Universidad de Chile.
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
Departamento de Ingeniería Civil Industrial.
IN34A Optimización – Sección 2

Profesor: Ximena Schultz S.

Ejercicio en Clases Nº 1
18 de agosto de 2008

Considere el problema de la empresa Marime:

El alto mando de Marime está pensando en abrir una empresa. Para lo anterior sabe que tiene P sitios en donde puede construir una planta productora, y B sitios en donde puede construir una bodega para almacenar sus productos. Además tiene un abanico de N productos que produce y comercializa.

Se sabe que la demanda por cada producto n es D_n, en el periodo único de tiempo a considerar, y ha estimado que la pérdida por no satisfacer la demanda de un producto es A_n por cada unidad no satisfecha.

Sabe además que los costos de abrir una planta y una bodega son P_p y B_b, respectivamente, y los costos por producir y almacenar una unidad de producto son H_{pn}, K_{bn}, respectivamente. Se estimó que el costo de transporte entre planta y bodega es despreciable. Suponga que la capacidades de producción y bodegaje son CP_p y CB_b, respectivamente, y asuma que todo se produce al inicio del periodo, luego se almacena y se vende al final de este.

Dadas las condiciones de cada terreno, el gerente de operaciones de la empresa sabe que no todos los productos pueden ser almacenados en cualquier bodega, ni producidos en cualquier planta. Luego de un estudio profundo encontró que la factibilidad de producir un producto n en una determinada planta p esta dada por C_{pn}, y la de almacenar un producto n en una determinada bodega b está dada por E_{bn}.[1]

Sabiendo que la empresa puede vender cada unidad de producto n en U_n, y considerando que el cliente compra el producto directamente desde la bodega, construya un Problema de Programación Lineal Mixta que permita a Marime maximizar sus utilidades.

[1] Los parámetros toman el valor 1 si se puede realizar la operación y cero sino.

Pauta Ejercicio en Clases Nº 1
18 de agosto de 2008

Variables de Decisión:

X_b $\begin{cases} 1 \text{ si se construye la bodega b} \\ 0 \text{ si no} \end{cases}$

Y_p $\begin{cases} 1 \text{ si se construye la planta p} \\ 0 \text{ si no} \end{cases}$

V_{np}= Cantidad a producir del producto n en planta p.

Q_{np} = Cantidad a almacenar del producto n en bodega b.

R_n = Cantidad de demanda insatisfecha del producto n.

Restricciones:

1.- Solo hay cantidad producida en p si se instala la planta p y si se puede producir n en dicha bodega.

$$V_{pn} \leq M \cdot Y_p \cdot C_{pn} \qquad \forall n = 1,\ldots,N; p = 1,\ldots,P \text{ ; M>>1}$$

2.- Solo hay cantidad almacenada en b si se instala la planta b y si se puede almacenar n en dicha bodega.

$$Q_{bn} \leq M \cdot X_b \cdot E_{bn} \qquad \forall n = 1,\ldots,N; b = 1,\ldots,B \text{ ; M>>1}$$

3.- Las plantas tienen límite.

$$\sum_{n=1}^{N} V_{pn} \leq CP_P \qquad \forall p = 1,\ldots,P$$

4.- Las bodegas tienen límite.

$$\sum_{n=1}^{N} Q_{bn} \leq CB_b \qquad \forall b = 1,\ldots,B$$

5.- Cantidad de demanda insatisfecha.

$$R_n \geq D_n - \sum_{p=1}^{P} V_{np} \qquad \forall n = 1,\ldots,N$$

6.- Conservación de flujo.

$$\sum_{b=1}^{B} Q_{nb} = \sum_{p=1}^{P} V_{np} \qquad \forall n = 1,\ldots,N$$

7.- Naturaleza de las variables.

$$X_b, Y_p \in \{0,1\} \qquad \forall b = 1,\ldots,B;\ p = 1,\ldots,P$$

$$\mathrm{V_{np}}, \mathrm{Q_{np}}, \mathrm{R_n} \geq 0 \qquad \forall n = 1,\ldots,N;\ p = 1,\ldots,P$$

Función Objetivo:

$$\max z = \sum_{n=1}^{N}\sum_{b=|}^{B} U_n \cdot Q_{nb} - \sum_{b=1}^{B} X_b \cdot B_b - \sum_{p=1}^{P} Y_p \cdot P_p - \sum_{p=1}^{P}\sum_{n=1}^{N} V_{pn} \cdot H_{pn} - \sum_{b=1}^{B}\sum_{n=1}^{N} Q_{bn} \cdot K_{bn} - \sum_{n=1}^{N} R_n \cdot A_n$$