

# Общая информация по задачам первого тура

## Доступ к результатам проверки решений задач во время тура

В течение тура можно не более 10 раз по каждой задаче запросить информацию о результатах оценивания решения на тестах жюри. Запрос по каждой задаче можно делать не чаще одного раза в 5 минут.

## Ограничение на размер исходного кода программы-решения

Во всех задачах размер файла с исходным кодом решения не должен превышать 256 КБ.

## Сводная таблица ограничений

Задача	Ограничение по времени	Ограничение по памяти	Получение результатов во время тура
1. Хоккей на Урале	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются баллы за эту подзадачу и результат проверки программы на каждом тесте
2. Робот-сборщик	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются баллы за эту подзадачу и результат проверки программы на каждом тесте
3. Графический редактор «Хамелеон»	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются баллы за эту подзадачу и результат проверки программы на каждом тесте
4. Древние династии	2 секунды	128 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются только баллы за эту подзадачу

## Задача 1. Хоккей на Урале

Имя входного файла: `tournament.in`  
Имя выходного файла: `tournament.out`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 МБ

Для популяризации хоккея и повышения мастерства хоккейных команд Урала был организован Всеуральский турнир. Для участия в турнире были приглашены  $N$  хоккейных команд из городов Урала.

После первых двух туров, в каждом из которых каждая команда провела по одному матчу, оказалось, что команд слишком много. Организаторами турнира было решено допустить к дальнейшему участию только  $K$  команд, никакие две из которых не встречались в рамках первых двух туров.

Требуется написать программу, которая находит набор из  $K$  команд, удовлетворяющий условиям, либо выводит сообщение о том, что это сделать невозможно. В случае существования нескольких подходящих наборов необходимо найти любой из них.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла содержится число  $N$  ( $2 \leq N \leq 100\,000$ ,  $N$  — чётное).

Последующие  $N$  строк содержат описания всех прошедших матчей. Описание каждого матча состоит из двух натуральных чисел, не превышающих  $N$  — номеров команд, игравших в матче. Первые  $N/2$  из них соответствуют матчам первого тура, оставшиеся — матчам второго тура.

Последняя строка входного файла содержит одно число  $K$  ( $2 \leq K \leq N$ ).

Гарантируется, что каждая команда сыграла ровно два матча: один в первом туре и один — во втором.

### Формат выходных данных

Выходной файл должен содержать либо единственное число 0, если решения не существует, либо  $K$  различных чисел — номера отобранных команд.

### Система оценивания

Данная задача содержит три подзадачи. Для оценки каждой подзадачи используется своя группа тестов. Баллы за подзадачу начисляются только в том случае, если все тесты из этой группы пройдены.

#### Подзадача 1

$N \leq 10$ . Подзадача оценивается в 30 баллов.

#### Подзадача 2

$N \leq 1000$ . Подзадача оценивается в 30 баллов.

#### Подзадача 3

$N \leq 100\,000$ . Подзадача оценивается в 40 баллов.

### Примеры

<code>tournament.in</code>	<code>tournament.out</code>
6 1 2 3 5 4 6 2 3 4 5 1 6 3	1 4 3
4 1 2 3 4 2 1 4 3 3	0

## Задача 2. Робот-сборщик

Имя входного файла: `robot.in`  
Имя выходного файла: `robot.out`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 МБ

Студенты одного из вузов спроектировали робота для частичной автоматизации процесса сборки авиационного двигателя.

В процессе сборки двигателя могут встречаться *операции* 26 типов, которые обозначаются строчными буквами латинского алфавита. Процесс сборки состоит из  $N$  операций. Предполагается использовать робота один раз для выполнения части подряд идущих операций из процесса сборки.

Память робота состоит из  $K$  ячеек, каждая из которых содержит одну операцию. Операции выполняются последовательно, начиная с первой, в том порядке, в котором они расположены в памяти. Выполнив последнюю из них, робот продолжает работу с первой операции. Робота можно остановить после выполнения любого количества операций. Использование робота *экономически целесообразно*, если он выполнит хотя бы  $(K + 1)$  операций.

Требуется написать программу, которая по заданному процессу сборки определяет количество экономически целесообразных способов использования робота.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла записано число  $K$  ( $1 \leq K < N$ ) — количество операций, которые можно записать в память робота.

Вторая строка состоит из  $N$  ( $2 \leq N \leq 200\,000$ ) строчных латинских букв, обозначающих операции — процесс сборки двигателя. Операции одного и того же типа обозначаются одной и той же буквой.

### Формат выходных данных

Выходной файл должен содержать единственное целое число — количество экономически целесообразных способов использования робота.

### Система оценивания

Данная задача содержит три подзадачи. Для оценки каждой подзадачи используется своя группа тестов. Баллы за подзадачу начисляются только в том случае, если все тесты из соответствующей группы пройдены.

