



Control 1 IN34A
12 de Abril de 2006

Problema 1

1. Discuta la veracidad de las siguientes afirmaciones:
 - a. Un modelo y una instancia son sinónimos.
 - b. Un problema de clase NP-Completo siempre puede transformarse polinomialmente a un problema de P
2. Defina y enuncie una condición necesaria y suficiente para que una función $f(x)$ sea convexa
3. Nombre 3 aspectos importantes a tener en cuenta al definir un problema en el área de la investigación operativa
4. Respecto al método del gradiente:
 - a. Descríbalo
 - b. Justifique por qué es un método y no una heurística
 - c. Explique en qué ocasiones la convergencia del método puede ser muy lenta.
5. Detalle la diferencia entre el método de Newton y el Método de Newton globalizado
6. Enuncie y grafique un problema de programación lineal que tenga infinitos óptimos

Problema 2

A) Dado el siguiente problema (P):

$$\begin{array}{ll} \text{(P)} & \max \quad x_1^2 + x_2^2 \\ & \text{s.a} \quad g_1: x_1^2 \leq x_2 \\ & \quad \quad g_2: x_1^2 + x_2 - 5 \leq 0 \end{array}$$

- a. (0.5 pts) Encuentre gráficamente el óptimo
- b. (1,5 pts) Verificar gráfica y analíticamente que el punto óptimo cumple con las condiciones de Karush-Kuhn-Tucker (KKT).
- c. (1 pts) Puede haber otro punto que verifique KKT. Justifique.

B) Supongamos que la función objetivo del problema (P) cambia como lo muestra el siguiente problema:

$$\begin{array}{ll} \text{(P1)} & \min \quad x_2 - 10x_1 \\ & \text{s.a} \quad g_1: x_1^2 \leq x_2 \\ & \quad \quad g_2: x_1^2 + x_2 - 5 \leq 0 \end{array}$$

Resuelva los mismos puntos que en A.

Problema 3

Una empresa productora desea programar la entrega de P pedidos. El tonelaje asociado al pedido p es T_p ($p = 1, \dots, P$). Estos pedidos son realizados por sus P clientes, donde p es el pedido del cliente p ($p = 1, \dots, P$).

Para esto la empresa cuenta con un servicio de transporte externo que posee K camiones, siendo C_k la capacidad del camión k ($k=1, \dots, K$). Los camiones siempre van en una vuelta de la empresa productora al sitio de un cliente y vuelven a la empresa productora, es decir no pueden despachar a diferentes clientes en una vuelta.

La empresa de transporte cobra un costo *de* F por tonelada que se lleva en el camión, y un costo fijo G por viaje.

Se estima que cada camión demora m_p minutos en ir desde la empresa productora hasta p (cliente p).

Se supone que el tiempo de la carga en el lado de la empresa productora y la descarga en el lado de cada uno de los clientes tiene tiempo 0.

Desarrolle un modelo de programación lineal mixto que permita a la empresa productora decidir qué camiones utilizar en cada vuelta, y cómo cargarlo, de manera de minimizar el costo a la subcontratación del transporte de los pedidos. Considere que la jornada laboral de un camión es de H horas al día.