

北京航空航天大学 2013 年
硕士研究生入学考试试题 科目代码: 991

数据结构与 C 语言程序设计 (共 10 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. 对于长度为 n 的线性表, 建立其对应的单链表的时间复杂度为_____。
A. $O(1)$; B. $O(\log_2 n)$; C. $O(n)$; D. $O(n^2)$ 。
2. 一般情况下, 在一个双向链表中插入一个新的链结点, _____。
A. 需要修改 4 个指针域内的指针; B. 需要修改 3 个指针域内的指针;
C. 需要修改 2 个指针域内的指针; D. 只需要修改 1 个指针域内的指针。
3. 假设用单个字母表示中缀表达式中的一个运算数(或称运算对象), 并利用堆栈产生中缀表达式对应的后缀表达式。对于中缀表达式 $A+B*(C/D-E)$, 当从左至右扫描到运算数 E 时, 堆栈中的运算符依次是_____。(注: 不包含表达式的分界符)
A. $+*/-$; B. $+*(-/-$; C. $+*-$; D. $+*(-$ 。
4. 若某二叉排序树的前序遍历序列为 50,20,40,30,80,60,70, 则后序遍历序列为_____。
A. 30,40,20,50,70,60,80;
B. 30,40,20,70,60,80,50;
C. 70,60,80,50,30,40,20;
D. 70,60,80,30,40,20,50。
5. 分别以 6, 3, 8, 12, 5, 7 对应叶结点的权值构造的哈夫曼 (Huffman) 树的深度为_____。
A. 6; B. 5; C. 4; D. 3。
6. 下列关于图的叙述中, 错误的是_____。
A. 根据图的定义, 图中至少有一个顶点;

B. 根据图的定义, 图中至少有一个顶点和一条边(弧);

C. 具有 n 个顶点的无向图最多有 $n \times (n-1)/2$ 条边;

D. 具有 n 个顶点的有向图最多有 $n \times (n-1)$ 条边(弧)。

7. 若在有向图 G 的拓扑序列中, 顶点 v_i 在顶点 v_j 之前, 则下列 4 种情形中不可能出现的是_____。

A. G 中有弧 $\langle v_i, v_j \rangle$;

B. G 中没有弧 $\langle v_i, v_j \rangle$;

C. G 中有一条从顶点 v_i 到顶点 v_j 的路径;

D. G 中有一条从顶点 v_j 到顶点 v_i 的路径。

8. 下列关于查找操作的叙述中, 错误的是_____。

A. 在顺序表中查找元素可以采用顺序查找法, 也可以采用折半查找法;

B. 在链表中查找结点只能采用顺序查找法, 不能采用折半查找法;

C. 一般情况下, 顺序查找法不如折半查找法的时间效率高;

D. 折半查找的过程可以用一棵称之为“判定树”的二叉树来描述。

9. 在一棵 m 阶 B-树中, 除根结点之外的任何分支结点包含关键字的个数至少是_____。

A. $m/2-1$;

B. $m/2$;

C. $\lceil m/2 \rceil - 1$;

D. $\lceil m/2 \rceil$ 。

10. 若对序列(49, 38, 65, 97, 76, 13, 27, 49')进行快速排序, 则第一趟排序结束(即确定了第 1 个分界元素的最终位置)时, 序列的状态是_____。

A. (13, 27, 49', 38, 49, 76, 97, 65);

B. (13, 38, 27, 49', 49, 76, 97, 65);

C. (13, 38, 49', 27, 49, 97, 76, 65);

D. (13, 38, 49', 27, 49, 76, 97, 65)。

二、填空题(本题共 20 分, 每小题各 2 分)

1. 非空线性表在采用_____存储结构的情况下, 删除表的一个数据元素平均需要移动表中近一半元素的位置。

2. 将一个长度为 n 的单链表链接到一个长度为 m 的单链表后面, 该算法的时间复杂度用大 O 符号表示为_____。

3. 若完全二叉树的叶结点的数目为 k ，且最下面一层的结点数大于 1，则该完全二叉树的深度为_____。
4. 若深度为 8 的完全二叉树的第 7 层有 10 个叶结点，则该二叉树的结点总数为_____。
5. 在具有 n 个顶点的有向图中，每个顶点的度最大可以达到_____。
6. 若对有向图进行拓扑排序，则能够得到拓扑序列的条件是_____。
7. 已知长度为 10 的顺序表中数据元素按值从小到大排列。若在该表中进行折半查找，则平均查找长度(ASL)是_____。
8. 若在一棵 m 阶 B-树的某个结点中插入一个新的关键字值而引起结点产生分裂，则该结点中原有的关键字值的数目是_____。
9. 有一种排序方法可能会出现这种情况：最后一趟排序开始之前，序列中所有的元素都不在其最终应该在的位置上，这种排序方法是_____。
10. 若按照冒泡排序法的思想将序列(2, 12, 16, 5, 10)中元素按值从小到大进行排序，整个排序过程中所进行的元素之间的比较次数为_____。

三、综合题(本题共 20 分，每小题各 5 分)

1. 一般情况下，当一个算法中需要建立多个堆栈时可以选用下列三种处理方案之一。
问：这三种方案之间相比较各有什么优点和缺点？

- (1) 多个堆栈共享一个连续的存储空间；
- (2) 分别建立多个采用顺序存储结构的堆栈；
- (3) 分别建立多个采用链式存储结构的堆栈。

2. 已知二叉树采用二叉链表存储结构，根结点指针为 T ，链结点类型定义为：

```
typedef struct node{
    char data;                /* 数据域 */
    struct node *lchild, *rchild; /* 指向左、右子树的指针域 */
} *BTREE;
```

