**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Институт математики и информационных систем**

**Факультет автоматики и вычислительной техники**

**Кафедра электронных вычислительных машин**

Отчёт по лабораторной работе №1

по дисциплине

«Информатика»

«Системы счисления»

Вариант 10

Выполнил студент гр. ИВТб-1301-05-00 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Макаров С.А./

(Подпись)

Проверил доцент кафедры ЭВМ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Коржавина А.С./

(Подпись)

Киров

2024

**Цель лабораторной работы**

Закрепить на практике знания о кодировании числовой информации, представления чисел в позиционных и непозиционных системах счисления.

**Задание 1**

Выполнить перевод чисел из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием K в соответствии с вариантом. В каждом варианте даны три числа и соответствующие им основания СС. Выполнить перевод 3 чисел.

Для перевода целой части в K-ичную систему счисления воспользуемся формулой

X = K · X(1) + b0 (1).

Для записи целого числа в необходимой системе счисления необходимо записать числа b в обратном порядке.

Дано число 36 в 10-ичной системе счисления. Перевести число в 5-ичную систему счисления. Воспользуемся формулой 1.

36 = 7 \* 5 + 1

7 = 1 \* 5 + 2

1 = 0 \* 5 + 1

Запишем число в соответствии с правилом перевода.

Ответ:3610 → 1215.

Дано число 74 в 10-ичной системе счисления. Перевести число в 7-ичную систему счисления. Воспользуемся формулой 1.

74 = 10 \* 7 + 4

10 = 1 \* 7 + 3

1 = 0 \* 7 + 1

Запишем число в соответствии с правилом перевода.

Ответ:7410 → 1347.

Дано число 124 в 10-ичной системе счисления. Перевести число в 8-ичную систему счисления. Воспользуемся формулой 1.

124 = 15 \* 8 + 4

15 = 1 \* 8 + 7

1 = 0 \* 8 + 1

Запишем число в соответствии с правилом перевода.

Ответ: 12410 → 1748.

**Задание 2**

Выполнить перевод чисел из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления (2СС), из двоичной -- в восьмеричную (8СС) и шестнадцатеричную (16СС) в соответствии с вариантом. В каждом варианте даны 2 числа. Выполнить перевод каждого из чисел в двоичную систему счисления, затем каждого из чисел из 2СС в 8СС, затем каждого из чисел из 2СС в 16СС.

Для перевода целой части в K-ичную систему счисления воспользуемся формулой

Y \* K = b-1 + Y(1) (2).

Для перевода двоичного числа в 8-ичную систему счисления необходимо разбить целую часть двоичного числа по три символа с конца, а для дробной с начала и соотнести в соответствии с 8-ичным представлением чисел.

Для перевода двоичного числа в 16-ичную систему счисления необходимо разбить целую часть двоичного числа по четыре символа с конца, а для дробной с начала и соотнести в соответствии с 16-ичным представлением чисел.

Дано число 106 в 10-ичной системе счисления. Перевести число в 2-ичную систему счисления, затем в 8-ичную и 16-ичную систему счисления. Воспользуемся формулой 1.

106 = 53 \* 2 + 0

53 = 26 \* 2 + 1

26 = 13 \* 2 + 0

13 = 6 \* 2 + 1

6 = 3 \* 2 + 0

3 = 1 \* 2 + 1

1 = 0 \* 2 + 1

Для записи целого числа в двоичной системе счисления необходимо записать числа b в обратном порядке.

Переведем целую часть двоичного числа в 8-ичную, а затем и в 16-ичную в соответствии правилам перевода.

Ответ: 10610 → 11010102, 11010102 → 1528, 11010102 → 6A16.

Дано число 468,2 в 10-ичной системе счисления. Перевести число в 2-ичную систему счисления, затем в 8-ичную и 16-ичную систему счисления. Для перевода целой части числа воспользуемся формулой 1.

468 = 234 \* 2 + 0

234 = 117 \* 2 + 0

117 = 58 \* 2 + 1

58 = 29 \* 2 + 0

29 = 14 \* 2 + 1

14 = 7 \* 2 + 0

7 = 3 \* 2 + 1

3 = 1 \* 2 + 1

1 = 0 \* 2 + 1

Для перевода дробной части числа воспользуемся формулой 2.

0,2 \* 2 = 0 + 0,4

0,4 \* 2 = 0 + 0,8

0,8 \* 2 = 1 +0,6

0,6 \* 2 = 1 + 0,2

Для записи целой части числа в двоичной системе счисления необходимо записать числа b в обратном порядке, а для дробной части в прямом порядке.

