

顺序栈基本操作（入栈和出栈）C语言详解

顺序栈，即用**顺序表**实现栈存储结构。通过前面的学习我们知道，使用栈存储结构操作数据元素必须遵守 "先进后出" 的原则，本节就 "如何使用顺序表模拟栈以及实现对栈中数据的基本操作（出栈和入栈）" 给大家做详细介绍。

如果你仔细观察顺序表（底层实现是**数组**）和栈结构就会发现，它们存储数据的方式高度相似，只不过栈对数据的存取过程有特殊的限制，而顺序表没有。

例如，我们先使用顺序表（a 数组）存储 {1,2,3,4}，存储状态如**图 1** 所示：

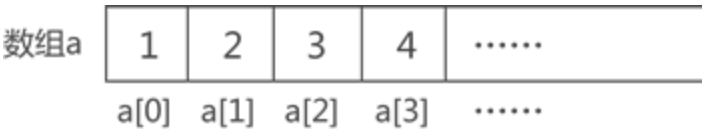


图 1 顺序表存储 {1,2,3,4}

同样，使用栈存储结构存储 {1,2,3,4}，其存储状态如图 2 所示：



图 2 栈结构存储 {1,2,3,4}

通过图 1 和图 2 的对比不难看出，使用顺序表模拟栈结构很简单，只需要将数据从 a 数组下标为 0 的位置依次存储即可。

从数组下标为 0 的模拟栈存储数据是常用的方法，从其他数组下标处存储数据也完全可以，这里只是为了方便初学者理解。

了解了顺序表模拟栈存储数据后，接下来看如何模拟栈中元素出栈的操作。由于栈对存储元素出栈的次序有 "先进后出" 的要求，如果想将图 1 中存储的元素 1 从栈中取出，需先将元素 4、元素 3 和元素 2 依次从栈中取出。

这里给出使用顺序表模拟栈存储结构常用的实现思路，即在顺序表中设定一个实时指向栈顶元素的变量（一般命名为 top），top 初始值为 -1，表示栈中没有存储任何数据元素，及栈是 "空栈"。一旦有数据元素进栈，则 top 就做 +1 操作；反之，如果数据元素出栈，top 就做 -1 操作。

顺序栈元素"入栈"

比如，还是模拟栈存储 {1,2,3,4} 的过程。最初，栈是"空栈"，即数组是空的，top 值为初始值 -1，如图 3 所示：



图 3 空栈示意图

首先向栈中添加元素 1，我们默认数组下标为 0 一端表示栈底，因此，元素 1 被存储在数组 a[1] 处，同时 top 值 +1，如图 4 所示：



图 4 模拟栈存储元素 1

采用以上的方式，依次存储元素 2、3 和 4，最终，top 值变为 3，如图 5 所示：

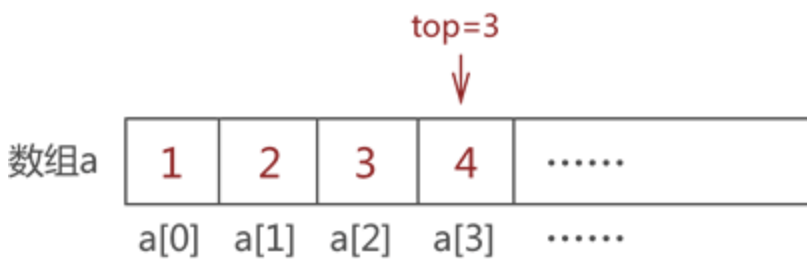


图 5 模拟栈存储{1,2,3,4}

因此，C 语言实现代码为：

```
01. //元素elem进栈, a为数组, top值为当前栈的栈顶位置
02. int push(int* a,int top,int elem){
03.     a[++top]=elem;
04.     return top;
05. }
```

代码中的 a[++top]=elem，等价于先执行 ++top，再执行 a[top]=elem。

顺序栈元素"出栈"

