Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной информатики

ПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ. ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ

Методические указания к выполнению лабораторной работы
по дисциплине «Информатика»

Новокузнецк
2012

УДК 004.2(07)
П 474

Рецензент:
кандидат технических наук, доцент кафедры СИУ СибГИУ
Ю. А. Соловьева

П 474 Позиционные системы счисления. Формы представления данных: метод. указ. / Сиб. гос. индустр. ун-т.; сост.: Л. Д. Павлова, Е. С. Корнев. Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2012. – 22 с.

Изложены основные понятия систем счисления. Сформулированы правила перевода чисел из одной системы счисления в другую. Рассмотрены формы представления данных.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 270800.62 Строительство, а также могут быть рекомендованы для студентов других направлений подготовки.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Для обработки и передачи информации в информационном процессе её необходимо представить в некотором формализованном виде - в виде данных. Данные – это информация, представленная в форме, пригодной для обработки автоматизированными средствами.

Код – это правило сопоставления каждому конкретному сообщению строго определённой комбинации символов (сигналов). Отдельная комбинация символов (знаков) называется *кодовым словом*. Процесс преобразования данных в комбинацию символов в соответствии с кодом называется *кодированием*, процесс восстановления данных из комбинации символов называется *декодированием*.

Для компьютерной обработки данных необходимо выполнить их кодирование, т.е. преобразование данных из одной формы представления в другую. Для кодирования данных используется система двоичных кодов.

Двоичным кодом называется код, в котором для представления данных используется два различных состояния сигнала: наличие сигнала (сигнал), отсутствие сигнала (пауза). Эти состояния обозначаются символами 1 и 0 соответственно. Тогда двоичные (бинарные) коды представляют собой различные комбинации символов 0 и 1.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить основные понятия систем счисления и формы представления данных, приобрести практические навыки по переводу чисел из одной системы счисления в другую.

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Основные понятия

Система счисления - это способ представления чисел с помощью заданного набора специальных символов. В любой системе счисления для представления чисел выбираются некоторые произвольные символы, которые должны быть разными и значение каждого из них должно быть известно.

Существует два вида систем счисления: непозиционные и позиционные.

Непозиционные системы счисления – это системы счисления, в которых значение (вес) символа не зависит от его положения (позиции) в записи числа. Примером непозиционной системы счисления является римская система счисления, в которой для представления чисел используются символы I, V, X, L, C, D, M, которые соответствуют числам 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000: XXX = X + X + X.

Позиционные системы счисления – это системы счисления, в которых значение (вес) символа изменяется в зависимости от его положения (позиции) в записи числа. Примером позиционной системы счисления является арабская система счисления, в которой для представления чисел используются цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9: 111 = 100 + 10 + 1.

Любая позиционная система счисления характеризуется своим основанием. Число k единиц какого-либо разряда, объединяемых в единицу более старшего разряда, называют основанием позиционной системы счисления, а сама система счисления называется k-ичной.

Основание системы счисления - это количество различных символов, используемых для изображения числа в данной системе счисления.

За основание системы счисления можно принять любое натуральное число. Так как натуральный ряд чисел бесконечен, то существует бесконечное множество позиционных систем счисления. Например, основанием десятичной системы счисления является число 10, троичной - число 3, пятеричной - число 5 и т.д.

Для записи произвольного числа в k-ичной системе счисления достаточно иметь k разных цифр a_i, $i = 1...k$. Например, в десятичной системе счисления любое число может быть записано с помощью цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, в троичной - 0, 1, 2, в пятеричной - 0, 1, 2, 3, 4 и т.д.

При компьютерной обработке данных используется двоичная и производные от нее восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления (таблица 1).

Таблица 1– Позиционные системы счисления

Основание системы счисления	Символы системы счисления
$2 = 2^1$	0, 1
$8 = 2^3$	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
$16 = 2^4$	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Двоичная система счисления

Двоичная система счисления - это система счисления с наименьшим возможным основанием. В двоичной системе счисления для изображения числа используются только два символа: 0 и 1 (таблица 1).

Принятие за основу двоичной системы счисления позволило наиболее просто реализовывать арифметические функции и логические операции над данными.

Примеры записи чисел в двоичной системе счисления:

$(2)_{10} \rightarrow (10)_2$

$(7)_{10} \rightarrow (111)_2$

$(10)_{10} \rightarrow (1010)_2$

Примеры выполнения операций сложения и вычитания в двоичной системе счисления:

																							.	2			.	2	
+	1	0	1		+	1	1	0		+	1	1	1			−	1	1	1		−	1	1	0		−	1	0	1
	1	1	0			1	1	1			1	1	1				1	0	1			1	0	1				1	0
1	0	1	1		1	1	0	1		1	1	1	0					1	0					1				1	1

Неудобство использования двоичной системы счисления заключается в громоздкости записи чисел. Это не имеет значения при компьютерной обработке данных, однако если приходится кодировать данные «вручную», то предпочтительнее пользоваться восьмеричной или шестнадцатеричной системой счисления.

Восьмеричная система счисления

В восьмеричной системе счисления запись любого числа основывается на его разложении в полином по степеням числа восемь с коэффициентами, являющимися символами восьмеричной системы счисления (таблица 1).

