

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №1.
Перевод чисел между различными системами
счисления.
Вариант 15.

Выполнил студент

1-го курса гр. Р3131

Чураков Александр Алексеевич

Преподаватель

Авксентьева Елена Юрьевна,

Доцент факультета ПИиКТ

Санкт-Петербург 2023

Оглавление

Задание	3
Основные этапы вычисления	3
Задание 1.....	3
Задание №2.	3
Задание №3.	4
Задание №4.	4
Задание №5.	5
Задание №6.	5
Задание №7.	5
Задание №8.	5
Задание №9.	5
Задание №10.	5
Задание №11.	5
Задание №12.	6
Задание №13.	6
Ответы на контрольные вопросы.....	7
Дополнительное задание	9
Заключение	10
Список использованной литературы.....	11

Задание

Перевести число "А", заданное в системе счисления "В", в систему счисления "С".

Всего нужно решить 13 примеров. Для примеров с 5-го по 7-й выполнить операцию перевода по сокращенному правилу (для систем с основанием 2 в системы с основанием 2^k). Для примеров с 4-го по 6-й и с 8-го по 9-й найти ответ с точностью до 5 знака после запятой.

№ Задания	А	В	С
1	69244	10	5
2	66875	9	10
3	12250	7	13
4	63,99	10	2
5	6В,51	16	2
6	63,51	8	2
7	0,000101	2	16
8	0,010111	2	10
9	6E,D5	16	10
10	140301	Факт	10
11	175	10	Фиб
12	{1}20{2}4	9С	10
13	3579	10	Факт

Основные этапы вычисления

Задание 1.

$69244_{(10)} \rightarrow \dots_{(9)}$

Расчёты представлены на Рисунок 1

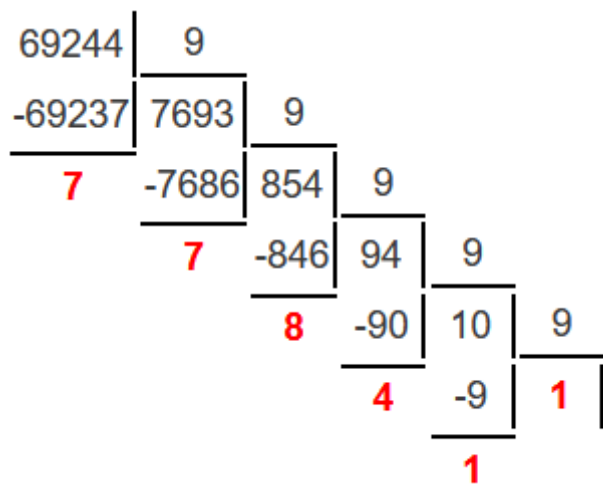


Рисунок 1

$$69244_{(10)} = 114877_{(9)}$$

Задание №2.

$66875_{(9)} \rightarrow (10)$

$$66875 = 6 \cdot 9^4 + 6 \cdot 9^3 + 8 \cdot 9^2 + 7 \cdot 9^1 + 5 \cdot 9^0 = 39366 + 4374 + 648 + 63 + 5 = 44456_{(10)}$$

Задание №3.

$$12250_{(7)} \rightarrow (13)$$

$$12250_{(7)} \rightarrow (10)$$

$$12250_{(7)} = 1 \cdot 7^4 + 2 \cdot 7^3 + 2 \cdot 7^2 + 5 \cdot 7^1 + 0 \cdot 7^0 = 3220_{(10)}$$

$$3220_{(10)} \rightarrow (13)$$

Расчёты представлены на Рисунок 2

$$\begin{array}{r|l}
 3220 & 13 \\
 \hline
 -3211 & 247 & 13 \\
 \hline
 9 & -247 & 19 & 13 \\
 & \hline
 & 0 & -13 & 1 \\
 & & \hline
 & & 6
 \end{array}$$

Рисунок 2

$$3220_{(10)} = 1609_{(13)}$$

$$12250_{(7)} = 1609_{(13)}$$

Задание №4.

