

# **4.(라즈베리파이)**

## **전자 기초**

**IoT 사물인터넷**

# 학습목표

---

- 라즈베리파이로 센서 등의 전자 부품을 제어하기 위해 전자회로의 기초를 이해한다.
- 데이터시트를 활용하여 전자부품과 회로를 이해한다.

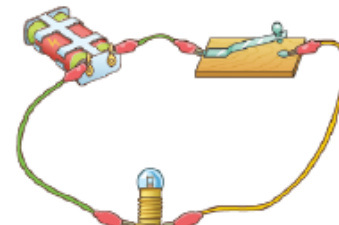
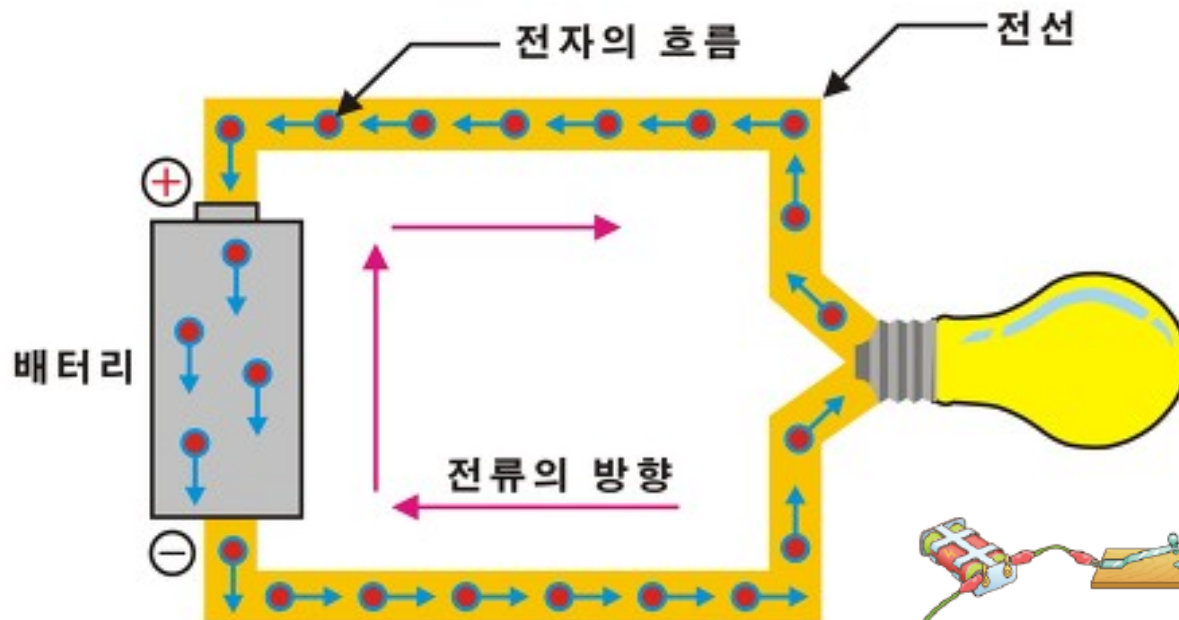
# 1. 알기 쉬운 전자회로

## 1. 전기 회로

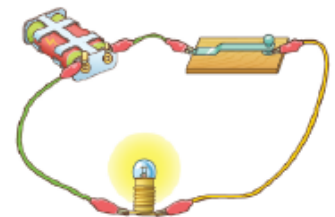
### 1) 전기가 흐를 수 있도록 설치된 회로

: 전선의 단락없이 전류가 흐르는 회로를 닫힌회로 (Closed Circuit), 폐회로라고 한다.

: 전선이 끊어져 전류가 흐를 수 없는 회로를 열린회로(Open Circuit)라고 한다.



▲ 열린 회로



▲ 닫힌 회로

# 1. 알기 쉬운 전자회로

---

## 1. 전기 회로

### 2) 기본용어 및 단위 기호

: 전류 - 전선을 통해 흐르는 전하의 양. 전자의 흐름과는 반대이고, 단위는 암페어(A)

: 전압 - 전기적인 위치에너지 차. 단위는 볼트(V)

: 저항 - 전기의 흐름을 어렵게 만드는 방해요소.

저항이 작아 전기가 잘 흐르는 물질을 도체.

저항이 커서 전기가 잘 흐르지 않는 물질을 부도체. 단위는 옴( $\Omega$ )

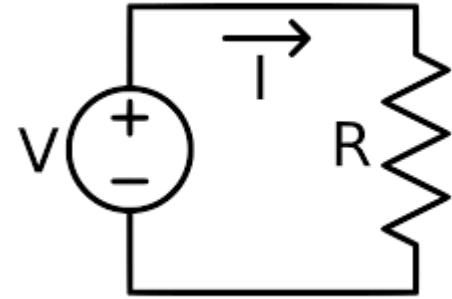
구분	기호	단위
전압	V (Voltage)	V(볼트)
전류	I (Intensity)	A(암페어)
저항	R ( Resistance)	$\Omega$ (옴)

# 1. 알기 쉬운 전자회로

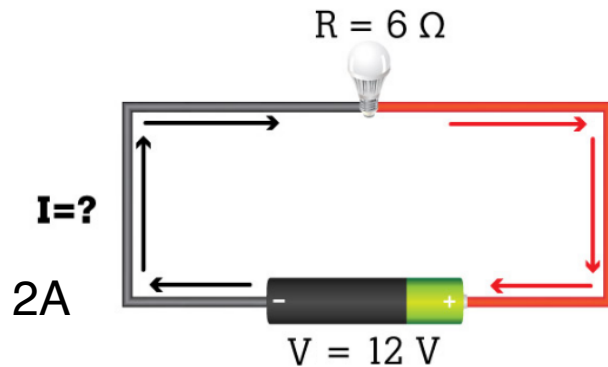
## 2. 옴(Ohm)의 법칙

1)  $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항})$

: 예 - 3V전압이 흐르고  $1.5\Omega$ 의 저항이 있다면  
전류는 2A가 흐름



2) 실습 - 어떤 회로에 전압 12V 배터리를 연결하고 회로의 저항을 측정해 보니  $6\Omega$ 이 나왔다. 회로의 전류는 얼마인가?

