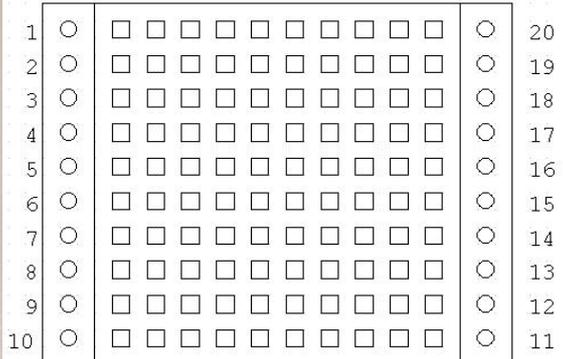
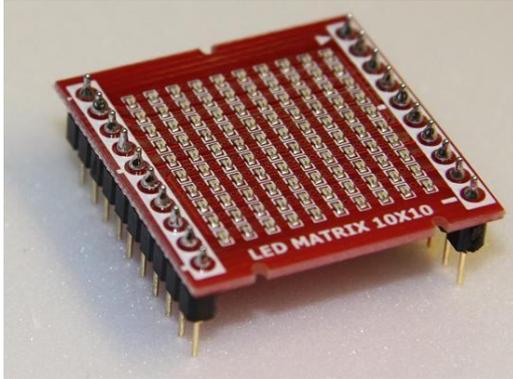


온라인 강좌
(주)뉴티씨(NEWTC)  
 강좌 : 소형도트 10x10 도트메트릭스(AM-M4211)의 사용

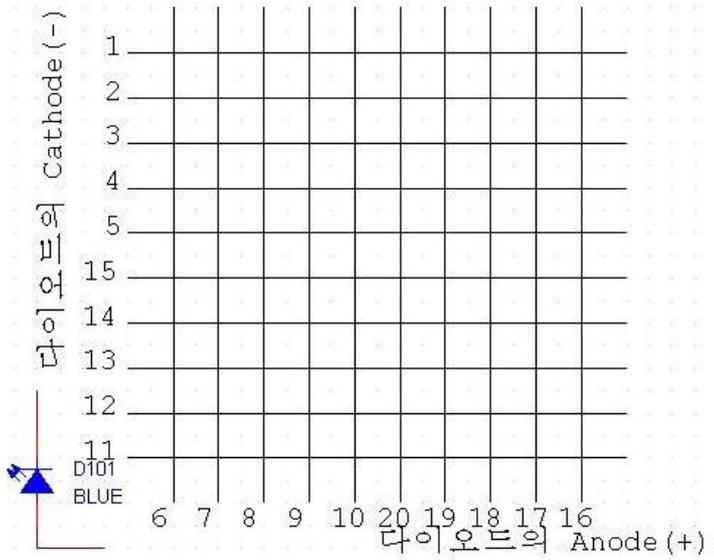
**이론**

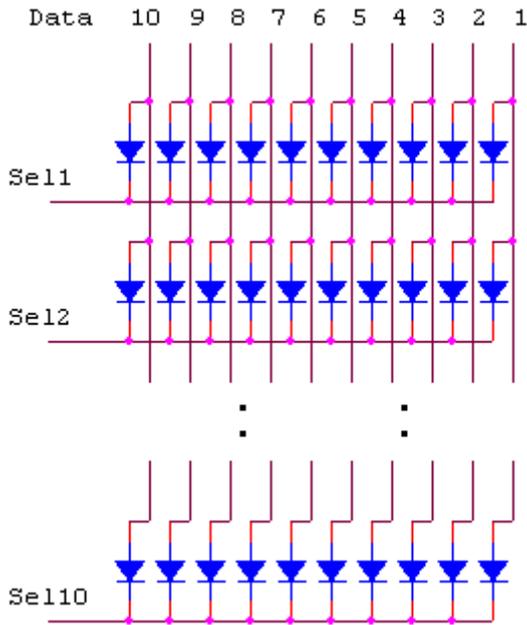
**1. 소형도트 10x10 도트메트릭스 (AM-M4211)**



소형도트 10x10 도트메트릭스의 상면실사      소형도트 10x10 도트메트릭스 핀 번호

LED를 매트릭스로 구성한 것이 도트메트릭스이다. 여기서 사용한 도트메트릭스는 LED가 10X10 으로 총 100 개가 사용되었다. 100개의 LED를 각각 구동하려면 100개의 핀이 필요하다. 하지만 이것을 매트릭스 형태로 구성을 하면 20개의 핀만으로 구동을 할 수 있다. 20개의 핀을 사용하기 때문에 구동을 위해서 10개씩 순서대로 켜도록 프로그램을 작성해야 한다.





