

Tarea 2

Instrucciones generales

- Esta tarea se realizará en grupos de máximo 4 personas.
- Los documentos y archivos necesarios para resolver la tarea se encuentran en el TEC Digital, específicamente en la sección Documento->Tareas->Tarea 2.
- Los archivos de programación deben ser realizados en GNU Octave y Python.
- Todos los archivos de esta tarea deben ser enviados en un comprimido zip, con el nombre `tarea2_ani_G#`, a través del link <https://forms.gle/T8xA7SXPqJnhbfCe9>. En este caso, # representa el número de grupo asignado.
- El nombre de todos los archivos deben coincidir con los nombres mencionados en este documento. En caso de no seguir esta instrucción, **perderán 5 puntos por cada nombre que no coincida con el nombre establecido en este documento (incluyendo mayúsculas y minúsculas)**.

Método de Mejora Máxima por Bloque

- Esta pregunta se debe desarrollar en Python.
- El problema consiste en implementar el método iterativo de **Mejora Máxima de Bloque** para encontrar una solución al problema de optimización

$$\min_{\mathbf{x} \in \mathbb{R}^n} f(\mathbf{x}),$$

donde f es una función escalar.

- En la carpeta **Tarea 2**, existe una sub-carpeta con nombre **Mejora Máxima de Bloque**, donde se encuentran varias referencias que explican dicho método iterativo.
- Implemente **en forma secuencial** y **en paralelo** el método de mejora máxima de bloque para resolver el problema de optimización

$$\min_{\mathbf{x} \in \mathbb{R}^{50}} \left(\frac{1}{2} \mathbf{x}^t \mathbf{A} \mathbf{x} - \mathbf{b}^t \mathbf{x} \right),$$

donde $\mathbf{A} \in \mathbb{R}^{50 \times 50}$ es una matriz tridiagonal y $\mathbf{b} \in \mathbb{R}^{50}$ tal que

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 2 & 6 & 2 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 2 & 6 & 2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & 2 & 6 & 2 \\ 0 & 0 & \cdots & 0 & 2 & 6 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 12 \\ 15 \\ 15 \\ \vdots \\ 15 \\ 15 \\ 12 \end{pmatrix}.$$

- En ambas implementaciones, se debe tomar como valor inicial $\mathbf{x}^{(0)} = (1, 1, \dots, 1)^t \in \mathbb{R}^{50}$. Además, el algoritmo se detendrá cuando se cumpla la condición $\|\nabla f(\mathbf{x}^{(k)})\| \leq 10^{-5}$.

- El archivo principal donde se ejecuta la solución del problema de forma secuencial debe tener el nombre `mmb_secuencial.py`. El archivo principal donde se ejecuta la solución del problema en paralelo debe tener el nombre `mmb_paralelo.py`. Cada archivo debe generar una gráfica de errores de números de iteraciones k versus el error $\|\nabla f(\mathbf{x}^{(k)})\|$.
- Adicionalmente, deben presentar un documento escrito donde expliquen como realizaron la implementación en Python de la solución al problema. El documento escrito debe estar desarrollado en L^AT_EX, el cual genera un documento con extensión `.pdf`. El nombre de este documento debe ser `mmb_document.pdf`. El documento debe contener los siguientes puntos:
 - Nombre de los integrantes del grupo.
 - Problema que se desea resolver.
 - Explicación del método iterativo de Mejora Máxima de Bloque.
 - Pseudocódigo del algoritmo que le da solución al problema.
 - Explicación de la implementación secuencial en Python.
 - Explicación de la implementación en paralelo en Python. En esta parte debe explicar cada una de las librerías utilizadas, además de la funcionalidad de los comandos utilizados.

Distribución del puntaje

Rubro	Puntaje
Implementación Secuencial	25
Implementación en Paralelo	40
Documento Escrito	35
Total	100

Fecha y hora de entrega

- La fecha y hora límite de entrega de la tarea es el **domingo 22 de setiembre del 2019 a las 11:59 pm.**