下面的算法的功能是输出二叉树中所有叶结点的数据信息。

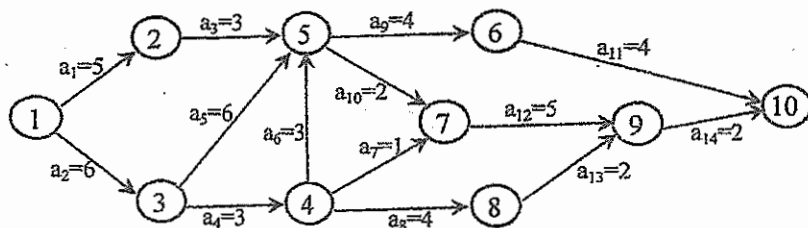
请在算法的空白处(方框内)填入合适内容, 使算法完整。

```
void FUNC(BTREE T)
{
    if(T!=NULL){
        if()
            printf("%c", T->data);
        FUNC();
        FUNC();
    }
}
```

3. 对给定 AOE 网(如题三 3 图所示), 请完成

(1) 分别求出各活动 $a_i(i=1, 2, \dots, 14)$ 的最早开始时间与最晚开始时间; (请以表格形式给出结果)

(2) 求出所有关键路径。(请以图形方式画出各关键路径)



题三 3 图

4. 已知要将给定的关键字值序列(42, 51, 16, 26, 50, 25, 37, 68, 64, 33, 18)进行散列存储, 并且要求装填因子(也称负载因子) $\alpha \approx 0.61$,

(1) 请利用除留余数法构造出合适的散列函数;

(2) 请画出利用该散列函数依次将序列中各关键字值插入到散列表以后表的状态。设散列表初始为空, 并且采用线性探测再散列法处理散列冲突。

四、算法设计题 (本题 15 分)

假设长度为 n 的顺序表 $A[1..n]$ 中每个数据元素为一整数, 请写出按照下列思想将表中数据元素按值从小到大进行排序的算法: 第 1 趟排序将最小值元素放在 $A[1]$ 中, 最大

值元素放在 $A[n]$ 中；第 2 趟排序将次小值元素放在 $A[2]$ 中，次大值元素放在 $A[n-1]$ 中；……，依此下去，直至排序结束。

五、填空题(本题共 20 分，每小题各 2 分)

1. 已知某等比数列的第一项 a_1 为 1，公比为 3，下列程序的功能是输出该数列中小于 1000 的最大项 a_n 及其对应的 n 。

请在程序的空白处(方框内)填入合适内容，使程序完整。

```
main()
{   int n=1, a=1, q=3;
    while(1){
        a=a*q;
        n++;
        if(a>=1000)
            ;
    }
    printf("n=%d,a=%d\n", n-1, );
}
```

2. 下列递归函数 FUNC2 的功能是判断整型数组 $a[n]$ 是否为递增数组，即判断数组的元素是否按值从小到大排列。若是一个递增数组，则函数返回 true，否则，函数返回 false。

请在函数的空白处(方框内)填入合适内容，使函数完整。

```
bool FUNC2(int a[], int n)
{   if(n==1)
        return true;
    if(n==2)
        return ;
    return  && (a[n-1]>=a[n-2]);
}
```

3. 下列程序的功能是主函数调用 FUNC3 函数求方阵 a 中两条对角线上元素之和。

请在程序的空白处(方框内)填入合适内容，使程序完整。

```
#define N 10
```

```
void FUNC3(int a[N][N], int *p, int *q)
```

```
{   int i;
    *p=0;
    *q=0;
    for(i=0; i<N; i++){
        *p=*p+( * );
        *q=*q+( * );
    }
}
```

```
main( )
```

```
{   int a[N][N], i, j, x, y;
    for(i=0; i<N; i++)
        for(j=0; j<N; j++)
            scanf("%d", *(a+i)+j);
    FUNC3(a, &x, &y);    /* x, y 中分别存放主对角线与副对角线上的元素之和 */
    printf("%d, %d\n", x, y);
}
```

4. 下列程序的功能是先通过键盘输入一正整数，然后调用一递归函数 FUNC4，该函数将正整数转换为对应的数字字符组成的字符串显示在屏幕上。例如：若输入的正整数为 583，则屏幕上显示的是字符串 583。

请在程序的空白处(方框内)填入合适内容，使程序完整。

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

```
void FUNC4( int n )
```

```
{   int i;
    i=n/10;
    if()
        FUNC4(i);
    putchar();
}
```

```
main( )
```

```
{   int n;
    printf("请输入一正整数 n: ");
```

```
scanf("%d", &n);
printf("转换后的字符串是: ");
FUNC4(n);
}
```

5. 下列程序的功能是将小写字母转换成对应的大写字母后的第 2 个字母, 例如: 将 a 转换成 C, 将 b 转换成 D, 其中, y 转换成 A, z 转换成 B。

请在程序的空白处(方框内)填入合适内容, 使程序完整。

```
#include <stdio.h>
main()
{   char ch;
    while((ch=getchar())!='\n')
        if(ch>='a' && ch<='z'){
            ;
            if(ch>'Z' && ch<='Z'+2)
                ;
        }
}
```

