Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники.

Кафедра вычислительной техники.

Дисциплина: информатика

**Отчет по лабораторной работе №1**

**"Перевод чисел между**

**различными системами счисления"**

Выполнил:

Студент Катков Алексей

группа P3117

Санкт-Петербург 2022год.

Вариант лабораторной работы: 26

Преподаватель практики:

Машина Екатерина Алексеевна

Оглавление

[**Задание 1** 3](#_Toc116758044)

[**Решение** 3](#_Toc116758045)

[**Задание 2** 4](#_Toc116758046)

[**Решение** 4](#_Toc116758047)

[**Задание 3** 4](#_Toc116758048)

[**Решение** 4](#_Toc116758049)

[**Задание 4** 5](#_Toc116758050)

[**Решение** 5](#_Toc116758051)

[**Задание 5** 7](#_Toc116758052)

[**Решение** 7](#_Toc116758053)

[**Задание 6** 7](#_Toc116758054)

[**Решение** 8](#_Toc116758055)

[**Задание 7** 8](#_Toc116758056)

[**Решение** 8](#_Toc116758057)

[**Задание 8** 9](#_Toc116758058)

[**Решение** 9](#_Toc116758059)

[**Задание 9** 9](#_Toc116758060)

[**Решение** 9](#_Toc116758061)

[**Задание 10** 10](#_Toc116758062)

[**Решение** 10](#_Toc116758063)

[**Задание 11** 10](#_Toc116758064)

[**Решение** 10](#_Toc116758065)

[**Задание 12** 11](#_Toc116758066)

[**Решение** 11](#_Toc116758067)

[**Задание 13** 11](#_Toc116758068)

[**Решение** 12](#_Toc116758069)

[**Выводы** 12](#_Toc116758070)

[**Источники** 13](#_Toc116758071)

## **Задание 1**

Перевести число 85407 из 10-тиричной СС в 11-тиричную

## **Решение**

Чтобы перевести число 85407 из 10-тиричной СС в 11-тиричную, достаточно воспользоваться «школьным» методом деления числа столбиком. Для этого будем делить исходное число (при этом запоминая остатки) на 11 пока не дойдем до числа, меньшего чем 11. Когда делить на 11 уже не сможем, сложим следующие цифры: полученное число (не остаток) в конце и все полученные остатки начиная справа. Полученное число и будет ответом.

Изображение выглядит как текст, доска

Автоматически созданное описание

Ответ: 59193

### **Задание 2**

Перевести число 1A550 из 11-тиричной СС в 10-тиричную

# **Решение**

Для того чтобы перевести число 1A550 из 11-тиричной СС в 10-ричную СС, нужно проделать следующие действия:

Изображение выглядит как текст, доска

Автоматически созданное описание

Ответ: 28611

# **Задание 3**

Перевести число 43455 из 7-миричной СС в 13-тиричную

# **Решение**

Для начала переведем число 43455 из 7-миричной СС в 10-тичную. Для этого воспользуемся способом перевода числа из любой целочисленной СС в 10-тичную, в котором используются степени числа, стоящего в основании системы счисления:

Изображение выглядит как текст, доска

Автоматически созданное описание

Получим число 10869

Затем переведем это число из 10-тичной в 13-тиричную «делением столбиком»:

Изображение выглядит как текст, доска

Автоматически созданное описание

Сложим цифру 4 и остатки от деления в порядке стрелочки (при этом остаток от деления 64 на 13 был равен 12, но так как в 13-тиричной СС такого числа нет, мы заменили его на C), и получим число 4C41

Ответ: 4C41

# **Задание 4**

Перевести число 36,19 из 10-тиричной СС в 2-ичную СС, ответ найти с точностью до 5 знака после запятой

# **Решение**

Для того, чтобы перевести дробное число из 10-тиричной СС в двоичную, нужно сделать следующее:

1) Перевести целую часть «делением столбиком»

Изображение выглядит как доска

Автоматически созданное описание

Получим число 100100

2) Умножать дробную часть на основание нужной СС (2) до тех пор, пока не получим нужно количество знаков после запятой (в нашем случае 5)

Изображение выглядит как текст, доска, с плиткой

Автоматически созданное описание

При этом мы умножаем на 2 новый результат, а в целую часть записываем целую часть, которую мы получили при умножении дробной части предыдущего шага на 2

3) Получить дробную часть нашего числа следующим образом: начиная с первого результата умножения на 2 записывать все цифры целой части по порядку.

