

山东大学 计算机科学与技术 学院

大数据分析实践 课程实验报告

队名: Five in Big Data	队长: 何青青	学号: 202300130262		
队员 1:	刘逸宁	学号: 202300130160		
队员 2:	邱珺	学号: 202300130063		
队员 3:	徐瑞良	学号: 202200120100		
队员 4:	常智博	学号: 202200130005		
实验题目: 实验五 手机数据采集与分析实践				
实验学时: 2	实验日期: 2025/11/21			
实验目标:				
本实验旨在利用智能手机内置传感器对日常行为数据进行采集与分析，掌握移动端数据采集、预处理及分析的基本流程。通过对不同活动状态下传感器数据的统计分析与可视化，探索不同行为模式在传感器特征上的差异，加深对移动感知与行为分析方法的理解。				
实验环境:				
硬件环境: Android 智能手机 1 台 数据采集工具: Sensor Logger 采集传感器: 加速度传感器 (Accelerometer / Total Acceleration)				
实验步骤与内容:				
1、数据采集 本实验在宿舍楼受限环境下，使用 Sensor Logger APP 完成数据采集。实验过程中，手机由实验人员随身携带，在保证设备姿态基本稳定的情况下，分别采集以下五种典型日常行为的数据：静止、慢走、快走、上楼、下楼 实验采用加速度传感器进行采样，采样频率保持稳定。为便于后续分析，不同行为状态分别进行独立采集，并以文件夹形式进行分类存储，每类行为对应一个 CSV 数据文件，文件中包含时间戳、三轴加速度等信息。 通过明确区分不同行为阶段，保证了数据标签的准确性，为后续行为模式分析提供了可靠基础。				

Logger

INERTIAL SENSORS

- Accelerometer** Linear Acceleration
- Gravity** Gravity Vector
- Gyroscope** Rotation Rate
- Orientation** Device Orientation

NON-INERTIAL SENSORS

- Magnetometer** Magnetic Field
- Compass** Magnetic Bearing
- Location** GPS Coordinates

Start Recording

Recordings

Select

◆ Newest

Date	Duration	Actions
00:06 Dec 19	20.4 seconds	
00:06 Dec 19	21.8 seconds	
00:05 Dec 19	21.4 seconds	
00:05 Dec 19	21.4 seconds	
00:03 Dec 19	21.3 seconds	

Showing 5 of 5 Recordings

Clear Export Cache

Logger
 Recordings
 Studies
 Stories
 About

2、数据预处理

对采集到的原始加速度数据进行预处理，主要包括：

- (1) 读取 CSV 格式的三轴加速度数据；
- (2) 对加速度三轴数据计算加速度模长：

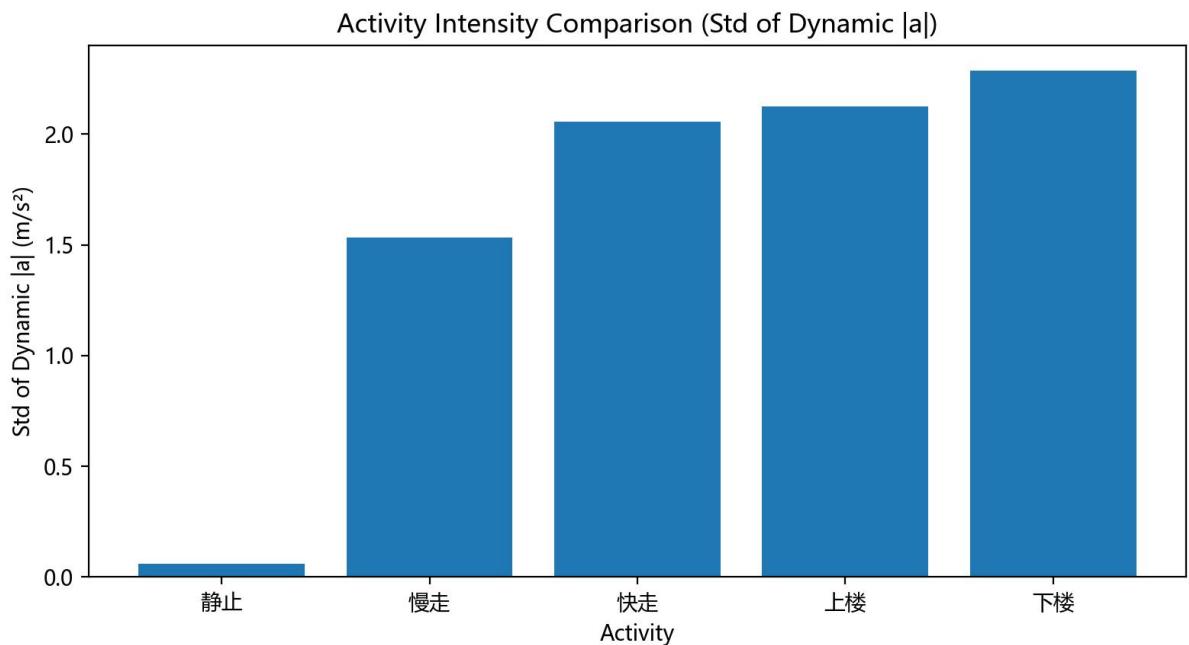
$$|a| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

