Introdução à Análise de Dados

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO À ANÁLISE DE DADOS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Introdução ao numpy.
- O que são numpy arrays?

Introdução à Análise de Dados

AULA 1.1. APRESENTAÇÃO DA DISCIPLINA

PROF. MATHEUS MENDONÇA

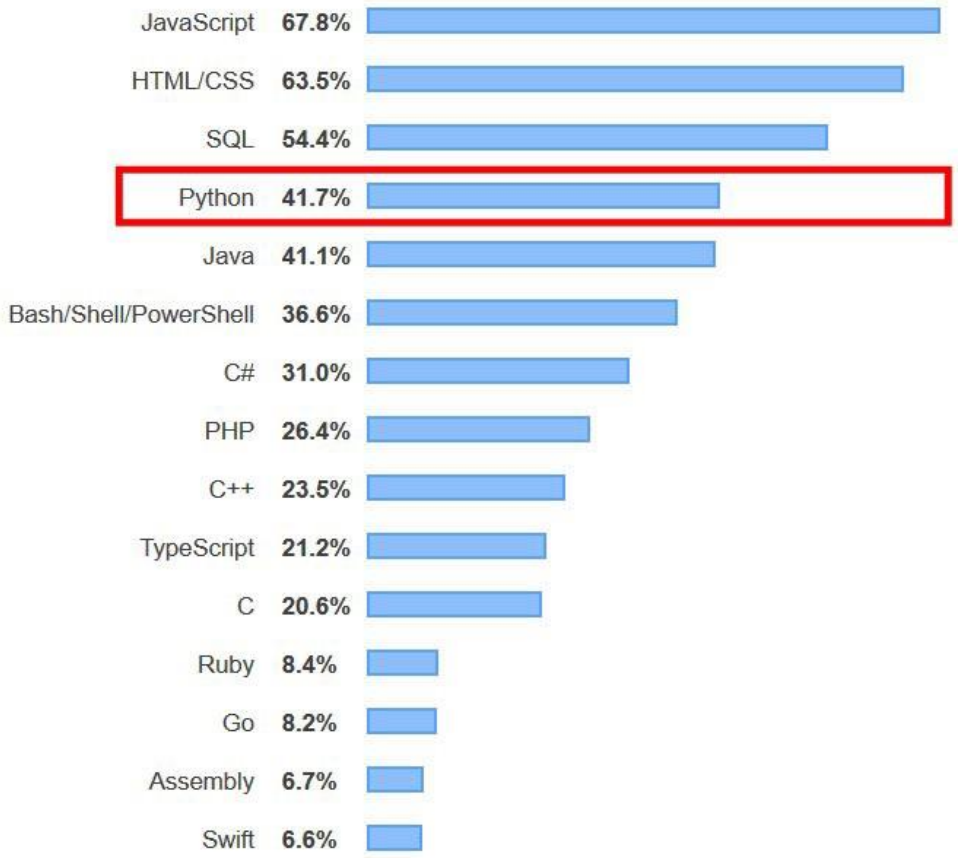
Nesta aula

- Motivação.
- Tópicos abordados.

Most Popular Technologies

Programming, Scripting, and Markup Languages

All Respondents | Professional Developers



Fonte: https://insights.stackoverflow.com/survey/2019#most-popular-technologies

O sucesso do Python

- Open source.

O sucesso do Python

- Open source.
- Comunidade ativa.

O sucesso do Python

- Open source.
- Comunidade ativa.
- Diversas bibliotecas (também open source) para análise/ciência de dados:

Neste módulo

NumPy

```
# cria um array de 2 dimensões: matrix 3x3
a = np.array([[1, 2, 3], [2, 3, 4], [3, 4, 5]])
print("Array criado:\n", a)
print("shape:", a.shape)
```

```
Array criado:
 [[1 2 3]
 [2 3 4]
 [3 4 5]]
shape: (3, 3)
```

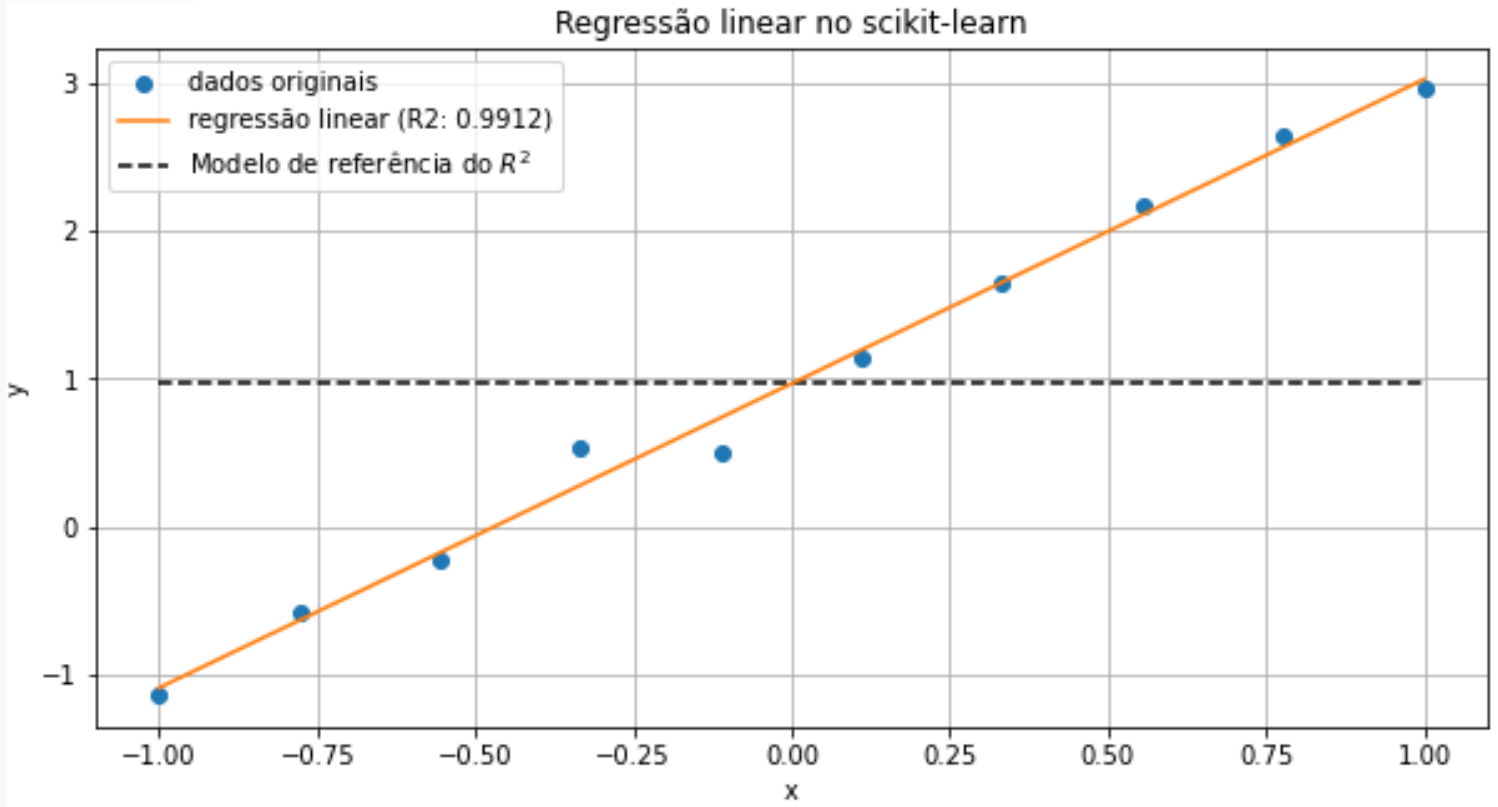
Neste módulo


```
# leitura dos dados
df = pd.read_csv("https://pycourse.s3.amazonaws.com/temperature.csv")
```

```
# visualizando as primeiras 3 linhas
df.head(3)
```

	date	temperatura	classification
0	2020-01-01	29.1	quente
1	2020-02-01	31.2	muito quente
2	2020-03-01	28.5	quente

Neste módulo



Conclusão

All you need is Python. Python is all you need.

Fonte: https://towardsdatascience.com/top-9-languages-for-data-science-in-2020-824239f930c

Na próxima aula

- Introdução à análise de dados.

Introdução à Análise de Dados

AULA 1.2. INTRODUÇÃO À ANÁLISE DE DADOS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- O que é a análise de dados?
- Análise de dados vs Ciência de dados.

A análise de dados

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).
- Ferramentas tradicionais:
  - SQL.

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).
- Ferramentas tradicionais:
  - SQL.
  - Excel.

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).
- Ferramentas tradicionais:
  - SQL.
  - Excel.
  - Tableau.

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).
- Ferramentas tradicionais:
  - SQL.
  - Excel.
  - Tableau.
  - Power BI.

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).
- Ferramentas tradicionais:
  - SQL.
  - Excel.
  - Tableau.
  - Power BI.
- Ferramentas recentes:
  - **Python**.

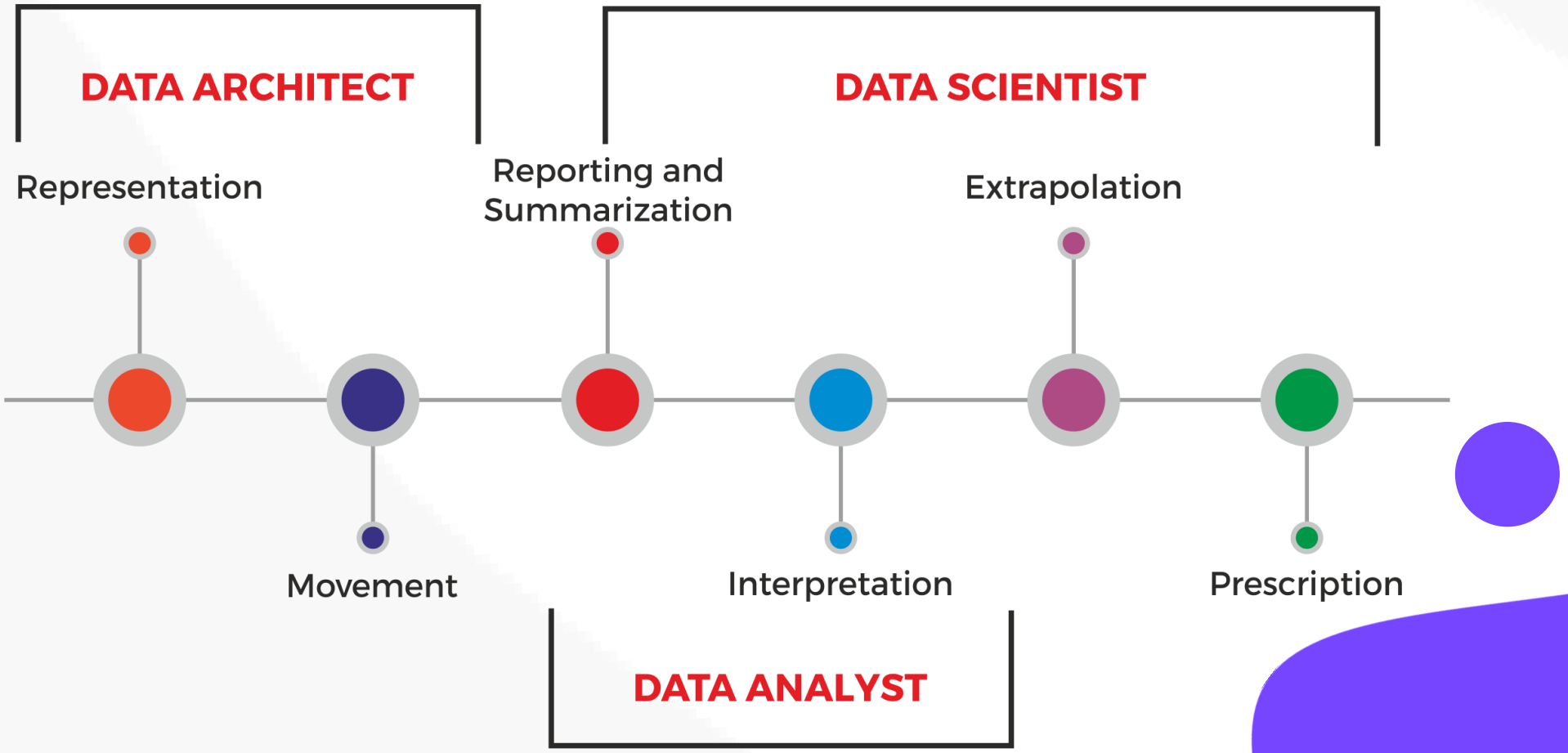
Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).
- Ferramentas tradicionais:
  - SQL.
  - Excel.
  - Tableau.
  - Power BI.
- Ferramentas recentes:
  - **Python**.
  - Pandas.

- Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst;
  - Business intelligence analyst (analista de BI)
- Ferramentas tradicionais:
  - SQL;
  - Excel;
  - Tableau;
  - Power BI.
- Ferramentas recentes:
  - Python;
  - Pandas;

- Análise de dados vs Ciência de Dados



Fonte: https://www.dasca.org/world-of-big-data/article/analysts-vs-scientists-the-big-data-puzzle

Conclusão

- O analista de dados organiza e analisa os dados existentes para agregar conhecimento à tomada de decisão;
- O cientista de dados automatiza o processo de análise e cria modelos matemáticos capazes de extrapolar.

Na próxima aula

- Numpy para análise de dados.

Introdução à Análise de Dados

AULA 1.1. APRESENTAÇÃO DA DISCIPLINA

PROF. MATHEUS MENDONÇA

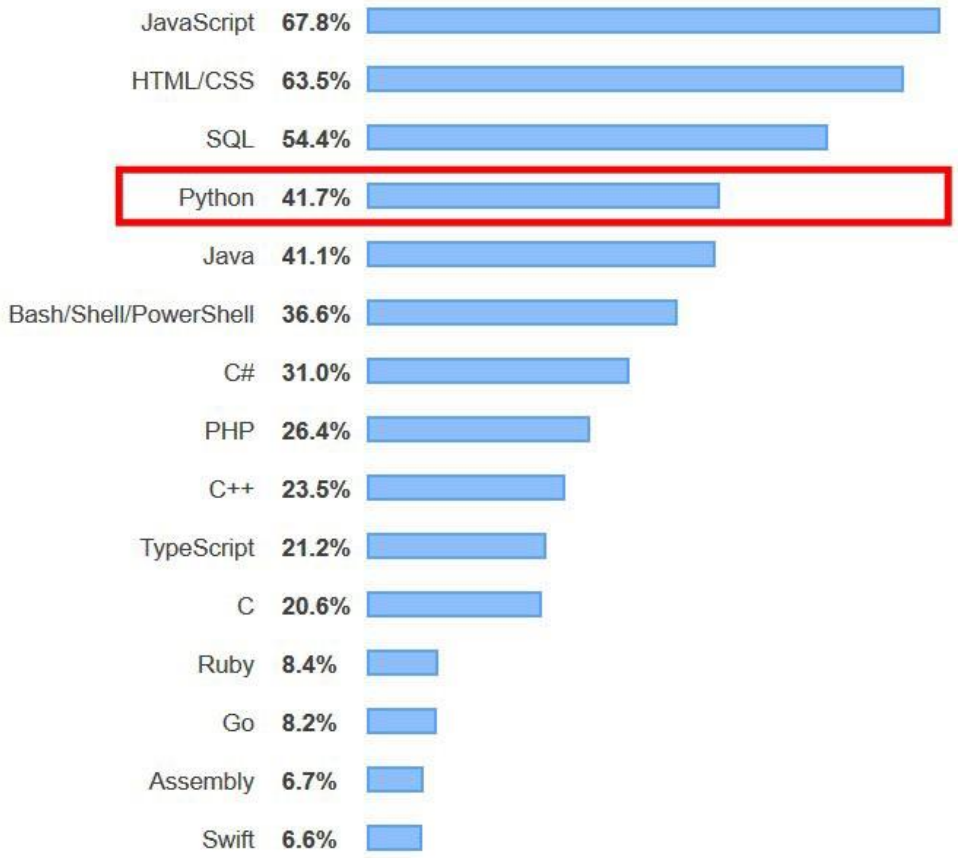
Nesta aula

- Motivação.
- Tópicos abordados.

Most Popular Technologies

Programming, Scripting, and Markup Languages

All Respondents | Professional Developers



Fonte: https://insights.stackoverflow.com/survey/2019#most-popular-technologies

O sucesso do Python

- Open source.

O sucesso do Python

- Open source.
- Comunidade ativa.

O sucesso do Python

- Open source.
- Comunidade ativa.
- Diversas bibliotecas (também open source) para análise/ciência de dados:

Neste módulo

NumPy

```
# cria um array de 2 dimensões: matrix 3x3
a = np.array([[1, 2, 3], [2, 3, 4], [3, 4, 5]])
print("Array criado:\n", a)
print("shape:", a.shape)
```

```
Array criado:
 [[1 2 3]
 [2 3 4]
 [3 4 5]]
shape: (3, 3)
```

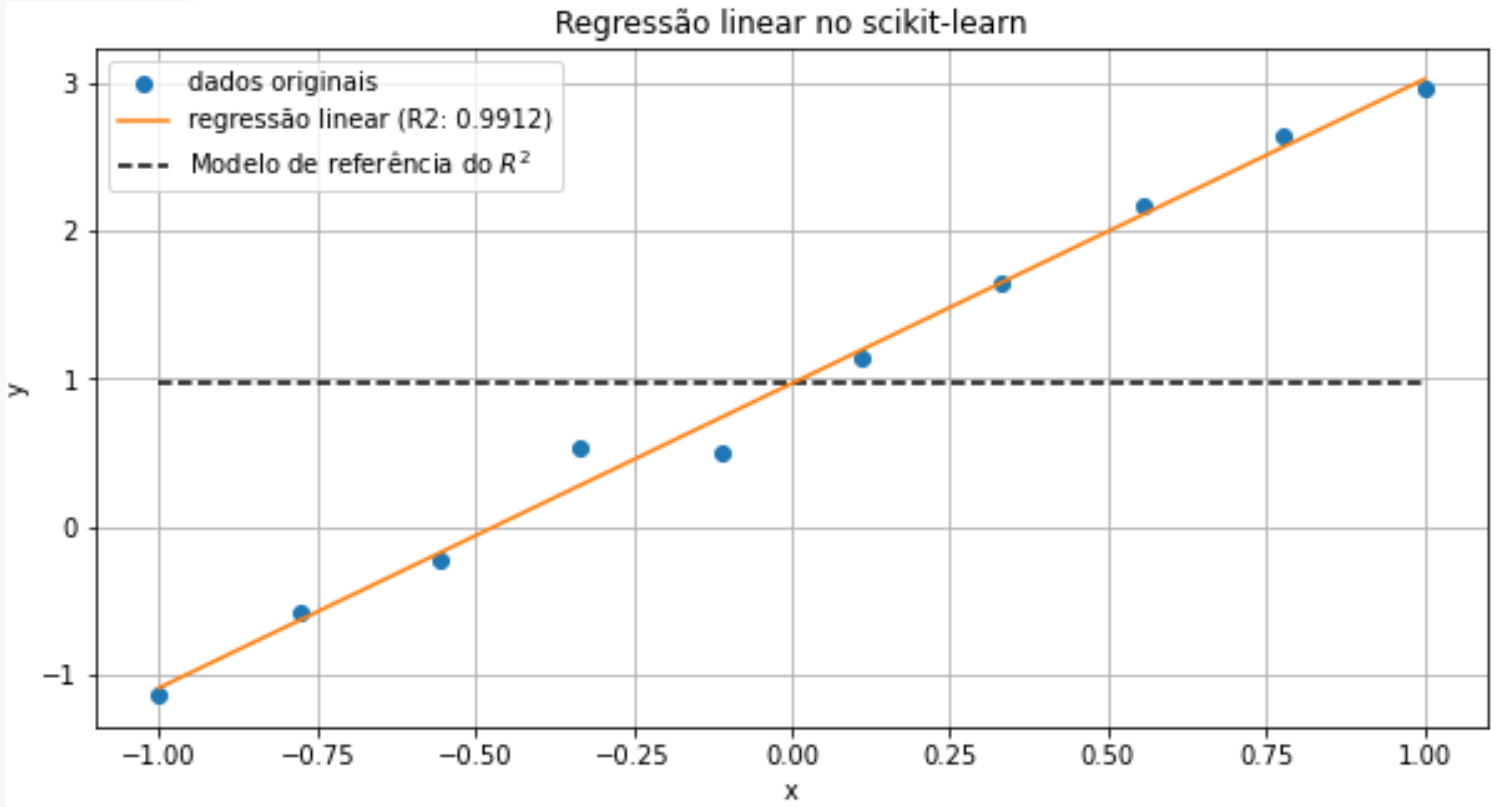
Neste módulo


```
# leitura dos dados
df = pd.read_csv("https://pycourse.s3.amazonaws.com/temperature.csv")
```

```
# visualizando as primeiras 3 linhas
df.head(3)
```

	date	temperatura	classification
0	2020-01-01	29.1	quente
1	2020-02-01	31.2	muito quente
2	2020-03-01	28.5	quente

Neste módulo



Conclusão

All you need is Python. Python is all you need.

