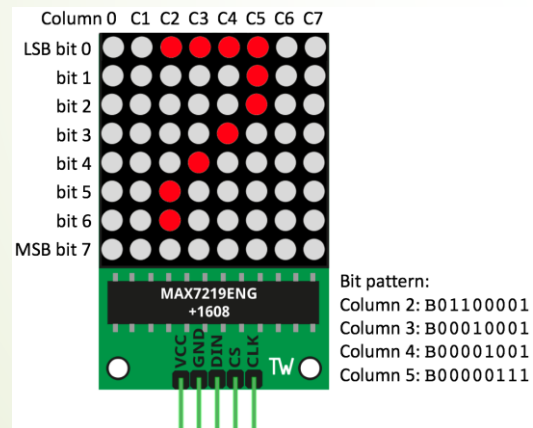


# 제 5장 LED 디스플레이 모듈

1



5.1 RGB LED 구동하기

5.2 7-세그먼트 표시장치

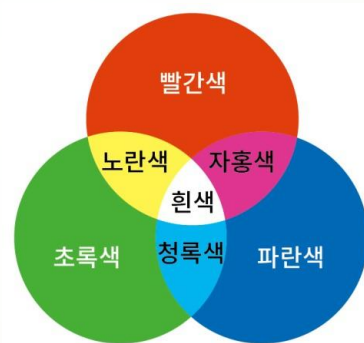
5.3 LED 매트릭스 제어

## 5.1 RGB LED 구동하기

### ▶ RGB LED란?

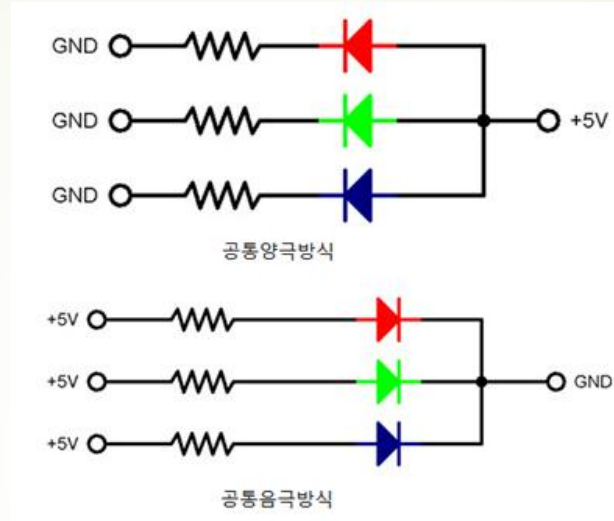
- ▶ RGB LED는 빛의 3원색인 빨강, 초록, 파랑색 3가지 빛을 합성을 이용하여 다양한 색을 표현한다.
- ▶ 빨강, 초록 각 3 비트와 파랑 2 비트가 1 바이트로 조합되는 방식이다.
- ▶ 1byte는 8bit이기 때문에 0~255의 값을 가질 수 있으므로 256 칼라를 표현할 수 있다.

### ▶ 빛의 삼원색



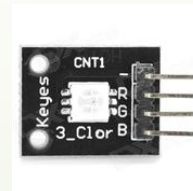
- ▶ RGB LED의 핀 구조를 보면 각 원색을 제어하기 위한 개별적인 제어 핀 3개와 공통 핀 1개를 가지고 있다.
  - ▶ 공통음극방식: RGB LED에는 공통 음극 및 공통 양극 LED의 두 가지 유형이 있다. RGB LED는 공통 핀을 GND에 연결하고 각 제어 핀에 VCC를 연결하여 LED를 켜는 방식
  - ▶ 공통양극방식: 공통 핀을 VCC에 연결하고 각 제어 핀에 GND를 연결하여 LED를 켜는 방식

