CHALMERS
Institutionen för data- och informationsteknik
©2006 Uno Holmer
Uno.Holmer@chl.chalmers.se

Lösningsförslag till tentamen* *Preliminär*

Kursnamn	**Algoritmer och datastrukturer**
Tentamensdatum	**2006-05-22**
Program	**DAI 2**
Läsår	**2005/2006, lp IV**
Examinator	**Uno Holmer**

* se även `www.chl.chalmers.se/~holmer/` där finns det mesta av kursmaterialet.

Uppgift 1 (10 p)

Ingen lösning ges. Se kurslitteraturen.

Uppgift 2

a)

```
public static int mult( int x, int y ) {
    if ( x == 0 || y == 0)
        return 0;
    if ( x < 0 )
        return -mult( -x, y );
    else
        return y + mult( x - 1, y );
}
```

b) Följande implementeringar förutsätter representation utan listhuvud.

Rekursivt:

```
static ListNode insert( int x, ListNode l ) {
    if ( l == null || x <= l.data )
        return new ListNode( x, l );
    else {
        l.next = insert( x, l.next );
        return l;
    }
}
```

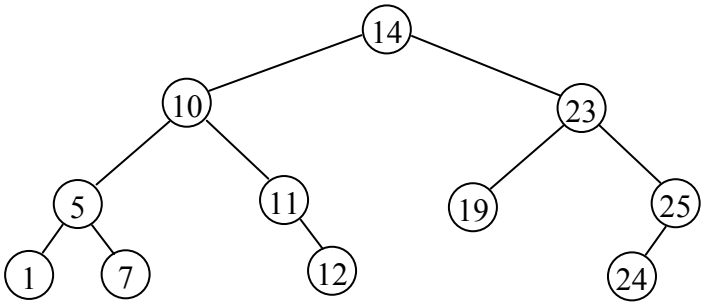
Iterativt:

```
static ListNode insertIter( int x, ListNode l ) {
    if ( l == null  || x <= l.data )
        return new ListNode( x, l );
    else {
        ListNode p = l;
        while ( p.next != null && x > p.next.data )
            p = p.next;
        p.next = new ListNode( x, p.next );
        return l;
    }
}
```

Uppgift 3

a) Ett AVL-träd är ett binärt sökträd där höjdskillnaden mellan vänster och höger delträd inte för någon nod överstiger 1.

b) Talet var 24. Den djupaste obalanserade noden är den som innehåller 10. En vänsterrotation runt denna, motsvarande fall nr 4 i Weiss löser problemet. *v.g.v.*



Uppgift 4

a) Linjär sondering kan leda till primär klusterbildning. Talen 4, 25 och 34 bildar ett sådant där 34 har hamnat på avstånd 2 från sin hashposition. Varje ev. efterföljande inhashning av nya element på någon av positionerna 4-6 kommer att bidra tillklustrets tillväxt. Söktiderna blir längst för element med hashvärdet 4. Ett annat kluster bildas av elementen 48, 8 och 28.

b) Vid kvadratisk sondering skall tabellstorleken vara ett primtal och belastningsfaktorn λ får ej överstiga 0.5. Den minsta storleken som uppfyller detta för 6 element är M = 13.

c) Så här ser en tabell med 13 platser ut efter insättningssekvensen 25, 4, 34, 48, 8. Talet 8 kolliderar med 34 som har samma hashvärde, därefter med 48, 25 och 4. Alternativpositionerna på kvadratiskt avstånd från 8 (modulo 13) som provas är 8 +1, 8 + 4, 8 + 9 samt 8 + 16.

0	
1	
2	28
3	
4	4
5	
6	
7	
8	34
9	48
10	
11	8
12	25

Uppgift 5

a) Trädet t1 är en binär hög. t2 är ingen binär hög eftersom ordningsvillkoret inte är uppfyllt (däremot är det binärt sökträd). t3 är inte komplett så strukturvillkoret uppfylls ej.

b)

	1	2	5	6	10	9	8	11
0	1	2	3	4	5	6	7	8

Uppgift 6

a) Bågen D-B ingår i båda cyklerna A-C-D-B-A resp. E-D-B-E. Om man tar bort bågen i fråga blir grafen en DAG.

b) De möjliga topologiska ordningarna är: BAFECD, BACFED, BAFCED, BFACED, BFAECD, BFEACD, FBACED, FBAECD, FBEACD.

Uppgift 7

a)

```
public class Graph {
      private HashMap<String,TreeSet<String>> graphTable =
            new HashMap<String,TreeSet<String>>();

      public void addEdge( String v, String w ) {
            TreeSet<String> neighbours = getNeighbours( v );
            if ( neighbours == null ) {
                  neighbours = new TreeSet<String>();
                  graphTable.put( v, neighbours );
            }
            neighbours.add( w );
      }

      public TreeSet<String> getNeighbours( String v ) {
            return graphTable.get( v );
      }
}
```

b)

```
public static void bfs( Graph g, String startNode ) {
    HashSet<String> visited = new HashSet<String>();
    Queue<String> q = new LinkedList<String>();
    q.add( startNode );
    while ( ! q.isEmpty() ) {
        String v = q.poll();
        if ( ! visited.contains( v ) ) {
            visited.add( v );
            System.out.println( v );
            TreeSet<String> neighBours = g.getNeighbours( v );
            if ( neighBours != null )
                for ( String w : neighBours )
                    q.add( w );
        }
    }
}
```