Numpy

ЛЕКЦИЯ 9

Содержание

- **SciPy** и **Numpy**
- Типы в **Numpy**
- N-мерный массив **ndarray**
- Инициализация N-мерных массивов
- Свойства N-мерных массивов
- Специальные методы N-мерных массивов

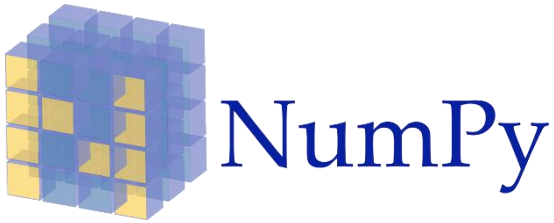
SciPy

SciPy – библиотека готовых решений с открытым кодом реализованная на **Python**. Данный пакет был разработан для выполнения научных и инженерных расчётов.

Пакет **SciPy** включает:

- **NumPy** – модуль работы с N-мерными массивами
- **Matplotlib** – модуль для визуального представления результатов (графики, диаграммы и т.п.)
- **Sympy** – модуль реализации символьной математики
- И т.д.

Numpy



Numpy – модуль работы с N – мерными массивами.

Данный модуль включает последовательность нового типа- **ndarray**

ndarray – это последовательность элементы которой строго типизированны и относятся к классу чисел. Данная последовательность относится к изменяемым.

ndarray может быть получена с помощью метода модуля numpy – array() из любого списка содержащего элементы одного **типа** (см. далее)

Типы в **Numpy**

Numpy поддерживает числовые объекты различных типов, аналогичных c++.

Примечание: дело в том что множество готовых решений питру используют скомпилированный код C++

К ним относятся:

bool_	логическое (**True** или **False**) записывается как байт
intc	**int** аналогичный **int** в Си
int8	**байт** (от -128 до 127)
int32	целое (от -2147483648 до 2147483647)
int64	целое (от -9223372036854775808 до 9223372036854775807)
uint8	цело без знаковое (от 0 до 255)
uint32	цело без знаковое (от 0 до 4294967295)

Типы в **Numpy**

uint64	целое без знаковое (от 0 до 18446744073709551615)
float16	float длинной в 16 бит
float32	float длинной в 32 бита
float64	float длинной в 64 бита
complex64	комплексное число, состоящее из двух float32
complex128	комплексное число, состоящее из двух float64

Int_, float_, complex_ представляют собой максимально длинные типы из своего вида.

Для использования специальных типов следует вызывать их из **numpy**:

```
1  import numpy as np
2
3  a = np.int_(6)
4  print(type(a))
```

```
<class 'numpy.int32'>

Process finished with exit code 0
```

Инициализация N-мерного массива (ndarray)

Метод **numpy.array()** позволяет преобразовать список из элементов одного типа в **ndarray**

```
import numpy as np

z = np.array([0,1,2])
print(z)
```

```
[0 1 2]

Process finished with exit code 0
```

Если преобразовать список с помощью любого метода приведения **numpy** то так же получится **ndarray** из элементов нужного типа:

```
import numpy as np

z = np.float32([0,1,2])
print(type(z), z)
```

```
<class 'numpy.ndarray'> [0. 1. 2.]

Process finished with exit code 0
```

Инициализация N-мерного массива (ndarray)

Метод **ndarray.astype**() позволяет конвертировать элементы массива в элементы указанного типа. При этом старый массив останется без изменения, а новый можно получить путем присвоения

```
z = np.array([0., 1., 2.])
c = z.astype(np.int8)
print(type(c), c)
```

```
<class 'numpy.ndarray'> [0 1 2]

Process finished with exit code 0
```

