한 시스템이다.

#### 5.3. 플로터

플로터(plotter)는 컴퓨터에서 계산된 디지털로 구성된 도형이나 그래프의 상태를 디지털 애널로그 변환기(D/A converter)를 통하여 복사하는 시스템이다.

#### 5.4. 프린터

프로그램 리스트나 결과를 하드카피(hard copy)로 찍어내는 출력장치로 주로 돛트매트릭스(dot matrix), 데이지휠(daisy wheel), 레이저(laser) 프린터 등이 있다.

#### 5.5. 애널로그 디지털 변환기

A/D 변환기(A/D converter)는 전기적인 신호의 애널로그를 디지털로 변환하여 컴퓨터 시스템에 연결하는 장치로 주로 그림 13과 같이 구성되어 있다. A/D 변환기는 주로 16 채널 또는 채널 등으로 구성되어 있으며 출력 데이터버스는 애널로그양에 대한 해상도와 밀접한 관계가 있다. 즉 0~1V 변환의 애널로그신호는 8비트의 해상도일 경우에는 0~255 등분을 하게

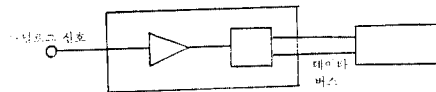


그림 13 A/D 변환기

되며, 16 비트의 해상도의 경우에는 0~65535 등급으로 분해가 가능하다. 단독 채널이 아닌 다중채널일 경우에는 입력을 주사(scan)하기 때문에 애널로그 변환시간이 A/D 변환기의 변환시간이 빨라야 한다.

### 5.6. 디지털 애널로그 변환기

D/A 변환기(D/A converter)는 컴퓨터에서 애널로그 구동을 하고자 할때 필요한 장치로서 그림 14와 같이 구성되어 있으며 A/D 변환기와 역순으로 작동한다.

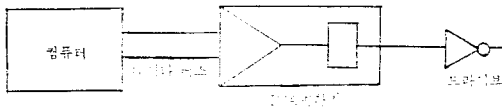


그림 14 D/A 변환기의 예

## 6. 인터페이스

인터페이스(interface)의 종류는 다음과 같은 것이 있다.

20mA 교류루프(current loop); 주로 텔렉스와 같이 원거리 통신방식에 응용되는 인터페이스로 교류변환에 의해서 작동되는 인터페이스.

RS-232C; 현재 가장 많이 쓰이는 인터페이스로서 주로 직렬 연결되어 있으며 주통신라인(communication line)은 전송수신공통(transmit receive common) 등으로 구성되어 있으며, 300 밴드(band)에서 16200 밴드로 선택할 수가 있다.

IEEE-488; 모체는 Tektronix의 GPIB(General Purpose Interface Bus)나 HPIBC(H·P Interface)가 모체로서 주로 측정기의 출력을 직접 컴퓨터와 연결하여 측정기에서 측정된 데이터 값과 측정기를 컴퓨터에서 직접 제어 가능하므로 전자측정자동화에 응용이 가능한 인터페이스(속도가 빨라 1만비트/초까지 가능하다).

IEEE-583 혹은 CAMAC(Computer Automated Measurement and Control); IEEE-488 인터페이스 버스라인을 보다 확장한 시스템으로서 주로 산업제어용 시스템이나 공장모니터 및 제어 시스템에 응용이 가능한 인터페이스.

다중 버스(multi bus); 인텔사에서 개발된 공

통버스(common bus)로서 RS-232를 보다 향상시킨 시스템 버스라인으로서 주로 시스템의 모듈표준으로 많이 활용됨.

Q버스(Q bus); DEC사의 LSI-II나 PDP 시리즈 컴퓨터에 주로 쓰이는 버스라인.

VME 버스(VME bus); Motorola사의 시스템 버스로서 최근 산업분야에서 모듈화에 의한 버스 구조.

## 7. 마이크로컴퓨터의 응용 예

### 7.1. CAD 시스템

초창기의 CAD 시스템은 주로 대형 컴퓨터에서 배치(batch) 프로세싱으로서 CAD 시스템을 구성하였으나, 소형 컴퓨터의 출현으로 턴키 기준(turn-key base)의 CAD 시스템을 구성하게 되었다.

향후 꾸준한 하드웨어의 개발에 의하여 최근에는 싼 가격의 소형 CAD 시스템을 구성할 수 있게 되었다. 계수기와 키보드에 의하여 프로그램을 실행할 수 있으며 계수기에 의하여 원하는 X, Y 코디네이션 값을 컴퓨터에 직접 입력시키며 하드 디스크의 파일(file)에 구성된 결과를 플로터로 복원하는 장치이다. 물론, 턴키 기준의 CAD 시스템에 비하여 실행속도나 기능이 다양하지 않으나 설계도 초안 보조용(draft aided)이나, 기본적인 디자인 보조용(design aided)으로 응용이 가능하다. 현재 미국에서 소개된 소형 CAD의 소프트 웨어는 주로 Versa CAD, Auto CAD, PCAD와 CAD PLAN 등이 소개되고 있다.

