

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ  
ВАРИАНТ 37111 для 11-го класса

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

1. Задано число позиционной системе счисления с неизвестным основанием  $n$ : 84. Найти минимальное  $n$ , если известно, что при записи в десятичной системе счисления это число имеет 5 разрядов, а в тридцатиричной системе – заканчивается на 0.

**Ответ:** 1252

2. Задан массив из 10 целых значений. Считая, что значения элементов массива являются перепутанными в случайном порядке координатами точек на плоскости (5 точек), предложите алгоритм, позволяющий установить, что никакие 3 точки из 5 не могли лежать на одной прямой.

**Решение (вариант):** с помощью 10 вложенных циклов перебираем все перестановки координат (10! вариантов), формируя каждый раз новый массив  $B$  из 10 элементов. Для каждого массива проверяем, например, неравенство треугольника для всех троек пар чисел (их будет число сочетаний из 5 по 3), для каждого сочетания формируя новый массив  $A$  из 6 элементов: Если  $\text{SQRT}((A[1]-A[3])*(A[1]-A[3])+(A[2]-A[4])*(A[2]-A[4])) + \text{SQRT}((A[1]-A[5])*(A[1]-A[5])+(A[2]-A[6])*(A[2]-A[6])) = \text{SQRT}((A[5]-A[3])*(A[5]-A[3])+(A[6]-A[4])*(A[6]-A[4]))$  То «три точки лежат на одной прямой» Выход из программы.

3. Задана шифрограмма из 105 символов, полученная, предположительно, с помощью шифра сложной подстановки (символы алфавита исходного сообщения заменяются на случайные символы иного алфавита). Предложите алгоритм проверки противоречивости такого предположения, считая, что шифрограмма точно должна содержать одно и только одно из следующих слов: ВОДОВОРОТ, СААРДАМ, КАНАЛИЗАЦИЯ.

**Решение (вариант):** для шифра сложной подстановки будет сохраняться паттерн – повторяемость одинаковых символов, т.е. ВОДОВОРОТ соответствует паттерну  $*A*A*A*A*$ , где  $*$  - произвольный символ,  $A$  – какой-то определенный символ. Аналогично, СААРДАМ -  $*VV**V*$  и КАНАЛИЗАЦИЯ -  $*V*V*C*V*C*$ . Если в шифрограмме (обнаружен паттерн 1 И не обнаружен паттерн 2 И не обнаружен паттерн 3) ИЛИ (обнаружен паттерн 2 И не обнаружен паттерн 1 И не обнаружен паттерн 3) ИЛИ (обнаружен паттерн 3 И не обнаружен паттерн 2 И не обнаружен паттерн 1) то гипотеза не является противоречивой.

4. Предложите алгоритм оценки ситуации на шахматной доске – заданы позиции двух королей и двух белых ладей, ход белых, необходимо проверить, можно ли дать мат черному королю?

**Решение (вариант):** I выполняется ход белых, они обязаны дать шах. Для каждой ладьи (1 и 2) целесообразно проверить, не находится ли король черных на одной линии с ладьей (проверка равенства  $x$  координат ИЛИ равенства  $y$  координат). а) Если координаты не равны, то осуществляем попытку хода ладьей, меняя одну, а затем другую координату на соответствующую координату короля черных. При этом необходимо выполнить проверки: 1) на отрезке, который проходит ладья нет короля белых; 2) на отрезке, который проходит ладья нет второй ладьи белых; 3) ход безопасен, если расстояние между ладьей и королем черных превышает одну клетку по любой координате, ИЛИ (расстояние между ладьей и королем черных НЕ превышает одной клетки по любой координате И ((расстояние между ладьей и королем белых НЕ превышает одной клетки по любой координате)ИЛИ(ладья 1 находится на одной линии (имеет одинаковую координату) с ладьей 2)). Аналогичным образом осуществляется проверка возможных ходов второй ладьи б) если одна из координат ладьи 1 или ладьи 2 равна изначально одной из координат короля черных, то сделать ход королем белых (ситуация возможна только в случае, если король белых «загораживает» свою ладью) – изменяем координату короля в разрешенных пределах, проверяя 1) края доски, 2) расстояние до короля черных. II после выполнения каждого хода белых проверяются возможные ходы черного короля изменяем координату короля в разрешенных пределах, проверяя 1) края доски, 2) расстояние до короля белых. При этом проверяется, находится ли новое поле под боем ладьи 1 ИЛИ ладьи 2, учитывая, что между ладьей и полем может находиться король белых. Если после проверки очередного хода белых не найдено ни одного безопасного хода черного короля, делается вывод о возможности поставить мат.

5. Предложите алгоритм вычитания двух двухразрядных двоичных положительных чисел с использованием единственной логической функции «И-НЕ».

**Решение (вариант):** пусть двоичные разряды двух операндов  $A_0, A_1$  и  $B_0, B_1$ . Ответ будет размещен в трехразрядном регистре  $C$ , инициализируем его, заполнив 0:

$$C_0 = (A_0 \text{ И } \text{НЕ}(B_0)) \text{ ИЛИ } (B_0 \text{ И } \text{НЕ}(A_0)) = \text{И-НЕ}(\text{И-НЕ}(A_0, \text{И-НЕ}(B_0, B_0)), \text{И-НЕ}(B_0, \text{И-НЕ}(A_0, A_0)))$$

$$\text{Заем1} = (B_0 \text{ И } \text{НЕ}(A_0)) = \text{И-НЕ}(\text{И-НЕ}(B_0, \text{И-НЕ}(A_0, A_0)), \text{И-НЕ}(B_0, \text{И-НЕ}(A_0, A_0)))$$

$$C_1 = (\text{НЕ}(\text{Заем1}) \text{ И } (A_1 \text{ И } \text{НЕ}(B_1)) \text{ ИЛИ } (B_1 \text{ И } \text{НЕ}(A_1))) \text{ ИЛИ } ((\text{Заем1}) \text{ И } (A_1 \text{ И } B_1) \text{ ИЛИ } (\text{НЕ}(B_1) \text{ И } \text{НЕ}(A_1)))$$

$$C_2 = (\text{НЕ}(\text{Заем1}) \text{ И } (B_1 \text{ И } \text{НЕ}(A_1)) \text{ ИЛИ } ((\text{Заем1}) \text{ И } (\text{НЕ}(B_1) \text{ И } \text{НЕ}(A_1))))$$

ИЛИ аналогичным образом заменяется по правилу Де Моргана:  $A \text{ ИЛИ } B = \text{НЕ}(\text{НЕ}(A) \text{ И } \text{НЕ}(B)) = \text{И-НЕ}(\text{И-НЕ}(A, A), \text{И-НЕ}(B, B))$