**پیش­گزارش دستورکار نهم آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان اسمبلی**

نگار موقتیان، مریم موسوی – گروه 3

1. **چند مورد از کاربردهای پیزوالکتریک در دنیای واقعی را نام ببرید.**

یکی از ویژگی‌های غیرمعمولی که برخی سرامیک‌ها و پلیمر‌ها از خود نشان می‌دهند، پدیدۀ پیزوالکتریک است. در این پدیده با اعمال نیروی خارجی دوقطبی‌های این سرامیک‌ها تحریک شده و میدان الکتریکی ایجاد می‌شود. برعکس این قضیه نیز صادق است، یعنی اگر میدان الکتریکی بر این مواد اعمال شود، تغییر شکل می­دهند (اثری که در اسپیکرهای پیزوالکتریک از آن استفاده می­شود).

به طور کلی از مواد پیزوالکتریک در مبدل‌ها و وسایلی که انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی، و یا برعکس، تبدیل می‌کنند استفاده می‌شود. برای مثال در پیکاپ گرامافون زمانی که قلم شیارهای رکورد را می­پیماید، اختلاف فشاری به مادۀ پیزوالکتریک موجود در پیکاپ وارد شده، سیگنال الکتریکی­ای تولید شده، تقویت شده و سپس به بلندگو فرستاده می­شود. همچنین میکروفون‌ها، مولدهای ماوراء صوت، حسگرهای سونار و نوسان­سازهای کریستالی (که برای تنظیم فرکانس مدارها به کار می­روند) نیز از این خاصیت استفاده می­کنند.

1. **اسپیکر پیزوالکتریک ما چطور کار می­کند؟ فکر می­کنید چرا این روش کار انتخاب شده­است؟**

در این نوع از اسپیکرها یک صفحه از جنس پیزوالکتریک به یک دیافراگم فلزی متصل شده­است. با اعمال ولتاژ به این دیسک پیزوالکتریک، تغییر کوچکی در قطر صفحۀ آن ایجاد شده و باعث به ارتعاش در آمدن دیافراگم فلزی و در نتیجه تولید صدا می­شود. حال با توجه به فرکانس تغییرات ولتاژ اعمال شده به این صفحه، می­توان   
فرکانس­های صوتی مختلفی را ایجاد کرد.

در این پروژه از فرکانس­های مشخصی، که همان فرکانس­ نت­های موسیقی هستند، با مدت زمان مشخصی استفاده می­شود تا ملودی­ها ایجاد شوند. همانطور که اشاره شد این اسپیکرها برخلاف بازرها قادر به تولید صوت با   
فرکانس­های مختلف (و نه تنها یک فرکانس مشخص) هستند و در عین حال استفاده از آن­ها (به خصوص با استفاده از تابع tone که آردوینو در اختیار ما قرار می­دهد) بسیار ساده­است، لذا کاندید مناسبی برای انجام این کار می­باشند.

1. **تایمری که دستور tone استفاده می­کند با خیلی از پین­های برد مشترک است. بررسی کنید که به چه روش­هایی می­توانید آن تایمر را به هم بریزید که دستور tone خراب شود و صداهای مطلوب را اجرا نکند.**

تایمری که تابع tone از آن استفاده می­کند با تایمر برخی از پایه­های PWM مشترک است، لذا استفاده از این تابع همراه با استفاده از پایه­های 3 و 11 در مود PWM باعث اختلال خواهد شد. همچنین برخی از interrupt ها می­توانند این تایمر را متوقف کرده و در کار تابع اختلال ایجاد کنند.

1. **یک اسیلوسکوپ به سیم اسپیکر متصل کنید. چه اتفاقی دارد می­افتد؟**

زمانی که نت­های مختلف با فرکانس­های مختلف نواخته می­شوند، عرض پالس­های مربعی ورودی اسپیکر و فرکانس­ آن­ها نیز متناسب با نت­های در حال پخش تغییر می­کند. زمانی که نت­های زیرتر نواخته می­شوند این فرکانس بالاتر بوده و برای نت­های بم­تر پایین­تر است. همانطور که در سوال دوم نیز اشاره شد این تغییر فرکانس­ها باعث به ارتعاش درآمدن پیزوالکتریک و در پی آن دیافراگم اسپیکر شده و صدا با فرکانس مشخص تولید می­شود.