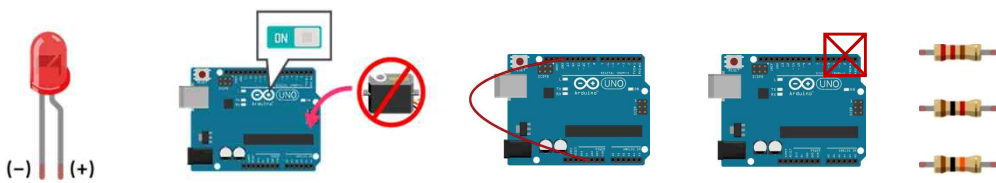


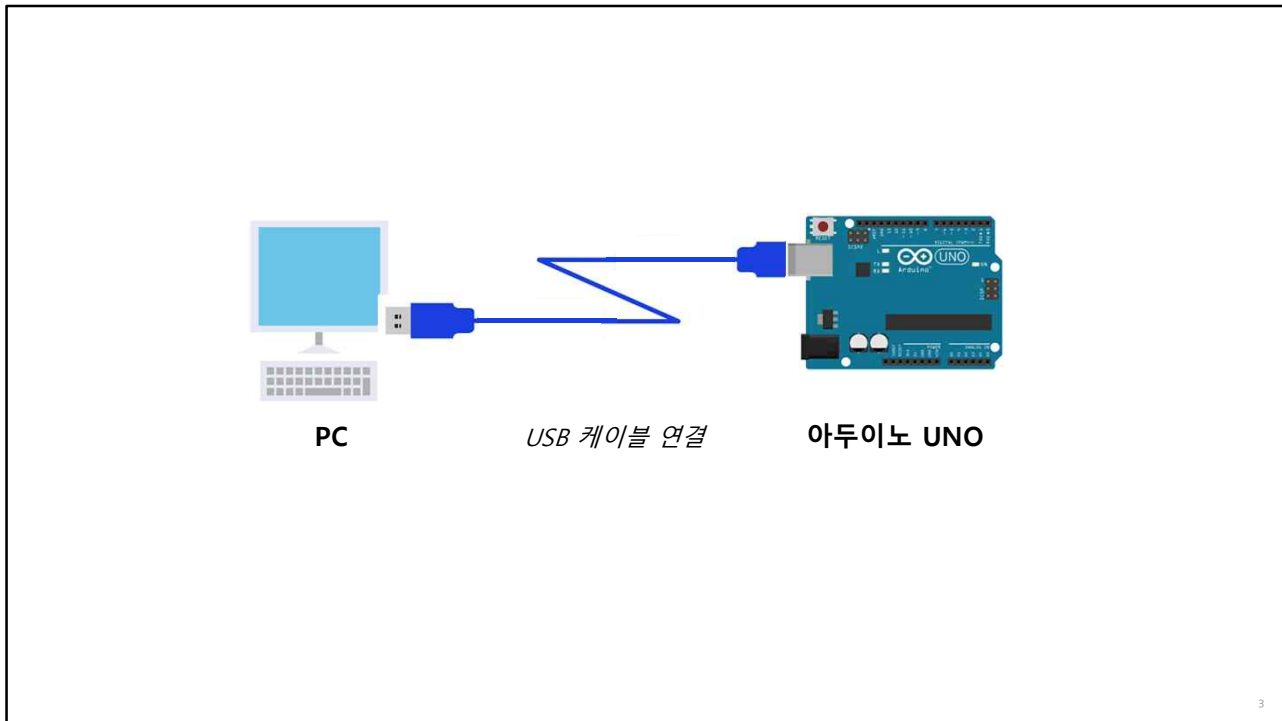
오픈소스하드웨어(아두이노)

한림대학교
소프트웨어융합대학

실습 전 꼭 알아둬시다!



