

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 06.09.2021 10:28:00

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabb73e945df4a4891fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра информационных систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

«05»

09

2020 г.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

методические указания по выполнению лабораторной работы №2
по дисциплине «Информационные технологии»
для студентов направления подготовки 10.03.01 -
«Информационная безопасность»

Курск 2020

УДК 004.94

Составитель: Л.В. Стародубцева

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент Ю.А. Халин

Представление информации: методические указания по выполнению лабораторной работы №2 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Л.В. Стародубцева. Курск, 2020. 10 с.

Содержит теоретические сведения по дисциплине «Информационные технологии». Указывается порядок выполнения лабораторной работы.

Методические указания по структуре, содержанию и стилю изложения материала соответствуют методическим и научным требованиям, предъявляемым к учебным и методическим пособиям.

Предназначены для студентов направления подготовки 10.03.01- «Информационная безопасность», очной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 18.12.20. Формат 60x84 1/16.
Усл.печ.л. 95. Уч.-изд. л. 94. Тираж 100 экз. Заказ. 456 Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Лабораторная работа № 2

Тема: Представление информации

Цель: научиться записывать числа в различных системах счисления.

Теоритические сведения к работе

Система счисления — это знаковая система, в которой числа записываются по определенным правилам с помощью символов некоторого алфавита, называемых цифрами.

Все системы счисления делятся на две большие группы: *позиционные* и *непозиционные* системы счисления.

Непозиционная система счисления — это такая **система счисления**, в которой положения цифры в записи числа не зависят величина, которую она обозначает. **Позиционная система счисления** – система счисления, в которой один и тот же числовой знак (цифра) в записи числа имеет различные значения в зависимости от того места (разряда), где он расположен.

В современной информатике используются в основном три системы счисления (все – позиционные): двоичная, шестнадцатеричная и десятичная.

Двоичная система счисления используется для кодирования дискретного сигнала, потребителем которого является

вычислительная техника. Такое положение дел сложилось исторически, поскольку двоичный сигнал проще представлять на аппаратном уровне. В этой системе счисления для представления числа применяются два знака – 0 и 1.

Шестнадцатеричная система счисления используется для кодирования дискретного сигнала, потребителем которого является хорошо подготовленный пользователь – специалист в области информатики. В такой форме представляется содержимое любого файла, затребованное через интегрированные оболочки операционной системы, например, средствами Norton Commander в случае MS DOS. Используемые знаки для представления числа – десятичные цифры от 0 до 9 и буквы латинского алфавита – A, B, C, D, E, F.

Десятичная система счисления используется для кодирования дискретного сигнала, потребителем которого является так называемый конечный пользователь – неспециалист в области информатики (очевидно, что и любой человек может выступать в роли такого потребителя). Используемые знаки для представления числа – цифры от 0 до 9.

Соответствие между первыми несколькими натуральными числами всех трех систем счисления представлено в таблице перевода:

<i>Десятичная система</i>	<i>Двоичная система</i>	<i>Шестнадцатеричная система</i>
0	0	0
1	1	1
2	10	2
3	11	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F
16	10000	10

Для перевода чисел из одной системы счисления в другую существуют определенные правила. Они различаются в зависимости от формата числа – целое или правильная дробь. Для вещественных чисел используется комбинация правил перевода для целого числа и правильной дроби.

Правила перевода целых чисел

Перевод из десятичной системы счисления в двоичную и шестнадцатеричную:

а) исходное целое число делится на основание системы счисления, в которую переводится (на 2 - при переводе в двоичную систему счисления или на 16 - при переводе в шестнадцатеричную); получается частное и остаток;

б) если полученное частное меньше основания системы счисления, в которую выполняется перевод, процесс деления прекращается, переходят к шагу в). Иначе над частным выполняют действия, описанные в шаге а);

в) все полученные остатки и последнее частное преобразуются в соответствии с таблицей перевода в цифры той системы счисления, в которую выполняется перевод;

г) формируется результирующее число: его старший разряд – полученное последнее частное, каждый последующий младший разряд образуется из полученных остатков от деления, начиная с последнего и кончая первым. Таким образом, младший разряд полученного числа – первый остаток от деления, а старший – последнее частное.

Перевод из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную:

а) исходное число разбивается на тетрады (т.е. 4 цифры), начиная с младших разрядов. Если количество цифр исходного двоичного числа не кратно 4, оно дополняется слева незначащими нулями до достижения кратности 4;

б) каждая тетрада заменяется соответствующей шестнадцатеричной цифрой в соответствии с таблицей.

Связь систем счисления

1) Каждой цифре восьмеричного числа соответствует три цифры двоичного числа (**триада**).

x_8	0	1	2	3	4	5	6	7
x_2	000	001	010	011	100	101	110	111

2) Каждой цифре шестнадцатеричного числа соответствует четыре цифры двоичного числа (**тетрада**)

x_{16}	0	1	2	3	4	5	6	7
x_2	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
x_{16}	8	9	A	B	C	D	E	F
x_2	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

Правила перевода правильных дробей

Напомним, что правильная дробь имеет нулевую целую часть, т.е. у нее числитель меньше знаменателя.

