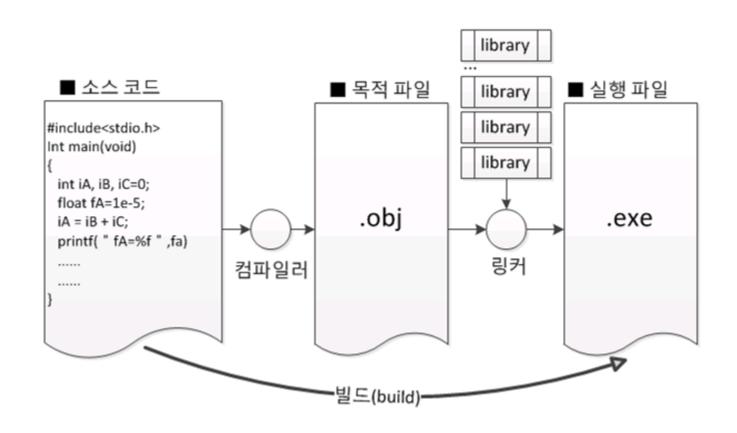


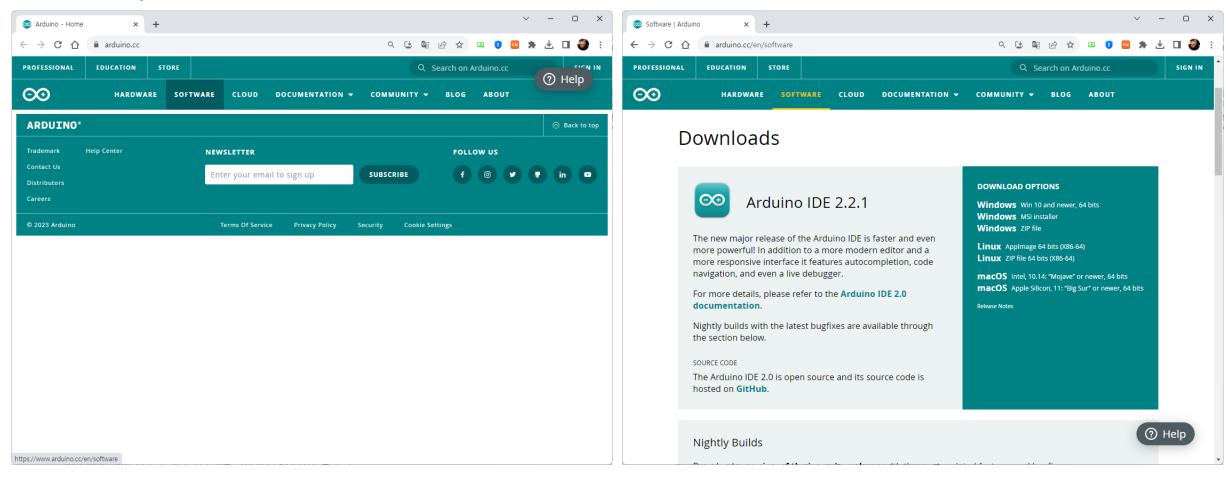
아두이노

#### 아두이노 SW 프로그래밍 과정



### 아두이노 개발툴 다운로드

https://www.arduino.cc/



#### 아두이노 프로그래밍 과정

#### • 소스코드 작성

```
◎ sketch_sep29a | 아두이노 1.8.16 (Windows Store 1.8.51.0)
                                                             파일 편집 스케치 툴 도움말
 sketch_sep29a§
void setup()
 //마두미노를 설정하는데 사용
 //아날로그 AO에 불꽃감지 센서가 연결
 //마날로그 값을 확인하기 위해서 시리얼 통신을 미용하겠다.
 Serial.begin(9600) ; //시리얼통신을 시작하는데 9600bps속도러 설정
 pinMode(8, OUTPUT) ; //아두이노 8번핀에 부저의 +가 연결되어 있음.
void loop()
 int analog_value = analogRead(AO) ; //AO핀으로 입력된 아날로그 값을 디지털로 변환
 //평소에는 analog_value가 1000의 값을 갖는다
 //만약에 불꽃이 감지되면 500정도의 값으로 떨어짐을 확인했다.
 if( analog_value < 750 ) //750보다 미만이면 불꽃이 감지 되었다고 생각
   tone(8, 262, 500);
   delay(500);
 Serial.println(analog_value);
 delay(500);
                                                     Arduino Gemma on COM4
```

