

1학년을 위한

“반도체시스템전공 체험 교실”



- 반도체 소자 및 회로에 대한 **기본 개념**을 소개
- **실제 부품**을 이용한 간단한 회로 제작 **체험**

행사 일시

2025년 11월12일 17:00

행사 장소

강의동 301호 & 302호



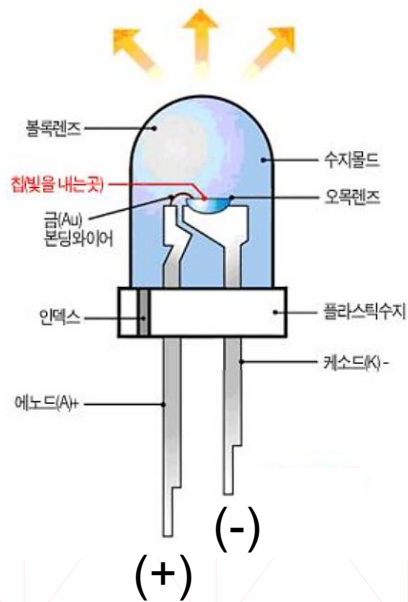
담당 : 전재홍 주임교수

반도체시스템 체험 (1)

트랜지스터의 활용



아래 주어진 회로를 완성해 보세요.



저항

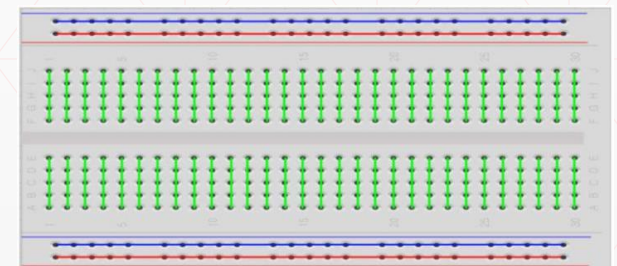
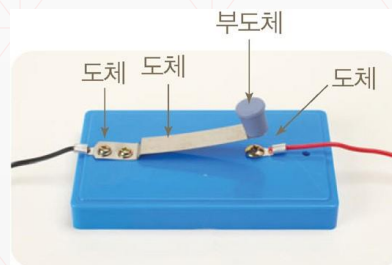
LED

1.5V 건전지 2개

3V

택트 스위치

부품과 부품의 연결은?

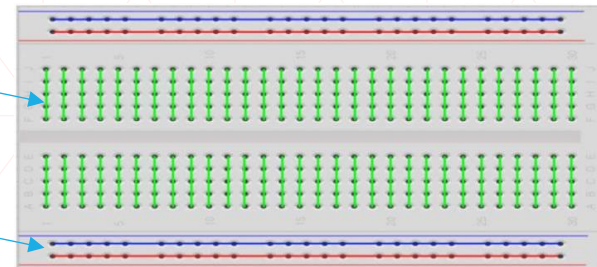


아래 주어진 회로를 완성해 보세요.

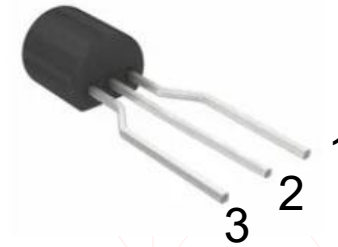
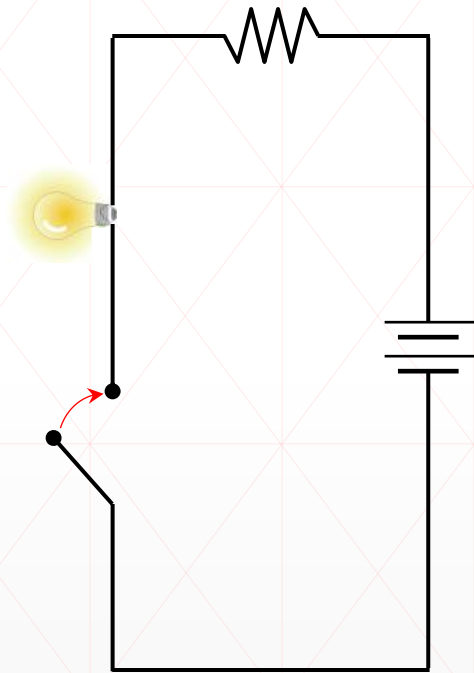
이 다섯개의 홀에
꽂은 부품의 다리는
전기적으로 연결됨(=매듭효과)

파란색줄의 홀들도
서로 연결된 홀이며,
빨간색줄의 홀들도 동일함

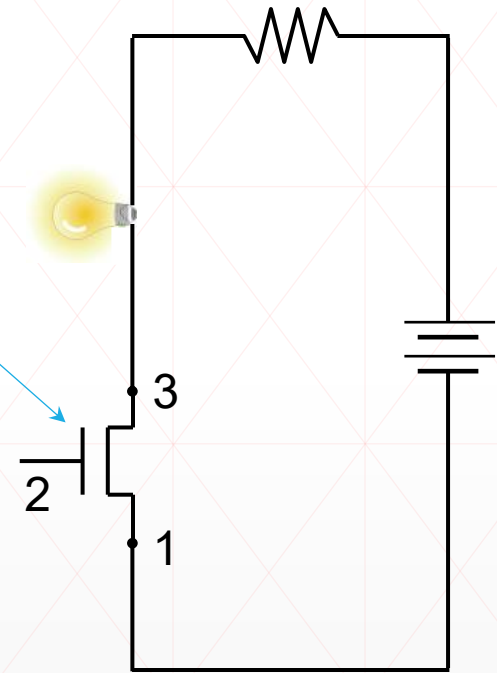
브레드 보드 (빵판)



아래 주어진 회로를 완성해 보세요.

