

**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:

Студент группы Р3116

Брагин Роман Андреевич

Проверил:

доцент факультета ПИиКТ

Авксентьева Елена Юрьевна

г. Санкт-Петербург

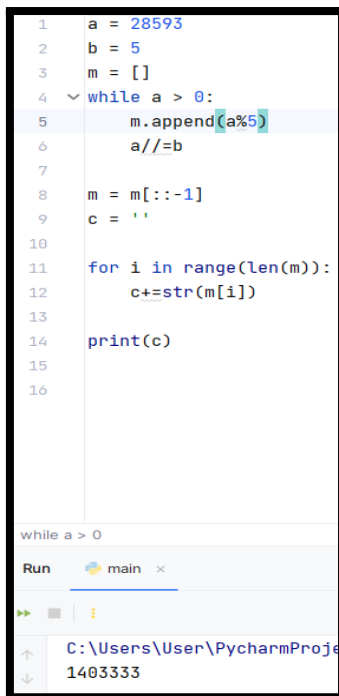
2023 г

Оглавление

Решение задач 1- 2	3
Решение задач 5 – 6	5
Решения задач 7 - 8	6
Решение задачи 11	8
Решение задач 12 -13	9
Заключение:	11
Список используемых источников:	12

Решение задач 1- 2

1. Перевести $28593_{10} = X_5$, X -?



```
1 a = 28593
2 b = 5
3 m = []
4 while a > 0:
5     m.append(a%5)
6     a//=b
7
8 m = m[::-1]
9 c = ''
10
11 for i in range(len(m)):
12     c+=str(m[i])
13
14 print(c)
15
16
```

while a > 0

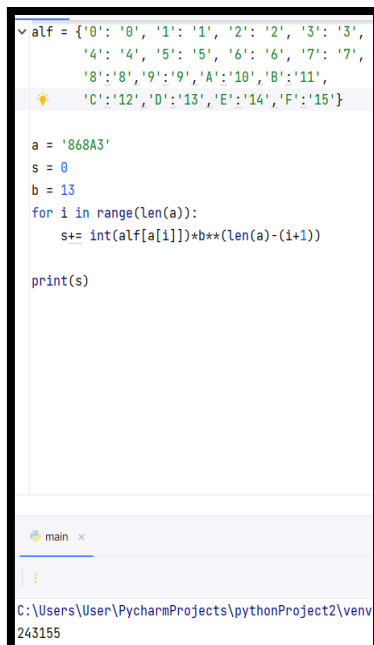
Run main

C:\Users\User\PycharmProjects\pythonProject2\venv
1403333

Рис. 1 Решение 1 задачи

Ответ: $X = 1403333$

2. Перевести $868A3_{13} = X_{10}$, X -?



```
1 alf = {'0': '0', '1': '1', '2': '2', '3': '3',
2       '4': '4', '5': '5', '6': '6', '7': '7',
3       '8': '8', '9': '9', 'A': '10', 'B': '11',
4       'C': '12', 'D': '13', 'E': '14', 'F': '15'}
5
6 a = '868A3'
7 s = 0
8 b = 13
9 for i in range(len(a)):
10     s+= int(alf[a[i]])*b**(len(a)-(i+1))
11
12 print(s)
13
14
```

main

C:\Users\User\PycharmProjects\pythonProject2\venv
243155

Рис. 2 Решение 2 задачи

Ответ: $X = 243155$

Решение задач 3 – 4

3. Перевести $495D7_{15} = X_5$, X -?

```

alf = {'0': '0', '1': '1', '2': '2', '3': '3',
      '4': '4', '5': '5', '6': '6', '7': '7',
      '8': '8', '9': '9', 'A': '10', 'B': '11',
      'C': '12', 'D': '13', 'E': '14', 'F': '15'}
a = '49507'
s = 0
b = 15
for i in range(len(a)):
    s += int(alf[a[i]]) * b ** (len(a) - (i + 1))
c = 5
m = []
while s > 0:
    m.append(s % c)
    s //= c
m = m[::-1]
k = ''
for i in range(len(m)):
    k += str(m[i])
print(k)