#### Подзадача 1

$N \leq 100$ . Подзадача оценивается в 30 баллов.

#### Подзадача 2

$N \leq 5000$ . Подзадача оценивается в 30 баллов.

#### Подзадача 3

$N \leq 200\,000$ . Подзадача оценивается в 40 баллов.

### Примеры

<code>robot.in</code>	<code>robot.out</code>
2 zabacabab	5
2 abc	0

### Пояснение к примерам

В первом примере экономически целесообразно использовать робота для выполнения следующих последовательностей операций:

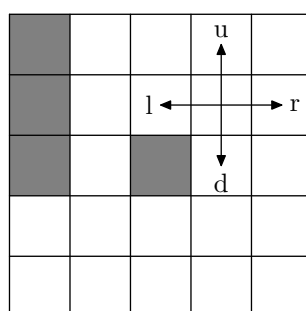
- со 2-й по 4-ю: «aba», при этом в памяти робота содержатся операции «ab»;
- с 4-й по 6-ю: «aca», в памяти робота «ac»;
- с 6-й по 8-ю: «aba», в памяти робота «ab»;
- с 6-й по 9-ю: «abab», в памяти робота «ab»;
- с 7-й по 9-ю: «bab», в памяти робота «ba».

## Задача 3. Графический редактор «Хамелеон»

Имя входного файла:	chameleon.in
Имя выходного файла:	chameleon.out
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 МБ

Юный информатик осваивает новый графический редактор «Хамелеон». Этот редактор обладает необыкновенной простотой. Он поддерживает ровно два цвета — чёрный и белый, и один инструмент — «Хамелеон».

Поле редактора — это квадрат  $N \times N$  клеток. На одной из клеток поля находится курсор-хамелеон. Его можно передвигать в пределах поля в четырех направлениях — вверх, вниз, вправо или влево ровно на одну клетку. Цвет курсора всегда должен совпадать с цветом клетки, в которой он находится. Для этого, когда он перемещается на клетку другого цвета, должно произойти одно из двух событий: либо курсор меняет свой цвет на цвет этой клетки, либо наоборот — клетка меняет свой цвет на цвет курсора. Например, если курсор перемещается из чёрной клетки в белую, либо он должен перекраситься в белый цвет, либо белая клетка, в которой он теперь находится, должна стать чёрной. Если клетка и курсор имеют одинаковый цвет, то их цвет не изменяется.



Изначально курсор имеет чёрный цвет и находится в левой верхней клетке поля. Эта клетка также окрашена в чёрный цвет. Все остальные клетки поля окрашены в белый цвет.

Требуется написать программу, определяющую последовательность действий курсора-хамелеона, после выполнения которой на поле получится картинка, заданная во входных данных.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла задано число  $N$  ( $5 \leq N \leq 100$ ) — размер поля.

В следующих  $N$  строках описывается картинка, которую необходимо получить. Каждая строка описания картинки имеет длину  $N$  и состоит из символов «W», если соответствующая клетка белая, и «B», если чёрная.

Последняя строка файла содержит номер теста.

### Формат выходных данных

Выходной файл должен содержать одну строку с описанием искомой последовательности действий.

Для обозначения перемещения влево, вверх, вправо или вниз с изменением **цвета курсора** следует использовать буквы «l», «u», «r» или «d» соответственно. Для обозначения перемещения влево, вверх, вправо или вниз с изменением **цвета клетки** следует использовать буквы «L», «U», «R» или «D» соответственно. Если курсор перемещается на клетку своего цвета, можно использовать как заглавную, так и строчную букву.

### Примечание

В этой задаче тестовые данные доступны участникам олимпиады. Они находятся на вашей рабочей станции в каталоге «C:\work\chameleon-tests». Изменить файлы в этом каталоге невозможно. При необходимости изменения файлов можно скопировать их в другой каталог.

Тесты нумеруются в соответствии с названиями файлов от 0 до 20. Тест из примера имеет номер 0, он используется для предварительной проверки. Тесты с номерами с 1 по 20 включительно используются для окончательной проверки.

## Система оценивания

Окончательная проверка данной задачи осуществляется на наборе из 20 тестов. Каждый тест оценивается из 5 баллов. Тесты оцениваются независимо.

Тест считается пройденным, если выведенная последовательность содержит не более 5 000 000 действий и приводит к правильному результату.

Первые 10 тестов оцениваются в 5 баллов, если тест пройден.

Оставшиеся 10 тестов оцениваются следующим образом. Если тест пройден, то:

- в 5 баллов, если ответ содержит не более  $3N^2$  действий;
- в 4 балла, если ответ содержит не более  $5N^2$  действий;
- в 3 балла, если ответ содержит не более  $10N^2$  действий;
- в 2 балла, если ответ содержит не более  $2,5N^3$  действий;
- в 1 балл, если ответ содержит не более 5 000 000 действий.

