

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

Мегафакультет компьютерных технологий и управления

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Информатика

Лабораторная работа №1

Перевод чисел между различными системами счисления

Вариант 20

Студент:

Бутов Иван Алексеевич

Группа: Р3117

Преподаватель:

Машина Екатерина Алексеевна

Санкт-Петербург

2022

Оглавление

Задание 3

Основные этапы вычисления 4

Вывод 7

Список литературы 8

Задание

Перевести 13 чисел "А", заданных в системе счисления "В", в систему счисления "С". Числа "А", "В" и "С" взять из таблиц, приложенных к лабораторной работе. Для примеров с 5-го по 7-й выполнить операцию перевода по сокращенному правилу. Для примеров с 4-го по 6-й и с 8-го по 9-й найти ответ с точностью до 5 знака после запятой.

Основные этапы вычисления

① $68981_{10} \rightarrow \underline{405053}_7$

$$\begin{array}{r}
 68981 \div 7 = 9854 \text{ remainder } 3 \\
 9854 \div 7 = 1407 \text{ remainder } 5 \\
 1407 \div 7 = 201 \text{ remainder } 0 \\
 201 \div 7 = 28 \text{ remainder } 6 \\
 28 \div 7 = 4 \text{ remainder } 0 \\
 4 \div 7 = 0 \text{ remainder } 4
 \end{array}$$

Рисунок 1 — пример 1

② $40403_5 \rightarrow \underline{2603}_{10}$

$$\begin{aligned}
 40403_5 &= 4 \cdot 5^4 + 0 \cdot 5^3 + 4 \cdot 5^2 + 0 \cdot 5^1 + 3 \cdot 5^0 = \\
 &= 2500 + 0 + 100 + 0 + 3 = \\
 &= 2603_{10}
 \end{aligned}$$

Рисунок 2 — пример 2

③ $B9235_{15} \rightarrow \underline{122302000}_5$

$$\begin{aligned}
 B9235_{15} &= 11 \cdot 15^4 + 9 \cdot 15^3 + 2 \cdot 15^2 + 3 \cdot 15^1 + 5 \cdot 15^0 = \\
 &= 556875 + 30375 + 450 + 45 + 5 = \\
 &= 587750_{10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
 587750 \div 5 = 117550 \text{ remainder } 0 \\
 117550 \div 5 = 23510 \text{ remainder } 0 \\
 23510 \div 5 = 4702 \text{ remainder } 0 \\
 4702 \div 5 = 940 \text{ remainder } 2 \\
 940 \div 5 = 188 \text{ remainder } 0 \\
 188 \div 5 = 37 \text{ remainder } 3 \\
 37 \div 5 = 7 \text{ remainder } 2 \\
 7 \div 5 = 1 \text{ remainder } 2 \\
 1 \div 5 = 0 \text{ remainder } 1
 \end{array}$$

Рисунок 3 — пример 3

④ $58,88_{10} \rightarrow \underline{111010,11100}_2$

$58,88_{10} = 58_{10} + 0,88_{10}$

$58_{10} = 32_{10} + 16_{10} + 8_{10} + 2_{10} = \overset{5}{1}\overset{4}{1}\overset{3}{1}\overset{2}{0}\overset{1}{1}\overset{0}{0}_2$

$\begin{array}{r} \times 0,88 \\ 2 \\ \hline 1,76 \end{array}$ $\begin{array}{r} \times 0,76 \\ 2 \\ \hline 1,52 \end{array}$ $\begin{array}{r} \times 0,52 \\ 2 \\ \hline 1,04 \end{array}$ $\begin{array}{r} \times 0,04 \\ 2 \\ \hline 0,08 \end{array}$ $\begin{array}{r} \times 0,08 \\ 2 \\ \hline 0,16 \end{array}$

Рисунок 4 — пример 4

⑤ $BA,12_{16} \rightarrow \underline{10111010,00010}_2$

$\overbrace{1011}^{BA} \overbrace{1010}^{12}, \overbrace{0001}^{00} \overbrace{0010}^{10}_2$

Рисунок 5 — пример 5

⑥ $34,43_8 \rightarrow \underline{11100,10001}_2$

$\overbrace{011}^{34} \overbrace{100}^{40}, \overbrace{100}^{40} \overbrace{011}^{3}_2$

Рисунок 6 — пример 6

⑦ $0, \underline{11110100}_2 \rightarrow \underline{0, F4}_{16}$

⑧ $\overset{0}{0}, \overset{-1}{1}\overset{-2}{0}\overset{-3}{0}\overset{-4}{0}\overset{-5}{0}\overset{-6}{1}_2 \rightarrow \underline{0,51563}_{10}$

$0,100001_2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2^6} = \frac{33}{64} = 0,515625_{10}$

⑨ $52,A1_{16} \rightarrow \underline{82,62891}_{10}$

$\overset{1}{5}\overset{0}{2}, \overset{-1}{A}\overset{-2}{1}_{16} = 5 \cdot 16^1 + 2 \cdot 16^0 + 10 \cdot 16^{-1} + 1 \cdot 16^{-2} =$

$= 80 + 2 + \frac{10}{16} + \frac{1}{256} \approx 82,62891_{10}$

Рисунок 7 — примеры 7-9

$$\textcircled{10.} \quad \begin{array}{cccccc} 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 6 & 1 & 3 & 3 & 0 & 1 \end{array}_{\text{факт}} \rightarrow \underline{4531}_{10}$$

$$613301_{\text{факт}} = 6 \cdot 6! + 1 \cdot 5! + 3 \cdot 4! + 3 \cdot 3! + 0 \cdot 2! + 1 \cdot 1! =$$

$$= 6 \cdot 720 + 1 \cdot 120 + 3 \cdot 24 + 0 \cdot 2 + 3 \cdot 6 + 1 = 4531_{10}$$

$$\textcircled{11.} \quad 229_{10} \rightarrow \underline{10101010001}_{\text{Фиб}}$$

Числа Фиб: $\begin{array}{cccccccccccccccc} 1 & 1 & 2 & 3 & 5 & 8 & 13 & 21 & 34 & 55 & 89 & 144 & 233 \\ 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \end{array}$

$$229_{10} = 144 + 55 + 21 + 8 + 1$$

$$\textcircled{12.} \quad \begin{array}{cccccccc} 8 & 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}_{\text{Фиб}} \rightarrow \underline{47}_{10}$$

$$10100000_{\text{Фиб}} = 34 + 13 = 47_{10}$$

$$\textcircled{13.} \quad \begin{array}{cccccccccccc} 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 & -1 & -2 & -3 & -4 & -5 & -6 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0, & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array}_{\text{берг}} \rightarrow \underline{13}_{10}$$

$$z^5 + z + z^{-3} + z^{-6} = 13_{10}$$

Рисунок 8 — примеры 10-13

Вывод

В ходе лабораторной работы вспомнил основные правила перевода из одной системы счисления в другую, узнал про системы счисления Бергмана, Фибоначчи, факториальную, нега-позитивную и симметричную, научился с ними работать.

Список литературы

1. Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 688 с.: ил.
2. Алексеев Е.Г., Богатырев С.Д. Информатика. Мультимедийный электронный учебник. – Режим доступа: <http://inf.e-alekseev.ru/text/toc.html>