

江西师范大学 2013 年全日制硕士研究生入学考试试题

(A 卷)

专业: 081200 计算机科学与技术 科目: 数据结构与程序设计

注: 考生答题时, 请写在考点下发的答题纸上, 写在本试题纸或其他答题纸上的一律无效。

(本试题共计 7 页)

一、单项选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 若将数据结构形式定义为二元组 (K, R) , 其中 K 是数据元素的有限集合, 则 R 是 K 上 ()

- A. 操作的有限集合
- B. 映象的有限集合
- C. 类型的有限集合
- D. 关系的有限集合

2. 以下算法的时间复杂度为 ()

```
void fun(int n)
{
    int i=1;
    while (i<=n)
        i=i*2;
    return ;
}
```

- A. $O(n)$
- B. $O(\log_2 n)$
- C. $O(n \log_2 n)$
- D. $O(n^2)$

3. 在长度为 n 的顺序表中删除第 i 个元素 ($1 \leq i \leq n$) 时, 元素移动的次数为 ()

- A. $n-i+1$
- B. i
- C. $n-i$
- D. $i+1$

4. 若要在单链表中的结点 $*p$ 之后插入一个结点 $*s$, 则应执行的语句是 ()

- A. $s->next=p->next; p->next=s;$
- B. $p->next=s; s->next=p->next;$
- C. $p->next=s->next; s->next=p;$
- D. $s->next=p; p->next=s->next;$

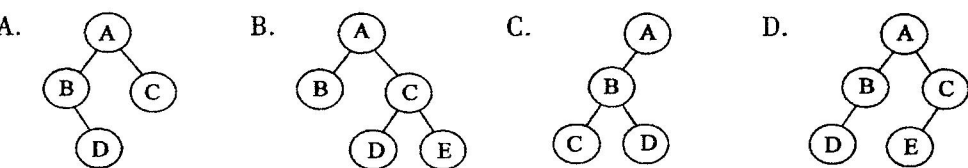
5. 操作系统为实现函数嵌套调用的管理, 通常需要设立一个存储区, 记录函数调用转移的断点, 该存储区的逻辑结构是 ()

- A. 栈
- B. 队列
- C. 树
- D. 图

6. 对于一棵具有 n 个结点, 度为 4 的树来说, ()

- A. 树的高度至多是 $n-3$
- B. 树的高度至多是 $n-4$
- C. 第 i 层至多有 $4(i-1)$ 个节点
- D. 至少在某一层上正好有 4 个节点

7. 下列二叉树中, 不平衡的二叉树是 ()

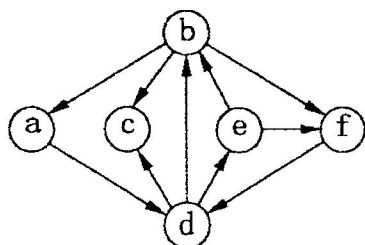


. n 个顶点的强连通图中至少含有 ()

- A. $n-1$ 条有向边 B. n 条有向边
C. $n(n-1)/2$ 条有向边 D. $n(n-1)$ 条有向边

. 已知一个有向图如下所示, 则从顶点 a 出发进行深度优先遍历, 不可能得到的 DFS 序列为 ()

- A. $a d b e f c$ B. $a d c e f b$
C. $a d c b f e$ D. $a d e f b c$



. 用某种排序方法对关键字序列 (25, 84, 21, 47, 15, 27, 68, 35, 20) 进行排序时, 序列的变化情况如下:

20, 15, 21, 25, 47, 27, 68, 35, 84

15, 20, 21, 25, 35, 27, 47, 68, 84

15, 20, 21, 25, 27, 35, 47, 68, 84

则所采用的排序方法是 ()

- A. 选择排序 B. 希尔排序 C. 归并排序 D. 快速排序

0. 在最好和最坏情况下的时间复杂度均为 $O(n \log_2 n)$ 且稳定的排序方法是 ()

- A. 快速排序 B. 堆排序 C. 归并排序 D. 基数排序

二、填空题 (每小题 2 分, 共 20 分)

