

# Smartphone-Based Recognition of Human Activities and Postural Transitions

Bruno M. Dobrovolski<sup>1</sup>, Eduardo A. Schmoller<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento Acadêmico de Informática – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Pato Branco – PR – Brasil

{brunod, schmoller}@alunos.utfpr.edu.br

## 1. Introdução

Este trabalho apresentara resultados da aplicação de métodos de aprendizado de maquinas na predição de movimentos humanos. Foram implementados os seguintes métodos de aprendizado: knn, perceptron e svm.

Os dados de entrada foram obtidos de [Dheeru and Karra Taniskidou 2017] e são dados de acelerômetro e giroscópio de smartphone junto ao corpo em atividades de levantar, sentar, deitar, caminhar, subir escadas e descer escadas. Os testes foram aplicados em 30 voluntários e os dados foram coletados através dos sensores do smartphone, acelerômetro de 3 eixos e giroscópio de 3 eixos.

Os dados brutos obtidos dos sensores foram pré-processados com a aplicação de filtros para remoção de ruídos, amostrados em intervalos constantes de tempo e normalizados, obtendo um total de 561 características.

Cada conjunto de dados que representam os movimentos receberam uma *label*, o conjunto de características e o conjunto de *label* são entradas para os algoritmos de classificação.

Como forma de validação do processo de aprendizado, o conjunto de dados de entrada foi dividido em dois subconjuntos denominados conjunto de treino e conjunto de testes. O conjunto de treino é utilizado no processo de treinamento, após o processo de treinamento o conjunto de testes é classificado e os resultados são comparados com as resultados esperados.

Ainda, os algoritmos foram alterados através da redução de dimensionalidade com o uso do método PCA.

Normalização

Seleção de características -j PCA

Validação

Como métrica para a determinação da qualidade do processo de aprendizados foram utilizadas a acurácia da predição e utilização do *kappa score* para

## 2. Revisão

Esta seção apresenta os métodos aplicados para a classificação dos movimentos.

### 2.1. Perceptron

[http://ml.informatik.uni-freiburg.de/former/\\_media/documents/teaching/ss09/ml/perceptrons.pdf](http://ml.informatik.uni-freiburg.de/former/_media/documents/teaching/ss09/ml/perceptrons.pdf)

## **2.2. KNN**

<http://chem-eng.utoronto.ca/~datamining/Presentations/KNN.pdf>

<https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/computational-social-science-dam/documents/education/Spring2015/datascience/K-Nearest-Neighbour-Classfier.pdf>

## **2.3. SVM**

<http://deeplearning.net/wp-content/uploads/2013/03/dlsvm.pdf>

## **2.4. PCA**

[http://www.iro.umontreal.ca/~pift6080/H09/documents/papers/pca\\_tutorial.pdf](http://www.iro.umontreal.ca/~pift6080/H09/documents/papers/pca_tutorial.pdf)

<http://www.stat.cmu.edu/~cshalizi/350/lectures/10/lecture-10.pdf>

## **2.5. Testes Estatísticos**

...

### **2.5.1. Validação Cruzada**

<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2018/05/improve-model-performance-cross-validation-in-python-r/>

### **2.5.2. Matriz de Confusão**

[http://www2.cs.uregina.ca/~hamilton/courses/831/notes/confusion\\_matrix/confusion\\_matrix.html](http://www2.cs.uregina.ca/~hamilton/courses/831/notes/confusion_matrix/confusion_matrix.html)

### **2.5.3. Kappa Score**

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3900052/>

<http://www.pmean.com/definitions/kappa.htm>

<http://www.statisticshowto.com/cohens-kappa-statistic/>

<https://academic.oup.com/ptj/article/85/3/257/2805022>

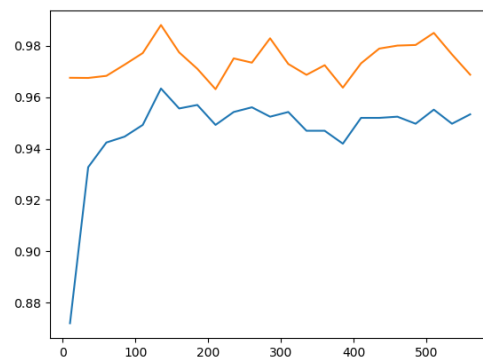
## **3. Resultados**

## **4. Conclusões**

...

## **Referências**

[Dheeru and Karra Taniskidou 2017] Dheeru, D. and Karra Taniskidou, E. (2017). {UCI} machine learning repository.



**Figura 1. Acurácia e Kappa score KNN**

Método	Acurácia	Kappa Score
KNN	x	y
Perceptron		
SVM		

**Tabela 1. Resultados**