# 计步器算法对比测试报告

**版本：1.0**

By 张琛

2013-11-17

## Changelog

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 版本号 | 变更人 | 变更说明 | 变更时间 |
| V1.0 | 张琛 | 初稿 | 2013/11/17 |

## 编写目的

离线测试三种计步方法[[1,2,3]](#_参考资料)在三个数据集（自己采集的走路、跑步数据，及[此公开数据集](http://www.cl.cam.ac.uk/~ab818/traces.zip)）上，分别对：①机身坐标三轴合加速度AxyzBF\_LPF、②世界坐标Z轴加速度AzWF\_LPF两轴数据进行计步的计步准确度。

## 测试环境

平台：PC，

操作系统：windows7 x64

编程语言：python

## 测试结果

表 1 方法编号

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 方法编号ID | 名称 | 描述 |
| 1 | （th, freq）法[[1]](#_参考资料) | 假定阈值-步频正相关，求正相关直线参数 |
| 2 | 动态峰值法[[2]](#_参考资料) | 求滑动窗口内峰值均值meanPeak，以meanPeak\*C为此窗口内阈值（C为常量系数，如0.8） |
| 3 | 动态过零点法[[3]](#_参考资料) | 求滑动窗口内均值，以此为零线与数据曲线求交计步 |

表 2参考轴数据编号

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据轴编号 | 名称 | 描述 |
| 1 | AxyzBF\_LPF | 机身坐标系xyz三轴合加速度模值，并进行低通滤波 |
| 2 | AzWF\_LPF | 世界坐标系z轴加速度，并进行低通滤波 |

表 3测试数据集编号

|  |  |
| --- | --- |
| 数据集编号 | 描述 |
| 0 | 自己采集，行走，仅快走（数据集1的子集） |
| 1 | 自己采集，行走，包括快走、慢走 |
| 2 | 自己采集，慢跑 |
| 3 | [此公开数据集](http://www.cl.cam.ac.uk/~ab818/traces.zip)，每个文件快慢走都有 |

表 4测试误差对比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据轴编号 | 数据集编号 | 方法编号 | 误差（%） | 备注 |
| 1 | 0 | 1 | **1.25%** | N=10, comp=1 |
| 2 | **2.66%** | N=15, comp=0 |
| 3 | **1.99%** | N=10，comp=-1 |
| 1 | 1 | 2.60% | N=10，comp=1 |
| 2 | 6.45% | N=15, comp=0 |
| 3 | 4.82% | N=10, 若15，误差3.65% |
| 2 | 1 | **1.44%** | N=10，comp=1；若comp=-1, 误差0.32% |
| 2 | **1.93%** | N=15, comp=0 |
| 3 | **0.78%** | N=10，comp=-1，若15，误差21.91% |
| 3 | 1 | 5.83% | N=10，comp=1 |
| 2 | 5.42% | N=15, comp=0 |
| 3 | 4.98% | N=15, 若10，误差3.14% |
|  |  |  |  |  |
| 2 | 0 | 1 | **1.82%** | N=10，comp=1 |
| 2 | **9.16%** | N=15, comp=0 |
| 3 | **6.42%** | N=10，comp=-1 |
| 1 | 1 | 4.40% | N=10，comp=1 |
| 2 | 9.96% | N=15, comp=0 |
| 3 | 11.36% | N=10, 若15，误差5.98% |
| 2 | 1 | **1.70%** | N=10，comp=1;若comp=-1,误差0.30% |
| 2 | **2.43%** | C=0.6，comp=-0，若c=0.8, 误差5.86% |
| 3 | **0.60%** | N=10, comp=-1 |
| 3 | 1 | \ | 数据集3暂时不会坐标转换 |
| 2 | \ |  |
| 3 | \ |  |

注1：字母含义为，N(滤波窗口长度)，C（动态峰值系数）， comp（补偿）

注2：数据全部预处理为30FPS，N=10即1/3 FPS；

## 结果分析

1. 对于数据集2（跑步），三种算法误差都很小：0.3%~2%，无论选数据轴1或2
2. 方法1取N=10, comp=1 结果较好
3. 方法2取N=15，comp=0结果较好
4. 方法3取N=10，comp=-1结果较好
5. 误差主要来源于慢速行走的影响，对比数据集0、1，三种方法在只有快走数据时，结果明显优于混合慢走数据之后。行走速度越慢，导致周期越长，振动越不明显，计步准确性越低。
6. 三种方法作用于数据轴1、2时，轴1准确度高于轴2

## 参考资料

[1] Naqvi, N. Z., Kumar, A., Chauhan, A. and Sahni, K.: *Step Counting Using Smartphone-Based Accelerometer*. International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE), (May 2012) 1-7

[2] Mladenov, Martin, and Michael Mock. "*A step counter service for Java-enabled devices using a built-in accelerometer.*" Proceedings of the 1st international workshop on context-aware middleware and services: affiliated with the 4th international conference on communication system software and middleware (COMSWARE 2009). ACM, 2009.

[3] 张琛：《动态过零点方法概要设计》