Результат перевода правильной дроби *всегда* правильная дробь.

Перевод из десятичной системы счисления в двоичную и шестнадцатеричную:

а) исходная дробь умножается на основание системы счисления, в которую переводится (2 или 16);

б) в полученном произведении целая часть преобразуется в соответствии с [таблицей](#) в цифру нужной системы счисления и отбрасывается – она является старшей цифрой получаемой дроби;

в) оставшаяся дробная часть (это правильная дробь) вновь умножается на нужное основание системы счисления с последующей обработкой полученного произведения в соответствии с шагами а) и б);

г) процедура умножения продолжается до тех пор, пока не будет получен нулевой результат в дробной части произведения или не будет достигнуто требуемое количество цифр в результате;

д) формируется искомое число: последовательно отброшенные в шаге б) цифры составляют дробную часть результата, причем в порядке уменьшения старшинства.

Перевод из двоичной и шестнадцатеричной систем счисления в десятичную.

В этом случае рассчитывается полное значение числа по [формуле](#), причем коэффициенты a_i принимают десятичное значение в соответствии с [таблицей](#).

Пример Выполнить перевод из двоичной системы счисления в десятичную числа $0,1101_2$.

Имеем:

$$0,1101_2 = 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} = 0,5 + 0,25 + 0 + 0,0625 = 0,8125.$$

Расхождение полученного результата с исходным числом (см. [пример 1](#)) вызвано тем, что процедура перевода в двоичную дробь была прервана.

Таким образом, $0,1101_2 = 0,8125$.

Перевод из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную:

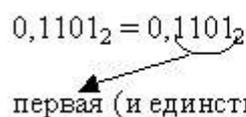
а) исходная дробь делится на тетрады, начиная с позиции десятичной точки вправо. Если количество цифр дробной части исходного двоичного числа не кратно 4, оно дополняется справа незначащими нулями до достижения кратности 4;

б) каждая тетрада заменяется шестнадцатеричной цифрой в соответствии с [таблицей](#).

Пример. Выполнить перевод из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную числа $0,1101_2$.

Имеем:

$$0,1101_2 = 0,1101_2$$

 первая (и единственная) тетрада

В соответствии с [таблицей](#) $1101_2 = D_{16}$. Тогда $0,1101_2 = 0,D_{16}$.

Перевод из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную:

- а) каждая цифра исходной дроби заменяется тетрадой двоичных цифр в соответствии с [таблицей](#);
- б) незначащие нули отбрасываются.

Перевод из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную:

- а) каждая цифра исходного числа заменяется тетрадой двоичных цифр в соответствии с [таблицей](#). Если в таблице двоичное число имеет менее 4 цифр, оно дополняется слева незначащими нулями до тетрады;
- б) незначащие нули в результирующем числе отбрасываются.

Правило перевода дробных чисел (неправильных дробей)

Напомним, что неправильная дробь имеет ненулевую дробную часть, т.е. у нее числитель больше знаменателя.

Результат перевода неправильной дроби *всегда* неправильная дробь.

При переводе отдельно переводится целая часть числа, отдельно – дробная. Результаты складываются.

Содержание работы:

Задание №1. Переведите числа в десятичную систему, а затем проверьте результаты, выполнив обратные переводы:

- | | | |
|--------------------|-----------------|--------------------|
| а) 1011011_2 ; | е) 517_8 ; | л) $1F_{16}$; |
| б) 10110111_2 ; | ж) 1010_8 ; | м) ABC_{16} ; |
| в) 011100001_2 ; | з) 1234_8 ; | н) 1010_{16} ; |
| г) $0,1000110_2$; | и) $0,34_8$; | о) $0,A4_{16}$; |
| д) $110100,11_2$; | к) $123,41_8$; | п) $1DE,C8_{16}$. |

Задание №2. Переведите числа из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную, а затем проверьте результаты, выполнив обратные переводы:

а) 125_{10} ; б) 229_{10} ; в) 88_{10} ; г) $37,25_{10}$; д) $206,125_{10}$.

Задание №3. Вычислите значения выражений:

а) $256_8 + 10110,1_2 \cdot (60_8 + 12_{10}) - 1F_{16}$;

б) $1AD_{16} - 100101100_2 : 1010_2 + 217_8$;

в) $1010_{10} + (106_{16} - 11011101_2) \cdot 12_8$;

г) $1011_2 \cdot 1100_2 : 14_8 + (100000_2 - 40_8)$.

Задание №4. Ответить на вопросы:

1. Что такое система счисления?	
2. Напишите правило перевода десятичных чисел в двоичный код.	
3. Перечислите единицы измерения информации.	

Задание №5. Сделать вывод о проделанной практической работе
