

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «Санкт-Петербургский национальный исследовательский
университет ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ
ТЕХНИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

по дисциплине

«ИНФОРМАТИКА»

Вариант № 18

Выполнил:

Студент группы Р3116

Билошицкий Михаил Владимирович

Преподаватель:

Машина Екатерина Алексеевна

Санкт-Петербург, 2022

Содержание

Задания.....	3
Основные этапы вычисления.....	5
Вывод.....	9

Задания

Основное условие

1.1 Порядок выполнения работы

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. 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.

Задание 1-5

	1			2			3			4			5		
#	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
11	36734	10	13	20046	7	10	30242	5	15	87,71	10	2	29,5B	16	2
12	57970	10	5	23143	5	10	11204	5	15	46,64	10	2	C2,59	16	2
13	38985	10	7	CAD9B	15	10	628ED	15	5	36,63	10	2	58,3C	16	2
14	76779	10	13	53255	7	10	53441	7	13	69,47	10	2	8A,63	16	2
15	69244	10	9	66875	9	10	12250	7	13	63,99	10	2	6B,51	16	2
16	35146	10	7	13608	11	10	12024	5	15	89,11	10	2	8C,9D	16	2
17	25334	10	9	22211	5	10	3CAAD	15	5	53,54	10	2	72,98	16	2
18	28593	10	5	868A3	13	10	495D7	15	5	48,77	10	2	28,A2	16	2
19	70013	10	9	A414C	15	10	41343	5	15	39,44	10	2	EC,42	16	2
20	68981	10	7	40403	5	10	B9235	15	5	58,88	10	2	BA,12	16	2

Задание 6-9

	6			7			8			9		
#	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
11	37,76	8	2	0,100101	2	16	0,001111	2	10	C9,CB	16	10
12	15,33	8	2	0,010001	2	16	0,000111	2	10	B4,CE	16	10
13	66,36	8	2	0,110111	2	16	0,001001	2	10	A6,CF	16	10
14	36,37	8	2	0,110111	2	16	0,111011	2	10	14,12	16	10
15	63,51	8	2	0,000101	2	16	0,010111	2	10	6E,D5	16	10
16	23,74	8	2	0,000101	2	16	0,100001	2	10	8C,E9	16	10
17	25,11	8	2	0,011111	2	16	0,000001	2	10	7A,87	16	10
18	31,42	8	2	0,110101	2	16	0,011001	2	10	69,18	16	10
19	36,43	8	2	0,000001	2	16	0,010001	2	10	86,86	16	10
20	34,43	8	2	0,111101	2	16	0,100001	2	10	52,A1	16	10

Задание 10-11

	10			11		
#	A	B	C	A	B	C
11	651111	ФАКТ	10	117	10	Фиб
12	262320	ФАКТ	10	130	10	Фиб
13	543210	ФАКТ	10	144	10	Фиб
14	430121	ФАКТ	10	159	10	Фиб
15	140301	ФАКТ	10	175	10	Фиб
16	354320	ФАКТ	10	192	10	Фиб
17	142121	ФАКТ	10	175	10	Фиб
18	611020	ФАКТ	10	192	10	Фиб
19	244321	ФАКТ	10	210	10	Фиб
20	613301	ФАКТ	10	229	10	Фиб

Задание 12-13

	12			13		
Варианты	A	B	C	A	B	C
1, 11, 21, 31	1000010101	Fib	10	1678	-10	10
2, 12, 22, 32	1000000010	Fib	10	1786	-10	10
3, 13, 23, 33	101010100	Fib	10	1894	-10	10
4, 14, 24, 34	{4}{1}{4}{2}1	9C	10	2656	10	Fact
5, 15, 25, 35	{1}20{2}4	9C	10	3579	10	Fact
6, 16, 26, 36	32{3}44	9C	10	3088	10	Fact
7, 17, 27, 37	10100010	Fib	10	1000001.000001	Berg	10
8, 18, 28, 38	10010100	Fib	10	101010.000001	Berg	10
9, 19, 29, 39	10010010	Fib	10	100101.001001	Berg	10
10, 20, 30, 40	10100000	Fib	10	100010.001001	Berg	10

Основные этапы вычисления

Ответы на задания:

$$1. 28593_{10} = 140333_5$$

$$2. 868A3_{13} = 243155$$

$$3. 495D7_{15} = 24443302_5$$

$$4. 48,44_{10} = 110000,11001_2$$

$$5. 28,A2_{16} = 101000,1010001_2$$

$$6. 31,42_8 = 11001,10001_2$$

$$7. 0,110101_2 = 0,D4_{16}$$

$$8. 0,011001_2 = 0,390625_{10}$$

$$9. 69,18_{16} = 105.09375_{10}$$

$$10. 611020_{\text{Pec}} = 4468$$

$$11. 192_{10} = 10010000001_{\text{Fib}}$$

$$12. 10010100_{\text{Fib}} = 45_{10}$$

$$13. 101010.000001_{\text{Berg}} = 14_{10}$$

IT'S MORE than a
UNIVERSITY

Для вычислений использовалась программа, написанная на языке Python, в которой были реализованы все варианты перевода систем счисления из одной в другую.