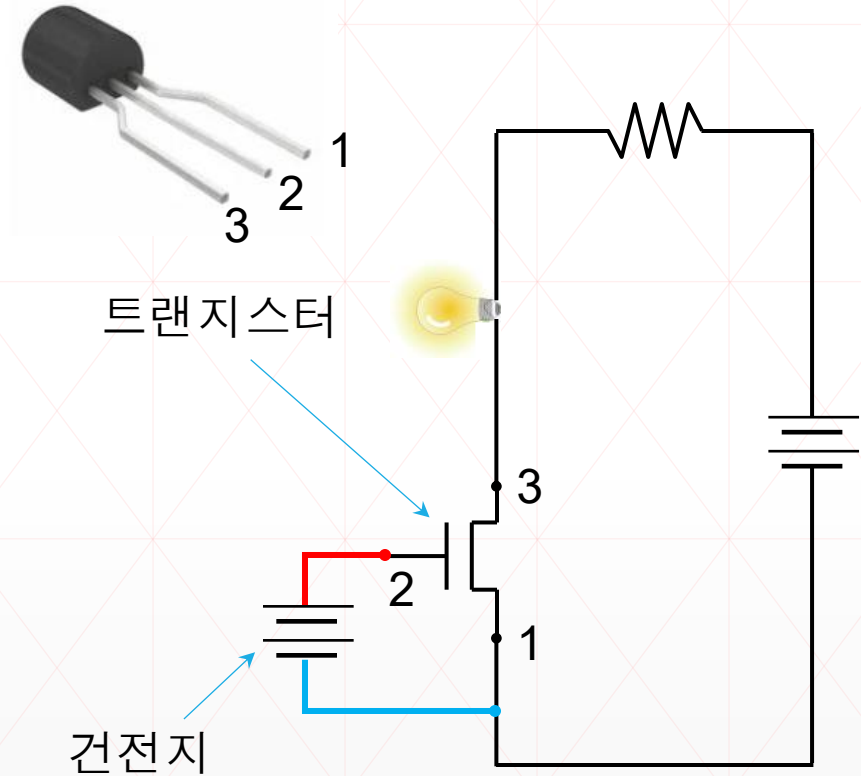
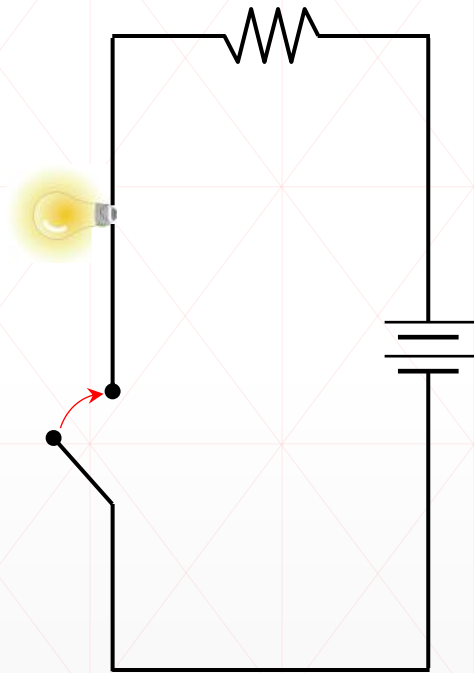


트랜지스터



트랜지스터로 바꾸기 전에
건전지 대신 power supply로
3V 전원을 대체하도록 합니다.
(조교의 도움을 받으세요)

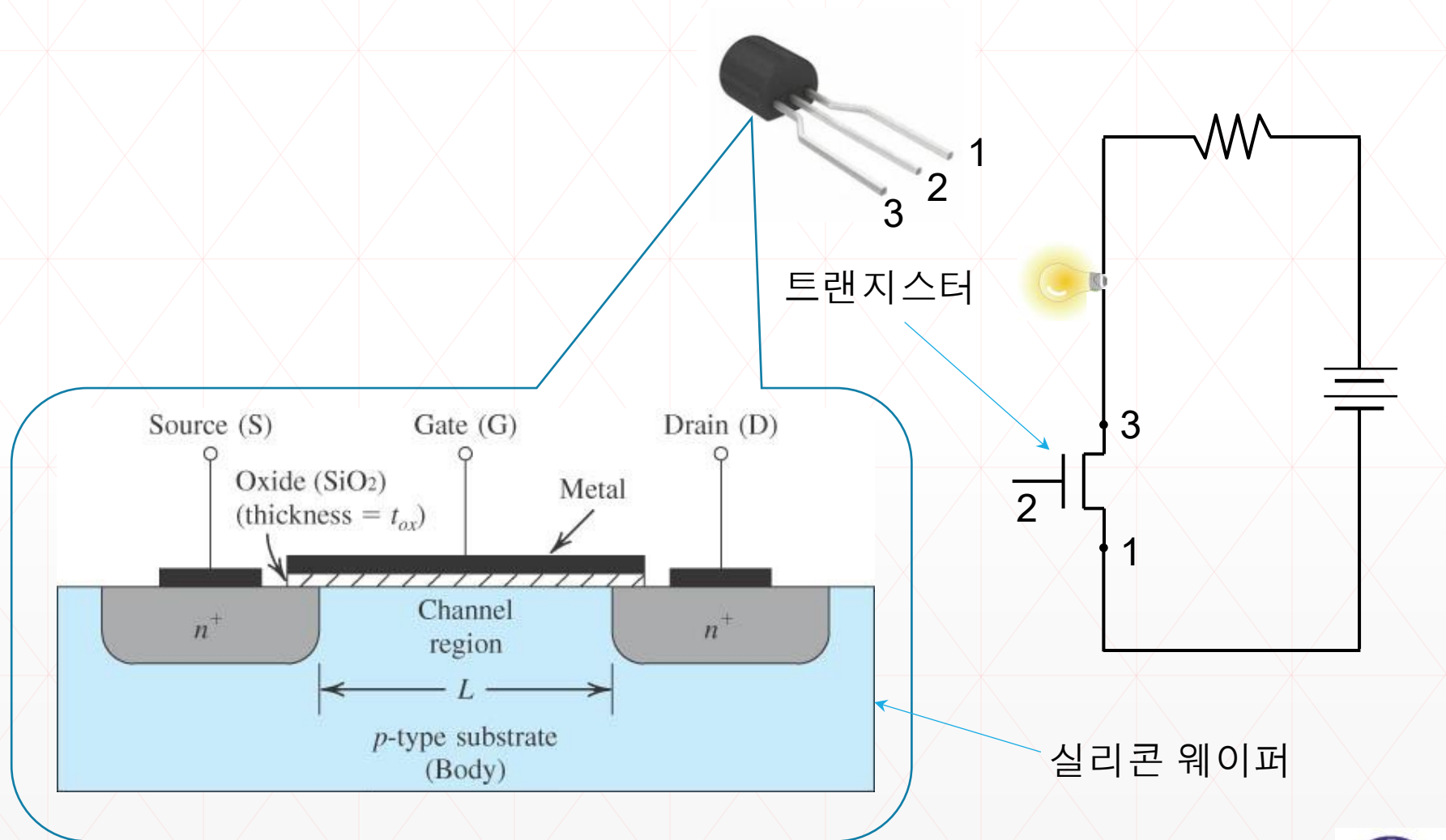
아래 주어진 회로를 완성해 보세요.