Примеры записи чисел в восьмеричной системе счисления:

$(8)_{10} \rightarrow (10)_8$

$(10)_{10} \rightarrow (12)_8$

$(16)_{10} \rightarrow (20)_8$

Примеры выполнения операций сложения и вычитания в восьмеричной системе счисления:

															.	8			.	8			.	8 .	8
+	1	5		+	7	6		+	7	5	7			−	1	5		−	7	6		−	5	0	2
		7			2	7				6	2					7			2	7				5	7
	2	4		1	2	5		1	0	4	1					6			4	7			4	2	3

Шестнадцатеричная система счисления

Шестнадцатеричная система счисления отличается тем, что в ней арабских цифр не хватает для обозначения всех символов, поэтому дополнительно используются буквенные обозначения. Для обозначения первых десяти целых чисел от нуля до девяти используют арабские цифры, а для следующих целых чисел от десяти до пятнадцати используются буквенные обозначения A, B, C, D, E, F (таблица 1).

Примеры записи чисел в шестнадцатеричной системе счисления:

$(10)_{10} \rightarrow (A)_{16}$

$(16)_{10} \rightarrow (10)_{16}$

$(26)_{10} \rightarrow (1A)_8$

Выполнение операций сложения и вычитания в шестнадцатеричной системе счисления:

															.	16			.	16			.	16	
+	9	7		+	5	8		+	1	F	3			−	9	7		−	5	8		−	C	1	F
	1	D			2	C				5	8				1	D			2	C			1	E	3
	B	4			8	4			2	4	B				7	A			2	C			A	3	C

Соответствие чисел в разных системах счисления приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Таблица соответствия чисел

Десятичная система счисления				Двоичная система счисления						Восьмеричная система счисления					Шестнадцате-ричная система счисления				
			0						0					0					0
			1						1					1					1
			2					1	0					2					2
			3					1	1					3					3
			4				1	0	0					4					4
			5				1	0	1					5					5
			6				1	1	0					6					6
			7				1	1	1					7					7
			8			1	0	0	0				1	0					8
			9			1	0	0	1				1	1					9
		1	0			1	0	1	0				1	2					A
		1	1			1	0	1	1				1	3					B
		1	2			1	1	0	0				1	4					C
		1	3			1	1	0	1				1	5					D
		1	4			1	1	1	0				1	6					E
		1	5			1	1	1	1				1	7					F
		1	6		1	0	0	0	0				2	0				1	0
		1	7		1	0	0	0	1				2	1				1	1
		1	8		1	0	0	1	0				2	2				1	2
		1	9		1	0	0	1	1				2	3				1	3
		2	0		1	0	1	0	0				2	4				1	4

Пример 1. Какие цифры потребуются для представления числа в девятеричной системе счисления?

Решение:

В девятеричной системе счисления используются цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Пример 2. Какие цифры могут быть в младшем разряде при записи числа в троичной системе счисления?

Решение:

В троичной системе счисления используются цифры 0, 1, 2.

Пример 3. Какие цифры могут быть в младшем разряде при записи целых четных чисел в восьмеричной системе счисления?

Решение:

В восьмеричной системе счисления при записи целых четных чисел в младшем разряде могут быть цифры 0, 2, 4, 6.

Пример 4. Определить в какой системе счисления записано выражение 124+2=131.

Решение:

Так как в записи выражения используются символы 1, 2, 3, 4 и цифры 6 в результате сложения нет, то выражение записано в пятеричной системе счисления.

Пример 5. Определить разность чисел $\mathbf{10101_2 - 1000_2}$ в двоичной системе счисления.

Решение:

	.	2			
–	1	0	1	0	1
		1	0	0	0
		1	1	0	1

Пример 6. Определить последнюю цифру суммы $\mathbf{B1F3_{16} + 4058_{16}}$ в восьмеричной системе счисления.

Решение:

+	B	1	F	3
	4	0	5	8
	F	2	4	B

$B_{16} = 11_{10} = 13_8$. Последняя цифра суммы в восьмеричной системе счисления – **3**.

Пример 7. Определить произведение чисел $\mathbf{11_2 \cdot 101_2}$ в десятичной системе счисления.

Решение:

$11_2 \cdot 101_2 = 3_{10} \cdot 5_{10} = 15_{10}$

Пример 8. Определить количество нечетных целых чисел в интервале

$(-101_2, 111_2]$.

Решение:

$(-101_2, 111_2] = (-5_{10}, 7_{10}]$

Нечетные целые числа в интервале $(-5_{10}, 7_{10}]$: -3, -1, 1, 3, 5, 7.

Количество нечетных целых чисел в интервале $(-5_{10}, 7_{10}]$ равно шести.

ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ ИЗ ОДНОЙ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ В ДРУГУЮ

Перевод целого числа из одной системы счисления в другую с помощью универсального правила

Правило перевода целого числа. Для того чтобы перевести целое число из одной системы счисления в другую, необходимо разделить это число на основание новой системы счисления, имеющее изображение в старой системе счисления. Получится частное и остаток. Полученное частное необходимо вновь разделить на основание новой системы счисления, имеющее изображение в старой системе счисления и т.д. Деление продолжается до тех пор, пока очередное частное не станет меньше основания новой системы счисления. Полученные от деления остатки, начиная с последнего частного, выписывают, преобразуя их в эквиваленты цифр новой системы счисления [4].