6. 下列函数 FUNC6 的功能是删除字符串 s 中的所有空白字符, 包括 Tab 字符、回车符以及换行符。

请在函数的空白处(方框内)填入合适内容, 使函数完整。

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <ctype.h>
FUNC6(char *s)
{   int i, t;
    char c[80];
    for(i=0, t=0; s[i]; i++)
        if(!isspace())
            c[]=s[i];
    c[t]='\0';
    strcpy(s, c);
}
```

7. 下列程序的功能是判断输入的字符串是否是“回文”。(注：按顺序读与按逆序读都一样的字符串被称为“回文”，例如：abcdcba)。

请在程序的空白处(方框内)填入合适内容，使程序完整。

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
main()
{   char ch[81], *p=ch, *q;
    gets(p);
    q=p+;
    while() {
        if(*p==*q) {
            p++; q--;
        }
        else
            break;
    }
    if(p<q)
        printf("该字符串不是回文! \n");
    else
        printf("该字符串是回文! \n");
}
```

8. 下列程序的功能是：对于字符类型变量 ch=108，保留中间两位，而将高、低 3 位清零。

请在程序的空白处(方框内)填入合适内容，使程序完整。

```
main()
{   char ch;
    ch=108;
    ch=;
    printf("%d", ch);
}
```

9. 设 file 为存放了整型数据的二进制文件。下列程序的功能是从该文件中读入第 3

个数据输出到屏幕上。

请在程序的空白处(方框内)填入合适内容, 使程序完整。

```
#include <stdio.h>
main( )
{   FILE *fp;
    int number;
    fp=fopen("file", "rb");
    fseek(fp, [ ], SEEK_SET);
    fread([ ], 2, 1, fp);
    printf("%d", number);
    fclose(fp);
}
```

10. 下列程序的功能是将一个磁盘中的二进制文件复制到另一个磁盘中。两个文件的文件名随命令行一起输入, 输入时原有文件的文件名在前, 新复制文件的文件名在后。

请在程序的空白处(方框内)填入合适内容, 使程序完整。

```
#include <stdio.h>
main(int argc, char *argv[ ])
{   FILE *old, *new;
    if(argc!=3){
        printf("You forgot to enter a filename!\n");
        exit(0);
    }
    if((old=fopen([ ], "rb"))==NULL){
        printf("Cannot open infile!\n");
        exit(0);
    }
    if((new=fopen([ ], "wb"))==NULL){
        printf("Cannot open outfile!\n");
        exit(0);
    }
    while(!feof(old))
        fputc(fgetc(old), new);
}
```

```
fclose(old);  
fclose(new);  
}
```

六、简答题（本题共 20 分，每小题各 5 分）

1. 在 C 语言中，函数调用时数据的传递通常有哪几种方式？
2. 在 C 语言中，指针可以做哪些运算？
3. 共用体(union)具有哪些基本特征？
4. 使用文件的基本操作步骤是怎样的？

七、程序设计题（本题 15 分）

请编写一程序，该程序的功能是找出并且删除一维整型数组 `a[100]` 中的最小值元素。

- 要求：① 数组各元素通过键盘输入获得初值；
② 所有对数组元素的引用必须通过指针完成。

八、程序设计题（本题 20 分）

请仅编写出一 C 语言函数 `char *maxword(char *s, char *t)`，该函数的功能是求出字符串 `s` 与字符串 `t` 的最长公共单词(这里，假设两个字符串均由英文字母和空格字符组成)；若找到这样的公共单词，函数返回该单词，否则，函数返回 `NULL`。

例如：若 `s="This is C programming text"`，`t="This is a text for C programming"`，则函数返回“programming”。

- 要求：① 函数中不得设置保存单词的存储空间；
② 给出函数之前请用文字简要叙述函数的基本思想。

北京航空航天大学 2012 年
硕士研究生入学考试试题 科目代码: 991

数据结构与 C 语言程序设计 (共 11 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、填空题(本题共 20 分, 每小题各 2 分)

1. 从总体上说, “数据结构”课程主要研究_____三个方面的内容。
2. 若对某线性表最常用的操作是在表中插入元素或者删除表中元素, 则对于顺序存储结构和链式存储结构这两种存储结构而言, 线性表应该采用_____。
3. 在长度为 n 的非空队列中进行插入或者删除操作的时间复杂度用大 O 符号表示为_____。
4. 若一棵度为 4 的树中度为 1、2、3 和 4 的结点个数分别为 4、2、1 和 1, 则该树中叶结点的个数为_____。
5. 若某二叉树的中序遍历序列为 B,A,F,D,G,C,E, 按层次遍历序列为 A,B,C,D,E,F,G, 则该二叉树的后序遍历序列为_____。
6. 将一棵结点总数为 n 、且具有 m 个叶结点的树转换为一棵二叉树以后, 该二叉树中右子树为空的结点有_____个。
7. 对于图 $G=(V,E)$ 与 $G'=(V',E')$, 若有 $V' \subseteq V$, $E' \subseteq E$, 则称 G' 是 G 的_____。
8. 在顺序表(6,15,30,37,65,68,70,72,89,99)中采用折半查找法查找元素 37, 与表中进行过比较的元素依次是_____。
9. 若已知 n 个关键字值具有相同的散列函数值, 并且采用线性探测再散列法处理冲突, 那么, 将这 n 个关键字值全部散列到初始为空的地址空间中, 发生散列冲突的次数是_____。