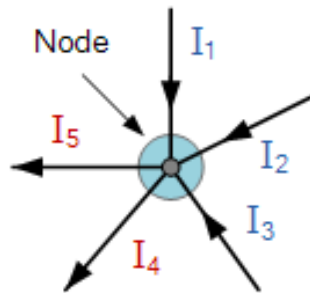


# 1. 알기 쉬운 전자회로

## 3. 키르히호프(Kirchhoffs)의 법칙

### 1) 전류의 법칙

: 폐회로의 접속점(Node)를 통해 들어오는 전류와 나가는 전류의 합은 같다.



$$\Sigma I_{in} = \Sigma I_{out}$$

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_4 + I_5$$

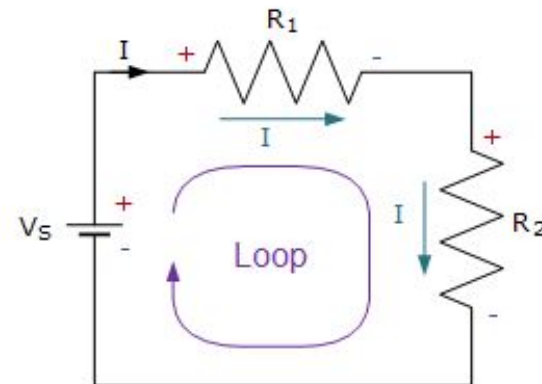
### 2) 전압의 법칙

: 폐회로 전원전압의 합은 폐회로내의 전압강하의 합과 같다.

$$V_s = V_1 + V_2 = IR_1 + IR_2 = I(R_1 + R_2)$$

$$V_s = IR_t \quad (R_t : \text{폐회로 내 전체 저항})$$

$$R_t = (R_1 + R_2)$$

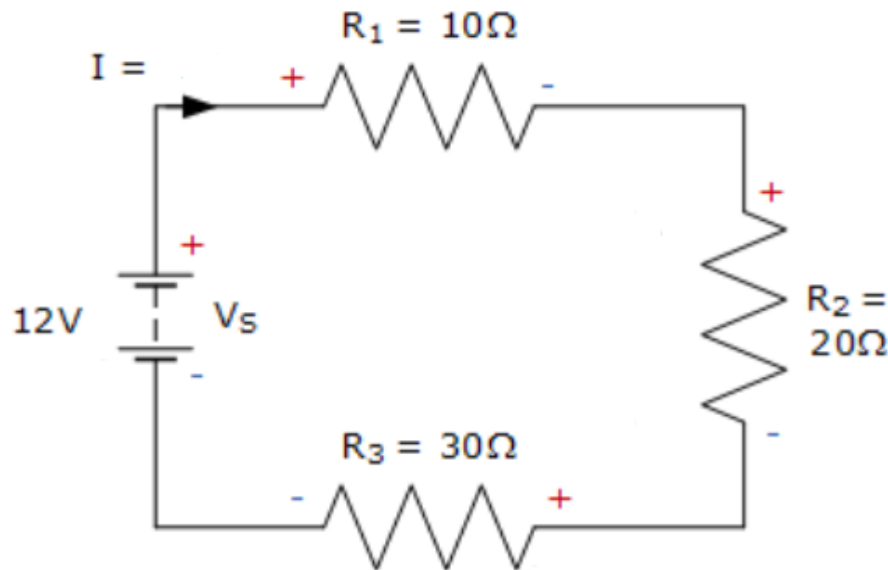


# 1. 알기 쉬운 전자회로

---

## 3. 키르히호프(Kirchhoffs)의 법칙

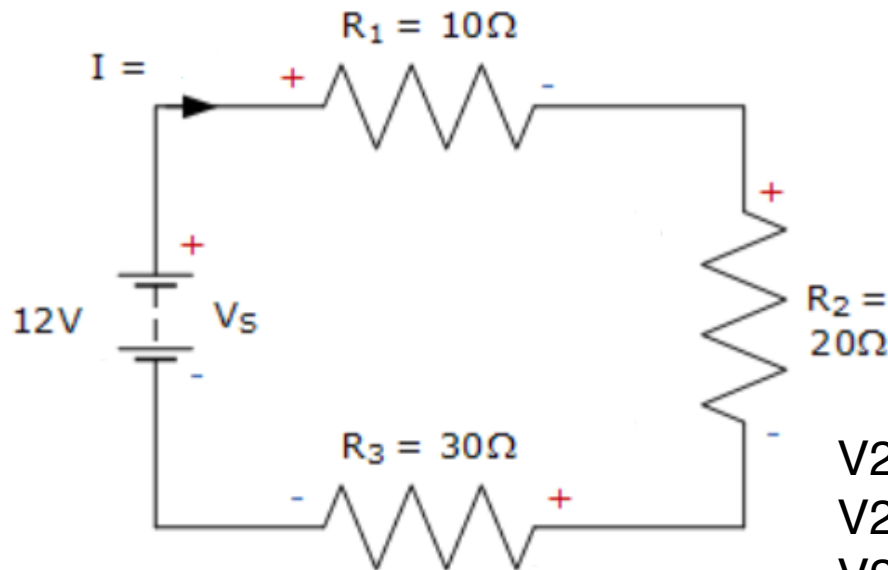
3) 실습 - 회로에 흐르는 전류  $I$ 의 값과  $R_2$ 에 걸리는 전압강화  $V_2$  값은?



# 1. 알기 쉬운 전자회로

## 3. 키르히호프(Kirchhoffs)의 법칙

3) 실습 - 회로에 흐르는 전류  $I$ 의 값과  $R_2$ 에 걸리는 전압강화  $V_2$  값은?



$$\begin{aligned} V_2 &= I * 20 \\ V_2 &= 1/5 * 20 \\ V_2 &= 4V \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12V &= I ( R_1 + R_2 + R_3 ) \\ I &= 1/5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_1 &= 2V \\ V_3 &= 6V \end{aligned}$$



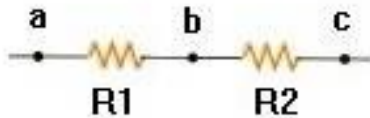
# 1. 알기 쉬운 전자회로

## 4. 정리

1)  $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항})$

2)

회로의 직렬연결

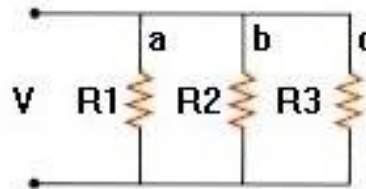


전체저항  $R = R_1 + R_2$

전체전압  $V_{ac} = V_{ab} + V_{bc}$

전류는 일정합니다.

