

# XXXIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Национален кръг  
Видин, 21 – 23 април 2017 г.  
Група АВ, 9 – 12 клас, Ден 2






Автор: Антон Анастасов

## Задача АВ6. ПЪЗЕЛ

За рождения си ден сте получили пъзел, който се състои от  $M$  парчета. На всяко парче е изписан номер – цяло число от 1 до  $N$  ( $N \leq M$ ). Може да има повече от едно парче с един и същи номер. Парчетата са от 9 вида:



Пъзелът се подрежда „едномерно“, т.е. парчетата се подреждат в редица, така че съответните им страни да си „паснат“. В пъзела трябва да се използват  $N$  парчета, като на позиция с номер  $K$  трябва да застане парче, на което е написано числото  $K$ . Тъй като пъзелът е едномерен, то дължината на парчетата няма никакво значение. Важни са вида на лявата и дясната му страна, както и номерът, който е изписан на него. За видовете лява и дясна страни на парчетата са приети следните означения:

1 – гладка  ; 2 – горният ред „стърчи“ над долния   ; 3 – долният ред „стърчи“ под горния  

Напишете програма **puzzle**, която решава следните две задачи:

- 1) При начално въведени всички парчета, пресмята по колко начина може да се подреди пъзелът, спазвайки условията, които бяха зададени по-горе, така че лявата страна на парчето с номер 1 да бъде гладка (тип 1) и дясната страна на парчето с номер  $N$  да бъде гладка (тип 1).
- 2) След началното пресмятане, програмата трябва да приема последователност от заявки, всяка от които изисква добавяне на ново парче или премахване на съществуващо парче. След изпълнението на всяка такава заявка, програмата отново трябва да извършва пресмятането, описано в задача 1.

**Важно:** Тъй като броят начини, по които може да бъде подреден пъзелът, може да бъде много голямо число, то резултатите трябва да се пресметнат по модул 1 000 000 007.

**Вход:** От първия ред на стандартния вход се въвеждат три цели положителни числа  $M$ ,  $N$  и  $Q$ , разделени с интервал – брой на парчетата в пъзела, максимален номер, който се изписва на парчетата (това е и броят парчета, които ще участват в подредения пъзел) и брой на заявките за добавяне или премахване на парче.

Следват  $M$  реда, всеки от които съдържа по три цели положителни числа, разделени с интервал – номер, който е изписан на парчето, код на вида на лявата страна и код на вида на дясната страна.

Следват  $Q$  реда, всеки от които съдържа по една заявка за добавяне или премахване на парче. Заявката се задава с четири цели, положителни числа, разделени с интервали: първото е вида на заявката (1-добавяне;2-премахване), второто – номерът, който е изписан върху парчето, което се добавя или премахва, третото – код на вида на лявата му страна, четвъртото – код на вида на дясната му страна.

# XXXIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Национален кръг  
Видин, 21 – 23 април 2017 г.  
Група АВ, 9 – 12 клас, Ден 2

При операция по премахване е гарантирано, че в текущото множество от парчета съществува парче с указаните параметри. Ако има повече от едно парче с такива параметри, то се премахва което и да е от тях.

**Изход:** На първия ред от стандартния изход изведете решението на първа задача, т.е. броя начини, по който може да се подреди началният пъзел, пресметнат по модул 1000000007. На всеки от следващите  $Q$  реда изведете пресметнатия по модул 1000000007 брой подреждания на пъзела след добавянето или премахването на парчето, обявено в съответната заявка.

**Ограничения:**

$$N \leq M \leq 100\,000; 9 \leq N \leq 50\,000; 1 \leq Q \leq 250\,000;$$

**Пример**

Вход	Изход	Пояснение
8 3 5	2	В началото начините за подредба са 2, а именно:
1 1 1	3	
1 1 2	1	1, 6, 7 и 2, 5, 7 (като числата отговарят на поредния номер на парчето от входа).
1 2 1	2	
2 1 2	3	След първата заявка се добавя парче с номер 3, лявата страна на което е от тип 3 и дясната от тип 1. Това добавя още един начин за подреждане на пъзела.
2 3 3	5	
2 1 3		
3 2 1		
3 3 2		После се премахва парчето с номер 3, лявата страна на което е от тип 2 и дясната от тип 1.
1 3 3 1		Остава само 1 начин за нареждане.
2 3 2 1		После се добавят 2 парчета с еднакви номера, леви и десни краища. Важно е да се отбележи, че въпреки това двете парчета са различни и водят до получаване на различни начини за наредба на пъзела. Така се получават отговорите 2 и 3.
1 2 3 2		
1 2 3 2		
1 3 2 1		Накрая след добавянето на последното парче има 5 начина за нареждане.

**Оценяване:**

За всеки тест, за правилно решена задача 1 ще получите 35% от точките, предвидени за този тест, а за правилно решена задача 2 - 65% от точките.