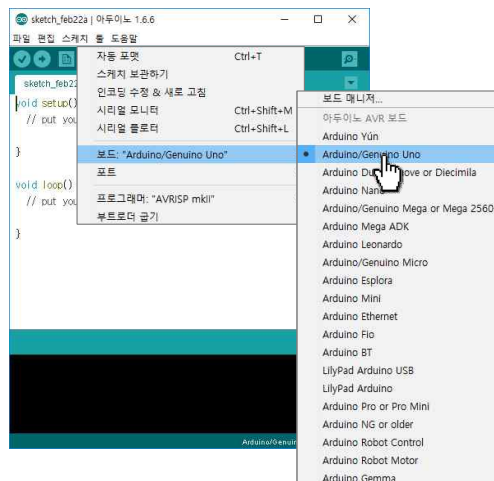
- ✓극성에 따른 플러스와 마이너스를 꼭! 확인합니다.
- ✓새로운 내용을 보드에 설계 시 반드시 보드 쪽 **USB**를 **해체**하고 설계합니다.
- ✓**GND**와 전원을 바로 연결하지 마세요. 고장납니다!
- ✓디지털 핀의 0,1번은 통신을 위한 핀 입니다 !
- ✓부품별 알맞은 저항을 사용하세요.



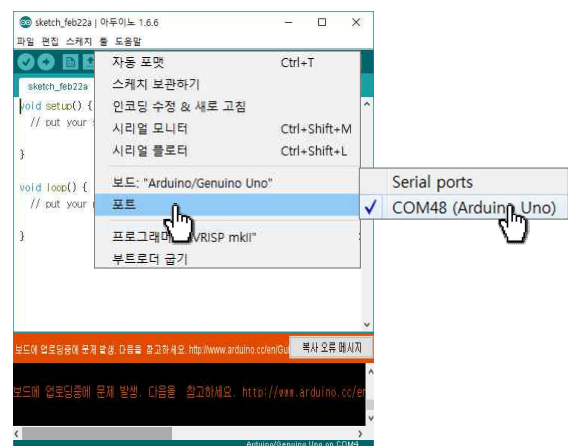
3

PC와 아두이노 연결 후 아두이노 IDE 환경 설정합니다.

[도구]-[보드]- [Arduino Uno]



[도구]-[포트]- [COM?(Arduino Uno)]



4



수업 내용

실습 전 꼭 알아둡시다.

(복습) 버튼 하나로 LED켜기 끄기

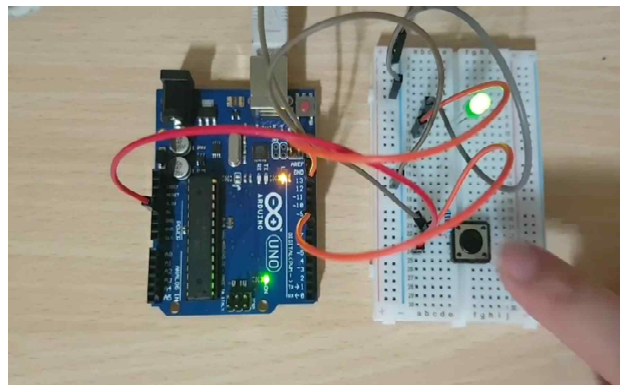
1. 피에조스피커로 소리내기
2. 피에조스피커로 고향의 봄 연주하기
3. 버튼을 누르면 소리가 나는 미니 피아노 만들기
4. 조도센서로 스마트 가로등 만들기
5. 시리얼 통신 사용하기
6. 차시예고

5

(복습) 버튼 하나로 켜고 끄는 LED



버튼을 누르면 LED에 불이 들어오고, 다시 버튼을 누르면 불이 꺼지도록 코딩하세요.

