实验舱
青少年编程
走近科学 走进名校

蛟龙四班

STL常用容器、模拟

Part-1

常用容器

动态数组

有些时候想开一个数组，但是却不知道应该开多大长度的数组合适，因为我们需要用到的数组可能会根据情况变动。这时候我们就需要用到动态数组。

所谓动态数组，也就是不定长数组，数组的长度是可以根据我们的需要动态改变的。

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main()
{
    vector<int> v;

    v.push_back(1);
    v.push_back(2);
    cout<<v[0];

    return 0;
}
```

动态数组

C++ 中直接构造一个vector的语句为：vector<T> v

更多用法可以翻阅文档: http://cplusplus.com/reference/vector/vector/?kw=vector

C++ vector 方法总结

方法	功能
push_back	在末尾加入一个元素
pop_back	在末尾弹出一个元素
size	获取长度
clear	清空

#300 backlight的vector

题目描述

$backlight$ 对 $vector$ 非常感兴趣，他觉得 $vector$ 比数组强大，比数组好用。

现在有 n 个空的数组，你现在需要读入 n 行 2 个数 p，x 表示在第 p 个数组后面加入数字 x

最后需要你顺序输出所有数组里的数

输入

第一行一个数字 n

然后 n 行，每行 2 个数 p，x

输出

输出 n 行，共输出 n 个数，按数组的顺序输出内容

集合

集合是数学中的一个基本概念，通俗地理解，集合是由一些不重复的数据组成的。

比如 {1,2,3} 就是一个有 1, 2, 3 三个元素的集合

在 C++ 中我们常用的集合是set

在 C++ 中 set 对于元素会**进行排序**

集合

C++ 中直接构造一个set的语句为：set<T> s 储存T类型数据的集合，其中T是集合要储存的数据类型

更多用法可以翻阅文档: http://cplusplus.com/reference/set/set/?kw=set

C++ set 方法总结

方法	功能
insert	插入一个元素
erase	删除一个元素
count	判断元素是否在set中
size	获取元素个数
clear	清空

#398 集合合并

题目描述

给你两个集合，计算其并集，即 $\{A\}+\{B\}$。注：$\{A\}+\{B\}$ 中不允许出现重复元素， 但是 $\{A\}$与$\{B\}$ 之间可能存在相同元素。

输入格式

输入数据分为三行. 第一行有两个数字 $n, m(0 \leq n, m \leq 10000)$，分别表示集合 A 和集合 B 的元素个数。

后两行分别表示集合 A 和集合 B。

每个元素为不超出 int 范围的整数，每个元素之间用一个空格隔开。

输出格式

输出一行数据，表示合并后的集合，要求从小到大输出，每个元素之间用一个空格隔开。

样例输入1

```
1 2
3
1 2
```

样例输出1

```
1 2 3
```

#995 第k小整数

题目描述

现有n个正整数，$n \leq 10000$，要求出这n个正整数中的第k个最小整数（相同大小的整数只计算一次），$k \leq 1000$，正整数均小于30000。

输入输出格式

输入格式：

第一行为n和k;

第二行开始为n个正整数的值，整数间用空格隔开。

输出格式：

第k个最小整数的值；若无解，则输出"$NO\ RESULT$"。

输入输出样例

输入样例#1：

