

به نام خدا

گزارش کار آزمایش دهم ریزپردازنده

گروه 7

آریان بوکانی 9731012

در این آزمایش با استفاده از Arduino Mega 2560 و اسپیکر piezo توانایی تولید ملودی‌های مختلف را پیدا می‌کنیم.

قطعه‌های استفاده شده در آزمایش:

- Arduino Mega 2560
- Piezo (sunder)
- Button
- پتانسیومتر
- اسیلوسکوپ

توضیحاتی در مورد piezo:

قطعه‌ای است که با تبدیل نیروی الکتریکی به مکانیکی، صدا تولید خواهد کرد. با اعمال یک جریان متغیر به این speaker و لرزش کریستال موجود در آن صدا تولید خواهد شد. حداکثر صدا بستگی به سرعت لرزش کریستال دارد.

جهت پخش صدا، ورودی پایه‌ی 10 آردوینو که pull-up است، باید LOW شود.

`:mapFloat(value, fromLow, fromHigh, toFrom, toFrom)`

با استفاده از تابع `mapFloat` که در خود کد پیاده‌سازی شده است، ورودی پایه‌ی A15 که ولتاژ دو سر پتانسیومتر است و عددی بین 0 و 5 ولت است و به تابع `analogRead` که دارای خروجی 0 تا 1023 است داده شده است، داده می‌شود. خروجی این تابع عددی بین 0 تا 3 است. در صورتی که عدد تولیدی از یک کمتر باشد، صدای بم‌تر و در غیر این صورت صدای زیرتر تولید می‌گردد.

`:tone(pin, frequency, duration(optional))`

با استفاده از این تابع می‌توان بسته به فرکانس داده شده در اسپیکر متصل به پایه‌ی متناظر صدا تولید کرد. مدت زمان پخش صدا اختیاری است. در صورت پاس ندادن این مقدار، صدا تا زمانی که `noTone(pin)` نیامده باشد پخش خواهد شد.

`:noTone(pin)`

صدای در حال پخش در پایه‌ی داده شده را قطع می‌کند.

پاسخ به سوالات مقدمه:

1. اسپیکر پی یزو الکتریک ما چطور کار می کند؟ فکر می کنید چرا این روش کار انتخاب شده است؟
این اسپیکر با استفاده از یک پی یزو کریستال که قطعه ای است که با اعمال ولتاژ تغییر حالت می دهد، صدا تولید می کند. با تغییر این کریستال در مقابل یک دیافراگم یک موج فشار تولید می شود که گوش انسان این فشار را به عنوان یک صدا می شنود. با تغییر فرکانس وارد بر اسپیکر، کریستال به سرعت تغییر شکل داده و صدای تولیدی عوض خواهد شد.
2. تایمری که دستور tone استفاده می کند با خیلی از پین های برد مشترک است. بررسی کنید که به چه روش هایی می توانید آن تایمر را به هم بریزید که دستور tone خراب شود و صداهای مطلوب را اجرا نکند.
دستور tone از Timer2 موجود در خود میکرو استفاده می کند.
می توان با تغییر مقادیر موجود در رجیسترهای TIMSK2 و TIFR2 ، وقفه های مربوط به این تایمر را غیرفعال کرد. در این صورت دیگر این تایمر کارایی خود را نخواهد داشت.
3. یک اسیلوسکوپ به سیم اسپیکر متصل کنید. چه اتفاقی دارد می افتد؟
موج های مربعی با دوره تناوب های مختلف بسته به فرکانس داده شده، به اسپیکر داده می شود.

کد مربوط به آزمایش:

```
#include "pitches.h"
```

```
#include "ode_to_joy.h"
```

```
#define buttonPin 10
```

```
#define speakerPin 8
```

```
float mapFloat(long value, long fromLow, long fromHigh, long toLow, long toHigh){  
    return (float)(value - fromLow) * (toHigh - toLow) / (float)(fromHigh - fromLow) + toLow;  
}
```

```
void setup() {
```

```

pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP);

}

void loop() {
  if(digitalRead(buttonPin) == LOW){
    for (int currentNote = 0; currentNote < sizeof(melody)/sizeof(int); currentNote++) {
      float scale = mapFloat(analogRead(A15), 0, 1023, 0, 3);
      float playTime = 1000 / noteDurations[currentNote];
      tone(speakerPin, melody[currentNote] * scale);
      delay(playTime * 0.5);
      noTone(speakerPin);
    }
  }
}

```

مدار مربوط به آزمایش:

