



Examen Julio 2015, preguntas

Algoritmos (Universidade da Coruña)

Examen de Algoritmos
Julio de 2015

Apellidos:	DNI:
Nombre:	Titulación (GEI / ETIX):

1. (2,5 puntos) A partir de la siguiente estructura de datos para la implementación de un *árbol binario de búsqueda*:

```

tipo
  PArbol = ^Nodo
  Nodo =
    registro
      Elem : TipoElemento
      Izq, Der : PArbol
    fin registro
  ABB = PArbol
  
```

- a) Diseñe, escribiendo su pseudocódigo, un recorrido del árbol en *orden de nivel* (es decir, todos los nodos de profundidad p se procesan antes que cualquier nodo con profundidad $p + 1$) de modo que esta rutina se ejecute en **tiempo lineal**. El procesamiento de cada nodo consiste en su visualización.
- Refleje en el diseño todos los procedimientos y **estructuras de datos** necesarias.
- b) Determine, justificando su respuesta sobre el pseudocódigo, la O de cada operación.
2. (2,0 puntos) Escriba el pseudocódigo del algoritmo de *ordenación rápida con pivote aleatorio* y justifique el análisis de su complejidad.
3. (2,0 puntos) Tanto el algoritmo de *Prim* (concretamente razonando sobre su diseño más próximo a la implementación visto en clase) como el algoritmo de *Dijkstra* manejan en cada iteración una *información provisional* con respecto a los nodos que aún no se han integrado al conjunto S de nodos que ya han sido alcanzados por un árbol que se está construyendo. Esta información la podemos encontrar en las parejas de vectores $\langle MP, DM \rangle$ en el caso de Prim, y $\langle D, P \rangle$ en el caso de Dijkstra.

Precise, para cada uno de estos algoritmos:

- a) ¿A qué corresponde esta información provisional?
- b) ¿Cómo se utiliza esta información provisional en la función de *selección*?
- c) ¿Cómo debe actualizarse esta información después de incorporar el nodo seleccionado a S ?
- d) ¿Qué representa el árbol así construido?
- e) ¿Con qué complejidad se construye el árbol?
4. (2,0 puntos) Dado el *grafo dirigido* $G = (N, A)$, con $N = \{1, 2, 3, \dots, 8\}$ y A determinado por la lista de aristas siguiente (se indica cada arista y su peso, o distancia):

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

Dibuje el grafo evitando el cruce de sus aristas, y a continuación dibuje:

- a) Un árbol asociado a un recorrido en profundidad a partir del nodo 1.
- b) Un árbol asociado a un recorrido en anchura a partir del nodo 1.

- c) Un árbol expandido mínimo del grafo no dirigido subyacente, indicando también su peso total.
 - d) Un árbol con caminos mínimos entre el nodo 1 y los demás, asociando a cada nodo la distancia mínima calculada desde el origen.
 - e) Una modificación gráfica del grafo en la que sus nodos se encuentren alineados y ordenados topológicamente.
5. (1,5 puntos) Construya la tabla con la que podría determinarse en programación dinámica la manera óptima de pagar una cantidad de 14 unidades de valor con un mínimo de monedas, sabiendo que el sistema monetario considerado está constituido por monedas de 1, 4, 7 y 10 unidades de valor. Indique la(s) solución(es) al problema dibujando una traza en la tabla anterior para justificar cómo la(s) obtiene. ¿Porqué descartaría el uso de la técnica voraz para resolver este problema?