

北京航空航天大学 2016 年 硕士研究生招生考试初试试题

科目代码: 991

数据结构与 C 语言程序设计 (共 8 页)

考生注意: 所有答题务必书写在考场提供的答题纸上, 写在本试题单上的答题一律无效 (本题单不参与阅卷)。

一、单项选择题 (本题共 20 分, 每小题各 2 分)

1. 若 list1 和 list2 分别为一个指向单向链表与指向双向链表的指针变量, 则下列叙述中, 正确的是_____。

- A. list2 比 list1 占用更多的存储单元;
- B. list1 与 list2 占用相同多的存储单元;
- C. list1 和 list2 应该是相同类型的指针变量;
- D. 双向链表比单向链表占用更多的存储单元。

2. 下列关于队列的叙述中, 错误的是_____。

- A. 队列是一种插入和删除位置受到限制的特殊线性表;
- B. 做删除操作时要先判断队列是否为空, 做插入操作时要先判断队列是否已满;
- C. 采用循环链表作为存储结构的队列称为循环队列;
- D. 通常情况下, 循环队列比非循环的队列的空间使用率要高。

3. 若 push 和 pop 分别表示对堆栈进行一次进栈操作和一次出栈操作, 则将输入序列 1, 2, 3 转换为输出序列 2, 3, 1 所经过的操作依次为_____。

- A. push, push, pop, push, pop, pop;
- B. push, pop, push, push, pop, pop;
- C. push, push, push, pop, pop, pop;
- D. push, pop, push, pop, push, pop。

4. 若某完全二叉树的第 6 层有 24 个叶结点, 则该完全二叉树的结点总数最大为_____。

- A. 78;
- B. 79;
- C. 80;
- D. 81。

5. 若某二叉排序树的后序遍历序列为 10, 20, 40, 60, 50, 30, 则其前序遍历序列为_____。

- A. 30, 20, 50, 10, 40, 60;
- B. 30, 50, 60, 40, 20, 10;
- C. 10, 20, 30, 40, 50, 60;
- D. 30, 20, 10, 50, 40, 60。

6. 下列四种图中, 其对应的邻接矩阵为对称矩阵的是_____。

- A. 有向图; B. 无向图; C. AOV 网; D. AOE 网。

7. 下列关于带权连通图的最小生成树的叙述中, 正确的是_____。

- A. 最小生成树的代价不一定比该图其他任何一棵生成树的代价小;
B. 若图中出现权值相同的边时, 则该图的最小生成树不是惟一的;
C. 若图中边上的权值各不相同, 则该图的最小生成树是惟一的;
D. 该图的最小生成树的权值之和不一定是惟一的。

8. 下列关于查找操作的 ASL(平均查找长度)的叙述中, 错误的是_____。

- A. 查找成功的 ASL 是指找到指定元素所需要进行的關鍵字比较次数的期望值;
B. 查找失败的 ASL 是指没有找到指定元素, 但找到该元素的插入位置所需要进行的關鍵字比较次数的期望值;
C. ASL 与元素在结构中的分布状况有关;
D. ASL 与元素的查找概率无关。

9. 下列关于 m 阶 B-树的叙述中, 错误的是_____。

- A. 根结点至少有两棵子树; B. 根结点至多有 m 棵子树;
C. 每个分支结点至少有 $\lceil m/2 \rceil$ 棵子树; D. 所有叶结点都在同一层上。

(说明: 符号 $\lceil x \rceil$ 表示不小于 x 的最小整数)

10. 下列四种排序方法中, 在一趟排序结束时不一定能够确定某一个元素的最终位置的是_____。

- A. 选择排序法; B. 泡排序法; C. 堆积排序法; D. 二路归并排序法。

二、简答题 (本题共 20 分, 每小题各 4 分)

1. 线性表可以采用顺序存储结构, 也可以采用链式存储结构。若在某应用中, 对线性表的操作主要是插入和删除, 则该线性表应该采用这两种存储结构中的哪一种? 为什么?

