

CDS 센서로 광량 측정

- 기초 학습
 - Analog I/O
- CDS 센서로 빛세기 감지
 - 개 요
 - 예 제
- 응용 실습



엣지아이랩

Basic learning

기초 학습

Analog I/O

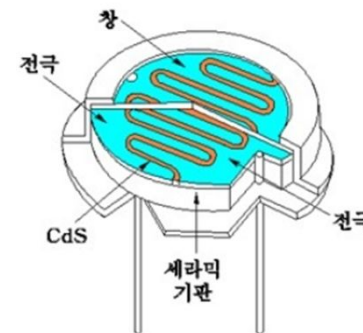
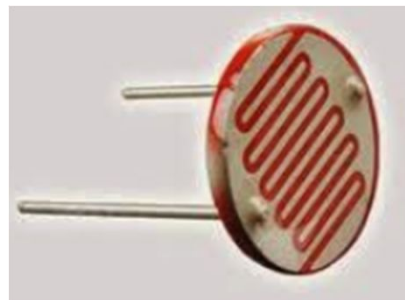
- `analogRead()`
 - 지정된 아날로그 핀에서 변환된 값을 읽음
 - 16채널의 10bit ADC 변환기
 - 10bit ADC는 0 ~ 5V 사이의 입력 전압을 0 ~ 1023 사이의 정수 값으로 표현
 - 단위(1) 당 "5V / 1024" 단위 또는 0.0049V(4.9mV)의 해상도
 - 약 100us의 시간 소요
 - 최대 읽기 속도는 1초에 약 10000회
 - 아날로그 핀에서만 사용 가능

- `analogWrite()` - PWM
 - 지정된 핀에 PWM 파형을 출력
 - `analogWrite(pin, value)`의 형태로 사용
 - pin은 출력할 핀 번호
 - Value는 PWM의 Duty 사이클을 설정하는 값
 - Duty 사이클은 0 ~ 255까지
 - PWM 신호의 주파수는 490Hz
 - Uno에서는 핀 3, 5, 6, 9, 10, 11이 PWM 지원

CDS 센서로 광량 측정

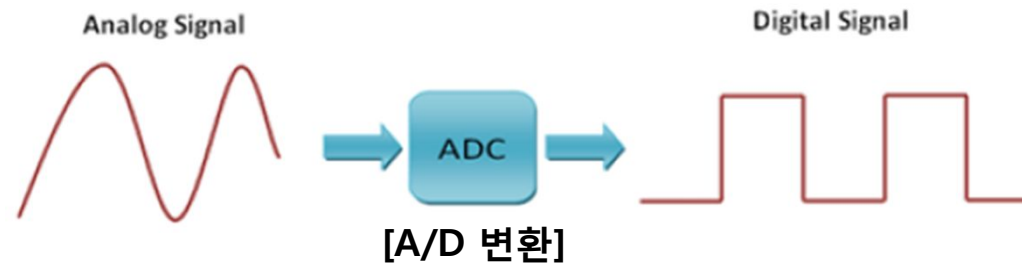
개요

- 목적
 - 아날로그 입력의 개념을 이해
 - 카메라의 노출계, 가로등의 점멸장치, TV 수상기의 자동 휘도 조정 장치 등 빛을 감지하여 소자들을 작동시키는 빛 감지 스위치 등에 널리 사용
- 관련이론
 - CDS 조도센서는 저렴한 가격과 활용도 때문에 많이 사용하는 광전 효과를 이용한 반도체 포토센서
 - 주위가 밝으면 저항이 줄어듦, 주위가 어두우면 저항이 커지는 특성
 - CDS라고 불리는 이유는 CDS Photo resistor를 만드는 주 재료가 카드뮴(Cd), 황(S)의 화합물인 황화카드뮴(CdS)이기 때문

