

소프트웨어 프로젝트 2

전자회로 기초, Part I

2024년 2학기

국민대학교
소프트웨어학부/인공지능학부
주용수, 최진우, 한재섭, 허대영
{ysjoo, jaeseob, jnwochoi, dyheo}@kookmin.ac.kr

멀티미터 (Multimeter)

- 멀티미터: 다양한 전기적 상태/속성을 측정하는 장비
- 방식
 - 휴대형, 거치형, 아날로그, 디지털, ...
- 측정대상
 - 직류전압, 교류전압, 전류, 저항, 통전상태, 정전용량, 주파수 등
- 전압, 주파수 측정
 - GND에 흑색 탐침(probe), 측정 위치에 적색 탐침 접촉
- 저항, 정전용량, 통전상태 측정
 - 저항 양끝, 또는 측정 위치 2곳에 각각 탐침 접촉
- 전류 측정
 - 직렬 회로 구성 또는 클램프미터 사용



클램프미터

휴대용 멀티미터

- 노브(knob)에 따른 기능 선택
 - OFF: 전원 끄 상태
 - $\sim V$: 교류 전압 측정
 - $-V$: 직류 전압 측정
 - $\sim mV$: Millivolt (1/1000 V) 단위 교류 전압 측정
 - Ω : 저항(resistance) 측정
 - 노란색 function 버튼으로 기능 전환 가능
 -  : 통전 테스트, 저항값이 기준치 미만인 경우 비프음 출력
 -  : 다이오드 동작 테스트
 - $-|(-$: 캐패시턴스 측정 (단위: farad)
 - Hz: 주파수 측정 (%: duty 측정)



Soldering 기초

鎚

[땜납](#) [납](#) [땜납](#) [납](#)

1. 땜납 2. 주석(朱錫) 3. 백철(白鐵: 납과 주석과의 합금)
[부수] 금(쇠금) [총획] 23획

鉛

[납](#) [연](#)

1. 납(푸르스름한 잿빛의 금속 원소) 2. 분 3. 흑연 4. 연필심 5. 잿빛 6. 현(縣)의 이름
[부수] 금(쇠금) [총획] 13획 [난이도] 고등용, 읽기 4급, 쓰기 3급

- 납땜(soldering)

- 두 모재 사이를 solder(땜납)으로 이어주는 작업
- 땜납(solder) != 금속 납(lead, 연)
 - 유연납 / 무연납
 - Solder with lead-free solder.
(납땜하다 무연 땜납으로)



- 모재는 녹지 않음 (cf. 용접은 모재를 녹여 섞음)

- 플럭스(soldering paste)

- 용융 상태의 solder 표면장력을 낮춰주는 물질
- 땜납의 금속 표면 부착성 증가
- 땜납에 기본적으로 포함, 부족시 보충 필요



Soldering 기초

- 순서

- 모재에 인두기 접촉->가열
- 땀납 wire를 모재와 인두기 사이에 접촉->땀납 녹임
 - 부품 과열 억제를 위해서는 장시간 저열 접촉보다 단시간 고열 접촉이 유리
 - 부품 열용량 고려 (PWR, GND pin 열용량 높음)
- 땀납 wire 제거, 인두기 제거(순서 주의)

- 인두 tip 선택

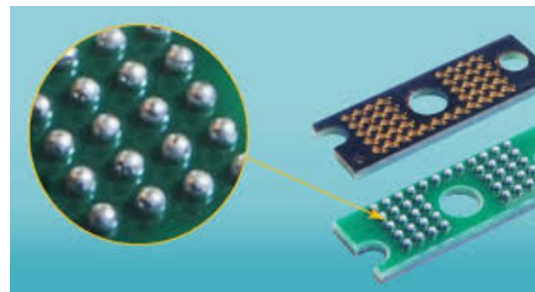
- 칼팁, 원뿔팁

- 부품 패키징 종류

- DIP, SMD(TSOP, SSOP...), BGA 등

- Soldering 시범 영상

- <https://youtu.be/-YTMxEPCVMk>



BGA: ball grid array



SMD:
surface-mount device



DIP:
dual in-line package



Bare PCB(printed circuit board)

