

پیش‌گزارش دستور کار نهم آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان اسمبلی

نگار موقتیان، مریم موسوی - گروه ۳

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

یکی از ویژگی‌های غیرمعمولی که برخی سرامیک‌ها و پلیمرها از خود نشان می‌دهند، پدیدهٔ 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 مادهٔ 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.

۲. اسپیکر پیزوالکتریک ما چگونه 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 صفحهٔ 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.

۳. 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 ۳ و ۱۱ 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.

۴. 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.