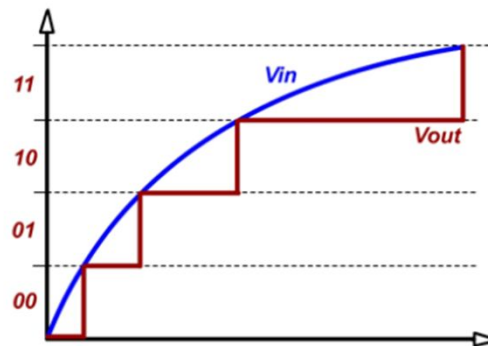


개요

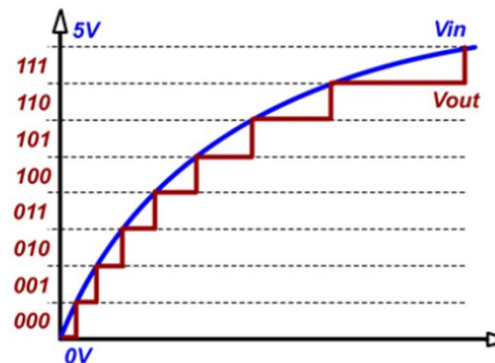
- 관련이론
 - ADC(Analog Digital Converter): 연속적인 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 장치
 - Uno 보드의 마이크로 컨트롤러는 ADC 10bit가 내장
 - 입력전압 범위 0~5V, 10bit A/D -> 분해능: $5/1024 = 0.0048$



2-bits ADC로는 모두 4단계로 나눌 수 있다.



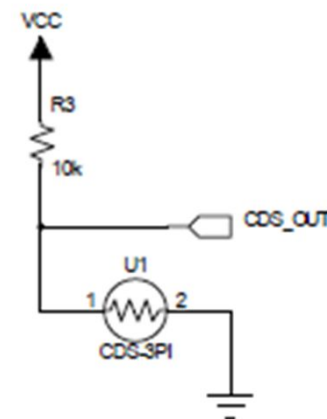
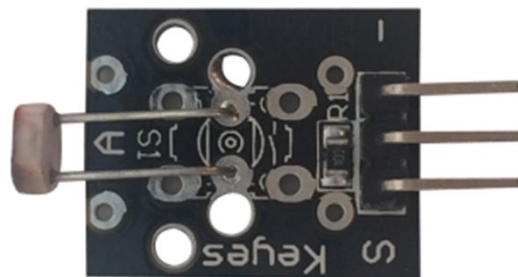
3-bits ADC로는 모두 8단계까지 나눌 수 있다.



[분해능]

개요

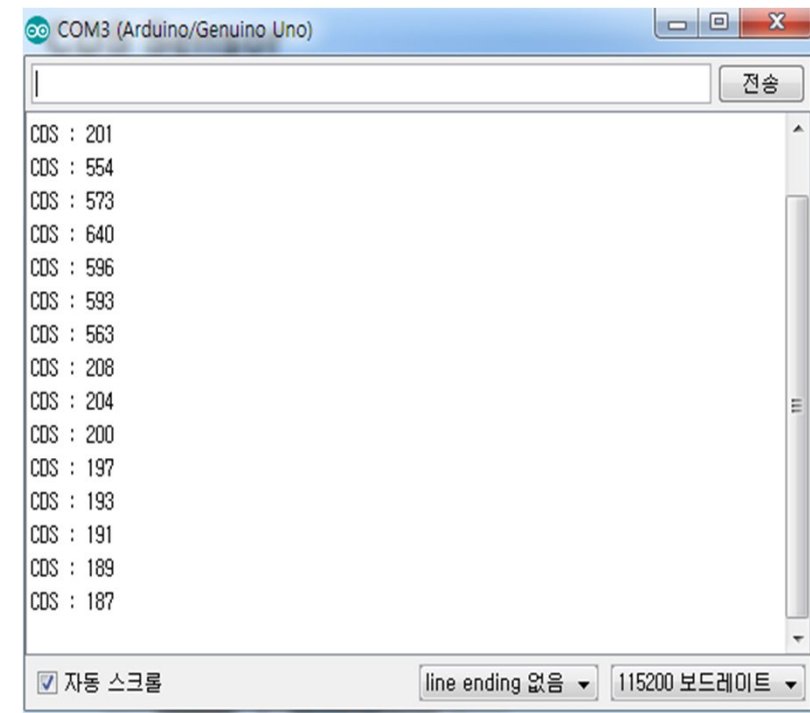
- 하드웨어 설명
 - 빛의 밝기에 따라 U1의 저항값이 변경
 - VCC 전압이 U1(CDS 센서)저항과 10KΩ의 분배되는 전압이 Uno 보드 Ain 포트 로 입력되면 내부의 ADC를 통해 디지털 데이터 0~1023 사이의 데이터로 변환
 - 2.5V의 전압이 입력되면, $(1024 \times 2.5) / 5 = 512$