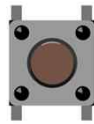


6

준비물



5mm LED
1개



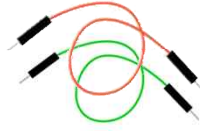
버튼
1개



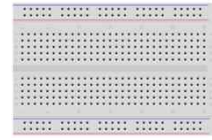
10k 옴 저항
1개



220 옴 저항
1개



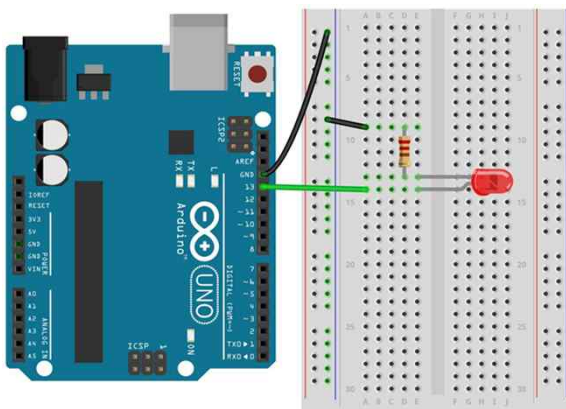
수수 점퍼 와이어
6개



브레드보드
1개

7

1) LED 연결하기



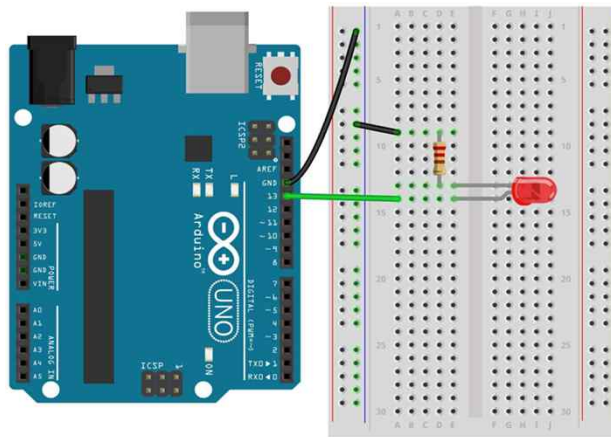
- 13번 핀에 점퍼 와이어를 꽂고, 브레드보드 LED (+)가 꽂힌 단자띠에 연결한다.

LED (-)가 꽂힌 단자띠에 220옴 저항을 연결하고,

저항만 꽂혀있는 단자띠에 점퍼 와이어를 꽂아 그라운드와 연결한다.

8

2) 버튼 연결하기1

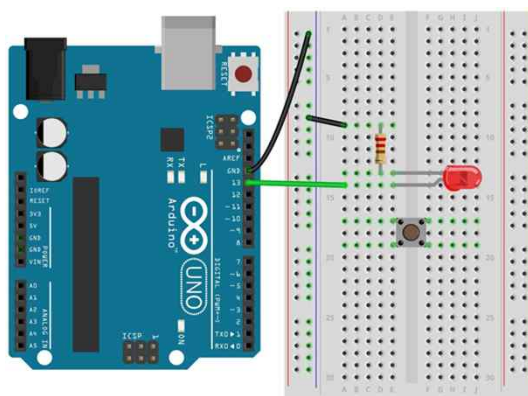


방향을
주의하세요!!

버튼을 브레드보드에 가로줄이 갈
라진 가운데에 놓이도록 꽂아준다.

9

2) 버튼 연결하기2

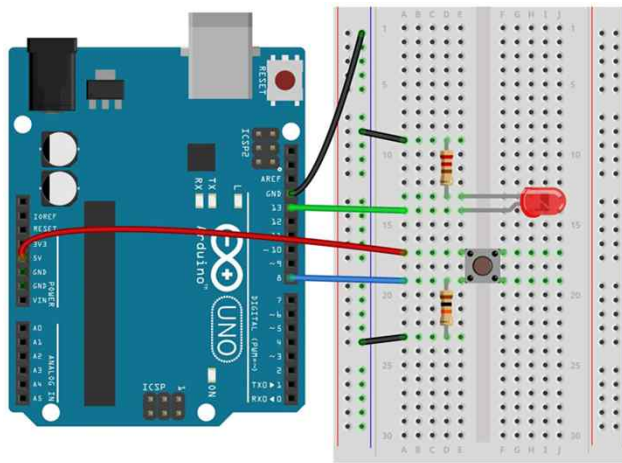


10k 옴 저항을 한쪽다리에 꽂아준다.