Арифметические действия над числами в любой системе счисления выполняются по тем же правилам, что и в десятичной системе счисления, с учетом следующих особенностей:

− если основание системы счисления 2, то в старшем разряде можно занять 2 единицы, а единица переноса в старший разряд возникает, когда результат больше или равен 2;

− если основание системы счисления равно 8, то в старшем разряде можно занять 8 единиц, а единица переноса в старший разряд возникает, когда результат больше или равен 8;

− если основание системы счисления равно 16, то в старшем разряде можно занять 16 единиц, а единица переноса в старший разряд возникает, когда результат больше или равен 16.

При переводе числа из одной системы счисления в другую необходимо соблюдать следующие требования:

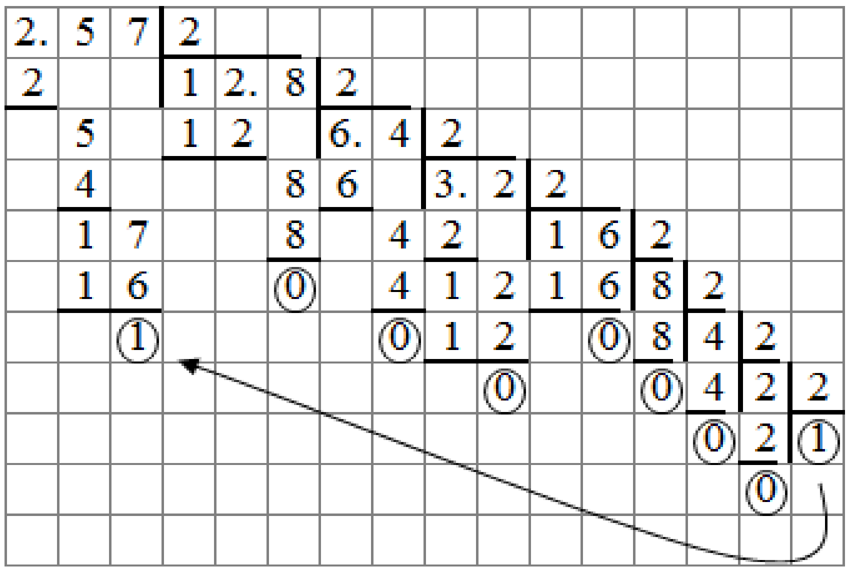
- каждый разряд числа записывается в отдельную позицию;
- при делении, после разрядов, с которых начинается деление, ставится точка;
- при вычитании, над тем разрядом, в котором осуществляется заем, ставится точка;
- при вычитании, над тем разрядом, в который приходят занятые единицы, подписывается, сколько единиц пришло;

– все полученные остатки округляются;

– направление, в котором выписываются остатки, показывается стрелкой.

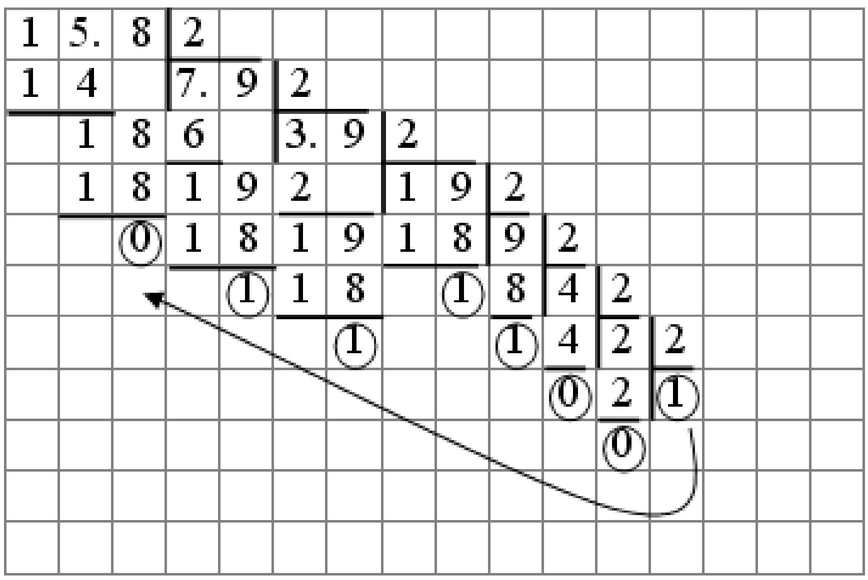
Примеры перевода чисел из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления

1. $(257)_{10} \rightarrow (?)_2$



$(257)_{10} \rightarrow (100000001)_2$

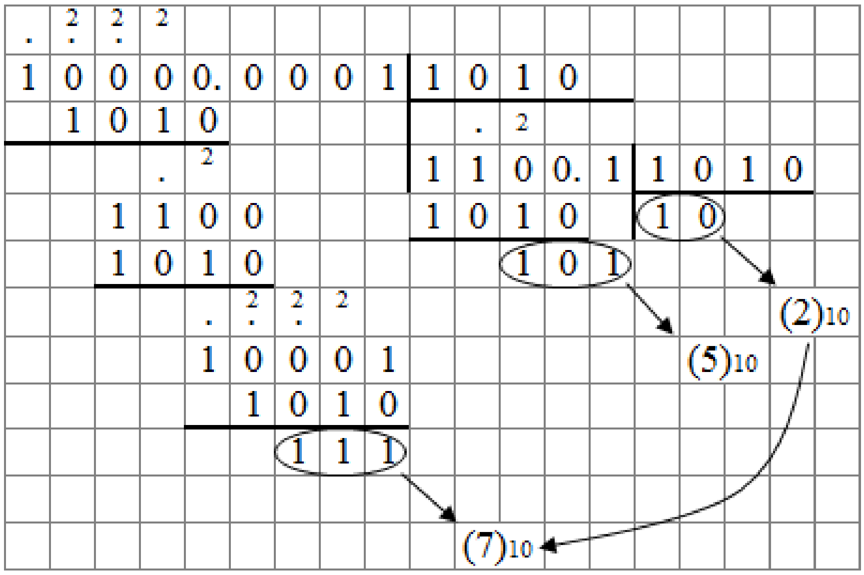
2. $(158)_{10} \rightarrow (?)_2$



$(158)_{10} \rightarrow (10011110)_2$

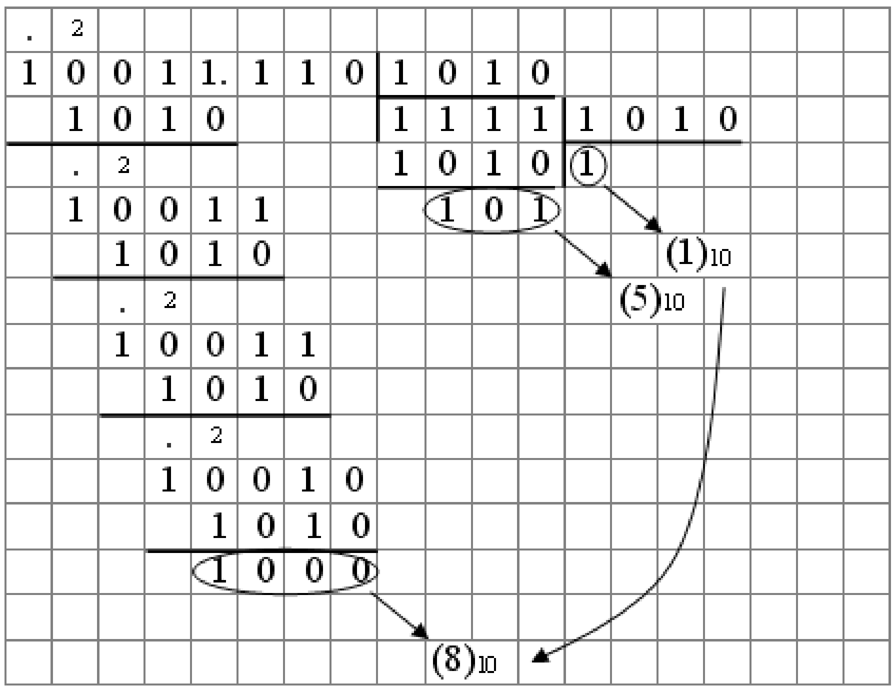
Примеры перевода чисел из двоичной системы счисления в десятичную систему счисления

3. $(100000001)_2 \to (?)_{10}$



$(100000001)_2 \to (257)_{10}$

4. $(10011110)_2 \to (?)_{10}$

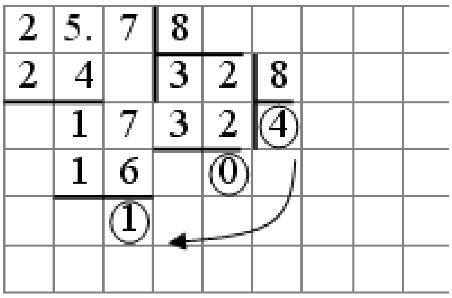


$(10011110)_2 \to (158)_{10}$

Основание двоичной системы счисления равно 2, поэтому в старшем разряде можно занять 2 единицы.

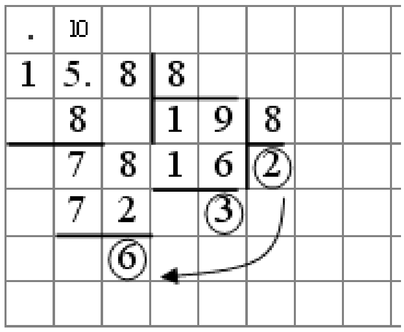
Примеры перевода чисел из десятичной системы счисления в восьмеричную систему счисления

5. $(257)_{10} \rightarrow (?)_8$



$(257)_{10} \rightarrow (401)_8$

6. $(158)_{10} \rightarrow (?)_8$



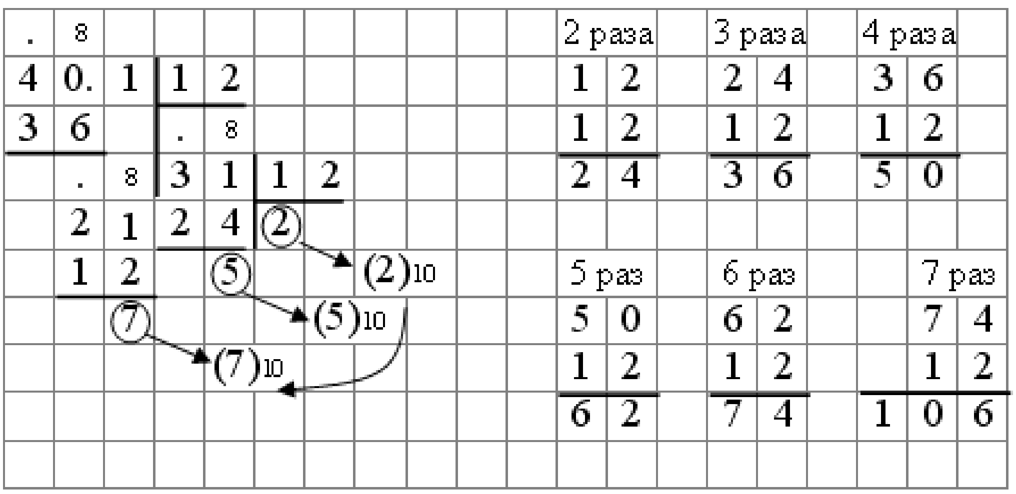
$(158)_{10} \rightarrow (236)_8$

> Основание десятичной системы счисления равно 10, поэтому в старшем разряде можно занять 10 единиц.

