

## Trabajo Práctico: Cuadrados mínimos

Toda la programación relativa a este trabajo debe ser realizada en Python (3.x). Si desea utilizar otro lenguaje o programa, por favor consultar con la cátedra.

Además de los archivos con los programas, se debe enviar un breve informe (en PDF) explicándolos. Al final de este informe, debe colocarse una copia de los programas para que sea más sencilla la anotación de comentarios sobre los mismos.

### 1. Problema: grupo par

1. Escriba una función que resuelva, usando descomposición Cholesky, el problema de cuadrados mínimos lineal:

$$\vec{x}^* = \operatorname{argmin}_{\vec{x}} \left\| \mathbf{A}\vec{x} - \vec{b} \right\|_2$$

El nombre de la función debe ser `leastsq` y debe recibir como parámetros  $\mathbf{A}$  y  $\vec{b}$ , en ese orden, ambos como arreglos de `Numpy`. El vector  $\vec{b}$  debe ser un arreglo con 1 columna (no 0 columnas). La función debe estar dentro de un archivo de nombre `leastchol.py`.

La función no puede usar una función ya hecha (de alguna biblioteca) que realice la descomposición Cholesky. Tampoco puede utilizar funciones de alguna biblioteca que resuelvan sistemas triangulares.

2. Escriba una función que pruebe el correcto funcionamiento de la implementada en el ítem anterior. La función debe llamarse `test`, sin argumentos, y se la debe colocar en el mismo archivo que la anterior.
3. Escriba una función para que, sobre la base de `leastsq` busque los parámetros  $a_k$ ,  $b_k$  que ajusten los datos del archivo `sound.txt` a la curva

$$y = \sum_{k=1}^3 [a_k \cos(1000k\pi t) + b_k \sin(1000k\pi t)],$$

donde los valores medidos de  $t$  e  $y$  están en la primera y segunda columna del archivo, respectivamente.

El nombre de la función en este ítem debe ser `sonido`, no debe recibir parámetros y debe devolver: un arreglo `Numpy` con los valores ajustados, un arreglo con el error del ajuste.

### 2. Problema: grupo impar

1. Escriba una función que resuelva, usando descomposición QR, el problema de cuadrados mínimos lineal:

$$\vec{x}^* = \operatorname{argmin}_{\vec{x}} \left\| \mathbf{A}\vec{x} - \vec{b} \right\|_2$$

El nombre de la función debe ser `leastsq` y debe recibir como parámetros  $\mathbf{A}$  y  $\vec{b}$ , en ese orden, ambos como arreglos de `Numpy`. El vector  $\vec{b}$  debe ser un arreglo con 1 columna (no 0 columnas). La función debe estar dentro de un archivo de nombre `leastqr.py`.

La función no puede usar una función ya hecha (de alguna biblioteca) que realice la descomposición QR. Tampoco puede utilizar funciones de alguna biblioteca que resuelvan sistemas triangulares.

2. Escriba una función que pruebe el correcto funcionamiento de la implementada en el ítem anterior. La función debe llamarse `test`, sin argumentos, y se la debe colocar en el mismo archivo que la anterior.
3. Escriba una función para que, sobre la base de `leastsq` busque los parámetros  $a_k$ ,  $b_k$  que ajusten los datos del archivo `sound.txt` a la curva

$$y = \sum_{k=1}^3 [a_k \cos(1000k\pi t) + b_k \sin(1000k\pi t)],$$

donde los valores medidos de  $t$  e  $y$  están en la primera y segunda columna del archivo, respectivamente.

El nombre de la función en este ítem debe ser `sonido`, no debe recibir parámetros y debe devolver: un arreglo `Numpy` con los valores ajustados, un arreglo con el error del ajuste.