

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ для 10-го класса

ВАРИАНТ 32101

ОТВЕТЫ

1. Поскольку заранее неизвестно, какое количество уровней разветвления имеет сеть, целесообразно использовать рекурсивно вызываемую функцию, производящую опрос для каждого концентратора. Так как в сети есть замкнутый контур, то процесс обхода заиклится. Чтобы определить наличие цикла, необходимо иметь глобальную переменную (массив адресов, уже пройденных при опросе) – повторение адреса свидетельствует о том, что найдено соединение, приводящее к возникновению цикла:

Функция Опрос(Адрес): логическая

Loop = Поиск(Адрес, Глобальный_Массив_Опрошенных_Адресов)

Если Loop=Истина

 Вывести(“Найдено соединение, образующее контур”)

 Прекращение программы

Иначе

 Добавить (Глобальный_Массив_Опрошенных_Адресов, Адрес)

 Адреса = Получить адреса подключенных устройств

 Пока $i < \text{Длина}(\text{Адреса})$

 Если Тип устройства(Адреса[i]) == ‘Концентратор’

 Loop=Опрос(Адреса[i])

 Конец $i=i+1$

 Возврат Loop

Как только адрес повторяется, переменная Loop принимает значение Истина, программа обхода завершается.

2. Следует анализировать символы входной последовательности, различая операнды (a,b,c,...) и операторы.

Будем формировать список операндов и операторов на выходе, применяя для установки приоритета операций буфер LIFO (стек), куда будем предварительно помещать операторы:

 Если символ является операндом, то добавить его в конец выходного списка.

 Если символ является левой скобкой, положить его в стек.

 Если символ является правой скобкой, то выталкивать элементы из стека, пока не будет найдена соответствующая левая скобка. Каждый оператор добавлять в конец выходного списка.

 Если символ является оператором *, /, + или -, поместить его в стек. Однако, перед этим вытолкнуть любой из операторов, уже находящихся в стеке, если он имеет больший или равный приоритет, и добавить его в результирующий список.

Когда входное выражение будет полностью обработано, проверить стек. Любые операторы, всё ещё находящиеся в нём, следует вытолкнуть и добавить в конец итогового списка.

Для приведенного примера:

$$a * (b + c) / e ^ f ^ d - g * h + k$$

Шаг	Выходной список	Стек
1	a	
2	a	*
3	a	*, (
4	a	*, (
5	a, b	*, (

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

6	a, b	*, (, +
7	a, b, c	*, (, +
8	a, b, c, +	*
9	a, b, c, +, *	/
10	a, b, c, +, *, e	/
11	a, b, c, +, *, e,	/, ^
12	a, b, c, +, *, e, f	/, ^
13	a, b, c, +, *, e, f, ^	/, ^
14	a, b, c, +, *, e, f, ^, d	/, ^
15	a, b, c, +, *, e, f, ^, d, ^, /	-
16	a, b, c, +, *, e, f, ^, d, ^, /, g	-
17	a, b, c, +, *, e, f, ^, d, ^, /, g	-, *
18	a, b, c, +, *, e, f, ^, d, ^, /, g, h	-, *
19	a, b, c, +, *, e, f, ^, d, ^, /, g, h, *, -	+
20	a, b, c, +, *, e, f, ^, d, ^, /, g, h, *, -, k	+
21	a, b, c, +, *, e, f, ^, d, ^, /, g, h, *, -, k, +	

Ответ: $abc+*ef^d^/gh*-k+$

3. Задача решается в два действия:

1) сортировка массива стоимостей образцов (может быть использован произвольный алгоритм сортировки, задача не служит цели проверки эффективности сортировки)

2) необходимо разделить отсортированные образцы на группы. Число образцов в каждой группе можно найти следующим образом:

пусть N – число объектов, M – массив стоимостей (предположим, что отсортирован по убыванию), L – массив, содержащий номер десятия, соответствующего каждому образцу:

$n = \text{Целая часть } (N/10)$

$m = \text{Остаток } (N/10)$

$k=1$

$j=1$

$d=0$

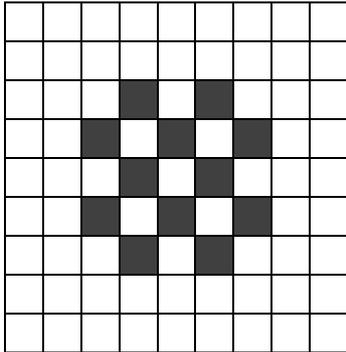
Для $i=1$ до N

 Если $j \leq m$

```

        d=n+1
    Иначе
        d=n
    L[i]=j
    k=k+1
    Если k>d
        k=1
        j=j+1
    Конец Если
Конец i=i+1
    
```

4.



