

2004 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目: 数据结构 (含 C 语言程序设计)

招生专业:

考生注意:

无论以下试题中是否有答题位置, 均应将答案做在考场另发的答题纸上 (写明题号)。

第一部分

C 语言程序设计 (共 70 分)

一. 回答下列问题 (本题共 10 分, 每小题 2 分)

设有下面的变量定义:

```
int d[36], *p, **q, *r[6], j, k;
```

且已执行了下面的各个语句:

```
for(j=0; j<6; ++j) r[j]=d+j*6;    q=&r[1];    p=d+6;
```

下面的各个表达式分别指出了数组 d 中的哪个成员:

(1) r[2][3] (2) p[2] (3) q[2][3]

下面的二个表达式都是错误的表达式, 请简述理由:

(4) *(r+3)=k (5) *(q+2)=k

二. 按要求指出下面的程序或程序段的输出内容 (本题共 20 分, 每小题 10 分)

1. 设下面的程序 P1 执行时, 使用者从键盘输入的数据依次是:

1 2 5 4 8 6

请指出该程序产生的输出。

[程序 P1]

#include <stdio.h>

#define MAX_INT 32767

#define N 16

main()

{ int d[N+1], i, j, k, c;

for(i=0; i<N; ++i) {

printf("Input: "); scanf("%d", &d[i]); if(d[i]<=0) { d[i]=MAX_INT; break; }

}

k=i+1;

for(i=0; i<k-1; ++i) {

if(d[i]<d[i+1]) continue;

for(c=0, j=i; j<k-1; ++j)

if(d[j]>=d[j+1]) { printf("%d ", d[j]); ++c; }

else { i=j; printf("%d [%d]\n", d[j], c+1); break; }

}

}

2. 设有函数 f 的定义如下:

```
int f(int n)
{
    int k, c;
    if(n <= 1) { printf("%d\n", n); return(n); }
    k = n/2; c = f(n-n/2); printf("%d\n", k);
    return(k+c);
}
```

请指出语句 `printf("f=%d\n", f(8));` 执行时的输出。

三. 按要求写出下面的函数定义 (本题共 40 分, 每小题 20 分)

1. 日期可按 YMD 格式表示, 这里: Y 是年 (四位数), M 是月 (二位数), D 是日 (二位数) 例如, 2003 年 1 月 30 日可表示为 20030130, 2004 年 12 月 31 日可表示为 20041231。

日期的另一种表示方式是 YK 格式, 这里: Y 是年 (四位数), K 是这一天在 Y 年中的序号 (位数, 序号从 1 开始)。例如, 2003 年 1 月 30 日可表示为 2003030, 2003 年 2 月 5 日可表示为 2003036, 2004 年 3 月 5 日可表示为 2004065, 等等。

按下面的要求写一个函数, 把一个 YMD 格式的日期转换为 YK 格式的日期:

函数原型: `long date_convert(long ymd)`

功能说明: 把 YMD 格式的日期转换为 YK 格式的日期。

参数说明: ymd 一个 YMD 格式的日期 (其中的年份 ≥ 1900)。

返回值: YMD 格式的日期 ymd 转换成的 YK 格式的日期。

说明: 可以调用函数 `leap` 来判断 y 年是否是闰年 (不必定义该函数):

函数原型: `int leap(int y)`

功能说明: 判断 y 年是否是闰年。

参数说明: y 年份 ($y \geq 1900$)。

返回值: 1 y 年是闰年; 0 否则。

2. 在某些场合, 需要处理的自然数的值非常大, 例如最大值为 10^{127} , 可以用软件来模拟这些数据的基本运算。用 LNUM 类型的结构变量来存贮这样的大数, 类型 LNUM 的定义如下:

`typedef struct { int length; char value[L]; } LNUM;`

这里的 L 是大数的最大位数 (例如, L 代表 128)。

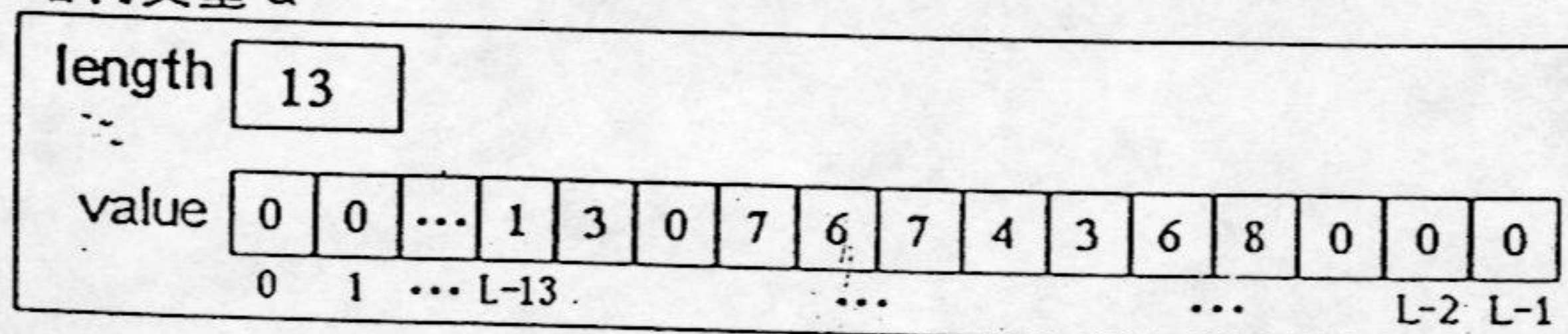
按下面的“大数存贮格式”把一个十进制的大数存贮在一个 LNUM 类型的结构变量 a 中:

a.length 这个大数中有效数字的个数;

a.value 存贮这个大数本身。每个有效数字占用一个字节, 最低有效数字 (个位数) 存贮在 `value[L-1]` 中, 最高有效数字之前的所有字节的值均为 0。

