

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет
ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники
Направление подготовки: 09.03.01 - Информатика и
вычислительная техника, Компьютерные системы и технологии
Дисциплина «Информатика»

Лабораторная работа №1
Перевод чисел между различными системами счисления

Вариант №38

Выполнила:
Денисова Алёна Александровна
Группа: Р3131

Преподаватель:
Авксентьева Елена Юрьевна

г. Санкт-Петербург 2023 г.

Оглавление

Задание	3
Основные этапы вычисления	4
Заключение.....	8
Список использованных источников.....	9

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 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 ($=21 + 21 - 40$).

2. Обязательное задание. 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. 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.

	А	В	С
1	46302	10	11
2	6CD08	15	10
3	B3BC9	13	7
4	93,88	10	2
5	3E,9D	16	2
6	33,27	8	2
7	0,010011	2	16
8	0,000011	2	10
9	45,47	16	10
10	898	10	Факт
11	1010001	Фиб	10
12	10010100	Фиб	10
13	101010.000001	Бергмана	10

Таблица 1. Задание варианта №38

Основные этапы вычисления

Обязательное задание

Вариант №38.

① $46302_{10} \xrightarrow{11} 31873_{11}$

46302	11			
-44	4209	11		
-23	33	382	11	
-22	90	33	34	11
-102	88	52	33	3
-98	29	44	3	3
3	7	8	1	1

② $6C D 08_{15} \xrightarrow{10} 347183_{10}$

$$8 \cdot 15^0 + 0 \cdot 15^1 + 13 \cdot 15^2 + 12 \cdot 15^3 + 6 \cdot 15^4 =$$

$$= 8 + 2925 + 40500 + 303750 = 347183_{10}$$

③ $B3BC9_{13} \xrightarrow{7} 2513032_7$

1) $B3BC9_{13} \xrightarrow{10} 322786_{10}$

$$11 \cdot 13^4 + 3 \cdot 13^3 + 11 \cdot 13^2 + 12 \cdot 13^1 + 9 \cdot 13^0 =$$

$$= 314171 + 6591 + 1859 + 156 + 9 = 322786_{10}$$

2) $322786_{10} \xrightarrow{7} 2513032_7$

322786	7							
-28	46112	7						
-42	41	6587	7					
-42	35	63	941	7				
-7	61	28	7	134	7			
-8	56	28	24	7	2	19	7	
-7	52	7	21	7	2	14	7	
-16	48	0	31	7	2	64	7	
-14	3	0	98	7	2	63	7	
2	3	0	5	7	2	5	7	

IT'S MORE than a UNIVERSITY

Рисунок 1. Выполнение заданий 1-3

④ $93,88_{10} \xrightarrow{2} 1011101, 11100_{10} \dots \approx 1011101, 11100_2$

$$\begin{array}{r} 93 \overline{) 2} \\ \underline{-8} 16 \\ \underline{-13} 3 \\ \underline{-2} 1 \\ \underline{-1} 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 16 \overline{) 2} \\ \underline{-12} 4 \\ \underline{-4} 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \overline{) 2} \\ \underline{-4} 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \overline{) 2} \\ \underline{-2} 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,88 \\ \times 2 \\ \hline 1,76 \\ \times 2 \\ \hline 1,52 \\ \times 2 \\ \hline 1,04 \\ \times 2 \\ \hline 0,08 \\ \times 2 \\ \hline 0,16 \\ \times 2 \\ \hline 0,32 \\ \times 2 \\ \hline 0,64 \\ \times 2 \\ \hline \dots \end{array}$$

⑤ $3E, 9D_{16} \xrightarrow{2} 11110, 1001101_2 \approx 11110, 10011_2$

⑥ $33,27_8 \xrightarrow{2} 11011, 01011_2$

⑦ $0,01001100_2 \xrightarrow{16} 0,4C_{16}$

⑧ $0,000011_2 \xrightarrow{10} 1 \cdot 2^{-5} + 1 \cdot 2^{-6} = \frac{1}{32} + \frac{1}{64} = \frac{3}{64} = 0,04687_{10}$

(с точностью 5 зн.)

