

Cognome e Nome _____

Matricola _____

Appello del 2 luglio 2019

Esercizio 1 (8 punti)

$$\text{Sia } T(n) = \begin{cases} 8T(n/2) + cn^3 & \text{se } n > 1 \\ d & \text{se } n = 1 \end{cases}$$

con c e d costanti.

Si dia una stima esplicita (non ricorsiva) di $T(n)$ facendo uso sia del **teorema generale** che del metodo di **sostituzione e induzione**.

Esercizio 2 (12 punti)

L'array delle ripetizioni di un dato array a di numeri interi è definito come un array avente come lunghezza il numero di elementi distinti dell'array a , e contenente in posizione i ($i=0,1,\dots$) il numero di ripetizioni nell'array a dell' $(i+1)$ -esimo elemento più piccolo di a . Ad esempio, se $a=\{8, 1, 3, 1, 5, 10, 1, 3\}$, il suo array di ripetizioni è $\{3,2,1,1,1\}$ in quanto in a ci sono 5 elementi distinti, e l'elemento più piccolo di a (1) compare 3 volte, il secondo elemento più piccolo (3) compare 2 volte, e i rimanenti elementi compaiono solo una volta.

Scrivere un metodo in Java o in pseudocodice

```
static int[] ripetizioni (int[] a)
```

che, preso come parametro un array a di numeri interi, crea e restituisce il suo array delle ripetizioni.

Se a vale *null*, viene restituito *null*; se a è vuoto, viene restituito un array vuoto.

Si analizzi la complessità temporale del metodo proposto: tale metodo può richiamare qualsiasi algoritmo di ordinamento e/o di ricerca visto a lezione e 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 (6 punti)

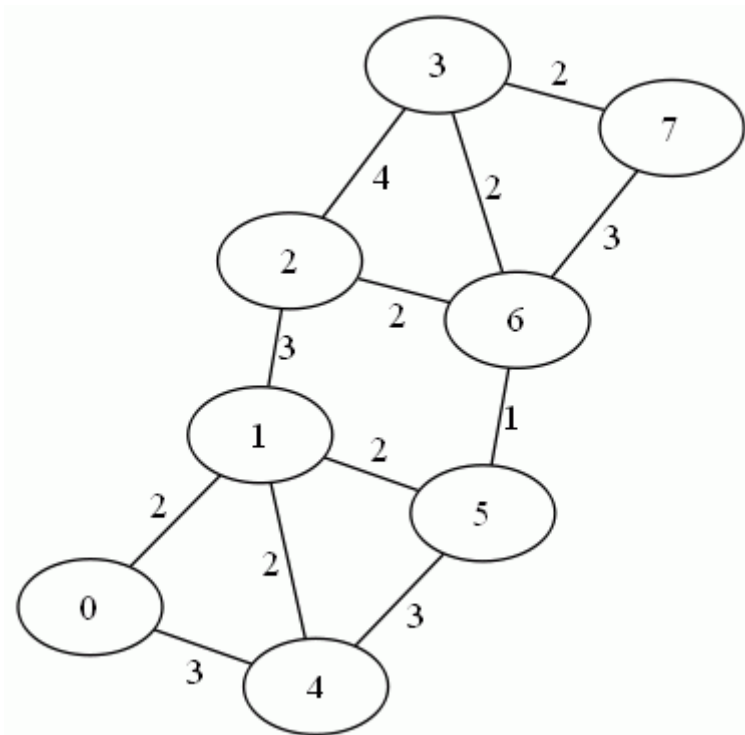
Si consideri la sequenza di chiavi intere

11, 21, 15, 50, 32, 14, 2, 6, 1, 8, 27

- a. **[3 punti]** Mostrare **passo-passo** l'heap di massimo che si ottiene applicando la procedura **buildMaxHeap** all'array contenente le chiavi nella sequenza sopra indicata.
- b. **[3 punti]** Mostrare la tabella hash di dimensione **19** con liste di trabocco che si ottiene a partire dalla tabella vuota inserendo nell'ordine indicato le chiavi sopra elencate

Esercizio 4 (9 punti)

Si consideri il grafo non diretto in figura.



- a. [2 punti] Mostrare la rappresentazione del grafo tramite liste di adiacenza
- b. [7 punti] Mostrare una possibile esecuzione **passo-passo** dell'algoritmo di **Prim** per il minimo albero ricoprente 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 8*.
Ad ogni passo, bisogna mostrare il contenuto della codice 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).