

Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский
Университет Информационных Технологий, Механики и Оптики
Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники



Вариант №17
Лабораторная работа №2
по дисциплине
'Информатика'

Выполнил:
Студент группы Р3113
Крутько Никита : 242570
Преподаватель:
Малышева Татьяна Алексеевна

Санкт-Петербург 2019 г.

Содержание

1	Описание	3
2	Задание 1	3
2.1	Описание	3
2.2	Решение	4
3	Задание 2	4
3.1	Описание	4
3.2	Решение	4
4	Задание 3	4
4.1	Описание	4
4.2	Решение	4
5	Задание 4	4
5.1	Описание	4
5.2	Решение	5
6	Задание 5	5
6.1	Описание	5
6.2	Решение	5
7	Задание 6	5
7.1	Описание	5
7.2	Решение	5
8	Вывод	7

```
result = ""
mod = True if value < 0 else False
value = abs(value)
while value >= dim:
    result = str(value % dim) + result
    value //= dim
result = str(value) + result
if mod:
    result = "-" + result
return result
```

Listing 1: fromTenToN

```
def convert():
    result, tmp, is_break = "", "", False
    def inverse(v):
        return "0" if v == "1" else "1"
    for v in str(value):
        result += inverse(v)
    while size_b*8 > len(result):
        result = "1" + result
```

```

    if not (str(value)[0:1] == "1" and
            len(str(value)) == size_b*8):
        result = result[::-1]
    for v in result[::-1]:
        if v == "0" and not is_break:
            v = inverse(v)
            is_break = True
        tmp += v if is_break else inverse(v)
    return tmp[::-1]
result, i = 0, 0
mult = -1 if (str(value)[0:1] == "1" and
            len(str(value)) == size_b*8) else 1
value = convert() if (str(value)[0:1] == "1" and
                    len(str(value)) == size_b*8) else str(value)
for v in value[::-1]:
    result += int(v) * dim**i
    i += 1
print(result * mult)

```

Listing 2: fromNToTen

```

result = str(value)
while size_b*8 > len(result):
    result = "0" + result
print(result)

```

Listing 3: zeroFill

```

result, tmp, is_break = "", "", False
def inverse(v):
    return "0" if v == "1" else "1"
for v in str(value):
    result += inverse(v)
while size_b*8 > len(result):
    result = "1" + result
if not (str(value)[0:1] == "1" and
        len(str(value)) == size_b*8):
    result = result[::-1]
for v in result:
    if v == "0" and not is_break: v = inverse(v); is_break = True
    tmp += v if is_break else inverse(v)
print(tmp[::-1])

```

Listing 4: convert

```

first, second = str(first)[::-1], str(second)[::-1]
result = ""
nxt, tmp, crnt = "0", "0", "0"
if len(first) < len(second):
    tmp = first; first = second; second = tmp

```

```

for i in range(len(second)):
    tmp = "0" if first[i:i+1] == second[i:i+1] else "1"
    crnt = "0" if tmp == "0" else "1"
    nxt = "1" if (tmp == "0" and tmp != first[i:i+1] or
                  crnt == "0" and tmp != crnt) else "0"
    result += crnt
for i in range(len(second), len(first)):
    crnt = "0" if tmp == first[i:i+1] else "1"
    nxt = "1" if crnt != tmp else "0"
    result += crnt
if len(second) == len(first):
    result += tmp
print(result[0:16][::-1])

```

Listing 5: summ

1. Описание

Дано: $A = 12893$; $C = 13547$

2. Задание 1

2.1. Описание

По заданному варианту исходных данных получить набор десятичных чисел:

2.2. Решение

Таблица 1: Значения X

X1	A	12893	X7	$-X7$	-12893
X2	C	13547	X8	$-X8$	-13547
X3	$A + C$	26440	X9	$-X9$	-26440
X4	$A + 2C$	39987	X10	$-X10$	-39987
X5	$C - A$	654	X11	$-X11$	-654
X6	$65536 - X4$	25549	X12	$-X12$	-25549

3. Задание 2

3.1. Описание

Выполнить перевод десятичных чисел X_1, \dots, X_6 в двоичную систему счисления, получив их двоичные эквиваленты B_1, \dots, B_6 соответственно. Не использовать при этом никакой формат представления данных, не использовать никакую разрядную сетку.