Fonte: https://towardsdatascience.com/top-9-languages-for-data-science-in-2020-824239f930c

Na próxima aula

- Introdução à análise de dados.

Introdução à Análise de Dados

AULA 1.2. INTRODUÇÃO À ANÁLISE DE DADOS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- O que é a análise de dados?
- Análise de dados vs Ciência de dados.

A análise de dados

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).
- Ferramentas tradicionais:
  - SQL.

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).
- Ferramentas tradicionais:
  - SQL.
  - Excel.

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).
- Ferramentas tradicionais:
  - SQL.
  - Excel.
  - Tableau.

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).
- Ferramentas tradicionais:
  - SQL.
  - Excel.
  - Tableau.
  - Power BI.

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).
- Ferramentas tradicionais:
  - SQL.
  - Excel.
  - Tableau.
  - Power BI.
- Ferramentas recentes:
  - **Python**.

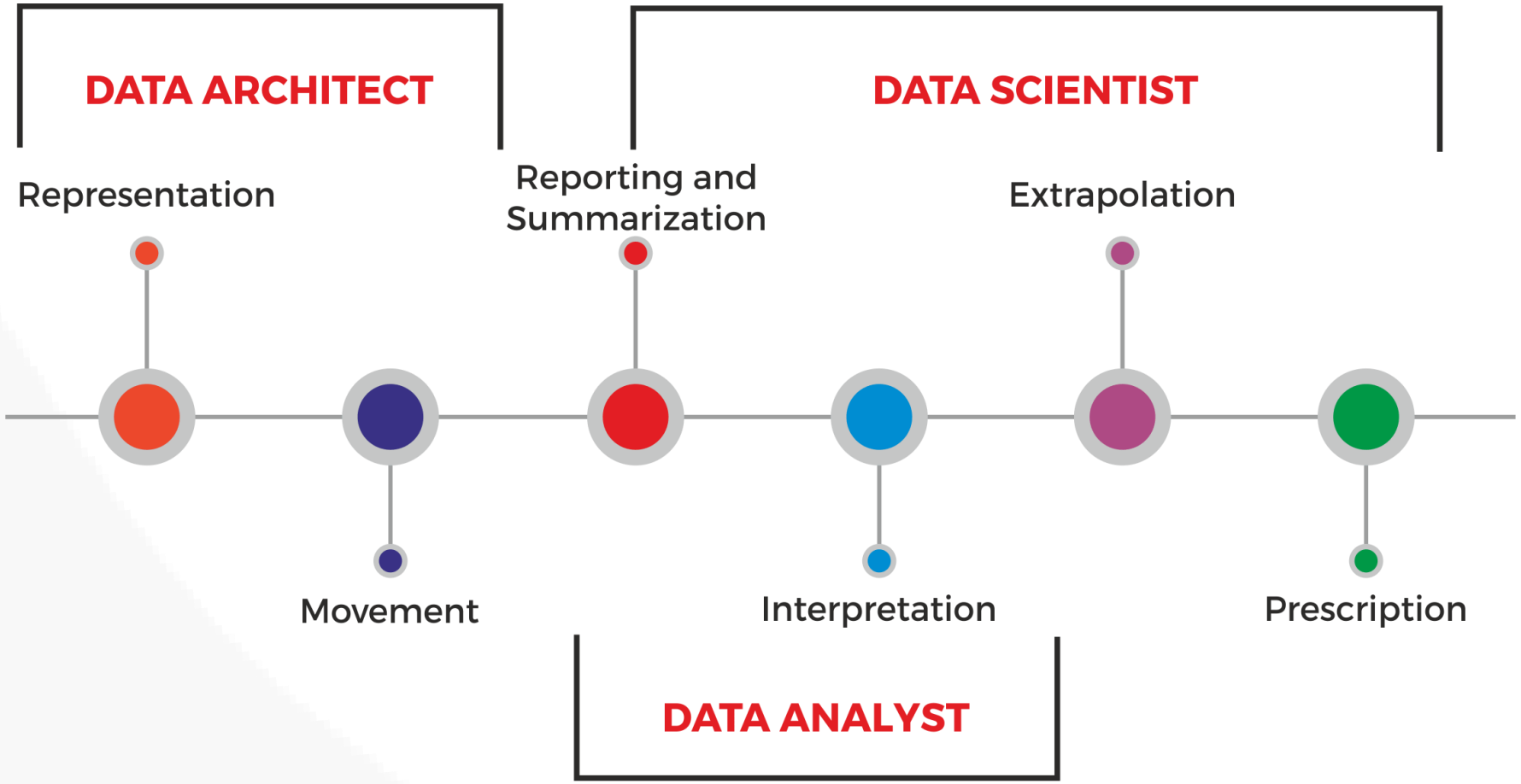
Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).
- Ferramentas tradicionais:
  - SQL.
  - Excel.
  - Tableau.
  - Power BI.
- Ferramentas recentes:
  - Python.
  - Pandas.

Análise de dados

- Cargos de um analista de dados:
  - Business analyst.
  - Business intelligence analyst (analista de BI).
- Ferramentas tradicionais:
  - SQL.
  - Excel.
  - Tableau.
  - Power BI.
- Ferramentas recentes:
  - Python.
  - Pandas.
  - Computação em nuvem;
  - Etc.

Análise de dados vs Ciência de Dados



Fonte: https://www.dasca.org/world-of-big-data/article/analysts-vs-scientists-the-big-data-puzzle

Conclusão

- ✓ O analista de dados organiza e analisa os dados existentes para agregar conhecimento à tomada de decisão.
- ✓ O cientista de dados automatiza o processo de análise e cria modelos matemáticos capazes de extrapolar.

Próxima aula

- Numpy para análise de dados.

Introdução à Análise de Dados

CAPÍTULO 2. NUMPY PARA A ANÁLISE DE DADOS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Introdução à Análise de Dados

AULA 2.1. INTRODUÇÃO AOS ARRAYS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

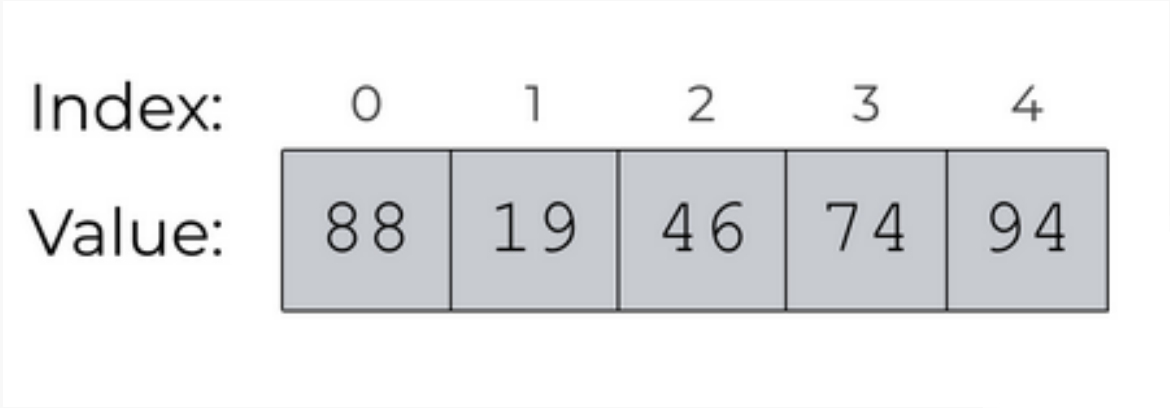
- Introdução ao numpy.
- O que são numpy arrays?

- Introdução ao numpy

- O numpy é uma das principais bibliotecas para computação científica em Python.
- Disponibiliza um objeto de array multidimensional de alta performance e diversas ferramentas para se trabalhar com esses objetos.
- Instalação:
  - pip install numpy;
  - conda install numpy.

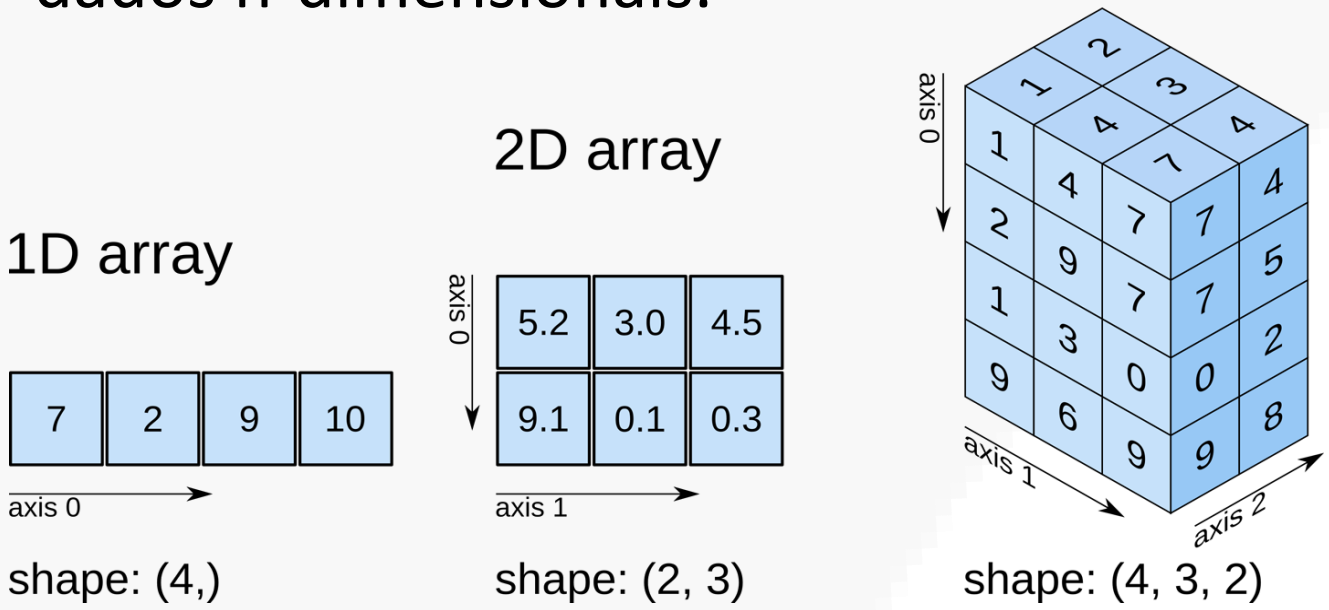
- O que são numpy arrays?

- Estrutura de dados para manipulação e álgebra matricial:



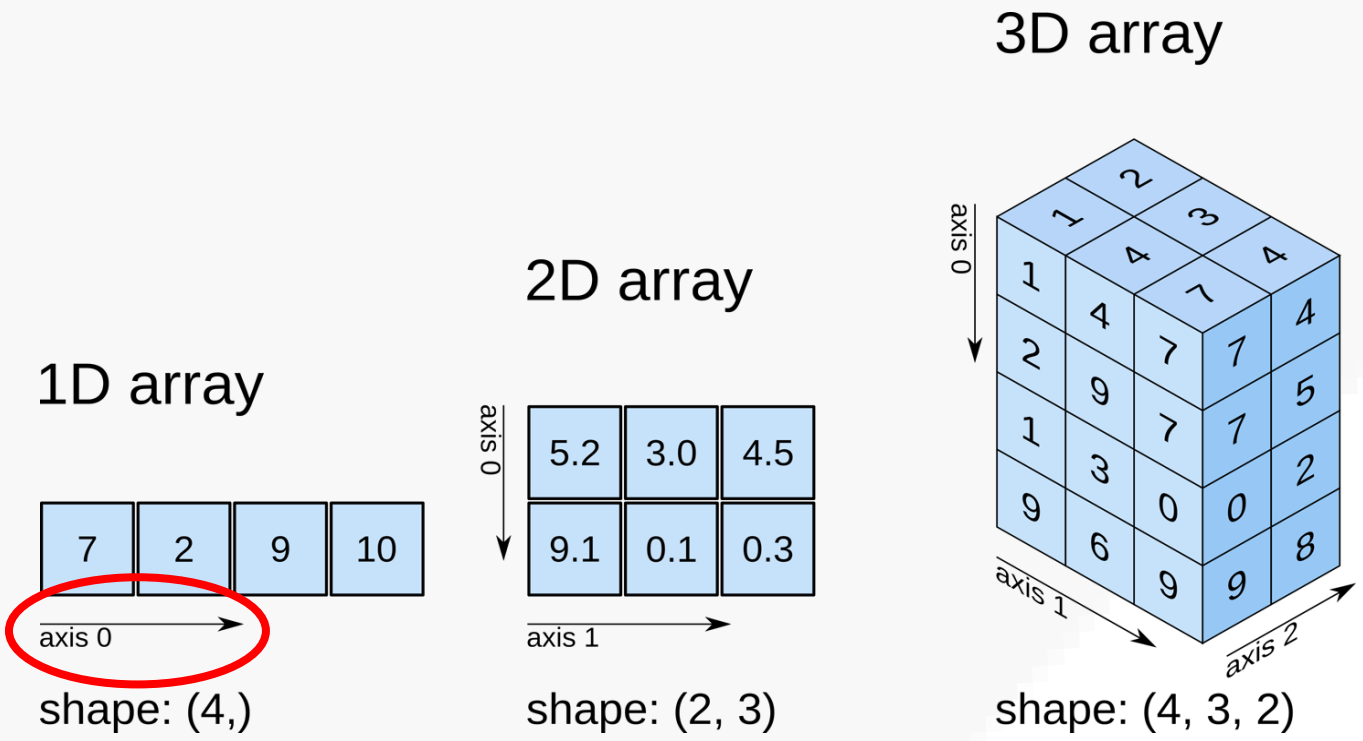
- O que são numpy arrays?

- Estrutura de dados para manipulação e álgebra matricial.
- Possibilita trabalhar com estruturas de dados n-dimensionais.



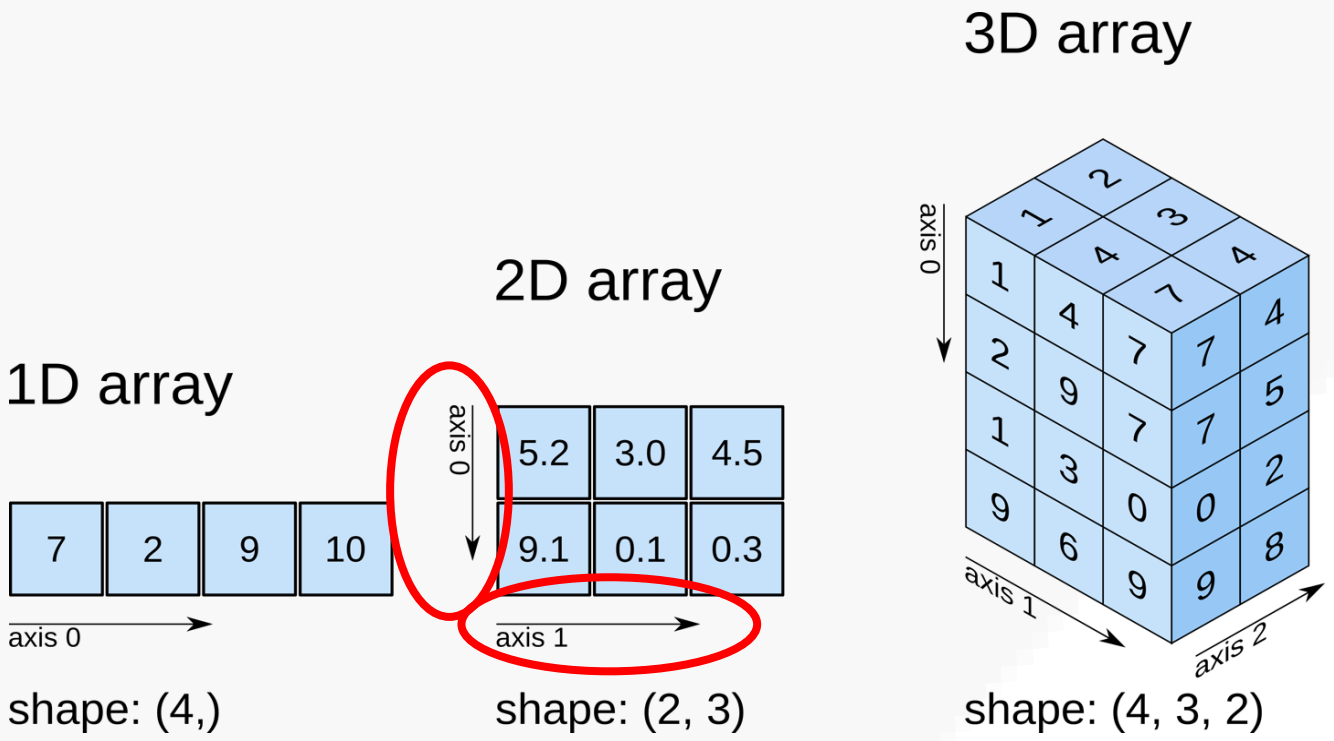
Fonte: https://fgnt.github.io/python_crashkurs_doc/include/numpy.html