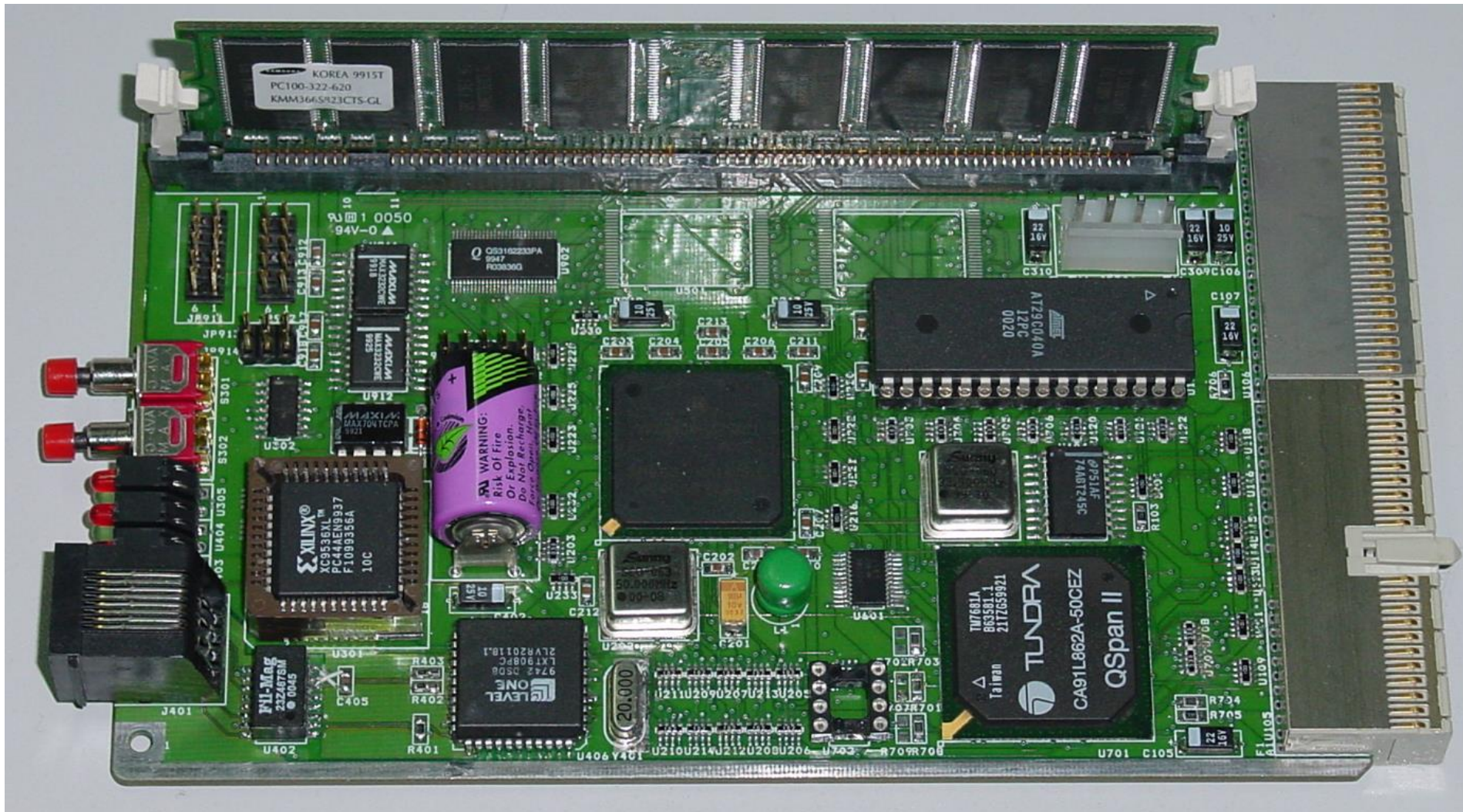


칼팁

원뿔팁

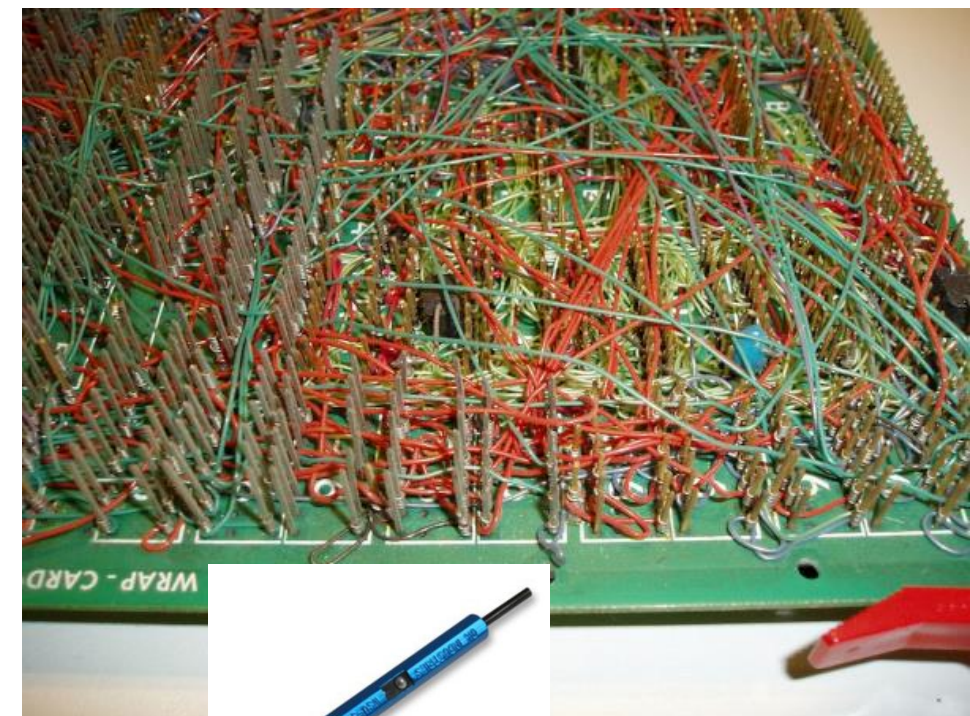
