

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 31101 для 10-го класса

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

1. В новом мессенджере в канале МЭИ под постами можно ставить неограниченное количество видов реакций. Студенты реагируют на посты следующим образом:
 - 1) чтобы показать свою уникальность, каждый студент ставит новую уникальную реакцию;
 - 2) затем студент смотрит на реакции других студентов и чтобы их поддержать проставляет по одной реакции всех видов, которые были простираны до него;Известно, что на пост установили всего N реакций с учётом повторов. Сколько было студентов? Приведите алгоритм решения задачи, при том, что необходимо вывести ответ «невозможно выполнить подсчёт студентов», если при указанном поведении студентов заданное количество реакций невозможно.

Решение (схема):

Первый студент поставит 1 реакцию.

Второй студент поставит 1 уникальную реакцию и повторит реакцию первого.

i -ый студент поставит 1 уникальную реакцию и повторит реакции предыдущих $i-1$ студентов.

Если всего было x студентов, то количество реакций $x * (x - 1) / 2 = N$

Если решение не целое число - вывести «невозможно выполнить подсчёт студентов», иначе вывести x

2. Задан массив вещественных чисел. Необходимо преобразовать числа таким образом, чтобы соотношение между ними могло быть восстановлено обратным преобразованием (с насколько возможно более высокой точностью), для записи их в массив из такого же количества целых беззнаковых чисел в 12-разрядной двоичной сетке.

Решение (схема):

Пусть $A[i]$ массив из N элементов. $B[i]$ – выходной массив

Проверка:

$M1=A[1]$

$M2=A[1]$

Для i от 1 до N

Если $A[i] > M1$ то $M1=A[i]$

Если $A[i] < M2$ то $M2=A[i]$

Преобразование

Если ($M1==M2$) И ($M1!=0$) то

Для i от 1 до N

$B[i]=$ Целая часть($255 * A[i] / M1$)

Если ($M1==M2$) И ($M1==0$) то

Для i от 1 до N

$B[i]=0$

Если ($M1!=M2$) то

Для i от 1 до N

$B[i]=$ Целая часть($4095 * (A[i] - M2) / (M1 - M2)$)

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

3. Задана формула, записанная в виде строки символов (латинские буквы, операторы «+», «-», «*» и «=» в инфиксной форме, цифры, например $((4*(3+x)+5)*(8-y)=5*z)$). Предложите алгоритм проверки корректности записи математического выражения.

Решение (схема):

Следует отдельно выполнять проверки левой части и правой части выражения. Целесообразно определить положение знака равенства (найти его в строке) и разделить выражение на две подстроки. В случае, если знака равенства нет или найдено более одного – вывести сообщение об ошибке. Предлагается использовать организацию памяти типа LIFO (стек), записываем в стек скобки, считывая по одному символу в строке. При появлении «)» проверяем наличие в стеке «(», если стек пуст, то выражение некорректно. После проверки строки стек должен оставаться пустым. Аналогичным образом, легко проверить, предшествует ли знакам математических операций (+,-,*) число (буква), следует ли число (буква) за ними.

4. Реализуйте суммирование двух одноразрядных двоичных чисел, используя только операции ИЛИ-НЕ (NOR)

Решение (схема):

Пусть a и b – операнды.

Сумма =ИЛИ-НЕ(ИЛИ-НЕ(ИЛИ-НЕ(a , ИЛИ-НЕ(a,b))), ИЛИ-НЕ(b , ИЛИ-НЕ(a,b))),
ИЛИ-НЕ(ИЛИ-НЕ(a , ИЛИ-НЕ(a,b))), ИЛИ-НЕ(b , ИЛИ-НЕ(a,b)))

Перенос = ИЛИ-НЕ(ИЛИ-НЕ(a,a), ИЛИ-НЕ(b,b))

5. Задан генератор псевдослучайных чисел, на вход которого подается определенное натуральное число (будем называть его «ключ»), так что на выходе появляется последовательность псевдослучайных целых чисел длины N , уникальная для каждого ключа (ни одно число не повторяется). Какую минимальную разрядность должны иметь числа на выходе генератора, если разрядность ключа — 5, а длина последовательности — 513 чисел.

Решение (схема):

Всего должно быть сгенерировано 16416 различных чисел, поэтому будет достаточно 15 разрядов (14 разрядов не хватит, можно гарантировать, что несколько чисел повторятся)