

Comparação de Algoritmos de Classificação de Imagens

Hugo Fernandes¹, Alexandre Melo Queiroga¹

¹Depto de Computação e Tecnologia - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
Caixa Postal: 59.300-000 - Caicó - RN - Brazil

hugo.medeiros.fernandes@gmail.com, alexandre.kurticao@gmail.com

Abstract. *This work searches for several algorithms for supervised classification of images, using a database of images of the actors of the series Game of Thrones.*

Resumo. *Este trabalho busca comparar diversos algoritmos de classificação supervisionada de imagens, utilizando uma base de dados de imagens dos atores da série Game of Thrones.*

1. Introdução

Um problema comum na área de aprendizado de máquina é a tarefa de classificação, onde diversos dados devem ser agrupados em classes, a fim de se perceber a diversidade entre informações em uma base de dados. Essa atividade pode ser aplicada em inúmeros problemas, desde reconhecimento de rostos em fotos publicadas em redes sociais, à auxiliar médicos na definição de diagnósticos a partir dos sintomas do paciente em um hospital.

Dentre as diversas aplicações e problemas que o processo de classificação é necessário, a classificação de imagens é diferentemente complexa, pois as imagens quase que sempre possuem ruídos ou informações não relevantes ao processo classificatório, dando margens para erros durante as fases iniciais do processo. Outra dificuldade ao se trabalhar com imagens é que em muitas situações não existe material suficiente para formar uma base de dados relevante ao processo de classificação, prejudicando os resultados.

Dessa maneira, a grande maioria dos algoritmos de classificação, necessitam de uma base de dados para realizar a etapa inicial do processo, chamada de aprendizado ou treinamento. Nesse momento, as técnicas de aprendizado de máquina buscam encontrar padrões nos dados analisados, a fim de associar esses padrões a uma classe ou categoria. Aqui pode-se perceber a diferença entre técnicas supervisionadas e não supervisionadas, sendo a primeira um método onde as classes são informadas pelo usuário logo no início da fase de treinamento. Neste trabalho, são utilizados algoritmos supervisionados para classificação das imagens.

Logo após a fase de treinamento, que o algoritmo já aprendeu os padrões existentes na base de dados, é realizada uma etapa conhecida como fase de testes, que busca aplicar os conhecimentos adquiridos pela técnica na classificação de um novo dado. Vale lembrar que os processos de treinamento e teste são métodos heurísticos, ou seja, nem sempre os resultados atingidos serão os melhores, no entanto se pode medir sua acurácia, para se ter um diagnóstico de sua eficiência.

Assim, o objetivo desse trabalho é classificar imagens de alguns personagens da série de Game of Thrones pelo nome, utilizando uma base de imagens dos atores que trabalham no seriado. Dessa forma, para realizar este trabalho, foi utilizada a linguagem de programação python, na sua versão 2.7, além do framework de aprendizado de máquina Scikit-Learn. Para formação da base de imagens foi utilizado a extensão do navegador Google Chrome chamada Fatkun Batch Download Image. Todas as fases de desenvolvimento foram implementadas no ambiente ubuntu 14.04 LTS.

2. Algoritmos Utilizados

- RandomForestClassifier
- SVC
- GaussianNB
- KNeighborsClassifier
- DecisionTreeClassifier

3. Base de Dados

A estrutura da base de dados utilizada nesse trabalho, pode ser visualizada no diagrama 1.

Fonte: Próprio Autor

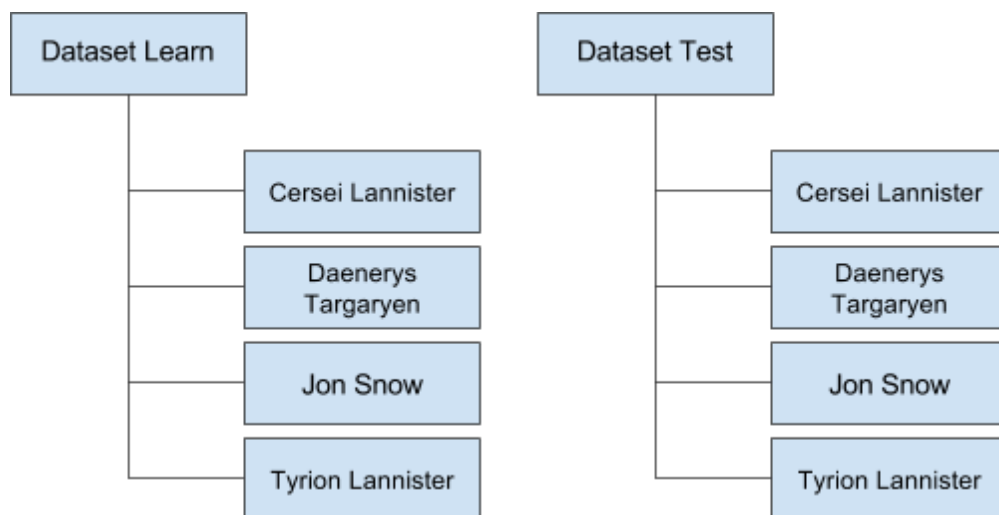


Diagrama 1: Estrutura da Base de Dados

Na base de dados se pode visualizar que foram criadas duas bases (Dataset Learn e Dataset Test), onde uma é utilizada para treinamento (dataset learn) dos algoritmos e outra para testes (dataset test). Nas pastas seguintes da estrutura foram inseridas as imagens dos personagens. Na tabela 1, é possível visualizar a quantidade de amostras inseridas para cada personagem.

