

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №1

Перевод чисел между различными системами счисления

8 вариант

Выполнил:

Новиков Даниил Дмитриевич, Р3131

Проверил:

Авксентьева Елена Юрьевна, доцент

г. Санкт-Петербург 2024

Оглавление

Задание	2
Основные этапы вычисления.....	3
Программное решение.....	7
Заключение	8
Список использованных источников	9

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.

	А	В	С
1	52261	10	7
2	14511	9	10
3	17008	9	11
4	30,91	10	2
5	48,4C	16	2
6	24,22	8	2
7	0,011101	2	16
8	0,011111	2	10
9	25,4D	16	10
10	843	10	Факт
11	1001010	Фиб	10
12	10010100	Фиб	10
13	101010.000001	Берг	10

Основные этапы вычисления

№1 $52261_{10} = ?_7$

$$\begin{array}{r}
 52261 \overline{) 7} \\
 \underline{52255} 7 4 6 5 7 \\
 67462 10066 7 \\
 \underline{37064} 152 7 \\
 2742 1 5 2 7 \\
 \underline{5211} 1 \\
 \underline{211} 3 \\
 \underline{0}
 \end{array}$$

Ответ: $52261_{10} = 305236_7$

№2 $14511_9 = 1 \cdot 9^4 + 4 \cdot 9^3 + 5 \cdot 9^2 + 1 \cdot 9 + 1 \cdot 9^0 = 9892_{10}$

Ответ: $14511_9 = 9892_{10}$

№3 $21300_9 = ?_{11}$

$$21300_9 = 2 \cdot 9^4 + 1 \cdot 9^3 + 3 \cdot 9^2 = 14094_{10}$$

$$14094_{10} = ?_{11}$$

$$\begin{array}{r}
 14094 \overline{) 11} \\
 \underline{14091} 11 2 8 1 11 \\
 37276 116 11 \\
 \underline{5710} 10 \\
 \underline{6}
 \end{array}$$

$10 = A_{11}$

$21300_9 = A653_{11}$

Ответ: $21300_9 = A653_{11}$

Рисунок 1

1/4 $30,91_{10} = ?_2$; $30 = 30_{10} + 0,91_{10}$

30	2	
30	15	2
0	15	2
	7	6
	3	2
	1	2
		1

$30_{10} = 11110_2$

0	,91
1	,82
1	,2
1	,64
1	,0
1	,28
0	,56
1	,12
1	,2

$0,91_{10} = 0,11101_2$

$30,91_{10} = 11110,11101_2$

Ответ: $30,91_{10} = 11110,11101_2$

Рисунок 2

$\sqrt{5}$ $48,4C_{16} = ?$ $16 = 2^4$
 $48,4C_{16} = \underbrace{0100}_{4} \underbrace{1000}_{8}, \underbrace{0100}_{4} \underbrace{1100}_{6}_2 = 1001000,01001_2$
 Ответ: $48,4C_{16} = 1001000,01001_2$.

$\sqrt{6}$ $24,22_8 = ?$ $8 = 2^3$
 $24,22_8 = \underbrace{010}_{2} \underbrace{100}_{4}, \underbrace{010}_{2} \underbrace{010}_{2}_2 = 10100,01001_2$
 Ответ: $24,22_8 = 10100,01001_2$

$\sqrt{7}$ $0,011101_2 = ?$ $2^4 = 16$
 $\underbrace{00000111}_8, \underbrace{0100}_2 = 0,74_{16}$
 Ответ: $0,011101_2 = 0,74_{16}$

$\sqrt{8}$ $0,011111_2 = ?$
 $0,011111_2 = 2^{-2} + 2^{-3} + 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-6} = 0,48437_{10}$
 Ответ: $0,011111_2 = 0,48437_{10}$

