

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ  
ВАРИАНТ 31991 для 9-го класса

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

1. Арифметическое устройство работает с 10-разрядными двоичными операндами, вычисляя сумму четырех целых неотрицательных чисел. Укажите диапазон изменения операндов (в виде десятичного числа), при котором не произойдет переполнение 10-разрядного выходного значения.

**Решение:** если операнды не превосходят  $2^{(10-2)}-1=255$ , то их сумма не превзойдет  $2^{10}-1 = 1023$  и суммирование не вызовет переполнения.

2. Дан массив 8 чисел (с плавающей точкой). Предложите алгоритм проверки, не являются ли эти числа декартовыми координатами вершин ромба на плоскости (порядок записи чисел в массиве подразумевается неизвестным).

**Решение:** ромбом является четырехугольник с равными сторонами. Перебирая пары чисел в качестве координат четырех вершин необходимо вычислять расстояние между вершинами – если четыре расстояния будут одинаковы, то фигура – ромб.

Формула для вычисления расстояния по 2 точкам:  $s^2=(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2$

Примечание: решения, предполагающие целочисленный характер координат, а также решения, предполагающие, что стороны или диагонали ромба определенным образом соотнесены с направлениями координатных осей, считаются неверными, так как по условию задачи подобные предположения неправомерны.

3. Заданы координаты концов N отрезков на прямой (можно считать, что координаты каждого отрезка рассортированы по возрастанию). Предложите алгоритм определения, принадлежит ли точка X хотя бы одному из отрезков. Приветствуется решение, задействующее минимальное число арифметических операций и операций сравнения.

**Решение:** для минимизации числа операций целесообразно предусмотреть выход из цикла при выполнении условия принадлежности и по отдельности проверять, не превышает ли заданная координата точки X координаты начала очередного отрезка и только если превышает, проверять вторую координату отрезка:

Для  $i=1:N$

Если  $X \geq x[i,1]$

Если  $X \leq x[i,2]$

Вывод('точка X принадлежит отрезку ', i)

Выход из цикла

Конец цикла  $i=i+1$

4. Система защиты информации автоматически генерирует пароль из 6 символов (буквы английского алфавита, цифры от 0 до 9), причем все символы в пароле не повторяются. Оцените число попыток перебора для взлома пароля методом простого перебора (грубой силы), если известно, что пароль содержит A и 7 на первой и второй позиции соответственно.

**Решение:** число букв английского алфавита 26, каждая может быть записана в нижнем или в верхнем регистре (учет только одного регистра не понижает оценку за задание), таким образом доступно всего  $N=62$  символа. Всего сочетаний при условии, что два символа известны и не могут повторяться  $(N-2)*(N-3)*(N-4)*(N-5)$  – остается 4 позиции, при переборе надо учитывать, что оставшиеся символы не повторяются.

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

5. В системе теплоснабжения применены интеллектуальные датчики, которые высылают в диспетчерский пункт сообщения со значениями расхода тепла по запросу из диспетчерского пункта. Из-за возможных проблем со связью диспетчерский пункт, не получив ответа на запрос в течение определенного времени  $T$ , посылает повторный запрос. Этот процесс продолжается до четырех попыток, после чего делается вывод о неисправности датчика, либо канала связи. Сформулируйте алгоритм опроса  $N$  интеллектуальных датчиков, считая что время анализа и доставки сообщений пренебрежимо мало по сравнению с  $T$ , а диспетчерский пункт имеет следующие режимы взаимодействия с окружающим миром – ожидание сообщений, получение сообщений и отправка сообщений.

**Решение:** Целесообразно разделить отpravку, ожидание и сбор сообщений. Для этого можно создать массив из  $N$  целых чисел для хранения числа попыток опроса датчиков.

$A = \text{Массив}(N)$

Цикл  $i=1:N$

$A[i]=0$

Конец  $i=i+1$

Цикл  $i=1:N$

Отправить сообщение  $i$  датчику

$A[i]=1$

Конец  $i=i+1$

$P=1$

Пока  $P>0$

$P=0$

Ожидание( $T$ )

Цикл  $i=1:N$

Если  $A[i]>0$  И (получено сообщение от датчика  $i$ )

$A[i]=0$

Иначе

$A[i]= A[i]+1$

Если  $A[i]>4$

Вывод ( $i$ , ' датчик недоступен или неисправен')

$A[i]=0$

$P=P+A[i]$

Конец  $i=i+1$

Конец пока //цикл ожидания завершается, если известны состояния всех датчиков