회로의 병렬연결



전체저항  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$

전압은 일정합니다.

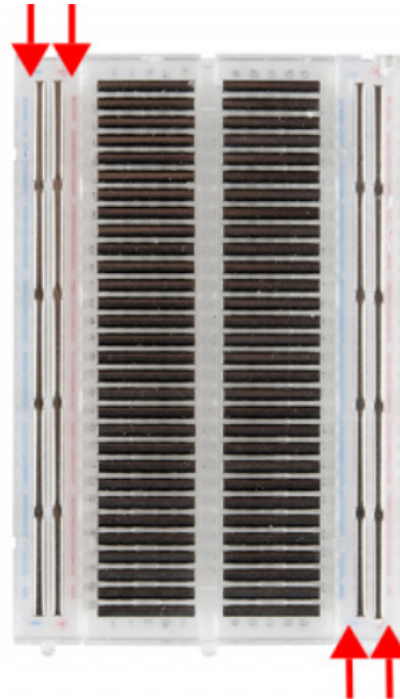
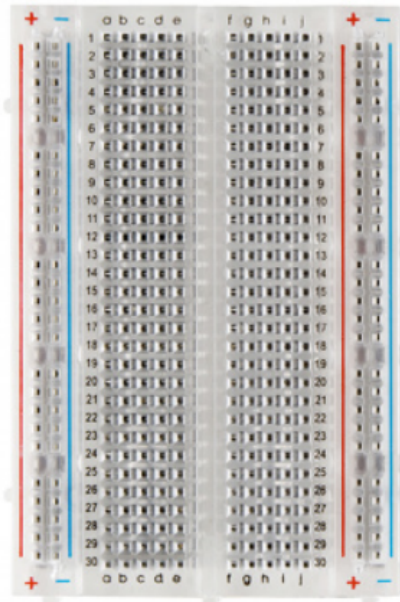
전체전류  $I = I_a + I_b + I_c$

3)  $P(\text{전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$

## 2. 전자 부품 알아보기

### 1. 브레드보드

- 1) 전자회로의 시제품을 만들거나 학습할 때 사용하는 재사용할 수 있는 납땀이 필요없는 장치
- 2) 브레드보드의 양쪽 끝의 +, - 표시에 전원을 연결
- 3) 보드의 연결은 오른쪽 그림과 같이 안쪽의 5칸씩 연결되어 있음.



## 2. 전자 부품 알아보기

### 2. 저항

1) 전기저항 : 도체에서 전류의 흐름을 방해하는 정도를 나타내는 물리량



### 2) 저항의 용량을 읽는 방법

4색 코드 저항

5, 0, 2( $50 \times 100$ )  
 $50 \times 100 = 5,000\Omega$   
 $5,000\Omega = 5\text{ K}\Omega$  오차  $\pm 5\%$

5색 코드 저항

2, 6, 0, 3( $260 \times 1000$ )  
 $260 \times 1000 = 260,000\Omega$   
 $260,000\Omega = 260\text{K}\Omega$  오차  $\pm 10\%$

	숫 자	요단위	오 차
검정색	0	1	
갈 색	1	10	
빨강색	2	100	
주황색	3	1K	
노란색	4	10K	
초록색	5	100K	
파란색	6	1M	
보라색	7	10M	
회 색	8	100M	
하얀색	9	1G	
금 색			5%
은 색			10%
없음(무)			20%