```

main

C:\Users\User\PycharmProjects\pythonProject2\venv
24443302

Рис. 3 Решение 3 задачи

Ответ: $X = 24443302$

4. Перевести $48, 77_{10} = X_2, X_7$?

```

a = 48.77
c = 2
a2 = int(a)
f1 = []
while a2 > 0:
    f1.append(a2 % c)
    a2 //= c
f1 = f1[::-1]
f = ''
for i in range(len(f1)):
    f += str(f1[i])
a3 = round((a - int(a)), 2)
f2 = []
for i in range(5):
    x = a3 * 2
    x1 = int(x)
    if x1 != 0:
        f2.append(x1)
    a3 = x - x1
s = ''
for i in range(len(f2)):
    s += str(f2[i])
print((f + '_' + s))

```

main


C:\Users\User\PycharmProje
110000,11

Рис. 4 Решение 4 задачи

Ответ: $X = 110000,11$

Решение задач 5 – 6

5. Перевести $28A2_{16} = X_2$, X_{10} -?



```
alf = {'0': '0000', '1': '0001', '2': '0010', '3': '0011',  
      '4': '0100', '5': '0101', '6': '0110', '7': '0111',  
      '8': '1000', '9': '1001', 'A': '1010', 'B': '1100', 'C': '1010',  
      'D': '1011', 'E': '1110', 'F': '1111', ',': ','}

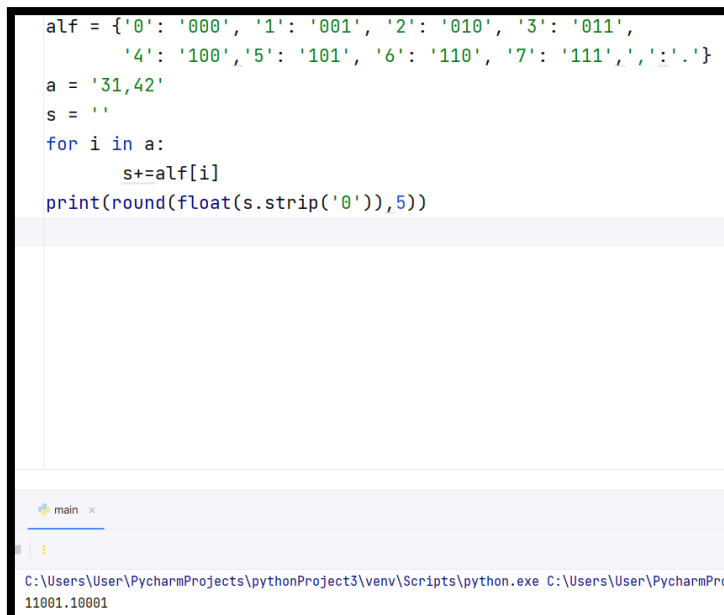
a = '28,A2'
s = ''
for i in a:
    s+=alf[i]
print(round(float(s.strip('0')),5))
```

The screenshot shows a PyCharm IDE window with a Python script. The script defines a dictionary 'alf' mapping hexadecimal digits to their 4-bit binary representations. It then takes the input string '28,A2', iterates through each character, and appends its binary representation to a string 's'. Finally, it prints the result after stripping leading zeros and rounding to 5 decimal places. The output at the bottom of the window is 101000,101.

