

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа *Състезателно програмиране*

СЪСТЕЗАНИЕ, 18 ноември 2017 г.

---

## Задача А. Медиана

Дадено се множество от  $N$  цели положителни числа. Да се напише програма, която да намира медианата на множеството. Медиана е средния елемент в нареденото множество.

*Вход.* Най-напред на входа се задава броя на примерите. За всеки пример на отделен ред е даден броя  $N$  на елементите на множеството ( $N < 10^{11}$ ). Следват самите елементи, които са числа, по-малки от  $10^{20}$ .

*Изход.* За всеки пример на изхода на отделен ред се отпечатва отговора. Ако има два средни елементи, да се отпечати по-малкия.

Пример:

*Вход.*

2

5

12 4 22 31 32

8

22 33 44 11 55 66 88 99

*Изход.*

22

44

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
Школа *Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 18 ноември 2017 г.

---

## Задача В. Прости числа

Задачата е да напишете програма, която да отговаря на серия от различни типове заявки върху простите числа в интервала  $[2, 10^8]$ . Следващата таблица описва типовете заявки и очаквания отговор за всяка от тях:

Тип заявка	Очакван отговор
A a b	Броя на простите числа в интервала $[a, b]$ .
B k	Най-малкия прост делител на k.
C k	1 – ако k е просто число и 0 – в противен случай.
D k	1 – ако k обърнато на обратно (след премахването на водещите нули, ако има такива) е просто число и 0 – в противен случай.
E k	Най-близкото просто число до k. Ако две числа са еднакво близо до k, да се изведат и двете в нарастващ ред.
F k	Броят на простите числа, по-малки от k.
quit	Прекратяване изпълнението на програмата.

Първият символ за всяка от командите може да е малка или главна латинска буква.

Пример:

*Вход.*

```
A 3 7
B 176
C 95
D 11
E 5
F 20
E 6
quit
```

*Изход.*

```
3
2
0
1
5
8
5 7
```

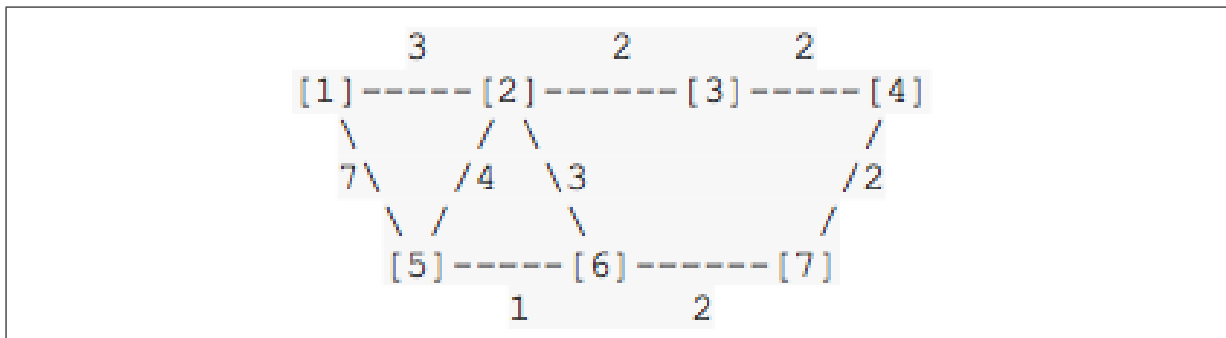
# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
Школа *Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 18 ноември 2017 г.

## Задача С. Минимално разстояние

Да приемем, че в България има  $P$  ( $1 \leq P \leq 100000$ ) населени места. Директните двупосочни пътищата, които ги свързват са  $C$  ( $1 \leq C \leq 200000$ ), като разстоянието между две различни населени места  $P1i$  ( $1 \leq P1i \leq P$ ) и  $P2i$  ( $1 \leq P2i \leq P$ ) е  $D_i$ , зададено в бройна система  $K_i$  ( $2 \leq K_i \leq 36$ ). Сумата от всички пътища не надвишава 2000000000. Пътната мрежа е така устроена, че няма директен път, който да започва и да свършва в едно и също място. Известно е още, че от всяко населено място може да се стигне до кое да е друго. По зададена стартова позиция  $PB$  ( $1 \leq PB \leq P$ ) трябва да се определи минималното разстояние, за да посетим останалите два обекта –  $PA1$  ( $1 \leq PA1 \leq P$ ) и  $PA2$  ( $1 \leq PA2 \leq P$ ). Разбира се тези три места са различни.

