

Практическая работа 5

Перевод чисел из одних систем счисления в другие

1 Цель работы: научиться переводить числа из одних систем счисления в другие, выполнять арифметические действия над числами в различных системах счисления.

2 Теоретические сведения

1 Система счисления — символический метод записи чисел, представление чисел с помощью письменных знаков и правила действий с ними

2 Непозиционной называется такая система счисления, в которой значение каждого знака не зависит от его положения (места, позиции) в коде числа.

3 К непозиционной системе счисления относится и римская, символы алфавита которой и обозначаемое ими количество представлены в таблице.

Римские цифры	I	V	X	L	C	D	M
Значение (обозначаемое количество)	1	5	10	50	100	500	1000

4 Запись чисел в этой системе счисления осуществляется по следующим правилам:

- если цифра слева меньше, чем цифра справа, то левая цифра вычитается из правой;
- если цифра справа меньше или равна цифре слева, то эти цифры складываются.

5 В позиционных системах счисления один и тот же числовой знак (цифра) в записи числа имеет различные значения в зависимости от того места (разряда), где он расположен

6 Чтобы перевести число из некоторой системы счисления с основанием M (цифрами $0, \dots, M-1$), иначе говоря, из M -ичной СС в десятичную, нужно представить его в виде: $C = a_n * M^n + a_{n-1} * M^{n-1} + \dots + a_1 * M + a_0$. a_n - первая цифра, a_0 - последняя

7 Для того чтобы перевести число из десятичной системы в любую другую, необходимо это число делить на число – основание той системы, в которую переводится число. Остатки необходимо фиксировать и нумеровать. Число, полученное в результате деления – делим ещё раз, и так до тех пор, пока вновь полученное число уже само не станет остатком, т. е. будет меньше основания – оно замыкает цепочку остатков. Затем остатки, начиная с последнего, переписываем в число, которое является переведённым в другую систему счисления

8 В шестнадцатеричной СС, соответственно, шестнадцать цифр, но так как мы знаем всего десять, то вводятся дополнительные обозначения: A=10, B=11, C=12, D=13, E=14 и F=15.

3 Задания

Задание 1 Выполнить действия и представить результат с помощью римских и арабских чисел:

Задание 2 Определить системы счисления полученных чисел, перевести эти числа в указанные в таблице системы счисления (расчеты представить в работе)

Задание 3 Выполнить вычисления в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.

Задание 4 Результаты вычислений занести в таблицу:

Исходное число	Основание системы счисления	2	8	10	16

4 Порядок выполнения:

Пример выполнения:

Перевести числа 1698 и 1365_8 в указанные в задании системы счисления с помощью расчетов

Решение:

1 В числе 1698 не указано основание системы счисления, значит это десятичная система счисления. В колонке 10 ставим прочерк. У числа 1365 индекс 8 указывает на восьмеричную систему счисления, прочерки в колонке 8.

2 Переведем число 1698 в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления:

$$1698/2 = 849(\text{ост.}0)$$

$$1698/8 = 212(\text{ост.}2)$$

$$1698/16 = 106(\text{ост.}2)$$

$$849/2 = 424(\text{ост.}1)$$

$$212/8 = 26(\text{ост.}4)$$

$$106/16 = 6(\text{ост.}10 = A)$$

$$424/2 = 212(\text{ост.}0)$$

$$26/8 = 3(\text{ост.}2)$$

$$212/2 = 106(\text{ост.}0)$$

$$106/2 = 53(\text{ост.}0)$$

$$53/2 = 26(\text{ост.}1)$$

$$26/2 = 13(\text{ост.}0)$$

$$13/2 = 6(\text{ост.}1)$$

$$6/2 = 3(\text{ост.}0)$$

$$3/2 = 1(\text{ост.}1)$$

А 1365_8 сначала переведем в десятичную систему счисления:

$$1365_8 = 1 \cdot 8^3 + 3 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8 + 5 = 512 + 192 + 48 + 5 = 757.$$

А затем в двоичную и шестнадцатеричную:

$$757/2 = 378(\text{ост.1})$$

$$757/16 = 47(\text{ост.5})$$

$$378/2 = 189(\text{ост.0})$$

$$47/16 = 2(\text{ост.15} = F)$$

$$189/2 = 94(\text{ост.1})$$

$$94/2 = 47(\text{ост.0})$$

$$47/2 = 23(\text{ост.1})$$

$$23/2 = 11(\text{ост.1})$$

$$11/2 = 5(\text{ост.1})$$

$$5/2 = 2(\text{ост.1})$$

$$2/2 = 1(\text{ост.0})$$

После этого заносим в таблицу результаты вычислений в таблицу.