### 아두이노 프로그래밍 과정

#### • 컴파일

```
o sketch_sep29a | 아두이노 1.8.16 (Windows Store 1.8.51.0)
                                                              파일 편집 스케치 둘 도움말
 sketch_sep29a§
void setup()
 //마두미노를 설정하는데 사용
 //아날로그 AO에 불꽃감지 센서가 연결
 //마날로그 값을 확인하기 위해서 시리얼 통신을 미용하겠다.
 Serial.begin(9600); //시리얼통신을 시작하는데 9600bps속도러 설정
 pinMode(8, OUTPUT); //아무이노 8번핀에 부저의 +가 연결되어 있음.
void loop()
 int analog_value = analogRead(A0) ; //A0핀으로 입력된 아날로그 값을 디지털로 변환
 //평소에는 analog value가 1000의 값을 갖는다
 //만약에 불꽃이 감지되면 500정도의 값으로 열어짐을 확인했다.
 if( analog_value < 750 ) //750보다 미만이면 불꽃이 감지 되었다고 생각
   tone(8, 262, 500);
   delay(500);
 Serial.println(analog_value);
 delay(500);
                                                     Arduino Gemma on COM4
```

```
o sketch_sep29a | 아두이노 1.8.16 (Windows Store 1.8.51.0)
                                                             파일 편집 스케치 둘 도움말
 sketch_sep29a§
void setup()
 //마두미노를 설정하는데 사용
 //아날로그 AO에 불꽃감지 센서가 연결
 //마날로그 값을 확인하기 위해서 시리얼 통신을 이용하겠다.
 Serial.begin(9600) ; //시리얼통신을 시작하는데 9600bps속도러 설정
 pinMode(8, OUTPUT) ; //아두이노 8번핀에 부저의 +가 연결되어 있음.
void loop()
 int analog value = analogRead(AO) ; //AO핀으로 입력된 아날로그 값을 디지털로 변환
 //평소에는 analog_value가 1000의 값을 갖는다
 //만약에 불꽃이 감지되면 500정도의 값으로 떨어짐을 확인했다.
 if( analog_value < 750 ) //750보다 미만이면 불꽃이 감지 되었다고 생각
   tone(8, 262, 500);
   delay(500);
 Serial.println(analog_value);
 delay(500);
                                                     Arduino Gemma on COM4
```

#### 아두이노 프로그래밍 과정

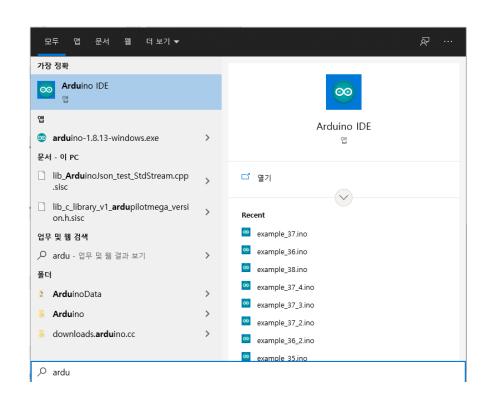
#### • 업로드 & 실행

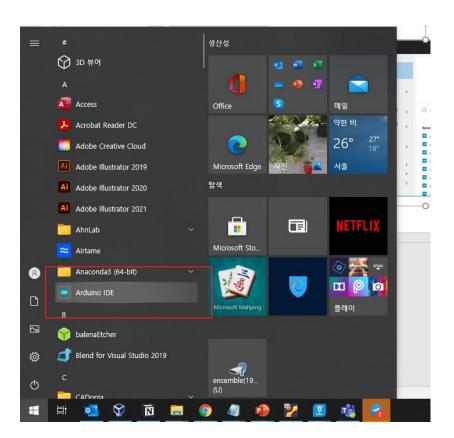
```
o sketch_sep29a | 아두이노 1.8.16 (Windows Store 1.8.51.0)
                                                              파일 편집 스케치 둘 도움말
 sketch_sep29a§
void setup()
 //아무미노를 설정하는데 사용
 //아날로그 AO에 불꽃감지 센서가 연결
 //마날로그 값을 확인하기 위해서 시리얼 통신을 미용하겠다.
 Serial.begin(9600); //시리얼통신을 시작하는데 9600bps속도러 설정
 pinMode(8, OUTPUT); //아무이노 8번핀에 부저의 +가 연결되어 있음.
void loop()
 int analog value = analogRead(AO) ; //AO핀으로 입력된 아날로그 값을 디지털로 변환
 //평소에는 analog value가 1000의 값을 갖는다
 //만약에 불꽃이 감지되면 500정도의 값으로 열어짐을 확인했다.
 if( analog_value < 750 ) //750보다 미만이면 불꽃이 감지 되었다고 생각
   tone(8, 262, 500);
   delay(500);
  Serial.println(analog_value);
  delay(500);
                                                     Arduino Gemma on COM4
```

```
o sketch_sep29a | 아두이노 1.8.16 (Windows Store 1.8.51.0)
                                                              П
파일 편집 스케치 툴 도움말
 sketch_sep29a§
void setup()
 //아무이노를 설정하는데 사용
 //마날로그 AO에 불꽃감지 센서가 연결
 //마날로그 값을 확인하기 위해서 시간열 통신을 이용하겠다.
 Serial.begin(9600) ; //시리얼통신을 시작하는데 9600bps속도러 설정
 pinMode(8, OUTPUT) ; //아두이노 8번핀에 부저의 +가 연결되어 있음.
void loop()
 int analog value = analogRead(AO) ; //AO핀으로 입력된 아날로그 값을 디지털로 변환
 //평소에는 analog_value가 1000의 값을 갖는다
 //만약에 불꽃이 감지되면 500정도의 값으로 떨어짐을 확인했다.
 if( analog_value < 750 ) //750보다 미만이면 불꽃이 감지 되었다고 생각
   tone(8, 262, 500);
   delay(500);
 Serial.println(analog_value);
 delay(500);
                                                      Arduino Gemma on COM4
```

