Отчёт по лабораторной работе 9

Архитектура компьютера и операционные системы

Раджабов Р.З. НКАбд-05-2023

Содержание

# 1 Цель работы

Целью работы является приобретение навыков написания программ с использованием подпрограмм. Знакомство с методами отладки при помощи GDB и его основными возможностями.

# 2 Выполнение лабораторной работы

1. Создал каталог для выполнения лабораторной работы № 9, перешел в него и создал файл lab9-1.asm.
2. В качестве примера рассмотрим программу вычисления арифметического выражения с помощью подпрограммы calcul. В данном примере вводится с клавиатуры, а само выражение вычисляется в подпрограмме.

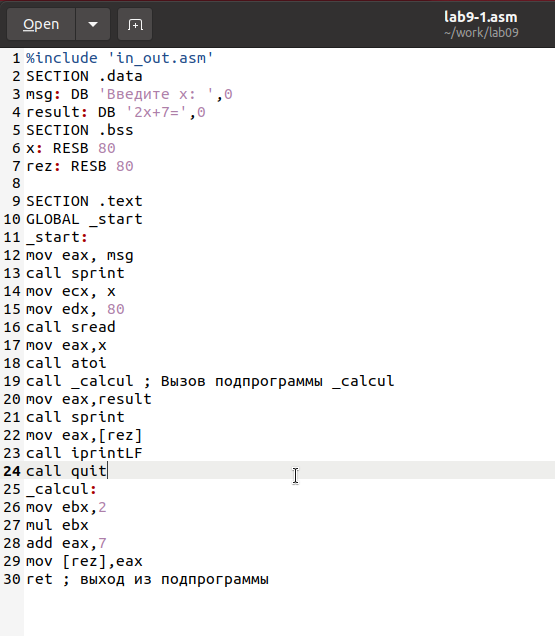


Figure 1: Программа lab9-1.asm

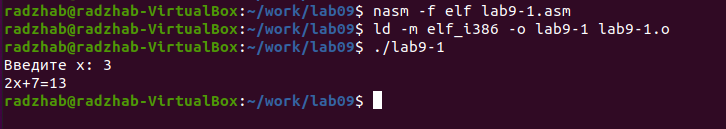


Figure 2: Запуск программы lab9-1.asm

1. Изменил текст программы, добавив подпрограмму subcalcul в подпрограмму calcul, для вычисления выражения , где вводится с клавиатуры, .

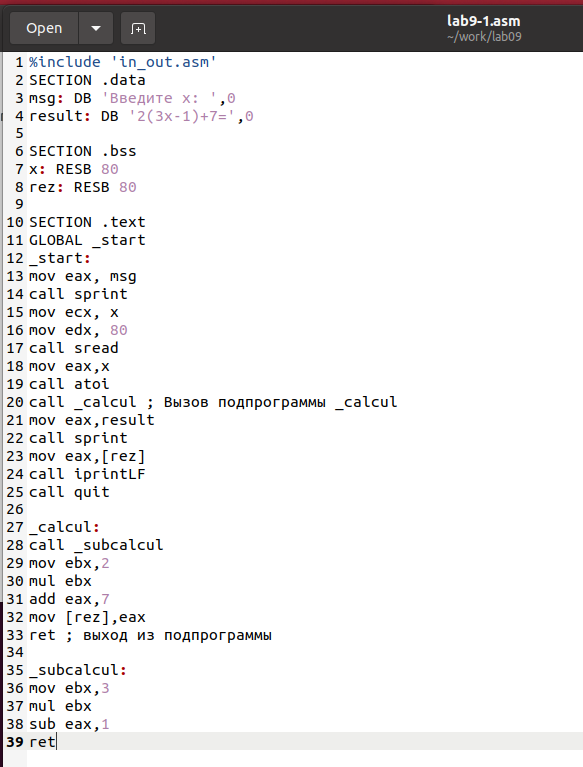


Figure 3: Программа lab9-1.asm

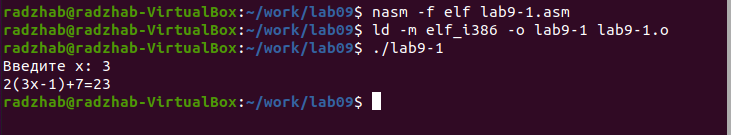


Figure 4: Запуск программы lab9-1.asm

1. Создал файл lab9-2.asm с текстом программы из Листинга 9.2. (Программа печати сообщения Hello world!).

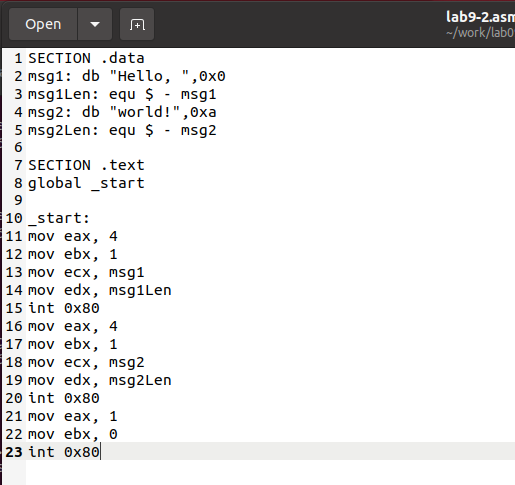


Figure 5: Программа lab9-2.asm

Получил исполняемый файл. Для работы с GDB в исполняемый файл необходимо добавить отладочную информацию, для этого трансляцию программ необходимо проводить с ключом ‘-g’.