10. 若长度为 n 的序列 $K=(k_1, k_2, \dots, k_n)$ 当且仅当满足 $k_i \leq k_{2i}$ 并且 $k_i \leq k_{2i+1}$ ($1 \leq i \leq \lfloor n/2 \rfloor$) 时, 则称该序列为一个小顶堆积(Heap)。根据该定义, 序列(26, 5, 77, 1, 61, 11, 59, 48, 15, 19) 对应的小顶堆积是_____。

二、简答题(本题共 20 分, 每小题各 5 分)

1. 如果一个具有 100 个顶点、200 条边的有向图采用邻接矩阵存储, 该邻接矩阵是否是稀疏矩阵? 为什么? (这里我们假设: 当矩阵中非零元素的数目小于整个矩阵总元素的数目的 5% 时认为该矩阵为稀疏矩阵)

2. 一般情况下, 建立散列表时难以避免出现散列冲突, 常用处理散列冲突的方法之一是开放定址法, 该方法的基本思想是什么?

3. 若对序列(2, 12, 16, 88, 5, 10)按值从小到大进行排序, 前三趟排序的结果分别为:

第一趟排序的结果: (2, 12, 16, 5, 10, 88)

第二趟排序的结果: (2, 12, 5, 10, 16, 88)

第三趟排序的结果: (2, 5, 10, 12, 16, 88)

请问: 该结果是采用了选择排序法还是采用了(起)泡排序法得到的? 为什么?

4. 快速排序法的排序过程是递归的。若待排序序列的长度为 n , 则快速排序的最小递归深度与最大递归深度分别是多少?

三、综合题(本题共 20 分, 每小题各 5 分)

1. 若非空双向循环链表中链结点结构为

llink	data	rlink
-------	------	-------

, 则依次执行下列 4 条语句的目的是在该链表中由 q 指的结点后面插入一个由 p 指的结点, 其中 1 条语句有错误, 请找出该语句, 并写出正确的语句。

$p \rightarrow \text{llink} = q;$ /* 第 1 条语句 */

$p \rightarrow \text{rlink} = q \rightarrow \text{rlink};$ /* 第 2 条语句 */

$q \rightarrow \text{rlink} = p;$ /* 第 3 条语句 */

$q \rightarrow \text{rlink} \rightarrow \text{llink} = p;$ /* 第 4 条语句 */

2. 已知某完全二叉树的第 7 层有 10 个叶结点, 请求出该完全二叉树的结点总数的最大值。(要求写出结论的求解过程)

3. 证明: 具有 n 个顶点的无向图最多有 $n \times (n-1)/2$ 条边。

4. 请分别写出对数据元素序列(80,30,50,10,90,20) 按值从大到小进行选择排序时每一趟的排序结果。

四、算法设计题 (本题 15 分)

已知某具有 n 个顶点的有向图采用邻接表方法存储, 其中, 用以存储有向边信息的边结点类型为

```
typedef struct edge{
    int adjvex;           /* 某有向边的终止顶点在顶点结点中的位置 */
    struct edge *next;    /* 指向下一个边结点 */
}ELink;
```

用以存储顶点信息的顶点结点类型为

```
typedef struct ver{
    int indegree;         /* 某顶点的入度 */
    vertype vertex;       /* 某顶点的数据信息 */
    ELink *link;          /* 指向以该顶点为出发点的第一个边结点 */
}VLink;
```

并且 n 个顶点结点构成一个数组结构 $G[0..n-1]$ 。请写一个算法, 该算法判断给定的顶点序列 $V[0..n-1]=\{v_1, v_2, v_3, \dots, v_n\}$ 是否是该有向图的一个拓扑序列, 若是该有向图的一个拓扑序列, 算法返回 1, 否则, 算法返回 0。

五、单项选择题 (本题共 20 分, 每小题各 2 分)

1. 在 C 语言中, 标识符只能由字母、数字和下划线三种字符组成, 并且第一个字符_____。

- A. 必须是字母
- B. 必须是下划线
- C. 必须是字母或者下划线
- D. 可以是字母、数字和下划线之一

2. 若整型变量 x 的初值为 6, 则计算表达式 “ $x+=x-=x*x$ ” 之后, x 的值是_____。

- A. 50
- B. 60
- C. -50
- D. -60

3. 下列 4 个程序段中, 不是无限循环的是_____。

- A. for(b=0,a=1; a>++b; a=k++) k=a; B. for(;; a++=k);
C. while(1) { a++; } D. for(k=10;; k--) total+=k;

4. 说明 “double (*ptr)[N];” 中的标识符 ptr 是_____。

- A. N 个指向 double 类型变量的指针
B. 指向 N 个 double 类型变量的函数指针
C. 一个指向由 N 个 double 类型元素组成的一维数组的指针
D. 具有 N 个指针元素的一维指针数组, 其每一个元素都只能指向 double 类型变量

5. 下列 4 个叙述中, 正确的是_____。

- A. char *r="china";等价于 char *r; *r="china";
B. char *ptr="china";等价于 char *ptr; ptr="china";
C. char string[10]={“china”};等价于 char string[10]; string[]={“china”};
D. char str[4]="abc",temp[4]="abc";等价于 char str[4]=temp[4]="abc";

