- Estadística y herramientas computacionales.
- Ejercicios.
- Manuel Alejandro Segura D.

Contents

List of Figures

1 Python

1.1 Graficar

Graficar las siguientes funciones:

1. Dibuje la distribución exponencial:

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x},\ x \geq 0. \tag{1}$$

   para $\lambda = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]$ en el intervalo $x \in [0, 2]$.

2. Dibuje la distribución normal:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(\frac{x-\mu}{2\sigma^2})},\ x \in \mathbb{R}. \tag{2}$$

   para $\sigma = 1$, y $\mu = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]$ en el intervalo $x \in [-5, 15]$.

3. Dibuje la distribución chi cuadrada:

$$f(x) = \frac{(\frac{1}{2})^{\frac{k}{2}}}{\Gamma(\frac{k}{2})} x^{\frac{k}{2}-1} e^{-\frac{x}{2}},\ x > 0. \tag{3}$$

   con $k \in \mathbb{N}$ grados de libertad y Γ es la función gamma. Dibuje para $k = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]$, en el intervalo $x \in [0, 15]$.

1.2 Números factoriales

1. Escriba una función que calcule el factorial de n, con $n \in \mathbb{N}$.

$$n! = n(n-1)(n-2)...1 \tag{4}$$

   Calcule los primeros 20 números factoriales.

2. Escriba una función que calcule las variaciones sin repetición de n elemenos tomados de r en r:

$$V_r^n = \frac{n!}{(n-r)!} \tag{5}$$

   a) Calcule de cuantas maneras puedo ubicar 6 carros en 3 estacionamientos. **Ans:** 120

3. Escriba una función que calcule las combinaciones sin repetición de n elementos tomados de m en m, con $n > m$.

$$C_m^n = \frac{n!}{m!(n-m)!} \tag{6}$$

   Calcule cuantos equipos de 11 jugadores puedo formar con 22 jugadores disponibles. Suponga que:

   a) Cualquiera puede ser el arquero. **Ans:** 705432

   b) Ya sabemos quién será el arquero. **Ans:** 352716

1.3 Sucesión de Fibonnaci

1. La sucesión de Fibonnaci está definida por la siguiente definición recurrente:

$$\begin{aligned} f_0 &= 0 \\ f_1 &= 1 \\ f_n &= f_{n-1} + f_{n-2} \end{aligned} \tag{7}$$

   Encuentre los primeros 20 terminos de esta sucesión.

2. Graficar la sucesión de Fibonnaci.

3. El numéro áureo está dado por:

$$\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \tag{8}$$

   La sucesión de Fibonnaci se relaciona con este número de la siguiente forma:

$$\varphi = \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}}{f_n}, \tag{9}$$

   Usando la sucesión de números de Fibonnaci, calcular el número aureo y comparar con el valor exacto.

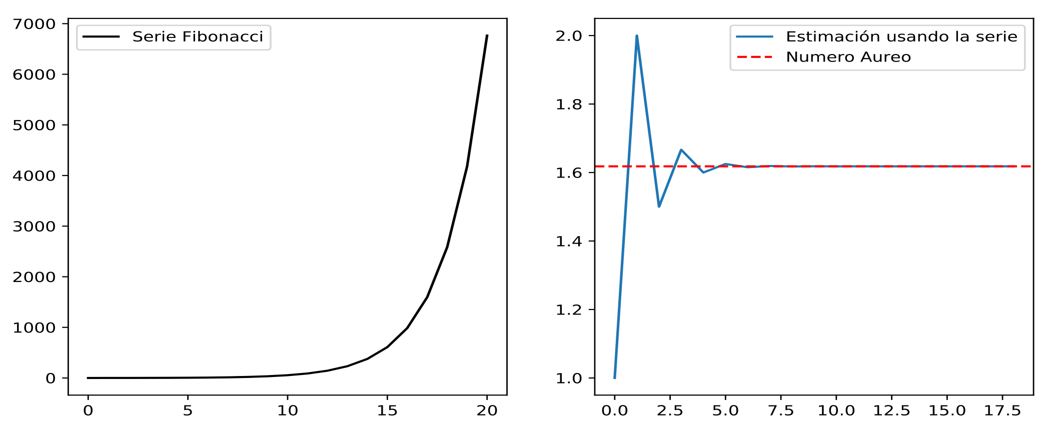

Figure 1: Primero 20 números de Fibbonacci (izquierda), Estimación de la relación aurea y su valor exacto (derecha).

1.4 Números primos

1. Escriba un código que calcule los primeros 1000 números primos.
2. Imprima en pantalla los primos 10 números primos.
3. Graficar los números como función de su posición, es decir, 2 es el primero, 3 es el segundo,...

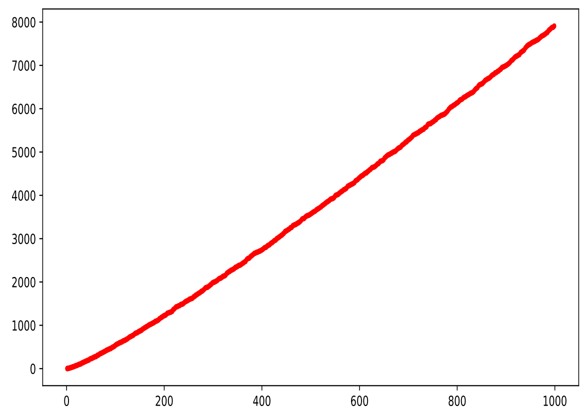

Figure 2: Primeros 1000 números primos.

