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 №1

по дисциплине: Архитектура вычислительных систем
тема: «Разработка программ на ассемблере.
Работа с отладчиком x32dbg, пакетом masm32»

Выполнил: ст. группы ПВ-223
Игнатьев Артур Олегович

Проверил:
Осипов Олег Васильевич

Белгород 2024 г.

Содержание:

1. Название темы.
2. Цель работы.
3. Постановка задачи.
4. Вывод необходимых геометрических формул для построения изображения.
5. Реализации алгоритмов Брезенхейма для рисования отрезка и окружности.
6. Текст программы для рисования основных фигур.
7. Результат работы программы (снимки экрана).
8. Вывод о проделанной работе.

Цель работы: получить навыки создания простейших ассемблерных программ с использованием пакета masm32 и научиться пользоваться отладчиком x32dbg.

Задачи:

1. Ознакомиться со средой x32dbg и компилятором masm32.
2. Создать и скомпилировать программу в соответствии с вариантом задания. В программу включить комментарии с описанием, что делает каждая инструкция. Подробное описание каждой команды можно найти в приложении учебника В.И. Юрова «Assembler», начиная со стр. 511. Комментарии следует выровнять по левому краю (как в примере).
3. С помощью отладчика определить местонахождение переменных, строк и массивов в сегменте данных, а также их размер. Составить таблицу и подробное описание ячеек сегмента данных (как в примере).
4. Выполнить пошаговую трассировку программы. Определить какие регистры, флаги и ячейки памяти изменяют свои значения в процессе выполнения команд. Обеспечить корректное завершение программы вызовом системной функции ExitProcess с кодом завершения 0. Если в сегменте данных есть строки, то вывести её в консоль. Трассировку требуется выполнить до команды «call ExitProcess» включительно. Составить для каждой инструкции таблицу трассировки (как в примере).
5. Сделать выводы о проделанной работе.

Задание варианта №3

Сегменты данных и кода имеют следующее содержание:

```
.DATA
      stra DB 20 DUP ('e')
      DB 0
      n DB 20 DUP (8)
      a DW 500
      b DD 0AB120001h, 100000
      cc DQ 15.5, 15
      d DD 7.5


 .CODE
 START:
      MOV EAX, 03020100h
      MOV EBX, DWORD PTR stra
      ADD EBX, EAX
      DEC stra[6]
      MOV DWORD PTR stra, EBX


 END START
```

Требуется определить местонахождение переменных, строк и массивов в сегменте данных, а также выполнить пошаговую трассировку программы.

Выполнение работы

1. Создать файл lab1.asm со следующим содержанием:

```
.DATA
      stra DB 20 DUP ('e')
      DB 0
      n DB 20 DUP (8)
      a DW 500
      b DD 0AB120001h, 100000
      cc DQ 15.5, 15
      d DD 7.5


 .CODE
 START:
      MOV EAX, 03020100h
      MOV EBX, DWORD PTR stra
      ADD EBX, EAX
      DEC stra[6]
      MOV DWORD PTR stra, EBX

 END START
```

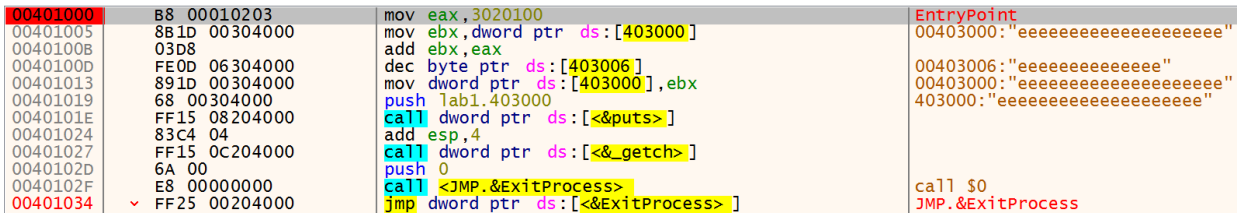
2. Скомпилировать программу и получить исполняемый файл lab1.exe.
3. Открыть файл lab1.exe в отладчике.