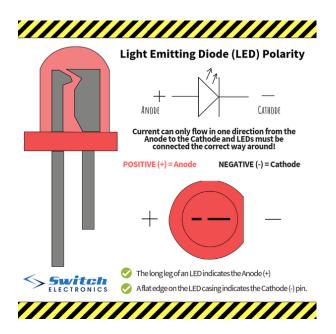
```
o sketch_sep29a | 아두이노 1.8.16 (Windows Store 1.8.51.0)
                                                              파일 편집 스케치 툴 도움말
 sketch_sep29a§
void setup()
 //마두미노를 설정하는데 사용
  //마날로그 AO에 불꽃감지 센서가 연결
  7/마날로그 값을 확인하기 위해서 시리얼 통신을 이용하겠다.
  Serial.begin(9600) : //시간열통신을 시작하는데 9600bps속도건 설정
 pinMode(8, OUTPUT); //아두이노 8번핀에 부저의 +가 연결되어 있음.
void loop()
 int analog value = analogRead(AO) ; //AO핀으로 입력된 아날로그 값을 디지털로 변환
  //평소에는 analog_value가 1000의 값을 갖는다
  //만약에 불꽃이 감지되면 500정도의 값으로 떨어짐을 확인했다.
  if( analog_value < 750 ) //750보다 미만이면 불꽃이 감지 되었다고 생각
   tone(8, 262, 500);
   delay(500);
  Serial.println(analog value);
 delay(500);
                                                     Arduino Gemma on COM4
```

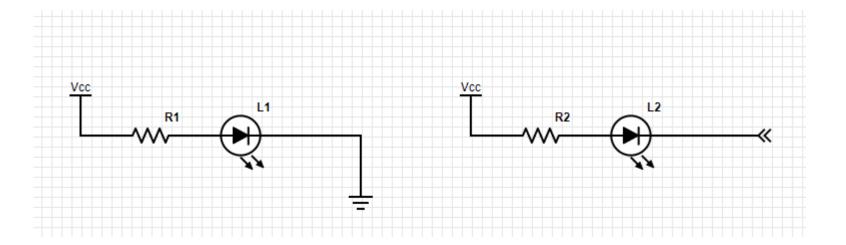
- Arduino IDE 실행
  - Arduino IDE를 검색하거나 Arduiono IDE 실행 아이콘을 클릭한다.





