

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1  
по дисциплине Информатика

Перевод чисел между различными системами счисления  
(Вариант 17)

Выполнил  
студент группы Р3110  
Гусев Максим Вадимович

Принял  
канд. техн. наук, доцент  
Малышева Т. А.

## Содержание

<b>Обязательное задание.....</b>	<b>3</b>
<b>Основные этапы вычисления.....</b>	<b>4</b>
<b>Дополнительное задание №1.....</b>	<b>7</b>
<b>Реализация решения дополнительного задания №1.....</b>	<b>7</b>
<b>Заключение.....</b>	<b>8</b>
<b>Список использованных источников.....</b>	<b>8</b>

## Обязательное задание

Перевести число "А", заданное в системе счисления "В", в систему счисления "С". Числа "А", "В" и "С" взять из представленной ниже таблицы. 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. В примере 11 группа символов  $\{^1\}$  означает -1 в симметричной системе счисления.

Задание	А	В	С
1	25334	10	9
2	22211	5	10
3	3CAAD	15	5
4	53,54	10	2
5	72,98	16	2
6	25,11	8	2
7	0,011111	2	16
8	0,000001	2	10
9	7A,87	16	10
10	142121	Факт	10
11	175	10	Фиб
12	10100010	Фиб	10
13	1000001.000001	Бергмана	10

## Основные этапы вычисления

### Пример 1

$$25334_{10} = 42668_9 \text{ (выполнение перевода показано на Рис. 1)}$$

$$25334_{10} = 42668_9$$

$$\begin{array}{r} 25334 \div 9 \\ \underline{25326} \phantom{00} 8 \\ 8 \phantom{00} 2814 \div 9 \\ \underline{2808} \phantom{00} 6 \\ 6 \phantom{00} 312 \div 9 \\ \underline{306} \phantom{00} 6 \\ 6 \phantom{00} 34 \div 9 \\ \underline{27} \phantom{00} 7 \\ 7 \phantom{00} 3 \div 9 \\ \underline{0} \phantom{00} 3 \\ 3 \end{array}$$

Рисунок 1. Решение примера №1.

### Пример 2

$$22211_5 = 1 \cdot 5^0 + 1 \cdot 5^1 + 2 \cdot 5^2 + 2 \cdot 5^3 + 2 \cdot 5^4 = 1556_{10}$$

### Пример 3

$$3CAAD_{15} = 194788_{10} = 22213123_5 \text{ (выполнение перевода показано на Рис. 2)}$$

$$3CAAD_{15} = 22213123_5$$

$$3CAAD_{15} = 3 \cdot 15^4 + 12 \cdot 15^3 + 10 \cdot 15^2 + 10 \cdot 15 + 13 = 194788_{10}$$

$$\begin{array}{r} 194788 \div 5 \\ \underline{194785} \phantom{00} 3 \\ 3 \phantom{00} 38957 \div 5 \\ \underline{38955} \phantom{00} 2 \\ 2 \phantom{00} 7791 \div 5 \\ \underline{7790} \phantom{00} 1 \\ 1 \phantom{00} 1558 \div 5 \\ \underline{1555} \phantom{00} 3 \\ 3 \phantom{00} 311 \div 5 \\ \underline{310} \phantom{00} 1 \\ 1 \phantom{00} 62 \div 5 \\ \underline{60} \phantom{00} 2 \\ 2 \phantom{00} 12 \div 5 \\ \underline{10} \phantom{00} 2 \\ 2 \end{array}$$

Рисунок 2. Решение примера №3.

Пример 4

$$53.54_{10} = 110101.10001_2 \text{ (выполнение перевода показано на Рис. 3)}$$

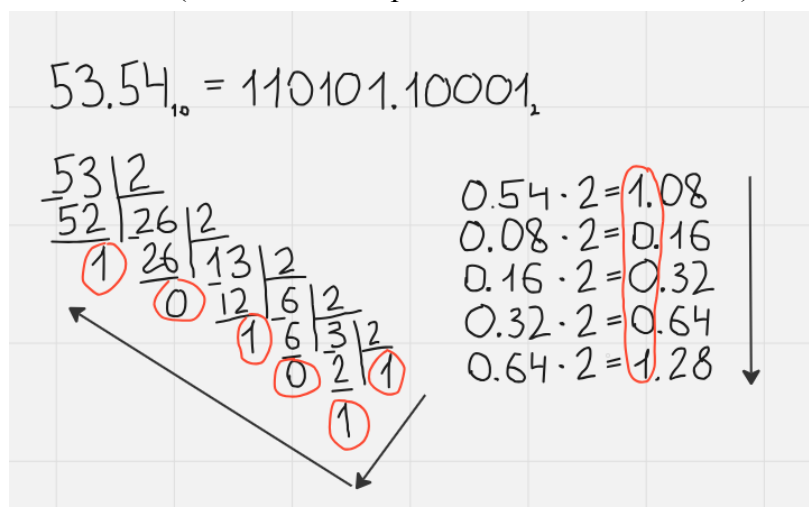


Рисунок 3. Решение примера №4.

