

Cognome:

Nome:

Matricola:

**Rispondere alle domande usando lo spazio designato. NON USARE ALTRI FOGLI.**

Spazio riservato alla correzione

1	2	3	4	5	6	Tot/100
/18	/15	/18	/18	/16	/15	/100

1. 18 punti

Si risolva la seguente relazione di ricorrenza:

$$T(n) = 3T(n/2) + 7n$$

sia col Master Theorem che col metodo degli alberi di ricorsione e si verifichi che le due soluzioni coincidono.

## 2. 15 punti

Siano  $A$  un vettore di  $n$  interi distinti ordinati in ordine crescente e  $B$  un vettore di  $n$  interi distinti ordinati in ordine decrescente. Indicare il tempo di esecuzione di:

a) INSERTION-SORT sul vettore  $A$

b) INSERTION-SORT sul vettore  $B$

c) QUICK-SORT sul vettore  $A$

d) QUICK-SORT sul vettore  $B$ .

E' necessario giustificare le risposte.

## 3. 18 punti

Descrivere (verbalmente o tramite pseudocodice) ed analizzare la complessita' di tempo asintotica di un algoritmo che dati un albero binario di ricerca  $T$  e due interi  $x, y$  con  $x \leq y$ , restituisca il numero di chiavi  $k$  in  $T$  con  $x \leq k \leq y$ .

4. *18 punti*

Si consideri il problema dello zaino 0-1, in cui gli  $n$  oggetti sono  $\{o_1, o_2, \dots, o_n\}$ , per ogni  $i = 1, 2, \dots, n$ , l'oggetto  $o_i$  ha valore  $v_i$  e peso  $w_i$ , la capacita' dello zaino e'  $W$  e vogliamo selezionare degli oggetti il cui peso totale non superi  $W$  e il cui valore totale sia massimo. Si definisca una funzione che rappresenta le soluzioni ottime ai sottoproblemi del problema dello zaino 0-1 e possa essere utilizzata da un algoritmo di programmazione dinamica per risolvere il problema. Non e' richiesto che si scriva lo pseudocodice relativo, ma si chiede di prevedere quale sia la complessita' di tempo asintotica di tale algoritmo. E' necessario giustificare la risposta.

## 5. 16 punti

Si determini il codice di Huffman ottimo per l'insieme di caratteri  $C = \{a, b, c, d, e, g\}$  con le seguenti frequenze  $f[a] = 30$ ,  $f[b] = 15$ ,  $f[c] = 7$ ,  $f[d] = 20$ ,  $f[e] = 24$ ,  $f[g] = 4$  utilizzando l'algoritmo HUFFMAN studiato. Si disegni l'albero risultante e si indichi la stringa associata ad ogni carattere di  $C$ .

## 6. 15 punti

a) Si scriva il linguaggio RICERCA associato al problema di decidere se, dati un insieme  $I$  e un elemento  $x$ , si ha che  $x \in I$  oppure no.

Dire se le seguenti affermazioni sono vere o false, giustificando le risposte.

b) RICERCA  $\in P$ .

c) Se  $L_1 \leq_p L_2$  allora  $L_2 \leq_p L_1$ .

PAGINA PER APPUNTI O 'BRUTTA COPIA'

PAGINA PER APPUNTI O 'BRUTTA COPIA'