НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Факультет ПИиКТ

Информатика

Лабораторная работа № 1 "Перевод чисел между различными системами счисления"

Выполнил студент

Двоеглазова Наталья Николаевна

Группа №P3123

Преподаватель: Болдырева Елена Александровна

г. Санкт-Петербург

2023

Содержание:

Задание…………………………………………………………………...……..…3

Основные этапы вычисления…………………………………………………….4

Пример 1…………………………………………………………………….4

Пример 2………………………………………………………………...…..4

Пример 3…………………………………………………………………….4

Пример 4…………………………………………………………………….5

Пример 5…………………………………………………………………….6

Пример 6…………………………………………………………………….6

Пример 7…………………………………………………………………….6

Пример 8…………………………………………………………………….7

Пример 9…………………………………………………………………….7

Пример 10…………………………………………………………………...7

Пример 11…………………………………………………………………...7

Пример 12…………………………………………………………………...8

Пример 13…………………………………………………………………...8

Вывод………………..……………………………………………………………..8

Список литературы………………………………………………………………..8

**Вариант: 26**

# **З****адание:**

Перевести число "А", заданное в системе счисления "В", в систему счисления "С". Числа "А", "В" и "С" взять из таблицы 1.

Таблица 1:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | А | В | С |
| 1 | 85407 | 10 | 11 |
| 2 | 1A550 | 11 | 10 |
| 3 | 43455 | 7 | 13 |
| 4 | 36,19 | 10 | 2 |
| 5 | 83,Е1 | 16 | 2 |
| 6 | 22,32 | 8 | 2 |
| 7 | 0,011101 | 2 | 16 |
| 8 | 0,001001 | 2 | 10 |
| 9 | В7,F4 | 16 | 10 |
| 10 | 67 | 10 | Фибоначчиева |
| 11 | 692 | -10 | 10 |
| 12 | 32{3}44 | 9С | 10 |
| 13 | 3088 | 10 | Факториальная |

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 12 символ {3} означает -3 в симметричной системе счисления.

# **Основные этапы вычисления:**

Пример 1: 8540710  → ?11

Выполним деление с остатком относительно числа 8540710 на 11, основание одиннадцатеричной СС (системы счисления):

85407 / 11 = 7764 (ост. 3)

7764 / 11 = 705 (ост. 9)

705 / 11 = 64 (ост. 1)

64 / 11 = 5 (ост. 9)

5 / 11 = 0 (ост. 5)

Остатки, получившиеся в результате деления, запишем в обратном порядке.

Ответ: 5919311

Пример 2: 1A55011  → ?10

Чтобы осуществить перевод в десятичную СС пронумеруем цифры числа справа налево. Нумерацию начнем с нуля. Важно упомянуть, что числа ≥ 10 записываются с помощью латинских букв (A = 10, B = 11 и т. д.).

Каждую цифру умножим на 11 (основание исходной СС) в степени, соответствующей номеру цифры. Найдем сумму полученных элементов.

4 3 2 1 0



Ответ: 2861110

Пример 3: 434557 → ?13

Переведем число 434557 в десятичную СС, а после выполним перевод в тринадцатеричную СС.

4 3 2 1 0



Далее:

10869 / 13 = 836 (ост. 1)

836 / 13 = 64 (ост. 4)

64 / 13 = 4 (ост. 12, 12 = С)

4 / 13 = 0 (ост. 4)

* 4С4113 – аналогично примеру 1.