[모듈과 구성회로]

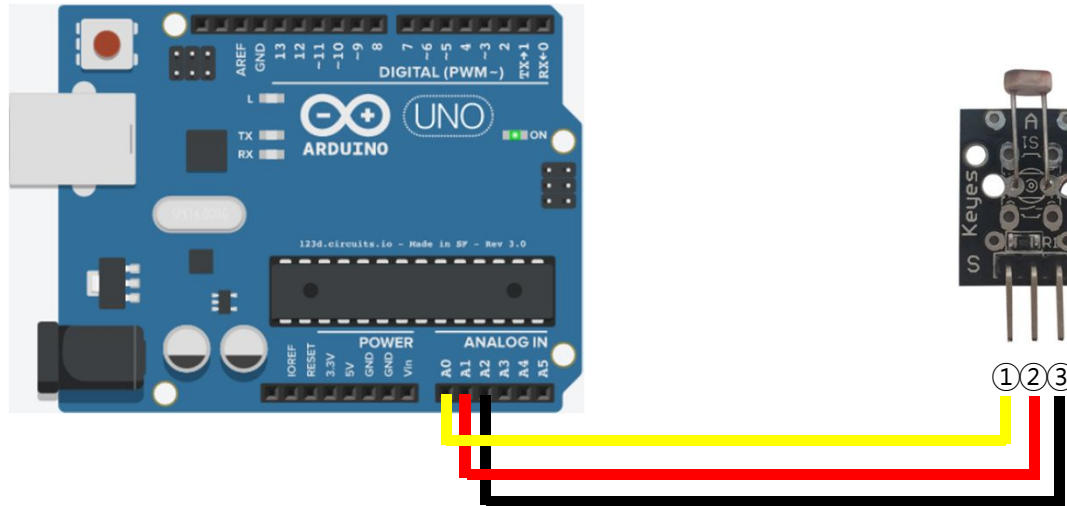
예제

- 예제
 - 빛의 밝기에 따라 CDS Sensor가 수신되는 값을 시리얼 모니터에 출력하시오.



결선

- Uno보드와 CDS 센서 모듈 연결
 ※ 센서의 Pin이 그림과 다를 수 있으니 확인 후 연결



Name	CDS Sensor Pin Number	Arduino Pin Number
CDS	①	A0
VCC	②	A1
GND	③	A2



예제

- 프로그램 설명

- 사용할 핀 정의

```
int pinGnd = A2;    // Ground pin
int pinVcc = A1;    // Power pin
int pinCds = A0;    // Cds pin
```

- loop 구문

analogRead() 함수를 이용하여 ADC 한 값을 adc_data에 저장 및 출력
ADC의 전압 범위는 0~5V이며, 변환 값은 0~1023

```
int adcData = analogRead(pinCds);
Serial.print("CDS : ");
Serial.println(adcData);
delay(500);
```

예제

- 전체 소스코드

```
1. int pinGnd = A2;
2. int pinVcc = A1;
3. int pinCds = A0;
4.
5. void setup() {
6.   Serial.begin(115200);
7.
8.   pinMode(pinGnd, OUTPUT);
9.   pinMode(pinVcc, OUTPUT);
10.  pinMode(pinCds, INPUT);
11.  digitalWrite(pinGnd, LOW);
12.  digitalWrite(pinVcc, HIGH);
13.}
14.
15. void loop() {
16.  int adcData = analogRead(pinCds);
17.  Serial.print("CDS : ");
18.  Serial.println(adcData);
19.  delay(500);
20.}
```

Application practice

응용 실습

응용 실습

- 응용 문제
 - CDS 센서를 이용해 빛의 밝기에 따라 LED를 On/Off 하고 이를 시리얼 모니터에 출력하시오.
- 구성
 - Arduino Uno
 - LED/Switch 모듈
 - CDS 센서

