

Национальный исследовательский университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной
техники

Направление программная инженерия
Образовательная программа системное и прикладное
программное обеспечение

Лабораторная работа № 1

Перевод чисел между различными системами счисления

Вариант № 14

Выполнил студент:

Калакин Ярослав Евгеньевич

группа: Р3109

Преподаватель: Рыбаков Степан Дмитриевич,

Балакшин Павел Валерьевич



Санкт-Петербург, 2024 г.

Оглавление

| | |
|------------------------------------|----------|
| Часть 1: Текст задания..... | 3 |
|------------------------------------|----------|

| | |
|---|----------|
| Часть 2: Основные этапы вычисления | 4 |
|---|----------|

| | |
|---|---|
| Задание 1: $76779_{10} = ?_{13}$ | 4 |
| Задание 2: $53255_7 = ?_{10}$ | 4 |
| Задание 3: $53441_7 = ?_{13}$ | 4 |
| Задание 4: $69.47_{10} = ?_2$ | 5 |
| Задание 5: $8a.63_{16} = ?_2$ | 6 |
| Задание 6: $36.37_8 = ?_2$ | 6 |
| Задание 7: $0.11011100_2 = ?_{16}$ | 6 |
| Задание 8: $0.111011_2 = ?_{10}$ | 6 |
| Задание 9: $14.12_{16} = ?_{10}$ | 7 |
| Задание 10: $430121_{\text{факт}} = ?_{10}$ | 7 |
| Задание 11: $159_{10} = ?_{\text{фиб}}$ | 7 |
| Задание 12: $\{^4\}\{^1\}\{^4\}\{^2\}1_{9c} = ?_{10}$ | 7 |
| Задание 13: $10100000_{\text{фиб}} = ?_{10}$ | 7 |
| Задание 11 с помощью кода | 8 |

| | |
|----------------------------------|----------|
| Часть 3: Заключение | 9 |
|----------------------------------|----------|

| | |
|--|-----------|
| Список используемых источников..... | 10 |
|--|-----------|

Часть 1: Текст задания

Нужно перевести все числа (см. ниже Рисунок 1), которые находятся в колонке А из системы счисления В в систему счисления С.

| Номер задания | А | В | С |
|---------------|-----------------------------|------|-----|
| 1 | 76779 | 10 | 13 |
| 2 | 53255 | 7 | 10 |
| 3 | 53441 | 7 | 13 |
| 4 | 69.47 | 10 | 2 |
| 5 | 8a.63 | 16 | 2 |
| 6 | 36.37 | 8 | 2 |
| 7 | 0.110111 | 2 | 16 |
| 8 | 0.111011 | 2 | 10 |
| 9 | 14.12 | 16 | 10 |
| 10 | 430121 | Факт | 10 |
| 11 | 159 | 10 | Фиб |
| 12 | $\{^4\}\{^1\}\{^4\}\{^2\}1$ | 9С | 10 |
| 13 | 10100000 | Фиб | 10 |

Рисунок 1

Часть 2: Основные этапы вычисления

Задание 1: $76779_{10} = ?_{13}$

Решение: См. ниже Рисунок 2.

| Выражение | Остаток |
|----------------------|---------|
| $76779 // 13 = 5906$ | 1 |
| $5906 // 13 = 454$ | 4 |
| $454 // 13 = 34$ | 12(C) |
| $34 // 13 = 2$ | 8 |
| $2 // 13 = 0$ | 2 |
| Итого: 28C41 | |

Рисунок 2

Ответ: $76779_{10} = 28C41_{13}$

Задание 2: $53255_7 = ?_{10}$

Решение:

$$53255_7 = 5 * 7^0 + 5 * 7^1 + 2 * 7^2 + 3 * 7^3 + 5 * 7^4 = 5 + 35 + 98 + 1029 + 12005 = 13172_{10}$$

Ответ: $53255_7 = 13172_{10}$

Задание 3: $53441_7 = ?_{13}$

Решение:

1. Перевод из 7-ричной в 10-ричную СС

$$53441_7 = 1 * 7^0 + 4 * 7^1 + 4 * 7^2 + 3 * 7^3 + 5 * 7^4 = 1 + 28 + 196 + 1029 + 12005 = 13259_{10}$$

2. Перевод из 10-ричной в 13-ричную СС(См. ниже Рисунок 3)

| Выражение | Остаток |
|----------------------|---------|
| $13259 // 13 = 1019$ | C(12) |
| $1019 // 13 = 78$ | 5 |
| $78 // 13 = 6$ | 0 |
| $6 // 13 = 0$ | 6 |
| Итого: 605C | |

Рисунок 3

Ответ: $53441_7 = 605C_{13}$

Задание 4: $69.47_{10} = ?_2$

Решение:

1. Перевод целой части:

$$69_{10} = 64 + 4 + 1 = 2^6 + 2^2 + 2^0 = 100101_2$$

2. Перевод десятичной части (см. ниже Рисунок 4):

| Выражение | Целая часть |
|-------------------|-------------|
| $0.47 * 2 = 0.94$ | 0 |
| $0.94 * 2 = 1.88$ | 1 |
| $0.88 * 2 = 1.76$ | 1 |
| $0.76 * 2 = 1.52$ | 1 |
| $0.52 * 2 = 1.04$ | 1 |
| $0.04 * 2 = 0.08$ | 0 |

Рисунок 4

3. Суммируем целую и дробную часть

$$69.47_{10} = 69_{10} + 0.47_{10} = 100101_2 + 0.011110_2 = 100101.011110_2$$

Ответ: $69.47_{10} = 100101.011110_2$

Задание 5: $8a.63_{16} = ?_2$

Решение:

Переведем с помощью тетрад^[1].

$$8_{16} = 1000_2, a_{16} = 1010_2, 6_{16} = 0110_2, 3_{16} = 0011_2$$

Ответ: $8a.63_{16} = 10001010.01100011_2$

Задание 6: $36.37_8 = ?_2$

Решение:

Переведем с помощью триад^[1]:

$$3_{10} = 011_2; 6_{10} = 110_2; 7_{10} = 111_2$$

Ответ: $36.37_8 = 11110.011111_2$

Задание 7: $0.11011100_2 = ?_{16}$

Решение:

Переведем с помощью тетрад^[1]:

$$1101_2 = d_{16}; 1100_2 = c_{16}$$

Ответ: $0.11011100_2 = 0.dc_{16}$

Задание 8: $0.111011_2 = ?_{10}$

Решение:

$$1 * 2^{-6} + 1 * 2^{-5} + 1 * 2^{-3} + 1 * 2^{-2} + 1 * 2^{-1} = 0.921875$$

Ответ: $0.111011_2 = 0.921875_{10}$

Задание 9: $14.12_{16} = ?_{10}$

Решение:

$$14.12_{16} = 2 * 16^{-2} + 1 * 16^{-1} + 4 * 16^0 + 1 * 16^1 = 20.0703125_{10}$$

Ответ: $14.12_{16} = 20.0703125_{10}$

Задание 10: $430121_{\text{факт}} = ?_{10}$

Решение:

$$430121_{\text{факт}} = 4*6! + 3*5! + 0*4! + 1*3! + 2*2! + 1*1! = 3251_{10}$$

Ответ: $430121_{\text{факт}} = 3251_{10}$

Задание 11: $159_{10} = ?_{\text{фиб}}$

Решение:

$$159_{10} = 144_{10} + 13_{10} + 2_{10} = 10000100010_{\text{фиб}}$$

Данное задание также решено с помощью программного кода
(см ниже. Рисунок 5)

Ответ: $159_{10} = 10000100010_{\text{фиб}}$

Задание 12: $\{^4\}\{^1\}\{^4\}\{^2\}1_{9c} = ?_{10}$

Решение:

$$\{^4\}\{^1\}\{^4\}\{^2\}1_{9c} = -4 * 9^4 + (-1)*9^3 + (-4)*9^2 + (-2) * 9^1 + 1*9^0 = -27306_{10}$$

Ответ: $\{^4\}\{^1\}\{^4\}\{^2\}1_{9c} = 27306_{10}$

Задание 13: $10100000_{\text{фиб}} = ?_{10}$

Решение:

$$10100000_{\text{фиб}} = 34 + 13 = 47_{10}$$

Ответ: $10100000_{\text{фиб}} = 47_{10}$

Задание 11 с помощью кода

Листинг кода:

```
fib=[1,1]
x=47 #Число, которое мы переводим в сс Фибоначчи
while fib[-1]<x:
    fib.append(sum(fib[-2:])) #создаем массив чисел Фибоначчи

basis=fib[1:-1] #создаем массив базовых чисел для перевода в сс Фибоначчи

#определяем количество разрядов, которое будет содержать переведенное
число
iskom=['0']*len(basis)
iskom[len(basis)-1]='1'
x-=basis[len(basis)-1]

#алгоритм, который определяет в каких разрядах будет стоять единица
while x!=0:
    mx=0
    for i in range(len(basis)):
        if basis[i]>x:
            iskom[i-1]='1'
            x-=basis[i-1]
            break
#Работа над выводом числа
iskom=iskom[::-1]
chis=''
for i in range(len(iskom)):
    chis+=iskom[i]
print(chis)
```

Рисунок 5

Часть 3: Заключение

В процессе решения данной лабораторной работы я изучил симметричную и факториальную систему счисления, систему счисления Фибоначчи, закрепил знания по основным системам счисления. Смог решить все задания, а также написать программный код, который переводит число с 10-тичной системы счисления в систему счисления Фибоначчи.

Список используемых источников.

- [1] Перевод из одной системы счисления в другую с помощью триад и тетрад - <https://urok.1sept.ru/articles/584712>
- [2] Алгоритмы перевода целых чисел из фсс в десятичную систему и обратно - <https://studfile.net/preview/3822350/page:4/>