Санкт-Петербургский национально исследовательский университет

информационных технологий, механики и оптики

Факультет программной инженерии и компьютерной техники



**Выполнение арифметических операций над двоичными числами**

Лабораторная работа №2

Вариант №13

Выполнил: Балтабаев Дамир Темиржанович

Группа: P3112

Преподаватель: Малышева Татьяна Алексеевна

г. Санкт-Петербург

2020

**Задание**

4. Перевести заданные числа из десятичной системы счисления в двоичную.

5. Используя числа, полученные в предыдущем пункте и 16 – разрядный двоичный формат, вычислить двоичные числа с противоположным знаком, представляя отрицательные числа с помощью дополнительного кода.

6. Найти область допустимых значений для данного формата.

7. Выполнить перевод двоичных чисел в десятичные и прокомментировать полученные результаты.

8. Произвести сложение двоичных чисел. Результаты перевести в десятичную СС и сравнить с результатами сложения эквивалентных десятичных чисел.

9. Расставить флаги состояния.

**Выполнение**

A = 15114

C = 15638

X1 = 15114

X2 = 15638

X3 = 30752

X4 = 46390

X5 = 524

X6 = 19146

X7 = -15114

X8 = -15638

X9 = -30752

X10 = -46390

X11 = -524

X12 = -19146

4. X1(10) B1(2) = 0011 1011 0000 1010

X2(10) B2(2) = 0011 1101 0001 0110

X3(10) B3(2) = 0111 1000 0010 0000

X4(10) B4(2) = 1011 0101 0011 0110

X5(10) B5(2) = 0000 0010 0000 1100

X6(10) B6(2) = 0100 1010 1100 1010

5. B7(2) = -B1(2) = 1100 0100 1111 0101 + 1 = [1100 0100 1111 0110](https://geleot.ru/technology/it/web/numeral_system_conversion#value1=1100010011110110&value2=2&value3=10)

B8(2) = -B2(2) = 1100 0010 1110 1001 + 1 = 1100 0010 1110 1010

B9(2) = -B3(2) = 1000 0111 1101 1111 + 1 = 1000 0111 1110 0000

B10(2) = -B4(2) = 0100 1010 1100 1001 + 1 = 0100 1010 1100 1010

B11(2) = -B5(2) = 1111 1101 1111 0011 + 1 = 1111 1101 1111 0100

B12(2) = -B6(2) = 1011 0101 0011 0101 + 1 = 1011 0101 0011 0110

6. ОДЗ: [-2 ^ (n-1); 2 ^ (n-1) – 1] = [-2^15; 2^15 - 1] = [-32768; 32767]

7.

B1(2) = 0011 1011 0000 1010; Y1(10) = 8192 + 4096 + 2048 + 512 + 256 + 8 + 2 = 15114 = X1(10)

B2(2) = 0011 1101 0001 0110; Y2(10) = 8192 + 4096 + 2048 + 1024 + 256 + 16 + 4 + 2 = 15638 = X2(10)

B3(2) = 0111 1000 0010 0000; Y3(10) = 16384 + 8192 + 4096 + 2048 + 32 = 30752 = X3(10)

B4(2) = 1011 0101 0011 0110; Y4(10) = 1011 0101 0011 0110 – 1 =

[1011 0101 0011 0101](https://geleot.ru/technology/it/web/numeral_system_conversion#value1=1011010100110101&value2=2&value3=10) = 0100 1010 1100 1010 = 16384 + 2048 + 512 + 128 + 64 + 8 + 2 = -19146 ≠ X4(10)

B5(2) = 0010 0000 1100; Y5(10) = 512 + 8 + 4 = 524 = X5

B6(2) = 0100 1010 1100 1010; Y6(10) = 16384 + 2048+ 512 + 128 + 64 + 8 + 2 = 19146 = X6(10)

B7(2) = [1100 0100 1111 0110](https://geleot.ru/technology/it/web/numeral_system_conversion#value1=1100010011110110&value2=2&value3=10); Y7(10) = [1100 0100 1111 0110](https://geleot.ru/technology/it/web/numeral_system_conversion#value1=1100010011110110&value2=2&value3=10) – 1 =

[1100 0100 1111 0101](https://geleot.ru/technology/it/web/numeral_system_conversion#value1=1100010011110101&value2=2&value3=10) = 0011 1011 0000 1010 = 8192 + 4096 + 2048 + 512 + 256 + 8 + 2 = -15114 = X7(10)

