

Task: FIB

Fibonacci division



CPSPC 2019, Day one. Source file `fib.*` Available memory: 256 MB.

27.06.2016

Every number can be expressed as a sum of distinct Fibonacci numbers. If we define Fibonacci sequence starting from 1 and 2:

$$F_0 = 1, \quad F_1 = 2, \quad F_i = F_{i-1} + F_{i-2} \quad \text{for } i \geq 2.$$

then every integer $x \geq 0$ can be uniquely represented in Fibonacci numeral system – a bit string $(b_0, b_1, \dots, b_{n-1})$ for some $n \geq 0$ such that:

- $x = b_0 \cdot F_0 + b_1 \cdot F_1 + \dots + b_{n-1} \cdot F_{n-1}$;
- $b_i \in \{0, 1\}$ for all $0 \leq i < n - 1$ and $b_{n-1} = 1$ (*only 0 and 1 digits, no leading zeros*);
- $b_i \cdot b_{i+1} = 0$ for all $0 \leq i < n - 1$ (*no two consecutive 1's*);

For example $2 = (0, 1)$, $15 = (0, 1, 0, 0, 0, 1)$ and $31 = (0, 1, 0, 0, 1, 0, 1)$.

You are given a positive integer x in Fibonacci numeral system and a small integer k . Calculate $\lfloor x/k \rfloor$.

Input

The first input line contains the number of test cases z . The descriptions of the test cases follow.

Each test case is given in two lines. In the first line there is representation of integer x in Fibonacci numeral system. It starts with integer n specifying the length of the representation. Then n integers follow which specify the subsequent bits b_0, b_1, \dots, b_{n-1} .

In the second line the divisor k ($1 \leq k \leq 3$) is given.

Output

For each test case output integer n' specifying the length of the representation of $\lfloor x/k \rfloor$, followed by subsequent bits of this representation.

Example

For the input data:

```
2
7 0 1 0 0 1 0 1
2
1 1
3
```

the correct result is:

```
6 0 1 0 0 0 1
0
```

Explanation of the example: In the first test case $x = 31$, $k = 2$ and $\lfloor x/k \rfloor = 15$, and in the second test case $x = 1$, $k = 3$ and $\lfloor x/k \rfloor = 0$.

Constraints

In all subtasks $1 \leq n \leq 2\,000\,000$ and $1 \leq k \leq 3$. Additionally, the total length of all the sequences in a file does not exceed 20 000 000. The following table shows additional constraints for subtasks:

Subtask	Constraints	Points
1	$n \leq 50$	10
2	$n \leq 10\,000$	30
3	$k = 2$	30
4	$k = 3$	30

Zadanie: FIB

Dzielenie Fibonacciego



CPSPC 2019, dzień pierwszy. Plik źródłowy fib.* Dostępna pamięć: 256 MB.

27.06.2016

Wiadomo, że każda liczba całkowita przedstawia się jako suma różnych liczb Fibonacciego. Jeśli zdefiniujemy liczby Fibonacciego, zaczynając od 1 i 2:

$$F_0 = 1, \quad F_1 = 2, \quad F_i = F_{i-1} + F_{i-2} \quad \text{dla } i \geq 2.$$

to każda liczba całkowita $x \geq 0$ przedstawia się jednoznacznie w systemie Fibonacciego – jako ciąg bitów $(b_0, b_1, \dots, b_{n-1})$ dla pewnego $n \geq 0$ takich, że:

- $x = b_0 \cdot F_0 + b_1 \cdot F_1 + \dots + b_{n-1} \cdot F_{n-1}$;
- $b_i \in \{0, 1\}$ dla wszystkich $0 \leq i < n - 1$ and $b_{n-1} = 1$ (wyłącznie cyfry 0 i 1, bez zer wiodących);
- $b_i \cdot b_{i+1} = 0$ dla wszystkich $0 \leq i < n - 1$ (nie ma dwóch sąsiednich cyfr 1);

Na przykład $2 = (0, 1)$, $15 = (0, 1, 0, 0, 0, 1)$, zaś $31 = (0, 1, 0, 0, 1, 0, 1)$.

Dana jest liczba x zapisana w systemie Fibonacciego, a także mała liczba naturalna k . Oblicz $\lfloor x/k \rfloor$.

Wejście

W pierwszym wierszu podana jest liczba zestawów testowych $z \leq 100$. W kolejnych wierszach następuje opis zestawów.

