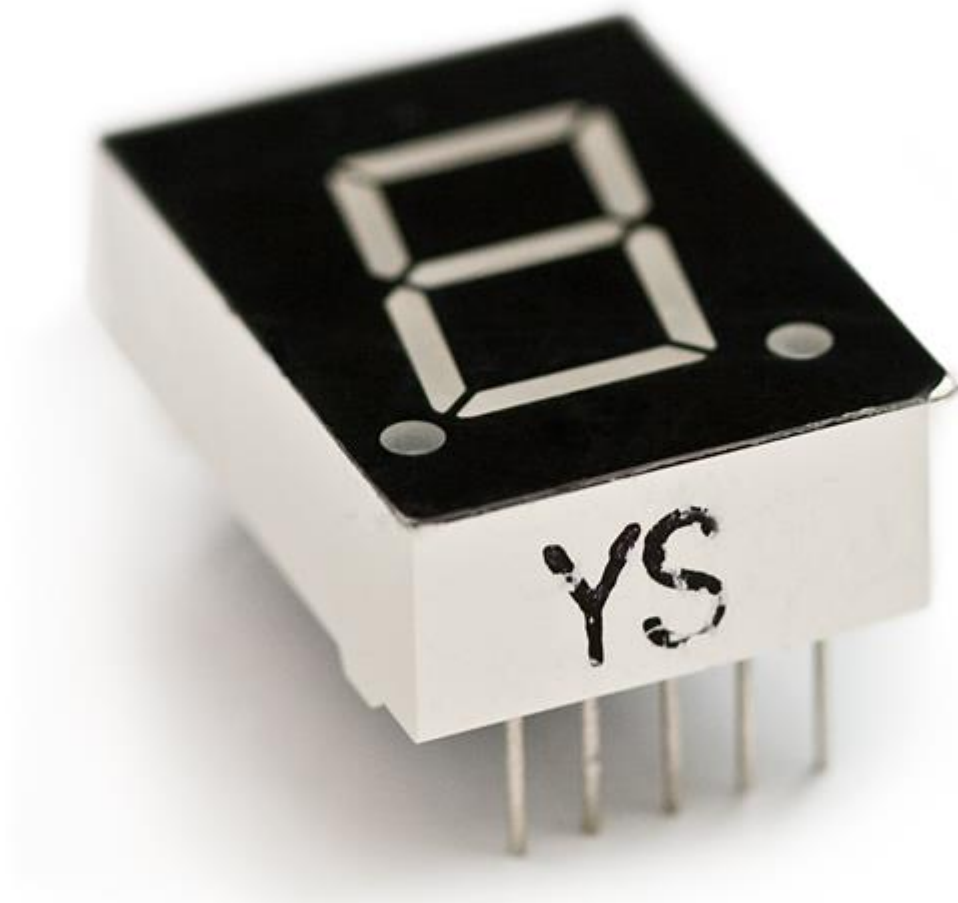

8주차 예비보고서

전공: 컴퓨터공학 학년: 2학년 학번: 20191629 이름: 이주현

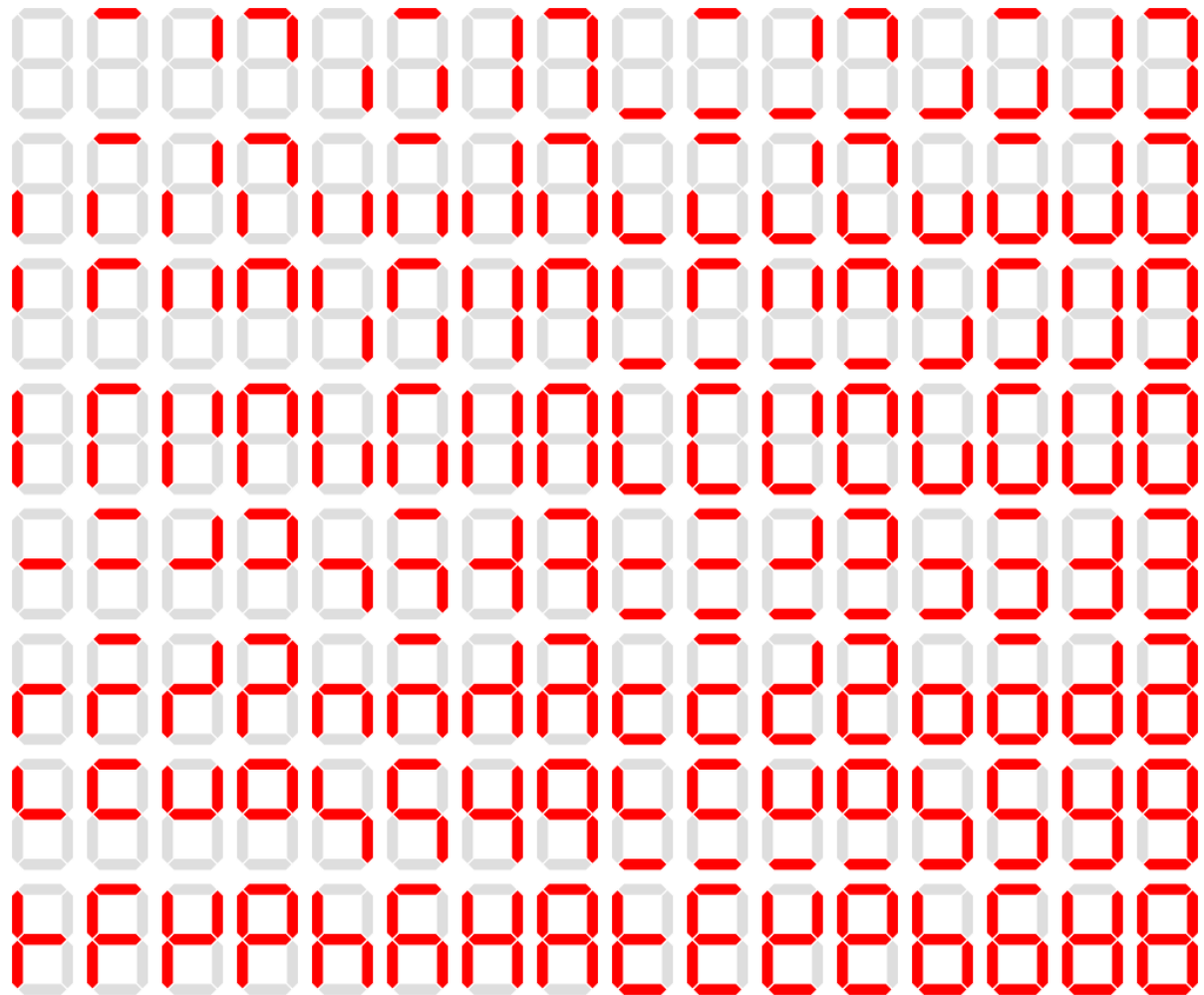
1. 7-segment display에 대해 조사하시오.



7-segment display는 위 사진과 같이 숫자를 표현할 때 (드문 경우, 로마자 알파벳을 표현하기도 한다) 사용되는 LED 집합체이다. 7-segment라는 이름과 달리, 실제로는 8개의 LED로 구성되어 있으며, 각 LED를 켜거나 꺼서 숫자를 나타낸다.

2. 7-segment display의 동작 원리에 대해 조사하시오.

