

8주차 예비보고서

전공: 신문방송학과

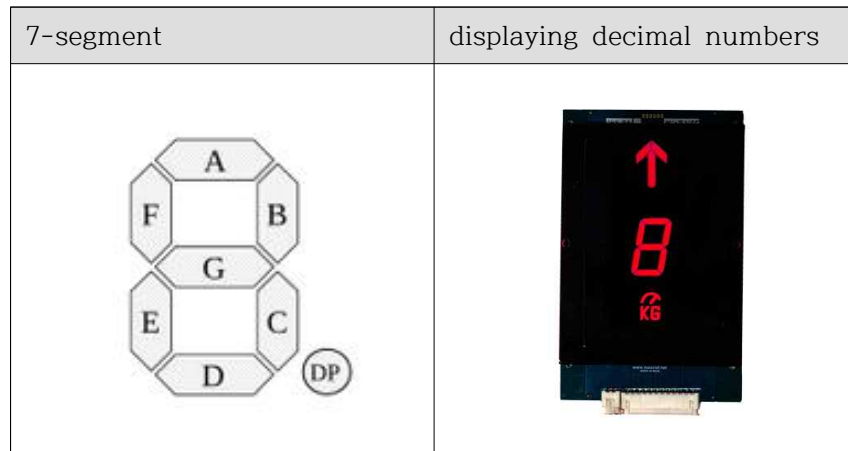
학년: 4학년

학번: 20191150

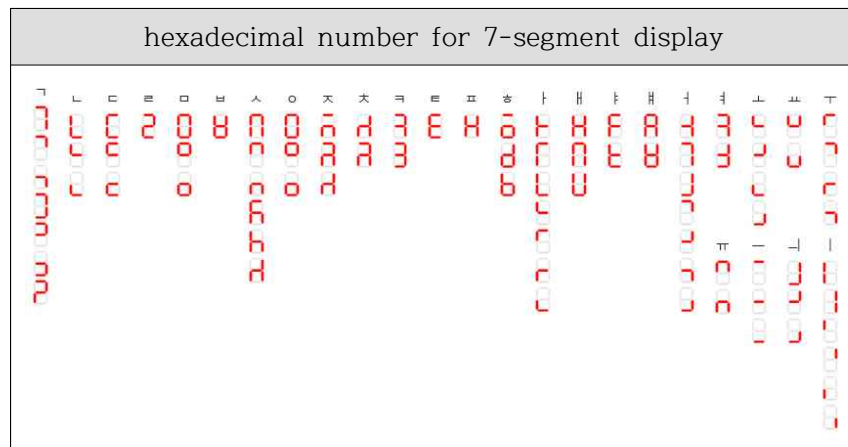
이름: 전현길

1. 7-segment display에 대해 조사하시오.

7-segment display는 전자 디스플레이 장치의 일종으로, 10진수 또는 16진수 등을 표현하기 위해 dot matrix display의 대안으로 사용된다. dot-matrix display가 픽셀 형식으로 화면을 비교적 복잡하게 표현하는 데에 비해, 7개의 획으로 간결히 글자의 형태를 표현할 수 있다는 점이 유용하다. 엘리베이터에서 층수를 표현할 때 주로 보이는 LED 화면 역시 7-segment이다.



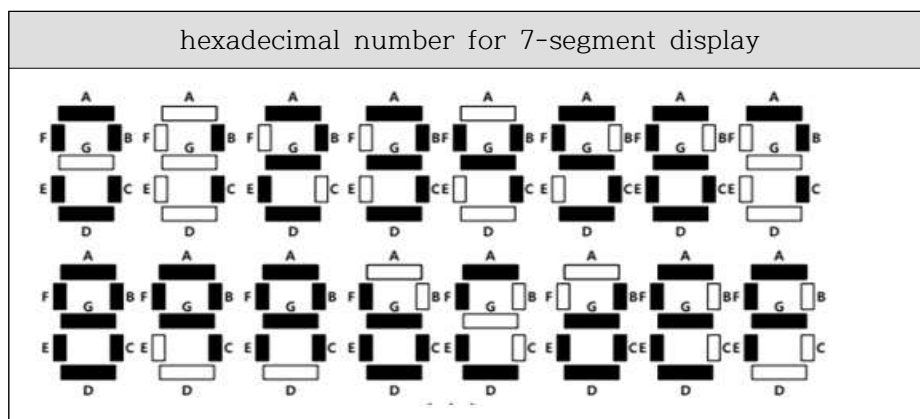
7-segment display는 주로 7개의 선분으로 구성되지만, 소수점을 표현하기 위해 숫자의 오른쪽 아래에 DP LED 소자가 붙는 경우도 존재한다. 또, 숫자만이 아니라 글자를 표현하는 데 사용되기도 하는데, 아래와 같다.



2. 7-segment display의 동작 원리에 대해 조사하시오.

16진수를 출력할 경우를 기준으로, 0~F까지의 숫자를 4bit 입력으로 받아 7개의 LED 단자를 켜지, 끌지를 결정함으로써 숫자를 출력한다. 예를 들어 위의 7-segment를 기준으로 1을 출력하기 위해서는, 입력 1(=0001)에 대해 A, B, C, D, E, F, G를 각각 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0에 대응시키면 된다.

16진수로 진리표를 구성할 경우 다음과 같다. 만약 10진수로 구성할 경우, 4bit 입력을 받는 것은 동일하지만 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111의 6개 입력이 남는다. 이 숫자들은 don't care 항으로 구성하면 된다.



