



# Buzzer 디바이스 제어

조진성

경희대학교 컴퓨터공학과

Mobile & Embedded System Lab.



Computer Engineering in KyungHee University

**Mobile & Embedded System Lab.**

# Buzzer



## ❖ Buzzer 모듈

- Buzzer는 주파수에 따라 출력되는 소리가 달라짐
- 주파수 별 게이름

게이름	주파수(Hz)	게이름	주파수(Hz)	게이름	주파수(Hz)
도	261,625	도	523,25	도	1046,5
도#	277,18	도#	554,36	도#	1108,72
레	293,665	레	587,33	레	1174,66
레#	311,125	레#	622,25	레#	1244,5
미	329,63	미	659,26	미	1318,52
파	349,23	파	698,46	파	1396,92
파#	369,995	파#	739,99	파#	1479,98
솔	392	솔	784	솔	1568
솔#	415,3	솔#	830,6	솔#	1661,2
라	440	라	880	라	1760
라#	466,1	라#	932,2	라#	1864,4
시	493,8	시	987,6	시	1975,2
				도	2093



## ❖ Buzzer 모듈

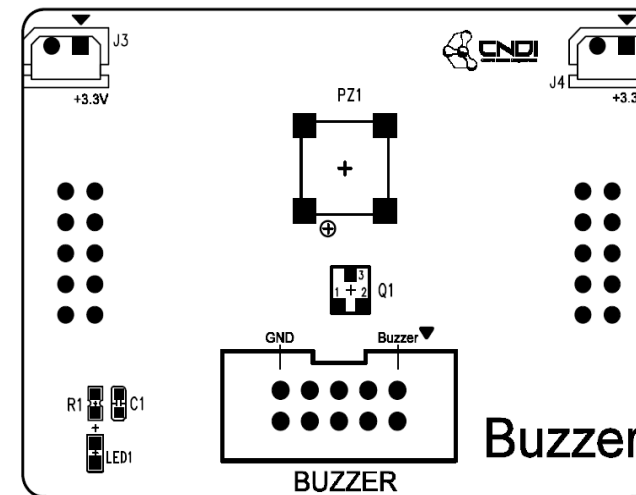
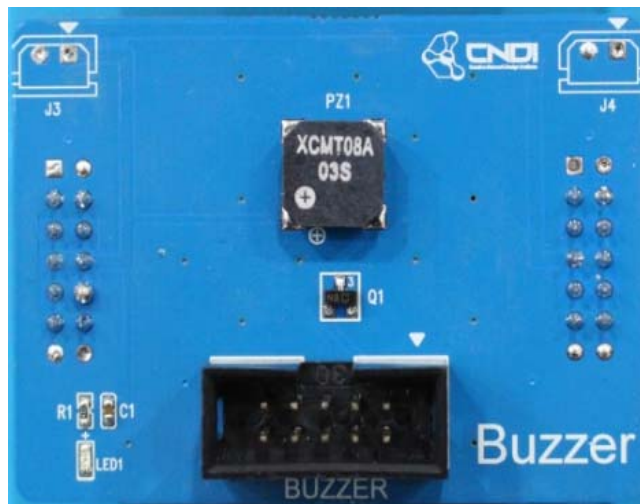
- Arduino에서 제공하는 주파수 제어 함수인 `tone()` / `noTone()`을 이용하여 제어
- `tone()`
  - 특정 주파수를 생성하는 함수
  - 함수 호출 이후 `noTone()`이 호출되기 전까지 지속적으로 유지
  - 오직 하나의 핀에서 동작(5번 핀에서 `tone()` 사용 시 다른 핀에서는 `tone()` 사용 불가)
  - 31Hz 이하의 주파수는 생성 불가
  - `tone(pin, frequency)` / `tone(pin, frequency, duration)`의 두 형태로 정의
    - `pin`: Arduino에서 사용할 핀 번호
    - `frequency`: 생성할 주파수 (31 ~ 65535Hz)
    - `duration`: `tone()`의 종료시간(단위: ms) / `noTone()`선언 미 필요
  - `tone()`의 연속 선언 시 주의점
    - `delay()`를 통한 유지 시간 필요
    - 유지 시간이 없을 경우 원하는 소리를 듣기 어려움
- `noTone()`
  - `tone()`의 실행을 중지하는 함수
  - `noTone(pin)`의 형태로 정의
    - `pin`: Arduino에서 사용된 핀 번호

