گزارش روند پیشبرد و توزیع مسئولیت‌های پروژه موس هوایی اندروید و تحلیل سیستمی

۱. مقدمه و اهداف پروژه

این پروژه با هدف طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم «موس هوایی» (Air Mouse) بر پایه سنسورهای گوشی هوشمند اندرویدی و اتصال آن به سیستم‌عامل ویندوز اجرا شده است. معماری سیستم شامل دو بخش عمده است: **بخش edge (اندروید)** جهت استخراج و پردازش داده‌های سنسوری و **بخش server (ویندوز)** جهت اعمال فرامین حرکتی و تحلیل آماری کارایی سیستم عامل (توسط Perfetto).

۲. ماتریس توزیع مسئولیت‌ها و ساختار تیم

پروژه به سه موقعیت فنی مجزا تقسیم شده است که وظایف هر یک به شرح زیر تفکیک گردید:

نفر اول: یاسمین اخوین - توسعه‌دهنده اندروید (هسته سنسورها و منطق حرکتی)

- **نیازمندی سخت‌افزاری/نرم‌افزاری:** سیستم مجهز به Android Studio و Android SDK
- **شرح وظایف کلی:** مدیریت لایه بک‌پند اندروید، پردازش سیگنال، ریاضیات کالیبراسیون و استخراج فرامین حرکتی.
- **تسک‌های اجرایی:**
  - اتصال مستقیم به سنسورهای خام دستگاه (شتاب‌سنج، ژیروسکوپ، مغناطیس‌سنج و جاذبه‌سنج).
  - پیاده‌سازی فرمول‌های کالیبراسیون شامل میانگین‌گیری ژیرو، فرمول خطی ۶ وضعیتی شتاب‌سنج و الگوی مغناطیس‌سنج.
  - کدنویسی خام فیلترهای تلفیقی (مانند Madgwick یا Complementary) بدون کتابخانه‌های آماده جهت حذف خطای Drift و لرزش دست.
  - توسعه الگوریتم‌های آستانه (Threshold) برای نگاشت حرکات به فرامین جابه‌جایی تفاضلی (Delta X, Delta Y)، کلیک چپ و اسکرول دوجهته.

نفر دوم: ریحانه حاجبی - توسعه‌دهنده اندروید (رابط کاربری و فرستنده شبکه)

- **نیازمندی سخت‌افزاری/نرم‌افزاری:** سیستم مجهز به Android Studio و Android SDK
- **شرح وظایف کلی:** طراحی ظاهر اپلیکیشن، مدیریت داده‌های UI و پیاده‌سازی پل ارتباطی شبکه (سوکت) برای بسته‌بندی و ارسال خروجی‌های سنسوری.
- **تسک‌های اجرایی:**
  - طراحی رابط کاربری پاسخ‌گرا (Responsive) شامل کلیدهای کالیبراسیون، استارت، فیلد داینامیک IP دسکتاپ و بخش نمایش آنلاین داده‌ها برای دیباگ.
  - پیاده‌سازی المان بصری (مربع سبزرنگ) در UI و متحرک‌سازی آن متناسب با حرکت گوشی جهت تست محلی عملکرد سنسورها.
  - تنظیم دسترسی‌های لازم در فایل AndroidManifest.xml (شامل دسترسی اینترنت و مجوز cleartextTrafficPermitted).
  - پیاده‌سازی لایه شبکه UDP در اندروید و ساختاردهی به داده‌های سنسوری در قالب پکت‌های متنی JSON.
  - مدیریت تردها (Thread Management) در اندروید برای جلوگیری از مسدود شدن ترد اصلی (Main Thread) هنگام ارسال داده‌ها.
  - پیاده‌سازی مکانیزم حذف بسته‌های حرکتی اضافه (Drop) و مدیریت بسته‌های تاییدیه (ACK) دریافتی از دسکتاپ برای سیگنال‌های حیاتی کلیک و اسکرول.

👤 نفر سوم: صفورا علوی پناه - توسعه‌دهنده پایتون (سرور ویندوز و تحلیلگر Perfetto)

- **نیازمندی سخت‌افزاری/نرم‌افزاری:** سیستم محیط ویندوز مجهز به Python
- **شرح وظایف کلی:** مدیریت نقطه پایانی دسکتاپ، اعمال فرامین روی سیستم‌عامل مقصد و تحلیل رفتار سیستمی سیستم‌عامل اندروید جهت پاسخ به پرسش‌های ارزیابی پروژه.
- **تسک‌های اجرایی:**
  - توسعه سرور UDP در پایتون برای گوش دادن به پورت مشخص (مانند 5000) و پارس کردن رشته‌های JSON دریافتی.

- استفاده از کتابخانه PyAutoGUI جهت نگاشت نرم، هموار و بدون پرش حرکات گوشی به نشانگر ماوس ویندوز.
- شبیه‌سازی دقیق کلیک چپ و اسکرول‌های سیستم‌عامل به محض دریافت سیگنال مربوطه.
- پیاده‌سازی لایه فرستنده دسکتاپ جهت ارسال فوری بسته‌های ACK به آی‌پِی گوشی پس از پردازش موفق فرامین حیاتی.
- تحلیل تریس سیستمی با Perfetto: راه‌اندازی Perfetto UI با Docker و توسعه اسکریپت‌های پایتون با TraceProcessor جهت استخراج آمارهای سیستمی (محاسبه زمان اجرای توابع فیلتر روی CPU، تداخل تردها و نرخ نمونه‌برداری سنسورها) برای پاسخ به سوالات تئوری پروژه .