갈(1)+검(0)+갈( $\times 10$ )  
 $\Rightarrow 100\Omega$

## 2. 전자 부품 알아보기

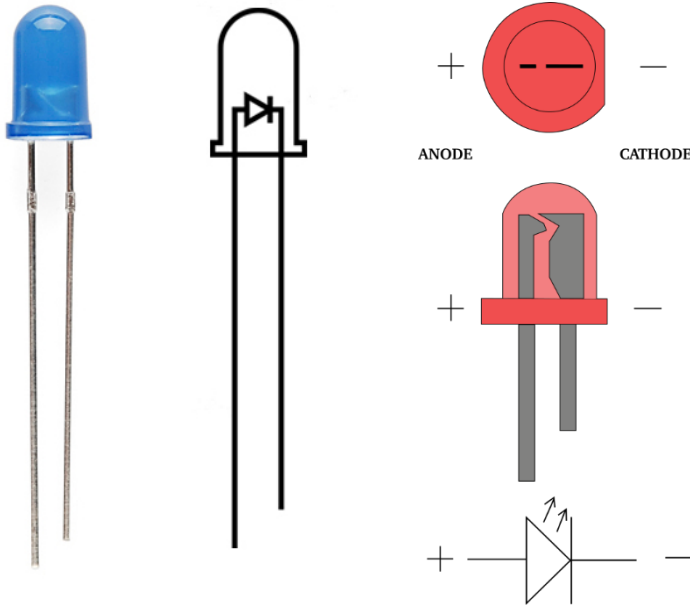
### 3. LED

#### 1) 발광 다이오드

: 'Light Emitting Diode' 전류가 흐르면서 빛을 내는 다이오드

: 전자제품에서 제품이 켜지거나 동작 중임을 나타내는 인디케이터로 많이 사용

#### 2) LED의 극성



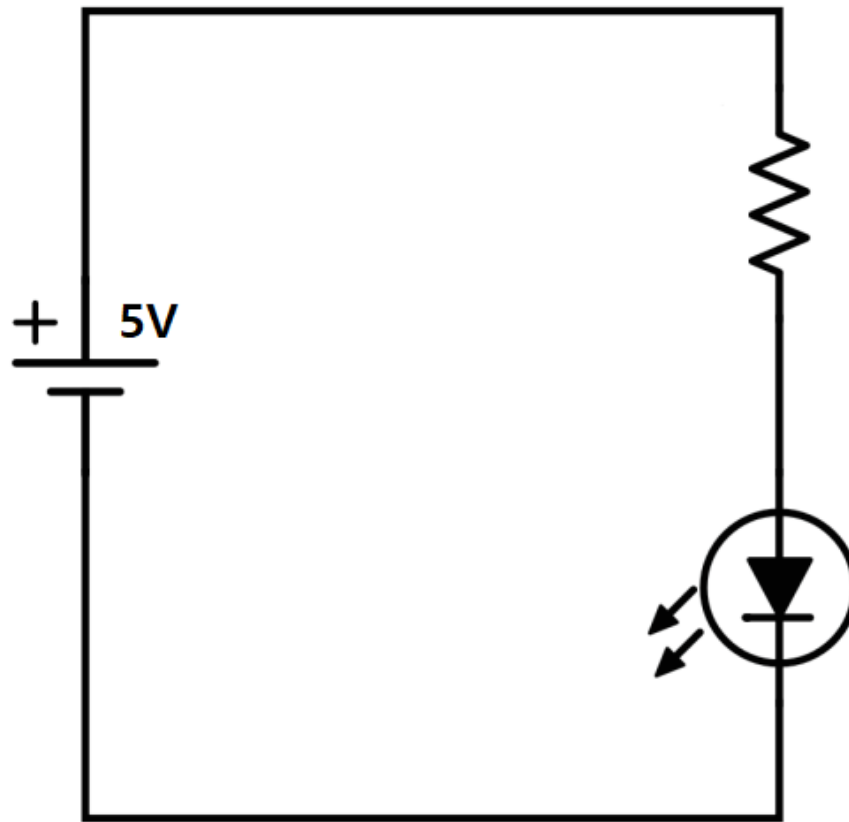
+ 극(Anode) : 다리가 긴 쪽  
- 극(Cathode) : 다리가 짧은 쪽

## 2. 전자 부품 알아보기

---

### 3. LED

#### 3) LED와 저항회로 구성



## 2. 전자 부품 알아보기

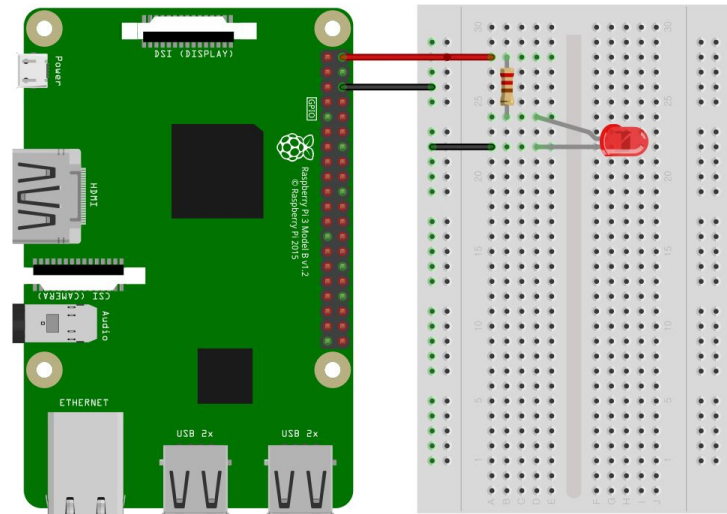
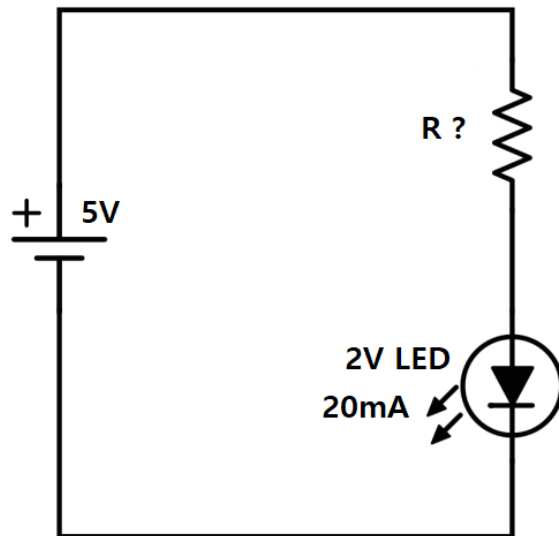
### 3. LED

#### 4) 저항 계산하고 회로 구성하기 (전원은 항상 마지막에 연결)

: LED는 2V, 20mA

: 저항은  $3V = 0.02A * R$

$R = 150\Omega$  (실습키트 220 $\Omega$  사용)



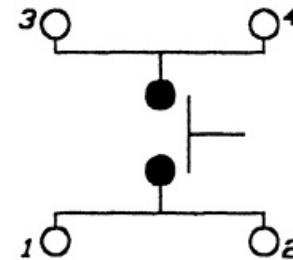
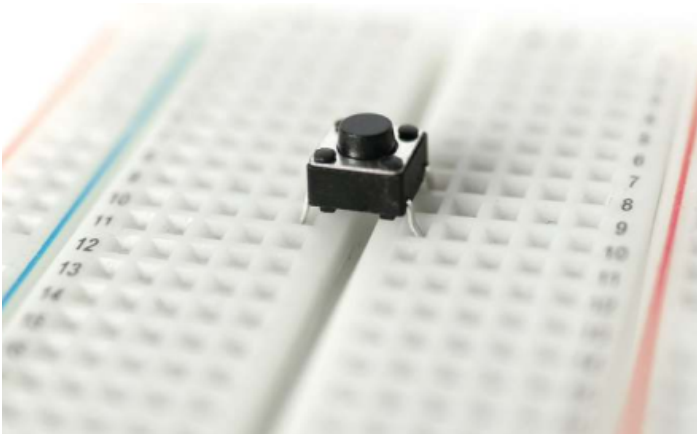
GPIO : 마이크로프로세서가 주변장치와 통신하기 위해 범용으로 사용되는 입출력(I/O)포트

## 2. 전자 부품 알아보기

### 4. 푸시(Push) 버튼 스위치

1) Tact 스위치는 4개의 다리핀 중 거리가 먼 쪽만 연결되어 있음.