6. 在 C 程序中, 语句 “char *func(int x,int y);” 表示_____。

- A. 对函数 func 的定义 B. 对函数 func 的调用
C. 对函数 func 返回值类型的说明 D. 对函数 func 的原型说明

7. 对于下列程序, 若从键盘上输入: abc def<回车>, 则输出结果是_____。

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

```
#include <malloc.h>
```

```
main( )
```

```
{   char *p,*q;  
    p=(char *)malloc(sizeof(char)*20);  
    q=p;  
    scanf("%s%s",p,q);  
    printf("%s%s\n",p,q);  
}
```

- A. defdef B. abcdef C. abc d D. d d

8. 当说明一个结构体变量时系统分配给它的内存是_____。

- A. 结构中最后一个成员所需的内存量
- B. 结构中第一个成员所需的内存量
- C. 成员中占内存量最大者所需的容量
- D. 各成员所需内存量的总和

9. 下列程序的输出结果为_____。

```
#define ABC(x)  x*x  
main()  
{  int a, k=3;  
    a=++ABC(k+1);  
    printf("%d",a);  
}
```

- A. 8 B. 9 C. 14 D. 17

10. 若要以 a+ 方式打开一个已经存在的文件，则下列叙述中，正确的是_____。

- A. 文件被打开时，原有的文件内容不被删除，位置指针移动到文件的末尾，可进行添加和读操作
- B. 文件被打开时，原有的文件内容不被删除，位置指针移动到文件的开头，可进行重写和读操作
- C. 文件被打开时，原有的文件内容被删除，只能进行写操作
- D. 以上三种说法都不正确

六、简答题（本题共 20 分，每小题各 5 分）

1. 在 C 语言中，头文件的作用是什么？
2. 在 C 语言中，`#include "filename.h"`和`#include <filename.h>`的区别是什么？
3. 在 C 语言中，全局变量和局部变量的主要区别是什么？
4. 字符指针、浮点数指针、以及函数指针这三种类型的变量哪个占用的内存最大？为什么？

七、填空题（本题共 20 分，每小题各 2 分）

1. 下列代码的功能包括：定义一个 x 数组，说明一个结构体，同时对变量 t 进行初始化，使得 t 的 a 成员的值为 50，b 成员的值为 x 数组的首地址。

请在空白处(方框内)填入合适的内容，以完成上述功能。

```
int x[5]={1,2,3,4,5};
```

```
struct{
```

```
    int a,
```

```
    int *b;
```

```
}t{①,②};
```

2. 下列函数的功能是根据公式

$$s=1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+\cdots+\frac{1}{2n+1}$$

计算 s 的值，其中，n 通过形参传入(n≥0)，计算结果通过形参指针传回。

请在函数的空白处(方框内)填入合适的内容，使函数完整。

```
void fun(float *sn,int n)
```

```
{    float s=0,w,f=-1;
```

```
    int i;
```

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

```
        f=①;
```

```
        w=f/②;
```

```
        s+=w;
```

```
    }
```

```
    *sn=s;
```

```
}
```

3. 下列程序实现将输入的一个小写字母循环后移 5 个位置后输出。例如，若输入字母'a'，则输出字母'f'，若输入字母'w'，则输出字母'b'。

请在程序的空白处(方框内)填入合适的内容，使程序完整。


```

#include <stdio.h>

main()
{
    char c;
    c=getchar( );
    if(c>='a' && c<='u')
        ①;

    else if(c>='v' && c<='z')
        ②;

    putchar(c);
}

```

4. 下列自定义函数的功能是实现两个字符串的比较。

请在函数的空白处(方框内)填入合适的内容, 使函数完整。

```

int sstrcmp(char *s,char *t)
{
    while(*s && *t && *s== ①){
        s++;
        t++;
    }
    return ( ② );
}

```

5. 下列程序的功能是将已经按升序排好序的两个字符串 str1 和 str2 中的字符再按升序归并到字符串 str3 中。

请在程序的空白处(方框内)填入合适的内容, 使程序完整。

```

#include <stdio.h>

main()
{
    char str1[ ]= "acegikm";
    char str2[ ]= "bdfhjlnpq";
    char str3[ ],*p;

```

```

int i=0,j=0,k=0;
while(str1[i]!='\0' && str2[j]!='\0'){
    if(str1[i]<str2[j])
        str3[k]=str1[i++];
    else
        ①
    k++;
}
str3[k]='\0';
if( ② )
    p=str2+j;
else
    p=str1+i;
strcat(str3,p);
puts(str3);
}

```

6. 对于下列 main 函数，经过编译、连接后得到的可执行文件名为 file.exe，并且已知在系统的命令状态下输入命令行“file Beijing Shanghai<回车>”后得到的输出结果是

Beijing

Shanghai

请在函数的空白处(方框内)填入合适的内容，使函数完整。

```

main(int argc,char *argv[ ])
{
    while( ① ){
        ++argv;
        printf("%s\n", ② );
        --argc;
    }
}

```

7. 下列程序的功能是打开两个已存在的文件 file1 和 file2, 并将 file2 拼接到 file1 的后面。

请在程序的空白处(方框内)填入合适的内容, 使程序完整。

```
#include <stdio.h>

int main( )
{   FILE *fp1,*fp2;
    if((fp1=fopen("file1", "①"))==NULL){
        printf("Cannot open file1!\n");
        return 0;
    }
    if((fp2=fopen("file2", "②"))==NULL){
        printf("Cannot open file2!\n");
        return 0;
    }
    while(!feof(③))
        fputc(④,fp1);

    fclose(fp1);
    fclose(fp2);
}
```

