

Tema d'esame di Algoritmi e Strutture Dati I
24/02/2017

Traccia 1

Tempo a disposizione: 3 ore.

1. A) Si dimostri la verità o la falsità (tramite controesempio) della seguente affermazione:
Se $z(n) = \Theta(2^{g(n)})$ e $h(n) = \Theta(\log_2 g(n))$, allora $\log_2 z(n) = \Theta(2^{h(n)})$.
Si assuma che le funzioni g, z e f siano asintoticamente crescenti e positive.
- B) Si individuino, se esistono, le costanti necessarie a dimostrare la seguente relazione asintotica:
 $\log_2 \frac{3^n}{n^2} = \Theta(\log_2 4^n)$.

2. Sia dato il seguente algoritmo: $\text{Algoritmo}(n)$

```
1  x = n
2  while x > 1 do
3      z = x/2
4      j = 1
5      while z > log2 j do
6          z = z - 2
7          j = j * 2
8      x = x - 2 log2 j
9  return
```

Calcolare, esplicitando il procedimento completo di soluzione seguito, il tempo di esecuzione dell'algoritmo in funzione del parametro n .

3. Sia dato il seguente algoritmo ricorsivo:

```
ALGO( $T, P, x$ )
1  if ( $T \neq NIL$ ) then
2       $i = ALGO(T \rightarrow sx, T, i)$ 
3       $i = i + 1$ 
4       $k = i$ 
5       $i = ALGO(T \rightarrow dx, T, i)$ 
6      if ( $(T \rightarrow key \% 2 = 0 \wedge k \% 3 = 0 \wedge P \neq NIL)$ ) then
7          if ( $T = P \rightarrow dx$ )
8               $P \rightarrow dx = \text{CANCELLA-RADICE}(T)$ 
9          else
10              $P \rightarrow sx = \text{CANCELLA-RADICE}(T)$ 
11  return i
```

dove si assuma che la funzione $\text{CANCELLA-RADICE}(T)$, qui non specificata, cancelli da un albero T la sua radice e ritorni un riferimento alla nuova radice.

Scrivere un algoritmo **iterativo** che **simuli precisamente** il comportamento ricorsivo dell'algoritmo sopra riportato.