UNLP. Facultad de Informática.

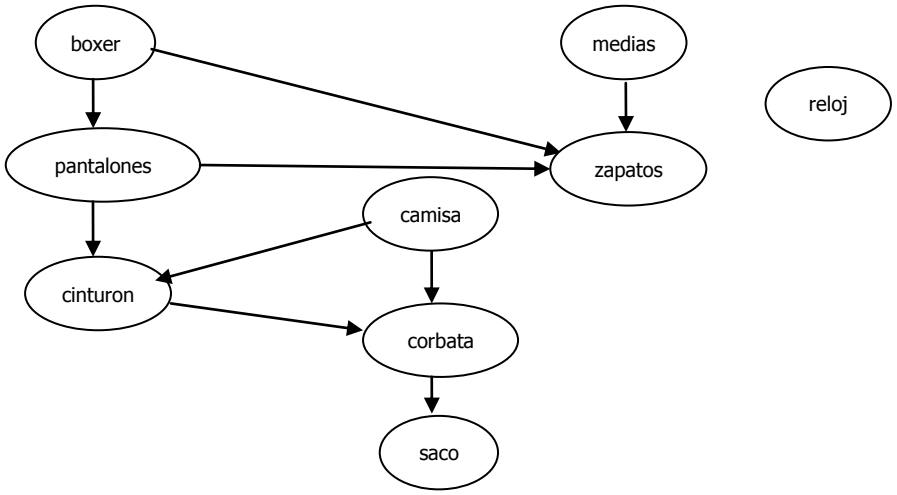
Algoritmos y Estructuras de Datos Cursada 2015	Trabajo Práctico 10

Grafos – 2da. Parte

Ejercicio 1

La organización topológica (o "sort topológico") de un DAG (grafo dirigido acíclico) es un proceso de asignación de un orden lineal a los vértices del DAG de modo que si existe una arista (v,w) en el DAG, entonces v aparece antes de w en dicho ordenamiento lineal.

a) El siguiente DAG surge cuando el Profesor Miguel se viste a la mañana. El profesor debe ponerse ciertas prendas antes que otras (por ejemplo las medias antes que los zapatos). Otras prendas pueden ponerse en cualquier orden (es el caso de las medias y los pantalones). Una arista dirigida (v,w) en el dag indica que la prenda v debe ser puesta antes que la prenda w. Indique al profesor un posible orden de colocación de prendas.



b) Implemente en JAVA una clase llamada **OrdenTopologico** ubicada dentro del paquete **algoritmos** del proyecto "Grafo2014" cumpliendo la siguiente especificación:

ordenTopologico(Grafo<T> grafo): ListaGenerica<Vertice<T>> // Retorna una lista de vértices con un orden topológico del *grafo* recibido como parámetro.

c) Calcule el tiempo de ejecución para el método del inciso anterior.

Ejercicio 2

a) Implemente en JAVA una clase llamada **Dijkstra** ubicada dentro del paquete **algoritmos** creado en el ejercicio 1, cumpliendo la siguiente especificación:

dijkstraSinHeap (Grafo<T> grafo, Vertice<T> v): Costo [] // Este vector almacena los datos del camino mínimo desde el origen *v* a cada uno de los restantes vértices del grafo. El vector es de dimensión igual a la cantidad de vértices, cada posición del mismo representa la información obtenida para el vértice con

igual posición. *Costo* es un objeto que contiene el costo mínimo de acceder al vértice y la posición del Vértice por el cual hay que pasar previamente, a fin de poder rearmar el camino mínimo.
Implemente dijkstra sin utilizar Heap.

b) Calcule el tiempo de ejecución para el método del inciso anterior.

c) Implemente el método **dijkstraConHeap (Grafo<T> grafo, Vertice<T> v): Costo []**. Valen las mismas anotaciones realizadas en el inciso a.

d) Calcule el tiempo de ejecución para el método del inciso anterior.

e) Mostrar mediante un ejemplo que el algoritmo de dijkstra falla cuando existen en el grafo aristas de costo negativo.

Ejercicio 3

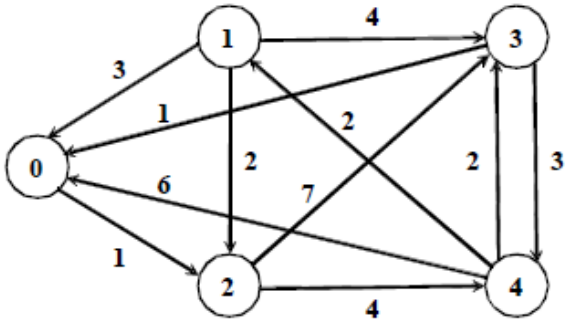
Modifique el método dijkstra (elija uno de los dos implementados) del ejercicio 2 para que además contabilice el número de diferentes caminos mínimos desde el vértice origen al resto de los vértices del grafo. Agregue el nuevo método **dijkstraTodosMinimos (Grafo<T> grafo, Vertice<T> v): CostoTodosMinimos []** a la clase Dijkstra. Qué información contendrían los objetos de la clase *CostoTodosMinimos* ?

Ejercicio 4

Dado el grafo orientado que se muestra en la figura, se pide:

a) Calcular mediante el algoritmo de Floyd, el camino mínimo desde cualquier vértice (origen) al vértice (destino) 0 de dicho grafo, es decir el camino mínimo desde los vértices 1, 2, 3 y 4 al vértice 0. Mostrar para ello, la secuencia de matrices de costos (D) y la secuencia de matrices de vértices intermedios o de paso (A).

b) Calcular además, cuál es el vértice del grafo que más veces se considera como vértice intermedio o de paso al aplicar el algoritmo de Floyd.



c) Implemente en JAVA una clase llamada **Floyd** ubicada dentro del paquete **practica10**, cumpliendo la siguiente especificación:

floyd (Grafo<T> grafo): Costo [][] // Esta matriz almacena la información del camino mínimo entre cada par de vértices del grafo. La matriz es n*n donde n = cantidad de vértices. *Costo* es un objeto que contiene el costo mínimo y la posición del Vértice por el cual hay que pasar previamente.

UNLP. Facultad de Informática.

Algoritmos y Estructuras de Datos **Cursada 2015**	**Trabajo Práctico 10**

Ejercicio 5

Se desea mantener un conjunto de antenas situadas estratégicamente por una zona determinada. Se conoce cuál es el costo de ir de una antena a otras antenas cercanas. El equipo de mantenimiento trata de optimizar las rutas de visita a las antenas de forma que el costo de mantener las antenas sea mínimo.
El mapa de antenas junto con el coste de ir de unas antenas a otras lo representaremos en la siguiente matriz:

	Antena 1	Antena 2	Antena 3	Antena 4	Antena 5	Antena 6	Antena 7
Antena 1	0	7	2	6	9		8
Antena 2	7	0		3			
Antena 3	2		0		6		
Antena 4	6	3		0			3
Antena 5	9		6		0	3	
Antena 6					3	0	2
Antena 7	8			3		2	0

Cuando no aparece valor entre dos antenas es porque no se puede llegar directamente desde una a la otra.
Se pide:

(a) ¿Qué algoritmo se puede aplicar para calcular el costo mínimo para ir desde la antena 1 hasta la antena 7? Mostrar el árbol de caminos de longitud mínima desde la antena 1.