Загрузил исполняемый файл в отладчик gdb. Проверил работу программы, запустив ее в оболочке GDB с помощью команды run (сокращённо r).

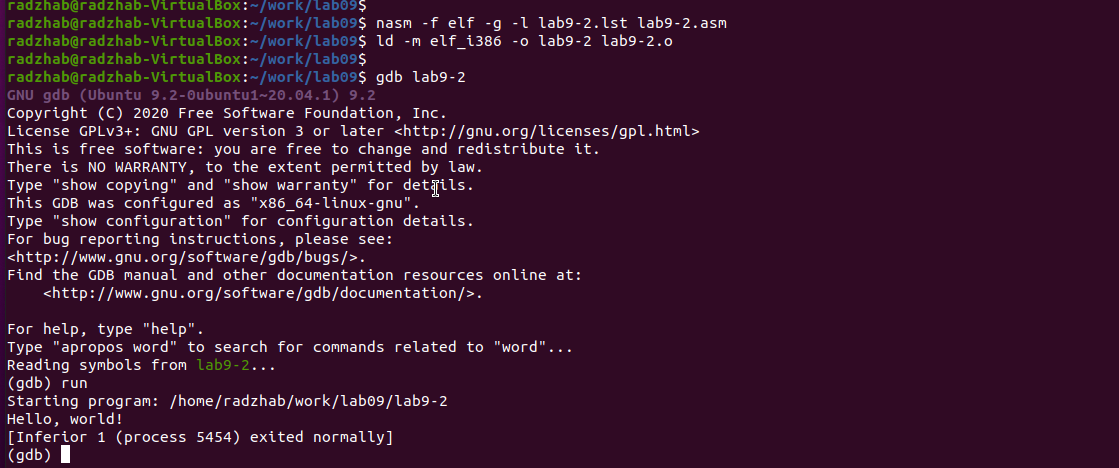


Figure 6: Запуск программы lab9-2.asm в отладчике

Для более подробного анализа программы установите брейкпоинт на метку start, с которой начинается выполнение любой ассемблерной программы, и запустите её. Посмотрите дизассемблированный код программы.

