

Basic Python - Review Matrix with Numpy

Hoàng-Nguyên Vũ

1 Giới Thiệu

Ma trận là một công cụ toán học quan trọng trong trí tuệ nhân tạo (AI). Chúng được sử dụng để biểu diễn và thao tác dữ liệu, cũng như trong các phép tính tuyến tính cần thiết cho việc học máy (machine learning) và học sâu (deep learning).

2 Định Nghĩa Ma Trận

Một ma trận là một mảng chữ nhật của các số, sắp xếp theo hàng và cột. Ma trận A với m hàng và n cột được ký hiệu là:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

3 Các Phép Toán Ma Trận Cơ Bản

Phép Cộng Ma Trận

Hai ma trận A và B có cùng kích thước có thể được cộng lại với nhau bằng cách cộng từng phần tử tương ứng:

$$C = A + B \quad \text{với} \quad c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$$

Phép Nhân Ma Trận

Phép nhân hai ma trận A và B chỉ có thể thực hiện được khi số cột của A bằng số hàng của B . Phần tử c_{ij} của ma trận tích $C = AB$ được tính như sau:

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{kj}$$

Ma Trận Chuyển Vị

Ma trận chuyển vị của ma trận A , ký hiệu là A^T , là ma trận được tạo ra bằng cách hoán đổi hàng và cột của A :

$$(A^T)_{ij} = A_{ji}$$

Ma Trận Nghịch Đảo

Ma trận nghịch đảo của ma trận vuông A , ký hiệu là A^{-1} , là ma trận sao cho:

$$AA^{-1} = A^{-1}A = I$$

với I là ma trận đơn vị. Không phải mọi ma trận vuông đều có ma trận nghịch đảo.

Định Thức

Định thức là một giá trị vô hướng có thể tính toán từ một ma trận vuông và cung cấp thông tin quan trọng về ma trận đó. Định thức của ma trận A được ký hiệu là $\det(A)$ hoặc $|A|$.

4 Ứng Dụng của Ma Trận trong AI

Ma trận được sử dụng rộng rãi trong AI, đặc biệt là trong các lĩnh vực sau:

Biểu Diễn Dữ Liệu

Dữ liệu trong AI thường được biểu diễn dưới dạng ma trận. Ví dụ, một hình ảnh có thể được biểu diễn như một ma trận của các giá trị pixel.

Mạng Nơ-ron Nhân Tạo

Ma trận được sử dụng để biểu diễn các trọng số và tính toán trong các lớp của mạng nơ-ron nhân tạo.

Phân Tích Dữ Liệu

Các phép toán ma trận được sử dụng trong nhiều thuật toán học máy để phân tích và biến đổi dữ liệu, như PCA (Phân tích thành phần chính).

5 Bài Tập

Bài Tập 1: Tạo Ma Trận

Viết mã Python để tạo một ma trận 3×3 với các phần tử ngẫu nhiên.

```
1 import numpy as np
2
3 # Tạo ma trận 3x3 với các phần tử ngẫu nhiên
4 matrix = # Your code here #
5 print("Ma trận 3x3 với các phần tử ngẫu nhiên:\n", matrix)
```

Bài Tập 2: Phép Cộng Ma Trận

Viết mã Python để cộng hai ma trận 3×3 .

```
1 # Tạo hai ma trận 3x3
2 matrix1 = # Your code here #
3 matrix2 = # Your code here #
4
5 # Cộng hai ma trận
6 matrix_sum = # Your code here #
7 print("Tổng của hai ma trận:\n", matrix_sum)
```

Bài Tập 3: Phép Nhân Ma Trận

Viết mã Python để nhân hai ma trận 3×3 .

```
1 # Tạo hai ma trận 3x3
2 matrix1 = # Your code here #
3 matrix2 = # Your code here #
4
5 # Nhân hai ma trận
6 matrix_product = # Your code here #
7 print("Tích của hai ma trận:\n", matrix_product)
```

Bài Tập 4: Ma Trận Chuyển Vị

Viết mã Python để tìm ma trận chuyển vị của một ma trận 3×3 .

```
1 # Tạo ma trận 3x3
2 matrix = # Your code here #
3
4 # Tìm ma trận chuyển vị
5 matrix_transpose = # Your code here #
6 print("Ma trận chuyển vị:\n", matrix_transpose)
```

Bài Tập 5: Ma Trận Nghịch Đảo

Viết mã Python để tìm ma trận nghịch đảo của một ma trận 3×3 (nếu có).

```
1 # Tạo ma trận 3x3
2 matrix = # Your code here #
3
4 # Tìm ma trận nghịch đảo
5 try:
6     # Your code here #
7     print("Ma trận nghịch đảo:\n", matrix_inverse)
8 except np.linalg.LinAlgError:
9     print("Ma trận không khả nghịch")
```

Bài Tập 6: Tính Định Thức Ma Trận

Viết mã Python để tính định thức của một ma trận 3×3 .

```
1 # Tạo ma trận 3x3
2 matrix = # Your code here #
3
4 # Tính định thức
5 det = # Your code here #
6 print("Định thức của ma trận:\n", det)
```