$\sqrt{9}$ $25,4D_{16} = ?$
 $25,4D_{16} = 2 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0 + 4 \cdot 16^{-1} + 13 \cdot 16^{-2} = 37,30078_{10}$
 Ответ: $25,4D_{16} = 37,30078_{10}$

Рисунок 3

$1/10 \quad 843_{10} = ?_{\text{дв}}$
 $843 \div 2 = 421 \quad d_1 = 843 \bmod 2 = 1$
 $421 \div 2 = 210 \quad d_2 = 421 \bmod 2 = 1$
 $210 \div 2 = 105 \quad d_3 = 210 \bmod 2 = 0$
 $105 \div 2 = 52 \quad d_4 = 105 \bmod 2 = 1$
 $52 \div 2 = 26 \quad d_5 = 52 \bmod 2 = 0$
 $26 \div 2 = 13 \quad d_6 = 26 \bmod 2 = 0$
 $13 \div 2 = 6 \quad d_7 = 13 \bmod 2 = 1$
 $6 \div 2 = 3 \quad d_8 = 6 \bmod 2 = 0$
 $3 \div 2 = 1 \quad d_9 = 3 \bmod 2 = 1$
 $1 \div 2 = 0 \quad d_{10} = 1 \bmod 2 = 1$
 $d_{10} d_9 d_8 d_7 d_6 d_5 d_4 d_3 d_2 d_1 = 1100110011_{\text{дв}}$
 $843_{10} = 1100110011_{\text{дв}}$
 Ответ: $843_{10} = 1100110011_{\text{дв}}$

Рисунок 4

$1/11 \quad 1001010_{\text{дв}} = ?_{10}$
 $1001010_{\text{дв}} = 2^6 + 2^4 + 2^2 = 28_{10}$
 Ответ: $1001010_{\text{дв}} = 28_{10}$
 $1/12 \quad 10010100_{\text{дв}} = ?_{10}$
 $10010100_{\text{дв}} = 3 + 8 + 32 = 43_{10}$
 Ответ: $10010100_{\text{дв}} = 43_{10}$
 $1/13 \quad 101010.000001_{\text{дв}} = ?_{10}$
 $101010.000001_{\text{дв}} = 2^5 + 2^3 + 2^1 + 2^{-6} = 11.090 + 4 + 2.36 + 0.056 \approx 17.5_{10}$
 Ответ: $101010.000001_{\text{дв}} = 17.5_{10}$

Рисунок 5

Программное решение

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. В случае выполнения этого задания предоставить листинг программы в отчёте.

```
def fib_row(dec_num):
    arr = [1, 1]
    while arr[-1] <= dec_num:
        arr.append(arr[len(arr)-1] + arr[len(arr)-2])
    return arr[1 : len(arr) - 1]

def convert_dec_to_fib(dec_num, fib_arr, res):
    if len(fib_arr) == 0 or dec_num < 0:
        return
    el_fib = fib_arr[len(fib)-1]
    if el_fib > dec_num:
        res.append("0")
    else:
        res.append("1")
        dec_num -= el_fib
    fib_arr.pop(len(fib) - 1)
    convert_dec_to_fib(dec_num, fib_arr, res)

dec_num = int(input("Введите число в десятичной системе счисления: "))
ans = []
fib = fib_row(dec_num)
convert_dec_to_fib(dec_num, fib, ans)
print(' '.join(ans))
```

Заключение

Во время выполнения лабораторной работы я научился правильно оформлять лабораторную работу в соответствии с ГОСТами и переводить числа между различными позиционными системами счисления(СС). Также познакомился и научился переводить числа в такие СС, как: СС Бергмана, СС Цекендорфа(фибоначиева СС) и факториальную СС.

Список использованных источников

Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 688 с.: ил.

Алексеев Е.Г., Богатырев С.Д. Информатика. Мультимедийный электронный учебник. – Режим доступа: <http://inf.e-alekseev.ru/text/toc.html>.

Онлайн-курс «Информатика для втузов»

<https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/COMTEC>