## RGB LED들의 공통 양극/음극 방식의 회로도

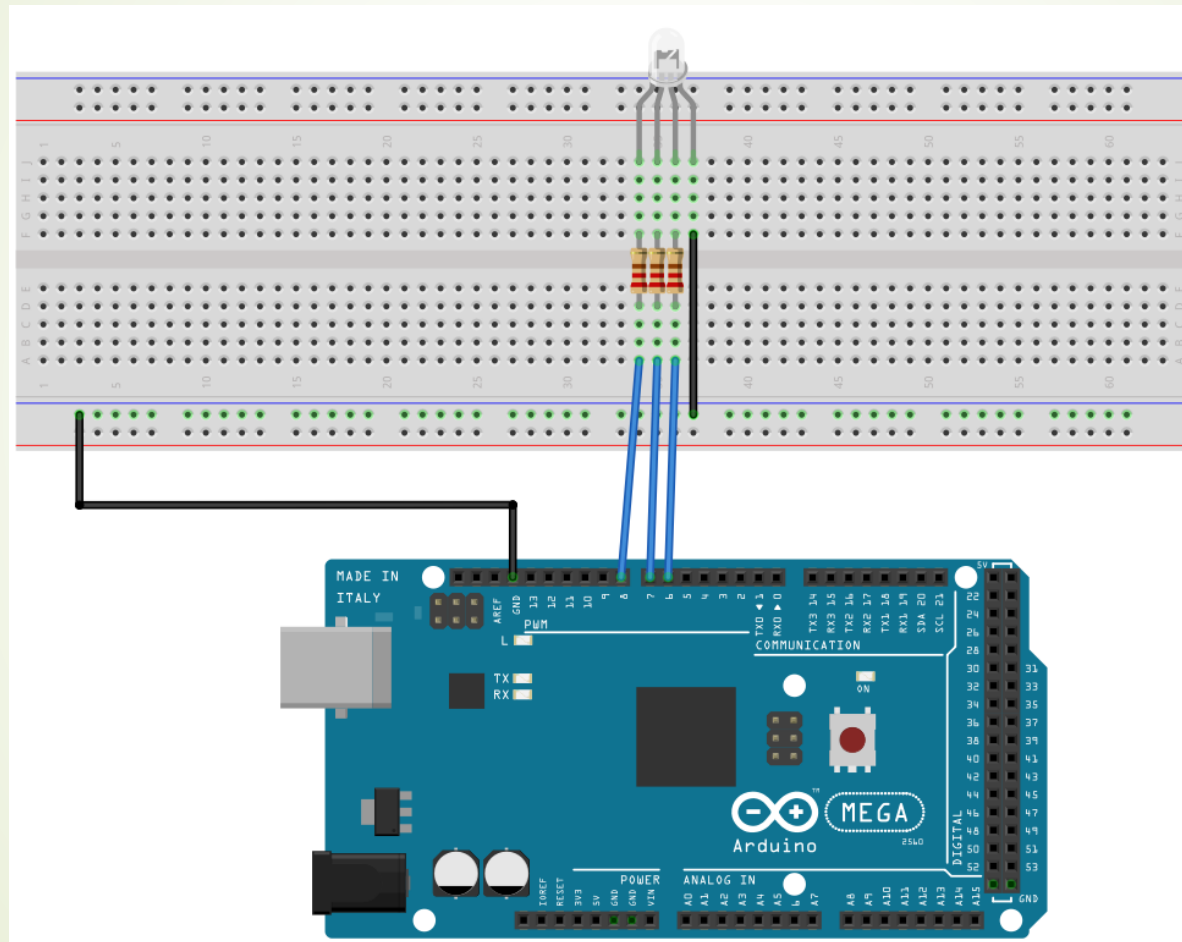


## RGB LED 색상 혼합하기

- 실습 부품: 실습 부품으로는 아두이노 메가2560, 브레드보드, RGB-LED 모듈 1개, 220Ω 저항 3개, 점프선 6개가 필요
  - 실습에서는 공통음극방식의 RGB LED를 사용



