

Labs_p9

November 26, 2014



(C) Els professors de l'assignatura d'informàtica. Facultat de Física, Universitat de Barcelona

1 Sessió introductòria 10: numpy i matplotlib

1.1 Objectiu

L'objectiu d'aquesta pràctica és familiaritzar-se amb l'ús de les llibreries `numpy` i `matplotlib`. Farem diversos exercicis que usen aquestes llibreries en combinació.

1.2 Exercici 1: ús de ndarray

Resoleu els següents exercicis senzills usant eines de `numpy`. Important: no useu bucles o altres eines, tots els exercicis es poden resoldre usant funcions de `numpy` (en alguns casos pot ser que la funció no s'hagi vist a teoria i l'hauréu de buscar a internet).

1.2.1 Exercici 1.1

Creeu una matriu 10×10 amb valors aleatoris i trobeu el valor mínim i màxim de la matriu.

1.2.2 Exercici 1.2

Creeu una matriu 5×5 amb valors aleatoris i normalitzeu-la, és a dir, escaleu tots els valors de manera que quedin en $(0, 1)$

1.2.3 Exercici 1.3

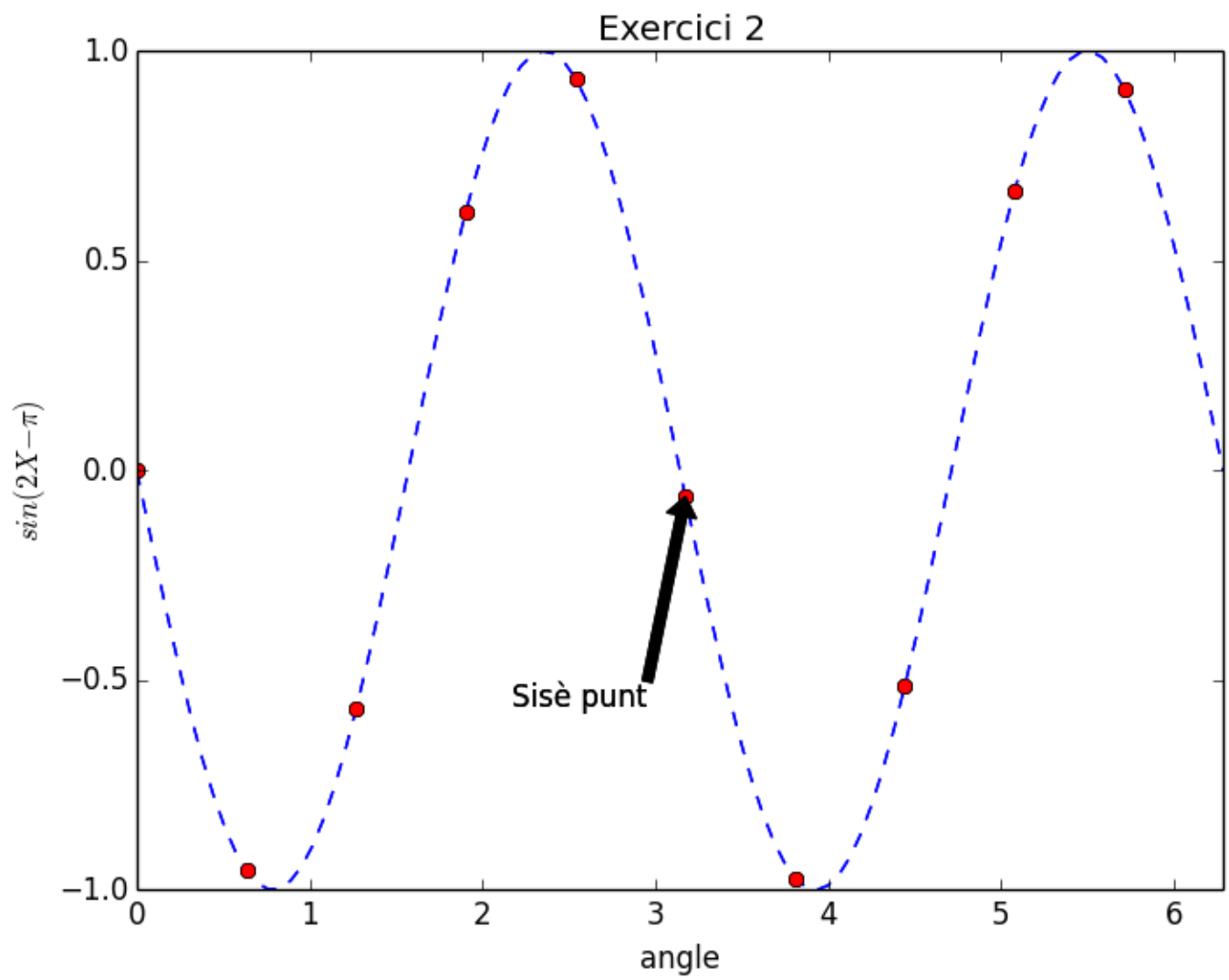
Genereu una matriu 5×5 de manera que si x és el número de fila i y el número de columna, el valor de la component (x, y) sigui $3x + y^2$

