

El Aprendiz de NumPy (Scientific Computing with Python)



TECHIDEAS

© 2017 Engineered by TechIDEAS in Barcelona

Pablo Hernández
CEO & Co-Founder
@phermar



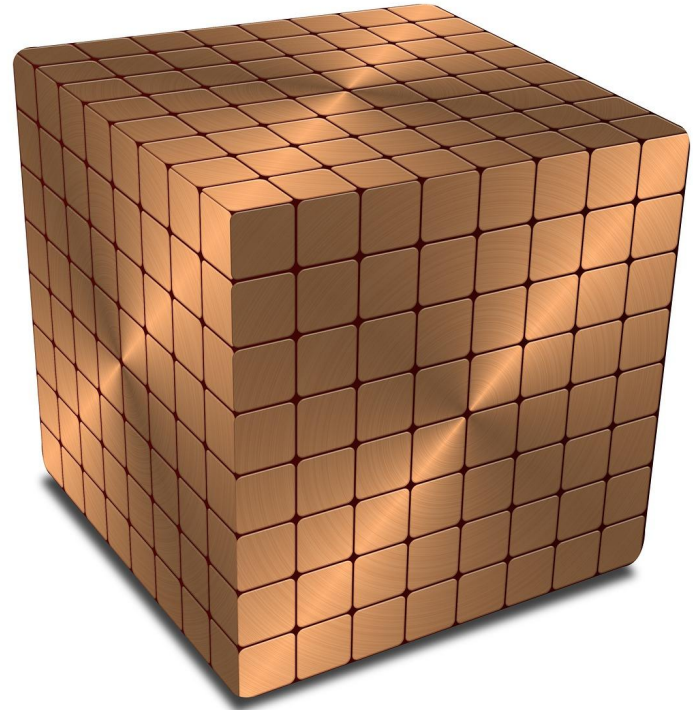
¿Qué es NumPy?

Scientific Computing with Python

Definición



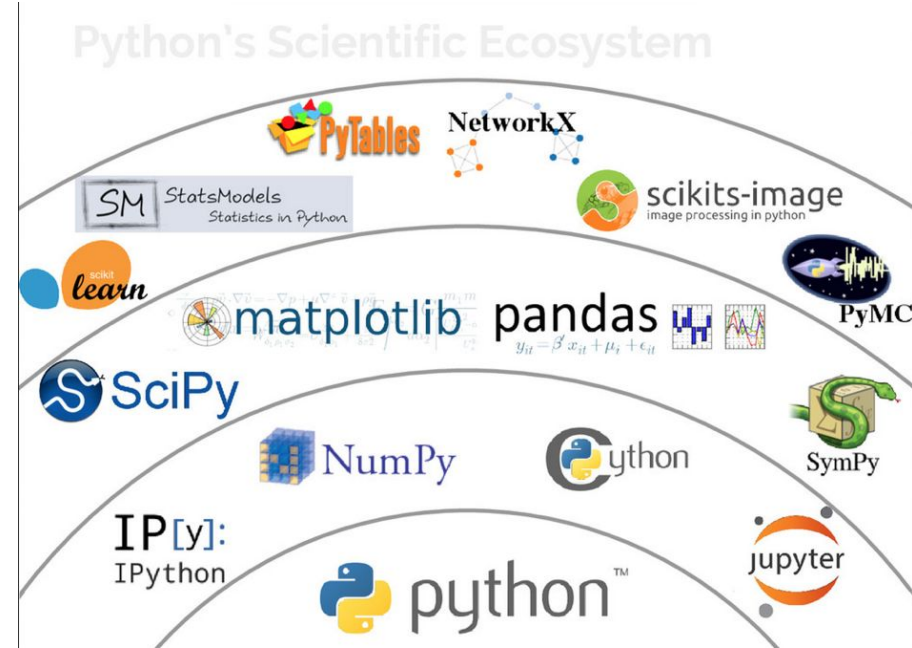
“NumPy es una librería de Python, que permite la creación y gestión de arrays multi-dimensionales, incluyendo una amplia colección de funciones matemáticas para operar con estos arrays”, Wikipedia



