

一、填空题、简答题 (40%)

- 已知入栈序列依次为 a, b, c, d 请选择下列所有不可能出现的出栈序列 AD。
A. a, d, b, c B. a, d, c, b C. b, a, c, d D. b, d, a, c E. b, d, c, a
- 请写出中缀表达式 $3 + ((1 + 2) * 2 - 2) * 3$ 所对应的后缀表达式 $12 + 1 * 2 - 3 * 3 +$ 。
- 请写出后缀表达式 $3451 - * + 3 -$ 的计算结果 16。
- 设栈 S 和队列 Q 的初始状态为空, 元素 e_1, e_2, e_3, e_4, e_5 和 e_6 依次通过栈, 一个元素出栈后即进入队列 Q, 若 6 个元素出队的序列为 $e_2, e_4, e_3, e_6, e_5, e_1$, 则栈 S 的容量至少应该是 3。
- 在具有 n 个单元的顺序存储的循环队列中, 假设 front 和 rear 分别为队头、队尾的索引, 请分别写出:
a. 判断队空条件 front == rear b. 判断队满条件 front == (rear + 1) % n。
- 使用一个大小为 6 的数组来实现循环队列, 若当前 rear 和 front 的值分别为 4 和 2, 则向队列中加入两个元素后, rear 的值变为 1, 再删除一个元素后, front 的值变为 3。
- 请写出字符串 "hello" 中子串的数目 15。
- 字符串匹配: 在串 $S = \text{"aababcbcabababc"}$ 中查找 $T = \text{"abcaba"}$

1) 请写出 KMP 算法中模式函数的值 next(n)

下标	0	1	2	3	4	5
T[n]	a	b	c	a	b	a
next(n)	-1	0	0	0	1	2

2) 请根据 1) 中的 next(n) 数组, 请仿照下图画出匹配过程, 即用图示表示出每一轮匹配 T 在 S 中的位置, 并写出下标

3) 请写出简单匹配算法 (朴素匹配算法) 的时间复杂度 $O(MN)$ (简单匹配算法请见下图)。根据 2) 中匹配规律, 写出 KMP 算法时间复杂度 $O(M+N)$ 。

	a	a	b	a	b	c	b	c	a	b	c	a	b	a	b	c
Loop1	a	b	c	a	b	a										
Loop2		a	b	c	a	b	a									
Loop3			a	b	c	a	b	a								
.....																
Loop9									a	b	c	a	b	a		

算法题 (60%)

1. 对一个整数连续做这样的运算：即除 2 之后再减 1，连续做 n 次之后的运算结果为 1。问这个整数初始值为多少？请分别用下列两种方式实现 (14%)

- 1) 用递归方式实现 7%
- 2) 用非递归方式实现 7%

2. 建立两个单链表，长度未知。设计算法找出两个单链表中第一个公共节点。请尽可能设计优化算法降低时间复杂度 (12%)

请在编码前，用一两句话文字简要的描述一下你的逻辑。

如果两个链表的长度分别表示为 m , n ，算法复杂度评分标准如下所示

- 如果算法时间复杂度为 $O(m+n)$ ，满分 12%
- 如果算法时间复杂度为 $O(mn)$ 或其他，8%

3. 利用下列已经定义好的 double 型栈结构，实现根据已知的后缀表达式，求出该后缀表达式的运算结果 (12%)

```
▼ ③ Stack_Double
  ◊ capacity : int
  ◊ S : double[]
  ◊ top : int
  ● Stack_Double(int)
  ● isEmpty() : boolean
  ● push(double) : void
  ● top() : double
  ● pop() : double
```

4. 给出链式队列的类定义，并写出相应的入队和出队方法。 (10%)

5. 已知“回文字符串”表示一个字符串是从左读、右读都一样的字符串，例如“level”，“aa”，“noon”。设计算法判断一个字符串是否含有回文字符串，例如：“analyze”为包含，“alone”为不包含。(12%)
- 请在编码前，用一两句话文字简要的描述一下你的逻辑