

# Introduction to NumPy Library

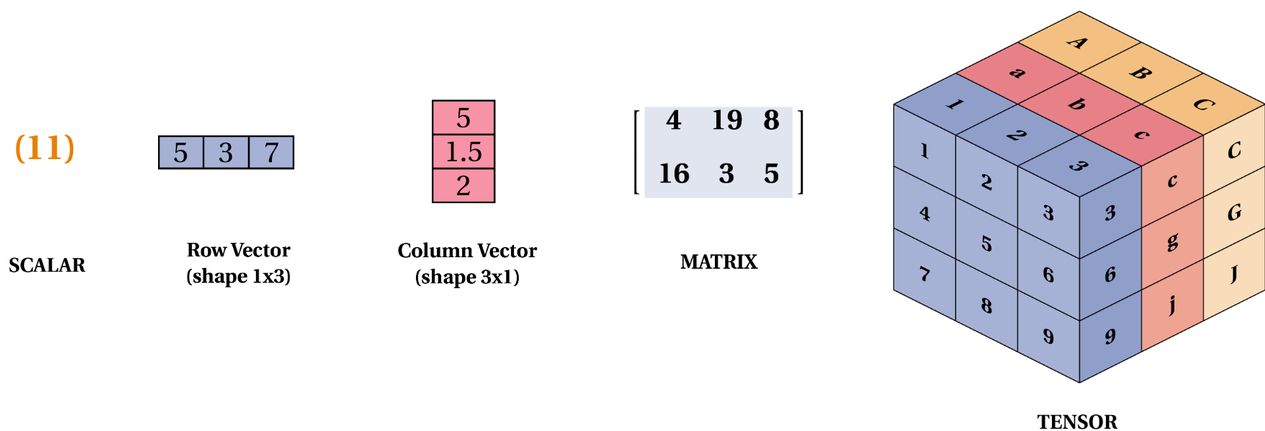
## مقدمة عن مكتبة NumPy

- من المعروف أن لغة البايثون توفر العديد من المكتبات الرياضية ولكن هذه المكتبات تعتبر بسيطة وغير كافية لمعظم العمليات الحسابية في تحليل البيانات ومن هنا جاءت الحاجة لمكتبات توفر مزايا أفضل لإتمام العمليات الرياضية مثل مكتبة NumPy.
- تعتبر مكتبة NumPy من أهم المكتبات المستخدمة في الحوسبة العلمية (scientific computing) وتحليل البيانات وهي تعتبر الأساس الذي تم بناء العديد من المكتبات الرياضية عليه مثل مكتبة pandas حيث تم تطوير هذه المكتبة بالاعتماد على المفاهيم الخاصة بمكتبة NumPy لذا فإن تعلم المفاهيم الأساسية في هذه المكتبة مهم عند استخدام المكتبات الرياضية الأخرى.
- مكتبة NumPy هي مكتبة مفتوحة المصدر تم تطويرها من قبل Travis Oliphant في عام 2006.

## مميزات مكتبة NumPy:

- مكتبة NumPy تعتبر الأكثر استخدامًا لحساب المصفوفات متعددة الأبعاد والمصفوفات الكبيرة (multidimensional arrays and large arrays)
- تحتوي العديد من functions التي تتيح إجراء عمليات على المصفوفات بطريقة أكثر كفاءة وفعالية
- إجراء عمليات حسابية عالية المستوى (high-level mathematical calculations)

## مفاهيم أساسية:



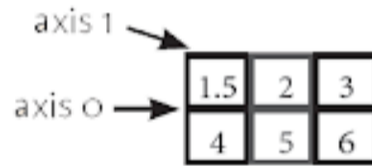
Scalar, vector, matrix, tensor / Credit: refactored.ai

