

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра вычислительных технологий

ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №2
по дисциплине
«Системы реального времени»

Работу выполнил студент группы 45/2 _____ Т. Э. Айрапетов

Отчет _____ принял
доц. каф. ИТ _____ А. Н. Полетайкин

Краснодар
2024

Вариант 1

Задание.

1. Составить программу для расчета заданного арифметического выражения (табл. 2.1). Длину и значение переменных А, В, С выбрать самостоятельно. Константы, заданные в выражении, использовать в кодовом сегменте. Программа должна корректно работать при любых допустимых значениях переменных.
2. Описать команды умножения и деления, используемые в программе на предмет длины операндов, участвующих в операции. Охарактеризовать длину результата и место его хранения.
3. Получить загрузочный модуль и протестировать выполнение программы в отладчике.
4. На основе составленной программы выполнить следующие действия:
 - а. загрузить в аккумулятор маскирующее слово, позволяющее определить заданную характеристику содержимого регистра DX;
 - б. выполнить заданную проверку и ее результат сохранить в переменной RESULT, объявленной в сегменте данных.
5. Перекомпилировать загрузочный модуль и протестировать выполнение программы в отладчике.
6. Произвести расчет времени выполнения программы.
7. Сделать выводы.

Выполнение.

Код программы для подсчета выражения $A/(976+B)-80*(C-15)$:

```

.model small
.data
    VA dw 2
    VB dw 200
    VC db 1

    res dw 0
    result dw 0
    er_msg db "деление на 0"

.code
LStart:

    mov bx, 976
    add bx, VB ; B+976

    cmp bx, 0
    je div_by_zero

    xor dx, dx
    mov ax, VA
    idiv bx ; A/(B+976)
    push ax

    xor ax, ax
    mov al, VC
    sub al, 15 ; C-15

    mov bl, 80
    imul bl ; 80*(C-15)

    pop bx

    sub bx, ax ; ИТОГ
    mov res, bx
    outint bx

```

Рисунок 1 - Код для подсчета значения выражения

- Операция IDIV осуществляет деление числа, находящегося в AX на передаваемый операнд. Длины операндов - 16 бит. Результат деления сохраняется в AX, остаток в DX.

- Операция IMUL осуществляет умножение числа, находящегося в AL на передаваемый операнд. Длины операндов - 8 бит. Результат сохраняется в AX

lab2.<ModuleEntryPoint>+10C																		
Address	Hex dump																ASCII	
00403000	00	02	00	C8	00	01	60	04	01	00	E4	E5	EB	E5	ED	E8	.И. 00. делени	
00403010	E5	20	ED	E0	20	30	0D	0A	00	00	00	00	0D	0A	00	00	e на 0.....	
00403020	0D	0A	00	00	0D	0A	00	00	0D	0A	00	00	0D	0A	00	00	.....
00403030	50	72	65	73	73	20	61	6E	79	20	6B	65	79	20	74	6F	Press any key to	
00403040	20	65	78	69	74	2E	00	00	50	72	65	73	73	20	61	6E	exit...Press an	
00403050	79	20	6B	65	79	20	74	6F	20	65	78	69	74	2E	00	00	y key to exit...	
00403060	0D	0A	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
00403070	50	72	65	73	73	20	61	6E	79	20	6B	65	79	20	74	6F	Press any key to	
00403080	20	65	78	69	74	2E	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	exit.....	
00403090	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
004030A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
004030B0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
004030C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
004030D0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
004030E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
004030F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
00403100	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
00403110	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
00403120	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
00403130	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....

Рисунок 2 - Выполнение программы в OllyDBG для A=2, B=200, C=1

```

mov ax, 1
test dx, ax
je is_not_zero
mov result, 0
jmp is_zero

is_not_zero:
mov result, 1
is_zero:

newline
outint dx
newline
outint result

```

Рисунок 3 - Код проверки 0 разряда DX на равенство 0

Address	Hex dump															
00403000	00	02	00	C8	00	01	60	04	01	E4	E5	EB	E5	ED	E8	E5
00403010	20	ED	E0	20	30	0D	0A	00	0D	0A	00	00	0D	0A	00	00
00403020	0D	0A	00	00	0D	0A	00	00	0D	0A	00	00	50	72	65	73
00403030	73	20	61	6E	79	20	6B	65	79	20	74	6F	20	65	78	69
00403040	74	2E	00	00	50	72	65	73	73	20	61	6E	79	20	6B	65
00403050	79	20	74	6F	20	65	78	69	74	2E	00	00	0D	0A	00	00
00403060	50	72	65	73	73	20	61	6E	79	20	6B	65	79	20	74	6F
00403070	20	65	78	69	74	2E	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00403080	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00403090	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004030A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004030B0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004030C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Рисунок 4 - Значение RESULT после выполнения кода

Подсчёт времени исполнения:

- mov регистр, операнд $3 \cdot 4 = 12$
- mov регистр, регистр $2 \cdot 2 = 4$
- mov регистр, память $2 \cdot (12 + 6) = 36$
- mov память, регистр $13 + 6 = 19$
- mov память, операнд $14 + 6 = 20$

- add регистр, память $13+6 = 18$
- cmp регистр, операнд = 4
- je = 16 или 4
- jmp = $2*15 = 30$
- xor регистр, регистр $2*3 = 6$
- sub регистр, операнд = 4
- imul регистр 8 = 80
- idiv регистр 16 = 165
- push регистр = 15
- pop регистр = 15

Итого $444/3.1 = 143.23$ нс.

Вывод.

Были изучены команды арифметических и логических операций, приобретены практические навыки при их использовании в различных вычислительных задачах.