

	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  $\times$  la casella corrispondente alla risposta prescelta. È consentito omettere la risposta. In caso di errore, contornare con un cerchietto la  $\times$  erroneamente apposta (ovvero, in questo modo  $\otimes$ ) e rifare la  $\times$  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. Quale delle seguenti relazioni di ricorrenza descrive la complessità dell'algoritmo **Fibonacci2**?  
a)  $T(n) = 2T(n/2) + O(1)$  se  $n \geq 2$ ,  $T(1) = O(1)$  se  $n = 1$       b)  $T(n) = 2T(n/4) + O(1)$  se  $n \geq 2$ ,  $T(1) = O(1)$  se  $n = 1$   
\*c)  $T(n) = 2 + T(n-1) + T(n-2)$  se  $n \geq 3$ ,  $T(1) = T(2) = 1$  se  $n = 1$       d)  $T(n) = 2 + T(n-1)$  se  $n \geq 2$ ,  $T(1) = 1$  se  $n = 1$
2. Si consideri l'algoritmo di ricerca binaria di un elemento in un insieme ordinato di  $n$  elementi. Quale delle seguenti opzioni descrive in modo corretto il numero di confronti nel caso migliore, peggiore e medio?  
a)  $T_{\text{best}}(n) = 1$ ,  $T_{\text{worst}}(n) = \lfloor \log n \rfloor + 1$ ,  $T_{\text{avg}}(n) = \Theta(1)$       \*b)  $T_{\text{best}}(n) = 1$ ,  $T_{\text{worst}}(n) = \lfloor \log n \rfloor + 1$ ,  $T_{\text{avg}}(n) = \Theta(\log n)$   
c)  $T_{\text{best}}(n) = 1$ ,  $T_{\text{worst}}(n) = \lfloor \log n \rfloor + 1$ ,  $T_{\text{avg}}(n) = \log n$       d)  $T_{\text{best}}(n) = 1$ ,  $T_{\text{worst}}(n) = \lfloor \log n \rfloor$ ,  $T_{\text{avg}}(n) = \Theta(n)$
3. Qual è la complessità temporale dell'algoritmo RADIX SORT applicato ad un array  $A$  di  $n$  elementi in cui l'elemento massimo è pari ad  $k = n^4 + n^3 - 3$ ?  
a)  $\Theta(n^4)$       \*b)  $\Theta(n)$       c)  $O(n^7)$       d)  $\Theta(n \log n)$
4. Quale tra i seguenti algoritmi non è ottimo se applicato al problema descritto?  
a) HEAPSORT per ordinare una sequenza di  $n$  interi arbitrari  
\*b) MERGESORT per ordinare una sequenza di  $n$  interi con valori compresi tra 1 e  $n^c$   
c) Algoritmo di ricerca sequenziale per cercare un elemento in una sequenza di  $n$  interi non ordinati  
d) INTEGER SORT per ordinare una sequenza di  $n$  interi con valori  $O(n)$
5. Quale tra le seguenti affermazioni è *falsa*?  
a) Un albero  $d$ -ario quasi completo di  $n$  nodi ha altezza  $\Theta(\log_d n)$   
b) Un albero binario completo di  $n$  nodi ha esattamente  $\lceil n/2 \rceil$  foglie  
c) Il numero di nodi interni di un albero strettamente binario è pari al numero di foglie meno 1  
\*d) Un albero binario di  $n$  nodi ha al più  $\lfloor n/2 \rfloor$  nodi interni
6. Sia  $H$  un heap binomiale di 31 elementi, e si supponga che l'elemento minimo nell'heap sia contenuto nell'albero binomiale  $B_3$  di  $H$ . A seguito della cancellazione del minimo da  $H$ , quante operazioni di fusione vengono eseguite nella procedura **ristruttura()**?  
a) 1      b) 2      \*c) 3      d) 4
7. Si supponga che in un albero AVL si determini uno sbilanciamento di tipo destra-destra, sia  $v$  la radice del sottoalbero sbilanciato (avente quindi fattore di bilanciamento  $\beta(v) = -2$ ), sia  $u$  il suo figlio sinistro e  $w$  il suo figlio destro. Con quale tra le seguenti rotazioni si ribilancia l'AVL?  
a) Rotazione semplice verso destra su  $v$ ;      \*b) Rotazione semplice verso sinistra su  $v$ ;  
c) Rotazione semplice verso sinistra su  $u$ ;      d) Rotazione semplice verso sinistra su  $w$ .
8. Si consideri il grafo  $G = (V, E)$  con  $V = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  ed  $E = \{(1, 2), (1, 5), (2, 3), (2, 4)\}$ . Quali delle seguenti affermazioni è falsa:  
a)  $G$  è bipartito  
b) se radichiamo  $G$  in 1 e orientiamo tutti gli archi dalla radice verso le foglie, otteniamo un albero binario quasi completo  
\*c) il *diametro* di  $G$ , ovvero la distanza massima tra due nodi in  $G$ , è pari a 4  
d)  $G$  ha grado 3
9. Sia dato un grafo connesso  $G$  con  $n$  vertici ed  $m = \Theta(n \log n)$  archi orientati, disposti in modo arbitrario, ma in modo tale da garantire l'aciccità. Si applichi ora l'algoritmo di ordinamento topologico. La complessità risultante è pari a:  
a)  $\Theta(n^2)$       b)  $\Theta(n)$       \*c)  $\Theta(n \log n)$       d) indefinita (non è detto che l'algoritmo possa essere applicato)
10. Sia dato un grafo pesato  $G = (V, E)$  con  $n$  nodi ed  $m$  archi, e si consideri il problema di trovare il minimo albero ricoprente di  $G$ . Quando è equivalente (asintoticamente) applicare l'algoritmo di Kruskal con euristiche di bilanciamento o l'algoritmo di Prim con heap di Fibonacci?  
a)  $m = \Theta(n^2)$       \*b)  $m = \Theta(n)$       c) per ogni valore di  $m$       d) per nessun valore di  $m$

## Griglia Risposte

[illegible]