- Numpy – axis



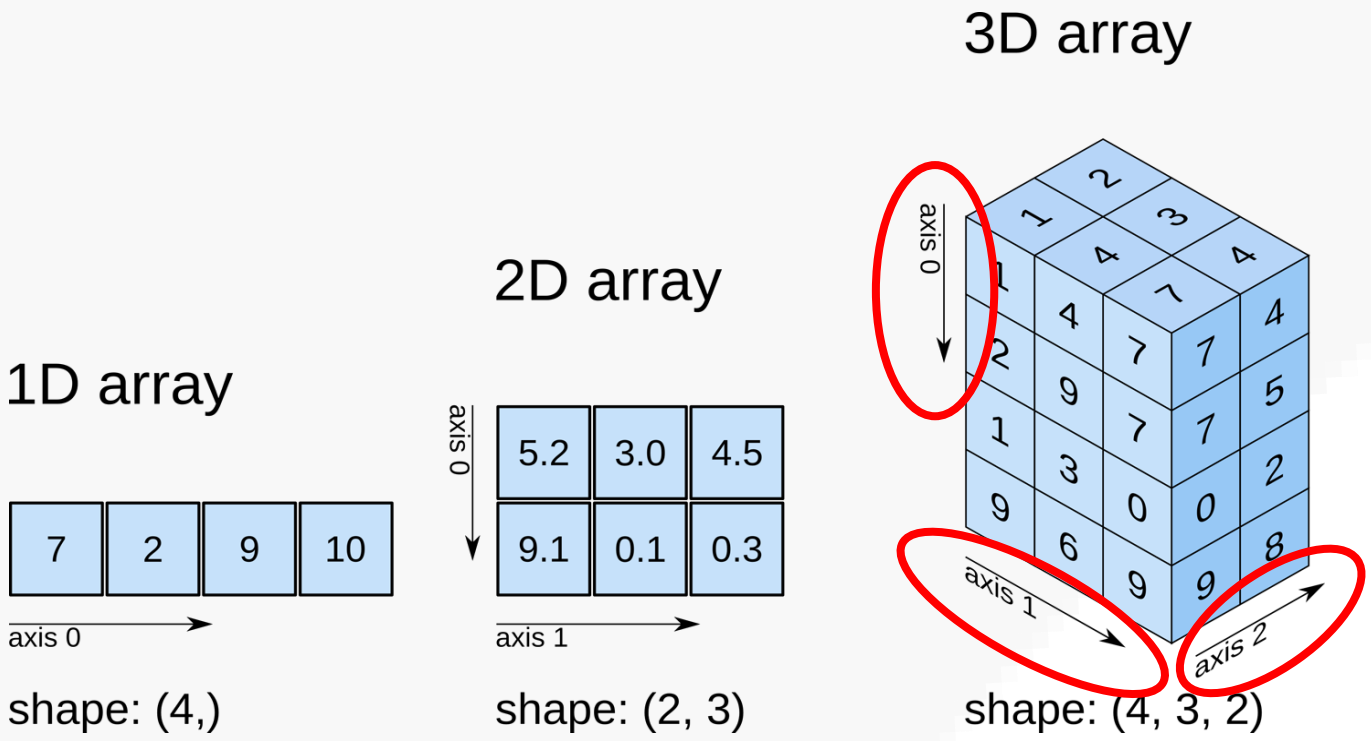
Caso 1D: direção ao longo das linhas.

- Numpy – axis



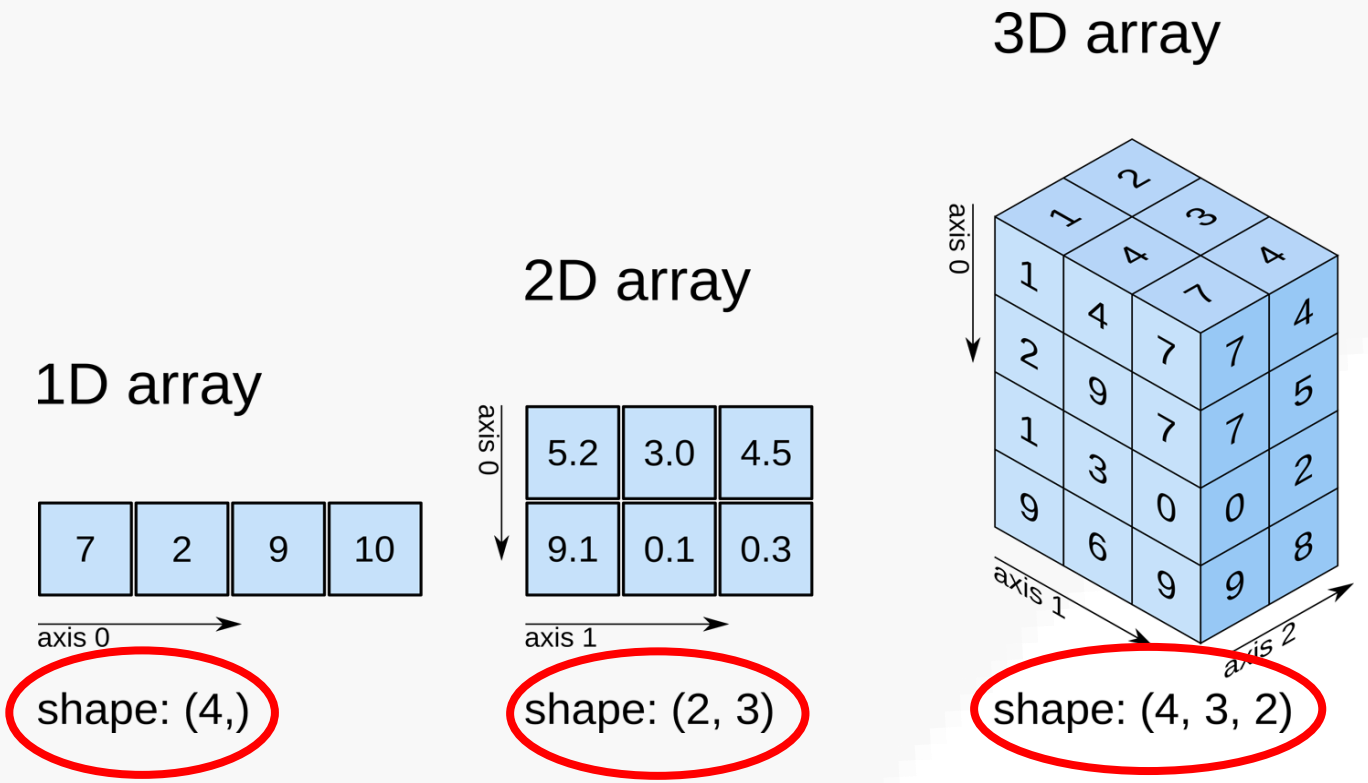
Caso 2D: direção ao longo das linhas e colunas.

- Numpy – axis



Caso 3D: direção ao longo das eixos x, y e z. Exemplo: imagens.

- Numpy – shape



Quantidade de elementos em cada eixo.

- Numpy performance

- Comparativo do tempo de execução de um algoritmo de machine learning implementado com **Python puro** e implementado com o

Implementation	Elapsed Time
Pure Python with list comprehensions	18.65s
NumPy	0.32s

Conclusão

- ✓ Arrays são estruturas para manipulação de dados numéricos em forma de vetores e matrizes.
- ✓ Numpy possui alta performance.

Referências

- **A quick introduction to the numpy array. Disponível em:** https://www.sharpsightlabs.com/blog/numpy-array-python/
- **Numpy/Scipy – Python documentation. Disponível em:** https://fgnt.github.io/python_crashkurs_doc/include/numpy.html
- **Pure Python vs NumPy vs TensorFlow Performance Comparison. Disponível em**: https://realpython.com/numpy-tensorflow-performance/
- **NumPy**. **Disponível em**: https://numpy.org

Próxima aula

- Criação de arrays – Prática.

Introdução à Análise de Dados

AULA 2.2. CRIAÇÃO DE ARRAYS – PRÁTICA

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Criação de arrays no numpy.

Conclusão

- ✓ Aprendemos a criar arrays no numpy.

Na próxima aula

- Indexação de arrays.

Introdução à Análise de Dados

AULA 2.3. INDEXAÇÃO DE ARRAYS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

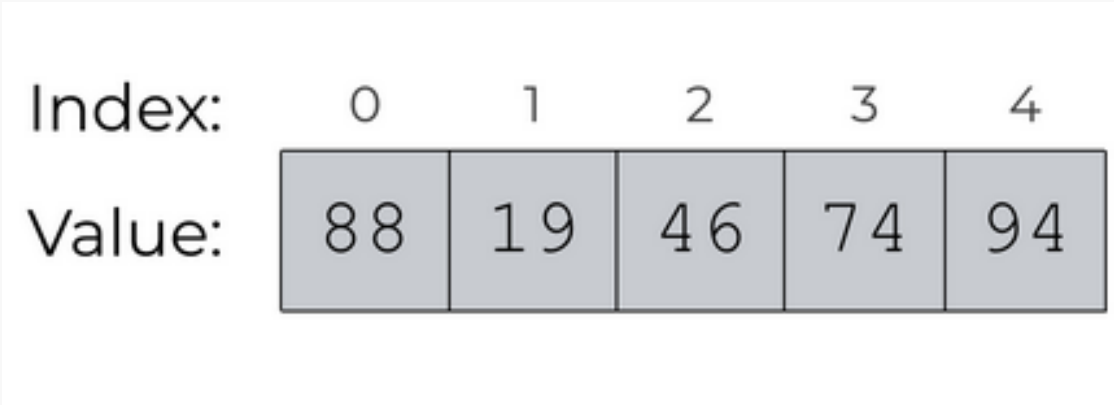
Nesta aula

- Indexação de arrays:
  - Acessando elementos.
  - Slicing.

Numpy array

- Relembrando:
  - Os índices ao longo de uma dimensão variam de 0 a n-1, onde n é o número de elementos da dimensão.

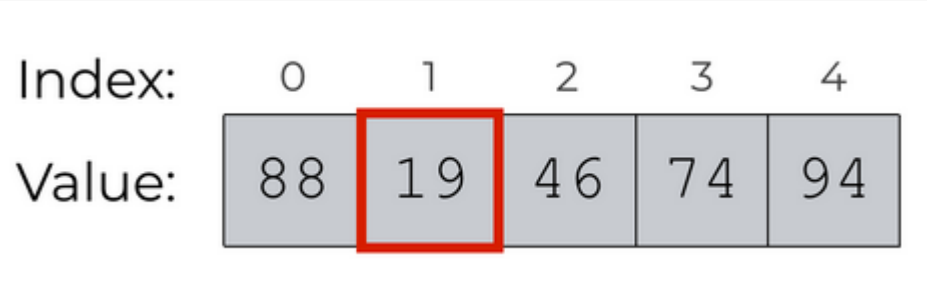
A =



Acessando elementos

- Acessando o valor do elemento no índice 1 (segundo elemento do array):
  - A[1] -> 19

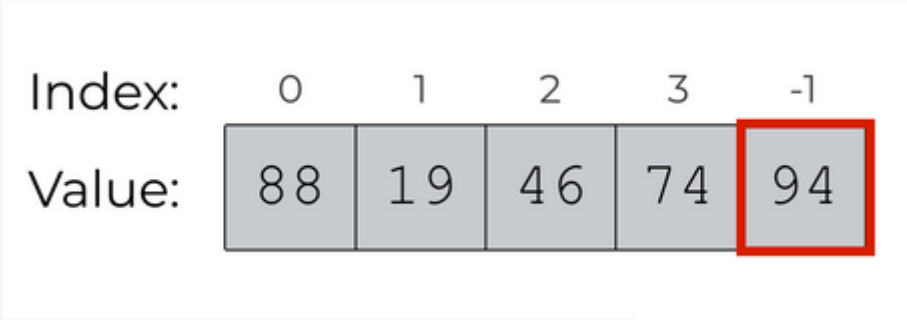
A =



Acessando elementos

- Acessando o último elemento de A:
  - A[-1] -> 94
  - A[4] -> 94

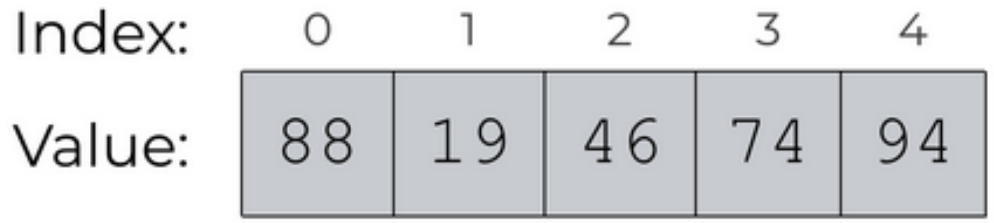
A =



Acessando elementos

- Índices negativos significam que o array será acessado de trás para frente:
  - A[-1] -> 94;
  - A[-2] -> 74;
  - etc.

A =



Acessando elementos

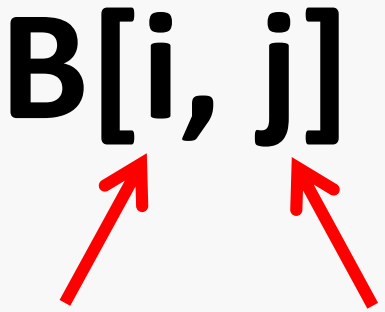
- Acessando elementos em um array 2D (matriz B):
  - B[2, 1] -> 45.

B =

	0	1	2	3	4
0	88	19	46	74	94
1	69	79	26	7	29
2	21	45	12	80	72
3	28	53	65	26	64
4	71	96	34	61	52

Acessando elementos

- Acessando elementos em um array 2D (matriz B):



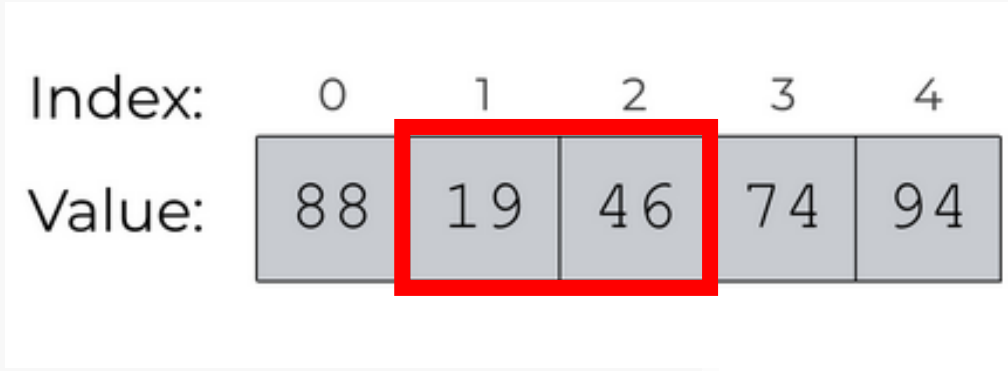
Acessa a linha do array (axis 0)

Acessa a coluna do array (axis 1)

Slicing

- Acessando mais de um elemento em um array:
  - A[1:3] ->

A =



Slicing

- Acessando elementos em um array 2D (matriz B):
  - B[1:3, 1:4] ->

B =

	0	1	2	3	4
0	88	19	46	74	94
1	69	79	26	7	29
2	21	45	12	80	72
3	28	53	65	26	64
4	71	96	34	61	52

Slicing

- Acessando elementos em um array 2D (matriz B):

B[i:k, j:l]

ATENÇÃO: os índices **k** e **l** não entram no slicing,
o slicing incluirá até **k-1** e **l-1**, respectivamente.

Conclusão

- ✓ Indexação.
- ✓ Slicing.

Referências

- **A quick introduction to the numpy array. Disponível em**:
  https://www.sharpsightlabs.com/blog/numpy-array-python/

Próxima aula

- Prática de indexação de arrays.

Introdução à Análise de Dados

AULA 2.4. INDEXAÇÃO DE ARRAYS – PRÁTICA

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Indexação de arrays:
  - Acessando elementos.
  - Slicing.

Conclusão

- ✓ Indexação.
- ✓ Slicing.

Próxima aula

- Operações aritméticas.

Introdução à Análise de Dados

AULA 2.5. OPERAÇÕES ARITMÉTICAS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

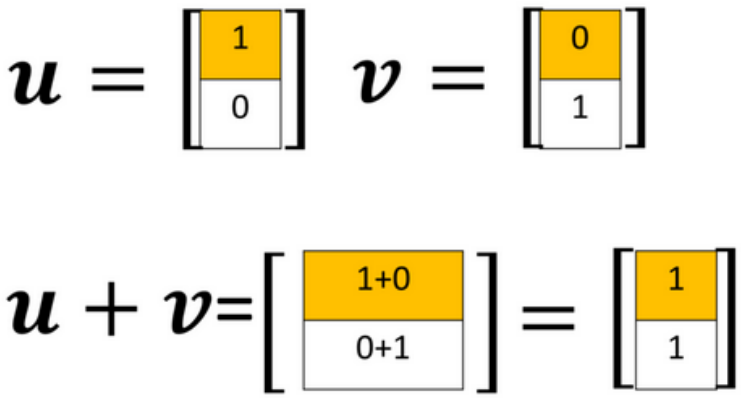
- Operações aritméticas:
  - Operações elemento a elemento.
  - Broadcasting.
  - Operações matriciais.

