

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

ТЕМА: Кодирование информации

Цель работы: Ознакомить студентов с основными техническими средствами ПК. Обучить их быстрой работе на клавиатуре. Ознакомить студентов с системами счисления и действиями в них.

ЗАДАНИЕ:

1. В двоичной системе счисления выполните следующие действия, результат проверьте обратным действием:
А) $11101,1(k)_{(2)} + 1011,01(k)_{(2)}$
Б) $1101(k)_{(2)} * 110(k)_{(2)}$
 2. С двоичной системы счисления переведите следующие числа в восьмеричную, десятичную и шестнадцатеричную системы счисления:
А) $11101,101(k)_{(2)}$
Б) $101110,0101(k)_{(2)}$
 3. В восьмеричной системе счисления выполните следующие действия, результат проверьте обратным действием:
А) $1453,12(k)_{(8)} + 3227,(k)_{(8)}$
Б) $453(k)_{(8)} * 352(k)_{(8)}$
 4. С восьмеричной системы счисления следующие числа переведите в двоичную, десятичную и шестнадцатеричную системы счисления:
А) $14534,152(k)_{(8)}$
Б) $4534,21(k)_{(8)}$
 5. С шестнадцатеричной системы счисления переведите следующие числа в двоичную и десятичную системы счисления:
А) $53A,152(k)_{(16)}$
Б) $45B,1(k)_{(16)}$
- где k – номер варианта, соответствующий порядковому номеру студента по журналу.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В повседневной жизни мы пользуемся десятичной системой счисления(с.с.). В этой системе счисления имеется 10 цифр: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9. Вычислительные машины работают обычно в одном из трех качественно разных системах счисления: двоичной, восьмеричной или шестнадцатеричной системе счисления.

Любое число можно разложить на конечное число слагаемых с основанием системы. Например, в десятичной системе счисления число 454,34 разлагается на сумму $4*10^2 + 5*10^1 + 4*10^0 + 3*10^{-1} + 4*10^{-2}$.

В системе счисления с основанием P число X разлагается на конечную сумму:

$$X_p = K_n p^n + K_{n-1} p^{n-1} + \dots + K_1 p^1 + K_0 p^0 + K_{-1} p^{-1} + \dots + K_{-m} p^{-m}. \quad (1)$$

В двоичной системе счисления для описания чисел используются только цифры 0 и 1. Например, число 75 в десятичной системе счисления в двоичной системе выглядит следующим образом:

$$75 = 1*2^6 + 0*2^5 + 0*2^4 + 1*2^3 + 0*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0$$

$$\text{Значит } 75_{(10)} = 1001011_{(2)}$$

Сложение в

Вычитание в

Умножение в

двоичной с.с.	двоичной с.с.	двоичной с.с.
$0 + 0 = 0$	$0 - 0 = 0$	$0 \times 0 = 0$
$0 + 1 = 1$	$1 - 0 = 1$	$1 \times 0 = 0$
$1 + 0 = 1$	$1 - 1 = 0$	$0 \times 1 = 0$
$1 + 1 = 10$	$10 - 1 = 1$	$1 \times 1 = 1$

При делении чисел в двоичной системе счисления используются таблицы сложения и умножения. Например:

$$\begin{array}{r}
 \underline{110101110} \quad 1010 \\
 1010 \quad 101011 \text{ —————} \\
 \underline{1101} \\
 1010 \\
 \underline{1111} \\
 1010 \\
 \underline{1010} \\
 1010 \\
 \underline{1010} \\
 0000
 \end{array}$$

В восьмеричной системе счисления используются восемь цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Таблица сложения в
восьмеричной с.с.

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

Таблица умножения в
восьмеричной с.с.

x	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	0	2	4	6	10	12	14	16
3	0	3	6	11	14	17	22	25
4	0	4	10	14	20	24	30	34
5	0	5	12	17	24	31	36	43
6	0	6	14	22	30	36	44	52
7	0	7	16	25	34	43	52	61

Рассмотрим способы перевода чисел из одной системы счисления в другую.

1. Требуется перевести число $11011101,1000011_{(2)}$ из двоичной системы счисления в восьмеричную и десятичную.

