

装
订
线
内
请
勿
答
题

北京大学信息科学技术学院 2005-2006 学年
第一学期本科生期末考试试卷

考试科目：数据结构与算法 A 考试时间：2005 年 1 月 6 日

_____专业_____级_____班 考试教室_____

姓名_____ 学号_____ 主讲教师_____

题号	一	二	三	四	总分
得分					

注意事项：答案请写在试卷的留白上，若超出所留空间, 请使用后面的续页。

诚实考试宣言：

我真诚地保证严格遵循考场纪律：

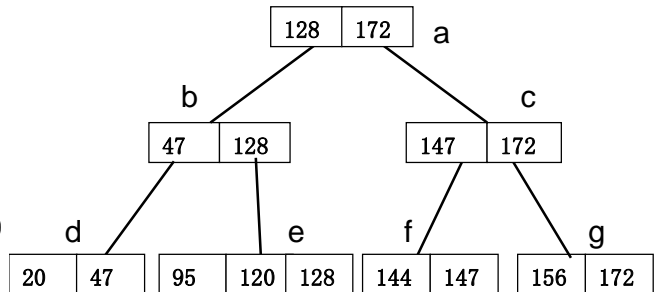
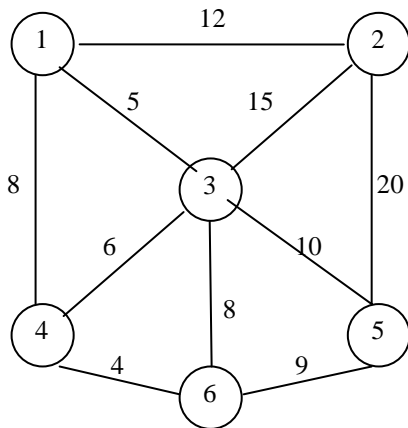
1. 诚实地用自己所掌握的知识 and 能力，独立地回答试卷；
2. 不夹带任何有作弊嫌疑的书本、纸条或写在其他地方的提示性资料进入考场；
3. 正式考试（包括发卷和收卷）过程中，不与考场的同学交谈或借物品，有问题则举手等待监考老师来协助解决；
4. 不与他人共享答案和解题方法：不抄袭或偷看他人的答案，也不告诉他人答案或解题方法，更不传递或故意高举试卷把答案给他人看；
5. 服从监考老师的管理；
6. 不携带试卷出考场，也不会把考题以任何方式泄露出去。

保证人：_____

不在“诚实考试宣言”之后签名的试卷，计零分或根据作弊与否的情况上报学校处理！

一、（30 分）填空

- （4 分）设 $G=(V, E)$ ， $V=\{V_0, V_1, V_2, V_3\}$ ， $E=\{<V_0, V_1>, <V_0, V_2>, <V_0, V_3>, <V_1, V_3>\}$ ，则从顶点 V_0 开始，对图的不同的深度优先序列有_____个，它们是_____。
- （2 分） n ($n>0$) 个顶点的连通无向图各顶点度之和最少为_____。
- （4 分）对于下图，用 Prim 算法从顶点 1 开始求最小生成树，按次序产生的边为_____；用 Kruskal 算法产生的边次序为_____。



一、3 图

一、9 B+树

- （4 分）排序算法的时间开销主要可用算法执行中的_____次数和_____次数来衡量。
- （2 分）对 10 个元素的序列（49,38,65,97,76,12,27,50,49*,80）按从小到大的顺序进行排序，选择排序的第 3 趟的结果为_____。
- （2 分）40 27 32 15 14 20 25 11 是一个堆，其中 32 的子女为_____。
- （2 分）用快速排序算法对线性表排序，若选择表中第 1 个元素作为分界元素，表中元素按下列_____情况分布时排序效率最高。
A. 已经有序 B. 部分有序 C. 完全无序 D. 逆序
- （5 分）设输入文件包含记录的关键码是：14, 22, 7, 24, 15, 16, 11, 100, 10, 9, 20, 12, 90, 17, 13, 18, 26, 38, 30, 25, 50, 28, 110, 21, 40，采用外部结点数为 8 的败者树对该文件生成初始顺串，请给出生成的第一个顺串：_____。
- （5 分）如上图所示为一棵 3 阶 B+ 树。假定读入一个结点、新建一个结点、修改一个结点、归还一个空结点都是一次访问外存的操作，那么删除关键码 147 的修改过程访问外存操作的顺序为_____。