3 Найдем сумму и разность чисел во всех предложенных системах счисления.

011010100010_2	11010100010_2	3242_8	3242_8	$6A2_{16}$	$6A2_{16}$
001011110101_2	01011110101_2	1365_8	1365_8	$2F5_{16}$	$2F5_{16}$
100110010111_2	01110101101_2	4627_8	1655_8	997_{16}	$3AD_{16}$

4 В итоге таблица должна выглядеть следующим образом:

Исходное число	Основание системы счисления	2	8	10	16
1698	10	11010100010_2	3242_8	—	$6A2_{16}$
1365_8	8	1011110101_2	—	757	$2F5_{16}$
$1698 + 1365_8$		100110010111_2	4627_8	2455	997_{16}
$1698 - 1365_8$		01110101101_2	1655_8	941	$3AD_{16}$

5 Задания к практической работе.

Задание 1

1 MCMLX + 301 – CDXXXIX

17 MCMLX + 41 – CDXXIX

2 XXXIV + 291 + DCIL

18 XXIV + 154 + DCIL

3 XLVIII + 301 + MXIX

19 XLVI + 392 + MMMXIX

4 MMCMLXV + 67 – CDXXXVII

20 MCMLXV + 657 – CDXXXIV

5 XXXVII + 1251 – DCXXVIII

21 XXVII + 1471 – DCXVII

6 XLVI + 471 + MDXL

22 XLVII + 421 + MDXLI

7	MMLXI + 231 – CDXIV	23	MMXI + 271 – CDXXXIV
8	MXVII + 694 + XDV	24	MMCXVII + 694 + XDVI
9	XLIII – 573 + MMMDXIX	25	XLI – 273 + MDXIX
10	MMLXIV + 678 – CDXVI	26	MLXIV + 178 – CDXVII
11	XLVII + 2255 – DCXXVI	27	XLVI + 3257 – DCXVI
12	LXXV + 479 + MDXLII	28	LXXIV + 419 + MCDXLI
13	MMCMXI – 1014 – CDLII	29	MCMXI – 614 – CDLI
14	MXDV + 296 – XXVIII	30	MCDVI + 291 – XLVIII
15	MMMMLV – 288 – MMID	31	MMMLIV – 283 – MID
16	MCDXXVI – 560 + CLXXIII	32	MCDXV – 260 + CLXXI

Задание 2

1	3914	100011011 ₂	2	6341 ₈	5361	3	AB1 ₁₆	4369
4	6119	2671 ₈	5	110001110 ₂	2933	6	4139	101110001 ₂
7	C4A ₁₆	1998	8	7112	E29 ₁₆	9	1773 ₈	6122
10	1366	D39 ₁₆	11	8216	10000011 ₂	12	1111000001 ₂	5299
13	D1E ₁₆	2269	14	1100011000 ₂	3218	15	4411 ₈	3663
16	100001110 ₂	1989	17	1199	7113 ₈	18	2565 ₈	1478
19	91F ₁₆	5233	20	5412	4136 ₈	21	652 ₁₆	5397
22	6277 ₈	1892	23	1000001101 ₂	6539	24	3296	AA9 ₁₆
25	5211	5577 ₈	26	6331	6DF ₁₆	27	FBD ₁₆	5791
28	3659	7255 ₈	29	4559	111001100 ₂	30	9BA ₁₆	2418
31	100111110 ₂	6217						

6 Содержание отчета

- 1 Название работы
- 2 Цель работы
- 3 Порядок выполнения работы
- 4 Ответы на контрольные вопросы
- 5 Вывод (по цели)

7 Контрольные вопросы:

- 1 Что такое система счисления?
- 2 Какие бывают системы счисления?
- 3 Что такое непозиционная СС?
- 4 Примеры непозиционных систем счисления.
- 5 Что такое позиционная СС?
- 6 Примеры позиционных систем счисления.
- 7 Как перевести число в десятичную СС?
- 8 Как перевести число в любую СС из десятичной?
- 9 Как обозначаются цифры в шестнадцатеричной СС?

8 Литература:

- Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности (12-е изд., стер.) учеб. пособие. – М.: Академия, 2013.
- Михеева Е.В. Практикум по Информационным технологиям в профессиональной деятельности. – М.: Академия, 2013.
- Максимов, Н.В., Партыка, Т.Л., Попов, И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник - М: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512с.
- <http://algolist.manual.ru>
- <http://kuzelenkov.narod.ru>
- <http://ru.wikipedia.org>