а) Для перевода числа из двоичной системы счисления в восьмеричную, целые и дробные части данного числа нужно разделить на триады по отдельности. Каждая триада означает одну цифру в восьмеричной системе счисления. При этом недостающие позиции заполняются нулями: $011.011.101,100.001.100$

3 3 5 4 1 4

Значит, $11011101,1000011_{(2)} = 335,414_{(8)}$

б) для перевода числа из двоичной системы счисления в десятичную пользуются выражением (1):

$$\begin{aligned}
 &11011101,1000011_{(2)} \\
 &1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 0 \cdot 2^{-4} + 0 \cdot 2^{-5} + 1 \cdot 2^{-6} + 1 \cdot 2^{-7} \\
 &= 128 + 64 + 16 + 8 + 4 + 1 + 0,5 + 0,015625 = 221,515625_{(10)}
 \end{aligned}$$

2. Для перевода числа $62,125_{(10)}$ из десятичной системы в двоичную и восьмеричную необходимо целую часть данного числа разделить на 2 и 8 соответственно. Результат опять делится на соответствующее число. Эта операция выполняется до получения частного, меньшего чем делитель. Конечное частное и остатки записываются в обратном порядке. Полученное число является результатом вычисления.

$62:2=31+(0)$ $31:2=15+(1)$ $15:2=7+(1)$ $7:2=3+(1)$ $3:2=1+(1)$	$62:8=7+(6)$ $62_{(10)} = 76_{(8)}$
$62_{(10)} = 111110_{(2)}$	

Дробная часть числа умножается на число 2 или 8 до получения необходимой точности, целые части записываются в прямом порядке:

$0,125$ $\times 2$ <hr style="width: 50%; margin: 0;"/> $0,250$ $\times 2$ <hr style="width: 50%; margin: 0;"/> $0,500$ $\times 2$ <hr style="width: 50%; margin: 0;"/> $1,000$	$0,125$ $\times 8$ <hr style="width: 50%; margin: 0;"/> $1,000$
---	---

$$0,125_{(10)} = 0,001_{(2)} \quad 0,125_{(10)} = 0,1_{(8)}$$

$$62,125_{(10)} = 111110,001_{(2)}$$

$$62,125_{(10)} = 76,1_{(8)}$$

3. Перевести число $105,761_{(8)}$ из восьмеричной системы в десятичную и двоичную. Для перевода в двоичную систему счисления каждая цифра записывается в виде триады:
 $105,761_{(8)} = 1000101,111110001_{(2)}$.

Для перевода из восьмеричной системы счисления в десятичную пользуемся выражением (1).

4. Шестнадцатеричная с.с. состоит из цифр от 0 до 9 и букв A,B,C,D,E,F . Буквам соответствуют следующие значения:

A	B	C	D	E	F
10	11	12	13	14	15

Перевод числа из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную аналогичен переводу в двоичную и восьмеричную.

Пример: Перевести число $155,34_{(10)}$ в шестнадцатеричную систему счисления.

155 144 <hr style="width: 50%; margin: 0;"/> 11	16 9 <hr style="width: 50%; margin: 0;"/> $155_{(10)} = 9B_{(16)}$
---	--

$0,34$ $\times 16$ <hr style="width: 50%; margin: 0;"/> $5 \quad 0,44$ $\times 16$ <hr style="width: 50%; margin: 0;"/> $7 \quad 0,04$ $155,34_{(10)} = 9B,57_{(16)}$	$0,34_{(10)} = 0,57_{(16)}$
--	-----------------------------

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с основными техническими устройствами ПК.
2. Правильно включите и загрузите операционную систему ПК.
3. Наберите программу «Тренажер» и работайте на нем, правильно набрав указанные символы.
4. Переведите числа по данному варианту из одной системы счисления в другую.
5. Выполните данные действия в заданной системе счисления.
6. Проверьте все результаты обратным действием.
7. Проведите анализ полученных результатов.

Вопросы для проверки:

1. Из каких основных технических средств состоит ПК?
2. Каков порядок включения и выключения ПК и почему установлен именно этот порядок?
3. Из каких основных клавиш состоит клавиатура?
4. Какие системы счисления вы знаете и в какой системе счисления в основном работают ПК?
5. Какой порядок перевода из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную и обратно?
6. Как выполняются действия в существующих системах счисления?