



Chapter 4

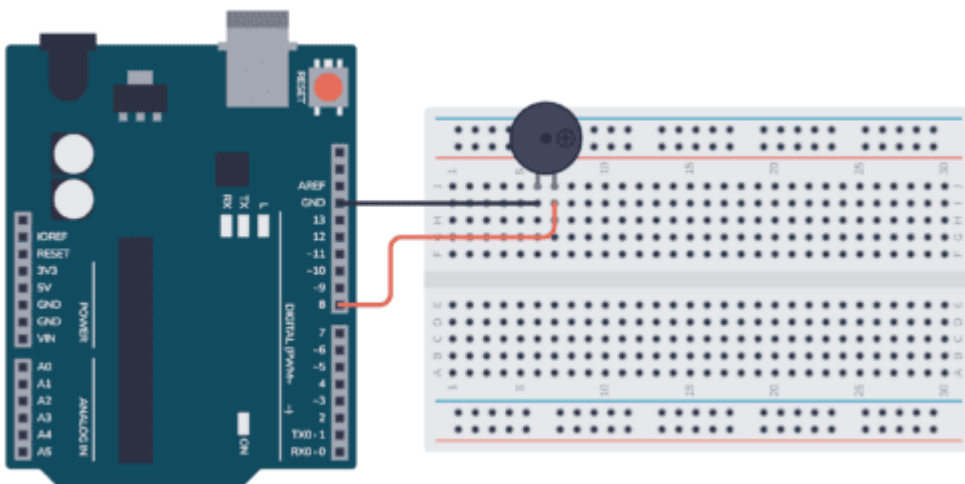
고급 출력 장치 제어

수동부저 소리 재생

[!NOTE] 이 문서는 **수동 부저(Passive Buzzer)**를 사용하여 특정 음계를 재생하는 실습에 대해 설명합니다.

1. 실습 목표

`tone()` 함수를 이용하여 수동 부저로 '도레미파솔라시도' 음계를 연주하는 프로그램을 작성합니다.



수동 부저 회로 구성 예시

준비물

- 아두이노 우노
- 브레드보드
- 수동 부저 (Passive Buzzer)
- 점퍼 와이어

2. 수동 부저 vs 능동 부저

- **능동 부저 (Active Buzzer):** 전원만 연결하면 내장된 회로에 의해 정해진 단일음이 발생합니다. (`digitalWrite()`로 제어)
- **수동 부저 (Passive Buzzer):** 특정 주파수의 신호를 주어야 소리가 발생하며, 주파수를 바꾸어 다양한 음을 만들 수 있습니다. (`tone()` 함수로 제어)

3. 회로 구성

1.

수동 부저의 **양극(+)** 핀 (또는 긴 다리)을 아두이노 디지털 **8번** 핀에 연결합니다.
2.

수동 부저의 **음극(-)** 핀 (또는 짧은 다리)을 아두이노 **GND**에 연결합니다.

4. 코드 작성

각 음계에 해당하는 주파수 값을 배열에 저장하고, `tone()` 함수를 이용해 순서대로 재생합니다.

NOTE FREQUENCY CHART HEROIC AUDIO											
	Octave 0	Octave 1	Octave 2	Octave 3	Octave 4	Octave 5	Octave 6	Octave 7	Octave 8	Octave 9	Octave 10
C	16.35	32.70	65.41	130.81	261.63	523.25	1046.50	2093.00	4186.01	8372.02	16744.04
C#	17.32	34.65	69.30	138.59	277.18	554.37	1108.73	2217.46	4434.92	8869.84	17739.69
D	18.35	36.71	73.42	146.83	293.66	587.33	1174.66	2349.32	4698.64	9397.27	18794.55
D#	19.45	38.89	77.78	155.56	311.13	622.25	1244.51	2489.02	4978.03	9956.06	19912.13
E	20.60	41.20	82.41	164.81	329.63	659.26	1318.51	2637.02	5274.04	10548.08	
F	21.83	43.65	87.31	174.61	349.23	698.46	1396.91	2793.83	5587.65	11175.30	
F#	23.12	46.25	92.50	185.00	369.99	739.99	1479.98	2959.96	5919.91	11839.82	
G	24.50	49.00	98.00	196.00	392.00	783.99	1567.98	3135.96	6271.93	12543.86	
G#	25.96	51.91	103.83	207.65	415.30	830.61	1661.22	3322.44	6644.88	13289.75	
A	27.50	55.00	110.00	220.00	440.00	880.00	1760.00	3520.00	7040.00	14080.00	
A#	29.14	58.27	116.54	233.08	466.16	932.33	1864.66	3729.31	7458.62	14917.24	
B	30.87	61.74	123.47	246.94	493.88	987.77	1975.53	3951.07	7902.13	15804.26	

```
int buzzerPin = 8;

// 음계별 주파수 (4옥타브 기준)
// 도, 레, 미, 파, 솔, 라, 시, 도
int scale[] = {262, 294, 330, 349, 392, 440, 494, 523};

void setup() {
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  // '도'부터 순서대로 음계 연주
  for (int i = 0; i < 8; i++) {
    // tone(핀 번호, 주파수, 지속시간(ms));
    tone(buzzerPin, scale[i], 500);
    delay(500); // 다음 음과의 간격
  }

  // 2초간 휴식 후 반복
  delay(2000);
}
```

tone() 함수 사용법

- `tone(pin, frequency)`: 지정된 `pin`에서 `frequency`(Hz)의 소리를 계속 재생합니다.
- `tone(pin, frequency, duration)`: 지정된 `pin`에서 `frequency`(Hz)의 소리를 `duration`(ms)만큼 재생합니다.
- `noTone(pin)`: 지정된 `pin`의 소리 재생을 중지합니다.

동작 설명

1. `scale` 배열에 '도'부터 높은 '도'까지 8개의 음계에 해당하는 주파수 값을 저장합니다.
2. `for` 반복문을 사용하여 배열의 첫 번째 값부터 마지막 값까지 순차적으로 접근합니다.
3. `tone()` 함수가 호출되어 `buzzerPin`(8번 핀)에서 해당 주파수(`scale[i]`)의 소리를 0.5초(500ms)간 재생합니다.
4. 0.5초의 딜레이 후 다음 음을 연주하며, 모든 음계 연주가 끝나면 2초 쉬고 다시 반복합니다.