Национальный исследовательский университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Перевод чисел между различными системами счисления

Вариант 4

Выполнил

Бых Даниил Максимович

P3109

Проверил

Малышева Т. А.

**Содержание**

[1. Задание 3](#_Toc178556977)

[2. Основные этапы вычисления 4](#_Toc178556978)

[3. Дополнительное задание 11](#_Toc178556979)

[4. Вывод 12](#_Toc178556980)

[Список использованных источников 13](#_Toc178556981)

1. Задание
2. 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 произведения 4-й и 5-й цифры номера ISU и 6-й цифры номера ISU. То есть если номер ISU = 125598, то это 5\*9 + 8 = 45 + 8 = 53 - 40 = 13-й вариант. Если номер ISU = 467205, то это 2\*0 + 5 = 7-й вариант.

1. 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.

1. 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 "B" из примера 11. В случае

выполнения этого задания предоставить листинг программы в отчёте.

1. Оформить отчёт по лабораторной работе исходя из требований.

Так как мой номер ISU - 501993, то итоговый вариант 9\*9+3=84 (4 вариант).

Необходимо было выполнить следующие преобразования:

1. Число 71233 из 10 в 11 систему счисления (СС)
2. Число ED70D из 15 в 10 СС
3. Число 27255 из 11 в 9 СС
4. Число 12,98 из 10 в 2 СС
5. Число EE,E9 из 16 в 2 СС
6. Число 56,76 из 8 в 2 СС
7. Число 0,011101 из 2 в 16 СС
8. Число 0,101101 из 2 в 10 СС
9. Число E2,4C из 16 в 10 СС
10. Число 315 из 10 в фибоначиеву СС
11. Число 703 из -10 в 10 СС
12. Число {^4}{^1}{^4}{^2}1 из 9С в 10 СС
13. Число 2656 из 10 в факториальную СС
14. Основные этапы вычисления
    1. Перевод десятеричного числа 71233 в 11 СС методом деления числа на основание системы и взятия остатков

Ответ 49578

Решение:

71233 / 11 = 6475 и остаток 8

6475 / 11 = 588 и остаток 7

588 / 11 = 53 и остаток 5

53 / 11 = 4 и остаток 9

4 / 11 = 0 и остаток 4

Соберем остатки в обратном порядке: 71233 = 49578

* 1. Перевод пятнадцетиричного числа ED70D в десятичную систему счисления методом умножения разрядов на основание системы и сложения

Ответ 754213

Решение:

Переведем целую часть: (E) 14 × 154 + (D) 13 × 153 + 7 × 152 + 0 × 151 + (D) 13 × 150 = 754213

Таким образом, ED70D = 754213

* 1. Перевод пятеричного числа 27255 из 11 в 9 СС методом умножения разрядов на основание системы и сложения для перевода в десятичную, и дальнейшая конверсия в 9 СС путём деления десятичного числа на основание системы

Ответ 58323

Решение:

Переведем число 27255 в десятичную систему счисления:

Переведем целую часть: 2 × 114 + 7 × 113 + 2 × 112 + 5 × 111 + 5 × 110 = 38901

Таким образом, 27255 (11) = 38901 (10)

Переведем число 38901 в 9-ную систему счисления:

Переведем целую часть:

38901 / 9 = 4322 и остаток 3

4322 / 9 = 480 и остаток 2

480 / 9 = 53 и остаток 3

53 / 9 = 5 и остаток 8

5 / 9 = 0 и остаток 5

Соберем остатки в обратном порядке: 38901 (10) = 58323 (9)

* 1. Перевод десятичного числа 12.98 в двоичную систему счисления методом деления целой части числа на основание системы, и умножения дробной части до получения целого числа без дробной, с вычитанием целой части

Ответ 1100.11111

Решение:

Переведем число 12.98 в двоичную систему счисления:

Переведем целую часть:

12 / 2 = 6 и остаток 0

6 / 2 = 3 и остаток 0

3 / 2 = 1 и остаток 1

1 / 2 = 0 и остаток 1

Соберем остатки в обратном порядке: 12 (10) = 1100 (2)

Переведем дробную часть:

0.98 × 2 = 1.96

0.96 × 2 = 1.92

0.92 × 2 = 1.84

0.84 × 2 = 1.68

0.68 × 2 = 1.36

0.36 × 2 = 0.72

0.72 × 2 = 1.44

0.44 × 2 = 0.88

0.88 × 2 = 1.76

0.76 × 2 = 1.52

(и так далее)

Соберем целые части полученных результатов: 0.98 (10) = 0.1111101011 (2)

Таким образом, с точностью 5 знаков после запятой получаем 12.98 (10) = 1100.11111 (2)

* 1. Перевод шестнадцатеричного числа EE,E9 в двоичную СС методом замены каждой цифры числа на её четырёхзначным эквивалент в 2 СС и соединения полученной группы цифр.

Ответ 11001100.11001

Решение:

E (16) = 1100 (2)

9 (16) = 1001 (2)

Соединим полученные тетрады в исходном порядке и получим, что: EE,E9 (16) = 11001100.11001 (2)

* 1. Перевод восьмеричного числа 56,76 в двоичную систему счисления методом замены каждой цифры числа на её трёхзначный эквивалент в 2 СС и соединения полученной группы цифр.

Ответ 101110,11111

Решение:

5 (10) = 101 (2)

6 (10) = 110 (2)

7(10) = 111 (2)

Соединим полученные триады в исходном порядке и получим, что: 56,76 (16) = 101110,11111 (2)

* 1. Перевод двоичного числа 0,011101 в шестнадцатеричную систему счисления методом разбиения числа на тетрады слева направо, при необходимости дополняя последнюю группы нулями, и заменой на соотвествующую цифру в 16 СС.