Ответ: 4С4113

Пример 4: 36,1910  → ?2

Чтобы выполнить перевод десятичного числа с дробной частью в двоичную СС, необходимо отдельно перевести целую часть (36) и часть после запятой (0,19). Переведем целую часть в двоичную СС:

36 / 2 = 18 (ост. 0)

18 / 2 = 9 (ост. 0)

9 / 2 = 4 (ост. 1)

4 / 2 = 2 (ост. 0)

2 / 2 = 1 (ост. 0)

1 / 2 = 0 (ост. 1)

* 3610 = 1001002

Перейдем к переводу дробной части. Будем выполнять умножение дробной части на 2 с точностью до 5 знаков после запятой:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, типография

Автоматически созданное описание

Таким образом, получим: 36,1910  ≈ 100100, 001102

Ответ: 100100, 001102

Пример 5: 83,E116  → ?2

Чтобы перевести по сокращенному правилу из СС с основанием 16 = 24 в СС 2, заменим каждую цифру числа с основанием 16 эквивалентным набором из 4 цифр СС с основанием 2:









83,E116  = 1000 . 0011 , 1110 . 00012

Ответ: 10000011,111000012

Пример 6: 22,328  → ?2

Аналогично примеру 5, заменим каждую цифру числа с основанием 8 эквивалентным набором из 3 цифр СС с основанием 2:





22,328  = 010 . 010 , 011 . 0102

Незначащие нули убираем.

Ответ: 10010,0110102

Пример 7: 0,0111012  → ?16

Чтобы перевести по сокращенному правилу из СС с основанием 2 в СС с основанием 16=24, дополним число незначащими нулями, чтобы количество цифр было кратно 4. Разобьем полученное число на группы по 4 цифры и заменим каждую группу эквивалентным числом записанным в СС с основанием 24:

0000 , 0111 01002







0,0111012 = 0,7416

Ответ: 0,7416

Пример 8: 0,0010012  → ?10

Пронумеруем цифры числа после запятой от -1 до -6 и каждую цифру умножим на 2 в степени, соответствующей нумерации:

0,0010012 = 0∙20 + 0∙2-1 + 0∙2-2 + 1∙2-3 + 0∙2-4 + 0∙2-5 + 1∙2-6 = 0,14062510

Ответ: 0,14062510

Пример 9: B7,F416  → ?10

Цифры до запятой пронумеруем начиная справа с 0 до 1, а после запятой слева от -1 до -2. Умножим каждую цифру начального числа на 16 в степени, соответствующей нумерации:



Ответ: 183,95312510

Пример 10: 6710  → ?фибоначчиева

Чтобы перевести из десятичной СС в Фибоначчиеву, найдем ближайшее по значению к 67 число в ряду, в данном случае – это 55. Теперь составим сумму чисел из ряда Фибоначчи, равную 67:



Все вошедшие числа обозначим 1, а невошедшие – 0:

6710 = 100010101фиб

Ответ: 100010101фиб

Пример 11: 692 -10 → ?10

Пронумеруем справа налево цифры числа, представленного в нега-позиционной десятичной СС. Умножим цифры на -10 в соответствующей степени: 

Ответ: 51210

Пример 12: 32{3}449С → ?10

В симметричных СС осью симметрии является ноль, тогда в 9С СС входит такой ряд цифр (-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4). Выполним нумерацию цифр числа, умножим цифры на 9 в соответствующей номерам степени:

32{3}449с = 3\*94 + 2\*93 + (-3)\*92 + 4\*91 + 4\*90 = 2093810

Ответ: 2093810

Пример 13: 308810 → ?факториальная

Чтобы перевести число из десятичной СС в факториальную, выполним последовательное деление 3088, начиная с 2 и по нарастающей:

Изображение выглядит как Шрифт, рукописный текст, белый, текст

Автоматически созданное описание

Полученные остатки записываем, начиная с конца.

Ответ: 413220факт

# **Вывод:**

В ходе работы на практике были применены способы перевода чисел из одной системы счисления в другую. Был отработан сокращенный способ перевода из СС с основанием n в СС с основанием nk. Также были подробно разобраны нетрадиционные системы счисления: нега-позиционная СС, симметричная СС, фибоначчиева СС (СС Цекендорфа), факториальная СС, СС Бергмана.

# **Список литературы:**

1. Балакшин Е.А., Соснин П.В., Машина В.В. «Информатика» –   
   СПб: Университет ИТМО, 2020.
2. Орлов С. А. Цилькер Б. Я. «Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов, 2-е издание» – СПб: Питер, 2011.