Поле **ndarray.dtype** содержит информацию о типах элемента массива. Указать тип массива можно в методе **numpy.array()** передав его для поля **dtype**:

```
z = np.array([0., 1., 2.])
print(z.dtype)
```

```
float64

Process finished with exit code 0
```

```
z = np.array([0., 1., 2.], dtype=np.int_)
print(z, z.dtype)
```

```
[0 1 2] int32

Process finished with exit code 0
```

numpy.arange

Данный метод аналогичен стандартному генератору range(), однако может работать с float аргументами:

```
z = np.arange(1, 600, 0.1)
print(z, z.dtype)
```

```
[  1.    1.1   1.2 ... 599.7 599.8 599.9] float64

Process finished with exit code 0
```

Примечание: Если элементов слишком много то питру выводит только первые 3 и последние 3

numpy.linspace

метод **numpy.linspace(start, end, size)** позволяет генерировать **size** элементов включая **start** и **end** значения

```
z = np.linspace(1, 6, 6000)
print(z, z.dtype)
```

```
[1.         1.00083347 1.00166694 ... 5.99833306 5.99916653 6.        ] float64

Process finished with exit code 0
```

N – мерные массивы

Конструкция N – мерного массива аналогична вложенным спискам, однако все элементы массива должны иметь схожую длину.

```
z = np.array([[1, 3, 5], [1, 2, 1]])
print(z, z.dtype)
```

```
[[1 3 5]
 [1 2 1]] int32

Process finished with exit code 0
```

Примечание: В противном случае элементы такого массива будут приведены к типу object, и дальнейшее использование методов питру станет не корректно

```
z = np.array([[1, 3, 5], [1, 2]])
print(z, z.dtype)
```

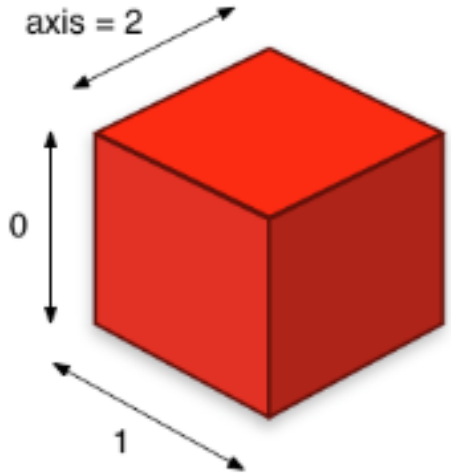
```
[list([1, 3, 5]) list([1, 2])] object

Process finished with exit code 0
```

N – мерные массивы. Оси и форма

Оси (axes) характеризуют размер каждого измерения в массиве. Кроме того они описывают порядок индексирования в массиве.

axis = 0 характеризует первый индекс, axis = 1 – второй и т.д.



Форма (shape) – поле, в виде кортежа, описывающее размер в каждом измерении у массива, в зависимости от количества элементов по каждой оси

N – мерные массивы. Свойства

- все элементы должны иметь один и тот же тип (**dtype**)
- по умолчанию **dtype** – float
- массив, конструируемый из списков смешенных типов, приводится к максимальному из этих типов:

```
z = np.array([[1, 3., 5e1], [1., 2, 1 + 2j]])
print(z, z.dtype)
```

```
[[ 1.+0.j  3.+0.j 50.+0.j]
 [ 1.+0.j  2.+0.j  1.+2.j]] complex128

Process finished with exit code 0
```

numpy.ones, numpy.zeros, numpy.eye

numpy.ones, numpy.zeros позволяют создать массив произвольной формы, заполненный единицами и нулями соответственно. В качестве аргумента методы принимают кортеж формы:

```
z = np.zeros((2, 3))
print(z, z.dtype)

y = np.ones((3, 2))
print(y, y.dtype)
```

```
[[0. 0. 0.]
 [0. 0. 0.]] float64
[[1. 1.]
 [1. 1.]
 [1. 1.]] float64

Process finished with exit code 0
```

numpy.eye позволяет создать единичную матрицу размера **n**

```
z = np.eye(4)
print(z, z.dtype)
```

```
[[1. 0. 0. 0.]
 [0. 1. 0. 0.]
 [0. 0. 1. 0.]
 [0. 0. 0. 1.]] float64

Process finished with exit code 0
```