

剑指Offer（五十一）：构建乘积数组

🕒 2018年1月22日 10:02:03 💬 发表评论 🌡 3,286 °C ✎ 编辑



一、前言

本系列文章为《剑指Offer》刷题笔记。

刷题平台：[牛客网](#)

书籍下载：[共享资源](#)

二、题目

给定一个数组A[0,1,...,n-1],请构建一个数组B[0,1,...,n-1],其中B中的元素B[i]=A[0]*A[1]*...*A[i-1]*A[i+1]*...*A[n-1]。不能使用除法。

1、思路

观察下公式，你会发现，B[i]公式中没有A[i]项，也就是说如果可以使用除法，就可以用公式B[i]=A[0]*A[1]*.....*A[n-1]/A[i]来计算B[i]，但是题目要求不能使用，因此我们只能另想办法。

现在要求不能使用除法，只能用其他方法。一个直观的解法是用连乘n-1个数字得到B[i]。显然这个方法需要O(n*n)的时间复杂度。

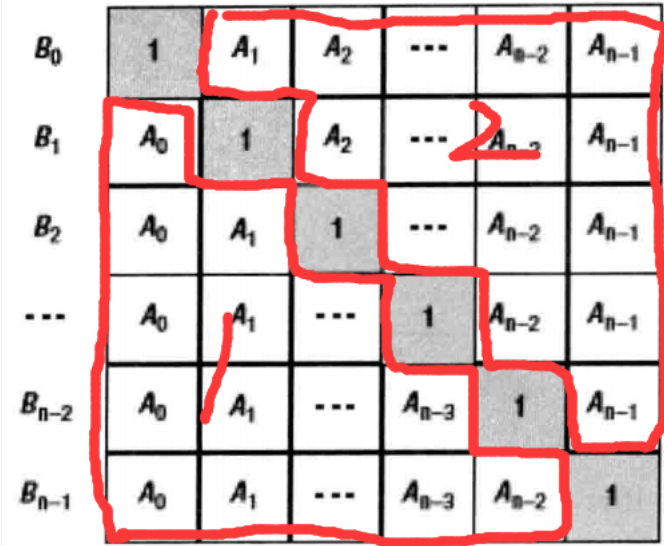
好在还有更高效的算法。可以把B[i]=A[0]*A[1]*.....*A[i-1]*A[i+1]*.....*A[n-1]。看成A[0]*A[1]*.....*A[i-1]和A[i+1]*.....*A[n-1]两部分的乘积。

即通过A[i]项将B[i]分为两部分的乘积。效果如下图所示：

B_0	1	A_1	A_2	...	A_{n-2}	A_{n-1}
B_1	A_0	1	A_2	...	A_{n-2}	A_{n-1}
B_2	A_0	A_1	1	...	A_{n-2}	A_{n-1}
...	A_0	A_1	...	1	A_{n-2}	A_{n-1}
B_{n-2}	A_0	A_1	...	A_{n-3}	1	A_{n-1}
B_{n-1}	A_0	A_1	...	A_{n-3}	A_{n-2}	1

不妨设定C[i]=A[0]*A[1]*...*A[i-1]，D[i]=A[i+1]*...*A[n-1]。C[i]可以用自上而下的顺序计算出来，即C[i]=C[i-1]*A[i-1]。类似的，D[i]可以用自下而上的顺序计算出来，即D[i]=D[i+1]*A[i+1]。

如果还是不明白，没有关系，直接看下代码，细细体会下就懂了。



第一个for循环用来计算上图1范围的数，第二个for循环用来计算上图2范围的数。

2、代码

C++:

C++

```
1 class Solution {
2 public:
3     vector<int> multiply(const vector<int>& A) {
4         int length = A.size();
5         vector<int> B(length);
6         if(length <= 0){
7             return B;
8         }
9         B[0] = 1;
10        for(int i = 1; i < length; i++){
11            B[i] = B[i - 1] * A[i - 1];
12        }
13        int temp = 1;
14        for(int i = length - 2; i >= 0; i--){
15            temp *= A[i + 1];
16            B[i] *= temp;
17        }
18        return B;
19    }
20};
```

Python:

python可以利用reduce方法快速求解。

Pytho

```
1 # -*- coding:utf-8 -*-
2 class Solution:
3     def multiply(self, A):
4         # write code here
5         B = []
6         if len(A) == 0:
7             return B
8         else:
9             for i in range(len(A)):
10                 tmp = A[i]
11                 A[i] = 1
12                 B.append(reduce(lambda x,y:x*y, A))
13                 A[i] = tmp
14         return B
```

微信公众号

分享技术，乐享生活：微信公众号搜索「JackCui-AI」关注一个在互联网摸爬滚打的潜行者。

活着就是为了改变世界，难道还有其他原因吗？ --- 乔布斯