

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №1

по дисциплине

«Информатика»

Вариант №30

Выполнил:

Студент группы Р3113

Султанов А.Р.

Проверил:

Белозубов А.В.

г. Санкт-Петербург

2022г.

Оглавление

Оглавление	2
Задание	3
Решение	6
Исходный код	11
Заключение	15
Литература	16

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. 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.

	1			2			3			4			5		
#	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
21	34106	10	15	16116	7	10	21104	5	15	51,96	10	2	41,6C	16	2
22	94118	10	15	9A977	13	10	95183	11	9	65,94	10	2	DE,86	16	2
23	31961	10	13	60678	9	10	74B55	13	7	96,87	10	2	FB,B1	16	2
24	74496	10	7	20021	5	10	27072	9	11	43,68	10	2	59,DF	16	2
25	46318	10	15	25115	7	10	29A13	11	9	26,48	10	2	5A,EF	16	2
26	85407	10	11	1A550	11	10	43455	7	13	36,19	10	2	83,E1	16	2
27	25307	10	9	10053	7	10	28D10	15	5	52,16	10	2	3B,64	16	2
28	25285	10	15	C2A41	15	10	40674	9	11	10,25	10	2	7D,F5	16	2
29	50822	10	9	85667	9	10	10101	5	15	68,82	10	2	25,23	16	2
30	95518	10	11	89373	11	10	2E6ED	15	5	68,41	10	2	B5,12	16	2

Рисунок 1. Задания 1-5

	6			7			8			9		
#	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
21	14,67	8	2	0,001101	2	16	0,001011	2	10	1B,08	16	10
22	10,55	8	2	0,110001	2	16	0,101011	2	10	DE,EF	16	10
23	43,71	8	2	0,001111	2	16	0,011101	2	10	68,88	16	10
24	13,36	8	2	0,100001	2	16	0,110011	2	10	81,76	16	10
25	44,12	8	2	0,011111	2	16	0,110011	2	10	2E,22	16	10
26	22,32	8	2	0,011101	2	16	0,001001	2	10	B7,F4	16	10
27	73,14	8	2	0,001001	2	16	0,011001	2	10	1F,1E	16	10
28	41,25	8	2	0,000001	2	16	0,000011	2	10	6F,09	16	10
29	63,56	8	2	0,110101	2	16	0,101111	2	10	B7,93	16	10
30	25,22	8	2	0,101001	2	16	0,101101	2	10	28,D2	16	10

Рисунок 2. Задания 6-9

	10			11		
#	A	B	C	A	B	C
21	42	10	Фиб	147	-10	10
22	45	10	Фиб	258	-10	10
23	49	10	Фиб	369	-10	10
24	54	10	Фиб	470	-10	10
25	60	10	Фиб	581	-10	10
26	67	10	Фиб	692	-10	10
27	75	10	Фиб	$33^{2}00$	7C	10
28	84	10	Фиб	$\{^1\}303\{^2\}$	7C	10
29	94	10	Фиб	$\{^1\}\{^2\}\{^3\}21$	7C	10
30	105	10	Фиб	$2\{^1\}33\{^3\}$	7C	10

Рисунок 3. Задания 10-11

	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

Рисунок 4. Задания 12-13

Решение

N1. $95518_{10} = x_{11}$

95518	11
85513	8683
5	8679
	4
	781
	8
	66
	5

ОТВЕТ: $95518_{10} = 65845_{11}$

Рисунок 5. Решение задания 1

N2. $89373_{11} = x_{10}$

$$89373_{11} = 8 \cdot 11^4 + 9 \cdot 11^3 + 3 \cdot 11^2 + 7 \cdot 11^1 + 3 \cdot 11^0 = 117128 + 11979 + 363 + 77 + 3 = 129550_{10}$$

