

Практическая работа № 6

Перевод чисел в разные системы счисления.

Цель: закрепить навыки перевода чисел в различные системы счисления математическим и автоматизированным способом.

Обеспечение занятия: конспект лекций, задание на урок, методические указания по выполнению практической работы.

Порядок выполнения

1. Повторить теоретический материал.

Системы счисления — это совокупность математических правил представления чисел с использованием соответствующих правил действия над числами. Рассмотрим позиционные системы счисления, в которых каждая цифра в числе записывается в определенной фиксированной позиции, означающей порядок основания этой системы счисления. Для десятичной системы счисления основанием является число 10, а позиция цифры от 0 до 9 в числе задает количество единиц (порядок позиции равен 0, то есть 10 в степени 0), десятков (10 в степени 1) и так далее. Для дробной части после запятой порядок имеет отрицательное значение, например 10 в степени -1 означает десятые доли числа и так далее.

Используем возможность перевода чисел из одной позиционной системы счисления в другие и выполнения арифметических операций над числами:

- *математический (с помощью определенных математических правил, позволяющих провести вычисления в том числе вручную);*
- *автоматизированный (с помощью специальной компьютерной программы, позволяющей провести расчет, выбрав основание систем счисления для расчета, и далее, введя число в выбранной системе счисления получить ответ в другой системе счисления, заданной вами в программе).*

Стандартная программа **Калькулятор**, представленная на рис. 2.7, в режиме

Программист позволяет производить вычисления в разных системах счисления: **Bin** — двоичной, **Oct** — восьмеричной, **Dec** — десятичной и **Hex** — шестнадцатеричной. В режиме **Программист** используются только целые числа, десятичные части отбрасываются.

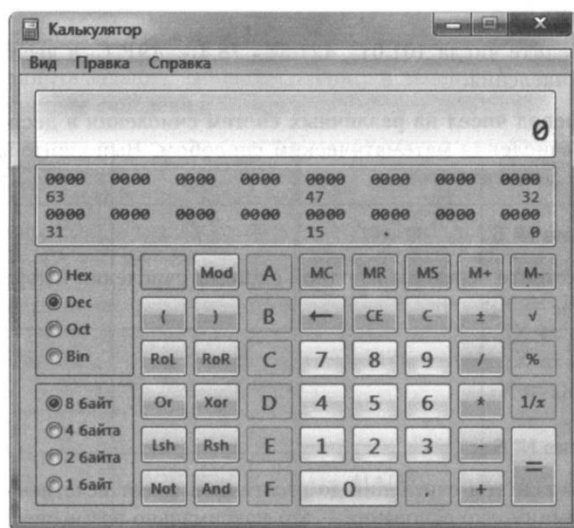


Рис. 2.7. Окно стандартной программы **Калькулятор** в режиме **Программист**

Контрольные вопросы:

1. Запишите правило перевода чисел в десятичную с.с.
2. Запишите правило перевода чисел из десятичной с.с.
3. Что такое основание?

2. Выполните задания***Переведите математическим способом***

Задание № 1. Переведите в 10-тичную с.с.:

$$1101_2 =$$

$$157_8 =$$

$$A6F_{16} =$$

$$11101000_2 =$$

$$75013_8 =$$

Задание № 2. Переведите из 10-тичной с.с. в различные с.с.

$$735_{10} = A_4$$

$$1235_{10} = A_5$$

$$2564_{10} = A_{16}$$

$$938_{10} = A_7$$

Задание № 3.

Какое из чисел 110011_2 , 111_4 , 35_8 и $1B_{16}$ является:

а) наибольшим; б) наименьшим?

Задание № 4.

Заполните таблицу, в каждой строке которой одно и тоже целое число должно быть записано в различных с.с.

Двоичная	Восьмеричная	Десятичная	Шестнадцатеричная
101010			
	127		
		269	
			9B

Перевести число из двоичной системы в восьмеричную без калькулятора можно тремя способами.

Способ 1:

Перевести сначала в десятичную систему счисления, затем из нее в конечную.

Способ 2:

Для перевода в восьмеричную систему нужно разбить двоичное число на группы по 3 цифры справа налево. В последней (самой левой) группе вместо недостающих цифр поставить слева нули. Для каждой полученной группы произвести умножение каждого разряда на 2^n , где n - номер разряда.

$$1101_2 = (001)(101) = (0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0)(1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0) = (0+0+1)(4+0+1) = (1)(5) = 15_8$$

Способ 3:

Так же как и в первом способе разбиваем число на группы. Но вместо преобразований в скобках просто заменим полученные группы (триады) на соответствующие цифры восьмеричной системы, используя таблицу триад:

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

$$10111010_2 = (010) (111) (010) = 272_8$$

Преобразовать число из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную можно тремя способами.

Способ 1:

Перевести сначала в десятичную систему счисления, затем из нее в конечную.

