

Esame di algoritmi e strutture dati

25 gennaio 2017

Tempo a disposizione: 2 ore

Esercizio 1

(7 punti)

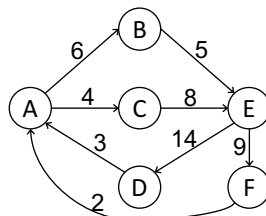
1. Mostrare lo pseudocodice dell'algoritmo **MergeSort**.
2. Indicare il costo temporale dell'algoritmo nel caso peggiore (in notazione O -grande).
3. Mostrare i passi eseguiti dall'algoritmo sul seguente array di input:

23	4	1	7	9	12
----	---	---	---	---	----

Esercizio 2

(4 punti)

Illustrare i passi eseguiti dall'algoritmo di Dijkstra quando eseguito sul seguente grafo e con sorgente il nodo A . Fornire inoltre l'albero dei cammini minimi restituito (con sorgente il nodo A).



Esercizio 3

(6 punti)

1. Fornire la definizione di *albero di ricerca binario (BST)*.
2. Indicare il costo della ricerca di un elemento nel caso peggiore.
3. È possibile ridurre tale costo? Se sì, su quali aspetti della struttura dati bisogna intervenire? Sono note tipologie di BST in cui tali aspetti sono migliorati?

Esercizio 4

(6 punti)

1. Fornire la definizione formale dell'espressione matematica $f(n) = \mathcal{O}(g(n))$.
2. Spiegare, tramite un grafico opportuno, cosa significhi intuitivamente che $f(n) = \mathcal{O}(3n^2 + 7)$.

Esercizio 5

(7 punti)

Si consideri un algoritmo che utilizza una strategia *divide et impera* con costo temporale definito dalla seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = \begin{cases} 8T(\frac{n}{2}) + 3n^3, & \text{se } n > 1 \\ 1, & \text{se } n = 1 \end{cases}$$

Determinare la complessità temporale dell'algoritmo.

Domanda per la lode

1. Definire un grafo orientato con 4 nodi e 7 archi.
2. Fornire la rappresentazione mediante liste di adiacenza del grafo definito.