Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Лабораторная работа #2**

**"Выполнение арифметических**

**операций над двоичными числами"**

Вариант 12

Выполнил:

Студент 1-го курса, группы P3114

Ермаков Т. С., 311733

Преподаватели:

Балакшин Павел Валерьевич

Ильина Аглая Геннадьевна

Санкт-Петербург, 2020

**Порядок** **выполнения** **работы**

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.
2. Определитьсвоичисла АиС исходя из варианта. Вариант выбирается как сумма последнего числа в номере группы и номера в списке группы согласно ISU.
3. Позаданномувариантуисходныхданныхполучитьнабордесятичных 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.

1. Выполнить перевод десятичных чисел X1,…,X6 в двоичную систему счисления, получив их двоичные эквиваленты B1,…,B6 соответственно.

Не использовать при этом никакой формат представления данных, не использовать никакую разрядную сетку.

1. Используя 16-разрядный двоичный формат со знаком и полученные в предыдущем пункте задания двоичные числа B1,…,B6 (т.е. при необходимости дополнить числа B1…B6 ведущими нулями и однозначно интерпретировать эти числа в 16-разрядном двоичном формате со знаком), вычислить двоичные числа B7,…,B12: B7 = -B1, B8 = -B2, B9 = -B3, B10 = -B4, B11 = -B5, B12 = -B6. Отрицательные числа представлять в дополнительном коде.
2. Найти областьдопустимых значений для данного двоичного формата. 7. Выполнить обратный перевод всех двоичных чисел B1…B12 (используя 16-разрядный двоичный формат со знаком) в десятичные и прокомментировать полученные результаты.
3. Выполнить следующие сложения двоичных чисел:

B1+B2, B2+B3, B2+B7, B7+B8, B8+B9, B1+B8, B11+B3 (итого, 7 операций сложения).

1. 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: B1 + B2 vs X1 + X2
2. В отчёте (письменно, а не устно при ответе) дать подробные комментарии полученным результатам (к каждому результату сложения), как показано в таблице 2.6 книги «Введение в микроЭВМ». Расставить 6 флагов состояния.
3. При выставлении вспомогательного флага переноса (межтетрадный перенос – AF=Auxiliary Carry Flag) учитывать перенос не между 7-м и 8-м битами, а между 3-м и 4-м битами результата. При выставлении флага чётности PF учитывать только младший байт.
4. Проверить, что все пункты задания выполнены и выполнены верно.

**Задание 3.**

**Задание 4.**

**Задание 5.**

**Задание 6.**

**Задание 7.**

Результат обратного перевода из двоичного числа в десятичное равен исходному десятичному числу

Результат обратного перевода из двоичного числа в десятичное равен исходному десятичному числу

Результат обратного перевода из двоичного числа в десятичное равен исходному десятичному числу

Результат обратного перевода из двоичного числа в десятичное не равен исходному десятичному числу, так как возникло переполнение (изначальное число не входило в ОДЗ, поэтому при переводе в обратный код первый разряд стал равен единице, поэтому при переводе обратно число стало отрицательным)

Результат обратного перевода из двоичного числа в десятичное равен исходному десятичному числу

Результат обратного перевода из двоичного числа в десятичное равен исходному десятичному числу

Результат обратного перевода из двоичного числа в десятичное равен исходному десятичному числу

Результат обратного перевода из двоичного числа в десятичное равен исходному десятичному числу

Результат обратного перевода из двоичного числа в десятичное равен исходному десятичному числу

Результат обратного перевода из двоичного числа в десятичное не равен исходному десятичному числу, так как возникло переполнение (изначальное число не входило в ОДЗ, поэтому при переводе в обратный код первый разряд стал равен нулю, а затем при переводе обратно число стало меньше)

Результат обратного перевода из двоичного числа в десятичное равен исходному десятичному числу

Результат обратного перевода из двоичного числа в десятичное равен исходному десятичному числу

**Задание 8.**

**1.**

**-------------------------------------------**

17178

**-------------------------**

**CF = 0 PF = 0 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.

**2.**

**-------------------------------------------**

**-------------------------**

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

При сложении двух положительных слагаемых получено положительное число в десятичной СС и отрицательное число в двоичной СС, т. к. первый разряд слева становится единицей => при переводе из ДК в ПК станет отрицательным.

Результат выполнения операции неверный, не совпадает с суммой десятичных эквивалентов.

**3.**

**-------------------------------------------**

**-------------------------**

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

При сложении положительного и отрицательного слагаемых получено положительное число в десятичной СС и положительное число в двоичной СС, т.к. первый разряд слева становится нулём (переполнение) => при переводе из ДК в ПК станет положительным.

Результат выполнения операции верный, совпадает с суммой десятичных эквивалентов.

**4.**

**-------------------------------------------**

**-------------------------**

**CF = 0 PF = 0 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.

**5.**

**-------------------------------------------**

**-------------------------**

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

При сложении двух положительных слагаемых получено отрицательное число в десятичной СС и положительное число в двоичной СС, т. к. первый разряд слева становится нулём => при переводе из ДК в ПК станет положительным.

Результат выполнения операции неверный, не совпадает с суммой десятичных эквивалентов.

**6.**

**-------------------------------------------**

**-------------------------**

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

При сложении положительного и отрицательного слагаемых получено отрицательное число в десятичной СС и отрицательное число в двоичной СС.

Результат выполнения операции верный, совпадает с суммой десятичных эквивалентов.

**7.**

**-------------------------------------------**

**-------------------------**

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

При сложении отрицательного и положительного слагаемых получено положительное число в десятичной СС и отрицательное число в двоичной СС.

Результат выполнения операции верный, совпадает с суммой десятичных эквивалентов.

**Выводы.**

В результате выполнения данной лабораторной работы я приобрёл навыки выполнения простейших арифметических операций над двоичными числами, расстановки флагов состояния и выявления ошибок, возникающих из-за ограниченной разрядности.