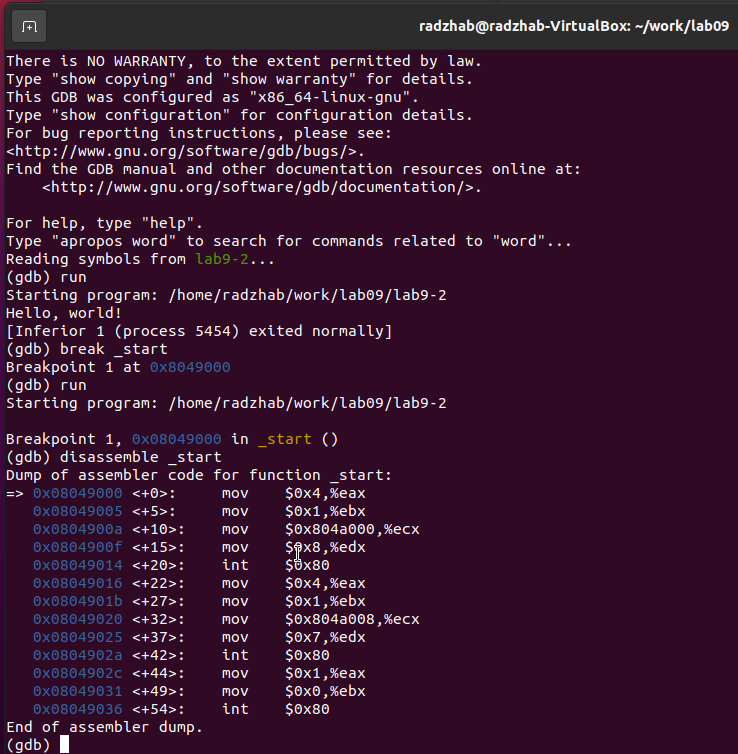


Figure 7: Дизассемблированный код

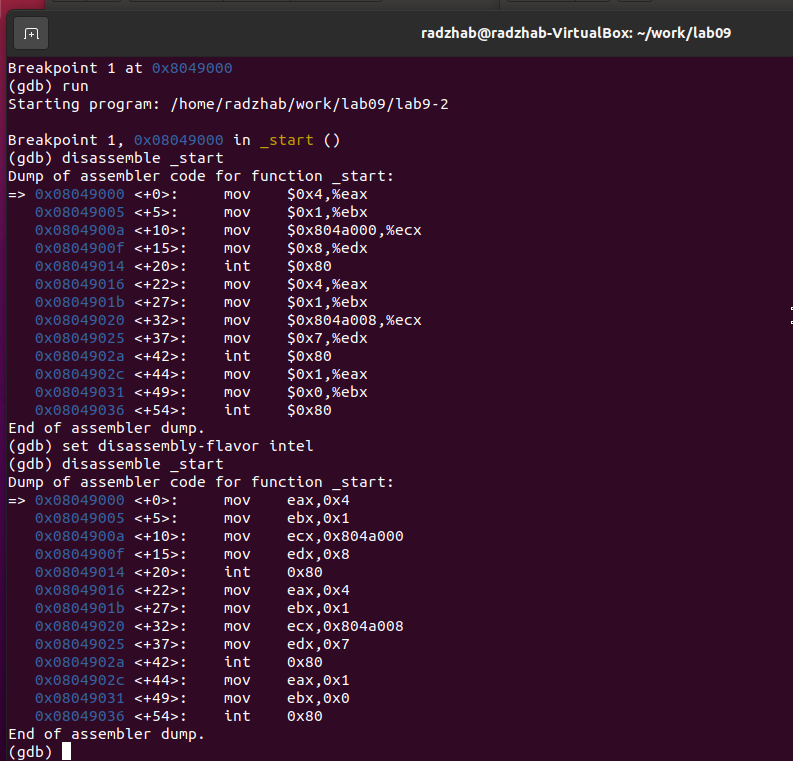


Figure 8: Дизассемблированный код в режиме интел

На предыдущих шагах была установлена точка остановки по имени метки (\_start). Проверил это с помощью команды info breakpoints (кратко i b). Установил еще одну точку остановки по адресу инструкции. Адрес инструкции можно увидеть в средней части экрана в левом столбце соответствующей инструкции. Определил адрес предпоследней инструкции (mov ebx,0x0) и установил точку.

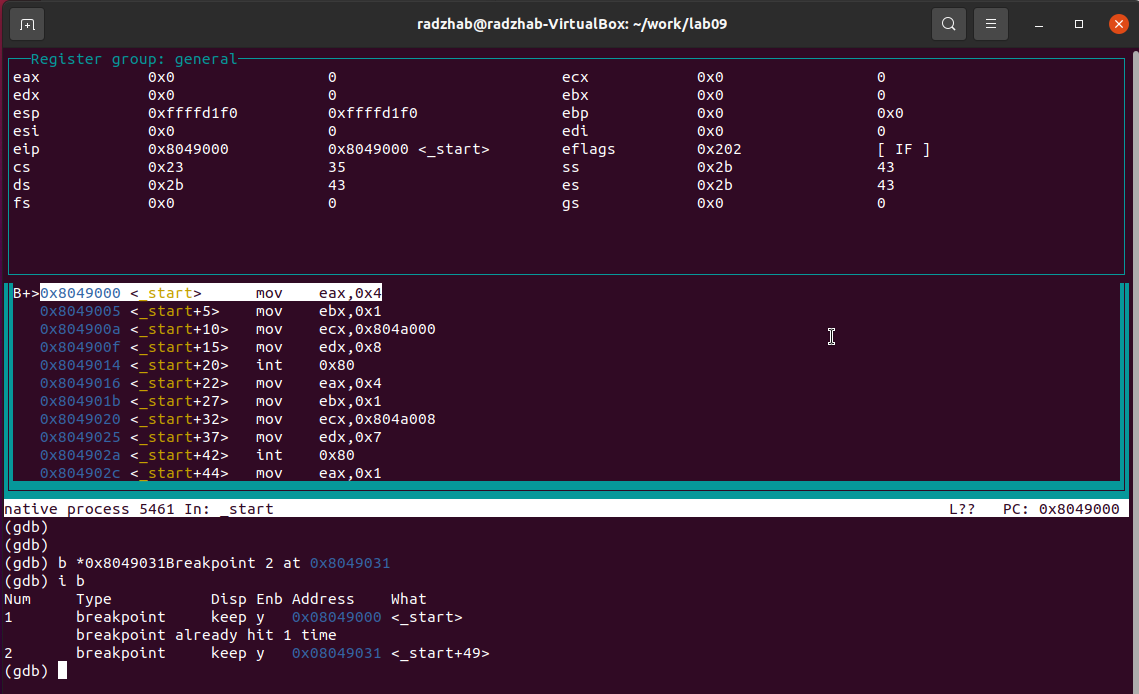


Figure 9: Точка остановки

Отладчик может показывать содержимое ячеек памяти и регистров, а при необходимости позволяет вручную изменять значения регистров и переменных. Выполнил 5 инструкций с помощью команды stepi (или si) и проследил за изменением значений регистров.

