

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ ВАРИАНТ 73991 для 9 класса

Для заданий 1, 2, 4, 5 требуется разработать алгоритм на языке блок-схем, псевдокоде или естественном языке

1. Известно, что тринадцатизначное число $A = 2018ux2019хuu$ делится нацело на ux . Составьте алгоритм для нахождения всех возможных пар цифр (x, y) .

Схема решения. Чётное число делится и на чётное число, и на нечётное. Поэтому если y – чётное, то x может быть любым. В свою очередь, нечётное число делится только на нечётное число. Поэтому если y – нечётное, то x тоже должно быть нечётным. Следовательно, перебор можно разделить на два этапа. Сначала для всех y от 0 до 8 с шагом 2 перебираем все x от 0 до 9 с шагом 1. Затем для всех y от 1 до 9 с шагом 2 перебираем все x от 1 до 9 с шагом 2. Для каждой пары x и y проверяем, делится ли число $2018ux2019хuu$ на ux . Если рассматривать ux как произведение $y \cdot x$, то решение упрощается, и выполняется аналогично.

2. Дима и Петя играли в игру. На столе есть 2 непересекающихся ряда карточек, на каждой из которых записано целое число. Задача – расположить карточки в одном ряду от меньшего к большему, во втором ряду – от большего к меньшему. Помогите ребятам и разработайте алгоритм для решения поставленной задачи.

Схема решения. Ряды можно представить в виде массивов. Для сортировки можно использовать любой известный метод. Чтобы не писать две процедуры сортировки, можно в параметры процедуры сортировки добавить флаг, с помощью которого будет определяться направление сортировки (по возрастанию или по убыванию).

3. Участник тематической смены «Школа молодого энергетика» во Всероссийском детском центре «Смена» на берегу Черного моря Серёжа всегда любил играть с калькулятором и носил его с собой. В перерыве между занятиями Сережа решил поделить два вещественных числа a и b друг на друга, а затем результат снова разделил на b . Выполнив эти действия много раз (много делений на b), Серёжа неожиданно для себя увидел на дисплее калькулятора ноль. Помогите Сереже разобраться с тем, почему это произошло?

Схема решения. Поскольку при многократном делении Сережа получил ноль, то $b > 1$. Задача связана с понятием машинного нуля. К пересечению порога машинного нуля приводит многократная операция деления вещественных чисел в силу их представления как (знак, порядок, мантисса).

4. Дана последовательность чисел $C_1, C_2, \dots, C_n, \dots$ в которой C_n есть последняя цифра числа n^n . Первые 4 элемента последовательности таковы: 1 ($1^1 = 1$), 4 ($2^2 = 4$), 7 ($3^3 = 27$), 6 ($4^4 = 256$). Разработать алгоритм нахождения наименьшего периода этой последовательности. Предусмотреть выход из алгоритма, если возможная величина периода превысила $10!$ (факториал числа n определяется как произведение всех натуральных чисел от 1 до n).

Схема решения. Первая подзадача – вычислить последнюю цифру числа n^n . Поскольку число такого вида может оказаться очень большим, лучше вычислить именно последнюю цифру, т.е. остаток от деления на 10. Для этого можно положить переменную *result* равной $n \bmod 10$, затем $(n - 1)$ раз произвести следующие вычисления:

$$result = (result \cdot n) \bmod 10$$

Далее будем искать период последовательности. Если период равен p , то для проверки этого нужно вычислить $2 \cdot p$ элементов последовательности. Сначала вычислим первые два элемента последовательности. Затем для p от 1 до $10!$ проверяем, является ли p периодом последовательности. Если да, то прекращаем вычисления, в противном случае добавляем к последовательности ещё два элемента и проверяем следующее значение p .

Для проверки, что некоторое значение p является периодом последовательности длиной $2 \cdot p$, надо проверить, что для всех i от 1 до p элемент последовательности с номером i равен элементу последовательности с номером $i + p$.

5. При шифровании текста на русском языке (в текстах строчные и заглавные буквы не различаются, а пробелы и знаки препинания опускаются) каждую букву заменяют двузначным числом. При этом разные буквы текста заменяются разными числами, а одинаковые – одинаковыми. Разработайте алгоритм нахождения всех возможных мест расположения слова ПОДЪЕЗД в исходном тексте по зашифрованному тексту:

92 97 36 72 97 92 70 73 97 90 97 72 38 39 74 76
97 34 79 78 97 70 76 74 72 74 73 74 76 70 70 97
76 74 96 74 37 39 75 97 70 39 74 79 39 37 71 74
98 35 94 90 98 97 94 96 74 98 74 76 97

Схема решения. Поскольку в слове ПОДЪЕЗД совпадают 3-я и 7-я буквы, надо найти подобные совпадения чисел в шифровке. Если количество чисел равно n , то для i от 3 до $n - 4$ проверяем, равно ли i -ое и $(i + 4)$ -ое числа. Если так, то мы нашли возможно положение искомого слова.