



機械学習を利用した操縦者の動き によるドローン操縦方法の研究

平石研究室 S17180 宮本 竜治



研究の目的

- 本研究ではその場での歩行動作(足踏み動作)によってドローンを前進させる方法の実現が目的である.
 - スマートフォンに搭載された加速度センサーのデータを利用して、歩行動作を検出する.
 - 今回は、顔の動きなどのその他の動作と区別するために、機械学習の手法の一つであるサポートベクターマシン(SVM)を利用して、足踏み動作の検出を行なった.
- 

準備したハードウェア

- ノートパソコン (Apple社 MacBook Air)
- スマートフォン (HUAWEI P20 lite)
- ドローン (Ryze Tech社 Tello EDU)
- VRゴーグル

加速度センサーのプログラム

```
1 List<Sensor> sensors = SM.getSensorList(
2 Sensor.TYPE_LINEAR_ACCELERATION);
3 if (sensors.size() > 0) {
4     // 0ms
5     // SM.registerListener(this, sensors.get(0),
6     //     SM.SENSOR_DELAY_FASTEST);
7     // 20ms
8     // SM.registerListener(this, sensors.get(0),
9     //     SM.SENSOR_DELAY_GAME);
10    // 60ms
11    //SM.registerListener(this, sensors.get(0),
12    //     SM.SENSOR_DELAY_UI);
13    // 200ms
14    SM.registerListener(this, sensors.get(0),
15        SM.SENSOR_DELAY_NORMAL);
16 }
```

- 左記のプログラムは加速度情報を利用するためのプログラムの一部である。
- 1-2行目は、スマートフォンの加速度センサを使用することを示している。
- 3行目以降で、データを取り込む速度を決めることができる。コメントアウトされている。
- 4-6行目を使用した場合は、使用しているハードウェアで、最も早い速度で取り込める。7-9行目では、20msで、10-12行目では60msで、13-15行目では、200msで、加速度データを取り込むことができる。
- 本研究では200msの間隔に設定した。

実験システム



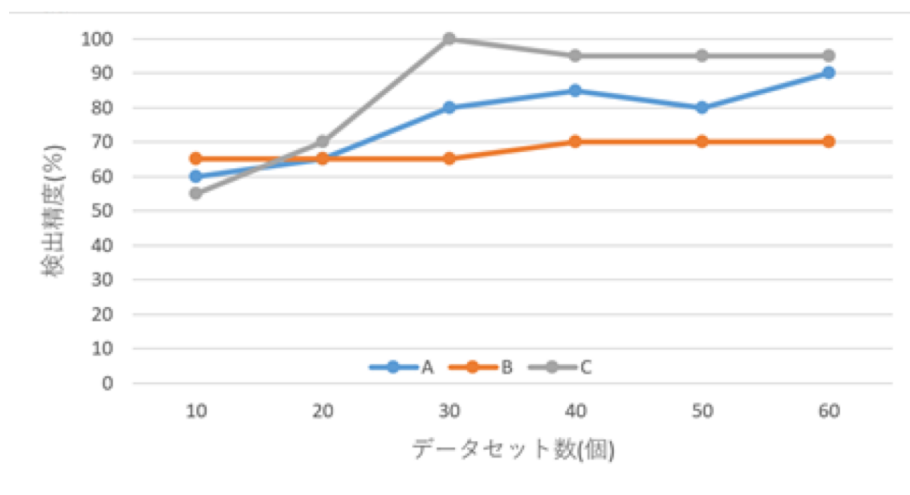
- 1秒分のデータ(3方向 × 5=15データ)を1セットとし, 加速度センサーによる利用者の状態として, 「歩行」と「停止」の2種類のデータを1回で10セット収集できる.
- 「トレーニング」を選択すると, SVMによるモデルを作成するためのトレーニング用のデータとして保存することができ, 「テスト」を選択すると, 作成されたモデルをテストするためのテストデータを保存することが可能である.
- 「テストスタート」ボタンを押すと, 作成されたモデルを利用して, 実際に被験者が停止状態なのか歩行状態なのかを検知することが可能である.

実験

- 本研究では、スマートフォンが搭載されたVRゴーグルを装着した状態で、その場での歩行動作を認識させる。
- 本研究では、3人の被験者に対して、被験者1人につきトレーニングデータを50セット収集することで、モデルの作成を行い、さらに、10セットのテストデータを収集してモデルの評価を行なった。



実験結果



- 左記の図はそれぞれの被験者A,B,Cの実験結果を示しており、トレーニングデータの数とその時作成されたモデルの認識精度の関係を示したものである。
- 基本的に、データセットの数を増えるにしたがって、検出精度が向上し、およそ、30セットから40セットでピークとなっていることがわかる。
- 被験者A, Cに関しては最終的な精度が90%以上と、非常に高い精度を得ることが出来た。
- 被験者Bに関しては、最終的な精度は70%程度であった。
- 被験者AとCに比べて、被験者Bの歩行動作が遅かったことが原因として考えられる。

まとめ

- 本研究では，利用者の自然な動きを利用してドローンの前進操作を実現するために，スマートフォンの加速度センサーを利用して，歩行状態と停止状態の判別を行なった．
- SVMを使用することによって高い精度で判別することに成功した．

参考文献

- 1) 関戸信斗, “操縦者の顔の動きによるドローン操縦方法の研究”, 令和元年度足利大学工学部創生工学科システム情報分野, 卒業研究論文, 2019.
- 2) libSVM, <https://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/index.html>, (Access, 2020.8.4).