Operações elemento a elemento

Operações aritméticas elemento a elemento:

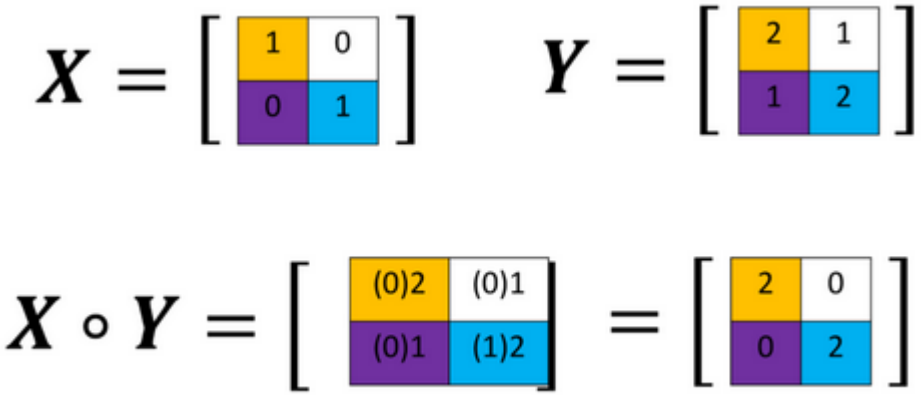
- Soma:
  - Sobrecarga de operador “+”;
  - np.add.
- Subtração
  - Sobrecarga de operador “-”;
  - np.subtract.
- Divisão
  - Sobrecarga de operador “/”;
  - np.divide
- Multiplicação
  - Sobrecarga de operador “*”;
  - np.multiply

Operações elemento a elemento



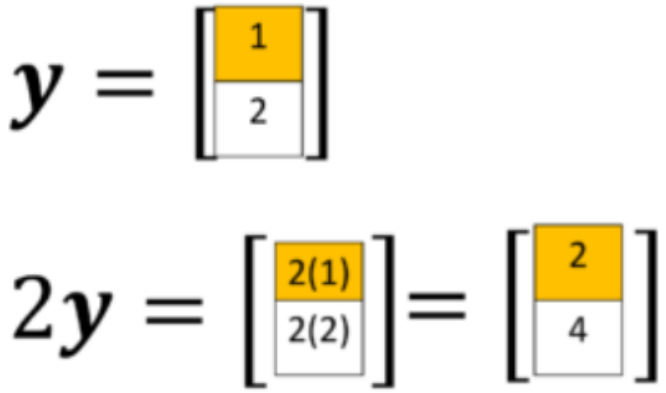
Fonte: https://cognitiveclass.ai/blog/nested-lists-multidimensional-numpy-arrays

Operações elemento a elemento



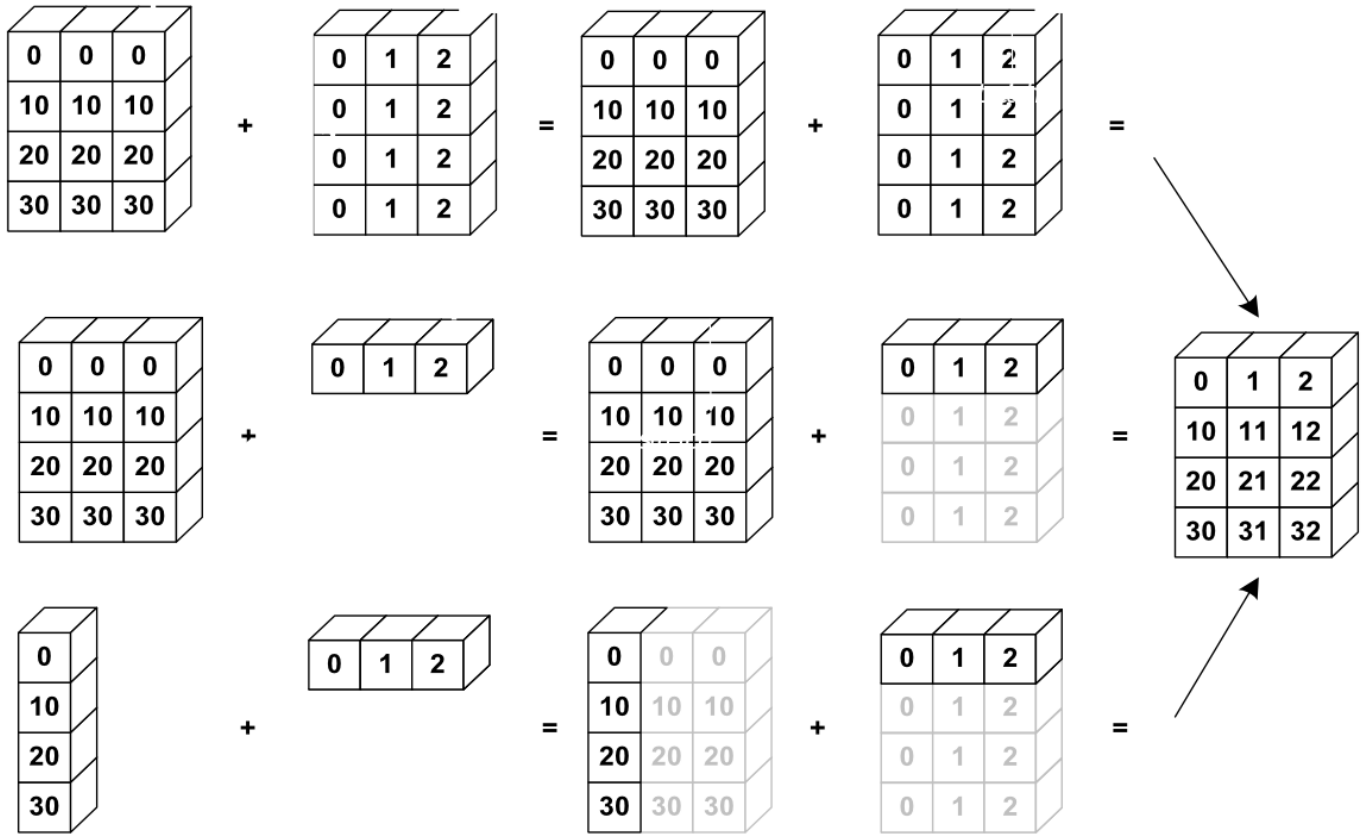
Fonte: https://cognitiveclass.ai/blog/nested-lists-multidimensional-numpy-arrays

Broadcasting



Fonte: https://cognitiveclass.ai/blog/nested-lists-multidimensional-numpy-arrays

Broadcasting



Fonte: https://cognitiveclass.ai/blog/nested-lists-multidimensional-numpy-arrays

Operações matriciais

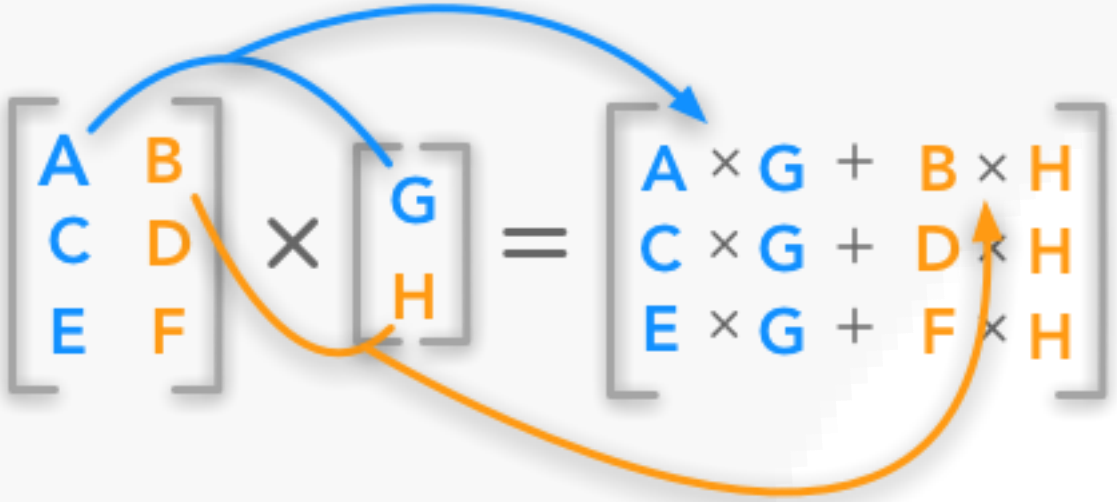
Multiplicação de matrizes:

- Python puro: A @ B
- Numpy:
  - np.dot(A, B)
  - A.dot(B)

Operações matriciais

Multiplicação de matrizes:

- Python puro: A @ B
- Numpy:
  - np.dot(A, B)
  - A.dot(B)



Fonte:https://hadrienj.github.io/posts/Deep-Learning-Book-Series-2.2-Multiplying-Matrices-and-Vectors/

Conclusão

- ✓ Operações elemento a elemento.
- ✓ Broadcasting.
- ✓ Operações matriciais.

Referências

- **From Python Nested Lists to Multidimensional numpy Arrays. Disponível em:** https://cognitiveclass.ai/blog/nested-lists-multidimensional-numpy-arrays
- **Introduction to Multiplying Matrices and Vectors using Python/Numpy examples and drawings. Disponível em:** https://hadrienj.github.io/posts/Deep-Learning-Book-Series-2.2-Multiplying-Matrices-and-Vectors/

Próxima aula

- Prática de operações aritméticas com arrays.

Introdução à Análise de Dados

AULA 2.6. OPERAÇÕES ARITMÉTICAS: OPERAÇÕES ELEMENTO A ELEMENTO (PRÁTICA)

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Operações aritméticas:
  - Operações elemento a elemento.
  - Broadcasting.

Conclusão

- ✓ Operações aritméticas elemento a elemento.
- ✓ Broadcasting.

Próxima aula

- Prática de operações aritméticas com arrays.

Introdução à Análise de Dados

AULA 2.7. OPERAÇÕES ARITMÉTICAS: OPERAÇÕES MATRICIAIS (PRÁTICA)

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Operações aritméticas:
  - Operações matriciais.

Conclusão

- ✓ Operações matriciais.

Próxima aula

- Comparações e indexação booleana.

Introdução à Análise de Dados

AULA 2.8. COMPARAÇÕES E INDEXAÇÃO BOOLEANA

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Comparações.
- Indexação booleana.

Comparações

- Comparação menor/menor ou igual:

```
# comparações booleanas
A = np.array([1, 2, 3])
B = np.array([2, 0, 2])
s = 3

# menor
print("Comparação menor:")
print(A < B)
print(A < s)

# menor ou igual
print("Comparação menor ou igual:")
print(A <= B)
print(A <= s)
```

```
Comparação menor:
[ True False False]
[ True  True False]
Comparação menor ou igual:
[ True False False]
[ True  True  True]
```

Comparações

- Comparação maior/maior ou igual:

```
# comparações booleanas
A = np.array([1, 2, 3])
B = np.array([2, 0, 2])
s = 3

# maior
print("Comparação maior:")
print(A > B)
print(A > s)

# maior ou igual
print("Comparação maior ou igual:")
print(A >= B)
print(A >= s)
```

```
Comparação maior:
[False  True  True]
[False False False]
Comparação maior ou igual:
[False  True  True]
[False False  True]
```

Comparações

- Igualdade:

```
# comparações booleanas
A = np.array([1, 2, 3])
B = np.array([2, 0, 2])
s = 3

# igual
print("Comparação de igualdade:")
print(A == B)
print(A == s)
```

```
Comparação de igualdade:
[False False False]
[False False  True]
```

Indexação booleana

- Operação de **filtro**:

```
# indexação booleana: um novo subarray contendo uma
# cópia dos elementos em que a condição de verificação se aplica
cond = A <= 2
D = A[cond]
print("A:", A)
print("condição:", cond)
print("D:", D)
```

```
A: [1 2 3]
condição: [ True  True False]
D: [1 2]
```

Conclusão

- ✓ Comparaçõe são operações elemento a elemento.
- ✓ Indexação boolena: filtro.

Próxima aula

- Prática de comparações e indexação booleana.

Introdução à Análise de Dados

AULA 2.9. COMPARAÇÕES E INDEXAÇÃO BOOLEANA (PRÁTICA)

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Comparações.
- Indexação booleana.

Conclusão

- ✓ Comparaçõe são operações elemento a elemento.
- ✓ Indexação boolena: filtro.

Próxima aula

- Dicas de numpy.

Introdução à Análise de Dados

AULA 2.10. OPERAÇÕES ÚTEIS NO NUMPY (PRÁTICA)

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Dicas gerais de numpy.

Conclusão

- ✓ Dicas de numpy.

Próxima aula

- Regressão linear.

Introdução à Análise de Dados

AULA 2.11. REGRESSÃO LINEAR NO NUMPY: CONCEITOS BÁSICOS

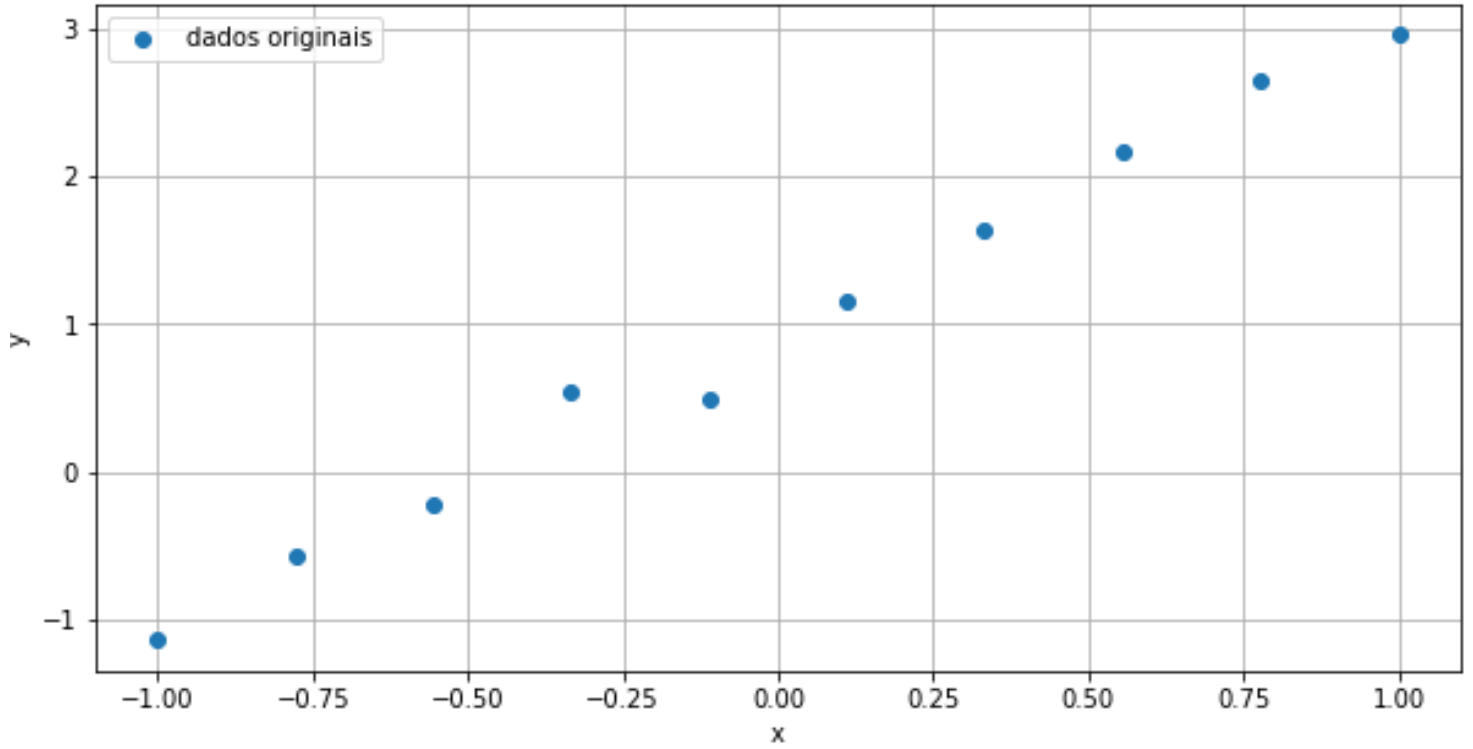
PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Conceitos básicos de regressão linear.

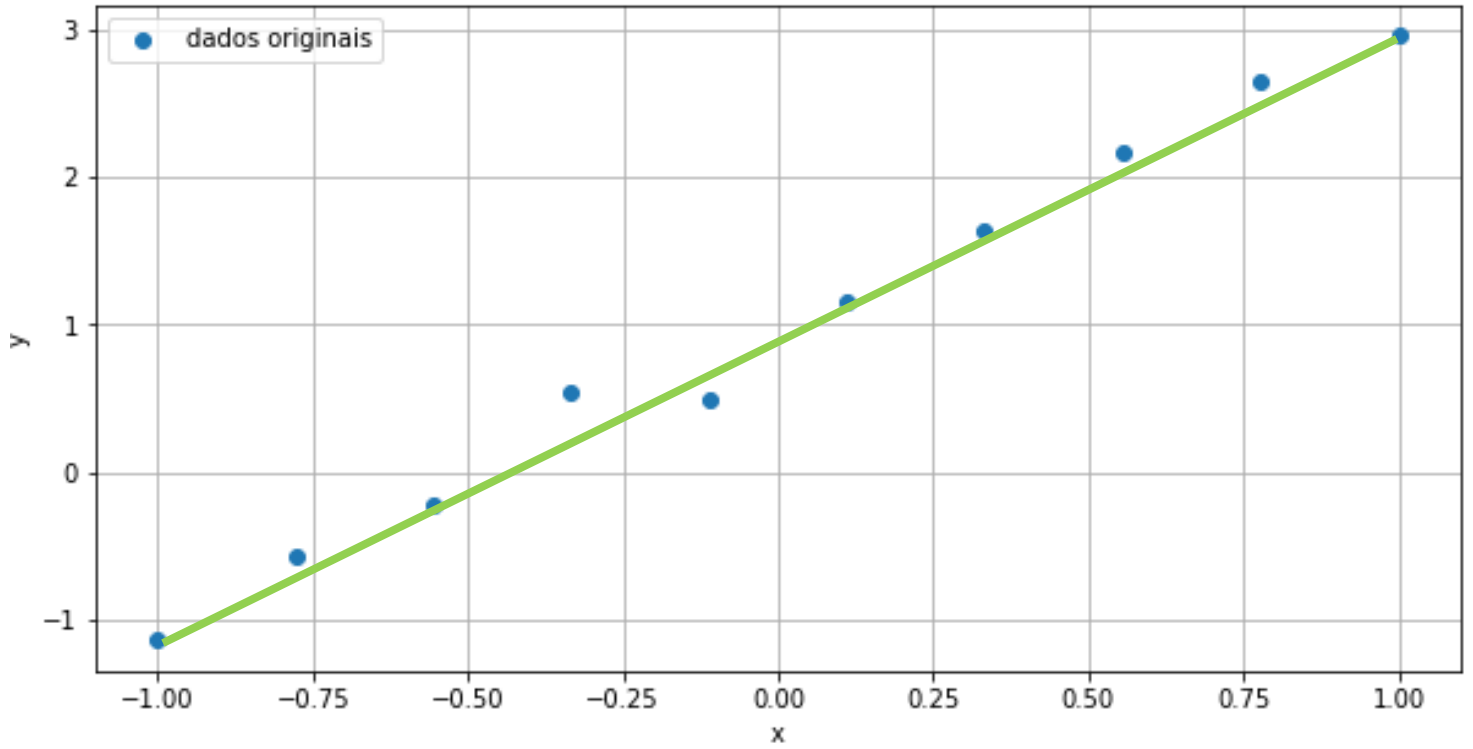
Regressão linear

Problema: dado um conjunto de pontos, queremos achar qual a função que melhor descreve esses pontos.



