

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 31111 для 11-го класса

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

1. В столовой МЭИ будущего готовят квадратные пиццы. Пицца состоит из 3×3 кусочков. При приготовлении на исходную базовую пиццу добавляют ингредиенты следующим образом :

1) поливают ряд кусочков соусом, таким образом стоимость кусочков повышается на 1 у.е.

2) посыпают столбец кусочков пармезаном, таким образом стоимость кусочков повышается на 2 у.е.

Изначальная стоимость кусочка пиццы равна 10 у.е. Предложите алгоритм подсчета, сколько раз пиццу полили соусом и посыпали пармезаном при заданной итоговой стоимости кусочков пиццы (принимается любой вариант, который приводит к такой цене). Вывести ответ «невозможно, пицца составлена из кусочков разных пицц», если невозможно установить количество слоев. Стоимость одного кусочка пиццы не может превышать 100 у.е.

Решение (схема):

В общем случае $r[1]$, $r[2]$, $r[3]$ - количество применений соуса, $c[1], c[2], c[3]$ - количество применений пармезана. Пусть $p[1,1] - p[3,3]$ - цены кусочков пиццы.

Можно показать, что если пицца соответствует условию, то при вычитании двух её строк — получится строка из 3 одинаковых чисел, аналогично для столбцов.

Если условие не выполняется, можно вывести ошибку.

Из условия выше можно получить соотношения $r[1] - r[2]$ и $r[1] - r[3]$ и $c[1] - c[2]$, $c[1] - c[3]$

таким образом, нужно определить только $r[1]$ и $c[1]$. Кроме того $p[1,1] = r[1] + 2c[1]$
Учитывая, что стоимость кусочка является натуральным числом и не превышает 100 у.е., $c[1]$ можно подобрать.

2. Задана матрица (двумерный массив) вещественных чисел. Необходимо найти пару чисел, имеющих, соответственно, наибольшее и наименьшее отличие от среднего значения всех чисел массива за исключением самих этих чисел.

Решение (схема):

Пусть $A[i,j]$ матрица из $M \times N$ элементов.

$S=0$

Для i от 1 до N

Для j от 1 до M

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

$M1=0$

$M2=S$

Для i от 1 до N

Для j от 1 до M

Для ii от 1 до N

Для jj от 1 до M

Если $(ii \neq i)$ ИЛИ $(jj \neq j)$

$M1n = \text{abs}(A[i,j] - (S - A[i,j] - A[ii,jj]) / (N * M - 2))$

$M2n = \text{abs}(A[ii,jj] - (S - A[i,j] - A[ii,jj]) / (N * M - 2))$

Если $M1n > M1$ то $M1 = M1n$, $imax = i$, $jmax = j$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Отборочный этап. Заочная форма.

Если $M2n < M2$ то $M2 = M2n$, $imin = ii$, $jmon = jj$
Вывести $A[imax, jmax]$, $A[imin, jmim]$

3. Задана формула, записанная в виде строки символов (латинские буквы, операторы «+», «-» и «=» в инфиксной форме, оператор умножения не записывается в виде отдельного символа, цифры, например « $(4(3+x)+5)(8-y)=5z$ »). Предложите алгоритм проверки корректности записи математического выражения.

Решение (схема):

Следует отдельно выполнять проверки левой части и правой части выражения. Целесообразно определить положение знака равенства (найти его в строке) и разделить выражение на две подстроки. В случае, если знака равенства нет или найдено более одного – вывести сообщение об ошибке. Предлагается использовать организацию памяти типа LIFO (стек), записываем в стек скобки, считывая по одному символы в строке. При появлении «)» проверяем наличие в стеке «(», если стек пуст, то выражение некорректно. После проверки строки стек должен остаться пустым. Аналогичным образом, легко проверить, предшествуют ли знакам математических операций число. Необходимо проводить проверку, перед знаком «(» или после знака «)» может следовать числовое выражение или буква (переменная).

4. Реализуйте вычитание двух одноразрядных двоичных чисел, используя только операции ИЛИ-НЕ (NOR)

Решение (схема):

Пусть a и b – операнды.

Разность = ИЛИ-НЕ(ИЛИ-НЕ(ИЛИ-НЕ(a , ИЛИ-НЕ(a, b))), ИЛИ-НЕ(b , ИЛИ-НЕ(a, b))),

ИЛИ-НЕ(ИЛИ-НЕ(a , ИЛИ-НЕ(a, b))), ИЛИ-НЕ(b , ИЛИ-НЕ(a, b)))

Заем = ИЛИ-НЕ(a , ИЛИ-НЕ(b, b))

5. Задан генератор псевдослучайных чисел, на вход которого подается определенное натуральное число (будем называть его «ключ»), так что на выходе появляется матрица, состоящая из псевдослучайных натуральных чисел, размера $N \times N$, уникальная для каждого ключа (ни одна строка и ни один столбец не повторяются ни в одной из матриц, в пределах каждой из матриц ни одно число не повторяется). Какую минимальную разрядность должны иметь числа на выходе генератора, если разрядность ключа — 12, а $N=128$.

Решение (схема):

С учетом возможных перестановок элементов в пределах матриц, при заданной длине ключа достаточно 14 разрядов