Ответ 0,74

Решение:

Дополним последнюю тетраду нулями и получим: 0,01110100

0111 (2) = 7 (16)

0100 (2) = 4 (16)

Таким образом, получаем: 0,011101 (2) = 0,74 (16)

* 1. Перевод двоичного числа 0,101101 в десятичную систему счисления методом умножения разрядов на основание системы и сложения

Ответ 0,70313

Решение:

Переведем целую часть: 0 × 20 = 0

Переведем дробную часть: 1 × 2-1 + 0 × 2-2 + 1 × 2-3 + 1 × 2-4 + 0 × 2-5 + 1 × 2-6 = 0.703125

Таким образом, с точностью 5 знаков после запятой: 0.101101 (2) = 0.70313 (10)

* 1. Перевод шестнадцатеричного числа E2,4C в десятичную систему счисления методом умножения разрядов на основание системы и сложения

Ответ 226,29688

Решение:

Переведем целую часть: (E) 14 × 161 + 2 × 160 = 226

Переведем дробную часть: 4 × 16-1 + C × 16-2 = 0,296875

Таким образом, с точностью 5 знаков после запятой E2.4C (16) = 226,29688 (10)

* 1. Перевод десятичного числа 315 в фибоначчиеву систему счисления методом поиска слагаемых из фибоначчиевого ряда, которые не являются соседними и дают в сумме исходное число. После этого выписываем фибоначчиевый ряд до большего числа из суммы, и отмечаем единицами те числа, которые являются слагаемыми. После этого записываем число как последовательность 1 и 0 начиная со старшего разряда.

Ответ 100101001001

Решение:

Выпишем числа Фибоначчи, которые меньше или равны 315: 233, 144, 89, 55, 34, 21, 13, 8, 5, 3, 2, 1

Найдем представление числа 315 как сумму чисел Фибоначчи: 315 = 233 + 55 + 21 + 5 + 1.

Таким образом, 315 (10) = 100101001001 (ФИБ)

* 1. Перевод числа 703 из -10 в 10 СС методом умножения разрядов на основание системы и сложения для перевода в десятичную

Ответ 703

Решение:

703 = 7\*(-10)^2 + 0\*(-10)^1 + 3\*(-10)^0 = 703

Таким образом, 703 (-10) = 703 (10)

* 1. Перевод числа {^4}{^1}{^4}{^2}1 из симметричной СС 9С в десятичную СС методом суммирования произведений каждой цифры числа на основание системы счисления, возведенное в степень, соответствующую разряду этой цифры.

Ответ -27314

Решение:

Найдем позицию каждой цифры исходного числа:

1 — 0

-2 — 1

-4 — 2

-1 — 3

-4 — 4

Найдем сумму произведений цифр на основание СС в степени:

1 × 90 -2 × 91 -4 × 92 -1 × 93 + 4 × 94 = -27314

* 1. Перевод десятичного числа 2656 в факториальную СС методом нахождения частного от деления числа на 2, 3, 4 и т. д. И вязтия остатков.

Ответ 340220

Решение:

2656 / 2 = 1328 и остаток 0

1328 / 3 = 442 и остаток 2

442 / 4 = 110 и остаток 2

110 / 5 = 22 и остаток 0

22 / 6 = 3 и остаток 4

остаток 3

Таким образом, получаем: 2656 (10) = 340220 (ФАКТ)

1. Дополнительное задание

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 "B" из примера 11. В случае

выполнения этого задания предоставить листинг программы в отчёте.

Для перевода числа из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием -10 я написал программу на языке программирования Python 3, в которой находил частное и остаток от деления числа на основание -10

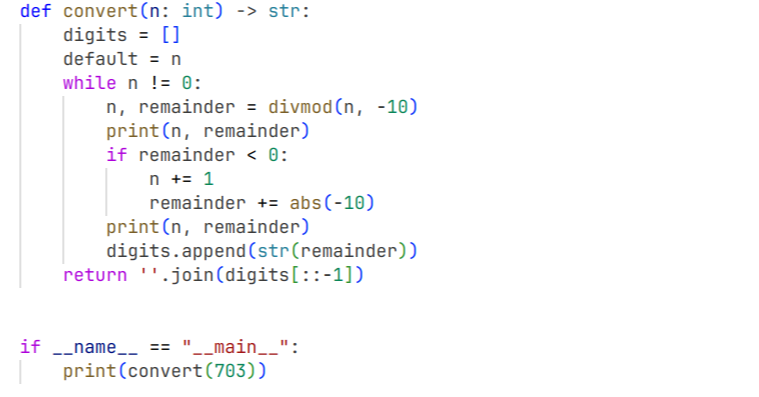


Рисунок 1. Листинг кода программы на Python 3

1. Вывод

В процессе выполнения лабораторной работы по информатике я вспомнил методы перевода чисел между различными системами счисления, а также ознакомился и научился работать с незнакомыми мне раннее системами счисления Бергмана, фибоначчиевой и факториальной.

Список использованных источников

* 1. Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 688 с.: ил., Приложение А «Арифметические основы вычислительных машин». URL: <https://bit.ly/4dzgo3u> (Дата обращения: 30.09.24).
  2. Алексеев Е.Г., Богатырев С.Д. Информатика. Мультимедийный электронный учебник. Раздел 3 «Системы счисления». URL: <http://inf.e-alekseev.ru/text/Schisl.html> (Дата обращения: 30.09.24)