计步器算法解析

一.demo 介绍

备注:demo 客户端仅用于算法的验证以及调试,并不是完整的可以商用的计步软件.

1.1 StepDetector

算法的主体，用于检测“步点”。
实现了 SensorEventListener 接口，在 StepService 的 onCreat 中用下面的代码实现传感器的注册：
this.mSensorManager = ((SensorManager)getSystemService(Context.SENSOR_SERVICE));
this.mSensor = this.mSensorManager.getDefaultSensor(Sensor.TYPE_ACCELEROMETER);
this.mSensorManager.registerListener(this.mStepDetector, this.mSensor, SensorManager.SENSOR_DELAY_UI);
注册后传感器就会上报三轴的原始数据。

1.2 StepCounter

用于数“步子”，连续的 10 步才是会生效，两个步点之间的时间差超过 3 秒，之前的计数清空.

1.3 StepService

用于计步的后台服务，服务采用了灰色保活的方法保证存活率。

1.4 几个接口

StepCountListener：将数步子的方法抽象到接口里
StepValuePassListener：有效步数改变时，调用的方法抽象到接口里
UpdateUiCallBack：更新 UI 的方法抽象到接口里

1.5 MainActivity

主界面的数字是步数，重置按钮会清空数据并重新开始计步。

1.6 商业项目使用此算法的注意事项：

1. 保证启动服务时注册传感器
2. 处理 StepCount 中的 mCount 的方式（显示数据，保存数据的方式）
3. 商业项目要保证 service 的长期存活，进程保活
4. 服务需要开机自启动(涉及到各大厂商定制 rom 的适配,一般放在 system/app 下貌似可以）
5. 日期跳转的瞬间（后者检测到日期跳转），需要保存历史数据，清空 StepCounter 中的数据，重新计步
6. 耗电量的测试（如果对功耗要求比较高的话,大概跟乐动力耗电差不懂）

二.算法的介绍

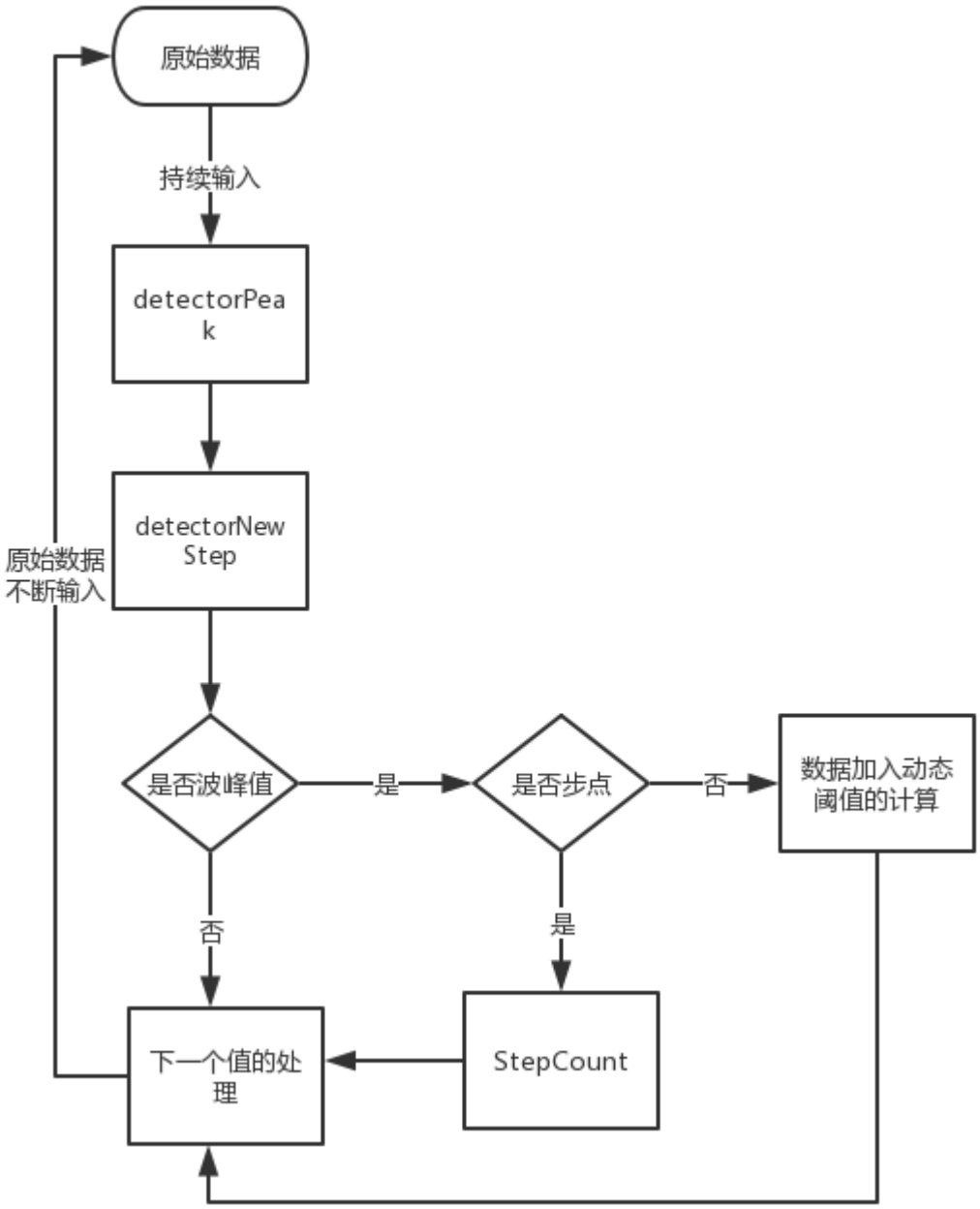
备注:参数和方法说明可以结合代码中的注释看,本部分是对代码中注释部分的补充.

