

NumPy

Introdução

Funções universais

Uma função universal (ufunc) é uma função que executa operações em todos os elementos nos dados de ndarrays.

Funções universais unárias:

São transformações simples em todos os elementos de um array, como *sqrt* (raiz) e *exp* (exponenciação).

NumPy

Funções universais

Exemplo usando sqrt e exp:

```
In [1]: import numpy as np

In [2]: array = np.arange(10)

In [3]: array
Out[3]: array([0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])

In [4]: np.sqrt(array)
Out[4]:
array([0.          , 1.          , 1.41421356, 1.73205081, 2.          ,
       2.23606798, 2.44948974, 2.64575131, 2.82842712, 3.          ])

In [5]: np.exp(array)
Out[5]:
array([1.00000000e+00, 2.71828183e+00, 7.38905610e+00, 2.00855369e+01,
       5.45981500e+01, 1.48413159e+02, 4.03428793e+02, 1.09663316e+03,
       2.98095799e+03, 8.10308393e+03])
```

Por padrão o Numpy
exibe números de
ponto flutuante com 8
dígitos de precisão.
E também, por padrão
mostra pequenos
valores de ponto
flutuante usando
notação científica.
Podemos mudar isso,
veja no próximo slide.

Funções universais

Usando `set_printoptions` para alterar a exibição de números de ponto flutuante. Podemos definir a quantidade de dígitos de um número de ponto flutuante através do parâmetro *precision*. Para não exibir os números pequenos usando notação científica, podemos definir o `suppress` como verdadeiro.

```
IPython: C:\Users\TecCard
In [6]: np.set_printoptions(precision=4, suppress=True)

In [7]: np.sqrt(array)
Out[7]:
array([0.      , 1.      , 1.4142, 1.7321, 2.      , 2.2361, 2.4495, 2.6458,
       2.8284, 3.      ])

In [8]: np.exp(array)
Out[8]:
array([ 1.      ,  2.7183,  7.3891, 20.0855, 54.5982, 148.4132,
       403.4288, 1096.6332, 2980.958 , 8103.0839])

In [9]:
```

Funções universais binárias:

São funções que aceitam dois arrays e devolvem um único array como resultado, como `add` (Soma elementos correspondentes em arrays) ou `maximum` (que calcula o máximo entre os elementos de dois arrays, para todos os elementos).

Funções universais

Exemplos com *add* e *maximum*:

```
In [9]: a = np.random.randn(12)

In [10]: b = np.random.randn(12)

In [11]: a
Out[11]:
array([ 0.3697,  1.7961, -0.917 ,  1.1274, -1.1027, -0.6288, -1.7037,
        -0.7642,  2.5778, -0.2303, -0.8965,  0.4282])

In [12]: b
Out[12]:
array([-0.5444,  0.2459, -0.8817,  1.1046, -0.022 ,  1.035 ,  1.7743,
         0.0175,  0.8869, -0.8266,  0.5252, -0.7236])

In [13]: np.maximum(a, b)
Out[13]:
array([ 0.3697,  1.7961, -0.8817,  1.1274, -0.022 ,  1.035 ,  1.7743,
         0.0175,  2.5778, -0.2303,  0.5252,  0.4282])

In [14]:
In [14]: np.add(a, b)
Out[14]:
array([-0.1747,  2.0419, -1.7988,  2.232 , -1.1248,  0.4062,  0.0707,
        -0.7467,  3.4647, -1.0568, -0.3712, -0.2954])
```

Funções universais

Tabela de funções universais unárias

Função	Descrição
abs, fabs	Calcula o valor absoluto de inteiros, números de ponto flutuante e valores complexos para todos os elementos
sqrt	Calcula a raiz quadrada de cada elemento (equivalente a <code>array ** 0.5</code>)
square	Calcula o quadrado de cada elemento (equivalente a <code>array ** 2</code>)
exp	Calcula o exponencial de cada elemento
log, log10, log2, log1p	Logaritmo natural (base e), log na base 10, log na base 2 e $\log(1 + x)$, respectivamente
sign	Calcula o sinal de cada elemento: 1 (positivo), 0 (zero), -1 (negativo)
ceil	Calcula o teto de cada elemento (menor inteiro maior ou igual ao elemento)

Funções universais

Tabela de funções universais unárias

Função	Descrição
floor	Calcula o piso de cada elemento (maior inteiro menor ou igual ao elemento)
rint	Arredonda os elementos para o inteiro mais próximo, preservando o dtype
modf	Devolve as partes fracionária e inteira do array como um array separado
isnan	Devolve um array booleano indicando se cada valor é NaN (Not a Number)
isfinite, isinf	Devolve um array booleano indicando se cada elemento é finito (não inf, não NaN) ou infinito, respectivamente
cos, cosh, sin, sinh, tan, tanh	Funções trigonométricas regulares e hiperbólicas
arccos, arccosh, arcsin, arcsinh, arctan, arctanh	Funções trigonométricas inversas
logical_not	Calcula o valor-verdade de not x para todos os elementos (equivalente a ~array)

Funções universais

Tabela de funções universais binárias

Função	Descrição
add	Soma elementos correspondentes em arrays
subtract	Subtrai elementos do segundo array do primeiro
multiply	Multiplica elementos do array
divide, floor_divide	Faz a divisão ou divisão pelo piso (truncando o resultado)
power	Eleva os elementos do primeiro array às potências indicadas no segundo array
maximum, fmax	Máximo para todos os elementos; fmax ignora NaN
minimum, fmin	Mínimo para todos os elementos; fmin ignora NaN
mod	Módulo (resto da divisão) para todos os elemento
copysign	Copia o sinal dos valores do segundo argumento para os valores do primeiro argumento.

Funções universais

Tabela de funções universais binárias

Função	Descrição
greater, greater_equal, less, less_equal, equal, not_equal	Faz uma comparação para todos os elementos, produzindo um array booleano (equivalente aos operadores infixos >, >=, <, <=, ==, !=)
logical_and, logical_or, logical_xor	Calcula o valor-verdade das operações lógicas (equivalente aos operadores infixos &, , ^) para todos os elementos

FIM