

Esame di algoritmi e strutture dati

6 settembre 2017

Tempo a disposizione: 2 ore

Esercizio 1

(6 punti)

1. Progettare un algoritmo che prende in input due insiemi di interi, rappresentati come una lista collegata, e ne restituisce l'insieme corrispondente alla loro intersezione. L'algoritmo deve avere la seguente segnatura:

$$\text{intersezione}(\text{InsiemeInteri } a, \text{InsiemeInteri } b) \rightarrow \text{InsiemeInteri}$$

I nodi delle strutture collegate sono di tipo *Nodo* e contengono i campi *val* (valore dell'elemento) e *next* (puntatore all'elemento successivo).

Assumere che l'operazione *add* che inserisce un nuovo elemento in una lista sia disponibile.

2. Indicare, **motivando la risposta**, il costo dell'algoritmo proposto.

Esercizio 2

(6 punti)

1. Mostrare lo pseudocodice di un algoritmo di propria scelta per l'ordinamento di un vettore di interi.
2. Indicare, **motivandolo**, il costo dell'algoritmo.

Esercizio 3

(6 punti)

1. Spiegare, **in una frase**, a cosa serve l'algoritmo *RicercaBinaria*.
2. Mostrare i passi di esecuzione dell'algoritmo quando vengono forniti in input il seguente array

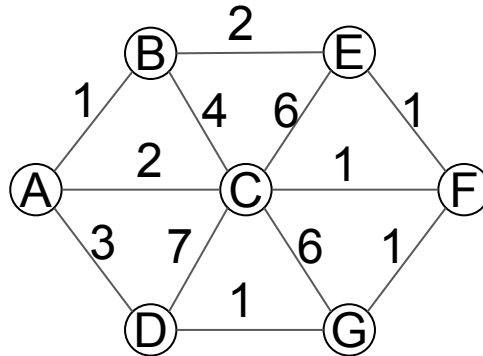
7	9	16	18	20
---	---	----	----	----

 ed il valore 19.
3. Indicare il costo dell'algoritmo.

Esercizio 4

(6 punti)

1. Fornire la definizione di *minimo albero ricoprente*.
2. Mostrare i passi eseguiti dall'algoritmo di Prim nella costruzione del minimo albero ricoprente del grafo sotto riportato (pagina seguente).
3. Indicare il costo dell'albero ottenuto e verificare se questo sia unico o esistano altri alberi ricoprenti dello stesso costo.



Esercizio 5

(6 punti)

1. Fornire la definizione di albero AVL.
2. Si consideri l'insieme di valori interi $S = \{2, 5, 7, 11, 16, 34, 37, 56\}$. Si mostrino i passi di costruzione di un albero AVL che contiene tali valori (come chiavi), quando vengono inseriti nell'ordine riportato.
3. Mostrare i passi svolti per la ricerca del valore 18 nell'albero ottenuto.

Domanda per la lode

Indicare, motivando la risposta, se $n^3 = \Omega(7n^3 + 7)$.