

西南交通大学 2020 年硕士研究生

招生入学考试试卷

试题代码: 840

试题名称: 数据结构与程序设计

考生请注意:

1. 本试题满分 150 分, 请认真检查;
2. 答题时, 直接将答题内容写在考场提供的答题纸上, 答在试卷上的内容无效;
3. 请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称;
4. 试卷不得拆开、否则遗失后果自负

一、单项选择题(共 52 分, 共 26 小题)(答在试卷上的内容无效)

1. 以下概念属于存储结构的是 ()
A. 二叉树
B. 十字链表
C. 有向无环图
D. 线性表
2. 分析算法的空间复杂度主要是分析 ()
A. 算法的最大空间复杂度
B. 算法的最小空间复杂度
C. 算法的平均空间复杂度
D. 算法时间复杂度最差时的空间复杂度
3. 如果某数据结构的数据元素的集合为 $S=\{A,B,C,D,E,F,G\}$, 数据元素之间的关系为 $R=\{<A,D>, <A,G>, <D,B>, <D,C>, <G,E>, <G,F>\}$, 则该数据结构最有可能是一种 ()
A. 图结构
B. 循环结构
C. 线性结构
D. 树结构
4. 五节车厢以编号 1,2,3,4,5 顺序进入铁路调度站(栈), 可以得到()的编组。
A. 3,4,5,1,2
B. 2,4,1,3,5
C. 3,5,4,2,1
D. 1,3,5,2,4
5. 高度为 h 的完全二叉树至少有 () 个结点。
A. 2^{h-1}
B. 2^h-1
C. 2^h
D. 2^{h+1}

6.若长度为 n 的线性表采用顺序存储结构，在其第 i 个位置之前($i=0,1,..,n$)插入一个新元素的算法的时间复杂度为 ()

- A. $O(1)$
- B. $O(n^2)$
- C. $O(n)$
- D. $O(n^3)$

7.广义表 $((a),((b,c),d))$ 的长度为 ()

- A.5
- B.4
- C.3
- D.2

8.已知在一棵度为 3 的树中，有 3 个度为 1 的结点，4 个度为 2 的结点，3 个度为 3 的结点，那么该树中有 () 个叶子节点。

- A.11
- B.12
- C.13
- D.14

9.采用邻接表存储的图的广度优先遍历算法类似于二叉树的 ()

- A.先序遍历
- B.中序遍历
- C.后序遍历
- D.按层遍历

10.以下排序算法中，稳定的是 ()

- A.冒泡排序
- B.堆排序
- C.希尔排序
- D.快速排序

11. n 个顶点的有向图至少需要 () 条有向边才能构成强连通图。

- A. n^2
- B. n
- C. $n-1$
- D. $n(n+1)/2$

12.对于哈希查找表，关于装填因子的说法中正确的是 ()

- A.装填因子越大，平均查找长度越小
- B.装填因子越大，冲突概率越小
- C.装填因子越小，平均查找长度越小
- D.装填因子越小，平均查找长度越大

13. 以下算法的时间复杂度是 ()

```
int i=n, s=0, n=一个正整数
```

```
while(s<n)s=s+i++
```

A. $O(\log_2 n)$

B. $O(n^{0.5})$

C. $O(n)$

D. $O(n^2)$

14. 在 C 语言中, 每个语句以 () 结束。

A. 句号

B. 逗号

C. 分号

D. 括号

15. 判断 char 型变量 ch 是否为小写字母的正确表达式是 ()

A. $(ch \geq 'a') \&\& (ch \leq 'z')$

B. $(ch \geq 'a') \& (ch \leq 'z')$

C. $'a' \leq ch \leq 'z'$

D. $('a' \leq ch) \text{AND} ('z' \geq ch)$

16. 表达式 $0xD5 \wedge 0x4A$ 的值是 ()

A. 0x4

B. 0xC0

C. 0xDF

D. 0x9F

17. 有以下程序段 `int k=0, a=2, b=3, c=4; k=a<b?b:a; k=k>c?c:k;`

执行该程序段后, k 的值是 ()

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

18. 如果定义 `int i, a[10], *p;`, 以下语句中合法的是 ()

