Национальный исследовательский университет компьютерных технологий, механики и оптики

Факультет ПИиКТ

Лабораторная работа №2

«Выполнение арифметических

операций над двоичными числами»

Вариант №11

Работу выполнил: Кулаков Никита

Группа: P3130

Преподаватель: Балакшин П.В.

Город: Санкт-Петербург

2020 год

Задание №1

*Переписать в отчёт (рукой, а не копированием в электронном виде)*

*формулировку заданий 4–10! Это требуется для того, чтобы*

*корректно и в полном объёме выполнить все необходимые пункты*

*задания. Данную лабораторную надо выполнять как вычислительная*

*машина, которая действует строго по инструкции.*

Задание №2

*Определить свои числа А и С исходя из варианта. Вариант выбирается*

*как сумма последнего числа в номере группы и номера в списке*

*группы согласно ISU.*

Решение:

A = 5811 B = 15553

Задание №3

*По заданному варианту исходных данных получить набор десятичных*

*чисел:*

*X1 = A, X2 = C,*

*X3 = A+C, X4 = A+C+C, X5 = C-A, X6 = 65536-X4,*

*X7 = -X1, X8 = -X2, X9 = -X3, X10 = -X4, X11 = -X5, X12 = -X6.*

Решение:

A = 5811

C = 15553

X1 = A = 5811

X2 = C = 15553

X3 = A + C = 21364

X4 = A + C + C = 36917

X5 = C - A = 9742

X6 = 65536 – X4 = 28619

X7 = -X1 = -5811

X8 = -X2 = -15553

X9 = -X3 = -21364

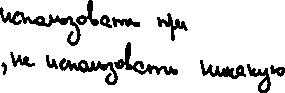
X10 = -X4 = -36917

X11 = -X5 = -9742

X12 = -X6 = -28619

(простые операции сложения и вычитания на бумаге)

Задание №4



Решение:

Представим в виде поразрядной двоичной суммы так, чтобы эта сумма равнялась десятичному исходному числу. Этому мы учились в при подготовке к первой Л.Р.

X1(10) → B1(2) = 0001 0110 1011 0011

X2(10) → B2(2) = 0011 1100 1100 0001

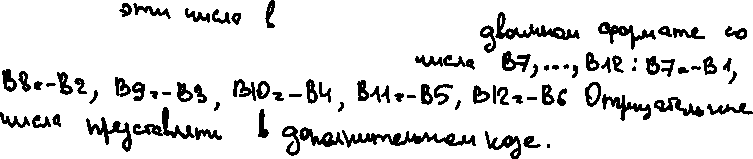
X3(10) → B3(2) = 0101 0011 0111 0100

X4(10) → B4(2) = 1001 0000 0011 0101

X5(10) → B5(2) = 0010 0110 0000 1110

X6(10) → B6(2) = 0110 1111 1100 1011 (нули записаны для удобства чтения)

Задание №5:



Решение:

Чтобы представить число в Дополнительном Коде, нужно инвертировать все биты и к полученному результату прибавить единицу.

B7(2) = - B1(2) = 1110 1001 0100 1101

B8(2) = - B2(2) = 1100 0011 0011 1111

B9(2) = - B3(2) = 1010 1100 1000 1100

B10(2) = - B4(2) = 0110 1111 1100 1011

B11(2) = - B5(2) = 1101 1001 1111 0010

B12(2) = - B6(2) = 1001 0000 0011 0101

Задание №6:



Решение:

В презентации к лекции №2 на слайде 17 об этом было понятно сказано.

* Для чисел B7-B12, которые задаются ДК, ОДЗ = [-2k-1; 2k-1 – 1], где k = 16. В числовом виде ОДЗ = [-32768; 32767]

Задание №7:

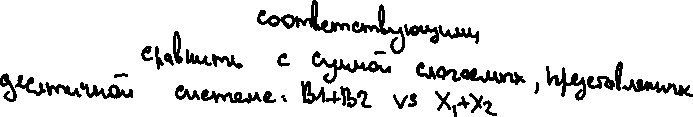
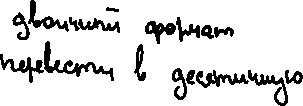


Решение:

Если SF = 1, то выполняем все как в пятом задании, т.к работаем с ДК, а потом представляем как десятичное число (обратное заданию 4). Иначе просто переводим в десятичное число. К конце концом сравниваем с Xn полученное число Yn.