1.5 Espiral de arquímedes

(a) La espiral de arquímedes está descrita por la siguiente ecuación en coordenadas polares:

$$r = a + b\theta \tag{10}$$

Haga $a = 0$ y $b = 1$ y calcule las posiciones r entre $\theta \in [0., 2\pi]$.

(b) Haga el cambio de coordenadas y gráfique la espiral.

1.6 Figura de Lissajous

(a) Las figuras de Lissajous se pueden obtener mediante la superposición ortogonal de dos movimientos armónicos simples:

$$\begin{aligned} x &= Asin(\omega_x t) \\ y &= Asin(\omega_y t + \delta) \end{aligned} \tag{11}$$

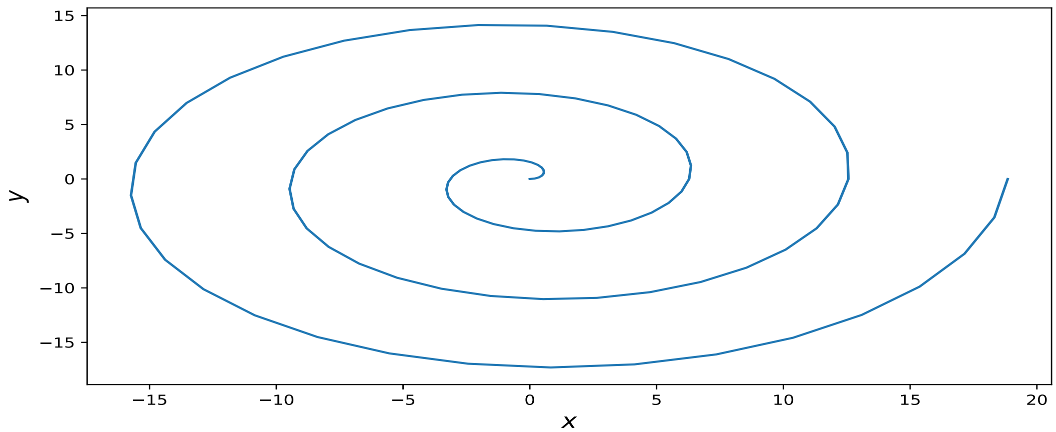

Figure 3: Espiral de arquímedes.

Podemos realizar un representación gráfica usando la siguiente relación entre las frecuencias:

$$\omega_x/\omega_y = 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 2/2, 2/3, 2/4, 2/5, 3/3, 3/4, 3/5, 4/4, 4/5, 5/5 \tag{12}$$

Ajuste $A = 1$, $\omega_x = \omega_y = 1$ y número de lados como $n_{sides} = 5$, use los siguientes valores de desfase: $\delta = [0, \pi/4, \pi/2]$. Note que $\omega_x t = n_x\theta$, donde $\theta \in [0, 2\pi]$ y $n_x = [1, 2, 3, 4, 5]$; con $n_x < n_y$. Debe realizar un doble for loop donde se cambie el valor de n_x y n_y. Adicionalmente, debe tener un iterador entero que agregue un nuevo sub-plot:

```
fig = plt.subplot(nsides,nsides,k)
k += 1
```

Quitar los ejes con:

```
plt.axis("off")
```

Finalmente, se obtiene:

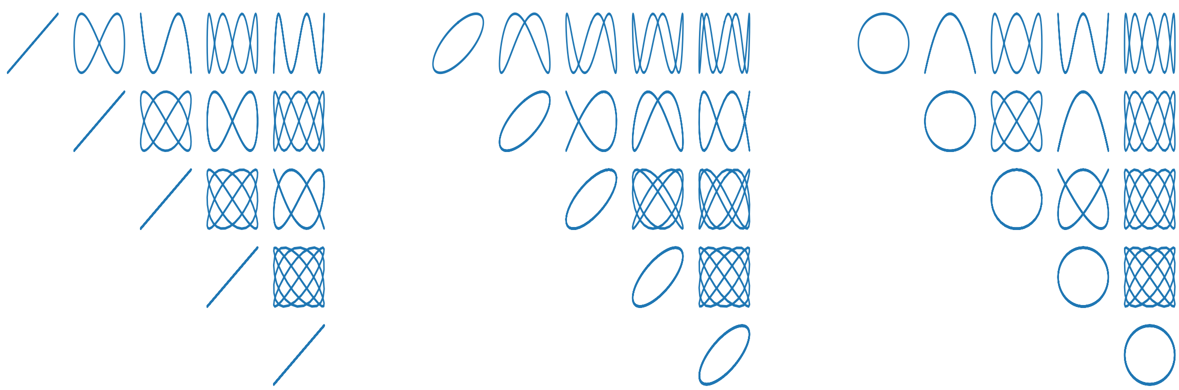

Figure 4: Figuras de Lissajous para los desfases: $\delta = [0, \pi/4, \pi/2]$ respectivamente.