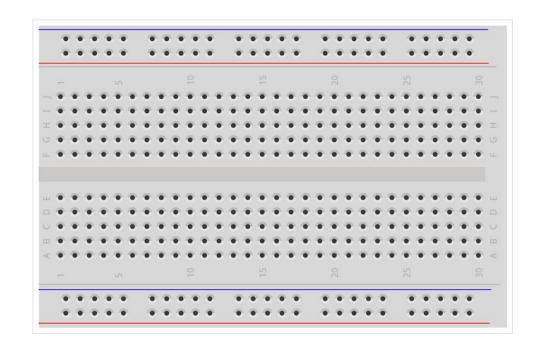


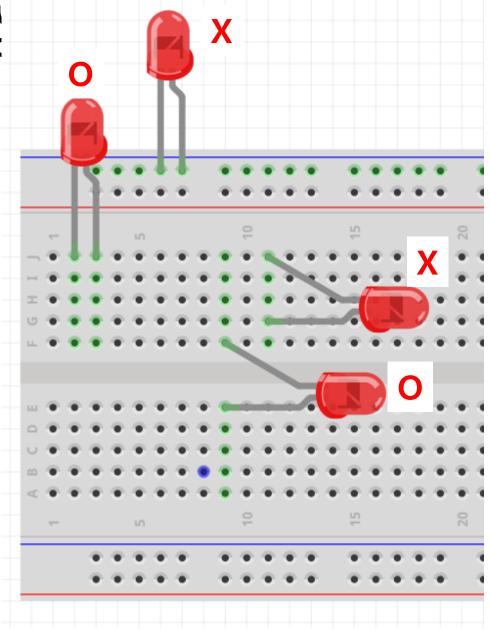




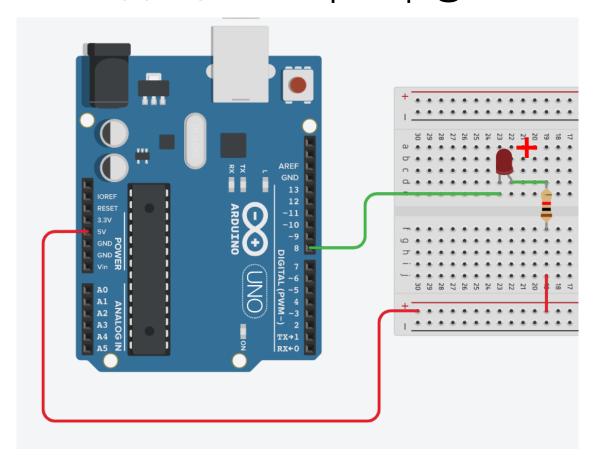
# 아두이노 개발 환경 구성

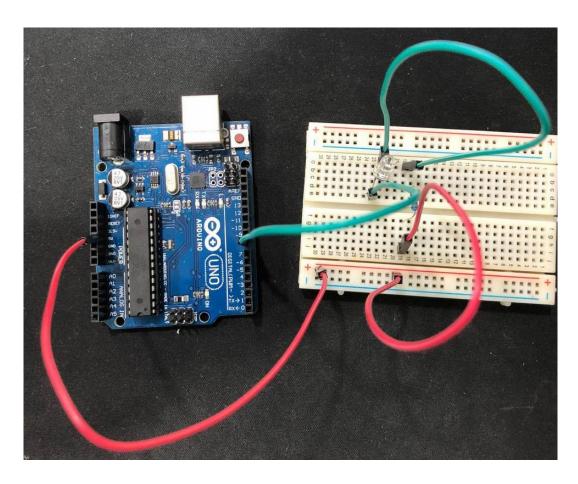
• 빵판 사용법(브레드보드)





• Arduino LED 회로 구성





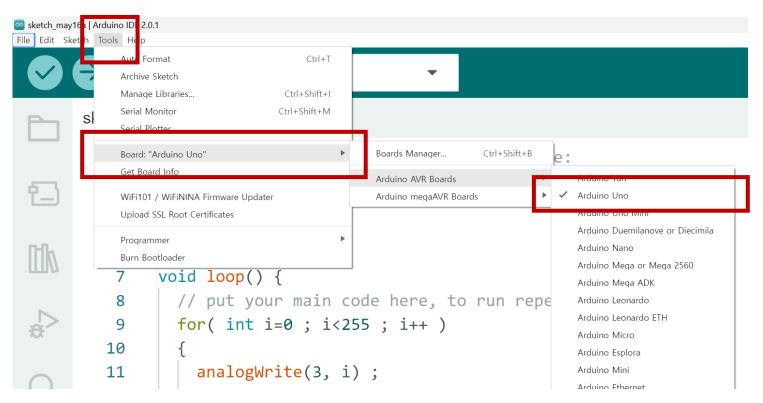
• Arduino LED ON/OFF 코드 작성

• 아두이노 IDE 실행

```
  sketch_sep06a | 아두이노 1.8.15 (Windows Stor... —

 sketch_sep06a
void setup() {
 // put your setup code here, to run once:
void loop() {
// put your main code here, to run repeatedly:
                                            Arduino Uno on COM4
```

- Arduino LED ON/OFF 코드 작성
  - 아두이노 IDE에서 보드 선택 : Menu → Tools → Board → Arduino Uno



- Arduino LED ON/OFF 코드 작성
  - 코드 작성

```
// C++ code
//
void setup()
{
  pinMode(8, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(8, HIGH);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
  digitalWrite(8, LOW);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
}
```

```
  sketch_sep06a | 아두이노 1.8.15 (Windows Stor... —

                                                         Ø.
 sketch_sep06a§
// C++ code
void setup()
 pinMode(8, OUTPUT);
void loop()
 digitalWrite(8, HIGH);
 delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
 digitalWrite(8, LOW);
 delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
                                            Arduino Uno on COM4
```