$$63,99_{(10)} \rightarrow (2)$$

Расчеты при переводе 2-ю СС представлены на Рисунок 3

$$\begin{array}{r|l}
 63 & 2 \\
 \hline
 -62 & 31 & 2 \\
 \hline
 1 & -30 & 15 & 2 \\
 & \hline
 & 1 & -14 & 7 & 2 \\
 & & \hline
 & & 1 & -6 & 3 & 2 \\
 & & & \hline
 & & & 1 & -2 & 1 \\
 & & & & \hline
 & & & & 1
 \end{array}$$

Рисунок 3

$$63_{(10)} = 111111_{(2)}$$

$$0,99 * 2 = 1,98$$

$$0,98 * 2 = 1,96$$

$$0,96 * 2 = 1,92$$

$$0,92 * 2 = 1,84$$

$$0,84 * 2 = 1,68$$

$$63,99_{(10)} = 111111,11111_{(2)}$$

Задание №5.

$$6B,51_{(16)} \rightarrow (2)$$

$$6B,51_{(16)} = 110\ 1011,0101\ 0001_{(2)}$$

$$63,51_{(16)} = 110011,10100_{(2)}$$

Задание №6.

$$63,51_{(8)} \rightarrow (2) = 110\ 011, 101\ 001_{(2)}$$

Задание №7.

$$0,000101_{(2)} \rightarrow (16)$$

$$0,0001\ 0100 = 0,14$$

$$0,000101_{(2)} = 0,14_{(16)}$$

Задание №8.

$$0,010111_{(2)} \rightarrow (10)$$

$$0,010111_{(2)} = 2^{-2} + 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-6} = 0,35937_{(10)}$$

Задание №9.

$$6E,D5_{(16)} \rightarrow (10)$$

$$6E,D5_{(16)} = 6*16^1 + 14*16^0 + 13*16^{-1} + 5*16^{-2} = 110,83203_{(10)}$$

Задание №10.

$$140301_{(Факт)} \rightarrow (10)$$

$$140301_{(Факт)} = 1*6! + 4*5! + 0 + 3*3! + 0 + 1*1! = 1219_{10}$$

Задание №11.

$$175_{(10)} \rightarrow (Фиб)$$

Представим число 175 как сумму чисел из ряда Фибоначчи:

$$175 = 144 + 21 + 8 + 2 + 0$$

Подставим значения в таблицу

Разряд ряда Фиб.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Число	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144
Значение Числа в Ф СС	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1

$$175_{(10)} = 10001010010_{(\text{Фиб})} \text{ (двоичное представление)}$$

Переведем в десятичное представление

$$10001010010_{(\text{Фиб}) (2)} = 1106_{(\text{Фиб}) (10)}$$

Ответ: 1106.

Задание №12.

$$\{1\}20\{2\}4_{(9C)} \rightarrow (10)$$

$$\{1\}20\{2\}4_{(9C)} = (-1) * 9^4 + 2 * 9^3 + 0 + (-2) * 9^1 + 4 * 9^0 = -5117_{10}$$

Ответ: -5117_{10}

Задание №13.

$$3579_{(10)} \rightarrow (\text{Факт})$$

$$3579_{(10)} = 454011_{(\Phi)}$$

$$3579 // 2 = 1789 (1)$$

$$1789 // 3 = 596 (1)$$

$$596 // 4 = 149 (0)$$

$$149 // 5 = 29 (4)$$

$$29 // 6 = 4 (5)$$

$$4 // 7 = 0 (4)$$

Ответ: $454011_{(\Phi)}$

Ответы на контрольные вопросы.

1. 6 Кбайт $\rightarrow 6 * 10^3$ байт

6 кибибайт $\rightarrow 6 * 2^{10}$ байт

$$2^{10} > 10^3$$

Ответ: 6 кибибайт.

2. 14 Mib = 14680 Kb.

3. 2 KiB = 16384 bit.

4. Нельзя, т. к. мы потеряем значащие нули.

