

2024 年广西中小学生程序设计挑战赛进阶组

复赛试题

时间：2024 年 5 月 25 日 09:00-12:00

题目概况（仔细阅读）

题目中文名称	数字谜题	扫雷	分糖果	演唱会
题目英文名称	number	minesweeper	candy	live
子目录名	number	minesweeper	candy	live
源程序名	number.cpp	minesweeper.cpp	candy.cpp	live.cpp
输入文件名	number.in	minesweeper.in	candy.in	live.in
输出文件名	number.out	minesweeper.out	candy.out	live.out
每个测试点时限	1.0 秒	1.0 秒	1.0 秒	1.0 秒
内存限制	512MB	512MB	512MB	512MB
测试点数目	10	10	10	10
每个测试点分值	10	13	13	14
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
编译选项	-O2			

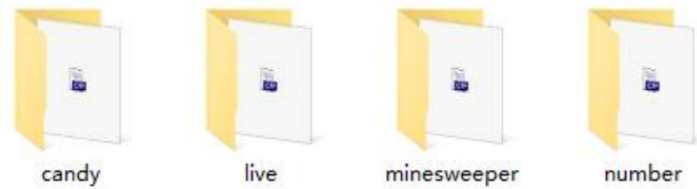
注意事项（仔细阅读）

- 文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
- 函数 `main()` 的返回值类型必须是 `int`，程序正常结束时的返回值必须是 `0`。
- 程序提交方式**请按照考场具体要求，听从监考老师安排。**
- 因违反以上三点而出现的错误或问题，申诉时一律不予受理。
- 若无特殊说明，结果的比较方式为全文比较（过滤行末空格及文末回车）。
- 程序可使用的栈空间内存限制与题目的内存限制一致。
- 选手提交的程序源文件必须不大于 100KB。

提交格式说明（请认真阅读）

1. 文件夹结构。

在选手个人文件夹下，你应该创建 4 道题目对应的文件夹，如图所示：



每个文件夹下存放对应的程序文件，提交时只保留 .cpp 文件，例如在 candy 文件夹下，只存放 candy.cpp 文件，如图所示：



2. 程序代码要求。

程序使用测评机器自动测评，需要使用文件读写，以下是一个对应 candy 题目的程序范例：

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main()
{
    freopen("candy.in","r",stdin);
    freopen("candy.out","w",stdout);
    //其他代码

    return 0;
}
```

你可以按平时习惯先写好程序，最后加上 `freopen()` 这两句代码，注意第一个参数要修改为对应题目的名称。

数字谜题 (number)

【题目描述】

小林最近迷上了数字谜题。在他的数学课上，老师介绍了不同进制之间的转换，特别是十进制和二进制之间的转换。老师提到，二进制是一种数字系统，它仅使用两个数字：0 和 1。在二进制系统中，每个位置的数值代表的是 2 的幂次方，从最右边开始，第一位是 2 的 0 次方，第二位是 2 的 1 次方，依此类推。每个位的值取决于它是 0 还是 1，并且整个数字的值是所有位的值的总和，例如，二进制 101 转换成十进制的值为 5（即 $1 * (2^2) + 0 * (2^1) + 1 * (2^0)$ ）。在一次课堂上，老师提出了一个挑战性的数字谜题，给定一个十进制整数，将其转换为二进制表示，并在这个二进制序列中找出最长的连续 1 的个数。如 11101 中最长的连续 1 个数为 3。

现在小林希望编写一个程序，对于输入的任何数字都得到数字谜题的答案。

【输入格式】

第一行包含一个正整数 T，表示一共有 T 个数字谜题需要解决。

接下来 T 行，每行一个正整数 x，对于输入的数字谜题，都需要输出对应的答案。

【输出格式】

输出 T 行，每行一个整数表示将 x 转换为二进制表示，并在这个二进制序列中找出最长的连续 1 的个数。

【样例输入 1】

3
3
7
10

【样例输出 1】

2
3
1

【输入样例 2】

配套文件参看 number2.in

【输出样例 2】

配套文件参看 number2.ans

【数据范围与约定】

对于 30% 的数据， $1 \leq x \leq 100$ ， $1 \leq T \leq 10$ 。

对于 100% 的数据， $1 \leq x \leq 1e18$ ， $1 \leq T \leq 100000$ 。

扫雷 (minesweeper)

【题目描述】

小林最近迷上了扫雷游戏，具体的，一个扫雷游戏棋盘可以被抽象成一个 n 行 m 列的包含 0-8 的数字、字符 “*” 和字符 “?” 的二维矩阵，字符 “*” 表示当前位置有一个地雷，字符 “?” 表示还不确定当前位置是否有地雷，数字表示与该位置有交点的八个位置中有多少地雷，若数字与周围的地雷数量不符，即视为该棋盘不合法。现在给出二维矩阵用以表示一场扫雷游戏棋盘，你可以选择字符 “?” 所在的格子是否有地雷，请问是否存在一种方案使得二维矩阵合法？

【输入格式】

第一行包含一个正整数 T ，表示共有 T 组数据。

对于每组数据，第一行两个正整数 n, m ，表示棋盘大小。

接下来 n 行，每行输入一个长度为 m 的仅包含 0-8 的数字、字符 “*” 和字符 “?” 的字符串，用以表示扫雷游戏的棋盘。

【输出格式】

输出 T 行，每行对应一组数据，如果存在一种方案使得棋盘合法，则输出 YES，否则输出 NO。

【样例输入 1】

