

同济大学2003年研究生入学考试试题

数据结构部分

一、1. (10分) 已知程序段

```

类 C 语言
for(i=1; i<=n-1; i++)
    for(j=n; j>=i; j--)
        S;
    
```

```

类 PASCAL 语言
FOR i:=1 TO n-1 DO
    FOR j:=n DOWNTO i DO
        S;
    
```

- (1) 求语句 S 的执行频度;
- (2) 写出该程序段的时间复杂度.

2. (10分) 在以二叉链表存储的二叉树中, 根结点的指针为 bt. 试分别写出该二叉树进行中序遍历时访问的第一个结点值和最后一个结点值的算法。(要写出算法思想, 并用类 C 语言或类 PASCAL 语言写出算法.)

二叉树的二叉链表表示为:

```

类 C 语言
typedef struct BiTNode
{
    char data;
    struct BiTNode *Lchild, *Rchild;
} BiTNode, *BiTree;
    
```

```

类 PASCAL 语言
TYPE bitreptr = ^Tbnodetp;
    bnodetp = RECORD
        data: char;
        Lchild, Rchild: bitreptr;
    END;
    
```

二、(12分) 假设要在七个城市之间建造天然气输送网, 七个城市分别用序号 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 表示, 已知两个城市之间输气管道的费用如下表所示:

城市 i	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6
城市 j	2	6	7	3	7	4	7	5	7	6	7	7
费用	6	12	8	12	4	5	9	10	20	13	16	15
单位: 百万												

要求:

- (1) 试在总的费用最小情况下设计出连通七个城市的天然气输送网 (要给出设计思想和过程);
- (2) 求出建造此天然气输送网的总费用是多少?

三、(18分) 以下是分别用类 C 语言和类 PASCAL 语言写出的算法, 该算法将以二叉链表存储的二叉树中的叶子结点按从左到右的顺序链成一个带头结点的双向循环链表, 链接时, 结点的 Lchild 域作为前链域, 指向结点的直接前驱; 结点的 Rchild 域作为后链域, 指向结点的直接后继。

算法中, 使用一个顺序栈 stack, 栈顶指针为 top; p, t 为辅助指针, head 为双向循环链表的头指针。

试填充算法中的空格, 以完整算法。

二叉树的二叉链表表示为:

```

类 C 语言
typedef struct BiTNode
{
    char data;
    struct BiTNode *Lchild, *Rchild;
} BiTNode, *BiTree;
    
```

```

类 PASCAL 语言
TYPE bitreptr = ^Tbnodetp;
    bnodetp = RECORD
        data: char;
        Lchild, Rchild: bitreptr;
    END;
    
```

```

void leafchain(BiTree &bt)
{ p=(BiTree)malloc(sizeof(BiTNode));
  if(!p) {printf("OVERFLOW\n");exit(1);}
  head=p; top=0;
  if(bt)
  {top++; stack[top]=bt;
   while(top)
   {t=stack[top]; top--;
    if(!t->Lchild && !t->Rchild)
    {(1) _____; (2) _____;
     (3) _____;}
    else if((4) _____)
    {top++;
     stack[top]=(5) _____;}
    if((6) _____)
    {top++;
     stack[top]=(7) _____;}
   }
  }
  (8) _____; (9) _____;
}
    
```

```

PROC leafchain(VAR bt:bitreptr);
new(p): head:=p; top:=0;
IF bt<>NIL THEN
  [top:=top+1;stack[top]:=bt;
  WHILE top<>0 DO
    [t:=stack[top];top:=top-1;
    IF (t↑.Lchild=NIL) AND
      (t↑.Rchild=NIL)
    THEN [(1) _____;
          (2) _____;
          (3) _____]
    ELSE[IF (4) _____
         THEN[top:=top+1;
              stack[top]:= (5) _____];
        IF (5) _____
        THEN[top:=top+1;
              stack[top]:= (7) _____]
        ]];
  (8) _____; (9) _____;
ENDP;
    
```

四、(10分) 当一棵有  $n$  ( $n \leq 100$ ) 个结点的二叉树按顺序存储方式存储在  $bt[1..n]$  中时, 试写一个算法, 求出二叉树中结点值分别为  $x$  和  $y$  的两个结点的最近的公共祖先结点的值。二叉树的顺序存储表示为:

类 C 语言

```

typedef char SqBiTree[101];
SqBiTree bt;
    
```

类 PASCAL 语言

```

TYPE SqBiTree=ARRAY[1..100] OF char;
VAR bt:SqBiTree;
    
```

五、(15分) 已知一个带头结点的单链表, 头指针为  $head$ , 其中每一个结点存放一个学生的学号和总分。链表中各结点按学生学号递增的次序依次排列。试写一个算法, 按学生总分递减的次序输出每个学生的学号、总分和名次。