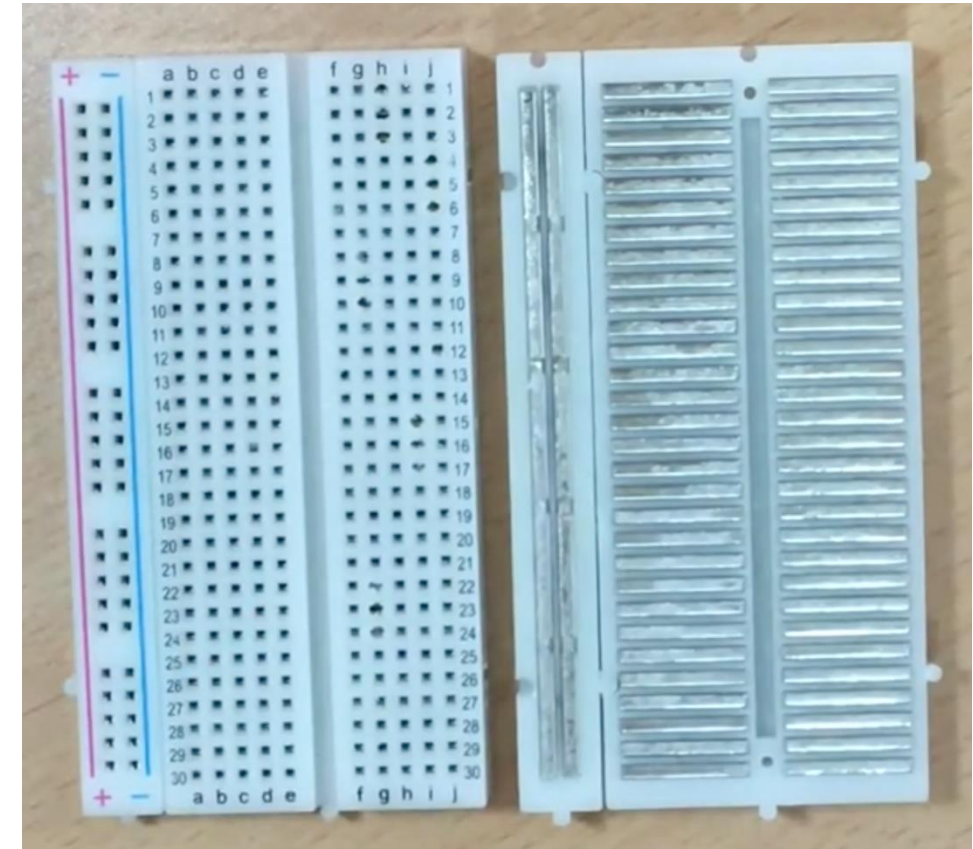
Soldering 기초

