

## Задача 1. Стеганография

Полный балл:	100
Ограничение времени:	1 с
Ограничение памяти:	128М

Алиса решила отправить Бобу сообщение. Но сейчас идет урок информатики, и просто так передать Бобу записку с текстом нельзя. Поэтому Алиса решила скрыть свое сообщение в массиве целых положительных чисел и передать Бобу этот массив в надежде, что Боб сможет извлечь из этого массива ее сообщение. Каждое переданное Алисой число содержит в своем младшем байте ASCII-код некоторой буквы (большой или маленькой) английского алфавита.

Напишите программу, которая поможет Бобу прочитать сообщение Алисы.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных содержится единственное натуральное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ) - количество чисел в переданном массиве.

Во второй строке входных данных содержатся  $N$  положительных целых чисел  $A_i$ , каждое из которых не превышает  $10^9$  и содержит в своем младшем байте ASCII-код некоторой буквы английского алфавита.

### Формат результата

Выведите единственную строку, состоящую ровно из  $N$  букв, скрытых в переданном Алисой массиве.

### Примеры

#### Входные данные

```
3
97 98 99
```

#### Результат работы

```
abc
```

#### Входные данные

```
5
2120 2405 1388 620 111
```

#### Результат работы

```
Hello
```

#### Входные данные

```
14
72 1897 66 1647 1122 840 2159 2167 577 882 1125 1881 879 1653
```

## Результат работы

HiBobHowAreYou

## Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Ограничения	Необходимые подзадачи	Номера тестов	Баллы
-	Примеры из условия	-	1-3	-
1	$1 \leq N \leq 10; 0 < A_i \leq 255$ в числах Алисы спрятаны только буквы a,b,c	-	4-13	5
2	$1 \leq N \leq 100; 0 < A_i \leq 255$ в числах Алисы спрятаны только маленькие буквы английского алфавита	1	14-23	10
3	$1 \leq N \leq 100; 0 < A_i \leq 255$ в числах Алисы спрятаны маленькие и большие буквы английского алфавита	1,2	24-33	20
4	$1 \leq N \leq 1000; 0 < A_i \leq 10^9$ в числах Алисы спрятаны маленькие и большие буквы английского алфавита	1,2,3	34-43	65

## Задача 2. Последовательность бит

Полный балл:	100
Ограничение времени:	1 с
Ограничение памяти:	128М

После того, как вы успешно помогли Бобу прочитать сообщение Алисы из первой задачи, Алиса решила, что было бы неплохо зашифровать последовательность целых положительных чисел, которую она передает Бобу. А так как Алиса начинающий специалист по криптографии, и все, что она пока успела изучить - это двоичная система счисления, Алиса решила зашифровать числа с помощью двоичной системы.

Теперь Алиса передает Бобу очень длинную последовательность нулей и единиц и три натуральных числа  $N$ ,  $P$ ,  $B$ , где  $N$  - это количество целых положительных чисел, зашифрованных в последовательности,  $P$  - это позиция в последовательности, начиная с которой зашифрованы числа Алисы (позиции отсчитываются, начиная с 1),  $B$  - это количество двоичных разрядов, которыми представлено каждое из  $N$  чисел, зашифрованных Алисой.

Например, пусть Алиса передала Бобу такие данные:

```
10001001010  
3 4 2
```

Это означает, что в данной последовательности бит, начиная с позиции 4, записаны в двоичной системе счисления 3 числа, каждое из которых представлено ровно двумя битами - 01, 00, 10. В десятичной системе счисления это числа 1, 0, 2.

Напишите программу, которая выведет все зашифрованные Алисой числа, записав их в десятичной системе счисления.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных записана переданная Алисой последовательность из нулей и единиц. Эта последовательность содержит только символы 1 и 0 и состоит хотя бы из одного символа. Количество символов в последовательности не превосходит  $10^6$ .

Вторая строка входных данных содержит три натуральных числа, разделенные пробелами - количество зашифрованных чисел  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^6$ ), позицию в последовательности, начиная с которой идут зашифрованные числа  $P$  ( $1 \leq P \leq 10^6$ ), и количество двоичных разрядов, которыми зашифровано каждое число  $B$  ( $1 \leq B \leq 60$ ).

Гарантируется, что числа  $N$ ,  $P$  и  $B$  будут такими, что все зашифрованные Алисой числа помещаются в переданную последовательность, то есть входные данные корректны.

### Формат результата

Выведите ровно  $N$  натуральных чисел, зашифрованных Алисой в переданной последовательности двоичных разрядов. Каждое число необходимо выводить в отдельной строке.

