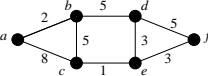


Scrivi i tuoi dati ⇒	Cognome: .....	Nome: .....	Matricola: .....	PUNTI
ESERCIZIO 1	Risposte Esatte:	Risposte Omesse:	Risposte Errate:	
ESERCIZIO 2				
ESERCIZIO 3	Correttezza:	Efficienza:	Analisi:	
TOTALE				

**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  $\times$  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 15. Se tale somma è negativa, verrà assegnato 0.

- L'algoritmo di ordinamento non crescente INSERTION SORT applicato alla sequenza  $A = [3, 2, 1]$ , esegue un numero di confronti tra elementi pari a: a) 2 b) 3 c) 1 d) 0
- Quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera:  
a)  $n \log^2 n = O(n \log n^2)$  b)  $n = \Theta(4^{\log n})$  c)  $2^{n+1} = \omega(2^n)$  d)  $n \log n^2 = \Theta(n \log n)$
- L'algoritmo di ordinamento non decrescente SELECTION SORT applicato alla sequenza  $A = [3, 2, 1]$ , esegue un numero di confronti tra elementi pari a: a) 2 b) 3 c) 1 d) 0
- L'algoritmo ottimale di fusione ordinata non decrescente applicato alle sequenze  $A = [5, 3, 1]$  e  $B = [4, 2]$ , esegue un numero di confronti tra elementi pari a: a) 5 b) 4 c) 3 d) 0
- L'algoritmo MERGE SORT, applicato ad una sequenza di 8 elementi, esegue un numero di chiamate ricorsive pari a:  
a) 8 b) 6 c) 14 d) 2
- Per  $n = 2^k$ , la soluzione dell'equazione di ricorrenza  $T(n) = O(k^2)$  se  $n \leq k$ ,  $T(n) = 2 \cdot T(n/2) + \Theta(n)$  altrimenti, è:  
a)  $O(nk)$  b)  $\Theta(n \log k)$  c)  $O(nk + n \log n)$  d)  $\Theta(n \log n)$
- Un heap binario di altezza 3 contiene:  
a) esattamente 15 elementi b) almeno 16 elementi c) al più 7 elementi d) tra 8 e 15 elementi
- La procedura *Heapify*( $A, 1$ ) applicata al vettore  $A = [12, 21, 15, 14, 9, 13]$  esegue un numero di confronti tra elementi pari a:  
a) 4 b) 2 c) 3 d) 5
- In un heap  $d$ -ario, il  $k$ -esimo figlio dell'elemento  $i$ -esimo si trova in posizione:  
a)  $id + 1 + k$  b)  $(i - 1)d + 1 + k$  c)  $(i - 1)d + k$  d)  $ik$
- Il numero di foglie dell'albero di decisione associato al problema della ricerca in un insieme ordinato è:  
a)  $\Theta(n \log n)$  b)  $\Theta(\log n)$  c)  $\Theta(n!)$  d)  $\Omega(n)$
- In un albero binario di ricerca con  $n$  elementi e di altezza  $h$ , il *predecessore* di un elemento può essere determinato in:  
a)  $O(h)$  b)  $\Theta(h)$  c)  $\Omega(h)$  d)  $O(1)$
- Il massimo numero di archi in un grafo orientato di 4 vertici è pari a: a) 3 b) 5 c) 12 d) 4
- La visita in profondità del grafo  eseguita partendo dal nodo  $a$  non può restituire la sequenza di nodi:  
a)  $abcdcf$  b)  $abcdef$  c)  $acbdef$  d)  $acefdb$
- Dato il grafo pesato di cui alla domanda 13), l'algoritmo di Dijkstra realizzato partendo dal nodo  $c$  visita in ordine i nodi:  
a)  $cedfab$  b)  $cabefd$  c)  $ceabdf$  d)  $cedfba$
- Dato il grafo pesato di cui alla domanda 13), l'algoritmo di Kruskal inserisce in ordine gli archi: a)  $\{(c, e), (e, f), (e, d), (a, b), (b, d)\}$   
b)  $\{(c, e), (a, b), (e, f), (b, d), (e, d)\}$  c)  $\{(c, e), (a, b), (e, f), (e, d), (d, f)\}$  d)  $\{(c, e), (a, b), (e, f), (e, d), (b, d)\}$

**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.

- Dimostrare la correttezza dell'algoritmo di Dijkstra.
- Descrivere i vari algoritmi di visita di un albero binario di ricerca, fornendo l'algoritmo ricorsivo di visita simmetrica.

**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 (4 punti), efficienza algoritmo (3 punti) ed analisi della complessità (2 punti).

In un grafo, un *triangolo* è un sottografo completo di 3 nodi. Realizzare ed analizzare un algoritmo che, preso in input un grafo  $G = (V, E)$  con  $n$  vertici ed  $m$  archi, rappresentato tramite una matrice di adiacenza, verifica se in esso esistono o meno triangoli.