

考试科目代码及名称: 839 数据结构(含 C 语言程序设计)

招生专业(领域)名称: 计算机技术

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)。

C 语言程序设计部分 (共 70 分)

一、回答问题 (本大题共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分)

1. 在 C99 标准中, 类型 `int` 和 类型 `long long` 之间的区别是什么?
2. 在程序中注释的作用是什么?
3. 使用库函数时包含相应的头文件的目的是什么? 例如, 使用 `sqrt` 函数要包含 `math.h` 头文件。
4. 设有定义 `int v[16], i, j, s=0`; 指出下面的语句执行完成后 `i, j, s` 的值。

```
for (i=0; i<16; i++) v[i]=2*i+1;
i=0;
while (i<=10)
{ for (j=0; j<=i; j++) if (j%2==0) s+=v[j]; else s-=v[j];
  i++;
}
```

5. 你经常使用的 C 语言编译器是哪一个? C 程序的开发环境是哪一个?
在调试程序时设置断点的目的是什么?

二、阅读分析程序并写出程序运行结果 (10 分)

Monte Carlo 模拟算法被公认为是 20 世纪的十大著名算法之一。下面的程序使用模拟算法计算某个问题。
请写出程序运行时的输出。

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#define TIMES 6000000
struct T { int key, value; };
int main()
{   int i;
    struct T a[12];
    for (i=0; i<12; i++) { a[i].key=i+1; a[i].value=0; }
    srand((unsigned)time(0));
    for (i=0; i<TIMES; i++)
    {   int v=(rand()%6+1)+(rand()%6+1);
        a[v-1].value++;
    }
    for (i=0; i<12; i++) printf("%2d: %.2f\n", a[i].key, (double)a[i].value/TIMES);
    return 0;
}
```

三、回答问题和按要求写函数定义（每小题5分，共20分）

计算泰波拿契（tribonacci）数列。

泰波拿契数列的递归定义为：

$$T(0)=0, T(1)=T(2)=1;$$

$$T(n)=T(n-1)+T(n-2)+T(n-3) \quad (\text{当 } n>2 \text{ 时})$$

根据定义，不难发现，数列的前几项为 0, 1, 1, 2, 4, 7, 13, 24, 44, 81 等。

给定一个整数 n ，计算 $T(n)$ 的值。

1. 定义一个递归函数计算 $T(n)$ 的值。
2. 定义一个非递归函数计算 $T(n)$ 的值。
3. 比较1. 和2. 中定义的两个函数，执行函数 $T(10)$ 时各自的加法执行次数是几次？哪个函数的计算速度快一些？
4. 当 n 较大时，定义的函数各自可能存在什么问题？

四、按要求写函数定义（10分）

设计一个函数 `split`，该函数将一个字符串以某个字符作为分割符进行分割，分割的结果是由若干个字符串组成的数组。假设被分隔字符串长度不超1000。

1. 自行设计函数 `split` 的函数原型，说明每个函数参数和函数返回值的含义。
2. 写出函数定义。

例如，有一个字符串：

C is a general-purpose programming language with features economy of expression, modern flow control and data structures, and a rich set of operators. C is not a “very high level” language, nor a “big” one, and is not specialized to any particular area of application. But its absence of restrictions and its generality make it more convenient and effective for many tasks than supposedly more powerful languages

按分割符. 分割后的数组元素为 3 个：

- 1) C is a general-purpose programming language with features economy of expression, modern flow control and data structures, and a rich set of operators
- 2) C is not a “very high level” language, nor a “big” one, and is not specialized to any particular area of application
- 3) But its absence of restrictions and its generality make it more convenient and effective for many tasks than supposedly more powerful languages

按分割符, 分割后的数组元素为 5 个：

- 1) C is a general-purpose programming language with features economy of expression
- 2) modern flow control and data structures
- 3) and a rich set of operators. C is not a “very high level” language
- 4) nor a “big” one
- 5) and is not specialized to any particular area of application. But its absence of restrictions and its generality make it more convenient and effective for many tasks than supposedly more powerful languages.

按分割符空格分割后的数组元素则达到 67 个。

五、按要求写程序 (20 分)

一个文件 data.in 中包含 n 行字符。每行字符的长短不一, 短的只有 1 个字符, 长的可达 10000 个字符。可以将每行看作是可能包含空格的字符串。现在要按照一定的排序方法对信息进行排序, 并将排序后的信息按行写入 data.out 文件中。

排序时要用到一个名称为 hash 的函数。hash 函数的原型为:

```
int hash(char *s);
```

hash 函数的计算方法为: 累加 s 中全部字母和数字字符的 ASCII 编码值, 并将累加和整除 10007 后得到的余数作为返回值。

排序规则为: 先按照 hash 函数计算每行信息的值, 按 hash 值由小到大排; hash 值相同时按照每行信息的长度由大到小排; 长度也相同时按照每行信息的字典序 (即字符串大小值) 由大到小排。

整数 n 在程序运行时采用命令行参数指定。

要求设计的程序在存放信息时占的存储空间少; 排序时比较次数少, 交换元素值时交换的数据量小。

写一个程序, 完成上述功能。

数据结构部分 (共 80 分)

六、已知一个线性表 $A = (10, 17, 3, 14, 11, 12, 4)$ 采用索引存贮, 其索引函数为 $\text{index}(x) = x \bmod 5$,

画出索引表。(8 分)

七、写出在一个双向链表 (头指针为 head) 中, 删除值为 y 的结点的函数。(12 分)

八、填空完成下面的函数。此函数是将串 s2 加到串 s1 的末尾形成新的 s1 串, 即 $s1 = s1 + s2$; 其中 MAXN 为 s1

数组的容量。(10 分)

```
status strcat (char s1[ ], s2[ ])
{   int i, j, k;
    if ((i = strlen(s1)) + (j = strlen(s2))
        _____ ① _____ MAXN)
        return (fail);
    for (k = 0; k _____ ② _____ ; _____ ③ _____)
        s1 [i+ _____ ④ _____ ] = s2[ _____ ⑤ _____ ];
    return (success);
}   strlen 为求串长函数。
```

九、已知一个线性表 $C = (10, 8, 12, 7, 5)$, 对它分别进行快速排序、合并排序, 写出排序过程中每一趟的结果。(10 分)

十、推导出一个二维数组 $u[9][6]$ 按行序列存储的地址公式。(假设每个元素占 s 个存储单元)。(8 分)

十一、已知一棵二叉树 T 的中序遍历序列是：B、H、E、C、F、G，前序遍历序列是：H、B、C、E、F、G，画出求出 T 的整个过程。(12 分)

十二、填空，完成在一棵查找树 (t 为其根指针) 中查找一个值为 a 的结点的函数。(8 分)

```
void search(NODE *t, char a, NODE **p_p, NODE **p_q)
{
    *p_p=NULL;
    *p_q=t;
    while(*p_q ① NULL)
    {
        if((*p_q)->data==a) return;
        *p_p=②;
        if(a<(*p_q)->data)
            *p_q=(*p_q)->③;
        else *p_q=(*p_q)->④;
    }
}
```

十三、求出下图中从顶点 1 出发到其它各顶点的最短路径长度，要求画一个表给出每步的求解过程。(12 分)