ОТВЕТ: $89373_{11} = 129550_{10}$

Рисунок 6. Решение задания 2

N3. $2EGED_{15} = x_5$

$$2EGED_{15} = 2 \cdot 15^4 + 14 \cdot 15^3 + 6 \cdot 15^2 + 14 \cdot 15^1 + 13 \cdot 15^0 = 101250 + 47250 + 1350 + 210 + 13 = 150073_{10}$$

$150073_{10} = x_5$

150073	5
150070	30014
3	30010
	4
	6002
	1200
	240
	48
	9
	3
	5
	1
	4

ОТВЕТ: $2EGED_{15} = 14300243_5$

Рисунок 7. Решение задания 3

№4 $68,41_{10} = x_2$

ЦЕЛАЯ ЧАСТЬ

68	2
68	34
0	34
	17
	16
	1

1000100₂

ДРОБНАЯ ЧАСТЬ

0	0,41	x2
0	0,82	
1	0,64	
1	0,28	
0	0,56	
1	0,12	

0,01101₂

ОТВЕТ: 1000100,01101₂

Рисунок 8. Решение задания 4

№5. $B5,12_{16} = x_2$

$B5,12_{16} = 1011\ 0101,0001\ 0010_2 =$

$= 10110101,0001001_2$

ОТВЕТ: 10110101,0001001₂

Рисунок 9. Решение задания 5

№6. $25,22_8 = x_2$

$25,22_8 = 010\ 101,010\ 010_2 =$

$= 10101,01001_2$

ОТВЕТ: 10101,01001₂

Рисунок 10. Решение задания 6

$$\begin{aligned}
 N7. \quad 0,101001_2 &= K_{16} \\
 0,101001_2 &= 0000,1010 \ 0100_2 = \\
 &= 0,A4_{16} \\
 \text{ОТВЕТ: } 0,A4_{16}
 \end{aligned}$$

Рисунок 11. Решение задания 7

$$\begin{aligned}
 N8. \quad 0,101101_2 &= K_{10} \\
 0,101101_2 &= 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} + 1 \cdot 2^{-6} \\
 &= \frac{1}{2} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} = 0,703125_{10} \\
 \text{ОТВЕТ: } 0,70313_{10}
 \end{aligned}$$

Рисунок 12. Решение задания 8

№9. $28, D2_{16} = x_{10}$

$$28, D2_{16} = 2 \cdot 16^1 + 8 \cdot 16^0 + 13 \cdot 16^{-1} + 2 \cdot 16^{-2} =$$

$$= 40,8203125_{10}$$

ОТВЕТ: 40,82031

Рисунок 13. Решение задания 9

№10. $105_{10} = x_4$

$$105_{10} = 89 + 13 + 3 = 1000100100_4$$

ОТВЕТ: 1000100100₄

Рисунок 14. Решение задания 10

№11. $2\bar{1}33\bar{3}_{7c} = x_{10}$

$$2\bar{1}33\bar{3}_{7c} = 2 \cdot 7^4 + (-1) \cdot 7^3 + 3 \cdot 7^2 + 3 \cdot 7^1 + (-3) \cdot 7^0 =$$

$$= 4802 + (-343) + 147 + 21 - 3 = 4624_{10}$$

ОТВЕТ: 4624₁₀

Рисунок 15. Решение задания 11

N12. $10100000_4 = x_{10}$

$$10100000_4 = 34 + 13 = 47_{10}$$

ОТВЕТ: 47_{10} .

