

哈尔滨工业大学(深圳)

《数据结构》实验报告

实验一

栈与队列的应用

学 院: 计算机科学与技术专业

姓 名: 房正耀

学 号: 200111213

专 业: 计算机科学与技术专业

日 期: 2021-3-31

一、问题分析

栈的数组实现以及在栈的接口基础上实现的队列的实现（一个队列包含两个栈，队列的最大元素个数仍是栈的最大元素的个数，则将元素在两个队列之间来回倒以实现队头、队尾的插入、删除操作。

二、详细设计

2.1 设计思想

数组实现栈的四个功能：

入栈：栈顶位序值 $i++$ ，且在数组的该序位赋值存储；

出栈：数组顶序位赋值，栈顶位序值--

得到栈顶元素：返回数组的位序顶的值

判断非空：栈顶位序值是否为-1

两个栈实现队列的 4+1 个功能：

队列结构：栈 1 底为队尾，栈 2 底为队首，两栈出口相对，互相承接函数使队首/队尾暴露操作。

2.2 存储结构及操作

(1) 存储结构（一般为自定义的数据类型，比如单链表，栈等。）

栈为结构体定义的数组存储结构：

```
typedef struct
{
    DataType data[MaxSize];
    int top; // 栈顶指针
} Stack; // 结构体类型名
```

队列为结构体定义的双栈结构（容量为 MaxSize）：

```
typedef struct
{
    Stack stack1;
    Stack stack2;
} Queue;
```

(2) 涉及的操作（一般为自定义函数，可不写过程，但要注明该函数的含义。）

栈的四个操作：

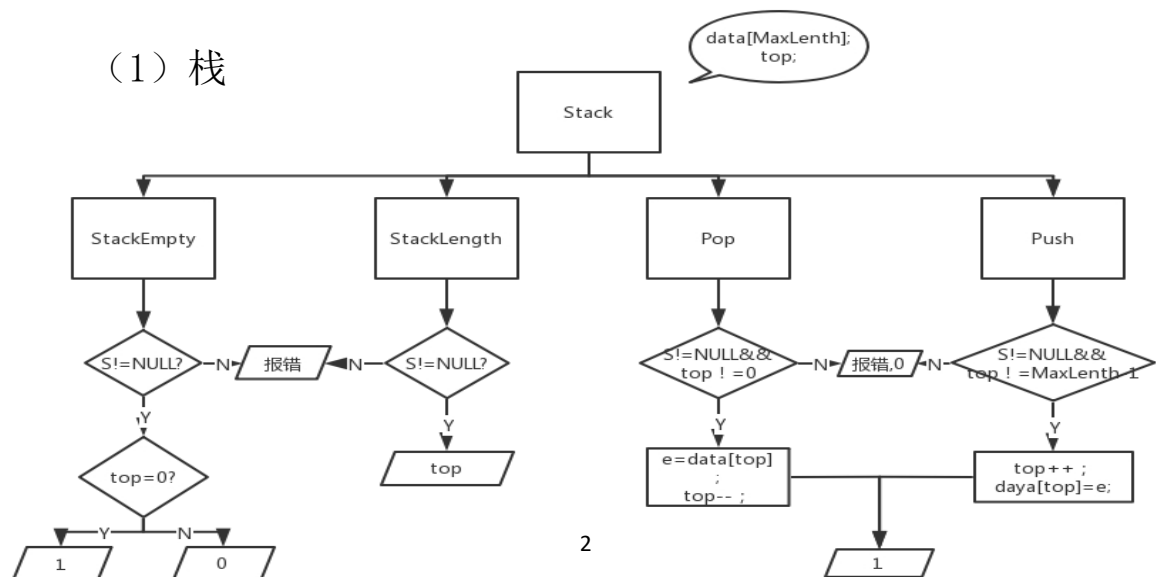
函数（栈）	说明
StackEmpty	判断是否非空
GetTop	返回栈顶元素
Push	若不满则元素入栈
Pop	若非空则栈顶元素出栈