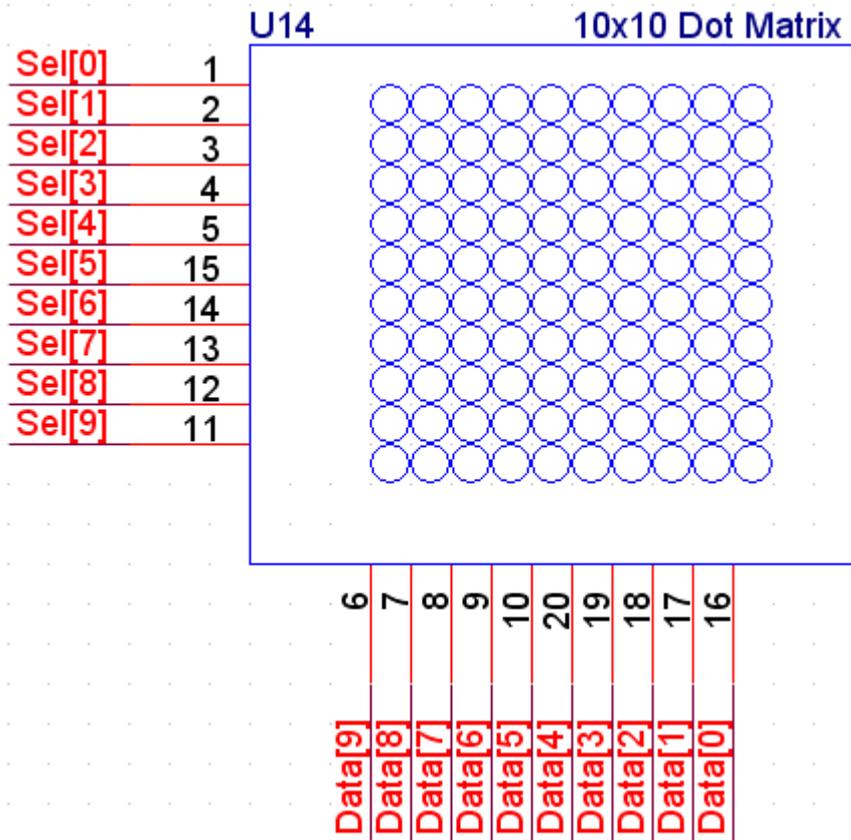
Data 신호에 첫째줄의 데이터를 출력하고 그 줄의 Sel1 신호를 0으로 만들어 주면 첫째줄만 켜지게 된다.

다음에 두번째줄의 데이터를 출력하고 Sel2 신호를 0으로 만들면 두번째 줄만 켜지게 된다.

10개를 순서대로 빠른 속도로 켜면 동시에 켜진 것으로 보이게 된다.

※ Sel 신호에 Not 이 연결되어 있어 1일 때 해당 줄이 활성화 된다.

아래와 같이 모듈 외부에 회로를 구성한 후 프로그래밍을 작성한다. 참고로 본사의 KT-M128 키트의 도트 매트릭스 회로도 같은 방법으로 구성되어 있다.



도트메트릭스 출력할 데이터 만드는 방법



## 2. MCU F/W 프로그래밍

도트 매트릭스 셀렉트(하위) 출력 메모리 번지 : 0x8004 (Write 전용)

7	6	5	4	3	2	1	0
Sel[7]	Sel[6]	Sel[5]	Sel[4]	Sel[3]	Sel[2]	Sel[1]	Sel[0]

도트 매트릭스 셀렉트(상위) 출력 메모리 번지 : 0x8005 (Write 전용)

7	6	5	4	3	2	1	0
						Sel[9]	Sel[8]

Sel[n]      도트메트릭스 n 번째 줄 선택 (H:Enable, L:Disable)

도트 매트릭스 데이터(하위) 출력 메모리 번지 : 0x8006 (Write 전용)

7	6	5	4	3	2	1	0
Data[7]	Data[6]	Data[5]	Data[4]	Data[3]	Data[2]	Data[1]	Data[0]

도트 매트릭스 데이터(상위) 출력 메모리 번지 : 0x8007 (Write 전용)

7	6	5	4	3	2	1	0
						Data[9]	Data[8]

Data[n]      도트메트릭스 한 줄의 데이터 (H:On L:Off)

※ 0x8006, 0x8004 의 Integer Pointer 를 사용하여 하위 10bit 를 사용하여 프로그래밍 할 수 있습니다.

도트 매트릭스 출력 포트 지정 (KT-M128 회로에서의 예)

```
#define DM_SEL          (*(volatile unsigned int *)0x8004)
#define DM_DATA        (*(volatile unsigned int *)0x8006)
```

도트메트릭스의 Data가 매핑되어 있는 0x8006 번지를 unsigned int 형 포인터의 포인터 변수로 지정하고 Sel신호가 매핑되어 있는 0x8004 번지를 unsigned int 형 포인터의 포인터 변수로 지정한 것이다. 앞에 volatile 은 해당 메모리가 램 영역으로 휘발성이기 때문에 해당 메모리 번지에 대하여 최적화를 하지 않도록 컴파일러에게 알리는 것이다.

다음 함수는 도트메트릭스의 한 줄을 출력하는 함수이다.

```
// 도트메트릭스 출력 데이터
int dm_data[10] = {0x000, 0x0cc, 0x132, 0x201, 0x205, 0x10a, 0x084, 0x048, 0x030, 0x000};
int dmi=0; // 현재 출력할 줄 선택

void runDotMatrix(void)
{
    EX_DM_SEL = 0;
    EX_DM_DATA = dm_data[dmi]; // dmi 번째 줄 데이터 출력
    EX_DM_SEL = 1<<dmi; // dmi 번째 줄 선택
    dmi++;
    if(dmi>9)dmi=0;
}
```

위의 루틴을 실행할 때마다 한 줄씩 도트메트릭스가 켜지게 된다.

아래 소스는 Main 함수에서 Delay 를 적당히 주면서 위 함수를 호출하여 도트메트릭스를 켜준다.

```
void main(void)
{
    while(1){
        runDotMatrix();
        delay(10);
    }
}
```

### 실습 과제

1. 도트메트릭스에 출력할 그림을 dm\_data[10] 배열에 넣어 도트메트릭스로 출력한다.
2. 타이머를 이용하여 도트메트릭스를 구동하고 메인 함수에서 데이터를 바꿔서 동영상 이 되도록 한다.

도트메트릭스 출력 값 만들기

도트메트릭스 한줄 출력										Data	Sel
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(    )	0x001
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(    )	0x002
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(    )	0x004
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(    )	0x008
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(    )	0x010
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(    )	0x020
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(    )	0x040
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(    )	0x080
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(    )	0x100
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(    )	0x200