



Universidad de Chile
Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas
Departamento de Ingeniería Industrial
IN34A - Optimización

Profesores: Guillermo Durán
Richard Weber
Auxiliares: Blas Duarte
Sebastián Guzmán
Marianela Pereira

Control N°1 Miércoles 1 de Septiembre de 2004

Pregunta 1

Parte a

- (0,5 pto.)** Suponga que tiene un algoritmo exponencial para resolver en forma exacta un problema de decisión Q. ¿Puede afirmar que el problema Q no pertenece a la clase de problemas P (problemas polinomiales)? Justifique la respuesta.
- (0,5 pto.)** Sea un problema Q perteneciente a la clase de problemas NP. ¿Puede afirmar que no existe un algoritmo polinomial que resuelva en forma exacta el problema Q? Justifique la respuesta.
- (1,0 pto.)** Sea un problema Q perteneciente a la clase de problemas NP-completos. ¿Puede afirmar que no existe un algoritmo polinomial que resuelva en forma exacta el problema Q? Justifique la respuesta.

Parte b

- (1,0 pto.)** Describa una iteración del Método del Gradiente y dé una justificación gráfica y/o conceptual de su funcionamiento.
- (1,0 pto.)** Describa una iteración del Método de Newton y dé una justificación gráfica y/o conceptual de su funcionamiento.
- Sea (P) el siguiente problema de optimización

$$\begin{aligned} \min \quad & f(x) \\ \text{s.a.} \quad & g_i \leq 0 \quad i = 1, \dots, m \\ & f, g_i \in C^1 \end{aligned}$$

- (1,0 pto.)** ¿Puede existir x^* punto factible de (P) que verifique las condiciones de KKT y no sea mínimo local?
- (1,0 pto.)** ¿Puede existir y^* mínimo local de (P) que no verifique las condiciones de KKT?

Pregunta 2

Sea el siguiente problema,

$$\begin{aligned} & \text{Min } (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 2)^2 \\ & \text{s.a. } x_1 + x_2 \leq 1 \\ (P) \quad & 6 \cdot x_1^3 + x_2^2 \leq 1 \\ & x_1 \geq 0 \\ & x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

Se les pide:

- (1,5 pto.)** Desarrollar las condiciones de Karush-Kuhn-Tucker (KKT) para el problema (P).
- (1,5 pto.)** Revisar el cumplimiento de las condiciones KKT para los siguientes puntos.
 $A = (0,0)$; $B = (\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$; $C = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$.
- (1,5 pto.)** Mostrar las restricciones, el conjunto de soluciones factibles y la función objetivo de forma gráfica.
- (1,5 pto.)** Dar la solución óptima y el valor de la función objetivo al punto asociado.

Pregunta 3

Para guardar la confidencialidad del afectado, nos remitiremos sólo a su alias, "hombre Guz". Guz necesita definir su asignación de tiempo de mejor manera para no caer en problemas con los alumnos del IN34A. Para ésto Guz asegura tener una disposición de tiempo para lo que resta del año de T [días].

Guz, siendo un hombre de vida, debe incluir S clases auxiliares de las K que quedan, para eso la auxiliar coordinadora le entregó un calendario con las auxiliares que quedan por hacer. Este calendario le servirá a Guz para decidir si la auxiliar s la hace o no. Cada una de estas actividades tiene una duración mínima de taux_s [horas]. Aparte de eso, Guz debe tener contenta a sus P pololas con las que mantiene una relación seria y debe considerar el tiempo dedicado a sus actividades curriculares. Suponga que el tiempo que le sobra lo utiliza en ver televisión y otras cosas de carácter cotidiano que no influyen en los alumnos.

Sin embargo analizando mejor la situación, por temas de dinero y de tiempo, debe decidir entre sus P mujeres a sólo 2. Asimismo, para sus conquistas seleccionadas concluye lo siguiente: *para conquistarla cada cita debe durar menos que el total de tiempo ya dedicado a las citas anteriores*. Dada esta información, Guz ha decidido que debe planificar el tiempo de duración de cada una de las 3 citas que espera tener con sus enamoradas. Sin embargo debe considerar que cada una de las citas con cada una de sus novias seleccionadas no debe superar h_{\max_j} y no debe ser menor a h_{\min_j} ($j = 1,2,3$).

Además, Guz luchará por evitar que sus N ramos se vayan a las "pailas". Debemos considerar que por cada unidad de tiempo dedicada al curso n obtendrá \mathbf{a}_n unidades adicionales en su nota final. Considere que su meta es lograr una nota promedio \mathbf{a}_{dest} para seguir como alumno destacado, teniendo en cuenta además que no debe reprobado ningún curso (nota de aprobación de cada curso = 4).

Como buen ingeniero que es, ha definido que lograr el amor con sus novias seleccionadas le entregará un beneficio de $bamor_p$ [u.b] por cada unidad dedicada a las citas de sus novias.

Además, la preparación de las auxiliares le otorga un beneficio, no muy alto, de $baux_s$ [u.b] por unidad de tiempo utilizada en la auxiliar k , y obtiene un beneficio de $bpba_n$ [u.b] por el nivel de éxito obtenido en sus pruebas.

Se le pide que ayude a Guz a desarrollar su plan de asignación de tiempos para lo que resta del año de manera que maximice su beneficio.