

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 27

Выполнил:

Фадин Константин Алексеевич

Группа Р3109

Проверил:

Преподаватель практики

Рыбаков Степан Дмитриевич

Санкт-Петербург 2024

Содержание

Задание.....	3
Основные этапы вычисления.....	3
1. $25307_{10} = ?_9$	3
2. $10053_7 = ?_{10}$	3
3. $28D10_{15} = ?_5$	4
4. $52,16_{10} = ?_2$	4
5. $3B,64_{16} = ?_2$	4
6. $73,14_8 = ?_2$	4
7. $0,001001_2 = ?_{16}$	5
8. $0,011001_2 = ?_{10}$	5
9. $1F,1E_{16} = ?_{10}$	5
10. $75_{10} = ?_{(фиб)}$	5
11. $33\{^2\}00_{(7C)} = ?_{10}$	5
12. $10100010_{(фиб)} = ?_{(10)}$	5
13. $1000001.000001_{(берз)} = ?_{(10)}$	5
Дополнительное задание	6
Вывод	6
Литература	6

Задание

1. 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 P3102 соответствует 15-й вариант ($=02 + 13$). Если полученный вариант больше 40, то необходимо вычесть из него 40. Т.е. 21-му человеку из группы P3121 соответствует 2-й вариант ($=21 + 21 - 40$).

2. 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.

3. 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.

4. Оформить отчёт по лабораторной работе исходя из требований.

Основные этапы вычисления

1. $25307_{10} = ?_9$

Число	Остаток
25307	8
2811	3
312	6
34	7
3	3

$$25307_{10} = 37638_9$$

2. $10053_7 = ?_{10}$

$$10053_7 = 1 \cdot 7^4 + 0 \cdot 7^3 + 0 \cdot 7^2 + 5 \cdot 7^1 + 3 \cdot 7^0 = 2439$$

3. $28D10_{15} = ?_5$

$$28D10_{15} = 2 \cdot 15^4 + 8 \cdot 15^3 + 13 \cdot 15^2 + 15^1 + 0 = 131190_{10}$$

Число	Остаток
131190	0
26238	3
5247	2
1049	4
209	4
41	1
8	3
1	1

$$28D10_{15} = 13144230_5$$

4. $52,16_{10} = ?_2$

Перевод целой части:

$$52 = 32 + 16 + 4 = 110100$$

Перевод дробной:

$$0,16 \cdot 2 = 0,32$$

$$0,32 \cdot 2 = 0,64$$

$$0,64 \cdot 2 = 1,28$$

$$0,28 \cdot 2 = 0,56$$

$$0,56 \cdot 2 = 1,12$$

$$52,16_{10} = 110100,00101_2$$

5. $3B,64_{16} = ?_2$

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

$$B_{16} = 1011_2$$

$$6_{16} = 0110_2$$

$$4_{16} = 0100_2$$

$$3B,64_{16} = 111011,011_2$$

6. $73,14_8 = ?_2$

$$7_8 = 111_2$$

$$3_8 = 011_2$$

$$1_8 = 001_2$$

$$4_8 = 100_2$$

$$73,14_8 = 111011,001_2$$

$$7. \ 0,001001_2 = ?_{16}$$

$$0,001001_2 = 0,0010\ 0100_2 = 0,28_{16}$$

$$8. \ 0,011001_2 = ?_{10}$$

$$0,011001_2 = 0*2^{-1} + 1*2^{-2} + 1*2^{-3} + 0*2^{-4} + 0*2^{-5} + 1*2^{-6} = 0,39063_{10}$$

$$9. \ 1F,1E_{16} = ?_{10}$$

$$1F,1E_{16} = 1*16^1 + 15*16^0 + 1*16^{-1} + 14*16^{-2} = 31,11719_{10}$$

$$10. \ 75_{10} = ?_{(\text{фиб})}$$

Ряд Фибоначчи: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55

$$75 = 55 + 13 + 5 + 2$$

$$75_{10} = 100101010_{(\text{фиб})}$$

$$11. \ 33\{^2\}00_{(7C)} = ?_{10}$$

$$33\{^2\}00_{(7C)} = 3*7^4 + 3*7^3 + (-2)*7^2 + 0*7^1 + 0*7^0 = 8134_{20}$$

$$12. \ 10100010_{(\text{фиб})} = ?_{(10)}$$

$$10100010_{(\text{фиб})} = 34*1 + 21*0 + 13*1 + 8*0 + 5*0 + 3*0 + 2*1 + 1*0 = 49_{(10)}$$

$$13. \ 1000001.000001_{(\text{берн})} = ?_{(10)}$$

$$\begin{aligned} 1000001.000001_{(\text{берн})} &= 1*\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^6 + 0*\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^5 + 0*\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^4 + 0*\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^3 + \\ &+ 0*\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^2 + 0*\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^1 + 1*\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^0 + 0*\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{-1} + 0*\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{-2} + \\ &+ 0*\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^3 + 0*\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{-4} + 0*\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{-5} + 1*\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{-6} = 18_{10} \end{aligned}$$

Дополнительное задание

Перевод из десятичной сс в симметричную сс работает по следующему правилу: если остаток от деления не принадлежит симметричному множеству, то отнимаем от него основание системы и прибавляем 1 к частному, иначе обычный перевод. Алгоритм перевода реализован на языке программирования Python. Листинг представлен на Рисунок 1.

```
1 num = int(input()) #получаем число, которое нужно перевести
2 s = int(input()) #получаем основание симметричной сс
3 answer = ''
4 while num>0: #запускаем цикл, чтобы перевести число
5     answer = str(num%s) + answer if num%s<=(s//2) else f'(-{str(abs(num%s-s))}){answer}'
6     #переводим в обычную сс с основанием s, если остаток меньше s//2, иначе от остатка отнимаем s
7     num = num // s if num%s<=(s//2) else num // s + 1
8     #делим число согласно правилу если остаток меньше s//2, то обычное целочисленное деление, иначе прибавляем 1 к результату целочисленного деления
9 print(answer) #работает для перевода положительных чисел
10
```

Рисунок 1 – Листинг программы

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я закрепил свои знания и умения по переводу чисел между системами счисления с разными основаниями, также узнал о новых системах счисления (фибоначчиева, симметричная, Бергмана) и научился работать с ними.

Литература

1. Алексеев Е. Г., Богатырев С. Д. Информатика: Мультимедийный электронный учебник. Саранск: 2009
2. Балакшин П.В., Соснин В.В. Информатика: методическое пособие. Санкт-Петербург: 2015.