FEUP-IART T2-4C

Gustavo Speranzi Tosi Tavares  
*MIEIC*  
FEUP *Porto, Portugal*  
[up201700129@fe.up.pt](mailto:up201700129@fe.up.pt)

*Daniel Gazola Bradaschia  
MIEIC  
FEUP  
Porto, Portugal*[*up201700494@fe.up.pt*](mailto:up201700494@fe.up.pt)

*Abstract*

Como o sucesso de uma equipe depende do desempenho de seus individuos, a avaliação do desempenho de um jogador tornou-se um tópico de pesquisa essecial para uma equipe. Neste artigo, avaliamos diferentes algoritmos de aprendizado de máquina, usando dados de aproximadamente 20.000 jogos de 11 ligas europeias durante um período de 8 temporadas, bem como, classificações de jogadores da FIFA, a fim de previr o desempenho de um jogador, assim como explorar os resultados dos algoritmos utilizados.

Keywords— Sports analytics · Data mining · Player valuation · Supervised Learning · Regression

# Introdução

Neste trabalho tem como proposito, a aplicação de conceitos de aprendizagem supervisionada do tipo regressivo, fazendo uso de uma extensa base de dados de futebol da liga européia. Pretende-se assim, prever o desempenho de um jogador, fazendo uso dos dados disponibiliados.

# Descrição do Problema

## Análise do Problema

Assim como explicado anteriormente, o tema tem como intuito fazer uso de ferramentas de Machine Learning para analisar uma quantidade extensa de dados através do dataset fornecido e por fim fazer previsões precisas do desempenho de um jogador, mas fazendo uso da múltiplos algoritmos da biblioteca Machine Learning scikit-learn, sendo os algoritmos escolhidos: Árvores de Decisão, SGDRegressor, K-Nearest, Redes Neuronais.

## Explicação do Dataset

O dataset fornecido foi da liga de futebol européia de Hugo Mathien, onde é disponibilizado dados sobre temporadas da liga européia entre 2008 e 2016, com informações detalhadas sobre 10000+ jogadores e 250000+ partidas, fazendo uso também de informações da série de jogo FIFA.

# Abordagem

## Ferramentas

Na implementação do projeto, utilizamos da linguagem Python, as bibliotecas NumPy, pandas, Matplotlib, Machine Learning scikit-learn e as plataformas IPython e Jupyter Notebook.

## Desenvolvimento

A Aplicação pode ser dividida em duas estapas:

* Configuração dos dados
* Aplicação dos algoritmos

### Configuração dos dados

Nesta etapa, destina-se a leitura da base de dados, o pré-processamento e a transformação dos dados.

Após o código se conectar a base de dados através da linha de comando.

**with** sqlite3.connect('../soccer/database.sqlite') **as** con:

Player\_Attributes = pd.read\_sql\_query("SELECT \* from Player\_Attributes", con)

A etapa seguinte é efetuar a limpeza dos dados, inicialmente através de remover colunas irrelevantes, como data, ids e o overall rating, que é nosso objetivo final a aplicação ou que apresentem valores nulos através da seguinte passagem.

Player\_Attributes.dropna(inplace=**True**)

Player\_Attributes.drop(['id', 'player\_fifa\_api\_id', 'player\_api\_id', 'date'], axis = 1, inplace = **True**)

overall\_rating = Player\_Attributes['overall\_rating']

features = Player\_Attributes.drop('overall\_rating', axis = 1)

Em seguida, é necessário que as colunas com valores não númericos (prefered foot, attacking work rate e defensive work rate), decidimos converter seus valores em valores numéricos através da seguinte linha, mas outra opção seria elimina-las junto as categorias anteriores.

features = pd.get\_dummies(features)

Finalmente, para encerrar essa etapa, fazemos uso do MinMaxScaler para uniformizar os dados, com o intuito de aumentar a precisão adquirida dos valores.

**from** **sklearn** **import** preprocessing

min\_max\_scaler = preprocessing.MinMaxScaler()

scaled\_features = min\_max\_scaler.fit\_transform(features)

### Aplicação dos algoritmos

Nesta etapa que iremos aplicar os 4 diferentes algoritmos selecionados sobre os dados configurados na etapa anterior e efetuar a previsão através fazendo uso dos sets de treino e teste através do código a seguir. Relembrando que os algoritmos em questão são Árvores de Decisão, SGDRegressor, K-Nearest, Redes Neuronais.

reg1 = tree.DecisionTreeClassifier()

reg2 = linear\_model.SGDRegressor()

reg3 = KNeighborsRegressor(n\_neighbors=2)

reg4 = MLPRegressor(random\_state=1, max\_iter=500)

regs = {reg1:"DecisionTree", reg2:"SGDRegressor", reg3:"KNeighbors", reg4:"NeuralNetwork"}