2. 如果二叉排序树的定义如下: 二叉排序树或者为空, 或者为具有以下特点的二叉树: 对于任意分支结点, 若其左孩子存在, 则左孩子的值小于该分支结点的值; 若其右孩子存在, 则右孩子的值大于或者等于该分支结点的值。这种定义正确吗? 如果你认为不正确, 请举一个简单例子(画出一棵二叉树)说明你的结论。

3. 对于一个有向图,除了采用拓扑排序,还可以采用什么方法判断图中是否存在环(即回路)?请简要加以说明。

4. 若采用二叉树形式表示一个堆积(Heap),则这棵二叉树与二叉排序树的不同在哪里?(以大顶堆积为例)

5. 在排序方法中,若长度为 n 的顺序表初始时表中元素已经按值大小有序排列,则采用泡排序法的时间效率最高,采用快速排序法的时间效率最低。为什么?

三、综合题(本题共 20 分,每小题各 4 分)

1. 已知非空双向链表的链结点定义如下:

```
typedef struct node{
    ElemType data;           /* 结点的数据域 */
    struct node *llink, *rlink; /* 指向直接前驱、直接后继结点的指针域 */
} *DLinkedList;
```

下面是删除该链表中指针 p 所指结点的直接后继结点的算法。为了使该算法正确、完整,请写出算法的空白处(横线上)应该填入的内容。

DELETE(DLinkedList list, DLinkedList p)

```
{    DLinkedList q;
    q=p->rlink;
    (1)          /* 一条语句 */
    (2)          /* 一条语句 */
    free(q);     /* 释放被删除结点的空间 */
}
```

2. 设非空满 m 叉树的定义如下:最下面一层上的结点都是叶结点,其余各层上每个结点都有 m 棵非空子树。若假设叶结点数目为 n_0 ,分支结点数目为 n_m ,则有结论:

$$n_0 = (m-1) \times n_m + 1$$

请写出该结论的推导过程。

3. 设 G 为具有 n 个顶点的无向连通图,请采用数学归纳法证明 G 中至少含有 $n-1$ 条边。

4. 在元素按值大小有序排列的顺序表中进行折半查找,其查找过程可用一棵称之为“判

定树”的二叉树来描述。请画出在长度为 19 的顺序表中进行折半查找所对应的“判定树”。

5. 若采用快速排序法对序列(49, 38, 65, 97, 76, 13, 27, 49')的元素按值从小到大进行排序, 请写出第一趟排序结束(即确定了序列的第一个元素 49 的最终位置)时序列的状态。

四、算法设计题 (本题 15 分)

在二叉树中, 结点的祖先被定义为从根结点到该结点的所有分支上经过的结点。

已知非空二叉树采用二叉链表存储结构, 链结点定义如下:

```
typedef struct node{
    int data;                /* 结点的数据域 */
    struct node *lchild, *rchild; /* 指向左、右孩子的指针域 */
} *BTREE;
```

设根结点指针为 T。请写一非递归算法, 依次打印数据信息为 item 的结点的祖先结点。

设该二叉树中数据信息为 item 的结点有且仅有一个, 且该结点的祖先结点存在。

五、填空题 (本题共 20 分, 每小题各 4 分)

1. 下面的函数 atof 是模拟 C 语言中同名库函数的实现, 该函数的功能是将一个字符串转换为一个浮点数(为了简化问题, 不考虑字符串格式错误)。为了使该函数正确、完整, 请写出函数的空白处(横线上方)应该填入的内容。

```
#include <ctype.h>
double atof(char s[])
{
    double value=0.0, power=1.0;
    int i=0, sign;                /* sign 表示数据的符号位, -1 表示负数, 1 表示正数 */
    for(; isspace(s[i]); i++);    /* 跳过前面的所有空白字符 */
    sign=((1)) ? -1 : 1;
    if(s[i]=='+'||s[i]=='-') i++;
    for(; isdigit(s[i]); i++)
        value=10.0*value+(s[i]-'0');
    if(s[i]=='.') {
        i++;
        for(; isdigit(s[i]); i++){
            value=10.0*value+(s[i]-'0');
            (2);
        }
    }
}
```

```

    }
}
return sign*value/power;
}

```

2. 下面的函数 `min_average` 用来计算一个 $N \times N$ 的二维数组中每一行最小的数的平均值。为了使该函数正确、完整，请写出函数的空白处(横线上方)应该填入的内容。

```

#define N 4

double min_average(double a[N][N])
{
    double min, average=0.0;
    int i, j;
    for(i=0; i<N; i++){
        (1);
        for(int j=1; j<N; j++){
            if(min>a[i][j])
                min=a[i][j];
        }
        (2);
    }
    return average/N;
}

