МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«ЧЕРЕПОВЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

|  |
| --- |
| Институт информационных технологий |
| Кафедра математического и программного обеспечения |
| Программирование на ассемблере |
|  |

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

|  |  |
| --- | --- |
| Исполнитель: | студент  группы 1ПИб-02-3оп-23  Богданов  Ренат Алексеевич |
| Руководитель: | Виноградова Людмила Николаевна |
| Оценка: |  |
| Подпись: |  |

2024 год

**Задание на лабораторную работу**

При написании программы следует учесть приоритеты выполнения арифметических и логических операций. Приоритеты операций представлены в таблице 7. Приоритеты и знаки операций в таблице соответствуют языку C.

Таблица 7

Приоритеты операций

|  |  |
| --- | --- |
| **Приоритет** | **Операция** |
| 1 | ! , унарный – |
| 2 | \* , / |
| 3 | + , – |
| 4 | & |
| 5 | ^ |
| 6 | | |

19.(a ^ 9) + 2 \* (b | 3) – (3 \* (c – !d) & 8)

**Код программы**

.model small

.stack 100h

.data

a dw 1

b dw 2

c dw 3

d dw 4

result dw ?

res1 dw ?

res2 dw ?

.code

main:

mov ax, @data

mov ds, ax

; a^9

mov cx, 9

mov ax, 1

power\_loop:

mul a

loop power\_loop

mov result, ax

; b|3

mov ax, b

mov bx, 1

or ax, bx

; 2\*(b|3)

mov bx, 2

imul bx

mov res1, ax

; !d

mov ax, d

not ax

; c-!d

mov bx, c

sub bx, ax

mov ax, bx

; 3\*(c-!d)

mov bx, 3

imul bx

; 3\*(c-!d)&8

mov bx, 8

and ax, bx

mov res2, ax

; (a^9)+2\*(b|3)

mov ax, result

mov bx, res1

add ax, bx

; (a^9)+2\*(b|3)-(3\*(c-!d)&8)

mov bx, res2

sub ax, bx

mov result, ax

; Exit program

mov ax, 4C00h

int 21h

end main

**Результаты работы программы**

Таблица 1. Значения регистров и флага SF

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A10 | B10 | C10 | D10 | SF (+/-) | AX16 (AX10) | Итог |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | FFFF (65536) | -1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 (0) | 0 |
| -1 | 0 | 5 | 7 | 0 | 1 (1) | 1 |
| 2 | 4 | -7 | 8 | 0 | 20A (522) | 522 |
| 3 | 5 | 5 | -3 | 0 | 4CE5 (19685) | 19685 |

**Контрольные вопросы**

1. *Какие логические команды существуют для МП 8086?*

Для МП 8086 существуют следующие логические команды: AND, OR, XOR, NOT, TEST, SHL, SHR, SAL, SAR, ROL, ROR, RCL и RCR.

1. *Чем отличаются действия команд NOT и NEG?*

Команда NOT инвертирует все биты операнда и не учитывает знак числа, в то время как команда NEG инвертирует все биты операнда и добавляет единицу, что эквивалентно изменению знака числа.

1. *Какими арифметическими и логическими командами можно заменить действие команды NEG?*

Действие команды NEG можно заменить комбинацией команд NOT и INC. Сначала инвертируется все биты операнда командой NOT, а затем к нему прибавляется единица командой INC.

1. *В каких случаях выполнение команды OR дает такие же результаты, как выполнение команды ADD?*

Выполнение команды OR даст такие же результаты, как выполнение команды ADD, если второй операнд команды OR содержит только единицы (все биты установлены в 1), и нет переноса.

1. *Какими способами можно обнулить регистр общего назначения?*

Регистр общего назначения можно обнулить несколькими способами: используя команду XOR с самим собой (например, XOR AX, AX обнулит регистр AX), используя команду SUB, вычитая из него его же значение (например, SUB AX, AX), или командой MOV, присвоив значение 0 (например, MOV AX, 0).

**Вывод**

В ходе лабораторной работы были освоены работы с арифметическими и логическими операциями на языке ассемблера для процессора 8086, что позволило глубже понять приоритеты операций и их реализацию. Была написана программа, выполняющая сложное арифметическое выражение с использованием побитовых операций, таких как AND, OR, XOR, NOT, а также арифметических операций умножения и вычитания. Также были изучены особенности работы команд NOT и NEG, а также способы обнуления регистров и замены команды NEG комбинацией других команд. Результаты работы программы подтвердили корректность выполнения всех операций.