트랜지스터로 바꾸기 전에
건전지대신 power Supply로
3V 전원을 대체하도록 합니다.

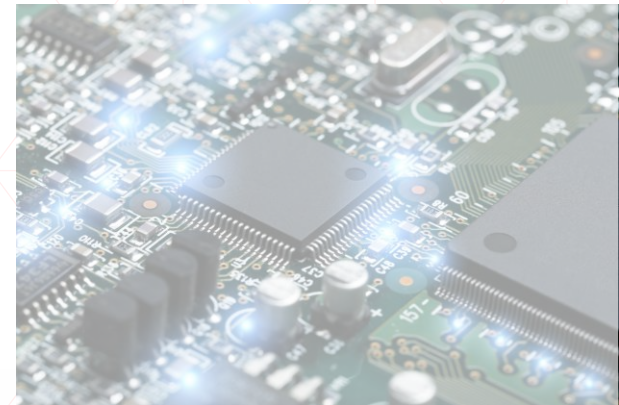
2번핀과 1번핀 사이에 전압이 인가되면
Switch-ON (안정적으로 ON되려면 2V
이상 필요), 0V의 전압이 인가되면
Switch OFF.

아래 주어진 회로를 완성해 보세요.



반도체란 무엇인가?

- 반도체 물질
 - 실리콘, 갈륨비소 등 특정 조건에서 전류가 잘 또는 안 흐르게 되는 물질
 - 스위치로 동작하는 미세소자와 이를 이용한 회로(=반도체 칩) 제작에 사용



반도체시스템의 세부 영역

- 반도체 소자 : 트랜지스터 등 단위 소자의 동작 원리 및 구조
- 회로 설계 : 소자들을 연결해 집적회로(IC)를 설계하는 기술
- 제조 공정 : 나노미터 사이즈의 가공기술을 활용한 IC 제작 기술
- 시스템 반도체(주문형반도체) :
AI, 자동차 등 첨단 응용분야에 특화된 IC 설계 기술

실리콘 (silicon, Si)



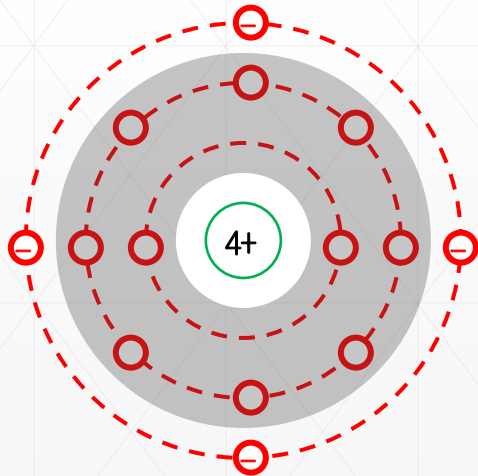
원석 (SiO_2)을 채취하여
실리콘만 추출한 상태



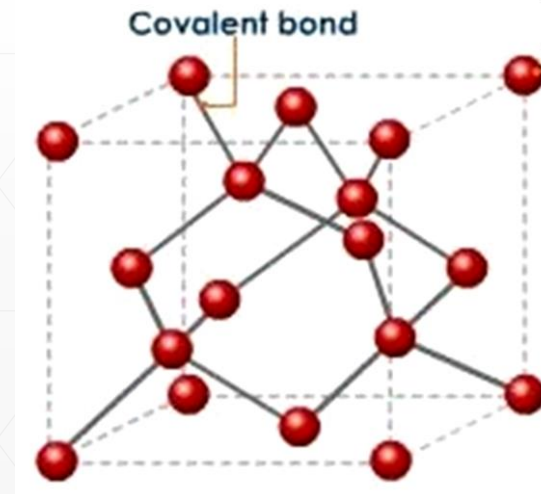
원주형으로 가공한 단계



웨이퍼로 가공한 단계



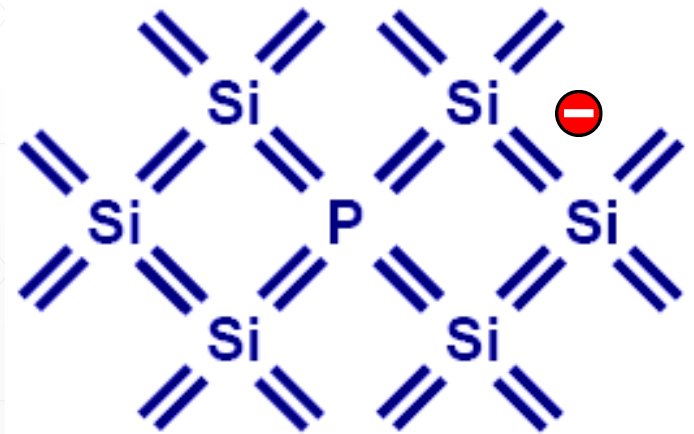
Silicon (원자번호 14번)



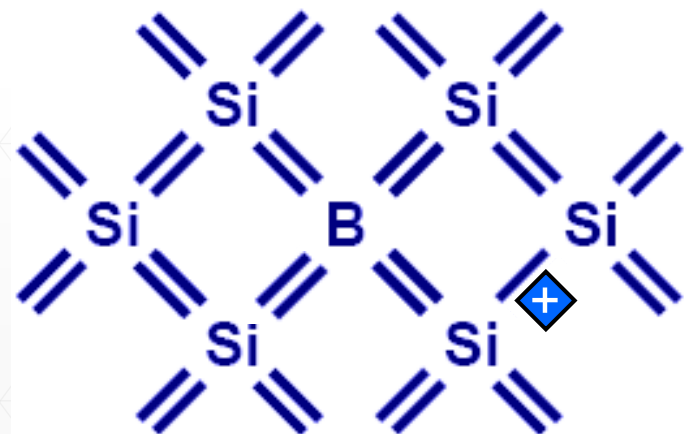
결정상태의 실제 원자 결합구조

반도체의 도핑

	III	IV	V	
	Boron (B)	Carbon (C)		
...	Aluminum (Al)	Silicon (Si)	Phosphorous (P)	...
	Galium (Al)	Germanium (Ge)	Arsenic (As)	
		...		