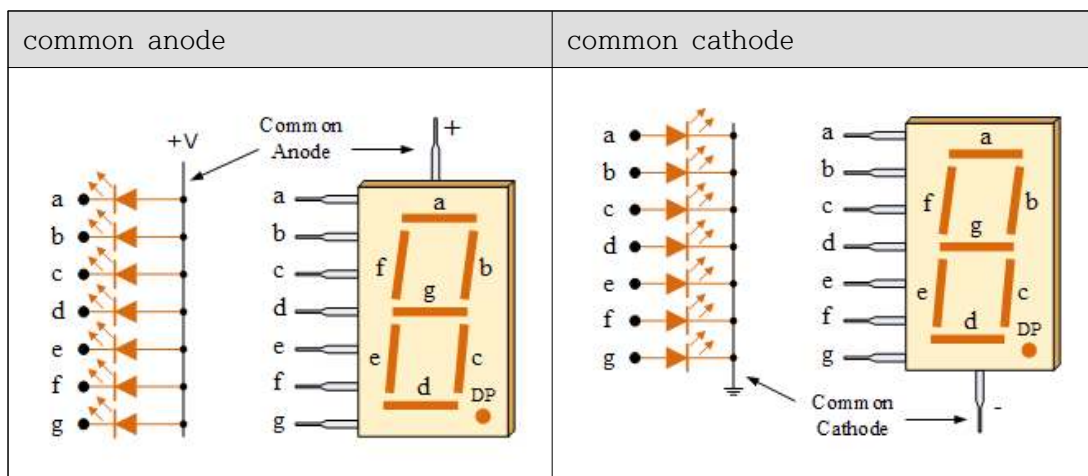
input				output						
in1	in2	in3	in4	A	B	C	D	E	F	G
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1

16진수 범위의 A, B, C, D, E, F를 모두 대문자로 표현할 경우 B는 8, D는 0과 모양이 겹치므로, B와 D는 7-segment display에서 소문자로 표현된다.

3. 7-segment (Anode Type, Cathode Type)에 대해 조사하시오.

7-segment display에는 크게 두 가지 종류가 있는데, common anode type(=CA)과 common cathode type(=CC)이다. 이 때, anode는 전류가 흘러 들어오는 방향의 전극을 의미하며, cathode는 전류가 흘러 나오는 방향의 전극을 의미한다.

common anode type의 경우 $-V$ (off) 신호로 LED가 켜지며, common cathode type은 $+V$ (on) 신호로 LED가 켜진다. 7-segment는 총 10개의 단자가 있는데, 위 아래의 가운데에 있는 단자는 anode/cathode type에 따라 $+V$ (on) 전원, $-V$ (off) 전원이 연결되고 나머지 단자는 각각 7-segment와 dp LED(소수점)에 연결된다.



일반적으로 common anode display를 더 자주 사용하는데, 그 이유는 대부분의 IC는 source 전류보단 sink 전류가 높게 설계되어 있기 때문이다. 이 때 source는 어떠한 출력에서 전류가 방출되는 방식이며, sink는 출력이 평소에는 GND 상태를 유지하고 있다가 외부의 전원을 입력받는 방식을 의미한다.

CC type은 각각의 pin에서 전류가 흘러나와(source) LED를 거쳐 GND로 흘러나가는 방식이며, CA type은 vcc에서 흘러나온 전류가 LED를 거쳐 핀으로 흘러나가는 방식이다(sink). 즉, CA type이 sink로 구동하는 방식에 해당하므로 CA type이 유리하다.

4. 7-segment의 구동 방식에 대해 설명하시오.

7-segment의 구동 방식은 static 구동 방식과 dynamic 구동 방식이 존재한다.

static 구동 방식은 개별 segment display를 개별 회로로 각각 독립적으로 제어하는 방식으로, '147'을 표현할 경우 각 7-segment마다 '1', '4', '7' 입력을 주게 된다. 각 segment를 동시에 켜기 때문에 구현은 간단하고 빠르지만, 회로를 병렬적으로 연결하므로 회로 구성이 복잡하며 소비 전력 역시 크다.

dynamic 구동 방식은 1개의 회로에서 clock을 통해 각 7-segment를 빠르게 연속해서 켜는 방식이다. 한 순간에 켜지는 7-segment는 한 개 뿐이지만, 빠르게 7-segment가 켜지고 꺼지는 것을 반복하면서 남는 잔상 효과 때문에 인간의 눈에는 전체 segment가 켜져 있는 것으로 보인다. 모니터의 비열 주사(interraced scanning)와 원리가 비슷하다.

static 구동 방식에 비해 구현이 복잡하지만, 회로 구성 자체는 단순하며 전력 소비 역시 줄일 수 있다. 하지만, 7-segment가 켜고 꺼지는 주파수가 낮을 경우 깜빡임(flicker) 현상이 발생할 수 있다.

5. 기타 이론

다중화(multiplexing)는 하나의 회선을 다수의 단말이 공유할 수 있도록 하는 것으로, 주로 통신 분야에서 사용된다. 하지만 전자 회로에서는 하나의 회로를 다수의 출력 장비에 연결하는 방식을 표현하는 데에도 사용될 수 있다. 7-segment display의 dynamic 구동 방식은 하나의 회로를 바탕으로 다수의 7-segment를 제어하므로, 다중화 방식의 한 예라고 볼 수 있다.