

پیش‌گزارش آزمایشگاه \_ آژ9: آشنایی با Piezo، استفاده از فایل header در آرداینو،  
پیاده سازی هر گونه موسیقی بر روی میکروکنترلر

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

بعضی از مواد طبیعی بر اثر تغییرات شکلی خود تولید ولتاژ می کنند و بر عکس. به این پدیده می گویند پی یزو الکتریک و اغلب کریستال هایی نزدیک به پردازنده های اصلی هستند و شماره روی آنها کلاک را مشخص می کند. به این صورت که ولتاژی به کریستال داده شده و ولتاژی بر حسب عدد روی آن تحویل می دهد و آن را به عنوان کلاک در نظر می گیرد.

دلیل استفاده از پی زو الکتریک به جای بازرهای معمولی خاصیت تغییرات فرکانسی است. بر خلاف بازرهای معمولی که با 5 ولت کار می کنند و فرکانس ثابتی دارند با استفاده از این خاصیت می توانیم به جای یک بوق عادی یک موسیقی با دامنه و برد سیگنال دلخواه خود ایجاد کنیم و بسته به کار برد آن را تغییر دهیم.

پیزو الکتریک آرداینو با دادن ولتاژ شروع به نوسان می کند و این نوسان صدایی است که می شنویم. هر چقدر نوسانات صفحه بیشتر باشد صدا زیرتر است و برعکس. با دادن سیگنال متناوب به پی یزو می توان آن را به تعدادی که می خواهیم نوسان دهیم. به دلیل آنکه مدار الکترونیکی است پس با سیگنال مربعی کار خواهیم کرد. ما نیاز به یک معکوس PWM ها داریم که این امکان را فراهم می کنند که با دوره تناوب دلخواه و مدت زمان 1 و 0 بودن (دیودیسایکل) ثابت بر حسب درصد (چند درصد یک تک موج 1 باشد و چند در صد 0) موج مربعی را تنظیم کنیم. این کار به وسیله تابع tone که برای خود آرداینو ایجاد شده است امکان پذیر است. ایت تابع می تواند به مدت مشخص روی پایه مورد نظر موجی با فرکانس دلخواه بفرستد.

## • تایمر 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 صدای مطلوب را اجرا نکند.

زمانی که مدت زمان را برای تابع tone ایجاد می کنیم، تابع در آن خط متوقف نمی شود، بلکه تایمری را روشن می کند که این فرکانس را با آن تایمر در آن مدت زمان بفرستند و به خط بعدی کد می رود. عدم استفاده از دلیلی برای پخش شدن کامل یک tone در مدت زمان تعیین شده باعث می شود که tone بعدی اجرا شود و موزیک به درستی پخش نشود.

پین های مربوط به PWM پین هایی هستند که به تایمر متصلند و می توان با ولتاژ دادن به آنها دستور tone را خراب کرد

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

تعداد ضرب هر نت که همان دیوریشن نت ها بر اساس شکل نوشتاری آنها است را نشان می دهد. زمانی که نت با فرکانس زیاد در حال پخش شدن است سطح لبه بالا رونده تا زمانی پایین بیاید روی هر کلاک کوتاه تر و تعداد آن بیشتر است و زمانی که نت با فرکانس کم در حال پخش شدن است لبه موج مربعی داده ها به اسپیکر از زمانی که بالا می رود تا زمانی که پایین می آید روی کلاک بلند تر است.

در واقع تعداد موج مربعی داده شده بر حسب کلاک مانند یک جریان پیوسته از صدا دیده می شود و عدم جریان و 0 شدن ها مانند پایان هر تک نت به نظر می رسد. هر چقدر کلاک آرداینو را افزایش دهیم سکوت ها(دره ها) میان موج ها بیشتر و نت ها قطعه قطعه تر می شود و هر چقدر کلاک برد را کاهش دهیم نت یکپارچه تر و سکوت ها(دره ها) می شود. در واقع فرکانس است که تغییر می کند نه طول موج مربعی.

## The Imperial March

Music by  
John Williams



## The Imperial March

Music by  
John Williams