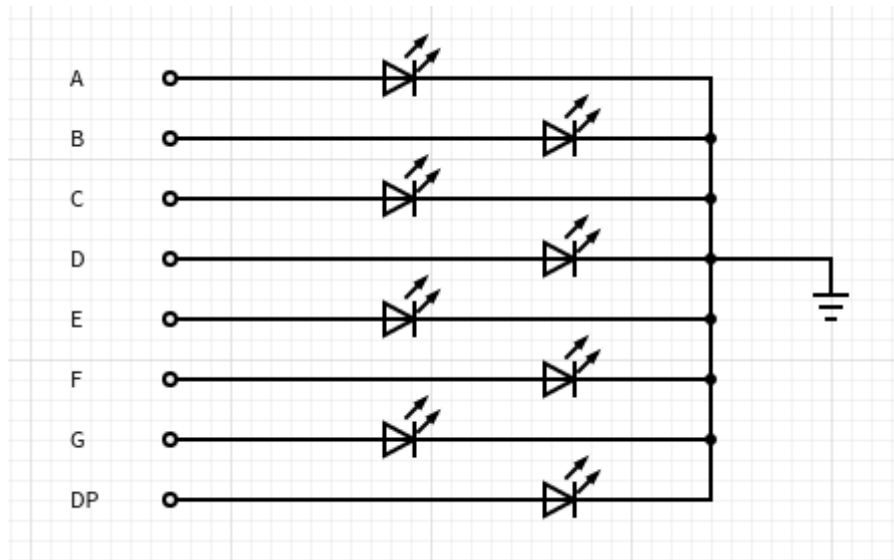
기본적으로 7-segment display는 각 LED마다 핀이 하나씩 할당되어 있는 형태로 나타난다. 필요에 따라 8개의 핀에 각각 전기를 연결하거나 단절하면서 여러 모양을 만들 수 있다. 8번째 LED인 소숫점 표시등을 제외한 7개의 LED로 만들 수 있는 모양의 전체 리스트는 아래 그림과 같다.



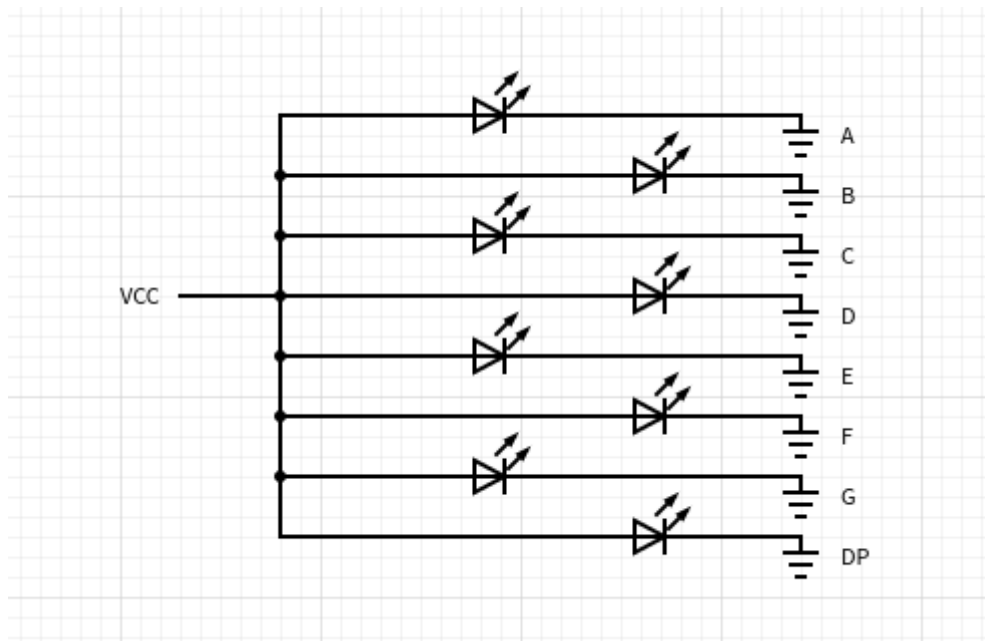
보통 7-segment display를 이용할 때는 이진수로 입력을 받아 십진수 7-segment 출력으로 바꿔 주는 디코더 회로를 사용하는 방법이 주를 이루지만, 또 다른 방법으로는 EEPROM과 같은 저장장치에 미리 7-segment display의 올바른 출력을 입력해 두고 표현하고자 하는 숫자를 주소로 하여 메모리에 접근하는 방식을 사용하기도 한다.

3. 7-segment (anode type, cathode type)에 대해 조사하시오.