```
3
2 2
**
2?
2 2
*1
3?
2 2
**
21
```

【样例输出 1】

```
YES
NO
NO
```

【输入样例 2】

配套文件参看 minesweeper2.in

【输出样例 2】

配套文件参看 minesweeper2.ans

【数据范围与约定】

对于 20%的数据，仅有一个位置的字符为“?”。

对于 100%的数据， $1 \leq T, n, m \leq 10$ 保证字符“?”的数量 ≤ 10 。

分糖果 (candy)

【题目描述】

小林最近迷上了博弈问题，他拉着小伊一起来玩游戏分糖果，具体的，现在有 n 包糖果，从左到右依次排成一行，第 i 包糖果中有 a_i 个糖果，小林和小伊从左到右对 n 包糖果进行分配，分配权一开始在小林手里，小林可以将 n 包糖果中最左端的糖果分配给自己或者小伊，本次分配中没有拿到糖果的人将拥有下一次的分配权，小林和小伊都足够聪明，会采用最优的策略进行分配，保证自己最后拥有的糖果总数最多，如此分配 n 轮后，问小林和小伊中糖果更多的那个人所拥有的糖果数量。

【输入格式】

第一行包含一个整数 n ，表示一共有 n 包糖果。

第二行包含 n 个整数，第 i 个数 a_i 表示第 i 包糖果中的糖果数量。

【输出格式】

输出一个整数，表示小林和小伊中任一人可以获得的最大收益。

【样例输入 1】

5
1 3 5 7 9

【样例输出 1】

13

【输入样例 2】

配套文件参看 `candy2.in`

【输出样例 2】

配套文件参看 `candy2.ans`

【数据范围与约定】

对于 40%的数据， $1 \leq n \leq 20$ 。

对于 100%的数据， $1 \leq n, a_i \leq 100000$ 。

演唱会 (live)

【题目描述】

小林最近迷上了参加演唱会，作为粉丝头子，小林要负责管理整个粉丝团队的应援活动。粉丝团队一共有 n 名粉丝在演唱会现场坐成一排，第 i 名粉丝的应援力度为 a_i 。但是并不是每名粉丝的应援都很显眼，只有被聚光灯照射到时，粉丝们的应援才会被传达出来。

具体的，聚光灯每次会照射到一个区间 $[l, r]$ ，传达出的应援力度为区间中所有粉丝的应援力度之和乘以区间中最大的应援力度。同时，为了更好的应援，小林会通知某个粉丝更改他的应援力度，现在请你帮小林计算一下，每次聚光灯照射过来的时候，传达出的应援力度是多少？

【输入格式】

第一行包含两个整数 n, m ，表示一共有 n 名粉丝以及 m 次操作。

第二行包含 n 个整数，第 i 个数 a_i 表示第 i 名粉丝的应援力度

接下来 m 行，每行一个操作符 opt 。

当 $opt=1$ 时，输入两个正整数 l, r ，表示聚光灯当前照射的区间为 $[l, r]$ ，查询当前区间中传达出的应援力度。

当 $opt=2$ 时，输入两个正整数 x, y ，表示将第 x 名粉丝的应援力度修改为 y 。

【输出格式】

对于每个查询操作，输出 $[l, r]$ 区间中传达出的应援力度。

【样例输入 1】

```
5 5
1 2 3 4 5
1 1 3
1 3 5
2 1 4
1 1 3
1 1 5
```

【样例输出 1】

```
18
60
36
90
```

【输入样例 2】

配套文件参看 `live2.in`

【输出样例 2】

配套文件参看 live2.ans

【数据范围与约定】

对于 30% 的数据， $1 \leq n, m \leq 1000$ 。

对于另外 20% 的数据，保证所有 $opt=1$ 。

对于 100% 的数据， $1 \leq n, m \leq 100000$ ， $1 \leq l, r, x \leq n$ ， $1 \leq a_i, y \leq 100000$ 。