

2004 年

同济大学硕士研究生入学考试试卷

命题 (080)

科目代码 411

科目名称 数据结构与程序设计 (C)

满分分值: 150

## 答题要求:

1. 答题一律做在答题纸上, 写在试卷上无效。
2. 考试时间 180 分钟。

## 数据结构部分:

## 一、填空题 (每空 1.5 分, 共 12 分)

1. 已知广义表  $A = ((a), (b), c, (a), (((d,e))))$ , 该表的长度为 ①, 深度为 ②。
2. 用 S 表示入栈操作, X 表示出栈操作, 若元素入栈顺序为 1, 2, 3, 4, 为了得到 1, 3, 4, 2 出栈顺序, 相应的 S 和 X 操作串为 ③。
3. 若用一个大小为 6 的数组来实现循环队列, 且当前 rear (队尾指针) 和 front (队头指针) 的值分别为 0 和 3, 当从队列中删除一个元素, 再加入两个元素后, rear 和 front 的值分别为 ④。
4. 判定一个有向图是否存在回路, 可以利用拓扑排序的方法, 还可以利用 ⑤ 方法。
5. 向一棵 m 阶 B-树进行关键字插入和删除操作, 当结点的关键字数插入之前为 ⑥ 时, 插入关键字时则要分裂该结点; 结点中关键字数删除之前为 ⑦ 时, 删除关键字时可能需要同左或右兄弟结点合并。
6. 一棵有 124 个叶结点的完全二叉树, 最多有 ⑧ 个结点。

## 二、判断题 (判断下列叙述是否正确, 正确画“√”, 否则画“×”, 每题 1.5 分, 共 12 分)

1. 若连通图上各边的权值均不相等, 则该图的最小生成树是唯一的。( )
2. 在单链表中, 要访问某个结点, 只要知道该结点的指针即可, 因此, 单链表是一种随机存取结构。( )
3. 若一个二叉树的叶子结点是某子树的中序遍历序列中的最后一个结点, 则它必是该子树的前序遍历序列中的最后一个结点。( )
4. 若有向图的邻接矩阵中对角线以下元素均为零, 则必存在含该图所有顶点的拓扑有序序列。( )
5. 广度优先搜索遍历图的时间复杂度和深度优先搜索遍历相同。( )
6. 若在查找过程中同时插入查找表中不存在的数据元素, 或者从查找表中删除已存在的某个元素, 则称此类表为动态查找表。( )
7. 对二叉排序树的查找都是从根结点开始的, 查找失败时, 一定落在叶子上。( )
8. AVL 树的左子树和右子树的深度之差的绝对值不超过 1。( )

## 三、算法题 (12 分/小题, 共 24 分)

1. 设一单向链表 (没有头结点) 的头指针为 head, 链表的记录中包含整数类型的 key 域, 指针域为 next, 试设计一算法 (写出算法思想, 用 C 或 PASCAL 语言写出子程序), 将此链表的结点按照 key 域值递增的顺序就地排序 (不增加任何结点空间)。

2004 年

同济大学硕士研究生入学考试试卷

学号 ( 080 )

科目代码 411

科目名称 数据结构与程序设计 (C)

满分分值: 150

## 答题要求:

1. 答案一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。
2. 考试时间 180 分钟。

## 数据结构部分:

2. 给定一链式存储结构的二叉树, 请设计一算法, 判定给定的二叉树是否是二叉排序树 (要求写出算法思想, 用 C 或 PASCAL 语言写出递归子程序)。

## 四、综合应用题 (9 分/小题, 共 27 分)

1. 已知某系统在通讯联络中只可能出现 8 种字符: A, B, C, D, E, F, G, H, 其出现的频率分别为 5, 29, 7, 8, 14, 23, 3 和 11。

