Modelación y Simulación 2025

Lab 02

29.julio.2025

1. Tres refinerías con capacidades diarias de 6, 5 y 8 millones de galones, respectivamente, abastecen a tres áreas de distribución con demandas diarias de 4, 8 y 7 millones de galones, respectivamente. La gasolina se transporta a las tres áreas de distribución a través de una red de oleoductos. El costo de transporte es de $0.10 por 1000 galones por kilómetro de oleoducto. En la tabla 1 se presenta la distancia en kilómetros entre las refinerías y las áreas de distribución. La refinería 1 no está conectada al área de distribución 3.

	Área 1	Área 2	Área 3
Refinería 1	120	180	—
Refinería 1	300	100	80
Refinería 1	200	250	120

   (a) Formular el modelo de transporte asociado.

   (b) Usando JuMP o Pupl, determine el programa de envíos óptimo en la red de distribución.

   (c) Suponga ahora que la demanda diaria en el área 3 disminuye a 4 millones de galones. La producción excedente en las refinerías 1 y 2 se envía a otras áreas de distribución por medio de camiones. El costo de transporte por 100 galones es de $1.50 desde la refinería 1 y de $2.20 desde la refinería 2. La refinería 3 puede enviar su producción excedente a otros procesos químicos dentro de la planta.
   Formule y resuelva de nuevo el programa óptimo de envíos.

2. Resuelva el siguiente problema de asignación.

$3	$8	$2	$10	$3	$3	$9
$2	$2	$7	$6	$5	$2	$7
$5	$6	$4	$5	$6	$6	$6
$4	$2	$7	$5	$9	$4	$7
$10	$3	$8	$4	$2	$3	$5
$3	$5	$4	$2	$3	$7	$8

3. Una empresa necesita asignar cuatro puestos de trabajo a cuatro trabajadores. El costo de desempeñar un puesto es una función de las habilidades de los trabajadores. En la tabla siguiente se resume el costo de las asignaciones. El trabajador 1 no puede tener el puesto 3, y el trabajador 3 no puede desempeñar el puesto 4. Determine la asignación óptima mediante programación lineal.

$50	$50	—	$20
$70	$40	$20	$30
$90	$30	$50	—
$70	$20	$60	$70

4. Implementar en Python los tres algoritmos vistos en clase para hallar los ceros de una función $f : [a, b] \to \mathbb{R}$:

   - método de bisección
   - método de la secante

- método de Newton-Raphson

Como parámetros sus algoritmos debe recibir la función f, la derivada df (en el caso de Newton), el intervalo $[a, b]$ o el punto inicial de búsqueda $x_0 \in \mathbb{R}$. Así como los criterios de paro `maxIter` y `tol` > 0.
Para la salida, sus funciones debe devolver la lista de aproximaciones realizadas y el valor de punto x^* donde se encontró el cero.

5. Hallar todos los ceros de la función
$$g(x) = x^2 + 1/(x - 7)$$
con al menos 7 decimales de precisión.
Compare las soluciones obtenidas con cada uno de los algoritmos anterioes en términos del número de iteraciones.

6. Hallar todos los ceros del polinomio
$$f(x) = 2x^5 + 3x^4 - 3x^3 - 10x^2 - 4x + 4,$$
mediante los algoritmos numéricos.

7. Considere la función $f(x) = x^3 - 2x + 2$. Vamos a utilizar el método de Newton-Raphson con el punto inicial $x_0 = 0$ para hallar un cero de este polinomio.
   (a) Comenzando en x_0. ¿Converge el método a la solución requerida? ¿Por qué?
   Explique qué ocurre con las iteraciones.
   (b) Diseñe una estrategia para resolver el cero requerido.

8. Implementar en Python un algoritmo para hallar los ceros de una función diferenciable $F : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}^n$ usando el método de Newton multidimensional. Aquí
$$\mathbf{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \qquad \text{y} \qquad F(\mathbf{x}) = \begin{pmatrix} f_1(x_1, x_2, \ldots, x_n) \\ f_2(x_1, x_2, \ldots, x_n) \\ \vdots \\ f_n(x_1, x_2, \ldots, x_n) \end{pmatrix}$$
Como parámetros su algoritmo debe recibir la función f, la derivada Df, el punto inicial de búsqueda $\mathbf{x}_0 \in \mathbb{R}^n$. Así como los criterios de paro `maxIter` y `tol` > 0.
Para la salida, su función debe devolver la lista de aproximaciones realizadas y el valor de punto $\mathbf{x}^* \in \mathbb{R}^n$ donde está el cero.

Con su implementación, resolver el siguiente sistema de ecuaciones con 7 cifras decimales de precisión
$$\begin{aligned} 3x - cos(yz) - \tfrac{1}{2} &= 0, \\ x^2 - 81(y + 0.1)^2 + \sin z + 1.06 &= 0, \\ e^{-xy} + 20z + \tfrac{10\pi - 3}{3} &= 0. \end{aligned}$$