

ЗИМНИ СЪСТЕЗАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА
ВЕЛИКО ТЪРНОВО
4 – 6 март, 2016 г.
Група А, 11-12 клас

Задача А3. РИМСКА ПОДРЕДИЦА

Автор: Веселин Анриев

Всички знаете за бройната система на древните римляни. В най-строг вид тя е дефинирана така:

1. Чрез различни символи (латински букви) се отбелязват стойностите 1, 5, 10, 50, ..., $1 \cdot 10^i$, $5 \cdot 10^i$, $1 \cdot 10^{i+1}$, $5 \cdot 10^{i+1}$, ... ;
2. Римско число се записва като поредица от символи, като сумата на стойностите на тези символи дава стойността на самото число, освен в случаите, когато се ползва *субтрактивното правило* (т. 3 и 4);
3. *Субтрактивното правило* гласи, че символ със стойност от вида $1 \cdot 10^i$ може да се постави пред такъв със стойност $5 \cdot 10^i$ или $1 \cdot 10^{i+1}$, като тогава той участва в сумата с отрицателен знак;
4. Субтрактивното правило може да се прилага само веднъж за всяко i ;
5. В римското число символите са наредени в ненарастващ ред на стойностите им (освен в случаите на прилагане на горното правило);
6. Римските числа се изписват с минимален брой символи.

Примери за валидни римски числа: I, III, IV, VIII, IX, XVIII, XLII.

Примери за невалидни римски числа: IIII (т.6), VX (т.3, т.6), IC (т.3), IXXIX и IXXX (т.4), IVX (т.3, т.4), XVIIIC (т.5)

Символите в класическата римска бройна система са I = 1, V = 5, X = 10, L = 50, C = 100, D = 500, M = 1000. Най-голямото число, което може да се запише в тази система, е MMMCMXCIX = 3999. Очевидно, на римляните не им се е налагало да работят с големи числа (напр. възрастта на вселената, броя атоми водород в чаша вода и прочее). Ето защо ще разширим системата със следните символи:

Q, i, v, x, l, c, d, m, q, a, A, b, B, e, E, f, F, g, G, h, H, j, J, k, K, n, N, o, O, p, P, r, R, s, S, t, T, u, U, w, W, y, Y, z и Z, където Q = 5000, i = 10 000, v = 50 000, x = 100 000 и т.н.

Например, в така разширената система, VIII-то мерсеново просто число, $2^{31}-1$, се записва като $\Pi^{xxxI} - I = \text{bbamqdcxxlviiiMMMDCLVII}$.

Алисия и Боян си говорят по криптиран комуникационен канал, използвайки шифър. Подслушващата ги Ева е научила, че всеки ден те сменят 86.21-битовия шифровъчен ключ. Самият ключ те си подават по незащитен канал (напр., Viber) и за заблуда на противника го записват като разширено римско число. За допълнително объркване, в съобщението има и други символи извън латинските букви: арабски цифри, пунктуационни знаци и т. п. (разрешени са всички ASCII символи с кодове от 33 до 126 включително).

Ева е записала едно такова съобщение с дължина N , и иска да извлече от него **най-дългото валидно** разширено римско число, което е негова *подредица* (символите в са в същия ред, но не задължително един до друг). Размествания на символите не са разрешени. В случай, че от съобщението могат да се извлекат повече от едно валидни римски числа с максимална дължина, тя се интересува от най-голямото от тях. Помогнете ѝ, като напишете програма **roman** за това.

Вход

На първия ред на стандартния вход ще бъде дадено положителното число N - дължината на съобщението. На втория ред ще бъде дадено самото съобщение (N символа). Гарантирано е, че съобщението ще съдържа поне една латинска буква.

ЗИМНИ СЪСТЕЗАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА
ВЕЛИКО ТЪРНОВО
4 – 6 март, 2016 г.
Група А, 11-12 клас

Изход

На единствен ред на стандартния изход изведете търсеното разширено римско число.

Ограничения

$$I \leq N \leq X^V;$$

В XX% от случаите, $N \leq XX$;

В L% от случаите, $N \leq M$

Пример 1

Вход	Изход
12 (XVII) < (MCM)	XVII

Пример 2

Вход	Изход
35 2^31-1=_bbamqdccxxxviiiMMDCXLVII	bbamqdccxxxviiiMMDCXLVII

Пример 3

Вход	Изход
42 MCDLXI+_LIII*_MMCXXX_-_MQXCIV=_xiCCLVII	MMMCMXCVII

Пояснения към примерите

В първия пример, от съобщението могат да се извлекат две валидни числа: XVII и MCM, като първото от тях е по-дълго. Ако едното I липсваше, правилният отговор щеше да е MCM, понеже е по-голямо. Ако MCM беше преди XVII, то отговорът щеше да е MCMXVII.

Голямото число във втория пример не е същото като от текста на задачата: x1 е заменено с невалидното xxxx (т.б). В изхода това е взето предвид, като има само 3 символа x.