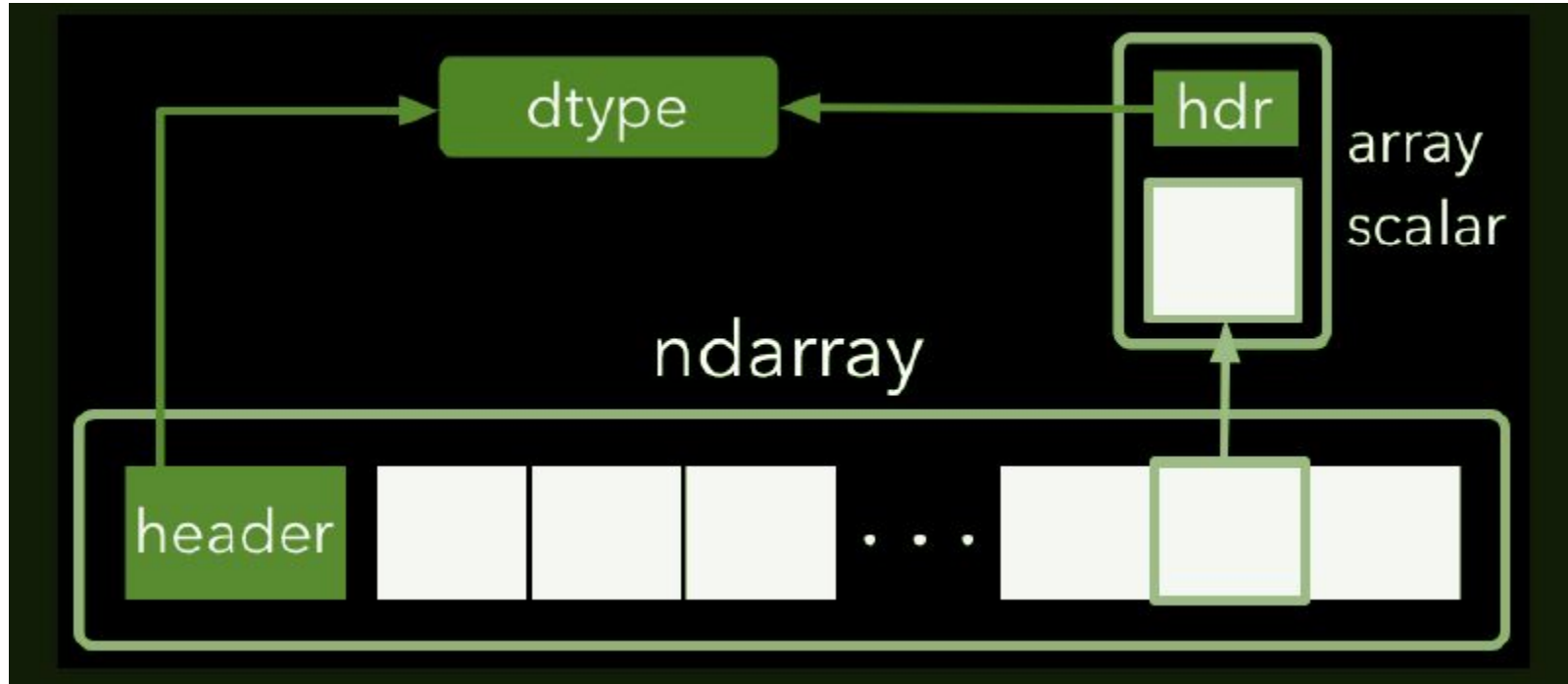
Ecosistema Científico para Python



NumPy es la librería que forma el núcleo del ecosistema científico de Python.



Array Memory Layout



Array Attributes

`a[0:3, 0:5]`

0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
10	11	12	13	14

<code>a.dtype</code>	<code>dtype('int64')</code>
<code>a.itemsize</code>	8
<code>a.shape</code>	(3, 5)
<code>a.ndim</code>	2
<code>a.size</code>	15

Array Slicing

`a[start:stop:step]`

`a[0:3,0:5]`

0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
10	11	12	13	14

0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
10	11	12	13	14

0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
10	11	12	13	14

0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
10	11	12	13	14

`arr[0:2,:]`

`arr[2,1:]`

`arr[:2,2:3]`

Universal Functions

a

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

b

10	11	12	13	14
----	----	----	----	----

$$c = a + b$$

c

10	12	14	16	18
----	----	----	----	----

Las funciones universales son funciones que operan elemento por elemento sobre uno o más arrays y devuelven un array