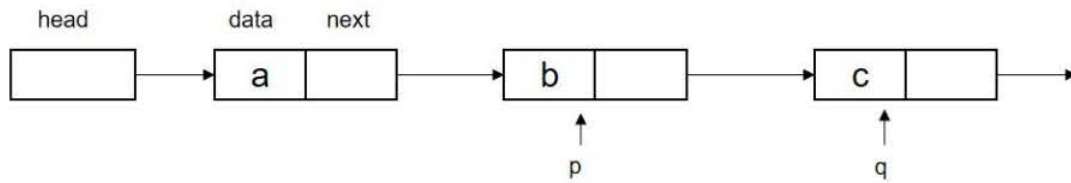
A. `p=a+3`

B. `p=a[3];`

C. `p=a[3]+2;`

D. `p=&(a+3);`

19. 如果已建立以下链表结构, 且指针 p 和 q 已指向如图所示的结点, 则以下选项中可将 q 所指结点从链表中删除并释放该结点的语句组是



- A. `p=q->next;free(q);` B. `p->next=q->next;free(q);`
 C. `(*p).next=(*q).next;free(p);` D. `p=q;free(q);`

20. 以下程序的输出结果是 ()

```

#include <stdio.h>
void main(){
    int i=012,j=12,k=0x12;
    printf("%d,%d,%d\n", i, j, k);
}

```

A. 10,12,18
 B. 10,12,12
 C. 12,12,18
 D. 12,12,12

21. 以下程序的执行结果是 ()

```

#include <stdio.h>
void main()
{
    char s[ ]="abcdefgh";
    char *p;
    p=s;
    printf("%c\n", *(p+4));
}

```

A. d
 B. e
 C. f
 D. g

22. 以下程序的功能是 ()

```

#include <stdio.h>
void main()
{
    FILE *fp1,*fp2;int ch;
    fp1=fopen("a.dat","rb");
    fp2=fopen("b.dat", "wb");
    ch=fgetc(fp1);
    while(!feof(fp1))
    {
        fputc(ch,fp2); ch=fgetc(fp1);
    }
    fclose(fp1); fclose(fp2);
}

```

}

- A. 读取 a.dat 文件的内容并在屏幕上显示出来
- B. 读取 b.dat 文件的内容并在屏幕上显示出来
- C. 将 a.dat 文件复制到 b.dat 文件
- D. 将 b.dat 文件复制到 a.dat 文件

23. 以下程序段中与语句 $k=a>b?(b>c?1:0):0$; 功能等价的是 ()

- A. $\text{if}((a>b)\&\&(b>c))\ k=1;$ $\text{else}\ k=0;$
- B. $\text{if}(a>b)\|(b>c))\ k=1;$ $\text{else}\ k=0;$
- C. $\text{if}(a<=c)\ k=0;$ $\text{else if}(b<=c)\ k=1;$
- D. $\text{if}(a>b)\ k=1;$ $\text{else if}(b>c)\ k=1;$

24. 如下程序的运行结果是 ()

```
#include<stdio.h>
void main()
{   int a[]={1,2,3,4,5,6};
    int *p;
    p=a;
    *(p+2)+=2;
    printf("%d,%d\n",*p,*(p+2));
}
```

- A. 1,3
- B. 1,4
- C. 1,5
- D. 3,6

25. 设有以下语句:

```
typedef struct M {
    int i;
    char ch;
}S;
```

则下面叙述中正确的是

- A. 可用 M 定义结构体变量
- B. 可用 S 定义结构体变量
- C. M 是 struct 类型的变量
- D. S 是 struct M 类型的变量

26. 以下程序的输出结果是

```
#include<stdio.h>
void main(){
    union {
        int i;
        char c[4];
    }r,*s=&r;
```



```
s->i= 0x28D;  
printf("%x\n", s->c[1]);
```

- A.28D
- B.28
- C.8
- D.2

二、填空题（30 分，共 30 空，每空 1 分）（答在试卷上的内容无效）

请在答题纸上按填空号(1),(2),, 顺序写出各空答案!