例如, 下面是自然数 1307674368000 在 LNUM 类型的结构变量 a 中的存贮情况:

结构变量 a



按下面的要求写一个函数 `add` 实现二个大数的加法:

函数原型: `int add(LNUM a, LNUM b, LNUM *c)`

功能说明: 计算大数 a 与 b 的和。

参数说明:

- a 存贮第一个大数的结构变量。
 - b 存贮第二个大数的结构变量。
 - c 结构变量的地址, 该结构变量以“大数存贮格式”存贮 a 与 b 的和。
- 返回值: 0 计算正常终止; 1 异常终止 (溢出)。

第二部分 数据结构 (共 80 分)

一、简答题 (共 44 分)

1、(1) 一个环形队列 $q[5]$ 的头指针、尾指针分别为 h 和 r , 画出当 $r-h=-2$ 时的一种情况的示意图。(4 分)

(2) 画出一个空的链式队列。(2 分)

2、写出在一个环形双向链表中删除 p 所指结点的主要语句序列。(6 分)

3、推导出 n 阶下三角矩阵按列序行序进行顺序存贮的地址公式。(6 分)

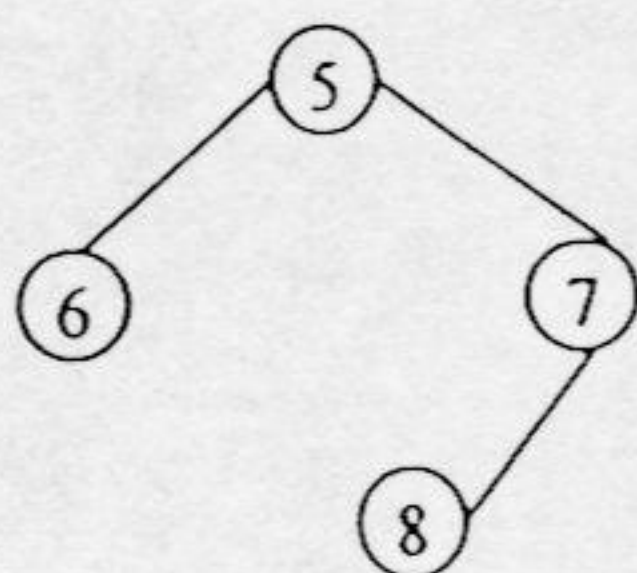
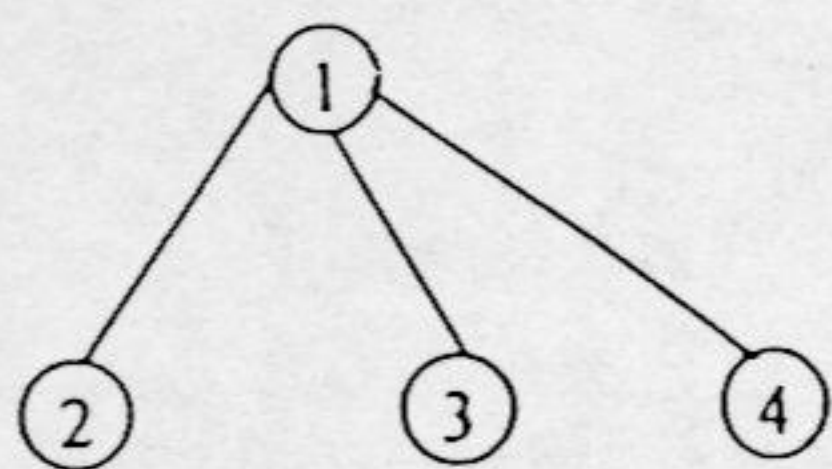
4、已知一组数 $\{92, 35, 67, 76, 84, 51\}$, 分别采用 (1) 选择排序算法 (2) 基数排序算法进行排序, 写出排序过程中每一趟的结果; 并分析出选择排序 (n 个结点排序) 过程中的比较次数的最小值。(8 分)

5、已知一个森林如下图所示

(1) 将它转换成一个对应的二叉树 T (4 分)

(2) 写出 T 的后序遍历序列 (2 分)

(3) 画出 T 的中序穿线树 (4 分)



6、写出求每一对顶点之间的最短路径的 Floyd 算法中所使用的递推公式, 并对此递推公式作简要的说明 (已知一个图的邻接矩阵为 $cost$) (8 分)

二、写函数 (共 36 分。使用你自己熟悉的程序设计语言)

1、已知一棵二叉树的标准形式存储结构 (此棵二叉树共有 10 个结点, 结点值均为正整数, 指向根结点的指针为 t), 写一函数求出它的一种顺序存贮结构 (18 分)

2、已知一个无向连通图 G 的邻接表, 写一非递归函数, 求出此无向图的一棵深度优先生成树。(18 分)