

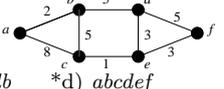


<b>Scrivi i tuoi dati</b> ⇒	Cognome: .....	Nome: .....	Matricola: .....	<b>PUNTI</b>
<b>ESERCIZIO 1</b>	Risposte Esatte:	Risposte Omesse:	Risposte Errate:	
<b>ESERCIZIO 2</b>				
<b>ESERCIZIO 3</b>	Correttezza:	Efficienza:	Analisi:	
<b>TOTALE</b>				

**ESERCIZIO 1: Domande a risposta multipla (15 punti)**

**Premessa:** Questa parte è costituita da 15 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 15. Se tale somma è negativa, verrà assegnato 0.

1. Quale delle seguenti classi caratterizza meglio la complessità dell'INSERTION SORT nel caso medio:  
 a)  $\Omega(n^2)$  \*b)  $\Theta(n^2)$  c)  $O(n^2)$  d)  $O(n \log n)$
2. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa:  
 a)  $n = \Theta(2^{\log n} + \log n)$  \*b)  $2n^2 \log n = \Theta(n^2 \log^2 n)$  c)  $10^{12} = \Theta(1)$  d)  $n = \Theta(n + \sqrt{n} \log n)$
3. Siano  $f(n)$  e  $g(n)$  i costi dell'algoritmo SELECTION SORT nel caso migliore e in quello peggiore, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa:  
 a)  $f(n) = \Omega(g(n))$  b)  $g(n) = O(f(n))$  \*c)  $f(n) = o(g(n))$  d)  $f(n) = \Theta(g(n))$
4. Il numero di foglie dell'albero di decisione associato al problema dell'ordinamento è:  
 a)  $\Theta(n \log n)$  \*b)  $\Omega(n!)$  c)  $O(n \log n)$  d)  $\omega(n!)$
5. Siano  $f(n)$  e  $g(n)$  i costi dell'algoritmo MERGE SORT nel caso migliore e in quello peggiore, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa:  
 a)  $f(n) = \Omega(g(n))$  b)  $g(n) = O(f(n))$  \*c)  $f(n) = o(g(n))$  d)  $f(n) = \Theta(g(n))$
6. La procedura *Build-Heap* applicata al vettore  $A = [5, 6, 9, 3, 12]$  restituisce:  
 a)  $A = [12, 9, 3, 6, 5]$  \*b)  $A = [12, 6, 9, 3, 5]$  c)  $A = [12, 6, 5, 9, 3]$  d)  $A = [12, 5, 3, 6, 9]$
7. Quale delle seguenti classi caratterizza meglio la complessità dell'HEAP SORT:  
 a)  $\Theta(n \log n)$  \*b)  $O(n \log n)$  c)  $O(n^2)$  d)  $\Omega(n \log n)$
8. Quale delle seguenti classi caratterizza meglio il costo dell'estrazione del massimo in una coda di priorità di  $n$  elementi realizzata con un array non ordinato?  
 \*a)  $\Theta(n)$  b)  $O(1)$  c)  $O(n)$  d)  $\Omega(n)$
9. La delimitazione inferiore al problema della ricerca in un insieme di  $n$  elementi è:  
 a)  $\Theta(n \log n)$  b)  $O(\log n)$  \*c)  $\Omega(n)$  d)  $\Omega(n \log n)$
10. In un albero binario di ricerca di altezza  $h$ , il predecessore di un elemento può essere determinato, nel caso migliore, in:  
 a)  $\Omega(h)$  b)  $\Theta(\log h)$  \*c)  $O(1)$  d)  $\Theta(h)$
11. In un albero binario di ricerca di altezza  $h$ , il successore di un elemento può essere determinato in:  
 a)  $\Theta(\log h)$  b)  $O(\log h)$  \*c)  $O(h)$  d)  $\Theta(1)$
12. La visita in profondità del grafo  eseguita partendo dal nodo a non può restituire la sequenza di nodi:  
 a) *acbdfe* b) *abdfec* c) *acefdb* \*d) *abcdef*
13. Il peso del *massimo albero ricoprente* del grafo di domanda 12 è pari a:  
 a) 24 b) 25 \*c) 26 d) 14
14. Il nodo a distanza massima da *c* nel grafo di domanda 12 è:  
 \*a) *a* b) *f* c) *d* d) *b*
15. L'unione di 2 insiemi disgiunti  $A, B$  senza l'euristica dell'unione pesata costa nel caso peggiore:  
 a)  $\Theta(\min(|A|, |B|))$  b)  $\Theta(|A| + |B|)$  c)  $\Theta(|A| \cdot |B|)$  \*d)  $\Theta(\max(|A|, |B|))$

**Griglia Risposte**

	Domanda														
Risposta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a															
b															
c															
d															

**ESERCIZIO 2: Domande a risposta aperta (6 punti)**

**Premessa:** Questa parte è costituita da 2 domande a risposta aperta. Rispondere ad una sola domanda selezionata a piacere. La risposta giudicata corretta ed esaustiva è valutata 6 punti.

1. Illustrare in modo dettagliato i vari casi gestiti dall'algoritmo di cancellazione di un elemento da un albero binario di ricerca (non è necessario riscrivere l'algoritmo).
2. Descrivere dettagliatamente il problema della determinazione dell'*albero dei cammini minimi a sorgente singola*, ed illustrare l'algoritmo di Dijkstra.

**ESERCIZIO 3: Realizzazione di un algoritmo (9 punti)**

**Premessa:** L'esercizio verrà valutato soltanto se corredato da adeguata descrizione del funzionamento dell'algoritmo, ed in base ai seguenti parametri: correttezza algoritmo (5 punti), efficienza algoritmo (2 punti) ed analisi della complessità (2 punti).

Il *peso* di un albero binario di ricerca a chiavi intere è definito come la somma di tutte le chiavi in esso contenute. Realizzare ed analizzare un algoritmo che, preso in input un albero binario di ricerca  $T$ , verifica se il sottoalbero sinistro della radice ha peso maggiore del sottoalbero destro.