: 스위치를 누르는 순간 모든 핀들이 연결 됨.

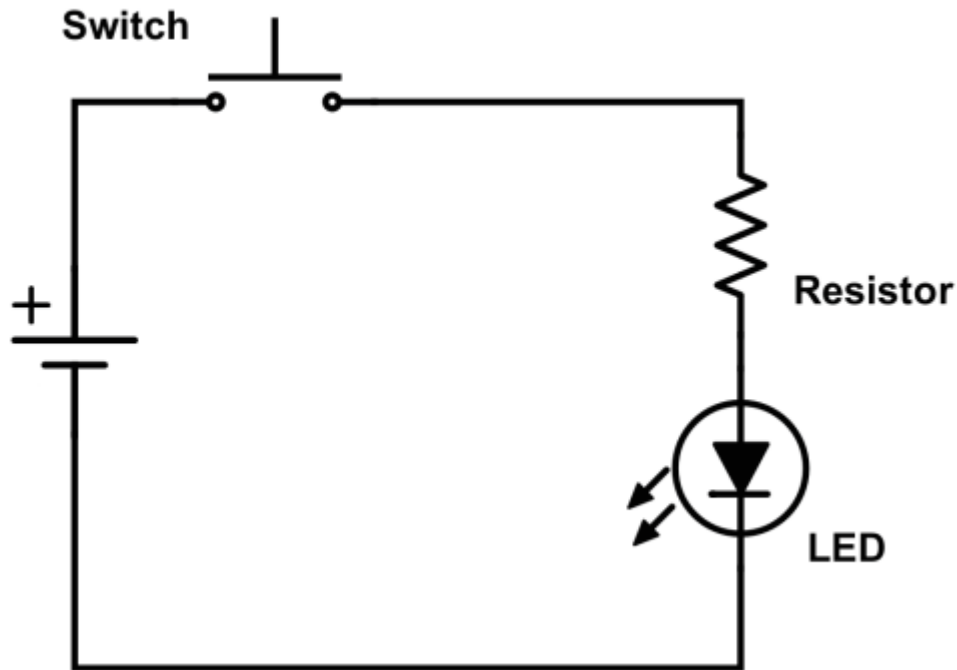


## 2. 전자 부품 알아보기

---

### 4. 푸시(Push) 버튼 스위치

2) 실습 - 아래 회로도와 같이 스위치를 눌렀을 때 LED의 불이 들어오도록 브레드보드를 구성하자.





## 2. 전자 부품 알아보기

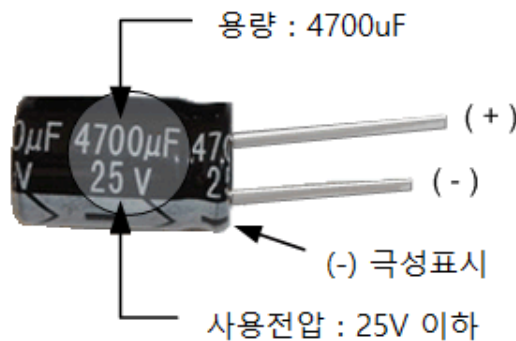
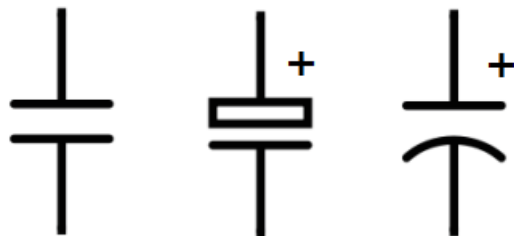
### 5. 콘덴서

- 1) 축전기(Capacitor : 커패시터) 또는 콘덴서(Condenser)라고 부르며 전기를 저장할 수 있는 장치
- 2) 내부에 두개의 도체 판이 서로 마주보고 있는 구조. 직류전압을 걸면 음극에는 (-)전하가 양극에는 (+)전하가 모여서 전기 에너지가 저장됨
- 3) 콘덴서의 용량은 패럿 (farad, 기호:F)로 나타냄.  
1패럿(F)은 콘덴서에 1볼트(V)의 전위차를 걸어 주었을 때 1쿨롱(coulomb)의 전하를 충전시키는 전기 용량

:  $\mu\text{F}$ -마이크로 패럿(0.000001)

: nF-나노 패럿(0.000000001)

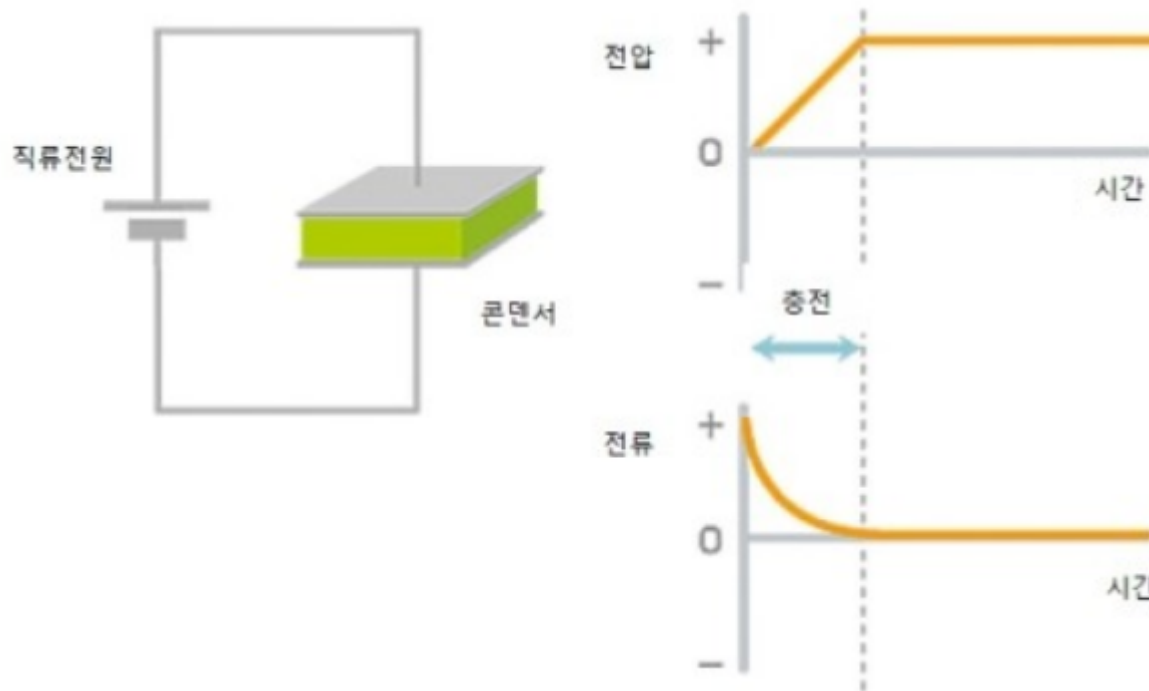
: pF-피코 패럿(0.000000000001)