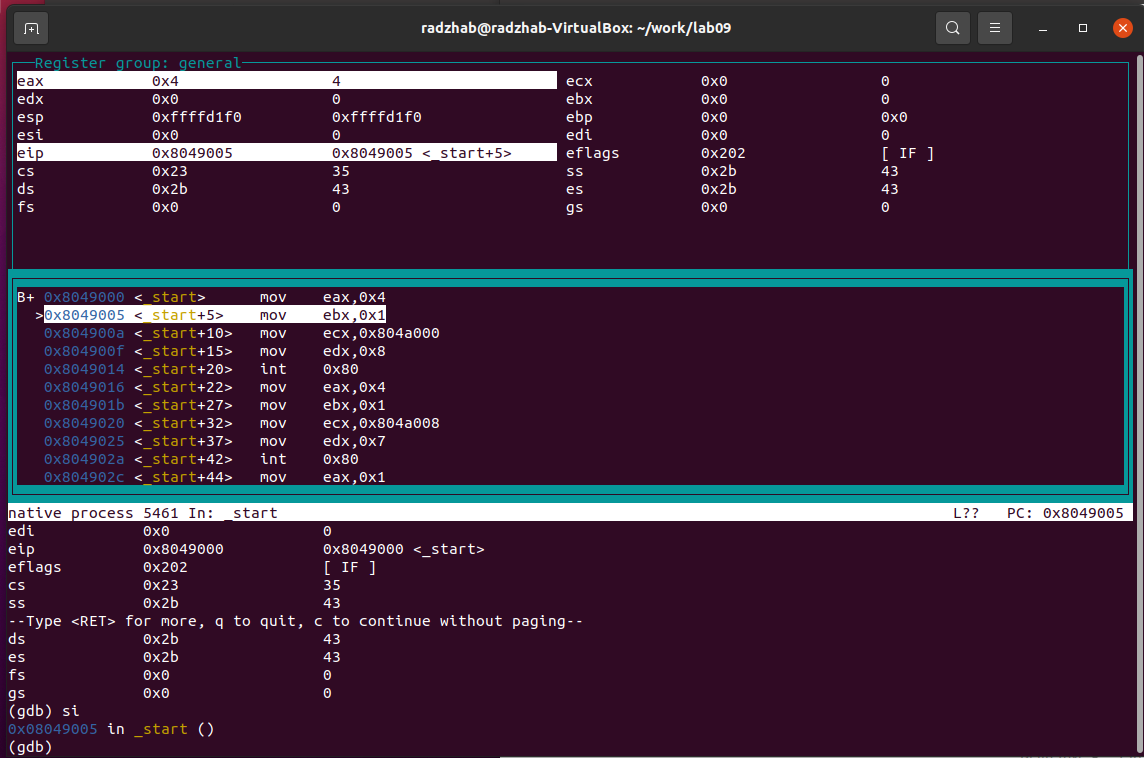


Figure 10: Изменение регистров

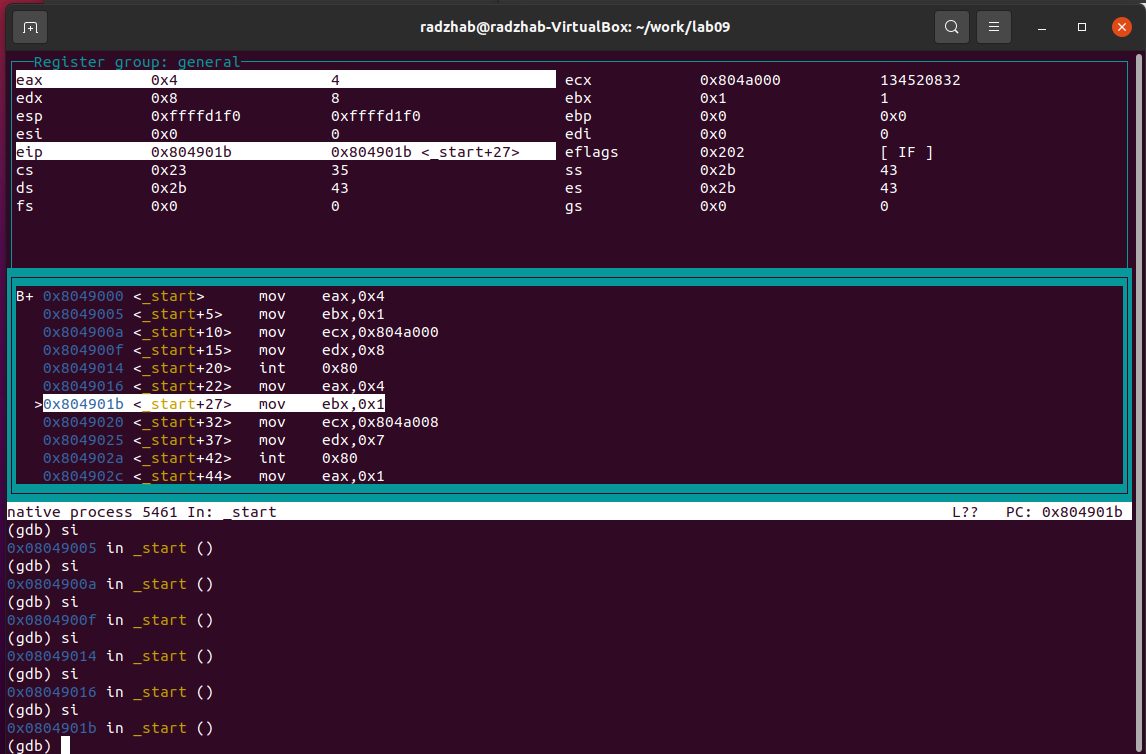


Figure 11: Изменение регистров

Посмотрел значение переменной msg1 по имени. Посмотрел значение переменной msg2 по адресу.

Изменить значение для регистра или ячейки памяти можно с помощью команды set, задав ей в качестве аргумента имя регистра или адрес. Изменил первый символ переменной msg1.