Да разгледаме следния пример:



$PB = [5]$ ,  $PA1 = [1]$ ,  $PA2 = 4$ . Тогава исканият отговор е 12, а пътят е  $5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 4^* \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1^*$ . За простота разстоянията, както и резултата са в десетична бройна система.

*Вход.* На първия ред на входа е дадено  $T$  – броя на тестовите примери. Всеки тест започва с числата  $C$ ,  $P$ ,  $PB$ ,  $PA1$ ,  $PA2$  и  $V$ . Първите пет вече ги разяснихме, а числото  $V$ , както може би се досещате, е бройната система, в която трябва да отпечатате отговора за поредния тест. Редовете  $2 \dots C+1$  съдържат по четири числа –  $P1i$ ,  $P2i$ ,  $K_i$  и  $D_i$ , със значения описани по-горе.

*Изход.* Изходът трябва да представлява  $T$  реда, всеки съдържащ търсеното разстояние в бройна система  $V$ .

Пример:

*Вход.*

```
2
9 7 5 1 4 3
5 1 2 111
6 7 3 2
4 7 4 2
5 6 5 1
5 2 6 4
4 3 7 2
1 2 8 3
3 2 9 2
```

2 6 10 3  
15 10 1 9 5 13  
1 3 2 1100101100  
1 4 3 202022  
2 4 4 31301  
1 2 5 2123  
8 7 6 4435  
3 2 7 1055  
5 10 8 1463  
8 6 9 1568  
4 8 10 599  
2 6 11 5a9  
8 1 12 345  
4 3 13 5b2  
5 7 14 c  
3 5 15 85  
7 9 16 160

*Исход.*

110  
6b3

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
Школа *Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 18 ноември 2017 г.

---

## Задача D. Максимуми и минимуми на функция

Дадена е функция  $f$ , дефинирана върху множеството от целите числа. Дефинираме минимум на такава функция в точка  $n$ , ако  $f(n) < f(n - 1)$  и  $f(n) < f(n + 1)$ . Аналогично се дефинира и максимум на функцията. Да се намери броят на минимумите и максимумите на зададена с редица такава функция.

*Вход.* От стандартния вход трябва да се прочетат всички примери. Всеки пример започва с цяло положително число  $N$  — броя на точките, където е определена функцията. Следват стойностите на функцията в точките 1, 2, 3, ...,  $N$ .

*Изход.* За всеки пример на стандартния изход да се изведат две числа — броя на минимумите и броя на максимумите на функцията, отделени с един интервал.

Пример:

*Вход.*

11  
3 2 3 2 2 77 89 23 90 11 1

*Изход.*

2 3

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
Школа *Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 18 ноември 2017 г.

---

## Задача Е. Ягоди

Иванчо и Петранчо играят игра. На масата има  $N$  на брой купи с ягоди, всяка от които съдържа  $a[i]$  ягоди ( $0 \leq i < N$ ). Като се редуват, на всеки ход един от тях взима произволен брой ягоди от избрана от него купа. Губи този, който не може да направи ход. Първи на ход е Петранчо, тъй като Иванчо е домакин и иска да му даде преднина. Но давайки му преднина, Иванчо иска да се подсигури предварително, че той ще спечели. Преди Петранчо да му дойде на гости, той може да сложи още  $X$  на брой купи с ягоди, като всяка от тях може да съдържа не повече от  $K$  ягоди. Помогнете на Иванчо като напишете програма, която да намери минималното  $X$ , за което той със сигурност ще спечели играта. Ако това е невъзможно, ще считаме, че  $X = -1$ .

*Вход.* Програмата трябва да обработва  $T$  тестови примера. На първия ред е зададено числото  $T$ . На следващите  $2T$  реда са описани входните данни за всеки тестов пример. Входните данни за един тестов пример са описани на два реда. На първия ред са зададени целите положителни числа  $N$  и  $K$ . На следващия ред са зададени  $a[0], a[1], \dots, a[N - 1]$ .

*Изход.* За всеки тестов пример програмата трябва да изведе на отделен ред съответното число  $X$ .

*Ограничения.*  $2 \leq N \leq 1000, 1 \leq K \leq 1000, 1 \leq a[i] \leq 1000$

Пример:

*Вход.*

```
2
3 9
2 7 10
3 3
2 6 4
```

*Изход.*

```
2
0
```

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
Школа *Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 18 ноември 2017 г.

---

## Задача F. Охлюв

Охлюв се намира на земята и иска да се изкачи до върха на дървен прът с височина  $V$ . За един ден той може да изкачи  $A$  метра нагоре, през нощта обаче, когато спи, се спуска  $B$  метра надолу. Да се определи колко дни са необходими на охлюва, за да се изкачи от земята до върха на пръчката.

*Вход.* Входът се състои от няколко тестови примера, всеки от тях съдържа три цели числа –  $A$ ,  $B$  и  $V$  ( $1 \leq B < A \leq V \leq 1000000000$ ). Числата от всеки тестов пример, както и самите примери може да бъдат разделени с повече от един интервал и/или нови редове.

*Изход.* За всеки тестов пример трябва да изведете по едно число – търсения брой дни, на нов ред.

Пример:

*Вход.*

2 1

5

5 1

6

100 99 100000000

*Изход.*

4

2

99999901

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа *Състезателно програмиране*

СЪСТЕЗАНИЕ, 18 ноември 2017 г.

---

## Задача G. Ограничени суми

За дадени цяли положителни числа  $p$  и  $s$ , напишете програма, която пресмята броя на всички различни редици от  $n$  неотрицателни цели числа, в които всеки елемент е по-малък от  $p$  и сумата на всички елементи е по-малка от  $s$ .

*Вход.* Първият ред на входа съдържа броя на тестовете. Данните за всеки тест са дадени на отделен ред в следната последователност:  $p$ ,  $n$  и  $s$ .

*Ограничения.*  $0 < p < s < 30$  и  $0 < n < 20$ .

*Изход.* Програмата трябва да изведе намерените стойности на съответни редове в изхода.

Пример:

*Вход.*

```
2
2 3 3
5 4 7
```

*Изход.*

```
7
190
```



# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа *Състезателно програмиране*

СЪСТЕЗАНИЕ, 18 ноември 2017 г.

---

## Задача Н. Прости суми

Дадена е редица от  $N$  цели положителни числа. Групираме елементите на редицата по двойки. Напишете програма, която намира най-големия брой такива двойки, във всяка от които сумата от двата елемента е просто число.

*Вход.* Стойността на цялото положително число  $N$ , следвана от елементите на редицата ( $0 < N < 200$ ). Всеки елемент от дадената редица е цяло число, по-голямо от 1 и по-малко от 500. Входът съдържа много примери.

*Изход.* За всеки пример на отделен ред да се отпечати едно цяло число, равно на търсения най-голям брой.

Пример:

*Вход.*

9  
3 10 10 20 3 25 25 31 20

*Изход.*

3

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
Школа *Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 18 ноември 2017 г.

---

## Задача I. Bazinga

Ели започна работа като стажант в Българската Академия за Изследване на Горската Архитектура (накратко БАЗИНГА). Първата работа която ѝ възложиха, беше да популяризира академията като разлепи рекламни банери, изписващи “BAZINGA” из целия град. За целта са ѝ предоставили голям стар банер, от които тя може да вземе някои (потенциално всички) букви. По даден изписания текст на стария банер, помогнете на Ели да определи колко най-много нови такива с думата „BAZINGA” могат да бъдат направени. Всяка от буквите може да бъде изписана както главна, така и малка, тоест някои от валидните начини за изписване са например “BAZINGA”, “bazinga”, “BaZiNGa” и т.н.

*Вход.* На първия ред на стандартния вход ще бъде зададен броят тестове  $T$ ,  $1 \leq T \leq 20$ , които вашата програма трябва да обработи. Всеки от следващите  $T$  реда ще съдържа до 1000 символа (главни и малки латински букви, цифри, шпации и препинателните знаци ‘.’, ‘;’, ‘?’, ‘!’).

*Изход.* За всеки тест на отделен ред изведете по едно единствено цяло число – броя банери, които може да направи Ели от наличните букви.

Пример:

*Вход.*

3

The Zebra has got white and black stripes.

Elly has nothing to do with Sheldon!

Farmville is game by Zynga. Btw it made them gazillion dollars!

*Изход.*

1

0

2

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа *Състезателно програмиране*

СЪСТЕЗАНИЕ, 18 ноември 2017 г.

---

## Задача J. Коефициент

Напишете програма, която намира коефициента пред  $k$ -тата степен на  $x$  в полинома  $p(x) = (x - 1)^n(x + 1)^m$ .

*Вход.* От първия ред на стандартния вход се въвежда броя на тестовите примери. За всеки са зададени по три цели числа – стойностите на  $n$ ,  $m$  и  $k$  за съответния тестов пример.

*Изход.* За всеки тестов пример програмата трябва да изведе на отделен ред коефициента пред  $k$ -тата степен на  $x$  в съответния полином.

*Ограничения.*  $n, m \geq 0$ ,  $n + m \leq 60$ ,  $0 \leq k \leq n + m$

Пример:

*Вход.*

```
2
3 1 3
4 0 2
```

*Изход.*

```
-2
6
```

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
Школа *Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 18 ноември 2017 г.

---

## Задача К. Баница

Станчо е голям почитател на традиционната българска кухня. Поради това той събрал екип направили шарена баница (с разни видове плънка) от  $N$  парчета. Тогава се появил обаче един сериозен проблем - баницата трябвало да се изяде. За да бъде яденето честно трябва всеки от  $K$ -те човека, участвали в приготвянето, да получи равен брой парчета от различните видове (например, ако Станчо получи 1 парче със сирене, 3 с праз и 2 със спанак, то и всички останали  $K - 1$  човека трябва да получат същото). За да не се развали конструктивната цялост на баницата обаче е важно тя да не бъде нарязвана прекалено много, т.е. парчетата да си останат слепени така както са били. Всеки трябва да получи точно един цял отрез от баницата, която представлява линейна последователност от парчета с различна плънка. Вие трябва да напишете програма, която по дадена баница и брой участници да определи колко най-дълъг отрез от баницата може да получи всеки, така че да са изпълнени горните условия.

*Вход.* На стандартния вход са дадени няколко конфигурации на баница и хора. Всяка от тях съдържа един низ от не повече от 4000 малки латински букви и броят на хора в екипа  $K$  ( $1 \leq K \leq 10$ ). Всяка буква кодира различен вид парче от баницата.

*Изход.* За всяка от дадените конфигурации вашата програма трябва да изведе на стандартния изход ред съдържащ едно число – максималния брой парчета, които може да получи всеки, така че яденето да е честно.

Пример:

*Вход.*

```
banitsabgsriba 3  
hellohelloinbs 2  
abcdedcbacdb 3  
mnogohora 10
```

*Изход.*

```
2  
5  
3  
0
```

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
Школа *Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 18 ноември 2017 г.

---

## Задача L. Бири

Станчо е програмист, който предпочита да си лежи, отколкото да пие бира, което е второто най-важно нещо в живота му (и чак тогава идва ред на програмирането). Един ден той бил поставен пред следния проблем. На бирено парти домакините били подредили в много дълга редица  $N$  бутилки бира от  $K$  различни вида. Тъй като бил колекционер на празни бирени бутилки и нямал в колекцията си нито една бутилка от тези  $K$  вида, той трябвало да направи нещо, за да си ги занесе в къщи. Но единственият начин да си вземе някакво количество бирени бутилки бил, да избере една непрекъсната подредица от тях и да ги изпие. Тъй като е много мързелив и му е много трудно да отваря бутилките, решил да избере най-късата непрекъсната подредица от бутилки, която съдържа поне по една от всичките  $K$  различни вида. Помогнете на Станчо, като напишете програма, която определя позициите в редицата на първата и последната бутилки от най-късата непрекъсната подредица, изпълняваща условието. Ако има няколко такива подредици, програмата трябва да намери тази, която се среща най-рано в редицата.

*Вход.* Програмата трябва да прочете от първия ред на стандартния вход броят  $T$  на ситуациите, които трябва да обработи. Данните за всяка ситуация са в два реда на стандартния вход. На първия са записани числата  $N$  и  $K$  ( $1 \leq N \leq 10000000$ ,  $1 \leq K \leq 3000$ ,  $N \cdot K \leq 170000000$ ) разделени с интервал, а на втория –  $N$  числа (от 1 до  $K$ ), разделени с по един интервал.

*Изход.* За всяка ситуация програмата трябва да изведе на стандартния изход две числа – номерата на началната и крайната бутилки в подредицата, която трябва да изпие Станчо.

Пример:

*Вход.*

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

*Изход.*

```
3 5
2 5
```