

Решение задач с использованием систем счисления и алгебры логики

Разработал: Ст.преподаватель каф.гидравлики ИСиА УрФУ Карманова М.М.

Задание 1. Определить значение выражения

$$144_8 = 100_{10} = ?$$

Пояснение. Необходимо сравнить числа, записанные в разных системах счисления. Результатом выражения может быть либо ИСТИНА, либо ЛОЖЬ

Решение:

- Сравнить числа нужно, когда они представлены в одинаковой системе счисления.
- В данном случае необходимо число 144 перевести из 8-ой системы в 10-чную.

$$144_8 = 1 * 8^2 + 4 * 8^1 + 4 * 8^0 = 100_{10}$$

- Получилось, что левая часть выражения равна правой части, следовательно результат всего выражения = ИСТИНА .

Ответ: ИСТИНА

Задание 2. Определить значение выражения

$$A4_{16} < 10100101_2 = ?$$

Решение:

- Сравнивать числа нужно, когда они представлены в одинаковой системе счисления.
- В данном случае лучше перевести число $A4$ в двоичную систему. Перевод можно выполнить с помощью метода тетрад.

$$A4_{16} = \overbrace{10100} \overbrace{100}_2$$

- Запишем числа друг под другом для более удобного сравнения

$$\begin{array}{r} 10100101_2 \\ 10100100_2 \end{array}$$

- Если бы в числах было бы неодинаковое количество цифр, то большим было бы то, у которого цифр больше. Но в данных числах количество цифр одинаково.
- Отличаются эти числа только последними разрядами. Больше будет число записанное сверху, т.к. в последнем разряде стоит единица, а у второго числа - ноль. То есть результат выражения ИСТИНА.

Ответ: ИСТИНА

Задание 3. Определить значение логического выражения

$$\overline{(145_{10} > 206_8)} \vee (84_{16} < 132_{10}) = ?$$

Пояснение. Необходимо определить значение в каждой скобке, а затем выполнить логическую операцию ИЛИ. Результатом всего выражения может быть либо ИСТИНА, либо ЛОЖЬ

Решение:

- Числа 206 и 84 необходимо перевести в 10-чную систему счисления.
- Подставим вычисленные значения в исходное выражение

$$206_8 = 2 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8^0 = 134_{10}$$

$$84_{16} = 8 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^0 = 132_{10}$$

$$\overline{(145_{10} > 134_{10})} \vee (132_{10} < 132_{10}) = \overline{\text{ИСТИНА}} \vee \text{ЛОЖЬ} = \text{ЛОЖЬ}$$

Ответ: ЛОЖЬ

Задания для самостоятельной работы:

I $25_{10} < 12_{10} = ?$
)

II $96_{10} > 70_8 = ?$
)

II $B4_{16} > 101111_2 = ?$

I)

IV $10_8 > 8_{10} = ?$
)

V $(60_{10} < 74_8) \wedge (3C_{16} = 58_{10}) = ?$
)

VI $(B0_{16} = 176_{10}) \wedge (DC_{16} < 300_8) \vee \overline{(10100000_2 > 180_{10})} = ?$
)

Задание 4. Решить уравнение

$$31_8 * X_2 = 145_{16}$$

Пояснение. Необходимо определить значение X. Ответ записать в двоичной системе счисления.

Решение:

- Числа 31 и 145 необходимо перевести в 10-чную систему счисления.
- Найти результат в десятичной системе счисления, а затем перевести в двоичную.

$$31_8 = 25_{10} \quad 145_{16} = 325_{10}$$

$$25 * X = 325 \Rightarrow X = 13_{10}$$

$$13_{10} = 1100_2$$

Ответ: **1100₂**

Задания для самостоятельной работы:

VI $X_8 * 101001_2 = 2E2_{16}$

I)

VII $224_8 - X_{16} = 1101011_2$

I)

Задание 5. Выберите из перечисленных чисел то число, в записи которого в двоичной системе счисления 6 цифр?

1) 107_{10} 2) 38_{16} 3) 22_{10} 4) 37_8

Пояснение. Необходимо все числа перевести в двоичную систему счисления и выбрать то, которое состоит из 6 цифр.

$$1) 107_{10} = 1101011_2$$

$$2) 38_{16} = 111000_2$$

$$3) 22_{10} = 10110_2$$

$$4) 37_8 = 11111_2$$

Решение:

- В записи числа 38_{16} в двоичной системе счисления 6 цифр

Ответ: 2)

Задания для самостоятельной работы:

IX) Выберите из перечисленных чисел то число, в записи которого в двоичной системе счисления 7 цифр?

1) 240_{10}

2) 360_8

3) $2A_{16}$

4) 125_8

X) Выберите из перечисленных чисел то число, в записи которого в восьмеричной системе счисления 3 цифры?

1) 101101_2

2) $F0_{16}$

3) 51_{10}

4) 31_{16}

Задание 6. Определить, какая логическую операцию надо вставить, чтобы результат логического выражения был ложным.

$$\overline{(21_8 > 22_{16})} \quad ? \quad (24_{10} < 1100_2) = \text{ЛОЖЬ}$$

Решение:

- Перевести все числа в 10-чную систему счисления
- Подставим вычисленные значения в выражение

$$24_{10} = 24_{10}$$

$$21_8 = 17_{10}$$

$$22_{16} = 34_{10}$$

$$1100_2 = 12_{10}$$

$$\overline{17_{10} > 34_{10}} = \overline{0} = 1 \quad 24_{10} < 12_{10} = 0$$

$$1 \quad ? \quad 0 = \text{ЛОЖЬ}$$

- Операция должна быть И (логическое умножение)

Ответ: И

Задание для самостоятельной работы:

XI) Определить, какую логическую операцию надо вставить, чтобы результат логического выражения был ложным.

$$((42_8 < 12_{16}) \vee \overline{(44_{10} \geq 101100_2)}) \boxed{?} (144_8 = 63_{16}) = \text{ЛОЖЬ}$$

Задание 7. Определить, какое значение должно быть записано в ячейке, чтобы значения во всех ячейках были равными.

1001111_2	117_8
$4F_{16}$	X_{10}

Решение:

- Перевести все известные значения в 10-чную систему счисления (достаточно перевести одно значение, но для самопроверки лучше выполнить все переводы)
- В ячейке должно быть записано число 79_{10}

79_{10}	79_{10}
79_{10}	

Ответ: 79_{10}

Задание для самостоятельной работы:

XII) Определить, какое число надо поместить в ячейку (X_8), чтобы сумма ячеек строк и столбцов была одинакова

22_8	29_{16}	14_{10}
18_{16}	1111_2	$1C_{16}$
31_{10}	11_{16}	X_8

22_8	29_{16}	14_{10}	Сумма
18_{16}	1111_2	$1C_{16}$	Сумма
31_{10}	11_{16}	X_8	Сумма
Сумма	Сумма	Сумма	

Ответы на задания для самостоятельной работы:

I) ЛОЖЬ

II) ИСТИНА

III) ИСТИНА

IV) ЛОЖЬ

V) ЛОЖЬ

VI) ИСТИНА

VII) $X_8 = 22_8$

VIII) $X_{16} = 29_{16}$

IX) 4

X) 2

XI) ИЛИ (\vee)

XII) 31_8