Università degli Studi dell'Aquila

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

Martedì 9 Luglio 2019 – Prof. Guido Proietti (Modulo di Teoria)

Scrivi i tuoi dati ⟹	Cognome:	Nome:	Matricola:	PUNTI
ESERCIZIO 1	Risposte Esatte:	Risposte Omesse:	Risposte Errate:	

ESERCIZIO 1 (Domande a risposta multipla): 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. Sia dato in input l'array $A = [1, 2, 3, \ldots, n-1, n]$, e si supponga di applicare su di esso gli algoritmi di ordinamento non decrescente SelectionSort, Mergesort e HeapSort. Quale dei tre algoritmi esegue il maggior numero di confronti asintoticamente?
   *a) SelectionSort b) Mergesort c) HeapSort d) Sono tutt'e tre equivalenti
2. Dato un problema P avente delimitazione inferiore alla complessità temporale pari a $\Omega(f(n))$, un algoritmo per la sua risoluzione $\mathcal{A}(P)$ si dice *ottimale* se e solo se:
   a) il costo di esecuzione di $\mathcal{A}(P)$ è $\Omega(f(n))$;
   b) lo spazio utilizzato da $\mathcal{A}(P)$ è $o(f(n))$;
   c) il costo di esecuzione di $\mathcal{A}(P)$ è $o(f(n))$;
   *d) il costo di esecuzione di $\mathcal{A}(P)$ è $O(f(n))$.
3. A quale algoritmo di ordinamento corrisponde il seguente pseudocodice (il primo elemento dell'array è indicizzato come $A[1]$):

```
Sort(A)
  for (k = 1) to n − 2 do
    m = k + 1
    for (j = k + 2) to n do
      if (A[j] < A[m]) then m = j
    scambia A[m] con A[k + 1]
```

   a) Selection Sort b) Insertion Sort c) Quicksort *d) L'algoritmo non ordina correttamente.
4. Sia dato un array A di n elementi in cui l'elemento massimo è pari a n^c, con c costante positiva. Qual è la complessità temporale dell'algoritmo Radix Sort applicato ad A?
   a) $\Theta(n^c)$ b) $\Theta(n \log_c n)$ *c) $\Theta(n)$ d) $\Theta(n \log n)$
5. Sia H_1 un heap binomiale costituito dagli alberi binomiali $\{B_0, B_1, B_5\}$, e sia H_2 un heap binomiale costituito dagli alberi binomiali $\{B_2, B_3, B_5\}$. Da quali alberi binomiali è formato l'heap binomiale ottenuto dalla fusione di H_1 e H_2?
   *a) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_6\}$ b) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_4, B_5\}$ c) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_5\}$ d) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_5, B_5\}$
6. Sia n_h il numero di nodi di T_h, ovvero l'albero di Fibonacci di ordine h, e sia F_h l'h-esimo numero della sequenza di Fibonacci. Risulta:
   a) $n_h = F_{h+1} + 3$ b) $n_h = F_{h+2} - 1$ c) $n_h = F_{h+2} + 1$ *d) $n_h = F_{h+3} - 1$
7. Sia $h(\cdot)$ una funzione hash. Quale delle seguenti funzioni descrive il metodo di scansione lineare in una tabella hash di dimensione m per l'inserimento di un elemento con chiave k dopo l'i-esima collisione:
   a) $c(k,i) = (h(k) + m) \mod i$ b) $c(k,i) = h(k) \mod m$ *c) $c(k,i) = (h(k) + i) \mod m$ d) $c(k,i) = i \mod m$
8. Quale dei seguenti grafi (ciascuno con $n \geq 3$ vertici, con n dispari) non orientati non è *euleriano*:
   a) grafo completo *b) grafo connesso con $n-1$ archi in cui un vertice ha grado $n-1$
   c) grafo connesso con n archi in cui tutti i vertici hanno lo stesso grado d) grafo in cui tutti i nodi hanno grado pari
9. A quale delle seguenti classi di grafi si può applicare l'algoritmo di Bellman e Ford?
   *a) Grafi diretti che non contengono cicli negativi o grafi non diretti che non contengono archi di costo negativo;
   b) Grafi diretti che non contengono cicli negativi o grafi non diretti che contengono archi di costo negativo;
   c) Grafi diretti che contengono cicli negativi o grafi non diretti che non contengono archi di costo negativo;
   d) Grafi diretti e non diretti che contengono cicli negativi.
10. Usando gli alberi *QuickUnion* e l'euristica dell'unione pesata *by rank*, il problema della gestione di n insiemi disgiunti sottoposti ad $n-1$ *Union* ed $m = O(n)$ *Find* può essere risolto in:
    a) $\Theta(n)$ b) $\Theta(m)$ c) $\Theta(m^2)$ *d) $O(n \log n)$

Griglia Risposte

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