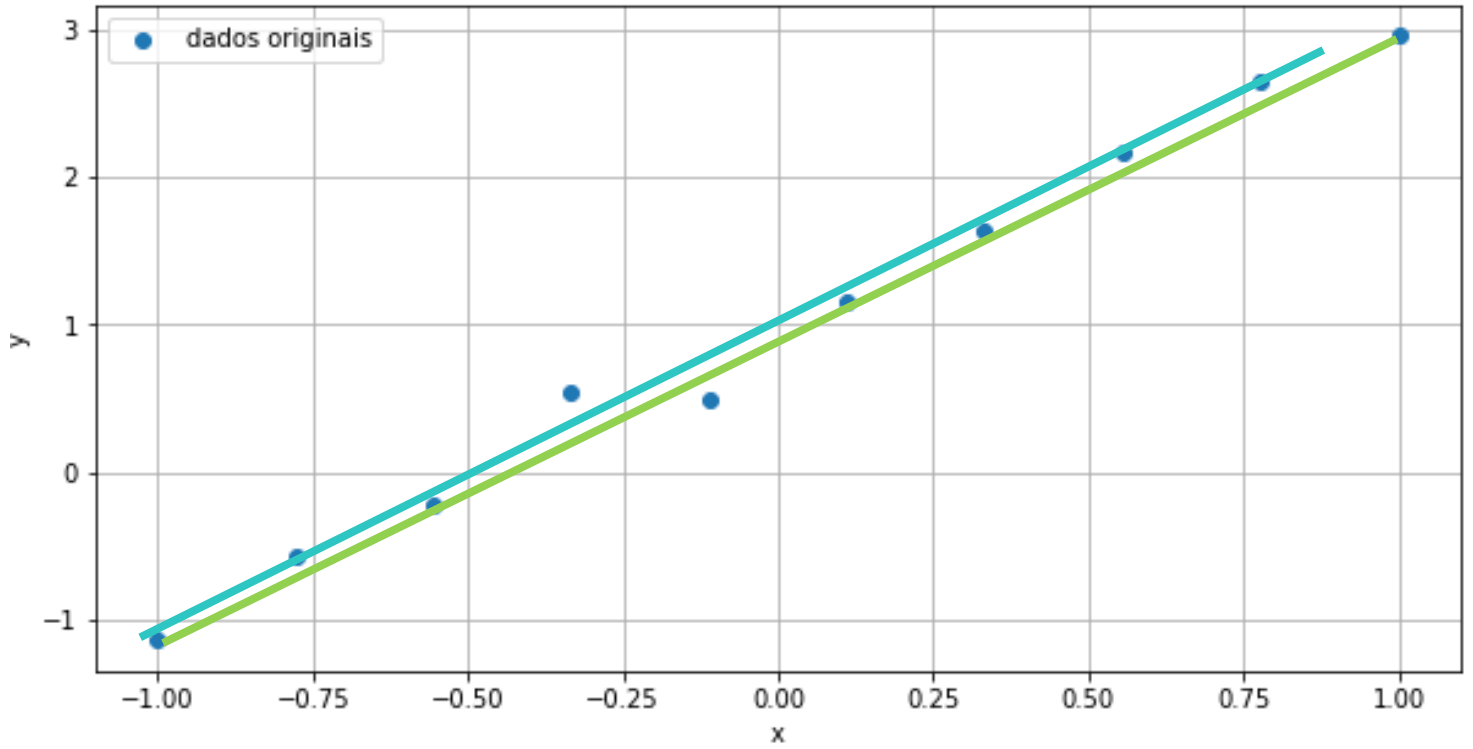
Regressão linear

Diversas possíveis soluções… qual função escolher?



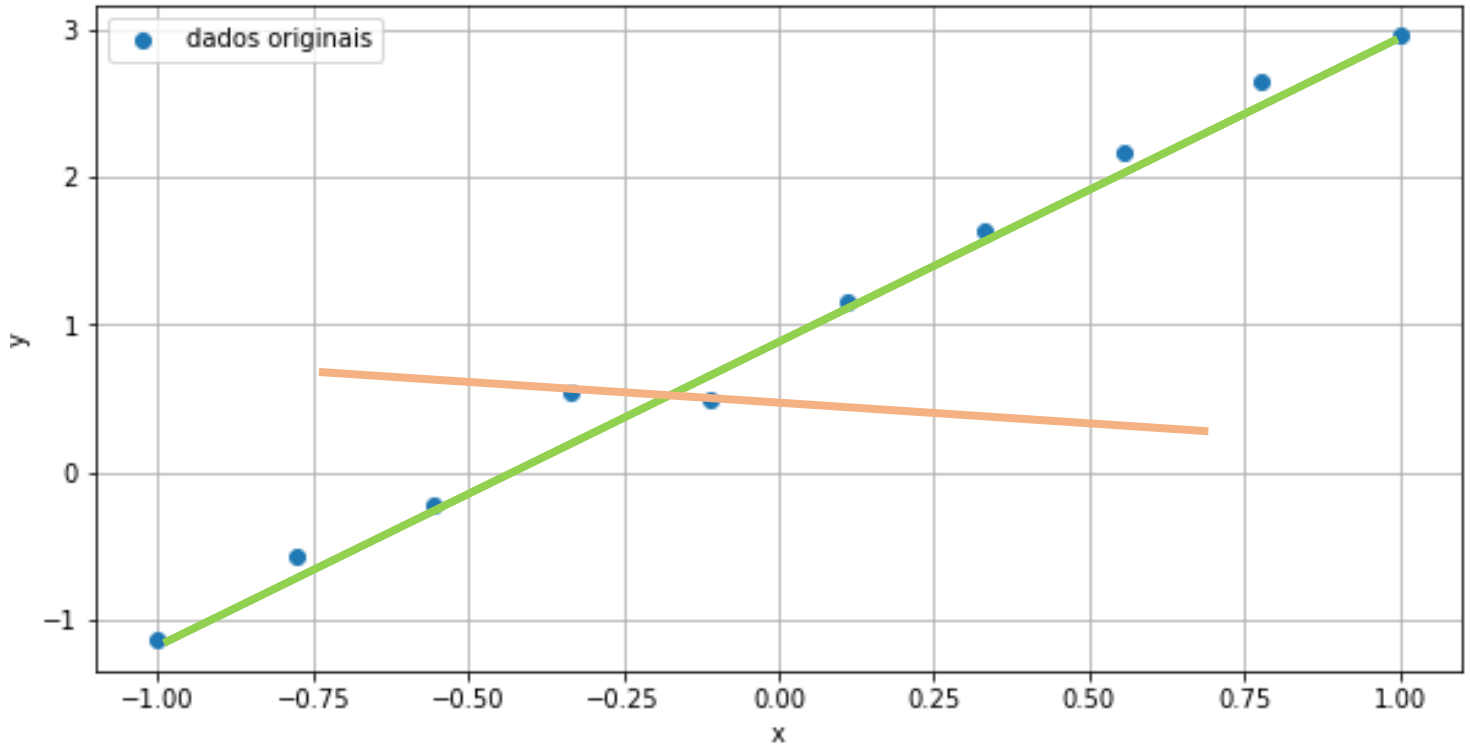
Regressão linear

Diversas possíveis soluções… qual função escolher?



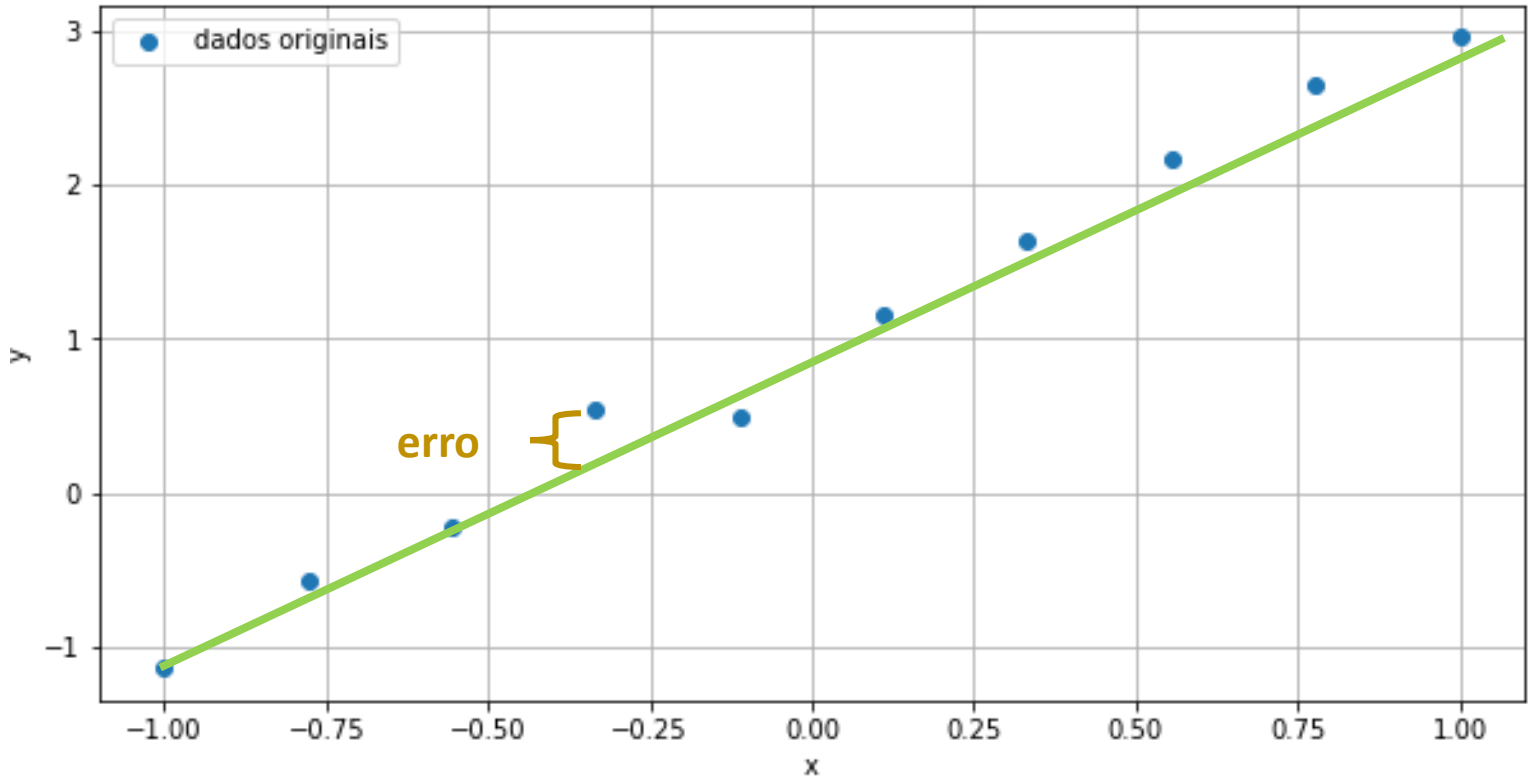
Regressão linear

Diversas possíveis soluções… qual função escolher?



Regressão linear

- A escolha da melhor função deve ser baseada em um critério.
- Um critério comumente utilizada é o **erro quadrático**, que queremos minimizar:



- Regressão linear

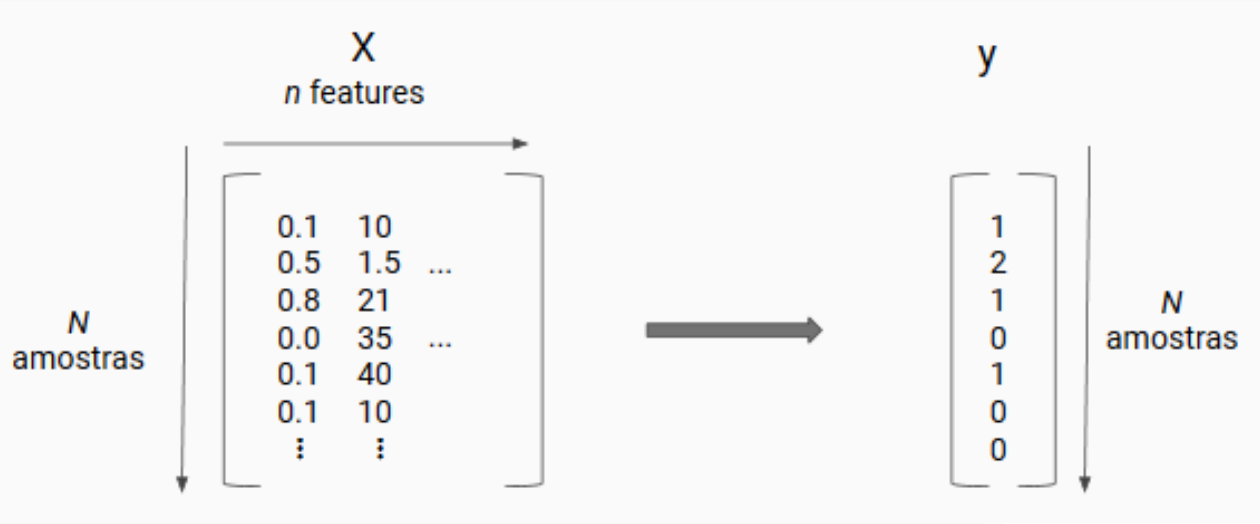
- A escolha da melhor função deve ser baseada em um critério.
- Um critério comumente utilizada é o erro quadrático, que queremos minimizar.
- Com o critério definido e, sabendo que a função linear possui o seguinte formato:

$$y = f(x) = ax + b$$

- O problema de regressão resume-se à determinação dos coeficientes a e b, visto que x e y

Regressão linear

- Matricialmente:



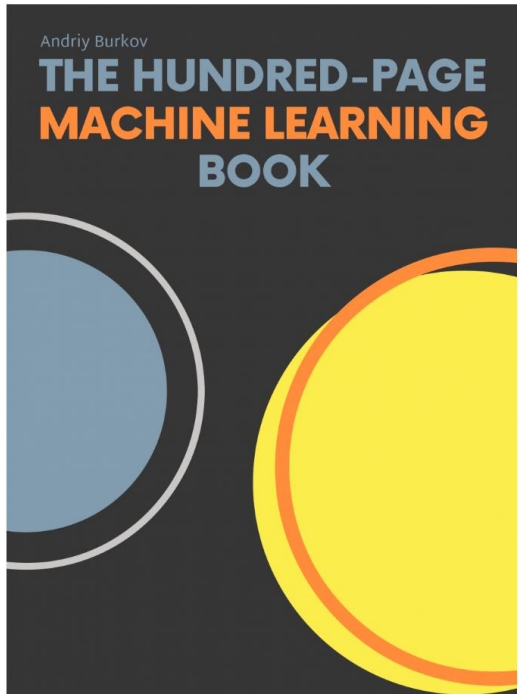
- A solução fechada deste problema é dada por:

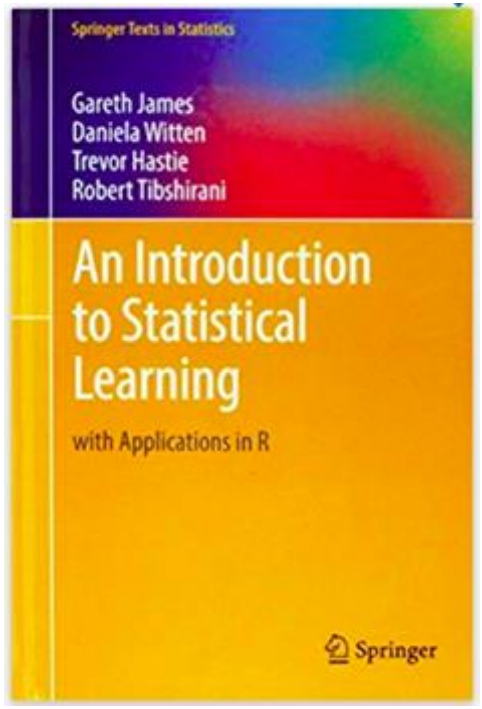
$$(X^T X)^{-1} X^T y$$

Conclusão

- ✓ Conceitos de regressão linear.

Referências





Próxima aula

- Regressão linear no numpy (Prática).

Introdução à Análise de Dados

AULA 2.12. REGRESSÃO LINEAR NO NUMPY (PRÁTICA)

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Conceitos básicos de regressão linear.
- Regressão linear no numpy.

Conclusão

- ✓ Conceitos de regressão linear.
- ✓ Regressão linear no numpy.

Próxima aula

- Pandas.

Introdução à Análise de Dados

CAPÍTULO 3. PANDAS PARA A ANÁLISE DE DADOS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Introdução à Análise de Dados

AULA 3.1. INTRODUÇÃO AO PANDAS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Introdução ao Pandas.
- Dtypes e tipos de objetos.
- Leitura de dados.

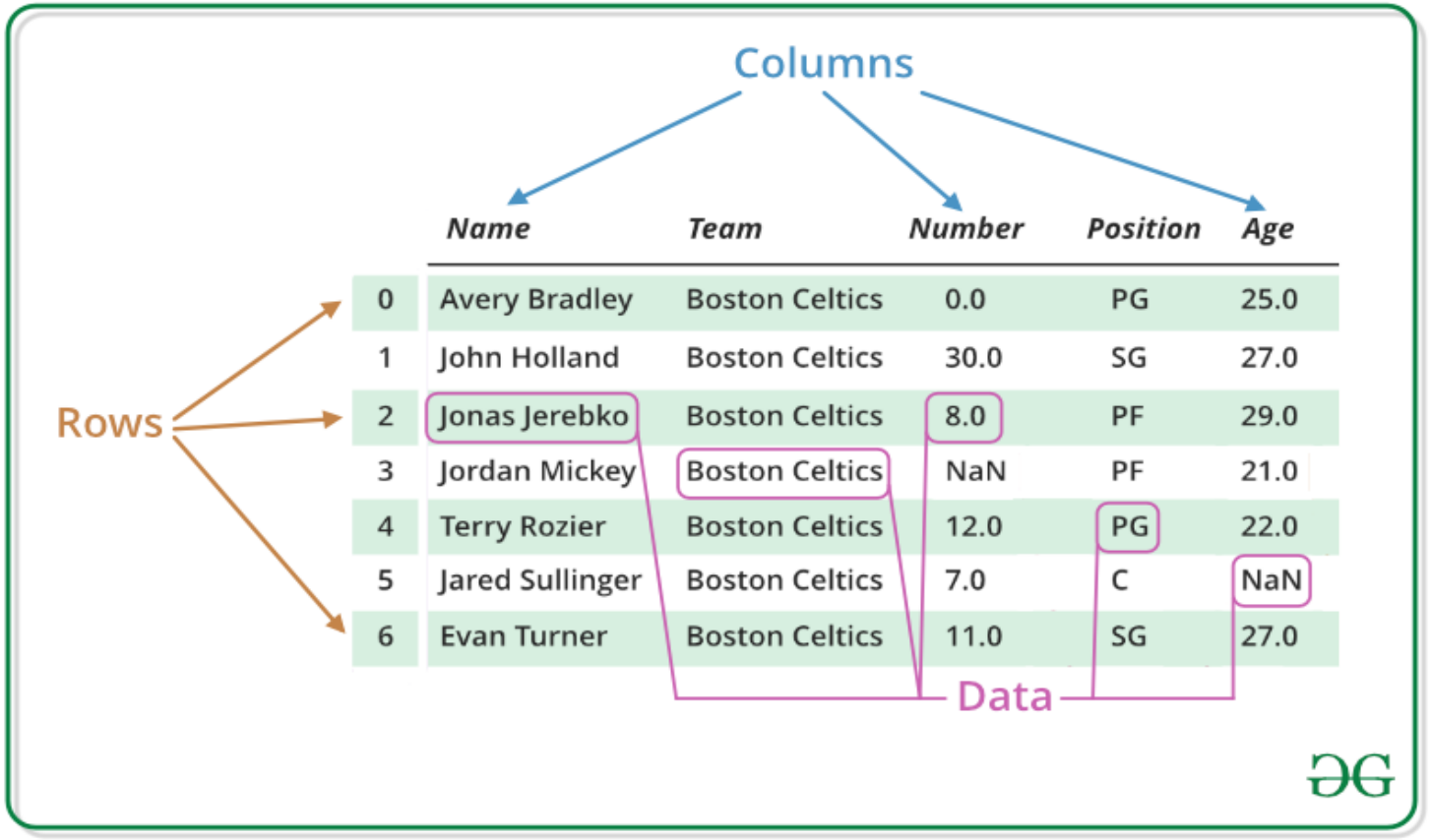
- Introdução ao Pandas

- Pandas é um pacote em Python desenvolvido para disponibilizar estruturas de dados rápidas e flexíveis para se trabalhar com dados “relacionais” ou “rotulados”. Ele é adequado para diversos tipos de dados:
  - Dados tabulares com colunas de tipos heterogêneos, como por exemplo em tabelas SQL ou planilhas Excel.
  - Dados de séries temporais ordenados ou não ordenados.
  - Dados matriciais arbitrários, com linhas e

- Introdução ao Pandas

- Flexível:
  - Escrito em cima do numpy.
  - Possui métodos do matplotlib.
  - Usado em conjunto com outras bibliotecas de ciência de dados (scipy, scikit-learn etc.).
- Instalação:
  - pip install pandas.
  - conda install pandas.

