

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной
техники

Направление подготовки 09.03.04 «Программная
инженерия»

Системное и прикладное программное обеспечение

Отчёт

По лабораторной работе №1

Перевод чисел между различными системами счисления

Вариант: 29

Работу выполнил:

Поленов Кирилл Александрович

Группа Р3113

Работу принял:

Рыбаков Степан Дмитриевич

г. Санкт-Петербург 2023

Оглавление

Задание	3
Основные этапы вычисления.....	5
Заключение.....	16
Список литературы.....	17

Задание

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

1			5		
A	B	C	A	B	C
50882	10	9	25,23	16	2
2			6		
A	B	C	A	B	C
85667	9	10	63,56	8	2
3			7		
A	B	C	A	B	C
10101	5	15	0,110101	2	16
4			8		
A	B	C	A	B	C
68,82	10	2	0,101111	2	10

9			10		
A	B	C	A	B	C
B7,93	16	10	94	10	Фиб
11			12		
A	B	C	A	B	C
$\{^1\}\{^2\}\{^3\}21$	7C	10	10010010	Фиб	10
13					
A	B	C			
100101.001001	Berg	10			

Основные этапы вычисления

Задание 1:

Переведём число 50822 из 10 с. с. в девятиричную путём деления исходного числа на основание новой с. с., записывая остатки от деления (Рисунок 1).

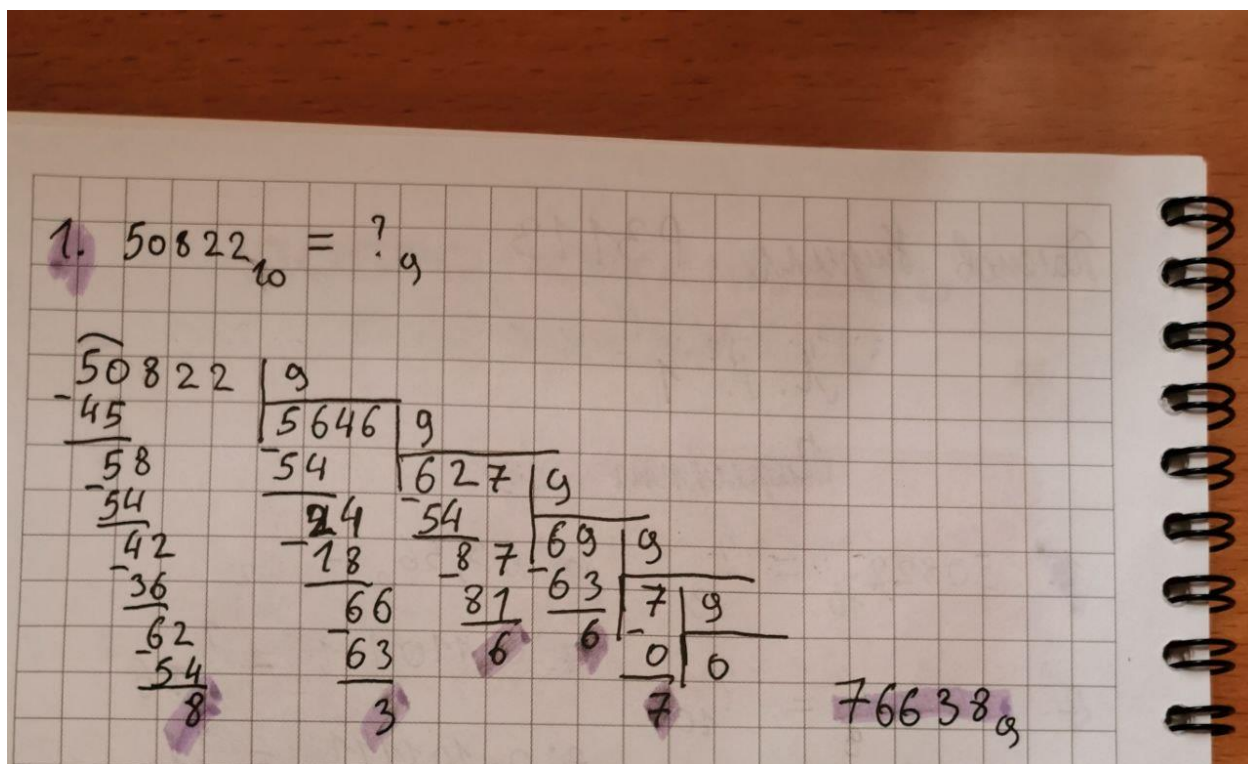


Рисунок 1

Задание 2:

Переведём число 85667 из 9 с.с. в 10 с. с., используя формулу для перевода из с.с. с основанием N в 10 с.с. (Рисунок 2)