- Soldering 예



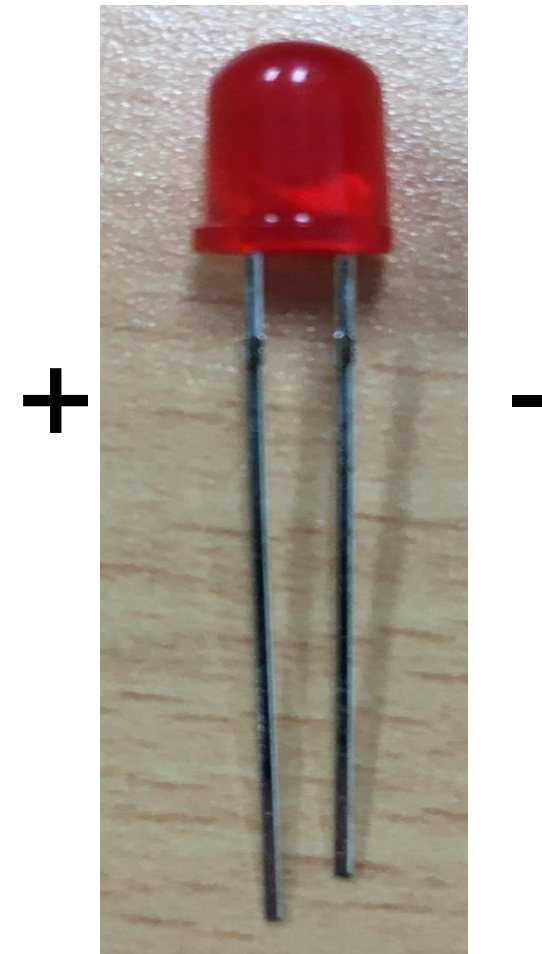
Breadboard

- 전자회로 프로토타이핑 도구
 - 납땜 없이 회로 구성 가능
 - 고속 동작 회로 구현 불가
 - cf. wire-wrap circuit
- 구성
 - 전원 레일(power rail): 적/청색 선
 - 터미널 스트립(terminal strip) 5개가 한 묶음
 - 각 rail/strip의 hole은 전기적으로 연결됨
- 설명 영상
 - <https://youtu.be/WPIVSs5ilHk>
 - <https://youtu.be/Wl02MiRAKaA>



LED 회로

- LED (Light Emitting Diode)
 - 전압 강하: 1.7 - 2.0V (적색 LED)
 - 적정 전류량: 13 ~ 20mA
- Ohm's law (옴의 법칙)
 - 전압강하 $\Delta V = \text{전류 } I \times \text{저항 } R$