## ▶ 아두이노 연결 회로: RGB LED 색상 혼합하기 아두이노 연결 회로

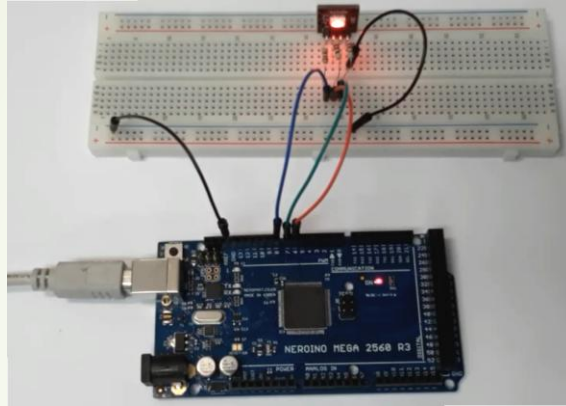


5

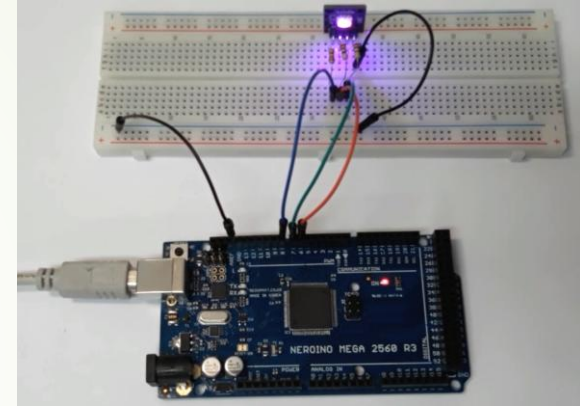
➤ 스케치 구조, 교재 pp. 70~72 참고

➤ 스케치 실행

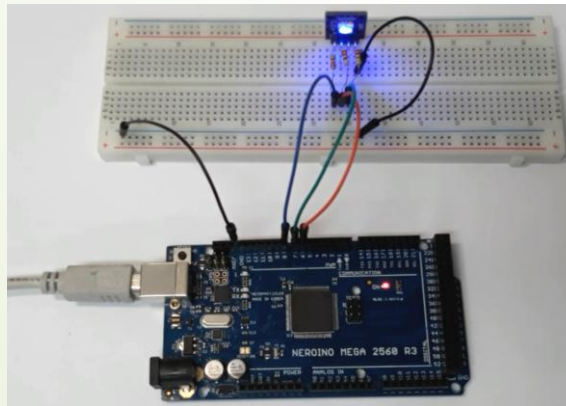
➤ 빨간색



➤ 자주색



➤ 파란색



## 5.2 7-세그먼트 표시장치

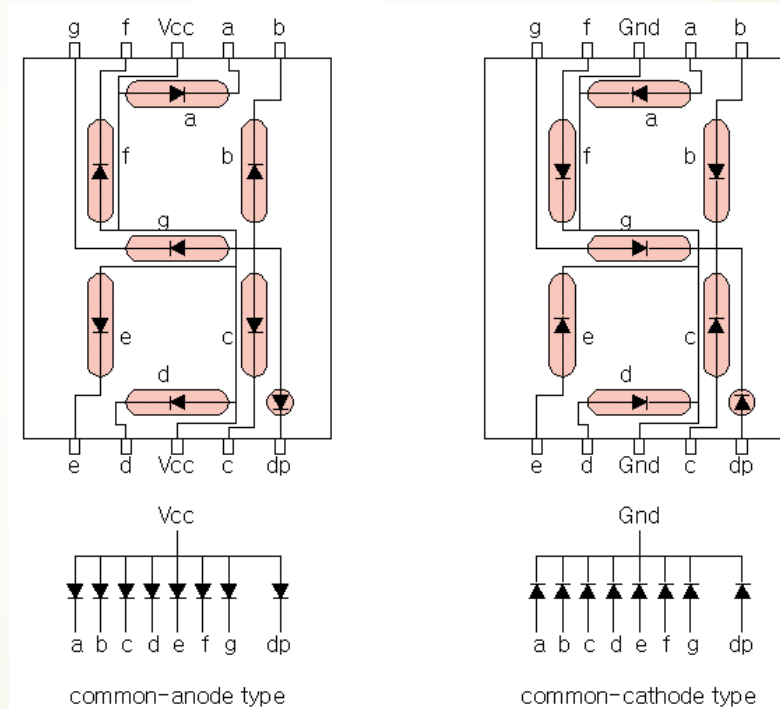
### ▶ 7-세그먼트 LED

- ▶ 7-세그먼트 표시 장치는 7개의 선분(획)으로 구성
- ▶ 7개의 획은 각각 켜지거나 꺼질 수 있으며 이를 통해 숫자나 문자를 표시
- ▶ 소수를 나타내기 위해서 숫자의 오른쪽 아래에 소수점(DP)이 추가되어 1 바이트 데이터로 제어가 가능
- ▶ 7-세그먼트 표시 장치의 각 획은 맨 위쪽 가로 획부터 시계 방향으로, 그리고 마지막 가운데 가로 획까지 각각 A부터 G까지의 이름으로 불린다.

