

● 技術解説

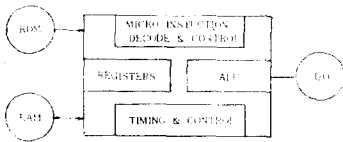
MICROPROCESSOR의 정체

韓 相 榮*

1948년 트랜지스터가 개발된 이래 전자공학의 꾸준한 발달은 COMPUTER시대에 새로운 이미지를 주는 MICROPROCESSOR의 출현을 가능하게 하였다. 특히 우리의 자원을 아끼기 위한 목적으로 만들어진 COMPUTER 산업에서 대형 SYSTEM에서 소형 SYSTEM으로의 대형 SYSTEM 못지 않는 기능을 갖도록 요구되는 현실에 비추어 연구 발전한 MICROPROCESSOR는 여러분야에서 이용되고 있다.

“MICRO”라 함은 외형적인 크기의 작음을 말하는 것이고 “PROCESSOR”라 함은 프로그램에 표시된 Data를 처리하고 이때의 SYSTEM에 대한 CONTROL을 말한다. 이는 보통 “CPU의 기능”이라고 불려진다 그래서 MICROPROCESSOR는 종종 MICROCOMPUTER의 CONTROL부분이라고 정의되기도 한다. MICROPROCESSOR에 대한 기능은 MICROCOMPUTER의 특성을 살펴봄으로써 알 수 있다.

다음 그림은 MICROCOMPUTER의 대표적인 모습인데 보통은 4개의 부분으로 나누어져 있다.



ROM(Read Only Memory)에는 MICROPROCESSOR가 어떤 일을 수행할 때 명령어의 모임인 고정된 프로그램이다. MICROPROGRAM이 들어 있어 MICROINSTRUCTION DECODE가 이를 판독하여 그 명령어가 CONTROL에 의해 수행된다. ROM의 크기는 MICRO-PROCESSOR의 ADDRESSING CAPABILITY에 의해 결정된다. 한편 ROM은 글자 그대로 MICROPROCESSOR에 의해 읽혀지지만 할 뿐인데 여기에 사용자가 그대 그대 필요할 때마다 프로그램을 하여 쓸 수 있도록 된 PROM(Programable Read only Memory)이 있으며 ROM의 효과를 더욱 높이기 위하여 CROM

(Controlled Read only Memory)등이 있다.

RAM(Random Access Memory)은 사용자가 작성한 프로그램을 실제 수행할 때 이용되는 부분 즉 MACROCODE를 저장하는 역할을 하며 RAM의 크기도 MICROPROCESSOR의 ADDRESSING CAPABILITY에 의하여 결정된다.

I/O부분은 I/O장치와 SYSTEM간의 BUFFERING과 CONTROL INTERFACE로 구성되어 있으며 I/O부분은 MICROPROCESSOR의 선택에 상당한 영향을 미친다.