◆数据元素之间的关系在计算机中有两种不同的表示方法:顺序映像和非顺序映像，并由此得到两种不同的存储结构:顺序存储结构和_____ (1) _____存储结构。

◆中缀表达式 $a*(b+c)/2$ 对应的前缀表达式是_____ (2) _____。

◆拥有 200 个结点的完全二叉树，其 2 度结点数为_____ (3) _____。

◆6 个关键字 26,15,32,11,6,30 用快速排序方法进行由小到大排序，若排序下标范围为 0~5，选择第一个元素 26 作为支点(枢轴)，调用一趟快速排序算法后，26 在数组中的下标位置是_____ (4) _____。

◆9 行 9 列对称矩阵采用一维数组顺序存储其下半三角元素(含主对角线元素)，若矩阵及一维数组下标均从 0 开始，则 7 行 5 列元素在一维数组中的下标是_____ (5) _____。

◆n 个顶点 e 条边的无向图，其邻接矩阵中为 1 的元素数目等于_____ (6) _____。

◆Huffman 二叉树若有 $n(n>1)$ 个叶子结点，则其结点总数为_____ (7) _____。

◆中序遍历一棵二叉排序树，则结点的访问次序与结点关键字_____ (8) _____的次序相同。

◆已知单向循环链表结点及其指针数据类型定义如下:

```
typedef struct node { int data, sum; struct node *next; }NodeTp. *LinkList;
```

其中，每个结点的 sum 域值为链表其余结点 data 域值之和。比如，由 4 个结点 组成的循环链表，若 4 个结点的 data 域值分别为-8,10,-2,9、则循环链表的 4 个结点表示的线性表为((-8,17),(10,-1),(-2,11),(9,0)),其中每个结点表示为(data, sum).以下算法的功能是删除循环链表中地址为 p 的结点，使删除结点 p 之后，循环链表中的每个结点的 sum 域值仍然为其它结点的 data 域值之和。函数返回被删除结点*p 的直接前趋结点的地址。若剩余结点数为 0，则函数返回 NULL。 请填空使算法完整。

```
LinkList erase(LinkList p)
```

```
{    if(p==NULL)return NULL;  
    if(p==p->next){delete p; return _____(9)_____;}//循环链表只有一个结点时  
    LinkList    q;  
    for(q=p->next; _____(10)_____ ;q=q->next) q->data-=_____(11)_____
```

```

q->data=p->data;
q->next= ____ (12) ____
delete p;
return q;
}

```

◆已知二叉树采用二叉链表存储结构实现存储,二叉链表的结点及其指针数据类型定义如下:

```

typedef struct node
{ int data; int height; struct node *lchild, *rchild;
}BTNode, *BT;

```

二叉树结点中, height 域值表示以该结点为根的子树的高度。以下算法以二叉树根结点指针为参数, 填充所有结点的 height 域值, 请填空使算法完整。

```

int findDepth(BT bt)
{ if (bt==NULL) return ____ (13) ____
  int d1 = findDepth(bt->lchild);int d2 = findDepth(bt->rchild);
  int m;
  if (d1 ____ (14) ____ d2)m= d1; else m=d2;
  bt->height = ____ (15) ____
  return bt->height;
}

```

◆结构化程序设计的三种基本结构是顺序结构、选择结构和 ____ (16) ____

◆定义 int a=5,b=4,c=3,f, 则执行表达式 f=a>b>c;后 f 的值是 ____ (17) ____

◆有一堆零件(100 到 200 之间), 如果分成 4 个零件一组, 则多 2 个零件;若分成 7 个零件一组, 则多 3 个零件;若分成 9 个零件一组, 则多 5 个零件。下面程序是求这堆零件总数, 请填空。

```

#include <stdio.h>
void main ()
{ int i;
  for(i=100;i<200;i++)
    if((i-2)%4==0)
      if((i-3)%7==0)
        if( ____ (18) ____ )
          printf("%d",i);
}

```

◆程序功能:从输入的一个字符串中找出其中的最大字符, 并与其后一个字符进行互换, 如果是最后一个字符最大, 则与第一个字符互换。

```

#include <stdio.h>
#include <string.h>
void main0{
  char a[80],t;
  int i, k, len;
}