Примеры перевода чисел из восьмеричной системы счисления в десятичную систему счисления

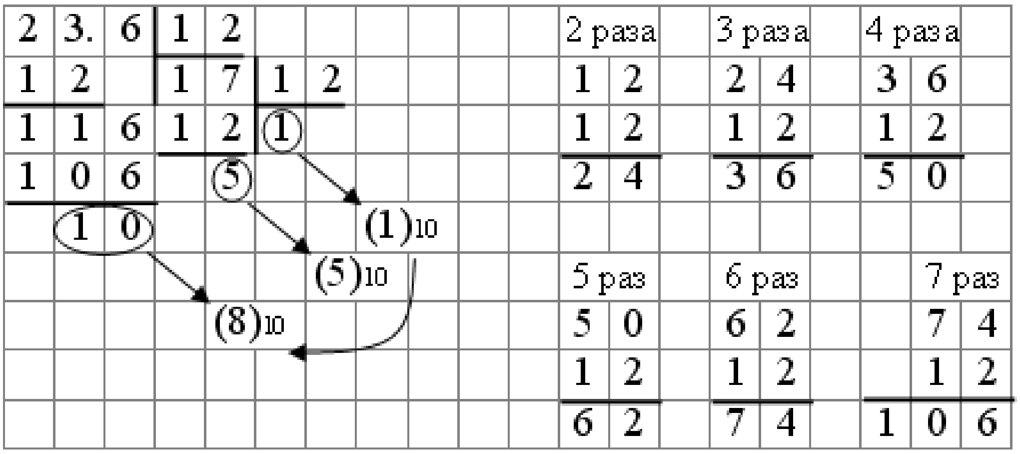
При делении в восьмеричной системе счисления, обычной таблицей умножения десятичных чисел воспользоваться нельзя. Поэтому для того, чтобы определить, сколько раз, при делении на 12, можно взять это число, необходимо воспользоваться сложением в столбик числа 12.

7. $(401)_8 \rightarrow (?)_{10}$



$(401)_8 \rightarrow (257)_{10}$

8. $(236)_8 \rightarrow (?)_{10}$

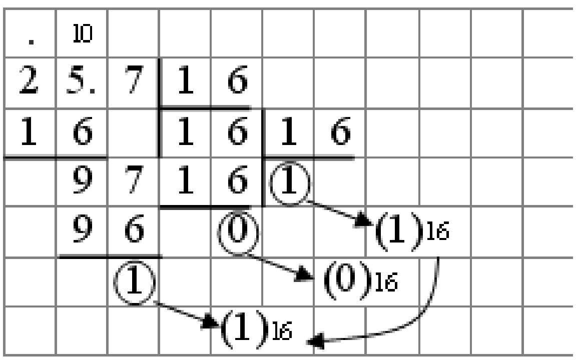


$(236)_8 \rightarrow (158)_{10}$

Основание восьмеричной системы счисления равно 8, поэтому в старшем разряде можно занять 8 единиц.

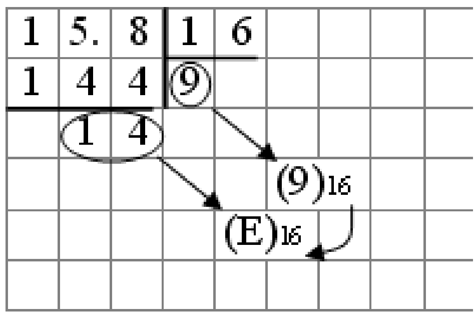
Примеры перевода чисел из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную систему счисления

