

# Algoritmi e Strutture Dati - Scienze di Internet

## Esercitazione 4

Gabriele D'Angelo  
<gdangelo@cs.unibo.it>

12/11/2003

### 1 Esercizio sugli alberi binari

Si consideri una nuova operazione degli alberi binari che, dato un albero binario T contenente elementi interi, lo modifica cancellando ogni foglia che contiene un elemento pari. Si scriva una procedura Pascal di complessità ottima assumendo che l'albero sia *realizzato con puntatori*.

Soluzione:

```
procedure cancellafoglie(var T:albero; u:nodo);
Begin
  if (u^.destra = nil) and (u^.sinistra = nil) and
    (u^.valore mod 2 = 0) then begin
    if u^.genitore = nil then T:=nil
    else if u^.genitore^.sinistra = u then
      u^.genitore^.sinistra := nil
    else u^.genitore^.destra := nil;
    dispose(u)
  end
  else begin
    if u^.sinistra <> nil then cancellafoglie(T, u^.sinistra);
    if u^.destra <> nil then cancellafoglie(T, u^.destra)
  end
End;
```

complessità:  $O(n)$

Nel file *cancellafoglie.pas* contenuto in *codice4.tgz* è possibile trovare una soluzione basata sugli operatori del libro di testo.

### 2 Visite iterative

Utilizzando le pile, si scrivano tre procedure Pascal iterative di complessità ottima per effettuare, rispettivamente, le visite anticipata, differita e simmetrica di un albero binario. (es. 4.13 pag 79)

*Soluzione:* la visita anticipata si ottiene banalmente inserendo in una pila i figli del nodo attualmente visitato (e stampato a video). Per quanto riguarda le visite differite e

simmetriche è necessario aumentare la struttura dati della pila aggiungendo un'informazione di "visitato" ai nodi inseriti. La visita differita e simmetrica si differenziano tra loro per l'ordine di inserimento in pila dei nodi.

### **3 Visite di alberi binari**

L'esercizio 4.10 a pagina 79 del libro di testo richiede:

*“Dato un albero binario i cui nodi contengono interi, si vuole aggiungere ad ogni foglia un figlio contenente la somma dei valori che appaiono nel cammino dalla radice a tale foglia. Si scriva una procedura Pascal ricorsiva di complessità ottima assumendo che l'albero sia realizzato con puntatori”.*

Soluzione: *es 4-10.pas* contenuto in *codice4.tgz*