



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

IN34A Optimización
Profesores: Guillermo Durán.
Richard Weber.
Auxiliares: S. Guzmán. M. Pereira.
M. Pulido. X. Schultz.

Auxiliar Extra
17 de Noviembre de 2005

Problema 1

Durante el mes t ($t = 1, \dots, T$) una botillería se enfrenta a una demanda de d_t unidades de su producto artesanal "Pistol-Cola". El costo de producción de los insumos para producir tan singular brebaje durante el mes t tiene dos componentes. En primer lugar, se incurre en un costo de $C_t(x_t)$ si se producen x unidades en el mes t . Segundo, si el nivel de producción de la empresa durante el mes $t-1$ es x_{t-1} y el nivel de producción durante el mes t es x_t , entonces se incurrirá, durante el mes t , en un costo de suavizamiento o atenuación igual a $A \cdot |x_t - x_{t-1}|$. Al final de cada mes se incurre en un costo de almacenamiento de h_t , por unidad. Adicionalmente se incurre en un costo de I_t por cada unidad de demanda insatisfecha durante el mes t , la cual se desplazará para el mes siguiente, es decir, si se tienen y clientes insatisfechos el mes t , la demanda en el mes $t+1$ será $d_{t+1} + y$. El costo de terminar el período de planificación con algún cliente insatisfecho es muy alto. Se sabe que inicialmente se cuenta con un inventario de S_1 productos y que la producción del mes 0 fue x_0 .

Plantee un modelo de programación dinámica que permita a la empresa maximizar las ganancias en los próximos T meses.

Problema 2

El inminente inicio de las eliminatorias sudamericanas para el Mundial de Fútbol de Alemania 2006, con el partido de la roja el próximo 7 de septiembre en Buenos Aires contra la poderosa selección trasandina, tiene muy preocupado al técnico Juvenal Olmos. Como no quiere dejar ningún detalle librado al azar, ha decidido contratar a Giuseppe Mandinga, director de la consultora de Armijo Catalán y principal especialista chileno en programación entera, para que lo asesore en la confección de un modelo que entregue información que pueda ayudar a la roja en su objetivo de llegar a Alemania 2006. Luego de darle vueltas al problema, Mandinga no ha podido resolver el problema que tiene entre manos y conociendo el mal humor de Armijo, ha decidido recurrir a los alumnos de Optimización de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile para que lo apoyen. Para esto, usted debe recordar que las eliminatorias son jugadas por 10 equipos, que los 4 primeros clasifican para Alemania y que el sistema es de partido y revancha (ida y vuelta). La asignación de puntaje es: 3 puntos por victoria y 1 punto por empate. Con esta información se le pide:

- 1) Diseñe un modelo de programación entera que antes de realizada la primera fecha de las eliminatorias indique cuál es la mayor cantidad de puntos con que la escuadra chilena puede no clasificar para Alemania 2006.

- 2) Si una vez concluida la primera fecha la roja logra ganar a la ya no tan poderosa selección trasandina, como incorporaría esta información al modelo. Y si el resultado fuese un empate?(1 punto)
- 3) Una vez resuelto el modelo para una fecha determinada de la eliminatoria, qué respuesta le daría a Juvenal Olmos si este quiere saber con cuantos puntos tiene Chile garantizada su clasificación. (1 punto)

Problema 3

Responda las siguientes preguntas:

1. Indique por qué es necesario validar un modelo matemático. Explique como se realiza en la práctica la validación.
2. Demuestre que un punto interior del espacio de soluciones factibles no puede ser solución óptima de un problema de programación lineal continua, en el cual no todos los costos asociados a la función objetivo son nulos.
3. Explique como puede resolverse un sistema de ecuaciones lineales aplicando el algoritmo simplex.
4. Discuta si tiene o no sentido plantear el concepto de precio sombra en un problema de programación lineal entera.
5. Explique si puede o no tener utilidad ocupar el concepto de dualidad para resolver cada uno de los problemas lineales continuos que se van dependiendo en el algoritmo de ramificación y acotamiento (Branch and Bound).