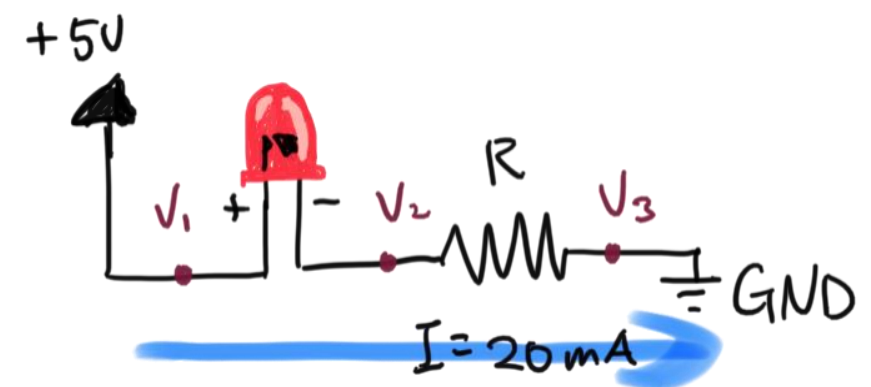
- Q) LED에 20mA의 전류가 흐르기 위한 적정 저항값 R은?

- $V_1 = 5V$ (pwr)
- $V_3 = 0V$ (gnd)
- $V_1 - V_2 = 2.0$ (v)
- $V_2 - V_3 = I \times R$

20mA

- $V_2 = \underline{\quad 3V \quad}$

- $R = \underline{\quad 3 / 0.02 \quad} = \underline{\quad 155 \quad} \Omega$



LED 회로

- 저항값 합성하기

- 직렬 연결

➤ $R' = R_1 + R_2 + \dots + R_n$

- 병렬 연결

➤ $1/R' = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n$

- Q) $1K\Omega$ 과 220Ω 을 합성하면?