2. $\overline{85667} \mid 10$

$$\begin{array}{r}
 85667 \\
 \underline{80} \\
 56 \\
 \underline{50} \\
 66 \\
 \underline{60} \\
 67 \\
 \underline{60} \\
 7
 \end{array}$$

$\overline{8566} \mid 10$

$$\begin{array}{r}
 8566 \\
 \underline{80} \\
 56 \\
 \underline{50} \\
 66 \\
 \underline{60} \\
 6
 \end{array}$$

$\overline{856} \mid 10$

$$\begin{array}{r}
 856 \\
 \underline{80} \\
 56 \\
 \underline{50} \\
 6
 \end{array}$$

$\overline{85} \mid 10$

$$\begin{array}{r}
 85 \\
 \underline{80} \\
 5
 \end{array}$$

$\overline{8} \mid 10$

$$\begin{array}{r}
 8 \\
 \underline{0} \\
 0
 \end{array}$$

$\overline{0} \mid 10$

$$\begin{array}{r}
 0 \\
 \underline{0} \\
 0
 \end{array}$$

$8 \cdot 9^4 + 5 \cdot 9^3 + 6 \cdot 9^2 + 6 \cdot 9 + 7 = 56680_{10}$

Рисунок 2

Задание 3:

Сначала переведем 10101 из 5 с. с. в 10 с. с. при помощи формулы перевода из с. с. с основанием N в 10 с. с.. Затем результат переведем из 10 с. с. в 16 с. с. путём деления исходного числа на основание новой с. с., записывая остатки от деления (Рисунок 3).

3. $10101_5 = ?_{15}$

$$10101_5 = 1 \cdot 5^4 + 1 \cdot 5^2 + 1 = 651_{10} = 2D6_{15}$$

651	15
60	4315
51	30215
45	1300
6	112

D

Рисунок 3

Задание 4:

Сначала переведём целую часть числа по формуле. Затем переведём дробную, путём умножения числа на основание новой системы счисления и отделения целой части после каждого умножения, после чего полученные целые части объединим и округлим дробь до 5 знака после запятой

(Рисунок 4)

4. $68,82_{10} = ?_2$

$$\begin{array}{r|l} 68 & 2 \\ \hline 68 & 34 \quad 2 \\ \hline 0 & 17 \quad 2 \\ & 8 \quad 2 \\ & 4 \quad 2 \\ & 2 \quad 2 \\ & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 0,82 \cdot 2 = 1,64 \\ 0,64 \cdot 2 = 1,28 \\ 0,28 \cdot 2 = 0,56 \\ 0,56 \cdot 2 = 1,12 \\ 0,12 \cdot 2 = 0,24 \\ 0,24 \cdot 2 = 0,48 \\ 0,48 \cdot 2 = 0,96 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 0,96 \cdot 2 = 1,92 \\ 0,92 \cdot 2 = 1,84 \\ 0,84 \cdot 2 = 1,68 \end{array}$$

$$1000100,1101000111_2$$

Рисунок 4

Ответ: 1000100,11010

Задание 5:

Переведём 25,23 из 16 с. с., используя метод быстрых переводов. Числу 2 в 16 с. с. соответствует 0010 в 2 с. с., числу 5 – 0101. В левой части числа слева мы добавляем незначащие нули, чтобы количество цифр в итоговом числе было кратно системе счисления. В правой справа. По аналогии, числу 3 в 16 с. с. соответствует 0011 в 2 с. с. (Рисунок 5)

5. $25, 23_{16} = ?_2$

$2_{16} = 0010_2$ $10101_2 \cdot 00100011_2$

$5_{16} = 0101_2$ $2_{16} = 0010$

$3_{16} = 0011$

$2 \cdot 16^{-1} + 3 \cdot 16^{-2} = 0,13671875_{10}$

$0,136... \cdot 2 = 0,27$

$0,27 \cdot 2 = 0,54$

$0,54... \cdot 2 = 1,08...$

$0,08... \cdot 2 = 0,1675$

$0,1675 \cdot 2 = 0,335$

$0,335 \cdot 2 = 0,67$

$0,67 \cdot 2 = 1,34$

$0,34 \cdot 2 = 0,68$

Рисунок 5

Задание 6:

Используем метод быстрого перевода. Числу 6 в 8 с. с. соответствует 110 в 2 с. с. и так далее по аналогии. Дополняем правую и левую части числа незначащими нулями, чтобы получить триады. (Рисунок 6)

6. $63, 56_8 = ?_2$

$63_8 = 110011_2$ Ответ: $110011, 10111_2$

$5_8 = 101$

$6_8 = 110$

Рисунок 6

Задание 7:

Воспользуемся методом быстрого перевода. Добавляем незначащие нули, чтобы получить количество цифр кратное 4, т. к. $2^4 = 16$ (Рисунок 7)

7.

