

АНАЛИЗ НА РЕШЕНИЕТО НА ЗАДАЧА СЛЕДВАЩО ЧИСЛО

Първо трябва да забележим, че има горна граница на числата кандидати - най-голямото такова число е 9876543210. Следователно, ако N е по-голямо или равно на 9876543210 можем директно да изпечатаме -1.

Ако такова число има, за неговото намиране съществуват няколко подхода.

Най-тривиалният е да итерираме нагоре докато срещнем такова число, разчитайки, че няма да направим твърде много итерации. Лесен начин да ограничим броя итерации, които трябва да направим, е чрез разликата $9,876,543,210 - 8,976,543,210 = 900,000,000$ - под милиард числа. Реално очакването е значително по-малко, тъй като в този интервал има много други такива числа. На практика се оказва, че най-голямата "дупка" без такива числа е около 100 милиона. Проверката дали едно число N е съставено само от различни цифри става със сложност $O(\log_{10}(N))$, което също е бързо.

Все пак, този подход не е особено хубав, тъй като прави убийствено много ненужни изчисления. По-добър вариант е да генерираме (потенциално *всички*) числа с даденото свойство и да намерим най-малкото, по-голямо от зададеното. Това може да стане със сравнително проста рекурсия. В най-лошия случай генерираме всички числа с различни цифри, които са малко под 9 милиона – което води до сравнително бързо (и все пак не оптимално) решение.

Най-бързото решение, обаче, е да генерираме *точно* числото, което ни е нужно. За съжаление, имплементацията вече не е толкова проста.

Първо трябва да разбием входното число на цифри. Ако N е такова число, че най-малкото стриктно по-голямо от него с различни цифри се нуждае от още една цифра (например 999, 987, или 9894), то можем директно да върнем 102345... – тъй като е с повече цифри от N то със сигурност е по-голямо, а тъй като го генерираме по алчен начин то със сигурност е най-малкото с този брой цифри.

Сега вече сме сигурни че има такова число, при това то е със същия брой цифри. Можем да намерим първата цифра (почвайки от ляво надясно, тоест от най-старшите), в която отговорът ще се различава от N . Нещо повече, с малко мислене можем да стигнем до следните наблюдения:

1. Различната цифра ще е стриктно по-голяма от тази в N ;
2. Няма да се среща в цифрите наляво;
3. Цифрите след нея можем да нагласим по алчен начин.

Наистина, тъй като ще е първа различна цифра, а търсим стриктно по-голямо число, тя няма как да е по-малка. Освен това, тъй като е първа различна, тези на ляво ще са си същите – следователно за да е с различни цифри целият отговор, то трябва текущата цифра да е различна от тези наляво. И трето, след като вече отговорът ни е по-голям (тъй като сме увеличили някоя по-старша цифра), оставащите по-младши можем да променяме по какъвто искаме начин – а най-изгодният от тях е да ги наредим по алчен начин. Това е и решението, което беше предвидено за тази задача.

Сложността на това решение е $O(1)$, макар и това да не е много очевидно. Де факто, сложността е $O(B^2)$, където B е бройна система, която ползваме. Но тъй като тя е фиксирана (10), следователно сложността е $O(100) = O(1)$.

Автор: Александър Георгиев