SOLUCIÓN DE MODELOS DE RED

Ing. Roberto Eyzaguirre Tejada

RESUMEN

Se plantea la modificación en la enseñanza de la Investigación de Operaciones, en lo referente a los modelos de red, mediante el uso de la tecnología actual, señalándose además una aplicación para un modelo específico.

ABSTRACT

This article explains the change in teaching the Operations Research, in particular with respect to the net models, by using the current technology. At the same time, it is pointed out an application for a model.

"... la programación lineal, es una herramienta con la cual se han desarrollado los modelos para problemas tales como transporte, asignación, camino de valor mínimo, flujo máximo, conexión mínima, etc ".

Problemas tales como transporte, asignación, camino de valor mínimo, flujo máximo, conexión mínima, etc. tienen para su solución más de un algoritmo.

Una parte de la labor de enseñanza conduce a dar a conocer el algoritmo más eficiente para cada tipo de problema y realizar al menos una aplicación manual con cada uno de los algoritmos.

Una alternativa para la solución de estos problemas es la programación lineal, herramienta con la cual se han desarrollado los modelos para cada uno de los problemas mencionados líneas arriba pero que en el pasado no se realizaban aplicaciones por las limitaciones de hardware y de software.

En la actualidad se cuenta con computadoras de gran velocidad de procesamiento y con programas que permiten construir los modelos con un reducido número de declaraciones.

Para resolver problemas lineales con un gran número de restricciones muchas de ellas semejantes, tal como es el caso de los modelos para la red, se ha creado el LINGO que es un lenguaje que permite expresar las restricciones y la función objetivo utilizando expresiones que comprenden un gran número de restricciones individuales utilizando para ello las sumatorias y los conjuntos; esta nueva presentación de los modelos, nos permite resolver problemas del mismo tipo introduciendo solamente los datos del nuevo problema que por lo general se expresan en tablas.

Estos avances tecnológicos nos permiten dar mayor atención a las aplicaciones y en la introducción de otros temas de interés en los cursos de investigación de operaciones.

A manera de ejemplo se presenta a continuación la solución del típico problema del flujo máximo por la red de transporte.

El modelo lineal general es:

$$\text{Max } f$$
$$\text{s.a. } \Sigma_j x_{ij} - \Sigma_j x_{ji} = \left| \begin{array}{l} f, \text{ si } i = 1 \\ -f, \text{ si } i = n \\ 0, \text{ en otras condiciones} \end{array} \right|$$

$$0 \leq x_{ij} \leq u_{ij}, \text{ para todo } (i,j) \text{ de la red}$$

Las variables x_{ij} denotan el flujo por unidad de tiempo a través de arco (i,j) que conecta el nodo i y el nodo j.

La $\Sigma_j x_{ij}$ representa el flujo que sale del nodo i.

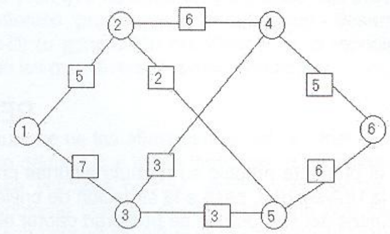
La $\Sigma_j x_{ji}$ representa el flujo que entra al nodo i.

El símbolo f es una variable que denota el flujo que pasa por la red en cada unidad de tiempo. Por definición, esto es equivalente al flujo por unidad de tiempo que sale de la fuente o nodo 1 (extremo inicial). También es igual al flujo por unidad de tiempo que entra al sumidero o nodo n (extremo final).

Las u_{ij} indican las capacidades de los arcos por unidad de tiempo, para transportar flujo.

La aplicación del modelo en una red particular, es como sigue:

Sea la siguiente red donde el extremo inicial es el vértice 1, el extremo final el vértice 6 y el numero en cada arco representa la capacidad de transporte de la red, asimismo se presenta el programa que resuelve este problema, utilizando el software mencionado líneas arriba.




```
    SETS:
C/1..6/:;
ARCO(C,C):CO,X;
ENDSETS
DATA:
CO= 0 5 7 0 0 0
    0 0 0 6 2 0
    0 0 0 3 3 0
    0 6 3 0 0 5
    0 2 3 0 0 6
    0 0 0 0 0 0;
ENDDATA
MAX= f;
@SUM(ARCO(I,J)|I#EQ#1 #AND# I#NE#J:X(I,J))= f;
@FOR(ARCO(I,J)|I#EQ#1 #AND# I#NE#J:X(I,J)<CO(I,J));
@SUM(ARCO(K,L)|L#EQ#6 #AND# K#NE#L:X(K,L))= f;
@FOR(ARCO(K,L)|L#EQ#6 #AND# L#NE#K:X(K,L)<CO(K,L));
@FOR(C(M)|M#NE#1  #AND# M#NE#6 :@SUM(ARCO(M,N) :X(M,N))= @SUM(ARCO(P,M):X(P,M)));
@FOR(ARCO(M,N)|N#NE#1 #AND# M#NE#N:X(M,N)<CO(M,N));
@FOR(ARCO(P,M)|P#NE#1:X(P,M)<CO(P,M));
```

El flujo máximo que pasa por la red propuesta es igual a 10 unidades, los flujos por cada arco es como sigue:

ARCO	FLUJO
1,2	4
2,4	2
4,6	5
1,3	6
3,4	3
3,5	3
5,6	5

La solución del problema fue calculada en un segundo.

Para la solución de una nueva red se deberá cambiar en el programa, el numero de vértices (C) y también la tabla (CO) con los datos de la nueva red.

BIBLIOGRAFÍA

Gould Eppen. 2000. INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES EN LA CIENCIA ADMINISTRATIVA. PRENTICE HALL.