



Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Departamento de Ingeniería Industrial

IN34A: Optimización
Profs: P. Conca, G. Duran, D. Sauré
Aux : B. Duarte, F. Cisternas, S. Souyris
J. Muñoz, M. Quinteros, G. Medina

Control 2

Miercoles 15 de Octubre, 2003

Problema 1

1. (1,5 puntos) Un alumno de IN34A ha sido contratado para modelar la producción de bicicletas y triciclos de la empresa El Ciclón. Se sabe que para producirlos se necesitan ruedas, asientos y pintura. Un triciclo necesita 3 ruedas, 1 asiento y 1 litro de pintura, mientras que la bicicleta necesita 2 ruedas, 1 asiento y 2 litros de pintura. El precio de las bicicletas y de los triciclos en el mercado es 3 u.m. y 1 u.m. respectivamente y la disposición en bodega de ruedas, asientos y litros de pinturas es de 100, 60, 50 respectivamente. El alumno ha construido el siguiente modelo de programación lineal para resolver el problema:

$$\begin{aligned} \text{máx } z &= 3 \cdot x_1 + x_2 \\ \text{s.a. } 2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 &\leq 100 \\ x_1 + x_2 &\leq 60 \\ 2 \cdot x_1 + x_2 &\leq 50 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

Explique 2 supuestos o aproximaciones que el alumno haya realizado en su modelo.

2. (1,5 puntos) Demuestre analíticamente que un punto interior del espacio de soluciones factibles no puede ser solución óptima de un problema de programación lineal con función objetivo cuyos coeficientes no sean todos nulos.
3. (1,5 puntos) Explique como el algoritmo simplex asegura no salirse del espacio de soluciones factibles al efectuar una iteración.
4. (1,5 puntos) Señale si el algoritmo simplex asegura en cada iteración la máxima variación posible de la función objetivo. ¿Por qué?. Si no lo asegura, explique como se podría lograr la máxima variación.

Problema 2

Escoja 2 de las siguientes 3 preguntas. En caso de responder las 3 se considerarán las 2 peores.

1.
 - a) (1,5 puntos) Genere un PL no acotado con al menos 2 variables (no necesariamente escrito en forma estandar). Grafique la situación.
 - b) (1,5 puntos) Escríbalo en forma estándar y aplique el algoritmo simplex. ¿Como detecta el algoritmo la situación de no acotamiento de la función objetivo?
2.
 - a) (1,5 puntos) Genere un PL con al menos 2 variables que tenga múltiples óptimos (no necesariamente escrito en forma estandar). Grafique la situación.

- b) (1,5 puntos) Escribalo en forma estándar y aplique el algoritmo simplex. ¿Como detecta el algoritmo que existe más de un punto óptimo?
 3. a) (1,5 puntos) Genere un PL con al menos 2 variables cuyo óptimo sea degenerado (no necesariamente escrito en forma estandar). Grafique la situación.
 - b) (1,5 puntos) Escribalo en forma estándar y aplique el algoritmo simplex. ¿Como detecta el algoritmo la situación de degeneramiento?

Problema 3

Armijo Catalán ha tomado la decisión más importante de su vida y ha decidido casarse, para lo cual está planificando la celebración del matrimonio. Armijo tiene en mente N posibles invitados y el centro de eventos donde se realizará la celebración le ha propuesto M posibles menús. Con este fin Armijo debe seleccionar el menú a servir en la fiesta, considerando que el mismo menú será servido a cada uno de sus invitados y que el costo de cada cena servida del menú m es PM_m [U.M.]. Si el menú seleccionado es el m , la persona i , en caso de ser invitada, consumirá VB_{im} litros de vino blanco y VT_{im} litros de vino tinto. Se sabe que el litro de vino blanco y el de vino tinto cuestan PVB y PVT respectivamente. Adicionalmente Armijo cuenta con una reserva de RVB litros de vino blanco y RVT litros de vino tinto, sobrantes de sus anteriores matrimonios.

La feliz pareja de novios cuenta con un presupuesto de $PPTO$ [U.M.] destinadas a la realización de la fiesta de matrimonio. Al momento de decidir a quienes invitar Armijo debe considerar los siguientes aspectos.

- Una persona que recibe una invitación asistirá con seguridad a la fiesta.
- En el caso de invitar a la persona i de la lista de posibles invitados, no será posible invitar a ninguna de sus antiguas parejas, con las cuales se mantienen diferencias irreconciliables. Este conjunto esta dado por E_i .
- En el caso de invitar a la persona i de la lista de posibles invitados, se deberá invitar forzosamente a cada una de las personas que el invitado i considera como mejores amigos. Este conjunto esta dado por A_i .
- Dentro de la lista de posibles invitados existe un conjunto de H matrimonios, razón por la cual en el caso de extender una invitación a una persona casada, obligatoriamente la invitación debe ser extendida a su cónyuge. Considere que el matrimonio h esta formado por las personas h_1 y h_2 de la lista de invitados (las $2 \cdot H$ personas casadas están incluidas en la lista de potenciales invitados).

Tomando en cuenta todas estas consideraciones, Armijo le ha pedido a usted que formule un modelo de programación lineal con variables mixtas que lo ayude a seleccionar el menú a servir en la fiesta y que le indique a qué personas se les debe enviar una invitación. Para esto considere que Armijo desea invitar a tanta gente como sea posible, de forma de no gastar más dinero del que tiene presupuestado.