5. Сначала проверим первую часть гипотезы:

так как вектора расположены на плоскости (имеют только две компоненты), то у коллинеарных векторов модуль скалярного произведения равен произведению длин (модулей) самих векторов:

$$|v_x[i]*v_x[j]+v_y[i]*v_y[j]| = \sqrt{v_x[i]^2+v_y[i]^2}*\sqrt{v_x[j]^2+v_y[j]^2}$$

Перебирая индекс i и для каждого i – все значения j , кроме $i=j$, необходимо фиксировать число коллинеарных пар. Если, перебрав половину возможных значений индекса i , мы получили наибольшее число коллинеарных пар меньше половины общего числа векторов N – гипотеза не подтверждена, более половины векторов – не коллинеарны. Целесообразно создать массив размером (N) содержащий значение косинуса угла между векторами:

$$M[j] = (v_x[i]*v_x[j]+v_y[i]*v_y[j]) / \sqrt{v_x[i]^2+v_y[i]^2}*\sqrt{v_x[j]^2+v_y[j]^2}$$

заполнив его значениями для такого номера i , для которого число коллинеарных пар оказалось больше $N/2$.

Пусть массив содержит n единиц, соответствующих коллинеарным парам. Тогда, если массив содержит больше, чем $0,9*n$ одинаковых значений – гипотеза может считаться доказанной.

Подсчет одинаковых значений можно осуществлять, например так:

C=Ложь

i=1

Пока (НЕ(C))И(i≤N)

 m=0

 Если НЕ(M[i]=1)

 Для j=1 до N

 Если M[i]=M[j]

 m=m+1

 Конец j=j+1

 Если m≥0,9*n

 C=Истина

 i=i+1

Конец Пока

Если C==Истина

 Вывод (“Гипотеза подтверждена!”)

ВАРИАНТ 32102

1. Поскольку заранее неизвестно, какое количество уровней разветвления имеет сеть, целесообразно использовать рекурсивно вызываемую функцию, производящую опрос для каждого концентратора. Так как в сети есть замкнутый контур, то процесс обхода заикнется. Чтобы определить наличие цикла, необходимо иметь глобальную переменную (массив адресов, уже пройденных при опросе) – повторение адреса свидетельствует о том, что найдено соединение, приводящее к возникновению цикла:

Функция Опрос(Адрес): логическая

Loop = Поиск(Адрес, Глобальный_Массив_Опрошенных_Адресов)

Если Loop=Истина

 Вывести(“Найдено соединение, образующее контур”)

 Прекращение программы

Иначе

 Добавить (Глобальный_Массив_Опрошенных_Адресов, Адрес)

 Адреса = Получить адреса подключенных устройств

 Пока $i < \text{Длина}(\text{Адреса})$

 Если Тип устройства(Адреса[i]) == ‘Концентратор’

 Loop=Опрос(Адреса[i])

 Конец $i=i+1$

 Возврат Loop

Как только адрес повторяется, переменная Loop принимает значение Истина, программа обхода завершается.

2. Следует анализировать символы входной последовательности, различая операнды (a,b,c,...) и операторы. Будем формировать список операндов и операторов на выходе, применяя для установки приоритета операций буфер LIFO (стек), куда будем предварительно помещать операторы:

 Если символ является операндом, то добавить его в конец выходного списка.

 Если символ является левой скобкой, положить его в стек.

 Если символ является правой скобкой, то выталкивать элементы из стека, пока не будет найдена соответствующая левая скобка. Каждый оператор добавлять в конец выходного списка.

 Если символ является оператором *, /, + или -, поместить его в стек. Однако, перед этим вытолкнуть любой из операторов, уже находящихся в стеке, если он имеет больший или равный приоритет, и добавить его в результирующий список.

Когда входное выражение будет полностью обработано, проверить стек. Любые операторы, всё ещё находящиеся в нём, следует вытолкнуть и добавить в конец итогового списка.