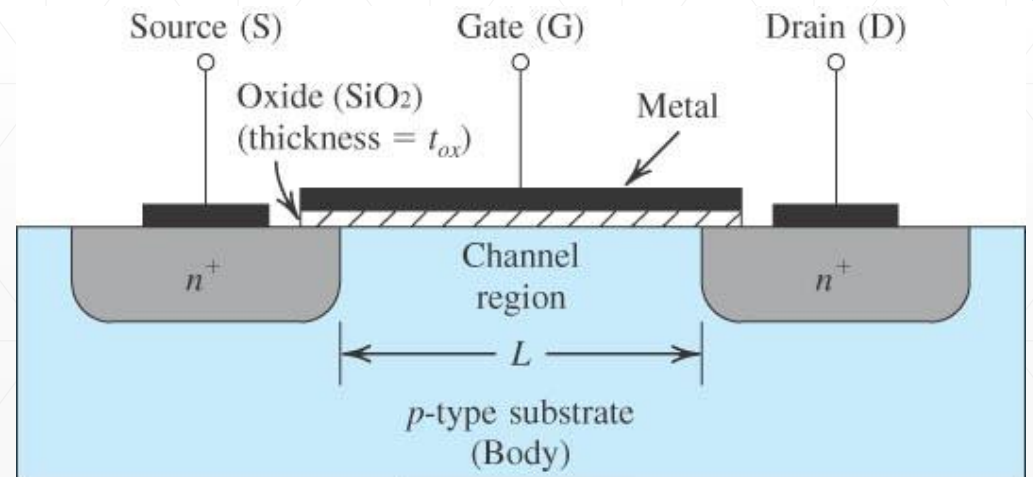
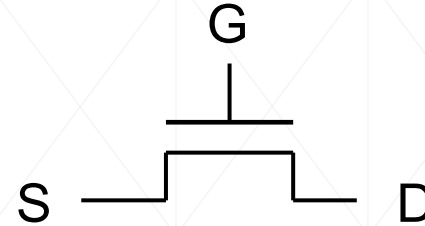
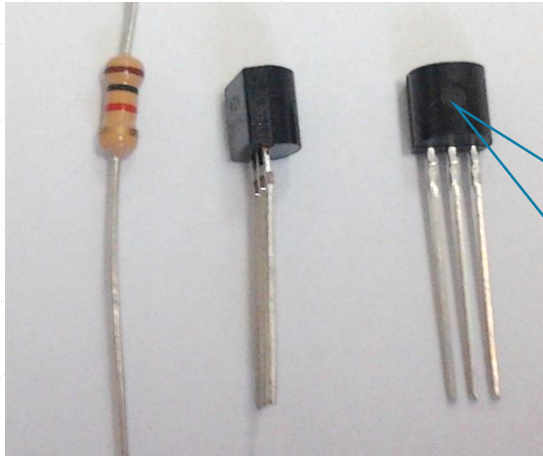
n-type silicon



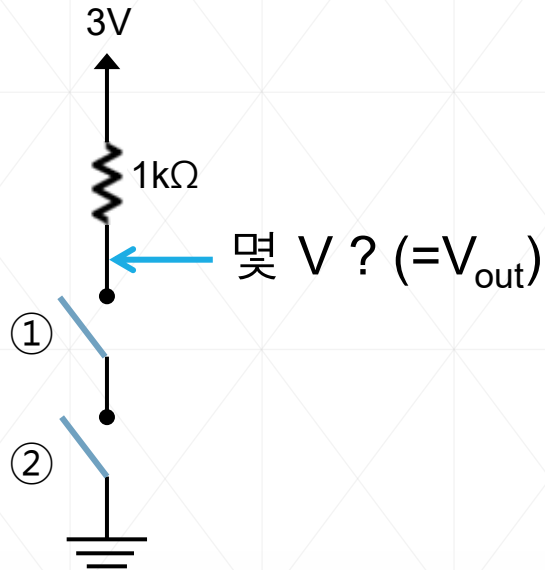
p-type silicon

트랜지스터 (MOS-FET)