9. $(257)_{10} \rightarrow (?)_{16}$



$(257)_{10} \rightarrow (101)_{16}$

10. $(158)_{10} \rightarrow (?)_{16}$

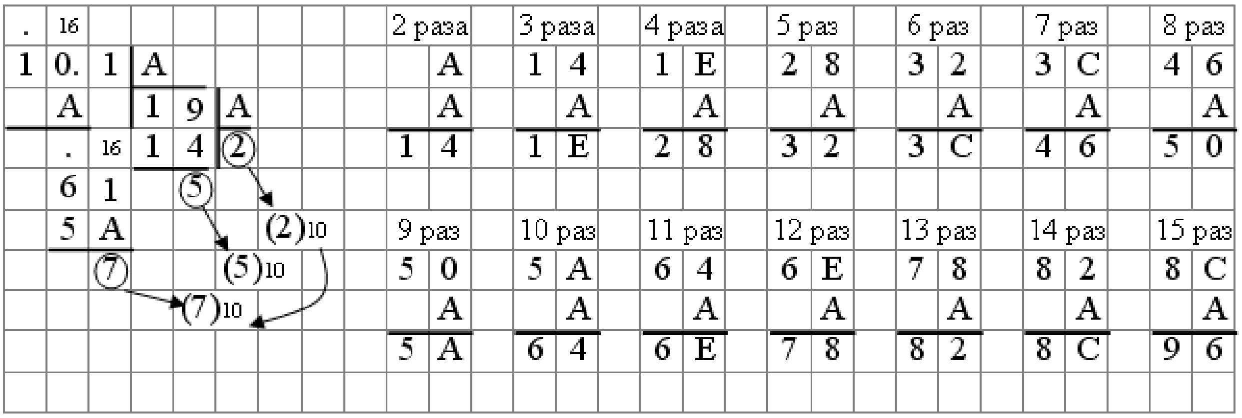


$(158)_{10} \rightarrow (9E)_{16}$

Примеры перевода чисел из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную систему счисления

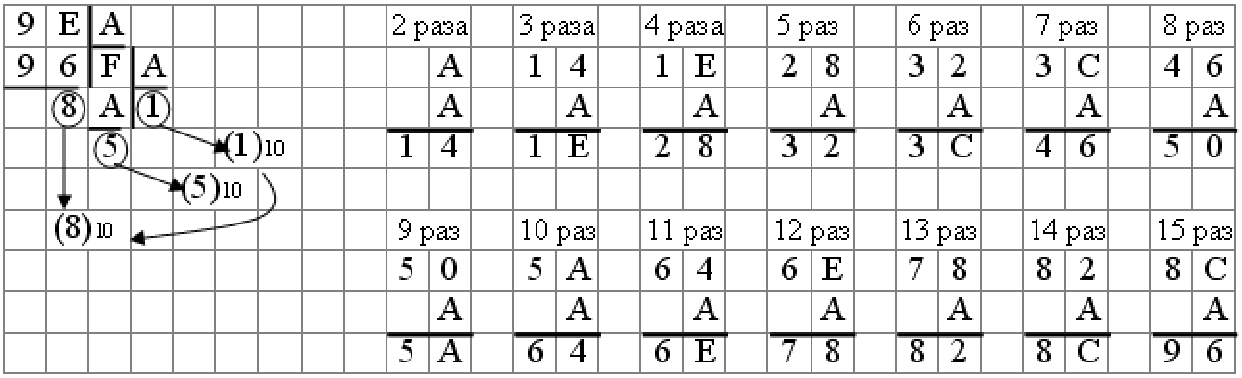
При делении в шестнадцатеричной системе счисления, обычной таблицей умножения десятичных чисел воспользоваться нельзя. Поэтому для того, чтобы определить, сколько раз при делении на А можно взять это число, необходимо воспользоваться сложением в столбик числа А.

11. $(101)_{16} \to (?)_{10}$



$(101)_{16} \to (257)_{10}$

12. $(9E)_{16} \to (?)_{10}$



$(9E)_{16} \to (158)_{10}$

Перевод целого числа из одной системы счисления в другую путем представления числа в виде многочлена

Запись произвольного числа x в k-ичной позиционной системе счисления основывается на представлении этого числа в виде многочлена

$$x = a_n \cdot k^{n-1} + a_{n-1} \cdot k^{n-2} + \ldots + a_2 \cdot k^1 + a_1 \cdot k^0,$$

где $a_n, a_{n-1}, \ldots, a_2, a_1$ – цифры числа x, k – основание системы счисления, n – порядок.

Примеры перевода чисел из одной системы счисления в другую путем представления числа в виде многочлена

$100000001_2 = 1{\cdot}2^8 + 0{\cdot}2^7 + 0{\cdot}2^6 + 0{\cdot}2^5 + 0{\cdot}2^4 + 0{\cdot}2^3 + 0{\cdot}2^2 + 0{\cdot}2^1 + 1{\cdot}2^0 =$

$256 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 = 257_{10}$

$10011110_2 = 1{\cdot}2^7 + 0{\cdot}2^6 + 0{\cdot}2^5 +1{\cdot}2^4 +1{\cdot}2^3 +1{\cdot}2^2 +1{\cdot}2^1 +0{\cdot}2^0 =$

$128 + 0 + 0 + 16 + 8 + 4 + 2 + 0 = 158_{10}$

$401_8 = 4{\cdot}8^2 + 0{\cdot}8^1 + 1{\cdot}8^0 = 256 + 0 + 1 = 257_{10}$

$236_8 = 2{\cdot}8^2 + 3{\cdot}8^1 + 6{\cdot}8^0 = 128 + 24 + 6 = 158_{10}$

$101_{16} = 1{\cdot}16^2 + 0{\cdot}16^1 + 1{\cdot}16^0 = 256 + 0 + 1 = 257_{10}$

$9E_{16} = 9{\cdot}16^1 + 14{\cdot}16^0 = 144 + 14 = 158_{10}$

Примеры решения задач

Пример 1. Если число $11_{10}=13_X$, то чему равно X - основание системы счисления?

Решение: 11/8=1 (остаток 3), значит основание системы счисления X=8.

Пример 2. Задано число 10010111. Какой вид это число имеет в шестнадцатеричной системе счисления?