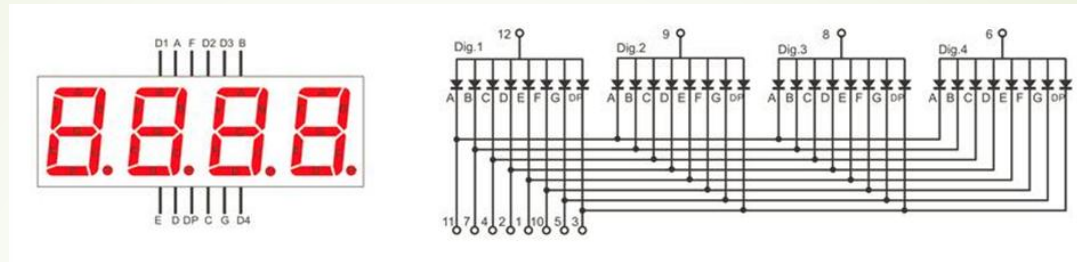




- ▶ 7-세그먼트 표시장치에서 10개의 핀 중 2개는 VCC나 GND를 연결하는 공통 핀이고, 나머지 8개 핀은 해당 세그먼트를 제어하는 제어 핀이다.
- ▶ 7 세그먼트 표시장치 인터페이스



## ➤ 4자리 7 세그먼트 표시장치 핀 아웃



## ➤ 숫자 표현을 위한 세그먼트 출력 패턴

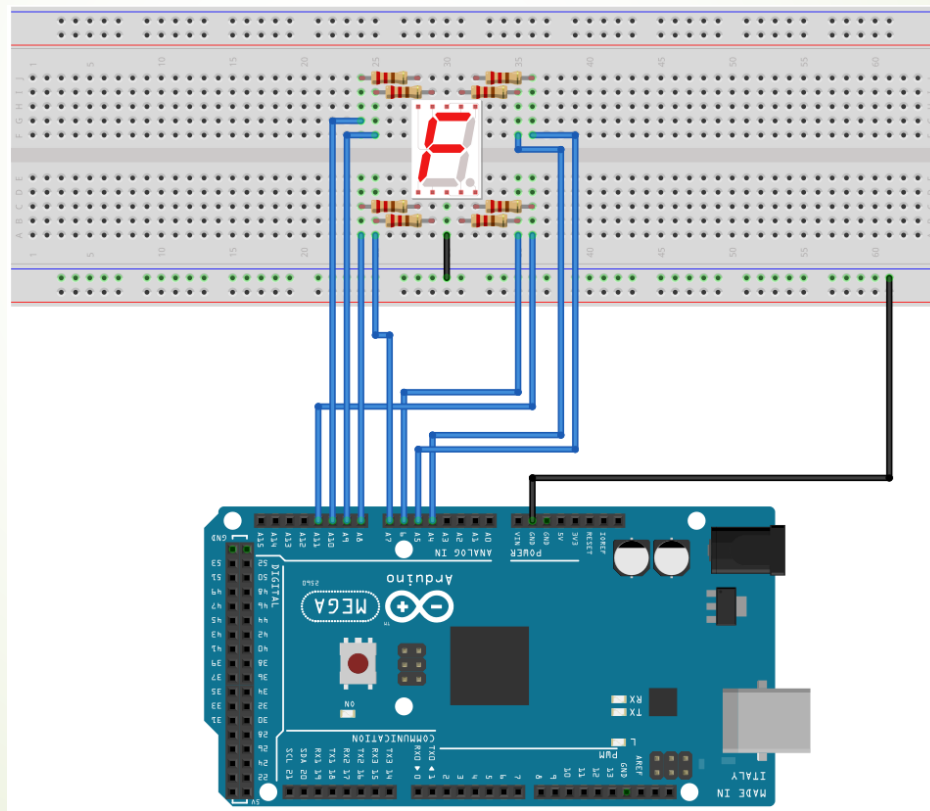
숫자	a	b	c	d	e	f	g	dp	16진수
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0xFC
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0x60
2	1	1	0	1	1	0	1	0	0xDA
3	1	1	1	1	0	0	1	0	0xF2
4	0	1	1	0	0	1	1	0	0x66
5	1	0	1	1	0	1	1	0	0xB6
6	1	0	1	1	1	1	1	0	0xBE
7	1	1	1	0	0	0	0	0	0xE0
8	1	1	1	1	1	1	1	0	0xFE
9	1	1	1	1	0	1	1	0	0xF6