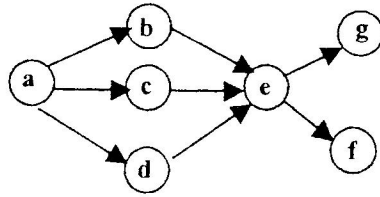
1. 数据的逻辑结构在计算机存储器内的表示, 称为数据的_____。

2. 已知在结点个数大于 1 的单循环链表中, 指针 p 指向表中某个结点, 则下列程序段执行结束时, 指针 q 指向结点 $*p$ 的_____结点。

$q=p;$

$\text{while}(q \rightarrow \text{next} \neq p) \quad q=q \rightarrow \text{next};$

3. 假设 S 和 X 分别表示进栈和出栈操作，由输入序列“ABC”得到输出序列“BCA”的操作序列为 SSXSXX，则由“a*b+c”得到“ab*c+”的操作序列为_____。
4. 如图所示的有向无环图可以排出_____种不同的拓扑序列。



5. 假设一个 6 阶的下三角矩阵 B 按列优先顺序压缩存储在一维数组 A 中，其中 A[0] 存储矩阵的第一个元素 b_{11} ，则 A[14] 存储的元素是_____。
6. 在含 100 个结点的完全二叉树中，叶子结点的个数为_____。
7. 在无向图中，若从顶点 a 到顶点 b 存在_____，则称 a 与 b 之间是连通的。
8. 对 Prim 算法和 Kruskal 算法，_____算法适合求边稀疏的网的最小生成树。
9. 在排序之前，若关键字序列已接近正序或逆序，则在堆排序和快速排序两者之中，用_____较为适当。
10. 在有序表 (12, 24, 36, 48, 60, 72, 84) 中二分查找关键字 72 时所需进行的关键字比较次数为_____。

三、程序填空与程序分析题（每小题 6 分，共 24 分）

1. 函数 getprime() 的功能是将 2 到 100 之间的所有素数存入数组 a，并返回所存入的素数个数，main() 函数中调用该函数输出所有素数。请将程序补充完整。

```

#include <stdio.h>
#include <math.h>
int getprime(int a[])
{
    int i=0,n,j,k;
    for (n=2;n<100;n++)
    {
        k=(int)sqrt(n);
        for (j=2;j<=k;j++)
            if (n%j==0) _____(1)_____;
        if (j>k) a[_____(2)_____] = n;
    }
    return i;
}
int main()
{
    int a[100],i,k;
    _____(3)_____; //函数调用
    for (i=0;i<k;i++)

```

```
printf("%5d",a[i]);
```

```
}
```

2. 字符串采用带头结点的单链表存储，其结构定义如下：

```
typedef char datatype;
```

```
typedef struct node{
```

```
    datatype data;
```

```
    struct node * next;
```

```
} listnode;
```

```
typedef listnode* linklist;
```

函数 index(t,s) 的功能是求子串 s 在主串 t 中的第一次出现的起始位置，如果 s 不在 t 中，则返回 NULL，请将程序补充完整。

```
linklist index(linklist t,linklist s)
```

```
{ linklist p,q,r,pre;
```

```
int succ=0;
```

```
pre=t;
```

```
p=t->next;
```

```
while ( p && !succ )
```

```
{ r=p;          /*r 指示主串 t 当前比较的位置*/
```

```
q=s->next;      /*q 指示子串 s 当前比较的位置*/
```

```
    (4)
```

```
while ( succ && q && r)
```

```
if ( r->data==q->data)
```

```
{ (5)
```

```
    q=q->next;
```

```
}
```

```
else succ=0;
```

```
pre=p;
```

```
p=p->next;
```

```
}  
if(succ) (6)
```

```
else return NULL;
```