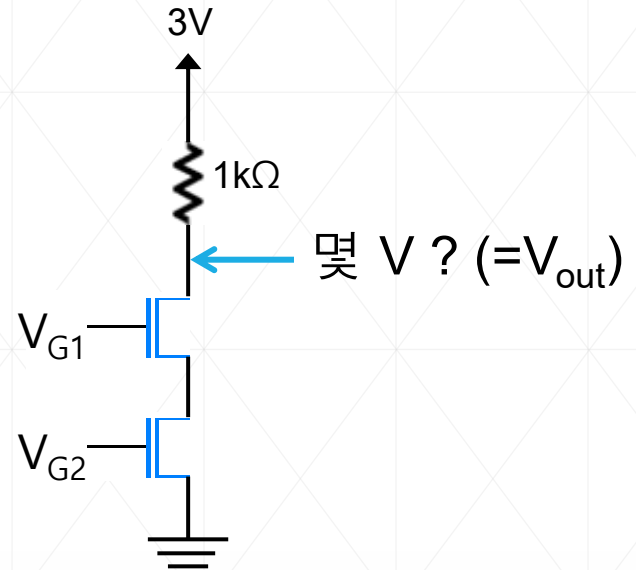
T: Transistor



트랜지스터의 용도 : 스위치

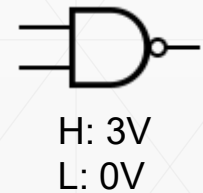


①	②	V_{out}
off	off	3V
on	off	3V
off	on	3V
on	on	0V



V_{G1}	V_{G2}	V_{out}
0V	0V	3V
3V	0V	3V
0V	3V	3V
3V	3V	0V

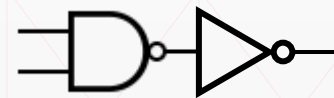
무슨 연산?
NAND 연산





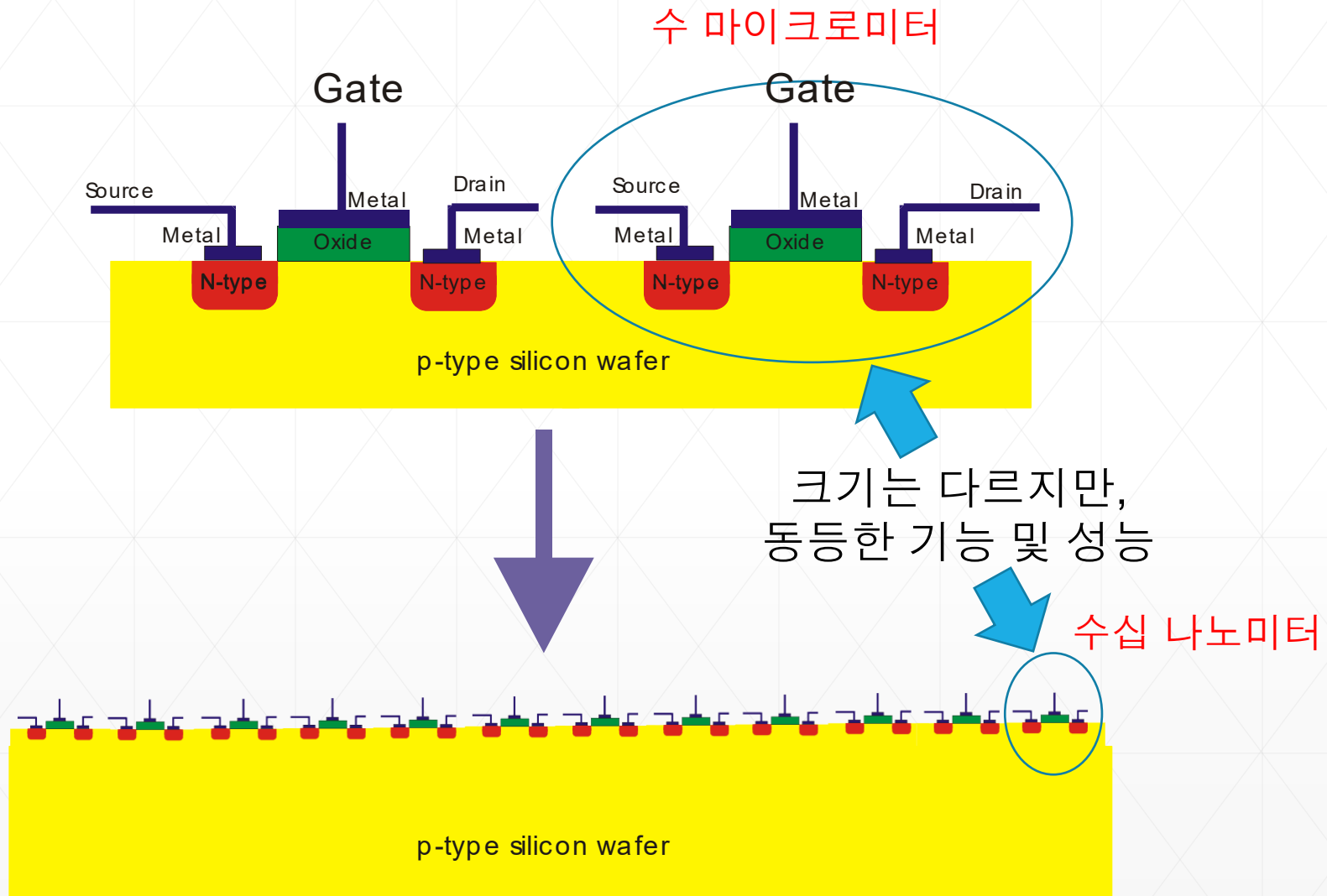
입력1	입력2	출력
거짓	거짓	거짓
참	거짓	거짓
거짓	참	거짓
참	참	참

NAND + NOT 연산 = AND 연산



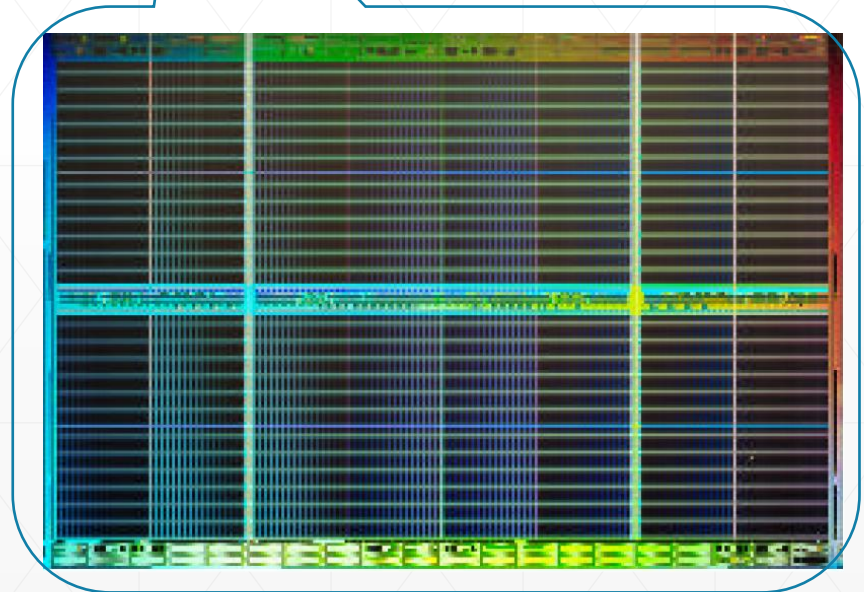
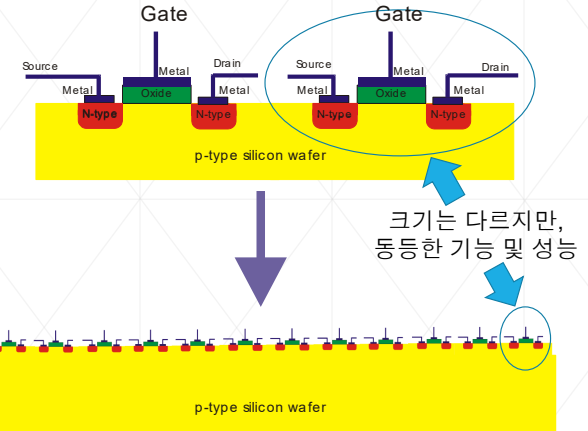
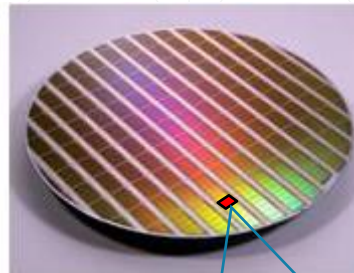
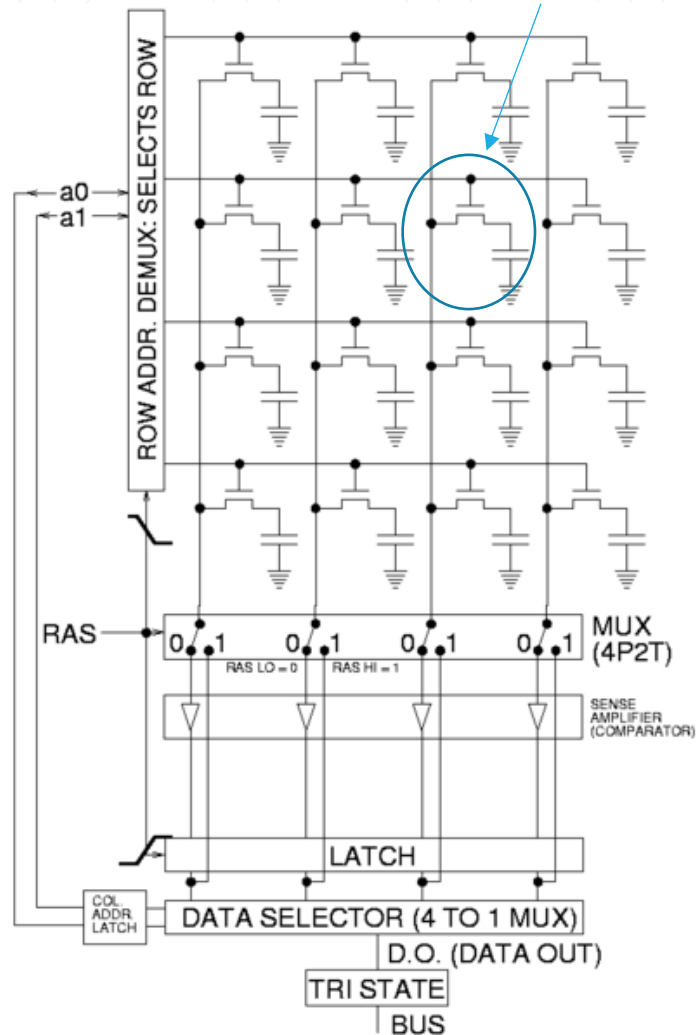
참 : 3V
거짓 : 0V

