



Practica No. 7

Problema del Árbol de Expansión Mínima (Algoritmo de Kruskal)

Nombre(s):

Objetivo:

Con la realización de esta práctica se pretende que: se genere el árbol de expansión mínima de un grafo en ANSI C.

Fundamento Teórico:

Árbol de expansión mínima

Dado un grafo conexo, no dirigido y con pesos en los arcos, un *árbol de expansión mínima* es un árbol compuesto por todos los nodos y cuya suma de sus arcos es la de menor peso.

El problema de hallar el Árbol de Expansión Mínima (MST) puede ser resuelto con varios algoritmos, los más conocidos son los de Kruskal y Prim.

Algoritmo de Kruskal

Es un algoritmo voraz que tiene como entrada un grafo conexo, pesado y como salida un árbol *minimal* o *maximal*, donde el peso total de los arcos en el árbol es maximizado o minimizado según corresponda. Primero se ordenan los arcos del grafo por su peso de menor a mayor. Mediante la técnica greedy Kruskal se intentará unir cada arco siempre y cuando no se forme un ciclo.

Como se han ordenado los arcos por peso se comienza con el arco de menor peso, si los nodos que contienen dicho arco no están en la misma componente conexa entonces se unen para formar una sola componente, se revisa si están o no en la misma componente conexa al hacer esto se evita que se creen ciclos y que el arco que une dos nodos siempre sea el mínimo posible.

Algoritmo 1: Algoritmo de Kruskal

Entradas: Grafo conexo ponderado $G(V, A)$

Salidas: T = árbol de expansión mínimo del grafo $G(V, A)$

1 **INICIO**

2 Ordenar los pesos de los vértices del Grafo G de menor a mayor

3 $n \leftarrow$ el número de vértices de G

4 $T \leftarrow \emptyset$

5 Inicializar n conjuntos, que contengan un elemento diferente de V

6 **repeat**

7 $e \leftarrow \{u, v\};$ // el menor arco aun no considerado

8 $ucomp;$ // hallar (u)

9 $vcomp;$ // hallar (v)

10 **if** $ucomp \neq vcomp$ **then** unir($ucomp, vcomp$);

11 $T \leftarrow T \cup e;$

12 **endif**

13 **until** T contenga $(n - 1)$ arcos;

Si a es el número de arcos, la complejidad del algoritmo de Kruskal es $O(a \log n)$.



Estructuras Computacionales Avanzadas

Forma de trabajo:

Colaborativa en equipos de 3 personas

Material:

1. Computadora
2. Compilador ANSI C

Procedimiento:

Se va a crear un programa para generar un árbol de expansión mínima del siguiente grafo:

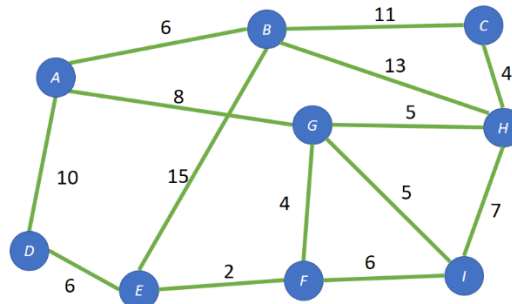


Figura 1 Grafo conexo no dirigido ponderado

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. Definir la matriz de pesos del grafo pesado.
3. Desplegar en pantalla la matriz de pesos para mostrar el grafo.
4. Crear un menú que contenga las siguientes opciones:
 - a. Calcular un árbol de expansión mínima del grafo y desplegar el árbol resultante y la expansión mínima generada.
 - b. Una opción para salir



Estructuras Computacionales Avanzadas

Resultados:

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



Estructuras Computacionales Avanzadas

Conclusiones:

Una vez terminado el programa fuente (.c) debe subirse a la plataforma de **aulavirtual** junto con este reporte.