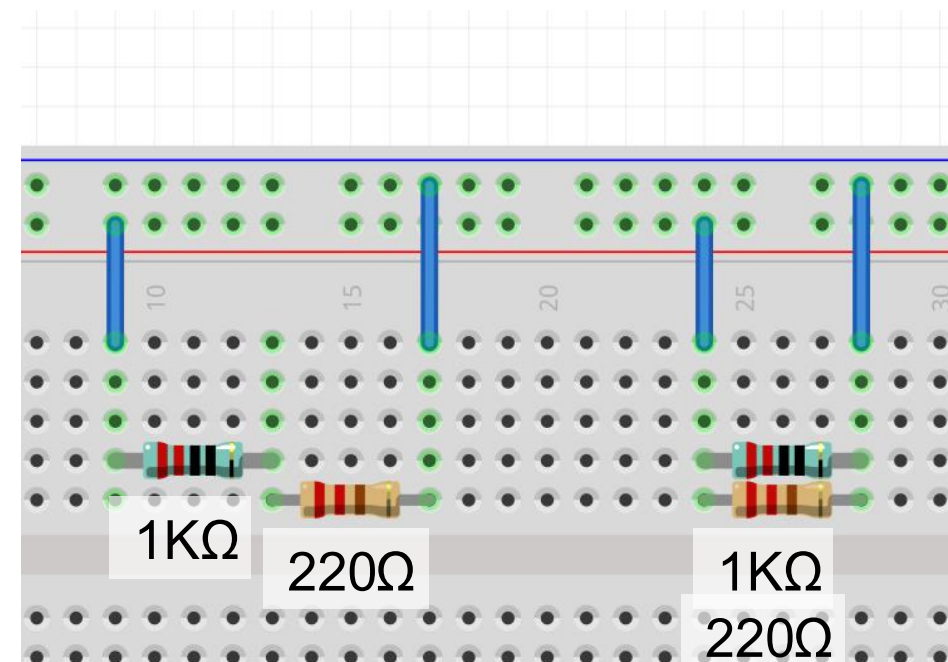
- 직렬: 1220 Ω

- 병렬: 185 Ω

$1/1000 + 1/220 = 1/185$

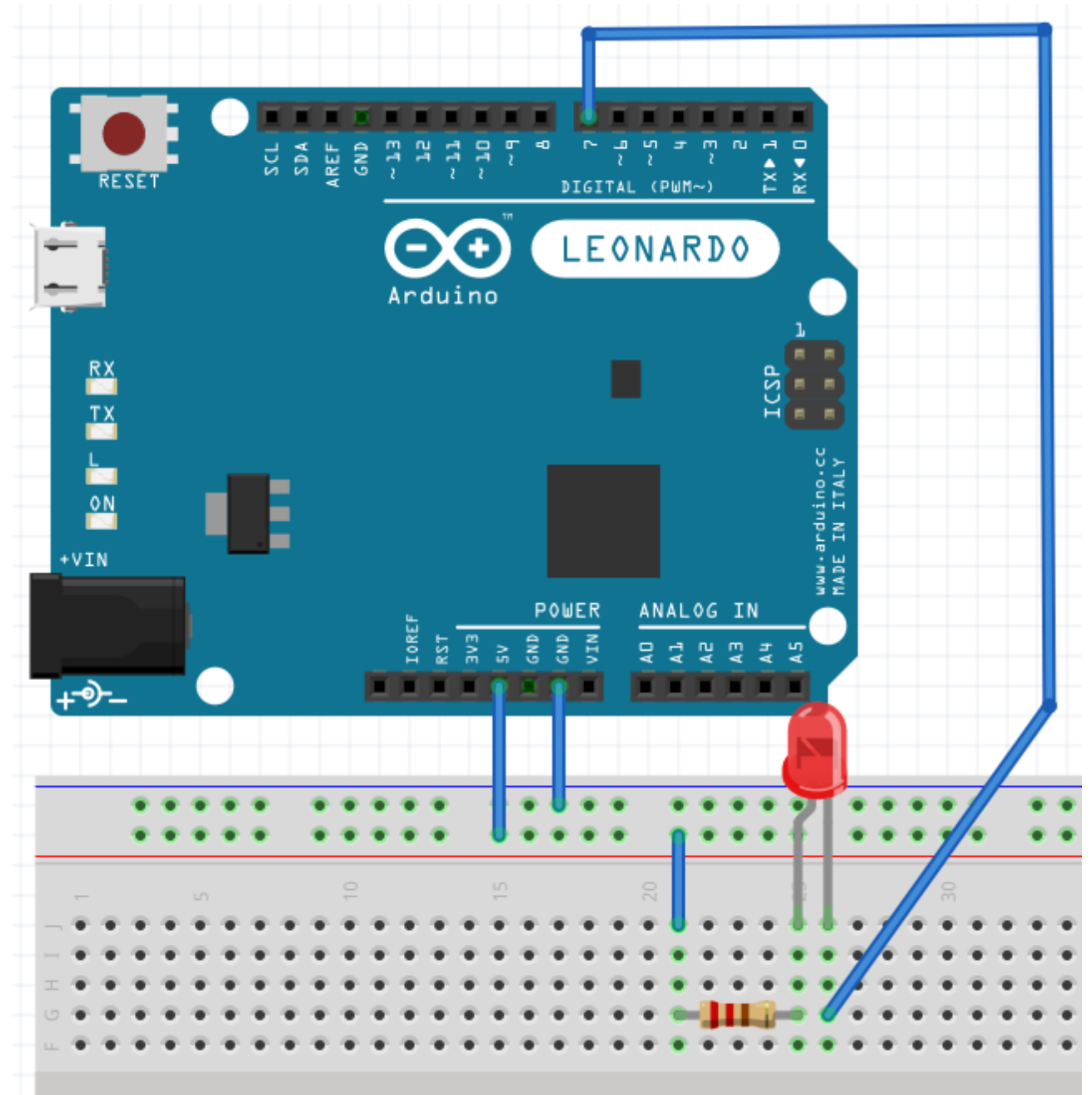
저항값 읽기

색 상	1번띠	2번띠	3번띠 (승수)	4번띠 (오차)
흑 색	0	0	10^0	0
갈 색	1	1	10^1	$\pm 1\%$
빨간색	2	2	10^2	$\pm 2\%$
주황색	3	3	10^3	$\pm 3\%$
노란색	4	4	10^4	$\pm 4\%$
초록색	5	5	10^5	$\pm 0.5\%$
파란색	6	6	10^6	$\pm 0.25\%$
