



Data Science Academy

www.datascienceacademy.com.br

Matemática Para Machine Learning

Eigendecomposition



Eigendecomposition de uma matriz é um tipo de decomposição que envolve a decomposição de uma matriz quadrada em um conjunto de autovetores e autovalores.

Um vetor é um autovetor de uma matriz se satisfizer a seguinte equação:

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{v} = \lambda \cdot \mathbf{v}$$

Ou sem a notação de ponto, apenas:

$$\mathbf{A}\mathbf{v} = \lambda\mathbf{v}$$

Isso é chamado de equação de autovalor, onde \mathbf{A} é a matriz quadrada que estamos decompondo, \mathbf{v} é o autovetor da matriz e λ é a letra grega em minúscula e representa o escalar de autovalor.

Uma matriz pode ter um autovetor e um autovalor para cada dimensão da matriz pai. Nem todas as matrizes quadradas podem ser decompostas em autovetores e autovalores, e algumas só podem ser decompostas de uma forma que requer números complexos. A matriz pai pode ser mostrada como sendo um produto dos autovetores e autovalores.

$$\mathbf{A} = \mathbf{Q} \cdot \text{diag}(\mathbf{V}) \cdot \mathbf{Q}^{-1}$$

Onde \mathbf{Q} é uma matriz formada pelos autovetores, $\text{diag}(\mathbf{V})$ é uma matriz diagonal composta pelos autovalores ao longo da diagonal e \mathbf{Q}^{-1} é o inverso da matriz composta pelos autovetores. Esta equação também pode ser representada assim:

$$\mathbf{A} = \mathbf{Q}\mathbf{\Lambda}\mathbf{Q}^{-1}$$

Uma operação de decomposição não resulta em uma compactação da matriz; em vez disso, divide-se em partes constituintes para facilitar certas operações na matriz. Como outros métodos de decomposição de matrizes, a Eigendecomposition é usada como um elemento para simplificar o cálculo de outras operações de matriz mais complexas.

Eigendecomposition também pode ser usado para calcular os componentes principais de uma matriz no método de Análise de Componente Principal ou PCA que pode ser usado para reduzir a dimensionalidade dos dados em Machine Learning.