B8(2) = 1100 0010 1110 1010; Y8(10) = 1100 0010 1110 1010 - 1 =

1100 0010 1110 1001 = 0011 1101 0001 0110 = 8192 + 4096 + 2048 + 1024 + 256 + 16 + 4 + 2 = -15638 = X8(10)

B9(2) = 1000 0111 1110 0000; Y9(10) = 1000 0111 1110 0000 – 1 =

1000 0111 1101 1111 = 0111 1000 0010 0000 = 16384 + 8192 + 4096 + 2048 + 32 = -30752 = X9(10)

B10(2) = 0100 1010 1100 1010; Y10(10) = 16384 + 2048 + 512 + 128 + 64 + 8 + 2 = 19146 ≠ X10(10)

B11(2) = 1111 1101 1111 0100; Y11(10) = 1111 1101 1111 0100 – 1 = 1111 1101 1111 0011 = 0000 0010 0000 1100 = 512 + 8 + 4 = -524 = X11(10)

B12(2) = 1011 0101 0011 0110; Y12(10) = 1011 0101 0011 0110 – 1 =

1011 0101 0011 0101 = 0100 1010 1100 1010 = 16384 + 2048 + 512 + 128 + 64 + 8 + 2 = -19146 = X12(10)

Т.к числа X4 = 46390 и X10 = -46390 не входят в ОДЗ, при обратном переводе получаются числа, отличные от исходных.

8.

B1(2) 0011 1011 0000 1010 X1(10) 15114

+ B2(2) 0011 1101 0001 0110 = + X2(10) 15638

0111 1000 0010 0000 (2) = 30752 (10) 30752 (10)

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

Результат корректный, совпадает с результатом суммы десятичных эквивалентов.

B2(2) 0011 1101 0001 0110 X2(10) 15638

+ B3(2) 0111 1000 0010 0000 ≠ + X3(10) 30752

1011 0101 0011 0110 (2) = -19146 (10) 46390 (10)

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

При сложении двух положительных чисел образовалось отрицательное. Переполнение. Не совпадает с результатом суммы десятичных эквивалентов.

B2(2) 0011 1101 0001 0110 X2(10) 15638

+ B7(2) [1100 0100 1111 0110](https://geleot.ru/technology/it/web/numeral_system_conversion#value1=1100010011110110&value2=2&value3=10) = + X7(10) -15114

1 0000 0010 0000 1100 (2) = 524 (10) 524 (10)

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

Результат корректный, перенос из старшего разряда не учитывается, совпадает с результатом суммы десятичных эквивалентов.

B7(2) [1100 0100 1111 0110](https://geleot.ru/technology/it/web/numeral_system_conversion#value1=1100010011110110&value2=2&value3=10) X7(10) -15114

+ B8(2) 1100 0010 1110 1010 = + X8(10) -15638

1 1000 0111 1110 0000 (2) = -30752 (10) -30752 (10)

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

Результат корректный, перенос из старшего разряда не учитывается, совпадает с результатом суммы десятичных эквивалентов.

B8(2) 1100 0010 1110 1010 X8(10) -15638

+ B9(2) 1000 0111 1110 0000 ≠ + X9(10) -30752

1 0100 1010 1100 1010 (2) = 19146 (10) -46390 (10)

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

При сложении двух отрицательных чисел получил положительный результат. Переполнение. Не совпадает с результатом суммы десятичных эквивалентов.

B1(2) 0011 1011 0000 1010 X1(10) 15114

+ B8(2) 1100 0010 1110 1010 = + X8(10) -15638

1111 1101 1111 0100 (2) = -524 (10) -524 (10)

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

Результат корректный, совпадает с результатом суммы десятичных эквивалентов.

B11(2) 1111 1101 1111 0100 X11(10) -524

+ B3(2) 0111 1000 0010 0000 = + X3(10) 30752

1 0111 0110 0001 0100 (2) = 30228 (10) 30228(10)

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

Результат корректный. Совпадает с результатом суммы десятичных эквивалентов.

Перенос из старшего разряда не учитывается

**Вывод**

В процессе выполнения лабораторной работы я узнал для чего нужен дополнительный код и научился работать с ним, также научился пользоваться флагами состояния процессора.