8번 핀에 점퍼 와이어를 꽂고 저항과 버
튼의 한쪽 다리가 함께 있는 단자띠에 연
결한다. (버튼 값을 읽는 곳으로 사용)

10

3) 버튼의 전원과 GND 연결하기



5V 전원 핀에 점퍼 와이어를 꽂고, 반대편을 버튼 다리만 꽂혀있는 단자핀에 꽂아준다.

GND에 저항 다리만 있는 단자핀에 연결한다.

11

스케치

정수형 변수 state를 만들어 0 값으로 초기화한다.
state가 0이면 불이 켜지고
state가 1이면 불이 꺼진다.

{ state가 0이면 불켜고 state를 1로 변경한다.
state가 1이면 불끄고 state를 0으로 변경한다.

Blink | 아두이노 1.6.6

파일 편집 스케치 툴 도움말

```
int state = 0;
void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);
  pinMode(8, INPUT);
}
void loop() {
  int value = digitalRead(8);
  if(value == HIGH) {
    if(state == 0) {
      digitalWrite(13, HIGH);
      state = 1;
    } else {
      digitalWrite(13, LOW);
      state = 0;
    }
  }
  delay(1000);
}
```

1 - 12

12 Arduino/Genuino Uno on LUM4

3. 피에조 스피커



피에조 스피커는 전기적 신호를 통해 소리를 낼 수 있는 전자부품입니다.
피에조 스피커가 어떻게 소리를 내고, 어디에 활용되는지 살펴봅시다.

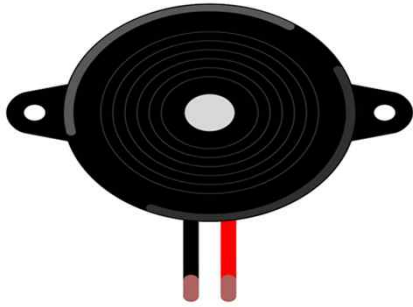
스피커를 이용해 노래를 재생하고 버튼을 이용해 연주해봅시다.

피에조 스피커는 소리를 냅니다. -1



전기적 신호를 이용해 소리를 내는 전자부품
동작하는 전압에 따라 크기가 작은 것부터 큰 것까
지 다양함
책에서는 5V용 피에조 스피커 사용

피에조 스피커는 소리를 냅니다. -2



피에조 스피커를 뜯어 안을 살펴보면 다음 그림과 같이 생긴 판이 있음

이 판이 피에조 효과에 따라 수축하거나 확장 수축과 확장을 통해 공기를 진동시켜 소리를 만듦

15

피에조 스피커는 소리를 냅니다. -3



사람의 목 안에도 성대라는 얇은 막이 진동을 통해 소리를 낸다

귀가 공기의 진동을 소리로 느끼는 것도 귀 안에 고막이 있기 때문이다. 마이크도 귀와 동일한 원리로 작동 전자부품과 사람의 몸은 비슷한 점이 많음

16

피에조 스피커는 생활 속에 어떻게 사용되고 있을까요?



출처 : <https://www.youtube.com/watch?v=6LOh0Khvb9s>

자동차 리모콘 소리 입니다.

보다 아름다운 소리를 낼 수는 없을까요?

17

피에조 스피커로 만든 아두이노 버튼장갑



https://www.youtube.com/watch?v=GF3GugN_DTk

글러브를 통하여 움직이면 감지에 의해 LED와 피에조 스피커가 작동돼요!

조도에 따른 소리내기도 제작해볼 수 있겠지요?

18

예제1) 피에조 스피커로 자동 연주기를 만들기 수 있어요.



피에조 스피커를 이용해 **도레미파솔라시도**를 연주할 수 있습니다.

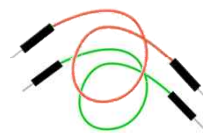
아두이노 보드를 켜올 때 한 번만 연주되도록 해 봅시다.

