

NETSOLVE

J.P. Carvis y R. Shier, Clemson University, South Carolina

Netsolve es un programa que permite crear, modificar y resolver problemas de grafos. Para ejecutarlo, situarse en el directorio que lo contiene y teclear *netsolve*. Mientras estemos utilizándolo, aparecerá un ">" como primer carácter de la línea. Para salir de Netsolve, teclear *quit*. Las palabras clave de Netsolve las escribiremos con mayúsculas aunque, para utilizarlas, es indiferente usar mayúsculas o minúsculas.

Ayuda

El comando HELP proporciona información general de cómo obtener ayuda sobre distintos temas así como el formato en que se presentan los distintos comandos. Teclear HELP para verlo.

Además, los siguientes comandos proporcionan información sobre distintos aspectos de Netsolve:

COMMANDS	: lista los comandos disponibles.
HELP "comando"	: da información sobre un comando dado.
ALIAS	: lista las abreviaturas que se pueden usar para las palabras clave de Netsolve.
STATUS	: informa de los valores de los parametros usados por Netsolve así como los datos de la red actual.

Utilización de ficheros de datos

El programa permite introducir los datos del grafo (red) con el que vamos a trabajar de forma interactiva. Sin embargo es más cómodo introducir previamente los datos de la red en un fichero de texto y leerlo posteriormente desde el programa Netsolve. La extensión del fichero que contiene la red debe ser *.net*.

El formato de texto para una red tiene las siguientes características:

- la primera línea contiene la palabra EDGELIST
- la segunda línea contiene unas palabras clave que indican:
 - si la red es dirigida o no dirigida
 - los campos definidos para cada nudo o vértice, y
 - los campos definidos para cada arco,
- una línea por cada nudo con los datos correspondientes (acabando con una línea en blanco, que tiene que existir aunque no haya datos de vértices), y
- una línea por cada arco con los datos correspondientes (acabando con una línea en blanco).

El comando GET permite cargar una red que haya sido guardada con este formato.

GET *pepe* : lee los datos de la red del fichero *pepe.net* y la utiliza como red actual.

Ejercicio 1.

Introducir los siguientes datos en un fichero de texto con nombre *grafo1.net* utilizando un editor de texto (no olvidéis la línea en blanco después de los datos de los vértices y de los arcos), entrar en Netsolve y cargar los datos de este grafo.

EDGELIST
DIR FROM TO UPPER

1 4 6
1 3 1
2 3 2
2 5 3
3 5 5
4 3 3
4 7 5
5 4 4
5 6 3
5 8 4
6 7 2
6 8 6
6 4 1

DIR indica que los datos corresponden a un grafo dirigido

FROM TO UPPER indican que para cada arco vamos a introducir, con este orden, el vértice inicial, el vértice final y la capacidad.

El siguiente ejemplo corresponde a un problema de flujo de coste mínimo. En este caso se listan en primer lugar los vértices con sus ofertas (NAME SUPPLY) y a continuación, dejando una línea en blanco, los arcos, indicando además de la capacidad, el coste de cada uno.

Ejemplo 1:

EDGELIST
DIR NAME SUPPLY FROM TO COST UPPER

1 10
2 0
3 0
4 0
5 0
6 -10

1 2 1 2
1 3 4 10
3 2 6 5
2 4 3 4
3 5 4 6
4 3 -1 3
5 4 7 3
4 6 2 10
5 6 5 4

Directorio de trabajo

Si el fichero que vamos a utilizar está en un directorio distinto del actual, es necesario especificar como nombre el camino completo (ejemplo: A:\flujos\pepe). Dado que el nombre puede contener como máximo 8 caracteres, y para facilitar la utilización de ficheros de distintos directorios, se puede utilizar el comando PATH.

PATH *camino* : hace que se añada *camino* a todos los nombres de fichero que se utilicen a partir de ese momento (comandos GET y SAVE).

Ejemplo, si se introduce el comando:

>PATH A:\flujos

y luego:

>GET *pepe*

El fichero que leerá será A:\flujos\pepe.net

Red actual

La red actual es la que el sistema tiene almacenada en memoria en cada momento (sólo puede tener una). Si acabamos de crear la red *pepe*, ésta será la red actual. Para comprobarlo, el comando:

STATUS NETWORK : nos informa del nombre y otras características de la red actual.

Los comandos:

LIST NODES

LIST EDGES

nos dan la información de los nudos y arcos respectivamente de la red actual. Hacer:

HELP LIST : para ver todas las posibilidades del comando LIST.

Ejercicio 2.

Utilizar los comandos anteriores para comprobar la red actual y los datos de los nudos y arcos.

Resolver un problema de flujos o de grafos

Netsolve permite resolver los problemas de flujos en redes y grafos más importantes: flujo de coste mínimo (MINFLOW), flujo máximo (MAXFLOW), transporte (TRANS), camino más corto (SPATH), camino más largo (en redes acíclicas) (LPATH), asignación (ASSIGN), acoplamiento de coste mínimo (MATCH), árbol generador de mínimo peso (MST) y problema del viajante (heurísticamente) (TSP).

Por ejemplo, al teclear MAXFLOW i j, resolverá el problema de flujo máximo de i a j en la red actual. Se supone que la red actual contiene los datos que definen este problema, en caso contrario, si faltan datos, se asignan los valores por defecto a los datos faltantes. La solución del problema viene en un formato que es bastante claro.

Ejercicio 3:

- (1) Utilizar el comando HELP para ver las opciones posibles de cada uno de estos comandos.
- (2) Resolver el problema de flujo máximo de 1 a 8 en la red del ejercicio 1.
- (3) Calcular el flujo máximo entre los nudos 1 y 5, así como entre los nudos 2 y 3.
Dibujar el grafo en un papel y comprobar las soluciones obtenidas en (2) y (3).
- (4) Calcular el flujo de coste mínimo en la red del Ejemplo 1. Dibujar la red y la solución, comprobando que se cumplen las ofertas de los vértices.

Redirigir la salida de Netsolve a un fichero

Es posible hacer que todo, o parte de lo que sale por la pantalla en una sesión de Netsolve, quede también escrito en un fichero. De esta forma podremos guardar los datos y resultados de los problemas que hemos resuelto. El comando:

JOURNAL *pepito* ON

hace que todo lo que salga en la pantalla desde ese momento quede registrado en el fichero *pepito.jrn*, hasta el momento en que escribamos:

JOURNAL OFF

La salida al fichero *pepito.jrn* se puede activar y desactivar con JOURNAL ON/OFF tantas veces como queramos.

Si la primera vez que utilizamos el comando JOURNAL no especificamos un nombre para el fichero de salida, la salida se guardará en el fichero *netsolve.jrn*.

Ejercicio 4.

Repetir el apartado (2) ejercicio 3 haciendo que los resultados queden grabados en un fichero.