

Nome:\_\_\_\_\_ Cognome:\_\_\_\_\_

Matricola:\_\_\_\_\_ Firma:\_\_\_\_\_

Università di Salerno

13 giugno 2011

**Algoritmi**  
**(Matricole congrue ad 1 mod 3)**

Docente: Alfredo De Santis

**Durata: 2 ore**

**Nessun materiale ammesso per consultazione. Buon lavoro a tutti.**

Il presente esame consiste di **9** pagine e **6** quesiti. Segnalare qualsiasi discrepanza alla commissione. Il numero in parentesi all'inizio di ciascun quesito corrisponde al numero di punti assegnati ad una risposta corretta.

Rispondere a tutti i quesiti.

Riservato alla commissione:

	Punti
1 (12)	
2 (10)	
3 (10)	
<b>Totale Parziale</b>	

	Punti
4 (18)	
5 (25)	
6 (25)	
<b>Totale Parziale</b>	

<b>Totale (100)</b>	
---------------------	--

## 1. RICORRENZE E NOTAZIONI ASINTOTICHE.

- (a) [6] Siano  $f(n)$  e  $g(n)$  funzioni positive. Analizzare la seguente relazione  $4f(n) + g(n)/5 = \Theta(f(n) + g(n))$ . Dire se é vera o falsa, motivando e provando le proprie affermazioni.

*Lo spazio per la risposta continua sulla prossima pagina*

- (b) [6] Risolvere la seguente relazione di ricorrenza:  $T(n) = T(n/6) + T(5n/6) + n$  con  $T(n) = O(1)$  per  $n \leq 6$ .

*Lo spazio per la risposta continua sulla prossima pagina*

2. [10] DEPTH-FIRST SEARCH.

Si descriva ed analizzi la Depth-First Search. In particolare si chiarisca (e poi si dimostri) la relazione tra i nodi  $x, y$  nel caso che  $(x, y)$  é un arco del grafo ma non é arco dell'albero di ricerca depth-first.

*Lo spazio per la risposta continua sulla prossima pagina*

3. [10] QUICKSORT.  
Si descriva ed analizzi l'algoritmo Quicksort.

*Lo spazio per la risposta continua sulla prossima pagina*

4. [18] INTERVAL SCHEDULING.

Si definisca il problema chiarendo quali sono gli input e gli output. Si descriva ed analizzi l'algoritmo, provando la correttezza della scelta greedy e poi discutendo l'implementazione ed il running time.

*Lo spazio per la risposta continua sulla prossima pagina*

5. [25] CONTEGGIO DELLE INVERSIONI.

Si enunci il problema chiarendo quali sono gli input e quali gli output e che cosa é una inversione. In seguito, si descriva ed analizzi un algoritmo che risolve il problema del conteggio delle inversioni.

*Lo spazio per la risposta continua sulla prossima pagina*

6. [25] Si esegua l'algoritmo di programmazione dinamica  $\text{Shortest-Path}(G, t)$  per il calcolo dei cammini minimi sul grafo  $G$  con nodi  $V = \{a, b, f, t\}$ , archi  $E = \{(a, b), (a, f), (b, t), (f, t), (b, f)\}$  e costi  $c_{a,b} = 6$ ,  $c_{a,f} = 7$ ,  $c_{b,t} = 8$ ,  $c_{f,t} = 5$ ,  $c_{b,f} = -9$ . Si chiariscano i passi effettuati evidenziando i valori della matrice  $OPT$  costruita dall'algoritmo. Si descriva come ottenere il cammino di costo minimo dal nodo  $a$  facendo uso della matrice  $OPT$  e chiarendo i passi effettuati.

**Fine dell'esame**  
**Pagine totali: 9**  
**Punti totali: 100**