



Data Science Academy

www.datascienceacademy.com.br

Matemática Para Machine Learning

Operações com Matrizes

Representação Matemática

X

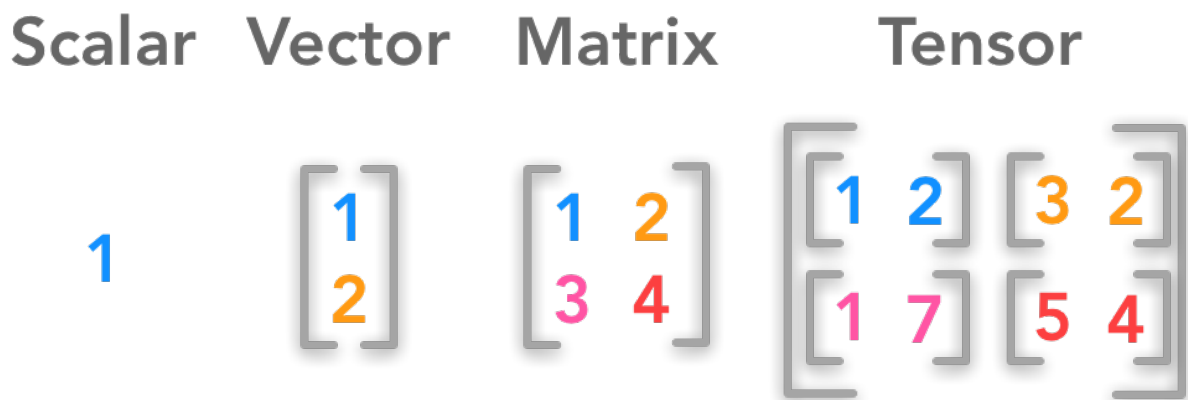
Representação em Linguagem de Programação



Machine Learning envolve muita matemática e operações com matrizes. É importante você compreender os fundamentos dessas operações antes de mergulhar na construção de suas próprias redes neurais. Este material oferece um passo a passo de como realizar essas operações matemáticas e utilizar a biblioteca Python de computação científica, o Numpy, base de quase todos os frameworks de aprendizagem de máquina em linguagem Python.

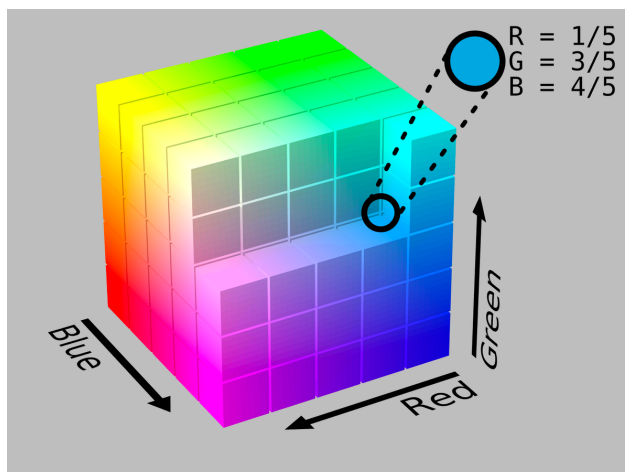
As redes neurais artificiais, uma das categorias de algoritmos de Machine Learning, esperam receber os dados em um formato específico e o tratamento do shape (formato) dos dados de input é responsabilidade do Cientista de Dados. Os dados podem assumir os mais variados formatos e conhecer o que você vai processar com as redes neurais é de extrema importância.

Os dados que vão alimentar a rede neural, podem assumir basicamente 4 formatos: Scalar, Vetor, Matriz e Tensor. O número de dimensões que serão representados, definem qual desses formatos você deverá utilizar! Pode ser necessário combinar esses formatos, para representar o shape dos dados que você quer processar e isso é simplesmente uma operação matemática.



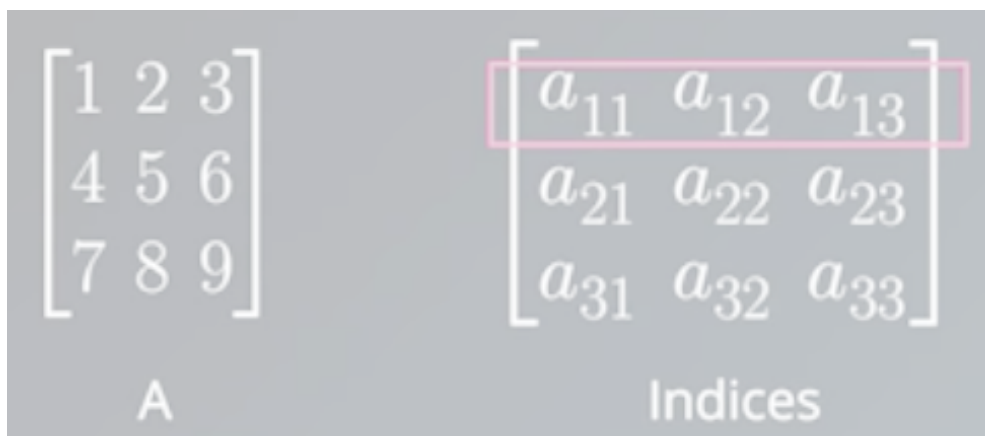
Dados com alta dimensionalidade podem ser difíceis de visualizar. Podemos ter uma matriz com 3 dimensões, ou mesmo uma matriz de vetores. Para dados com quatro dimensões, você poderia imaginar uma matriz em que cada elemento é uma matriz (algo como uma matriz de matrizes). Daí em diante você consegue imaginar a dificuldade no tratamento de dados altamente dimensionais.

Uma imagem, por exemplo, é composta de 3 canais RGB, conforme figura abaixo:



Portanto, uma imagem poderia ser armazenada no formato de um tensor de 3 dimensões, com uma dimensão para cada canal da imagem: Red, Blue e Green.

Dentro de uma matriz, cada posição é representada pelos índices, que nos ajudam a acessar cada elemento para o processamento.



Representação Matemática de Uma Matriz

Algo que costuma causar confusão, é a forma como usamos os índices para buscar os dados na matriz. Na Matemática (e como você pode observar na figura acima), começamos o índice por 1. Portanto, o valor 4 na matriz está na posição a_{21} (linha 2, coluna 1). Mas as linguagens de programação possuem uma representação diferente e no caso da linguagem Python, índices começam por 0. Logo, em Python, a matriz seria representada por esta combinação de índices da figura abaixo.

Fique atento para não confundir a representação matemática com a representação da linguagem de programação. O número 4 agora seria representado pelo índice a_{10} (linha 2, coluna 1, com índices em Python).



The diagram shows two 3x3 matrices side-by-side. The left matrix, labeled 'A', contains the numbers 1 through 9 in a 3x3 grid. The right matrix, labeled 'Indices', contains the notation a_{ij} for each element, where i is the row index and j is the column index. For example, the top-left element is a_{00} and the bottom-right element is a_{22} .

$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} a_{00} & a_{01} & a_{02} \\ a_{10} & a_{11} & a_{12} \\ a_{20} & a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$
A	Indices

Representação de Uma Matriz em Linguagem de Programação Python

Em anexo, você encontra um script com o passo a passo para representar esses 4 formatos (scalar, vetor, matriz e tensor) com o Numpy.

Estude o Jupyter Notebook atentamente para aprender como representar esses objetos matemáticos em Python.