Fonte: Próprio Autor

	Censei Lannister	Daenerys Targaryen	Jon Snow	Tyrion Lannister
Dataset Learn	169	199	185	106
Dataset Test	4	4	4	4

Tabela 1: Amostras da base de imagens

Todos as imagens adquiridas foram coletadas na pesquisa por imagens do Google, utilizando a extensão Fatkun Batch Download Image. Foi tomado um certo cuidado na seleção das imagens, para que só fossem inseridas na base imagens que mostravam o personagem sozinho na foto. Na figura 1, é mostrado um exemplo dessas imagens.

Fonte: Google Imagens



Figura 1: Exemplo de Imagens na base de dados

4. Pré-Processamento

Antes de entregar os dados para os algoritmos de aprendizado de máquina desenvolverem a classificação, em alguns casos esses dados devem ser tratados para remover ruídos, tratar dados inexistentes, converter tipos, além de relacioná-los para uma única escala. Se tratando de imagens, o pré-processamento necessário está em converter os arquivos para um formato número capaz de ser entendido pelos algoritmos. O padrão utilizado foi uma representação dos pixels da imagem em uma lista de valores decimais.

5. Acurácia dos Algoritmos

Na tabela 2, é mostrado o resultado médio da acurácia dos algoritmos ao executarem 10 vezes a tarefa de classificação na base de imagens de treinamento. Foi utilizada uma proporção de 90% da base para realizar treinamento e 10% para desenvolver os testes.

Fonte: Próprio Autor

Algoritmo	Acurácia Média
SVC	29.39%
KNeighborsClassifier	61.21%
DecisionTreeClassifier	59.24%
GaussianNB	52.42
RandomForestClassifier	66.67%

Tabela 2: Acurácia Média dos Algoritmos de Classificação

Dessa forma, o algoritmo selecionado para realizar os testes foi o RandomForestClassifier, sendo o que atingiu os melhores resultados de acurácia média.

6. Resultados

Na tabela 3, são mostrados os resultados ao executar o algoritmo RandomForestClassifier, para classificar a base de teste. Na primeira coluna é mostrado a classificação real da imagem, já na segunda é mostrado a resposta dada pelo RandomForestClassifier.

Fonte: Próprio Autor

Classe Real	Classe Preditiva
Cersei Lannister	Cersei Lannister
Cersei Lannister	Cersei Lannister
Cersei Lannister	Daenerys Targaryen
Cersei Lannister	Cersei Lannister
Daenerys Targaryen	Daenerys Targaryen
Daenerys Targaryen	Daenerys Targaryen

Daenerys Targaryen	Jon Snow
Daenerys Targaryen	Daenerys Targaryen
Jon Snow	Daenerys Targaryen
Jon Snow	Jon Snow
Jon Snow	Jon Snow
Jon Snow	Jon Snow
Tyrion Lannister	Daenerys Targaryen
Tyrion Lannister	Tyrion Lannister
Tyrion Lannister	Cersei Lannister
Tyrion Lannister	Cersei Lannister

Tabela 3: Resultado da classificação do algoritmo RandomForestClassifier

7. Conclusão

Este trabalho atingiu um resultado aceitável, tendo em vista que, a tarefa de classificação de imagens ainda é complexa para ser desempenhada perfeitamente, principalmente quando não se tem uma base de imagens grande suficiente para realizar o treinamento.

Em relação aos resultados alcançados pelo algoritmo RandomForestClassifier, foi percebido que ele teve bastante dificuldade em classificar corretamente o personagem Tyrion Lannister, só alcançando êxito uma única vez. Acredito que a principal causa pela qual esse personagem atingiu esse baixo rendimento, foi porque o mesmo possuía a menor base de amostras para treinamento. Dessa maneira, reafirmando a importância de uma base variada e grande para adquirir resultados mais satisfatórios.

8. Referências

Supervised Learning.
<http://scikit-learn.org/stable/supervised_learning.html#supervised-learning>. Acessado em: 16/11/2016.

Recognizing hand-written Digits.
<http://scikit-learn.org/stable/auto_examples/classification/plot_digits_classification.html>. Acessado em: 16/11/2016.

Gcardone. **Day and night: An image classifier with scikit-learn.**
<<http://www.ippatsuman.com/2014/08/13/day-and-night-an-image-classifier-with-scikit-learn/>>. Acessado em: 17/11/2016.

Códigos Fonte do Projeto.
<<https://github.com/hugaofernandes/reconhecimento-de-imagens.git>>.