19

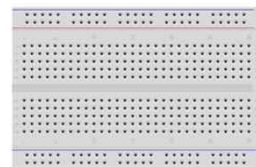
피에조 스피커로 만드는 자동 연주기 - 준비물



피에조 스피커
1개



수수 점퍼 와이어
2개



브레드보드
1개

20

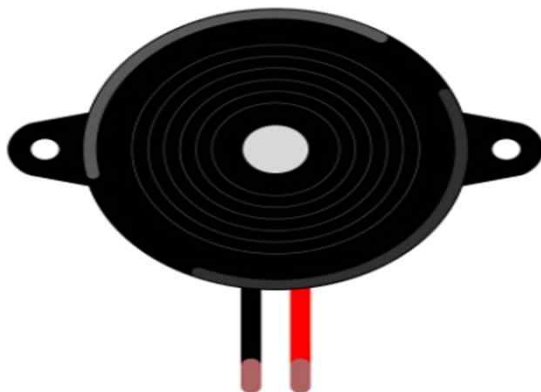
피에조 스피커로 만드는 자동 연주기 - 레시피



- 1) 피에조 스피커의 **마이너스**를 **GND**에 연결합니다.
- 2) 피에조 스피커의 나머지 다리를 **8번 핀**에 연결해 주세요.
- 3) 보여드리는 대로 프로그램을 코딩 해주세요.
- 4) 아두이노와 PC를 연결해 주세요.
- 5) 스케치 상단의 "확인" 버튼과 "업로드" 버튼을 누릅니다.
- 6) 실행이 되면 "도레미파솔라시도"라 연주됩니다.

21

1) 아두이노 보드와 피에조 스피커 연결하기



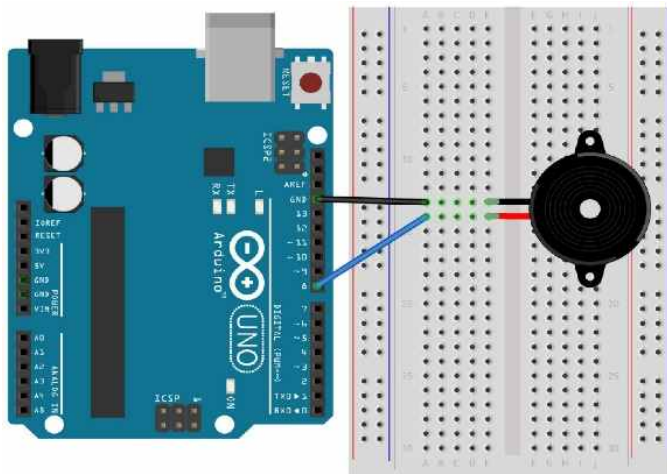
피에조 스피커의 **윗부분**을 보면 플러스(+) 기호가 표시된 곳이 플러스입니다.

다리가 긴 쪽이 플러스, 짧은 쪽이 마이너스입니다.

피에조 스피커를 브레드보드에 꽂습니다.

22

2) 플러스 다리와 8번 핀 연결하기



아두이노 보드의 그라운드 핀과 피에조 스피커의 마이너스가 꽂힌 줄을 점퍼 와이어로 연결합니다.

아두이노 보드의 8번 핀과 피에조 스피커의 플러스가 꽂힌 줄을 점퍼 와이어로 연결합니다.

23

주파수 사용하기

"도 레 미 파 솔 라 시 도"에 해당하는 주파수음 대역을 **사용**합니다.

옥타브	C (도)	C#	D (레)	D#	E (미)	F (파)	F#	G (솔)	G#	A (라)	A#	B (시)
1	33	35	37	39	41	44	46	49	52	55	58	62
2	65	69	73	78	82	87	93	98	104	110	117	123
3	131	139	147	156	165	175	185	196	208	220	233	247
4	262	277	294	311	330	349	370	392	415	440	466	494
5	523	554	587	622	659	698	740	784	831	880	932	988
6	1047	1109	1175	1245	1319	1397	1480	1568	1661	1760	1865	1976
7	2093	2217	2349	2489	2637	2794	2960	3136	3322	3520	3729	3951
8	4186	4435	4699	4978								

24



tone(핀 번호, 헤르츠, 재생 시간);

tone(8, 262, 1000);

8번 핀에 연결된 피에조 스피커로 4 옥타브 도(262)를 1초간 소리냅니다.