Introdução ao Pandas

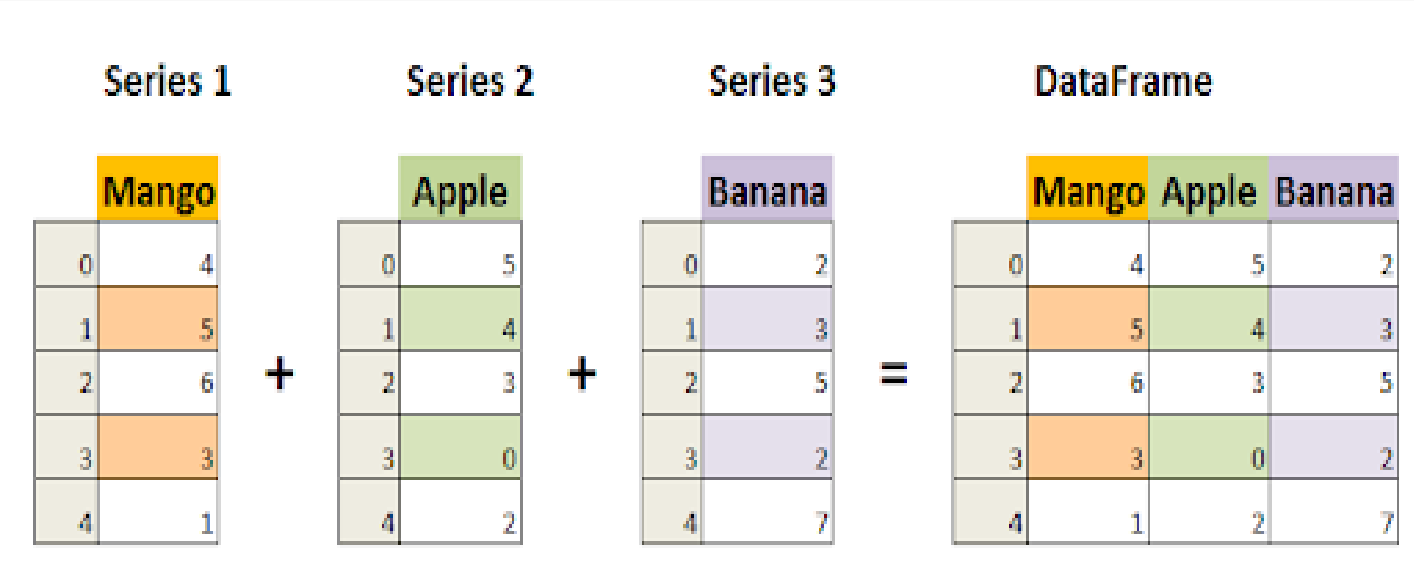


Fonte: https://www.geeksforgeeks.org/python-pandas-dataframe/

- Tipos de dados (dtypes)

Pandas dtype	Python type	Uso
object	str ou mixed	Texto ou valores mistos numéricos e não-numéricos.
int64	int	Números inteiros.
float64	float	Números ponto flutuantes.
bool	bool	Valores True/False.
datetime64	NA	Valores em formato de data e hora.
timedelta[ns]	NA	Diferença de dois datetimes.
category	NA	Lista finita de texto.

- DataFrames e Series



Fonte: https://www.learndatasci.com/tutorials/python-pandas-tutorial-complete-introduction-for-beginners/

- Leitura de dados

- Para leitura dos dados existem diversas funções, a depender do formato do dado de entrada. Algumas das mais usadas estão listadas abaixo:
  - **read_csv**: leitura de arquivos CSV.
  - **read_json**: leitura de arquivos JSON.
  - **read_excel**: leitura de arquivos Excel.
  - Etc.

- Aplicações

- Algumas das tarefas que o Pandas faz com eficiência, são:
  - Tratamento de dados faltantes (representados por NaN).
  - Tamanhos mutáveis: colunas podem ser inseridas e excluidas de *DataFrames* com facilidade.
  - Grupo de funcionalidades poderoso e flexível para agregar e transformar conjuntos de dados.
  - Ferramentas de IO robustas para leitura

Conclusão

- ✓ Introdução ao Pandas.
- ✓ Tipos de dados.

Referências

- **Python Pandas Tutorial: A Complete Introduction for Beginners. Disponível em**: https://www.learndatasci.com/tutorials/python-pandas-tutorial-complete-introduction-for-beginners/
- **Pandas. Disponível em**: https://pandas.pydata.org/

Próxima aula

- Introdução ao Pandas – Prática.

Introdução à Análise de Dados

AULA 3.2. INTRODUÇÃO AO PANDAS (PRÁTICA)

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Introdução ao Pandas.

Conclusão

- ✓ Introdução ao Pandas.

Próxima aula

- Indexação.

Introdução à Análise de Dados

AULA 3.3. INDEXAÇÃO NO PANDAS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Indexação no pandas:
  - Método iloc().
  - Método loc().
- Indexação booleana.

Indexação direta

- ✓ data_frame[‘temperatura’]

	date	temperatura	classification
0	2020-01-01	29.1	quente
1	2020-02-01	31.2	muito quente
2	2020-03-01	28.5	quente

Indexação direta

- ✓ data_frame[[‘temperatura’, ‘classification’]]

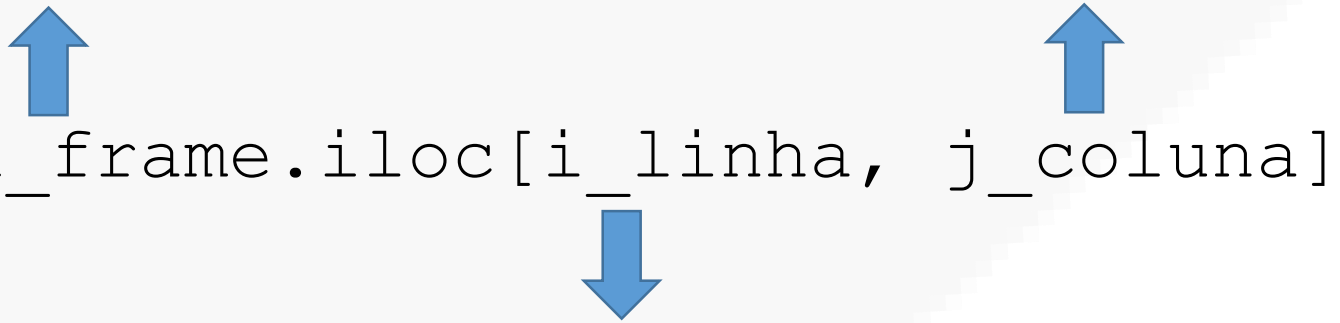
	date	temperatura	classification
0	2020-01-01	29.1	quente
1	2020-02-01	31.2	muito quente
2	2020-03-01	28.5	quente

Método iloc()

- ✓ Similar à indexação no numpy:

Nome do DataFrame

Índice da coluna (int)



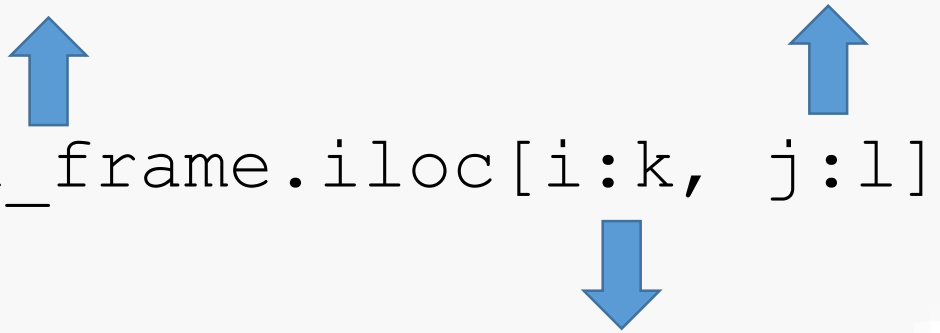
Índice da linha (int)

Método iloc()

- ✓ Similar à indexação no numpy:

Nome do DataFrame

Indexação de múltiplas colunas ()



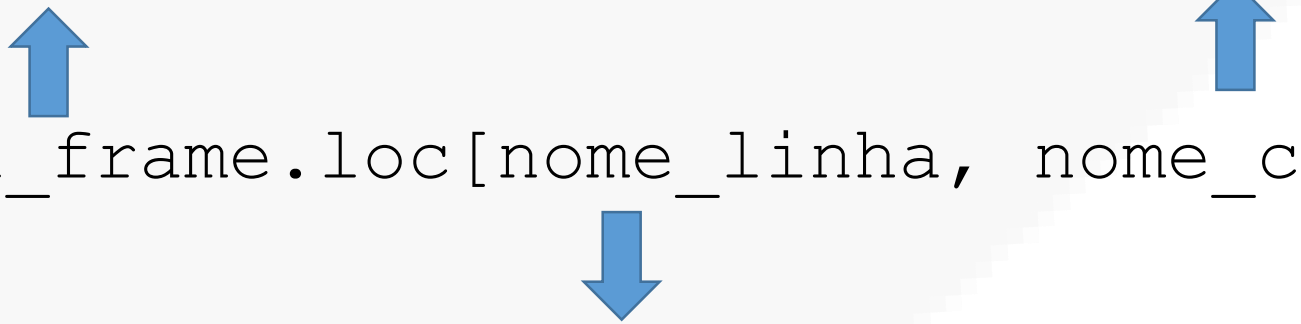
Indexação de múltiplas linhas

Método loc()

- ✓ Indexação pelo **nome** da linha ou coluna:

Nome do DataFrame

Nome da coluna (str ou list)



```
data_frame.loc[nome_linha, nome_coluna]
```

Nome da linha (str ou list)

Indexação booleana

- ✓ df[df['classification']=='quente']

	date	temperatura	classification
0	2020-01-01	29.1	quente
1	2020-02-01	31.2	muito quente
2	2020-03-01	28.5	quente

Indexação booleana

- df.loc[df[‘classification’]==‘quente’, ‘temperatura’]

	date	temperatura	classification
0	2020-01-01	29.1	quente
1	2020-02-01	31.2	muito quente
2	2020-03-01	28.5	quente

Conclusão

- ✓ Indexação no Pandas:
  - ✓ Método iloc.
  - ✓ Método loc.
- ✓ Indexação booleana.

Próxima aula

- Indexação – Prática.

Introdução à Análise de Dados

AULA 3.4. INDEXAÇÃO NO PANDAS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Indexação no Pandas:
  - Método iloc().
  - Método loc().

Conclusão

- ✓ Indexação no Pandas:
  - ✓ Método iloc.
  - ✓ Método loc.

Próxima aula

- Indexação booleana (Prática).

Introdução à Análise de Dados

AULA 3.5. INDEXAÇÃO BOOLEANA NO PANDAS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Indexação booleana.

Conclusão

- ✓ Indexação booleana.

Próxima aula

- Ordenação.

Introdução à Análise de Dados

AULA 3.6. ORDENAÇÃO NO PANDAS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

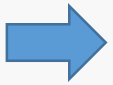
Nesta aula

- Ordenação no Pandas:
  - Método sort_values.

Método sort_values()

- df.sort_values(by=['col1'])

	col1	col2	col3
0	A	2	0
1	A	1	1
2	B	9	9
3	NaN	8	4
4	D	7	2
5	C	4	3

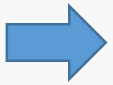


	col1	col2	col3
0	A	2	0
1	A	1	1
2	B	9	9
5	C	4	3
4	D	7	2
3	NaN	8	4

Método sort_values()

- df.sort_values(by=['col1'])

	col1	col2	col3
0	A	2	0
1	A	1	1
2	B	9	9
3	NaN	8	4
4	D	7	2
5	C	4	3

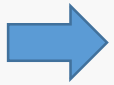


	col1	col2	col3
0	A	2	0
1	A	1	1
2	B	9	9
5	C	4	3
4	D	7	2
3	NaN	8	4

Método sort_values()

- df.sort_values(by='col1', ascending=False)

	col1	col2	col3
0	A	2	0
1	A	1	1
2	B	9	9
3	NaN	8	4
4	D	7	2
5	C	4	3

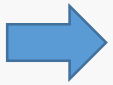


	col1	col2	col3
4	D	7	2
5	C	4	3
2	B	9	9
0	A	2	0
1	A	1	1
3	NaN	8	4

Método sort_values()

- df.sort_values(by=[‘col1’, ‘col2’]).

	col1	col2	col3
0	A	2	0
1	A	1	1
2	B	9	9
3	NaN	8	4
4	D	7	2
5	C	4	3



	col1	col2	col3
1	A	1	1
0	A	2	0
2	B	9	9
5	C	4	3
4	D	7	2
3	NaN	8	4

Método sort_values()

- df.sort_values(by='col1', na_position='first').

	col1	col2	col3
0	A	2	0
1	A	1	1
2	B	9	9
3	NaN	8	4
4	D	7	2
5	C	4	3

	col1	col2	col3
3	NaN	8	4
0	A	2	0
1	A	1	1
2	B	9	9
5	C	4	3
4	D	7	2

Conclusão

- ✓ Ordenação no Pandas.

Próxima aula

- Ordenação – Prática.

Introdução à Análise de Dados

AULA 3.7. ORDENAÇÃO NO PANDAS (PRÁTICA)

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Ordenação no Pandas:
  - Método sort_values.
  - Método sort_index.

Conclusão

- ✓ Ordenação no Pandas:
  - ✓ Método sort_values;
  - ✓ Método sort_index.

Próxima aula

- Visualização de dados no Pandas (Prática).

Introdução à Análise de Dados

AULA 3.8. VISUALIZAÇÃO DE DADOS NO PANDAS (PRÁTICA)

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Introdução à visualização de dados no Pandas:
  - Plot de linhas.
  - Plot de barras.
  - Plot de “pizza”.

Conclusão

- ✓ Visualização de dados no Pandas.

Próxima aula

- Dicas gerais no Pandas (Prática).

Introdução à Análise de Dados

AULA 3.9. DICAS GERAIS SOBRE O PANDAS (PRÁTICA)

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Dicas gerais sobre o Pandas.

Conclusão

- ✓ Dicas:
  - ✓ Método groupby.
  - ✓ Operações inplace.
  - ✓ Compartilhamento de memória em cópias.

Próxima aula

- Introdução ao aprendizado de máquinas.

Introdução à Análise de Dados

CAPÍTULO 4. INTRODUÇÃO AO APRENDIZADO DE MÁQUINAS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Introdução à Análise de Dados

AULA 4.1. INTRODUÇÃO AO APRENDIZADO DE MÁQUINAS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Introdução ao aprendizado de máquinas.

- Aprendizado de máquinas

- Arthur Samuel (1959): Machine Learning is the field of study that gives the computer the ability to learn without being explicitly programmed.

- Aprendizado de máquinas

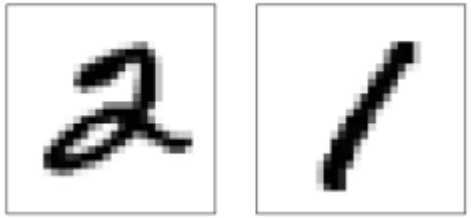
- O aprendizado de máquinas utiliza um conjunto de ferramentas para modelagem e análise de dados denominado Aprendizado Estatístico.
- Abordagem estatística para o problema de Aprendizado de Máquina:
    - Desenvolvimento de modelos capazes de aprender a partir de dados.