8. 设 $n > 0$ 。下列函数的功能是_____。

```
int fun(int n)
{   int count=0;
    while(n){
        count++;
        n=n/10;
    }
    return count;
}
```

9. 下列程序的功能是_____。

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
main()
{   char str[81],*ptr1,*ptr2;
    int n;
    gets(str);
    n=strlen(str);
    ptr1=str;
    ptr2=str+n-1;
    while(ptr1<ptr2){
        if(*ptr1!=*ptr2)
            break;
        else{
            ptr1++;
            ptr2--;
        }
    }
    if(ptr1<ptr2)
        printf("No!\n");
    else
        printf("Yes!\n");
}
```

10. 下列程序的功能是_____。

(注: ftell(*FILE)返回 long 类型的文件指针位置)

```
#include <stdio.h>
void main()
{   FILE *fp;
    long position;
    fp=fopen("file.tex","a");
```

```
fprintf(fp, "data");  
position = ftell(fp);  
printf("position=%ld\n", position);  
fclose(fp);  
}
```

八、程序设计题（本题 15 分）

请编写一 C 语言程序，该程序的功能是确定字符串中首次出现的某字符在串中的位置(即该字符是字符串中的第几个字符)，然后从字符串中删除该字符。要求：

① 如果未找到该字符，程序给出相应信息，否则，输出该字符在字符串中首次出现的位置，删除该字符(注：不考虑非首次出现的该字符的删除)，并且显示删除前后的字符串。

② 通过键盘输入字符串以及被确定的字符。

北京航空航天大学 2010 年
硕士研究生入学考试试题 科目代码: 993

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. 已知双向循环链表的结点构造为

llink	data	rlink
-------	------	-------

, 在链表中由指针 q 所指结点的后面插入指针为 p 的结点的过程是依次执行_____。

- A. $p \rightarrow \text{llink} = q; p \rightarrow \text{rlink} = q \rightarrow \text{rlink}; q \rightarrow \text{rlink} = p; q \rightarrow \text{llink} = p;$
- B. $p \rightarrow \text{llink} = q; p \rightarrow \text{rlink} = q \rightarrow \text{rlink}; q \rightarrow \text{rlink} = p; q \rightarrow \text{rlink} \rightarrow \text{llink} = p;$
- C. $p \rightarrow \text{llink} = q; p \rightarrow \text{rlink} = q \rightarrow \text{rlink}; q \rightarrow \text{rlink} = p; p \rightarrow \text{rlink} \rightarrow \text{llink} = p;$
- D. $p \rightarrow \text{llink} = q; p \rightarrow \text{rlink} = q \rightarrow \text{rlink}; q \rightarrow \text{rlink} = p; p \rightarrow \text{llink} \rightarrow \text{llink} = p;$

2. 对于采用链式存储结构的队列, 在进行删除操作时_____。

- A. 只需修改队头指针
- B. 只需修改队尾指针
- C. 队头指针和队尾指针都需要修改
- D. 队头指针和队尾指针都可能需要修改

3. 将中缀表达式转换为等价的后缀表达式的过程中要利用堆栈保存运算符。对于中缀表达式 $A - (B + C/D) \times E$, 当扫描读到操作数 E 时, 堆栈中保存的运算符依次是_____。

- A. $- \times$
- B. $-(\times$
- C. $- +$
- D. $-(+$

4. 若完全二叉树的第 7 层有 10 个叶结点, 那么, 该二叉树结点数目最大是_____。

- A. 73
- B. 74
- C. 234
- D. 235

5. 对于具有 k 条边的有向图, 其对应的邻接表中边结点的数目为_____。

- A. $k-1$
- B. k
- C. $2k$
- D. k^2

6. 通过拓扑排序能够得到拓扑序列的图一定是_____。

- A. 连通图
- B. 带权连通图
- C. 无回路的图
- D. 无回路的有向图

7. 在具有 100 个元素、且元素按值有序排列的一维数组中进行折半查找，最大比较次数为_____。

- A. 7 B. 10 C. 25 D. 50

8. 评价一个散列函数的质量优劣的主要标准是_____。

- A. 函数的形式是否简单 B. 函数的计算时间的多少
C. 函数值的分布是否均匀 D. 函数是否是解析式

9. 每一趟排序都从序列中未排好序的元素中挑出一个元素，然后将其依次放入已经排好序序列的一端的排序方法是_____。

- A. 快速排序法 B. 二路归并排序法
C. 折半插入排序法 D. 选择排序法

10. 对具有 n 个元素的序列采用堆积排序法排序，排序的总趟数为_____。

- A. $n-1$ B. n C. $n+1$ D. $2n$

二、简答题（本题共 20 分，每小题各 5 分）

1. 若已知在长度为 n 的顺序表 (a_1, a_2, \dots, a_n) 的第 i 个位置 $(1 \leq i \leq n+1)$ 插入一个新的数据元素的概率为 $p_i = \frac{2(n-i+1)}{n(n+1)}$ ，则平均插入一个元素时所需要移动元素次数的期望值(平均次数)是多少？

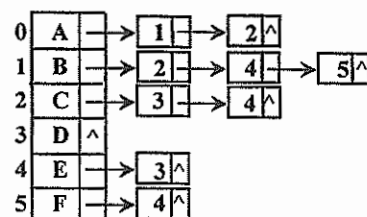
2. 什么是递归算法？递归算法在执行时，通常需要借助何种数据结构来完成？

3. 对一个图进行遍历可以得到不同的遍历序列，那么，导致得到的遍历序列不惟一的因素有哪些？

4. 若某地区有 10000 名学生参加数学竞赛，只录取成绩优异的前 10 名，并将他们按成绩从高分到低分依次输出，而对落选的其他参赛者不需排出名次。请问：在这种情况下，对于选择排序法、快速排序法和堆积排序法三种排序方法，应该采用其中哪一种？为什么？

三、综合题（本题共 20 分，每小题各 5 分）

1. 已知某有向图的邻接表如题三、1 图所示，请分别写出该有向图所有可能的拓扑序列。



题三、1 图

2. 已知二叉树的中序遍历序列为 C,A,D,F,B,E, 按层次遍历序列为 A,C,B,D,E,F, 请画出该二叉树。

3. 已知散列函数为 $H(k)=k \text{ MOD } 7$, 并采用线性探测再散列法处理冲突, 请画出在下列散列表中依次插入关键字 17, 27 以后的表的状态。

0	1	2	3	4	5	6
	15		10	45		20

4. 请写出下列递归算法的功能。

