

Curso: Aprendizado de Máquina para leigos

A partir de 18 Outubro 2017

Cada quarta-feira às 14 h na sala da pós no IM Velho (primeiro andar)

Enno Nagel

Resumo

Este curso inicia o leigo aos métodos básicos do *aprendizado de máquina*. Tradicionalmente, foram introduzidas regras ao computador para ele calcular as consequências. No *aprendizado de máquina*, são introduzidos dados ao computador para ele calcular as regras, detectar as regularidades neles (e, em seguida, calcular as consequências destas regras).

O *aprendizado de máquina* faz cada vez mais sucesso na resolução de problemas computacionais até há pouco acreditados irresolúveis: Talvez o mais espectacular seja a derrota fulminante do melhor jogador de Go mundial por AlphaGo, uma inteligência artificial baseada no aprendizado de máquina. Até então, os computadores chegavam nem sequer perto aos mestres.

Como exemplo prototípico e primeira aplicação, olhamos a classificação de e-mails em Spam (= lixo) e Ham (= não Spam) pelo aprendizado a partir dum conjunto exemplar de e-mails sorteados. Este algoritmo de aprendizado de máquina, baseando-se unicamente na frequência de palavra-chaves lixosas no e-mail, revelou-se mais eficiente do que todos os outros até então criados.

Os métodos básicos atrás do aprendizado de máquina são principalmente geométricos: Dado um conjunto de pontos, buscam-se (por exemplo, nos métodos da *regressão linear/logística*, da *Support Vector Machine* ou do *K-means*) as melhores (em um sentido preciso) retas, hiperplanos (em dimensão maior) ou compartimentos para separá-los.

Cronograma

Estudamos os fundamentos do curso Machine Learning por Andrew Ng disponível no [coursera.org](https://www.coursera.org):

Estamos iniciando o curso com

1. O método da *Regressão Linear* em uma variável e em várias variáveis.
Geometricamente,
 - em uma variável, busca-se uma reta que se aproxime o melhor possível aos pontos dados, e
 - em várias variáveis, usa-se principalmente o *Método do Máximo Declive*.
2. O método da *Regressão Logística* cuja saída, ao contrário da *Regressão Linear*, é binária. Por exemplo, a distinção se um e-mail é spam ou não.
3. O problema do *Sobre-Ajuste*, quando as conclusões só se aplicam aos dados analisados, mas não revelam nada geral, e o *Método de Regularização* para mitigá-lo.
4. Redes Neurais,
 - os seus modelos, e
 - o algoritmo da Retropropagação de Erro, um método de máximo declive que reajusta os pesos dos neurônios conforme a uma regra de correção de erro.
5. O método da *Support Vector Machine*, cuja saída, como a da *Regressão Logística*, é binária. Geometricamente, busca-se um hiperplano que separa pontos em duas classes. Em comparação à *Regressão Logística* computacionalmente preferível quando há poucos parâmetros, quer dizer, a dimensão é pequena.
6. O método do *K-means*, cuja saída é finita. Geometricamente, busca-se uma divisão de pontos em compartimentos tal que ela minimize as distâncias entre os pontos em cada compartimento.
7. O método da *Principal Component Analysis* para reduzir o número dos parâmetros, a dimensão, com minimal perda de reconstrução.
8. Detecção de Anomalias para excluir pontos de dados desviadores pelo exemplo da Distribuição Gaussiana.