Integrated Circuit



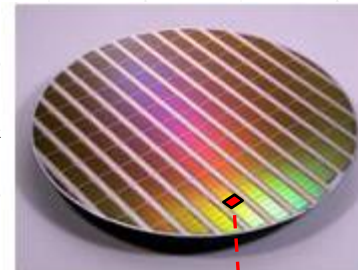
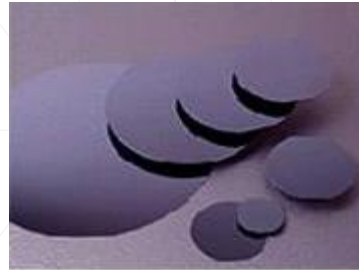
DRAM

1bit

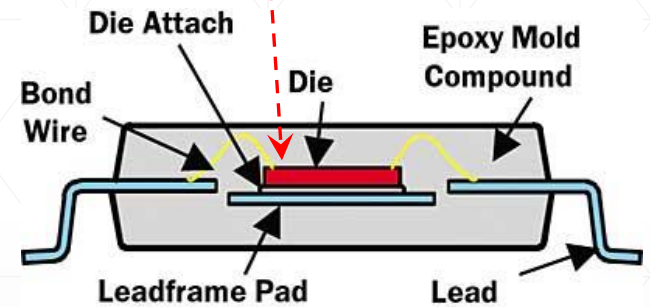
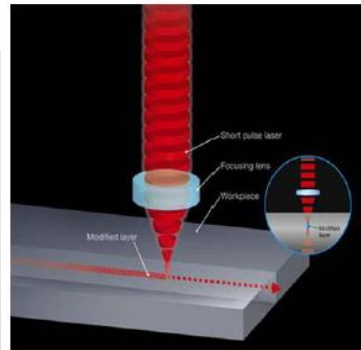
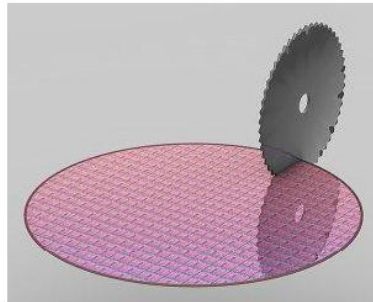


DRAM의 전(前)공정 완료 후 wafer 표면 사진

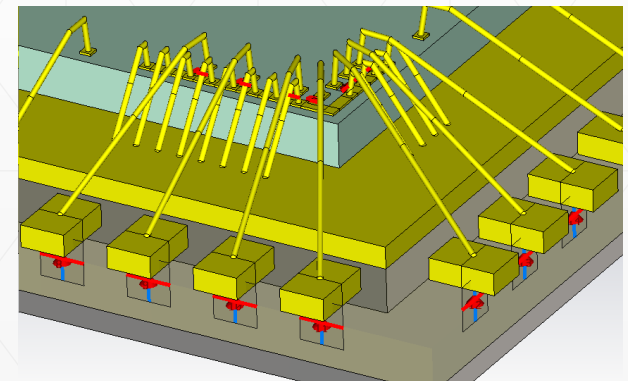
Semiconductor Process



dicing



ceramic molding (packaging, 후(後)공정)

