

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

НАЦИОНАЛЕН КРЪГ, 11-13 март 2022 г.

Група АВ, 9 – 12 клас

Задача АВ3. ПОЛИМЕРИ

Разполагате с машина за синтез на полимери. Полимерът е молекула, състояща се от дълга редица по-прости малки молекули (мономери). Машината може да използва до L различни мономера, обозначени с главни латински букви (използват се буквите от А до Z). Например “BCCN” е полимер с дължина 4. Машината приема като вход начален кратък полимер, съставен от K мономера, и брой на итерациите N , с които да се построи исканият полимер. За тази цел машината спазва конкретни правила на всяка итерация. По-точно, получава списък от правила за “вмъкване” на мономери. Всяко правило се състои от две части – търсена последователност от два мономера и мономер, който да се вмъкне между тях. Пример за правило е “CC → B”, което изпълнено върху полимера “BCCN” ще даде резултат “BCBCN”. Точният алгоритъм, който спазва машината на всяка итерация е следният:

1. Сканира текущия полимер и разглежда всяка двойка “ $\alpha\beta$ ” от поредни мономери.
2. Ако има правило за тези 2 поредни мономери “ $\alpha\beta \rightarrow \gamma$ ”, тогава машината вмъква мономера “ γ ” между “ $\alpha\beta$ ” за да се получи “ $\alpha\gamma\beta$ ”. Имайте в предвид, че машината разглежда новополучилите се двойки “ $\alpha\gamma$ ” и “ $\gamma\beta$ ” чак на следващата итерация (тук α , β и γ са само означения за мономери, т.е. зад α може да се крие мономера X, например).

За да се постигне полимер с дадени свойства, трябва да се направи добра предварителна преценка какъв резултат ще се получи накрая. Най-ненадейно, тази тежка задача възложили на Дени. Тя трябвало по дадените данни и списък от M правила, които ще спазва машината, да намери по колко мономера ще има от всеки вид след N -те итерации, които ще се извършат. За щастие, Дени успяла бързо да направи добра програма за търсените цели. Сега е Ваш ред! Напишете програма `polymers.cpp`, която да намира броя мономери от всеки вид в крайния полимер. Понеже тези бройки може да са много големи, то изведете само остатъка им по модул 10^9+7 .

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвежда началният полимер, съставен от K мономера, които означаваме с главните латински букви. От втория ред на стандартния вход се въвеждат две цели числа N и M – броят итерации, които ще извърши машината и броят правила за вмъкване. От всеки от следващите M реда се въвеждат три главни латински букви във вида $\alpha\beta\gamma$, които обозначават правило за вмъкване от вида “ $\alpha\beta \rightarrow \gamma$ ”. Имайте предвид, че броят различни мономери L , които може да използва машината, обхващат началният полимер, както и всички правила.

Изход

За всеки вид мономер (независимо дали се среща някъде) изведете в последователност от А до Z, остатъка по модул 10^9+7 на броя срещания в крайния полимер.

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА
НАЦИОНАЛЕН КРЪГ, 11-13 март 2022 г.
Група АВ, 9 – 12 клас

Ограничения

- ♣ $1 \leq N \leq 10^9$
- ♣ $1 \leq M \leq 128$
- ♣ $1 \leq K \leq 10^5$
- ♣ $1 \leq L \leq 26$
- ♣ гарантирано е, че няма правила с една и съща наредена двойка

Подзадачи

Подзадача	Точки	$N \leq$	$M \leq$	$K \leq$	$L \leq$	Други ограничения
1	0	–	–	–	–	Примерът.
2	10	10	128	10^3	15	–
3	20	10^6	128	10^5	15	–
4	40	10^9	128	10^5	15	–
5	30	10^9	128	10^5	26	–

Точките за дадена подзадача се получават само при успешно минаване на всички тестове, предвидени за нея.

Пример

Вход	Изход	Обяснение на примера
NNCB	A 0	<p>На изхода, с ... е означено, че броят на мономерите с букви от P до Y е също 0. Началният полимерът NNCB минава през следните 4 итерации:</p> <p>I NCNBSHB</p> <p>II NBCCNBVBSVHCB</p> <p>III NBVBSNCCNBVBNBVBSHBHNSHB</p> <p>IV NBVBNBVBSNBSNCCNBVBNBVBS VNBNBVBSVHSVHNSVBSVHSV</p> <p>Съответно, например мономера H (означен с червен цвят) се среща 5 пъти накрая.</p>
4 16	B 23	
CH B	C 10	
HH N	D 0	
CB H	E 0	
NH C	F 0	
NB C	G 0	
HC B	H 5	
HN C	I 0	
NN C	J 0	
VH H	K 0	
NC B	L 0	
NB B	M 0	
VN B	N 11	
VB N	O 0	
BC B	...	
CC N	Z 0	
CN C		