

ALGORITMICA Appello dell'11 Febbraio 2004

Cognome Nome:

N.Matricola:

Corso: A B C

Esercizio 1. (10 punti) Sia dato il problema del calcolo del valore massimo in un array $A[1, n]$.

1. Descrivere a parole e formalizzare in pseudocodice due procedure ricorsive che risolvano il problema suddetto e le cui complessità in tempo soddisfino rispettivamente le seguenti relazioni di ricorrenza: **[punti 4]**
 - $T(n) = T(n - 1) + O(1)$
 - $T(n) = 2T(n/2) + O(1)$
2. Si risolvano le relazioni precedenti **[punti 4]**.
3. Si dimostri che i due algoritmi proposti sono ottimi **[punti 2]**.

Esercizio 2. (20 punti) Sia data la procedura:

```
procedure Boh(A,n);  
  BEGIN  
    t = A[1];  
    r = 1;  
    FOR i=2 TO n DO  
      IF A[i] < t THEN BEGIN r = r + 1; scambia(A[i],A[r]) END;  
      scambia(A[1],A[r]);  
    END
```

Rispondere alle seguenti domande:

1. Quale effetto mostra la chiamata $\text{Boh}(A,6)$ se invocata con il vettore $A = [9, 7, 3, 1, 10, 20]$? [punti 4].
2. Sotto quale ipotesi il vettore $A[1, r - 1]$ è vuoto? [punti 4].
3. Quale proprietà soddisfano gli elementi del vettore $A[1, r - 1]$ rispetto ad $A[r]$ (posto che $r > 1$)? [punti 4].
4. Quale proprietà soddisfano gli elementi del vettore $A[r + 1, n]$ rispetto ad $A[r]$ (posto che $r < n$)? [punti 4].
5. Quale algoritmo di ordinamento potrebbe utilizzare questa procedura con profitto? Come? [punti 4].

ALGORITMICA Appello dell'11 Febbraio 2004

Cognome Nome:

N.Matricola:

Corso: A B C

Esercizio 3. (15 punti) Sia dato il grafo orientato $G = (V, E)$ di 8 vertici e 9 archi $E = \{(a, b), (a, e), (b, e), (b, c), (c, a), (c, g), (d, e), (g, c), (g, h), (h, g)\}$.

1. Dire se è possibile ordinare topologicamente G (motivando la risposta). Nel caso di risposta negativa, si indichi una possibile modifica da apportare a G per renderlo ordinabile topologicamente [**punti 5**].
2. Calcolare l'ordine topologico di G o della sua modifica [**punti 10**].

Esercizio 4. (*15 punti*) Sia dato un albero binario di ricerca T , contenente n interi distinti nei suoi nodi.

1. Descrivere a parole e formalizzare in pseudocodice una procedura che, ricevuto in ingresso T e un intero k , trova il k -esimo elemento più piccolo di T . (Si ricorda che il k -esimo elemento si trova in posizione k esaminando le chiavi in ordine crescente.) [**punti 10**].
2. Valutare la complessità asintotica in tempo dell'algoritmo proposto. [**punti 5**].