



**Инженер умных систем**

**ИУС № 1**

**Введение в язык Си.**

**Практическое задание № 2**

**Системы счисления. Булева алгебра.**

## Содержание

Системы счисления.....	3
Задание №1: .....	3
Задание №2: .....	4
Задание №3: .....	5
Задание №4: .....	6
Булева алгебра.....	7
Задание №1: .....	7
Задание №2: .....	7
Задание №3: .....	8
Задание №4: .....	8
Задание №5: .....	9

## Системы счисления

### Задание №1:

Перевести  $12345678_{10}$  из 10 в 16 систему счисления.

### Решение:

Переведем число в двоичную, сгруппируем по 4 бита, и каждую группу переведем в 16-ую систему счисления.

$$12345678_{10} \rightarrow 1011\ 1100\ 0110\ 0001\ 0100\ 1110_2$$

$12345678 : 2 = 6172839$	Остаток	0	$3014 : 2 = 1507$	Остаток	0
$6172839 : 2 = 3086419$	Остаток	1	$1507 : 2 = 753$	Остаток	1
$3086419 : 2 = 1543209$	Остаток	1	$753 : 2 = 376$	Остаток	1
$1543209 : 2 = 771604$	Остаток	1	$376 : 2 = 188$	Остаток	0
$771604 : 2 = 385802$	Остаток	0	$188 : 2 = 94$	Остаток	0
$385802 : 2 = 192901$	Остаток	0	$94 : 2 = 47$	Остаток	0
$192901 : 2 = 96450$	Остаток	1	$47 : 2 = 23$	Остаток	1
$96450 : 2 = 48225$	Остаток	0	$23 : 2 = 11$	Остаток	1
$48225 : 2 = 24112$	Остаток	1	$11 : 2 = 5$	Остаток	1
$24112 : 2 = 12056$	Остаток	0	$5 : 2 = 2$	Остаток	1
$12056 : 2 = 6028$	Остаток	0	$2 : 2 = 1$	Остаток	0
$6028 : 2 = 3014$	Остаток	0	$1 : 2 = 0$	Остаток	1

$$1011\ 1100\ 0110\ 0001\ 0100\ 1110_2 \rightarrow BC614E_{16}$$

$1011_2$	$11_{10}$	$B_{16}$
$1100_2$	$12_{10}$	$C_{16}$
$0110_2$	$6_{10}$	$6_{16}$
$0001_2$	$1_{10}$	$1_{16}$
$0100_2$	$4_{10}$	$4_{16}$
$1110_2$	$14_{10}$	$E_{16}$

### Результат:

$$12345678_{10} \rightarrow BC614E_{16}$$

## Задание №2:

Перевести  $1000000_{10}$  из 10 в 16 систему счисления.

**Решение:**

Переведем число сразу 16-ю систему счисления, деля на 16.

$1000000_{10} \rightarrow F4240_{16}$

$1000000 : 16 = 62500$	Остаток	$0_{10}$	$0_{16}$
$62500 : 16 = 3906$	Остаток	$4_{10}$	$4_{16}$
$3906 : 16 = 244$	Остаток	$2_{10}$	$2_{16}$
$244 : 16 = 15$	Остаток	$4_{10}$	$4_{16}$
$15 : 16 = 0$	Остаток	$15_{10}$	$F_{16}$

**Результат:**

$1000000_{10} \rightarrow F4240_{16}$

## Задание №3:

Перевести  $12345678_{16}$  из 16 в 10 систему

**Решение:**

Разобъем число на группы по 2 цифры и переведем каждую группу в двоичную систему счисления.

$$12345678_{16} \rightarrow 0001\ 0010\ 0011\ 0100\ 0101\ 0110\ 0111\ 1000_2$$

$$12_{16} = 0001\ 0010_2$$

$$34_{16} = 0011\ 0100_2$$

$$56_{16} = 0101\ 0110_2$$

$$78_{16} = 0111\ 1000_2$$

Возводим число 2 в степень соответствующим № бита от конца, начиная отсчет с 0, и суммируем результаты:

$$0001\ 0010\ 0011\ 0100\ 0101\ 0110\ 0111\ 1000_2 = 268435456*1 +$$

$$134217728*0 + 67108864*0 + 33554432*1 + 16777216*0 +$$

$$8388608*0 + 4194304*0 + 2097152*1 + 1048576*1 +$$

$$524288*0 + 262144*1 + 131072*0 + 65536*0 +$$

$$32768*0 + 16384*1 + 8192*0 + 4096*1 +$$

$$2048*0 + 1024*1 + 512*1 + 256*0 +$$

$$128*0 + 64*1 + 32*1 + 16*1 +$$

$$8*1 + 4*0 + 2*0 + 1*0 = \mathbf{305419896}$$

**Результат:**

$$12345678_{16} \rightarrow 305419896_{10}$$

**Задание №4:**

Перевести  $1000000_{16}$  из 16 в 10 систему счисления.

