

# APRENDIZAGEM DE MÁQUINA PARA A ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

Laurentino Duodécimo Rosado Fernandes

16 de abril de 2017

# Capítulo 1

## Introdução

Este livro pretende ser um recurso para ser utilizado no estudo e pesquisa de aprendizagem de máquina em computação, particularmente na engenharia da computação. É voltado para o desenvolvimento e a explicação de código de computador, e as operações matemáticas necessárias para aqueles que desejam desenvolver suas habilidades no campo. É voltado também para reconhecimento e classificação de imagens, apesar de estudar algoritmos que podem ser genericamente utilizados em outras abordagens de aprendizagem de máquina. A parte do código aqui não é voltada para uso imediato em projetos, mas ao invés disto é voltada para produzir um mapa de trilha para entender e dominar o desenvolvimento à partir da base. A motivação vem de meu trabalho como professor assistente para o curso de graduação em Engenharia da Computação na Universidade Severino Sombra (USS) em Vassouras, Rio de Janeiro. O código será construído em JAVA, a linguagem com maior adoção no referido curso.

### 1.1 Alguns conceitos sobre aprendizagem de máquina

Aprendizagem de máquina, também chamada de aprendizagem automática, de acordo com Arthur Samuel em 1959, dota computadores com a habilidade de aprender sem ser explicitamente programados [1].

Andrew NG parece preferir dizer: ...sem serem *aparentemente* explicitamente programados [2, 3].

Tome por exemplo uma criança pequena. Alguém aponta um objeto para ela e diz algo como: - “Olhe, um cachorro”, e então, - “Alí, um carro!”, e assim por diante. Algum tempo depois, a criança começa a mencionar os objetos quando os avista. A criança aprendeu os nomes dos objetos e é capaz de classificá-los com um certo acerto.

Alguns aspectos do processo de aprendizagem devem ser observados:

- Apenas mostramos o objeto e o rotulamos.
- A criança consegue reconhecer até certo ponto objetos diferentes da mesma classe (diferentes marcas e modelos de carros, com cores, forma e tamanhos diferentes, vários tipos de cachorro, com raças bem diferentes).
- Nenhuma das particularidades, ou características do objeto precisam ser ensinadas (um carro tem rodas, um cachorro olhos e boca, ...).

Códigos de computador são conjuntos de instruções. As instruções são estritas, são operações aplicadas em dados numéricos, tipo, - “some isso e armazene ali”, - “compare isto e decida o que fazer com base no resultado”, - “repita estas operações até que ...”, e assim por diante. É uma tarefa fácil ensinar a uma criança a reconhecer um carro, é só apontar e dizer o nome. Mas pode não ser tão fácil ensinar um computador a fazer o mesmo formulando instruções específicas em uma linguagem de computador. Tudo isso será discutido em maior profundidade mais adiante no texto. Pode-se tentar expressar propriedades dos componentes de um carro que permitam realizar um reconhecimento correto, como por exemplo, deve ter rodas, deve ter este formato ... apenas pensar sobre esta tarefa mostra como ela é difícil. Talvez possamos dizer que sabemos como reconhecer um carro, mas não sabemos como fazemos isso. Algumas teorias de ponta sobre o funcionamento de nossos cérebros propõem que existem nelas áreas especializadas em processar coisas, e muitas destas áreas estão fora da parte que chamamos consciente. Daí podemos fazê-lo (recebendo em nossa parte consciente do cérebro resultados de processamento realizado na parte inconsciente de nossos cérebros), mas, não sabemos como fazemos.

Cientistas de computação têm tentado várias abordagens para realizar reconhecimento de objetos, no campo mais genérico da inteligência artificial. Tem havido algum sucesso na segmentação de características, mas com pouco efeito em generalização. Aí é onde o aprendizado automático tem, recentemente, recebido atenção especial, e tem apresentado alguns resultados promissores. Vamos ver que um algoritmo de reconhecimento não trabalha selecionando previamente

determinadas características, mas sim, a medida que seus processos evoluem, fica mais difícil ter uma idéia de quais características estão sendo utilizadas. (Normalmente, uma grande quantidade, e também, uma grande mistura delas, não necessariamente algo evidente com rodas, cantos e para-brisas).

## 1.2 Sobre partes de objetos

- “A GENTE OUVIU DIZER SOBRE TUBARÕES ATACANDO PESSOAS POR ACHAR QUE ELAS SÃO FOCAS. CARAMBA, VOCÊ ESTÁ USANDO SEU TRAJE DE MERGULHO PRÊTO, E UM TUBARÃO CLASSIFICA VOCÊ, SEM OFENSAS, COMO UMA FOCA?”

Mencionamos anteriormente que código de aprendizagem de máquina pode realizar sua tarefa sem prévia definição de características, ou partes do objeto que serão consideradas para o reconhecimento e classificação. Mas é óbvio que reconhecemos objetos, como carros e cachorros, por suas características ou propriedades. O que não é óbvio é saber quais as melhores características que aumentarão nossas chances de sucesso.

# Referências Bibliográficas

- [1] Wikipedia, Machine Learning, [https://en.wikipedia.org/wiki/Machine\\_learning](https://en.wikipedia.org/wiki/Machine_learning), visited in April 15, 2017
- [2] Coursera, <https://pt.coursera.org/learn/machine-learning>, visited in April 14, 2017
- [3] Andrew NG, <http://www.andrewnng.org/>, visited in April 14, 2017