Każdy zestaw składa się z dwóch wierszy. W pierwszym podana jest reprezentacja liczby x w systemie Fibonacciego – najpierw liczba n oznaczająca jej długość, a następnie n bitów b_0, b_1, \dots, b_{n-1} .

W drugim wierszu podany jest dzielnik k ($1 \leq k \leq 3$).

Wyjście

Dla każdego zestawu wypisz liczbę $\lfloor x/k \rfloor$ zapisaną w analogicznym formacie – najpierw długość n' , potem n' bitów szukanej liczby.

Przykład

Dla danych wejściowych:

```
2
7 0 1 0 0 1 0 1
2
1 1
3
```

poprawnym wynikiem jest:

```
6 0 1 0 0 0 1
0
```

Wyjaśnienie do przykładu: W pierwszym przykładzie $x = 31$, $k = 2$, a więc $\lfloor x/k \rfloor = 15$, zaś w drugim $x = 1$, $k = 3$ i $\lfloor x/k \rfloor = 0$.

Ograniczenia

We wszystkich podzadaniach $1 \leq n \leq 2\,000\,000$ oraz $1 \leq k \leq 3$. Dodatkowo, łączna długość wszystkich liczb we wszystkich zestawach nie przekracza 20 000 000. W poniższej tabeli podane są ograniczenia w poszczególnych podzadaniach:

Subtask	Ograniczenia	Punkty
1	$n \leq 50$	10
2	$n \leq 10\,000$	30
3	$k = 2$	30
4	$k = 3$	30

Úloha: FIB

Fibonačoho delenie



CPSPC 2019, Deň prvý. Zdrojový súbor fib.* Dostupná pamäť: 256 MB.

27.06.2016

Každé číslo sa dá zapísať ako súčet rôznych Fibonačoho čísel. Ak definujeme Fibonačoho postupnosť od 1 a 2:

$$F_0 = 1, \quad F_1 = 2, \quad F_i = F_{i-1} + F_{i-2} \quad \text{pre } i \geq 2.$$

potom každé celé číslo $x \geq 0$ sa dá jednoznačne zapísať vo Fibonačoho číselnej sústave – postupnosť bitov $(b_0, b_1, \dots, b_{n-1})$ pre nejaké $n \geq 0$ tak, že:

- $x = b_0 \cdot F_0 + b_1 \cdot F_1 + \dots + b_{n-1} \cdot F_{n-1}$;
- $b_i \in \{0, 1\}$ pre všetky $0 \leq i < n - 1$ a $b_{n-1} = 1$ (iba 0 a 1, žiadne nuly navyše);
- $b_i \cdot b_{i+1} = 0$ pre všetky $0 \leq i < n - 1$ (žiadne dve za sebou idúce jednotky);

Na príklad $2 = (0, 1)$, $15 = (0, 1, 0, 0, 0, 1)$ and $31 = (0, 1, 0, 0, 1, 0, 1)$.

na vstupe je kladné celé číslo x vo Fibonačoho číselnej sústave a malé celé číslo k . Vypočítajte $\lfloor x/k \rfloor$.

Vstup

Na prvom riadku je počet test-kejsov z .

Každý test-kejs pozostáva z dvoch riadkov. Na prvom riadku je zápis čísla x vo Fibonačoho číselnej sústave. Začína číslom n ktoré predstavuje dĺžku tohoto zápisu. Nasleduje n čísel ktoré predstavujú bity b_0, b_1, \dots, b_{n-1} .

Na druhom riadku je deliteľ k ($1 \leq k \leq 3$).

Výstup

Pre každý test-kejs vypíšte číslo n' ktoré predstavuje dĺžku zápisu $\lfloor x/k \rfloor$, a za ním tento zápis.

Príklad

Vstup:

```
2
7 0 1 0 0 1 0 1
2
1 1
3
```

Výstup:

```
6 0 1 0 0 0 1
0
```

Komentár: V prvom test-kejse $x = 31$, $k = 2$ a $\lfloor x/k \rfloor = 15$, v druhom test-kejse $x = 1$, $k = 3$ a $\lfloor x/k \rfloor = 0$.

Obmedzenia

Vo všetkých podúlohách $1 \leq n \leq 2\,000\,000$ a $1 \leq k \leq 3$. Navyše celková dĺžka všetkých postupností na vstupe nepresiahne 20 000 000. Nasledujúca tabuľka obsahuje obmedzenia pre jednotlivé podúlohy:

Podúloha	Obmedzenia	Body
1	$n \leq 50$	10
2	$n \leq 10\,000$	30
3	$k = 2$	30
4	$k = 3$	30