• Arduino LED ON/OFF 코드 작성

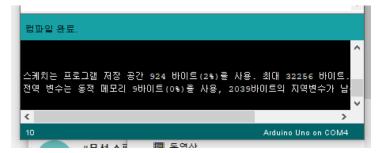
• 컴파일

```
// C++ code
//
void setup()
{
  pinMode(8, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(8, HIGH);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
  digitalWrite(8, LOW);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
}
```

```
◎ sketch_sep06a | 아두이노 1.8.15 (Windows Stor... -
   편집 스케치 툴 도움말
                                                       Ø.
sketch_sep06a§
// C++ code
void setup()
 pinMode(8, OUTPUT);
void loop()
 digitalWrite(8, HIGH);
 delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
 digitalWrite(8, LOW);
 delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
                                          Arduino Uno on COM4
```





- Arduino LED ON/OFF 코드 작성
  - 컴파일

```
// C++ code
//
void setup()
{
  pinMode(8, OUTPUT);
}

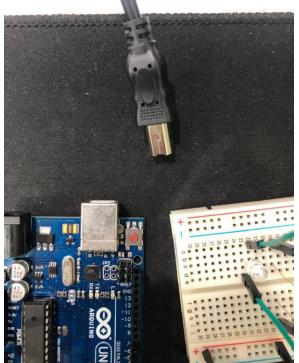
void loop()
{
  digitalWrite(8, HIGH);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
  digitalWrite(8, LOW);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
}
```

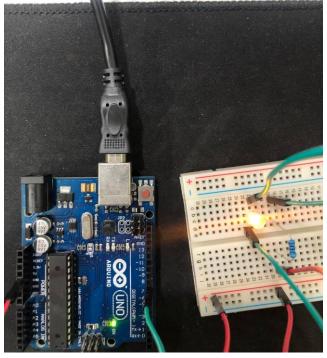
```
◎ sketch_sep06a | 아두이노 1.8.15 (Windows Stor... -
   편집 스케치 툴 도움말
                                                       Ø.
sketch_sep06a§
// C++ code
void setup()
 pinMode(8, OUTPUT);
void loop()
 digitalWrite(8, HIGH);
 delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
 digitalWrite(8, LOW);
 delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
                                          Arduino Uno on COM4
```

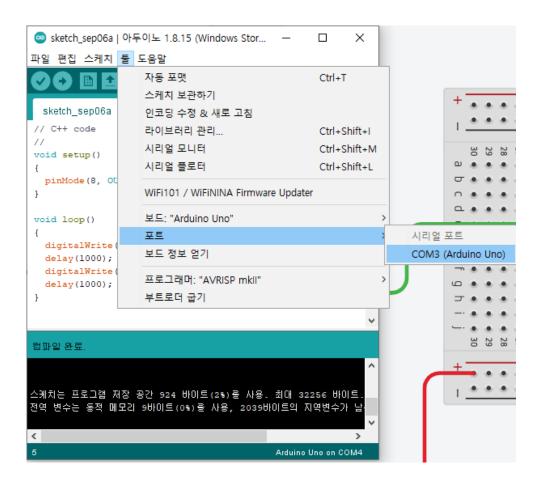
```
◎ sketch_sep06a | 아두이노 1.8.15 (Windows Stor... -
파일 편집 스케치 툴 도움말
  sketch sep06a
// C++ code
void setup()
 pinMode(8, OUTPUT); d
void loop()
  digitalWrite(8, HIGH);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
  digitalWrite(8, LOW);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
                                             오류 메시지 복사
d'was not declared in this scope
   was not declared in this scope
```

• Arduino LED ON/OFF 코드 작성









- Arduino LED ON/OFF 코드 작성
  - 아두이노에 업로드

```
    sketch_sep06a | 아두이노 1.8.15 (Windows Stor... −

    표진 스케치 둘 도움말
  sketch_sep06a
// C++ code
void setup()
 pinMode(8, OUTPUT);
void loop()
 digitalWrite(8, HIGH);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
  digitalWrite(8, LOW);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
컴파일 완료
스케치는 프로그램 저장 공간 924 바이트(2%)를 사용. 최대 32256 바이트
전역 변수는 동적 메모리 9바이트(0%)를 사용, 2039바이트의 지역변수가 닐
                                         Arduino Uno on COM4
```

• Arduino LED ON/OFF 실행

```
// C++ code
void setup()
 pinMode(8, OUTPUT);
void loop()
 digitalWrite(8, HIGH);
 delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
 digitalWrite(8, LOW);
 delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
```

