МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФГБОУ ВО «ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра радиоэлектронных средств

Отчет по дисциплине

«Цифровые устройства»

Лабораторная работа №2

«**«**ПРИНЦИПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНД ВЕТВЛЕНИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ ЦИКЛОВ И ПОДПРОГРАММ»

Вариант 7

Выполнил: студент группы ИНБс–31\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Д. С. Шишкин/

Проверил: к.т.н. доцент кафедры РЭС\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/М. А. Земцов/

Киров 2022

Цель работы: изучение системы команд и способов адресации микропроцессоров с архитектурой x86

Ход выполнения:



Рисунок 1 – Исходные данные

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 2 – Заданное выражение

Код программы для заданного выражения представлен ниже:

.686

.model flat,stdcall

.stack 100h

.data

X dw 21545

Y dw 30788

Z dw 44355

Q dw 22050

L dw 0

M dw 0

R dw 0

.code

ExitProcess PROTO STDCALL :DWORD

Start:

mov ax, [X] ;перемещение значения Х в регистр ax

add ax,1 ;увеличение значения в регистре ах на единицу

mov [X],ax ;запись из регистра ах в переменную Х

mov ax, [Y] ;перемещение значения Y в регистр ax

add ax,1 ;увеличение значения в регистре ах на единицу

mov [Y],ax ;запись из регистра ах в переменную Y

mov ax, [Z] ;перемещение значения Z в регистр ax

add ax,1 ;увеличение значения в регистре ах на единицу

mov [Z],ax ;запись из регистра ах в переменную Z

mov ax, [Q] ;перемещение значения Q в регистр ax

add ax,1 ;увеличение значения в регистре ах на единицу

mov [Q],ax ;запись из регистра ах в переменную Q

mov ax, [X] ;перемещение значения Х в регистр ax

add ax, [Y] ;прибавление к регистру ах значение переменной Y

add ax, [Z] ;прибавление к регистру ах значение переменной Z

add ax, [Q] ;прибавление к регистру ах значение переменной Q

mov [L],ax ;запись из регистра ах в переменную L

mov ax, [L] ;перемещение значения L в регистр ax

and ax, [X] ;логическое И регистра ах и переменной Х

mov cx, [L] ;перемещение значения L в регистр сx

and cx, [Y] ;логическое И регистра сх и переменной Y

sub ax,cx ;вычитание из регистра ах сх

mov [M],ax ;запись из регистра ах в переменную М

cmp [M],921Bh ;сравнение пременной M и числа 37403

jl pp1 ;короткий перенос к адресу рр1

jmp pp2 ;длинный перенос к адресу рр2

pp1: ;метка переноса pp1

mov ax, [M] ;перемещение значения M в регистр ax

cdq ;расширение ах до ах:dx с переносом старшего бита в dx

sub ax,dx ;вычитание из ax dx

sar ax,1 ;арифметический сдвиг вправо

sub ax,12B9h ;вычитание из ах 4793

mov [R],ax ;запись из регистра ах в переменную R

jmp ifc ;перенос на метку ifc

pp2: ;метка переноса pp2

mov ax, [Q] ;перемещение значения Q в регистр ax

cdq ;расширение ах до ах:dx с переносом старшего бита в dx

sub ax,dx ;вычитание из ax dx

sar ax,1 ;арифметический сдвиг вправо

mov cx, [M] ;перемещение значения M в регистр cx

sub cx,ax ;вычитание из cх ax

mov [R],cx ;запись из регистра cх в переменную R

jmp ifc ;перенос на метку ifc

ifc: ;метка ifc

jns adr1 ;короткий перенос на метку adr1

jmp adr2 ;длиннный перенос на метку adr2

adr1: ;метка adr1

mov ax, [R] ;перемещение значения R в регистр ax

and ax,9Fh ;логическое ИЛИ значения регистра ах и числа 159

mov [R],ax ;запись из регистра ах в переменную R

jmp exit ;переход на метку exit

adr2: ;метка adr2

mov ax, [R] ;перемещение значения R в регистр ax

sub ax,1 ;добавление к ах 1

mov [R],ax ;запись из регистра ах в переменную R

jmp exit ;переход на метку exit

exit:

Invoke ExitProcess,R

End Start



Рисунок 4 – Вывод программы

Программа завершила работу с кодом 53420 – это и есть искомое значение.

Верификация:

X’ = 21545+1=21546

Y’=30879+1=30789

Z’=44355+1=44356

Q’=22050+1=22051

L = X’+Y’+Z’+Q’ = 21546+30789+44356+22051 = 118742

M =(L & X')-(L & Y') = (118742 & 21546) - (118742 & 30789) = 17410-18500=-1090

Проверяем условие

Условие неверно

Переход к п/п 2

R=M-Q'/2

R = -1090 – 22051/2 = -12115

-12115 – нечетное, значит переходим к АДР2

-12115–1 = **-12116**

Результат в программе обусловлен тем, что отрицательное число интерпретирует как целое положительное.

2^16-12116=53420

Программа вывела верный результат

Вывод: в ходе лабораторной работы была изучена система команд и способов адресации микропроцессоров с архитектурой х86 такие как cmp, jmp, jn и jns. Получены навыки программирования на языке assembler.