Решение:

$10010111_2 \rightarrow 1{\cdot}2^7 + 1{\cdot}2^4 +1{\cdot}2^2+ 1{\cdot}2^1 +1{\cdot}2^0= 128+16+4+2+1 = 151_{10}$

$151_{10} = 97_{16}$

Пример 3. Задано число $2A_{16}$. Какой вид это число имеет в восьмеричной системе счисления?

Решение:

$2A_{16} \rightarrow 2 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^0 = 32+10 = 42_{10}$

$42_{10} = 52_8$

Пример 4. Определить результат вычисления выражения 2^4+2+1 в двоичной системе счисления.

Решение:

$2^4+2+1=16+2+1=19 = 10011_2$

Перевод дробной части числа из одной системы счисления в другую

Правило перевода дробной части числа. Для того чтобы перевести дробную часть числа из одной системы счисления в другую, необходимо умножить ее на основание новой системы счисления. Получится результат, состоящий из целой и дробной части. Дробную часть полученного результата вновь необходимо умножить на основание новой системы счисления и т.д. Умножения выполняют до тех пор, пока в очередном результате целая и дробная части станут равными нулю, или будет получено необходимое количество разрядов числа. Получившиеся в результате всех умножений целые части – есть разряды числа в новой системе счисления [4].

Примеры перевода дробной части числа из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления

1. $(0{,}75)_{10} \rightarrow (?)_2$

0	7	5	x	2		
1	5	x	2			
1	0	x	2			
0	0					

$(0{,}75)_{10} \rightarrow (0{,}110)_2$

2. $(0{,}75)_{10} \rightarrow (?)_8$

0	7	5	x	8		
6	0	x	8			
0	0					

$(0{,}75)_{10} \rightarrow (0{,}60)_8$

3. $(0{,}75)_{10} \rightarrow (?)_{16}$

	0	7	5	x	1	6	
1	2	0	x	1	6		
	0	0					

$(0{,}75)_{10} \rightarrow (0{,}C0)_{16}$

Примеры перевода дробной части числа из двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления в десятичную систему счисления

1. $(0{,}110)_2 \rightarrow (?)_{10}$

$0{,}110_2 = 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + 0 = 0{,}75_{10}$

2. $(0{,}60)_8 \rightarrow (?)_{10}$

$0{,}60_8 = 6\cdot8^{-1} + 0\cdot8^{-2} = \frac{6}{8} + 0 = 0{,}75_{10}$

3. $(0{,}C0)_{16} \rightarrow (?)_{10}$

$0{,}C0_{16} = 12\cdot16^{-1} + 0\cdot16^{-2} = \frac{12}{16} + 0 = 0{,}75_{10}$

ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ

Для представления числовых данных в памяти компьютера используются прямой, обратный и дополнительный коды.

Триггер – электронное устройство, обладающее способностью длительно находиться в одном из двух устойчивых состояний и чередовать их под воздействием внешних сигналов. Отличительной особенностью триггера является способность запоминания двоичной информации. Приняв одно из состояний за «1», а другое за «0», можно считать, что триггер хранит (помнит) один разряд числа, записанного в двоичном коде.

Пример 1: Сколько триггеров достаточно для запоминания 1 бита информации?

Решение: Для запоминания 1 бита информации достаточно 1 триггера.

Представление целых чисел

Прямой код целого числа – это двоичное представление этого числа. Старший разряд является знаковым (0 – для положительного числа, 1 – для отрицательного числа). В остальных разрядах записывается двоичное представление **модуля** числа.

Обратный и дополнительный коды положительного числа совпадают с прямым кодом.

Пример 2: Дано число X=5. Перевести число в прямой, обратный и дополнительный коды.

$X_{пр} = X_{обр} = X_{доп} = \mathbf{0}0000101$

Обратный код отрицательного числа – это инверсия модуля двоичного кода (все цифры, кроме знакового разряда, заменяются на противоположные: 0 на 1, а 1 на 0).

Пример 3: Дано число X=-5. Перевести число в обратный код.

$X_{пр} = \mathbf{1}0000101$

$X_{обр} = \mathbf{1}1111010$

Дополнительный код отрицательного числа образуется путем добавления **1** к младшему разряду обратного кода.

Пример 4: Дано число X=-5. Перевести число в дополнительный код.

$X_{пр}$ = **1**0000101

$X_{обр}$= **1**1111010

$X_{доп}$= **1**1111010+1 = **1**1111011

Пример 5: Дано целое число 3_{10}. Определить дополнительный код данного числа в однобайтовом формате.

Решение:

Так как обратный и дополнительный код положительного числа совпадает с прямым кодом, то $3_{10} = 11_2 =$ **0**0000011.

Пример 6: Обратный код целого числа имеет вид X=10011010_2. Определить значение данного числа в десятичной системе счисления.

Решение:

$X_{обр}$= **1**0011010

$X_{пр}$ = **1**1100101

1$1100101_2 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1\cdot 2^2 + 1\cdot 2^0 = 64+32+4+1 = -101_{10}$

Пример 7: Дано число -50_{10}. Определить дополнительный код данного числа в 8-битном формате.

Решение:

$-50_{10} = 110010_2 =$ **1**0110010 = **1**1001101 + 1 = **1**1001110_2

Пример 8: Дополнительный код целого числа имеет вид X=**1**0110011_2. Определить десятичное значение данного числа.