- Abordagem simbólica

- Abordagem simbólica para a classificação de dígitos:

- Abordagem simbólica

- Abordagem simbólica para a classificação de dígitos:



Suponha que exista um algoritmo capaz de contar o número de retas e curvas em uma imagem de um dígito:

```
SE DÍGITO É COMPOSTO POR UMA RETA ENTÃO “UM”
SE DÍGITO É COMPOSTO POR UMA OU MAIS CURVAS ENTÃO “DOIS”
```

- Abordagem simbólica

- Conhecimento do problema é representado por meio de regras (if/else).
- Facilidade de entender o mecanismo de inferência que gerou o resultado.
- Facilidade de alteração do conhecimento do problema

```
SE DÍGITO É COMPOSTO POR UMA RETA ENTÃO “UM”
SE DÍGITO É COMPOSTO POR UMA OU MAIS CURVAS ENTÃO “DOIS”
SE DÍGITO É COMPOSTO POR TRÊS RETAS ENTÃO “QUATRO”
```

- Abordagem simbólica

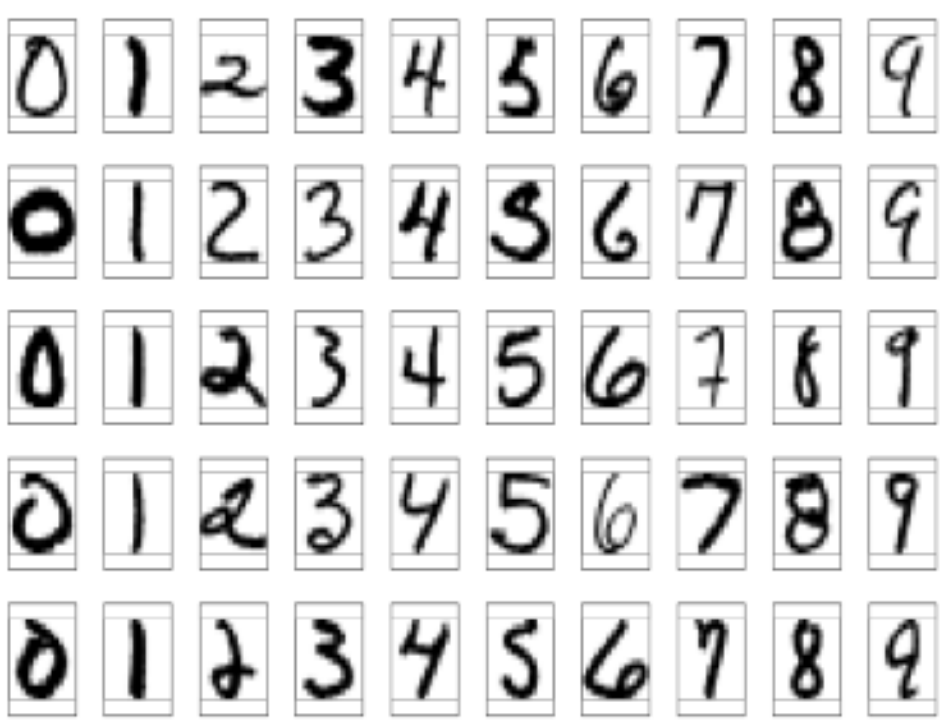
- Dificuldade de modelagem de todo o problema.
- Dificuldade de lidar com incertezas

- Aprendizado estatístico

- Aprendizado a partir de dados.
- Inferências a partir de experiências passadas.
- “**Seu modelo é tão bom quanto forem os dados que o alimentam**...”

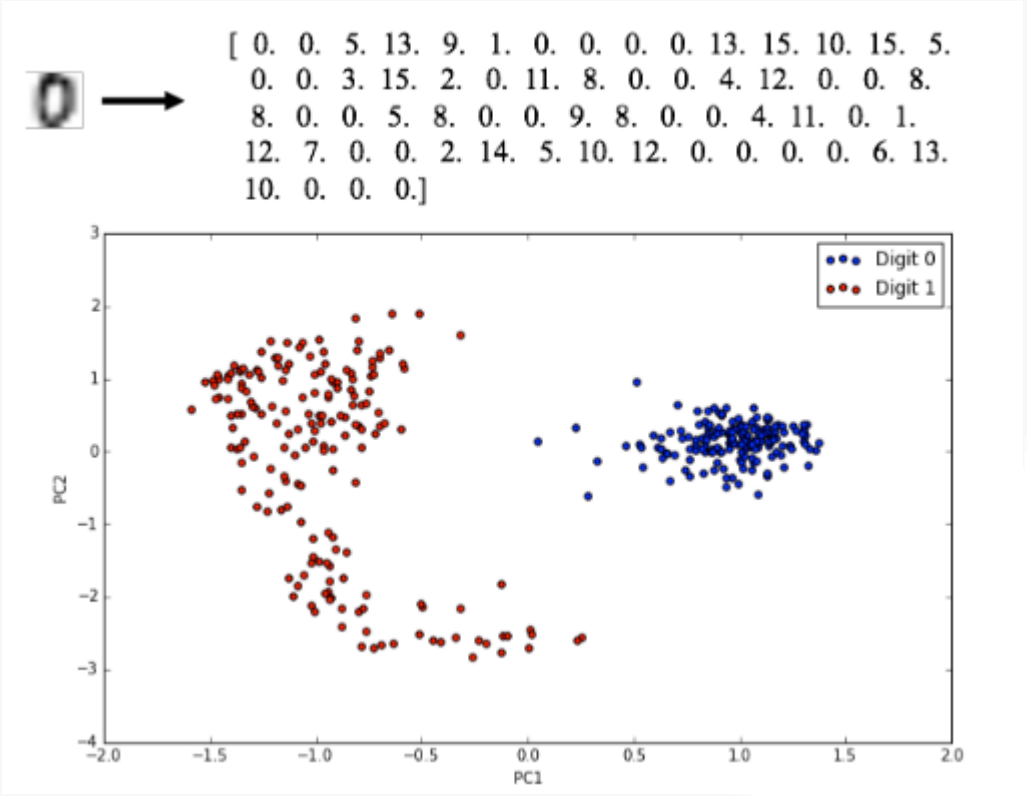
- Exemplos de problemas

- Reconhecimento de dígitos escritos a mão:



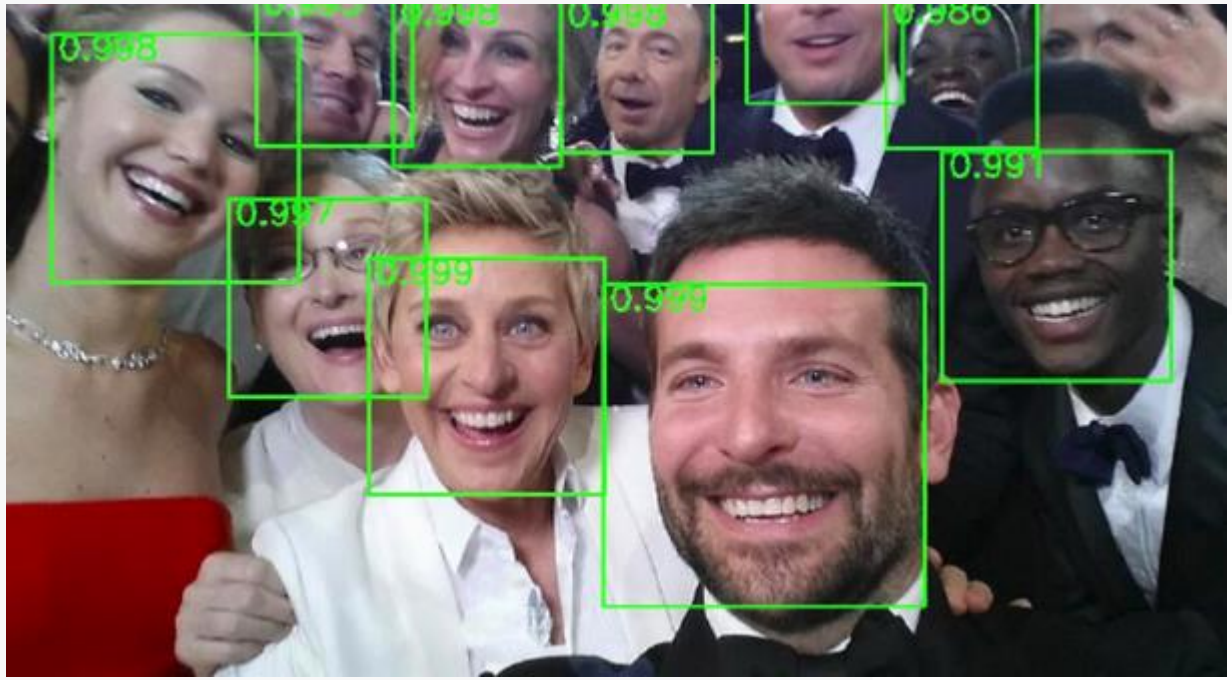
- Exemplos de problemas

- Reconhecimento de dígitos escritos a mão:



- Exemplos de problemas

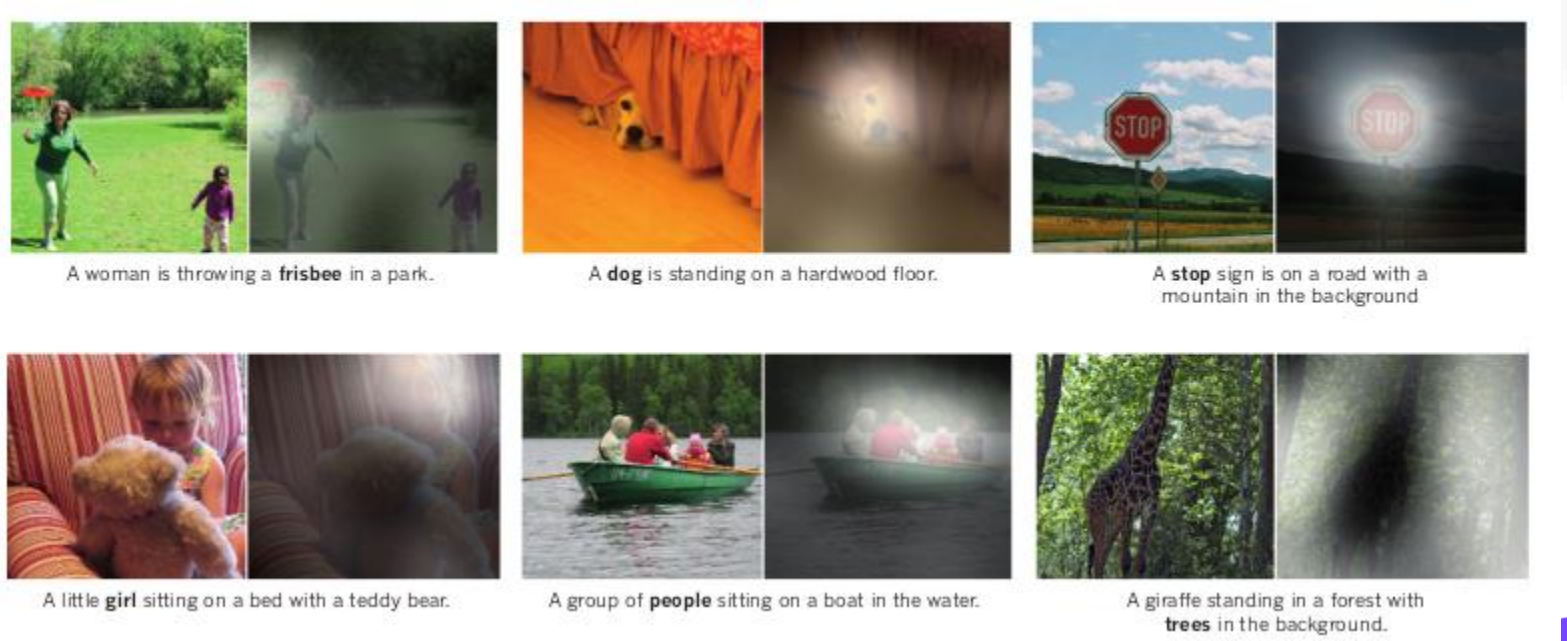
- Detecção facial:



Fonte: https://www.aimlmarketplace.com/technology/image-recognition?start=5

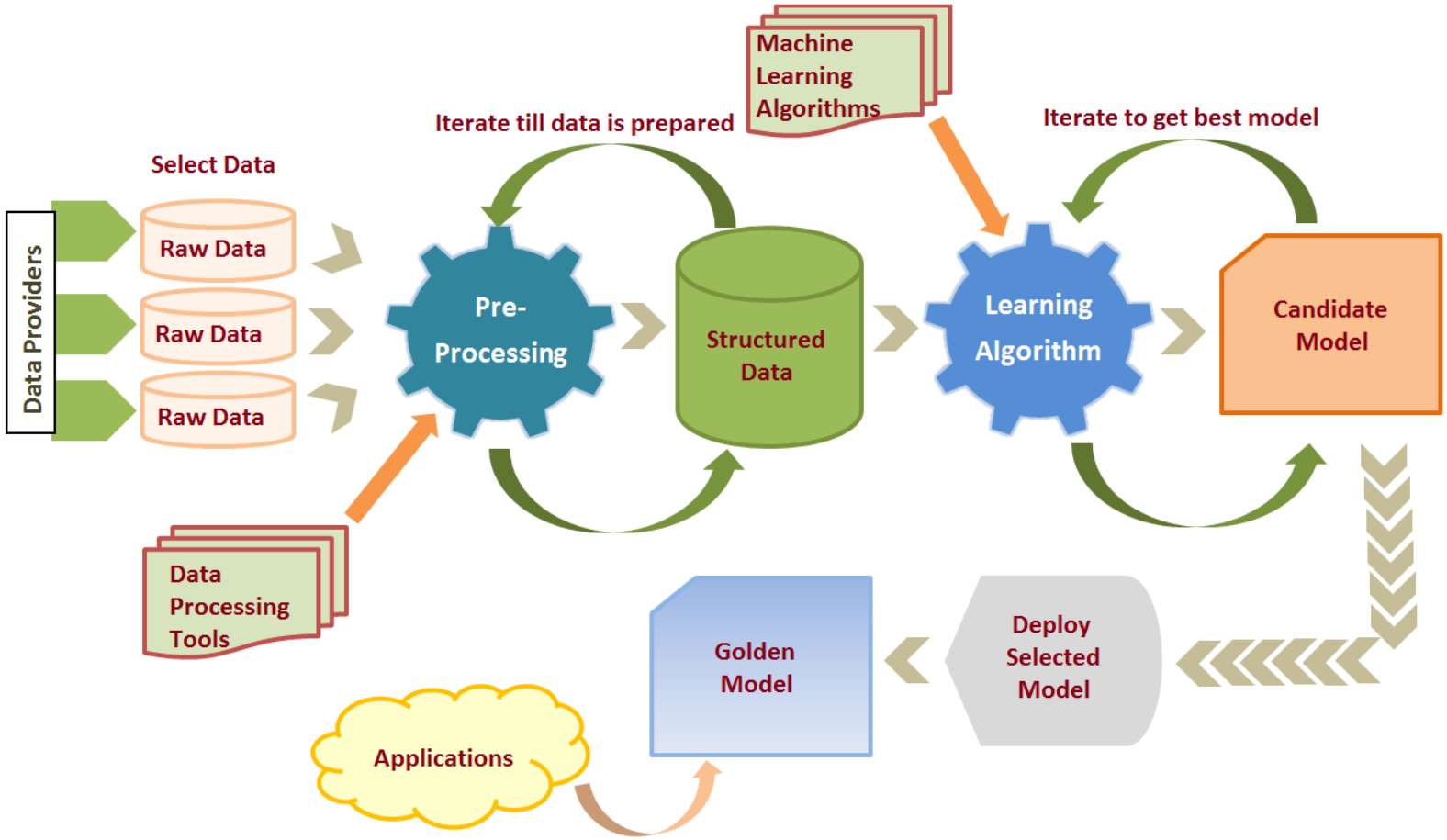
- Exemplos de problemas

- Geração automática de legendas de fotos:



Fonte: https://arxiv.org/abs/1502.03044

Pipeline



Fonte: https://towardsdatascience.com/workflow-of-a-machine-learning-project-ec1dba419b94

Conclusão

- ✓ Aprendizado de máquinas:
  - ✓ Diferença entre abordagem simbólica e o apredizado estatístico.
  - ✓ Resultados recentes.
  - ✓ Pipeline de um projeto de dados.

Referências

- **An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R: 103, por Gareth James. Disponível em:** http://www-bcf.usc.edu/~gareth/ISL/
- **The Hundred-Page Machine Learning Book, por Andriy Burkov. Disponível em:** http://themlbook.com/wiki/doku.php
- PAIM, André. **Introdução à inteligência computacional: Apresentação da Disciplina**. 01 jan. 2017, 01 jun. 2017. Notas de Aula.

Próxima aula

- Introdução ao scikit-learn.

Introdução à Análise de Dados

AULA 4.2. INTRODUÇÃO AO SCIKIT-LEARN

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Introdução ao scikit-learn.

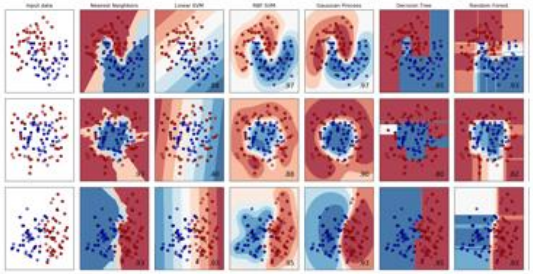
Introdução ao scikit-learn

O scikit-learn é um dos mais utilizados frameworks de aprendizado de máquinas em Python:

Classification

Identifying which category an object belongs to.

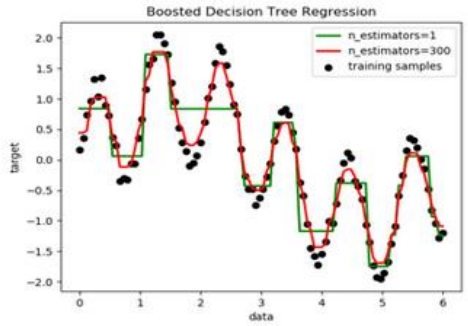
Applications: Spam detection, image recognition.
Algorithms: SVM, nearest neighbors, random forest, and more...



Regression

Predicting a continuous-valued attribute associated with an object.

Applications: Drug response, Stock prices.
Algorithms: SVR, nearest neighbors, random forest, and more...



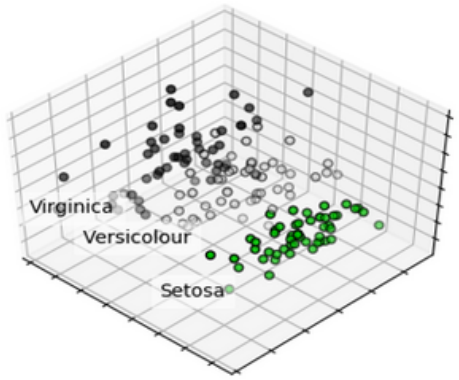
Introdução ao scikit-learn

O scikit-learn é um dos mais utilizados frameworks de aprendizado de máquinas em Python:

Dimensionality reduction

Reducing the number of random variables to consider.

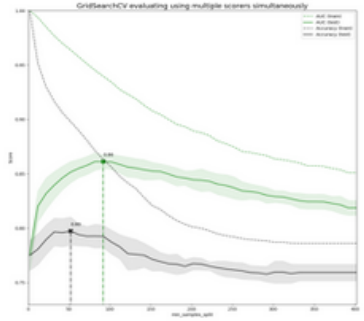
Applications: Visualization, Increased efficiency
Algorithms: k-Means, feature selection, non-negative matrix factorization, and more...



Model selection

Comparing, validating and choosing parameters and models.

Applications: Improved accuracy via parameter tuning
Algorithms: grid search, cross validation, metrics, and more...



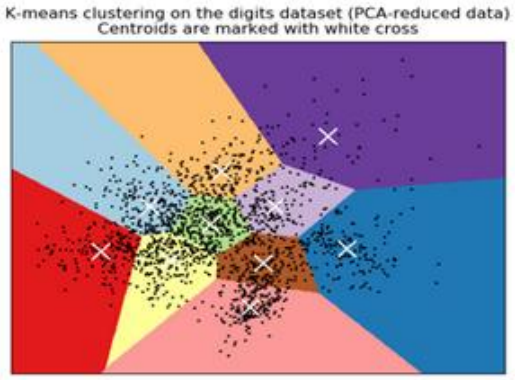
Introdução ao scikit-learn

O scikit-learn é um dos mais utilizados frameworks de aprendizado de máquinas em Python:

Clustering

Automatic grouping of similar objects into sets.

