

# 高级程序设计与实验随堂测试五

- 全局变量被视为不良的编程风格。每声明一个全局变量，相应题目将扣除 10% 的分数。静态 (static) 变量视为全局变量处理。

1. (长度最小的子数组, 10 分) 写一个 C++ 函数, 输入是给定一个含有  $n$  个正整数的向量  $A$  和一个正整数  $T$ 。找出该数组中满足其积至少为  $T$  的长度最小的连续子数组, 并返回其长度。如果不存在符合条件的子数组, 返回  $0$ 。

函数格式: `int minSubseq(const vector<int> & A, int T);`

函数的运行时间必须是  $O(n)$ 。运行时间  $\Omega(n^2)$  的最多只得一半分。

2. (中心下标, 10 分) 写一个 C++ 函数, 输入是一个整数向量  $A$ , 输出  $A$  的“中心下标”。中心下标是向量的一个位置, 其左侧所有元素相加的和等于其右侧所有元素相加的和。如果数组不存在中心下标, 返回  $-1$ 。如果数组有多个中心下标, 应该返回最靠近左边的那一个。

函数格式: `int centerOf (const vector<int> & A);`

函数的运行时间必须是  $O(n)$ 。超过该时间的函数最多只得一半分。

3. (分解, 10 分) 任意正整数都可以表示为  $2$  的次幂之和。例如,  $141$  可以表示为  $2^7 + 2^3 + 2^0$ 。为方便输出, 我们使用括号来表示次幂, 因此  $a^b$  可以表示为  $a(b)$ 。所以,  $141$  可以表示为  $2(7) + 2(3) + 2(2) + 2(0)$ 。我们可以更进一步, 将  $7$  表示为  $2(2) + 2(0)$ , 以及  $3 = 2(1) + 2(0)$ 。因此,  $141$  最终可以被写成  $2(2(2) + 2 + 2(0)) + 2(2 + 2(0)) + 2(2) + 2(0)$ 。

再举个例子,  $1315$  可以被写成  $2(2(2 + 2(0)) + 2) + 2(2(2 + 2(0))) + 2(2(2) + 2(0)) + 2 + 2(0)$ 。

编写一个函数, 接收一个正整数作为参数, 并按照上述解释的方式打印出它的分解形式。(你可以让该函数将输出作为字符串返回, 或者直接打印到 `cout` 中。)

函数格式: `string decompose (int n);` 或 `void decompose(int n);`

4. (Bonus question, 7 分) 写一个 C++ 函数, 输入一个含有  $n$  个正整数的数列  $A$ , 其表示的是  $n$  个宽度为 1 的柱子的高度图, 计算按此排列的柱子, 下雨之后能接多少雨水。

函数格式: `int reservoir(const vector<int>& A);`

函数的运行时间必须是  $O(n)$  的, 否则不得分。