**Информатика**

**Задание 1**

Сколько различных решений имеет уравнение

((J → K) → (M ∧ N ∧ L)) ∧ ((J ∧ ¬K) → ¬ (M ∧ N ∧ L)) ∧ (M → J) = 1

где J, K, L, M, N – логические переменные?

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений J, K, L, M и N, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

**Решение:** Используем формулы A → B = ¬A ∨ B и ¬(А ∨ В) = ¬А ∧ ¬В

Рассмотрим первую подформулу:

(J → K) → (M ∧ N ∧ L) = ¬(¬J ∨ K) ∨ (M ∧ N ∧ L) = (J ∧ ¬K) ∨ (M ∧ N ∧ L)

Рассмотрим вторую подформулу

(J ∧ ¬K) → ¬(M ∧ N ∧ L) = ¬(J ∧ ¬K) ∨ ¬(M ∧ N ∧ L) = (¬J ∨ K) ∨ ¬M ∨ ¬N ∨ ¬L

Рассмотрим третью подформулу

1) M → J = 1 следовательно,

а) M = 1 J = 1

(J ∧ ¬K) ∨ (M ∧ N ∧ L) = (1 ∧ ¬K) ∨ (1 ∧ N ∧ L) = ¬K ∨ N ∧ L;

(0 ∨ K) ∨ 0 ∨ ¬N ∨ ¬L = K ∨ ¬N ∨ ¬L;

Объединим:

¬K ∨ N ∧ L ∧ K ∨ ¬N ∨ ¬L = 0 ∨ L ∨ 0 ∨ ¬L = L ∨ ¬L = 1 следовательно, 4 решения.

б) M = 0 J = 1

(J ∧ ¬K) ∨ (M ∧ N ∧ L) = (1 ∧ ¬K) ∨ (0 ∧ N ∧ L) = ¬K;

(¬J ∨ K) ∨ ¬M ∨ ¬N ∨ ¬L = (0 ∨ K) ∨ 1 ∨ ¬N ∨ ¬L = K ∨ 1 ∨ ¬N ∨ ¬L

Объединим:

K ∨ 1 ∨ ¬N ∨ ¬L ∧ ¬K = 1 ∨ ¬N ∨ ¬L следовательно, 4 решения.

в) M = 0 J = 0.

(J ∧ ¬K) ∨ (M ∧ N ∧ L) = (0 ∧ ¬K) ∨ (0 ∧ N ∧ L) = 0.

(¬J ∨ K) ∨ ¬M ∨ ¬N ∨ ¬L = (1 ∨ K) ∨ 1 ∨ ¬N ∨ ¬L.

**Ответ:** 4 + 4 = 8.

**Задание 2**

Дан фрагмент программы, обрабатывающей двухмерный массив A размером nxn.

for i:=1 to n-1 do

for j:= i+1 to n do

if A[i,1] < A[j,1] then begin

k:=A[i,1];

A[i,1]:=A[j,1];

A[j,1]:=k;

end;

**В этом фрагменте:**

1. упорядочивается первая строка массива по убыванию;

2. упорядочивается первый столбец массива по убыванию;

3. заменяются элементы k-ого столбца таблицы;

4. заменяются элементы k-ой строки таблицы.

**Решение:** Обратим внимание, что в двойном цикле переменная i изменяется от 1 до n-1, а j – от 1 до n (на 1 шаг больше). Это означает, что с элементом a[j,1] будут по очереди сравниваться все элементы столбца 1, кроме последнего. Они выстроятся от самого большого до самого маленького сверху вниз, т.е. по убыванию.

Но чтобы выбрать правильный ответ, можно было рассмотреть данный фрагмент программы:

...k:=A[i,1];

A[i,1]:=A[j,1];

A[j,1]:=k;

...

Эта операция меняет местами два элемента первого столбца, а значит, все изменения происходят только в нем. Вариант ответа, в котором фигурирует только первый столбец, указан под номером 2.

**Ответ:** 2.

**Задание 3**

Все 5-буквенные слова, составленные из букв Л, Н, Р, Т, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ЛЛЛЛЛ  
2. ЛЛЛЛН  
3. ЛЛЛЛР  
4. ЛЛЛЛТ  
5. ЛЛЛНЛ

Запишите слово, которое стоит на 150-м месте от начала списка.

**Решение:** Заменим буквы Л, Н, Р, Т на 0, 1, 2, 3 соответственно. Выпишем начало списка, заменив буквы на цифры:

1. 00000

2. 00001

3. 00002

4. 00003

5. 00010

...

Полученная запись есть числа, записанные в четверичной системе счисления в порядке возрастания. Тогда на 150-м месте будет стоять число 149 (т. к. первое число 0). Переведем число 149 в четверичную систему:

149 / 4 = 37 (1)

37 / 4 = 9 (1)

9 / 4 = 2 (1)

2 / 4 = 0 (2)

В четверичной системе 149 запишется как 2111. Поскольку слова 5-буквенные, добавим в начале числа незначащий нуль, получим 02111. Произведем обратную замену и получим ЛРННН.