## 2. 전자 부품 알아보기

### 5. 콘덴서

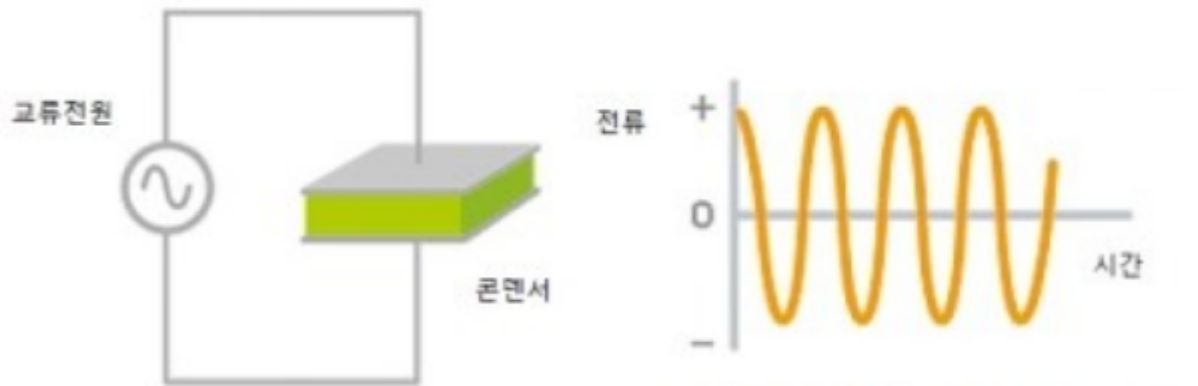
- 4) 전기 에너지가 저장되는 동안에는 전류가 흐르는데 콘덴서의 용량만큼 저장된 후에는 전류가 흐르지 않음.



## 2. 전자 부품 알아보기

### 5. 콘덴서

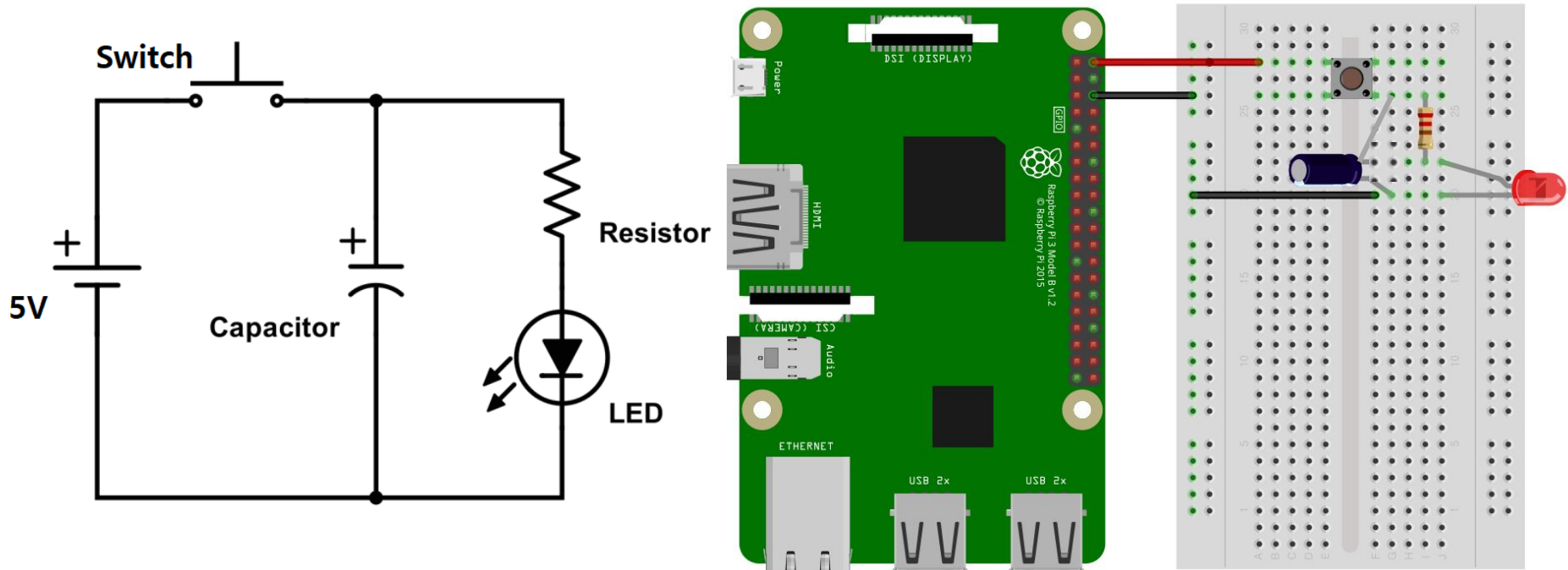
- 5) 콘덴서에 교류전원을 연결하면 콘덴서는 충전과 방전을 반복하면서 전류가 흐르게 됨. 그래서 콘덴서의 특성이 직류는 차단하고 교류는 통과시킴



## 2. 전자 부품 알아보기

### 5. 콘덴서

6) 실습 - 아래의 회로도와 같이 브레드보드를 구성하고, 스위치를 잠깐 동안 눌렀다가 떼면 LED가 어떻게 되는지 확인해보자.



