

上海交通大学 2004 年硕士研究生入学考试试卷

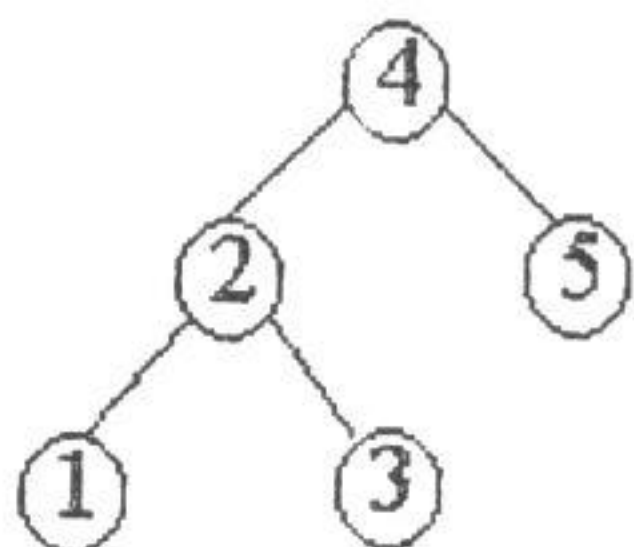
考试科目: 计算机专业基础

共 6 页 第 1 页

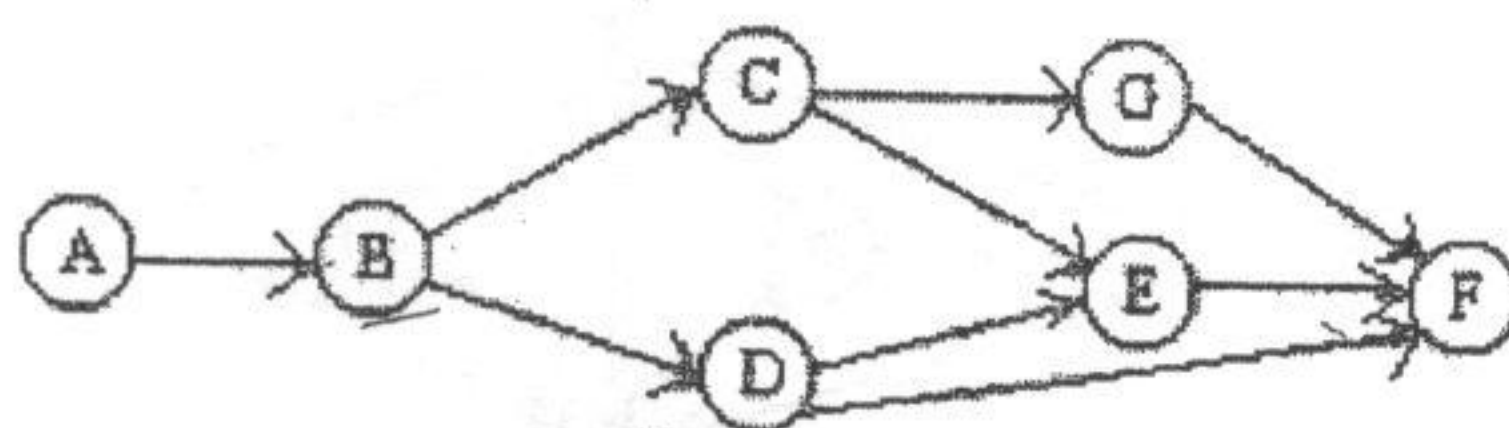
注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

一、单选题 (每小题 2 分, 共 30 分)

1. n 个顶点、 e 条边的有向图的邻接矩阵中非零元素有 _____ 个。
A. n B. $2e$ C. e D. $n+e$
2. 一个非空广义表的表尾 _____。
A. 不能是子表 B. 只能是子表 C. 只能是原子 D. 是原子或子表
3. 不可能生成下图所示二叉排序树的关键字序列的是 _____。
A. 42135 B. 42531 C. 45213 D. 45123
4. 下面有向图的所有拓扑序列有 _____ 个。
A. 4 B. 5 C. 6 D. 7



