

COGNOME: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_

## Progettazione di Algoritmi

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

Appello del 10 novembre 2017

### 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/pjalgo1617.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 1/23    quesito 2/23    quesito 3/22    **Totale/100**

--	--	--	--	--

- 1) 1   
 Qual è il tempo di esecuzione del seguente frammento di pseudocodice?  

```

for i=1 to n/2
    if i>10 then
        x=2x
return x

```

 A.  $O(\log n)$   
 B.  $\Theta(n)$   
 C.  $\Theta(n^2)$   
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 2) 2   
 L'algoritmo di Huffman calcola una codifica prefissa binaria  $\gamma$  per un alfabeto  $C$  con frequenze  $f$ , che minimizza:  
 A.  $\sum_{c \in C} |\gamma(c)|$   
 B.  $\sum_{c \in C} f(c) |\gamma(c)|$   
 C.  $\sum_{c \in C} f(c) \gamma(c)$   
 D. Nessuna delle risposte precedenti.
- 3) 3   
 La proprietà del taglio per un grafo pesato  
 A. stabilisce che un minimo albero di copertura (MST) può contenere tagli  
 B. individua archi che appartengono sicuramente ad un minimo albero di copertura (MST)  
 C. individua quali tagli sono contenuti in un minimo albero di copertura (MST)  
 D. Nessuna delle risposte precedenti.
- 4) 4   
 In un grafo connesso con  $n$  vertici, il numero minimo e il numero massimo di archi sono rispettivamente:  
 A.  $(n-1)$  e  $\frac{n(n-1)}{2}$   
 B.  $(n-1)$  e  $\frac{n(n-1)}{2}$   
 C.  $n-1$  e  $\frac{n(n+1)}{2}$   
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 5) 5   
 Si considerino le stringhe  $X = x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 = \text{mamma}$  e  $Y = y_1 y_2 y_3 = \text{mia}$ . Se il costo di un *gap* è 5, il costo di un *mismatch* fra due vocali differenti è 3, fra due consonanti differenti è 4 e fra vocale e consonante è 7, allora il costo dell'allineamento  $x_1-y_1, x_2-y_2, x_5-y_3$  è:  
 A. 3  
 B. 13  
 C. 19  
 D. Nessuna delle risposte precedenti
- 6) 6   
 La struttura dati Union-Find serve a mantenere  
 A. un insieme di coppie (elemento, priorità)  
 B. un insieme di elementi in ordine di peso crescente  
 C. una collezione di insiemi a due a due disgiunti  
 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.  $z, x, u, v, y$   
 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   
 In una rete di flusso  $G=(V,E)$ , se  $v$  è il valore massimo di un flusso allora:  
 A. Esiste un taglio di capacità minore di  $v$   
 B. Ogni taglio ha capacità  $v$   
 C. Ogni taglio ha capacità maggiore o uguale a  $v$   
 D. Nessuna delle risposte precedenti

**Quesito 1** (23 punti) (*Zaino*)

- a) Definire il problema computazionale dello zaino (0-1), 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 la risposta.
- c) Eseguire l'algoritmo studiato sui seguenti dati:  $\{1, 2, 3\}$ ,  $w_1 = 2$ ,  $w_2 = 3$ ,  $w_3 = 1$ ;  $v_1 = 4$ ,  $v_2 = 2$ ,  $v_3 = 5$  e  $W=5$ . E' necessario mostrare e commentare i passi salienti dell'esecuzione.
- d) Mostrare come ottenere un insieme di oggetti ottimale per i dati del punto c), a partire dai valori ottimi calcolati al punto c).

**Quesito 2** (23 punti) (*Scheduling di attività*)

- a) Definire formalmente il problema dello *scheduling* di attività (non pesato).
- b) Scrivere lo pseudocodice di un algoritmo che lo risolve.
- c) Dimostrare che l'algoritmo descritto risolve correttamente il problema.

**Quesito 3** (22 punti) (*Algoritmo di Dijkstra*)

a) Definire precisamente il problema risolto dall'algoritmo di Dijkstra.

b) Indicare la tecnica di programmazione utilizzata e la complessità di tempo dell'algoritmo di Dijkstra.

c) Mostrare l'esecuzione dell'algoritmo di Dijkstra sul seguente grafo, con vertice iniziale  $s = 4$ . E' necessario indicare, fra l'altro, il contenuto della coda a priorità ad ogni iterazione ed evidenziare il risultato finale ottenuto.



