

# آزمایشگاه سخت افزار

## پروپوزال پروژه‌ی عصای هوشمند

استاد: دکتر اجلالی

دستیار آموزشی: دکتر فصحتی

شماره گروه: ۲

اعضای گروه:

محمد فراهانی ۹۷۱۰۶۱۶۵

کسری عبداللهی ۹۷۱۰۶۱۲۱

### ۱. مقدمه

هدف از این پروژه، طراحی سیستم عصای هوشمند است. هسته اصلی این سیستم رزبری پای است که اطلاعات را از طریق سنسورهای فاصله سنج و موقعیت مکانی (از طریق GPS موبایل که با bluetooth برای raspberry pi ارسال می شود) دریافت می کند و موانع را تشخیص می دهد و ما را به سمت مقصد هدایت می کند.

برای برقراری ارتباط با کاربر یک نرم افزار موبایل طراحی می شود و همین طور handsfree ای در سیستم وجود خواهد داشت تا راهنمایی مسیر و اخطار موانع از این طریق به کاربر منتقل شود.

### ۲. روش انجام پروژه

برای انجام این پروژه پیاده سازی را به دو بخش تقسیم می کنیم. بخش اول مربوط به دریافت اطلاعات به وسیله سنسورها و raspberry pi است. در این بخش ما به وسیله سنسورهای ultrasonic فاصله های مختلف فرد نابینا از اطراف را دریافت می کنیم و برای موبایل ارسال می کنیم. دقت کنید که استفاده از سنسورهای ultrasonic به سنسورهای IR ترجیح داده شده است زیرا از دقت بیشتر برخوردار است. بخش دوم اپلیکیشن اندرویدی با زبان جاوا است که مسیر را به وسیله GPS بررسی می کند، فرمان های صوتی را به handsfree فرد نابینا می فرستد و اطلاعات فواصل فرد نابینا از اطراف را پردازش می کند و هشدارهای صوتی را به او می دهد.

## ۲.۱ بخش اول

برای پیاده‌سازی بخش اول لازم است با آزمایش‌های مختلف ۴ (یا بیشتر) نقطه‌ی مناسب روی بدن فرد نابینا پیدا کنیم که سنسورهای فاصله سنج روی آن‌ها قرار بگیرند. ویژگی این ۴ نقطه باید به گونه‌ای باشد که موانع در ارتفاع‌های مختلف را تشخیص دهند که به طور کلی می‌توان آن‌ها را به موانع پیش پای فرد و موانع در برابر بالاتنه و به خصوص سر او تقسیم کرد. همچنین ارسال اطلاعات جمع‌آوری شده با بلوتوث به موبایل فرد باید پیاده‌سازی شود.

ایده‌ی فعلی برای این ۴ نقطه در حال حاضر به صورت زیر است:

- دو سنسور روی شانه‌های چپ و راست برای بررسی چپ و راست کاربر. این سنسورها زاویه‌ای تقریباً برابر با ۴۵ درجه نسبت به خط مسیر مستقیم کاربر خواهند داشت.
- دو سنسور بالای سینه‌ی کاربر. یکی از این سنسورها باید زاویه اش با محور افق تقریباً برابر با صفر باشد و دیگری تقریباً ۳۰ درجه پایین خط افق. وظیفه‌ی اولی این است که موانع روبه‌رو را تشخیص دهد و دومی موانع یا چاله‌های پیش پای فرد نابینا را تشخیص می‌دهد به این صورت که در حالت عادی اگر مثلاً سنسور در ارتفاع ۱.۵ متری نصب شده باشد فاصله را  $\frac{1.5}{\sin(30^\circ)}$  که برابر با ۳ متر است نشان می‌دهد. اگر مانعی پیش پای فرد باشد این عدد کمتر و در صورت وجود چاله این عدد بیشتر می‌شود.

