

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Национальный исследовательский университет ИТМО”

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №1
по дисциплине “Информатика”
Перевод чисел между различными системами счисления
Вариант 10

Выполнил:
Шулай Роман Юрьевич Р3115
Проверил:
Миняев Илья Андреевич

Санкт-Петербург 2025

Оглавление

Задание.....	3
Основные этапы вычисления.....	3
1* $62292_{10} = ?_{11}$	3
2* $91982_{11} = ?_{10}$	3
3* $24525_7 = ?_{13}$	3
4* $30,84_{10} = ?_2$	3
5* $14,C9_{16} = ?_2$	4
6* $77,47_8 = ?_2$	4
7* $0,101101_2 = ?_{16}$	4
8* $0,011111_2 = ?_{10}$	5
9* $75,38_{16} = ?_{10}$	5
10* (Вариант 29) $94_{10} = ?_{\text{Фиб}}$	5
11* (Вариант 29) $\{^1\{^2\{^3\}21_{7C} = ?_{10}$	5
12* (Вариант 29) $10010010_{\text{Фиб}} = ?_{10}$	5
13* (Вариант 29) $100010,001001_{\text{Берг}} = ?_{10}$	6
Дополнительное задание №1 (Вариант 29).....	6
Вывод.....	8
Список использованных источников.....	8

Задание

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

Основные этапы вычисления

$$1 * 62292_{10} = ?_{11}$$

$$62292 / 11 = 5662 \text{ (ост. 10)}$$

$$5662 / 11 = 514 \text{ (ост. 8)}$$

$$514 / 11 = 46 \text{ (ост. 8)}$$

$$46 / 11 = 4 \text{ (ост. 2)}$$

$$4 / 11 = 0 \text{ (ост. 4)}$$

$$\text{Итого: } 62292_{10} = 4288A_{11}$$

$$2 * 91982_{11} = ?_{10}$$

$$91982_{11} = 2 * 11^0 + 8 * 11^1 + 9 * 11^2 + 1 * 11^3 + 9 * 11^4 = 134279_{10}$$

$$\text{Итого: } 91982_{11} = 134279_{10}$$

$$3 * 24525_7 = ?_{13}$$

$$1) \quad 24525_7 = 5 * 7^0 + 2 * 7^1 + 5 * 7^2 + 4 * 7^3 + 2 * 7^4 = 6438_{10}$$

$$2) \quad 6438 / 13 = 495 \text{ (ост. 3)}$$

$$495 / 13 = 38 \text{ (ост. 1)}$$

$$38 / 13 = 2 \text{ (ост. 12)}$$

$$2 / 13 = 0 \text{ (ост. 2)}$$

$$\text{Итого: } 24525_7 = 6438_{10} = 2C13_{13}$$

$$4 * 30,84_{10} = ?_2$$

1) Перевод целой части:

$$30 / 2 = 15 \text{ (ост. 0)}$$

$$15 / 2 = 7 \text{ (ост. 1)}$$

$$7 / 2 = 3 \text{ (ост. 1)}$$

$$3 / 2 = 1 \text{ (ост. 1)}$$

$$1 / 2 = 0 \text{ (ост. 1)}$$

Целая часть: 11110

2) Перевод дробной части: (с точностью до 5 знаков после запятой)

$$0.84 * 2 = 1,68 \text{ (берём 1)}$$

$$0.68 * 2 = 1,36 \text{ (берём 1)}$$

$$0,36 * 2 = 0,72 \text{ (берём 0)}$$

$$0,72 * 2 = 1,44 \text{ (берём 1)}$$

$$0,44 * 2 = 0,88 \text{ (берём 0)}$$

Дробная часть: 11010

$$\text{Итого: } 30,84_{10} = 11110,11010_2$$

$$5 * 14, C9_{16} = ?_2$$

Переведем по сокращенному правилу из 2^4 в 2

Каждую цифру переведем в двоичную сс:

$$14, C9_{16} = 01\ 100, 1100\ 1001_2$$

С точностью 5 знаков после запятой: 1100,11001₂

$$\text{Итого: } 14, C9_{16} = 10100,11001_2$$

$$6 * 77,47_8 = ?_2$$

Переведем по сокращенному правилу из 2^3 в 2

Каждую цифру переведем в двоичную сс:

$$77,47_8 = 111\ 111, 100\ 111_2$$

С точностью 5 знаков после запятой: 111111,10011₂

$$\text{Итого: } 77,47_8 = 111111,10011_2$$

$$7 * 0,101101_2 = ?_{16}$$

Переведем по сокращенному правилу из 2 в 2^4

Дополним число 0 так, чтобы количество цифр было кратно 4 (добавим 1 ноль).

Теперь разобьём цифры по 4 и каждую такую группу переведем в 16-ричную систему счисления.

$$0,101101_2 = 0, 1011\ 0100_2 = 0, \text{ В } 4_{16}$$

Итого: $0,101101_2 = 0,В4_{16}$

$$8 * 0,011111_2 = ?_{10}$$

$0,011111_2 = 1 * 2^{-6} + 1 * 2^{-5} + 1 * 2^{-4} + 1 * 2^{-3} + 1 * 2^{-2} + 0 * 2^{-1} + 0 * 2^0 = 0,48437_{10}$ (с точностью 5 знаков после запятой)

Итого: $0,011111_2 = 0,48437_{10}$

$$9 * 75,38_{16} = ?_{10}$$

$75,38_{16} = 8 * 16^{-2} + 3 * 16^{-1} + 5 * 16^0 + 7 * 16^1 = 117,21875_{10}$

Итого: $75,38_{16} = 117,21875_{10}$

$$10 * (\text{Вариант 29}) 94_{10} = ?_{\text{Фиб}}$$

Выпишем числа Фибоначчи не превышающие 94: 89, 55, 34, 21, 13, 8, 5, 3, 2, 1

$94 = 5 + 89$ – представляем в виде суммы двух чисел Фибоначчи

Неиспользованные числа обозначим нулями, а использованные единицами

$94_{10} = 01000001000_{\text{Фиб}} = 1000001000_{\text{Фиб}}$

Итого: $94_{10} = 1000001000_{\text{Фиб}}$

$$11 * (\text{Вариант 29}) \{^1\} \{^2\} \{^3\} 21_{7C} = ?_{10}$$

$7C$ – симметричная семеричная СС. Используются цифры $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$.

Здесь $\{^1\}$, $\{^2\}$, $\{^3\}$ обозначают -1, -2 и -3 соответственно.

$\{^1\} \{^2\} \{^3\} 21_{7C} = 1 * 7^0 + 2 * 7^1 + (-3) * 7^2 + (-2) * 7^3 + (-1) * 7^4 = -3219_{10}$

Итого: $\{^1\} \{^2\} \{^3\} 21_{7C} = -3219_{10}$

$$12 * (\text{Вариант 29}) 10010010_{\text{Фиб}} = ?_{10}$$

Выпишем первые 8 чисел Фибоначчи: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34

Запишем в обратном порядке: 34, 21, 13, 8, 5, 3, 2, 1

Если цифра “1” – значит число Фибоначчи было использовано в записи суммы числа, если “0” – то не использовано

$10010010_{\text{Фиб}} = 34 + 0 + 0 + 8 + 0 + 0 + 2 + 0 = 44_{10}$

Итого: $10010010_{\text{Фиб}} = 44_{10}$

13* (Вариант 29) $100010,001001_{\text{Берг}} = ?_{10}$

$$100010,001001_{\text{Берг}} = 1 * z^{-6} + 0 * z^{-5} + 0 * z^{-4} + 1 * z^{-3} + 0 * z^{-2} + 0 * z^{-1} + 0 * z^0 + 1 * z^1 + 0 * z^2 + 0 * z^3 + 0 * z^4 + 1 * z^5 = z^{-6} + z^{-3} + z^1 + z^5 = 0.05572809000008412 + 0.23606797749978967 + 1.618033988749895 + 11.0901669943749476 = 13_{10}, \text{ где } z = \frac{1+\sqrt{5}}{2}.$$

Итого: $100010,001001_{\text{Берг}} = 13_{10}$

Дополнительное задание №1 (Вариант 29)

Программа получает на вход число в системе счисления 10, на выходе выводит это число в системе счисления 7С.

