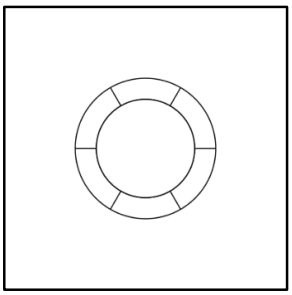
НАЦИОНАЛЕН ЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА
Русе, 7 – 9 юни 2019 г.
Група В, 9 – 10 клас

Задача В3. КОРИДОР

След като колегите на Криси във „Виртуалка Инк.“ няколко месеца неуморно я каниха, тя най-накрая отиде на ежеседмичното четвъртъчно *лимонадено* парти. Още преди да успее да си вземе *лимонада*, главата ѝ се замота и тя реши да си ходи. Докато неадекватно вървеше към изхода на сградата, тя погрешка влязла в една от стаите, в които „Виртуалка Инк.“ провежда своите прословути интервюта за стажанти, асистирани от техния патентован изкуствен интелект ГФнЖиДОС. Стаите за интервюта са тотално изолирани от външния свят и единственият вариант на Криси да излезе от там беше да реши теста, който се провежда в тази стая. От следващите 3 часа, ГФнЖиДОС прекара около 2 часа и 55 минути да залива Криси с ироничен монолог, а останалите около 5 минути – да ѝ обяснява какво точно представлява теста. В крайна сметка тя разбра следното:

Стаята, в която Криси се намира, представлява кръгъл коридор, разделен на **N** последователни сектора (виж **фиг. 1**) – в началото тя се намира в един тях. Във всеки от тези сектори има по една лампа. Всяка от лампите в началото е включена или изключена. Във всеки момент Криси вижда лампата в сектора, в който се намира (знае дали е включена или изключена), но не вижда нито една от другите лампи в коридора. Тя има право да извършва следните стъпки:



Фиг. 1. Коридорът при **N** = 6.

1. Да се премести в следващия по посока на часовниковата стрелка сектор.
2. Да се премести в следващия по посока обратна на часовниковата стрелка сектор.
3. Да включи или изключи лампата в сектора, в който се намира (ако лампата е включена може да я изключи, а ако е изключена – да я включи).
4. Да се опита да познае на колко е равно **N**.

Целта на Криси е да познае правилно стойността на **N**. Помогнете ѝ като реализирате алгоритъм, който тя да ползва. Понеже главата ѝ още се мотае, тя не иска да извършва твърде много стъпки и също така не може да помни много на брой неща – вашият алгоритъм ще е ограничен от страна на брой позволени стъпки и памет, която може да ползва между отделните стъпки (описано подробно по-долу).

Детайли по реализацията

Напишете функция `solve()` със следния прототип:

```
step solve(char cellValue);
```

Тя ще бъде извиквана многократно, симулирайки вашия алгоритъм стъпка по стъпка. Целта ѝ е да върне резултат, който описва каква е следващата стъпка при изпълнението на алгоритъма. При всяко извикване като аргумент ще ѝ бъде подавана стойност `'0'`, ако лампата в сектора на коридора, в който се намирате, е включена, и '1' – ако е изключена. `solve` трябва да връща като резултат стойност от тип `step`, дефиниран по следния начин (**не трябва да го дефинирате сами**):

```
struct step {
      char action;
      int answer;
};
```

1. За да укажете, че следващата Ви стъпка е преместване в следващия по посока на часовниковата стрелка сектор, трябва да върнете стойност буква `'l'` на `action` (`answer` не се взима предвид).
2. За да укажете, че следващата Ви стъпка е преместване в следващия по посока обратна на часовниковата стрелка сектор, `solve` трябва да върне стойност от тип `step`, в която `action` е `'r'` (`answer` не се взима предвид).
3. За да укажете, че следващата стъпка е включване или изключване на лампата в текущия сектор на коридора, `solve` трябва да върне стойност от тип `step`, в която `action` е `'t'` (`answer` не се взима предвид).
4. За да укажете, че следващата стъпка е опит за познаване на **N**, `solve` трябва да върне стойност от тип `step`, в която `action` е `'a'`, а `answer` е верния според Вас отговор. Имате право на един опит за познаване на броя сектори на даден коридор.
5. Счита се за грешка, ако `solve` върне резултат, в който `action` не е нито една от описаните по-горе стойности.

Тестовете ще бъдат групирани в групи от по **K** коридора. В рамките на един тест, вашето решение ще бъде симулирано върху всеки един от тях, като симулациите на отделните коридори ще бъдат преплетени една с друга – възможно е две последователни извиквания на `solve` да са за различни коридори (например може първите 2 извиквания да са за коридор 1, следващите 2 – за коридор 2, следващите 2 – отново за коридор 1 и т.н.). Всяка група носи точки, ако за всеки от коридорите ѝ е даден верен отговор.

Поради преплитането на симулациите на решението, е предоставен начин да имате памет, локална за всяка от тях. Всяка от симулациите разполага с памет в размер на 5 променливи от тип `int` (в началото на симулация, стойностите им са 0). Във функцията `solve` имате достъп до тази памет чрез функциите `get_memory` и `set_memory` (**не трябва да ги дефинирате сами**):

```
int get_memory (int index);
void set_memory (int index, int value);
```

Извикването `get_memory(i)`, връща стойността на *i*-тата (броейки от 0) променлива от паметта за текущата симулация. Извикването `set_memory(i, x)` присвоява стойност на *i*-тата променлива от паметта за текущата симулация стойност *x*. Последното ограничение за алгоритъма ви е, че при две негови симулации над еднакви коридори (с еднаква начална конфигурация на лампите и един и същ начален сектор), той трябва да работи по един и същ начин – трябва да прави едни и същи поредици от стъпки и поредици от извиквания на `set_memory` в двете симулации. Ако в рамките на един тест това не е вярно, тестът се счита за грешен. **Това значи, че всякакво съществено ползване на глобална памет би довело до грешно решение.**

Вие трябва да предадете към системата файл **corridor.cpp**, който съдържа функция `solve()`. Той може да съдържа и друг код и функции, необходими за работата на `solve`, но не трябва да съдържа главната функция `main()`.

В началото си Вашият файл трябва да съдържа: **#include “corridor.h”**.

Ограничения

$1 \leq \mathbf{K} \leq 5$

$2 \leq \mathbf{N} \leq 200$

Подзадачи

Подзадача	**Точки**	***N***	***Максимален брой стъпки***	***Максимален брой извиквания на `set_memory`***
1	20	≤ 50	500	1000
2	50	≤ 200	42000	84000
3	20	≤ 200	26000	52000
4	10	≤ 200	20000	40000

Локално тестване

За локално тестване са Ви предоставени файловете **corridor.h** и **Lgrader.cpp**. Сложете ги в същата папка, в която е Вашият файл **corridor.cpp** и компилирайте **Lgrader.cpp**. Така ще получите програма, с която ще проверите верността на функцията Ви. След стартиране на програмата, въведете на един ред низ, съставен от символите 0 и 1 (началният сектор е първият въведен символ). Програмата ще ви каже дали коректно сте намерили дължината, или не, както и дали не правите прекалено много стъпки или извиквания на `set_memory`.