希尔排序 (shell) 过程可表示如下，请将其补充完整。

```
#include <stdio.h>
```

```
void shellsort(int a[], int length)
```

```
{ int i,j,d,x;
```

```
d=length/2;
```

```

while( ____ (7) ____ )
{
    for(i=d;i<length;i++)
    {
        x=a[i];
        j=i-d;
        while( j>=0 && x<a[j] )
        {
            ____ (8) ____;
            j=j-d;
        }
        ____ (9) ____;
    }
    d=d/2;
}

int main()
{
    int a[10],i;
    for (i=0;i<10;i++)
        scanf("%d",&a[i]);
    shellsort(a,10);
    for (i=0;i<10;i++)
        printf("%4d",*(a+i));
}

```

4. 二叉树链式存储结构及栈结构定义如下:

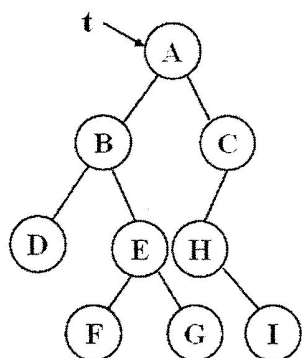
```

typedef char datatype;
typedef struct node                /*二叉树结点定义*/
{
    datatype data;
    struct node *lchild,*rchild;
}bintnode;
typedef bintnode *bintree;
typedef struct stack                /*栈结构定义*/
{
    bintree data[100];
    int top;                        /*栈顶指示*/
} seqstack;

```

阅读下列函数 fun，并回答问题:

- (1) t 为指向根结点的指针。写出执行函数调用 fun(t) 的输出结果。
- (2) 说明函数 fun 的功能。



```

void fun(bintree t)
{ seqstack s;
  if(t)
  { s.top=-1;
    s.data[++s.top]=NULL;
    while(t)
    { printf("%c", t->data);
      if(t->rchild)
        s.data[++s.top]=t->rchild;
      if(t->lchild)
        t=t->lchild;
      else t=s.data[s.top--];
    }
  }
}

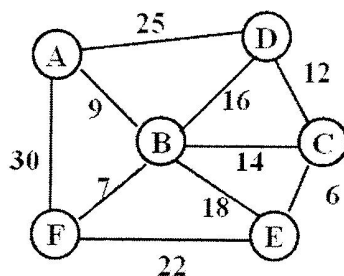
```

四、解答题（每小题 10 分，共 40 分）

- 已知一棵二叉树的前序与中序序列分别为 ABDCEGHFI 和 DBAGHECFI。
 - 画出此二叉树；
 - 写出该二叉树的后序遍历结果。
- 序列 {12, 18, 33, 29, 35, 92, 88, 36} 是否构成大根堆（最大堆），如不够成，请画出对其进行堆排序时建立大根堆的过程示意图。
- 假设通信电文使用的字符集为 {a,b,c,d,e,f,g}，字符的哈夫曼编码依次为：0110, 10, 110, 111, 00, 0111 和 010。

- (1)请根据哈夫曼编码画出此哈夫曼树，并在叶子结点中标注相应字符；
- (2)若这些字符在电文中出现的频度分别为：3，35，13，15，20，5和9，求该哈夫曼树的带权路径长度。

4. 已知某带权连通图如下图所示，用普里姆（prim）算法从顶点 A 开始求最小生成树。试按照最小生成树算法分步聚给出构造过程。



五、算法与程序设计题（第 1、2 题每小题 14 分，第 3 小题 18 分，共 46 分）

答题要求：

- ①描述算法的基本设计思想；
- ②给出每个算法所需的数据结构定义；
- ③根据设计思想和实现步骤，采用用 C 语言写出对应的算法程序，关键之处请给出简要注释。

1. 已知集合采用带头结点的单链表存储，请设计算法函数，求两个单链表表示的集合的交集，并将结果用一个新的单链表保存并返回。

2. 二叉树采用二叉链表存储结构，采用递归程序实现以下函数：

- (1) 求二叉树的高度函数 `int high(bintree t);`
- (2) 求二叉树的叶子结点个数函数 `int leaf(bintree t);`
- (3) 返回二叉树的后序遍历的第一个结点地址函数 `bintree succlast(bintree t);`

3. 给定一个有向图，试编写程序实现：

- (1) 创建该图的邻接表（出边表）表示；
- (2) 输出该图中出度最大的结点值。