```

```

gets(a);
len= ____ (19) ____;
k=0;
for(i=1;i<len;i++)
if( a[k] < a[i] ) ____ (20) ____;
if( ____ (21) ____ )
{ t=a[k];a[k]=a[k+1];a[k+1]=t;}
else
{t=a[k];a[k]=a[0];a[0]=t;}
puts(a);
}

```

◆把一个数插到有序数列中，插入后数列仍然有序。请填空使之完整。

输入:8

输出:1,4,5,7,8,13,16,27,45,56,78

```

#include <stdio.h>
void insert(int a[], int x)
( int m,i
____ (22) ____;
while( x>a[m] && m<10) m++;
for( i=10; i>m; i--)
a[i]=a[i-1];
____ (23) ____;
void main()
{ int a[11]={1,4,5,7,13,16,27,45,56,78},x,i;
for(i=0;i<10;i++)printf("%d,", a[i]);
printf("\nInput x:");
scanf("%d",&x);
____ (24) ____;
for(i=0;i<=10;i++) printf("%d,", a[i]);
printf("\n");
}

```

◆结构体类型 Node 定义如下，函数 Insert 是将节点 s 插入到已降序排列的链表中(h 为指向带头节点单链表的头指针，且不为 NULL)，填空使之功能完整。

```

struct Node { int data; struct Node * next; };
struct Node *Insert(struct Node *h,struct Node *s)
/*h 为链表头节点指针，s 为待插入节点指针*/
{struct Node *q=h,*p=h->next;
while((p!= NULL)&&( ____ (25) ____))

```



```

{   q=p;
p=____(26)____;
}
____(27) ____;
s->next=p;
return h;
}

```

◆以下程序实现:输入一个十进制正整数,将其转换为十六进制整数(注意:十六进制数用 A 表示 10, 用 B 表示 11, 用 F 表示 15)。

```

#include<stdio.h>
void main()
{ int  a,b;
  char s[200],*p;
  p=s;
  printf("Input a data:\n");
  scanf( "%d",&a);
  do{b=____(28)____ ;
    if(b<10) *p=b+48;
    else     *p=b+55;

    p++;
    a=a/16;
  }while(__(29)__);
  *p='\0';
  for(p=p-1; ____(30)____;p--)
  print("%c",* p);
  printf("\n");
}

```

三、简答题(48 分, 共 10 小题, 前 4 小题每小题 6 分, 后 6 小题每小题 4 分)(答在试卷上的内容无效)

1.分析以下递归算法并回答问题。(此题 6 分)

```

int f(int n)
{   if(n==0) return 1;
    int k=n*f(n/2);
    printf("%d",k);
    return  k;
}

```

- (1)给出函数调用 $f(7)$ 的输出结果;
 (2)若 $n>0$, 试分析函数调用 $f(n)$ 的递归最大深度。(用含 n 的数学式表示)。

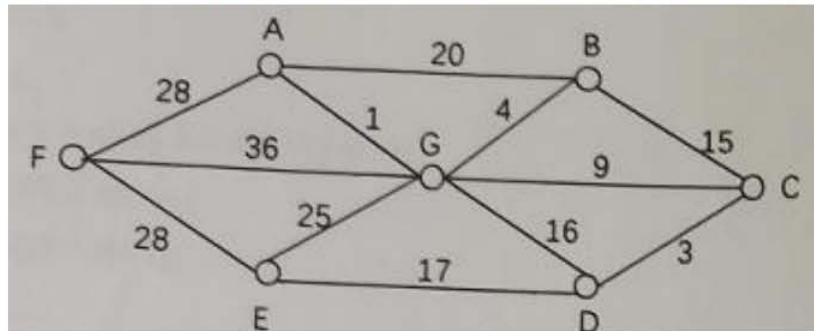
2.已知 8 个关键字组成的序列{30,9,50,18,6,36,12,40}顺序插入一棵初始状态为空树的二叉排序树, 请回答以下问题。(6 分)

- (1)画出构造好的二叉排序树:
 (2)若 8 个关键字等概率查找, 试计算成功查找时的平均查找长度($ASL_{成功}$)

3.已知 8 个关键字组成的序列{30,9,50,18,6,36,12,40}进行由小到大排序, 请解答以下问题。(此题 6 分)

