

Практическая работа №4

Тема: Представление информации в различных системах счисления.

1. Цель работы: научиться переводить числа из одной системы счисления в другую.

2. Краткие теоретические сведения. Примеры решения заданий.

Система счисления - это совокупность правил для обозначения и наименования чисел. **Непозиционной** называется такая система счисления, в которой количественный эквивалент каждой цифры не зависит от ее положения (места, позиции) в записи числа. **Основанием системы счисления** называется количество знаков или символов, используемых для изображения числа в данной системе счисления. Наименование системы счисления соответствует ее основанию (например, десятичной называется система счисления так потому, что ее основание равно 10, т.е. используется десять цифр).

Система счисления называется **позиционной**, если значение цифры зависит от ее места (позиции) в записи числа.

Системы счисления, используемые в компьютерах

Двоичная система счисления. Для записи чисел используются только две цифры - 0 и 1. Выбор двоичной системы объясняется тем, что электронные элементы, из которых строятся ЭВМ, могут находиться только в двух хорошо различимых состояниях. По существу эти элементы представляют собой выключатели. Как известно выключатель либо включен, либо выключен. Третьего не дано. Одно из состояний обозначается цифрой 1, другое - 0. Благодаря таким особенностям двоичная система стала стандартом при построении ЭВМ.

Восьмеричная система счисления. Для записи чисел используется восемь чисел 0,1,2,3,4,5,6,7.

Шестнадцатеричная система счисления. Для записи чисел в шестнадцатеричной системе необходимо располагать шестнадцатью символами, используемыми как цифры. В качестве первых десяти используются те же, что и в десятичной системе. Для обозначения остальных шести цифр (в десятичной они соответствуют числам 10,11,12,13,14,15), используются буквы латинского алфавита - A,B,C,D,E,F.

Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Правило

перевода целых чисел из десятичной системы счисления в систему с основанием q :

Последовательно выполнять деление исходного числа и получаемых частных на q до тех пор, пока не получим частное, меньшее делителя.

Полученные при таком делении остатки - цифры числа в системе счисления q - записать в обратном порядке (снизу вверх).

Пример 1. Перевести 26_{10} в двоичную систему счисления. $A_{10} \rightarrow A_2$

Решение:

$$\begin{array}{r|l}
 26 & 2 \\
 \hline
 26 & 13 \quad 2 \\
 \hline
 0 & 12 \quad 6 \quad 2 \\
 & 1 \quad 6 \quad 3 \quad 2 \\
 & 0 \quad 2 \quad 1 \\
 & 1
 \end{array}$$

Ответ: $26_{10} = 1010_2$

Пример 2. Перевести 19_{10} в троичную систему счисления. $A_{10} \rightarrow A_3$.

Решение:

$$\begin{array}{r|l}
 19 & 3 \\
 \hline
 18 & 6 \quad 3 \\
 \hline
 1 & 6 \quad 2 \\
 & 0
 \end{array}$$

Ответ: $19_{10} = 201_3$.

Пример 3. Перевести 241_{10} в восьмеричную систему счисления. $A_{10} \rightarrow A_8$

Решение:

$$\begin{array}{r|l}
 241 & 8 \\
 \hline
 240 & 30 \quad 8 \\
 \hline
 1 & 24 \quad 3 \\
 & 6
 \end{array}$$

Ответ: $241_{10} = 361_8$.

Пример 4. Перевести 3627_{10} в шестнадцатеричную систему счисления. $A_{10} \rightarrow A_{16}$

Решение:

$$\begin{array}{r|l}
 3627 & 16 \\
 \hline
 3616 & 226 \quad 16 \\
 \hline
 11 & 224 \quad 14 \\
 & 2
 \end{array}$$

Т.к. в шестнадцатеричной системе счисления 14 - E, а 11 - B, то получаем ответ $E2_{16}$.
 Ответ: $3627_{10} = E2_{16}$.

Перевод чисел из любой системы счисления в десятичную.

Правило: Для того чтобы число из любой системы счисления перевести в десятичную систему счисления, необходимо его представить в развернутом виде и произвести вычисления.

Пример 5. Перевести число 110110_2 из двоичной системы счисления в десятичную. Решение:

$$110110_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 32 + 16 + 4 + 2 = 54_{10}.$$

Ответ: $110110_2 = 54_{10}$.

Пример 6. Перевести число $101,012$ из двоичной системы счисления в десятичную.

Решение:

$$101,01_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = 4 + 0 + 1 + 0 + 0,25 = 5,25_{10}.$$

Ответ: $101,01_2 = 5,25_{10}$.

Пример 7. Перевести число 122100_3 из троичной системы счисления в десятичную. *Решение:*

$$12201_3 = 1 \cdot 3^4 + 2 \cdot 3^3 + 2 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0 = 81 + 54 + 18 + 1 = 154_{10}.$$

Ответ: $12201_3 = 154_{10}$.

Пример 8. Перевести число 163_7 из семеричной системы счисления в десятичную. *Решение:*

$$163_7 = 1 \cdot 7^2 + 6 \cdot 7^1 + 3 \cdot 7^0 = 49 + 42 + 3 = 94_{10}.$$

Ответ: $163_7 = 94_{10}$.

Пример 9. Перевести число $2E_{16}$ в десятичную систему счисления.

