



Национальный исследовательский университет ИТМО
(Университет ИТМО)

Факультет систем управления и робототехники

Дисциплина: Алгоритмы и структуры данных
Отчет по практической работе (1155 задача).

Студент:
Евстигнеев Дмитрий
Группа: *R3242*
Преподаватель:
Тропченко Андрей Александрович

Санкт-Петербург
2021

Цель: написать программу для решения задачи №1155 на [сайте Timus Online](#)

Задача:

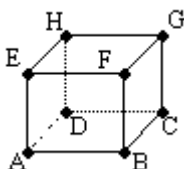
1155. Дуоны

Ограничение времени: 0.5 секунды

Ограничение памяти: 64 МБ

Архангел по науке докладывает:
— Господи, эти физики там, внизу, — они открыли ещё одну элементарную частицу!
— Хорошо, добавим параметр в Общее Уравнение Вселенной.

С развитием техники физики находят всё новые и новые элементарные частицы, с непонятными и даже загадочными свойствами. Многие слышали про мюоны, глюоны, странные кварки и прочую нечисть. Недавно были обнаружены элементарные частицы дуоны. Эти частицы названы так потому, что учёным удаётся создавать или аннигилировать их только парами. Кстати, от дуонов одни неприятности, поэтому от них стараются избавляться до начала экспериментов. Помогите физикам избавиться от дуонов в их установке.



Экспериментальная установка состоит из восьми камер, которые расположены в вершинах куба. Камеры промаркированы латинскими буквами A, B, C, ..., H. Технически возможно создать, или наоборот, аннигилировать, два дуона, находящихся в смежных камерах. Вам нужно автоматизировать процесс удаления дуонов из установки.

Исходные данные

В единственной строке даны восемь целых чисел в пределах от 0 до 100, описывающих количество дуонов в камерах установки (сначала в камере A, потом в B, и т.д.).

Результат

Выведите последовательность действий для удаления всех дуонов или слово «IMPOSSIBLE», если это невозможно. Каждое действие должно быть описано в отдельной строке, в следующем формате: маркер первой камеры, маркер второй (смежной с первой), далее плюс либо минус (создать или аннигилировать пару дуонов). Количество действий в последовательности не должно превосходить 1000.

Примеры

исходные данные	результат
1 0 1 0 3 1 0 0	EF- EA- AD+ AE- DC-
0 1 0 1 2 3 2 2	IMPOSSIBLE

Принято системой (JUDGE_ID: 231802FR):

ID	Дата	Автор	Задача	Язык	Результат проверки	№ теста	Время работы	Выделено памяти
9275437	00:59:45 21 мар 2021	Dmitry Evstigneev	1155. Дюоны	G++ 9.2 x64	Accepted		0.015	400 КБ

Решение на языке C++:

```
#include <iostream>
#include <cstdint>
using namespace std;

void next_step(int* const a, int* const b, char const * const msg) {
    (*a)--; (*b)--; cout << msg << '-' << endl;
}

int main() {
    int A, B, C, D, E, F, G, H;
    cin >> A >> B >> C >> D >> E >> F >> G >> H;

    if ((E + D + B + G) - (A + C + F + H) != 0) {
        cout << "IMPOSSIBLE" << endl;
        return 0;
    }

    while (E + D + B + G > 0) {
        if (E > 0) {
            if (A > 0) next_step(&E, &A, "EA");
            else if (F > 0) next_step(&E, &F, "EF");
            else if (H > 0) next_step(&E, &H, "EH");
            else if (C > 0) { E--; C--; cout << "FB+" << endl << "EF-" << endl <<
"CB-" << endl; }
        }
        if (D > 0) {
            if (A > 0) next_step(&D, &A, "DA");
            else if (C > 0) next_step(&D, &C, "DC");
            else if (H > 0) next_step(&D, &H, "DH");
            else if (F > 0) { D--; F--; cout << "EA+" << endl << "FE-" << endl <<
"DA-" << endl; }
        }
        if (B > 0) {
            if (A > 0) next_step(&B, &A, "BA");
            else if (C > 0) next_step(&B, &C, "BC");
            else if (F > 0) next_step(&B, &F, "BF");
            else if (H > 0) { B--; H--; cout << "EA+" << endl << "BA-" << endl <<
"EH-" << endl; }
        }
        if (G > 0) {
            if (H > 0) next_step(&G, &H, "GH");
            else if (C > 0) next_step(&G, &C, "GC");
            else if (F > 0) next_step(&G, &F, "GF");
            else if (A > 0) { G--; A--; cout << "FB+" << endl << "GF-" << endl <<
"AB-" << endl; }
        }
    }

    return 0;
}
```

Суть алгоритма:

Изначально проверка на неразрешимость задачи — это может быть в том случае, если сумма EDBG не равна AFHC



Далее пользуясь тем, что добавлять дуоны в случае необходимости выводим действия по удалению всех дуонов - для каждой вершины сначала рассматриваются смежные к ним

(если в смежной еще есть дуоны - удаляем их), а после - противоположащая (если в ней есть дуоны, то аннигилируем дуонов в одном из ребер, чтобы позже удалить дуонов из двух ребер)

Примеры работы программы:

```
1 0 1 0 3 1 0 0
EA-
EF-
FB+
EF-
CB-

Process returned 0 (0x0)   execution time : 6.311 s
Press any key to continue.
```

```
0 1 0 1 2 3 2 2
IMPOSSIBLE

Process returned 0 (0x0)   execution time : 1.680 s
Press any key to continue.
```

```
0 1 0 1 2 3 1 1
IMPOSSIBLE

Process returned 0 (0x0)   execution time : 64.079 s
Press any key to continue.
```

1 0 1 0 3 1 1 1

EA-

GH-

EF-

FB+

EF-

CB-

Process returned 0 (0x0) execution time : 15.114 s

Press any key to continue.

■