



دانشگاه تهران  
دانشکده‌ی مهندسی برق و کامپیوتر



فرم نهایی پیشنهاد پروژه سیستم‌های سایبر-فیزیکی  
پیاده سازی گام شمار با قابلیت تشخیص مسیر حرکت

اعضای گروه:

نسترن علی پور ۸۱۰۱۹۶۵۱۵

ایمان مرادی ۸۱۰۱۹۶۵۶۰

رامین فریاد هریس ۸۱۰۱۹۵۴۴۷

پارسا صدری سینکی ۸۱۰۱۹۵۵۲۶

اساتید:

دکتر مهدی کارگهی ، دکتر مهدی مدرسی

ترم بهار 1400

## فهرست مطالب

3	1. مقدمه
3	2. هدف پروژه
3	3. طراحی کلی پروژه
4	4. منابع اجرایی و شرح پروژه
4	5. زمان بندی پروژه
5	6. سوالات پروژه که مبنای تمرکز این پروژه در ارتباط با مفاهیم درس خواهد بود
6	7. ریسک های پروژه
6	8. مراجع اصلی
6	9. برگه های اطلاعات

## 1. مقدمه

امروزه ، دستگاه های تلفن همراه به سرعت در حال توسعه هستند و استفاده از آنها افزایش می یابد. به همین دلیل ، سیستم عامل های تلفن همراه اهمیت زیادی پیدا کرده اند. یکی از رایج ترین این سیستم عامل ها سیستم عامل اندروید است. اندروید برای دستگاه های همراه مانند تلفن های هوشمند و تبلت ها توسعه یافته است. این دستگاه های اندرویدی به دلیل استفاده از سنسور های متعدد که دقت و تنوع آن ها به طور روزافزون، رو به افزایش است ، امکانات سودمندی را در قالب برنامه در اختیار کاربران قرار میدهد . به عنوان مثال می توان از این سخت افزار ها برای برنامه های healthcare استفاده نمود. در این راستا در این پروژه قصد داریم تا یک گام شمار طراحی کنیم. تاکنون برنامه های متعددی در این حوزه توسعه یافته است اما ما قصد داریم علاوه بر امکان شمارش گام ، امکان مسیریابی را نیز فراهم کنیم تا در صورت عدم دسترسی به GPS ، بتوان با استفاده از این برنامه ، مسیر طی شده را محاسبه نمود.

## 2. هدف پروژه

در این پروژه قصد داریم تا یک گام شمار طراحی کنیم که به صورت بی درنگ ، تعداد گام ها و مسیر طی شده را محاسبه و نمایش دهد. این برنامه امکانی فراهم میکند که در مکان های دور افتاده که به GPS دسترسی وجود ندارد ، یا امکان استفاده از اینترنت به دلیل کمبود شارژ یا آنتن دهی ضعیف برای فرد وجود ندارد ، بتواند مسیر طی شده را مشاهده کند. همچنین به دلیل جایگزین کردن سنسور های دیگر که به اینترنت احتیاج ندارند ، قصد داریم مصرف باتری را نیز کاهش دهیم. اکثر گام شمار های موجود ، به علت عدم وجود یک الگوریتم مناسب ، دقت کافی برای محاسبه یک گام را ندارند که در این پروژه قصد افزایش این دقت را داریم.

## 3. طراحی کلی پروژه

پروژه قرار است به شبیه سازی مسیر حرکت و شمارش گام های کاربر بپردازد. ورودی های این برنامه شامل داده های دریافت شده از سنسور های حرکتی ، مغناطیسی و چرخشی است. این داده ها براساس حرکت فرد و تغییر جهت گوشی ایجاد میشوند. به عنوان خروجی این برنامه انتظار می رود که پس از فشردن دکمه ی شروع ، تعداد گام های طی شده و مسیر حرکت از شروع حرکت ، به صورت بی درنگ در صفحه نمایش گوشی نشان داده شوند. خروجی ها باید با کمترین تاخیر پس از تغییر در ورودی ها ، قابل مشاهده باشند.