#### 아두이노 C언어 기본 함수, 기본 문법

- setup 함수
  - 아두이노 보드에 전원이 인가되거나 리셋버튼이 눌리면 처음 실행될때 처음 호출되는 함수로서 아두이노 혹은 주변장치의 초기화용 코드를 작성한다.

```
void setup()
{
}

void loop()
{
}
```

- loop 함수
  - setup함수 호출 이후에 주기적으로 반 복 호출하는 함수로서 아두이노가 처 리해야 하는 메인 제어 코드를 작성한 다.

```
void setup()
{
}

void loop()
{
}
```

#### 시리얼 통신

• 아두이노 <-> PC와 정보를 주고 받기 위한 가장 편리한 방법

```
void setup()
{
    Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
    Serial.println("Hello, World");
    delay(1000);
}
```



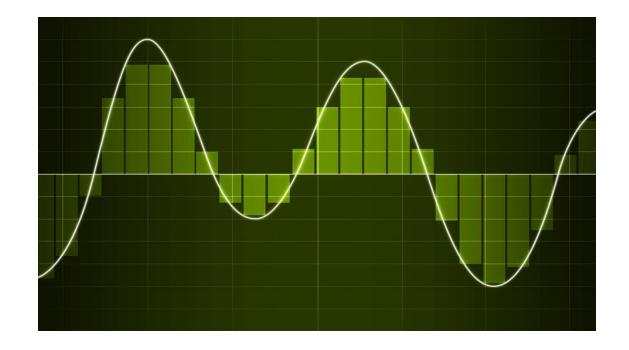
# ADC와 광(빛)센서 실험

#### 센서란?

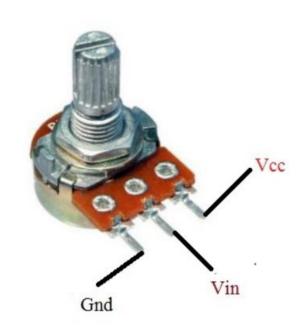
- 인간의 5감 대신에 그 역할을 하는 기기
- 우리 주위 환경에 대한 정보를 전기적 신호로 수집하는 계측기
   예) 기온, 습도, 압력, 빛, 소리 등
- 전기적 신호로 계측된 정보를 확인하려면 컴퓨터에서 그 값을 읽어야 함.
- 컴퓨터는 아날로그 값을 읽지 못함 > 디지털 값으로 변환 시켜 줘야 함. 이때 사용하는 것이 ADC

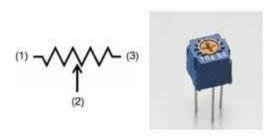
#### ADC(Analog-to-digital converter)

- 입력 된 아날로그 전기 신호를 디지털 신호로 변환하는 장치
- 센서로 수집된 전기 신호를 디지털 신호로 변환하면 컴퓨터에 서 센서의 데이터를 확인 가능