Universal Functions

- Aritméticas: +, -, *, /
- Comparaciones: <, <=, ==, !=, >=, >
- Exponenciales: exp, expm1, exp2, log, log10, log1p, log2, power, sqrt
- Trigonómicas: sin, cos, tan, asin, arccos, atan
- Hiperbólicas: sinh, cosh, tanh, asinh, arccosh, atanh
- Lógicas: and, logical_xor, not, or
- Operaciones con Bits: &, |, ~, ^, left_shift, right_shift
- Other: abs, ceil, floor, mod, modf, round, sinc, sign, trunc

Funciones de Agregación

Diagram illustrating the aggregation of a 2D array along different axes:

axis = 1 (Horizontal arrow pointing right)

axis = 0 (Vertical arrow pointing down)

0	1	2	3	4	10
10	11	12	13	14	60
20	21	22	23	24	110
30	33	36	39	42	180

```
In [1]: a.sum()
```

```
Out[1]: 180
```

```
In [1]: a.sum(axis=0)
```

```
Out[1]: array([30, 33, 36, 39, 42])
```

```
In [1]: a.sum(axis=1)
```

```
Out[1]: array([10, 69, 110])
```

Las funciones de agregación son funciones que agregan los elementos de un array, conforme al parámetro opcional “axis”, por defecto “axis = None”

Funciones de Agregación

- `sum()`
- `min()`
- `max()`
- `cumsum()`
- `mean()`
- `std()`

Broadcasting

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline & \mathbf{a} & & & \\ \hline 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline 10 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \mathbf{a + 10 = c} & & & & \\ \hline 10 & 11 & 12 & 13 & 14 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{|c|c|} \hline & \mathbf{a} \\ \hline 0 & 1 \\ \hline 10 & 11 \\ \hline 20 & 21 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline & \mathbf{b} \\ \hline 0 \\ \hline 10 \\ \hline 20 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|} \hline & \mathbf{a + b = c} \\ \hline 0 & 1 \\ \hline 20 & 21 \\ \hline 40 & 41 \\ \hline \end{array}$$

Broadcasting permite la operación de arrays con dimensiones diferentes, pero compatibles.

Métodos de Arrays

- Predicados
 - `a.any()`, `a.all()`
- Estadísticas:
 - `a.sum()`, `a.mean()`, `a.std()`, `a.min()`, `a.max()`
 - `a.cumsum()`, `a.cumprod()`
- Manipulación
 - `a.argsort()`, `a.transpose()`, `a.reshape()`, `a.ravel()`, `a.fill()`, `a.clip()`

Otros Subpaquetes

- `numpy.fft`: transformada rápida de Fourier
- `numpy.polynomial`: Polinomios
- `numpy.linalg`: álgebra lineal
- `numpy.math`: librería estándar matemática de C
- `numpy.random`: generación de números aleatorios