```
10 3
1 3 3 7 2 5 1 2 4 6
```

输出样例#1：

```
3
```

说明

对于100%的数据$n \leq 10000$

映射表

映射是指两个集合之间的元素的相互对应关系。

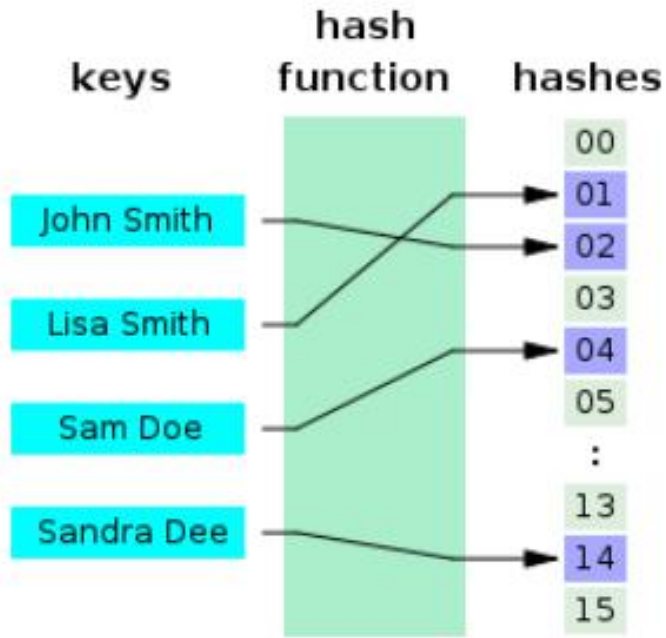
通俗地说，就是一个元素对应另外一个元素。比如有一个英文单词的集合 {"one", "two", "three"}，数字集合 {1,2,3}。

英文单词和数字之间可以有如下的映射关系：

word("one") =1，word("two") =2，word("three") =3

我们称其中的单词集合为 关键字集合（key），数字集合为 值集合（value）。

在 C++ 中我们常用的映射是map。



映射表

在C++中，我们构造一个map的语句为：map<T1, T2> m;这样我们定义了一个名为m的从T1类型到T2类型的映射

更多用法可以翻阅文档: http://cplusplus.com/reference/set/set/?kw=set

C++ map 方法总结

方法	功能
insert	插入一对映射
count	查找关键字
erase	删除关键字
size	获取映射对个数
clear	清空

#447 DD老师的通话记录

题面描述

DD老师最近拨打了很多的电话，她想要统计一下每个电话拨打了多少次，请你帮帮她

输入格式

第一行一个整数 n 接下来n行，每行一个整数代表拨打的电话号码(DD老师可能会向全宇宙的人拨打电话，所以电话号码的范围 $(2^{-63} \leq p \leq 2^{63}-1)$

输出格式

按照号码从小到大的顺序输出号码和出现次数 每行一个号码及次数

输入样例

```
5
18877658976
18877658976
18877658975
13907062319
18877658976
```

输出样例

```
13907062319 1
18877658975 1
18877658976 3
```

Part-2

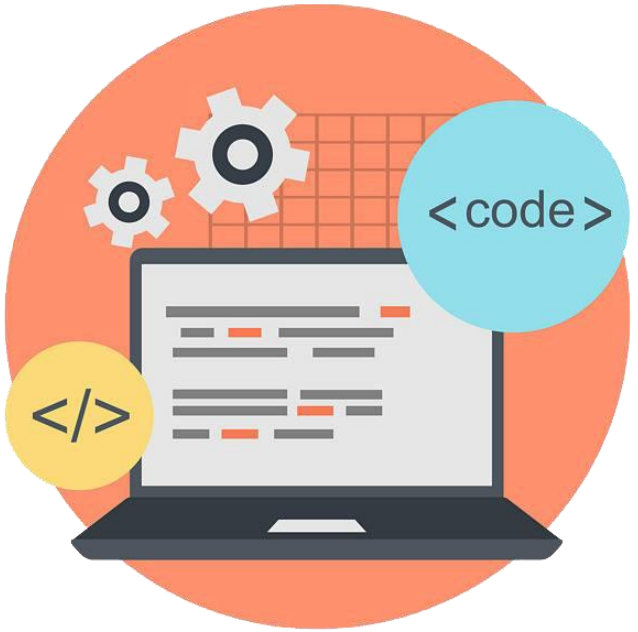
模拟

模拟

顾名思义，就是用程序来模拟题目中要求的操作，题目如何要求就如何做

模拟题常常需要操作很多的数组、变量，实现一些复杂的操作，有的操作会直观的告诉你，有些操作需要自己分析实现

模拟题的特点：**题目长、代码量大、思路复杂**，考验的是代码能力，但实际上题目不难



#1018 神奇的幻方

题目描述

幻方是一种很神奇的 $N \times N$ 矩阵：它由数字 $1, 2, 3, \cdots\cdots, N \times N$构成，且每行、每列及两条对角线上的数字之和都相同。

当 N 为奇数时，我们可以通过下方法构建一个幻方：

首先将 1 写在第一行的中间。

之后，按如下方式从小到大依次填写每个数$K(K = 2, 3, \cdots, N \times N)$：

- 若 $(K-1)$ 在第一行但不在最后一列，则将 K 填在最后一行，$(K-1)$ 所在列的右一列；
- 若 $(K-1)$ 在最后一列但不在第一行，则将 K 填在第一列，$(K-1)$ 所在行的上一行；
- 若 $(K-1)$ 在第一行最后一列，则将 K 填在 $(K-1)$ 的正下方；
- 若 $(K-1)$ 既不在第一行，也最后一列，如果 $(K-1)$ 的右上方还未填数，则将 K 填在 $(K-1)$ 的右上方，否则将 L 填在 $(K-1)$ 的正下方。

现给定 N ，请按上述方法构造 $N \times N$的幻方。

输入输出格式

输入格式：

一个正整数 N ，即幻方的大小。

输出格式：

共 N 行 ，每行 N 个整数，即按上述方法构造出的 $N \times N$ 的幻方，相邻两个整数之间用单空格隔开。

输入输出样例

输入样例#1：

