



آزمایش شماره ۹

• هدف آزمایش

پخش موسیقی های ذخیره شده در فایل های header

• وسایل مورد نیاز

• برد آردوینو مگا

برای خواندن نت ها از header file ها استفاده میشود.

• اسپیکر piezo

برای پخش موسیقی استفاده میشود.

• پتانسیومتر

به کمک آن میتوان فرکانس موسیقی تولید شده را در حین اجرا تغییر داد.

• توابع جدید

tone(SOUNDER_PORT, frequency, duration)

دو آرگمان اصلی و یک آرگمان دلخواه دارد. اولی شماره پورت را تعیین میکند (نیازی به pinMode کردن نیست) و دومی فرکانسی است که قرار است تولید شود. پارامتر سوم مدت زمانی که قرار است فرکانس مورد نظر پخش شود. در نتیجه با اجرای tone تایمر داخلی میکروکنترلر فعال میشود و این صدا در آن زمان تولید میشود. این دستور بصورت non-blocking میباشد و موازی با کد انجام میشود.

• سوالات تئوری

• اسپیکر پیزو الکتریک ما چطور کار می کند؟ فکر می کنید چرا این روش کار انتخاب شده است؟

کلا وقتی قطعه ای پیزوالکتریک است یعنی با اعمال ولتاژ به آن در قطعه تغییر شکل رخ میدهد. در اسپیکر های پیزو الکتریک اگر این ولتاژ بصورت متناوب اعمال شود، قطعه مورد نظر مدام منبسط و منقبض میشود و یک موج تولید میکند. در صورتی که این موج فرکانسی در محدوده صوتی ما داشته باشد منجر به شنیدن صدا میشود. این روش کار برای این انتخاب شده که ما قرار است نت های گوناگونی تولید کنیم (بر خلاف buzzer ای که در آزمایش یعقوب برقی استفاده شده بود و هدف صرفا تولید یک صدا بود)

• 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.

آردوینو از همان تایمری برای دستور tone استفاده می کند که دستور analogWrite از آن استفاده میکند. در صورت استفاده همزمان، نتایج دچار اختلال می شود.



آزمایش شماره ۹

نام و نام خانوادگی: امیرحسین علی‌بخشی

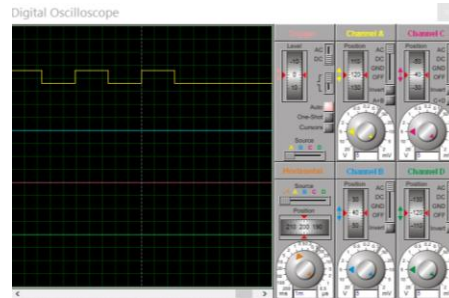
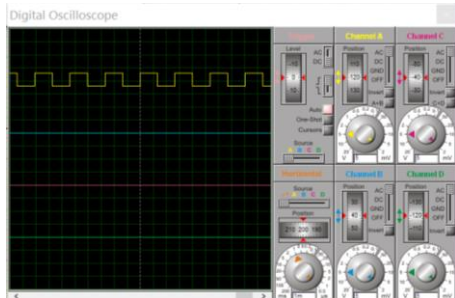
شماره‌ی دانشجویی: ۹۷۳۱۰۹۶

استاد: آقای معصوم‌زاده

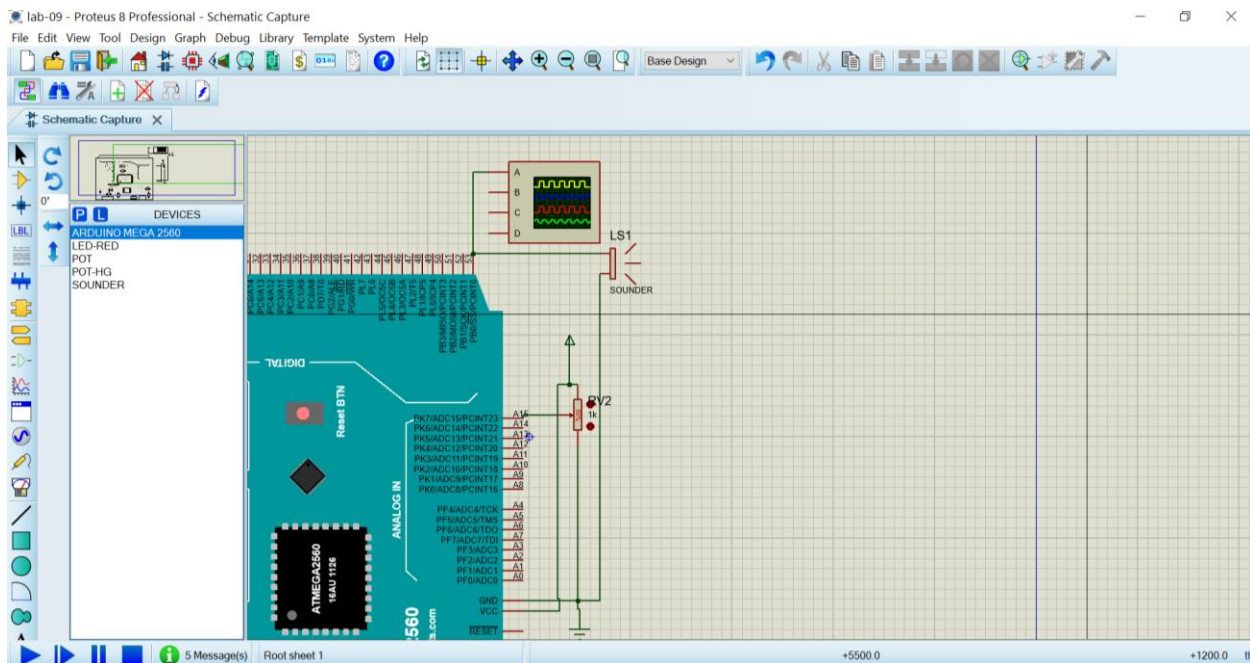
درس: آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان اسمبلی

• یک اسیلوسکوپ به سیم اسپیکر متصل کنید. چه اتفاقی دارد می افتد؟

فرکانس ها همگی با $duty\ cycle$ ۵۰ درصد میباشند و با تغییر نت، فرکانس موج مربعی تغییر میکند.
در زیر دو نمونه screenshot مربوط به دو نت متفاوت آورده شده است.



• مدار



• کد

```
#include "pitches.h"
#include "THE_IMPERIAL_MARCH.h"
#define SOUNDER_PORT 53
float scale;
```



آزمایش شماره ۹

نام و نام خانوادگی: امیرحسین علی بخشی

شماره‌ی دانشجویی: ۹۷۳۱۰۹۶

استاد: آقای معصوم زاده

درس: آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان اسمبلی

```
void setup() {  
}  
void loop() {  
    for (int note = 0; note < sizeof(melody)/sizeof(int); note++){  
        scale = analogRead(A15)/512.0;  
        int duration = 1000/noteDurations[note];  
        tone(SOUNDER_PORT, (int)(melody[note] * scale), duration);  
        delay(int(duration * 1.2));  
    }  
}
```