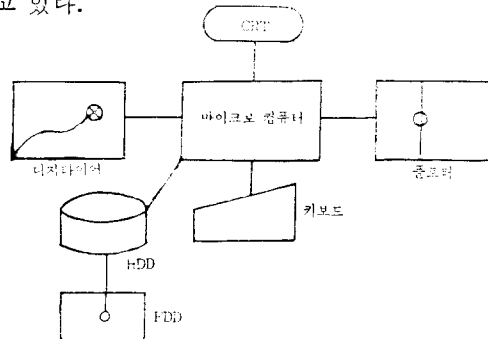


그림 15 CAD 시스템

7.2. 데이터 획득(Data Acquisition)과 콘트롤 시스템의 예

그림 16은 일반 마우터 제어의 예를 블록(block)으로 나타낸 것이다.

즉, 광학 센서에서 나온 펄스데이터를 전류나 전압으로 변환하여 애널로그 디지를 변환기에 가하면 애널로그 신호는 디지털로 변화되며, 이 신호는 컴퓨터 접속기(computer interface)에 연결이 가능하게 버스 구동기를 통하여 컴퓨터에 연결된다. 이때 본 데이터는 A/D 변환기의 해상도에 따라 분해 능력이 결정된다.

컴퓨터에서는 본 데이터를 계산하여 D/A 변환기를 통하여 교류 전압을 제어하여 결과적으로 마우터의 속도를 일정하게 조정하게 된다.

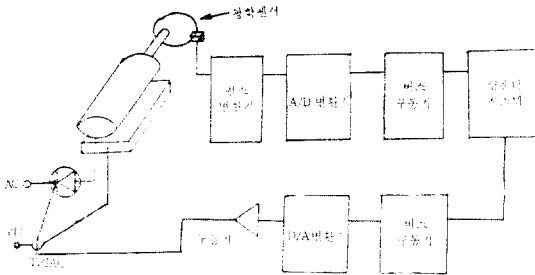


그림 16 마우터 제어 시스템

7.3. 시각 시스템(Vision System)의 예

시각 시스템은 미국에서 최신 소개된 시스템으로서 주로 자동시각 감시장치(automatic visual inspection)에 응용되고 있다.

시각 시스템은 아래와 같은 유리한 점을 보유하고 있다.

- (1) 원격측정이 가능
- (2) 고속 수행
- (3) 치수의 정확도(dimension accuracy)
- (4) 인간의 시각보다 우수하다는 점
- (5) 시야가 넓은 점
- (6) 좁고 제한을 받는 곳을 볼 수 있는 능력

그림 18(a)는 시각시스템에 의한 컵의 상을 보인 것이다. 상은 작은 격자로 구분되며 이 각각의 격자를 픽셀(pixel)이라 부른다.

그리고 프레임 버퍼 기억 장치(frame buffer

memory)에 기억되게 된다.

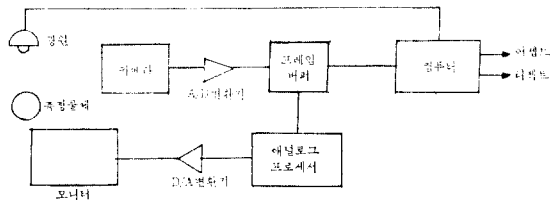


그림 17 시각 시스템의 예

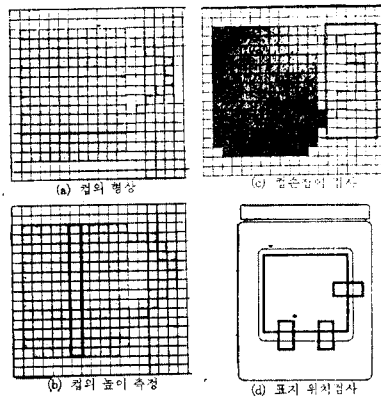


그림 18 컵에 대한 시각 시스템 이용 예

대부분의 시각 시스템은 명(light)과 암(black)으로 구성된 2진 상으로 구성되어 있다.

다른 입력 방법으로는 회색 레벨 방식이 있다. 회색 레벨 상의 번호는 각 픽셀과 연관되어 있다. 각 번호는 상의 명암도를 변경할 수 있다. 즉 소프트웨어 프로그램에 의하여 각 물체의 명암도를 임의대로 조정이 가능하다.

그림 8(b)는 20×20 픽셀로 구성되어 있으나 실제 응용의 경우에는 256×256 혹은 512×512이다.

그림 8(b)는 컵의 높이를 측정하는 방법을 보여준다. 이때 각 픽셀이 인치단위라면 각 해상도의 크기를 측정하여 실제의 크기를 측정할 수 있다.

그림 8(c)는 손잡이가 제대로 붙었는가 부러졌는가, 혹은 잘못 부착되었는가를 검사하게 된다.

그림 8(d)는 4개의 중첩 창(overlapping window)을 사용하여 본 병모양에 표지가 정상으로 붙어있는가를 확인한다.

위에 보인 간단한 시각 프로세스는 SRI 알고리즘을 사용하여 분석하게 된다.