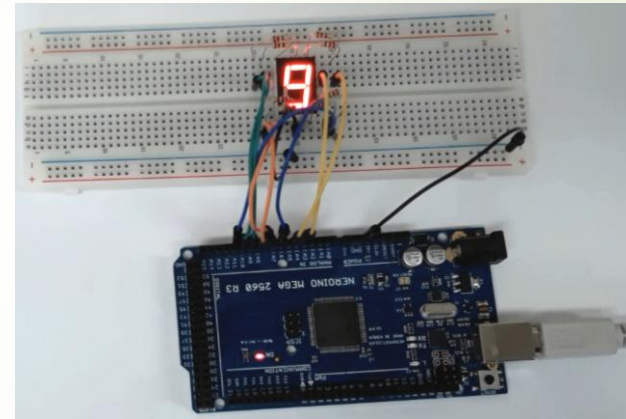
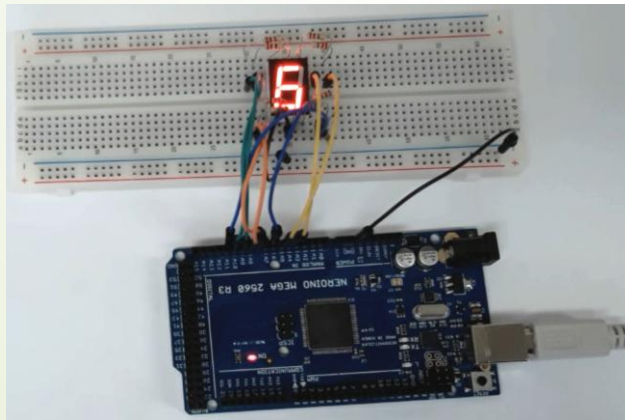
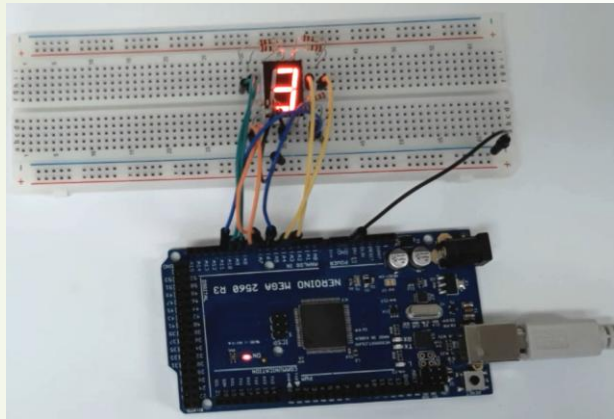
## 7-세그먼트에 숫자 0~9까지 출력하기

