



## آزمایشگاه سخت افزار

گزارش چهارم  
دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی شریف

ترم تابستان ۱۴۰۱

---

استاد:

جناب آقای دکتر اجلالی

دستیار آموزشی:

جناب آقای فصحتی

موضوع پروژه:

عصای هوشمند

شماره گروه: ۲

محمد فراهانی ۹۷۱۰۶۱۶۵

کسری عبداللهی ۹۷۱۰۶۱۲۱

## کارهای انجام شده در هفته‌ی گذشته

### • اتصال سنسورها به **Arduino**

سنسورهای فاصله‌سنج به **Arduino** وصل شده‌اند و کدی برای فاصله‌سنجی و نمایش این فاصله‌ها زده شده‌است. البته مشکلی در این باره بود که به دلیل اینکه به هر سنسور باید به **VCC** وصل می‌شد و نمی‌شد با ۵ ولت کردن پایه‌های عادی از آن به جای **VCC** برای سنسورها استفاده کرد مجبور شدیم قسمتی از مدار را به **Bread Board** منتقل کنیم تا **VCC** را به همه سنسورها بدهیم که با انجام این کار مشاهده کردیم که همه سنسورها فاصله ۰ را نشان می‌دهند (حتی اگر یک سنسور به **Bread Board** وصل باشد) که نشانگر این است که **VCC** و **GND** به خوبی به آن‌ها وصل نشده است که برای رفع این مشکل آزمایش‌های زیادی انجام دادیم :

1. سنسور دیگر را به طور مستقیم از پشت (قسمت لحیم شده) **Arduino** به **VCC** آن وصل

کردیم و سنسور دیگر به طور عادی از طریق مادگی و دیدیم هر دو درست کار می‌کنند. پس پایه **VCC** برای قطعه **Arduino** درست کار می‌کرد.

2. قطعه **Arduino** خود را با آداپتور مخصوص به برق زدیم باز هم سنسورها ۰ را گزارش می‌کردند پس مشکل از جریان دهی **Arduino** نبود.

3. سیم‌ها را عوض کردیم و آزمایش را تکرار کردیم. پس سیم‌های نری به نری ما هم مشکل نداشتند.

4. چند پایه عادی **Arduino** را ۵ ولت گذاشتیم و از آن برای **VCC** بقیه سنسورها استفاده کردیم. چون جریان‌دهی این پایه‌های عادی خوب نبود جواب تغییری نکرد.

5. در نهایت برای اتصال **VCC** و **GND** به **Bread Board** از سیم‌های مفتولی مسی استفاده کردیم و توانستیم تا به حداکثر سه سنسور جریان‌دهی مناسب برای اندازه‌گیری فاصله داشته باشیم.

### • ارسال اخطار برای اشیاء از طریق **Bluetooth**

کد **Arduino** به گونه‌ای زده شده است که اگر فاصله مانع کم‌تر از نیم متر بود، جهت سنسور را از طریق **Bluetooth** برای نرم‌افزار اندرویدی ارسال کند و نرم‌افزار با توجه به جهت، صدا را از گوشی مناسب پخش کند.

مشکلی که در حالت اتصال تمام سنسورها از جمله ماژول 05HC به Arduino به وجود می‌آید این بود که عملاً استفاده از سنسورهای ultrasonic غیر ممکن می‌شد زیرا به نظر می‌رسد توان زیادی برای ماژول بلوتوث صرف می‌شود و مشاهده کردیم که با اتصال آن در کنار حتی یک سنسور ultrasonic فاصله‌ی بیش از ۴۰ سانتی‌متر قابل اندازه‌گیری نیست. برای حل این مشکل از یک Arduino دیگر استفاده کردیم که وظیفه‌ی آن تنها این است که ماژول بلوتوث را روشن کند و به عنوان منبع تغذیه عمل می‌کند

- بررسی دور یا نزدیک شدن کاربر به مقصد

یکی از نیازمندی‌های پروژه آن بود که با استفاده از اپلیکیشن اندروید بررسی کنیم که کاربر در حال نزدیک شدن به مقصد است یا خیر و هشدار مناسب را به او بدهیم. با استفاده از API های google maps می‌توانیم مختصات مقصد و مختصات نقطه‌ای که فرد نابینا در آن قرار دارد را بگیریم و فاصله‌ی بین این دو نقطه را حساب کنیم. در حال حاضر فاصله با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$distance = \sqrt{(x_{dst} - x_{user})^2 + (y_{dst} - y_{user})^2}$$

از آنجایی که هدف در این پروژه هدایت کردن پیاده‌است و برای سادگی پیاده‌سازی از API های مسیریابی استفاده نکردیم و فاصله‌ی فیثاغورسی را به کار بردیم.

- اتصال ماژول بلوتوث به اپلیکیشن و استفاده از داده‌هایی که Arduino ارسال می‌کند
- در حال حاضر کد استفاده شده در Arduino به اپلیکیشن متصل شده و نتایج فاصله‌سنجی را برای آن ارسال می‌کند. در حالتی فاصله‌ی جسمی با سنسور کمتر از ۵۰ سانتی‌متر شود داده‌ای از Arduino برای اپلیکیشن ارسال می‌شود که هشدار لازم به کاربر داده شود. اگر جسم در چپ، راست و وسط باشد برای اپلیکیشن به ترتیب L و R و C ارسال می‌شود و بوقی به ترتیب در گوش چپ، راست یا هر دو گوش پخش می‌شود.

## جمع‌بندی

در حال حاضر پروژه به طور کامل انجام شده و در روز قبل از ارائه نیز تست شده است. تنها مشکلی که وجود دارد این است که با توجه به مشکلاتی که ذکر شد امکان قرار گرفتن سنسورها و Arduino ها و ... بر روی بدن کاربر وجود ندارد. به طور خلاصه مشکلات اصلی بر سر راه این کار وجود دو Arduino به دلیل مشکل ذکر شده در توان مصرفی ماژول بلوتوث و مشکل استفاده از سیم‌های ناپایدار و لق مفتولی بود. هر کدام از این

سیم‌های مفتولی در آزمایشی که انجام دادیم با تکان خوردن موجب قطع و وصل شدن جریان می‌شوند و با اندک تکانی نیز از پورت‌های **Arduino** خارج می‌شوند. به این ترتیب تنها مرحله ای از پروژه که به دلیل محدودیت‌های ذکر شده نمی‌توانیم آن را انجام دهیم اتصال قطعات به کاربر است. اما برای اندازه گیری فاصله‌ی مناسب و نقطه‌ی مناسب اتصال بر بدن می‌توانیم با یک سنسور **ultrasonic** و یک **Arduino**، بدون حضور ماژول بلوتوث تمامی آزمایش‌ها را انجام دهیم که در سند نهایی بخش آزمایش نقطه‌ی مناسب نیز انجام شده باشد.