

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа по информатике №1

Вариант №16

Выполнил:

Студент группы Р3106

Мельник Фёдор Александрович

Проверил:

Балакшин П.В.,

Кандидат технических наук, доцент ФПиКТ

Санкт-Петербург, 2024

Оглавление

Задание.....	3
Выполнение работы	4
Заключение	7
Список литературы	8

Задание

1. Обязательное задание

Перевести число "А", заданное в системе счисления "В", в систему счисления "С". Числа "А", "В" и "С" взять из представленных ниже таблиц. 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.

2. Дополнительное задание

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

Выполнение работы

1. Обязательное задание

Решения заданий №1-3 представлены на рисунке №1.

1) $35146_{10} \Rightarrow X_7$

$$\begin{array}{r|l} 35146 & 7 \\ \hline 35140 & 6 \\ \hline 6 & 5020 \\ \hline & 5019 \\ \hline & 717 \\ \hline & 1027 \\ \hline & 714 \\ \hline & 102 \\ \hline & 98 \\ \hline & 14 \\ \hline & 7 \\ \hline & 2 \\ \hline & 0 \end{array} = \boxed{204316_7}$$

2) $13608_{11} \Rightarrow X_{10}$

$$13608_{11} = 11^4 + 3 \cdot 11^3 + 6 \cdot 11^2 + 8 = \boxed{19368_{10}}$$

3) $12024_5 \Rightarrow X_{15}$

$$12024_5 = 5^4 + 2 \cdot 5^3 + 2 \cdot 5 + 4 = 889_{10}$$

$$\begin{array}{r|l} 889 & 15 \\ \hline 885 & 5 \\ \hline 4 & 15 \\ \hline & 8 \\ \hline & 14 \end{array} = \boxed{3E4_{15}}$$

Рисунок 1 - Задание 1-3

Решения заданий №4-6 представлены на рисунке №2.

4) $89,11_{10} \Rightarrow X_2$

$$\begin{array}{r|l} 89 & 2 \\ \hline 88 & 0 \\ \hline 1 & 44 \\ \hline & 22 \\ \hline & 11 \\ \hline & 5 \\ \hline & 2 \\ \hline & 1 \\ \hline & 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} 0,11 \cdot 2 = 0,22 \\ 0,22 \cdot 2 = 0,44 \\ 0,44 \cdot 2 = 0,88 \\ 0,88 \cdot 2 = 1,76 \\ 0,76 \cdot 2 = 1,52 \end{array}$$

$$= \boxed{1011001,00011_2}$$

5) $8C,9D_{16} \Rightarrow X_2$

$$8C,9D_{16} = \boxed{10001100,10011101_2}$$

6) $23,74_8 \Rightarrow X_2$

$$23,74_8 = \boxed{1011,1111_2}$$

Рисунок 2 - Задания 4-6

Решения заданий №7-11 представлены на рисунке №3.

7) $0,000101_2 \Rightarrow x_{16}$
 $0,000101_2 = 0,14_{16}$

8) $0,100001_2 \Rightarrow x_{10}$
 $0,100001_2 = 2^{-1} + 2^{-6} = 0,51562_{10}$

9) $8C, E9_{16} \Rightarrow x_{10}$
 $8C, E9_{16} = 12 + 8 \cdot 16 + 14 \cdot 16^{-1} + 9 \cdot 16^{-2} = 140,910156_{10}$

10) $354320_{\text{фак}} \Rightarrow x_{10}$
 $354320_{\text{фак}} = 2 \cdot 2! + 3 \cdot 3! + 4 \cdot 4! + 5 \cdot 5! + 3 \cdot 6! = 2878_{10}$

11) $192_{10} \Rightarrow x_{\text{риб}}$
 $192_{10} = 144 \cdot 1 + 89 \cdot 0 + 55 \cdot 0 + 34 \cdot 1 + 21 \cdot 0 + 13 \cdot 1 + 8 \cdot 0 + 5 \cdot 0 + 3 \cdot 0 + 2 \cdot 0 + 1 \cdot 1 = 10010100001_{\text{риб}}$

Рисунок 3 - Задания 7-11

Решения заданий №12-13 представлены на рисунке №4.

12) $32\bar{3}44_9 \Rightarrow x_{10}$
 $32\bar{3}44_9 = 3 \cdot 9^4 + 2 \cdot 9^3 + (-3) \cdot 9^2 + 4 \cdot 9 + 4 = 20938_{10}$

13) $3088_{10} \Rightarrow x_{\text{фак}}$
 $3088_{10} = 0 \cdot 7! + 4 \cdot 6! + 1 \cdot 5! + 3 \cdot 4! + 2 \cdot 3! + 2 \cdot 2! + 0 \cdot 1! = 413220_{\text{фак}}$

Рисунок 4 - Задания 12-13

При решении основного задания использовались материалы из презентации^[1] и приложения «Арифметические основы вычислительных машин» книги «Организация ЭВМ и систем»^[2].

2. Дополнительное задание

Для решения дополнительного задания использовался язык программирования Python. Листинг программы:

```
from random import randint

def task(a):
    fib = [1, 2]
    while fib[-1] <= a:
        fib.append(fib[-1] + fib[-2])
    fib.pop()
```

```

res = ""
for i in range(len(fib) - 1, -1, -1):
    if fib[i] <= a:
        a -= fib[i]
        res += '1'
    else:
        res += '0'
return res

def test():
    print(f"1. {192} (ФИБ) = {task(192)}")
    for i in range(9):
        t = randint(0, int(1e4))
        print(f"{i + 2}. {t} (ФИБ) = {task(t)}")

if __name__ == "__main__":
    test()

```

Результат выполнения программы на числе из 16-го варианта и 9 случайных числах представлен на рисунке №5.

```

1. 192(ФИБ) = 10010100001
2. 9720(ФИБ) = 1010000101010100010
3. 3968(ФИБ) = 10101000000101010
4. 2679(ФИБ) = 10000001000001001
5. 5387(ФИБ) = 100100010100101010
6. 2343(ФИБ) = 1010001010100000
7. 4748(ФИБ) = 100001010010010101
8. 9438(ФИБ) = 101000000100000000
9. 2801(ФИБ) = 10000010100101000
10. 5858(ФИБ) = 101000000101000101

```

Рисунок 5 – Результат

Исходный код программы можно найти по ссылке:

<https://github.com/ldpst/itmo/blob/main/labs/sem1/inf/lab1/main.py>

Заключение

В ходе лабораторной работы были повторены методы перевода чисел между различными системами счисления, познанные ещё в школе, а также изучены новые для меня системы счисления, такие как фибоначчиева, факториальная и симметричная. Были отработаны навыки ручного перевода и проверка с использованием вычислительных средств, языков программирования. Полученные данные доказали взаимосвязь между различными системами счисления и способствовали закреплению теоретических знаний, очень важных для программирования и компьютерных наук.

Список литературы

1. Балакшин П.В. Информатика 2024/2025: презентация лекции. Курс "Информатика". Университет ИТМО, 2024.
2. Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 688 с.: ил.