## Пример

chameleon.in	chameleon.out
5 BWWW BWWW BWBW WWWW WWWW 0	DDRRd1U

## Описание визуализатора

Для просмотра последовательности действий участнику предоставляется визуализатор, запускаемый с помощью файла «C:\work\chameleon-tests\visualize.cmd».

При запуске визуализатора без параметров будет предложено выбрать входной и выходной файлы для визуализации. Имя входного и выходного файла также можно указать в виде параметров командной строки, запустив команду «C:\work\chameleon-tests\visualize.cmd <входной файл> <выходной файл>».

## Задача 4. Древние династии

Имя входного файла:	dynasties.in
Имя выходного файла:	dynasties.out
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	128 МБ

История Татаро-монгольского ханства богата на правителей. Каждый из  $N$  правителей принадлежал к одной из двух династий, причём власть часто переходила от одной династии к другой. Каждое восхождение правителя на престол отмечалось праздником, проводимым 26 марта. В летописях зафиксированы годы проведения этих праздников, причем известно, что правители первой династии устраивали для народа праздник кумыса, а второй — праздник мёда.

На конференции по истории Татаро-монгольского ханства каждый из  $S$  учёных предложил свою версию толкования летописи. А именно,  $i$ -й историк утверждал, что от каждого праздника кумыса до следующего праздника кумыса проходило не менее  $KL_i$  лет, но не более  $KR_i$  лет, в то время как от каждого праздника мёда до следующего праздника мёда проходило не менее  $ML_i$  лет, но не более  $MR_i$  лет.

Каждой предложенной версии может соответствовать несколько распределений правителей по династиям. Ученые договорились считать *показателем сомнительности* распределения число переходов власти к представителю той же самой династии.

Требуется написать программу, которая найдёт распределение, соответствующее хотя бы одной из версий и имеющее наименьший показатель сомнительности, а также версию, которой оно соответствует.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла записано число  $N$  ( $2 \leq N \leq 200\,000$ ) — количество праздников в летописи. Следующая строка содержит целые числа  $X_1, X_2, \dots, X_N$  ( $1 \leq X_1 < X_2 < \dots < X_N \leq 10^9$ ) — годы проведения праздников.

В третьей строке записано число учёных  $S$  ( $1 \leq S \leq 50$ ). В каждой из последующих  $S$  строк записаны четыре натуральных числа  $KL_i, KR_i, ML_i, MR_i$  ( $1 \leq KL_i \leq KR_i \leq 10^9$ ), ( $1 \leq ML_i \leq MR_i \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Первая строка выходного файла должна содержать числа  $P$  и  $Q$ , где  $P$  — номер учёного, версии которого соответствует распределение с наименьшим показателем сомнительности, а  $Q$  — показатель сомнительности этого распределения.

Вторая строка должна состоять из  $N$  цифр 1 и 2, записанных без пробелов, означающих приход к власти представителя первой или второй династии соответственно. Если существует несколько решений с наименьшим показателем сомнительности  $Q$ , выведите любое из них.

В случае, если ни в одной из версий учёных не существует способа распределения периодов правления между династиями так, чтобы не нарушались ограничения на промежутки времени между праздниками, выходной файл должен содержать единственное число 0.

### Система оценивания

Данная задача содержит пять подзадач. Для оценки каждой подзадачи используется своя группа тестов. Баллы за подзадачу начисляются только в том случае, если все тесты из этой группы пройдены.

#### Подзадача 1

$2 \leq N \leq 15$ ,  $1 \leq S \leq 10$ . Подзадача оценивается в 20 баллов.

#### Подзадача 2

$2 \leq N \leq 2000$ ,  $1 \leq S \leq 50$ ,  $N \times S \leq 2000$ . Подзадача оценивается в 20 баллов.

#### Подзадача 3

$2 \leq N \leq 10\,000$ ,  $1 \leq S \leq 50$ ,  $N \times S \leq 10\,000$ . Подзадача оценивается в 20 баллов.

#### Подзадача 4

$2 \leq N \leq 200\,000$ ,  $1 \leq S \leq 50$ ,  $N \times S \leq 200\,000$ . Подзадача оценивается в 20 баллов.

#### Подзадача 5

$2 \leq N \leq 200\,000$ ,  $1 \leq S \leq 50$ . Подзадача оценивается в 20 баллов.

## Примеры

dynasties.in	dynasties.out
3 1 2 3 1 1 1 1 1	1 1 122
4 1 6 9 13 2 1 2 2 3 6 7 3 3	0
5 3 6 8 9 10 2 2 3 1 1 1 4 1 10	2 0 21212