

提醒：请诚信应考，考试违规将带来严重后果！

教务处填写：

____年____月____日
考 试 用

# 湖南大学课程考试试卷

课程名称：\_\_\_\_数据结构\_\_\_\_；课程编码：\_\_\_\_CS04002\_\_\_\_；

试卷编号：\_\_\_\_A\_\_\_\_；考试形式：\_\_\_\_闭卷\_\_\_\_；考试时间：\_\_\_\_120\_\_\_\_分钟。

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
应得分	10	10	10	10	10	10	10	15	15		100
实得分											
评卷人											

(请在答题纸内作答！)

一、 (10分) 算法分析题

(1) 写出下列程序段平均情况下时间代价的 $\Theta$ 表达式：(要求有分析过程)

```
sum=0;
for(int i=0; i<=n; i++)
{
    for(int j=1; j<=i; j*=2)
        for(int k=1; k<=j; k*=2)
            sum++;
    xsort(); //函数 xsort()平均情况下时间代价为 $\Theta(n\log n)$ 
}
```

(2) 写出下列程序段平均情况下时间代价的 $\Theta$ 表达式：(要求有分析过程)

```
void fun(int a[],int n, int i=0)
{
    if(( i*2+1) < n ) fun(a, n, i*2+1);
    if(( i*2+2) < n ) fun(a, n, i*2+2);
    cout<<a[i];
}
```

二、 (10分) 请基于下面给出的线性表的 ADT 来设计一个算法来解决下面的问题：晓华开了一个网店，需要记录每天商品的销售情况。每种商品有一个商品编号，每条记录用商品的编号 (id)、销售数量 (num)、顾客号 (cid) 来表示。请统计并输出当天每种商品的商品编号和销售数量。要求：

- (1) 用自然语言描述算法思想；
- (2) 根据设计思想，采用伪代码描述算法，关键之处请给出简要注释。

线性表的 ADT

```
template <typename E> class List {
public:
    List() {}
    virtual ~List() {}
    virtual void clear()=0;
```

```

virtual void insert(const E& item)=0;
virtual void append(const E& item)=0;
virtual E remove()=0;
virtual void moveToStart()=0;
virtual void moveToEnd()=0;
virtual void prev()=0;
virtual void next()=0;
virtual int length() const=0;
virtual int currPos() const=0;
virtual void moveToPos(int pos)=0;
virtual bool getValue(Elem&) const=0;
virtual const E& getValue() const=0;
};

```

三、... (10 分) (1) 简述队列和栈的相同点，并分别说明应用数据具有什么特性时适合使用队列，具有什么特性时适合使用栈。

(2) 简述以下算法的功能（栈和队列的元素类型均为 ELEM）。

```

void fun(Queue& Q, Stack& S) {
    ELEM X;
    while (!Q.isEmpty()) {
        X = Q.dequeue();
        S.push(X);
    }
    while (!S.isEmpty()) {
        X = S.pop();
        Q.enqueue(X);
    }
}

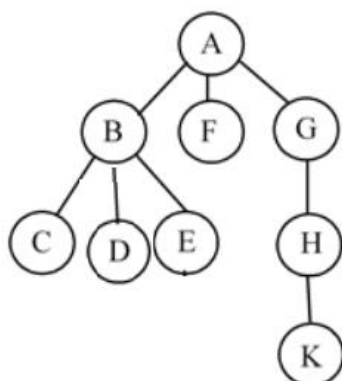
```

四、... (15 分) 字符集{A, B, C, D, E, F, G, H}出现概率分别为{0.08, 0.2, 0.11, 0.13, 0.07, 0.23, 0.17, 0.01}，试设计其哈夫曼编码。

- (1) 画出其哈夫曼编码树；
- (2) 给出每个字符的哈夫曼编码；
- (3) 用伪代码或者自然语言描述哈夫曼编码的算法步骤。

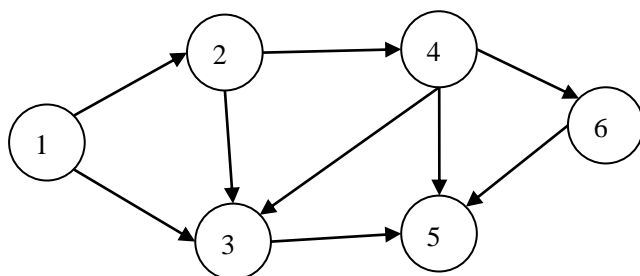
五、... (10 分) 树的应用：

- (1) 对于给定的树如下，画出其左子结点/右兄弟结点的数组表示法；
- (2) 对于给定的树如下，写出其前序遍历序列和后序遍历序列。



六、... (10 分) 已知如下所示的有向图，请给出该图的

- (1) 邻接表;
- (2) 给出该图的一个拓扑排序序列并简要说明拓扑排序过程中每次选择一个顶点的依据。



七、... (15 分) 小明在 C 市上学，“暑假”期间计划到周边景点去旅游。C 市周边有  $n$  ( $1 \leq n \leq 50$ ) 个景点，这些景点之间有  $m$  ( $1 \leq m \leq 50$ ) 条双向道路。因为时间有限，小明这次最多去  $K$  ( $0 \leq K \leq 8$ ) 个景点。请基于图的 ADT 设计一个算法找出小明到最近  $K$  个景点的最短距离之和。

要求:

- (1) 用自然语言描述算法思想;
- (2) 根据设计思想，采用伪代码描述算法，关键之处请给出简要注释;
- (3) 分析算法的时间和空间复杂度。

```
class Graph { // Graph abstract class
private:
    void operator=(const Graph&) {}
    Graph(const Graph&) {}
public:
    Graph() {}
    virtual ~Graph() {}
    virtual void Init(int n)=0;
    virtual int n() =0; // # of vertices
    virtual int e() =0; // # of edges
    virtual int first(int v) =0; // Return index of first neighbor
    virtual int next(int v, int w) =0; // Return index of next neighbor after w
    virtual void setEdge(int v1, int v2, int weight) =0; // Store new edge
    virtual void delEdge(int v1, int v2) =0; // Delete edge defined by two vertices
    virtual bool isEdge(int i, int j) =0;
    virtual int weight(int v1, int v2) =0; // Weight of edge connecting two vertices
    virtual int getMark(int v) =0;
    virtual void setMark(int v, int val) =0;
};
```

---

八、(10 分)对于关键字集合 { 9, 5, 21, 34, 17, 62, 10, 38, 48 }, 设定哈希函数  $H(\text{key}) = \text{key} \bmod 11$  ( 表长=11 ), 依次插入上述关键字:

- (1) 若采用二次探测再散列处理冲突, 画出最后的散列表;
- (2) 若采用开散列处理冲突, 画出最后的散列表;
- (3) 分别给出以上两种散列法的等概论情况下查找成功的平均查找长度。

九、(10 分) 已知一个整数序列, 利用快速排序的方法对其排序。

- (1) 对快速排序结果的稳定性和算法的时间复杂度进行简要分析说明;
- (2) 对数列 48、12、85、63、14、37、72、54、41、32, 若轴值选取为待排序序列的第一个数据, 画出每一趟排序的过程。