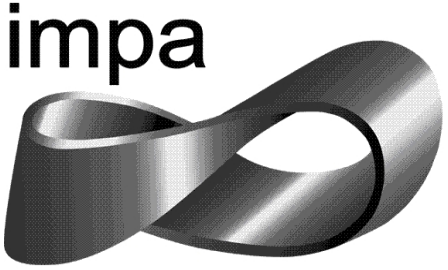
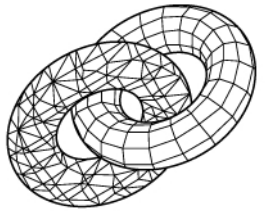
Ciência de Dados Aplicada

Aula 8: Introdução ao Aprendizado de Máquina





VisgrafLab

O que é Aprendizado de Máquina?

O que é Aprendizado de Máquina?

Estudo de algoritmos que podem aprender pelo exemplo...

O que é Aprendizado de Máquina?

Estudo de algoritmos que podem aprender pelo exemplo...

… e em seguida generalizar com base nas experiências previamente observadas sobre uma determinada tarefa

O que é Aprendizado de Máquina?

Estudo de algoritmos que podem aprender pelo exemplo...

… e em seguida generalizar com base nas experiências previamente observadas sobre uma determinada tarefa

Principais exemplos:

- Reconhecimento de fala
- Carros autônomos
- Detecção de Fraudes
- Reconhecimento de imagens (Medicina)
- Sistemas de Recomendação e pesquisa

Aprendizado de Máquina engloba estatística, ciência da computação e outras disciplinas

Métodos estatísticos

- Inferir conclusões sobre dados
- Estimar a confiabilidade das previsões

Computação

- Arquiteturas de computação em larga escala
- Algoritmos para captura, manipulação, indexação, combinação, recuperação e previsões sobre dados
- Pipelines de software que gerenciam a complexidade de várias subtarefas

Economia, biologia, psicologia

- Como um indivíduo ou sistema pode melhorar eficientemente seu desempenho em um determinado meio Ambiente?
- O que é aprendizado e como ele pode ser otimizado?

O que é Aprendiado de Máquina Aplicado?

Compreender os fundamentos e conceitos básicos, assim como o fluxo de trabalho (metodologia) do *Machine Learning*

Como aplicar corretamente o ML, isto é, como usar seus componentes e recursos

Aprendizado de máquina em Python usando o pacote scikit-learn

Python Tools

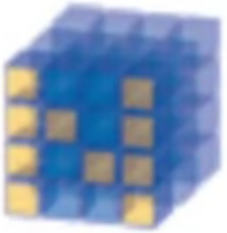
scikit-learn Homepage
http://scikit-learn.org/

pandas

$y_{it} = \beta' x_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}$

http://pandas.pydata.org/

http://www.scipy.org/



http://www.numpy.org/

matplotlib

http://matplotlib.org/

Tipos de problemas em Machine Learning

1. Aprendizado de máquina supervisionado

São apresentados ao computador exemplos de entradas e saídas desejadas

O objetivo é aprender uma regra geral que mapeia previsões futuras

Classificação (os valores-alvo são classes discretas)

Regressão (os valores-alvo são valores contínuos)

Aprendizado Supervisionado
Classificação

Conjunto de Treinamento

X Amostra		Y Valor-alvo (Label)	
	x_1	Apple	y_1
	x_2	Lemon	y_2
	x_3	Apple	y_3
	x_4	Orange	y_4

Classificador

$f : X \rightarrow Y$

No treinamento, o classificador usa exemplos para aprender regras para reconhecer cada tipo de fruta

Amostra Futura

Label: Orange

Após o treinamento, na previsão tempo, o modelo treinado é usado para prever o tipo de fruta para novas instâncias usando o regras aprendidas.

