

## Практическая работа

### Тема: Перевод числовой информации в различные системы счисления

**Цели работы:** научиться осуществлять перевод чисел в различных позиционных системах счисления при помощи алгоритмов.

#### Теоретическая часть

**В позиционных системах счисления (ПСС) количественный эквивалент (значение) цифры зависит от ее места (позиции) в записи числа.**

Позиция цифры в числе называется **разрядом**.

Количество различных символов, используемых для изображения числа в позиционной системе счисления, называется **основанием (n)** системы счисления.

Набор символов (**p**), используемый для обозначения цифр, называется **алфавитом**.

Рассмотрим число  $237_8$ .

1. Число, в котором 3 разряда: первый разряд - разряд единиц (содержит 7 единиц), второй разряд – разряд десятков (содержит 3 десятка), третий разряд – разряд сотен (содержит 2 сотни).

2. Основание, в котором записано данное число:  $n = 8$ .

3. В алфавите данной системы счисления содержится 8 цифр (0, 1, ..., 7).

В системах счисления с основанием больше 10 для представления чисел после цифр 0, 1, 2, ..., 9 используют латинские буквы в алфавитном порядке: A(10), B(11), C(12) и т. д.

Название ПСС	Основание	Алфавит	Пример
двоичная	$n=2$	0,1	10011,01 <sub>(2)</sub>
троичная	$n=3$	0,1,2	22101,0021 <sub>(3)</sub>
восьмеричная	$n=8$	0,1,2,3,4,5,6,7	703164, 75 <sub>(8)</sub>
десятичная	$n=10$	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	253,89 <sub>(10)</sub>
шестнадцатеричная	$n=16$	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F	A14F,05EC <sub>(16)</sub>

#### n.1 Преобразование любых чисел в десятичные

*Развернутая форма* числа - это запись, которая представляют собой сумму произведений цифр числа на значение позиций.

Например:  $8^3 5^2 2^1 7^0_{(10)} = 8 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$

Для перевода числа из любой позиционной СС в десятичную необходимо использовать развернутую форму числа, заменяя, если это необходимо, буквенные обозначения соответствующими цифрами. Например:

$$1^4 1^3 1^2 0^1 1^0_{(2)} = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 29_{(10)}$$

$$6^4 3^3 2^2 5^1 4^0, 1^{-1} 3^{-2}_{(8)} = 6 \cdot 8^4 + 3 \cdot 8^3 + 2 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 + 1 \cdot 8^{-1} + 3 \cdot 8^{-2} = 26284,171875_{(10)}$$

$$1^2 7^1 D^0 E^{-1} C^{-2}_{(16)} = 1 \cdot 16^2 + 7 \cdot 16^1 + D \cdot 16^0 + E \cdot 16^{-1} + C \cdot 16^{-2} = 1 \cdot 16^2 + 7 \cdot 16^1 + 13 \cdot 16^0 + 14 \cdot 16^{-1} + 12 \cdot 16^{-2} = 381,921875_{(10)}$$

## п.2 Преобразование десятичных чисел в любые другие

1) Для преобразования целых чисел десятичной системы счисления в число любой системы счисления последовательно выполняют деление данного числа и получаемых целых частных на основание СС до тех пор, пока не получится частное меньше делителя. Числа, которые возникают как остаток от деления на основание СС, представляют собой последовательную запись разрядов числа в выбранной СС от младшего разряда к старшему. Поэтому для записи самого числа остатки от деления записывают в обратном порядке.

2) Для преобразования десятичных дробей десятичной СС в число любой СС последовательно выполняют умножение на основание системы счисления, пока дробная часть произведения не станет равной нулю. Полученные целые части являются разрядами числа в новой системе, и их необходимо представлять цифрами этой новой системы счисления. Целые части в дальнейшем отбрасываются.

Например: перевести число  $475,375_{(10)}$  в двоичную СС.

475	2								
<b>1</b>	237	2							
	<b>1</b>	128	2						
		<b>0</b>	59	2					
			<b>1</b>	29	2				
				<b>1</b>	14	2			
					<b>0</b>	7	2		
						<b>1</b>	3	2	
							<b>1</b>	<b>1</b>	

Читая остатки от деления снизу вверх, получим  $111011011_{(2)}$ .