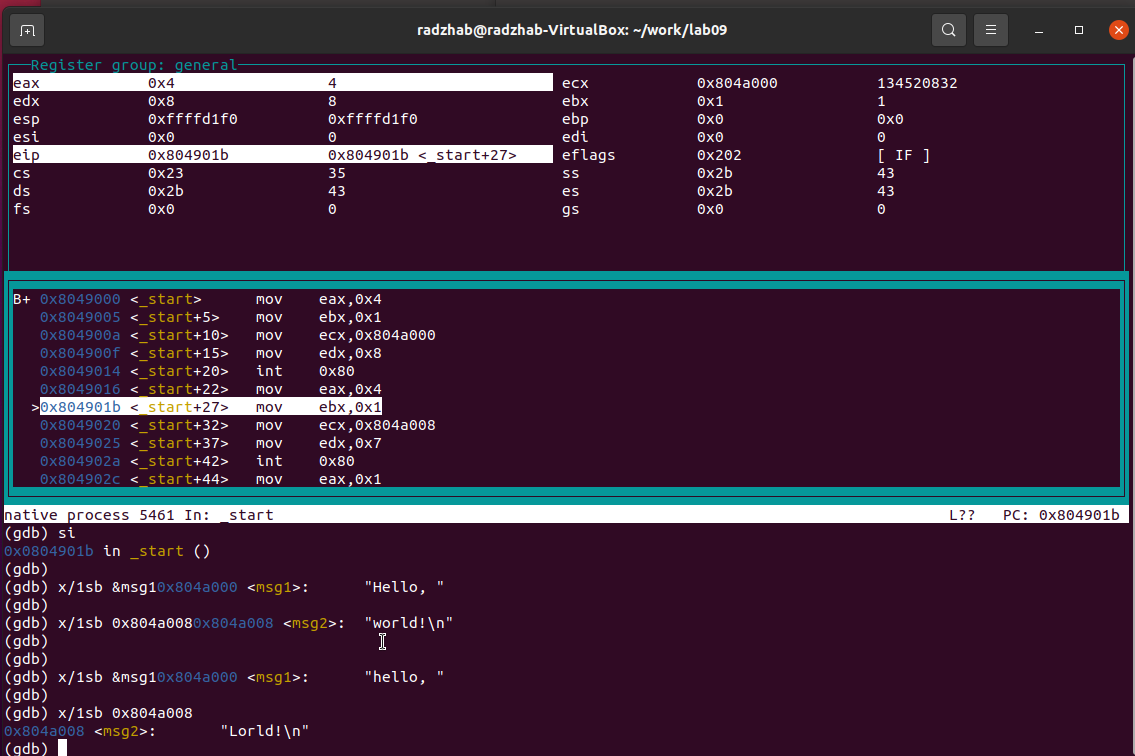


Figure 12: Изменение значения переменной

Вывел в различных форматах (в шестнадцатеричном формате, в двоичном формате и в символьном виде) значение регистра edx.

