

Cognome e Nome _____

Matricola _____

Appello del 9 settembre 2019

Esercizio 1 (6 punti)

$$\text{Sia } T(n) = \begin{cases} 9T(n/2) + cn^3 & \text{se } n > 1 \\ d & \text{se } n = 1 \end{cases}$$

con c e d costanti.

Si dia una stima esplicita (non ricorsiva) di $T(n)$ facendo uso del **teorema generale**.

Esercizio 2 (10 punti)

Scrivere un metodo in Java o in pseudocodice

static void ordinamentoRelativo (int[] a, int rif)

che, preso come parametro un array a di numeri interi e un intero rif , ordina gli elementi di a in modo non decrescente rispetto alla loro distanza (in valore assoluto) dall'intero rif .

Ad esempio, se $a=\{8, 1, 3, 1, 5, 10, 1, 3\}$ e $\text{rif}=4$, a dovrà essere ordinato così: $\{3, 5, 3, 1, 1, 1, 8, 10\}$.

Si analizzi la complessità temporale del metodo proposto: tale metodo deve avere complessità temporale $O(n \log n)$ nel caso peggiore (*soluzioni con complessità temporale peggiore danno luogo a una valutazione minore, pari a un massimo di 6 punti totali*), dove n è la lunghezza dell'array a in input.

Esercizio 3 (10 punti)

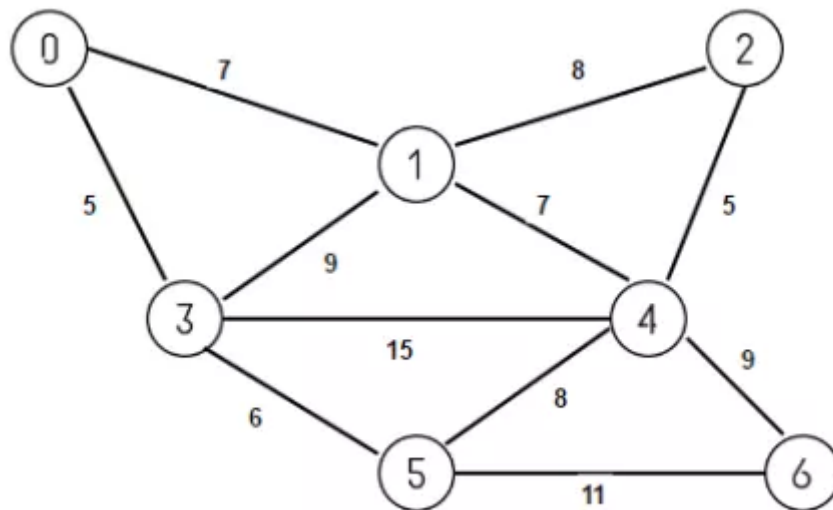
Si consideri il seguente array di numeri interi:

{2, 20, 35, 12, 30, 1, 6, 55, 4, 22, 18, 7}

Mostrare **passo-passo l'esecuzione dell'heap-sort** per ordinare l'array in modo non decrescente (compresa la fase iniziale di build-max-heap).

Esercizio 4 (9 punti)

Si consideri il grafo non diretto in figura.



- a. [3 punti] Mostrare la rappresentazione del grafo tramite liste di adiacenza
- b. [6 punti] Mostrare una possibile esecuzione **passo-passo** dell'algoritmo di **Dijkstra** per l'albero dei cammini minimi a partire dal nodo sorgente x , dove x è ottenuto *prendendo l'ultima cifra del numero della propria matricola e calcolando il resto della divisione per 7*.
Ad ogni passo, bisogna mostrare il contenuto della coda con priorità utilizzata dall'algoritmo.

Regole per lo svolgimento della prova scritta:

- Per svolgere il compito si hanno a disposizione **100** minuti.
- Scrivere **subito** nome, cognome, matricola e numero del compito su **OGNI FOGLIO (compreso questo)**.
- Durante la prova scritta **non** è possibile abbandonare l'aula.
- Non è ammesso **per nessun motivo** comunicare in qualsiasi modo con altre persone
- È possibile consultare appunti, libri, dispense o qualsiasi altro materiale.
- Qualsiasi strumento elettronico di calcolo o comunicazione (telefoni cellulari, calcolatrici, palmari, computer, etc...) deve essere **completamente disattivato e depositato in vista sulla cattedra**
- Mettere in vista sul banco il proprio libretto (o altro documento di identità).