Для приведенного примера:

$$a / b / c * d ^ (f + g) - e - k$$

Шаг	Выходной список	Стек
1	a	
2	a	/
3	a, b	/
4	a, b, /	/
5	a, b, /, c	/
6	a, b, /, c, /	*

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

7	a, b, /, c, /, d	*
8	a, b, /, c, /, d	*, ^
9	a, b, /, c, /, d	*, ^, (
10	a, b, /, c, /, d, f	*, ^, (
11	a, b, /, c, /, d, f	*, ^, (, +
12	a, b, /, c, /, d, f, g	*, ^, (, +
13	a, b, /, c, /, d, f, g, +	*, ^
14	a, b, /, c, /, d, f, g, +, ^, *	-
15	a, b, /, c, /, d, f, g, +, ^, *, e	-
16	a, b, /, c, /, d, f, g, +, ^, *, e, -	-
17	a, b, /, c, /, d, f, g, +, ^, *, e, -, k	-
18	a, b, /, c, /, d, f, g, +, ^, *, e, -, k, -	

Ответ: $ab/c/dfg+^*e-k-$

3. Задача решается в два действия:

1) сортировка массива стоимостей образцов (может быть использован произвольный алгоритм сортировки, задача не служит цели проверки эффективности сортировки)

2) необходимо разделить отсортированные образцы на группы. Число образцов в каждой группе можно найти следующим образом:

пусть N – число объектов, M – массив стоимостей (предположим, что отсортирован по убыванию), L – массив, содержащий номер дециля, соответствующего каждому образцу:

$n = \text{Целая часть } (N/10)$

$m = \text{Остаток } (N/10)$

$k=1$

$j=1$

$d=0$

Для $i=1$ до N

 Если $j \leq m$

$d=n+1$

 Иначе

$d=n$

$L[i]=j$

$k=k+1$

 Если $k > d$

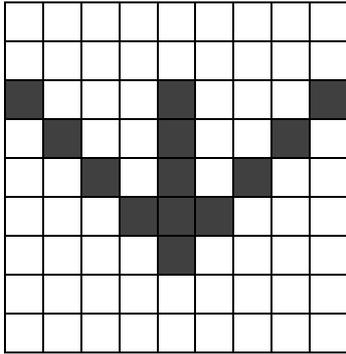
$k=1$

$j=j+1$

 Конец Если

Конец $i=i+1$

4.



5. Сначала проверим первую часть гипотезы:

так как вектора расположены на плоскости (имеют только две компоненты), то у коллинеарных векторов модуль скалярного произведения равен произведению длин (модулей) самих векторов:

$$|v_x[i]*v_x[j]+v_y[i]*v_y[j]| == \sqrt{v_x[i]^2+v_y[i]^2}*\sqrt{v_x[j]^2+v_y[j]^2}$$

Перебирая индекс i и для каждого i – все значения j , кроме $i=j$, необходимо фиксировать число коллинеарных пар. Если, перебрав половину возможных значений индекса i , мы получили наибольшее число коллинеарных пар меньше половины общего числа векторов N – гипотеза не подтверждена, более половины векторов – не коллинеарны. Целесообразно создать массив размером (N) содержащий значение косинуса угла между векторами:

$$M[j] = (v_x[i]*v_x[j]+v_y[i]*v_y[j]) / \sqrt{v_x[i]^2+v_y[i]^2}*\sqrt{v_x[j]^2+v_y[j]^2}$$

заполнив его значениями для такого номера i , для которого число коллинеарных пар оказалось больше $N/2$.

Пусть массив содержит n единиц, соответствующих коллинеарным парам. Тогда, если массив содержит больше, чем $0,75*n$ одинаковых значений – гипотеза может считаться доказанной.

Подсчет одинаковых значений можно осуществлять, например так:

$C = \text{Ложь}$

$i = 1$

Пока $(\text{НЕ}(C)) \text{ И } (i \leq N)$

$m = 0$

Если $\text{НЕ}(M[i] == 1)$

Для $j = 1$ до N

Если $M[i] == M[j]$

$m = m + 1$

Конец $j = j + 1$

Если $m \geq 0,75*n$

$C = \text{Истина}$

$i = i + 1$

Конец Пока

Если $C == \text{Истина}$

Вывод (“Гипотеза подтверждена!”)