재생 시간은 소리내는 시간으로 mile seconds 단위를 사용합니다.

25



noTone(핀 번호);

noTone

noTone(8); 8번 핀에 연결된 피에조 스피커를 끈다.

26

5) 스케치

tone(핀번호, *헤르츠*, 재생시간) →

↑
소리내는 시간, mille seconds 단위

```

_6-7 | 아두이노 1.6.6
파일 편집 스케치 툴 도움말

void setup() {
  tone(8, 262, 250);
  delay(500);
  noTone(8);
  tone(8, 294, 250);
  delay(500);
  noTone(8);
  tone(8, 330, 250);
  delay(500);
  noTone(8);
  :
}

void loop() {
}

```



int melody[8] = {262, 294, 330, 349, 392, 440, 494, 523};



배열 []

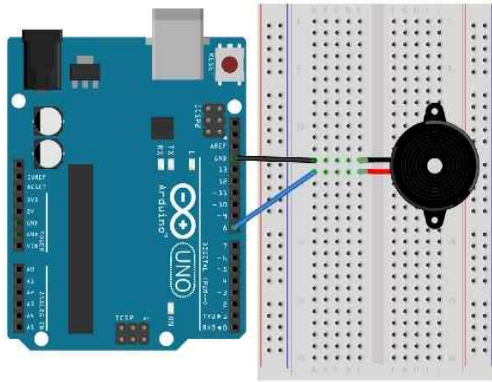
배열을 선언할 때 크기를 지정할 수 있어요.

크기를 지정하면 우측에 중괄호 {} 에 있는 값들의 개수는 크기보다 많으면 안돼요!

비워두면 {} 안의 개수만큼 자동 지정됩니다.

5) 스케치

소리를 저장하기 위한 배열 만들기
정수형 변수 melody[]



```

_6-7 | 아두이노 1.6.6
파일 편집 스케치 툴 도움말

int melody[] = {262, 294, 330, 349, 392, 440, 494, 523};

void setup() {
  for (int i = 0; i < 8; i++) {
    tone(8, melody[i], 250);
    delay(500);
    noTone(8);
  }
}

void loop() {
}

avrduide done. Thank you.
10 Arduino/Genuino Uno on COM4

```

예제2) “헤르츠”를 참조하여 “고향의 봄” 앞 부분을 연주해 볼까요?



고향의 봄




조금 느리게 이원수 요
혼너파 곡

나 의 살 면 고 향 은 꽃 피 는 산 골
꽃 — 동 네 세 동 네 나 의 옛 고 향

솔 솔 미 파 솔 라 라 솔 솔 도 미 레 도 레

음표 분류

<음표 분류>

		millisecond	초
4분음표		1000	1초
8분음표		500	0.5초
16분음표		250	0.25초

31

스케치

Blink | 아두이노 1.6.6

파일 편집 스케치 툴 도움말

```

int notes[ ]={392,392,330,349,392,440,440,392, 392,523,659,587,523,587};
int times[ ]={500,500,250,250,500,500,500,1000, 500,500,500,250,250,1500};

void setup() {
  for(int i=0;i<14;i++){
    tone(8, notes[i], times[i]);
    delay(times[i]+200);
    noTone(8);
  }
}

void loop() {
}

```

옥타브	C (도)	C#	D (레)	D#	E (미)	F (파)	F#	G (솔)	G#	A (라)	A#	B (시)
1	33	35	37	39	41	44	46	49	52	55	58	62
2	65	69	73	78	82	87	93	98	104	110	117	123
3	131	139	147	156	165	175	185	196	208	220	233	247
4	262	277	294	311	330	349	370	392	415	440	466	494
5	523	554	587	622	659	698	740	784	831	880	932	988
6	1047	1109	1175	1245	1319	1397	1480	1568	1661	1760	1865	1976
7	2093	2217	2349	2489	2637	2794	2960	3136	3322	3520	3729	3951
8	4186	4435	4699	4978								

avrdude done. Thank you.

