

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(横线上方)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*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
```

网学天地考研全套视频和资料，真题、考点、典型题、命题规律独家视频讲解

详见：网学天地（www.e-studysky.com）；咨询QQ：2696670126

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。



北京航空航天大学
2016 年硕士研究生入学考试答题纸

红果园考研同盟版权所有 举报 QQ: 2230086592

试题编号: 991 试题名称: 软件工程

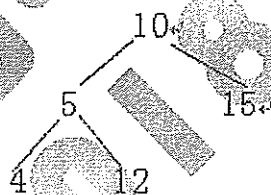
说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题和草稿纸上无效

一、解:

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	C	A	B	D	B	C	D	A	D

二、解:

1. 应该采用链式存储结构。因为采用链式结构存储线性表, 插入和删除操作需要从头结点起查找被插入或删除结点的前驱结点, 并修改这些结点的指针域, 查找过程平均移动指针域为表长的一半; 而采用顺序结构存储线性表, 插入和删除操作需要平均移动表中的一半元素。但移动指针域操作比移动元素操作花费的时间少得多。
2. 不正确。



如图, 可知不是排序二叉树。

3. 深度优先搜索, 如果图中有环的话, 则在深度优先搜索中就会出现已经遍历过的结点, 即证明环的存在。
4. 堆的定义是孩子节点都大于父母节点, 二叉排序树要求其左孩子节点小于父母节点, 右孩子节点大于父母节点。
5. 因为在有序的情况下, 泡排序在第一趟排序后发现无元素交换的动作, 则完成排序; 而此时快速排序在分区时产生的两个区域分别包含 $n-1$ 个元素和 0 个元素。因为每一出现这种不对称划分时花在划分的时间代价为 $O(n)$ 。递归下去花的时间就是 $O(n^2)$ 。

三、解:

1. (1) $p \rightarrow rlink = q \rightarrow rlink$; (2) $p = q \rightarrow rlink \rightarrow llink$;

北京航空航天大学
2016 年硕士研究生入学考试答题纸

红果园考研同盟版权所有 举报 QQ: 2230086592

试题编号: 991 试题名称: 软件工程

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题和草稿纸上无效

2. 由二叉树性质: 边的数目+1=点的数目。

$$n_m + n_0 = n_m \cdot m + 1$$

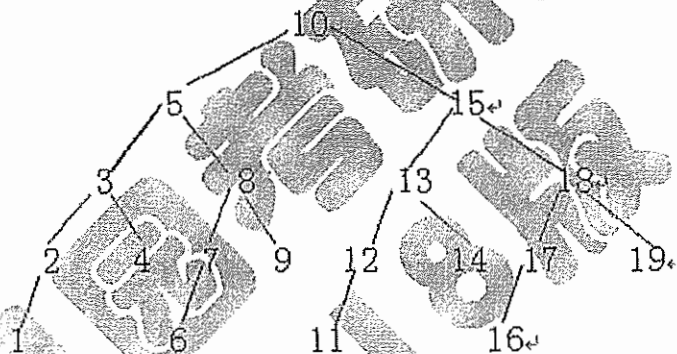
$$n_0 = n_m \cdot (m-1) + 1$$

3. 当 $n=1$ 时, 只有一个顶点, 图只有 0 个边。

设当 $n=k$ 时, 无向连通图至少有 $K-1$ 条边

当 $n=k+1$ 时, 相当于无向连通图中添加了一个孤立的点, 将此点与图内任一点先连形成新的连通图, 此时 G 至少有 $k-1$ 条边。

4.



5. 49 38 49'97 15 27 65

四、解:

```
#define NodeNum 100
```

```
Void ANCESTOR(BTREE T, int item)
```

```
{
```

```
    BTREE STACK1[NodeNum], p = T;
```

```
    int STACK2[NodeNum], top = -1, flag;
```

```
    if(T != NULL && T->data != item)
```

```
        do{
```

```
            while(p != NULL){
```

北京航空航天大学
2016 年硕士研究生入学考试答题纸

红果园考研同盟版权所有 举报 QQ: 2230086592

试题编号: 991 试题名称: 软件工程

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题和草稿纸上无效