第3题图



第4题图

5. 压缩存储一个 $n \times n$ 的上三角矩阵, 只需要 _____ 个存储单元。
A. $n \times n$ B. $(n+1) \times n/2$ C. $(n+1) \times n/2 + 1$ D. $(n-1) \times n/2$
6. 若进栈序列为 a,b,c, 则通过出栈操作可能得到的 a,b,c 的不同排列个数为。
A. 4 B. 5 C. 6 D. 7
7. 用邻接表存储图所用的空间大小 _____。
A. 与图的顶点数和边数都有关 B. 只与图的边数有关
C. 只与图的顶点数有关 D. 与边数的平方有关
8. 对表长为 n 的有序表进行折半查找, 其判定树高度为 _____。
A. $\lceil \log_2(n+1) \rceil$ B. $\lfloor \log_2(n+1) \rfloor$ C. $\lceil \log_2 n \rceil$ D. $\lfloor \log_2 n \rfloor$
9. 高度为 h ($h > 0$) 的满二叉树对应的森林由 _____ 棵树构成。
A. 1 B. $\log_2 h$ C. $h/2$ D. h
10. 在任何情况下, 时间复杂度均为 $O(n \log_2 n)$ 的不稳定排序法是 _____。
A. 直接插入 B. 快速排序 C. 堆排序 D. 归并排序
11. 含有 n 个非叶结点的 m 阶 B-树至少包含 _____ 个关键字。
A. $(m-1) \times n$ B. n C. $n \times (\lceil m/2 \rceil - 1)$ D. $(n-1) \times (\lceil m/2 \rceil - 1) + 1$
12. 若唯一地确定一棵二叉树, 只需要知道该二叉树的 _____。
A. 先序序列 B. 中序序列 C. 中序和后序序列 D. 先序和后序序列
13. 含有 20 个结点的平衡二叉树的最大深度为 _____。
A. 4 B. 5 C. 6 D. 7
14. 算法的时间复杂度为 $O(n \log_2 n)$ 、空间复杂度为 $O(1)$ 的排序算法是 _____。
A. 堆排序 B. 快速排序 C. 归并排序 D. 简单选择排序
15. 在含有 n 个结点的二叉排序树中查找一个关键字, 进行关键字比较次数最大值是 _____。
A. $n/2$ B. $\log_2 n$ C. $\log_2(n+1)$ D. n

北京交通大学 2004 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: _____

共 6 页 第 2 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

二、填空题 (每空 2 分, 共 20 分)

1. 以邻接矩阵作图 (含有 n 个顶点、 e 条边) 的存储结构, 对其作广度优先搜索遍历的时间复杂度为_____。
2. 在 n 个记录的顺序表中, 若在第 i 个记录之前插入一个元素的概率为 p_i , 则插入时进行记录移动的平均次数为_____。
3. 三维数组 $A[4][5][6]$ 按行优先存储方法存储在内存中, 若每个元素占 2 个存储单元, 且数组中第一个元素 $A[0][0][0]$ 的存储地址为 120, 则元素 $A[3][4][5]$ 的存储地址为_____。
4. 一棵度为 3 的树中, 有 3 度结点 100 个, 有 2 度结点 200 个, 有叶子结点_____个。
5. 按 LSD 进行多关键字排序, 除最次位关键字之外, 对每个关键字进行排序时, 只能用_____的排序方法。
6. 设有广义表 $A = (((a, b), x), ((a), (b)), (c, (d, (y))))$, 得到 y 的对广义表 A 的操作序列是_____。
7. 在完全二叉树中, 含有 n 个叶子结点, 当 1 度结点数为 1 时, 该树高度为_____, 当 1 度结点数为 0 时, 该树高度为_____。
8. 由 23, 12, 45, 36 构成的二叉排序树有_____个, 其中_____个是 AVL 树。