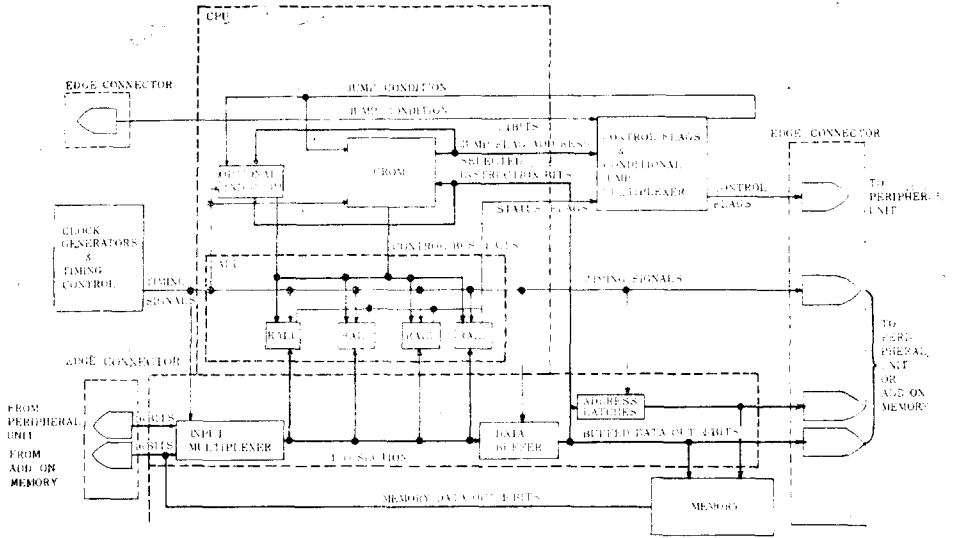
마지막 부분인 MICROPROCESSOR는 CPU역할을 하는데 4부분으로 나누어져 있다. MICROINSTRUCTION DECODE & CONTROL부분, REGISTERS부분, ARITHMETIC & LOGIC UNIT부분, TIMING & CONTROL부분으로 되어있어 이런 것들이 한개의 CHIP속에 들어 있는 경우도 있으며 혹은 따로 따로 떨어져 여러개의 CHIP속에 들어 있는 경우도 있다. 한개의 CHIP으로 되어 있는 경우에는 값은 싸지만 용도의 제한성이 크고 여러개의 CHIP으로 되어 있으면 MICROPROCESSOR의 기능은 다양하지만 가격면에서 불리하다. CALCULATOR나 CONTROLLER에서는 주로 한개의 CHIP을 사용하고 있고 DATA PROCESSOR나 일반적인 목적의 계산기에서는 FLEXIBILITY를 높이기 위해 여러개의 CHIP으로 이루어진 MICROPROCESSOR를 이용한다. 현재 이용되는 MICROPROCESSOR에는 다음과 같은 종류가 있다. CPU나 기억장치나 입출력장치에 이용할 수 있는 여러개의 CHIP으로 된 것과 CPU역할을 하는 한개의 CHIP으로 된 것과 MICROPROGRAM을 할 수 있는 여러개의 CHIP으로 된 것 등이 있는데 MICROPROGRAM이란 프로그램을 저장하는 데 RAM 대신 ROM을 사용하는 경우도 있고 MINICOMPUTER의 명령어들과의 연결을 나타내기도 하며 대체적으로 MICROCOMPUTER의 CONTROL 부분에 대한 프로그램을 말한다. 이 MICROPROGRAM의 장점은 프로그램이 바뀔때마다 HARDWIRED LOGIC을 바꾸는 대신에 ROM Package만을 바꾸어 주면 되므로 사용에 매우 편리하고 간편

* 서울대학교 電子計算所 System Analyst

하다. 다음 그림은 IMP-16의 모습을 대략 나타낸 것이다.

RALU라 함은 REGISTER와 ALU(Arithmetic and Logic Unit)를 말하며 IMP-16 MICROPROCESSOR

에는 4개의 RALU가 있으며 한개가 4bit로 되어 있다. IMP-16에 입력이 들어왔을 때 그 처리되는 과정이 화살표로 표시되어 있으며 IMP-16은 MINICOMPUTER와 거의 같은 작용을 하도록 되어 있음을 알 수 있



다. TABLE-1은 MICROPROCESSOR의 특징을 나타낸 것이다. 목적에 따라 선택할 수 있는데 DATA WORD의 크기를 필요에 따라 늘릴 수 있는 NATIONAL GPC/P 같은 것도 있으며 10²⁵까지 나타낼 수 있는 FAIRCHILD PPS-25도 있으며 기억 장치는 보조 기억 장치를 사용함으로써 그 용량을 늘릴 수 있다.

