

Practica No. 8

Método Húngaro

Nombre(s):

César Eduardo Elias del Hoyo ID: 262045

Ximena Rivera Delgadillo ID: 261261

José Luis Sandoval Pérez ID: 261731

Objetivo:

Con la realización de esta práctica se pretende: que el alumno se familiarice con la implementación del método húngaro para determinar un árbol de expansión mínimo.

Fundamento Teórico:

Método húngaro

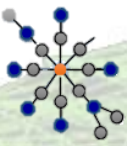
El método húngaro es un algoritmo que permite minimizar los **costos** en un problema de **optimización** basado en la programación lineal.

El objetivo del método húngaro es encontrar el coste mínimo de un conjunto de tareas que deben ser realizadas por las personas más adecuadas.

Pasos del método húngaro

Los pasos por seguir permiten realizar el método húngaro de una manera sencilla utilizando una hoja de cálculo.

- Como pasos previos, hay que asignar a las personas (filas) a una serie de proyectos (columnas). Además, hay que calcular los diferentes costos de cada proyecto en función de quién lo realice y construir con esta información una matriz (C).
- En la matriz (C) se busca el valor mínimo de cada fila. Se resta este a todos los elementos de la fila y se realiza la misma operación con las columnas. Aparecerá una nueva matriz (C') con los resultados de las operaciones anteriores.
- A continuación, se crea el «grafo de igualdades», que permite escoger las tareas y proyectos con menor costo. El óptimo serían aquellos elementos cuyo resultado fue cero. Si se cumple que no hay ningún elemento con valor cero asignado a más de una fila el algoritmo termina.
- En caso contrario, hay que realizar una nueva asignación. Se realiza una nueva a matriz a la que se aplican una serie de modificaciones. Se vuelve a crear el grafo y se avanza hasta que quede una matriz que tenga al menos un cero en cada fila y en posiciones no repetidas.
- Con esta información ya se tiene a las personas y los proyectos asignados (los ceros) que optimizan el problema. Si una tarea ya está asignada en una fila anterior, en la siguiente se descarta. Para calcular el coste mínimo se suman los costes de la matriz inicial que aparecen en la posición de dichos ceros.



Forma de trabajo:

Colaborativa en equipos de 3 personas

Material:

1. Computadora
2. IDE ANSI C

Procedimiento:

Se va a crear un programa que implemente el método húngaro.

Para ello se va a utilizar el modelo del algoritmo de Heap con un enfoque recursivo, en este algoritmo se da un intercambio de un par de elementos mientras que los restantes $N-2$ elementos no se modifican.

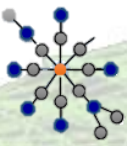
El siguiente pseudocódigo desarrolla el método húngaro:

```
Data: Array  $F_{rev}$ , Predecessor arrays  $P_r$  and  $P_c$ 
Result: Modified successor arrays  $S_r$  and  $S_c$ 
parallel foreach  $j \in F_{rev}$  do
     $r_{cur} \leftarrow -1$ ;
     $c_{cur} \leftarrow j$ ;
    while  $c_{cur} \neq -1$  do
         $S_c[c_{cur}] \leftarrow r_{cur}$ ;
         $r_{car} \leftarrow P_c[c_{cur}]$ ;
         $S_r[r_{car}] \leftarrow c_{cur}$ ;
         $c_{cur} \leftarrow P_r[r_{car}]$ ;
    end
    Mark  $r_{cur}$  as "augment";
end
```

Un equipo de 3 ingenieros debe ser asignado para la realización de 3 tareas, donde cada ingeniero debe hacer una tarea. Se requiere encontrar la asignación de costo mínimo para lo cual se dispone de los costos asociados a que el ingeniero i realice la tarea j . Por ejemplo, representa el costo correspondiente a que el ingeniero 1 asuma la tarea 1.

	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3
Ingeniero 1	\$ 15	\$ 10	\$ 9
Ingeniero 2	\$ 9	\$ 15	\$ 10
Ingeniero 3	\$ 10	\$ 12	\$ 8

Aplicar el Método Húngaro para encontrar una asignación óptima de los ingenieros a las tareas.



Estructuras Computacionales Complejas

Para la creación del programa deberán realizarse los siguientes pasos:

1. En las primeras líneas elaborar comentarios con la siguiente información:
 - a. Nombre de la institución
 - b. Nombre de la carrera
 - c. Nombre de la materia
 - d. Nombre(s) de quien(es) realiza(n) la práctica
 - e. Nombre del profesor
 - f. Una descripción breve de lo que realiza el programa
2. Incluir las librerías necesarias.
3. Crear la matriz inicial.
4. Implementar la función principal en la cual se debe desplegar la matriz inicial.
5. Ir desplegando las sucesivas matrices.
6. Mostrar el resultado final con el costo mínimo.
7. Al salir se debe detener el programa y luego regresar el control al sistema inicial.

Resultados:

Realizar al menos dos corridas de prueba y mostrar imágenes de las pantallas de texto generada

Método Húngaro

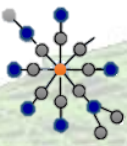
```
M A T R I Z      I N I C I A L
  15      10      9
   9      15     10
  10      10      8

M A T R I Z      P A S O (1)
   6       1       0
   0       6       1
   2       2       0

M A T R I Z      P A S O (2)
   6       0       0
   0       5       1
   2       1       0

      A S I G N A C I O N  d e  t a r e a s
TRABAJADOR (1) tarea asignada = 2
TRABAJADOR (2) tarea asignada = 1
TRABAJADOR (3) tarea asignada = 3
Costo minimo: 27

-----
Presione una tecla para continuar . . .
```



Conclusiones:

En esta práctica comprendimos el algoritmo del método Húngaro el cuál nos permite obtener, de manera optimizada, un coste mínimo asignando cada una de las filas (en este caso los trabajadores) con una columna correspondiente (tareas) Para ello, este método permite identificar que tarea se le asigna a cada trabajador para obtener un coste mínimo y repartido por cada unos de los trabajaddores. Sin duda este algoritmo es bastante útil y es posible emplearlo en las empresas para la asignación de tareas de forma que optimice el costo y el trabajo a realizar.