Università degli Studi dell'Aquila

Prova Scritta di **Algoritmi e Strutture Dati con Laboratorio**

Lunedì 9 Novembre 2020 – Prof. Guido Proietti (Modulo di Teoria)

[redacted]	Cognome: ..... Nome: ..... Matricola:	PUNTI
ESERCIZIO 1	Risposte Esatte: Risposte Omesse: Risposte Errate:	

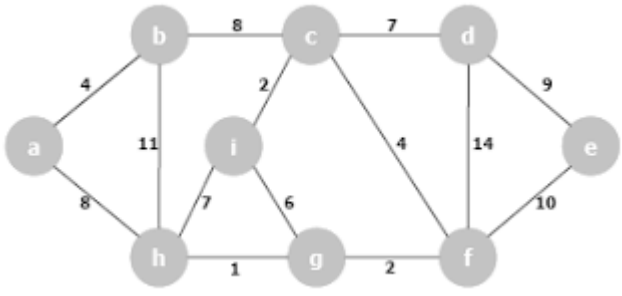
ESERCIZIO 1: Domande a risposta multipla

Premessa: Questa parte è costituita da 10 domande a risposta multipla. Per ciascuna domanda vengono fornite 4 risposte, di cui soltanto una è corretta. Per rispondere utilizzare la griglia annessa, barrando con una × la casella corrispondente alla risposta prescelta. È consentito omettere la risposta. In caso di errore, contornare con un cerchietto la × erroneamente apposta (ovvero, in questo modo ⊗) e rifare la × sulla nuova risposta prescelta. Se una domanda presenta più di una risposta, verrà considerata omessa. Per tutti i quesiti verrà attribuito un identico punteggio, e cioè: risposta esatta 3 punti, risposta omessa 0 punti, risposta sbagliata -1 punto. Il voto relativo a questa parte è ottenuto sommando i punti ottenuti e normalizzando su base 30. Se tale somma è negativa, verrà assegnato 0.

1. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi dell'algoritmo Insertion Sort2 (basato sul ciclo `while`) nel caso medio e Selection Sort in quello migliore, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa:
   *a) $f(n) = o(g(n))$ b) $f(n) = \Theta(g(n))$ c) $f(n) = O(g(n))$ d) $f(n) = \Omega(g(n))$
2. Dato un problema con una delimitazione inferiore alla complessità temporale pari a $\Omega(f(n))$, un algoritmo per la sua risoluzione non può avere tempo di esecuzione $g(n)$ pari a:
   a) $g(n) = \Theta(f(n))$ *b) $g(n) = o(f(n))$ c) $g(n) = \omega(f(n))$ d) $g(n) = O(f(n))$
3. Quale istruzione va aggiunta al seguente pseudocodice affinché gli n elementi dell'array A siano ordinati in ordine non decrescente (il primo elemento dell'array è indicizzato come $A[1]$):

```
Sort(A)
  for (k = 1) to n − 1 do
    m = k
    for (j = n) downto k + 1 do
      ...
    scambia A[m] con A[k]
```

   a) if $(A[j] > A[m])$ then $m = j$ b) if $(A[j] < A[m])$ then $m = k$
   c) if $(A[j] > A[m])$ then $m = k$ *d) if $(A[j] < A[m])$ then $m = j$
4. A quale delle seguenti classi asintotiche di funzioni appartiene la complessità dell'algoritmo Quicksort:
   *a) $\omega(n \log n)$ b) $o(n^2)$ c) $\omega(n^2)$ d) $\Theta(n \log n)$
5. La procedura *FixHeap*$(A, 1)$ per il mantenimento di un heap binario applicata al vettore $A = [12, 15, 21, 14, 9, 13]$ restituisce:
   a) $A = [21, 15, 12, 14, 9, 13]$ b) $A = [15, 12, 21, 14, 9, 13]$ c) $A = [15, 14, 21, 12, 9, 13]$ *d) $A = [21, 15, 13, 14, 9, 12]$
6. Come si esegue l'operazione `increaseKey`(elem e, chiave Δ) di un elemento con chiave k in un heap binomiale?
   a) eseguendo `insert`$(e, k + \Delta)$ b) eseguendo `decreaseKey`$(e, -\Delta)$
   c) eseguendo `delete`(e) seguita da `insert`(e, Δ) *d) eseguendo `delete`(e) seguita da `insert`$(e, k + \Delta)$
7. Si consideri l'algoritmo di ricerca binaria di un elemento in un insieme ordinato di n elementi. Quale delle seguenti opzioni descrive in modo preciso i costi nel caso migliore, peggiore e medio?
   a) $T_{\text{best}}(n) = O(1), T_{\text{worst}}(n) = \Theta(n), T_{\text{avg}}(n) = \Theta(\log n)$ *b) $T_{\text{best}}(n) = O(1), T_{\text{worst}}(n) = \Theta(\log n), T_{\text{avg}}(n) = \Theta(\log n)$
   c) $T_{\text{best}}(n) = O(\log n), T_{\text{worst}}(n) = \Theta(n), T_{\text{avg}}(n) = \Theta(\log n)$ d) $T_{\text{best}}(n) = O(1), T_{\text{worst}}(n) = O(n), T_{\text{avg}}(n) = \Theta(\log n)$
8. Dato il grafo G in figura, si orientino gli archi dal nodo con lettera minore al nodo con lettera maggiore secondo l'ordine alfabetico. Quanti rilassamenti avrà eseguito in totale alla fine della prima passata l'algoritmo di Bellman e Ford con sorgente a e con l'ipotesi che gli archi vengano considerati in ordine lessicografico?
   a) 7 *b) 8 c) 9 d) 10



9. Si consideri il grafo di cui alla domanda (8) e si calcoli l'albero dei cammini minimi radicato in g. Qual è il *peso* dell'albero ottenuto?
   a) 8 *b) 42 c) 53 d) 61
10. Si consideri il grafo di cui alla domanda (8), qual è il *peso* di un suo minimo albero ricoprente?
    a) 8 b) 28 *c) 37 d) 41

Griglia Risposte

	Domanda									
Risposta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a										
b										
c										
d										