

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 18

Выполнил:

Ларионов Владислав Васильевич

Группа Р3109

Проверил:

Рыбаков Степан Дмитриевич

Санкт-Петербург 2024

Содержание

Задание.....	3
Основные этапы вычислений	4
1) $28593_{10}=?_5$	4
2) $868A3_{13}=?_{10}$	4
3) $495D7_{15}=?_5$	4
4) $48,77_{10}=?_2$	4
5) $28,A2_{16}=?_2$	5
6) $31,42_8=?_2$	5
7) $0,110101_2=?_{16}$	5
8) $0,011001_2=?_{10}$	6
9) $69,18_{16}=?_{10}$	6
10) $611020_{\text{факт}}=?_{10}$	6
11) $192_{10}=?_{\text{фиб}}$	6
12) $10010100_{\text{фиб}}=?_{10}$	6
13) $101010.000001_{\text{берг}}=?_{10}$	6
Дополнительное задание	6
Вывод:.....	7
Источники:.....	7

Задание

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 Р3102 соответствует 15-й вариант ($=02 + 13$). Если полученный вариант больше 40, то необходимо вычесть из него 40. Т. е. 21-му человеку из группы Р3121 соответствует 2-й вариант ($=21 + 21 - 40$).

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.

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.

Оформить отчёт по лабораторной работе исходя из требований.

Основные этапы вычислений

1) $28593_{10}=?_5$

Таблица 1 – перевод в пятеричную систему счисления

Число	Остаток
28593	3
5718	3
1143	3
228	3
45	0
9	4
5	1

$28593_{10}=1403333_5$

2) $868A3_{13}=?_{10}$

$868A3_{13}=8*13^4+6*13^3+8*13^2+10*13^1+3*13^0=243155_{10}$

3) $495D7_{15}=?_5$

$495D7_{15}=4*15^4+9*15^3+5*15^2+13*15^1+7*15^0=234202_{10}$

Таблица 2 – перевод в пятеричную систему счисления

Число	Остаток
234202	2
46840	0
9368	3
1873	3
374	4
74	4
14	4
2	2

$234202_{10}=24443302_5$

4) $48,77_{10}=?_2$

Перевод целой части:

$48_{10}=32+16=110000_2$

Перевод дробной части (точность – до 5 знаков после запятой):

$$0,77 \cdot 2 = 1,54 \text{ (1)}$$

$$0,54 \cdot 2 = 1,08 \text{ (1)}$$

$$0,08 \cdot 2 = 0,16 \text{ (0)}$$

$$0,16 \cdot 2 = 0,32 \text{ (0)}$$

$$0,32 \cdot 2 = 0,64 \text{ (0)}$$

$$48,77_{10} = 110000,11000_2$$

$$5) \quad 28, A2_{16} = ?_2$$

Перевод целой части:

$$28_{16} = 2 \cdot 16^1 + 8 \cdot 16^0 = 40_{10}$$

$$40_{10} = 32 + 8 = 101000_2$$

Перевод дробной части (точность – 5 знаков после запятой):

$$A2_{16} = 10 \cdot 16^1 + 2 \cdot 16^0 = 162_{10}$$

$$162_{10} = 128 + 32 + 2 = 10100010_2$$

$$28, A2_{16} = 101000,10100_2$$

$$6) \quad 31,42_8 = ?_2$$

Целая часть:

$$3_8 = 011_2$$

$$1_8 = 001_2$$

Дробная часть:

$$4_8 = 100_2$$

$$2_8 = 010_2$$

$$31,42_8 = 11001,10001_2$$

$$7) \quad 0,110101_2 = ?_{16}$$

Целая часть:

$$0_2 = 0000_{16}$$

Дробная часть:

$$1101_2 = D_{16}$$

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

$$0,110101_2 = 0,D4_{16}$$

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

Дробная часть (точность – 5 знаков после запятой):

$$011001_2 = 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} + 0 \cdot 2^{-4} + 0 \cdot 2^{-5} + 1 \cdot 2^{-6} = 0,390625_{10}$$

$$0,011001_2 = 0,39063_{10}$$

$$9) 69,18_{16} = ?_{10}$$

$$69,18_{16} = 6 \cdot 16^1 + 9 \cdot 16^0 + 1 \cdot 16^{-1} + 8 \cdot 16^{-2} = 105,09375_{10}$$

$$69,18_{16} = 105,09375_{10}$$

$$10) 611020_{\text{факт}} = ?_{10}$$

$$611020_{\text{факт}} = 6 \cdot 6! + 1 \cdot 5! + 1 \cdot 4! + 0 \cdot 3! + 2 \cdot 2! + 0 \cdot 1! = 4468_{10}$$

$$611020_{\text{факт}} = 4468_{10}$$

$$11) 192_{10} = ?_{\text{фиб}}$$

Ряд Фибоначчи – 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144

$$192_{10} = 144 + 34 + 13 + 1 = 10010100001_{\text{фиб}}$$

$$192_{10} = 10010100001_{\text{фиб}}$$

$$12) 10010100_{\text{фиб}} = ?_{10}$$

$$10010100_{\text{фиб}} = 34 + 8 + 3 = 45_{10}$$

$$10010100_{\text{фиб}} = 45_{10}$$

$$13) 101010.000001_{\text{берг}} = ?_{10}$$

$z = (1 + \sqrt{5}) / 2$ – основание системы счисления Бергмана

$$101010.000001_{\text{берг}} = z^5 + z^3 + z^1 + z^{-6} = 17_{10} \text{ (примерное значение)}$$

$$101010.000001_{\text{берг}} = 17_{10}$$

Дополнительное задание

Для написания программы для выполнения этой задачи мной был выбран язык программирования Python. Идея программы – задаём список из чисел ряда Фибоначчи, переворачиваем его для удобства. Проходимся по числу – если единица, то прибавляем к ответу соответствующее значение из списка. Листинг программы находится на Рисунок 1.

```

num = int(input()) ввод числа
fib_nums = [1, 1] задаем основу для ряда чисел Фибоначчи
final = 0 переменная для записи ответа

for i in range(len(str(num)) - 1): создаем список ряда чисел Фибоначчи
    fib_nums.append(fib_nums[-1] + fib_nums[-2]) длиной в количестве цифр исходного числа
fib_nums = fib_nums[::-1] переворачиваем список для удобства записи

c = 0 переменная-счетчик по исходному числу
for i in str(num): перебираем цифры исходного числа
    if i == '1': если цифра совпадает с единицей
        final += fib_nums[c] добавляем число из ряда Фибоначчи согласно к правилам к общей сумме
    c += 1 добавляем +1 к счетчику

print(final) выводим ответ

```

Рисунок 1 – Листинг программы на Python

Вывод:

В ходе выполнения лабораторной работы №1 я повторил свои знания в сфере перевода чисел между системами счисления, научился работать с фиббоначиевой, факториальной системой счисления, системой счисления Бергмана.

Источники:

- 1) Балакшин П.В., Соснин В. В. Информатика: методическое пособие. Санкт-Петербург: 2015. (дата обращения: 25.01.2024)
- 2) Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 688 с.: ил. (дата обращения: 25.01.2024)
- 3) Шаманов Анатолий Павлович, И. В. Коршунова СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЕЛ В ЭВМ: 2016 elar.urfu.ru/bitstream/10995/40676/1/978-5-7996-1719-6_2016.pdf (дата обращения: 25.01.2024)