

# 安徽大学 2023—2024 学年第 2 学期

## 《数据结构》期中考试试卷

(闭卷 时间 90 分钟)

考场登记表序号\_\_\_\_\_

题 号	一	二	三	总分
得 分				
阅卷人				

### 一、分析题 (每小题 5 分, 共 20 分)

请分析下列程序片段的时间复杂度, 其中  $n$  是描述问题规模的非负整数。

- ```
x=2;
while (x<n/2)
    x=2*x;
```
- ```
count=0;
for (k=1; k<=n; k*=2)
    for (j=1; j<=n; j++)
        count++;
```
- ```
x=0;
while (n>=(x+1)*(x+1))
    x=x+1;
```
- ```
int sum=0;
for (int i=1; i<n; i*=2)
    for (int j=0; j<i; j++)
        sum++;
```

### 二、解答题 (每小题 6 分, 共 30 分)

- 已知头指针  $h$  指向一个带头结点的非空单循环链表, 结点结构为  $(data, next)$ , 其中  $next$  是指向直接后继结点的指针,  $p$  是尾指针,  $q$  是临时指针。现要删除该链表的第一个元素, 请给出正确的语句序列。
- 若栈  $S1$  中保存整数, 栈  $S2$  中保存运算符, 函数  $F()$  依次执行下述各步骤操作:
  - 从  $S1$  中依次弹出两个操作数  $a$  和  $b$ 。
  - 从  $S2$  中弹出一个运算符  $op$ 。
  - 执行相应的运算  $b \text{ op } a$ 。
  - 将运算结果压入  $S1$  中。假定  $S1$  中的操作数依次是 5, 8, 3, 2 (2 在栈顶),  $S2$  中的运算符依次是  $*$ 、 $-$ 、 $+$  ( $+$  在栈顶)。调用 3 次  $F()$  后, 请给出  $S1$  栈顶保存的值。

7. 已知程序如下:

```
int S(int n) {return (n<=0) ? 0 : s(n-1)+n;}  
void main() { cout<<S(1); }
```

该程序运行时使用栈来保存调用过程的信息, 则自栈底到栈顶保存的信息依次对应的是什么?

8. 二维数组 A 按行优先方式存储, 每个元素占用 1 个存储单元。若元素 A[0][0]的存储地址是 100, A[3][3]的存储地址是 220, 请给出元素 A[5][5]的存储地址。

9. 设有字符串 S='aabaabaabaac', P='aabaac'。

1) 求出 P 的 next 数组

2) 若 S 作主串, P 作模式串, 试给出 KMP 算法的匹配过程。

### 三、综合与算法设计题 (共 50 分)

10. (15 分) 设线性表  $L=(a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_{n-2}, a_{n-1}, a_n)$  采用带头结点的单链表保存, 链表中的结点定义如下:

```
typedef struct node {  
    int data;  
    struct node* next;  
} NODE;
```

请设计一个空间复杂度为  $O(1)$  且时间上尽可能高效的算法, 重新排列 L 中的各结点, 得到线性表  $L'=(a_1, a_n, a_2, a_{n-1}, a_3, a_{n-2}, a_4, \dots)$ 。要求:

1) 给出算法的基本设计思想。

2) 根据设计思想, 采用描述算法, 关键之处给出注释。

3) 说明你所设计的算法的时间复杂度。

11. (15 分) 请设计一个队列, 要求满足: ①初始时队列为空; ②入队时, 允许增加队列占用空间; ③出队后, 出队元素所占用的空间可重复使用, 即整个队列所占用的空间只增不减; ④入队操作和出队操作的时间复杂度始终保持为  $O(1)$ 。请回答下列问题:

1) 该队列是应选择链式存储结构, 还是应选择顺序存储结构?

2) 画出队列的初始状态, 并给出判断队空和队满的条件。

3) 画出第一个元素入队后的队列状态。

4) 给出入队操作和出队操作的基本过程 (采用算法描述)。

12. (20 分) 某汽车轮渡口, 过江渡船每次能载 10 辆车过江。过江车辆分为客车类和货车类, 上渡船有如下规定: 同类车先到先上船; 客车先于货车上船, 且每上 4 辆客车, 才允许放上 1 辆货车; 若等待客车不足 4 辆, 则以货车代替; 若无货车等待, 允许客车都上船。试设计一个算法模拟渡口管理。