

COGNOME: _____ Nome: _____

Progettazione di Algoritmi

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

Appello straordinario del 21 marzo 2019

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 **4** 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. 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.

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 su <http://www.di-srv.unisa.it/professori/anselmo/pjalgo1718.htm>

Gli orali si terranno domani 22/3 per gli studenti interessati alla seduta di laurea di aprile, i quali sono pregati di indicarlo nello spazio sottostante; ad aprile per gli altri.

COGNOME:

Nome:

Numero di matricola:

multiple/32	quesito 1/26	quesito 2/14	quesito 3/14	quesito 4/14	Totale/100

- C. Un flusso di capacità massima e un taglio di valore minimo
- D. Nessuna delle risposte precedenti

Quesito 1 (26 punti) (*Giornata di seminari*)

Vi state occupando di organizzare una giornata di seminari nell'Aula Magna della vostra università. Avete avuto la disponibilità di vari relatori a tenere un loro intervento; ognuno ha specificato da che ora a che ora si terrebbe il suo seminario. Purtroppo non riuscite ad organizzare la giornata in modo da inserire tutti i relatori. Dovete perciò scegliere alcuni fra i relatori in modo che i loro seminari possano essere svolti nell'aula senza sovrapposizioni di orario. Volete inoltre fare in modo che sia massimo il **tempo** totale di utilizzo effettivo dell'aula.

- a) Definire il problema computazionale, specificandone i dati in ingresso e in uscita.
- b) Indicare se si tratta di un problema studiato e, se sì, quale.
- c) Si consideri un algoritmo *greedy* basato sul criterio di scelta del seminario che utilizza l'aula per più tempo. Mostrare, con un contro-esempio, che tale algoritmo non sempre porta ad una soluzione ottimale.
- d) Progettare un algoritmo di **programmazione dinamica** che risolve il problema e valutarne la complessità. Si potrà ottenere il massimo della votazione solo se l'algoritmo è descritto tramite pseudo-codice ed è discussa la sua correttezza.

Quesito 2 (14 punti) (*Ordinamento topologico*)

- a) Dare la definizione di **ordinamento topologico** in un grafo diretto.
- b) Descrivere un algoritmo per determinare se un grafo ha un ordinamento topologico ed eventualmente restituirlo.
- c) Eseguire l'algoritmo descritto al punto b) sul grafo diretto $G=(V,E)$ con $V=\{u, v, x, y, z\}$, $E=\{(u,v), (v,x), (x,y), (x,v), (y,v), (z,x), (z,u)\}$.

Quesito 3 (14 punti) (*Componenti connesse*)

- a) Definire cosa sono le componenti connesse di un grafo.
- b) Descrivere un algoritmo che dato un grafo $G=(V,E)$ (non necessariamente connesso) restituisca il **numero** di componenti connesse di G . Nota: si potrà ottenere il massimo della votazione solo se l'algoritmo è descritto tramite pseudo-codice e il suo funzionamento è spiegato tramite dei commenti. Non è necessario dettagliare eventuali procedure note che vengano richiamate.
- c) Analizzarne la complessità del tempo di esecuzione.

Quesito 4 (14 punti) (*Codifica ottimale*)

Sia $C = \{a, b, c, d, e, g\}$ un insieme di caratteri con le seguenti frequenze: $f[a] = 15$, $f[b] = 26$, $f[c] = 7$, $f[d] = 20$, $f[e] = 21$, $f[g] = 11$.

- a) Mostrare una codifica binaria per C che minimizzi la lunghezza media per bit, eseguendo l'algoritmo studiato.
- b) Calcolare la lunghezza media per bit di tale codifica.