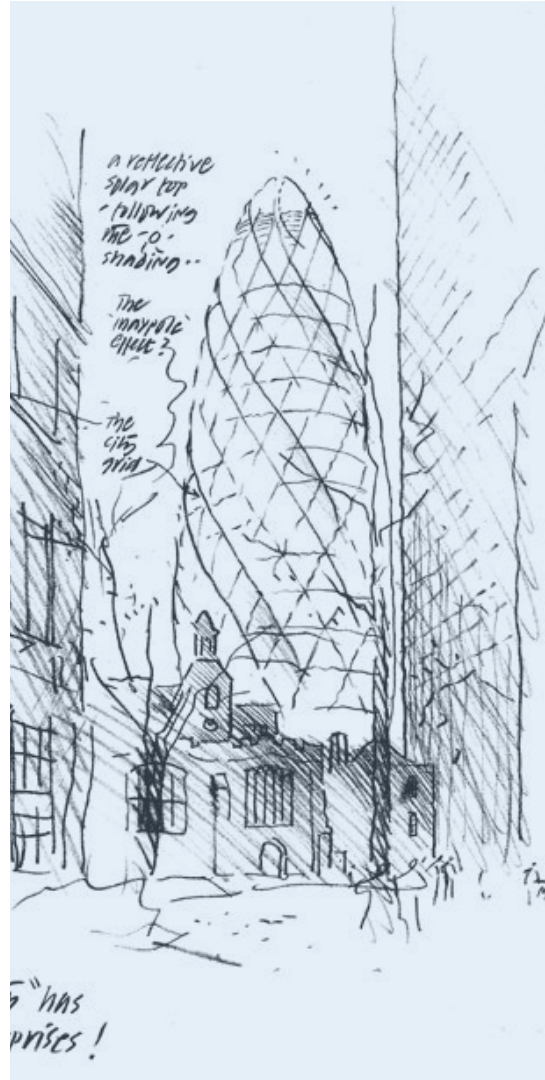
TechIDEAS's Profile

Section SubTitle

About us

“We transform IDEAS into compelling TECHNOLOGY”

TechIDEAS is a Software Engineering company specialized in disruptive innovation



MIT Collaboration



Massachusetts
Institute of
Technology

La pyme catalana TechIDEAS colaborará con el MIT de Boston

La firma tecnológica participará en los programas de formación

El prestigioso instituto de tecnología de Boston (MIT) alcanzará por un acuerdo con la firma TechIDEAS. La pyme barcelonesa participará en los programas de formación que la academia estadounidense ofrece a sus investigadores.

PERCECIBIO M. SANDEU

BARCELONA. — Desde Boston al País Vasco. La empresa de software TechIDEAS, ubicada en el centro empresarial de Barcelona Activa, firmó ayer un acuerdo con el Massachusetts Institute of Technology (MIT) mediante el cual cada pyme barcelonesa podrá formar parte de un selecto lista de empresas que colaboran con el programa educativo y profesional del instituto estadounidense líder del mundo.

Los ciudadanos e investigadores del MIT de Boston tendrán ahora la posibilidad de perfeccionar sus conocimientos y trabajar en proyectos avanzados en el sector de la tecnología en Barcelona durante siete meses. TechIDEAS, la primera pyme catalana que se involucra en este programa de internacionalización del instituto norteamericano.

Así, a partir del próximo mes de junio, llegará a Barcelona el primer colabante estadounidense para participar en un proyecto de software aplicado al sector del transporte.



Pablo Hernández, consejero delegado y fundador de TechIDEAS

En el futuro la intención es ampliar este acuerdo de colaboración bilateral para que investigadores catalanes tengan la posibilidad de llevar a cabo sus proyectos en las instalaciones del MIT en Boston.

"Se trata de un reconocimiento muy importante", declara Pablo Hernández, consejero delegado y fundador de la firma. "Es la primera vez que en España se puede hacer investigación de calidad", agrega. El MIT ya tiene acuerdos similares con firmas como el IITPA o la construcción Acciona.

La elección de España no es casual. Según el instituto norteamericano, la Península "está avanzando

rápidamente y es un jugador dinámico en el paisaje económico europeo". "Los estadounidenses ven que la economía funciona, pero que el nivel de investigación en España es bajo. Se dan cuenta de que algo está pasando, pero al mismo tiempo saben que hay mucho potencial creativo", explica Hernández.

TechIDEAS nació en el 2000, justo después del colapso de la burbuja de Internet y facturó el año pasado 600.000 euros. La empresa destaca en torno al 30% de sus ingresos a proyectos de I+D en el desarrollo de software avanzado para la movilidad y los sistemas informáticos de código abierto.



Featured Apps



The European Paradox

“ **Why so few European SMEs grow to become global corporations?** ”



“One important explanation is that technologies and services (developed by small and highly innovative European firms) often can only grow by attracting US investments. It is flattering that the US investors recognize the quality and attractiveness of our research, but it is a signal that Europeans are failing to risk money in getting gains from our brains. This is really a tragic loss of assets: not only do we fail to exploit our potential, but we pump our knowledge capital offshore often accompanied by the innovators, our most innovative and entrepreneurial assets of all.”

Viviane Reding Speech at Biennial Conference 2008, Athens, 8 September 2008.

Thank you



TECHIDEAS
ENGINEER YOUR DREAMS

© 2017 Engineered by TechIDEAS in Barcelona

Pablo Hernández
CEO & Co-Founder
@phermar