Рисунок 16. Решение задания 12

N13. $100010,001001_6 = x_{10}$

$$100010,001001_6 = Z^5 + Z^1 + Z^{-3} + Z^{-6} =$$

$$= 13_{10}$$

ОТВЕТ: 13_{10}

Рисунок 17. Решение задания 13

Исходный код

Далее мною был написан скрипт на Python, переводящий число из одной системы счисления в другую. Помимо прочего, имеется возможность произвести перевод из/в фибоначчиеву систему счисления.

```
import sys

BASIC_ALPHABET = [str(i) for i in range(10)] + [chr(i) for i in
range(ord('a'), ord('z') + 1)]
MAX_SYSTEM = len(BASIC_ALPHABET)
FIBONACCI_SYSTEM_MARK = -1

def fibonacci(n):
    if n == 1 or n == 2:
        return 1
    return fibonacci(n - 1) + fibonacci(n - 2)

def check_fibonacci_number(n) -> bool:
    for c in n:
        if c not in ['0', '1']:
            return False

    if '11' in n:
        return False

    return True

def check_number(n: str, system: int) -> bool:
    if system == FIBONACCI_SYSTEM_MARK:
        return check_fibonacci_number(n)

    for c in n:
        if c not in BASIC_ALPHABET:
            return False
    return True

def check_system(system: int) -> bool:
    if 2 <= system <= MAX_SYSTEM:
        return True
```

```

    if system == 1:
        return True
    if system == FIBONACCI_SYSTEM_MARK:
        return True
    return False

def transform_system_1_to_10(n: str) -> int:
    return n.count('1')

def transform_number_system_to_10(n: str, system: int) -> int:
    result = 0
    reversed_n = n[::-1]
    for i in range(len(reversed_n)):
        result += BASIC_ALPHABET.index(reversed_n[i]) * (system ** i)
    return result

def transform_system_fibonacci_to_10(n: str) -> int:
    reversed_n = n[::-1]
    result = 0
    for i, c in enumerate(reversed_n):
        if c == '1':
            result += fibonacci(i + 2)
    return result

def transform_number_system_from_10(n: int, new_system: int) -> str:
    result = ''
    while n > 0:
        result = BASIC_ALPHABET[n % new_system] + result
        n //= new_system
    return result

def transform_system_1_from_10(n: int) -> str:
    return '1' * n

def _transform_system_fibonacci_from_10(n: int, guess: str) -> list:
    guess_10_base = transform_system_fibonacci_to_10(guess)
    if guess_10_base > n or transform_system_fibonacci_to_10('1' + '0' *
(len(guess) - 1)) > n:

```



```

        return []
    if guess_10_base == n:
        return [guess]

    q = []

    for symbol in ['0', '1']:
        q.extend(_transform_system_fibonacci_from_10(n, symbol + guess))

    return q

def transform_system_fibonacci_from_10(n: int) -> str:
    if n == 0:
        return 0

    for result in _transform_system_fibonacci_from_10(n, ''):
        if check_fibonacci_number(result):
            return result

def transform_number_system(n: str, system: int, new_system: int) -> str:
    if system == 1:
        tmp = transform_system_1_to_10(n)
    elif system == FIBONACCI_SYSTEM_MARK:
        tmp = transform_system_fibonacci_to_10(n)
    else:
        tmp = transform_number_system_to_10(n, system)

    if new_system == 1:
        return transform_system_1_from_10(tmp)
    elif new_system == FIBONACCI_SYSTEM_MARK:
        return transform_system_fibonacci_from_10(tmp)

    return transform_number_system_from_10(tmp, new_system)

def main() -> None:
    sys.setrecursionlimit(1500)
    system = int(input(f'Number system [1-{MAX_SYSTEM}] (enter {FIBONACCI_SYSTEM_MARK} for fibonacci): '))
    if not check_system(system):
        print('Invalid system given')

```

```

        return

    new_system = int(input(f'New number system [1-{MAX_SYSTEM}] (enter {FIBONACCI_SYSTEM_MARK} for fibonacci): '))
    if not check_system(new_system):
        print('Invalid new system given')
        return

    num = input('Number: ').lower()
    if not check_number(num, system):
        print('Invalid number given.')
        return

    result = transform_number_system(num, system, new_system)
    print(f'Result: {result}')

if __name__ == '__main__':
    main()

```

Заключение

В рамках этой работы было необходимо перевести число, записанное в некоторой СС, в другую СС. Данная лабораторная работа на практике показывает существование различных по сути и своим правилам (некоторые из них можно назвать специфическими) систем счисления и способы перевода чисел между ними.

Литература

- https://t.me/balakshin_students/7
- <https://habr.com/ru/post/302178/>