```
3
```

输出样例#1：

```
8 1 6
3 5 7
4 9 2
```

```
int mid = n / 2, y = mid, x = 0;
square[0][n / 2] = 1;
for (int i = 2; i <= n * n; i++)
{
    if (x == 0 && y != n - 1)
        x = n - 1, y++;
    else if (y == n - 1 && x != 0)
        x--, y = 0;
    else if (x == 0 && y == n - 1)
        x++;
    else if (x != 0 && y != n - 1)
    {
        if (!square[x - 1][y + 1])
            x = x - 1, y++;
        else
            x++;
    }
    square[x][y] = i;
}
```

#1016 接水问题

描述 | 提交 | 自定义测试 | 管理 | 统计

题目描述

学校里有一个水房，水房里一共装有m个龙头可供同学们打开水，每个龙头每秒钟的供水量相等，均为1。

现在有n名同学准备接水，他们的初始接水顺序已经确定。

将这些同学按接水顺序从1到n编号，i号同学的接水量为w_i。

接水开始时，1到m号同学各占一个水龙头，并同时打开水龙头接水。当其中某名同学j完成其接水量要求w_j后，下一名排队等候接水的同学k马上接替j同学的位置开始接水。这个换人的过程是瞬间完成的，且没有任何水的浪费。即j同学第x秒结束时完成接水，则k同学第$x+1$秒立刻开始接水。若当前接水人数n'不足m，则只有n'个龙头供水，其它$m-n'$个龙头关闭。

现在给出n名同学的接水量，按照上述接水规则，问所有同学都接完水需要多少秒。

输入

每组输入数据的第1行是2个整数n和m（$1 \leq n \leq 10000$，$1 \leq m \leq 100$且$m \leq n$），用一个空格隔开，分别表示接水人数和龙头个数。 第2行n个整数w_1、w_2、...、w_n，每两个整数之间用一个空格隔开，w_i表示i号同学的接水量。（$1 \leq w_i \leq 100$）

输出

每组输出只有一行，为1个整数，表示接水所需的总时间。

样例输入