## ۲.۲ بخش دوم

- برای بخش دوم که مربوط به اپلیکیشن است لازم از بخش‌های مختلفی پیاده‌سازی شود.
1. فرایند وصل شدن و قطع شدن ارتباط بین raspberry pi و موبایل کاربر.
  2. تست اولیه‌ی کارکرد درست تمامی سنسورها هنگام وصل شدن. مثلاً می‌تواند به این صورت باشد که به فردا نابینا بگوییم دستانش را جلوی سینه یا شانه‌هایش بگیرد تا فاصله سنجی آن‌ها بررسی شود.
  3. انتخاب نقطه‌ی شروع از روی مکان فعلی فرد نابینا و نقطه‌ی پایان مسیر و دریافت مسیری مناسب به وسیله‌ی API‌های یکی از برنامه‌های مسیریاب معروف مانند google maps.
  4. بررسی این موضوع که آیا فرد نابینا در مسیر درست قرار دارد یا خیر و ارسال فرمان صوتی مناسب در صورت انحراف از مسیر.
  5. بررسی دوری و نزدیکی پاها یا بالاتنه‌ی فرد به یک مانع و ارسال فرمان صوتی مناسب.

## ۲.۳ packaging

در این بخش سعی می‌شود سنسورها به وسیله‌ی کمربند یا کش یا ... بر روی نقاط بهینه‌ی به دست آمده ثابت شود.

## ۲.۴ چالش‌های احتمالی

1. ارتباط سنسورها با raspberry pi از طریق سیم‌های بلند ممکن است باعث افزایش درصد خطا یا ضعف سیگنال‌ها شود
2. پیدا کردن نقاطی از بدن که هم تحرک کمی داشته باشند هم سایر اجزای دیگر بدن رو به روی آن نقاط قرار نگیرند. مثلا پهلوها اگرچه تقریبا ثابت اند ولی مناسب نیستند زیرا دست‌ها همیشه هنگام راه رفتن جلوی آن‌ها قرار می‌گیرند.
3. استفاده از api نقشه و مکان‌یابی
4. تصمیم‌گیری بر اساس ورودی سنسورها

## ۳. جدول هزینه‌ها

ردیف	قطعه	فی (هزار تومان)	تعداد	قیمت کل (هزار تومان)	لینک
۱	ماژول آلتراسونیک تشخیص فاصله SRFO5 Ultrasonic	۴۴.۲۵	۴	۱۷۷	<a href="#">لینک</a>
۲	raspberrypi 4 8GB (Fan + USB cable)	۵۸۴۰	۱	۵۸۴۰	<a href="#">لینک</a>
۳	Bread Board	۳۰.۵	۲	۶۱	<a href="#">لینک</a>
۴	سیم جامپر ۴۰ تایی	۲۵.۳	۲	۵۰.۶	<a href="#">لینک</a>
۵	سیم مفتولی مسی	۸.۸۹	۴	۳۵.۵۶	<a href="#">لینک</a>
	مجموع			۶۱۶۴.۱۶	

## ۴. زمان بندی

هفته اول - ۱۲ مرداد ۱۴۰۱

- تهیه پروپوزال
- تهیه لیست قطعات
- مشخص کردن دقیق پروژه

هفته دوم - ۱۹ مرداد ۱۴۰۱

- اتصال سنسورهای ultrasonic به raspberry pie و تست آن
- اتصال raspberry pie به موبایل با bluetooth و چاپ اطلاعات سنسورها
- یک نرم افزار ساده موبایلی که به raspberry pie با بلوتوث وصل شود و اطلاعاتی که دریافت می کند را نمایش دهد.

هفته سوم - ۲۶ مرداد ۱۴۰۱

- استفاده از GPS برای یافتن موقعیت فعلی
- استفاده از api برای مسیریابی
- راهنمایی صوتی تا مقصد

هفته چهارم - ۲ شهریور ۱۴۰۱

- تنظیم سنسورها بر روی بدن
- پیاده سازی منطق تشخیص مانع

هفته نهایی

- اصلاح محصول بر اساس نظر مشتری