其实，top 变量的设置对模拟数据的 "入栈" 操作没有实际的帮助，它是为实现数据的 "出栈" 操作做准备的。

比如，将图 5 中的元素 2 出栈，则需要先将元素 4 和元素 3 依次出栈。需要注意的是，当有数据出栈时，要将 top 做 -1 操作。因此，元素 4 和元素 3 出栈的过程分别如图 6a) 和 6b) 所示：

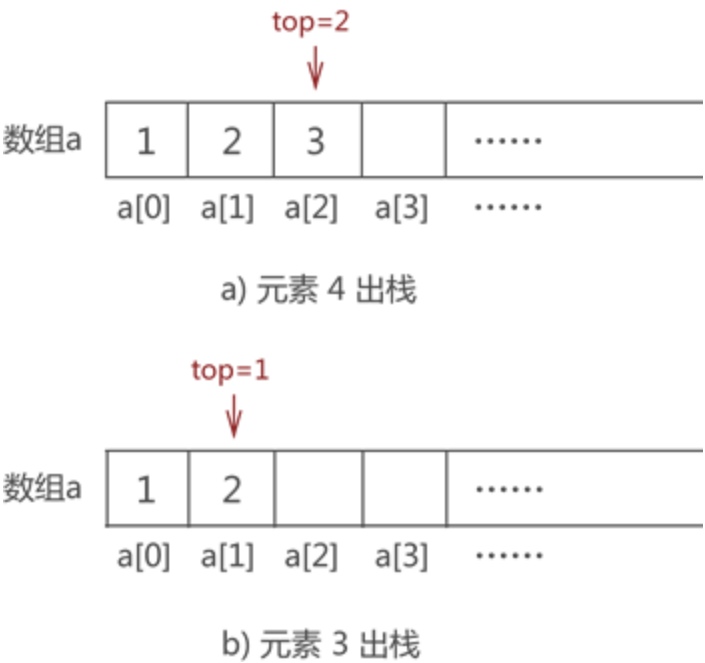


图 6 数据元素出栈

注意，图 6 数组中元素的消失仅是为了方便初学者学习，其实，这里只需要对 top 值做 -1 操作即可，因为 top 值本身就表示栈的栈顶位置，因此 top-1 就等同于栈顶元素出栈。并且后期向栈中添加元素时，新元素会存储在类似元素 4 这样的旧元素位置上，将旧元素覆盖。

元素 4 和元素 3 全部出栈后，元素 2 才能出栈。因此，使用顺序表模拟数据出栈操作的 C 语言实现代码为：

```
01. //数据元素出栈
02. int pop(int * a,int top){
03.     if (top== -1) {
04.         printf("空栈");
05.         return -1;
06.     }
07.     printf("弹栈元素: %d\n",a[top]);
08.     top--;
09.     return top;
10. }
```

代码中的 if 语句是为了防止用户做 "栈中已无数据却还要数据出栈" 的错误操作。代码中，关于对栈中元素出栈操作的实现，只需要 top 值 -1 即可。

总结

通过学习顺序表模拟栈中数据入栈和出栈的操作，初学者完成了对顺序栈的学习，这里给出顺序栈及对数据基本操作的 C 语言完整代码：

```
01. #include <stdio.h>
02. //元素elem进栈
03. int push(int* a,int top,int elem){
04.     a[++top]=elem;
05.     return top;
06. }
07. //数据元素出栈
08. int pop(int * a,int top){
09.     if (top==--1) {
10.         printf("空栈");
11.         return -1;
12.     }
13.     printf("弹栈元素: %d\n",a[top]);
14.     top--;
15.     return top;
16. }
17. int main() {
18.     int a[100];
19.     int top=-1;
20.     top=push(a, top, 1);
21.     top=push(a, top, 2);
22.     top=push(a, top, 3);
23.     top=push(a, top, 4);
24.     top=pop(a, top);
25.     top=pop(a, top);
26.     top=pop(a, top);
27.     top=pop(a, top);
28.     top=pop(a, top);
29.     return 0;
30. }
```

程序输出结果为：

```
弹栈元素：4
弹栈元素：3
弹栈元素：2
弹栈元素：1
空栈
```

[< 上一节](#)

[下一节 >](#)

[联系方式](#) [购买教程（带答疑）](#)