

『DIGITAL SIGNAL』

1. ANALOG 신호와 DIGITAL 신호

전기 신호의 해석·처리는 ANALOG方式과 DIGITAL方式으로 대별된다. 당초에는 전기 신호에 있어서 ANALOG라는 用語도 없었던 것인데 DIGITAL方式이 도입되면서부터 ANALOG라는 用語도 함께 생긴것 같다.

그림 1 에서 장치 A는 외부로부터 전압 V_1 을 입력신호로 받아, 전압 V_2 를 出力하여 이를 장치 B에 전달하고 있다. 장치 A가 ANALOG 장치라면 $V_2=F(V_1)$ 의 관계를 성립시키려 한 것인데, 실제 주어진 범위의 모든 전압값에 대하여 상기 관계가 성립하도록 장치를 만드는 것은 상당히 어렵거나 비용이 많이 들게 된다. ($V_2=CONSTANT \times V_1$ 의 관계일 때 A장치는 Linear하다고 한다.) 바꾸어 설명하면 ANALOG 방식에 있어서는 전기신호를 연속적인 개념으로 그 의미를 해석·처리하려는 것인데, 전술한 바와 같이 높은 정확도를 달성하려면 장치가 복잡해지고 가격이 비싸지는 결점이 있게 된다.

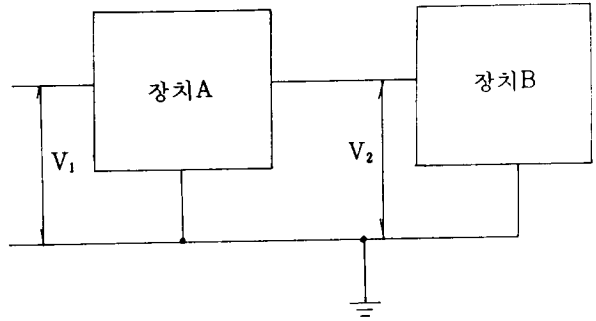


그림 1.

DIGITAL 방식에서는 예컨대 전압의 크기로 전달하는 신호를 다음과 같이 해석한다. 전기 신호의 전압이 어느 일정 레벨(Level) 이상이면 이를 HIGH VOLTAGE라고 해석하고, 또 어떤 일정 레벨이하면 LOW VOLTAGE로 해석한다. 예를 들어 0~5V 범위의 전기 신호를 사용하는 경우, 0V~0.4V이면 LOW VOLTAGE(간단히 L)로 해석하고, 2.4V~5V이면 HIGH VOLTAGE(간단히 H)로 해석한다. 이 경우 0.4V~2.4V의 전압은 전혀 발생되지 않도록 장치를 설계하여야 한다. 이러한 방식에서 장치 A가 장치 B로 H신호를 보내고자 한다면 V_2 를 2.4V~5V 범위의 어떤 전압으로 하여도 상관없다. 따라서 장치 설계가 용이하고 신호 전달에 있어서 착오(보통 Noise)가 없도록 할수 있다.

DIGITAL 방식이 장치 설계나 Noise 면에서 상당히 유리할 것이 틀림없다. 반면에 하나의 전기 신호로는 전달할 수 있는 내용이 "H" or "L"의 2가지 가운데 하나 뿐이므로 여러 개의 SIGNAL을 조합하여야만 많은 종류의 내용을 다룰 수 있다는 단점이 있다. 이런 단점에도 불구하고 현재에는 DIGITAL SIGNAL을 처리하는 기본 장치가 염가로 공급되며, 원하는 정도까지 얼마든지 정밀도를 향상시킬수 있기때문에 이제는 DIGITAL 만능 시대에 들어선 느낌이다.

2. DIGITAL SYSTEM

전기 신호를 DIGITAL 方式으로 해석하는 일체의 조직체를 DIGITAL SYSTEM이라 한다. DIGITAL SIGNAL의 특성에서 알수 있는바처럼 DIGITAL SYSTEM은 우리가 원하는 어느 정도까지라도 신호를 정확하게 처리할수 있는 것이 그 특징이라 할수 있다.

현재의 DIGITAL COMPUTER는 DIGITAL SYSTEM의 대표선수라 할수있다. (COMPUTER 중에는

실제로 ANOLOG方式의 것이 있기때문에 DIGITAL COMPUTER라 했는데 보통은 COMPUTER라 하면 으레히 DIGITAL COMPUTER라 해도 특립이 없다.) COMPUTER이외에도 특수 목적으로 만들어진 DIGITAL SYSTEM, 즉 각종 계측·분석기구나 제어장치등이 있다.