2.1 总体思路

人在走路时大致分为下面几种场景：
1、正常走路，手机拿在手上（边走边看、甩手、不甩手）
2、慢步走，手机拿在手上（边走边看、甩手、不甩手）
3、快步走，手机拿在手上（甩手、不甩手、走的很快一般不会看手机吧）
4、手机放在裤袋里（慢走、快走、正常走）
5、手机放在上衣口袋里（慢走、快走、正常走）
6、上下楼梯（上面五中场景可以在这个场景中再次适用一遍）

所有场景的原始数据通过分析，其实是正弦波，每一个波峰为一个步点，算法其实就是找到这些步点，分析波形特点寻找特征值，找到如下三个原则：
a、规定曲线连续上升的次数
b、波峰波谷的差值需要大于阈值
c、阈值是动态改变的

在 StepDetector 的 onSensorChanged 会一直产生原始数据，经过一定变换后传入 detectorNewStep 中，会判断值是否是波峰值，具体流程图如下：



2.2 关于参数以及调节

1.detectorNewStep 中
在检测到是波峰时，波峰和相邻前一个波谷差值大于 ThreadValue（过滤掉抖动的情况，时间差很小），并且时间差为 TimeInterval 以上，则认为是有效步点
同时，阈值大于 InitialValue 以上的情况,都会被纳入动态计算 ThreadValue 值。

2.在 detectorPeak 中
规定连续上升两次，并且波峰值大于 20 才认为是一个有效波峰（目的也是过滤掉波形上的抖动）

3.在 peakValleyThread averageValue 中
滚动记录四个有效波峰波谷差值并计算平均值，再梯度化。合适的 ThreadValue 会过滤抖动，且识别步点。

4.关于参数调节
ThreadValue InitialValue TimeInterval 已经比较成熟，可以不做修改。
averageValue 中的梯度化的一些具体参数，对于部分特殊场景，例如跑步，上下楼梯等，应该还有提高的空间。

5.参数调节的方法：
a.尽可能多的采集各种场景的原始数据(gsensor-debug)，分析波形(excel 即可)
b.调整梯度化的参数
c.通过实测，验证计步的准确率
d.重复 b，c 的过程知道准确度提高

三. 附录

StepCount_Demo 文件夹	客户端的工程文件夹
StepCount_Demo.apk	demo 客户端
gsensor-debug.apk	采集传感器的原始数据