از محدودیت های مهم این پروژه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- عدم وجود سنسور های مورد نیاز برنامه در برخی از تلفن های هوشمند
- دقت کم در برخی از سنسور های دستگاه ها که می تواند به خروجی متفاوت در نتایج منتهی شوند
- محدودیت استفاده از این برنامه در مسیر های پله ای

#### 4. منابع اجرایی و شرح پروژه

- تلفن همراه اندروید دارای سنسور های magnetic field , rotation vector , accelerometer تنها سخت افزار های مورد نیاز است.
- داشتن سنسور rotation vector برای محاسبه ی چرخش کاربر، داشتن سنسور magnet field برای محاسبه ی زاویه نسبت به شمال جغرافیایی ، داشتن سنسور accelerometer در محاسبه ی شتاب حرکت برای محاسبه ی مسیر طی شده
- استفاده از سنسور accelerometer و بدست آوردن الگوریتمی مناسب برای شمارش گام ها
- از زبان جاوا در اندروید برای توسعه نرم افزار استفاده میکنیم.
- در این پروژه به Android SDK برای توسعه نرم افزار و استفاده از داده های سنسور ها احتیاج داریم.
- نمونه اولیه باید قابلیت نمایش مسیر حرکت و تعداد گام های طی شده را داشته باشد.

#### 5. زمان بندی پروژه

تاریخ	تسک	نسترن علی پور	ایمان مرادی	رامین فریاد	پارسا صدری
۲۷ فروردین	تحويل پروپوزال نهایی	به صورت جمعی	به صورت جمعی	به صورت جمعی	به صورت جمعی
۳ اردیبهشت	پیاده سازی گام شمار و جهت یاب	پیاده سازی جهت یاب	تست و بررسی صحت عملکرد جهت یاب	پیاده سازی گام شمار	تست و بررسی صحت عملکرد گام شمار
۱۰ اردیبهشت	ادغام کامپوننت های اولیه و بررسی دقت و تست ماژول ها	-	تست ماژول ها	ادغام کامپوننت ها	-
۲۴ اردیبهشت	پیاده سازی شبیه سازی مسیر طی شده با استفاده از	پیاده سازی شبیه سازی مسیر طی شده	-	-	-

دیتای مازول های	با استفاده از	دیتای مازول	گام شمار و جهت	یاب	های گام شمار و جهت یاب
۳۱ اردیبهشت	پیاده سازی رسم	پیاده سازی	مسیر	رسم مسیر	-
۱۰ خرداد	نمونه ی اولیه و رفع اشکال برای ارائه ی پروتوتایپ	-	-	-	ارائه ی پروتوتایپ
۱۵ خرداد	تحویل پروتوتایپ مطابق ویژگی هایی که در قسمت بالا ذکر شده	تحویل	تحویل	تحویل	تحویل پروتوتایپ
۲۳ خرداد	تشخیص بازگشت به محل شروع حرکت و چرخش ۳۶۰ درجه ای کاربر	تشخیص	بازگشت به محل شروع حرکت	تشخیص	تشخیص چرخش ۳۶۰ درجه ای کاربر
۳ تیر	تحویل نهایی به همراه مستندات سیستم و نتایج آزمون	ویرایش گزارش	انجام تست نهایی	انجام تست نهایی	انجام تست نهایی

\* گزارش در طول توسعه توسط شخصی که تسک رو انجام داده ، نوشته میشود و در انتها ویرایش و یکپارچه سازی انجام میشود.

## 6. سوالات پروژه که مبنای تمرکز این پروژه در ارتباط با مفاهیم درس خواهد بود

با چه فرکانسی خواندن سنسور انجام شود؟

آیا سنسور های انتخاب شده مناسب اند یا گزینه های جایگزین دیگری وجود داد؟  
در چه تایم فریمی و با چه فرکانسی، مسیر طی شده را پردازش کنیم ؟  
دقت محاسبه ی مسیر در مقایسه با GPS چه میزان است؟

## 7. ریسک های پروژه

- اضافه شدن نویز و کاهش دقت در تشخیص مسیر حرکت به سه علت:
- اختلال های ایجاد شده در میدان مغناطیسی زمین در کنار کابل های برق
- عدم کارایی الگوریتم در سرعت های پایین
- ایجاد نویز در هنگام وارد شدن دو نیرو به صورت همزمان در تغییر جهت کاربر

سنسور های گوشی های مختلف درصد درستی مختلفی دارند و در برخی از گوشی ها این درصد بسیار پایین است و همچنین برخی گوشی ها از بعضی از سنسور ها پشتیبانی نمی کنند، در نتیجه ممکن است پیاده سازی نهایی بر روی تمامی گوشی ها دقت یکسان و مناسبی نداشته باشد.

## 8. مراجع اصلی

مرجع Android SDK:

<https://developer.android.com/>

## 9. برگه های اطلاعات<sup>1</sup>

مرجع برای ارتباط و دریافت داده از سنسور magnetic field

[https://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors\\_position](https://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors_position)

مرجع برای ارتباط و دریافت داده از سنسور accelerometer, rotation vector

[https://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors\\_motion](https://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors_motion)

---

<sup>1</sup> Datasheet