

第三章 栈与队列

一、选择题

1. 栈在 () 中应用。
A. 递归调用 B. 子程序调用 C. 表达式求值 D. ABC 全部选项
2. 栈和队列的共同点是 ()
A. 都是先进先出 B. 只允许在端点处插入和删除元素
C. 都是先进后出 D. 没有共同点
3. 用 S 表示进栈操作, 用 X 表示出栈操作。当输入序列为 1234, 输出序列为 1324 时, 经过的栈操作为 ()
A. SXSXSSXX B. SSSXXSXX
C. SXSSXXSX D. SXSSXSXX
4. 一个队列的入队序列是 1、5、9、3、7, 则出队的输出序列是 ()
A. 9, 7, 5, 3, 1 B. 1, 3, 5, 7, 9
C. 1, 5, 9, 3, 7 D. 9, 5, 1, 7, 3
5. 两栈共享数组存储空间的好处是 ()
A. 减少存取空间, 降低下溢发生的几率
B. 节省存储空间, 降低下溢发生的几率
C. 节省存储空间, 降低上溢发生的几率
D. 减少存取时间, 降低上溢发生的几率
6. 若栈采用顺序存储方式存储, 现两栈共享空间 $V[1..m]$, $top[i]$ 代表第 i 个栈 ($i=1,2$) 栈顶, 栈 1 的底在 $v[1]$, 栈 2 的底在 $V[m]$, 则栈满的条件是 ()
A. $|top[2]-top[1]|=0$ B. $top[1]+1=top[2]$
C. $top[1]+top[2]=m$ D. $top[1]=top[2]$
7. 设循环队列的下标范围是 $0 \sim n-1$, 其头、尾指针分别为 f 和 r , 则其元素个数为 ()
A. $r-f$ B. $(r-f+n)\%n$
C. $(r-f)\%n+1$ D. $r-f-1$
8. 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 S, 一个元素出栈后即进队列 Q, 若 6 个元素出队的序列是 $e_2, e_4, e_3, e_6, e_5, e_1$ 则栈 S 的容量至少应该是 ()
A. 6 B. 4 C. 3 D. 2
9. 一个栈的输入序列为 0 至 $n-1$, 若输出序列的第一个元素是 $n-1$, 输出第 i ($1 \leq i \leq n$) 个元

素是 ()

- A. 不确定 B. i C. $n-i$ D. $n-i+1$

10. 若某栈的输入序列为 a, b, c, d , 则所得出栈的输出序列不可能是 ()

- A. a, b, c, d B. b, c, d, a
C. c, a, b, d D. d, c, b, a

二、判断题

1. 栈不属于线性表。()
2. 栈和队列具有相同的逻辑结构。()
3. 即使对不含相同元素的同一输出序列进行两组不同的合法入栈和出栈组合操作, 所得的输出序列也一定相同。()
4. 栈和队列的存储方式, 只能是顺序方式, 不能是链式方式。()
5. 共享栈的栈底分别设置在共享空间的两端。()
6. 循环队列不存在空间溢出问题。()
7. 栈和队列都是线性结构。()
8. 通常使用栈来处理函数或者过程的调用。()
9. 队列是一种插入与删除操作分别在表的两端进行的线性表, 是一种先进先出型的结构。()
10. 一个栈的输入序列为 $1\ 2\ 3\ 4\ 5$, 输出序列可以为 $1\ 5\ 2\ 3\ 4$ 。()

