

Cognome:

Nome:

Matricola:

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

Indicare l'eventuale preferenza per la data dell'orale:

Fra il 4 e il 20 febbraio	Dopo il 20 febbraio

Spazio riservato alla correzione

1	2	3	4	5	Tot/100

1. Per ciascuna delle seguenti funzioni f , si trovi una semplice funzione g tale che $f(n) = \Theta(g(n))$.

a) $f(n) = 3n + n \log n + 2\sqrt{n}$

b) $f(n) = \log(n^3) + (\log n)^5$

c) $f(n) = 4^{\log n} + 7n$

d) $f(n) = (3/2)^n + 2^n + n \log n$

e) $f(n) = 30n^5 + 15n!$

f) $f(n) = 2n^n + 3$

2. Si consideri il problema di determinare se in un array $A[1..n]$ di interi positivi esistono due elementi $A[i]$ e $A[j]$ tali che $A[i] \times A[j] = k$, per un intero fissato k .

a) Descrivere ed analizzare un algoritmo che risolva il problema in tempo $O(n)$ nell'ipotesi che l'array sia ordinato. Giustificarne la correttezza.

b) Descrivere ed analizzare un algoritmo che risolva il problema senza l'ipotesi che l'array sia ordinato.

3. Sia T un albero binario di ricerca con chiavi interi positivi, x un suo nodo di chiave $key[x]$ e k un intero positivo.

Descrivere ed analizzare un algoritmo $MODIFICA-ABR(T, x, k)$ che assegna ad x il valore k e restituisce *True* se l'albero e' ancora un albero binario di ricerca, *False* altrimenti.

4. a) Si disegni l'albero binario di ricerca ottenuto dopo l'inserimento in ordine in un albero inizialmente vuoto delle seguenti chiavi: 6, 10, 9, 7, 12, 3.
- b) Si colori l'albero in modo da ottenere un albero rosso-nero e si indichi l'altezza nera di ogni nodo.
- c) Si applichi la LEFT-ROTATE intorno al nodo con chiave 10.
- d) Si ricolori l'albero in modo da ottenere un albero rosso-nero o si spieghi perché ciò non è possibile.

5. Si considerino i seguenti problemi decisionali.

PROBLEMA: CLIQUE-1

Istanza: Un grafo $G = (V, E)$ ed un intero k

Soluzione: Un sottinsieme $V' \subseteq V$ tale che $|V'| = k$ e $\forall u, v \in V'$ vale $(u, v) \in E$.

PROBLEMA: CLIQUE-2

Istanza: Un grafo $G = (V, E)$

Soluzione: Un sottinsieme $V' \subseteq V$ tale che $|V'| = 10$ e $\forall u, v \in V'$ vale $(u, v) \in E$.

Per ognuno dei due problemi dire se e' in P , in NP e se e' NP -completo. Giustificare le risposte.

PAGINA PER APPUNTI

PAGINA PER APPUNTI