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 15.**

Выполнил студент

1-го курса гр. P3131

Чураков Александр Алексеевич

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Преподаватель

Авксентьева Елена Юрьевна,

Доцент факультета ПИиКТ

Санкт-Петербург 2023

Оглавление

[Задание 3](#_Toc146532433)

[Основные этапы вычисления 3](#_Toc146532434)

[Задание 1. 3](#_Toc146532435)

[Задание №2. 3](#_Toc146532436)

[Задание №3. 4](#_Toc146532437)

[Задание №4. 4](#_Toc146532438)

[Задание №5. 5](#_Toc146532439)

[Задание №6. 5](#_Toc146532440)

[Задание №7. 5](#_Toc146532441)

[Задание №8. 5](#_Toc146532442)

[Задание №9. 5](#_Toc146532443)

[Задание №10. 5](#_Toc146532444)

[Задание №11. 5](#_Toc146532445)

[Задание №12. 6](#_Toc146532446)

[Задание №13. 6](#_Toc146532447)

[Ответы на контрольные вопросы. 7](#_Toc146532448)

[Дополнительное задание 9](#_Toc146532449)

[Заключение 10](#_Toc146532450)

[Список использованной литературы 11](#_Toc146532451)

# Задание

Перевести число "А", заданное в системе счисления "В", в систему счисления "С".

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.

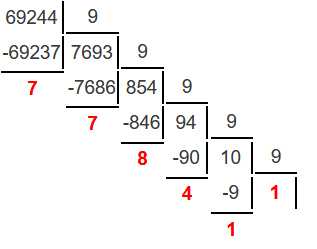
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № Задания | A | B | C |
| 1 | 69244 | 10 | 5 |
| 2 | 66875 | 9 | 10 |
| 3 | 12250 | 7 | 13 |
| 4 | 63,99 | 10 | 2 |
| 5 | 6B,51 | 16 | 2 |
| 6 | 63,51 | 8 | 2 |
| 7 | 0,000101 | 2 | 16 |
| 8 | 0,010111 | 2 | 10 |
| 9 | 6E,D5 | 16 | 10 |
| 10 | 140301 | Факт | 10 |
| 11 | 175 | 10 | Фиб |
| 12 | {1}20{2}4 | 9C | 10 |
| 13 | 3579 | 10 | Факт |

# Основные этапы вычисления

## Задание 1.

69244(10) -> … (9)

Расчёты представлены на Рисунке 1



Рисунок

69244(10) = 114877(9)

## Задание №2.

66875(9) -> (10)

66875 = 6\*94+6\*93+8\*92+7\*91+5\*90 = 39366+ 4374 + 648 + 63 + 5 = 44456(10)

## Задание №3.

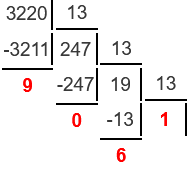
12250(7) -> (13)

12250(7) -> (10)

12250(7) = 1\*74 + 2\*73 + 2\*72 + 5\*71 + 0\*70 = 3220(10)

3220(10) -> (13)

Расчёты представлены на Рисунке 2



Рисунок

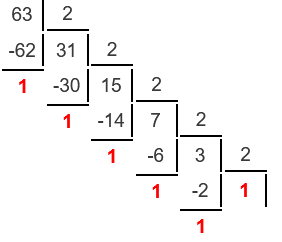
3220(10) = 1609(13)

12250(7) = 1609(13)

## Задание №4.

63,99(10) -> (2)

Расчеты при переводе 2-ю СС представлены на Рисунке 3



Рисунок

63(10) = 111111(2)

0,99 \* 2 = 1,98

0,98 \* 2 = 1,96

0,96 \* 2 = 1,92

0, 92 \* 2 = 1, 84

0,84 \* 2 = 1,68

63,99(10) = 111111,11111(2)

## Задание №5.

6B,51(16) -> (2)

6B,51(16) = 110 1011,0101 0001(2)

63,51(16) = 110011,10100(2)

## Задание №6.

63,51(8) -> (2) = 110 011, 101 001(2)

## Задание №7.

0,000101(2) -> (16)

0,0001 0100 = 0,14

0,000101(2) = 0,14(16)

## Задание №8.

0,010111(2) -> (10)

0,010111(2) = 2-2 + 2-4 + 2-5 + 2-6 = 0,35937(10)

## Задание №9.

6E,D5(16) -> (10)

6E,D5(16) = 6\*161 + 14\*160 + 13\*16-1 + 5\*16-2 = 110,83203(10)

## Задание №10.

140301(Факт) –> (10)

