

# 高级程序设计与实验随堂测试六

- 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. (上下车, 10 分) 有  $n$  个公交车站, 编号  $1, 2, \dots, n$ , 现有一辆公交车从车站 1 空载出发到车站  $n$ , 路上有  $m$  个旅行团, 编号  $1, 2, \dots, m$ , 其中第  $i$  个旅行团有  $C[i]$  人, 他们从车站  $A[i]$  上车, 在车站  $B[i]$  下车。保证  $1 \leq A[i] \leq B[i] \leq n$ .

写一个 C++ 函数, 它的输入是  $n$  和  $A[.]$ ,  $B[.]$ ,  $C[.]$  这三个  $m$  维向量, 输出一个  $n$  维向量, 其中的第  $i$  位表示公交车在驶离车站  $i$  时, 车上有多少人。

函数的运行时间必须是  $O(n + m)$  的。超过这个运行时间最多得一半分。

函数格式: `vector<int> bus(int n, const vector<int>& A, const vector<int>& B, const vector<int> C);`

下面是一个简单的测试样例:

```
int main()
{
    vector<int> res = bus(4, {1, 2, 2}, {2, 3, 4}, {4, 8, 12});
    for (int i: res) cout << i << '\t';
    return 0;
}
```

程序应当输出

```
4    20    12    0
```

2. (中心下标, 10分) (无重复字符的最长子串) 写一个C++函数, 它的输入是一个只含英文小写字母的字符串, 输出是其中不含有重复字母的最长的(连续)子串。

函数的运行时间必须是 $O(n)$ 的,  $n$ 是输入字符串的长度。若答案不唯一, 输出任何一个即可。

函数格式: `string subsequence (const string & s);`

下面是一个简单的测试样例:

```
int main()
{
    cout << subsequence("abcabcbb") << endl;
    cout << subsequence("ababcd") << endl;}

```

输出应该是

3

4

3. (分解, 10分) 我们有一长度为  $n$  的巧克力条, 想从左至右把它掰成长度是 1、2 或 3 的小条。(1+2 和 2+1 计为两种掰法。)

写一个 C++ 函数, 输入是  $n$ , 输出有多少种掰法。

函数的运行时间应是  $O(n)$  的。

函数格式: `int chocolate(int n);`

下面是几个简单的测试样例:

```
int main()
{
    cout << chocolate(3) << endl;
    cout << chocolate(4) << endl;
    cout << chocolate(6) << endl;
    cout << chocolate(8) << endl;
```

输出结果应为

4

7

24

81

4. (Bonus question, 7 分) 为了保持羽毛球高强度对抗中的核心稳定性, 你需要规划未来  $n$  天的专项训练。每天你只能选择以下三种状态之一:

- 1、休息恢复: 不增加训练进度, 但可以重置身体疲劳。
- 2、常规拉伸: 训练进度增加 1 点, 无前置条件。
- 3、高强度核心负荷: 训练进度增加 3 点。但因为消耗极大, 该动作只能在“前一天是休息恢复”的前提下才能进行。

写一个 C++ 函数, 输入是天数  $n$ , 输出在最合理的规划下, 你能达到的最大总训练进度。

函数格式: `int train(int n);`