

Практическая работа № 3 «Перевод чисел из одной системы счисления в другую»

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

Теоретические сведения

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 – А,В,С,Д,Е,Ф.

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).

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.

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.

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.

Практическая часть

Задание 1. Заполните таблицу:

Система счисления	Основание	Цифры
Двоичная		
Восьмеричная		
Десятичная		
Шестнадцатеричная		

Задание 2. Переведите числа из одной системы в другую, используя правила перевода, результаты занесите в таблицу:

Десятичная	Двоичная	Восьмеричная	Шестнадцатеричная
20	-		-
45	-		
173		-	
348			-

Задание 3. Заполните таблицу:

Двоичная	Восьмеричная	Десятичная	Шестнадцатеричная
10010111			
	367		
		124	
			56AC

Задание 4. Выполните задания по вариантам (вариант соответствует номеру в журнале учебных занятий):

1 вариант	2 вариант
Переведите в 10-ю: 101001_2 , 374_8 , $19A_{16}$; Переведите из 10-тичной с.с. в различные с.с.: $96_{10}=A_2$, $769_{10}=A_8$, $367_{10}=A_{16}$; Преобразуйте двоичные числа в восьмеричные и десятичные. 10110_2	Переведите в 10-ю: 101001_2 , 374_8 , $19A_{16}$ Переведите из 10-тичной с.с. в различные с.с.: $85_{10}=A_2$, $611_{10}=A_8$, $567_{10}=A_{16}$ Преобразуйте двоичные числа в восьмеричные и десятичные. 10010_2
3 вариант	4 вариант
Переведите в 10-ю: 100100_2 , 653_8 , $2FA_{16}$ Переведите из 10-тичной с.с. в различные с.с.: $49_{10}=A_2$, $981_{10}=A_8$, $217_{10}=A_{16}$ Преобразуйте двоичные числа в восьмеричные и десятичные. 101010_2	Переведите в 10-ю: 101011_2 , 405_8 , $2FA_{16}$ Переведите из 10-тичной с.с. в различные с.с.: $99_{10}=A_2$, $397_{10}=A_8$, $769_{10}=A_{16}$ Преобразуйте двоичные числа в восьмеричные и десятичные. 1000010_2

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

- Название работы.
- Цель работы.
- Задание и его решение.
- Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое система счисления?
2. Что такое основание системы счисления?
3. Что такое непозиционная система счисления?
4. Что такое позиционная система счисления?
5. Из каких знаков состоит алфавит десятичной и двоичной систем?
6. Почему в вычислительной технике взята за основу двоичная система счисления?
7. Какое наибольшее десятичное число можно записать тремя цифрами:
 - в двоичной системе;
 - в восьмеричной системе;
 - в шестнадцатеричной системе?