### Примеры

#### Входные данные

```
10001001010
```

3 4 2

**Результат работы**

1  
0  
2

**Входные данные**

10001001010  
2 5 3

**Результат работы**

4  
5

**Входные данные**

1001  
2 1 2

**Результат работы**

2  
1

**Система оценивания**

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Ограничения	Необходимые подзадачи	Номера тестов	Баллы
-	Примеры из условия	-	1-3	-
1	Длина последовательности не превышает 10 символов $B = 1$	-	4-11	5
2	Длина последовательности не превышает 100 символов $B \leq 4$	1	12-19	15
3	Длина последовательности не превышает 1000000 символов $B \leq 30$	1,2	20-23	40
4	Длина последовательности не превышает 1000000 символов $B \leq 60$	1,2,3	24-27	40

### Задача 3. Правило Боба

Полный балл:	100
Ограничение времени:	1 с
Ограничение памяти:	128М

Получив от Алисы несколько зашифрованных сообщений, Боб решил вплотную заняться криптографией. И первое, что он сделал, естественно, - придумал свой способ шифрования целых положительных чисел. Боб решил поставить в соответствие целому положительному числу  $K=a_1a_2a_3a_4\dots a_n$  несократимую дробь вида  $M/N$  по правилу показанному, на рисунке (здесь  $n$  - количество цифр числа,  $a_1, a_2, \dots, a_n$  - сами цифры):

$$a_1 a_2 a_3 a_4 \dots a_n \longrightarrow a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + \frac{1}{a_4 + \frac{1}{\ddots a_{n-1} + \frac{1}{a_n}}}}}$$

Например, числу 3 по этому правилу будет соответствовать дробь  $3/1$ . Числу 25 будет соответствовать дробь  $11/5$ . Числу 234 - дробь  $30/13$ , а числу 6235 - дробь  $238/37$ .

$$25 \longrightarrow 2 + \frac{1}{5} = 11/5$$
$$234 \longrightarrow 2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4}} = 30/13$$
$$6235 \longrightarrow 6 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{5}}} = 238/37$$

Напишите для Боба программу, которая, получив на входе некоторое целое положительное число  $K$ , выведет несократимую дробь, полученную в соответствии с правилом Боба.

#### Формат входных данных

Единственная строка входных данных содержит целое положительное число  $K$  ( $1 \leq K \leq 10^{18}$ ). Гарантируется, что число  $K$  не оканчивается нулем и не начинается лидирующими нулями.

## Формат результата

Выведите несократимую дробь, которая получается из входного числа по правилу Боба. Если в результате применения правила Боба к входному числу получается целое число  $N$ , его необходимо вывести как дробь со знаменателем 1, то есть в виде  $N/1$ .

## Примеры

### Входные данные

25

### Результат работы

11/5

### Входные данные

234

### Результат работы

30/13

## Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Ограничения	Необходимые подзадачи	Номера тестов	Баллы
-	Примеры из условия	-	1-2	-
1	$K \leq 99$	-	3-16	5
2	$K \leq 999$	1	17-30	15
3	$K < 10^9$	1,2	31-44	40
4	$K < 10^{18}$	1,2,3	45-57	40

## Задача 4. Матрица

Полный балл:	100
Ограничение времени:	1 с
Ограничение памяти:	128М

Вам дана квадратная матрица размера  $N \times N$ , где  $N$  - нечетное число. Первоначально матрица заполнена натуральными числами так, как показано на рисунке.

1	2	3	4	5	6	7
24	1	2	3	4	5	8
23	16	1	2	3	6	9
22	15	8	1	4	7	10
21	14	7	6	5	8	11
20	13	12	11	10	9	12
19	18	17	16	15	14	13

В этом примере  $N = 7$ . Обратите внимание, что матрица заполнена последовательными натуральными числами, начиная с 1, по часовой стрелке по слоям. Слои пронумерованы от границ матрицы к ее центру. Так слой номер 1 обозначен на рисунке красным цветом. Слой номер 2 - зеленым, слой номер 3 - синим. В центре матрицы всегда будет находиться число 1.

Вам необходимо выполнить с матрицей несколько преобразований. Одно преобразование заключается в циклическом сдвиге заданного слоя на заданное количество позиций по или против часовой стрелки. Например, если выполнить циклический сдвиг слоя номер 2 по часовой стрелке на 3 позиции, матрица примет вид:

1	2	3	4	5	6	7
24	14	15	16	1	2	8
23	13	1	2	3	3	9
22	12	8	1	4	4	10
21	11	7	6	5	5	11
20	10	9	8	7	6	12
19	18	17	16	15	14	13

Напишите программу, которая выполнит все заданные преобразования и выведет получившуюся в результате матрицу.

### Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит единственное натуральное нечетное число  $N$  - размер матрицы ( $3 \leq N \leq 1000$ ).

В следующей строке входных данных записано единственное натуральное число  $T$  ( $1 \leq T \leq 1000000$ ) - количество преобразований, которое необходимо выполнить.

