

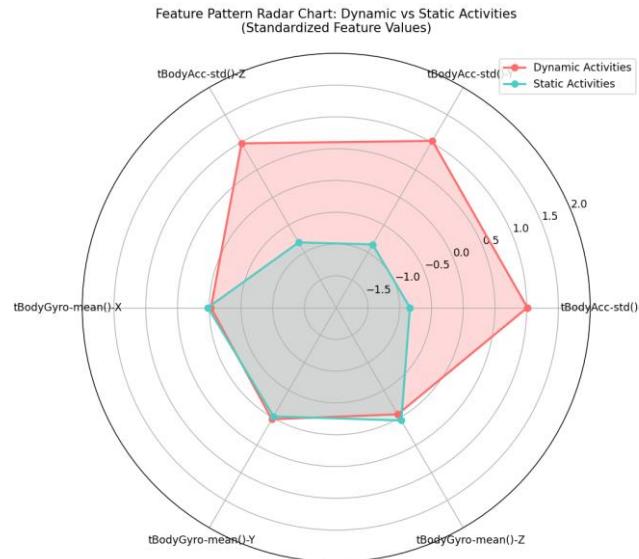
山东大学 计算机科学与技术 学院

大数据分析实践 课程实验报告

组名: Genshin Imp Group	班级: 数据 23
实验题目: 手机数据采集与分析实践	
实验学时: 2	实验日期: 2025.11.21
实验目的: 利用 APP, 对智能手机的传感器数据进行收集, 并进行分析, 尝试挖掘出一些有趣的行为模式	
硬件环境: 计算机一台	
软件环境: Windows 11	
实验步骤与内容: <ol style="list-style-type: none">数据集 在本实验中, 我们组使用了 UCI 人类活动识别数据库 (UCI HAR Dataset), 该数据集通过智能手机内置传感器采集了 30 名年龄在 19-48 岁间的受试者在执行六种日常活动 (行走、上下楼梯、坐下、站立、躺下) 时的三维线性加速度和角速度数据, 采样频率为 50Hz, 原始传感器信号经过噪声滤波和滑动窗口分割处理后, 共提取出 561 维时域和频域特征, 形成了包含 10,299 个样本的多变量时间序列数据集, 被广泛用于人类活动识别和行为模式分析的研究实验步骤 在本实验中, 我们组选用了 XYZ 轴身体加速度标准差和 XYZ 轴身体角速度均值, 从而对动态活动和静态活动进行一个对比分析, 身体加速度标准差能够反映身体运动的剧烈程度和变化幅度, 而身体角速度均值能够反映身体转动的平均水平	
我们从数据集中提取这些特征, 首先绘制出这些特征的密度分布图, 如下图所示:	

我们可以看到，静态数据相关的特征值分布会更加集中且出现尖峰，而动态数据相关的特征值分布会更加宽泛、平坦，这表明行走、上下楼等活动的多样性，以及坐、站、躺姿势下传感器读数相对稳定

接着，我们绘制雷达图进行更加具体直观的对比：



我们可以看到，角速度特征的三个值无论静态还是动态都非常接近，这说明无论静态还是动态，角速度变化都相对缓慢；而动态活动的加速度三个特征值都比静态的大很多，这是因为动态活动涉及频繁的启动、停止、方向变化导致加速度会比静态的更加大

最后，分析动态和静态数据中这六个特征的均值和标准差：

特征名称	动态活动均值	静态活动均值	均值差异(动态-静态)
身体加速度标准差-X	-0.1643	-0.9760	+0.8117
身体加速度标准差-Y	0.0039	-0.9371	+0.9410
身体加速度标准差-Z	-0.2164	-0.9424	+0.7261
身体角速度均值-X	-0.0358	-0.0270	-0.0089
身体角速度均值-Y	-0.0708	-0.0780	+0.0072
身体角速度均值-Z	0.0801	0.0952	-0.0151

特征名称	动态活动标准差	静态活动标准差	标准差差异
身体加速度标准差-X	0.2469	0.0521	+0.1948
身体加速度标准差-Y	0.2264	0.1172	+0.1092
身体加速度标准差-Z	0.2374	0.1107	+0.1267
身体角速度均值-X	0.2673	0.0456	+0.2217
身体角速度均值-Y	0.1766	0.0842	+0.0924
身体角速度均值-Z	0.1548	0.1153	+0.0395

我们可知，身体加速度的三个值在动静态数据中差异特别大，而角速度的均值特征在两类活动间差异微弱，这表明基于智能手机的加速度传感器数据能够有效区分动态活动和静态活

动，为实时人体活动识别提供了可靠的特征选择依据

结论分析与体会：

通过本次实验，我们对比分析 UCI 人类活动识别数据集中动态活动（行走、上下楼）与静态活动（坐、站、躺）的六项关键传感器特征，并发现身体加速度能够比角速度更加有效的区分人体动静态，这为使用智能手机分析人体动静态活动提供了依据；这为我们进行进一步的学习和进行更复杂的实验奠定基础