

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?

Ответ: 23.

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 $A=[a1, a0]$ и $B=[b1, b0]$

Абольше $B = \{a1 \text{ И } \text{НЕ}(b1)\}$ ИЛИ $\{ (a1 \text{ И } b1) \text{ ИЛИ } (\text{НЕ}(a1) \text{ И } \text{НЕ}(b1)) \}$ И $(a0 \text{ И } \text{НЕ}(b0))$

Аравно $B = \{ (a1 \text{ И } b1) \text{ ИЛИ } (\text{НЕ}(a1) \text{ И } \text{НЕ}(b1)) \}$ И $\{ (a0 \text{ И } b0) \text{ ИЛИ } (\text{НЕ}(a0) \text{ И } \text{НЕ}(b0)) \}$

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 $(xc[k], yc[k])$ - 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 $((x-xc[i])^2 + (y-yc[i])^2) \leq (r[i]^2)$ То Вывод (i кластер) Выход

Вывод (Ни одному!)

5. На шахматной доске (8×8 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 $(|i-m|==|j-n|)$