Код программы:

```
from math import factorial

def ns10_to_base_i(number, base):
    if number == 0:
        return '0'
    nums = "0123456789ABCDEF"
    res = ''
    while number > 0:
        res = nums[number % base] + res
        number //= base
    return res

def ns10_to_base_d(number, base, accuracy):
    nums = "0123456789ABCDEF"
    i_part = ns10_to_base_i(int(number), base)
    d_part_10 = number - int(number)
    d_part = ''
    for i in range(accuracy):
        digit = int((d_part_10 * base) // 1)
        d_part += nums[digit]
        d_part_10 = (d_part_10 * base) - int(d_part_10 * base)
    return i_part + '.' + d_part

def ns(number, base1, base2, accuracy):
    nums = "0123456789ABCDEF"
    i_part = number.split('.')[0]
    d_part = number.split('.')[1]
    res_10 = 0.0
    for i in range(len(i_part)):
        res_10 += nums.index(i_part[len(i_part) - i - 1]) * base1 ** i
    for i in range(len(d_part)):
        res_10 += nums.index(d_part[i]) * base1 ** (-i - 1)
    res = ns10_to_base_d(res_10, base2, accuracy)
    return res

def ns10_to_fact(number):
    res = 0
    i = 0
    while number > 0:
        res += (number % (i + 2)) * (10 ** i)
        number //= (i + 2)
        i += 1
    return res

def nsfact_to_ns10(number):
    res = 0
    number_str = str(number)[::-1]
    for i in range(len(number_str)):
        res += int(number_str[i]) * factorial(i + 1)
    return res
```

```

def nsberg_to_ns10(num):
    z = (1 + 5 ** 0.5) / 2
    num_i = ''
    num_d = ''
    if sorted(list(set(num))) == sorted(['0', '1', '.']) \
        or sorted(list(set(num))) == sorted(['0', '1']):
        if '.' in num:
            num_i = num.split('.')[0]
            num_d = num.split('.')[1]
        else:
            num_i = num
    res = 0
    for i in range(len(num_d)):
        if num_d[i] == '1':
            res += z ** (- (i + 1))
    for i in range(len(num_i[::-1])):
        if num_i[::-1][i] == '1':
            res += z ** i
    return res
else:
    raise Exception("Неверный формат")

d = ''
while not (d in ['1', '2', '3', '4']):
    d = input('Введите число от 1 до 4
1. Перевод из другой СС в другую СС
2. Перевод из 10 в факториальную
3. Перевод из факториальной в 10
4. Перевод из Бергмана в 10
-> ')
    if d == '1':
        try:
            number = input("Введите число (с точкой разделения знака, если
оно дробное): ")
            base1 = int(input("Введите основание системы счисления числа: "))
            base2 = int(input("Введите основание, куда нужно перевести число:
"))
            if '.' in number:
                accuracy = int(input("Введите точность знаков после запятой:
"))
                print("Результат:", ns(number, base1, base2, accuracy))
            else:
                number = int(number, base1)
                print("Результат:", ns10_to_base_i(number, base2))
        except:
            print("Неверный формат ввода данных")
    elif d == '2':
        try:
            number = int(input("Введите целое десятичное число: "))
            print("Результат:", ns10_to_fact(number))
        except:
            print("Неверный формат ввода данных")
    elif d == '3':
        try:
            number = int(input("Введите целое число в факториальной системе:
"))
            print("Результат:", nsfact_to_ns10(number))
        except:
            print()

```

```

elif d == '4':
    try:
        number = input("Введите число в берменговой системе счисления: ")
        print("Результат:", nsberg_to_ns10(number))
    except:
        print("Неверный формат ввода данных")

```

Пример работы программы:

```
[mihaibilosickij@MacBook-Air-Mihail-2 Python % python3 1.py
```

Введите число от 1 до 4

1. Перевод из другой СС в другую СС
2. Перевод из 10 в факториальную
3. Перевод из факториальной в 10
4. Перевод из Бергмана в 10

-> 1

Введите число (с точкой разделения знака, если оно дробное): 31.42

Введите основание системы счисления числа: 8

Введите основание, куда нужно перевести число: 3

Введите точность знаков после запятой: 10

Результат: 221.1121000211

```
[mihaibilosickij@MacBook-Air-Mihail-2 Python % python3 1.py
```

Введите число от 1 до 4

1. Перевод из другой СС в другую СС
2. Перевод из 10 в факториальную
3. Перевод из факториальной в 10
4. Перевод из Бергмана в 10

-> 4

Введите число в берменговой системе счисления: 101010.000001

Результат: 17.0

Вывод

Во время выполнения лабораторной я изучил различное множество систем счисления и их свойства, научился выполнять перевод чисел из систем счисления с одним основанием в системы счисления с другим основанием, научился реализовывать алгоритм перевода систем счисления кодом для упрощения расчетов, ознакомился с различными видами округления, изучил понятие “оптимальная система счисления” и различные меры информации.