Получим 00110

4) Сложить целую часть, полученную в шаге 1, с дробной частью, полученной в шаге 4

Получаем число 100100,00110

Это и будет ответом

Ответ: 100100,00110

# **Задание 5**

Перевести число 83,E1 из 16-тиричной СС в двоичную СС, при этом выполнить операцию перевода нужно по сокращенному правилу (для систем с основанием 2 в системы с основанием 2^k). Количество знаков после запятой: 5

# **Решение**

Заменим каждую цифру числа 83,E1 на эту же цифру, но в системе счисления с основанием 2, при этом дополняя полученное число незначащими нулями:

8 = 1000

3 = 0011

E = 1110

1 = 0001

Затем запишем их по порядку. В целой части:

10000011

В дробной:

11100001

Сложим целую часть и дробную, и получим:

10000011,11100001

Приведем число к нужной форме (5 знаков после запятой), округлим по правилу математического округления, и получим ответ:

Ответ: 10000011,11101

# **Задание 6**

Перевести число 22,32 из 8-ричной СС в двоичную СС, при этом выполнить операцию перевода нужно по сокращенному правилу (для систем с основанием 2 в системы с основанием 2^k). Количество знаков после запятой: 5

# **Решение**

Заменим каждую цифру числа 22,32 на эту же цифру, но в системе счисления с основанием 2, при этом дополняя полученное число незначащими нулями:

2 = 010

2 = 010

3 = 011

2 = 010

Затем запишем их по порядку игнорируя незначащие нули в целой части. В целой части получаем:

10010

В дробной:

011010

Сложим целую часть и дробную, и получим:

10010,011010

Приведем число к нужной форме (5 знаков после запятой), и получим ответ:

Ответ: 10010,01101

# **Задание 7**

Перевести число 0,011101 из двоичной СС в 16-тиричную с помощью сокращенного правила (для систем с основанием 2 в системы с основанием 2^k)

# **Решение**

Дополним число незначащими нулями так, чтобы в новом числе цифры делились на группы по 4 цифры (для целой части дополняя слева, для дробной – справа):

0000 |,| 0111| 0100 – получаем 3 группы цифр

Заменим каждую группу цифр на число, эквивалентное этому числу в 16-тиричной СС:

0000 = 0

0111 = 7

0100 = 4

Затем заменим группы цифр на полученные числа:

0,74 – это и будет ответом

Ответ: 0,74

# **Задание 8**

Перевести число 0,001001 из двоичной СС в 10-тичную СС. Количество знаков после запятой: 5

# **Решение**

Для начала переведем число из двоичной СС в 10-тичную. Для этого воспользуемся способом перевода числа из любой целочисленной СС в 10-тичную, в котором используются степени числа, стоящего в основании системы счисления, но так как число дробное, двойки в дробной части будут иметь отрицательную степень, и с каждым разрядом эта степень будет убывать:

Изображение выглядит как текст, доска

Автоматически созданное описание

Оставим у полученного числа 5 знаков после запятой, округлим по правилу математического округления, и получим ответ

Ответ: 0,14063

# **Задание 9**

Перевести число B7,F4 из 16-тиричной СС в 10-тичную СС. Количество знаков после запятой: 5

# **Решение**

Для начала переведем число из 16-тиричной СС в 10-тичную. Для этого воспользуемся способом перевода числа из любой целочисленной СС в 10-тичную, в котором используются степени числа, стоящего в основании системы счисления, но так как число дробное, числа 16 в дробной части будут иметь отрицательную степень, и с каждым разрядом эта степень будет убывать:

Изображение выглядит как текст, доска

Автоматически созданное описание



Оставим у полученного числа 5 знаков после запятой, округлим по правилу математического округления, и получим ответ

Ответ: 183,95313

# **Задание 10**

Перевести число 67 из 10-тичной СС в Фибоначчиеву СС

# **Решение**

Для начала воспроизведем часть ряда Фибоначчи: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377…

Присвоим каждой цифре в этом ряду номер, где первая цифра (1) – 1, вторая цифра (2) – 2… пятая цифра (8) – 5…

Для перевода числа из десятичной СС в Фиб. СС представим это число в виде суммы чисел из Фиб. ряда: 67 = 55 + 8 + 3 + 1

Начиная с конца искомого числа будем писать 1 если элемент под этим номером взят из Фиб. ряда, и 0, если этот элемент был пропущен.

67 = 100010101

Изображение выглядит как текст, доска

Автоматически созданное описание

Получаем число 100010101.