3.2. Решение

$$\begin{aligned}X_{1_{10}} &\rightarrow B_{1_2} = 11001001011101 \\X_{2_{10}} &\rightarrow B_{2_2} = 11010011101011 \\X_{3_{10}} &\rightarrow B_{3_2} = 110011101001000 \\X_{4_{10}} &\rightarrow B_{4_2} = 1001110000110011 \\X_{5_{10}} &\rightarrow B_{5_2} = 1010001110 \\X_{6_{10}} &\rightarrow B_{6_2} = 110001111001101\end{aligned}$$

4. Задание 3

4.1. Описание

Используя 16-разрядный двоичный формат со знаком и полученные в предыдущем пункте задания двоичные числа B_1, \dots, B_6 (т.е. при необходимости дополнить числа $B_1 \dots B_6$ ведущими нулями и однозначно интерпретировать эти числа в 16-разрядном двоичном формате со знаком), вычислить двоичные числа B_7, \dots, B_{12} : $B_7 = -B_1$, $B_8 = -B_2$, $B_9 = -B_3$, $B_{10} = -B_4$, $B_{11} = -B_5$, $B_{12} = -B_6$. Отрицательные числа представлять в дополнительном коде

4.2. Решение

$$\begin{aligned}B_{1_{10}} &\rightarrow B_{1_2} = 0011001001011101 & B_{7_2} &\rightarrow -B_{1_2} = 1100110110100011 \\B_{2_{10}} &\rightarrow B_{2_2} = 0011010011101011 & B_{8_2} &\rightarrow -B_{2_2} = 1100101100010101 \\B_{3_{10}} &\rightarrow B_{3_2} = 0110011101001000 & B_{9_2} &\rightarrow -B_{3_2} = 1001100010111000 \\B_{4_{10}} &\rightarrow B_{4_2} = 1001110000110011 & B_{10_2} &\rightarrow -B_{4_2} = 0011001111000111 \\B_{5_{10}} &\rightarrow B_{5_2} = 0000001010001110 & B_{11_2} &\rightarrow -B_{5_2} = 1111110101110010 \\B_{6_{10}} &\rightarrow B_{6_2} = 0110001111001101 & B_{12_2} &\rightarrow -B_{6_2} = 1001110000110011\end{aligned}$$

5. Задание 4

5.1. Описание

Найти область допустимых значений для данного двоичного формата.

5.2. Решение

ОДЗ: -32768...32767

6. Задание 5

6.1. Описание

Выполнить обратный перевод двоичных чисел $B_1 \dots B_{12}$ (используя 16-разрядный двоичный формат со знаком) в десятичные и прокомментировать полученные результаты.

6.2. Решение

$$\begin{aligned}B_{1_{10}} &\rightarrow H_{1_{10}} = 12893 \text{ Compares} & B_{7_{10}} &\rightarrow H_{7_{10}} = -12893 \text{ Compares} \\B_{2_{10}} &\rightarrow H_{2_{10}} = 13547 \text{ Compares} & B_{8_{10}} &\rightarrow H_{8_{10}} = -13547 \text{ Compares} \\B_{3_{10}} &\rightarrow H_{3_{10}} = 26440 \text{ Compares} & B_{9_{10}} &\rightarrow H_{9_{10}} = -26440 \text{ Compares} \\B_{4_{10}} &\rightarrow H_{4_{10}} = -25549 \text{ Not compares} & B_{10_{10}} &\rightarrow H_{10_{10}} = 13255 \text{ Not compares} \\B_{5_{10}} &\rightarrow H_{5_{10}} = 654 \text{ Compares} & B_{11_{10}} &\rightarrow H_{11_{10}} = -654 \text{ Compares} \\B_{6_{10}} &\rightarrow H_{6_{10}} = 25549 \text{ Compares} & B_{12_{10}} &\rightarrow H_{12_{10}} = -25549 \text{ Compares}\end{aligned}$$

7. Задание 6

7.1. Описание

Выполнить следующие сложения двоичных чисел: B_1+B_2 , B_2+B_3 , B_2+B_7 , B_7+B_8 , B_8+B_9 , B_1+B_8 , $B_{11}+B_3$ (итого, 7 операций сложения).

