

Corso di Laurea in Informatica
PROGRAMMAZIONE 2 (Corso A)
Prova scritta del 6 dicembre 2006

Cognome e Nome: _____ Matr.: _____

- Si consideri il metodo public **boolean insNode(int v)** della classe **AlberoBin**. Si supponga che il metodo venga invocato su un oggetto **AlberoBin alb** (vedere disegno) per inserire il nodo di chiave 80: **alb.insNode (80)**. Si disegni lo **stato dello stack e dello heap** nei seguenti istanti di esecuzione del metodo:
 - all'inizio della prima esecuzione del metodo **insNodeII**;
 - durante l'esecuzione di **insNodeII**, nell'istante in cui si effettua l'inserimento del nodo 80 nell'albero ($left = n$ oppure $right = n$)

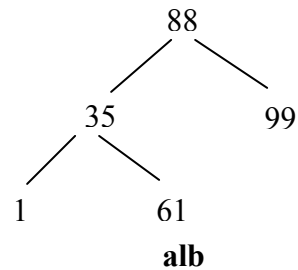
Si supponga dato il metodo *boolean emptytree ()*, che restituisce *true* se l'albero è vuoto, *false* altrimenti.

```

public void insNode (int val)
{ NodoBin newNode = new NodoBin (val) ;
  if (emptyTree ())
    radice = newNode;
  else radice.insNodeII (newNode);
}

public void insNodeII (NodoBin n)
{ if (n.dato <= dato)
  { if (left==null)
    left = n;
    else left.insNodeII (n); }
  else
  { if (right==null)
    right = n;
    else right.insNodeII (n); }
}

```

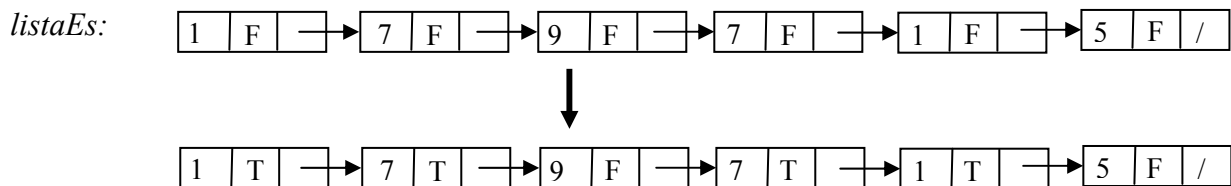


- Sia data una lista *listaEs*, definita tramite le classi *MiaListaNew* e *ListElemNew*. Tali classi sono del tutto analoghe a quelle viste a lezione, con l'unica differenza che *ListElemNew*, rispetto a *ListElem*, include la variabile booleana supplementare *isDupl*. Tale variabile ha valore *true* se all'interno della lista ci sono più elementi aventi quello stesso valore nel campo *val*. Si definiscano le classi *MiaListaNew* e *ListElemNew* e il metodo *markDupl* (ed eventuali metodi accessori) che introduca i valori corretti nella variabile *isDupl*.

Ad esempio, a seguito dell'invio del seguente messaggio:

listaEs.markDupl ();

Il risultato dovrà essere come illustrato nella figura che segue:



3. Si consideri un albero binario, rappresentato tramite le classi *AlberoBinNew* e *NodoBinNew*, analoghe alle classi standard *AlberoBin* e *NodoBin*, ma tali che *NodoBinNew*, oltre alle variabili *dato*, *left* e *right*, includa una ulteriore variabile di istanza intera di nome *numDupl*.

Si dia la definizione delle classi *AlberoBinNew* e *NodoBinNew* e l'implementazione all'interno della classe *AlberoBinNew* di un metodo

public void countDupl ()

che imposti il valore della variabile *numDupl* dei nodi. Il valore della variabile, per il nodo *n*, dovrà essere pari al numero di nodi del sottoalbero che ha *n* come radice che hanno un valore uguale a quello di *n* (contando anche il nodo attuale).

Si dia anche l'implementazione di eventuali metodi di supporto, specificando a quale classe essi appartengono.

Ad esempio, a seguito del messaggio **alberoEsempio.countDupl ()**, si deve ottenere:

