

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 17 февруари 2018 г.

Група А, 11 - 12 клас

Задача А1. Двоични нули

Нека с $\overline{b_{n-1}b_{n-2}\dots b_1b_0}$ означим стандартния двоичен запис на цялото положително число P . Всяка от цифрите b_i в него е 0 или 1, като $b_{n-1}=1$ (т.е., няма „водещи нули“). Нека фиксираме едно цяло неотрицателно число z .

Да разгледаме сега затворения интервал $[s, t]$ от цели положителни числа. Напишете програма **bin0**, която намира за колко от числата, принадлежащи на $[s, t]$, е вярно твърдението, че *в стандартния им двоичен запис има точно z на брой нули*.

Вход

От стандартния вход се въвежда един ред, който съдържа само трите числа s, t и z , в тази последователност, разделени с интервал.

Изход

Програмата трябва да извежда на стандартния изход един ред, който съдържа само едно цяло неотрицателно число: намерения брой.

Ограничения

$$1 \leq s \leq t \leq 10^{18}$$

$$0 \leq z \leq 60$$

В 30% от тестовите примери $t - s \leq 10\,000\,000$.

В други 30% от тестовите примери t и s са цели неотрицателни степени на числото 2.

Пример

Вход

8 23 2

Изход

6

Обяснение

Двоичните записи на числата от 8 до 23 са съответно: 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111, 10000, 10001, 10010, 10011, 10100, 10101, 10110 и 10111. Подчертаните шест от тях съдържат точно по две нули.

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 17 февруари 2018 г.

Група А, 11 - 12 клас

Задача А2. Палиндроми

Отново Дени е в час по английски и, както се очаква, не внимава особено. За разлика от предишни часове, днес ѝ е по-интересно, защото съседът ѝ по чин, Боби, е измислил следната игра. Първо, Дени написва някаква последователност от малки латински букви. След това Боби изтрива част от буквите (може и нито една) и тя казва дали останалите букви образуват палиндром. Боби се чуди дали за дадена последователност ще има достатъчно различни начини да изтрие букви, така че да се получи палиндром – все пак те искат да си запълнят към 30 минути от часа. Затова Боби се обръща към Вас с молба да напишете програма `palc`, която отговаря на въпроса колко възможности за триене на част от буквите има, така че останалите да се четат по един и същ начин отпред-назад и отзад-напред.

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвежда последователност от N на брой малки латински букви.

Изход

Броят на различните начини да се изтрият букви (може да не се изтриват букви), така че останалите да образуват палиндром. Понеже може да се получат прекалено много начини, от Вас се иска да изведете само остатъка на отговора при деление с 10^9+7 .

Ограничения

- $2 \leq N \leq 100$
- в 20% от тестовете $N \leq 16$

Примери

Вход	Изход	Обяснение на примера
acbac	11	След следните изтривания се получават палиндроми: a cbac, ac bac, a cbac, a cbac, ac bac, a cbac, ac bac, a cbac, a cbac и ac bac.
aba	5	След следните изтривания се получават палиндроми: a ba, a ba, a ba, a ba и a ba. Забележете, че при последния палиндром не е изтрита нито една буква.

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 17 февруари 2018 г.

Група А, 11 - 12 клас

Задача А3. Ротация

Нека разгледаме цялото положително число A , записано стандартно в позиционна бройна система с основа b . В такъв запис за цифри със стойности от 0 до 9 използваме стандартните символи (0, 1, ..., 9), а за цифри с по-големи стойности използваме последователно главните латински букви: А със стойност 10, В със стойност 11, С със стойност 12 и т. н. Ще наречем „ротация“ на A числото B , което се получава от A чрез преместване на първата му цифра на последно място. Например, ако $A=650F$, то ротацията на A е $B=\text{rot}(A)=50F6$.

Нека е зададено цялото положително число M , записано в бройна система с основа b . Напишете програма `rot`, която намира най-малкото цяло положително число A , записано в бройна система с основа b , чиято ротация е с M по-голяма от него, или установява, че такова не съществува. С други думи, програмата трябва да решава уравнението $\text{rot}(A) - A = M$ относно A , в бройна система с основа b , като или намира най-малкото му цяло положително решение, или установява липса на такова.

Вход. От стандартния вход се въвеждат:

- ред 1: числото b , което представлява основа на бройната система, разглеждана в този пример; числото b е записано в десетична бройна система.
- още четири реда, всеки от които съдържа само по едно цяло положително число M , записано в b -ична бройна система.

Изход. Програмата трябва да извежда на стандартния изход четири реда, всеки от които представлява решението на описаното уравнение за съответния входен ред, записано в бройна система с основа b . Ако установи липса на решение за някой от входните редове, на съответния изходен ред записва 0 (нула).

Ограничения:

b е цяло число, като $2 < b \leq 16$.

Числата на входа съдържат не повече от 10 000 b -ични цифри.

В 30% от тестовите примери $b=10$ и входните параметри имат не повече от 18 цифри.

В 60% от тестовите примери четирите записа, задаващи M , не надхвърлят по стойност 2^{63} .

Пример

Вход

10
216
1318
2349
44444

Изход

135
0
1372
0

Обяснение. Първият входен ред показва, че числата M в този пример са записани в десетична бройна система. В същата бройна система трябва да бъдат записани и съответните четири изходни редове.

За изходен ред 1: $\text{rot}(135)-135 = 351-135 = 216$. (Ще отбележим, че и $\text{rot}(246)-246 = 462-246 = 216$, например, но 135 е по-малко решение.)