Существует проблема неопределенности: чтобы перевести число в Фиб. СС, нужно избегать повторяющихся единиц в итоговом числе. В нашем случае этого не произошло, соответственно перевод корректный.

Ответ: 100010101

# **Задание 11**

Перевести число 692 из нега-десятичной СС в десятичную

# **Решение**

Для перевода числа из нега-десятичной СС в десятичную воспользуемся степенным методом перевода числа в десятичную СС, при этом учитывая отрицательное основание системы счисления:

Изображение выглядит как текст, доска

Автоматически созданное описание

Ответ: 512

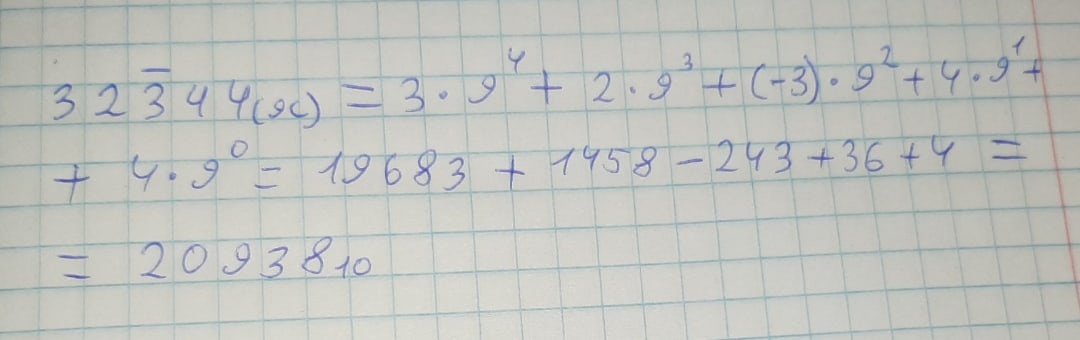
# **Задание 12**

Перевести число 32{3}44 из 9C СС в 10-тичную СС

({3} = -3)

# **Решение**

Для того, чтобы перевести число в десятичную степень счисления, будем использовать «степенной метод». Число {3} (или 3 со штрихом на фотографии) будем представлять, как -3.



Ответ: 20938

# **Задание 13**

Перевести число 3088 из 10-тичной СС в факториальную СС

# **Решение**

Чтобы перевести число 3088 в 10-тичной СС в факториальную СС будем использовать только факториалы. Начнем с 6! (факториала шести) – 7! будет слишком много для нашего числа. Возьмем 4 факториала 6 (6! \* 4), сложим с одним факториалом пяти (5! \* 1), и будем делать это до тех пор, пока в сумме не получим наше число в десятичной СС.

Будем использовать при этом факториалы по убыванию, после 6-ти идет 5-ть, после 5-ти – 4, и т.д.

Если какой-либо факториал мы использовать не будем – возьмем этот факториал 0 раз.

Затем начнем составлять новое число с помощью чисел, по сколько раз мы брали каждый факториал (см. изображение – выделенные числа). Так, мы взяли 6! 4 раза, 5! – 1 раз, и т.д Каждое это число мы вписали в наше новое число, начиная со старшего разряда.

Изображение выглядит как текст, доска

Автоматически созданное описание

Второй вариант перевода числа из 10-тичной в факториальную СС (защита лабораторной работы):

Изображение выглядит как доска, текст

Автоматически созданное описание

Ответ: 413220

# **Выводы**

В этой лабораторной работе я поработал с такими системами счисления, как: симметричная, нега-позиционная, фибоначчева система счисления, системы счисления с отрицательными основаниями, факториальная.

Я научился работать с дробными числами из различных СС, вспомнил школьную программу путем перевода чисел из различных систем счисления (например, из 7-миричной в 10-тичную, из 10-тиричной в двоичную)

После выполнения данной лабораторной работы я знаю больше о: фиб. системе счисления, факториальной системе счисления, отрицательных системах счисления, симметричных систем счисления.

# **Источники**

[Информатика\_2022\_2023\_Лекция\_1.pdf](file:///C:\Users\derax\Downloads\Telegram%20Desktop\%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_2022_2023_%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F_1.pdf)

[Фибоначчиева система счисления — Википедия (wikipedia.org)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%87%D1%87%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%81%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

[(162) Фибоначчиева система счисления - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=BcVReIEaw88&t=81s)

[(162) Нега-позиционная система счисления - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=lasShmoSU1M)

[(162) 59 Факториальная система счисления - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=FH6_lncCy0U)