```
int ALGORITHM(int A[],int n)
{
    int m;
    if(n==1)
        m=A[0];
    else if(A[n-1] > ALGORITHM(A,n-1))
        m=A[n-1];
    else
        m=ALGORITHM(A,n-1);
    return m;
}
```

四、算法设计题 (本题 15 分)

已知非空二叉树采用二叉链表结构, 链结点构造为

lchild	data	rchild
--------	------	--------

, 根结点指针为 T。请利用二叉树遍历的非递归算法写出求二叉树中由指针 q 所指结点(设 q 所指结点不是二叉树的根结点)的兄弟结点的算法。若二叉树中存在该兄弟结点, 算法给出该兄弟结点的位置, 否则, 算法给出 NULL。

要求: 写算法之前先用文字简要给出算法的核心思想。

五、单项选择题 (本题共 20 分, 每小题各 1 分)

1. 在 C 语言中, 要求参加运算的操作数必须是整数的运算符是_____。

A. ! B. % C. / D. >

2. 若变量 x 为整型, 变量 y 为实型, 变量 i 为双精度型, 则表达式 $20+'x'+i*y$ 的值的数据类型为_____。

A. int B. float C. double D. 不确定

3. 对于关系 $a < b \leq c$, 对应的 C 语言表达式应该是_____。

- A. $(a < b) \&\& (b \leq c)$ B. $(a < b) \text{AND} (b \leq c)$
C. $(a < b \leq c)$ D. $(a < b) \& (b \leq c)$

4. 以下关于输入的叙述中，正确的是_____。

- A. 只有格式控制，没有输入项，也能进行正确的输入，如 `scanf("x=%d,y=%d");`
B. 当输入实型数据时，格式控制部分应规定小数点后的位数，如 `scanf("%4.2f",&f);`
C. 当输入数据时，必须指明变量的地址，如 `scanf("%f",&f);`
D. 输入项可以是一个实型常量，如 `scanf("%f",3.14);`

5. 对于以下程序段：

```
int k=0,s;  
do{  
    scanf("%d",&s);  
    k++;  
}while(s!=100 && k<3);
```

此处的 do-while 循环的结束条件是_____。

- A. s 的值不等于 100 并且 k 的值小于 3
B. s 的值等于 100 并且 k 的值大于等于 3
C. s 的值不等于 100 或者 k 的值小于 3
D. s 的值等于 100 或者 k 的值大于等于 3

6. 执行语句 `for(j=1;j++<4;);` 后变量 j 的值是_____。

- A. 5 B. 4 C. 3 D. 不确定

7. 以下叙述中，正确的是_____。

- A. continue 语句的作用是结束整个循环的执行
B. 只能在循环体内和 switch 语句体内使用 break 语句
C. 在循环体内使用 break 语句或 continue 语句的作用相同
D. 从多层循环嵌套中退出时，只能使用 goto 语句

8. 在 C 语言中，数组名代表_____。

- A. 数组全部元素的值 B. 数组首地址
C. 数组第 1 个元素的值 D. 数组元素的个数

9. 若有定义：`int a[10];`，则对数组 a 元素的正确引用的是_____。

- A. `a[10]` B. `a[3.5]` C. `a(5)` D. `a[10-10]`

10. 若已有定义 `char str1[8],str2[]={"123456"};`和 `int k;` , 要将字符串“123456”赋给 `str1`, 则下面的语句中, 错误的是_____。

- A. `strcpy(str1,str2);`
- B. `strcpy(str1, "123456");`
- C. `str1="123456";`
- D. `for(k=0;k<7;k++) str1[k]=str2[k];`

11. 判断字符串 `str1` 是否大于字符串 `str2`, 应该使用_____。

- A. `if(str1>str2)`
- B. `if(strcmp(str1,str2))`
- C. `if(strcmp(str1,str2)>0)`
- D. `if(strcmp(str2,str1)>0)`

12. `main` 函数的正确说明形式是_____。

- A. `main(int argc,char *argv)`
- B. `main(int abc,char **abv)`
- C. `main(int argc,char argv)`
- D. `main(int c,char v[])`

13. C 语言规定, 简单变量做实参时, 它和对应的形参之间的数据传递方式是_____。

- A. 单向值传递
- B. 地址传递
- C. 由实参传给形参, 再由形参传回给实参
- D. 由用户指定传递方式

14. C 语言规定, 函数返回值的类型是由_____。

- A. `return` 语句中的表达式的类型所决定
- B. 调用该函数时的主函数的类型所决定
- C. 调用该函数时系统临时决定
- D. 在定义该函数时所指定的函数的类型所决定

15. 下面给出的 4 个定义语句中, 与 `int *p[5];` 等价的是_____。

- A. `int p[5];`
- B. `int *p;`
- C. `int *(p[5]);`
- D. `int (*p)[5];`

16. 若有以下定义和语句, 则值为 1002 的表达式是_____。

