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 №20

Выполнил: Нуруллаев Даниил Романович

Группа: P3114

Преподаватель: Ильина Аглая Геннадьевна

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=5567

C=26281

X1=5567

X2=26281

X3=31848

X4=58129

X5=20714

X6=7407

X7=-5567

X8=-26281

X9=-31848

X10=-58129

X11=-20714

X12=-7407

4) X1(10) 🡪 B1(2) = 0001 0101 1011 1111

X2(10) 🡪 B2(2) = 0110 0110 1010 1001

X3(10) 🡪 B3(2) = 0111 1100 0110 1000

X4(10) 🡪 B4(2) = 1110 0011 0001 0001

X5(10) 🡪 B5(2) = 0101 0000 1110 1010

X6(10) 🡪 B6(2) = 0001 1100 1110 1111

5. B7(2) = -B1(2) = 1110 1010 0100 0000 +1 =1110 1010 0100 0001

B8(2) = -B2(2) = 1001 1001 0101 0110 + 1 = 1001 1001 0101 0111

B9(2) = -B3(2) = 1000 0011 1001 0111 + 1 = 1000 0011 1001 1000

B10(2) = -B4(2) = 0001 1100 1110 1110 + 1 = 0001 1100 1110 1111

B11(2) = -B5(2) = 1010 1111 0001 0101 +1 = 1010 1111 0001 0110

B12(2) = -B6(2) = 1110 0011 0001 0000 +1 = 1110 0011 0001 0001

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

7.

B1(2) = 0001 0101 1011 1111; Y1(10)=4096+1024+256+128+32+16+8+4+2+1 = 5567 = X1(10)

B2(2) = 0110 0110 1010 1001; Y2(10)=16384+8192+1024+512+128+32+8+1 = 26281 = X2(10)

B3(2) = 0111 1100 0110 1000; Y3(10)=16384+8192+4096+2048+1024+64+32+8 = 31848 = X3(10)

B4(2) = 1110 0011 0001 0001; Y4(10)= 1110 0011 0001 0001-1 = 1110 0011 0001 0000=0001 1100 1110 1111 =4096+2048+1024+128+64+32+8+4+2+1=-7407 != X4(10)

B5(2) = 0101 0000 1110 1010; Y5(10)=16384+4096+128+64+32+8+2 = 20714= X5(10)

B6(2) = 0001 1100 1110 1111; Y6(10)= 4096+2048+1024+128+64+32+8+4+2+1 = 7407 = X6(10)

B7(2) = 1110 1010 0100 0001; Y7(10)= 1110 1010 0100 0001-1 = 1110 1010 0100 0000=0001 0101 1011 1111 =4096+1024+256+128+32+16+8+4+2+1=-5567=X7(10)

B8(2) = 1001 1001 0101 0111; Y8(10)= 1001 1001 0101 0111-1 = 1001 1001 0101 0110=0110 0110 1010 1001=16384+8192+1024+512+128+32+8+1=-26281=X8(10)

B9(2) = 1000 0011 1001 1000; Y9(10)= 1000 0011 1001 1000-1 = 1000 0011 1001 0111 =0111 1100 0110 1000=16384+8192+4096+2048+1024+64+32+8=-31848=X9(10)

B10(2) = 0001 1100 1110 1111; Y10(10)= 0001 1100 1110 1111-1 = 0001 1100 1110 1110 =1110 0011 0001 0001=32768+16384+8192+512+256+16+1=58129!=X10(10)

B11(2) = 1010 1111 0001 0110; Y11(10)= 1010 1111 0001 0110-1 = 1010 1111 0001 0101 =0101 0000 1110 1010=16384+4096+128+64+32+8+2=-20714=X11(10)

B12(2) = 1110 0011 0001 0001; Y12(10)= 1110 0011 0001 0001-1 = 1110 0011 0001 0000=0001 1100 1110 1111=4096+2048+1024+128+64+32+8+4+2+1=-7407=X12(10)

Т.к числа X4 = 58129 и X10 = -58129 не входят в ОДЗ, при обратном переводе получаются числа, отличные от исходных.

8.

B1(2) 0001 0101 1011 1111 X1(10) 5567

+ B2(2) 0110 0110 1010 1001 = + X2(10) 26281

0111 1100 0110 1000 (2) = 31848 (10) 31848 (10)

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

Результат корректный, совпадает с результатом суммы десятичных эквивалентов.

B2(2) 0110 0110 1010 1001 X2(10) 26281

+ B3(2) 0111 1100 0110 1000 ≠ + X3(10) 31848

1110 0011 0001 0001 (2) = -7407 (10) 58129 (10)

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

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

B2(2) 0110 0110 1010 1001 X2(10) 26281

+ B7(2) 1110 1010 0100 0001 = + X7(10) -5567

1 0101 0000 1110 1010 (2) = 20714 (10) 20714 (10)

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

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

B7(2) 1110 1010 0100 0001 X7(10) -5567

+ B8(2) 1001 1001 0101 0111 = + X8(10) -26281

1 1000 0011 1001 1000 (2) = -31848 (10) -31848 (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) 1001 1001 0101 0111 X8(10) -26281

+ B9(2) 1000 0011 1001 1000 ≠ + X9(10) -31848

1 0001 1100 1110 1111 (2) = 7407 (10) -58129 (10)

CF = 1 PF = 0 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) 0001 0101 1011 1111 X1(10) 5567

+ B8(2) 1001 1001 0101 0111 = + X8(10) -26281

1010 1111 0001 0110 (2) = -20714 (10) -20714 (10)

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

Результат корректный, совпадает с результатом суммы десятичных эквивалентов.

B11(2) 1010 1111 0001 0110 X11(10) 31848

+ B3(2) 0111 1100 0110 1000 = + X3(10) -20714

1 0010 1011 0111 1110 (2) = 11134 (10) 11134 (10)

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

Результат корректный, совпадает с результатом суммы десятичных эквивалентов.

**Вывод**

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