

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

Перевод чисел между различными системами счисления
(Вариант 17)

Выполнил
студент группы Р3110
Гусев Максим Вадимович

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

Санкт-Петербург 2023

Содержание

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

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

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

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

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

$$3CAAD_{15} = 194788_{10} = 22213123_5$$

$$\begin{array}{r}
 3CAAD_{15} = 22213123_5 \\
 3CAAD_{15} = 3 \cdot 15^4 + 12 \cdot 15^3 + 10 \cdot 15^2 + 10 \cdot 15 + 13 = 194788_{10} \\
 194788 \div 5 \\
 \underline{194785} \quad 3 \\
 38957 \div 5 \\
 \underline{38955} \quad 2 \\
 7791 \div 5 \\
 \underline{7790} \quad 1 \\
 1558 \div 5 \\
 \underline{1555} \quad 3 \\
 311 \div 5 \\
 \underline{310} \quad 1 \\
 62 \div 5 \\
 \underline{60} \quad 2 \\
 12 \div 5 \\
 \underline{10} \quad 2 \\
 2 \div 5 \\
 \underline{0} \quad 2
 \end{array}$$

Рисунок 2. Решение примера №3.

Пример 4

$$53.54_{10} = 110101.10001_2$$

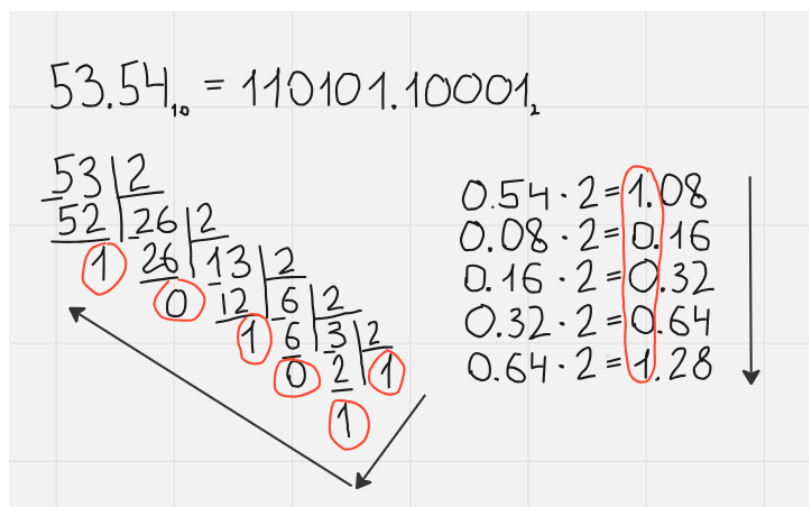


Рисунок 3. Решение примера №4.

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

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

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 def fibonacci_generator():
2     """Yield the next Fibonacci number."""
3     a, b = 1, 1
4     while True:
5         yield a
6         a, b = b, a + b
7
8
9 def fibonacci_to_decimal(fib_string: str):
10    """Convert a Fibonacci number to decimal."""
11    fibonacci = fibonacci_generator()
12
13    next(fibonacci) # Skip the first Fibonacci number
14
15    result = 0
16    for char in fib_string[::-1]:
17        cur = next(fibonacci)
18        if char == "1":
19            result += cur
20    return result
21
22
23 if __name__ == "__main__":
24     fib_string = input("Enter a Fibonacci number: ")
25     print("Result:", fibonacci_to_decimal(fib_string))
26
```

Рисунок 4. Программное решение дополнительного задания на языке Python.

Программа 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 от 14.09.2023](#)
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Fibonacci_coding
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_счисления