```
struct s{
    int age;
    int num;
};
static struct s a[3]={1001,20,1002,19,1003,21},*ptr;
ptr=a;
```

- A. `ptr++->num`
- B. `(ptr++)->age`
- C. `(*ptr).num`
- D. `(*++ptr).age`

17. 若要通过下面的程序段使得指针变量指向一个存储整型变量的动态存储单元, 则程序段中的空白处(横线上方)应该是_____。

```
int *ptr;  
ptr=_____malloc(sizeof(int));
```

- A. int B. int * C. (int *) D. (*int)

18. 下面关于宏的叙述中, 错误的是_____。

- A. 宏名无类型, 其参数也无类型
B. 宏定义不是 C 语句, 不必在行的末尾加分号
C. 宏替换只是字符替换
D. 宏定义命令必须写在文件的开头

19. 下列关于 C 语言文件操作的叙述中, 正确的是_____。

- A. 对文件的操作必须是先打开文件
B. 对文件的操作必须是先关闭文件
C. 对文件操作之前必须先测试文件是否已打开, 然后再打开文件
D. 对文件的操作无顺序要求

20. 使用 fopen() 函数以文本方式打开或者建立可读写文件。要求: 若指定文件不存在, 则建立一个文件, 并使文件指针指向其开头; 若指定文件存在, 则打开该文件, 并将文件指针指向其结尾。下列“文件使用方式”中, 正确的是_____。

- A. “r+” B. “a+” C. “w+” D. “a”

六、填空题 (本题共 20 分, 每小题各 5 分)

1. 下列程序的运行结果是_____。

```
main()  
{  
    int a,b,c;  
    a=1; b=2; c=3;  
    a=b--<=a||a+b!=c;  
    printf(“%d,%d”,a,b);  
}
```

2. 下列程序的运行结果是_____。

```
#include <stdio.h>  
f(char *s)  
{  
    char *p=s;  
    while(*p)  
        p++;  
    return (p-s);  
}
```

```

    }
    main()
    {   char *a="abded";
        int k;
        k=f(a);
        printf("%d",k);
    }

```

3. 下列程序的运行结果是_____。

```

#include <stdio.h>
#define N 5
#define M N+1
#define f(x) (x*M)
main()
{   int i,j;
    i=f(2);
    j=f(1+1);
    printf("%d %d\n",i,j);
}

```

4. 下列程序的运行结果是_____。

```

#include <stdio.h>
void main()
{   FILE *fp;
    int d1,d2,a[6]={1,2,3,4,5,6};
    fp=fopen("file.dat","w");
    fprintf(fp,"%d %d %d\n",a[0],a[1],a[2]);
    fprintf(fp,"%d %d %d\n",a[3],a[4],a[5]);
    fclose(fp);
    fp=fopen("file.dat","r");
    fscanf(fp,"%d %d",&d1,&d2);
    printf("%d %d\n",d1,d2);
    fclose(fp);
}

```

七、程序设计题（本题 20 分）

请编写程序,该程序首先通过键盘输入获得整型数据 a 与 n,然后计算 $sum=a+aa+aaa+\dots$ (共 n 项),最后输出计算结果。例如:当 $a=5$, $n=4$ 时,计算 $sum=5+55+555+5555$ 。

八、程序设计题（本题 15 分）

在 Unix 操作系统中有一条命令,命令的功能是打印文本文件的最后 n 行。命令格式为:

tail [-n] filename

其中, tail 为命令名; 参数 filename 为文本文件名; 参数[-n]表示要打印的行数, 该参数是可选的, 缺省值为 10, 即无此参数时, 表示打印文件的最后 10 行。例如, 命令

```
tail -20 example.txt
```

表示打印文本文件 example.txt 的最后 20 行。如果被打印的文本文件中行数少于 n 行或者少于 10 行, 该命令将打印文件中的所有行。

请用带参数的 main 函数实现该程序。该程序应该具有一定的错误处理能力, 例如, 能够处理非法命令参数和非法文件名。

程序中可以使用以下 C 库函数:

- int atoi(char *s)——将数字串转换为相应整数;
- fgets(char *s, int n, FILE *fp)——从文件中读入一行;
- void *malloc(unsigned size), free——申请和释放内存;
- strlen——计算字符串的长度;
- strcpy——将一个字符串拷贝到另一个字符串中。

除此之外, 不允许使用其它库函数。

提示:

1. 可以在命令行参数正确性分析过程中获取被打印的文本文件名称以及需要打印的行数等信息。

2. 如果命令行分析正确, 可以建立一个不带头结点的单向循环链表存放从文件中读到的内容。