7-segment display는 8개의 개별 LED 핀과 2개의 전원 핀으로 구성되는 경우가 일반적이는데, 이 전원 핀이 어떤 식으로 연결되느냐에 따라 anode-type과 cathode-type으로 나뉜다.



위는 common cathode type이다. 이 형식의 7-segment는 각 LED에 전압을 가해주고, 각 LED를 공통된 GND 핀으로 흘려주는 특징을 가지고 있다. 따라서, 각 LED를 켜기 위해서는 각 입력을 HIGH로 설정하면 된다.



반대로 위는 common anode type이다. 이 형식의 7-segment는 각 LED는 하나의 전압 공급원을 공유하고, 개별 출력을 GND나 VCC에 연결할 수 있는 특징이 있다. 따라서, 각 LED를 켜기 위해서는 각 입력을 LOW로 설정하면 된다.

4. 7-segment의 구동 방식에 대해 설명하시오.

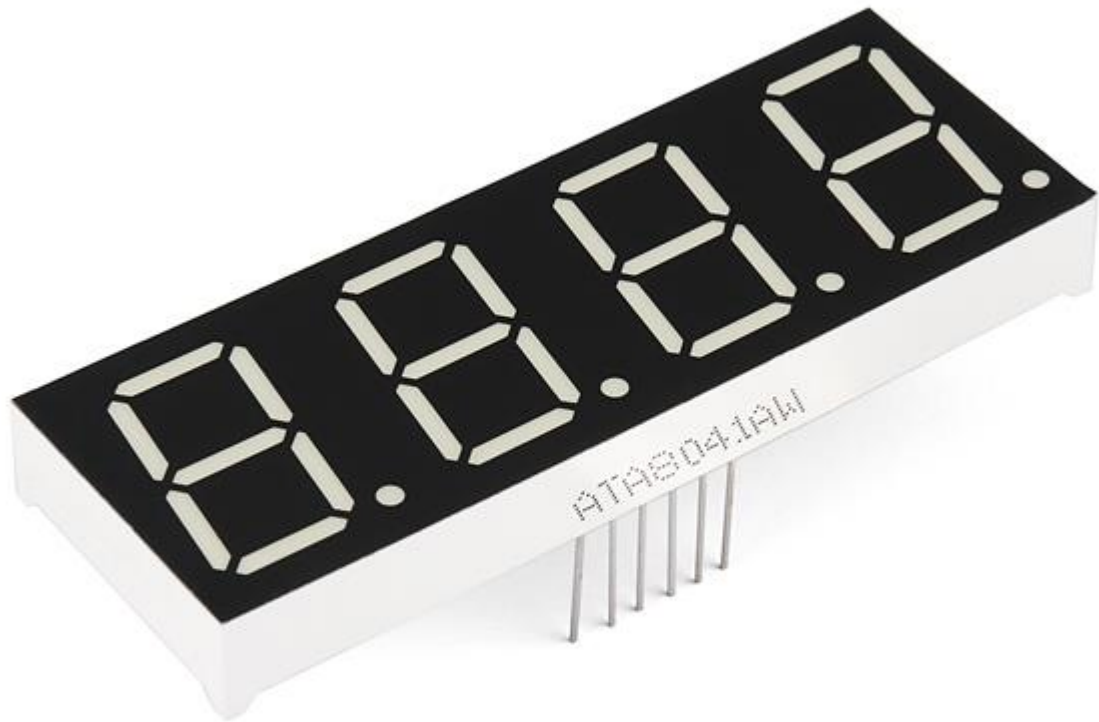
7-segment 하나만 가지고는 0부터 9까지, 16진수를 사용해도 0부터 15까지의 수밖에 표현할 수 없기 때문에 보통은 여러 개의 7-segment를 가로로 나열해서 숫자를 표현하게 된다. 이 때, 여러 개의 7-segment를 구동하는 방식은 동적 구동 방식과 정적 구동 방식으로 나눌 수 있다.