Переведем целую и дробную часть двоичного числа в 8-ичную, а затем и в 16-ичную в соответствии правилам перевода.

Ответ: 468,210 → 111010100,00112, 111010100,00112 → 724,148, 111010100,00112 → 1D4,316.

**Задание 3**

Выполнить перевод в систему остаточных классов в соответствии с вариантом. В каждом варианте даны 2 числа и соответствующие им базисы. Выполнить только прямой перевод.

Для перевода числа в систему остаточных классов необходимо иметь базис (набор целых, попарно взаимных простых чисел)

B = {p1, p2, ..., pn}.

Число представлено кортежем чисел

X → {x1, x2, . . . , xn} (3),

где xi = X mod pi ≡ |X|p i – i-й остаток от деления числа X по i-му модулю pi:

xi = |X|pi = X - X / pi \* pi , i = 1, 2, . . . , n,

где x / pi – целая часть частного x / pi.

Дан базис {2, 3, 5, 7, 11} и число 73. Перевести число в систему остаточных классов. Для перевода воспользуемся формулой 3.

73 mod 2 = 1

73 mod 3 = 1

73 mod 5 = 3

73 mod 7 = 3

73 mod 11 = 7

Соберем полученные остатки от деления в кортеж.

Ответ: 73 → {1, 1, 3, 3, 7}.

Дан базис {9, 11, 13, 15} и число 65. Перевести число в систему остаточных классов. Для перевода воспользуемся формулой 3.

65 mod 9 = 2

65 mod 11 = 10

65 mod 13 = 0

65 mod 15 = 5

Соберем полученные остатки от деления в кортеж.

Ответ: 65 → {2, 10, 0, 5}.

**Задание 4**

Выполнить перевод в троичную симметричную систему счисления в соответствии с вариантом. В каждом варианте даны 2 числа, положительное и отрицательное. Выполнить перевод каждого из чисел.

Для перевода числа в троичную симметричную систему счисления необходимо перевести целую часть десятичного числа по формуле

A(j)int = 3 · A(j+1)int + rj (4),

где rj ∈ [-1, 1] − остаток. Зафиксировать значение j-го разряда в представлении троичной симметричной системой счисления: n = rj = -1, 0 = rj = 0, p = rj = 1.

Дано целое число 94. Перевести число в троичную симметричную систему счисления.

94 = 31 \* 3 + 1

31 = 10 \* 3 + 1

10 = 3 \* 3 + 1

3 = 1 \* 3 + 0

1 = 0 \* 3 + 1

Зафиксируем значения в представлении троичной симметричной системой счисления.

Ответ: 94 → p0ppp.

Дано целое число -68. Перевести число в троичную симметричную систему счисления.

-68 = -23 \* 3 + 1

-23 = -8 \* 3 + 1

-8 = -3 \* 3 + 1

-3 = -1 \* 3 + 0

-1 = 0 \* 3 - 1

Зафиксируем значения в представлении троичной симметричной системой счисления.

Ответ: -68 → n0ppp.

**Задание 5**

Выполнить перевод в двоично-десятичную систему счисления в соответствии с вариантом. В каждом варианте даны 3 числа. Представить первое число в коде 8421 (код с естественными весами), второе число в коде 8421+3, третье число в коде 2421.

Дано 10-чное число 154. Перевести его в соответствии с кодом «8421». Для этого соотнесем каждый символ с его двоичным представлением.

Ответ: 15410 → 0001010101002.

Дано 10-чное число 827. Перевести его в соответствии с кодом «8421+3». Для этого соотнесем каждый символ с его двоичным представлением.

Ответ: 82710 → 1011010110102.

Дано 10-чное число 412. Перевести его в соответствии с кодом «2421». Для этого соотнесем каждый символ с его двоичным представлением.

Ответ: 41210 → 0100000100102.

**Вывод**

В ходе выполнения данной работы удалось закрепить знания о кодировании числовой информации. На практике удалось перевести целые десятичные числа в произвольную систему счисления. Также удалось перевести целые и дробные десятичные числа в двоичную систему счисления, а из нее в восьмеричную и шестнадцатеричную. Помимо этого удалось перевести числа в систему остаточных классов на основании их базисов. Также были переведены числа в троичную симметричную систему счисления. В результате также удалось представить числа в кодах «8421», «8421+3», «2421».