

Cognome:

Nome:

Matricola:

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

Spazio riservato alla correzione

1	2	3	4	5	Tot/100
/20	/20	/20	/20	/20	/100

1. Si consideri un algoritmo di “ricerca ternaria”, che preso in input un array ordinato $A[1..n]$ e un elemento x da cercare, prima confronta l’elemento x con quello in posizione $n/3$ e poi, eventualmente con quello in posizione $2n/3$; in questo modo, o si trova x o si richiama l’algoritmo su uno spazio di ricerca ridotto a $1/3$ dell’originale. Per semplicità si supponga che n sia una potenza di 3.

Valutare la complessità dell’algoritmo utilizzando le relazioni di ricorrenza.

2. Sia $A[1..n]$ un vettore di n interi. Diremo *gap* un indice i , $1 \leq i < n$ per cui $A[i] < A[i + 1]$.
- (a) Argomentare che ogni vettore A , per cui $A[1] < A[n]$, ha almeno un gap.

(b) Descrivere un algoritmo che, avendo in input un vettore $A[1..n]$, con $n \geq 2$ e $A[1] < A[n]$, trovi un gap in tempo $O(\log n)$. Giustificarne la correttezza.

3. *20 punti*

Descrivere ed analizzare un algoritmo che preso in input un albero binario di ricerca restituisca il secondo e il terzo elemento piu' grande.

4. *20 punti*

a) Si determini il codice ottimale per l'insieme di caratteri $C = \{a, b, c, d, e, g\}$ con le seguenti frequenze $f[a] = 15$, $f[b] = 30$, $f[c] = 7$, $f[d] = 20$, $f[e] = 24$, $f[g] = 4$, fornito dall'algoritmo HUFFMAN studiato. E' sufficiente disegnare l'albero risultante e indicare la stringa associata ad ogni carattere di C .

b) Si spieghi in che senso il codice fornito e' ottimale per l'insieme di caratteri C .

5. Per ognuno dei seguenti linguaggi, in cui ϕ indica una formula booleana, dire se esso appartiene alle classi P e/o NP e/o NPC. E' necessario giustificare le risposte.

a) FORMULA = $\{ \langle \phi \rangle \mid \phi \text{ e' soddisfattibile} \}$

b) 3-FORMULA = $\{ \langle \phi \rangle, \phi \text{ e' una formula che e' OR di clausole ognuna AND di 3 letterali} \mid \phi \text{ e' soddisfattibile} \}$

c) 5-FORMULA = $\{ \langle \phi \rangle, \phi \text{ e' una formula che e' OR di 5 clausole ognuna AND di 3 letterali} \mid \phi \text{ e' soddisfattibile} \}$

PAGINA PER APPUNTI

PAGINA PER APPUNTI