



Practica No.5

Calculo de las componentes conexas de un grafo (Algoritmo de Warsall)

Nombre(s):

Santiago André Vital Betanzos

Objetivo:

Con la realización de esta práctica se pretende que: se calculen las componentes conexas de un grafo en ANSI C.

Fundamento Teórico:

Algoritmo de Warsall

Este algoritmo recrea la construcción de trayectorias entre nodos de la manera siguiente:

Los nodos v_i y v_j están conectados si hay un camino entre ellos o, si para algún nodo v_k hay un camino de v_i a v_k y un camino de v_k a v_j .

La estrategia que sigue el algoritmo es de comprobaciones exhaustivas y lo hace en sentido contrario al sugerido por la frase anterior: no comprueba si para cada par de nodos v_i y v_j hay algún otro v_k que hace de enlace, sino al revés, comprueba si cada nodo v_k es puente entre cada par de nodos v_i y v_j .

Warsall produce una sucesión de matrices booleanas W_1, W_2, \dots, W_n (una por cada nodo v_k a comprobar) que indican si dos nodos dados están o no conectados.

Algoritmo 1.- (de Warsall)

```
inicio: n; M;  $W_0 = M$ 
para k = 1 hasta n
  para j = 1 hasta n
    para i = 1 hasta n
       $W_k(i, j) = W_{k-1}(i, j) \mid (W_{k-1}(i, k) \& W_{k-1}(k, j))$ 
    fin
  fin
fin
```

Si el grafo es conexo la última matriz constará de filas todas de unos (si hay al menos dos nodos). Inicialmente, comenzaremos usando la matriz de adyacencia M como matriz de conexión inicial ($W_0 = M$, sólo están conectados los vértices extremos de las aristas).

En el paso 1, y para cada v_i y v_j , se comprueba si ya están conectados o si pueden conectarse a través de v_1 (es decir, si v_i está conectado con v_1 y también v_1 está conectado con v_j).

Se obtiene así una nueva matriz W_1 que indicará los nodos conectados, bien porque lo estaban o bien porque se han conectado a través de v_1 , y se repite lo mismo para cada uno de los nodos restantes, hasta obtener la matriz de **clausura transitiva**.



Forma de trabajo:

Colaborativa en equipos de 2 personas

Material:

1. Computadora
2. Compilador ANSI C

Procedimiento:

Se va a crear un programa que calcule las componentes conexas de un grafo mediante el algoritmo de Warshall del siguiente grafo:

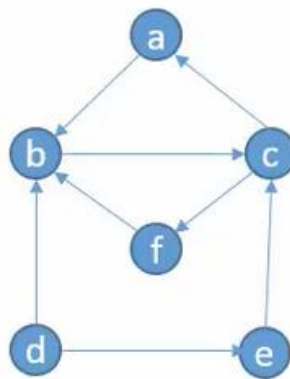


Figura 2 Grafo conexo

Para la creación del programa deberán realizarse los siguientes pasos:

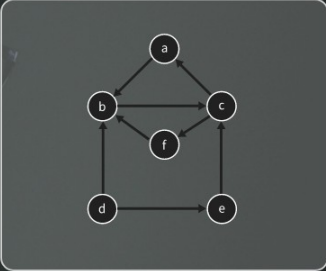
1. En las primeras líneas elaborar comentarios con la siguiente información:
 - a. Nombre de la institución
 - b. Nombre de la carrera
 - c. Nombre de la materia
 - d. Nombre(s) de quien(es) realiza(n) la práctica
 - e. Nombre del profesor
 - f. Una descripción breve de lo que realiza el programa
2. Definir la matriz de adyacencias del grafo.
3. Desplegar en pantalla la matriz de adyacencias para mostrar el grafo.
4. Crear un menú que contenga las siguientes opciones:
 - a. Calcular las componentes conexas del grafo e ir desplegando la sucesión de matrices booleanas hasta completar el proceso.
 - b. Una opción para salir



Resultados:

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

Warshall's Algorithm



Matriz de Adyacencia

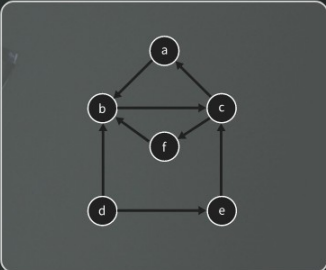
	A	B	C	D	E	F
A	0	1	INF	INF	INF	INF
B	INF	0	1	INF	INF	INF
C	1	INF	0	INF	INF	1
D	INF	1	INF	0	1	INF
E	INF	INF	1	INF	0	INF
F	INF	1	INF	INF	INF	0

Matriz Solución

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	1	INF	INF	1
B	1	0	1	INF	INF	1
C	1	1	0	INF	INF	1
D	1	1	1	0	1	1
E	1	1	1	INF	0	1
F	1	1	1	INF	INF	0

Descargar reporte

Warshall's Algorithm



Matriz de Adyacencia

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	INF	INF	INF	INF
B	INF	0	1	INF	INF	INF
C	1	INF	0	INF	INF	1
D	INF	1	INF	0	1	INF
E	INF	INF	1	INF	0	INF
F	INF	1	INF	INF	INF	0

Matriz Solución

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	1	INF	INF	1
B	1	0	1	INF	INF	1
C	1	1	0	INF	INF	1
D	1	1	1	0	1	1
E	1	1	1	INF	0	1
F	1	1	1	INF	INF	0

Descargar reporte



Conclusiones:

El algoritmo implementado de Warshall, tiene, además de la implementación aplicada en esta práctica, una variante conocida con Floyd-Warshall en la que se resuelve el problema de hallar la distancia más corta para todos los pares de nodos en un grafo. No es el algoritmo más óptimo, pero si uno de los mejores.

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