二、（20 分）简答和辨析题

- （8 分）假设一个数据文件每个记录对象需要占用 128 字节（其中关键码占用 4 字节），且所有记录均已按关键码有序地存储在主磁盘文件中。设磁盘页块大小为 2048 (= 2K) 字节，若主存中有 12M 空间可以用来存储索引结构，索引项中每一个地址指针占 8 字节。请简要回答以下问题（请写明你的计算过程）。
 - （1）使用 B 树索引，B 树的阶 m 最多可以为多少？
注：在 B 树中找到关键码的同时，应该可以得到其主文件中的地址。
 - （2）4 层 m 阶 B 树，最多可以索引多少字节的数据文件？
注：独根 B 树算 1 层，空 B 树算 0 层；要求根据题目给出的数据，给出计算结果和具体的计算过程。
 - （3）假设尽量把 B 树的头几层放入内存（本题规定不能超过 12M），那么给定关键码，通过 B 树查找到(2)小题中主数据文件的一个记录，最少几次访外？最多几次访外？
- （6 分）什么叫基本聚集？什么叫二级聚集（或称二次聚集）？二次探查法可以解决二级聚集吗？为什么？
- （6 分）假设置换选择得到 8 个初始归并段，其长度（即记录数）依次为：9, 30, 12, 18, 3, 17, 2, 6，如果假定每个记录占一个物理块，现作 3 路归并，请设计出一个读写外存次数最小的归并方案，并求出归并这些顺串读写外存的次数。

三、（20 分，每空分值不等）算法填空

阅读下面的算法，填充空格(可能是一个表达式、一条语句，也可能是多条语句)，使其成为完整的算法。

- 完成找出有向图所有的根的算法：（12 分，每空 3 分）

```
static int length=1;
void root (graph &G) {
    Using std queue;
    Queue <int> aqueue;
    for(int i=0;i<G.verticesNum();i++) {
        aqueue.push(i);
        G.mark[i]=VISITED;

        while (①_____){
            int x=aqueue.pop();
            for(Edge e=G.FirstEdge(x);G.Isedge(e);e=G.NextEdge(e))
                if (G.Mark[G.ToVertices(e)]==UNVISTED) {
                    ②_____
                    G.Mark[G.ToVerties(e)]=VISITED;
                }
            }
    }
```

```

        ③ _____;
    }
}
if (④ _____)
    cout<<i;
length=1;
aqueue.MakeEmpty();
G.MarkAllUNVISITED();
}
return;
}

```

2. 下面的算法对一个由非零实数组成的数列进行重排列，使得负数排在前面，正数排在后面，其中有些空缺，请根据题意填写之。（8分，每空4分）

```

template <class Record,class Compare>
void Sort (Record Array[], int n) {
    int i, j;
    i = 0;
    j = n-1;
    while (i < j) {
        while (① _____)
            i++;
        while (② _____)
            j--;
        if (i>j) break;
        swap(Array, i, j);
        i++;      j--;
    }
}

```

四、（30分）算法设计分析题

- （15分）假设有向图采用邻接表存储，设计一个算法，判定该图中是否存在回路。
 - 请概要说明你的算法思想。
 - 编写你的算法，请在算法关键的地方给出必要的注释。
 - 分析该算法的时间复杂度。
- （15分）已知“奇偶转换排序”如下所述：第1趟对所有奇数的*i*，将*a[i]*和*a[i+1]*进行比较，第2趟对所有偶数的*i*，将*a[i]*和*a[i+1]*进行比较，每次比较时若*a[i]>a[i+1]*，则将二者交换，以后重复上述两趟过程交换进行，直至整个数组有序。
 - 试问排序结束的条件是什么？
 - 编写一个实现上述排序过程的算法，请给出必要的注释。
 - 分析该算法的时间复杂度。