1 - 12

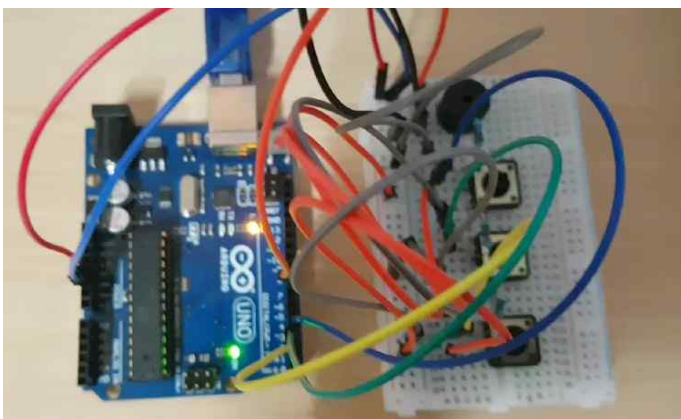
Arduino/Genuino Uno on COM4

미니 디지털 피아노를 만들어 볼까요?



브레드보드가 작으므로 버튼 3개로 도, 레, 미 세가지 음만 만들어보세요.

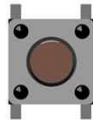
예제3) 버튼을 눌러 "도,레,미"가 연주되는 미니 디지털 피아노를 만들어 봅시다



준비물



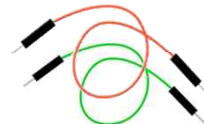
피에조 스피커
1개



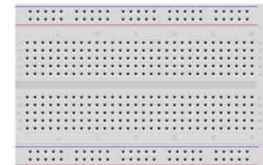
버튼
3개



10k 옴 저항
3개



수수 점퍼 와이어
13개



브레드보드
1개

35

미니 디지털 피아노 - 레시피

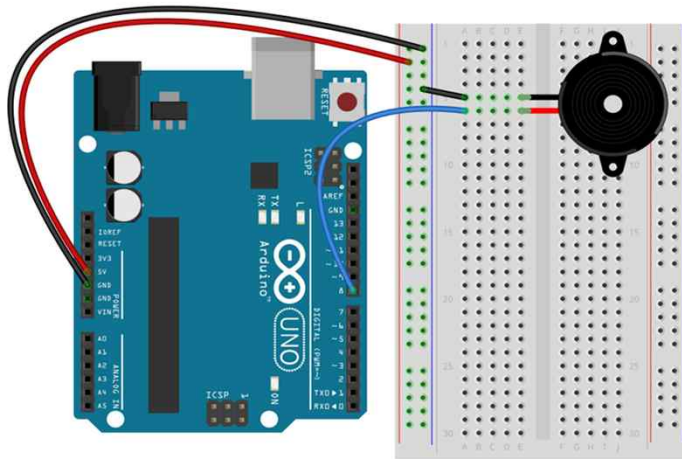


- 1) 피에조 스피커의 마이너스를 GND에 연결합니다.
- 2) 피에조 스피커의 나머지 다리를 8번 핀에 연결해 주세요.
- 3) 2,3,4번 핀에 버튼을 각각 연결합니다.
- 4) 보여드리는 대로 프로그램을 코딩 해주세요.
- 5) 아두이노와 PC를 연결해 주세요.
- 6) 스케치 상단의 "확인" 버튼과 "업로드" 버튼을 누릅니다.
- 7) 실행이 되면 버튼에 따라 "도", "레", "미" 가 연주됩니다.