5. СС Бергмана основана на основании использования золотого сечения.

$$6. 110_{(Б)} = 1 * ((\sqrt{5}) + 1)/2)^2 + 1 * ((\sqrt{5} + 1)/2) + 0 = 4.2_{(10)}$$

7. Нет, правильный ответ 1310_(Ф)

$$44 / 2 = 22 \text{ (0)}$$

$$22 // 3 = 7 \text{ (1)}$$

$$7 // 4 = 1 \text{ (3)}$$

$$1 // 5 = 0 \text{ (1)}$$

$$8. 20_{(14)} = 2 * 14^1 + 0 = 28_{(10)}$$

$$18_{(13)} = 1 * 13^1 + 8 = 21_{(10)}$$

$$20_{14} + 18_{(13)} = 49_{(10)}$$

9. N=5

$$33 // 2 = 16 \text{ (1)}$$

$$16 // 3 = 5 \text{ (1)}$$

$$5 / 4 = 1 \text{ (1)}$$

$$1 / 5 = 0 \text{ (1)}$$

$$33_{(10)} = 1111_{(Факт)}$$

1) справа от 5 есть 1 меньших цифр (---5-)

2) справа от 4 есть 1 меньшая цифра (--45-)

3) справа от 3 есть 1 меньшая цифра (-345-)

4) справа от 2 есть 1 меньшая цифра (2345-)

Ответ: 23451.

10. Ответ: L

11. $1630_{(-7)} \rightarrow \dots_{(10)}$

$$1630_{(-7)} = 1 \cdot (-7)^3 + 6 \cdot (-7)^2 + 3 \cdot (-7)^1 + 0 = -343 + 294 - 21 = -70_{(10)}$$

12. ВВ₃₂₉ это одна цифра в 329 СС, а В В₃₂₉ это 2 цифры.

13. Преимущества: с помощью банковского способа округления можно снизить погрешность и обеспечить достаточную точность округления.

14. Т. к. основания систем счисления являются степенями двойки, можно все числа перевести по упрощенному правилу в 8-ю или 16-ю СС и сравнить их, это будет самый быстрый способ.

15. F1E2D₁₆ $\rightarrow \dots_{11}$

Если перевести это число в 11-ю СС, то оно в его записи не будет знаков F, E, D, т. к. база СС счисления уменьшится.

Дополнительное задание

Перевод из СС Фибоначчи в 10-ю.

```
def create_fib_nums(length):
    fib_nums = [1]
    fib1 = fib2 = 1
    for i in range(1, length):
        fib1, fib2 = fib2, fib1 + fib2
        fib_nums.append(fib2)

    return fib_nums

def fib_to_dec(fib_n):
    bin_init_num = bin(fib_n)[2:]
    fib_nums = create_fib_nums(len(bin_init_num))
    num_in_fib = 0
    for i in range(len(bin_init_num)):
        if int(bin_init_num[i]) == 1:
            num_in_fib += fib_nums[i]

    return num_in_fib

a = int(input('Введите число в СС Фибоначчи\n'))
print('Результат перевода в 10-ю СС\n' + str(fib_to_dec(a)))
```

Результат перевода числа 175 из СС Фибоначчи в 10-ю — это число 80.

Заключение

В ходе этой лабораторной работы я: 1) изучил позиционные системы счисления, освоил алгоритмы перевода чисел из одной системы счисления в другую.

2) получил практические навыки по выполнению арифметических действий над числами, сложению и вычитанию чисел в разных системах счисления.

3) поработал на практике с новыми для меня системами счисления, такими как: система счисления Бергмана, система счисления Цекендорфа (фибоначчиева СС) и факториальная система счисления.

4) Узнал и поработал на практике с Нега-позиционными и Симметричными СС.

Список использованной литературы

1) Гашков С. Б. Системы счисления и их применение. (Серия: «Библиотека “Математическое просвещение”»). – М.: МЦНМО, 2004. – 52 с. 2. Введение в информатику.

2) Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 688 с.: ил.