Напишем следующий алгоритм на языке Python:

Пусть x_{10} , n – основание симметричной СС

- 1) Переводим число x_{10} в асимметричную СС с основанием n
- 2) Идя от младшего разряда к старшему, для каждого разряда i :
 - 2.1) Если $i > n/2$, то уменьшить i на n и прибавить к $i+1$ единицу
- 3) Если число x_{10} было отрицательным, то заменить знак каждого разряда на противоположный.

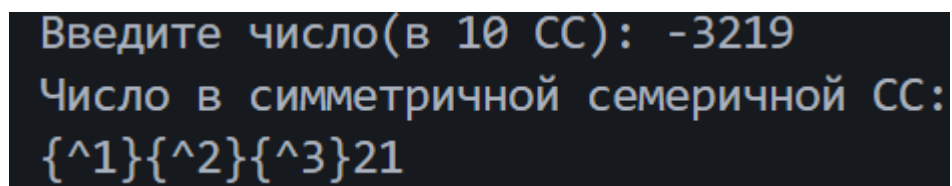
```

1  number = int(input("Введите число(в 10 СС): "))
2  ns = 7
3
4  def convertToNS(x):
5      res = []
6      n = x
7      while n > 0:
8          res = [n%ns] + res
9          n //= ns
10     return res
11
12     def convertToBalancedNS(x):
13         n = abs(x)
14         res = convertToNS(n)
15         i = len(res)-1
16         while i != -1:
17             if res[i] > ns/2:
18                 res[i] -= ns
19                 res[i-1] += 1
20             i -= 1
21         if x < 0:
22             res = [-m for m in res]
23             return convertToString(res)
24         return convertToString(res)
25
26     def convertToString(a):
27         s = ""
28         for x in a:
29             if x < 0:
30                 s += "{^" + str(x)[1:] + "}"
31             else:
32                 s += str(x)
33         return s
34
35     print("Число в симметричной семеричной СС: ")
36     print(convertToBalancedNS(number))
37

```

Рисунок 1 Листинг программы на языке Python

В нашем случае $n = 7$ (переменная `ns` в коде). Функция `convertToNS` переводит число в асимметричную СС. Функция `convertToBalancedNS` переводит число в симметричную СС, согласно алгоритму описанному выше. Функция `convertToString` преобразует и выдает ответ в виде строки, где $\{^1\}$, $\{^2\}$, $\{^3\}$ обозначают -1, -2 и -3 соответственно.



```
Введите число(в 10 СС): -3219
Число в симметричной семеричной СС:
{^1}{^2}{^3}21
```

Рисунок 2 Пример вывода программы

Как видим, программа верно преобразует число в симметричную СС (число взято из задания 11)

Вывод

В процессе выполнения работы я закрепил свои знания по переводу чисел в классических системах счисления, а также узнал о фибоначчиевой и факториальной СС, СС Бергмана и симметричных СС. Научился записывать числа в них и переводить в другие системы счисления. Знания, полученные в данной работе, являются фундаментальными и помогут мне в будущем при работе с информационными системами.

Список использованных источников

1. Балакшин П.В., Соснин В.В., Информатика. Методическое пособие. Санкт-Петербург, 2015.
2. Алексеев Е.Г., Богатырев С.Д. Информатика. Мультимедийный электронный учебник. Саранск, 2009.