36

1)아두이노 보드 설계 - 피에조 스피커를 연결합니다



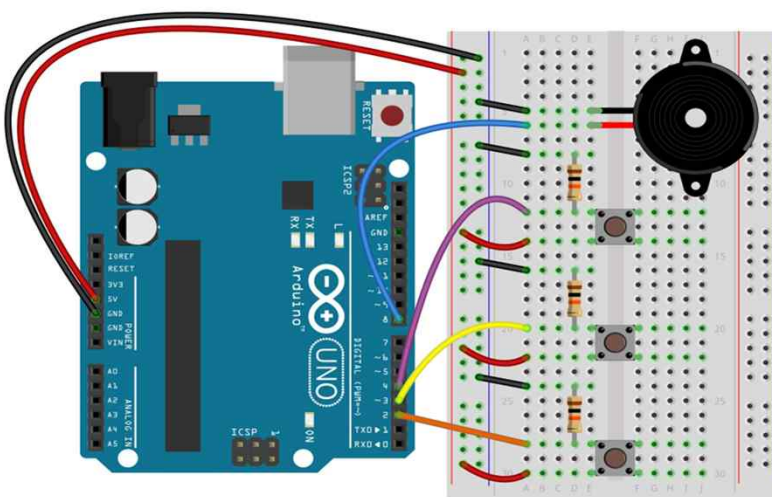
5V를 버스선 +에 연결

GND를 버스선 -에 연결

피에조 스피커의 +는 8번 핀에
피에조 스피커의 -는 버스선-에 연결합니다.

37

2)아두이노 보드 설계 - 버튼을 연결합니다.



아래 버튼부터 순서대로
디지털 핀 2, 3, 4번에
연결합니다.

38

3) 피에조 스피커 미니 디지털 피아노를 위한 아두이노 설정절차



- ① 2~4번 핀에 연결된 버튼을 입력으로 설정합니다.
- ② 2~4번 핀에 연결된 버튼이 눌렀을 때 각 버튼에 해당하는 주파수(도,레,미)이 100의 음의 길이로 연주되도록 설정합니다.
- ③ ① ~ ② 과정을 반복합니다.

39

```

_6-7 | 아두이노 1.6.6
파일 편집 스케치 툴 도움말

int notes[ ] = {262, 294, 330}; // 도, 레, 미

void setup() {
  pinMode(2, INPUT);
  pinMode(3, INPUT);
  pinMode(4, INPUT);
}

void loop() {
  if (digitalRead(2) == HIGH) {
    tone(8, notes[0], 100);
    delay(100);
    noTone(8);
  }
}

avrduide done. Thank you.
10 Arduino/Genuino Uno on COM4

```

```

_6-7 | 아두이노 1.6.6
파일 편집 스케치 툴 도움말

if (digitalRead(3) == HIGH) {
  tone(8, notes[1], 100);
  delay(100);
  noTone(8);
}

if (digitalRead(4) == HIGH) {
  tone(8, notes[2], 100);
  delay(100);
  noTone(8);
}

avrduide done. Thank you.
10 Arduino/Genuino Uno on COM4

```

생각해봅시다



for문을 사용하여 pinMode(핀번호, INPUT)를 설정할 수 있을까요?

for문을 사용하여 2,3,4핀에 연결된 버튼을 누를 때마다, notes[0] ~ notes[2]에 할당된 주파수를 연주할 수 있을까요?

한번 생각해 봅시다.

정답은 5분 후에 !

41

생각해 봅시다-정답

for문을 사용하여 pinMode(핀번호, INPUT)를 설정하면 코드가 1/3로 줄어든다.

```
void setup() {
  pinMode(2, INPUT);
  pinMode(3, INPUT);
  pinMode(4, INPUT);
}
```



```
if (digitalRead(2) == HIGH) {
  tone(8, notes[0], 100);
  delay(100);
  noTone(8);
}
```



실행해봅시다!

```

_6-7 | 아두이노 1.6.6
파일 편집 스케치 툴 도움말

int pins[] = {2, 3, 4};
int notes[] = {262, 294, 330}; // 도, 레, 미

void setup() {
  for (int i = 0; i < 3; i++) {
    pinMode(pins[i], INPUT);
  }
}

void loop() {
  for (int i = 0; i < 3; i++) {
    if (digitalRead(pins[i]) == HIGH) {
      tone(8, notes[i], 100);
      delay(100);
      noTone(8);
    }
  }
}
  
```