### ■ 실습부품

- 실습을 위한 부품으로 아두이노 Mega 2560, 브레드보드, 7-세그먼트 공통음극방식 표시 장치 1개, 220Ω 저항 8개, 점프선 12개를 준비
- 7-세그먼트에 숫자 0~9까지 출력하기 아두이노 연결 회로



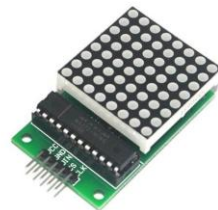
- ▶ 7-세그먼트에 숫자 0~9까지 출력하기 스케치, 교재 pp. 77~78 참고
- ▶ 스케치 실행



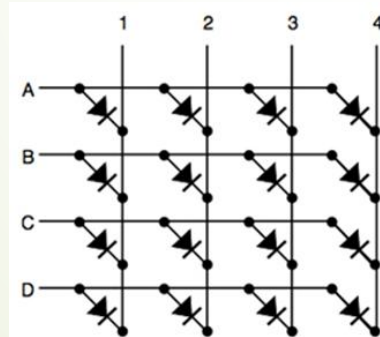
## 5.3 LED 매트릭스 제어

### ▶ LED 매트릭스

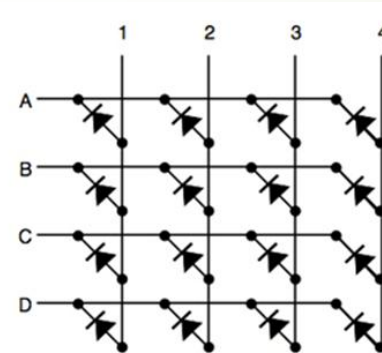
- ▶ LED 매트릭스는 기호, 문자 또는 이미지를 표시하는데 사용할 수 있는 2차원 LED 배열
- ▶ 8×8 LED 매트릭스 모듈



### ▶ LED 매트릭스의 종류



(a) 공통 양극 방식



(b) 공통 음극 방식

## ▶ MAX7219 모듈

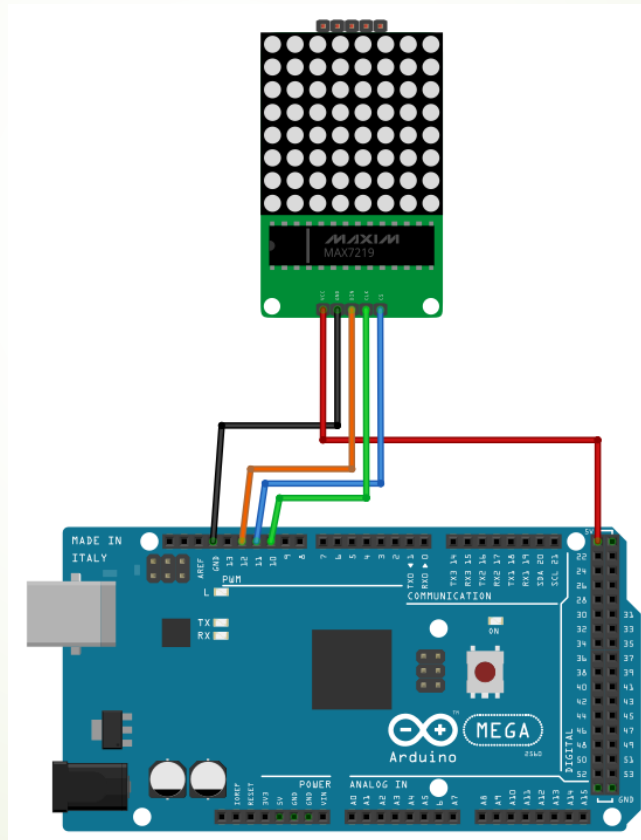
- ▶ MAX7219는 직렬 입력 및 병렬 출력이 있는 공통 음극 디스플레이 드라이버
- ▶ 직렬 데이터 입력이 아두이노를 사용하여 프로그램을 통해 전송되면 직렬 데이터가 세그먼트와 숫자로 변환되어 LED 매트릭스의 열과 행을 구동
- ▶ LedControl 라이브러리
  - ▶ LedControl은 MAX7219 LED 디스플레이 드라이버를 위한 아두이노 라이브러리
  - ▶ LedControl 라이브러리의 주요 함수들의 기능
    - ▶ `LedControl(dataPin,clockPin,csPin,numDevices)`: 새로운 LedControl 객체 생성
    - ▶ `shutdown()`: 전력 절전 모드를 제어하는 함수
    - ▶ `setIntensity()`: 밝기를 지정하는 함수
    - ▶ `clearDisplay()`: 해당 모듈의 화면을 지워준다.
    - ▶ `setLed(addr, row, col, state)`: 매트릭스 번호의 (행, 열) 위치의 LED를 켜고 끈다.
    - ▶ `setRow(addr, row, value)`: 해당 행에 value값에 따라 LED를 점등
    - ▶ `setCol(addr, column, value)`: 해당 열에 value값에 따라 LED를 점등