Рис. 5 Решение 5 задачи

Ответ: $X = 101000,101$

6. Перевести $31,42_8 = X_2$, X_{10} - ?



```
alf = {'0': '000', '1': '001', '2': '010', '3': '011',  
      '4': '100', '5': '101', '6': '110', '7': '111', ',': ','}

a = '31,42'
s = ''
for i in a:
    s+=alf[i]
print(round(float(s.strip('0')),5))
```

The screenshot shows a PyCharm IDE window with a Python script. The script defines a dictionary 'alf' mapping octal digits to their 3-bit binary representations. It then takes the input string '31,42', iterates through each character, and appends its binary representation to a string 's'. Finally, it prints the result after stripping leading zeros and rounding to 5 decimal places. The output at the bottom of the window is 11001,10001.

Рис. 6 Решение 6 задачи

Ответ: $X = 11001,10001$

Решения задач 7 - 8

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

```
a = '0.110101'
b = 16
a1 = (a[:1])
a2 = (a[2:])
while len(a1) % 4 != 0:
    a1 += '0'
while len(a2) % 4 != 0:
    a2 = a2 + '0'
a1 = a1.replace(_old: '0000', _new: '0')
a2 = a2.replace(_old: '1101', _new: 'D')
a2 = a2.replace(_old: '0100', _new: '4')
print(a1 + ',' + a2)
```

main x

C:\Users\User\PycharmProjects\pythonProject3\0,D4

Рис. 7 Решение 7 задачи

Ответ: $X = 0, D4$

8. Перевести $0,011001_2 = X_{10}$, $X = ?$

```
2 a = str(0.011001)
3 s = 0
4 b = 2
5 a1 = (a[2:])
6 for i in range(len(a1)):
7     s += int(a1[i]) * b ** (-(i+1))
8 print(str(s))
9
10
11
12
```

Font size: 29pt Reset to 15pt

main x

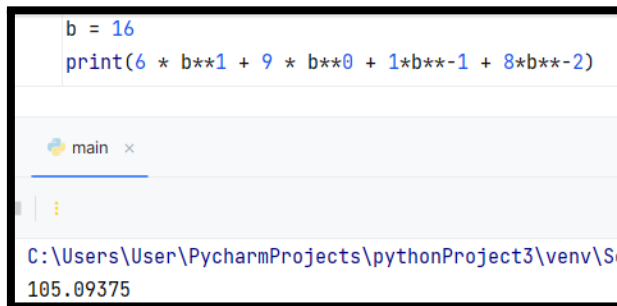
C:\Users\User\PycharmProjects\pythonProject3\venv\Scripts\python.exe
0.390625

Рис. 8 Решение 8 задачи

Ответ: $X = 0,390625$

Решение задач 9 -10

9.Перевести $69, 18_{16} = X_{10}$, X-?



```
b = 16
print(6 * b**1 + 9 * b**0 + 1*b**-1 + 8*b**-2)
```

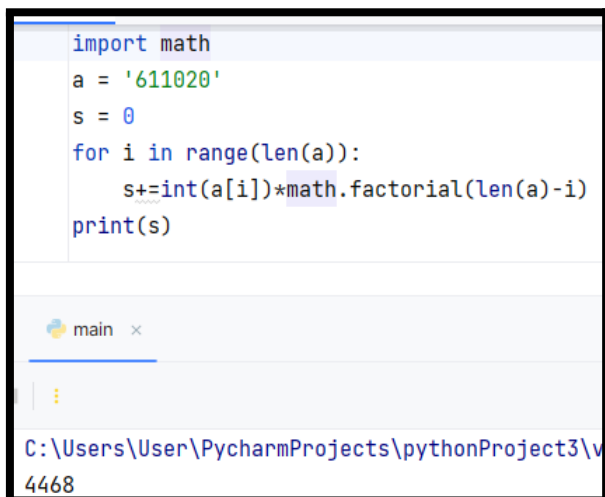
main ×

C:\Users\User\PycharmProjects\pythonProject3\venv\S
105.09375

Рис. 9 Решение 9 задачи

Ответ: X = 105,09375

10.Перевести $611020_{\text{факт}} = X_{10}$, X-?



```
import math
a = '611020'
s = 0
for i in range(len(a)):
    s+=int(a[i])*math.factorial(len(a)-i)
print(s)
```