Способ 2:

Разбиваем число на группы по 4 цифры справа налево. Последнюю (левую) группу дополним при необходимости ведущими нулями. Внутри каждой полученной группы произведем умножение каждой цифры на 2^n , где n - номер **разряда**, начиная с 0. Затем сложим результаты.

$$11010_2 = (0001) (1010) = (0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0) (1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0) = (0+0+0+1) (8+0+2+0) = (1) (10) = 1A_{16}$$

Способ 3:

Также как и в первом способе разбиваем число на группы по 4 цифры. Заменим полученные группы (тетрады) на соответствующие цифры шестнадцатеричной системы, используя таблицу тетрад:

Тетрада	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

$$101111100_2 = (0001) (0111) (1100) = 17C_{16}$$

Из восьмеричной в шестнадцатеричную

Пример:

$$123_8 = 53_{16}$$

Решение

Сначала переведем число в десятичную систему счисления:

Каждый разряд исходного числа умножим на его основание в степени n , где n – номер разряда, при этом 0 – самый младший целый разряд. Для дробных разрядов n – отрицательный. Сложим полученные значения.

$$123_8 = (1 \times 8^2) + (2 \times 8^1) + (3 \times 8^0) = 64 + 16 + 3 = 83_{10}$$

Затем переведем из десятичной системы в конечную:

Делим исходное число на основание искомого числа и записываем остаток до тех пор, пока неполное частное не будет равно нулю. Полученные остатки записываем в обратном порядке.

Деление	Целое частное	Остаток
83 / 16	5	3
5 / 16	0	5

$$83_{10} = 53_{16}$$

Из шестнадцатеричной в двоичную

Пример:

$$586_{16} = 10110000110_2$$

Решение

Сначала переведем число в десятичную систему счисления:

Каждый разряд исходного числа умножим на его основание в степени n , где n – номер разряда, при этом 0 – самый младший целый разряд. Для дробных разрядов n – отрицательный. Сложим полученные значения.

$$586_{16} = (5 \times 16^2) + (8 \times 16^1) + (6 \times 16^0) = 1280 + 128 + 6 = 1414_{10}$$

Затем переведем из десятичной системы в конечную:

Делим исходное число на основание искомого числа и записываем остаток до тех пор, пока неполное частное не будет равно нулю. Полученные остатки записываем в обратном порядке.

Деление	Целое частное	Остаток
1414 / 2	707	0
707 / 2	353	1
353 / 2	176	1
176 / 2	88	0
88 / 2	44	0
44 / 2	22	0
22 / 2	11	0
11 / 2	5	1
5 / 2	2	1
2 / 2	1	0
1 / 2	0	1

$$1414_{10} = 10110000110_2$$

Переведите автоматизированным способом

Пример 1.

Перевести двоичное число 1111101_2 в десятичную систему счисления автоматизированным способом.

Решение.

Необходимо выполнить следующие действия:

- установить калькулятор в режим **Программист** и щелкнуть по переключателю **Bin (Binary — двоичная)**;
- ввести двоичное число 1111101_2 ;
- установить переключатель в положении **Dec (Decimal — десятичная)** и в результате получится соответствующее десятичное число — 125.

Выполните задания № 1 — 4, используя программу **Калькулятор**, и проверьте свои результаты.

Задание №5

Выполните задание, заполнив таблицу и заменив X числом в указанной системе счисления.

Исходное число	Соответствующее число	Исходное число	Соответствующее число
1011_2	X_{10}	1100011_2	X_8
			X_{10}
			X_{16}
675_8	X_{10}	7471_8	X_2
			X_{10}
			X_{16}
415_{10}	X_{16}	$41ADF_{16}$	X_2
			X_8
			X_{10}
87_{10}	X_2	$BA35_{16}$	X_2
	X_8		X_8
	X_{16}		X_{10}

Выполнение арифметических операций над числами в различных системах счисления автоматизированным способом.

Пример 2.

Умножение восьмеричных чисел 74_8 и 6_8 автоматизированным способом.

Решение. Здесь необходимо выполнить следующие действия:

- установить калькулятор в режим **Программист** и щелкнуть по переключателю **Oct (Oct — восьмеричная)**;
- ввести восьмеричное число 74_8
- нажать на калькуляторе кнопку $|*|$

- ввести второе восьмеричное число 6_8
- нажать на калькуляторе кнопку=
- в результате получим восьмеричное число 550_8 .

Задание № 6

Имеются прейскуранты стоимости строительных и отделочных работ, приведенные в табл. Данные представлены в разных системах счисления.

Прейскуранты стоимости работ

Конструкция	Прейскурант 1	Прейскурант 2	Прейскурант 3
	Стоимость, р.		
Полы	Паркетная доска — $2A80_{16}$	Ковролин — 6736_8	Керамическая плитка — $2\ 346_{14}$
Стены	Стеклянная смальта — $23\ 420_8$	Декоративный камень — $5\ 436_7$	Краска, обои — $1\ 650_{10}$
Потолки	Краска - $23\ 300_5$	Потолочная плитка — 173_{10}	Навесной потолок — $109A_{16}$

Определите материалы для пола, стен и потолка, которые будут использованы при ремонте квартиры, если сумма строительных и отделочных работ составляет $25\ 130_{10}$ р.

Сделайте выводы

Какая была цель на урок?

Какие навыки отрабатывали?

Что вы усвоили?