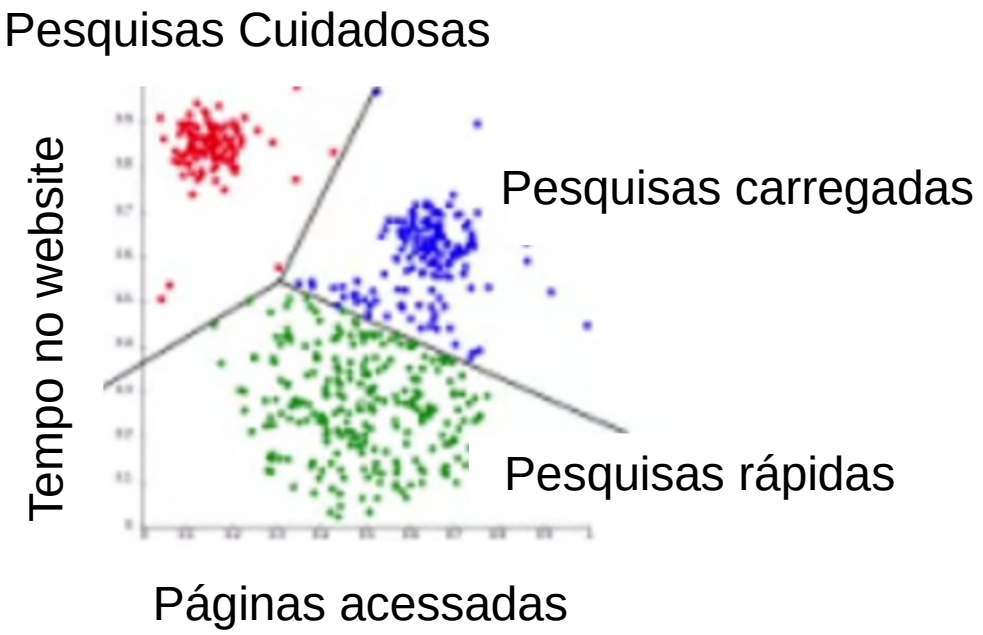
Tipos de problemas em Machine Learning

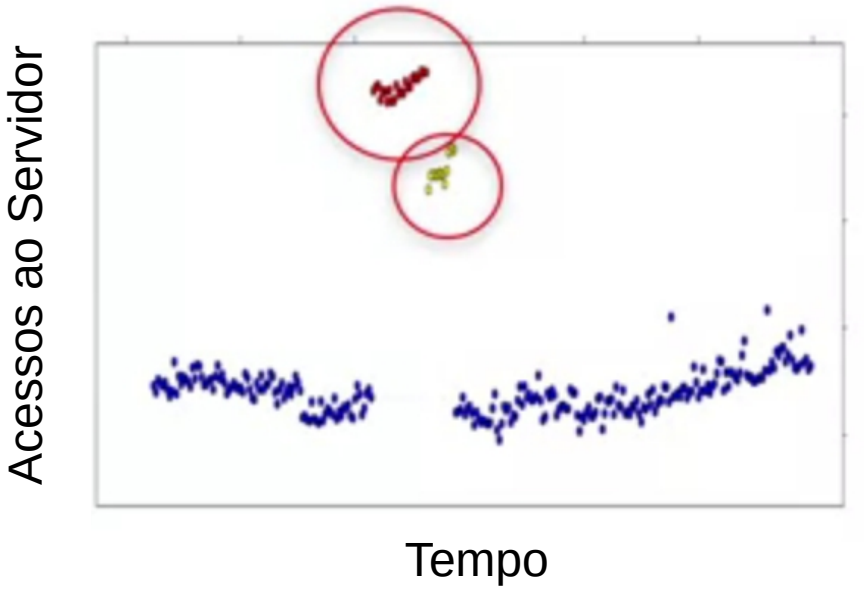
2. Aprendizado de máquina não supervisionado

Encontrar estrutura ou conhecimento útil nos dados quando não há ensinamento prévio ou rótulos disponíveis

Grupos de instâncias semelhantes nos dados – cluster

Localizando padrões incomuns (detecção de outlier)





Metodologia Básica para Aprendizado de Máquina

Representação das características

Tipo de classificador

Qual critério nos permite distinguir

classificadores bons vs. ruins ?

% de previsões corretas

Como definir quais os parâmetros

que melhoram o classificador?

Representação de características

Representação da Característica

Email

```
To:  Chris Brooks
From:  Daniel Romero
Subject:  Next course offering
Hi Daniel,
Could you please send the outline for the
next course offering?  Thanks! -- Chris
```

Feature	Count
to	1
chris	2
brooks	1
from	1
daniel	2
romero	1
the	2
...	

Lista de palavras com suas frequências

Figura

Matrix de valores de cores (pixels)

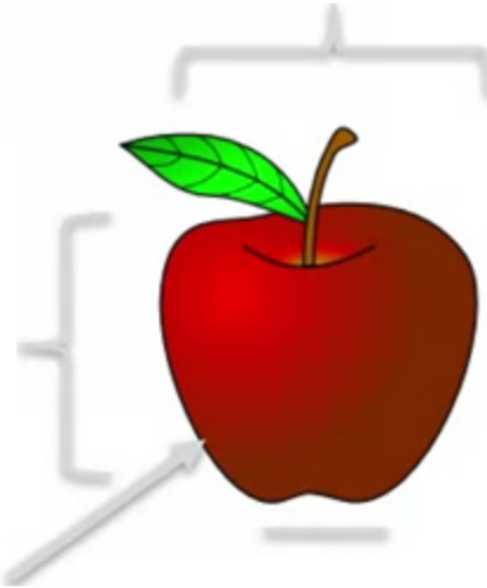
Criaturas do Mar

Feature	Value
DorsalFin	Yes
MainColor	Orange
Stripes	Yes
StripeColor1	White
StripeColor2	Black
Length	4.3 cm