4. Сегмент данных содержит 1 - байтовую строку stra, 1 - байтовую неименованную переменную, 1 – байтовую n, 2 - байтовую a, 4 - байтовую b, 8 – байтовый массив cc и 4-байтовое d:

Название перемен-ной	Начальный адрес	Конечный адрес	Размер данных, байт	Описание
stra	00403000	00403013	20	строка «ееееееееееееееееееее»
	00403014	00403014	1	однобайтовое число 0
n	00403015	00403028	20	строка «88888888888888888888»
a	004030F4	004030F4	2	двухбайтное целое число 500
b	0040302A	0040302B	8	массив из 2-х четырёхбайтовых чисел содержащий 0AB120001h и 100000
cc	0040302D	0040302F	16	массив из 2 - х элементов по 8 байт, содержащий числа с плавающей точкой 15.5 и 15
d	00403030	00403031	4	переменная размером 4 байта, содержащая число с плавающей точкой 7.5
Общий размер сегмента данных:			**71**	

stra – строка символов.
Неименованная переменная со значением 0
n – строка символов.
a – переменная со значением 500=$1F4_{16}$
b – массив из 2-х значений 0AB120001h и 100000
cc – массив из 2-х значений 15.5 и 15
s – переменная со значением 7.5

5. Пошаговая трассировка программы



Исходное состояние регистров:

EAX=	00000000	EBX=	00000000	ECX=	24A80000	EDX=	00000000
ESP=	0019F7F4	EBP=	0019F820	ESI=	005F1F18	EDI=	00288000
EIP=	77EC8958						

ZF=	1	PF=	1	AF=	0
OF=	0	SF=	0	DF=	0
CF=	0	TF=	0	IF=	1

MOV EAX, 03020100h				КОП:	B8 00010203		
EAX=	0019FFCC	EBX=	00288000	ECX=	00401000	EDX=	00401000
ESP=	0019FF78	EBP=	0019FF84	ESI=	00401000	EDI=	00401000
EIP=	00401000						

ZF=	1	PF=	1	AF=	0				
OF=	0	SF=	0	DF=	0				
CF=	0	TF=	0	IF=	1				
Загружает в EAX значение 03020100h									

MOV EBX, DWORD PTR stra						КОП:	8B1D 00304000		
EAX=	03020100	EBX=	00288000			ECX=	00401000	EDX=	00401000
ESP=	0019FF78	EBP=	0019FF84			ESI=	00401000	EDI=	00401000
EIP=	00401005								
ZF=	1	PF=	1	AF=	0				
OF=	0	SF=	0	DF=	0				
CF=	0	TF=	0	IF=	1				
Загружает адрес stra в EBX									

ADD EBX, EAX						КОП:	03D8		
EAX=	03020100	EBX=	65656565			ECX=	00401000	EDX=	00401000
ESP=	0019FF78	EBP=	0019FF84			ESI=	00401000	EDI=	00401000
EIP=	0040100B								
ZF=	1	PF=	1	AF=	0				
OF=	0	SF=	0	DF=	0				
CF=	0	TF=	0	IF=	1				
EBX изменяется на результат сложения с EAX									

DEC stra[6]						КОП:	FE0D 06304000		
EAX=	03020100	EBX=	68676665			ECX=	00401000	EDX=	00401000
ESP=	0019FF78	EBP=	0019FF84			ESI=	00401000	EDI=	00401000
EIP=	0040100D								
ZF=	0	PF=	1	AF=	0				
OF=	0	SF=	0	DF=	0				
CF=	0	TF=	0	IF=	1				
Уменьшает на единицу значение седьмого байта в строке stra, изменяя 'e' на 'd'									

MOV DWORD PTR stra, EBX						КОП:	891D 00304000		
EAX=	03020100	EBX=	68676665			ECX=	00401000	EDX=	00401000
ESP=	0019FF78	EBP=	0019FF84			ESI=	00401000	EDI=	00401000
EIP=	00401013								
ZF=	0	PF=	0	AF=	0				
OF=	0	SF=	0	DF=	0				
CF=	0	TF=	0	IF=	1				
Записывает значение EBX в первые четыре байта строки stra									

Вывод: в ходе работы получены навыки создания простейших ассемблерных программ с использованием пакета masm32. Получен навык использования отладчика x32dbg.