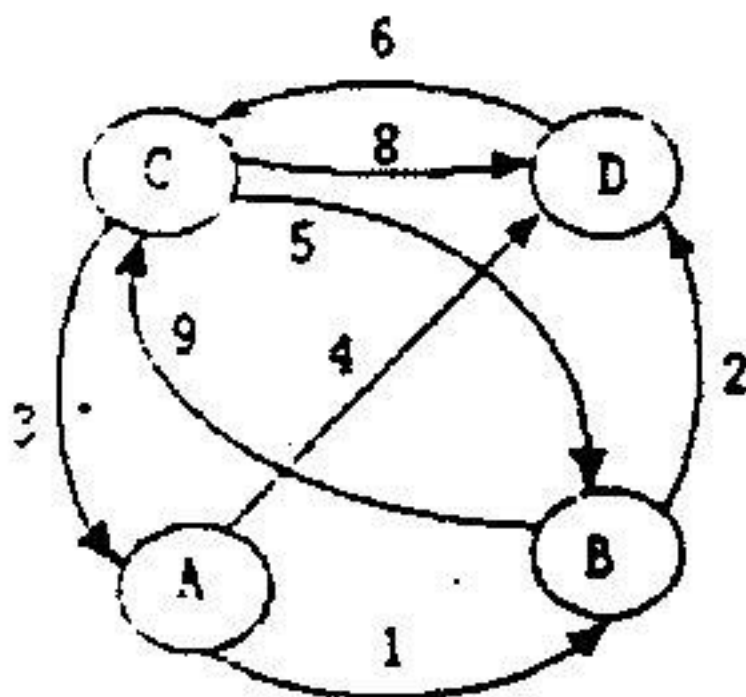
- (1) 试构造一棵哈夫曼树。
- (2) 写出计算其 WPL 的算式和计算结果。
- (3) 写出其中每个字符的哈夫曼编码。

2. 给出一组关键字  $T = (12, 2, 16, 30, 8, 28, 4, 10, 20, 6, 18)$ , 根据下列算法和要求, 分别写出其降序排序的相应结果。

- (1) 快速排序 (以第一个记录为准分割)。
- (2) 写出初始步长为 5 的希尔 (Shell) 排序一趟的结果。
- (3) 写出堆排序初始建堆的结果。

3. 给定 A, B, C, D 四个城市之间的单向高速公路如下图所示, 图中边上所注的为单向高速公路的公里数, 现要建立一个应急救护中心, 其地点应选择在某城市, 使得应急救护中心到最远的城市的高速公路最近, 以便应急救护人员能尽快到达。

- (1) 画出该图的邻接表。
- (2) 求出每对城市之间到达的最短路径及高速公路的公里数 (写出求解的中间过程)。
- (3) 选择该应急救护中心应设在哪个城市, 才能使得救护中心到最远的城市的高速公路最近, 写出所选择的依据, 并写出应急救护中心到各城市的路径及其高速公路的公里数。



## C 语言部分:

## 一、根据要求写结果 (15 分, 每小题 5 分)

## 1. 执行如下程序段:

执行下列程序后, 输出的结果\_\_\_\_\_ (1)\_\_\_\_\_。

```
#include "stdio.h"
void main()
{ int *a[5], b, c, d;
  a[0]=&b;
  *a[0]=5;
  c=*a[0]<<2;
  d=*a[0] & 12;
  printf("%d  %d  %d\n", b, c, d);
}
```

## 2. 执行如下程序:

```
#include "stdio.h"
main(int argc, char *argv[])
{ int i;
  for (i=1; i<argc; i++)
    printf("%s%c", argv[i]+i, (i<argc-1)? ' ': '\n');
  printf("%s", argv[0]);
}
```

当该程序以 ex1.c 文件保存, 经编译后运行时键入命令:

```
ex1 1234567 98765432 asdfgh
```

运行的结果为: \_\_\_\_\_ (2)\_\_\_\_\_。

## 3. 执行如下程序:

```
#include "stdio.h"
void con(int n, int k)
{ if (n>=k) con(n/k, k);
  printf("%d", n % k); }
```

```
main()
{ con(14, 2); printf("\t");
  con(14, 8); printf("\n");
}
```

显示的结果是 \_\_\_\_\_ (3)\_\_\_\_\_ : 该 con 函数的功能是 \_\_\_\_\_ (4)\_\_\_\_\_。

2. 下面程序输入若干个学生的学号（学号各不相同）和成绩，以学号为 0 输入结束；按成绩高到低的次序存放在链表表中（成绩相同，以学号小到大次序）；最后按分数高到低的形式输出学生的名次、该名次的分数、同名次的人数和他们的学号，例如，有 10 位学生，输出形式如下：