## أشكال المصفوفات في مكتبة NumPy:

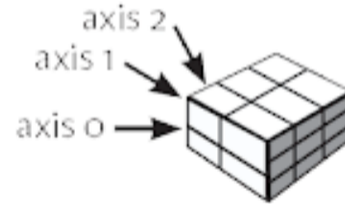
1D array



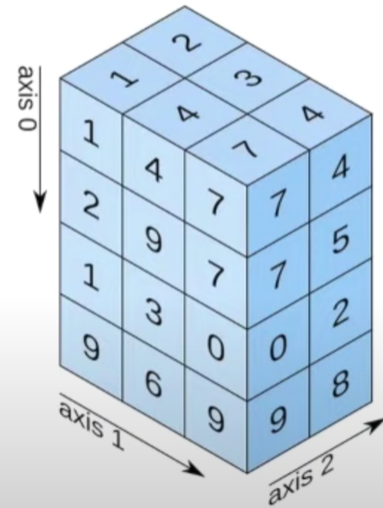
2D array



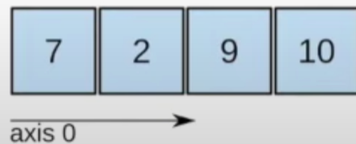
3D array



3D array

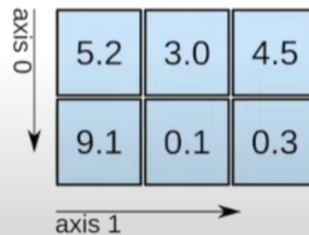


1D array



shape: (4,)

2D array



shape: (2, 3)

shape: (4, 3, 2)

### ما هو ndarray object :

- تتعلم مكتبة NumPy على كائن ndarray object وهو اختصار لكلمة N-dimensional array، هذا الكائن يعتبر مصفوفة متجانسة ومتعددة الأبعاد (multidimensional homogeneous array) وعدد العناصر فيها محدد مسبقا. نقصد ب(متجانسة) أي أن جميع العناصر فيها من نفس النوع (type) ونفس الحجم (size).
- يعتبر حجم NumPy arrays ثابت، أي بمجرد تحديد الحجم وقت الإنشاء فلن نستطيع تغيير ذلك بعكس Python lists التي يمكن تغيير حجمها.

### [Notebook Code]

أي كائن ndarray object يحمل عدة خصائص وهي كالتالي:

الوصف	الخاصية
يحدد نوع البيانات حيث أن كل كائن ndarray object مرتبط بنوع واحد من البيانات.	<code>ndarray.dtype</code>

<b>ndarray.ndim</b>	يحدد عدد الأبعاد للمصفوفة (axes dimensions).
<b>ndarray.shape</b>	يحدد عدد الأبعاد والعناصر بالمصفوفة عن طريق tuple يتكون من أرقام تحدد حجم كل بعد. على سبيل المثال: (n, m) يرمز n لعدد الصفوف و m لعدد الأعمدة.
<b>ndarray.size</b>	يحدد حجم المصفوفة وهو يشير لعدد العناصر في المصفوفة (حاصل ضرب عناصر (shape).
<b>ndarray.itemsize</b>	حجم bytes في كل عنصر في المصفوفة.
<b>ndarray.data</b>	يشير إلى buffer الذي يحتوي العناصر الحقيقية في المصفوفة.

### Data Types Supported by NumPy:

Data Type	Description
bool_	Boolean (true or false) stored as a byte
int_	Default integer type (same as C long; normally either int64 or int32)
intc	Identical to C int (normally int32 or int64)
intp	Integer used for indexing (same as C size_t; normally either int32 or int64)
int8	Byte (-128 to 127)
int16	Integer (-32768 to 32767)
int32	Integer (-2147483648 to 2147483647)
int64	Integer (-9223372036854775808 to 9223372036854775807)
uint8	Unsigned integer (0 to 255)
uint16	Unsigned integer (0 to 65535)
uint32	Unsigned integer (0 to 4294967295)
uint64	Unsigned integer (0 to 18446744073709551615)
float_	Shorthand for float64
float16	Half precision float: sign bit, 5-bit exponent, 10-bit mantissa
float32	Single precision float: sign bit, 8-bit exponent, 23-bit mantissa
float64	Double precision float: sign bit, 11-bit exponent, 52-bit mantissa

complex_	Shorthand for complex128
complex64	Complex number, represented by two 32-bit floats (real and imaginary components)
complex128	Complex number, represented by two 64-bit floats (real and imaginary components)

### [Notebook Code]

#### Data Types Link:

<https://numpy.org/doc/stable/reference/arrays.dtypes.html#arrays-dtypes>

### إنشاء المصفوفة:

هناك عدة طرق لإنشاء NumPy arrays ومنها التالي:

- التحويل من Python structures مثل: (lists and tuples) عن طريق دالة array()
- دوال Intrinsic NumPy array creation functions مثل: (arange, ones, zeros)
- عن طريق (Replicating, joining, mutating) للمصفوفة الموجودة.