ВАРИАНТ 32103

1. Поскольку заранее неизвестно, какое количество уровней разветвления имеет сеть, целесообразно использовать рекурсивно вызываемую функцию, производящую опрос для каждого концентратора. Так как в сети есть замкнутый контур, то процесс обхода заикнется. Чтобы определить наличие цикла, необходимо иметь глобальную переменную (массив адресов, уже пройденных при опросе) – повторение адреса свидетельствует о том, что найдено соединение, приводящее к возникновению цикла:

Функция Опрос(Адрес): логическая

Loop = Поиск(Адрес, Глобальный_Массив_Опрошенных_Адресов)

Если Loop=Истина

Вывести(“Найдено соединение, образующее контур”)

Прекращение программы

Иначе

Добавить (Глобальный_Массив_Опрошенных_Адресов, Адрес)

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

Адреса = Получить адреса подключенных устройств

Пока $i < \text{Длина}(\text{Адреса})$

 Если Тип устройства(Адреса[i]) == 'подстанция'

 Loop=Опрос(Адреса[i])

Конец $i=i+1$

Возврат Loop

Как только адрес повторяется, переменная Loop принимает значение Истина, программа обхода завершается.

2. Следует анализировать символы входной последовательности, различая операнды (a,b,c,...) и операторы. Будем формировать список операндов и операторов на выходе, применяя для установки приоритета операций буфер LIFO (стек), куда будем предварительно помещать операторы:

 Если символ является операндом, то добавить его в конец выходного списка.

 Если символ является левой скобкой, положить его в стек.

 Если символ является правой скобкой, то выталкивать элементы из стека, пока не будет найдена соответствующая левая скобка. Каждый оператор добавлять в конец выходного списка.

 Если символ является оператором *, /, + или -, поместить его в стек. Однако, перед этим вытолкнуть любой из операторов, уже находящихся в стеке, если он имеет больший или равный приоритет, и добавить его в результирующий список.

Когда входное выражение будет полностью обработано, проверить стек. Любые операторы, всё ещё находящиеся в нём, следует вытолкнуть и добавить в конец итогового списка.

Для приведенного примера:

$c + (d * e - a / b) ^ f / g / k$

Шаг	Выходной список	Стек
1	c	
2	c	+
3	c	+, (
4	c, d	+, (
5	c, d	+, (, *
6	c, d, e	+, (, *
7	c, d, e, *	+, (, -
8	c, d, e, *, a	+, (, -
9	c, d, e, *, a	+, (, -, /
10	c, d, e, *, a, b	+, (, -, /
11	c, d, e, *, a, b, /, -	+

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

12	c, d, e, *, a, b, /, -	+, ^
13	c, d, e, *, a, b, /, -, f	+, ^
14	c, d, e, *, a, b, /, -, f, ^	+, /
15	c, d, e, *, a, b, /, -, f, ^, g	+, /
16	c, d, e, *, a, b, /, -, f, ^, g, /	+, /
17	c, d, e, *, a, b, /, -, f, ^, g, /, h	+, /
18	c, d, e, *, a, b, /, -, f, ^, g, /, h, /, +	

Ответ: cde*ab/-f^g/h/+

3. Задача решается в два действия:

1) сортировка массива числа подписчиков блогеров (может быть использован произвольный алгоритм сортировки, задача не служит цели проверки эффективности сортировки)

2) необходимо разделить отсортированные блогеров на группы. Число образцов в каждой группе можно найти следующим образом:

пусть N – число объектов, M – массив стоимостей (предположим, что отсортирован по убыванию), L – массив, содержащий номер дециля, соответствующего каждому образцу:

$n = \text{Целая часть } (N/10)$

$m = \text{Остаток } (N/10)$

$k=1$

$j=1$

$d=0$

Для $i=1$ до N

 Если $j \leq m$

$d=n+1$

 Иначе

$d=n$

$L[i]=j$

$k=k+1$

 Если $k > d$

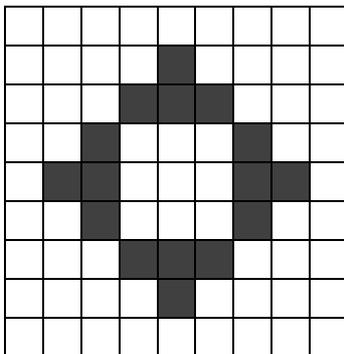
$k=1$

$j=j+1$

 Конец Если

Конец $i=i+1$

4.