队列的 4+1 个操作：

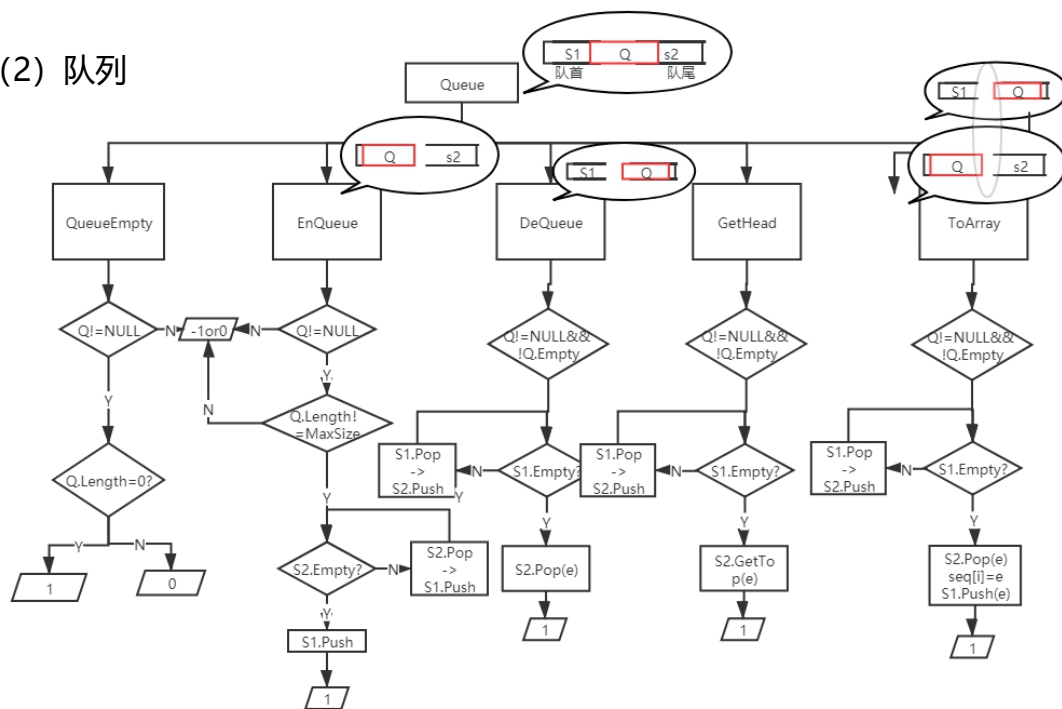
函数（队列）	说明
QueueEmpty	判断队列是否为空
EnQueue	入队操作
DeQueue	出队操作
GetHead	获取队列头
QueueToArray	获取队列的一个拷贝

2.3 程序整体流程

(1) 栈



(2) 队列



三、用户手册

操作	指令	说明	举例
将元素压入栈	0	操作入栈 操作次数 具体数据	0 5 1 2 3 4 5
移除返回栈顶元素	1	打印输出栈顶元素	
得到栈顶元素	2	打印输出栈顶元素	
判断栈是否为空	3	输出栈的状态	
将元素推到队尾	4	操作入队 操作次数 具体数据	0 2 1 2
删除队头返回数据	5	打印输出队头	
返回队头元素	6	打印输出对头	
判断队列是否为空	7	打印输出队列状态	
Ps: 每操作一次会自动打印队/栈内容			

四、结果

<pre>E:\experiment\lab2_stu\bin\Debug\lab2.exe Stack contains:0 1 2 3 4 5 Push:6 Stack contains:0 1 2 3 4 5 6 Push:7 Stack contains:0 1 2 3 4 5 6 7 Push:8 Stack contains:0 1 2 3 4 5 6 7 8 Push:9 Stack contains:0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 GetTop:9 Stack contains:0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 The Stack is not Empty Stack contains:0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Pop:9 Stack contains:0 1 2 3 4 5 6 7 8 Pop:8 Stack contains:0 1 2 3 4 5 6 7 Pop:7 Stack contains:0 1 2 3 4 5 6 Pop:6</pre>	<pre>E:\experiment\lab2_stu\bin\Debug\lab2.exe Pop:7 Stack contains:0 1 2 3 4 5 6 Pop:6 Stack contains:0 1 2 3 4 5 Pop:5 Stack contains:0 1 2 3 4 Pop:4 Stack contains:0 1 2 3 GetHead failed Queue contains: The Queue is Empty Queue contains: EnQueue:0 Queue contains:0 EnQueue:1 Queue contains:0 1 EnQueue:2 Queue contains:0 1 2 EnQueue:3 Queue contains:0 1 2 3</pre>	<pre>E:\experiment\lab2_stu\bin\Debug\lab2.exe EnQueue:4 Queue contains:0 1 2 3 4 EnQueue:5 Queue contains:0 1 2 3 4 5 EnQueue:6 Queue contains:0 1 2 3 4 5 6 EnQueue:7 Queue contains:0 1 2 3 4 5 6 7 EnQueue:8 Queue contains:0 1 2 3 4 5 6 7 8 EnQueue:9 Queue contains:0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 GetHead:0 Queue contains:0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 The Queue is not Empty Queue contains:0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 DeQueue:0 Queue contains:1 2 3 4 5 6 7 8 9 DeQueue:1 Queue contains:2 3 4 5 6 7 8 9</pre>	<pre>E:\experiment\lab2_stu\bin\Debug\lab2.exe DeQueue:2 Queue contains:3 4 5 6 7 8 9 DeQueue:3 Queue contains:4 5 6 7 8 9 DeQueue:4 Queue contains:5 6 7 8 9 DeQueue:5 Queue contains:6 7 8 9 Process returned 0 (0x0) execution time : 0.779 s Press any key to continue.</pre>
--	--	---	---

五. 总结

在本次实验中，数组实现栈的过程对栈的结构掌握更加清楚，以栈为底层实现队列除了锻炼数据结构的设计能力之外，更让我对函数的封装、应用有了更加深刻的认识，抽象思维更加殷实。同时我的 debug 能力有显著提升。