Решение:

1$0110011_2$ -1 = **1**0110010 → **1**1001101

1$1001101_2 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^3 + 1\cdot 2^2 + 1\cdot 2^0 = 64+8+4+1 = -77_{10}$

Представление вещественных чисел

Вещественное число с плавающей точкой представляется в виде:

$$m \cdot q^p,$$

где m – мантисса, которая отображает все цифры в записи числового значения; q – основание той системы счисления, в которой записано числовое значение; p – порядок, который показывает на-сколько разрядов необходимо осуществить сдвиг влево или вправо, чтобы получить естественное представление числового значения.

Например: $0,000025 = 2,5 \cdot 10^{-5}$;

$2500000 \ = 25 \cdot 10^{5}$

Пример 9: В каком виде представляется вещественное число X с плавающей точкой?

$X = M + q^p$

$\mathbf{X = M * q^p}$

$X = M * E^p$

$X = q^p - M$

Пример 10: В представлении вещественного числа в виде $m \cdot q^{p}$ что является мантиссой?

q

p

m

g

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1

1. Задано число 11101000_2. Какой вид это число имеет в шестнадцатеричной системе счисления?
2. Задано число 10010000_2. Какой вид это число имеет в восьмеричной системе счисления?
3. Задано число 10110110_2. Какой вид это число имеет в четверичной системе счисления?
4. Задано число 377_8. Какой вид это число имеет в двоичной системе счисления?
5. Задано число FE_{16}. Какой вид это число имеет в двоичной системе счисления?
6. Если числа в двоичной системе счисления имеют вид 10110_2 и 1001_2, то чему равна их разность в двоичной системе счисления?
7. Если числа в восьмеричной системе счисления имеют вид 102_8 и 75_8, то чему равна их разность в восьмеричной системе счисления?
8. Если числа в шестнадцатеричной системе счисления имеют вид $A1C5_{16}$ и 6023_{16}, то чему равна их сумма в шестнадцатеричной системе счисления?

9. Какой вид имеет результат вычисления выражения 16·8 + 4·4 +1 в двоичной системе счисления?

10. При вычитании из двоичного числа 1101 двоичного числа 1..0 получено двоичное число 11. Какая последовательность цифр пропущена в вычитаемом?

Задание 2

1. Чему равны прямой, обратный и дополнительный коды числа $X=40_{10}$ в однобайтовом формате?
2. Чему равен прямой код числа $X=-50_{10}$ в однобайтовом формате?
3. Чему равен обратный код числа $X=-35_{10}$ в 8-битном формате?
4. Чему равен дополнительный код числа $X=-30_{10}$ в однобайтовом формате?
5. Чему равен дополнительный код числа $X=-25_{10}$ в 8-битном формате?
6. Если обратный код целого числа X имеет вид 11100101_2, то каково его значение в десятичной системе счисления?
7. Если обратный код целого числа X имеет вид 10100111_2, то каково его значение в десятичной системе счисления?
8. Целое число $X=11001100_2$ записано в дополнительном коде. Каково десятичное значение данного числа?
9. Целое число $X=10001110_2$ записано в дополнительном коде. Каково десятичное значение данного числа?
10. Целое число $X=10101000_2$ записано в дополнительном коде. Каково десятичное значение данного числа?

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что такое система счисления?
2. Какие существуют виды систем счисления?
3. Какая система счисления называется непозиционной?
4. Какая система счисления называется позиционной?
5. Что такое основание системы счисления?
6. Что принимается за основание системы счисления?
7. Какие системы счисления используются при компьютерной обработке данных?

8. Какие символы используются для представления чисел в двоичной системе счисления?

9. Какие символы используются для представления чисел в восьмеричной системе счисления?

10. Какие символы используются для представления чисел в шестнадцатеричной системе счисления?

11. Как перевести целое число из одной системы счисления в другую?

12. Как перевести дробную часть числа из одной системы счисления в другую?

13. Сколько единиц можно занять в двоичной системе счисления?

14. Сколько единиц можно занять в восьмеричной системе счисления?

15. Сколько единиц можно занять в шестнадцатеричной системе счисления?

16. Что такое триггер?

17. Что такое прямой код числа?

18. Чему равен обратный и дополнительный коды целого положительного числа?

19. Как образуется обратный код целого отрицательного числа?

20. Как образуется дополнительный код целого отрицательного числа?

21. Как представляется вещественное число в форме с плавающей точкой?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информатика. Базовый курс: учеб. для вузов / С. В. Симонович [и др.]. – СПб. : Питер, 2009. – 640 с.

2. Острейковский В.А. Информатика: учеб. для вузов / В. А. Острейковский. – М. : Высшая школа, 2009. – 511 с.

3. Павлова Л. Д. Информатика. Учебный курс: учеб. пособие / Л. Д. Павлова, О. А. Кондратова, Н. В. Балицкая. – Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: СибГИУ, 2009. – 320 с.

4. Степанов А. В. Системы счисления: метод. указ. / А. В. Степанов; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: СибГИУ, 1996. – 23 с.

5. Каймин В. А. Информатика: учебник для вузов / В. А. Каймин. – 3-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2003. – 271 с.

Учебное издание

Составители:

Павлова Лариса Дмитриевна
Корнев Евгений Сергеевич

ПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ.
ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ

Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Информатика»

Редактор Н. И. Суганян

Подписано в печать 05.2012г.
Формат бумаги 60 x 84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,34. Уч.-изд. л. 1,5. Тираж 100 экз. Заказ

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова,42.
Издательский центр СибГИУ