보라색	7	7	10^7	$\pm 0.1\%$
회 색	8	8	10^8	$\pm 0.05\%$
흰 색	9	9	10^9	
금 색			10^{-1}	$\pm 5\%$
은 색			10^{-2}	$\pm 10\%$
무 색				$\pm 20\%$



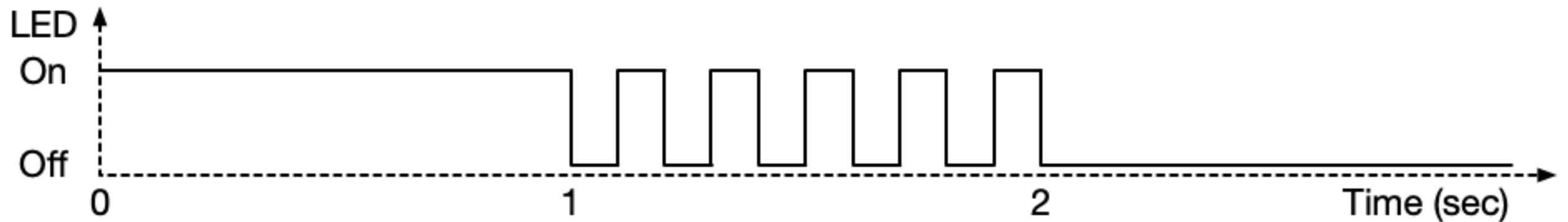
실습 1: GPIO를 통한 LED 제어

- 회로 수정
 - 5V-저항-LED-Pin7
 - 저항: 220Ω (적적갈금)
 - LED 극성(+/-)에 주의
 - 아두이노 보드에서 Pin7 값 제어
 - Pin7에 0, 1을 write하면서 LED 켜짐 상태 관찰하기