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

5. Сначала проверим первую часть гипотезы:

так как вектора расположены на плоскости (имеют только две компоненты), то у коллинеарных векторов модуль скалярного произведения равен произведению длин (модулей) самих векторов:

$$|v_x[i]*v_x[j]+v_y[i]*v_y[j]| == \sqrt{v_x[i]^2+v_y[i]^2}*\sqrt{v_x[j]^2+v_y[j]^2}$$

Перебирая индекс i и для каждого i – все значения j , кроме $i=j$, необходимо фиксировать число коллинеарных пар. Если, перебрав половину возможных значений индекса i , мы получили наибольшее число коллинеарных пар меньше половины общего числа векторов N – гипотеза не подтверждена, более половины векторов – не коллинеарны. Целесообразно создать массив размером (N) содержащий значение косинуса угла между векторами:

$$M[j] = (v_x[i]*v_x[j]+v_y[i]*v_y[j]) / \sqrt{v_x[i]^2+v_y[i]^2}*\sqrt{v_x[j]^2+v_y[j]^2}$$

заполнив его значениями для такого номера i , для которого число коллинеарных пар оказалось больше $N/2$.

Пусть массив содержит n единиц, соответствующих коллинеарным парам. Тогда, если массив содержит больше, чем $0,5*n$ одинаковых значений – гипотеза может считаться доказанной.

Подсчет одинаковых значений можно осуществлять, например так:

C=Ложь

i=1

Пока (НЕ(C))И(i≤N)

 m=0

 Если НЕ(M[i]==1)

 Для j=1 до N

 Если M[i]==M[j]

 m=m+1

 Конец j=j+1

 Если m≥0.5*n

 C=Истина

 i=i+1

Конец Пока

Если C==Истина

 Вывод (“Гипотеза подтверждена!”)

ВАРИАНТ 32104

1. Поскольку заранее неизвестно, какое количество уровней разветвления имеет сеть, целесообразно использовать рекурсивно вызываемую функцию, производящую опрос для каждого концентратора. Так как в сети есть замкнутый контур, то процесс обхода заикнется. Чтобы определить наличие цикла, необходимо иметь глобальную переменную (массив адресов, уже пройденных при опросе) – повторение адреса свидетельствует о том, что найдено соединение, приводящее к возникновению цикла:

Функция Опрос(Адрес): логическая

 Loop = Поиск(Адрес, Глобальный_Массив_Опрошенных_Адресов)

 Если Loop=Истина

 Вывести(“Найдено соединение, образующее контур”)

 Прекращение программы

 Иначе

 Добавить (Глобальный_Массив_Опрошенных_Адресов, Адрес)

 Адреса = Получить адреса подключенных устройств

 Пока i<Длина(Адреса)

 Если Тип устройства(Адреса[i]) == ‘подстанция’

 Loop=Опрос(Адреса[i])

 Конец i=i+1

 Возврат Loop

Как только адрес повторяется, переменная Loop принимает значение Истина, программа обхода завершается.

2. Следует анализировать символы входной последовательности, различая операнды (a,b,c,...) и операторы.

Будем формировать список операндов и операторов на выходе, применяя для установки приоритета операций буфер LIFO (стек), куда будем предварительно помещать операторы:

 Если символ является операндом, то добавить его в конец выходного списка.

 Если символ является левой скобкой, положить его в стек.

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

Если символ является правой скобкой, то выталкивать элементы из стека, пока не будет найдена соответствующая левая скобка. Каждый оператор добавлять в конец выходного списка.

Если символ является оператором *, /, + или -, поместить его в стек. Однако, перед этим вытолкнуть любой из операторов, уже находящихся в стеке, если он имеет больший или равный приоритет, и добавить его в результирующий список.

Когда входное выражение будет полностью обработано, проверить стек. Любые операторы, всё ещё находящиеся в нём, следует вытолкнуть и добавить в конец итогового списка.

