

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ  
ВАРИАНТ 37111 для 11-го класса

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

1. Опишите алгоритм спирального заполнения таблицы размером на  $M \times N$  последовательностью натуральных чисел. Заполнение таблицы следует начинать с элемента с индексами  $[1,1]$ , направление обхода - по часовой стрелке.

**Ответ:** достаточно предзаполнить матрицу  $A$  размером  $M \times N$  нулями. Установить счетчик  $k=0$ . Начиная с  $i=1, j=1$ , в цикле пока  $k < N * M$  пока  $(A[i,j] == 0) \text{ И } (i < M)$  увеличивать счетчик  $k=k+1$ ;  $A[i,j]=k$ ;  $i=i+1$ ; КЦ; пока  $(A[i,j] == 0) \text{ И } (j < N)$  увеличивать счетчик  $k=k+1$ ;  $A[i,j]=k$ ;  $j=j+1$ ; КЦ; пока  $(A[i,j] == 0) \text{ И } (i > 1)$  увеличивать счетчик  $k=k+1$ ;  $A[i,j]=k$ ;  $i=i-1$ ; КЦ; пока  $(A[i,j] == 0) \text{ И } (j > 1)$  увеличивать счетчик  $k=k+1$ ;  $A[i,j]=k$ ;  $j=j-1$ ; КЦ; КЦ.

2. В результате геометрического моделирования сложного устройства получено большое число координат точек в пространстве  $(x,y,z)$ , собранных в массиве, содержащем  $N$  строк и 3 столбца. Очевидно, что любая тройка точек может определить вершины некоторого треугольника на плоскости. Найдите, какой из возможных треугольников имеет наибольший периметр.

**Ответ:** длины сторон определяются как  $a = \sqrt{(P[i,1]-P[j,1])^2 + (P[i,2]-P[j,2])^2 + (P[i,3]-P[j,3])^2}$ ;  $b = \sqrt{(P[i,1]-P[k,1])^2 + (P[i,2]-P[k,2])^2 + (P[i,3]-P[k,3])^2}$ ;  $c = \sqrt{(P[j,1]-P[k,1])^2 + (P[j,2]-P[k,2])^2 + (P[j,3]-P[k,3])^2}$ ; для всех троек  $i,j,k$ , кроме  $i=j$ ,  $i=k$  и  $j=k$ .  $P_{\max}=0$  Для исключения повторений целесообразно цикл по  $i$  брать от 1 до  $N$ , по  $j$  – от 1 до  $i-1$ , по  $k$  – от 1 до  $j-1$ . Вычисление длин сторон. Если  $(a < (b+c)) \text{ И } (b < (a+c)) \text{ И } (c < (a+b))$   $P_m = a+b+c$ ; Если  $P_m > P_{\max}$   $P_{\max} = P_m$ ,  $i_{\max} = i$ ,  $j_{\max} = j$ ,  $k_{\max} = k$ . Вывод  $i_{\max}$ ,  $j_{\max}$ ,  $k_{\max}$

3. При обработке экспериментальных данных часто возникает необходимость провести предварительную обработку, очистку от шумов. Для этого используется усреднение по соседним значениям. Данные (результаты эксперимента) представлены в виде матрицы целых чисел  $N \times N$ . Проведите очистку данных от шума путем усреднения по девяти соседним значениям (в пределах подматриц размера  $3 \times 3$ ), так чтобы на выходе также получилась матрица из  $N \times N$  чисел - обработанных данных.

**Ответ:**

пусть  $A$  – матрица входных значений,  $B$  – выходных. Тогда (простейший вариант):

Для  $i=1:N$

    Для  $j=1:N$

$s=0$

        Для  $ii=1:3$

            Для  $jj=1:3$

                Если  $((i+(ii-2)) > 0) \text{ И } ((j+(jj-2)) > 0) \text{ И } (i+(ii-2) < (N+1)) \text{ И } (j+(jj-2) < (N+1))$

$s = s + A[i+(ii-2), j+(jj-2)]$

$B[i,j] = s/9$

4. При вычислениях в блоке управления БПЛА производится вычисление суммы всех попарных произведений членов двух последовательностей данных: одна последовательность - 8 целых чисел, имеющих 16 двоичных разрядов (включая знаковый), вторая - 16 целых чисел, имеющих 8 двоичных разрядов (включая знаковый). Для построения наиболее энергоэффективного запоминающего устройства требуется точно установить, сколько чисел (результатов) и какой разрядности необходимо хранить в памяти, если на вход подаются 1024 пары последовательностей.

**Ответ:** 1024 числа по 30 разрядов

5. В электрической цепи, содержащей источник постоянной ЭДС неизвестной величины с неизвестным внутренним сопротивлением, случайным образом меняется сопротивление нагрузки (величина сопротивления нагрузки при этом тоже неизвестна), измеряется ток и напряжение на нем. Составьте алгоритм, определяющий ЭДС и внутреннее сопротивление источника – в среднем по набору из  $2N$  экспериментов с различными сопротивлениями нагрузок.

**Ответ:** согласно закону Ома для полной цепи  $E = U + I * r$ , таким образом,  $r = \frac{|U[i] - U[j]|}{|I[i] - I[j]|}$  при  $i \neq j$ .  $E = U[i] + r * I[i]$ . Из  $2N$  опытов:  $r=0$ ;  $E=0$ ; для  $i=1:N$   $r = r + \text{abs}((U[2*i-1] - U[2*i]) / (I[2*i-1] - I[2*i]))$ ;  $E = E + U[2*i] + \text{abs}((U[2*i-1] - U[2*i]) / (I[2*i-1] - I[2*i])) * I[2*i]$ ; КЦ  $r = r / N$ ;  $E = E / N$