三、判断下列命题是否正确, 若错误, 请改正。(每小题 2 分, 共 20 分)

1. 高度为 h ($h > 0$) 的完全二叉树对应的森林所含的树的个数一定是 h 。
2. 有算法如下: 若 k 值位于 $a[j]$ 中的概率为 $2^{-(j+1)}$, k 不在 a 中的概率为 2^{-n} , 那么该算法的时间复杂度为 $O(n)$ 。

```
int locate(int a[], int n, int k)
{
    int i;
    for (i=0; i<n; i++) if (a[i]==k) return i;
    return -1;
}
```

3. 快速排序算法的空间复杂度为 $O(n \log n)$ 。
4. 高为 5 的 3 阶 B-树至多包含 240 个关键字。
5. 在一个含有 n 个顶点的有向连通图中, 至少包含 $n \times (n-1)$ 条弧。
6. 含有 n 个叶子结点的非满完全二叉树的高度为 $\lceil \log_2(n+1) \rceil + 1$ 。
7. 已知一个三对角矩阵 A 按列优先顺序压缩存储在一维数组 B 中, 其中 $B[0]$ 存放矩阵中第一个元素 $a_{1,1}$, 则 $B[13]$ 中存放的元素是 $a_{6,5}$ 。
8. 在无向图中, 可采用拓扑排序算法判断其中是否存在回路。
9. 在含有 n 个叶子结点的最优二叉树中, 共有 $2n+1$ 个结点。
10. 广义表 $((a, b, c), d, e, f)$ 的长度是 4。

四、简答题 (每小题 5 分, 共 10 分)

1. 证明: 当完全二叉树的总结点数为 m 时, 其叶结点数为 $\lceil m/2 \rceil$ 。
2. 已知一个 6 行 5 列的稀疏矩阵中非零元的值分别为: -90, 41, -76, 28, -54, 65 和 -8, 它们在矩阵中的列号依次为: 1, 4, 5, 1, 2, 4, 5。当以带行表的三元组表作存储结构时, 其行表中的值依次为 0, 0, 2, 2, 3, 5 (行列下标均从 1 开始)。写出该稀疏矩阵。

北京交通大学 2004 年硕士研究生入学考试试卷

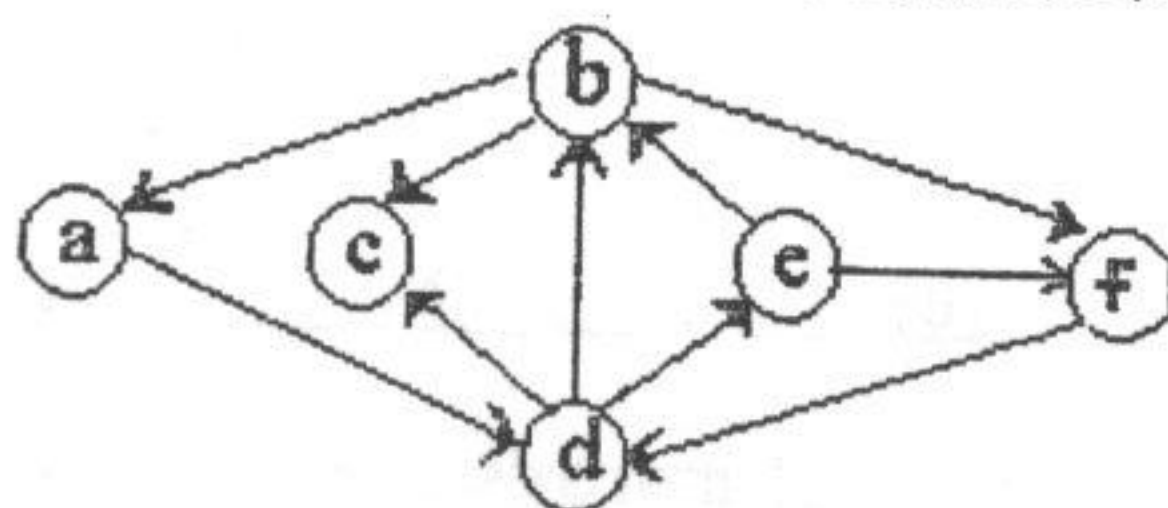
考试科目: _____

共 6 页 第 3 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

五、画图题 (每小题 5 分, 共 20 分)