1.2.4 Exercici 1.4

Genereu dos vectors aleatoris X i Y de mida 10. Si aquests vectors representen les coordenades de 10 punts, calculeu les distàncies d'aquests punts a l'origen i guardeu-les en un vector R . Trobeu la distància màxima a l'origen.

1.3 Exercici 2: gràfic bàsic amb matplotlib

Genereu usant `numpy` un vector X amb 100 valors equiespaiats entre 0 i 2π . Genereu un altre vector Y amb que contingui $\sin(2X - \pi)$. Representeu aquests vectors reproduint la figura següent en tots els seus detalls (marcant un punt de cada 10, text, colors, etc.).



1.4 Exercici 3: figures de Lissajous

Les figures de Lissajous es traçen generant les seves coordenades de la forma següent:

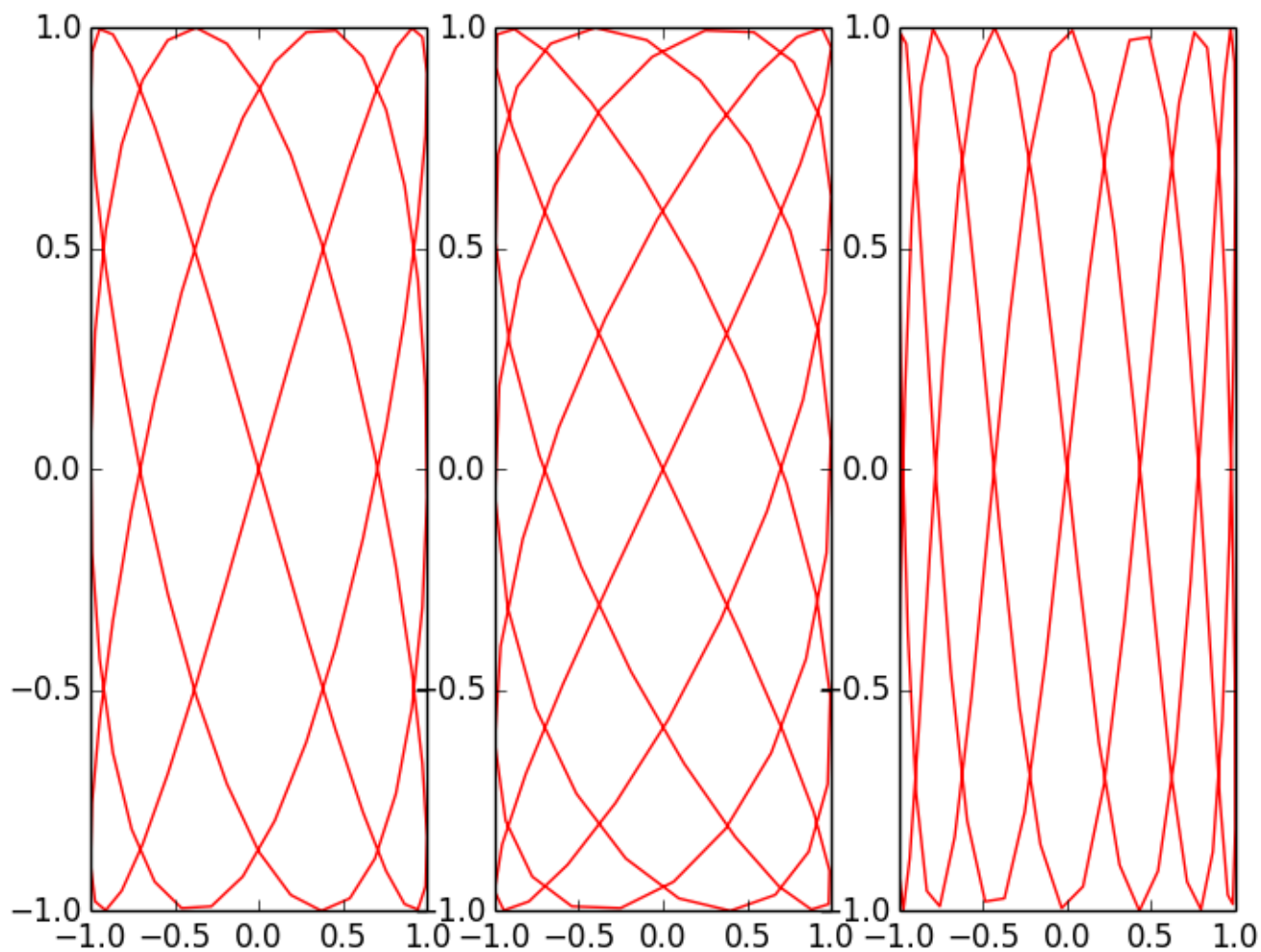
$$X = A \sin(\alpha t)$$

$$Y = B \sin(\beta t)$$

On t és un paràmetre lliure (en aquest exercici feu-lo variar entre 0 i 2π amb tants passos com considereu necessari). Generant vectors amb les expressions anteriors i usant `matplotlib` traçeu les figures de Lissajous pels tres casos següents:

- $\alpha = 3 \quad \beta = 4$
- $\alpha = 5 \quad \beta = 4$
- $\alpha = 2 \quad \beta = 7$

Amb $A = B = 1$ en els tres casos. El resultat ha de ser com en la següent figura (noteu que usem la possibilitat de fer múltiples figures en un mateix gràfic):



1.5 Exercici 4: arrels de funcions

La llibreria `scipy` proporciona una eina per trobar arrels (zeros) de funcions. El codi següent demostra com s'usa aquesta eina:

```
In []: import scipy.optimize as so
import math

# Definim una funció per la qual trobarem l'arrel
def funcio(x):
    return math.cos(x)

# Usant "so.newton()" ens retorna l'arrel de la funció (el punt x on la funció val zero)
# Heu de passar com a arguments la funció i un valor inicial per a la cerca de l'arrel
# http://docs.scipy.org/doc/scipy-0.14.0/reference/generated/scipy.optimize.newton.html
print(so.newton(funcio, 1.))
```

Apliqueu aquesta eina a tres exemples de funcions i il·lustreu amb una gràfica el resultat, com en l'exemple següent:

1.6 Exercici 5: eines avançades de matplotlib (opcional)

En el següent enllaç trobareu exemples d'ús de eines avançades de `matplotlib`:

<https://scipy-lectures.github.io/intro/matplotlib/matplotlib.html#other-types-of-plots-examples-and-exercises>

Useu aquestes eines gràfiques per il·lustrar resultats que hagueu obtingut en problemes d'altres assignatures o algun resultat de física que hagueu trobat en un article.