## ▶ 하트 모양 출력하기

### ▶ 실습 부품

- ▶ 아두이노 메가2560 보드, LED 매트릭스 모듈 MAX7219, 그리고 M-F 타입 점프선 5개가 필요

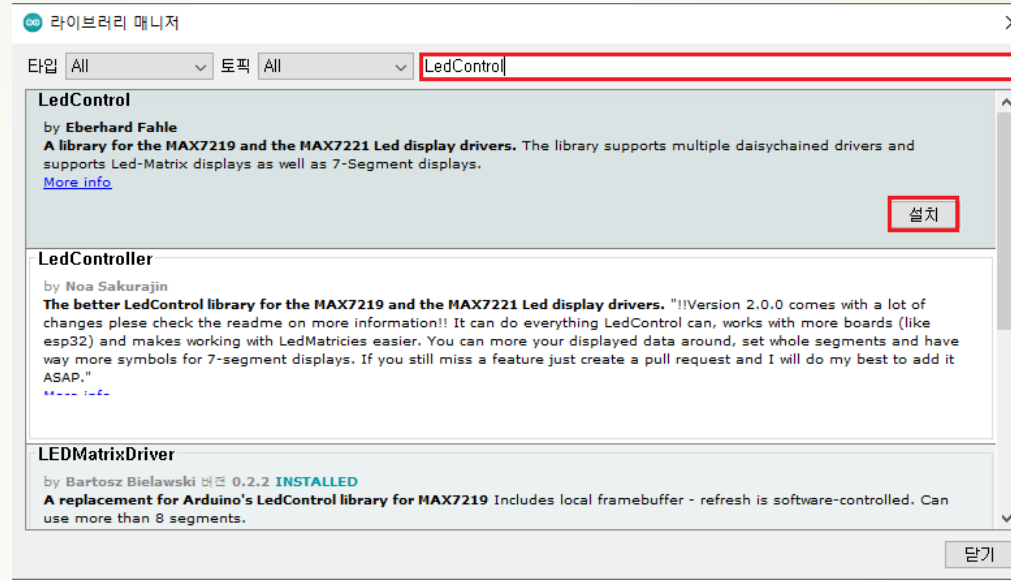
### ▶ 하트 모양 출력을 위한 아두이노 연결 회로



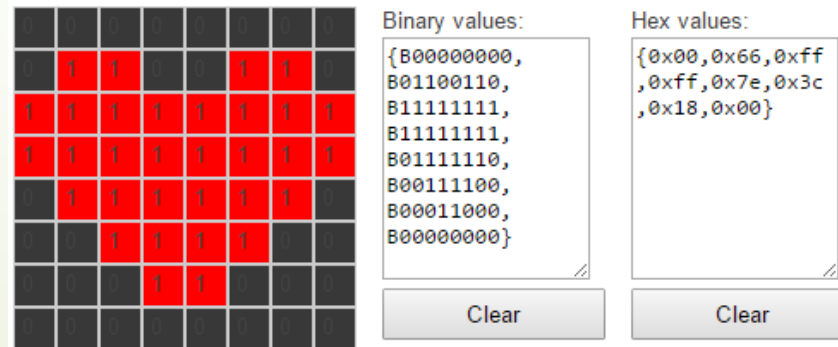


## 스케치 작성

### LedControl 라이브러리 설치

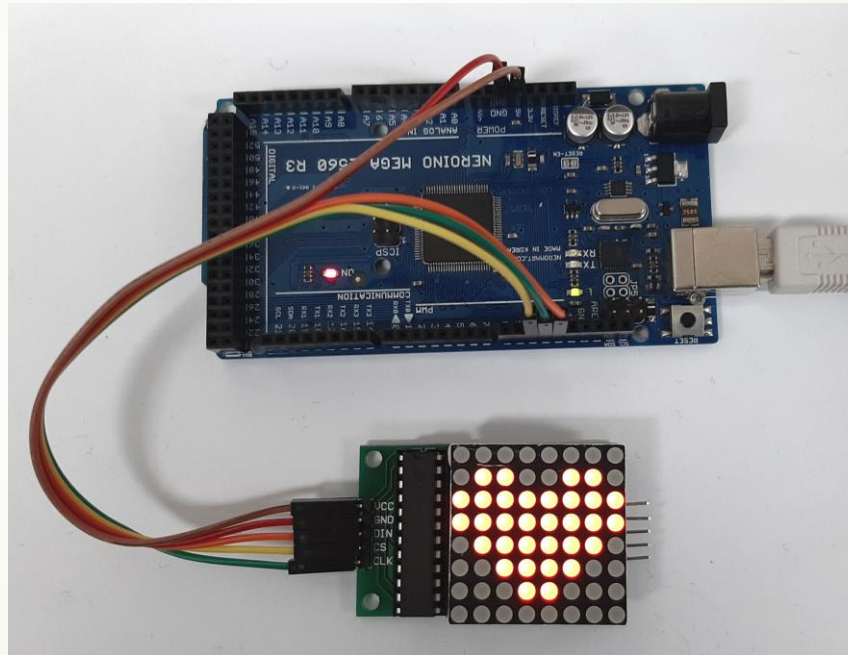


### 하트 모양의 도트 매트릭스





- ▶ 하트 모양 출력 스케치, 교재 pp. 85~86 참고
- ▶ 스케치 실행



## ▶ 얼굴 표정 아이콘 출력

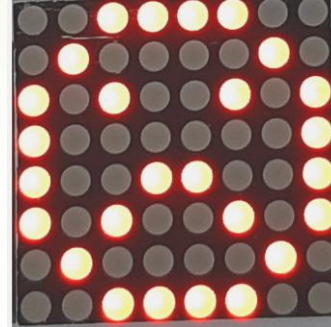
- ▶ 실습을 위하여 필요한 전자 부품과 아두이노 연결회로는 두 번째 실습의 하트 모양 출력하기와 동일
