

**Elementos de Cálculo Numérico (M) / Cálculo Numérico (F)**  
Primer parcialito MATLAB - Turno Tarde

---

**Entrega:** Los archivos deberán ser enviados como adjuntos en un mail dirigido a la dirección: `ecn.matlab@gmail.com`, con asunto: Nombre Apellido, LU, Turno.

**Ejercicio:** Dada una función  $F : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$ , se quiere hallar un cero de  $F$ , esto es, un  $v \in \mathbb{R}^n$  tal que  $F(v) = (0, 0, \dots, 0)^t \in \mathbb{R}^n$ . Para ello se implementa el metodo de Newton-Raphson dado por:

$$x_{k+1} = x_k - J(x_k)^{-1}F(x_k),$$

donde  $J$  es la matriz jacobiana de  $F$ , dada por  $(J)_{i,j} = \frac{\partial f_i}{\partial x_j}$ .

a) Escribir una función de nombre `newton` que reciba como input:

- Una función  $F : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  dada por  $F(x, y) = (f(x, y), g(x, y))^t$  y su matriz Jacobiana. *Sugerencia:* utilice `F = @(x,y) [f(x,y),g(x,y)]` para definir las funciones o pida al programa que se ingrese cada componente.
- Un vector  $x_0$ .
- Una tolerancia  $T$ .

y luego aplique el metodo de Newton-Raphson a  $F$  con dato inicial  $x_0$ . El programa debe detenerse cuando suceda alguno de los siguientes:

- Se alcancen 50 iteraciones.
- El error relativo entre  $x_k$  y  $x_{k+1}$  en norma infinito sea menor que  $T$ , es decir

$$\frac{\|x_{k+1} - x_k\|_\infty}{\|x_{k+1}\|_\infty} < T.$$

Por último, el programa debe devolver dos datos:

- El resultado de la última iteración del método (el último  $x_k$ ).
- La cantidad de iteraciones realizadas.

b) Se quieren hallar los puntos de intersección entre las dos parábolas  $C_1$  y  $C_2$  dadas por ecuaciones  $y = x^2 - 2$  y  $x = y^2 - 2$ . Para esto se empleará el método del inciso anterior con la función

$$F(x, y) = (y - x^2 + 2, x - y^2 + 2).$$

Escribir un script de nombre `testnewton` que:

- Para cada punto  $(x, y) \in \mathbb{R}^2$  con  $x$  e  $y$  enteros de módulo menor a 3 aplique la función `newton` con dato inicial  $x_0 = (x, y)$ .
- Si el método se detiene antes de llegar a las 50 iteraciones, imprima el resultado de la última iteración.

¿Halló este programa todos los puntos de intersección?.