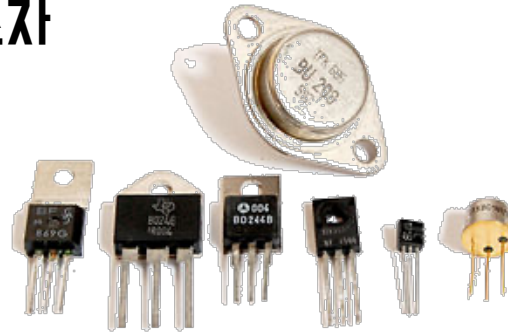
## 2. 전자 부품 알아보기

### 6. 트랜지스터 (Transistor)

- 1) 게르마늄, 규소 등의 반도체를 이용하여 전자 신호 및 전력을 증폭하거나 스위칭 하는데 사용되는 반도체소자

: 증폭 기능

: 스위치 기능



- 2) 트랜지스터는 3개의 다리(PIN)가 있다.

: 콜렉터(Collector) - 밸브의 물이 들어가는 입구

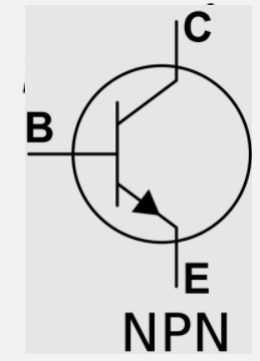
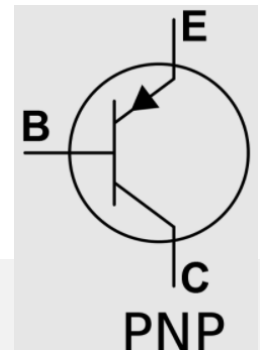
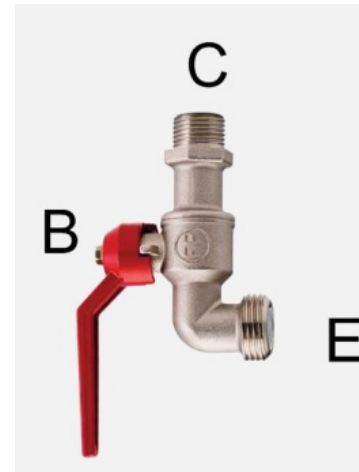
: 에미터(Emitter) - 밸브의 물이 나가는 출구

: 베이스(Base) - 밸브를 열어주는 손잡이

- 3) NPN기준

: 트랜지스터의 B에서 E로 전류를 흐르게 하면

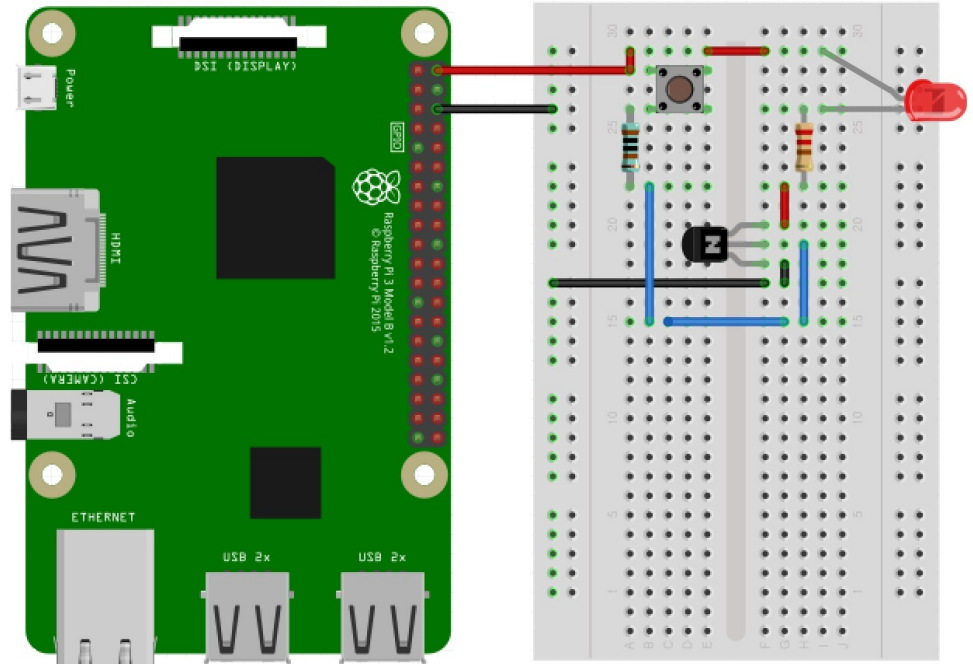
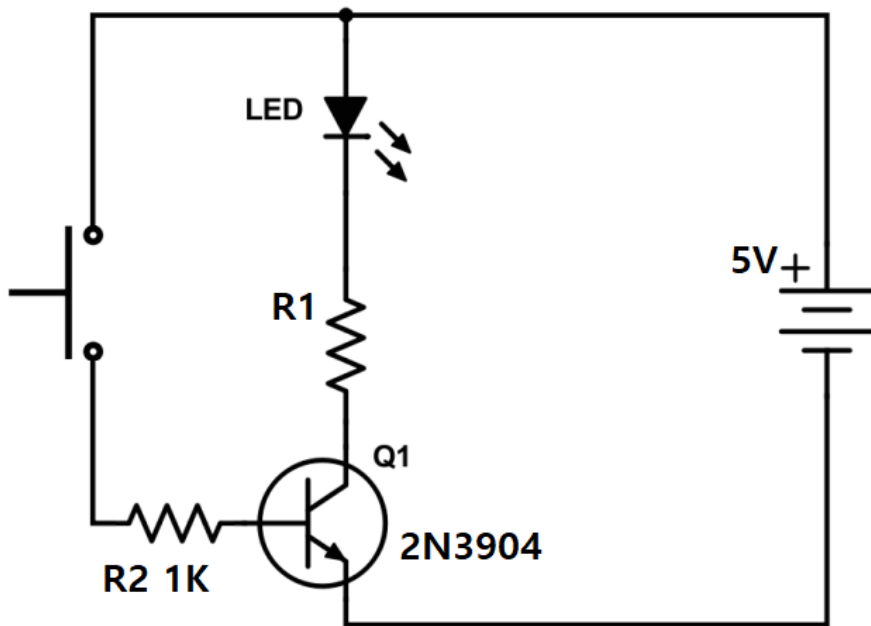
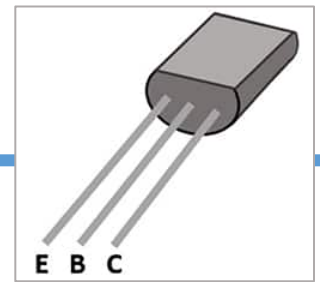
막혀있던 C와 E가 연결되어서 C에서 E로 전류가 흐르게 된다.