```
        STACK1[++top] = p;
        STACK2[top] = 0;
        P = p -> lchild;
    }
    p = STACK1[top];
    flag = STACK2[top--];
    if(flag == 0){
        STACK1[++top] = p;
        STACK2[top] = 1;
        p = p -> rchild;
    }
    else{
        if(p -> data == item){
            while(top != -1)
                printf("%4d", STACK1[top--] -> data),
                break;
        }
        else
            p = NULL;
    }
} while(!(p == NULL && top == -1));
}
```

五、

1. s[i] = " "; power = power * 10
2. min = a[i][0]; average = average + min
3. f(n-1) + f(n-2); i = 1; j <= n; j++

北京航空航天大学
2016 年硕士研究生入学考试答题纸

红果园考研同盟版权所有 举报 QQ: 2230086592

试题编号: 991 试题名称: 软件工程

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题和草稿纸上无效

4. book.name[20]={c,p,r,o,g,r,a,m};

Pbook->date.year=2015;

5. ch=*fp++; found=1;

六、解:

1. while (1); for(;;).

Break;goto;

2. a 表示数组名称, 数组首地址

*a 取数组首地址里的值为 a[0]

a[0]表示 a[0]代表的值

a+5 表示 a[5]的地址

3. argc: 整数, 用来统计送给 main 函数参数的个数

argv: 用来存放指向你的字符串参数的指针数组, 每个元素指向一个参数

argc 值为 3

argv 值为指向 tail -f file.txt 的指针

4. 宏在编译器中对源代码只是简单的复制, 不进行检测, 不考虑参数的类型。

宏的运行速度比函数快。

函数的调用会牵扯到参数的传递, 压栈/出栈操作, 速度相对较慢。

函数的参数存在传值和传地址的问题, 参数宏不存在。

七、解:

```
int strcmp_nc(char *s1, char *s2)
```

```
{
```

```
    char *str1 = s1, *str2 = s2;
```

```
    while(*s1 == *s2 || *s1 - *s2 == 32 || *s2 - *s1 == 32) && *s1 && *s2){
```

```
        s1++;
```

```
        s2++;
```

北京航空航天大学
2016 年硕士研究生入学考试答题纸

红果园考研同盟版权所有 举报 QQ: 2230086592

试题编号: 991 试题名称: 软件工程

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题和草稿纸上无效

```
}  
return *s1 - *s2;  
}
```

八、解:

```
#include <stdio.h>  
#include <stdlib.h>  
struct student_type  
{  
    char name[10];  
    float score;  
}stu;  
Void main()  
{  
    int i, n, min, j;  
    FILE *fp;  
    stu stud[100], *temp;  
    if((fp = fopen("d:\\score.dat", "rb")) == NULL){  
        printf("can not open file \n");  
        exit(0);  
    }  
    for(i = 0; i < 100; i++){  
        if(!fseek(fp, i * sizeof(struct student_type), 0)  
            fread(&stud[i], sizeof(struct student_type), 1, fp);  
        n = i;    //有效数据个数  
    }  
    fclose(fp);    //加载学生信息
```

北京航空航天大学
2016 年硕士研究生入学考试答题纸

红果园考研同盟版权所有 举报 QQ: 2230086592

试题编号: 991 试题名称: 软件工程

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题和草稿纸上无效

```
temp = (stu *)malloc(sizeof(struct student_type));  
for(i=0;i<3;i++){  
    min = i;  
    for(j=min+1;j<n;j++){  
        if(stud[min] > stud[j])  
            min = j;  
    }  
    temp = stud[i];  
    stud[i] = stud[min];  
    stud[min] = temp;  
} //排序三遍  
if(n == 1)  
    printf("%s %f",stud[0].name, stud[0].score);  
if(n == 2)  
    for(i = 0; i < 2; i++){  
        printf("%s %f",stud[i].name, stud[i].score);  
    }  
if(n > 2)  
    for(i = 0; i < 3; i++){  
        printf("%s %f",stud[i].name, stud[i].score);  
    }  
}
```