# 하드웨어 구성

## ❖ Arduino MEGA ADK



## ❖ Buzzer 모듈



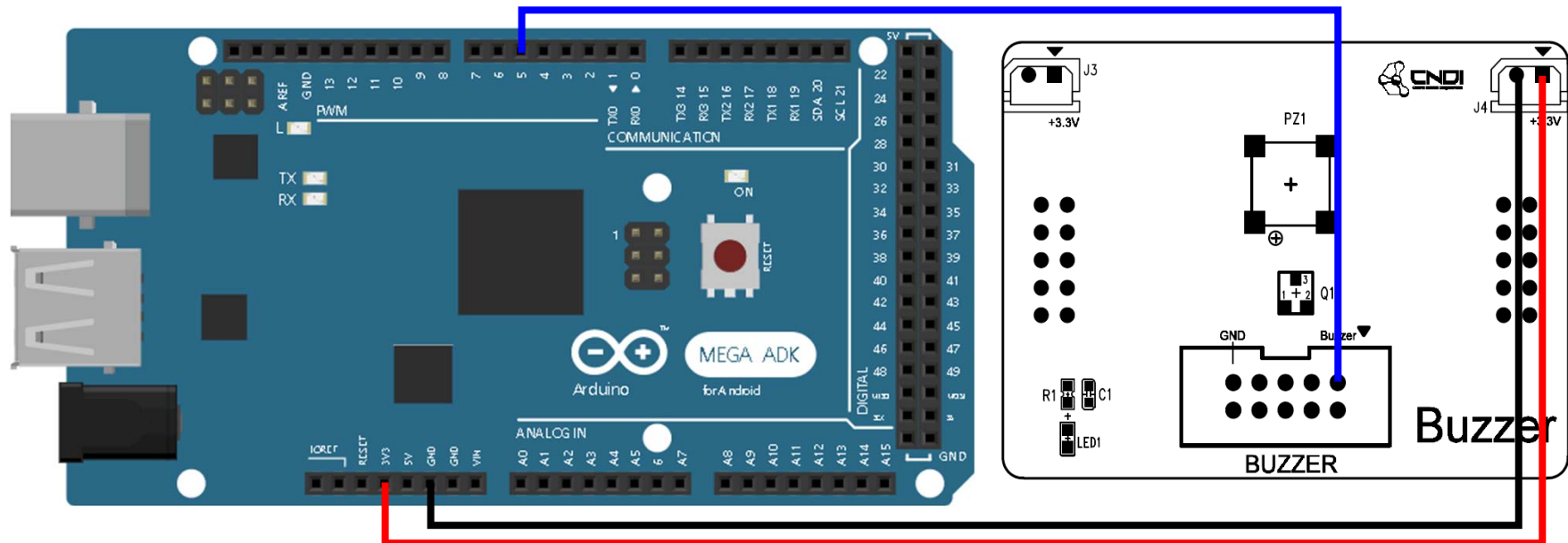
# 하드웨어 구성

## ❖ 도레미파솔라시도 연주

### ■ 실습을 위한 Arduino MEGA ADK와 Buzzer 결선 방법

- Arduino MEGA ADK의 DIGITAL 5와 Buzzer 모듈의 BUZZER 포트의 핀 Buzzer를 연결
- Arduino MEGA ADK의 3.3V와 Buzzer 모듈의 J4 포트의 +3.3V와 연결
- Arduino MEGA ADK의 GND(0V)와 Buzzer 모듈의 J4 포트의 좌측에 연결