**for** key **in** regs:

t0 = time()

X\_train, X\_test, y\_train, y\_test = train\_test\_split(scaled\_features, overall\_rating, test\_size=0.25, random\_state=0)

print ("--------------------")

print (regs[key])

print ("--------------------")

t1 = time()

key.fit(X\_train, y\_train)

print ("Time taken to train the model: **{}**".format(time()-t1))

t2 = time()

pred\_test = key.predict(X\_test)

pred\_train = key.predict(X\_train)

print ("Time taken to predict the model: **{}**".format(time()-t2))

t3 = time()

print ("r2 score of this model on testing set is: **{}**".format(r2\_score(y\_test, pred\_test)))

print ("r2 score of this model on training set is: **{}**".format(r2\_score(y\_train, pred\_train)))

# Experimentação

## Comparação dos algoritmos

Nesta primeira experiência efetuamos a comparação dos algoritmos de acordo com sua precisão dos resultados e o tempo necessário para efetuar os cálculos.

DecisionTree

--------------------

Time taken to train the model: 7.420112371444702

Time taken to predict the model: 0.21271991729736328

r2 score of this model on testing set is: 0.9497573508853848

r2 score of this model on training set is: 0.9988644730721816

--------------------

SGDRegressor

--------------------

Time taken to train the model: 2.0376570224761963

Time taken to predict the model: 0.015960216522216797

r2 score of this model on testing set is: 0.8429320134680672

r2 score of this model on training set is: 0.8445771303753988

--------------------

KNeighbors

--------------------

Time taken to train the model: 12.83634877204895

Time taken to predict the model: 722.3275904655457

r2 score of this model on testing set is: 0.9557633414780853

r2 score of this model on training set is: 0.9891838192633062

--------------------

NeuralNetwork

--------------------

Time taken to train the model: 853.534113407135

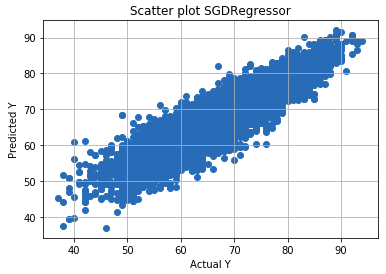
Time taken to predict the model: 5.250151634216309

r2 score of this model on testing set is: 0.9559526964416791

r2 score of this model on training set is: 0.9579127454206207

## Precisão

Em seguida pode-se avaliar um gráfico de acordo com o algoritmo SGDRegressor, que revela a precisão dos resultados de acordo com os resultados reais.



## RSME

Em seguida foi efetuado testes de RSME para o algoritmo de K-Nearest, de acordo com o valor k que simboliza o número de vizinhos próximos. Os cálculos param após a décima iteração, pois o RSME passa a se estabilizar em seguida.

RMSE value for k= 1 is: 1.4371127607135425

RMSE value for k= 2 is: 1.4674191600658149

RMSE value for k= 3 is: 1.5371942246708927

RMSE value for k= 4 is: 1.5919015401176657

RMSE value for k= 5 is: 1.6410105998357583

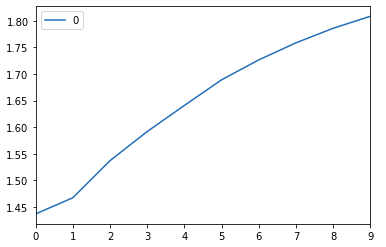
RMSE value for k= 6 is: 1.6891998468890845

RMSE value for k= 7 is: 1.7266537186638116

RMSE value for k= 8 is: 1.7586972550592932

RMSE value for k= 9 is: 1.7860959172709656

RMSE value for k= 10 is: 1.8086762098454865



# Conclusão

No âmbito da matéria de inteligência artificial o projeto cumpriu o objetivo de criar modelos de regressão, fazendo uso de algoritmos de aprendizagem supervisionada e um dataset específico.

O trabalho foi finalizado com sucesso, mas com consciência que mais poderia ter sido feito em relação as experiências feitas quanto a demonstração mais detalhada dos resultados.

### Participação

* Daniel Gazola Bradaschia 60%
* Gustavo Speranzini Tosi Tavares 40%

##### Referencias

1. *Efezino Erome-Utunedi* <https://nycdatascience.com/blog/student-works/analyzing-predicting-european-soccer-match-outcomes/>
2. Prakhar Rati <https://www.kaggle.com/prakharrathi25/european-soccer-regression-analysis/notebook>
3. Hugo Mathien <https://www.kaggle.com/prakharrathi25/european-soccer-regression-analysis/notebook>