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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Отчёт**

**по лабораторной работе №1**

**«Перевод чисел между различными системами счисления»**

**Вариант – 9**

**Работу выполнил: Гаврилин О.С., группа – P3130**

**Преподаватель: Гурьянова Аглая Геннадьевна**

Санкт-Петербург

~ 2023 ~

Оглавление

[Введение 3](#_Toc145323721)

[Задания 4](#_Toc145323722)

[Вывод 1](#_Toc145323724)0

[Вспомогательная Литература 1](#_Toc145323725)0

# **Введение**

### Общие теоретические сведения

**Система счисления** – это способ представления чисел цифровыми знаками и соответствующие ему правила действий над числами.  
  
Системы счисления можно разделить:

* непозиционные системы счисления;
* позиционные системы счисления.

**В непозиционной системе** счисления значение (величина) символа (цифры) не зависит от положения в числе.  
  
Самой распространенной непозиционной системой счисления является **римская**. Алфавит римской системы записи чисел состоит из символов: I – один, V – пять, X – десять, L – пятьдесят, C – сто, D – пятьсот, M – тысяча.  
Величина числа определяется как сумма или разность цифр в числе (например, II – два, III – три, XXX – тридцать, CC – двести).  
Если же большая цифра стоит перед меньшей цифрой, то они складываются (например, VII – семь), если наоборот – вычитаются (например, IX – девять).  
  
**В позиционных системах счисления** значение (величина) цифры определяется ее положением в числе.  
Любая позиционная система счисления характеризуется своим основанием.  
**Основание позиционной системы счисления** – количество различных цифр, используемых для изображения чисел в данной системе счисления.  
Основание 10 у привычной десятичной системы счисления (десять пальцев на руках).  
**Алфавит**: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.  
За основание можно принять любое натуральное число – два, три, четыре и т. д., образовав новую позиционную систему: двоичную, троичную, четверичную и т. д.  
Позиция цифры в числе называется **разрядом**.

**Задания**

1. **5904710  = X15**

59047 / 15 = 3936 (ост. 7)

3936 / 15 = 262 (ост. 6)

262 / 15 = 17 (ост. 7)

17 / 15 = 1 (ост. 2)

1 / 15 = 0 (ост. 0)

Результат: **5904710 = 1276715**

**(2)332407  = X10**

3 × 74 + 3 × 73 + 2 × 72 + 4 × 71 + 0 × 70 = 8358

Результат: **332407 = 835810**

**(3) 213009 = X11**

Число 21300 в десятичную CC:

2 × 94 + 1 × 93 + 3 × 92 + 0 × 91 + 0 × 90 = 14094

213009 = 1409410

Число 1409410 в 11-ную CC:

14094 / 11 = 1281 (ост 3)

1281 / 11 = 116 (ост 5)

116 / 11 = 10 и (ост 6)

10 / 11 = 0 (ост 10 (A))

Результат: **1409410 = A65311**

**(4)** **94,8510 = X2**

Целая часть:

94 / 2 = 47 (ост 0)

47 / 2 = 23 (ост 1)

23 / 2 = 11 (ост 1)

11 / 2 = 5 (ост 1)

5 / 2 = 2 (ост 1)

2 / 2 = 1 (ост 0)

1 / 2 = 0 (ост 1)

9410 = 10111102

Дробная часть:

0.85 \* 2 = 1.7

0.7 \* 2 = 1.4

0.4 \* 2 = 0.8

0.8 \* 2 = 1.6

0.6 \* 2 = 1.2

0.8510 = 0.110112

Результат: **94.8510 = 1011110.110112**

**(5) CD,BC16 = X2**

Целая часть:

12 / 2 = 6 (ост 0)

6 / 2 = 3 (ост 0)

3 / 2 = 1 (ост 1)

С = 1100

13 / 2 = 6 (ост 1)

6 / 2 = 3 (ост 0)

3 / 2 = 1 (ост 1)

D = 1101

CD16 = 110011012

Дробная часть:

11 / 2 = 5 (ост 1)

5 / 2 = 2 (ост 1)

2 / 2 = 1 (ост 0)

B = 1011

12 / 2 = 6 (ост 0)

6 / 2 = 3 (ост 0)

3 / 2 = 1 (ост 1)

С = 1100

0,BC = 101111

Результат: **CD,BC16 = 11001101,110002**

**(6) 76,228 = X2**

Целая часть:

7 / 2 = 3 (ост 1)

3 / 2 = 1 (ост 1)

7 = 111

6 / 2 = 3 (ост 0)

3 / 2 = 1 (ост 1)

6 = 110

Дробная часть:

2 / 2 = 1 (ост 0)

2 = 010

Результат: **76,228 = 111110,010012**

**(7) 0,1111112 = X16**

Разобьем дробную часть на группы по 4 цифры:

(1111)(1100) = (1 \* 20 + 1 \* 21 + 1 \* 22 + 1 \* 23)(1 \* 20 + 1 \* 21) = (15)(3) = F3

**Результат:** **0,1111112 = F316**

**(8) 0,1001112 = X10**

Дробная часть:

100111 = 1 \* 2-1 + 0 + 0 + 1 \* 2-4 + 1 \* 2-5 + 1 \* 2-6 = 0.5 + 0.0625 + 0.03125 + 0.015625 = 0,609375

**Результат: 0,1001112 = 0,6093810**

**(9)** **E3,AF16 = X10**

Целая часть:

E3 = 14 \* 161 + 3 \* 160 = 160 + 40 + 24 + 3 = 227

Дробная часть:

AF = 10 \* 16-1 + 15 \* 16-2 = 0.68359375

**Результат (окр. до 5 зн. После запятой): 227,68359**

**(10) 95410 = Xfact**

954 / 2 = 477 (ост 0)

477 / 3 = 159 (ост 0)

159 / 4 = 39 (ост 3)

39 / 5 = 7 (ост 4)

7 / 6 = 1 (ост 1)

954 = 1\*6! + 1 \* 5! + 4 \* 4! + 3 \* 3! + 0 \* 2! + 0 \* 1! = 114300

**Результат: 95410 = 114300fact**

**(11) 1001001fib = X10**

1001001 = 1 \* 1 + 0 \* 2 + 0 \* 3 + 1 \* 5 + 0 \* 8 + 0 \* 13 + 1 \* 21 = 27

**Результат: 1001001fib = 2710**

**(12) 10010010fib = X10**

10010010 = 0 \* 1 + 1 \* 2 + 0 \* 3 + 0 \* 5 + 1 \* 8 + 0 \* 13 + 0 \* 21 + 1 \* 34 = 44

**Результат: 10010010fib = 4410**

**(13) 100101.001001Берг = X10**

Пусть n = (1 + √5)/2, тогда:

Целая часть:

100101 = 1 \* n5 + 0 \* n4 + 0 \* n3 + 1 \* n2 + 0 \* n1 + 1 \* n0, вычислим полученное значение: 14.708203932499371

Дробная часть:

001001 = 0 \* n-1 + 0 \* n-2 + 1 \* n-3 + 0 \* n-4 + 0 \* n-5 + 1 \* n-6 =

0.29179606750063086

**Результат: 100101.001001Берг = 1510**

**Дополнительное задание №1**

import java.util.Scanner;

public class Main {

// convert function

public static String conv(int n){

// init fib array

int[] arFib;

arFib = new int[20];

arFib[0] = 1;

arFib[1] = 2;

String fibStr = "";

// fill fib array

for(int i = 2; i < arFib.length; i++)

arFib[i] = arFib[i - 1] + arFib[i - 2];

// go down on array of fib numbers

for(int i = arFib.length - 1; i > 0; i--){

// if n between elements, then decrement form number lower of them

if(n < arFib[i] && n >= arFib[i - 1]){

n -= arFib[i - 1];

// concatenate final string

fibStr += "1";

}

else if (!fibStr.isEmpty()) fibStr += "0";

}

return fibStr;

};

public static void main(String[] args) {

// convert from decimal to fib

// input decimal number

Scanner in = new Scanner(System.in);

int num = in.nextInt()

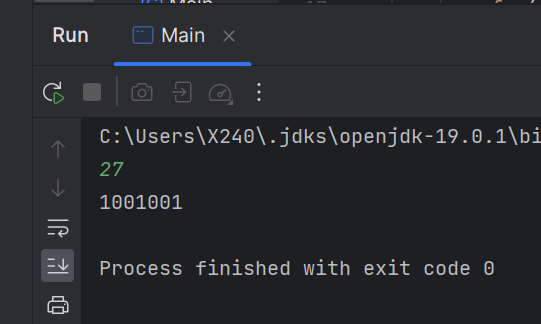
// execute convert function and write result

System.out.println(conv(num));

}

}

Результат работы:



**Вывод**

В ходе этой лабораторной работы, я:

1) изучил позиционные системы счисления, освоил алгоритмы перевода чисел из одной системы счисления в другую.

2) получил практические навыки по выполнению арифметических действий над числами, сложению и вычитанию чисел в разных системах счисления.

3) поработал на практике с новыми для меня системами счисления, такими как: система счисления Бергмана, система счисления Цекендорфа (фибоначчиева СС) и факториальная система счисления.

# **Вспомогательная Литература**

# 

1) Гашков С. Б. Системы счисления и их применение. (Серия: «Библиотека “Математическое просвещение”»). – М.: МЦНМО, 2004. – 52 с. 2. Введение в информатику.

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