- (1)进行增量为 3 的一趟希尔(Shell)排序, 试写出得到的序列:
 (2)采 2 路归并排序, 试写出进行第一、第二趟归并后得到的序列:
 (3)上述 8 个关键字由小到大排序后得到的序列采用对分(折半)查找算法实现查找, 则 8 个关键字中有两个关键字只需两次关键字比较大小就能够查找成功, 写出这两个关键字。

4.带权无向网如下图所示,试写出顶点 A 至其它 6 个顶点的最短带权路径长度。(6 分)



5.给出下面程序的运行结果(4 分)

```
#include<stdio.h>

void main()
{
    int k=5,n=0;
    do
    {
        switch(k)
        {
            case 1: case 3:n+=1;break;
            default: n=0;
            case 2: case 4:n+=2;k--;break;
        }
        printf("%d",n);
    } while(k>0&& n<5);
}
```

6.假定输入字符串为"abcdef", 给出下面程序的运行结果(4 分)

```
#include<stdio.h>

void main()
```

```

{char t[80],s[80],*p;
  int i=0;
  gets(t);
  p=t;
  for(;*p!='\0';p++)
  if(*p>t[0])  s[i++]=*p;
  s[i++]=t[0];
  s[i]='\0';
  puts(s);
}

```

7.给出下面程序的运行结果(4 分)

```

#include<stdio.h>
int func(int a,int b)
{ static int m=0,i=3;
  i+=m+1;
  m=i+a+b;
  return(m);
}
void main()
{ int k=3,m=2,p;
  p=func(k,m);
  printf("%3d",p);
  p=func(k,m);
  printf("%3d\n",p);
}

```

8.给出下面程序的运行结果(4 分)

```

#include <stdio.h>
#include <string.h>
void fun(char *w,int n)
{char t,*s1,*s2;
  s1=w; s2=w+n-1;
  while(s1<s2)
  {t=*s1,*s1=*s2,*s2=t;s1++;s2--;}
}
void main()
{  char p[]="abcd1234";
  fun(p,strlen(p));
}

```

```
puts(p);
}
```

9.给出下面程序的运行结果(4 分)

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
void func(int *p, int (*a)[4], int n){
    int i,j;
    for(j=0;j<n;j++)
        for(i=0;i<n-1;i++){
            *p=a[j][i];p++;
        }
}
void main(){
    int * p, a[3][4]={ {1,2,3,4},{5,6,7,8},{9,10,11,12}};
    p=(int *)malloc(12*sizeof(int));
    func(p, a,4);
    printf("%d,%d\n",p[3], p[9]);
    free(p);
}
```

10.给出下面程序的运行结果(4 分)

```
#include<stdio.h>
typedef struct {
    int num; int score;
}STU;
void main(){
    STU a[5]={{1001,88},{1002, 82},{1003,73},{1004, 95},
               {1005,80}},*p[5],*t;
    int i,j;
    for(i=0;i<5;i++) p[i]=&a[i];
    for(i=0;i<5;i++)
        for(j=0;j<5-i-1;j++)
            if(p[j]->score> p[j+1]->score)
                {t=p[j]; p[j]=p[j+1]; p[j+1]=t;}
    printf("%d,%d\n",a[2].score, p[2]->score);
}
```

四、算法及程序设计题(20 分，共 2 小题，每小题 10 分)(答在试卷上的内容无 效)

重要说明:此题作答时允许使用 C++语言。

1.已知二叉树结点及其指针类型定义如下:

```
typedef struct node { int data; struct node *lchild, *rchild; }BTNode, *BT;
```

试编写算法函数,形参传入二叉树根结点指针 bt 和一个整数 x,函数返回 data 域值小于 x 的所有结点的 data 域值之和。

2.演讲比赛,有 N 位评委参与打分,为保证公平,要求对 N 位评委的打分去掉一个最高分和一个最低分后的平均分作为该选手的最终得分。

编写程序计算每位选手的得分,在 main 函数中实现从键盘输入 N 位评委所给的分数和输出选手的最终得分(要求输出保留两小数),double fun(double *p,int n)函数实现计算并返回该名选手的最终得分。

输出样例如下(N=10):

输入:8 9 10 8 9 7 9 7 10 6

输出:8.38

西南交大计算机研友群: 148150574