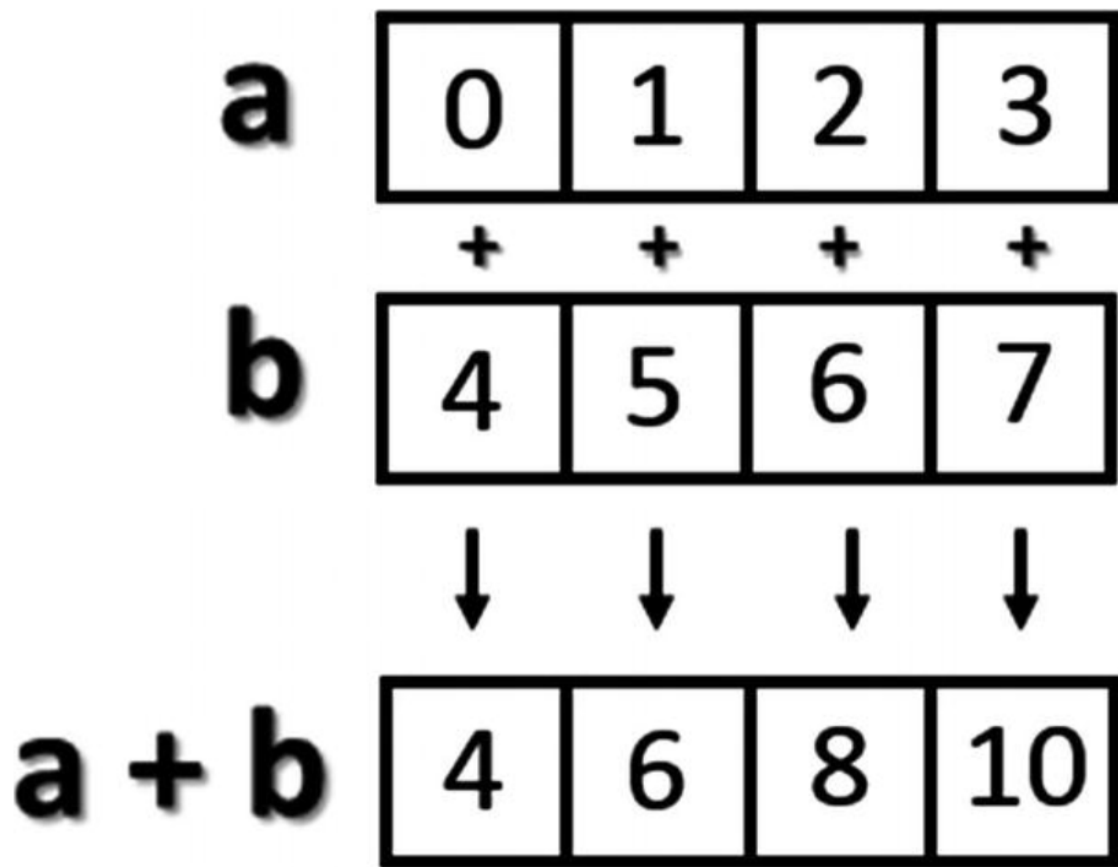
### [Notebook Code]

