

Задача А. Шестибуквенные слова

Если заменить символ А на 0, В на 1, Е на 2, а R на 3, то данные последовательности можно представить как числа в четверичной системе счисления. На строке с номером x находится число $x - 1$. Ответом будут последовательности ААААЕВ, АААRRR, ААRERE, АRREEA. ВЕВЕАR находится на строке 1636.

Задача В. Необычный калькулятор

Найдём все числа, которые можно получить путём нажатия одной из кнопок (поскольку на индикаторе нечётное число, имеет смысл нажимать только первую и третью кнопку). Это числа 2 (1) и 5 (3). В скобках будем указывать последовательность нажатий кнопок для получения этого числа.

Найдём все числа, которые можно получить путём нажатия двух кнопок. Очевидно, что все такие числа возможно получить только из чисел, которые можно получить путём нажатия на одну кнопку (мы их нашли на предыдущем шаге), добавив в конец их кода 1, 2 или 3.

Из числа 2 можно получить числа 3 (11), 10 (13) и 1 (12). Последнее число уберём из списка, так как его можно получить вообще не нажимая ни одной кнопки. В общем случае будем добавлять в наш список только новые числа, так как если число уже встретилось ранее, оно имело более короткий код. Из числа 5 можно получить числа 6 (31) и 25 (33).

Выпишем все полученные числа в порядке возрастания: 3 (11), 6 (31), 10 (13) и 25 (33). Отметим, что число 10 присутствует в задании, ответ для этого числа — его код (13).

На следующих шагах будем поступать аналогично: из всех чисел, полученных на предыдущих шагах, постараемся получить все возможные новые числа, сохраняя их коды. Числа, которые будут получены на следующем шаге (в порядке возрастания): 4 (111), 7 (311), 11 (131), 15 (113), 26 (331), 30 (313), 50 (133) и 125 (333). Отметим, что число 7 присутствует в задании, ответ для этого числа — его код (311).

Числа, которые будут получены на следующем шаге (в порядке возрастания): 8 (3111), 12 (1311), 13 (3312), 16 (1131), 20 (1113), 27 (3311), 31 (3131), 35 (3113), 51 (1331), 55 (1313), 75 (1133), 126 (3331), 130 (3313), 150 (3133), 250 (1333) и 625 (3333). Отметим, что число 13 присутствует в задании, ответ для этого числа — его код (3312).

Этот алгоритм можно продолжать и дальше (в информатике подобный способ нахождения кратчайшего пути между двумя объектами носит название «волновой алгоритм» или «алгоритм Ли»), но чисел стало много, и работать становится сложнее. К счастью, нам осталось найти коды всего для двух чисел.

Число 63 возможно получить только из чисел 62 (с помощью первой кнопки) и 126 (с помощью второй кнопки). Число 126 нам встретилось на предыдущем шаге, значит, ответ для числа 63 — код для числа 126 с добавленной цифрой 2, то есть (33312).

Число 53 возможно получить только из чисел 52 (с помощью первой кнопки) и 106 (с помощью второй кнопки). Ни одно из этих чисел нам пока не встретилось, но можно заметить, что число 52 возможно получить из числа 51 (встретившегося нам на предыдущем шаге). Тогда ответ для последнего числа из задания — 53 будет (133111).

Ответ на задачу: 311

13

3312

133111

33312

Задача С. Битва блинов

Заметим, что разница в количестве сделанных блинчиков за n минут равна $n \cdot (\max(a, b) - \min(a, b))$. Поскольку $\max(a, b) - \min(a, b)$ — константа (не меняется), разница может или увеличиваться с течением времени, или оставаться нулем, если $\max(a, b) = \min(a, b)$.

Пусть $a = b$, тогда разница между количеством блинчиков в минуту равна 0, и для любого n (где n — количество минут), даже самого большого, разница между количеством блинчиков также равна 0. Следовательно, никто никогда не победит, выводим “Draw!”.

Пусть $a \neq b$, следовательно, один из городов каждую минуту делает на $\max(a, b) - \min(a, b)$ блинчиков больше, чем другой. Победа настанет, когда эта разница "накопится" и станет больше или равна k . Время можно рассчитать по формуле

$$t = \left\lfloor \frac{k}{\max(a, b) - \min(a, b)} \right\rfloor.$$

Используем целочисленное деление, а затем проверим остаток. Если k не делится нацело на $(\max(a, b) - \min(a, b))$, то нужно прибавить к ответу 1. А если делится, то прибавлять не нужно.

Поскольку нам нужно вывести не только количество минут, но и победивший город, то будем использовать не только $\frac{k}{\max(a, b) - \min(a, b)}$, но также проверять отдельно $\frac{k}{a-b}$ и $\frac{k}{b-a}$ в двух ветвях if. И в зависимости от того, что больше (a или b), выводим либо "Ерка либо "Nyar".

Задача D. Хайкинг в Сочи

В задаче нам нужно найти наибольшее количество подряд идущих подъемов. Будем идти по массиву и поддерживать самый длинный непрерывный подъем, который мы уже встретили в переменной `maxim`. Как мы это делаем? Если при переходе между точками происходит подъем, то к промежуточной переменной добавляем 1. После этого обновляем максимум. А если подъема нет, то обнуляем промежуточную переменную.

Задача E. Деление на два

Заметим, что если в диапазоне $[a, b]$ есть степени двойки, то надо выбрать максимальную из них, так как у степени двойки, кроме самого числа 2, нет других делителей.

Если же в диапазоне $[a, b]$ степеней двойки нет, то нам нужно выбрать число с максимальным количеством двоек в разложении на простые множители. Найдём минимальную степень двойки, большую b , и обозначим её за x . Если $\frac{x}{2}$ попадает в диапазон $[a, b]$, то мы нашли нужное нам число.

Иначе, число $(\frac{x}{2}) \cdot \lfloor \frac{b}{x} \rfloor$ будет находиться в диапазоне $[a, b]$. При этом заметим, что другие числа из нашего диапазона не могут содержать больше двоек в разложении на простые множители, так как в противном случае они будут больше либо равны x , то есть больше b .

Задача F. Дроби

Переберём все цифры от 0 до 9 и попробуем удалить из числителя и знаменателя каждую из них. Сначала проверим, что числитель и знаменатель непустые, а также, что знаменатель $\neq 0$. Теперь нам нужно проверить дроби на равенство.

Заметим, что простая проверка $a == b$ не работает, так как при вычислениях через Python могут возникать крошечные погрешности (например, $\frac{1}{2}$ может быть не равна 0.5). Поэтому вместо этого посчитаем модуль разности дробей и сравним его с каким-нибудь крошечным значением ϵ . Это значение можно подобрать методом проб и ошибок самостоятельно.