**Ответ:** ЛРННН.

**Задание 4**

**Задание:**В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 7; 5; 3; 4; 8; 8; 9; 7; 6; 2 соответственно, т.е. A[0] = 7; A[1] = 5 и т.д. Определите значение переменной *c* после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования. В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились двузначные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная *c* после выполнения данной программы?

|  |  |
| --- | --- |
| **Бейсик** | **Python** |
| c = 0  FOR i = 1 TO 9  IF A(i - 1) >= A(i) THEN  t = A(i)  A(i) = A(i - 1)  A(i - 1) = t  ELSE  c = c + 1  ENDIF  NEXT i | c = 0  for i in range(1, 10):  if A[i - 1] >= A[i]:  t = A[i]  A[i] = A[i - 1]  A[i - 1] = t  else:  c = c + 1 |
| **Паскаль** | **Алгоритмический язык** |
| c := 0;  for i := 1 to 9 do  if A[i - 1] >= A[i] then  begin  t := A[i];  A[i] := A[i - 1];  A[i - 1] := t  end  else  c := c + 1; | c := 0  нц для i от 1 до 9  если A[i - 1] >= A[i] то  t := A[i]  A[i] := A[i - 1]  A[i - 1] := t  иначе  c := c + 1  все  кц |
| **Си** | |
| c = 0;  for (i = 1; i <= 9; i++)  if (A[i - 1] >= A[i])  {  t = A[i];  A[i] = A[i - 1];  A[i - 1] = t;  }  else  c++; | |

**Решение:**Если верно A[i - 1] >= A[i], то элементы массива меняются местами, если нет, то переменная с увеличивается на единицу. После выполнения цикла массив будет выглядеть так 5; 3; 4; 7; 8; 8; 7; 6; 2; 9 а переменная с будет равна 1 + 1 = 2.

**Ответ:**2.

**Задание 5**

**Задание:**В ячейке D3 электронной таблицы записана формула =B$2+$B3. Какой вид приобретет формула, после того как ячейку D3 скопируют в ячейку E4?

Примечание: знак $ используется для обозначения абсолютной адресации.

1) =C$2+$B4  
2) =A$2+$B1  
3) =B$3+$C3  
4) =B$1+$A3

**Решение:**B$2: меняется столбец и не меняется номер строки.

$B3: столбец не меняется, меняется номер строки.

Номер столбца Е больше номера столбца D на 1. Значит столбец B станет столбцом С.

Номер строки 4 на 1 больше номера строки 3, значит, строка 3 станет строкой 4.

Окончательный вид =С$2+$B4.

**Ответ:**1.

**Задание 6**

**Задание:**В некоторой информационной системе информация кодируется двоичными шестиразрядными словами. При передаче данных возможны их искажения, поэтому в конец каждого слова добавляется седьмой (контрольный) разряд таким образом, чтобы сумма разрядов нового слова, считая контрольный, была чётной. Например, к слову 110011 справа будет добавлен 0, а к слову 101100 – 1.

После приёма слова производится его обработка. При этом проверяется сумма его разрядов, включая контрольный. Если она нечётна, это означает, что при передаче этого слова произошёл сбой, и оно автоматически заменяется на зарезервированное слово 0000000. Если она чётна, это означает, что сбоя не было или сбоев было больше одного. В этом случае принятое слово не изменяется.

**Исходное сообщение**

1101001 0011000 0011101

**было принято в виде**

1101001 0001001 0011100.

**Как будет выглядеть принятое сообщение после обработки?**

1) 0000000 0001001 0011100  
2) 1101001 0000000 0011100  
3) 1101001 0000000 0000000  
4) 1101001 0001001 0000000

**Решение:**Произведём обработку каждого слова принятого сообщения. Первое слово: 1101001, сумма его разрядов 4 – чётная, слово не изменяется. Второе слово: 0001001, сумма его разрядов 2 – чётная, слово не изменяется. Третье слово: 0011100, сумма его разрядов 3 – нечётная, слово автоматически заменяется на слово 0000000.

Таким образом, ответ: 1101001 0001001 0000000.

**Ответ:**4.

**Задание 7**

**Задание:**Дано А = A716, B = 2518. Най­ди­те сумму A + B.

1) 1010110002;  
2) 1010101002;  
3) 1010101102;  
4) 1010100002.

**Ответ:**4.

**Задание 8**

**Задание:**Дан фрагмент программы, обрабатывающий массив А из 10 элементов:

j := 1;  
for i:=1 tо 10 do   
if A[i] = A[j] then j := i;  
s := j;

Чему будет равно значение переменной s после выполнения этого алгоритма?

1) 1;  
2) 10;  
3) индексу элемента, равного первому, и имеющему наибольший индекс;  
4) индексу элемента, равного последнему, и имеющему наименьший индекс.

**Ответ:**3.