

Introducere în NumPy

Ce este NumPy?

NumPy (Numerical Python) este o bibliotecă open-source pentru Python utilizată pentru **procesare numerică, operații vectoriale și calcul științific**.

Permite manipularea eficientă a datelor sub formă de array-uri multidimensionale.

Avantajele utilizării NumPy

- Rapid, scris în C pentru performanță ridicată
 - Ușor de folosit pentru calcule matematice complexe
 - Se integrează perfect cu alte biblioteci științifice Python
-

Instalare

```
pip install numpy
```

Instalează biblioteca folosind **pip**, managerul de pachete Python.

Import și creare de array-uri

```
import numpy as np

a = np.array([1, 2, 3, 4])          # creează un array 1D dintr-o listă Python
b = np.array([[1, 2, 3], [4, 5, 6]]) # creează un array 2D
zeros = np.zeros((3, 3))           # creează o matrice 3x3 plină cu zerouri
rand = np.random.rand(2, 3)        # generează o matrice 2x3 cu valori aleatorii
```

Fiecare metodă creează tipuri diferite de array-uri în funcție de necesitate.

Proprietăți importante ale unui array

```
print(a.ndim)    # număr de dimensiuni (1D, 2D etc.)
print(a.shape)   # dimensiunea pe fiecare axă
print(a.size)    # numărul total de elemente
print(a.dtype)   # tipul de date al elementelor
```

Aceste proprietăți oferă informații despre structura și conținutul array-ului.

Operații între elementele vectorilor

```
x = np.array([1, 2, 3])
y = np.array([4, 5, 6])

print(x + y)  # adună elementele corespunzătoare
print(x - y)  # scade elementele corespunzătoare
print(x * y)  # înmulțire element cu element
print(x / y)  # împărțire element cu element
print(np.sqrt(x))  # calculează rădăcina pătrată pentru fiecare element
```

Operațiile sunt efectuate rapid pe toate elementele din array simultan.

Indexare

```
arr = np.array([[10, 20, 30],
                [40, 50, 60],
                [70, 80, 90]])

print(arr[0, 2])  # accesează elementul din prima linie, a treia coloană
```

Permite selectarea și modificarea precisă a sub-secțiunilor dintr-un array.

Funcții utile pentru calculul statistic

Funcție	Descriere
<code>np.mean(arr)</code>	Calculează media aritmetică a elementelor
<code>np.median(arr)</code>	Returnează mediana valorilor
<code>np.std(arr)</code>	Calculează deviația standard
<code>np.sum(arr)</code>	Returnează suma tuturor elementelor
<code>np.max(arr)</code>	Returnează valoarea maximă
<code>np.min(arr)</code>	Returnează valoarea minimă
<code>np.var(arr)</code>	Calculează varianța
<code>np.unique(arr)</code>	Returnează elementele unice din array

Algebră liniară

```
A = np.array([[1, 2],
              [3, 4]])
B = np.array([[5, 6],
              [7, 8]])

C = np.dot(A, B)          # produs matricial (A × B)
detA = np.linalg.det(A)   # calculează determinantul matricei
invA = np.linalg.inv(A)   # calculează inversa matricei
```

Funcțiile din `np.linalg` oferă instrumente pentru calcule matriciale avansate.

Generarea de date numerice

```
v = np.arange(0, 10, 2)   # vector de la 0 la 10 cu pas 2
lin = np.linspace(0, 1, 5) # 5 valori egal distanțate între 0 și 1
```

Folosite pentru a genera secvențe numerice .

Aplicații practice

1. Calculul sumei și produsului elementelor dintr-un vector
2. Eliminarea valorilor duplicate dintr-un vector
3. Înlocuirea valorilor NaN cu media numerelor diferite de Nan