

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ  
ВАРИАНТ 37991 для 9-го класса

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

1. При проведении анализа медицинских сигналов (например, ЭКГ) используют вычисление коэффициента корреляции между сигналом, который необходимо оценить и эталонным сигналом, соответствующим некоторой клинической картине. Расчет заключается в поэлементном перемножении двух массивов и суммировании результатов. Сигналы представлены массивами из 128 восьмиразрядных целых чисел со знаком. Какова должна быть разрядность переменной для вычисления и хранения коэффициента корреляции, если потеря точности не допускается?

**Решение:** умножение потребует 15 двоичных разрядов для хранения результата с учетом знака. Сложение 128 пар требует дополнительно 8 разрядов, итого – 23 разряда.

2. Предложите алгоритм для представления заданного натурального числа  $x$  в виде суммы трех треугольных чисел.

Треугольные числа образуют последовательность 0, 1, 3, 6, 10, 15, ... , где треугольное число с номером  $n$  является суммой натуральных чисел 1,2,3,...,n. Возможность представления любого натурального числа в виде суммы трех треугольных доказана К.Ф.Гауссом.

**Решение (вариант):**

Можно реализовать вычисление треугольного числа  $T(n)$  в виде функции  $T(n)=n*(n+1)/2$

Тогда для подбора тройки подходящих треугольных чисел можно использовать три вложенных цикла:

Для  $i=0$  до Целое( $x/2$ )

Для  $j=0$  до Целое( $x/2$ )

Для  $k=0$  до Целое( $x/2$ )

Если  $x==T(i)+T(j)+T(k)$  то Вывод ( $i,j,k$ ) Выход

Конец  $k$

Конец  $j$

Конец  $i$

3. Предложите алгоритм сравнения двух двухразрядных двоичных чисел с использованием только логических функций И, ИЛИ, НЕ.

**Решение (вариант):** пусть даны два двухразрядных числа  $A=[a_1, a_0]$  и  $B=[b_1, b_0]$

Абольше $B = \{a_1 \text{ И } \text{НЕ}(b_1)\} \text{ ИЛИ } [\{ (a_1 \text{ И } b_1) \text{ ИЛИ } (\text{НЕ}(a_1) \text{ И } \text{НЕ}(b_1)) \} \text{ И } (a_0 \text{ И } \text{НЕ}(b_0))]$

Аравно $B = \{ (a_1 \text{ И } b_1) \text{ ИЛИ } (\text{НЕ}(a_1) \text{ И } \text{НЕ}(b_1)) \} \text{ И } \{ (a_0 \text{ И } b_0) \text{ ИЛИ } (\text{НЕ}(a_0) \text{ И } \text{НЕ}(b_0)) \}$

4. Для анализа данных применяют алгоритм классификации - необходимо узнать, какому кластеру принадлежит заданный образец, характеризуемый параметрами  $(x,y)$ . Кластеры представлены списком из  $n$  элементов, окружностей, для каждого  $k$ -го из которых известны  $(x_c[k], y_c[k])$  - координаты центра окружности,  $r[k]$  - радиус окружности. Образец может принадлежать одному из кластеров, либо не принадлежать ни одному. Опишите алгоритм классификации

**Решение (вариант):**

Для  $i$  от 1 до  $n$

Если  $((x-x_c[i])^2 + (y-y_c[i])^2) \leq (r[i]^2)$  То Вывод(  $i$  кластер) Выход

Вывод (Ни одному!)

5. На шахматной доске ( $8 \times 8$  клеток) в произвольной позиции  $(m,n)$  находится ферзь белых, в какой-то иной позиции  $(i,j)$  - король черных. Предложите формальный алгоритм, позволяющий определить, дает ли ферзь шах королю.

**Решение:**

Шах =  $(i==m)$  ИЛИ  $(j==n)$  ИЛИ  $(|i-m|==|j-n|)$