정적 구동 방식은 7-segment의 모든 핀을 프로세서 또는 IC의 출력에 연결하여 동시에 모든 LED를 조작하는 방식이다. 이 구동 방식을 구현하는 논리 자체는 무척이나 간단하지만, 프로세서의 출력 핀의 개수는 한정되어 있기 때문에 이 방식을 사용하면 출력 핀이 부족해질 위험이 있다.

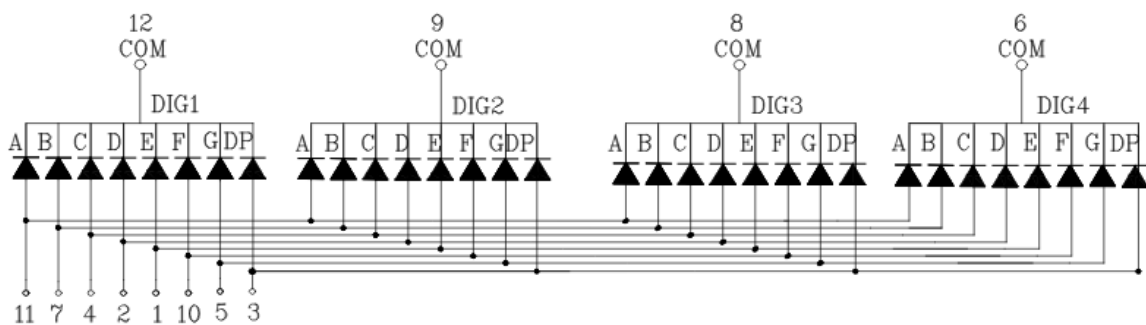
동적 구동 방식은 (보통 클럭 사이클에 맞춰서) 한 번에 하나의 7-segment display만을 켜는 방식이다. 즉, 1의 자리, 10의 자리, 100의 자리에 해당하는 7-segment display를 켜 뒤 빠르게 다음 7-segment display로 넘어가는 것이다. 인간의 눈은 잔상을 남기는 효과가 있고, 역치 이상의 속도로 빠르게 깜빡이는 불빛은 인식할 수 없기 때문에 충분히 빠르게 LED를 켜다면 한 번에 모든 디스플레이가 켜져 있는 것처럼 보이게 된다. 이 경우 프로세서의 클럭이 필수이고, 구현하는 논리가 조금 복잡해지지만 프로세서의 출력 핀 개수를 낭비하지 않을 수 있기 때문에 효율적이다.

5. 기타이론

위에서도 언급했듯, 한 번에 단 하나의 7-segment display만을 사용하는 일은 드물다. 따라서, 다음과 같이 한 번에 여러 개의 자릿수를 나타낼 수 있는 7-segment display도 자주 사용된다.



이 7-segment display같은 경우는 총 32개의 LED가 있음에도 핀의 개수가 12개이다. 이는 Time-based multiplexing이라는 기술을 사용하도록 만들어져있기 때문이다. Time-based multiplexing은 기본적으로 위에서 설명한 동적 구동 방식과 같은 것이다.



데이터시트를 보면 각 7-segment display의 입력이 하나의 입력으로부터 나오는 것을 알 수 있다. 그리고, 4개의 common GND 핀이 존재한다. 그런데 각 common GND 핀은 따로따로 떨어져 있어 개별적으로 조작할 수 있다.

먼저 1번 7-segment의 입력값을 넣고, 첫 번째 GND 핀을 LOW로 설정하면 첫 번째 숫자가 보이게 된다. 그 뒤, 첫 번째 GND 핀을 HIGH로 설정하여 1번 7-segment를 끄고, 2번 7-segment에 표시할 입력값을 넣은 뒤 두 번째 GND 핀을 LOW로 설정하면 두 번째 숫자가 보이게 된다.

보통 인간의 눈은 90Hz 이상의 속도로 깜빡이는 빛을 인식하지 못하므로, 그 이상의 속도, 또는 적어도 60Hz 이상의 속도로 위 작업을 반복하면 쉽게 여러 디스플레이를 연동시킬 수 있다.