

# Waldo

## 题目描述

奶牛们在玩他们自己的“威利在哪里”。具体来说，图册中有  $k$  张图片 ( $k$  为偶数)，每张图片上散布着许多头奶牛。共有  $n$  头牛在这些图片中出场，其中威利在每张图片中都出现，其他牛则只恰好出现在一半的图片中。

奶牛们原本应该找出每张图片中的威利。问题是，奶牛们弄丢了图册的封面，以至于他们认不出哪头奶牛是威利，这样一来游戏的性质就变了。他们决定分头检查图片：每头奶牛从一张图片中找出有用的信息，再由另外一头奶牛将这些信息汇总。奶牛们都很聪明，他们希望在找出威利的同时，使得传递的信息尽量少。

## 任务要求

你需要实现两个函数 `send_picture` 和 `find_waldo`，签名如下：

```
string send_picture(int n, int k, vector<int> &picture);
int find_waldo(int n, vector<string> &messages);
```

其中 `string` 和 `vector` 为标准库中的对应类型。

`send_picture` 表示检查图片的奶牛的工作流程。其中

- $n$  为所有图片中出场的总奶牛数；
- $k$  为图片总数；
- `picture` 表示这头奶牛分到的图片中，出场的奶牛编号列表，保证其中每个数均在  $0$  到  $n - 1$  间且不重复；
- 需要返回一个只由 '0' 和 '1' 构成的字符串，表示这头奶牛要向汇总的奶牛传递的信息。

`find_waldo` 表示汇总的奶牛的工作流程。其中

- $n$  为所有图片中出场的总奶牛数；
- `messages` 为一长度为  $k$  的字符串列表，各成员均为只由 '0' 和 '1' 构成的字符串，表示检查图片的各头奶牛传递的信息；
- 需要返回一个  $0$  到  $n - 1$  的整数，表示找到的威利的编号。

一个测试点中，`send_picture` 会被调用  $k$  次，分别让奶牛检查每一张图片，而 `find_waldo` 则会被调用一次，其 `messages` 参数为各次 `send_picture` 的返回值。保证  $0$  到  $n-1$  的每个数恰好在 `send_picture` 的 `picture` 参数中共出现  $k/2$  次，除了表示威利编号的数，它会在每次调用的 `picture` 中出现。`find_waldo` 需要返回这个数。

## 本地测试

下发文件中提供一供本地测试的 `waldo_driver.cpp`。你需将它和你的答案文件一同编译以生成可执行文件来本地测试。例如，若你的答案文件叫 `waldo.cpp`，可通过

```
g++ waldo_driver.cpp waldo.cpp -o waldo
```

来生成可执行文件 `waldo`。生成的可执行文件输入格式如下：

第一行一个整数，是神秘代码，与答案无关。

第二行两个整数  $n$  和  $k$ ，表示出场的奶牛总数和图片数量。

接下来  $k$  行，每行首先有一个整数  $c$  ( $1 \leq c \leq n$ )，表示这张图片中出场的奶牛数。

接下来  $c$  个  $0$  到  $n-1$  的不重复整数，表示这张图片中出场的奶牛编号。

最后一行一个整数，表示答案，即威利的编号。

可执行文件会输出一个  $[0, 1]$  的实数，表示你的程序在测试点中的得分比例。

注意：在线测试时用全局变量等手段在奶牛间悄悄通信不会有效。但你仍然可以正常使用全局变量。

## 评分标准

在功能实现正确的基础上，如果一个测试点中传递的字符串平均长度（即比特数）为  $b$ ，即总长度为  $k \cdot b$ ，其中  $b$  为一非负实数，则得分为测试点总分的  $(100 - b)\%$  和  $0$  的较大值。换句话说，分数随传递信息平均长度线性递减，直到平均长度达到  $100$  比特时不得分。

## 样例

样例为与下发文件 `waldo_driver.cpp` 一同编译后生成的可执行文件的输入格式。

### 输入

```
123
5 4
4 0 2 3 4
3 0 1 2
3 1 2 3
```

2 2 4  
2

### 解释

有 5 头奶牛在 4 张图片中出场，其中 2 号威利每张图片中均出场，其他奶牛仅在一半（2 张）图片中出场。

### 数据范围

$1 \leq n \leq 10^4$ ,  $2 \leq k \leq 50$  且  $k$  为偶数。

### 下发文件

- `waldo_driver.cpp` 意义如上。
- `waldo.cpp` 提供了一个样例答案。检查图片的奶牛会根据 0 号奶牛是否出场返回 "1" 或 "0"，汇总的奶牛则根据此信息，在确定 0 号牛是威利时返回 0，否则返回 1。