0, $110101_2 = ?_{16}$

0, $\underbrace{1101}_{D} \underbrace{0100}_{4}$ 0.D4

Рисунок 7

Задание 8:

Воспользуемся формулой перевода из N с. с. в 10 с. с., пронумеровав разряды после запятой. (Рисунок 8)

8.

$$0,101111_2 = ?_{10}$$

$$0,101111_2 = 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} + 1 \cdot 2^{-5} + 1 \cdot 2^{-6} = 0,734375$$

Рисунок 8

Задание 9:

Переведем, используя формулу, сначала целую часть числа в 16 с. с., затем дробную по той же формуле и результат округлим до 5 знаков после запятой. (Рисунок 9)

Ответ: 183,57422

$$B7, a3_{16} = ?_{10}$$

$$B7 = 11 \cdot 16^1 + 7 \cdot 1 = 183$$

$$a3_{16} = 9 \cdot 16^{-1} + 3 \cdot 16^{-2} = 0,5625 + \frac{3}{256} =$$

$$= \frac{9}{16} + \frac{3}{256} = \frac{147}{256} = 0,574219$$

~~$$\begin{array}{r} 0,0117188 \\ + 0,5625 \\ \hline 1,88 \end{array}$$~~

Ответ: $183,574219_{10}$

Рисунок 9

Задание 10:

Воспользуемся базисом Фибоначчиевой с. с. и воспользуемся формулой перевода из N с. с. в десятичную, пронумеровав разряды. (Рисунок 10)

$$94_{10} = 55 + 21 + 13 + 5 = 89 + 5 =$$

$$= 1000001000_{Fib}$$

Рисунок 10

Задание 11:

Распишем базис 7-ричной симметричной с. с. Затем проведем перевод, используя формулу. (Рисунок 11)

11.

$$\overline{1\ 2\ 3\ 2\ 1}_{7C} = ?_{10}$$

$\{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$

$$\overline{1\ 2\ 3\ 2\ 1}_{7C} = (-1) \cdot 7^4 + (-2) \cdot 7^3 + (-3) \cdot 7^2 + 2 \cdot 7^1 + 1 = -3219_{10}$$

Рисунок 11

Задание 12:

Переведем число в Фибоначчеву с. с., используя базис Фиб. с. с. (1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ...). Пронумеруем разряды исходного числа справа-налево, начиная с нуля. И воспользуемся формулой для перевода в 10 с.с. (Рисунок 12)

12.

$$\overline{10010010}_{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1\ 0} = ?_{10}$$

$34 + 8 + 2 = 44_{10}$

$m = 6$

Рисунок 12

Задание 13:

Воспользуемся формулой перевода из N с. с. в 10 с. с., пронумеровав разряды. Число z в с. с. Бергмана, так называемое золотое сечение $(\frac{1+\sqrt{5}}{2})$ (Рисунок 13)

The image shows a handwritten calculation on a grid-lined notebook page. The top line shows the conversion of a Bergman binary number to decimal. The Bergman binary number is written as 100101.001001, with indices 5, 4, 3, 2, 1, 0, -1, -2, -3, -4, -5, -6 written above the corresponding digits. The decimal equivalent is written as 100101.001001. The Bergman binary number is then equated to a sum of powers of z : $z^5 + z^2 + z^0 + z^{-3} + z^{-6}$. The final result is written as ≈ 15.61803 .

$$\begin{array}{cccccccccccccc} 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 & -1 & -2 & -3 & -4 & -5 & -6 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & . & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array} \text{ Berg} = z^5 + z^2 + z^0 + z^{-3} + z^{-6}$$
$$\approx 15.61803$$

Рисунок 13

Заключение

В ходе выполнения данной лабораторной работы я познакомился с ранее неизвестными мне системами счисления. Например, симметричная, факториальная, Фибоначчева и негепозиционная системы счисления. И также научился работать с ними. Закрепил знания по работе с позиционными системами счисления и научился переводить дробную часть числа из одной системы счисления в другую.

Список литературы

Алексеев Е.Г. Богатырев С.Д. Информатика. Мультимедийный электронный учебник, - Раздел 3 "Системы счисления", - URL: <http://inf.e-alekseev.ru/text/Schisl.html> (Дата обращения: 26.09.2023)

П.В. Балакшин, В.В. Соснин, И.В. Калинин, Т.А. Малышева, С.В. Раков, Н.Г. Рущенко, А.М. Дергачев Информатика: лабораторные работы и тесты [Электронный ресурс] – URL: (Дата)