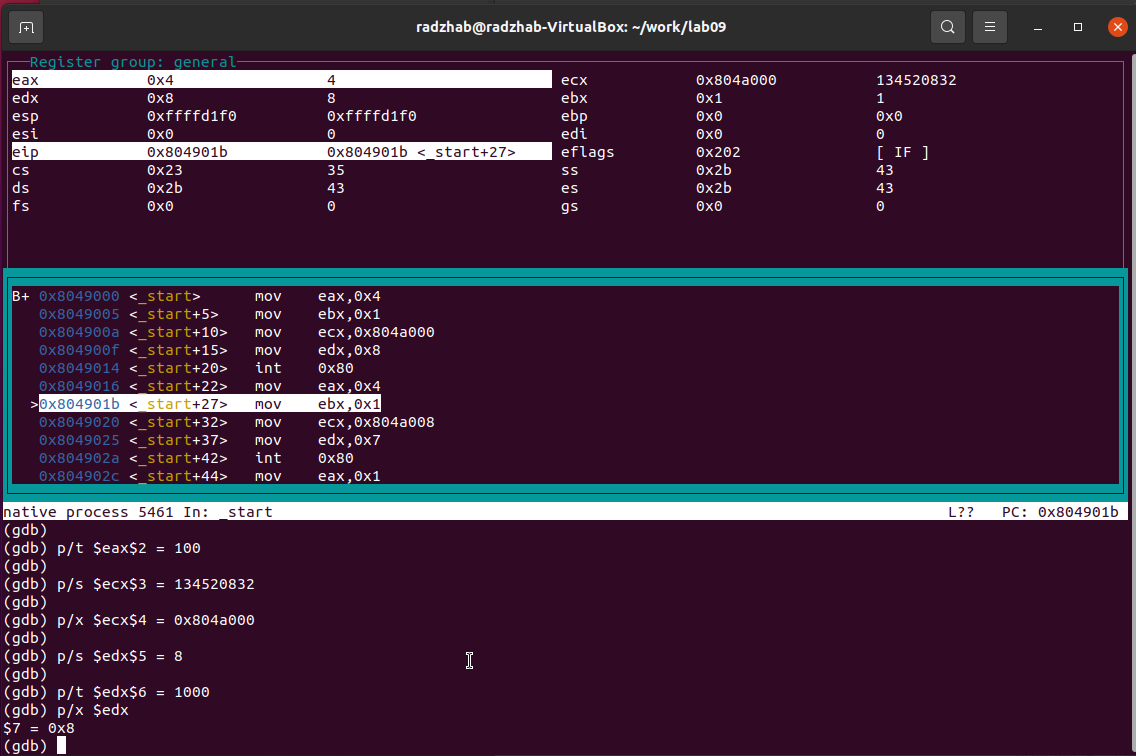


Figure 13: Вывод значения регистра

С помощью команды set изменил значение регистра ebx

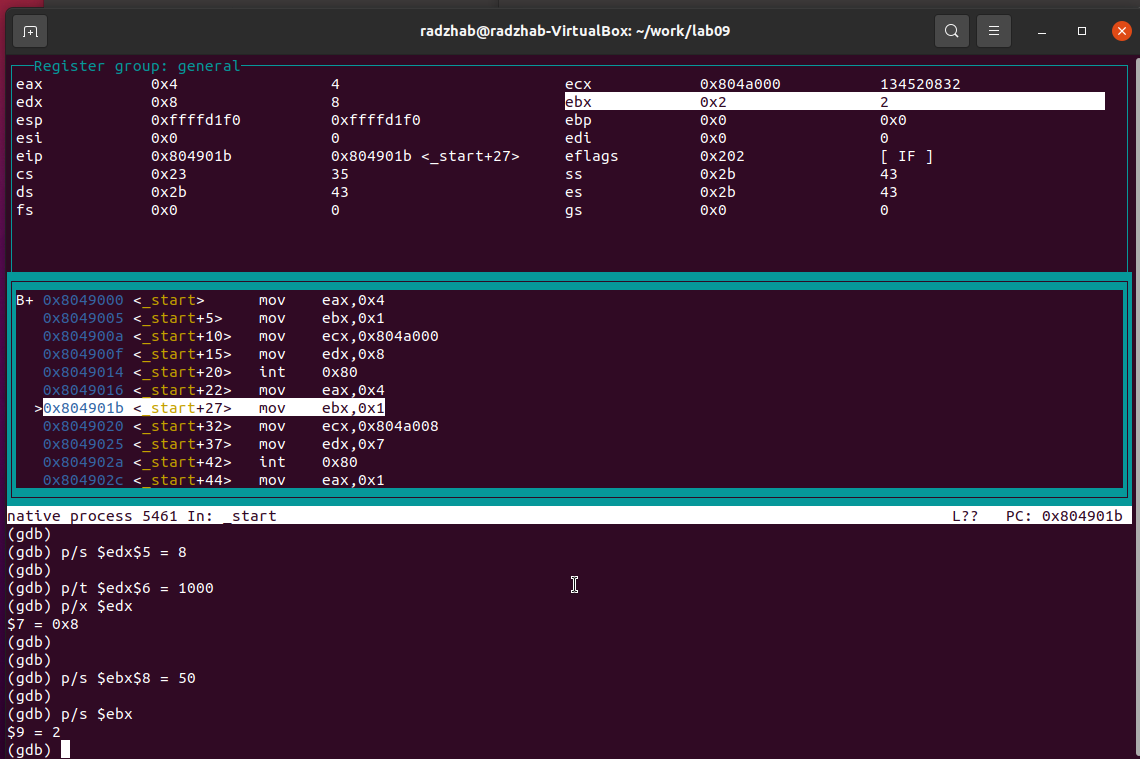


Figure 14: Вывод значения регистра

1. Скопировал файл lab8-2.asm, созданный при выполнении лабораторной работы №8, с программой выводящей на экран аргументы командной строки. Создал исполняемый файл. Для загрузки в gdb программы с аргументами необходимо использовать ключ –args. Загрузил исполняемый файл в отладчик, указав аргументы.

Для начала установил точку останова перед первой инструкцией в программе и запустил ее.

Адрес вершины стека храниться в регистре esp и по этому адресу располагается число равное количеству аргументов командной строки (включая имя программы). Как видно, число аргументов равно 5 – это имя программы lab9-3 и непосредственно аргументы: аргумент1, аргумент, 2 и ‘аргумент 3’.

Посмотрел остальные позиции стека – по адесу [esp+4] располагается адрес в памяти где находиться имя программы, по адесу [esp+8] храниться адрес первого аргумента, по аресу [esp+12] – второго и т.д.

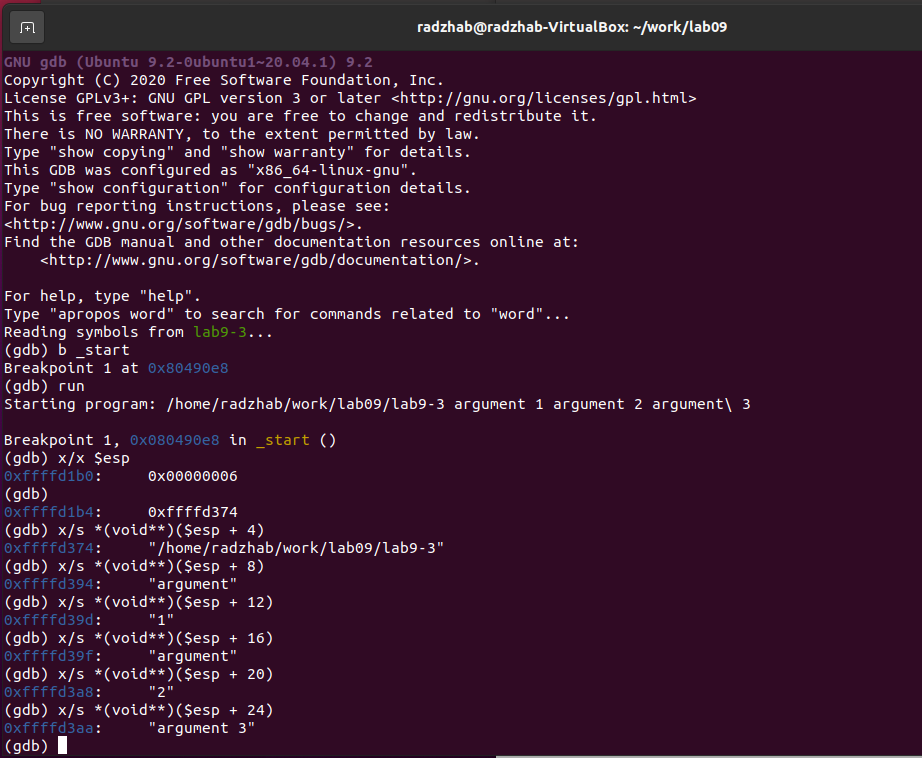


Figure 15: Вывод значения регистра

Объясню, почему шаг изменения адреса равен 4 ([esp+4], [esp+8], [esp+12] - шаг равен размеру переменной - 4 байтам.