### ■ 결선 그림





# 실습 예제 (1)

## ❖ tone() / noTone() / delay() 실습

- 500ms 간격으로 도레미파솔라시도 출력
- 스케치 작성
  - lab1-4\_1.ino

```
#define BUZZER 5 // Arduino PIN 정의

void setup() {
    pinMode(BUZZER, OUTPUT); // 5번 PIN을 출력으로 설정
}

void loop() {
    tone(BUZZER, 262); // 5번 PIN을 통해 262Hz 출력(도 출력)
    delay(500); // 500ms 유지 시간

    tone(BUZZER, 294); // 5번 PIN을 통해 294Hz 출력(레 출력)
    // delay(500); // 500ms 유지 시간이 없어 소리가 들리지 않음, 주석 제거 시 소리 출력

    tone(BUZZER, 330); // 5번 PIN을 통해 330Hz 출력(미 출력)
    delay(500); // 500ms 유지 시간
    noTone(BUZZER); // 출력 종료
    delay(500); // 500ms 동안 소리 미 출력

    tone(BUZZER, 349); // 5번 PIN을 통해 349Hz 출력(파 출력)
    delay(500); // 500ms 유지 시간

    tone(BUZZER, 392, 500); // 5번 PIN을 통해 392Hz 출력(솔 출력), 0.5초 지속 후 종료
    delay(500); // 500ms 지연

    tone(BUZZER, 440, 500); // 5번 PIN을 통해 440Hz 출력(라 출력), 0.5초 지속 후 종료
    delay(1000); // 1000ms 유지 시간, 0.5초 간 소리 출력 후 0.5초간 소리 미 출력

    tone(BUZZER, 494, 500); // 5번 PIN을 통해 494Hz 출력(시 출력)
    // delay(500); // 500ms 유지 시간이 없어 소리가 들리지 않음, 주석 제거 시 소리 출력

    tone(BUZZER, 523, 500); // 5번 PIN을 통해 523Hz 출력(도 출력), 0.5초 지속 후 종료
    delay(500); // 500ms 지연
}
```

# 실습 예제 (2)



## ❖ Data structure 활용 실습

- 스케치 작성
  - lab1-4\_2.ino

```
enum { REST=0, DO=262, RE=294, MI=330, FA=349, SOL=392, LA=440, SHI=494, DO2=523 };

#define BUZZER 5    // Arduino PIN 정의

int Num = 9;
int Frequency[] = { DO, RE, MI, REST, FA, SOL, LA, SHI, DO2 }; // 음계 정의
int Delay[] = { 500, 0, 500, 500, 500, 500, 1000, 0, 500 }; // 유지시간 정의

void setup() {
    pinMode(BUZZER, OUTPUT); // 5번 PIN을 출력으로 설정
}

void loop() {
    int i;
    for(i=0; i<Num; i++) {
        tone(BUZZER, Frequency[i]); // 5번 PIN을 통해 출력
        delay(Delay[i]); // 유지 시간
    }
}
```

# 실습 과제



## ❖ 멜로디 연주하기

- 주어진 악보를 보고 멜로디를 출력하는 코드를 작성
  - 실습 예제 (2) 활용

솔 솔 라 라 솔 솔 미 솔 솔 미 미 레

학교 종이 땡땡땡 - 어서 모이 자 - -

솔 솔 라 라 솔 솔 미 솔 미 레 미 도

선생님이 우리를 - 기다리신 다 - -

도 도도도도 미 솔솔미도, 솔솔미솔솔미 도도도

곰 세마리 가 한 집에 있어 아바곰 엄마곰 에기곰

솔 솔 미 도 솔 솔 솔 솔 솔 솔 미 도 솔 솔 솔

아 바 곰 은 똥 똥 해 엄 미 곰 은 날 찢 해

솔 솔 미 도 솔 솔 솔 라 솔 도 솔 도 솔 미 레 도

에 기 곰 은 너무 귀 어 워 히 짝 히 짝 잘 한 다





# Q & A



<http://mesl.khu.ac.kr>