140301(Факт) = 1\*6! + 4\*5! + 0 + 3\*3! + 0 + 1\*1! = 121910

## Задание №11.

175(10) -> (Фиб)

Представим число 175 как сумму чисел из ряда Фибоначчи:

175 = 144 + 21 + 8 + 2 + 0

Подставим значения в таблицу

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разряд ряда Фиб. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Число | 1 | 2 | 3 | 5 | 8 | 13 | 21 | 34 | 55 | 89 | 144 |
| Значение  Числа в Ф CC | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

175(10) = 10001010010(Фиб) (двоичное представление)

Переведем в десятеричное представление

10001010010(Фиб) (2) = 1106(Фиб) (10)

Ответ: 1106.

## Задание №12.

{1}20{2}4 (9C) -> (10)

{1}20{2}4 (9C) = (-1) \* 94 + 2 \* 93 + 0 + (-2)\*91 + 4\*90 = -511710

Ответ: -511710

## Задание №13.

3579(10) -> (Факт)

3579(10) = 454011(Ф)

3579 // 2 = 1789 (1)

1789 // 3 = 596 (1)

596 // 4 = 149 (0)

149 // 5 = 29 (4)

29 // 6 = 4 (5)

4 // 7 = 0 (4)

Ответ: 454011(Ф)

# Ответы на контрольные вопросы.

1. 6 Кбайт —> 6 \* 103 байт

6 кибибайт —> 6 \* 210 байт

210 > 103

Ответ: 6 кибибайт.

2. 14 Mib = 14680 Kb.

3. 2 KiB = 16384 bit.

4. Нельзя, т. к. мы потеряем значащие нули.

5. СС Бергмана основана на основании использования золотого сечения.

6. 110(Б) = 1\*(() + 1)/2)2 + 1\*((+1)/2) + 0 = 4.2(10)

7. Нет, правильный ответ 1310(Ф)

44 / 2 = 22 (0)

22 // 3 = 7 (1)

7 // 4 = 1 (3)

1 // 5 = 0 (1)

8. 20(14) = 2\*141 + 0 = 28(10)

18(13) = 1\*131 + 8 = 21(10)

2014+18(13) = 49(10)

9. N=5

33 // 2 = 16 (1)

16 // 3 = 5 (1)

5 / 4 = 1 (1)

1 / 5 = 0 (1)

33(10) = 1111(Факт)

1)справа от 5 есть 1 меньших цифр (---5-)

2) справа от 4 есть 1 меньшая цифра (--45-)

3) справа от 3 есть 1 меньшая цифра (-345-)

4) справа от 2 есть 1 меньшая цифра (2345-)

Ответ: 23451.

10. Ответ: L

11. 1630(-7) -> … (10)

1630(-7) = 1\*(-7)3 + 6\*(-7)2 + 3\*(-7)1 + 0 = -343 + 294 - 21 = -70(10)

12. BB329 это одна цифра в 329 СС, а B B329 это 2 цифры.

13. Преимущества: с помощью банковского способа округления можно снизить погрешность и обеспечить достаточную точность округления.

14. Т. к. основания систем счисления являются степенями двойки, можно все числа перевести по упрощенному правилу в 8-ю или 16-ю СС и сравнить их, это будет самый быстрый способ.

15. F1E2D16 -> …11

Если перевести это число в 11-ю СС, то оно в его записи не будет знаков F, E, D, т. к. база СС счисления уменьшится.

# Дополнительное задание

Перевод из СС Фибоначчи в 10-ю.

def create\_fib\_nums(length):  
 fib\_nums = [1]  
 fib1 = fib2 = 1  
 for i in range(1, length):  
 fib1, fib2 = fib2, fib1 + fib2  
 fib\_nums.append(fib2)  
  
 return fib\_nums  
  
  
def fib\_to\_dec(fib\_n):  
 bin\_init\_num = bin(fib\_n)[2:]  
 fib\_nums = create\_fib\_nums(len(bin\_init\_num))  
 num\_in\_fib = 0  
 for i in range(len(bin\_init\_num)):  
 if int(bin\_init\_num[i]) == 1:  
 num\_in\_fib += fib\_nums[i]  
  
 return num\_in\_fib  
  
  
a = int(input('Введите число в СС Фибоначчи\n'))  
print('Результат перевода в 10-ю СС\n' + str(fib\_to\_dec(a)))

Результат перевода числа 175 из СС Фибоначчи в 10-ю ­­— это число 80.

# Заключение

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.

4) Узнал и поработал на практике с Нега-позиционными и Симметричными СС.

# Список использованной литературы

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.