ORDER	MARK	COUNT	NO
1	100	2	2 3
3	98	1	7
4	95	3	1 6 9
7	80	3	4 5 10
10	75	1	8

程序用链表结构存储学生信息。在输入学生信息的同时，形成链表，并使链表保持按题要求的有序性。

```
#include "stdio.h"
#include "stdlib.h"
typedef struct st
{
    int no;
    int mark;
    struct st*next;
}sttype;
main()
{
    int n,m,order,c;
    sttype *u,*v,*pt,*base=NULL;
    while(1)
    {
        printf("\nInput number Of student(n=0,quit)");
        scanf("%d%d",&n,&m);
        if(n<=0)break;
        pt=(sttype*)malloc(sizeof(sttype));
        pt->no=n; pt->mark=m;
        u=v=base;
        while(v)
            if(_____(5)_____)break;
            else {u=v;v=v->next;}
        if(v==base)_____(6)_____;
        else u->next=pt;
        _____(7)_____;
    }
    printf("\nORDER MARK COUNT No\n");
    u=base;order=1;
    while(u)
        ( for(v=u->next,c=1;v->mark==u->mark&&v!=NULL;v=v->next,c++):
        printf("%5d%4d%5d",order,u->mark,c);
        _____(8)_____;
        for(;u!=v;u=u->next)
            printf("%4d",u->no);
        printf("\n");
    }
}
```

二. 按指定要求写函数 (16分, 每小题 8分)

1. 编写函数  $f(a)$ , 用迭代法求  $x = \sqrt{a}$ , 求平方根的迭代公式为:

$$x_{i+1} = \frac{2}{3}x_i + \frac{a}{3x_i^2} \quad \text{假设 } x \text{ 的初值为 } a, \text{ 迭代到 } |x_{i+1} - x_i| - \varepsilon = 10^{-5} \text{ 为止.}$$

```
#include "math.h"
```

```
float f(float a)
```

\* 二. 函数 `count` 的功能是统计 `substr` 在母串 `str` 中出现的次数, 根据如下

函数头及变量说明, 编写实现该功能的函数体.

```
int count(char *str, char *substr)
```

```
{ int num = 0;
```

```
char *s1, *s2;
```

```
for (; *str != '\0'; str++)
```

```
for (s1 = str, s2 = substr; *s1 == *s2, s1++, s2++);
```

```
if (*s2 == '\0')
```

```
{ num++; break;
```

```
}
```

```
return num;
```

```
main()
```

```
{ printf("%d\n", count("asdfghasdfgh asdfgh", "df"));
```

三. 程序填空 (24分, 每空3分)

1. 下面函数 join 是将有 n 个元素的字符串数组用 c 作为分隔符连接成 S 字符串中; 函数调用时以空格作为分隔符。

```
#include "stdio.h"
```

```
void join(char *a[], int n, char c, char *s)
```

```
{ int i;
  char *sp = s
```

a[]	n	c	s
源数组	元素	分隔符	目标数组

```
for (i=0; i<n; i++)
```

```
{ for ( ; _____ ① ; )
```

\*a[i] != '\0' // 当前元素非空

```
*sp++ = *a[i]++;
```

```
_____ ② ;
```

\*sp++ = c

```
_____ ③ ;
```

\*sp = '\0' // 给目标数组加结束符

```
main()
```

```
{ char *a[] = { "asdfg", "qwert", "12345", "hkhk" }; int n = 4;
```

```
join( _____ ④ );
```

2, 4,

```
printf("%s\n", s);
```

四. 编程 (20分)

编写一完整程序, 对命令行参数输入的文本文件, 统计该文本文件中不同长度的单词出现的频率、最长的单词长度和出现频率最多的数目, 并按如下形式显示。假定各单词间以空格分隔, 单词最长不超过 30 个字符。

运行后屏幕显示如下:

WordLen	WordCount
2	2
3	2
4	3
5	1
8	1
11	1

例如, 文本文件中的内容为:

dfg ghjk hjkl yu rty yuio  
asdfghjk opio we

maxwordLen=11, most Wordcount=3

输出