

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

Вариант 26

Выполнил:

Шмунк Андрей Александрович

Группа Р3108

Проверил:

Доцент ПИиКТ, кандидат технических наук

Балакшин Павел Валерьевич

Санкт-Петербург 2023

## Содержание

<b>Задание .....</b>	<b>3</b>
<b>Основные этапы вычисления .....</b>	<b>3</b>
1. $85407_{10}=?_{11}$ .....	3
2. $1A550_{11}=?_{10}$ .....	4
3. $43455_7=?_{13}$ .....	4
4. $36,19_{10}=?_2$ .....	4
5. $83,E1_{16}=?_2$ .....	5
6. $22,32_8=?_2$ .....	5
7. $0,011101_2=?_{16}$ .....	5
8. $0,001001_2=?_{10}$ .....	5
9. $B7,F4_{16}=?_{10}$ .....	5
10. $67_{10}=?_{(\text{фиб})}$ .....	5
11. $692_{10}=?_{10}$ .....	6
12. $32\{3\}44_{9c}=?_{10}$ .....	6
13. $3088_{10}=?_{(\text{ф})}$ .....	6
<b>Дополнительное задание .....</b>	<b>6</b>
<b>Вывод: .....</b>	<b>7</b>
<b>Источники: .....</b>	<b>7</b>

## Задание

Перевести число "А", заданное в системе счисления "В", в систему счисления "С". Числа "А", "В" и "С" взять из представленных ниже таблиц. Вариант выбирается как сумма последних двух цифр в номере группы и номера в списке группы согласно ISU. Т.е. 13-му человеку из группы Р3102 соответствует 15-й вариант ( $=02 + 13$ ). Если полученный вариант больше 40, то необходимо вычесть из него 40. Т.е. 21-му человеку из группы Р3121 соответствует 2-й вариант ( $=21 + 21 - 40$ ).

Обязательное задание (позволяет набрать до 85 процентов от максимального числа баллов БаРС за данную лабораторную). 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.

Дополнительное задание №1 (позволяет набрать +15 процентов от максимального числа баллов БаРС за данную лабораторную). 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.

Оформить отчёт по лабораторной работе исходя из требований.

## Основные этапы вычисления

1.  $85407_{10}=?_{11}$

$$85407_{10}=59193_{11}$$

Число	Остаток
85407	3
7764	9
705	1
64	9

5	5
---	---

2.  $1A550_{11}=?_{10}$

$$1A550_{11}=0*11^0+5*11^1+5*11^2+10*11^3+1*11^4=0+55+605+13310+14641=28611_{10}$$

3.  $43455_7=?_{13}$

$$43455_7=5*7^0+5*7^1+4*7^2+3*7^3+4*7^4=5+35+196+1029+9604=10869_{10}$$

$$10869_{10}=4C41_{13}$$

Число	Остаток
10869	1
836	4
64	C
4	4

4.  $36,19_{10}=?_2$

Перевод целой части:

$$36_{10}=32+4=100100_2$$

Перевод дробной части:

$$0,19*2=0,38$$

$$0,38*2=0,76$$

$$0,76*2=1,52$$

$$0,52*2=1,04$$

$$0,04*2=0,08$$

Т.к. точность – 5 знаков после запятой, то  $36,19_{10}=100100,0011_2$

$$5. 83, E_{16} = ?_2$$

$$8_{16} = 1000_2$$

$$3_{16} = 0011_2$$

$$E_{16} = 1110_2$$

$$1_{16} = 0001_2$$

Целая часть:

$$10000011$$

Дробная часть (с округлением до 5 знаков после запятой): 0,111

$$83, E_{16} = 10000011,111$$

$$6. 22,32_8 = ?_2$$

$$2_8 = 010_2$$

$$3_8 = 011_2$$

Целая часть: 10010

Дробная часть: 01101

$$22,32_8 = 10010,01101_2$$

$$7. 0,011101_2 = ?_{16}$$

$$0,011101_2 = 0,0111\ 0100_2 = 0,74_{16}$$

$$8. 0,001001_2 = ?_{10}$$

$$0,001001_2 = 0 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} + 0 \cdot 2^{-4} + 0 \cdot 2^{-5} + 1 \cdot 2^{-6} = 0,14063_{10}$$

$$9. B7, F4_{16} = ?_{10}$$

$$B7, F4_{16} = 11 \cdot 16^1 + 7 \cdot 16^0 + 15 \cdot 16^{-1} + 4 \cdot 16^{-2} = 183,95313_{10}$$

$$10. 67_{10} = ?_{(\text{фиб})}$$

Ряд Фибоначчи: 1,2,3,5,8,13,21,34,55

$$67 = 55 + 8 + 3 + 1$$

$$67_{10}=100010101_{(\text{фиб})}$$

$$11. 692_{-10}=?_{10}$$

$$692_{-10}=6*(-10)^2+9*(-10)^1+2*(-10)^0=600-90+2=512_{10}$$

$$12. 32\{3\}44_{9c}=?_{10}$$

$$32\{3\}44_{9c}=3*9^4+2*9^3+(-3)*9^2+4*9^1+4*9^0=19683+1458-243+36+4=20938_{10}$$

$$13. 3088_{10}=?_{(\Phi)}$$

$$3088_{10}=d_6*6!+d_5*5!+d_4*4!+d_3*3!+d_2*2!+d_1*1!=d_6*720+d_5*120+d_4*24+d_3*6+d_2*2+d_1*1$$

Подберем значения  $d_6, d_5, d_4, d_3, d_2, d_1$ :

$$d_6=4, d_5=1, d_4=3, d_3=2, d_2=2, d_1=0$$

$$3088_{10}=2880+120+72+12+4+0=413220_{(\Phi)}$$

### Дополнительное задание

Т.к. число можно представить в виде  $a=q/b+r$ , где  $q$ - делимое,  $b$ -делитель,  $r$ -остаток. При нахождении остатка от деления отрицательного числа он может оказаться отрицательным, поэтому при помощи колец вычетов делаем его положительным, в этом же случае число округляется вниз, поэтому прибавляем единицу. Программу было решено писать на языке программирования Python, поскольку он прост в освоении и достаточно популярен. Листинг программы представлен на Рисунок 1.

```
a = int(input()) #вводится число
q = -10 #система счисления, в которую необходимо перевести
rez = "" #переменная для хранения результата

while a != 0:
    r=a%q #находим остаток
    a//=q #находим целую часть
    if r<0: #если остаток отрицательный
        r+=abs(q) #делаем его положительным
        a+=1 #округляем число
    rez=str(r)+rez #дописываем в начало
print(rez) #выводим ответ
```

Рисунок 1 - Листинг программы

**Вывод:**

В ходе выполнения лабораторной работы я закрепил свои знания по переводу чисел между классическими системами счисления, а также узнал о фибоначчиевой и факториальной системах счисления, научился переводить числа в них.

**Источники:**

1. Алексеев Е. Г., Богатырев С. Д. Информатика: Мультимедийный электронный учебник. Саранск: 2009.
2. С. Б. Гашков Системы счисления и их применение. 2 изд. М.: Издательство Московского центра непрерывного математического образования, 2012.
3. Балакшин П.В., Соснин В.В. Информатика: методическое пособие. Санкт-Петербург: 2015.