|  |  |
| --- | --- |
| Если число B1(2) → Y1(10) = 5811(10) = X1(10) | Результат обратного перевода из двоичного числа  в десятичное равен исходному десятичному числу |
| B2(2) → Y2(10) = 15553(10) = X2(10) | Результат обратного перевода из двоичного числа  в десятичное равен исходному десятичному числу |
| B3(2) → Y3(10) = 21364(10) = X3(10) | Результат обратного перевода из двоичного числа  в десятичное равен исходному десятичному числу |
| B4(2) → Y4(10) = -28619(10) <> X4(10) | Результат обратного перевода из двоичного числа в десятичное не равен исходному десятичному числу. Исходное число невозможно представить в ДК, поскольку оно не входит в ОДЗ. |
| B5(2) → Y5(10) = 9742(10) = X5(10) | Результат обратного перевода из двоичного числа  в десятичное равен исходному десятичному числу |
| B6(2) → Y6(10) = 28619(10) = X6(10) | Результат обратного перевода из двоичного числа  в десятичное равен исходному десятичному числу |
| B7(2) → Y7(10) = -5811(10) = X7(10) | Результат обратного перевода из двоичного числа  в десятичное равен исходному десятичному числу |
| B8(2) → Y8(10) = -15553(10) = X8(10) | Результат обратного перевода из двоичного числа  в десятичное равен исходному десятичному числу |
| B9(2) → Y9(10) = -21364(10) = X9(10) | Результат обратного перевода из двоичного числа  в десятичное равен исходному десятичному числу |
| B10(2) → Y10(10) = 28619(10) <> X10(10) | Результат обратного перевода из двоичного числа в десятичное не равен исходному десятичному числу. Исходное число невозможно представить в ДК, поскольку оно не входит в ОДЗ. |
| B11(2) → Y11(10) = -9742(10) = X11(10) | Результат обратного перевода из двоичного числа  в десятичное равен исходному десятичному числу |
| B12(2) → Y12(10) = -28619(10) = X12(10) | Результат обратного перевода из двоичного числа  в десятичное равен исходному десятичному числу |

Задание №8:



Решение:

Для выполнения этого задания нам нужно уметь выполнять все, что требовалось до этого задания в этой лабораторной работе, кроме того, нужно знать все флаги, о которых упоминалось в презентации к лекции №2 (слайд 21-23).

B1(2) 0001 0110 1011 0011 X1(10) 5811



B2(2) 0011 1100 1100 0001 X2(10) 15553

---------------------------------------------- = ---------------------

0101 0011 0111 0100 (2) = 21364 (10) 21364 (10)

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.

B2(2) 0011 1100 1100 0001 X2(10) 15553



B3(2) 0101 0011 0111 0100 X3(10) 21364

---------------------------------------------- <> ---------------------

1001 0000 0011 0101 (2) = -28619 (10) 36917 (10)

CF = 0 PF = 1 AF = 0 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. Таким образом, переполнение.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

B2(2) 0011 1100 1100 0001 X2(10) 15553



B7(2) 1110 1001 0100 1101 X7(10) - 5811

---------------------------------------------- = --------------------

1 0010 0110 0000 1110 (2) = 9742 (10) 9742 (10)

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

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

B7(2) 1110 1001 0100 1101 X7(10) -5811



B8(2) 1100 0011 0011 1111 X8(10) -15553

---------------------------------------------- = -------------------

1 1010 1100 1000 1100 (2) = -21364 (10) -21364 (10)

CF = 1 PF = 0 AF = 1 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.

B8(2) 1100 0011 0011 1111 X8(10) -15553



B9(2) 1010 1100 1000 1100 X9(10) -21364

---------------------------------------------- <> --------------------

1 0110 1111 1100 1011 (2) = 28619 (10) -36917 (10)

CF = 1 PF = 0 AF = 1 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. Таким образом, переполнение.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

B1(2) 0001 0110 1011 0011 X1(10) 5811



B8(2) 1100 0011 0011 1111 X8(10) -15553

---------------------------------------------- = --------------------

1101 1001 1111 0010 (2) = -9742 (10) -9742 (10)

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

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

B11(2) 1101 1001 1111 0010 X11(10) -9742



B3(2) 0101 0011 0111 0100 X3(10) 21364

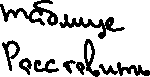
---------------------------------------------- = ---------------------

1 0010 1101 0110 0110 (2) = 11622 (10) 11622 (10)

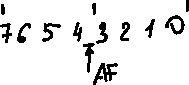
CF = 1 PF = 1 AF = 0 ZF = 0 SF = 0 OF = 0

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

Задание №9:



Задание №10:



Задание №11:

*Проверить, что все пункты задания выполнены и выполнены верно.*

Вывод:

Таким образом, для выполнения этой лабораторной работы нам понадобилось знание флагов, представления чисел в дополнительном коде (ДК), умение инвертировать числа в двоичной СС, простых арифметических операции, перевода в разные системы счисления. В целом, для этого требовалось знание того, о чем было упомянуто на первой лекции + теории по второй лекции.