Для представления слагаемых и результатов сложения использовать 16-разрядный двоичный формат со знаком. Результаты сложения перевести в десятичную систему счисления, сравнить с соответствующими десятичными числами (т.е. сравнить с суммой слагаемых, представленных в десятичной системе: $B_1 + B_2$ vs $X_1 + X_2$).

7.2. Решение

7.2.1. $B_1 + B_2$

$$\begin{array}{rcl} B_1 & 11001001011101 & X_1 \quad 12893 \\ + B_2 & 11010011101011 & + X_2 \quad 13547 \\ \hline & 110011101001000 & = \quad 26440 \end{array}$$

CF = 0; PF = 1; AF = 1; ZF = 0; SF = 0; OF = 0

При сложении двух положительных слагаемых получено положительное число. Результат выполнения операции верный и корректный, совпадает с суммой десятичных эквивалентов.

7.2.2. $B_2 + B_3$

$$\begin{array}{rcl} B_2 & 11010011101011 & X_2 \quad 13547 \\ + B_3 & 110011101001000 & + X_3 \quad 26440 \\ \hline & 1001110000110011 & = \quad 39987 \end{array}$$

CF = 0; PF = 1; AF = 1; ZF = 0; SF = 1; OF = 1

При сложении двух положительных слагаемых получено отрицательное число. Результат выполнения операции неверный и некорректный, не совпадает с суммой десятичных эквивалентов.

7.2.3. $B_2 + B_7$

$$\begin{array}{rcl} B_2 & 11010011101011 & X_2 \quad 13547 \\ + B_7 & 1100110110100011 & + X_7 \quad -12893 \\ \hline & 0000001010001110 & = \quad 654 \end{array}$$

CF = 0; PF = 1; AF = 0; ZF = 0; SF = 0; OF = 0

При сложении двух положительных слагаемых получено положительное число. Результат выполнения операции верный и корректный, совпадает с суммой десятичных эквивалентов.

7.2.4. $B_7 + B_8$

$$\begin{array}{rcl} B_7 & 1100110110100011 & X_7 \quad -12893 \\ + B_8 & 1100101100010101 & + X_8 \quad -13547 \\ \hline & 1001100010111000 & = \quad -26440 \end{array}$$

CF = 0; PF = 1; AF = 0; ZF = 0; SF = 1; OF = 0

При сложении двух отрицательных слагаемых получено отрицательное число. Результат выполнения операции верный и корректный, совпадает с суммой десятичных эквивалентов.

7.2.5. B8 + B9

$$\begin{array}{rcl} B8_2 & 1100101100010101 & X8 \quad -13547 \\ + B9_2 & 1001100010111000 & + X9 \quad -26440 \\ \hline & 0110001111001101 & = \quad -39987 \end{array}$$

CF = 1; PF = 0; AF = 0; ZF = 0; SF = 0; OF = 1

При сложении двух отрицательных слагаемых получено положительное число. Результат выполнения операции неверный и некорректный, не совпадает с суммой десятичных эквивалентов.

7.2.6. B1 + B8

$$\begin{array}{rcl} B1_2 & 11001001011101 & X1 \quad 12893 \\ + B9_2 & 1001100010111000 & + X9 \quad -26440 \\ \hline & 1100101100010101 & = \quad -13547 \end{array}$$

CF = 0; PF = 0; AF = 1; ZF = 0; SF = 1; OF = 0

При сложении отрицательного и положительного слагаемых получено отрицательное число. Результат выполнения операции верный и корректный, совпадает с суммой десятичных эквивалентов.

7.2.7. B11 + B3

$$\begin{array}{rcl} B11_2 & 1111110101110010 & X11 \quad -654 \\ + B3_2 & 110011101001000 & + X3 \quad 26440 \\ \hline & 0110010010111010 & = \quad 25786 \end{array}$$

CF = 1; PF = 0; AF = 0; ZF = 0; SF = 0; OF = 0

При сложении отрицательного и положительного слагаемых получено отрицательное число. Результат выполнения операции верный и корректный, совпадает с суммой десятичных эквивалентов.

8. Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я изучил как выполнять операции с двоичными числами на доп коде, написал программы на языке *Python*, которые это делают, а также изучил флаги состояния процессора.