```

3. 斐波那契数列是由斐波那契函数生成的一组数据序列，该函数定义为：

$$f(n) = \begin{cases} 1 & \text{当 } n=1 \text{ 或者 } n=2 \text{ 时} \\ f(n-1)+f(n-2) & \text{当 } n>2 \text{ 时} \end{cases}$$

在下面的 C 语言代码中，函数 `f` 为斐波那契函数的实现，函数 `print_fibonacci` 用于打印 n 个斐波那契数列。为了使该函数正确、完整，请写出函数的空白处(横线上方)应该填入的内容。

```

int f(int n)
{
    if(n==1||n==2) return 1;
    else return (1);
}

void print_fibonacci(int n)
{
    int i;

```

```

    if(n<1) printf("请输入正整数\n");
    for(__(2)__) printf("%d\t", f(i));
}

```

4. 下面的结构体 Book 用来描述一本图书的信息, 用 name 表示图书名, number 表示图书数量, date 表示图书的出版日期, 其中, 出版日期也是一个结构体类型, 由年(year)、月(month)和日(day)三部分组成。

```

typedef struct {
    char name[20];
    int number;
    struct {int year; int month; int day;} date;
}Book;

```

现声明这个结构体的两个变量: Book book,*pbook=&book; 请分别在横线上方写出相应的语句:

- 将变量 book 的图书名(name)设为"cprogram"的语句: __(1)__;
- 通过指针 pbook 将出版日期的年份(year)设为 2015 的语句: __(2)__;

5. 下面的函数 word_count 用来统计某个英文文本文件(通过参数 fp 指定该文件)中单词的个数, 每个单词用空格、制表符或换行符分隔。为了使该函数正确、完整, 请写出函数的空白处(横线上方)应该填入的内容。

```

int word_count(FILE *fp)
{
    int wc, found, i;
    wc=found=i=0;
    char ch;
    while(__(1)__)!=EOF)
        if((ch==' ')||(ch=='\t')||(ch=='\n'))
            if(found){ ++wc; found=0; }
            else found=1;
        if(__(2)__) ++wc;
    return wc;
}

```

六、简答题（本题共 20 分，每小题各 5 分）

1. 如何分别采用 for 语句和 while 语句表示一个无限循环？采用什么语句可以退出这种循环？
2. 若某数组定义为 `int a[20];`，则 `a`、`*a`、`a[0]`和 `a+5` 这四个表达式分别表示什么含义？
3. 已知带命令行参数的主函数的格式为 `int main(int argc, char *argv[])`，其中，参数 `argc` 和 `argv` 分别表示什么含义？对于 Linux 中的如下命令：`tail -f file.txt`，其中的 `argc` 和 `argv` 的值分别是什么？
4. 带参数的宏可以实现类似于函数的功能，例如：下面宏定义 `SQR` 也可以实现计算 `x` 的平方的功能，它类似于 `<math.h>` 中 `sqr` 函数的功能。

```
#define SQR(x) ((x)*(x))
```

然而，在 C 语言中，这两种方式有着完全不同的实现原理。那么，`SQR` 宏和 `sqr` 函数的不同在哪里？

七、程序设计题（本题 15 分）

字符串处理函数 `strcmp(s1, s2)` 可以比较两个字符串的大小，其字符的大小是以 ASCII 码表上的顺序决定。该函数首先将 `s1` 第一个字符值减去 `s2` 的第一个字符值，若差值为 0 则继续比较对应的下一个字符，若不为 0 则该差值就是函数的最终结果。

请参照该函数的实现原理，写出一个新的字符串比较函数 `strcmp_nc(s1, s2)`，该函数的功能与 `strcmp` 类似，但不区分字符串中的大小写字母，例如，字符 `a` 和字符 `A` 相等。

要求：实现过程中不得使用任何已有的关于字符和字符串处理的库函数。

八、程序设计题（本题 20 分）

设存储在 D 盘根目录下的文本文件 `score.dat` 中记录着学生的姓名和成绩，每一行表示一个学生的信息，包括学生姓名(姓名中不存在空格等特殊符号)和成绩，它们之间用制表符(`\t`)分隔，例如：

zhangsan	84.5
lisi	78
wangwu	65.5
maliu	90

请针对该文件写一个程序，该程序的功能是计算所有学生的平均成绩，并输出其中成绩最高的3个学生的信息(姓名和成绩)；若学生总人数不足3人，则输出全部学生的信息。