要求: 按学生学号递增次序排列的单链表必须保留, 且不允许使用的辅助存储空间达到线性阶的空间复杂度。

单链表的结点类型表示为:

类 C 语言

```

typedef struct LNode
{ int num; (学号)
  int score; (总分)
  struct LNode *next;
} LNode, *LinkList;
    
```

类 PASCAL 语言

```

TYPE linkisttp=↑nodetp;
nodetp=RECORD
  num:integer; (学号)
  score:integer; (总分)
  next:linkisttp
END;
    
```

说明: 请在第四、五题的答案中先说明算法思想或步骤, 然后任选类 C 语言或类 PASCAL 语言写出算法。如不写出算法思想或步骤, 则要酌情扣分。

C 语言部分: 63

一、根据要求写结果 15 分

1. 执行如下程序段:

```
int a[4]={1,4,15,12}
a[3]=a[0]?++a[1]:a[2]-;
```

后, 数组 a 的成员为多少?

2. 执行如下程序段:

```
char s1[20]="P4CPU"
char s2[]="DVD+17"CRT+56KMODEM";
s2[10]='\0'
strcat(s1,s2+3);
puts(s1);
```

写出执行后的输出结果。

3. 程序如下:

```
#include "stdio.h"
void main()
{ int a[3][4]={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12};
  int i,(*p)[4]=a,*q=a[0];
  for (i=0;i<3;i++)
  { if (i==0)
    { (*p)[i+i/2]=*q+1; printf("%d",(*p)[i+i/2]); }
    else
    { p++;q++; printf("%p%p\n",p,q); }
  }
}
```

假定 a 数组的首地址为 0xFF00, 程序输出结果为多少?

二、按指定要求写函数 (16 分)

1. 编写 double s(x) 函数, 求部分级数和  $s = x - \frac{x^3}{3*1!} + \frac{x^5}{5*2!} - \frac{x^7}{7*3!} + \dots$

约定求和精度为  $10^{-5}$ .

在函数体内规定只能使用如下三个变量: double t,ss; int k;

2. 编写 void produce(char \*st,int n) 函数, 用于随机产生 n 个各不相同的小写字母, 存放在 st 字符串中。随机函数为 rand(), 产生 0-32767 之间的正整数。

三、程序填空 (24 分)

1. split 函数是从 s 字符串中分离出 n(n<100) 个数值, 结果存放在 a 数组中。

主函数调用 split 函数, 并显示结果。例如 s1 中的值为: "123asd4567hjhjh78,hj,99"

显示结果为: 123, 456, 78, 99

```
void split(char *s, int a[], int *n)
{ int t=0, i=0;
  while(*s!='\0')
  { if (*s>'0' && *s<='9') t= (1)
    else { if (t>0) { a[i++]=t; (2)
              (3) }
          if (t>0) a[i++]=t;
          *n=i;
        }
  }
```

c3

```

main()
{ char *s1="123asd4567hjhjh78,hj,99";
  int b[100],n,i;
  split(____(4)____)
  for(i=0;i<=n;i++)
    printf("%d,",b[i]);
}

```

2. 下面程序实现对输入的英文句子加密。加密方法如下:

对输入的英文句子(假定句子中只出现字母和空格,最后以句号结束,句子长度不超过100个字母),再输入一个4位数整数作为密钥对其加密。加密时,每个英文单词的1-4字母、5-8字母...,分别对应于4位整数中从左到右的1-4位,然后将字母向后位移,位移的字符个数为密钥中该字母对应的位数(仅对单词进行加密,单词之间的空格和句末的句号不加密,字母加密后可以是非字母的其他ASCII字符),最后输出结果。

例如英文句子: This is Turbo c.

密钥: 3123

加密结果: Wikv k Wvtr c.

```

#include "stdio.h"
main()
{ char s[80],news[80],*sp,*newsp,password[4];
  int j=0;
  gets(s);
  gets(password);
  for(sp=s,newsp=news;*sp!='.';____(5)____)
  { if(*sp==' ') { j=0; *newsp=*sp; }
    else { *newsp=____(6)____
          if (j==3) ____ (7) ____
          else j++;
    }
    *newsp++='.'; ____ (8) ____
  }
  printf("%s\n",s,news);
}

```

#### 四、编程 (20分)

编写一完整程序,将命令行输入的两个有序整数文件合并复制到第三个有序整数文件,设文件中的整数都是从小到大排列的。要求新文件中的整数都是从小到大排列,且互不相同。读写文件用格式输入输出函数。

例如,该程序名为 c4.c,生成.exe 文件后,执行时命令行输入:

c4 data1.dat data2.dat data3.dat

程序运行后 data3.dat 文件中存放的是合并后的结果。

4