COMPUTER에 있어서는 초기에는 대형의 것들이었고 가격이 엄청나게 비싸서 일반에 보편화 되지 못하였지만 이제는 값이 싼 소형의 컴퓨터, 나아가서는 개인용 컴퓨터까지 시판되고 있어 가정에서 어린 학생들도 컴퓨터를 가지고 다룰수 있게끔 되었는데, 이는 1970년대 후반이후 반도체 기술의 급속한 발전으로 DIGITAL기본 장치의 가격이 아주 싸지고 COMPUTER의 핵심 장치가 소형화 되어 대량 생산이 가능해 졌기 때문이라 할수있겠다. - 제 4세대 컴퓨터에 해당 된다.

3. DIGITAL SIGNAL의 表記 方法

DIGITAL SIGNAL은 그 내용이 "H" 혹은 "L"라 함은 전항에서 설명하였는데 여러개의 전기 신호를 동시에 표기해야하는 경우에는 不便하기 이룰데 없다. 아래 그림에서 ①~④의 4個 전기 신호를 A

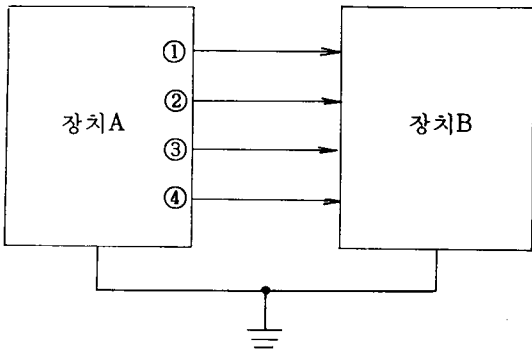


그림 2.

장치가 B장치로 전달하는 것인데, 모든 신호가 DIGITAL SIGNAL이라 하자. ①~④의 내용을 각기 "H" "L" "H" "H"등으로 표기하는 대신에 좀더 간단한 표기 방법을 생각해 보자. 각각의 SIGNAL은 "L"이거나 "H"인데, "L"이면 "0"으로, "H"이면 "1"으로 표기하면 위의 예로든 신호 조합은 1011로 표기될 것이다. 또 1010으로 표기된 신호는 ①신호가 H, ②신호가 L, ③신호가 H, ④신호가 L인 것의 미할 것이다.

이상의 표기 방식을 바꾸어서 "L"를 "1"으로, "H"를 "0"로 表記할수도 있는데, 전자의 表記 方式을 POSITIVE LOGIC SYSTEM, 후자를 NEGATIVE

LOGIC SYSTEM 이라고 한다. 실제에 있어서 대부분의 DIGITAL SIGNAL表記 方式은 POSITIVE LOGIC SYSTEM으로 통일되고있는 추세이고, 다만 통신과 관련된 일부 분야에서 NEGATIVE LOGIC SYSTEM으로 표기하는 경우가 있는것 같다. (DIGITAL 方式의 전기신호라는 用語가 나오기 이전에 종래의 電信(電報)이라는 通信 手段이 실제로는 DIGITAL 方式이었다는 점에 유의하기 바란다. 전신에서는 "H" 혹은 "L"라는 신호 대신에 "MARK" 혹은 "SPACE"의 組合으로 정보를 표현하였다.)

하나의 전기신호는 (물론 DIGITAL SIGNAL 이다.) 결국 "0" 혹은 "1"로 표기할것이므로 2進 (BINARY) 1位(DIGIT)가 된다. 그래서 간단히는 BIT라고 부른다. 그림 2에서는 4個의 전기신호가 전달되고 있으므로 4BIT 신호라고 한다.

①신호가 H, ②신호가 L, ③신호가 H, ④신호가 H인 경우 이를 1011로 표기하였다면 ①신호가 가장 높은 자리에 ④신호가 가장 낮은 자리에 표기되었다. 가장 높은 자리에 표기된 ①신호를 Most significant BIT, 가장 낮은 자리에 표기된 ④신호를 Least significant BIT라고 보통 부른다.(간단히 MSB, LSB라고 한다.)

이상에서 DIGITAL 전기 신호의 특성 및 표기 방식을 살펴보았는데 다음에는 이들 DIGITAL SIGNAL에 의한 정보 표현 방식을 설명할 것이다.