

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА» (БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и  
автоматизированных систем

## **Лабораторная работа №3**

по дисциплине: «Архитектура вычислительных систем»

Выполнил: ст. группы ПВ-211

Чувилко Илья Романович

Проверил:

Осипов Олег Васильевич

Белгород 2023 г.

# Арифметические команды центрального процессора

## Вариант 6

**Цель работы:** изучение арифметических команд центрального процессора для работы с целыми числами.

6	$fg + \frac{f}{10^6 h} - \frac{g^3}{h^2}$	$F$ – word $g$ – dword $h$ – byte	вычитание 16 байт
---	---	---	----------------------

Задания для выполнения к работе

1. Написать программу для вычисления значения арифметического выражения согласно варианту задания. Все переменные, используемые в программе, требуется использовать как знаковые и расширять до размерности двойного слова. Результат должен быть записан в регистр EAX. Если результат содержит остаток от деления, оставить его в регистре EDX. Подобрать набор тестовых данных (не менее 3).

2. Написать программу для сложения или вычитания целых беззнаковых чисел большой размерности (размерность и операция зависят от варианта задания). Младшие байты при этом хранить по младшему адресу. Подобрать наборы тестовых данных (не менее 3). Для выполнения этого задания изучить теоретический материал главы «Вычитание и сложение операндов большой размерности», начиная со страницы 176 учебника Юрова «Assembler».

## Ход работы

### Задание 1

#### Код программы:

```
.686                ; Тип процессора
.MODEL FLAT, STDCALL ; Модель памяти и стиль вызова подпрограмм
OPTION CASEMAP:NONE ; Чувствительность к регистру
```

```
INCLUDE windows.inc
INCLUDE kernel32.inc
INCLUDE user32.inc
INCLUDE msvcrt.inc
```

```
.DATA
```

```
    f DW 5
    g DD 10
    h DB 2
    result DD 0
```

```
.CODE
```

```
START:
```

```
    ; f * g
    MOV AX, f
    CWDE
    IMUL EAX, g
    MOV result, EAX

    ; (f * g) / (10^6 * h)
    MOV EAX, 1000000
    IMUL h
    CDQ    ; Use CDQ to sign-extend EAX into EDX:EAX
    IDIV result
    MOV result, EAX
```

```
    ; f^3 / h^2
    MOV AX, f
    CWDE
    IMUL f
    IMUL f
    MOVZX EBX, h
    CWDE
    IDIV EBX
    CDQ
    IDIV EBX
    ADD result, EAX
```

```
    ; (f * g) / (10^6 * h) - f^3 / h^2
    SUB result, EAX
```

```
    ; Exit the program
```

```
PUSH 0
CALL ExitProcess
```

```
END START
```

### Тестовые данные:

f	g	h	Результат	Результат hex
5	10	2	19632	0x4CB0
-100	-20	5	1169	0x491
-5	1000	2	-2147483480	0xFFFFFFFF58

## Задание 2

### Код программы

```
.686                ; Тип процессора
.MODEL FLAT, STDCALL ; Модель памяти и стиль вызова подпрограмм
OPTION CASEMAP:NONE ; Чувствительность к регистру

INCLUDE C:\masm32\include\kernel32.inc
INCLUDELIB C:\masm32\lib\kernel32.lib

.DATA
    a db 05h, 05h, 05h, 05h, 05h, 05h, 05h, 05h, 05h, 05h, 05h, 05h, 05h, 05h,
05h ; 16 байт
    b db 02h, 01h, 03h, 01h, 05h, 06h, 0h, 02h, 01h, 00h, 05h, 05h, 05h, 05h, 02h,
01h ; 16 байт
    r db 16 dup(?)

.CODE
START:
    CLC
    MOV ECX, 0

    ; Начало цикла
L1:
    MOV AL, [a + ECX]
    MOV BL, [b + ECX]
    SBB AL, BL
    MOV [r + ECX], AL
    INC ECX

    ; Условие завершения цикла
    CMP ECX, 16
    JL L1

    ; Завершаем программу
    PUSH 0
    CALL ExitProcess

END START
```

**Тестовые данные**

a	b	Результат
05 05 05 05 05 05 05 05 05 05 05 05 05 05 05	02 01 03 01 05 06 04 02 01 00 05 05 05 05	03 04 02 04 00 FF 00 03 04 05 00 00 00 00 03
FF 05 A5 11 05 95 1A 05 05 0F 75 05 05 05 F1	02 21 73 01 25 1B 00 02 01 00 FF 05 05 95 02	FD E4 31 10 E0 79 1A 03 04 0F 76 FF FF 6F EE
FF 15 A5 21 05 95 2A 25 03 0F 15 09 03 05 F1	A2 21 73 52 35 1B 02 02 01 00 FF 00 06 95 A2	5D F4 31 CF CF 79 28 23 02 0F 16 08 FD 6F 4E

**Вывод:** в ходе лабораторной работы мы изучили арифметические команды центрального процессора для работы с целыми числами.