В каждой из последующих  $T$  строк записаны два целых числа - номер слоя  $K$  ( $1 \leq K \leq N/2$ ) и величина циклического сдвига для этого слоя  $S$  ( $-10000 \leq S \leq 10000$ ,  $S \neq 0$ ). Положительное

значение сдвига означает, что сдвиг необходимо выполнять по часовой стрелке, отрицательное - против.

## Формат результата

Выведите ровно N строк по N чисел в каждой строке - получившуюся в результате всех преобразований матрицу. Числа в строках должны быть разделены ровно одним пробелом.

## Примеры

### Входные данные

```
5
2
1 2
2 -3
```

### Результат работы

```
15 16 1 2 3
14 4 5 6 4
13 3 1 7 5
12 2 1 8 6
11 10 9 8 7
```

### Входные данные

```
7
3
1 5
2 -4
3 6
```

### Результат работы

```
20 21 22 23 24 1 2
19 5 6 7 8 9 3
18 4 3 4 5 10 4
17 3 2 1 6 11 5
16 2 1 8 7 12 6
15 1 16 15 14 13 7
14 13 12 11 10 9 8
```

## Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Ограничения	Необходимые подзадачи	Номера тестов	Баллы
-	Примеры из условия	-	1-2	-
1	$3 \leq N \leq 10; T = 1;  S  \leq 1$	-	3-14	30



---

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по информатике и ИКТ  
Симферополь, 15 ноября 2020 г.**

---

2	$3 \leq N \leq 100; 1 \leq T \leq 10;  S  \leq 10$	1	15-25	30
3	$3 \leq N \leq 100; 1 \leq T \leq 100;  S  \leq 100$	1,2	26-35	20
4	$3 \leq N \leq 1000; 1 \leq T \leq 1000000;  S  \leq 10000$	1,2,3	36-45	20

## Задача 5. Ключ шифрования

Полный балл:	100
Ограничение времени:	1 с
Ограничение памяти:	128М

Как известно, ключ шифрования — это секретная информация, используемая криптографическим алгоритмом при шифровании сообщений. У Алисы есть набор целых положительных чисел, она хочет составить из них одно очень большое число и затем использовать его как ключ шифрования. Для того, чтобы система шифрования была криптостойкой, ключ шифрования должен иметь как можно большую длину. При этом построение ключа из набора чисел, который есть у Алисы, должно подчиняться следующим правилам:

- Началом ключа может быть любое число из набора.
- Ключ можно удлинить, дописав к нему какое-либо другое число из набора, если:
  - ✓ Дописываемое число начинается на ту же цифру, на которую заканчивается уже имеющийся ключ. Например, к ключу 166789 можно дописать число 98765. Новый ключ будет иметь вид 16678998765.
  - ✓ Длина числа, дописываемого к ключу на каждом шаге, должна быть строго больше длины числа, которое было дописано к ключу на предыдущем шаге. То есть, если мы на каком то шаге приписали к ключу число 1534 длиной 4 цифры, то на следующем шаге мы можем приписать к ключу число, длина которого не меньше 5 цифр, и которое начинается с цифры 4.
- Число из набора может быть приписано к ключу ровно один раз. Использовать все числа из набора для получения ключа не обязательно. Некоторые числа могут остаться не использованными.

Из набора чисел {45551, 12, 234, 6789, 256} можно построить разные ключи. Например, выбрав числа в таком порядке: 12 -> 234 -> 45551, получим ключ 1223445551 длиной 10 цифр. Выбрав числа в таком порядке: 12 -> 256 -> 6789, получим ключ 122566789 длиной 9 цифр. В первом случае ключ получился длиннее.

Напишите программу, которая по заданному набору чисел определит длину самого длинного ключа, который можно построить по описанным выше правилам.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных записано натуральное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ) - количество чисел в наборе, из которых строится ключ.

В каждой из  $N$  последующий строк записано одно число. Длина чисел не превышает 1000 символов. Числа могут иметь лидирующие нули (например, 000342). Добавлять или удалять лидирующие нули у заданных чисел нельзя.

### Формат результата

Выведите одно число - длину самого длинного ключа, который можно получить из заданного набора чисел по описанным в условии правилам.

## Примеры

### Входные данные

5  
45551  
12  
234  
6789  
256

### Результат работы

10

### Входные данные

5  
002  
13531  
2684  
565  
1

### Результат работы

7

### Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Ограничения	Необходимые подзадачи	Номера тестов	Баллы
-	Примеры из условия	-	1-2	-
1	$1 \leq N \leq 10$ длина чисел не более 10 цифр	-	3-31	25
2	$1 \leq N \leq 100$ длина чисел не более 100 цифр	1	32-53	50
3	$1 \leq N \leq 1000$ длина чисел не более 1000 цифр	1,2	54-60	25