Conjunto de atributos

Largura (width)

Altura (height)



Cor (color_score)

Massa (mass)

Representação da Característica

Label

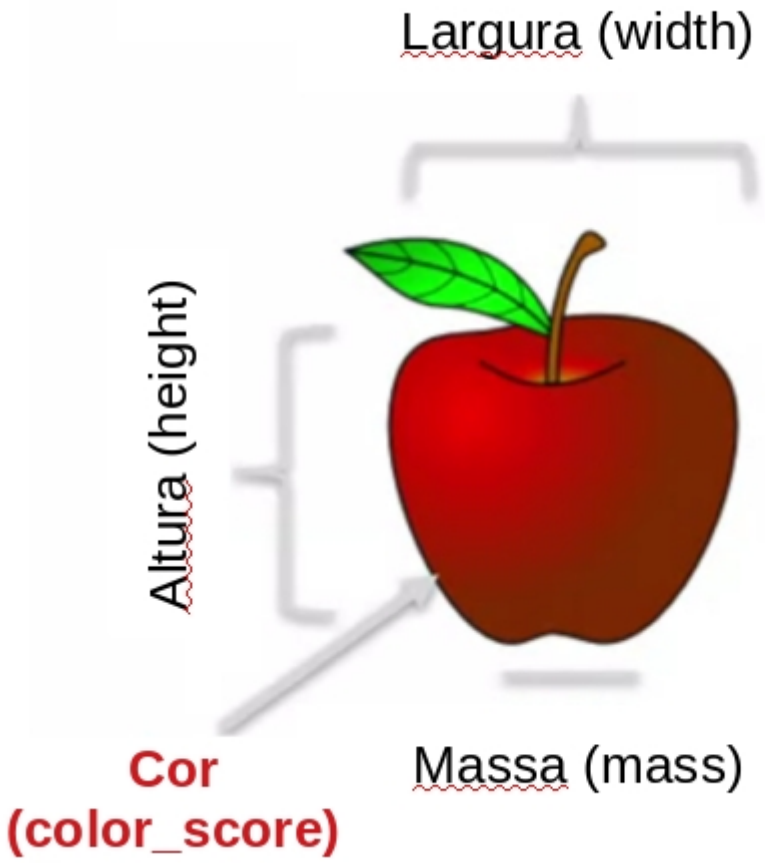
Característica

	fruit_label	fruit_name	fruit_subtype	mass	width	height	color_score
18	1	apple	cripps_pink	162	7.5	7.1	0.83

Classificador

Prevê Label

Base de dados - Frutas



	fruit_label	fruit_name	fruit_subtype	mass	width	height	color_score
0	1	apple	granny_smith	192	8.4	7.3	0.55
1	1	apple	granny_smith	180	8.0	6.8	0.59
2	1	apple	granny_smith	176	7.4	7.2	0.60
3	2	mandarin	mandarin	86	6.2	4.7	0.80
4	2	mandarin	mandarin	84	6.0	4.6	0.79
5	2	mandarin	mandarin	80	5.8	4.3	0.77
6	2	mandarin	mandarin	80	5.9	4.3	0.81
7	2	mandarin	mandarin	76	5.8	4.0	0.81
8	1	apple	braeburn	178	7.1	7.8	0.92
9	1	apple	braeburn	172	7.4	7.0	0.89
10	1	apple	braeburn	166	6.9	7.3	0.93
11	1	apple	braeburn	172	7.1	7.6	0.92
12	1	apple	braeburn	154	7.0	7.1	0.88
13	1	apple	golden_delicious	164	7.3	7.7	0.70
14	1	apple	golden_delicious	152	7.6	7.3	0.69
15	1	apple	golden_delicious	156	7.7	7.1	0.69
16	1	apple	golden_delicious	156	7.6	7.5	0.67

`fruit_data_with_colors.txt`

Representação da Característica Cor

cor	score
Vermelho	0.85 - 1.00
Laranja	0.75 - 0.85
Amarelo	0.65 - 0.75
Verde	0.45 - 0.65

Conjunto de Treinamento vs. Conjunto de Testes

O algoritmo K-NN (vizinho mais próximo) precisa de quatro coisas especificadas

- Uma métrica de distância
  Euclidiana

- Quantos vizinhos 'mais próximos' para olhar?

- Função de ponderação opcional nos pontos vizinhos

- Como agregar as classes de pontos vizinhos
  Voto por maioria simples
  (Classe com mais representantes entre os vizinhos mais próximos)