## 2. 전자 부품 알아보기

### 6. 트랜지스터 (Transistor)

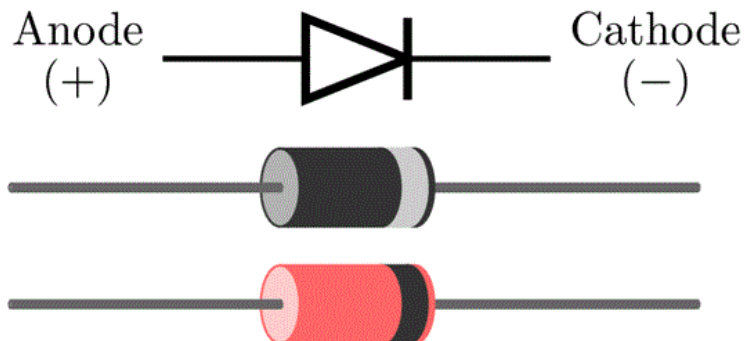
4) 실습 - 스위치를 누르게 되면 트랜지스터 Q1의 화살표 방향인 B에서 E로 전류가 흐르면서 트랜지스터가 동작하여 LED가 켜지게 된다. 회로도와 같이 브레드보드 구성할 수 있습니다.



## 2. 전자 부품 알아보기

### 7. 다이오드 (Diodes)

- 1) +극(Anode)에서 -극(Cathode)로 전류를 흐르게 하고 그 반대로는 전류가 흐르지 않게 한다.
- 2) **한쪽 방향으로만 전류가 흐를 수 있게 만들어서** 정류작용을 하거나 역 전류를 방지해서 회로를 보호하는 역할



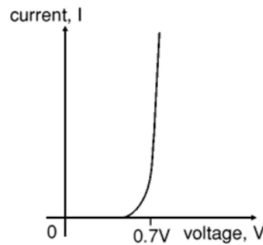
## 2. 전자 부품 알아보기

### 7. 다이오드 (Diodes)

#### 3) 순방향 전압강하 (Forward voltage : $V_F$ )

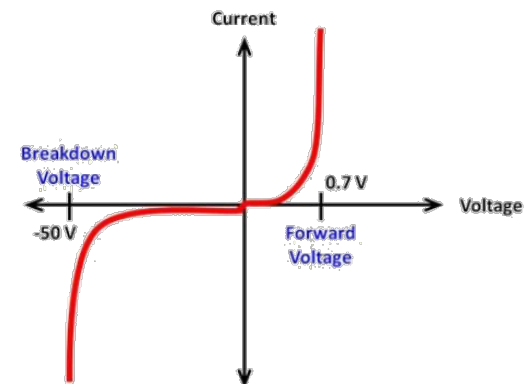
: 다이오드에서 순방향으로 전류가 흐를 때 전압이 0.2V~0.7V 정도 전압 강하가 일어남

: 예로 5V전원에  $V_F$ 가 0.7V인 다이오드를 연결하면 5V전원은 다이오드를 지난 후 4.3V가 됨



#### 4) 다이오드의 항복전압 (Breakdown Voltage)

: 다이오드에 역방향으로 매우 큰 전압이 걸리면 다이오드가 견디지 못하고 역방향으로 전류를 흘리게 되는데, 이 역 전압을 항복전압이라고 함.





## 2. 전자 부품 알아보기

### 8. 초음파센서 (HC-SR04)

전방에 사운드 웨이브를 쏘아서 물체에 반사되어 돌아오는 시간을 측정해서 거리를 알수 있는 센서

#### 1) HC-SR04 데이터시트 살펴보기

The HC-SR04 has 4 pins: VCC, GND, TRIG and ECHO.

1. VCC is a 5v power supply. This should come from the microcontroller
2. GND is a ground pin. Attach to ground on the microcontroller.
3. TRIG should be attached to a GPIO pin that can be set to HIGH
4. ECHO is a little more difficult. The HC-SR04 outputs 5v, which could destroy many microcontroller GPIO pins (the maximum allowed voltage varies). In order to step down the voltage use a single resistor or a voltage divider circuit. Once again this depends on the specific microcontroller you are using, you will need to find out its GPIO maximum voltage and make sure you are below that.

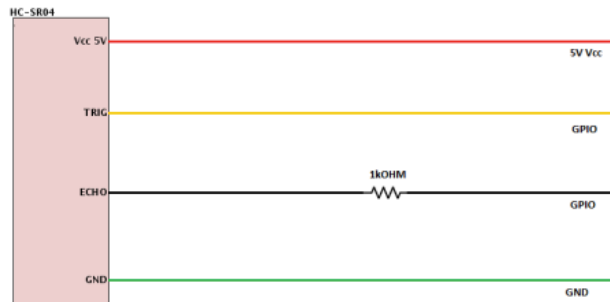
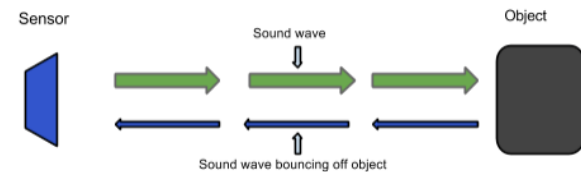


Figure 4



데이터시트 : 전자부품 등, 하부시스템, 소프트웨어 등의 성능, 특성등을 모아놓은 문서