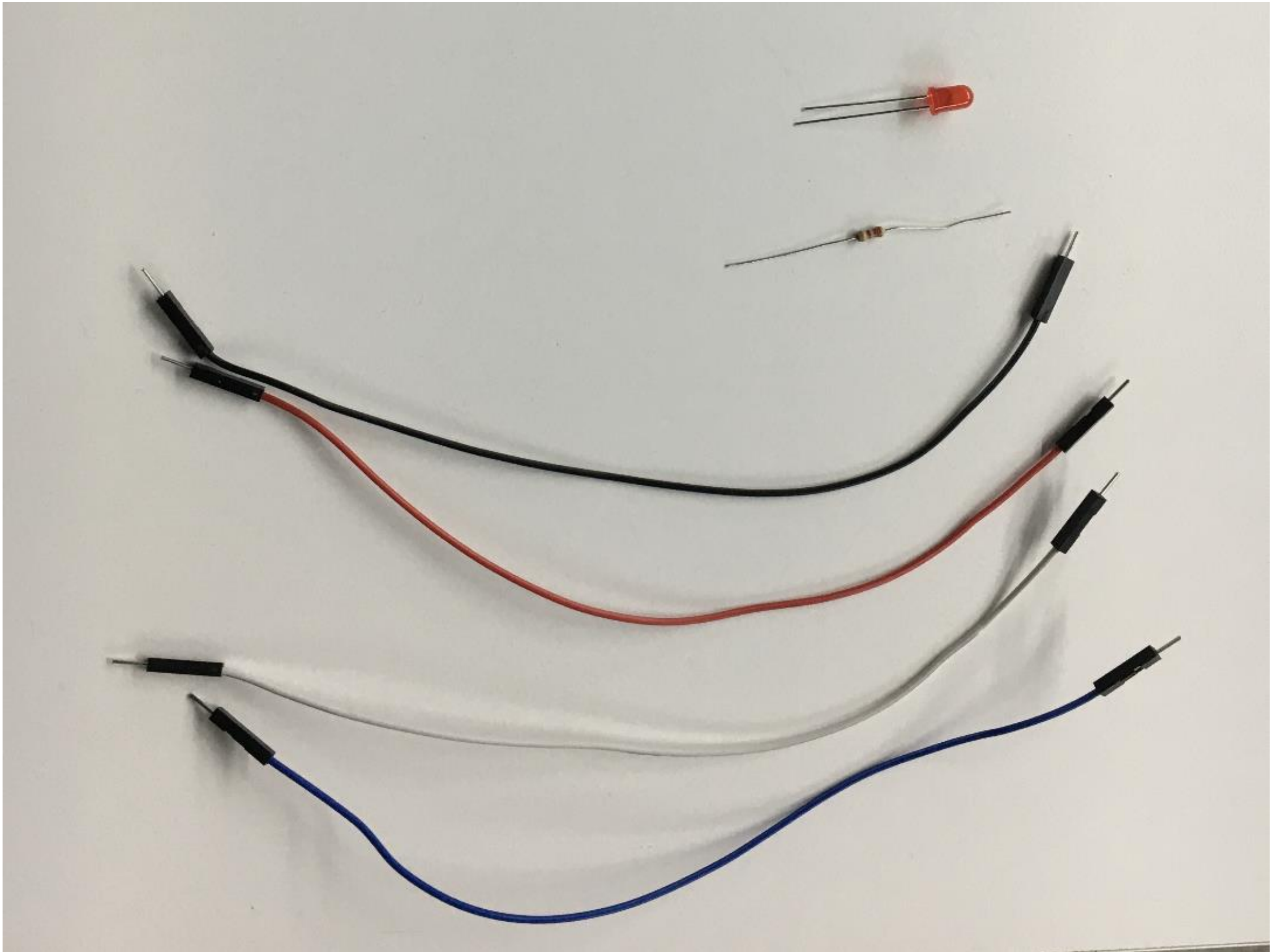


실습 1: GPIO를 통한 LED 제어

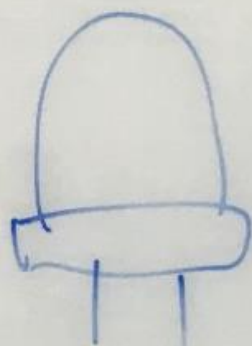
- 다음 순서로 GPIO 7 번 pin에 연결된 LED를 제어하는 코드 작성
 - `loop()` 함수가 시작되면
 - 처음 1초동안 LED를 켜고 다음 1초동안 LED가 5회 깜빡이도록 할 것
 - LED를 끄고 무한루프 상태에서 종료
 - `while(1) {} // infinite loop`



- 과제 제출
 - 제출물: 코드 GitHub link 및 YouTube link (영상설정: 일부공개)
 - 파일명: 05_practice_2.ino
 - 제출마감: 5주 1강 수업 전까지
 - 과제코드: 05P12
 - 과제 제출 링크 : 수업 홈페이지 참조



1.

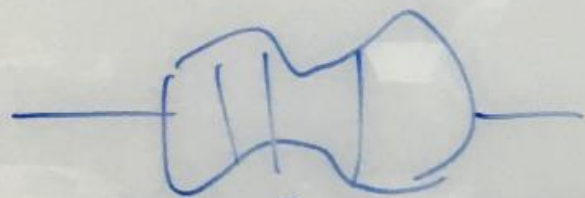


X

17H

LED 50

2.



X

17H

220 Ω resistor

3.



X

47H

Male to male
jumper wire