**Решение:**

Возводим число 16 в степень соответствующим № цифры от конца, начиная отсчет с 0, и суммируем результаты:

$$1000000_{16} = 16^6 * 1 + 16^5 * 0 + 16^4 * 0 + 16^3 * 0 + 16^2 * 0 + 16^1 * 0 + 16^0 * 0 = \mathbf{16777216}$$

**Результат:**

$$1000000_{16} \rightarrow 16777216_{10}$$

## Булева алгебра

### Задание №1:

Записать в виде логического выражение ответ Винни Пуха: “Сгущенного молока и меда и можно без хлеба”

#### Решение:

Обязательное условие одновременное наличие “Сгущенного молока” и Меда, а вот Хлеб на результат не влияет. Ведь можно так и этак.

#### Результат:

“Сгущенное молоко” && Мед

Альтернативный ответ, ну если не можно, а нужно:

“Сгущенное молоко” && Мед && !Хлеб

### Задание №2:

Доказать тождество  $A \rightarrow B = !A \mid B$ .

Таблицу истинности на Си можно распечатать\*\*

#### Решение:

Заполним таблицу истинности для импликации  $A \rightarrow B$  и выражения  $!A \mid B$  для параметров A и B.

A	B	$A \rightarrow B$	$!A$	$!A \mid B$
1	2	3	4	5
FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE

#### Результат:

Значения в 3 и 5 столбцах совпадают. Тождество доказано.

## Задание №3:

Доказать тождество  $A \leftrightarrow B = (A \&\& B) \mid \mid (!A \&\& !B)$ .

Таблицу истинности на Си можно распечатать\*\*

## Решение:

Заполним таблицу истинности для импликации  $A \leftrightarrow B$  и выражения  $(A \&\& B) \mid \mid (!A \&\& !B)$  для параметров A и B.

A	B	A && B	!A	!B	!A && !B	(A && B)     (!A && !B)	A ↔ B
1	2	3	4	5	6	7	8
FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE

## Результат:

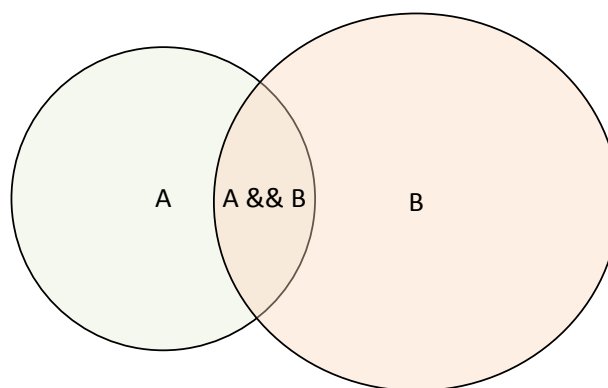
Значения в 7 и 8 столбцах совпадают. Тождество доказано.

## Задание №4:

Найти эквивалент для  $\oplus$ ?

## Решение:

Нарисуем схема пересечения множеств A и B:



## Вариант 1:

Исключающее ИЛИ ( $\oplus$ ) это области ограниченные окружностями A | | B, за исключением области их пересечения A && B.

$$(A \mid \mid B) \&\& !(A \&\& B)$$



Вариант 2:

Исключающее ИЛИ ( $\oplus$ ) это 2 множества, где каждое включает себя, но не включает 2-ое множество:

$$(A \ \&\& \ !B) \ || \ (B \ \&\& \ !A)$$

Проверим сочиненные выражения с помощью таблиц истинности:

A	B	$A \oplus B$	$(A \    \ B) \ \&\& \ !(A \ \&\& \ B)$	$(A \ \&\& \ !B) \    \ (B \ \&\& \ !A)$
1	2	3	4	5
FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE

Значения столбцов 4 и 5 совпадают со значением столбца 3.

**Результат:**

Вариант 1:  $(A \ || \ B) \ \&\& \ !(A \ \&\& \ B)$

Вариант 2:  $(A \ \&\& \ !B) \ || \ (B \ \&\& \ !A)$

Задание №5:

\* Упростить выражение  $X = (B \rightarrow A) \cdot \overline{(A + B)} \cdot (A \rightarrow C)$

**Решение:**

$$\begin{aligned}
 X &= (B \rightarrow A) * !(A + B) * (A \rightarrow C) = \\
 &= (!B + A) * !A * !B * (!A + C) = \\
 &= (!B * !A + A * !A) * !B * (!A + C) = (!B * !A + 0) * !B * (!A + C) = \\
 &= !B * !A * !B * (!A + C) = !B * !A * (!A + C) = \\
 &= !B * (!A * !A + !A * C) = !B * (!A + !A * C) = !B * !A * (1 + C) = \\
 &= !B * !A * 1 = !A * !B = !(A + B)
 \end{aligned}$$

**Результат:**

$$X = (B \rightarrow A) * !(A + B) * (A \rightarrow C) = !(A + B)$$