- 1、已知树 T 的先根遍历序列为 **ABCDEFGH IJKL**, 后根遍历序列为 **CB EFDJIKLHGA**, 试画出该树。
- 2、已知关键字序列 35, 20, 33, 48, 59, 其哈希函数为 $H(k)=K \% m$, (表长 $m=13$), 处理冲突的方法为再哈希法, 探查序列为 $h_i=(h(k)+i*h_1(k)) \% m$ $i=0,1,\dots,m-1$, 其中 $h_1(k)=k \% 11+1$ 。请构造哈希表, 并画出哈希表。
- 3、对关键字序列 (72, 87, 61, 23, 94, 16, 5, 58) 进行堆排序, 使之按关键字递减次序排列。请画出排序过程中得到的初始堆和前三趟的堆形状。
- 4、下列有向图, 从顶点 b 出发进行广度优先遍历, 写出能得到的 BFS 的所有序列。



第4题图

六、阅读并分析下列程序, 写出各个子程序的功能及该程序的执行结果 (共 20 分)。

- 1、说明下列程序的功能, 并画出结果图(7 分)。

```

typedef struct Node
{ char data;
  struct Node *link1,*link2;
} Node;
Node *unknown(char *pos1, char *pos2, int n)
{ Node *ptr; char *r; int k;
  if(n<=0) return 0;
  ptr=(Node*)malloc(sizeof(Node)); ptr->data=*(pos1+n-1);
  for(r=pos2; r<pos2+n; r++) if(*r==*(pos1+n-1)) break;
  k=r-pos2;
  ptr->link1=unknown(pos1, pos2, k);
  ptr->link2=unknown(pos1+k, r+1, n-k-1);
  return ptr;
}
main()
{ Node *root;
  char p1[10]="cbfegda", p2[10]="cbaefdg";
  root=unknown(p1,p2, 7);
}

```

- 2、说明下列程序的功能, 并给出程序执行结果(6 分)。

```

#include<stdio.h>
#define n 4
int m=0,a[n];
int ok(int i, int j)
{ int j1,i1,ok1;
  j1=j; i1=i; ok1=1;
  while ((j1>1)&&ok1) {j1--; ok1=a[j1]!=i;}
}

```

北京交通大学 2004 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: _____

共 6 页 第 4 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

```

        j1=j; i1=i;
        while ( (j1>1)&&(i1>1)&&ok1) {j1--; i1--; ok1=a[j1]!=i1;}
        j1=j; i1=i;
        while ( (j1>1)&&(i1<n)&&ok1) {j1--; i1++; ok1=a[j1]!=i1;}
        return ok1;
    }

void unknown2 (int j)
{ int i;
  if (j>n)
    { m++; printf("m=%d ",m);
      for (i=1;i<=n;i++) printf(" %d",a[i]);
      printf("\n");
    }
  else for( i=1; i<=n;i++)
        if(ok(i,j)) { a[j]=i; unknown2 (j+1);}
}

main()
{ unknown2 (1); }

```

3、s 是字符数组, s[0]中存放的是该字符串的有效长度, 假设 s[1..7]中字符串的内容为 "abcabaa", 说明下列程序的功能及执行结果(7 分)。

```

#define len 8
int k, n[len];
char s[len]="7abcabaa";
void unknown3 (char T[ ])
{ int i, j;
  i=1; n[1]=0; j=0;
  while (i < len)
    { if (j==0 || T[i]==T[j])
      { ++i; ++j;
        if (T[i] != T[j]) n[i]=j;
        else n[i]=n[j];
      }
    else j=n[j];
  }
}

main()
{ unknown3 (s); for(k=1;k<len;k++) printf("%d",n[k]); }