三、填空题

1. 栈的特点是_____, 队列的特点是_____。
2. 一个栈的入栈序列为 $1\ 2\ 3\ \dots\ n$, 其出栈序列是 $P_1P_2P_3\ \dots\ P_n$, 若 $P_2=3$, 则 P_3 可能取值的个数是_____。
3. 在做进栈运算时, 应先判别栈是否_____, 在作退栈运算时, 应先判别栈是否_____. 当栈中元素为 n 个, 作进栈运算时发生上溢, 则说明该栈的最大容量为_____。
4. 已知链队列的头尾指针分别是 f 和 r , 则将值 x 入队的操作序列是_____。
5. 循环队列用数组 $A[0..m]$ 表示, 队头、队尾指针分别是 $front$ 和 $rear$, 则当前队列的元素个数是_____。
6. 设计一个判别表达式中括号是否配对出现的算法, 采用_____数据结构最佳。
7. 经过的一系列的栈操作 ($push$ 为进栈操作, pop 为出栈操作) $push(a)$ 、 $push(b)$ 、 $pop()$ 、 $push(c)$ 、 $push(d)$ 、 $pop()$ 、 $pop()$ 、 $push(e)$, 则栈中还有_____个元素, 栈顶元素为_____, 栈底元素为_____。

8. 最大容量为 n 的循环队列，队尾指针是 $rear$ ，队头指针是 $front$ ，则队空的条件是_____，队满的条件是_____。
9. 双端队列是指允许两端都可以进行_____和_____操作的队列。
10. 和顺序栈相比，链栈有一个比较明显的优势是_____。

四、应用题

Queue（设定每个队列元素的数据类型为 $Type$ ）：

`int isEmpty(Queue &Q);` //判断队列是否空，1 为空，0 为不空。

`int getFront(Queue &Q, Type &x);` //通过 x 返回队头元素的值。

`void enqueue(Queue &Q, Type x);` //将新元素 x 插入到队列的队尾。

`void dequeue(Queue &Q);` //从队列中退出队头元素。

Stack（设定每个栈元素的数据类型与队列相同，为 $Type$ ）：

`void initStack(Stack &S);` //对新创建的栈初始化，置成空栈。

`int isEmpty(Stack &S);` //判断栈空否，1 为栈空，0 为不空。

`void push(Stack &S, Type x);` //将新元素 x 进栈。

`void pop(Stack &S);` //栈顶元素出栈。

`int getTop(Stack &S, Type &x);` //通过 x 返回栈顶元素的值。

可以利用以上栈和队列的操作完成算法设计题

1. 有五个元素，其入栈次序是 $ABCDE$ ，在各种可能的出栈次序中，第一个出栈的元素为 C 且第二个出栈元素为 D 的出栈次序有哪几个？请分别写出。

2. 如果元素进栈序列为 ABCDE，运用栈操作，能否得到出栈序列 BCAED 和 DBACE?并解释原因。

3. 利用两个栈 s1,s2 模拟一个队列时，如何用栈的运算来实现该队列的运算：

queue_empty: 判定队列是否为空；

enqueue: 插入一个元素；

dequeue: 删除一个元素；

4. 设有两个栈 S1, S2 都采用顺序栈的方式, 并且共享一个存储区[0, ..., maxsize-1], 为了尽量利用空间, 减少溢出的可能, 可采用栈顶相向、迎面增长的存储方式。试设计 S1、S2 有关的入栈和出栈的操作算法。

5. 设计算法, 通过输入一个 n, 输出斐波那契数列中的第 n 个元素的数值。(注意递归方法的运用)

6. 假设一个算术表达式中包含圆括弧、方括弧和花括弧三种类型的括弧，编写一个算法判断表达式中的括弧是否正确配对。

7. Q 是一个队列，S 是一个空栈，实现将队列中的元素逆置的算法。

8. 如果允许在循环队列的两端都可以进行插入和删除操作。试写出该循环队列的类型定义,并给出从队头插入和从队尾删除的算法

9.如果希望循环队列中的元素都能得到利用,则需要设置一个标志域 `tag`,并以 `tag` 的值为 0 或 1 来区分对头指针 `front` 和队尾指针 `rear` 相同时的队列状态是“空”还是“满”,试编写与此结构相对应的入队的出队算法。

10. McCarthy 函数定义如下:

$$M(x) = \begin{cases} x-10 & x > 100 \\ M(M(x+12)) & x \leq 100 \end{cases}$$

- (1) 编写一个递归函数计算给定 x 的 M(x) 值。
- (2) 编写一个非递归函数计算给定 x 的 M(x) 值。