Решение:

$$2E_{16} = 2 \cdot 16^1 + 14 \cdot 16^0 = 32 + 14 = 46_{10}.$$

Ответ: $2E_{16} = 46_{10}$.

Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления

Перевод целых чисел.

Правило: Чтобы перевести целое двоичное число в восьмеричную ($8=2^3$) систему счисления необходимо:

разбить данное число справа налево на группы по 3 цифры в каждой; рассмотреть каждую группу и записать ее соответствующей цифрой восьмеричной системы счисления.

Пример 10. Перевести число 11101010_2 в восьмеричную систему счисления.

Решение:

II 101 010

3 5 2

Ответ: $11101010_2 = 352_8$.

Пример 11. Перевести число 11110000010110_2 в восьмеричную систему счисления.

Решение:

III 110000010 ПО

7 6 0 2 6

Ответ: $11110000010110_2 = 76026_8$.

Правило: Чтобы перевести целое двоичное число в шестнадцатеричную ($16=2^4$) систему счисления необходимо:

разбить данное число справа налево на группы по 4 цифры в каждой;
рассмотреть каждую группу и записать ее соответствующей цифрой шестнадцатеричной системы счисления.

Пример 12. Перевести число 111000102 в шестнадцатеричную систему счисления. *Решение:*
11100010 E 2

Ответ: $11100010_2 = E2_{16}$.

Перевод чисел из восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления в двоичную систему счисления.

Правило: Для того, чтобы восьмеричное (шестнадцатеричное) число перевести в двоичную систему счисления, необходимо каждую цифру этого числа заменить соответствующим числом, состоящим из 3 (4) цифр двоичной системы счисления.

Пример 13. Перевести число 523_8 перевести в двоичную систему счисления.
Решение:

5 2 3 101 010011

Ответ: $523_8 = 101010011_2$.

Пример 14. Перевести число $4BA35_{16}$ перевести в двоичную систему счисления.

Решение: 4 B A 3 5 100 1011 1010 0011 0101 *Ответ:* $4BA35_{16} = 100\ 1011\ 1010\ 0011\ 0101_2$.

3. Задание

Задание 1. Переведите в десятичную систему счисления следующие числа из ... системы счисления.

№ варианта	... двоичной	... восьмеричной	... шестнадцатеричной
1	100011	220,7	A9ED
2	11011,01	35,6	15A
3	101011	40,5	2FA
4	111011.101	13,7	3C,1
5	110101	27,31	2FB
6	101001,11	37,4	19,A
7	100100,1	65,3	2F,A
8	1011101	43,5	1C,4
9	101011,01	72,2	AD,3
10	101101,110	30,1	38,B

Задание 2. Переведите десятичные числа в заданные системы счисления.

№ варианта в двоичную	в восьмеричную	в шестнадцатеричную
1	36	197
2	197	984
3	84	996
4	63	899
5	96	769
6	99	397
7	98	435
8	69	368
9	397	598
10	435	681

Задание 3. Преобразуйте десятичные числа в двоичные и восьмеричные.

№ варианта	№ варианта
1 327	6 265
2 259	7 411
3 428	8 409
4 431	9 356
5 146	10 507

Задание 4. Преобразуйте двоичные числа в восьмеричные и десятичные.

№ варианта	№ варианта
1 100000	6 1010101
2 100100	7 111001
3 101010	8 111100
4 110101	9 100111
5 100011	10 110010

Задание 5. Преобразуйте десятичные числа в двоичные

№ варианта	№ варианта		j
1	0,625	6	0,75
2	0,28125	7	7/16
3	0,078125	8	3/8
4	0,34375	9	1/4
5	0.25	10	0,515625

4. Содержание отчета.

Отчет должен содержать: Название работы. Цель работы. Задание и его решение. Вывод по работе.

5. Контрольные вопросы

Что такое система счисления? Что такое основание системы счисления? Что такое непозиционная система счисления? Что такое позиционная система счисления?

Из каких знаков состоит алфавит десятичной и двоичной систем?

Почему в вычислительной технике взята за основу двоичная система счисления?

Какое наибольшее десятичное число можно записать тремя цифрами:

в двоичной системе;

в восьмеричной системе;

в шестнадцатеричной системе?

6. Литература

1. Информатика и ИКТ: учебник для начального и среднего профессионального образования. Цветкова Н.С., Великович Л.С. - Академия, 2011 г.
2. Информатика и ИКТ. Практикум для профессий и специальностей технического и социально-экономического профилей. Н. Е. Астафьева, С. А. Гаврилова, под ред. М.С. Цветковой, Академия, 2012г.
3. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 10-11 кл. / И.Г.Семакин, Е.К.Хеннер. - 4 изд., испр. - М. - Бином. Лаборатория знаний, 2008г. - 246 с: ил.
4. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: практикум для 10-11 кл. / И.Г.Семакин, Е.К.Хеннер. - 4 изд., испр. - М. - Бином. Лаборатория знаний, 2008г.
5. Информатика и ИКТ. 10 кл. Базовый уровень под ред. Н.В.Макаровой - Спб - Лидер, 2010г.
6. Информатика и ИКТ. 11 кл. Базовый уровень под ред. Н.В.Макаровой - Спб - Лидер, 2010г.
7. Энциклопедия школьной информатики / под ред. И.Г.Семакина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011г.
8. <http://vvvvw.informatika.ru>:
9. <http://www.studentInformatika.ru>;
10. <http://mirgeo.ucoz.ru/>.