

Лабораторная работа № 2. Выполнение арифметических операций над двоичными числами.

Цель задания

Овладеть простейшими навыками перевода чисел в различные системы счисления и выявить ошибки, возникающие из-за их ограниченной разрядности.

Изучить

1. Лекции 1-2.
2. Главу 2.3 «Арифметические операции» следующей книги:
Введение в микроЭВМ / С. А. Майоров, В. В. Кириллов, А. А. Приблуда .— Л. :
Машиностроение. Ленинградское отделение, 1988.— 303, [1] с. : ил. — Прил.: с. 279-297 .—
Библиогр.: с. 298-299 .— Предм. указ.: с. 300-302.
3. Статью в Википедии:
[http://ru.wikipedia.org/wiki/Дополнительный_код_\(представление_числа\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Дополнительный_код_(представление_числа))
4. Статью в Википедии: http://ru.wikipedia.org/wiki/Регистр_флагов

Задание

1. **Переписать в отчёт (рукой, а не копированием в электронном виде) формулировку заданий 4-9!** Это не просто так, а для того, чтобы вы выполнили все необходимые пункты задания. **Данную лабораторную надо выполнять как вычислительная машина, которая действует строго по инструкции.**
2. Номер варианта взять из списка группы в ISU. Определить свои числа A и C.
3. По заданному варианту исходных данных получить набор десятичных чисел.
 $X1 = A, X2 = C,$
 $X3 = A+C, X4 = A+C+C, X5 = C-A, X6 = 65536-X4,$
 $X7 = -X1, X8 = -X2, X9 = -X3, X10 = -X4, X11 = -X5, X12 = -X6.$
4. Выполнить перевод десятичных чисел $X1, \dots, X6$ в двоичную систему счисления, получив их двоичные эквиваленты $B1, \dots, B6$ соответственно.
5. Используя **16-разрядный двоичный формат со знаком** и полученные в предыдущем пункте задания двоичные числа $B1, \dots, B6$ (т.е. при необходимости дополнить числа $B1 \dots B6$ ведущими нулями и однозначно интерпретировать эти числа в 16-разрядном двоичном формате со знаком), вычислить двоичные числа $B7, \dots, B12$: $B7 = -B1, B8 = -B2, B9 = -B3, B10 = -B4, B11 = -B5, B12 = -B6$. **Отрицательные числа представлять в дополнительном коде. Найти область допустимых значений для данного двоичного формата.**
6. Выполнить обратный перевод **всех** двоичных чисел $B1 \dots B12$ (используя **16-разрядный двоичный формат со знаком**) в десятичные и **прокомментировать полученные результаты. Также подробно** проиллюстрировать последовательность прямого и обратного перевода для чисел $X1, B1, X7$ и $B7$.
7. Выполнить следующие сложения двоичных чисел:
 $B1+B2, B2+B3, B2+B7, B7+B8, B8+B9, B1+B8, B11+B3$ **(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: $B1 + B2$ vs $X1 + X2$).

8. В отчёте (письменно, а не устно при ответе) дать подробные комментарии полученным результатам (к каждому результату сложения) как в таблице 2.6 из книги «Введение в микроЭВМ». Расставить 6 флагов состояния.
9. 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.
10. Написать вывод по итогам выполнения лабораторной работы.
11. Проверить, что все пункты задания выполнены и выполнены верно.

№ варианта	A	C	№ варианта	A	C
1	614	31276	16	4207	14708
2	5720	22093	17	12893	13547
3	4930	18130	18	1587	23366
4	2640	24596	19	2079	16793
5	3307	20458	20	5567	26281
6	3627	19936	21	6006	24257
7	755	16703	22	6305	21226
8	3943	15410	23	11807	18069
9	2173	21892	24	6494	24271
10	12307	16249	25	658	28434
11	5811	15553	26	10918	19217
12	7389	17178	27	205	19212
13	15114	15638	28	7637	12669
14	5232	18094	29	2404	25449
15	8361	16090	30	12682	18470