1. Преобразовал программу из лабораторной работы №8 (Задание №1 для самостоятельной работы), реализовав вычисление значения функции f(x) как подпрограмму.

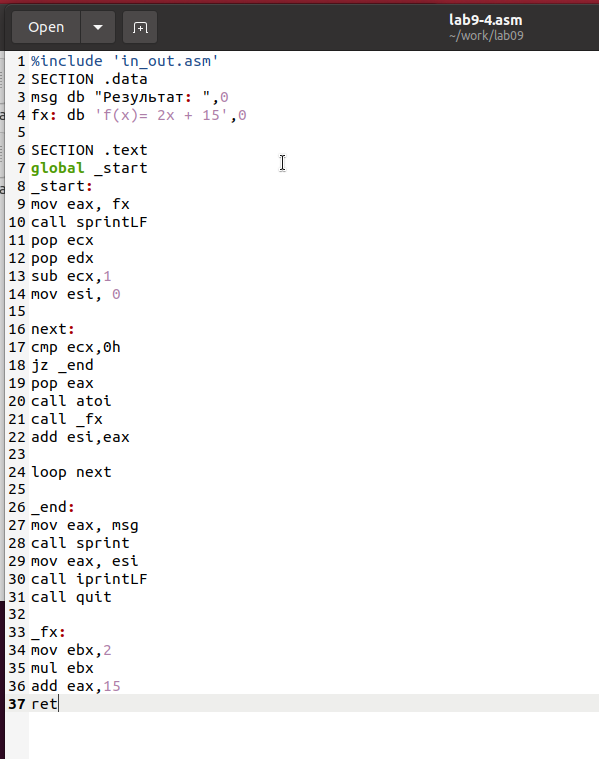


Figure 16: Программа lab9-4.asm

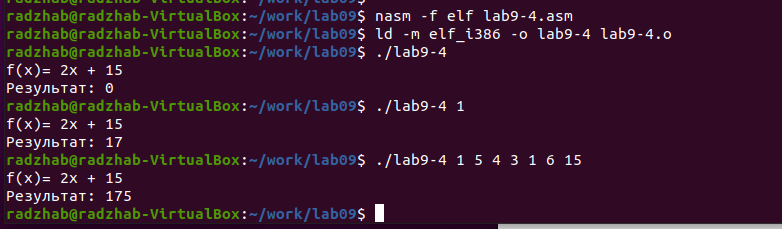


Figure 17: Запуск программы lab9-4.asm

1. В листинге приведена программа вычисления выражения . При запуске данная программа дает неверный результат. Проверил это. С помощью отладчика GDB, анализируя изменения значений регистров, определю ошибку и исправлю ее.