main ×

C:\Users\User\PycharmProjects\pythonProject3\venv\S
4468

Рис. 10 Решение 10 задачи

Ответ: X = 4468

Решение задачи 11

11. Перевести $192_{10} = X_{\text{ФИБ}}$, X -?

```
n = int(input())
lf = n//2
#создание массива чисел фибоначи#
fb = [0]*lf
fb[0] = 1
fb[1] = 2
for i in range(2,lf):
    fb[i] = fb[i-1] + fb[i-2]

for i in range(len(fb)):
    fb[i] = str(fb[i])
fb = fb[::-1]
💡
for i in range(len(fb)):
    fb[i] = int(fb[i])

s = ''
for i in range(len(fb)):
    if n >= (fb[i]):
        s += '1'
        n = n - (fb[i])
    else:
        s += '0'
s = s + '1'
#проверка перевода
otv = 0
for i in range(len(fb)):
    otv += int(s[i])*fb[i]

s = s.strip('0')
s = s[::-1]
print(s)
print(otv)
```

in range(len(fb))

main x

10010100001

192

Рис.11 Решение 11 задачи

Ответ: $X = 10010100001$

Решение задач 12 -13

12. Перевести $10010100_{\text{ФИБ}} = X_{10}$, X -?

```

1 s = str(input())
2 lf = len(s)
3 fb = [0]*lf
4 fb[0] = 1
5 fb[1] = 2
6 for i in range(2,lf):
7     fb[i] = fb[i-1] + fb[i-2]
8
9 for i in range(len(fb)):
10     fb[i] = str(fb[i])
11 s = s[::-1]
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99

```

main

10010100

45

Рис 13. Решение 12 задачи

Ответ: $X = 45$

13. $101010.000001_{\text{БЕРГ}} = X_{10}$, X -?

```

1 f = (5**0.5 + 1)/2
2 n = str(input())
3 n = n.split('.')
4 otv1 = 0
5 for i in range(len(n[0])):
6     otv1+= float(n[0][i]) *f**(len(n[0])-1-i)
7 otv2 = 0
8 for i in range(len(n[1])):
9     otv2+= float(n[1][i]) *f**(-(i+1))
10 otv = float(otv1) + float(otv2)
11 print(otv)
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99

```

main

101010.000001

17.0

C:\Users\User\PycharmProjects\pythonProject3\venv\Scripts\python.exe C:\Users\User\PycharmProj

Рис 13. Решение 12 задачи

Ответ: $X = 17.0$

Для выполнения задания 10 я воспользовался алгоритмом из 2 источника

Позиционная система счисления, в которой используются факториалы. Иными словами, мы записываем любое натуральное число N в виде

$$N = a_1 \cdot 1! + a_2 \cdot 2! + a_3 \cdot 3! + \dots$$

где $a_k \leq k$.

Рис.14 Алгоритм перевода из факториальной в 10

Для решения задачи 11 воспользовался таблицей и алгоритмом из примера, который нашел в 1 источнике.

8-й разряд	7-й разряд	6-й разряд	5-й разряд	4-й разряд	3-й разряд	2-й разряд	1-й разряд
34	21	13	8	5	3	2	1
1	0	1	0	1	0	1	0

Получим: $A_{fib} = 10101010_{fib} = 34 + 13 + 5 + 2 = 54_{10}$.

Рис.15 Алгоритм перевода из ФСС в 10

Заключение: После проделывания данной лабораторной работы, я повторил перевод чисел в натуральные системы счисления, а также познакомился с Факториальной Системой Счисления и Системой Счисления Фибоначчи, и научился с ними работать.

Список используемых источников:

1. 4.1. Алгоритмы перевода целых чисел из фсс в десятичную систему и обратно (studfile.net)
2. Факториальная система счисления • Математика, Целые числа • Фоксфорд Учебник (foxford.ru)