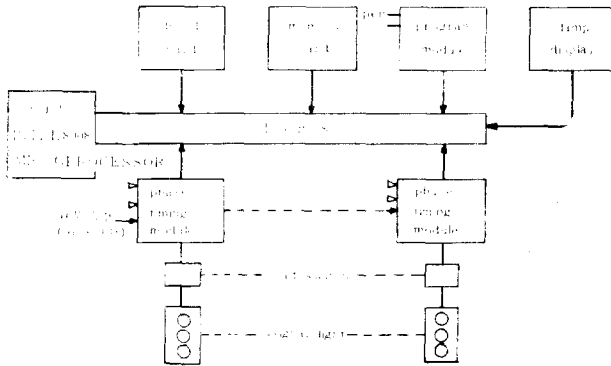
위에서 말한 MICROPROCESSOR를 어디에다 사용할 것인가? 또 왜 이것을 사용하면 좋은지를 밝히겠다. 우선 이용가능한 부분을 살펴보면 건물의 온도 조절, 조명 조절, 화재 예방, 건물내의 각 방에 대한 보안 장치로 이용될 수 있다. 과거에는 이러한 제어작용을 HARDWIRED PROCESSOR가 설치되어 수행했으나

	INTEL 4004	INTEL 8008	INTEL 8080	FAIRCHILD PPS-25	AMI 7300	ROCKWELL PPS	NATIONAL GPC/P
DATA WORD SIZE	4BITS	8BITS	8BITS	100BITS	8BITS	4BITS	4BITS
INSTRUCTION SET SIZE	45	48	74	93	150	50	43
INSTRUCTION FORMAT	1, 2 BYTES	1, 2, 3 BYTES	1, 2, 3 BYTES	12 BIT WORD	24 BIT WORD	8 BIT WORD	23 BIT WORD
MEMORY CAPACITY	4K×8 ROM 1, 280×4 RAM	16K×8 ROM 16K×8 RAM	64K×8 ROM 64K×8 RAM	6, 656×12 ROM 6×100 RAM	512×24ROM 64K×16 RAM	16K×8 ROM 8K×4 RAM	100×23 CROM 65K×4 RAM
DEPTH OF STACK	3LEVELS	7LEVELS	MEMORY	4LEVELS	32LEVELS	MEMORY	16LEVELS
INTERRUPT CAPACITY	NO	YES	YES	NO	YES	NO	YES
ARITHMETIC G.P.	PARALLEL	PARALLEL	PARALLEL	PAR/SER	PARALLEL	PARALLEL	PARALLEL
REGISTERS	16×4	6×8	6×8	1×100	49×8	2×4	7×4
INSTRUCTION CYCLE TIME	10.8 μsec	7.5 μsec	2 μsec	62.5 μsec	4 μsec	5 μsec	1.4 μsec

최근에는 MICROPROCESSOR로 바뀌는 경향이 있다. 또 도입되고 있고 교통신호등이나 사무적인 자료 처리에 한 공장의 어떤 처리 과정에 MICROPROCESSOR가 서도 상당한 부분을 MICROPROCESSOR로 처리할 수

있다. MICROPROCESSOR를 사용함으로써 얻을 수 있는 이익은 구입가격면에서 다른 것보다 훨씬 싸고 그 크기도 작을 뿐만 아니라 전력소모도 적고 한개의 CHIP으로 되어 있는 경우 차지하는 면적도 작다. 그러면서도 SYSTEM에 대한 신뢰도, SYSTEM수행능력, 응용면에서 MINICOMPUTER와 별 차이가 없는 것이기 때문이다.

다음은 현재 사용되고 있는 MICROPROCESSOR중 교통신호등과 자료처리용 터미널에서의 이용을 실제로 보여준다. 신호등에 MICROPROCESSOR를 사용하면 신호등의 신뢰도, 가격, 유지비면에서 유리하고 교통량의 원활한 소통을 기할 수 있다. 만약 MICROPROCESSOR대신에 ANALOG TIMING CIRCUITS를 쓰면 신호등에 대한 신뢰도는 형편없이 떨어지고 만다. 다음 그림은 MULTISONICS社에서 INTEL 8008 MICROPROCESSOR를 사용하여 만든 신호등이다.