# 아두이노 ADC 실험

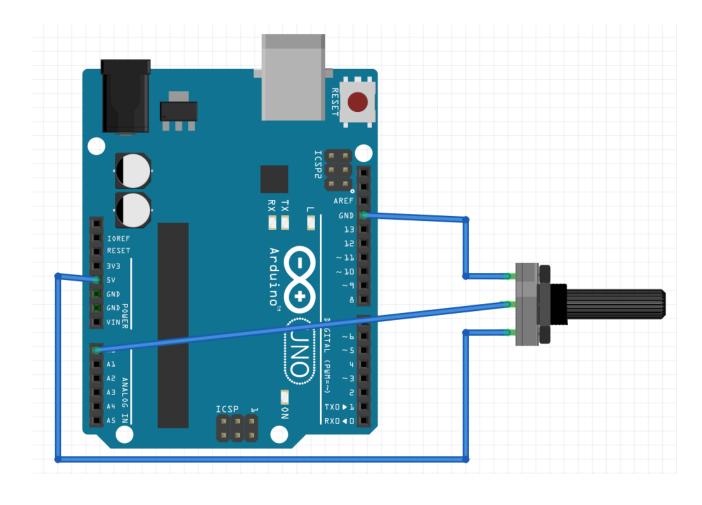




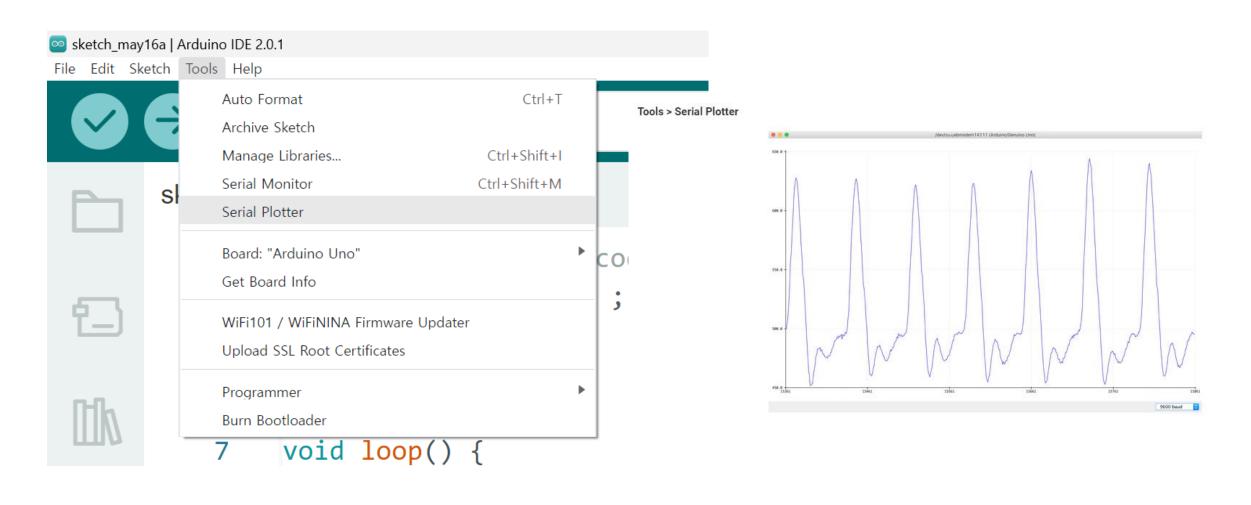


# 가변저항(Potentiometer, 볼륨)

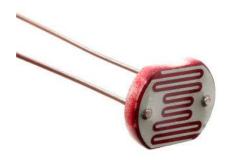
```
void setup (){
 Serial.begin(9600);
void loop(){
 int val = analogRead(A0);
 Serial.print("Analog : ");
 Serial.println(val);
```



# 센서값을 그래프로 확인



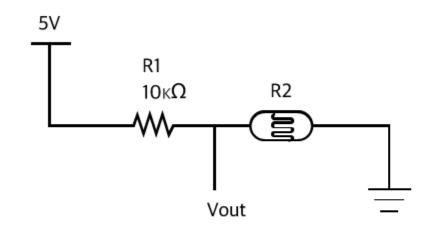
# 조도센서(CDS cell)



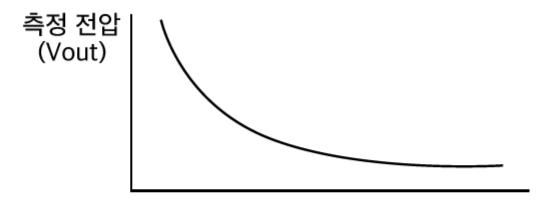
# 조도센서(CDS cell)

- 특징
  - 빛의 양(조도)에 따라 저항값이 변화(밝기값과 저항값은 반비례)
  - 극성이 없음(+,-가 없음)
  - 아날로그 입력
- 조도센서를 이용하여
  - 스마트 가로등 : 가로등을 자동으로 On/Off