```

七、程序填空 (16 空, 每空 1 分, 第 1 小题写出输出结果 4 分, 共 20 分)

1. 4 阶斐波那契序列如下: $f_0=f_1=f_2=0, f_3=1, \dots, f_i=f_{i-1}+f_{i-2}+f_{i-3}+f_{i-4}$

利用容量为 $k+1$ 的循环队列及公式 $f_{i+1} = 2*f_i - f_{i-k}$ 构造序列的前 $n+1$ 项 ($f_0, f_1, f_2, \dots, f_n$), 要求满足 $f_n \leq 200$ 而 $f_{n+1} > 200$ 。请填写适当的语句, 完成该程序, 并写出输出结果 (4 分)。

```

#define kk 4
#define max 200

```

北京交通大学 2004 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: _____

共 6 页 第 5 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

```

struct queue
{ int elem[kk+1]; int rear; } cq; // rear 指向队尾元素
int f[100],n=0; //用数组 f 存放所求序列中的所有元素

void fb (int k)
{ int i,j;
  for(i=0;i<=k-2;i++) { ____ (1) ____ ; ____ (2) ____ ; }
  //为前 k-1 个元素赋初值, 并放入队列
  cq.elem[k-1]=cq.elem[k]=1;
  cq.rear=k; n=k+1; f[k-1]=f[k]=1;
  while(cq.elem[cq.rear]<max)
  { j= ____ (3) ____ ;
    f[n]= ____ (4) ____ ;
    cq.elem[j]=f[n]; ____ (5) ____ ; ____ (6) ____ ;
  }
  if(cq.elem[cq.rear]>max) n=n-2; else n=n-1;
}

main()
{int i;
  fb (kk); for(i=0;i<=n;i++) printf(" %d",f[i]);
}
    
```

2. 下列程序的功能如下: 编号为 1,2,3,...,20 的 20 个人按顺时针方向围坐一圈, 每人持有一个密码 (就是其编号)。一开始任选一个正整数作为报数的上限值 m (如 10), 从第一个人开始按顺时针方向自 1 开始顺序报数, 报到 m 时停止。报 m 的人出列, 将他的密码作为新的 m 值, 从他在顺时针方向上的下一人开始重新从 1 报数, 如此下去, 直到所有人全部出列为止。输出所有人员出列顺序。请填写适当的语句, 完成该程序。

```

#include<stdio.h>
#define n 20
typedef struct lnode
{ char data; //存放每个人的编号
  struct lnode *next;
} lnode;
lnode *link, *rear,*p,*q;
int k,seq[n],code[]={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20};
// code[0]存放第 1 个人的密码, seq 中存放出列的顺序

void creat() // 建立 20 个人单循环链表
{ int i=2, j;
  link=(lnode *)malloc(sizeof(lnode)); link->data=1; p=link;
  while(i<=n)
  { q=( lnode *)malloc(sizeof(lnode));
    ____ (1) ____ ; ____ (2) ____ ; ____ (3) ____ ; i++;
  }
  p->next=link; rear=p;
}
    
```

北京交通大学 2004 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: _____

共 6 页 第 6 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

```
int delete(int m) //删除报数为 m 的人, 且返回该人的密码。
```

```
{ int j=1;
  if (m!=1) (4);
  while (j<m-1) { (5); p=p->next;}
  q=p->next;    m=q->data;
  seq[k]=m;    k++;
  (6);    (7);    (8);    (9);
}
```

```
main()
```

```
{ int m=10; // m 为第一个密码值。
  creat(); p=rear; k=0;
  while(p->next!=p) m=delete(m)
  (10);
  for (k=0;k<n;k++) printf("%d, ",seq[k]);
}
```

八、用 C 语言描述树的孩子兄弟链表结构, 并编写递归程序求树中叶子结点数。(10 分)