## تغيير شكل المصفوفة (Shape Manipulation):

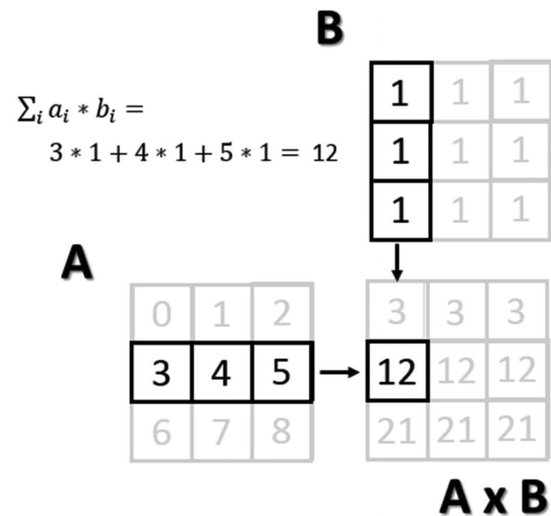
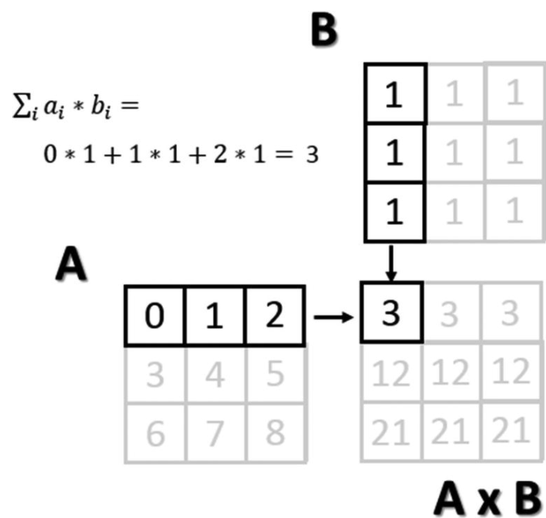
### [Notebook Code]

### العمليات في المصفوفة:

- العمليات الرياضية (Arithmetic Operators)



• ضرب المصفوفات (The Matrix Product)

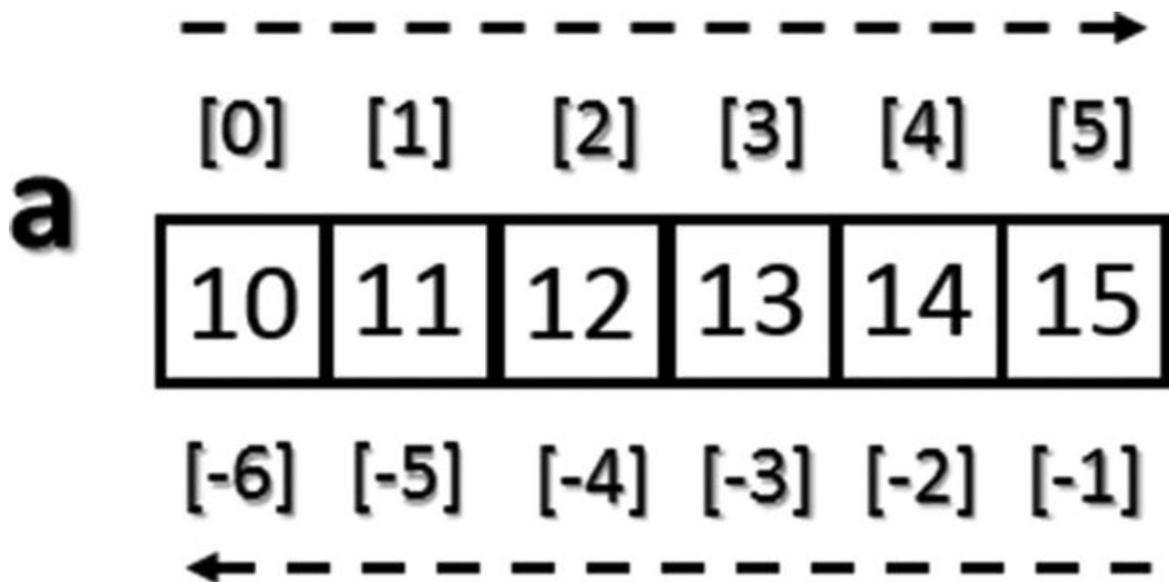


• عمليات (Increment and Decrement)

- دوال (Universal Functions (ufunc))
- دوال (Aggregate Functions)

[Notebook Code]

التعامل مع (Indexing, Slicing, and Iterating):



<b>A</b>	[,0]	[,1]	[,2]
[0,]	10	11	12
[1,]	13	14	15
[2,]	16	17	18

[Notebook Code]

مصادر أخرى:

[https://numpy.org/doc/stable/user/absolute\\_beginners.html](https://numpy.org/doc/stable/user/absolute_beginners.html)

<https://www.kaggle.com/abdullahsahin/numpy-tutorial-for-beginner>

<http://datacamp-community-prod.s3.amazonaws.com/ba1fe95a-8b70-4d2f-95b0-bc954e9071b0>