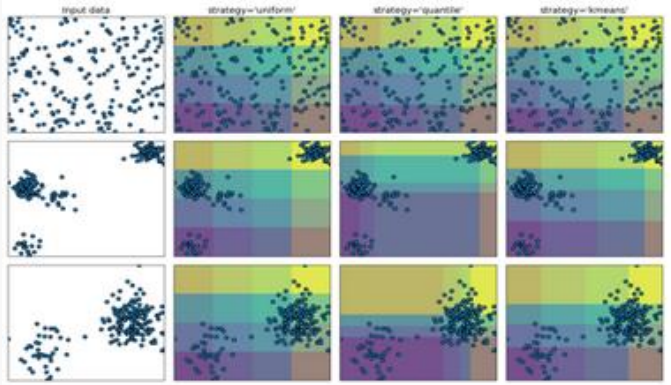
Applications: Customer segmentation, Grouping experiment outcomes
Algorithms: k-Means, spectral clustering, mean-shift, and more...



Preprocessing

Feature extraction and normalization.

Applications: Transforming input data such as text for use with machine learning algorithms.
Algorithms: preprocessing, feature extraction, and more...



Introdução ao scikit-learn

- Open-source.

Introdução ao scikit-learn

- Open-source.
- Desenvolvido baseado no numpy, scipy e matplotlib.

Introdução ao scikit-learn

- Open-source.
- Desenvolvido baseado no numpy, scipy e matplotlib.
- Interface alto-nível de modelos complexos.

Introdução ao scikit-learn

- Open-source.
- Desenvolvido baseado no numpy, scipy e matplotlib.
- Interface alto-nível de modelos complexos.
- Instalação:
  - pip install scikit-learn.
  - conda install scikit-learn.

Introdução ao scikit-learn

- Open-source.
- Desenvolvido baseado no numpy, scipy e matplotlib.
- Interface alto-nível de modelos complexos.
- Instalação:
  - pip install scikit-learn.
  - conda install scikit-learn.
- Uso:

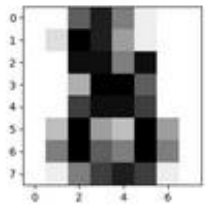
```
# pré-processamento
from sklearn.preprocessing import LabelEncoder

# modelo
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
```

Introdução ao scikit-learn

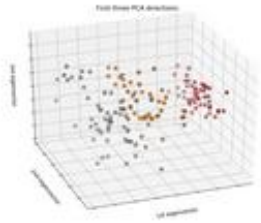
Possui diversos datasets disponíveis.

Dataset examples ¶

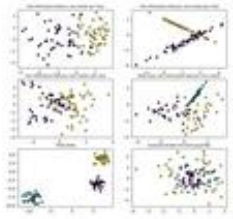
Examples concerning the `sklearn.datasets` module.



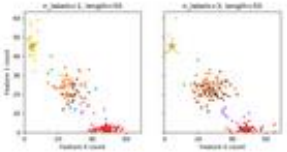
The Digit Dataset



The Iris Dataset



Plot randomly generated classification dataset



Plot randomly generated multilabel dataset

Introdução ao scikit-learn

Execução de um modelo complexo em poucas linhas:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn import svm

xx, yy = np.meshgrid(np.linspace(-3, 3, 500),
                     np.linspace(-3, 3, 500))
np.random.seed(0)
X = np.random.randn(300, 2)
Y = np.logical_xor(X[:, 0] > 0, X[:, 1] > 0)

# fit the model
clf = svm.NuSVC(gamma='auto')
clf.fit(X, Y)
```

Conclusão

- ✓ Visão geral do scikit-learn.

Referências

- **Scikit-learn**. Disponível em: <https://scikit-learn.org/stable/>. Acesso em: 14 de jul. de 2020.

Próxima aula

- Classificação: conceitos básicos.

Introdução à Análise de Dados

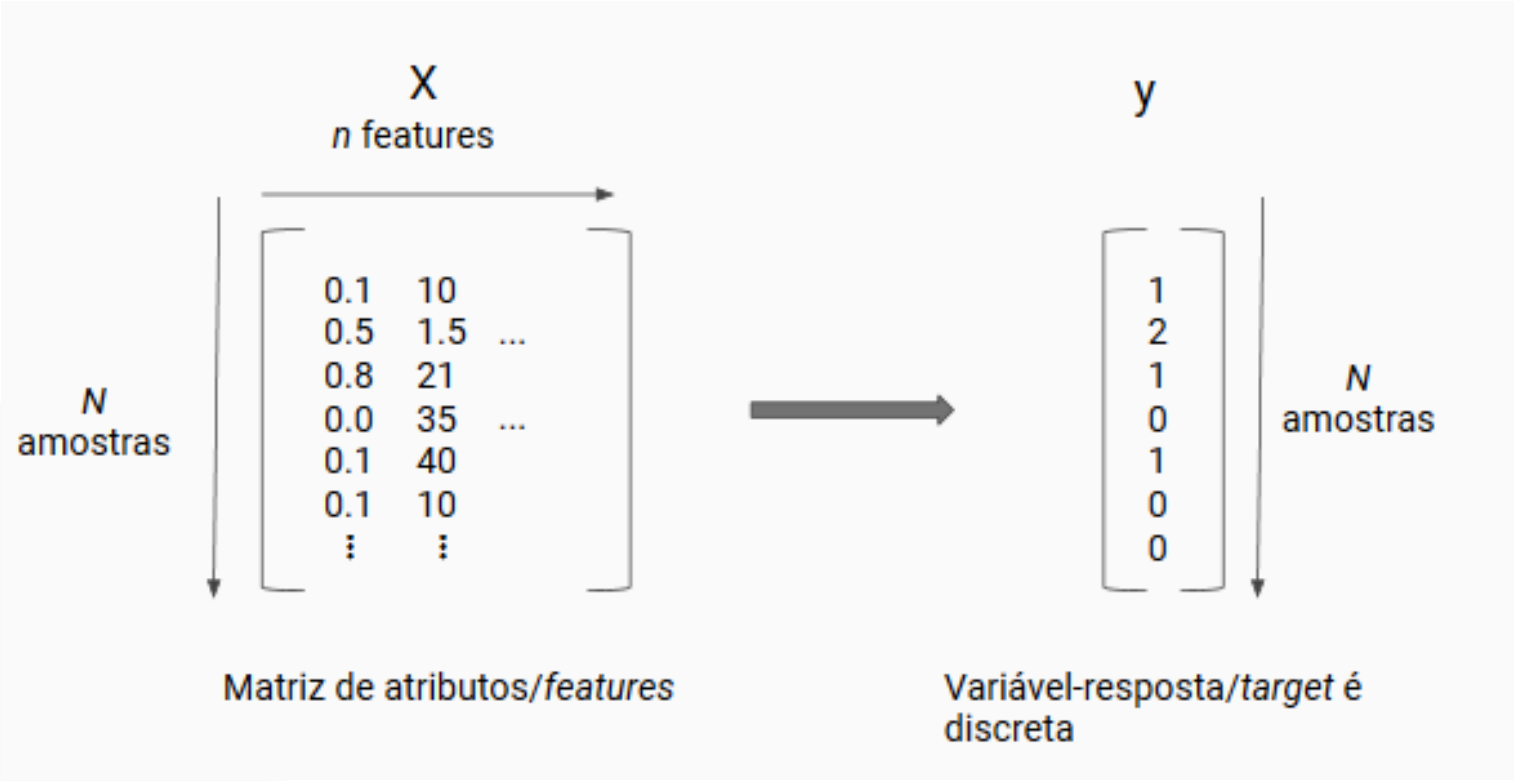
AULA 4.3. CLASSIFICAÇÃO DE PADRÕES: CONCEITOS BÁSICOS

PROF. MATHEUS MENDONÇA

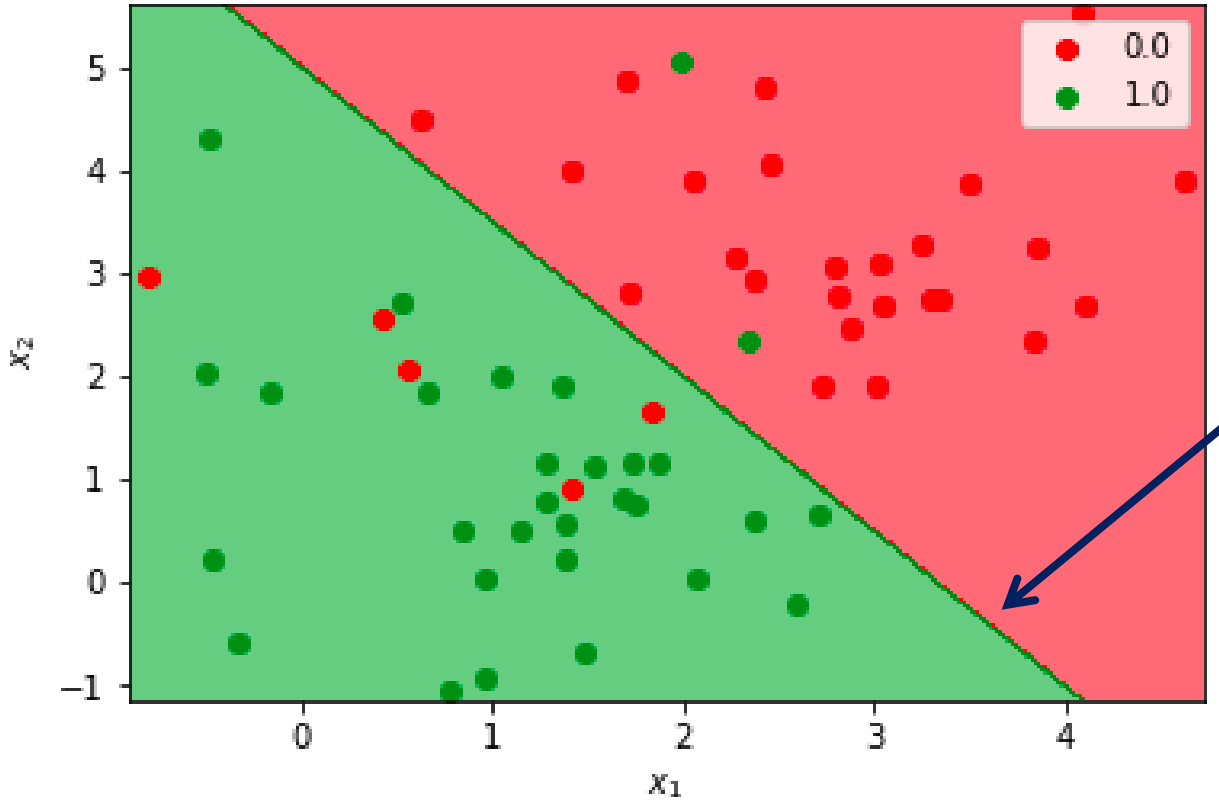
Nesta aula

- Classificação de padrões: conceitos básicos.

Classificação



Classificação



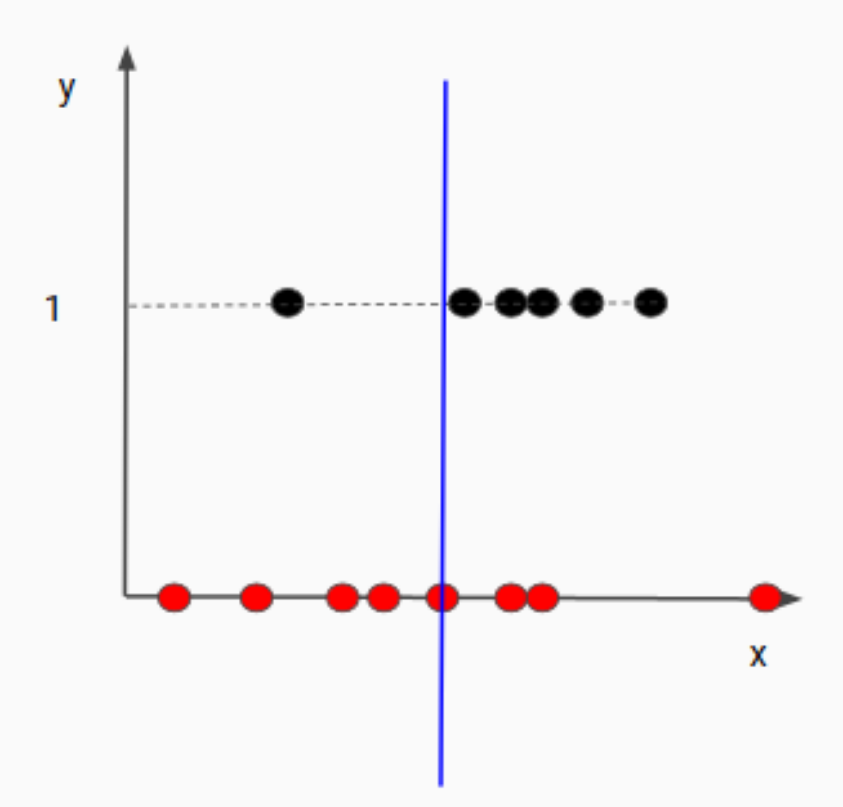
g(X): Fronteira de decisão

Classificação

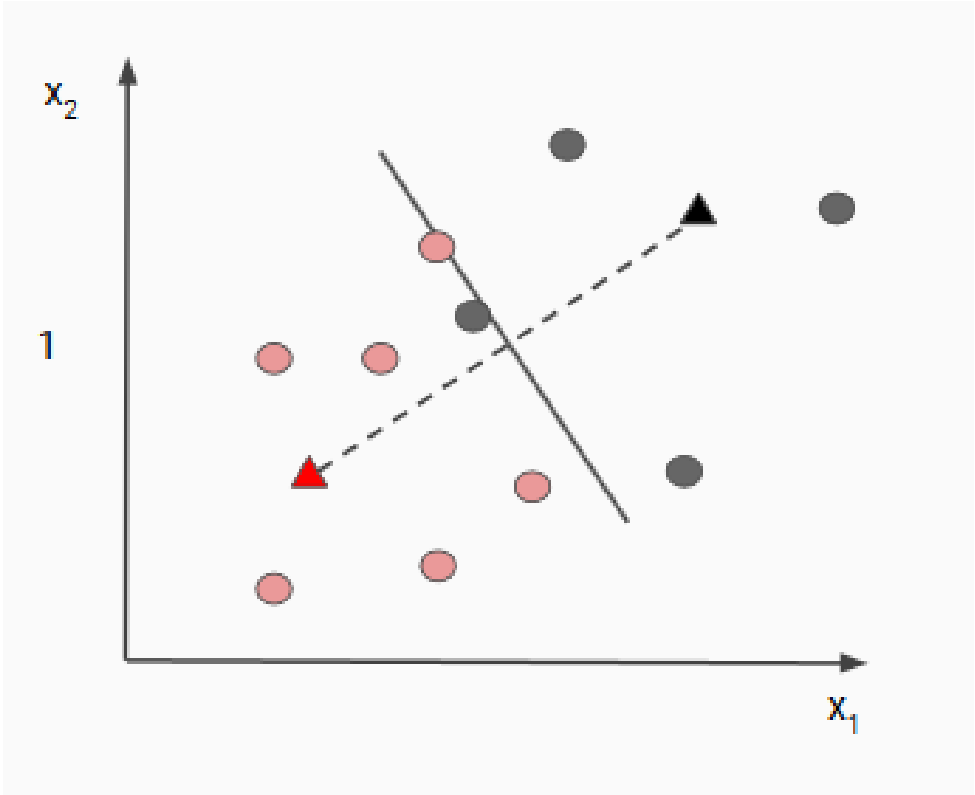
- Um classificador binário se resume a:

$$y \begin{cases} 1, \text{ caso } g(X) > \textit{limiar} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases}$$

Fronteira de decisão



Fronteira de decisão



Conclusão

- ✓ Classificação de padrões:
  - ✓ Conceitos básicos.

Referências

- **An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R: 103, por Gareth James. Disponível em:** http://www-bcf.usc.edu/~gareth/ISL/
- **The Hundred-Page Machine Learning Book, por Andriy Burkov. Disponível em:** http://themlbook.com/wiki/doku.php
- PAIM, André. **Introdução à inteligência computacional: Apresentação da Disciplina**. 01 jan. 2017, 01 jun. 2017. Notas de Aula.

Próxima aula

- Classificação no scikit-learn – Prática.

Introdução à Análise de Dados

AULA 4.4. CLASSIFICAÇÃO NO SCIKIT-LEARN (PRÁTICA)

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Classificação de padrões no scikit-learn.

Conclusão

- ✓ Classificação de padrões no scikit-learn.

Referências

- **An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R: 103, por Gareth James. Disponível em**: http://www-bcf.usc.edu/~gareth/ISL/
- **The Hundred-Page Machine Learning Book, por Andriy Burkov. Disponível em**: http://themlbook.com/wiki/doku.php
- PAIM, André. **Introdução à inteligência computacional: Apresentação da Disciplina**. 01 jan. 2017, 01 jun. 2017. Notas de Aula.

Próxima aula

- Regressão linear no scikit-learn I (Prática).

Introdução à Análise de Dados

AULA 4.5. REGRESSÃO LINEAR NO SCIKIT-LEARN I (PRÁTICA)

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Regressão linear no scikit-learn I.

Conclusão

- ✓ Regressão linear no scikit-learn.

Referências

- **An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R: 103, por Gareth James. Disponível em**: http://www-bcf.usc.edu/~gareth/ISL/
- **The Hundred-Page Machine Learning Book, por Andriy Burkov. Disponível em**: http://themlbook.com/wiki/doku.php
- PAIM, André. **Introdução à inteligência computacional: Apresentação da Disciplina**. 01 jan. 2017, 01 jun. 2017. Notas de Aula.

Próxima aula

- Regressão linear no scikit-learn II (Prática).

Introdução à Análise de Dados

AULA 4.6. REGRESSÃO LINEAR NO SCIKIT-LEARN II (PRÁTICA)

PROF. MATHEUS MENDONÇA

Nesta aula

- Regressão linear no scikit-learn.

Conclusão

- ✓ Regressão linear no scikit-learn:
  - ✓ Métricas de avaliação.

Referências

- **An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R: 103, por Gareth James. Disponível em**: http://www-bcf.usc.edu/~gareth/ISL/
- **The Hundred-Page Machine Learning Book, por Andriy Burkov. Disponível em**: http://themlbook.com/wiki/doku.php
- PAIM, André. **Introdução à inteligência computacional: Apresentação da Disciplina**. 01 jan. 2017, 01 jun. 2017. Notas de Aula.

Próxima aula

- Fim!