

АНАЛИЗ НА РЕШЕНИЕТО НА ЗАДАЧА РЕДИЦА БЕЗ НУЛИ

Решението за 50 точки е „алчния подход“ разглеждайки редицата отляво-надясно, при срещане на елемент който е 0 да намерим първия елемент вляво от текущо разглеждания, който е 2 и прехвърлим една единица от него в текущия и така и двата елемента да станат 1. Ако не съществува елемент със стойност 2 вляво от текущо разглеждания, то задачата няма решение. Съвсем просто се доказва това: нека текущо разглеждания елемент е с индекс i , а първия елемент вляво от него, който е 2 е с индекс x . Да допуснем, че не трябва да правим това прехвърляне (от a_x в a_i), а трябва да направим прехвърляне от a_y в a_i за някакво $y < x$. Тогава съществува такава j , $j > i$, $a_j = 0$, за което трябва да направим прехвърлянето от a_x в a_j . Ако не съществува такава j , то очевидно сме в противоречие, тъй като ако използваме прехвърлянето от a_x в a_i ще получим по-оптимално решение. Но тогава $(j - x) + (i - y) = j - x + i - y = i - x + j - y = (i - x) + (j - y)$, а именно, няма разлика между двата начина за покриване на нулите в a_i и a_j . Това решение е със сложност $O(N^2)$.

За пълен брой точки се изисква решение с линейна сложност. Такова решение, базирано на горното твърдение е следното: разглеждаме редицата отляво-надясно, елемент по елемент и поддържаме стек. Когато срещнем 2, да речем на позиция i , вкарваме i на върха на стека. Когато срещнем 0, да речем на позиция j , вадим от върха на стека една 2-ката (т.е. по-скоро индекса на двойката), да речем, че той е i , добавяме $(j - i)$ към общата цена и продължаваме. Ако срещнем 0 в момент, в който стекът ни е празен, то редицата не може да бъде трансформирана в редица без нули и задачата няма решение.

Ще предложим и друго решение, което използва по-малко памет от предходното. Нека разглеждаме редицата отляво-наляво, елемент по елемент, и поддържаме броят *deficit*, който е за броя нули, които трябва да покрием. Този брояч се поддържа лесно: когато срещнем елемент 0 го увеличаваме, а когато срещнем елемент 2, го намаляме (тъй като ще ползваме тази двойка за покриването на някоя от нулите, които имаме да покрием). Нека правим поредната стъпка наляво в редицата (да речем от i в $i - 1$) и $deficit > 0$. Това означава, че ни трябва гарантирани *deficit* на брой двойки вляво от i и цената, която трябва да платим за да прехвърлим по една единица от тези двойки от $i - 1$ в i е точно *deficit*. Прибавяме го към резултата и продължаваме. Ако накрая на разглеждането на редицата имаме $deficit > 0$, то задачата няма решение, защото няма как да си гарантираме какъвто и да е брой двойки наляво от началото на редицата.

Важно наблюдение, което трябва да бъде направено е, че резултатът не се събира в 32 бита. Решение с линейна сложност, но използвайки 32 битови цели числа ще получи 80 точки.

Автор: Момчил Иванов