ANÁLISIS NUMÉRICO I/ANÁLISIS NUMÉRICO – 2020
Trabajo de Laboratorio N$^{\underline{o}}$ 7

Aclaración: Para resolver los problemas de programación lineal utilizaremos las funciones en `scipy.optimize`.

1. Una persona debe comprar fertilizantes (abono) para sus campos. Le informaron que cada kilogramo de fertilizante le alcanza para $10m^2$ de su campo, y debido a las características propias de esas tierras, el fertilizante debe contener (al menos): 3g de fósforo (P), 1.5g de nitrógeno (N) y 4g de potasio (K) por cada $10m^2$. En el mercado existen 2 tipos de fertilizantes: T1 y T2. El fertilizante T1 contiene 3g de P, 1g de N y 8g de K y cuesta \$10 por kilogramo. En cambio, el fertilizante T2 contiene 2g de P, 3g de N y 2g de K y cuesta \$8 por kilogramo. ¿cuántos kilogramos de cada fertilizante se debe comprar, por cada $10m^2$ de campo, de modo de minimizar el costo total, cubriendo los requerimientos de su suelo?. Graficar la region factible para el problema.

2. Maximizar la función $x + y$ en la siguiente región:

$$\begin{aligned} 50x + 24y &\leq 2400 \\ 30x + 33y &\leq 2100. \end{aligned}$$

   Graficar la región factible y las curvas de nivel de la función.

3. Supongamos que somos sanadores mágicos y nuestro objetivo es curar a cualquiera que pida ayuda. Cuanto más puedas curar a alguien, mejor. El secreto detrás de la curación son 2 medicamentos, cada uno de ellos creado con hierbas especiales. Para crear una unidad de la medicina 1, se necesitan 3 unidades de hierba A y 2 unidades de hierba B. Del mismo modo, para crear una unidad de la medicina 2, se necesitan 4 y 1 unidades de hierba A y B, respectivamente. Ahora, la medicina 1 puede curar a una persona en 25 unidades de salud y la medicina 2 por 20 unidades. Para complicar más las cosas, sólo tenemos 25 y 10 unidades de hierba A y B a nuestra disposición. ¿Cuántas unidades de cada medicamento debemos crear para maximizar la curación de salud?

   a) Identificar la función objetivo y las restricciones del problema.

   b) Graficar las funciones que determinar el conjunto factible.

   c) Encontrar la solución.

4. **Asignación de recursos.** En una fábrica de cerveza se producen tres tipos distintos: rubia, negra y de baja graduación, y para ello se utilizan dos materias primas: malta y levadura.

   En la siguiente tabla se especifican: a) la cantidad de materias primas consumidas para producir una unidad de cada tipo de cerveza; b) las cantidades disponibles de cada materia prima; y c) el precio unitario de venta de cada tipo de cerveza.

Materia prima	Rubia	Negra	Baja	Disponibilidad
Malta	1	2	2	30
Levadura	2	1	2	45
Precio Venta	\$7	\$4	\$3	

¿Cuál es la cantidad a fabricar de cada tipo de cerveza, de manera que las ventas sea máxima?

5. **Asignación de tareas.** Una compañía monta un sistema de producción en un proceso dividido en 4 tareas denominadas M, N, P y Q que pueden realizarse en cualquier orden e indistintamente por 4 equipos. En la siguiente tabla aparecen: a) El tiempo en horas que emplearía cada equipo en realizar la tarea completa; b) Las horas disponibles por cada equipo; y c) El coste de la hora de trabajo de cada equipo. Se quiere conocer el número de horas de trabajo que deben asignarse a cada equipo para que se minimice el coste total del montaje del sistema.

Equipo	M	N	P	Q	Horas Disponibles	Costo/Hora
1	52	212	25	60	220	\$68.3
2	57	218	23	57	300	\$69.5
3	51	201	26	54	245	\$71
4	56	223	21	55	190	\$71.2

6. **Transporte de mercadería.** Una empresa cosechadora y proveedora de maní debe llevar su producción (almacenada en 100 molinos) a sus clientes (100 locales diferentes). En la matriz del archivo `costos.dat`, el elemento i, j representa el costo de enviar la producción desde el depósito i al cliente j. El vector en `stock.dat` representa el stock en cada depósito y los elementos de `demanda.dat` indican la demanda de cada cliente. Minimizar el costo de transportar el producto de los depósitos a los clientes, sujeto al stock de cada depósito, para poder satisfacer la demanda de cada cliente.

$$\min \sum_{i,j} c_{ij} x_{ij}$$

$$\begin{array}{rcll} \sum_j x_{ij} & \leq & s_i & \forall i \\ \sum_i x_{ij} & \geq & d_j & \forall j \\ x_{ij} & \geq & 0 & \forall i, j \end{array}$$