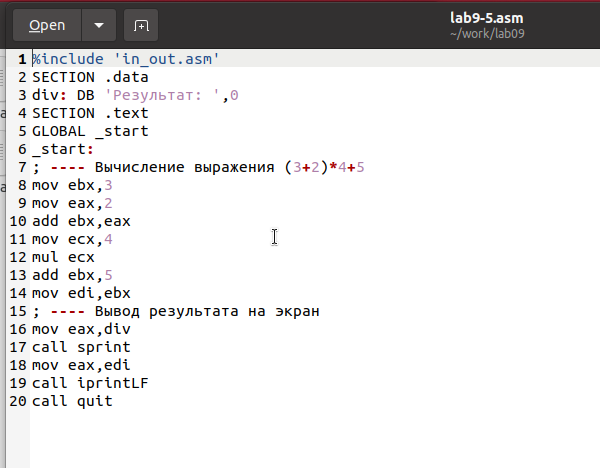


Figure 18: Код с ошибкой

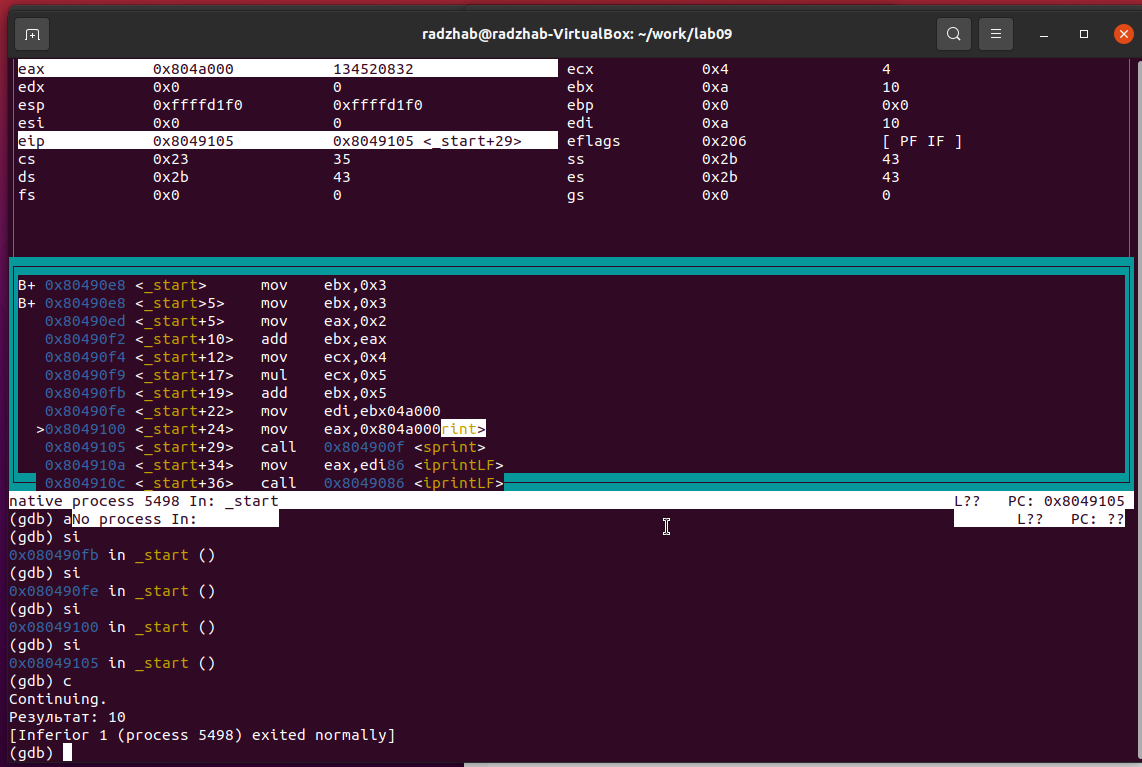


Figure 19: Отладка

Отмечу, что перепутан порядок аргументов у инструкции add и что по окончании работы в edi отправляется ebx вместо eax

Исправленный код программы

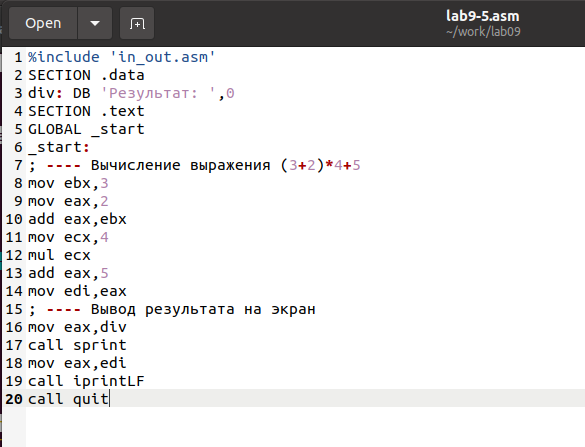


Figure 20: Код исправлен

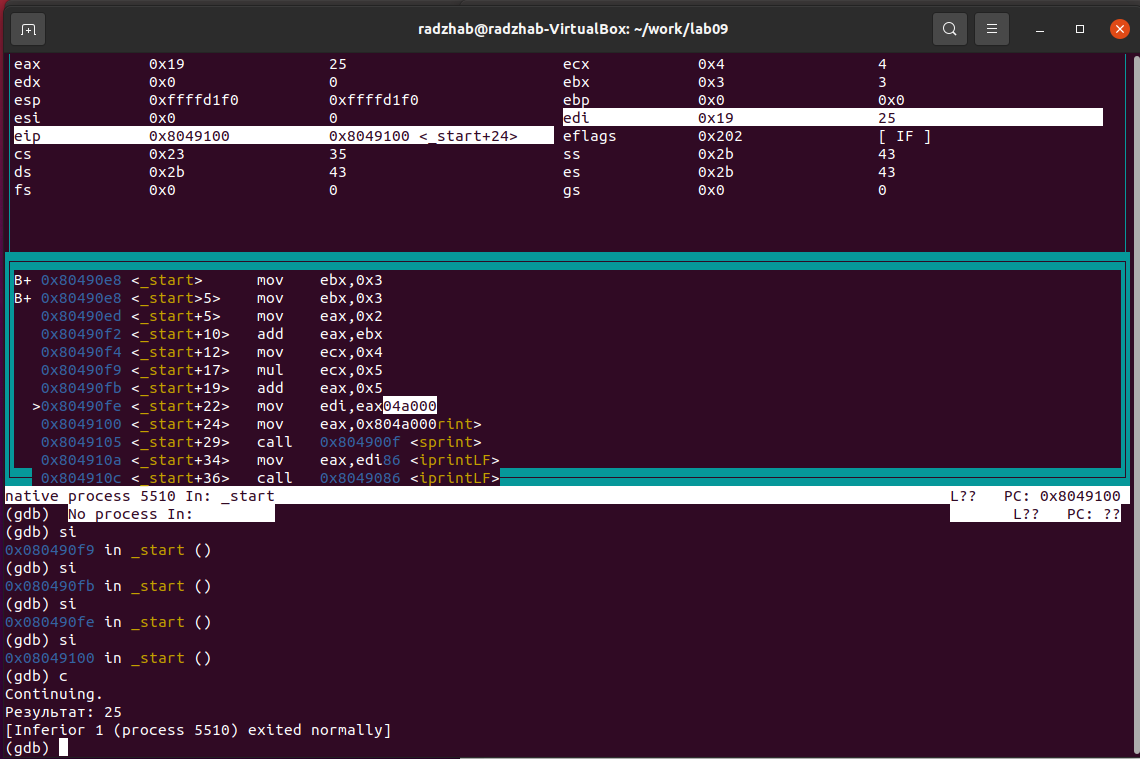


Figure 21: Проверка работы

# 3 Выводы

Освоили работy с подпрограммами и отладчиком.