

エルゴノミクスコンピューティング実習

課題レポート 2：センサ信号処理

工学部 知能・機械工学課程 張 祐誠 (3702 1605)

概要

センサーとディスプレイが内蔵されているマイクロコントローラである「M5StickC Plus」を利用し、センサがどういう方法で実世界の情報をバーチャル世界の情報に持ってくるのかを理解する。

本実習では、この「M5StickC Plus」というデバイスを利用し、実世界での歩行に対する歩数を数え、バーチャル世界での情報として表示する歩数計の制作に取り組んだ。

実習内容

準備物

1. 「M5StickC Plus」
 - マイクロコントローラ、センサ、ディスプレイ、インタフェースの構成
 - 内蔵された慣性計測装置を用いて、並進加速度および角速度を計測可能
 - 詳細は「<https://www.switch-science.com/products/6470>」を参照
2. コンピュータ
 - 「M5StickC Plus」に入るアルゴリズムを作成し、コンパイルして転送
 - 開発環境として「Arduino IDE」を使用

アルゴリズムの作成

最初に、「M5StickC Plus」に内蔵されているセンサをテストするため、並進加速度を表示するサンプルプログラムを実際にズボンのポケットに入れて試してみた。



図1. センサによる静止時の並進加速度の絶対値



図2. センサによる歩行時の並進加速度の絶対値

静止時と歩行時の値を比較すると、特に x 軸方向の並進加速度の変化が激しいことが観察される。複数回において歩行時の x 軸方向の並進加速度を観察した結果、その絶対値が少なくとも 1.6 を超えることが観察された。したがって、まず歩行数を数える変数を設け、 x 軸方向の並進加速度の絶対値が閾値である 1.6 を超える度にカウントが上がるように設定した。

しかし、上記のアルゴリズムでは問題が発生した。「閾値を超えるとカウントを上げる」という仕組みでは、1 歩の歩きに対して 1 回のみ上がらず、何回もカウントが上がってしまう問題である。したがって、1 回歩きを認識したら（閾値を超えたら）カウントを上げて、その後何ミリ秒間何も認識せずに済むように設定してみた。これは、人間の歩行で脚が変わる時は何も認識しなくて良いことを考えて、少しだけ遅延を設けてセンシングを止める目的である。遅延のミリ秒数を変えながら複数回実験を行った結果、300ms 程度の認識間遅延で精度良く測定が行われたので、アルゴリズムではループ間その分の遅延を設けた。

結果



図3. 歩数計の実験結果（100歩、5回）

5回の実験の結果、実際の歩行数である100回にほぼ近い結果が毎回計測された。