Рисунок 2. Выполнение заданий 4-8

$$\textcircled{9} \quad 45,47_{16} \xrightarrow{10} 4 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0 + 4 \cdot 16^{-1} + 7 \cdot 16^{-2} =$$

$$= 64 + 5 + 0,25 + 0,02734375 = 69,27734_{10}$$

$$\textcircled{10} \quad 898_{10} \xrightarrow{\text{РАК}} 112120_{\text{РАК}}$$

$$\begin{array}{r|l} 898 & 2 \\ \hline 0 & 449 \\ \hline & 2 \\ \hline & 149 \\ \hline & 4 \\ \hline & 37 \\ \hline & 5 \\ \hline & 7 \\ \hline & 6 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\textcircled{11} \quad 1010001_{14} \xrightarrow{10} 21 + 8 + 1 = 30_{10}$$

$$F_i = \{1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \dots\}$$

$i = (0) \quad (1) \quad (2) \quad (3) \quad (4) \quad (5) \quad (6) \quad (7) \quad (8)$

$$\textcircled{12} \quad 10010100_{14} \xrightarrow{10} 34 + 8 + 3 = 45_{10}$$

$$\textcircled{13} \quad 101010,00001_5 \xrightarrow{10} 2^5 + 2^3 + 2^1 + 2^{-5} =$$

$$= 11,090 + 4,236 + 1,618 + 0,056 = 17_{10}$$

Рисунок 3. Выполнение заданий 9-13

Дополнительное задание

```
1 def convert_ten_to_fib(n):
2     f0, f1 = 0, 1
3     nums = [] # список номеров ЧФ из к-ых состоит исходное число
4     num = -1
5     res = '' # результат перевода
6     while n != 0:
7         while f1 <= n: # ищем максимальное ЧФ, меньшее данного
8             f0, f1 = f1, f0+f1
9             num += 1
10            if f1 > n: # если превысили данное число
11                n -= f0 # вычитаем предыдущее ЧФ из данного числа
12                nums.append(num) # сохраняем номер подошедшего ЧФ
13                f0, f1 = 0, 1 # сбрасываем ЧФ и счетчик номера
14                num = -1
15
16        i = nums[0] # по порядку от наиб -> наим ЧФ будет ставить 1 на место с номером этого ЧФ
17        while i > 0:
18            k = 0
19            flag = False # храним, поставили мы 1 в результат на этом шаге или нет
20            while k < len(nums): # перебираем все сохраненные номера ЧФ
21                if i == nums[k]: # если искомый номер ЧФ равен сохраненному
22                    res += '1'; flag = True # ставим 1 в число
23                    k += 1
24            if not flag: res += '0' # если за цикл не поставили ни одной 1, ставим 0
25            i -= 1
26        return res
27 print(convert_ten_to_fib(30))
```

Рисунок 4. Программное решение дополнительного задания

Результат выполнения команд

1010001

Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы я закрепила свои знания по переводу чисел в системах счисления с натуральным основанием, узнала о фибоначчиевой (Цекендорфа) и факториальной системах счисления, системе счисления Бергмана, а также научилась записывать числа в этих СС и переводить в другие СС.

Список использованных источников

1. Балакшин П.В., Соснин В.В., Калинин И.В., Малышева Т.А., Раков С.В., Руценко Н.Г., Дергачев А.М. Информатика: лабораторные работы и тесты: Учебно-методическое пособие / Рецензент: Поляков В.И. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. - 56 с. - экз. - Режим доступа: https://books.ifmo.ru/book/2248/informatika:_laboratornye_raboty_i_testy:_uchebno-metodicheskoe_posobie_/recenzent:_polyakov_v.i.htm
2. Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 688 с.: ил.
3. Алексеев Е.Г., Богатырев С.Д. Информатика. Мультимедийный электронный учебник. – Режим доступа: <http://inf.ealekseev.ru/text/toc.html>.