

Smartphone-Based Recognition of Human Activities and Postural Transitions

Bruno M. Dobrovolski¹, Eduardo A. Schmoller¹

¹Departamento Acadêmico de Informática – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Pato Branco – PR – Brasil

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

1. Introdução

Exemplo artigo: <https://www.elen.ucl.ac.be/Proceedings/esann/esannpdf/es2013-11.pdf>

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 -> PCA

Validação

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

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

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.stat.cmu.edu/~cshalizi/350/lectures/10/lecture-10.pdf>

2.5. Testes Estatísticos

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.558.7319&rep=rep1&type=pdf>
<https://ai.vub.ac.be/sites/default/files/4.%20Hypothesis%20Testing.pdf>
<https://www.cl.cam.ac.uk/teaching/1617/MLRD/slides/slides4.pdf>
http://www.public.asu.edu/~huanliu/dmml_presentation/T-test.pdf

2.5.1. Validação Cruzada

<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2018/05/improve-model-performance-cross-validation-in-python-r/>
<https://towardsdatascience.com/cross-validation-in-machine-learning-729>
<https://www.kaggle.com/dansbecker/cross-validation>
https://www.researchgate.net/profile/Ron_Kohavi/publication/2352264_A_Study_of_Cross-Validation_and_Bootstrap_for_Accuracy_Estimation_and_Model_Selection/links/02e7e51bcc14c5e91c000000.pdf
http://scikit-learn.org/stable/modules/model_evaluation.html

2.5.2. Matriz de Confusão

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

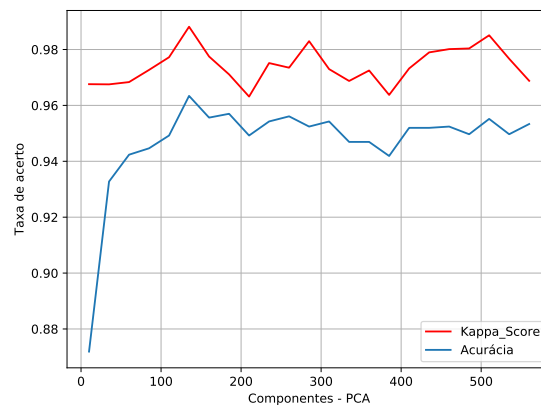


Figura 1. Acurácia e Kappa score KNN

Tabela 1. Resultados

Método	Acurracia	Kappa Score
KNN		
Perceptron		
SVM		
KNN + PCA		
Perceptron + PCA		
SVM + PCA		

4. Conclusões

...

Referências

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