

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 32111 для 11-го класса

Разрабатывать алгоритмы необходимо на языке блок-схем, псевдокоде или естественном языке

1. В некоторой системе счисления по основанию x минимальное число с тремя разрядами (старший разряд - не нулевой) – не простое, также имеет три ненулевых разряда и в десятичной системе счисления. Найти минимальное x .

Ответ: $x = 14$.

2. Задана матрица (двумерный массив) вещественных чисел. Необходимо найти пару чисел, имеющих, соответственно, наибольший и наименьший модуль отклонения от среднего значения всех чисел массива за исключением самих этих чисел.

Схема решения: Пусть m, n - число строк и столбцов матрицы A

$Min = 9999999$

$Max = 0$

Для p от 1 до $m * n$

Для q от 1 до $m * n$

Если $p \neq q$ то

$S = 0$

Для i от 1 до m

Для j от 1 до n

$S = S + A[i, j]$

$S = (S - A[p, q]) / (m * n - 1)$

Если $|S - A[p, q]| > Max$ то $Max = |S - A[p, q]|$

Аналогично ищем минимальное отклонение с условием Если $|S - A[i, j]| < Min$ то $Min = |S - A[i, j]|$

3. Для проверки кода программ, записанных на некотором языке, предлагается разработать алгоритм анализа расстановки скобок $()$ и $[\]$. Код программы представляет собой массив текстовых строк, в качестве скобок используются символы «(» и «)» либо «[» и «]». Следует проверять парность скобок. Следует учесть, что выражение может переноситься на одну следующую строку.

Схема решения: хорошим решением является организация массива данных типа стек, в который записываются символы «(» и «[». Если же при проходе по тексту программы встречаются символы «]» и «)», следует читать стек – в случае, если в стеке обнаружена непарная скобка, следует выдать сообщение об ошибке.

4. Для задач стеганографии (встраивания секретной информации в цифровой носитель, например, в изображение, звук, видео) часто требуется выполнить переход от одного случайного элемента массива к другому. Требуется разработать алгоритм случайного перехода от одного элемента трехмерного массива (всего $8 \times 8 \times 8$ элементов) к другому, так чтобы каждый раз для перехода требовалось единственное вычисление случайного числа (доступен генератор случайных чисел (плавающая точка) от 0 до 1) и, чтобы ни один элемент массива не был выбран дважды (очевидно, что общее число переходов не может превышать 512).

Схема решения: целесообразным представляется формирование вспомогательного массива, длиной $n = 512$ элементов. Случайное число r преобразуется к целому индексу как $i = \text{floor}(n * r) + 1$. Элемент с полученным индексом изымается из массива, n уменьшается на 1. Данная операция повторяется, пока $n > 1$.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Отборочный этап.

5. Задана текстовая строка длины 128. Необходимо разработать алгоритм для опровержения гипотезы: строка является результатом последовательной работы шифра подстановки и шифра перестановки некоего исходного текста, содержащего слово «stiffness».

Примечание: шифр подстановки меняет только алфавит, с помощью которого записано сообщение. Шифр подстановки меняет положение символов текста, но не меняет алфавит.

Схема решения: для опровержения гипотезы достаточно определить НЕВЫПОЛНЕНИЕ условия, что зашифрованный текст содержит не менее 3 одинаковых символов (перебирая каждый символ строки и определяя число повторений в шифротексте) И при этом содержит еще не менее 2 одинаковых (отличных от прочих) символов И не менее И еще не менее 4 различных символов.