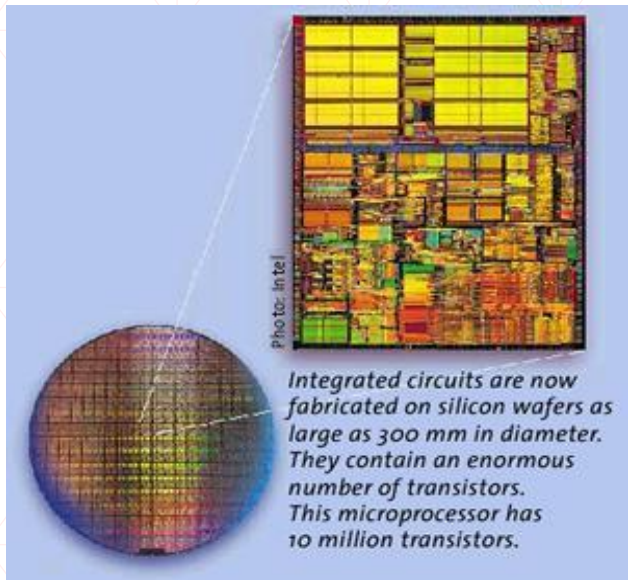


Wire bonding 모식도

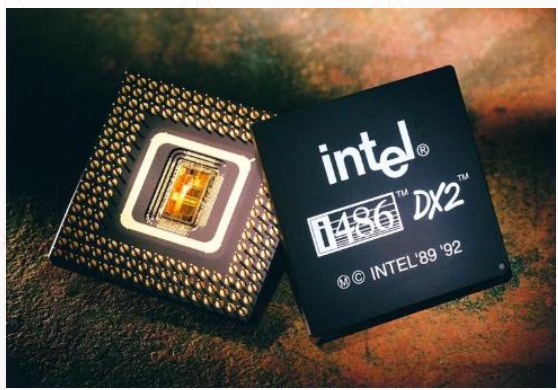
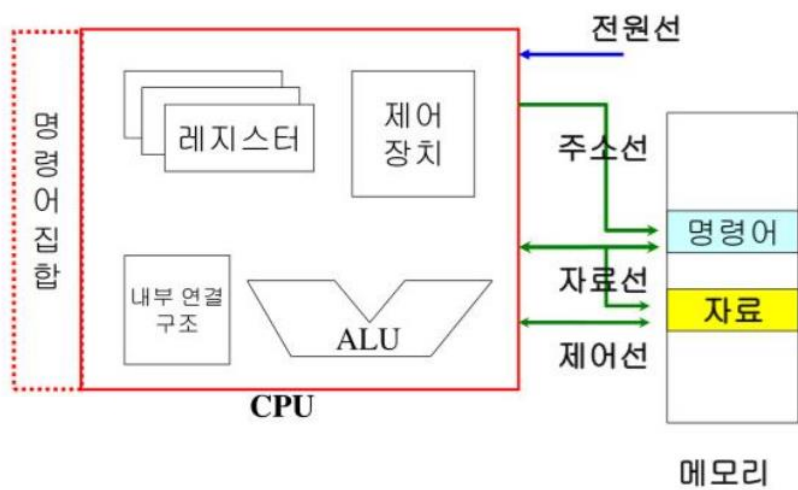
반도체시스템 체험 (2)

마이크로 컴퓨터의 활용





CPU의 내부 구조와 외부 연결



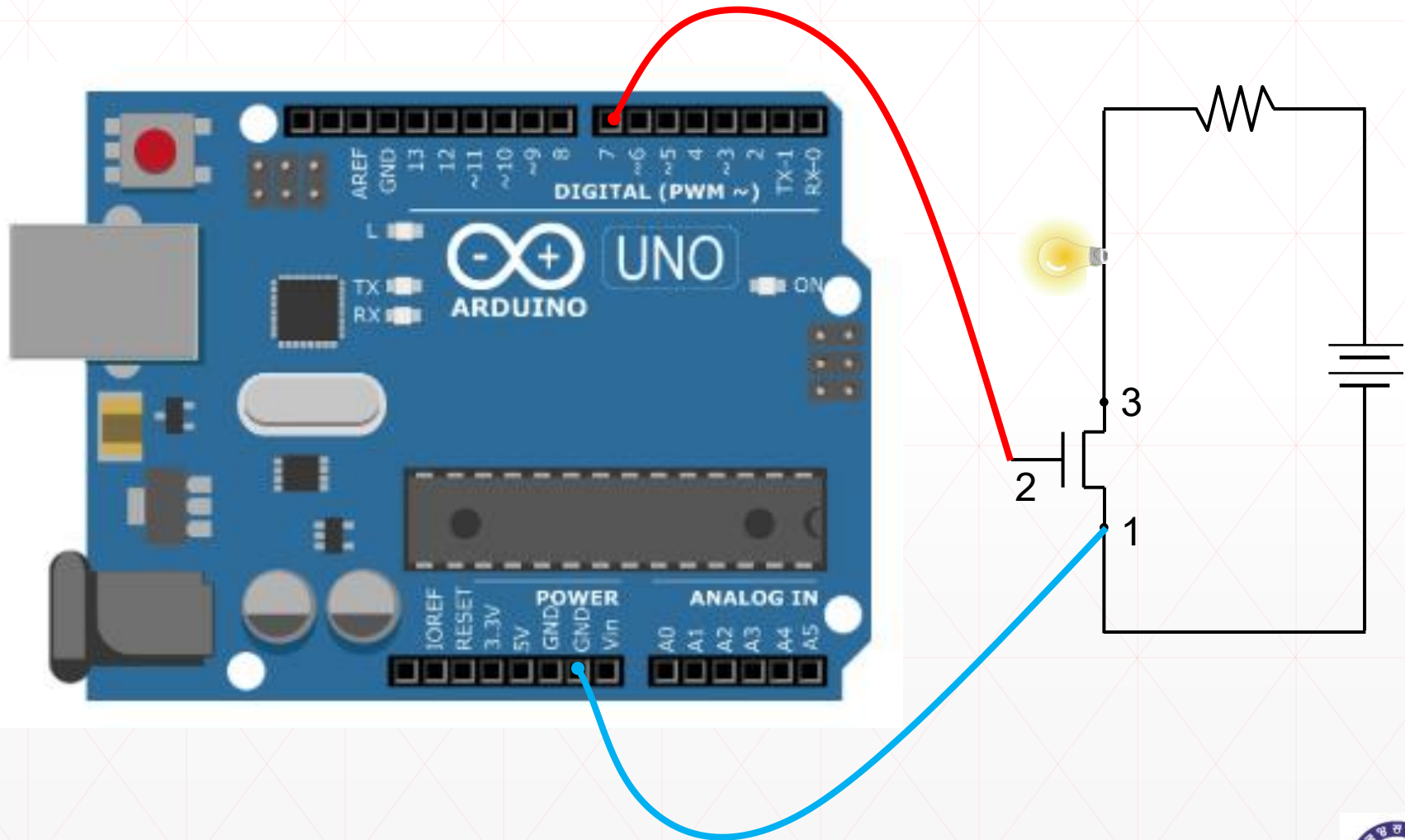
INTEL MICROPROCESSOR ARCHITECTURE

A timeline of Intel microprocessors is shown at the top, with icons representing different processor families. Below the timeline, four specific microprocessors are highlighted with their specifications:

- Intel 8088 CPU**
1.0 Micron
875,000 Transistors
- 8086™ SX CPU**
1.0 Micron
800,000 Transistors
- i486™ DX CPU 33 MHz**
1.0 Micron
1,200,000 Transistors
- 80486™ DX2 CPU**
.8 Micron
1,200,000 Transistors

The Intel logo and tagline "The Computer Inside" are at the bottom right.

아래 주어진 회로를 완성해 보세요.



아두이노 우노 사용법

1) 아두이노 UNO란?