Переводим число  $0,375_{(10)}$  в двоичную СС.

0,	375 *2
<b>0</b>	750 *2
<b>1</b>	500 *2
<b>1</b>	000

Полученный результат  $111011011,011_{(2)}$ .

Необходимо отметить, что не каждое число может быть точно выражено в новой системе счисления, поэтому иногда вычисляют только требуемое количество разрядов дробной части, округляя последний разряд.

## п.3 Преобразование двоичных чисел в десятичные

Для преобразования из двоичной системы в десятичную используют следующую таблицу степеней основания 2:

1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
------	-----	-----	-----	----	----	----	---	---	---	---

Допустим, дано двоичное число  $110001_2$ . Для перевода в десятичное число запишите его в виде таблицы следующим образом:

1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	,	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32
					<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	,	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>		
					+32	+16	+0	+0	+0	+1		+0,5	+0	+0,125		

Двигайтесь справа налево. Под каждой двоичной единицей напишите её эквивалент в строчке ниже. Сложите получившиеся десятичные числа. Таким образом, двоичное число  $110001,101_2$  равнозначно десятичному  $49,625_{10}$ .

## II. Практическая часть

**Задание 1:** используя алгоритмы, перевести предложенные числа в десятичную систему счисления и обратно. Вычисления производить до 4 знака. Оформите задание по образцу:

Вариант №№

№1. Перевести число  $11101000,00111_{(2)}$  в десятичную систему счисления.

Решение:  $1^7 1^6 1^5 0^4 1^3 0^2 0^1 0^0, 0^1 0^2 1^3 1^4 1^5_{(8)} = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} + 1 \cdot 2^{-5} = 232,21875_{(10)}$

Ответ:  $11101000,00111_{(2)} = 232,21875_{(10)} = 232,2188_{(10)}$

№2. ---

№3. ---

№4. Перевести число  $2261, 94_{(10)}$  в шестнадцатеричную систему счисления.

Решение:

2261	16	
5	141	16
	13(D)	8

0,	94*
15 (F)	04*
0	64*
10(A)	24

Ответ:  $2261, 94_{(10)} = 8D5,F0A_{(16)}$

№5. ---

№6. ---

	<b>№1</b>	<b>№2</b>	<b>№3</b>	<b>№4</b>	<b>№5</b>	<b>№6</b>
	Из 2СС в 10 СС	Из 8СС в 10СС	Из 16СС в 10СС	Из 10СС в 2СС	Из 10СС в 8СС	Из 10СС в 16СС
<b>Вариант 1</b>	11011,011	573,24	A24D,E93	53,27	627,216	956,24
<b>Вариант 2</b>	10111,001	674,34	4BF,DE5	45,74	237,45	4806,74
<b>Вариант 3</b>	1110111,1101	477,326	CE6,B32	56,314	547,351	2833,12
<b>Вариант 4</b>	1010111,0101	730,53	AB8,24C	23.59	2461,732	7953,41
<b>Вариант 5</b>	100001,1001	307,234	C5D,A62	26,85	3042,404	3427,92
<b>Вариант 6</b>	110111,0111	437,35	B11,E52	53,23	3257,621	3472,37
<b>Вариант 7</b>	101001,011	536,103	C94,54E	43,48	1550,19	4059,281
<b>Вариант 8</b>	11110,0011	741,16	6E4,1A8	38,91	415,348	4325,12
<b>Вариант 9</b>	101101,0101	304,124	F7A,E63	29,68	326,546	2142,27
<b>Вариант 10</b>	110111,101	237,32	2D0,B74	42,35	450,72	1819,343
<b>Вариант 11</b>	1101101,011	671,34	B5E,F71	61,58	754,661	2802,007
<b>Вариант 12</b>	1101111,1111	176,757	D3A,B2E	49,19	632,142	894,42
<b>Вариант 13</b>	100101,0011	404,02	C7B,F12	63,48	1024,543	6340,943
<b>Вариант 14</b>	110001,011	264,26	E83,C34	26,23	3803,15	2955,14
<b>Вариант 15</b>	1101011,0011	703,45	A91,B31	35,99	1617,112	1472,74

**III. После выполнения данной практической работы оформите отчет, ответив на следующие вопросы:**

**Вопрос 1.** Составьте свою биографию, записав все числа в двоичной системе счисления.