(3) 为消除重力分量及设备姿态影响，对加速度模长减去其均值，得到动态加速度信号。

3、数据分析与可视化

- (1) 行为强度对比分析

采用动态加速度模长的标准差作为衡量不同行为运动强度的指标。通过对不同活动状态下该指标进行统计分析，绘制柱状图进行对比。

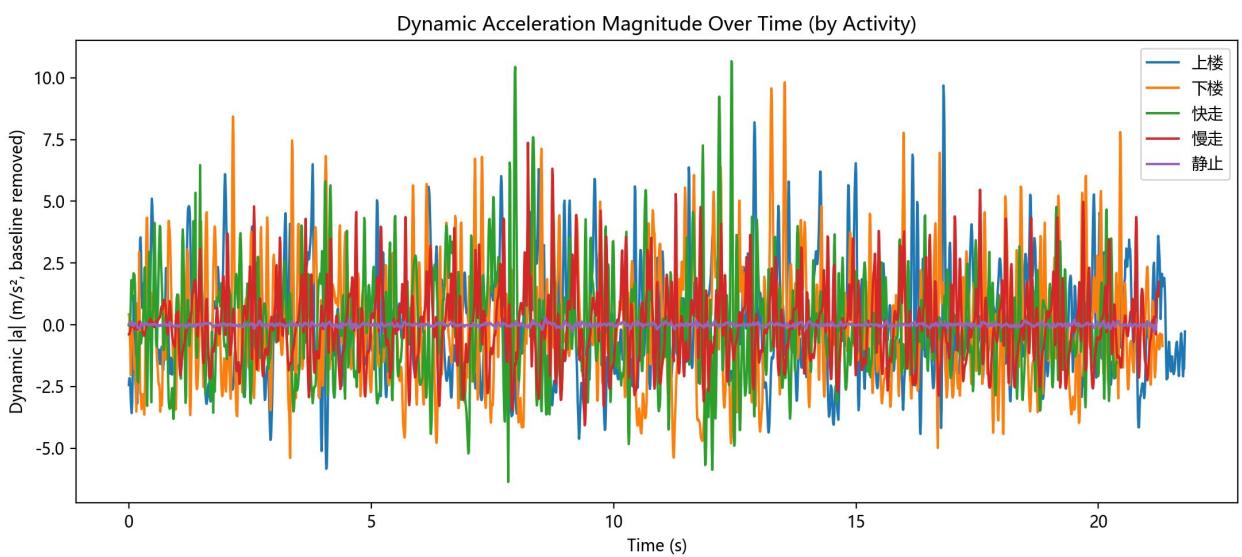


结果显示：

- ① 静止状态下加速度波动最小；
- ② 慢走与快走阶段加速度波动逐渐增强；
- ③ 上下楼梯阶段加速度变化最为剧烈，其中下楼阶段略高于上楼阶段。

(2) 时间序列分析

进一步绘制动态加速度模长随时间变化的折线图。



结果表明：

- ①静止状态下信号整体平稳；
- ②行走状态下呈现明显的周期性波动；
- ③上下楼梯过程中波动幅度更大且不规则。
- ④时间序列分析结果与统计分析结论一致。

结论分析与体会：

- 1、通过本次实验，成功完成了基于智能手机传感器的行为数据采集与分析任务。实验结果表明，不同行为模式在加速度特征上存在显著差异，基于动态加速度模长的统计特征能够有效区分静止、行走及上下楼等行为状态。
- 2、本实验加深了对移动端数据采集、数据预处理以及行为模式分析流程的理解，同时验证了手机传感器在日常行为分析中的实用性与可行性，为后续更复杂的移动感知与行为识别研究奠定了基础。