

НИУ ИТМО

Факультет ПИИКТ

Лабораторная работа №1

Перевод чисел между различными системами счисления

Вариант 18

Выполнил Бойко Г. А., группа Р3116

г. Санкт-Петербург, 2024

Задание:	2
Основные этапы вычисления:	2
Дополнительное задание:	5
Решение:	5
Заключение:	6
Список использованной литературы:	6

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. В примере 11 группа символов $\{^1\}$ означает -1 в симметричной системе счисления. Оформить отчёт по лабораторной работе исходя из требований.

Основные этапы вычисления:

1) $28593_{10} = 1403333_5$

$$\begin{array}{r}
 28593 \overline{) 5} \\
 \underline{28590} 5718 \overline{) 5} \\
 3 5715 1143 \overline{) 5} \\
 3 1140 228 \overline{) 5} \\
 3 225 45 \overline{) 5} \\
 3 45 9 \overline{) 5} \\
 0 51 \overline{) 5} \\
 4 0 \overline{) 5} \\
 1
 \end{array}$$

2) $868A3_{13} = 243155_{10}$

$$868A3_{13} = 8 \cdot 13^4 + 6 \cdot 13^3 + 8 \cdot 13^2 + 10 \cdot 13 + 3 = 243155_{10}$$

3) $495D7_{15} = 234202_{10} = 24443302_5$

$$495D7_{15} = 4 \cdot 15^4 + 9 \cdot 15^3 + 5 \cdot 15^2 + 13 \cdot 15 + 7 = 234202_{10}$$

Рисунок 1.1

$$\begin{array}{r}
 234202 \overline{) 15} \\
 \underline{-234200} \quad 46840 \overline{) 15} \\
 \quad \quad 2 \quad 46840 \quad 9368 \overline{) 15} \\
 \quad \quad \quad \quad 0 \quad 9365 \quad 1873 \overline{) 15} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 3 \quad 1870 \quad 374 \overline{) 15} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 3 \quad 370 \quad 74 \overline{) 15} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 4 \quad 70 \quad 14 \overline{) 15} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 4 \quad 10 \quad 2 \overline{) 15} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 4 \quad 0 \quad 0 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 2
 \end{array}$$

4) $48,77_{10} = 110000,11000_2$

$$\begin{array}{r}
 48 \overline{) 2} \\
 \underline{-48} \quad 24 \overline{) 2} \\
 \quad \quad 0 \quad 24 \quad 12 \overline{) 2} \\
 \quad \quad \quad \quad 0 \quad 12 \quad 6 \overline{) 2} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \quad 6 \quad 3 \overline{) 2} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \quad 2 \quad 1 \overline{) 2} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \quad 0 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 1 \quad 1
 \end{array}$$

$$48_{10} = 110000_2$$

$$\begin{array}{r}
 0,77 \\
 \times 2 \\
 \hline
 1,54 \\
 \times 2 \\
 \hline
 1,08 \\
 \times 2 \\
 \hline
 0,16 \\
 \times 2 \\
 \hline
 0,32 \\
 \times 2 \\
 \hline
 0,64
 \end{array}$$

$$0,77_{10} = 0,11000_2$$

5) $28, A2_{16} = 101000,1010001_2$

$$0010 \ 1000, 1010 \ 0010_2$$

$$101000, 1010001_2$$

6) $31,42_8 = 11001,10001_2$

$$011 \ 001, 100 \ 010_2$$

$$11001,10001_2$$

7) $0,110101_2 = 0,D4_{16}$
 $0000,1101\ 0100_2$
 $0,D4_{16}$

8) $0,011001_2 = 0,390625_{10}$
 $0,011001_2 = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} + 0 \cdot 2^{-4} + 0 \cdot 2^{-5} + 1 \cdot 2^{-6} = 0,390625_{10}$

9) $69,18_{16} = 105,09375_{10}$
 $69,18_{16} = 6 \cdot 16^1 + 9 \cdot 16^0 + 8 \cdot 16^{-2} = 105,09375_{10}$

10) $611020_{\text{ФАКТ}} = 6 \cdot 6! + 1 \cdot 5! + 1 \cdot 4! + 0 \cdot 3! + 2 \cdot 2! + 0 \cdot 1! = 4468_{10}$

11) $192_{10} = 10010100001_{\text{ФАКТ}}$
 $192_{10} = 144 + 34 + 13 + 1$
 $10010100001_{\text{ФАКТ}}$

1	2	3	5	8
1	2	3	4	5
13	21	34	55	
6	7	9	9	
89	144			
"	"			

Рисунок 1.3

12) $10010100_{\text{ФАКТ}} = 45_{10}$
 $10010100_{\text{ФАКТ}} = 34 + 8 + 3 = 45_{10}$

13) $101010.000001_{\text{БЕРГ}} = 2^5 + 2^3 + 2^1 + 2^{-6} \approx 17$

Рисунок 1.4

Дополнительное задание:

Написать программу на любом языке программирования, которая бы на вход получала число в системе счисления "С" из примера 11, а на выходе выдавала это число в системе счисления "В" из примера 11. В случае выполнения этого задания предоставить листинг программы в отчёте.

Решение:

```
def TenToNegTen(n):
    ans = ""
    while n != 0:
        ost = (n%(-10) + 10)%10
        ans += str(ost)
        n = (n-ost)//(-10)
    return ans[::-1]

def TenToFib(n):
    fib = [1, 2]
    while fib[-1]+fib[-2] <= n: fib.append(fib[-1] + fib[-2])
    ans = ""
    for i in range(len(fib)-1, -1, -1):
        if n - fib[i] >= 0:
            ans += "1"
            n -= fib[i]
        else: ans += "0"
    return ans

def FibToTen(s):
    fib = [1, 2]
    while len(fib) < len(s): fib.append(fib[-1] + fib[-2])
    fib = fib[::-1]
    ans = 0
    for i in range(len(s)):
        if s[i] == "1": ans += fib[i]
    return ans

def TenToC(n, p):
    ans = []
    mas = []
    for i in range(0, p//2 + 1): mas.append(str(i))
    for i in range(-(p//2), 0): mas.append("{^" + str(abs(i)) + "}")
    while n != 0:
        ost = n % p
        n //= p
        if ost > p//2: n += 1
        ans.append(mas[ost])
    return "".join(ans[::-1])
```

```
n = input("Введите число: ")
f = input("Введите исходную систему счисления: ")
t = input("Введите желаемую систему счисления: ")
if f == "10" and t == "-10": print(TenToNegTen(int(n)))
if f == "10" and t == "fib": print(TenToFib(int(n)))
if f == "fib" and t == "10": print(FibToTen(n))
if f == "10" and t == "7C": print(TenToC(int(n), 7))
if f == "10" and t == "9C": print(TenToC(int(n), 9))
```

Заключение:

В процессе выполнения лабораторной работы я вспомнил как переводить числа между классическими системами счисления. Познакомился с такими системами счисления, как симметричная, нега-позиционная, факториальная, фибоначчиева и Бергмана.

Список использованной литературы:

1. Балакшин П.В., Соснин В.В. Информатика: методическое пособие. Санкт-Петербург: 2015
2. Гашков С.Б. Системы счисления и их применение. 2 изд. М.: Издательство Московского центра непрерывного математического образования, 2012