```
5 3
4 4 1 2 1
8 4
23 71 87 32 70 93 80 76
```

样例输出

```
4
163
```

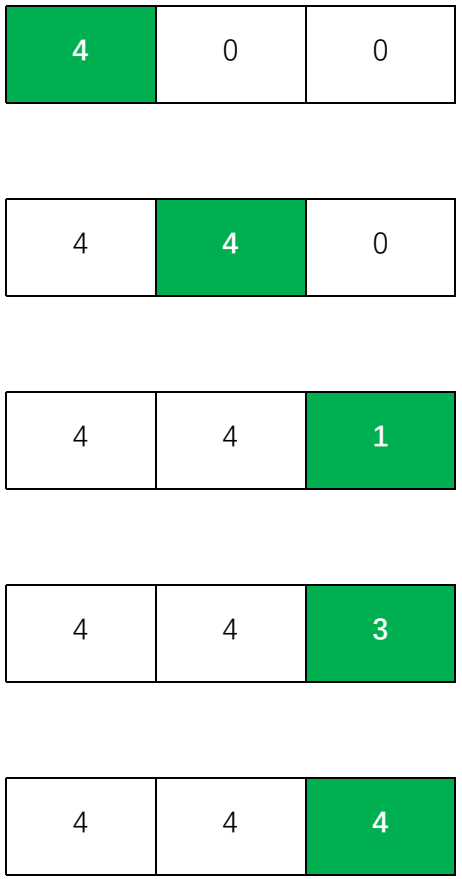
```cpp
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int n, m, total = 0;
vector<int> w;
int process()
{
    int res = 0, t = 0;
    while (t < total)
    {
        res++;
        for (int i = 0, cn = 0; cn < m && i < w.size(); i++)
            if (w[i])
                t++, w[i]--, cn++;
            else
                w.erase(w.begin() + i), i--;
    }
    return res;
}
int main()
{
    while (cin >> n >> m)
    {
        total = 0, w = vector<int>(n);
        for (int i = 0; i < n; i++) cin >> w[i], total += w[i];
        cout << process() << endl;
    }
    return 0;
}
```

按秒模拟

每一秒将w中的前m个非零的元素减一，直到w内没有非0元素。(可将w中为0的元素移除以减少内层循环遍历次数)

#1016 接水问题


```cpp
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int n, m, total = 0, w[10001], a[101];
int process()
{
    for (int i = 0; i < n; i++)
        *min_element(a, a + m) += w[i];
    return *max_element(a, a + m);
}
int main()
{
    while (cin >> n >> m)
    {
        memset(w, 0, sizeof(w));
        memset(a, 0, sizeof(a));
        for (int i = 0; i < n; i++)
            cin >> w[i];
        cout << process() << endl;
    }
    return 0;
}
```



用数组w记录每个人接水的时间，用a数组记录每个水龙头已经接水花费的总时间

队伍中第i个人需要接水时，他一定是去a数组中值最小的那个水龙头上接水，如果有多个最小值，那么选择一个都可以

最后答案就是a数组中的最大值

#1166 机器翻译

题目描述

小晨的电脑上安装了一个机器翻译软件，他经常用这个软件来翻译英语文章。这个翻译软件的原理很简单，它只是从头到尾，依次将每个英文单词用对应的中文含义来替换。对于每个英文单词，软件会先在内存中查找这个单词的中文含义，如果内存中有，软件就会用它进行翻译；如果内存中没有，软件就会在外存中的词典内查找，查出单词的中文含义然后翻译，并将这个单词和译义放入内存，以备后续的查找和翻译。

假设内存中有 M 个单元，每单元能存放一个单词和译义。每当软件将一个新单词存入内存前，如果当前内存中已存入的单词数不超过 $M-1$，软件会将新单词存入一个未使用的内存单元；若内存中已存入 M 个单词，软件会清空最早进入内存的那个单词，腾出单元来，存放新单词。

假设一篇英语文章的长度为 N 个单词。给定这篇待译文章，翻译软件需要去外存查找多少次词典？假设在翻译开始前，内存中没有任何单词。

输入

每组输入数据共 2 行。每行中两个数之间用一个空格隔开。

第一行为两个正整数 M 和 N，代表内存容量和文章的长度。

第二行为 N 个非负整数，按照文章的顺序，每个数（大小不超过 1000）代表一个英文单词。文章中两个单词是同一个单词，当且仅当它们对应的非负整数相同。

输出

每组输出共1行，包含一个整数，为软件需要查词典的次数。

模拟

模拟题往往思维难度不大，但把思想实现成代码的难度大

遵循以下的建议有可能会帮助你减少浪费时间

- **在动手写代码之前，在草稿纸上尽可能的写好要实现的流程**
- **在代码中，尽量把每个部分模块化、写成函数、结构体或类**
- **分块调试，模块化的好处就是可以方便的单独调某一部分**
- **要思路清晰，不要想到什么写什么，要按照落在纸上的步骤写**

谢谢观看