# 조도센서(CDS cell)

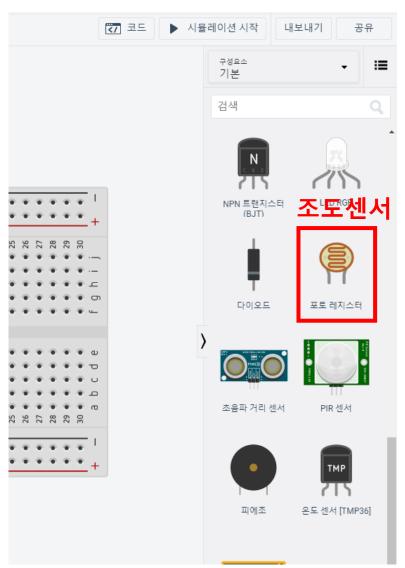


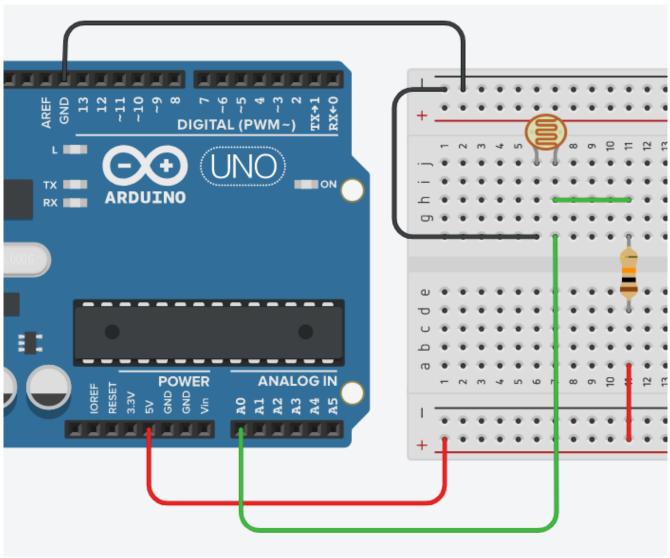




풀업 저항 사용시 밝기에 대한 측정 전압

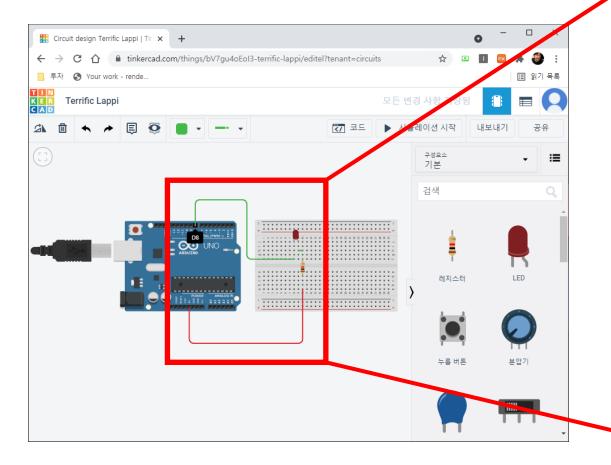
# 아두이노를 활용한 조도센서 실험

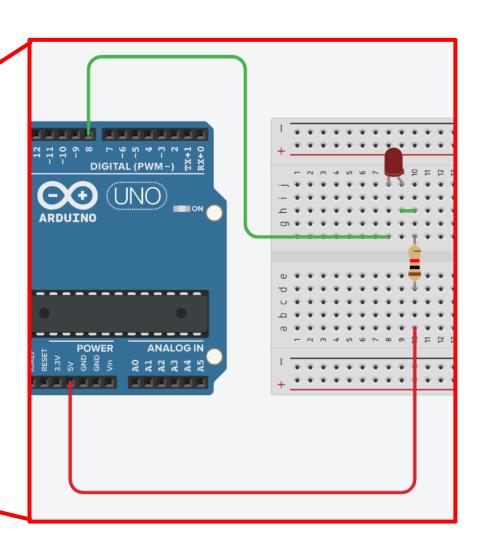




### 아두이노를 이용한LED 실험

• tinkercad.com : 전체 회로 구성





#### 아두이노를 이용한LED 실험

• tinkercad.com : 코드 작성

```
Circuit design Terrific Lappi | Tin × +

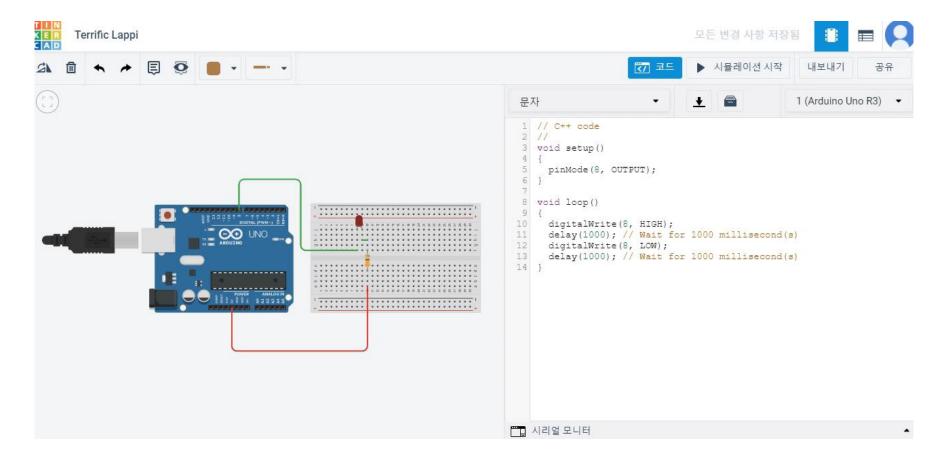
↑ tinkercad.com/things/bV7gu4oEoI3-terrific-lappi/editel?tenant=circuits

     Terrific Lappi
                                                void setup()
                                                  pinMode(8, OUTPUT);
                                                  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
                                                  digitalWrite(8, LOW);
                                                  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
                                           시리얼 모니터
```

```
// C++ code
void setup()
 pinMode(8, OUTPUT);
void loop()
 digitalWrite(8, HIGH);
 delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
 digitalWrite(8, LOW);
 delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
```

#### 아두이노를 이용한LED 실험

• tinkercad.com : 시뮬레이션 시작



# 스마트 가로등 제작