Пример 5

$$72.98_{16} = (0111)(0010). (1001)(1000)_2 = 1110010.10011_2$$

Пример 6

$$25.11_8 = (010)(101). (001)(001)_2 = 10101.001001_2$$

Пример 7

$$0.011111_2 = 0.(0111)(1100)_2 = 0.7C_{16}$$

Пример 8

$$0.000001_2 = 1 \cdot 2^{-6} = \frac{1}{2^6} = \frac{1}{64} = 0.015625_{10} \approx 0.01563_{10}$$

Пример 9

$$7A.87_{16} = 7 \cdot 16^1 + 10 + 8 \cdot 16^{-1} + 7 \cdot 16^{-2} = 122.5 + \frac{7}{256} \approx 122.52734_{10}$$

Пример 10

$$142121_{(ф)} = 1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + 1 \cdot 3! + 2 \cdot 4! + 4 \cdot 5! + 1 \cdot 6! = 1259_{10}$$

Пример 11

$$175_{10} = 144 + 21 + 8 + 2 = 10001010010_{(ц)}$$

Пример 12

$$10100010_{(\text{II})} = 2 + 13 + 34 = 49_{10}$$

Пример 13

$$\begin{aligned} 1000001.000001_{(\text{Б})} &= \left( \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right)^6 + 1 + \left( \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right)^{-6} = \\ &= \frac{(1 + \sqrt{5})^6 + (1 - \sqrt{5})^6}{64} + 1 \approx 19_{10} \end{aligned}$$

## Дополнительное задание №1

Написать программу на любом языке программирования, которая бы на вход получала число в системе счисления "С" из примера 11 (в Фибоначчиевой системе счисления), а на выходе выдавала это число в системе счисления "В" из примера 11 (в десятичной системе счисления).

## Реализация решения дополнительного задания №1

```
main.py

1 import re
2
3
4 def validate_input(fib_string: str):
5     """Check if input is a valid Fibonacci number.
6
7     A string is considered a valid number if:
8     - It starts with 1
9     - It consists of 1's and 0's
10    - It doesn't have two consequent 1's
11    """
12    return re.fullmatch(r"^1(0|(?<!1)1)*$", fib_string)
13
14
15 def fibonacci_generator():
16     """Yield the next Fibonacci number."""
17     a, b = 1, 1
18     while True:
19         yield a
20         a, b = b, a + b
21
22
23 def fibonacci_to_decimal(fib_string: str):
24     """Convert a Fibonacci number to decimal."""
25     if not validate_input(fib_string):
26         raise ValueError("Provided value is an incorrent Fibonacci number.")
27
28     fibonacci = fibonacci_generator()
29     next(fibonacci) # Skip the first Fibonacci number
30
31     result = 0
32     for char in fib_string[::-1]:
33         cur = next(fibonacci)
34         if char == "1":
35             result += cur
36     return result
37
38
39 if __name__ == "__main__":
40     fib_string = input("Enter a Fibonacci number: ")
41     print("Result:", fibonacci_to_decimal(fib_string))
42
```

Рисунок 4. Программное решение дополнительного задания на языке Python.

Программа (см. Рис. 4) принимает на вход число в Фибоначчиевой системе счисления и при помощи функции `fibonacci_to_decimal` переводит его в десятичное представление. Алгоритм использует вспомогательную функцию-генератор бесконечной последовательности чисел Фибоначчи `fibonacci_generator` для получения следующих членов последовательности и выполнения перевода.

## Заключение

В процессе выполнения лабораторной работы я освежил свои знания о позиционных системах счисления, а также научился работать со смешанными и неклассическими системами счисления, такими как Фибоначчиева с.с. (с.с. Цекендорфа) и факториальная с.с., с.с. Бергмана.

## Список использованных источников

1. Презентация с лекции по информатике №1 [Электронный ресурс] – Балакшин П.В., 14.09.2023 – Режим доступа: <https://disk.yandex.ru/i/CIOOhOIdfjUYSg>, свободный (дата обращения: 19.09.2023).
2. Система счисления [Электронный ресурс] : материал из Википедии // Википедия : свободная энциклопедия. – Wikipedia, 2023. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/?curid=7960&oldid=132596031>, свободный (дата обращения: 19.09.2023).
3. Fibonacci Coding [Электронный ресурс] : материал из Википедии // Википедия : свободная энциклопедия. – Wikipedia, 2023. – Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Fibonacci\\_coding&oldid=1099281474](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Fibonacci_coding&oldid=1099281474), свободный (19.09.2023).