- ATmega328칩을 사용하는 마이크로컨트롤러(=마이크로 컴퓨터)
- 디지털 입출력핀 14개, 아날로그 입력핀 6개

프로그래밍 Tool

2) 프로그래밍 Tool 설치 방법

1. <https://www.arduino.cc> → Products → Software(Arduino IDE) → Download

2. 다운로드 받은 software(=IDE) 설치 후 셋업 방법 (먼저 IDE를 실행시킨 후)

셋업1) 상단 메뉴 중 Tools 클릭 → Board 클릭 → Arduino AVR Boards 클릭 → Arduino Uno 선택

셋업2) 상단 메뉴 중 Tools 클릭 → Port 클릭 → Arduino가 붙은 COM 선택

3) 프로그램 작성 → **USB 케이블로 아두이노와 연결** → 상단 메뉴 중 Sketch 클릭 → Upload 클릭 → 아두이노가 프로그램대로 동작 시작

USB 케이블을 연결하는 이유는 아두이노에 작성한 프로그램을 업로드하기 위함이지만, USB 케이블을 통해 아두이노에 전원을 공급하기 위해서도 **계속** 연결해 주어야 함. 아두이노에 프로그램을 업로드 후 USB 케이블을 제거하고 싶다면 그 방법은 추후 수업 시간에 배우거나 인터넷 검색(아두이노 전원 공급 방법)을 해 보기 바랍니다.

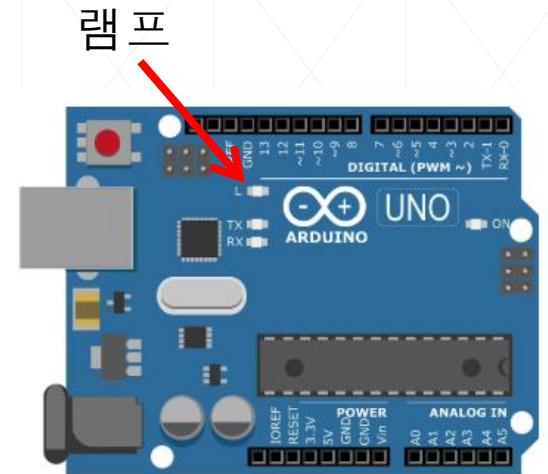
아두이노 우노 실습 예제 [1]

```
int led = 13;
void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH); delay(1000);
  digitalWrite(led, LOW); delay(1000);
}
```

13번 디지털핀을 의미하는데,
13번 디지털핀은 보드에 있는
램프의 +단자와도 연결되어 있음

1000msec

아두이노 보드에 있는 램프를
1000msec동안 켜다가,
1000msec동안 꺼다가를
계속 반복하게 하는 프로그램



아두이노 우노 실습 예제 [2]

`int gate = 7;` ← 7번 디지털핀을 의미

`void setup() {`

`pinMode(gate, OUTPUT);`

`}`

`void loop() {`

`digitalWrite(gate, HIGH); delay(2000);`

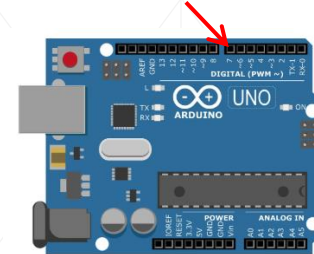
`digitalWrite(gate, LOW); delay(2000);`

`}`

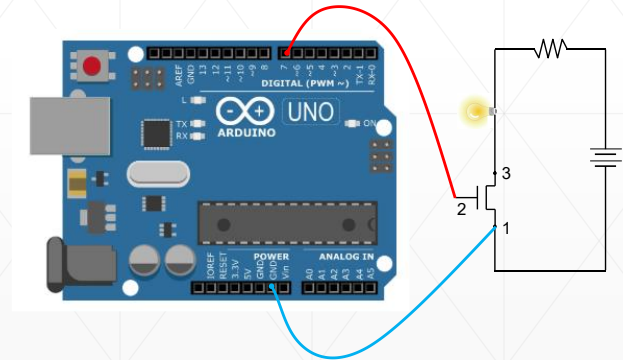
2000msec

아두이노 보드의 7번 디지털 핀에
2000msec동안 5V를 출력했다가,
2000msec동안 0V를 출력했다가를
계속 반복하게 하는 프로그램

7번 디지털핀



이 프로그램이 입력된 아두이노를 아래처럼
연결하면 빵판의 LED를 켜다꺼다할 수 있음.



Tip: `digitalWrite()` / `analogWrite()`로 출력의 형태 선택 가능

아두이노 우노 실습 예제 (3)

int gate = 6; ← 6번 디지털핀을 의미

```
void setup() {
```

```
  pinMode(gate, OUTPUT);
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
  analogWrite(gate, 153); delay(2000);
```

```
  analogWrite(gate, 0); delay(2000);
```

```
}
```

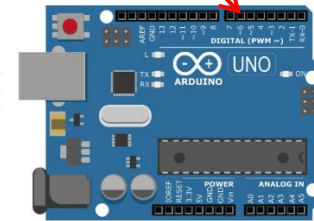
5V를 153/255로 줄임



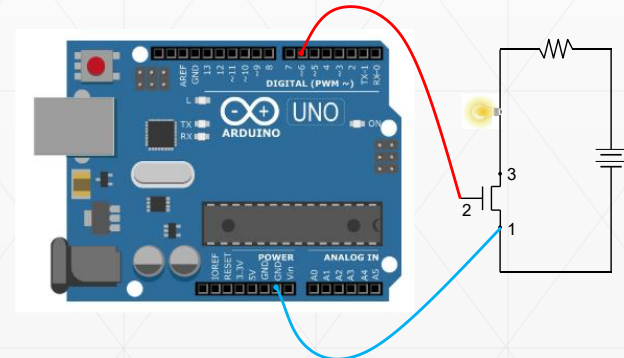
5V를 0/255로 줄임

아두이노 보드의 6번 디지털 핀에 2000msec동안 3V를 출력했다가, 2000msec동안 0V를 출력했다가를 계속 반복하게 하는 프로그램. analogWrite()는 디지털핀에서 analog 전압이 출력되는 효과를 냄.

6번 디지털핀



이 프로그램이 입력된 아두이노를 아래처럼 연결해도 빵판의 LED를 켜다켰다할 수 있음. 앞의 예제(2)는 5V로 트랜지스터를 ON시키고, 이 예제는 3V로 트랜지스터를 ON시키는 차이가 있지만 스위치로서 ON되는 효과는 동일하기 때문에 LED의 입장에서 그 효과의 차이가 없음.



Q & A