- ▶ 행복한 얼굴 아이콘의 도트 매트릭스

	Column 0	Column 1	Column 2	Column 3	Column 4	Column 5	Column 6	Column 7	
Row 0	○	○	●	●	●	●	○	○	→ 00111100
Row 1	○	●	○	○	○	○	●	○	→ 01000010
Row 2	●	○	●	○	○	●	○	●	→ 10100101
Row 3	●	○	○	○	○	○	○	●	→ 10000001
Row 4	●	○	●	○	○	●	○	●	→ 10100101
Row 5	●	○	○	●	●	○	○	●	→ 10011001
Row 6	○	●	○	○	○	○	●	○	→ 01000010
Row 7	○	○	●	●	●	●	○	○	→ 00111100

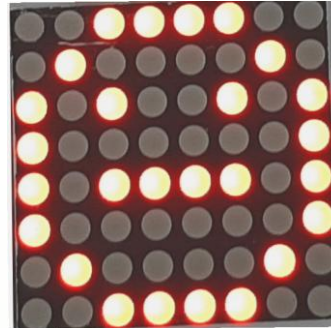
- ▶ 얼굴 표정 아이콘 출력 스케치, 교재 pp. 87~89 참고

## 스케치 실행

슬픈 얼굴



무표정한 얼굴



웃는 얼굴