PHASE TIMING MODULE은 입출력 역할을 하며 INTEL 8008 MICROPROCESSOR에는 8개 까지 연결 가능하고 각 PHASE TIMING MODULE은 PIN으로 프로그램을 할 수 있으며 이 PIN프로그램이 CPU에 의해 읽어지어 이를 DECODE CARD가 판독하여 14 Page의 PROM으로 되어 있는 MEMORY CARD중 적당한 것을 골라내어 차량소통의 현황에 따라 여기에 있는 명령을 CPU를 통해 그 PHASE로 내어 보내 주면 실제로 load switch를 움직이어 신호등의 불빛을 결정하게 된다. 여기서 PROGRAM MODULE은 일반적으로 CONTROLLER에서 필요한 기능을 수행할 수 있도록 된 프로그램이다. LAMP DISPLAY는 각 PHASE에 대한 신호를 알아볼 수 있도록 된 장치이다. 이와같이 신호등에 MICROPROCESSOR를 사용하면 신호등의 주위 환경에서 오는 온도문제(-30°F~165°F)

를 해결할 수 있으며 신호등 주위의 잡음이나 소음에 대한 문제점을 없애주며 신호등이 일정시간동안 작동하게 해주고 전기가 나갔을 때 신호등에 아무런 지장을 주지 않고 전기가 들어왔을 때 사람의 간섭없이 자동적으로 작동할 수 있을 뿐만 아니라 신호등에 대한 약간의 예비지식이 있으면 신호등을 조작할 수 있다. 한편 INTEL 8008은 MOS(METAL OXIDE SEMICONDUCTOR)이며 8bit이고 INTEL8080은 SOS(SILICON ON SAPPHIRE)로 HIGH LEVEL LANGUAGE를 처리할 수 있고 CYCLE TIME은 2.5~4μsec이고 INTEL 8800은 CYCLE TIME이 NANO sec로 되어있다

사무용 자료처리 터미널에서는 터미널에서 처리하여야 할 자료의 양적 증가는 중앙연산기구를 발달시켰지만 중앙연산기구에서 아무리 비용을 적게 터미널을 제공한다 하더라도 터미널의 사용자는 FLEXIBILITY를 충분히 기대할 수는 없었고 또한 중앙연산기구를 사용하기 위해서는 상당한 시간을 기다려야 하는 경우도 많이 있었다. 이러한 조건들 때문에 터미널의 사용자들은 중앙연산기구에 DATA를 보내기 전에 사용자 자신이 터미널에서 DATA에 대한 간단한 OPERATION을 하여 중앙연산기구에 좀 더 빠르게 DATA를 보내고져 한다. 특히 FORMATTING이나 BUFFERING이나 DATA에 대한 ERROR CHECKING과 같은 일을 터미널에서 할 수 있도록 하려면 과도한 비용을 들이지 않고 할 수 있는 방법이 터미널에 MICROPROCESSOR를 이용하는 것이다. 이렇게 하면 터미널에서의 FLEXIBILITY도 높아질 뿐만 아니라 일을

처리하는데 드는 비용도 절감되고 일의 처리도 신속하고 더욱 정확하게 수행될 수 있다. 그 뿐만이 아니라 MICROPROCESSOR의 ROM만을 바꾸면 터미널에서 할 수 있는 일의 종류도 다양해지며 필요에 따라서 ROM을 변경할 수도 있고 PROGRAM언어를 잘 모르는 사람도 ROM Package의 결과만 안다면 얼마든지 이용할 수 있는 장점이 있다. 현재 MICROPROCESSOR가 설치되어 있지 않은 터미널에서도 약간의 비용으로 간단한 OPERATION으로 MICROPROCESSOR를 붙여 사용할 수 있다. 플로리다주의 의료보험제도를 살펴보면 각 병원에는 MODEL733 AR 터미널을 사용하여 환자들에 대한 DATA(입원, 퇴원, 치료비등)를 저녁에 중앙연산기기로 보내주면 환자에 대한 기록을 하여 두었다가 환자가 의료보험을 청구하였을 때

(p. 22 계속)