

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ

ВАРИАНТ 37991 для 9-го класса

1. Кластеризация данных – можно ли разделить массив чисел длины n на m частей так, чтобы отличие всех элементов от среднего в пределах части (кластера) было меньше половины отличия между средними значениями соседних частей? Предложите алгоритм проверки для заданного массива, m и n .

Решение: возможны варианты решения. Целесообразным представляется провести сортировку массива (например, по возрастанию) и сформировать группы (кластеры) элементов, по $p[i] = \text{Целая часть } (n / m)$ элементов в каждом, добавив оставшиеся элементы в последний кластер, число элементов в нем $p[m]=p[m-1] + \text{Остаток } (n/m)$.

Проверка условия при этом выглядит так:

$k=1$

Цикл по $i=1$ до m (по кластерам)

$M[i]=0$

Цикл по $j=1$ до $p[i]$ (по элементам кластера)

$M[i]=M[i]+A[k]$

$k=k+1$

Конец $j=j+1$

$M[i]=M[i]/p[i]$ (среднее значение для кластера)

Конец $i=i+1$

$k=1$

Condition = Истина

Цикл по $i=1$ до m (по кластерам)

$D1=\text{abs}(A[k]-M[i])$ (разница между наименьшим элементом и средним значением кластера)

$k=k+p[i]-1$

$D2=\text{abs}(A[k]-M[i])$ (разница между наибольшим элементом и средним значением кластера)

$k=k+1$

$C1=\text{abs}(A[1]-A[n])$

$C2=C1$

Если $i < m$ то $C1=\text{abs}(M[i]-M[i+1])$

Если $i > 1$ $C2=\text{abs}(M[i]-M[i-1])$

Если $\min(C1, C2) < 2 * \max(D1, D2)$ то Condition = Ложь (проверка условия для каждого кластера)

Конец $i=i+1$

Если проверка дала неудовлетворительный результат можно перераспределить элементы между соседними кластерами и повторять проверку условия и перераспределение элементов до тех пор, пока не образуются вырожденные (пустые кластеры).

2. Классификация по методу опорных векторов – построить алгоритм проверки принадлежности заданной точки (x, y) на плоскости классу – нижней или верхней полуплоскости относительно прямой-классификатора. Обученный классификатор: $y(x) = ax + b$

Решение: достаточно проверить условие

Low = Истина (принадлежность нижней полуплоскости)

Если $y > a \cdot x + b$ то Low = Ложь

High = Истина (принадлежность верхней полуплоскости)

Если $y < a \cdot x + b$ то High = Ложь

Соответственно, при строгом выполнении равенства, нельзя вынести определенного суждения о принадлежности точки определенному классу

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

Решение:

Пусть A_0, A_1 – младший и старший разряды первого операнда, B_0, B_1 – младший и старший разряды второго операнда, S_0, S_1, S_2 – разряды суммы

Тогда $S_0 = (A_0 \text{ И } (\text{НЕ } B_0)) \text{ ИЛИ } (B_0 \text{ И } (\text{НЕ } A_0))$

перенос $C = A_0 \text{ И } B_0$

$S_1 = (A_1 \text{ И } (\text{НЕ } B_1) \text{ И } (\text{НЕ } C)) \text{ ИЛИ } (B_1 \text{ И } (\text{НЕ } A_1) \text{ И } (\text{НЕ } C)) \text{ ИЛИ } (C \text{ И } (\text{НЕ } B_1) \text{ И } (\text{НЕ } A_1)) \text{ ИЛИ } (A_1 \text{ И } B_1 \text{ И } C)$

$S_2 = (A_1 \text{ И } B_1) \text{ ИЛИ } (A_1 \text{ И } C) \text{ ИЛИ } (B_1 \text{ И } C)$

4. Для суммирования последовательности чисел без потери точности предлагается хранить результат в 256-разрядном числе S . Какова длина последовательности целых положительных 8-разрядных чисел, такая, что сумма сможет быть размещена в S ?

Решение: предполагая двоичные разряды, получаем наибольшее число, равное $2^{256} - 1$. В худшем случае каждое число в последовательности имеет 8 разрядов, равных 1, то есть $2^8 - 1$. Число элементов последовательности будет равно отношению этих чисел.

5. Управляющей компании необходимо ежемесячно печатать единые платёжные документы, уведомляющих потребителей о сумме оплаты электроэнергии. Количество таких документов N не менее 25000. При этом для лиц, имеющих задолженность ($Q > 0$) за электричество более 3 месяцев, документ печатается на листе красного цвета. В конце каждого года компания оформляет заказ на покупку белой бумаги и красной бумаги упаковками по 1000 листов, исходя из количества потраченной в прошедшем году, игнорируя неизрасходованный остаток.

Печать данных о потреблённой и оплаченной электроэнергии осуществляется в соответствии с базой данных компании, где для каждого из N потребителей указана величина его задолженности или нулевое значение при её отсутствии. Представьте в виде блок-схемы алгоритм работы программы, вычисляющей расход упаковок бумаги за 12 месяцев прошедшего года.