Для приведенного примера:

$$c + (d * e - a / b) ^ f / g / k$$

Шаг	Выходной список	Стек
1	c	
2	c	+
3	c	+, (
4	c, d	+, (
5	c, d	+, (, *
6	c, d, e	+, (, *
7	c, d, e, *	+, (, -
8	c, d, e, *, a	+, (, -
9	c, d, e, *, a	+, (, -, /
10	c, d, e, *, a, b	+, (, -, /
11	c, d, e, *, a, b, /, -	+
12	c, d, e, *, a, b, /, -	+, ^
13	c, d, e, *, a, b, /, -, f	+, ^
14	c, d, e, *, a, b, /, -, f, ^	+, /
15	c, d, e, *, a, b, /, -, f, ^, g	+, /
16	c, d, e, *, a, b, /, -, f, ^, g, /	+, /

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

17	c, d, e, *, a, b, /, -, f, ^, g, /, h	+, /
18	c, d, e, *, a, b, /, -, f, ^, g, /, h, /, +	

Ответ: $cde*ab/-f^g/h/+$

3. Задача решается в два действия:

1) сортировка массива роста жирафов (может быть использован произвольный алгоритм сортировки, задача не служит цели проверки эффективности сортировки)

2) необходимо разделить отсортированные жирафов на группы. Число образцов в каждой группе можно найти следующим образом:

пусть N – число объектов, M – массив стоимостей (предположим, что отсортирован по убыванию), L – массив, содержащий номер дециля, соответствующего каждому образцу:

$n = \text{Целая часть } (N/10)$

$m = \text{Остаток } (N/10)$

$k=1$

$j=1$

$d=0$

Для $i=1$ до N

 Если $j \leq m$

$d=n+1$

 Иначе

$d=n$

$L[i]=j$

$k=k+1$

 Если $k > d$

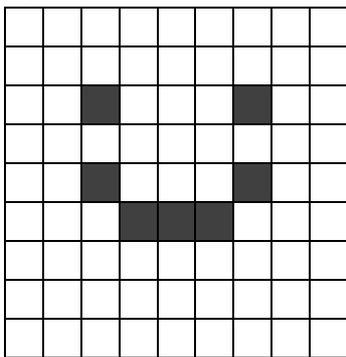
$k=1$

$j=j+1$

 Конец Если

Конец $i=i+1$

4.



5. Сначала проверим первую часть гипотезы:

так как вектора расположены на плоскости (имеют только две компоненты), то у коллинеарных векторов модуль скалярного произведения равен произведению длин (модулей) самих векторов:

$$|v_x[i]*v_x[j]+v_y[i]*v_y[j]| == \sqrt{(v_x[i]*v_x[i]+v_y[i]*v_y[i])}*\sqrt{(v_x[j]*v_x[j]+v_y[j]*v_y[j])}$$

Перебирая индекс i и для каждого i – все значения j , кроме $i=j$, необходимо фиксировать число коллинеарных пар. Если, перебрав половину возможных значений индекса i , мы получили наибольшее число коллинеарных пар меньше половины общего числа векторов N – гипотеза не подтверждена, более половины векторов – не коллинеарны. Целесообразно создать массив размером (N) содержащий значение косинуса угла между векторами:

$$M[j] = (v_x[i]*v_x[j]+v_y[i]*v_y[j]) / \sqrt{(v_x[i]*v_x[i]+v_y[i]*v_y[i])}*\sqrt{(v_x[j]*v_x[j]+v_y[j]*v_y[j])}$$

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

заполнив его значениями для такого номера i , для которого число коллинеарных пар оказалось больше $N/2$.

Пусть массив содержит n единиц, соответствующих коллинеарным парам. Тогда, если массив содержит больше, чем $0,9 \cdot n$ одинаковых значений – гипотеза может считаться доказанной.

Подсчет одинаковых значений можно осуществлять, например так:

$C = \text{Ложь}$

$i = 1$

Пока $(\text{НЕ}(C)) \text{И} (i \leq N)$

$m = 0$

 Если $\text{НЕ}(M[i] = 1)$

 Для $j = 1$ до N

 Если $M[i] = M[j]$

$m = m + 1$

 Конец $j = j + 1$

 Если $m \geq 0,9 \cdot n$

$C = \text{Истина}$

$i = i + 1$

Конец Пока

Если $C = \text{Истина}$

 Вывод (“Гипотеза подтверждена!”)