

COGNOME: _____ Nome: _____

Progettazione di Algoritmi

Classe 3 (matricole congrue 2 modulo 3) – Prof.ssa Anselmo

Appello del 8 novembre 2018

Attenzione:

Inserire **i propri dati** nell'apposito spazio soprastante e sottostante.

Non voltare la pagina finché non sarà dato il via.

Dal via avrete **2 ore** di tempo per rispondere alle domande.

La prova consta di **8** domande a risposta multipla e **3** domande aperte.

Per le domande a risposta multipla occorre rispondere inserendo la lettera scelta nell'apposito **quadrato** accanto al numero della domanda. In caso di ripensamento, cancellare la risposta data e disegnare accanto un nuovo quadrato con la lettera scelta. Inoltre:

ogni risposta esatta vale **4 punti**;

ogni risposta errata vale **-1 punto**;

ogni domanda lasciata in bianco vale **0 punti**.

Le domande a risposta multipla valgono in tutto **32** punti, quelle aperte **68** punti, per un totale di **100** punti.

Si è ammessi all'orale se si totalizzano almeno **40** punti di cui almeno **10/32** nelle domande a risposta multipla. I risultati saranno disponibili sulla pagina del corso

<http://www.disrv.unisa.it/professori/anselmo/pjalg1718.htm>.

Eventuali appunti possono essere scritti fra le domande a risposta multipla, purché sia ben **chiara** la risposta **all'interno del quadrato**, oppure nell'ultima pagina.

Gli orali si svolgeranno presumibilmente fra il 13 e il 30 novembre. Eventuali indicazioni sulla data dell'orale possono essere segnate qui: _____

COGNOME:

Nome:

Numero di matricola:

multiple/32 quesito 1/25 quesito 2/18 quesito 3/25 **Totale/100**

--	--	--	--	--

- 1) 1
 Il tempo di esecuzione del seguente frammento di pseudocodice é
- ```

for i=1 to n
 if x>30 then
 x=x/2
return x

```
- A.  $O(\log n)$   
 B.  $\Theta(n)$   
 C.  $\Theta(n^2)$   
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 2) 2   
 Sia  $\{a, b, c, d, e\}$  un alfabeto i cui simboli hanno le seguenti frequenze:  $f(a)=22, f(b)=40, f(c)=10, f(d)=8, f(e)=20$ . La codifica  $\gamma$  che associa ad a, b, c, d, e, rispettivamente: 00, 01, 101, 100, 11
- A. È ottimale ed ha lunghezza media per bit  $ABL(\gamma) = 2,5$   
 B. È ottimale ed ha lunghezza media per bit  $ABL(\gamma) = 2,18$   
 C. Non è ottimale  
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 3) 3   
 Si considerino le stringhe  $X = x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 = \text{pappa}$  e  $Y = y_1 y_2 y_3 = \text{mia}$ . Se il costo di un *gap* è 4, il costo di un *mismatch* fra due vocali differenti è 3, fra due consonanti differenti è 4 e fra vocale e consonante è 5, allora il costo dell'allineamento  $x_2-y_1, x_3-y_2, x_5-y_3$  è:
- A. 10  
 B. 18  
 C. 13  
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 4) 4   
 Sia  $T = (V, E)$  un albero,  $u, v \in V$  e  $(u, v) \notin E$ . Sia poi  $T' = T \cup \{(u, v)\}$ . Allora
- A.  $T'$  è connesso e aciclico  
 B.  $T'$  è connesso ed ha esattamente 1 ciclo  
 C.  $T'$  non è connesso  
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 5) 5   
 Si consideri il problema dello *scheduling* di intervalli pesato e la soluzione studiata. Supponendo che all'intervallo  $i$  sia associato un peso  $v_i$ , la relazione di ricorrenza per  $OPT(i)$  è:
- A.  $OPT(i) = \max \{ OPT(i-1), v_i + OPT(p(i)) \}$  con  $OPT(0) = 0$   
 B.  $OPT(i) = \max \{ OPT(i-1), v_i + OPT(p(i)) \}$  con  $OPT(1) = 0$   
 C.  $OPT(i) = \max \{ OPT(i-1), v_i + OPT(w - w_i) \}$  con  $OPT(0) = 0$   
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 6) 6   
 Una visita BFS del grafo  $G=(V,E)$  a partire dal vertice 1, dove  $V=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  e  $E=\{(1,2), (1,3), (2,3), (2,4), (3,5), (3,6), (5,7), (6,7)\}$  genera i seguenti strati (*layers*)
- A.  $L_0=\{1\}, L_1=\{2,3\}, L_2=\{4,5,6\}, L_3=\{7\}$   
 B.  $L_0=\{1\}, L_1=\{2,3,4\}, L_2=\{5,6\}, L_3=\{7\}$   
 C.  $L_0=\{1\}, L_1=\{2,3,4\}, L_2=\{5\}, L_3=\{6,7\}$   
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 7) 7   
 Un ordinamento topologico per il grafo diretto  $G=(V,E)$  con  $V=\{u,v,x,y,z\}$ ,  $E=\{(u,v), (v,y), (x,y), (x,v), (z,x), (z,u)\}$  è:
- A. u, z, x, v, y  
 B. G non ha un ordinamento topologico perché c'è un vertice senza archi entranti  
 C. G non ha un ordinamento topologico perché c'è un ciclo su v  
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 8) 8   
 Il flusso in una rete di flusso  $G=(V,E)$  è:
- A. La somma dei flussi uscenti dalla sorgente  
 B. La capacità minima di un cammino dalla sorgente al pozzo  
 C. Un'applicazione  $f: E \rightarrow \mathbb{R}^+$  che rispetta le proprietà di capacità e di conservazione  
 D. Nessuna delle risposte precedenti

**Quesito 1** (25 punti) (*Zaino*)

- a) Definire il problema computazionale dello zaino, specificando i dati in ingresso e quelli in uscita.
- b) Definire la funzione  $OPT(i, x)$  studiata per risolvere il problema e scrivere la relativa relazione di ricorrenza. E' necessario giustificare pienamente la validità della relazione di ricorrenza.
- c) Scrivere lo pseudocodice di un algoritmo di **programmazione dinamica** che risolva il problema utilizzando la relazione di ricorrenza fornita al punto b). Analizzarne (in dettaglio) la complessità di spazio e di tempo.

**Quesito 2** (18 punti) (*Scheduling di attività*)

- a) Definire formalmente il problema dello *scheduling* di attività (non pesato).
- b) Fornire un **controesempio** che dimostri perché un algoritmo *greedy* basato sul criterio dell'ordinamento delle attività per tempo di **inizio crescente** non sempre calcola correttamente la soluzione.
- c) Fornire un **controesempio** che dimostri perché un algoritmo *greedy* basato sul criterio dell'ordinamento delle attività per tempo di **fine decrescente** non sempre calcola correttamente la soluzione.
- d) Fornire un **controesempio** che dimostri perché un algoritmo *greedy* basato sul criterio dell'ordinamento delle attività per **durata crescente** non sempre calcola correttamente la soluzione.

**Quesito 3** (25 punti) (*MST e proprietà*)

- Enunciare la **proprietà del taglio**. Mostrare un esempio di conclusione che è possibile dedurre applicando tale proprietà sul grafo disegnato in basso, giustificando pienamente la risposta.
- Enunciare la **proprietà del ciclo**. Mostrare un esempio di conclusione che è possibile dedurre applicando tale proprietà sul grafo disegnato in basso, giustificando pienamente la risposta.
- Mostrare l'esecuzione dell'algoritmo di **Kruskal** sul seguente grafo.



