

Introduzione agli algoritmi
Sessione straordinaria 24 aprile 2012
Proff. E. Fachini e I. Finocchi

Esercizio 1

Si consideri il seguente frammento di codice:

```
Funzione(n)
  x = 0;
  i = n;
  while i ≥ 1 do
    x = x + Fun(i)
    i = i/2
  return x;
```

Si analizzi asintoticamente il tempo di esecuzione del frammento di codice nell'ipotesi che la funzione Fun richieda tempo $\Theta(i)$.

Esercizio 2

Si consideri il seguente frammento di codice:

```
funzione(n)
  if (n == 0) then return 0
  return funzione(n/4) + fun(n)
```

Si analizzi asintoticamente il tempo di esecuzione del frammento di codice nell'ipotesi che la funzione Fun abbia complessità di tempo in $\Theta(n/2)$.

Esercizio 3

Sia A un vettore ottenuto ruotando un numero non noto di volte un vettore ordinato B.

Ad esempio, $A = [15, 36, 1, 7, 12, 13, 14]$ è ottenuto ruotando 2 volte il vettore $B = [1, 7, 12, 13, 14, 15, 36]$.

In un vettore di questo tipo esiste un indice k tale che

- $A[i] \leq A[i+1]$ per $1 \leq i < k-1$
- $A[k-1] > A[k]$
- $A[i] \leq A[i+1]$, per $k \leq i < n$

Introduzione agli algoritmi
Sessione straordinaria 24 aprile 2012
Proff. E. Fachini e I. Finocchi

Si progetti un algoritmo che verifichi se un elemento $x \in A$ in $O(\lg n)$ passi nel caso peggiore, dove n è il numero degli elementi di A .

Si analizzino il tempo di esecuzione e la correttezza dell'algoritmo proposto.

Per il primo canale

Per ogni ciclo utilizzato si definisca il relativo invariante e lo si utilizzi per verificarne la correttezza.

Esercizio 4

Dati un albero binario T rappresentato tramite puntatori ai figli e due puntatori u e v a nodi dell'albero, si progetti un algoritmo ricorsivo che restituisca vero se u è antenato di v in T e falso altrimenti. Si analizzi il tempo di esecuzione dell'algoritmo.

Per il secondo canale

Si progetti un algoritmo che risolva lo stesso problema assumendo che T sia rappresentato tramite vettore padri, e si analizzi il tempo di esecuzione.

Nel caso peggiore esiste un algoritmo preferibile all'altro?

Qual è un esempio di caso peggiore per entrambi gli algoritmi?