

Отчёт по лабораторной работе №12

Средства для создания приложений в ОС UNIX

Зокиров Аллохназар

Содержание

1	Цель работы	4
2	Выполнение лабораторной работы	5
3	Вывод	12
4	Контрольные вопросы	13

List of Figures

2.1	Компиляция	8
2.2	Использование make	9
2.3	Использование отладчика	10
2.4	Использование отладчика	10
2.5	Использование отладчика	11
2.6	Использование splint	11

1 Цель работы

Приобрести простейшие навыки разработки, анализа, тестирования и отладки приложений в ОС типа UNIX/Linux на примере создания на языке программирования С калькулятора с простейшими функциями.

2 Выполнение лабораторной работы

1. Создали подкаталог для файлов лаб работы
2. Создал в нём файлы: calculate.h , calculate.c , main.c . Это будет примитивнейший калькулятор, способный складывать, вычитать, умножать и делить, возводить число в степень, брать квадратный корень, вычислять sin, cos, tan. При запуске он будет запрашивать первое число, операцию, второе число. После этого программа выведет результат и остановится.

Код файла calculate.c (реализует функции калькулятора)

```
////////////////////////////////////  
// calculate.c  
  
#include <stdio.h>  
#include <math.h>  
#include <string.h>  
#include "calculate.h"  
  
Float Calculate(float Numeral, char Operation[4])  
{  
    float SecondNumeral;  
    if(strncmp(Operation, "+", 1) == 0)  
    {  
        printf("Второе слагаемое: ");
```

```

        scanf("%f",&SecondNumeral);
        return(Numeral + SecondNumeral);
    }
else if(strncmp(Operation, "-", 1) == 0)
{
    printf("Вычитаемое: ");
    scanf("%f",&SecondNumeral);
    return(Numeral - SecondNumeral);
}
else if(strncmp(Operation, "*", 1) == 0)
{
    printf("Множитель: ");
    scanf("%f",&SecondNumeral);
    return(Numeral * SecondNumeral);
}
else if(strncmp(Operation, "/", 1) == 0)
{
    printf("Делитель: ");
    scanf("%f",&SecondNumeral);
    if(SecondNumeral == 0)
    {
        printf("Ошибка: деление на ноль! ");
        return(HUGE_VAL);
    }
    else
        return(Numeral / SecondNumeral);
}
else if(strncmp(Operation, "pow", 3) == 0)
{

```

```

        printf("Степень: ");
        scanf("%f",&SecondNumeral);
        return(pow(Numeral, SecondNumeral));
    }
else if(strncmp(Operation, "sqrt", 4) == 0)
    return(sqrt(Numeral));
else if(strncmp(Operation, "sin", 3) == 0)
    return(sin(Numeral));
else if(strncmp(Operation, "cos", 3) == 0)
    return(cos(Numeral));
else if(strncmp(Operation, "tan", 3) == 0)
    return(tan(Numeral));
else
{
    printf("Неправильно введено действие ");
    return(HUGE_VAL);
}
}

```

Код файла calculate.h (описывает формат вызова функции калькулятора)

```

////////////////////////////////////
// calculate.h
#ifndef CALCULATE_H_
#define CALCULATE_H_
float Calculate(float Numeral, char Operation[4]);
#endif /*CALCULATE_H_*/

```

Код файла main.c (реализует интерфейс пользователя к калькулятору)

```

////////////////////////////////////

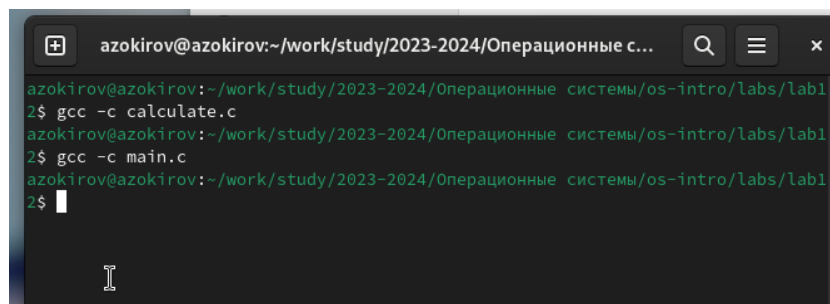
```

```
// main.c

#include <stdio.h>
#include "calculate.h"

Int main (void)
{
    float Numeral;
    char Operation[4];
    float Result;
    printf("Число: ");
    scanf("%f",&Numeral);
    printf("Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): ");
    scanf("%s",&Operation);
    Result = Calculate(Numeral, Operation);
    printf("%6.2f\n",Result);
    return 0;
}
```

3. Выполнили компиляцию программы посредством gcc :



```
azokirov@azokirov:~/work/study/2023-2024/Операционные с...
2$ gcc -c calculate.c
azokirov@azokirov:~/work/study/2023-2024/Операционные системы/os-intro/labs/lab1
2$ gcc -c main.c
azokirov@azokirov:~/work/study/2023-2024/Операционные системы/os-intro/labs/lab1
2$
```

Figure 2.1: Компиляция

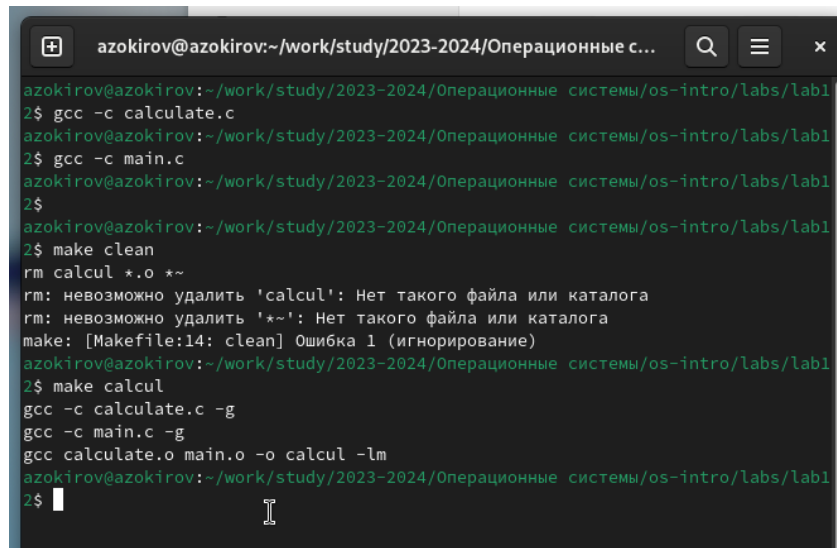
4. При необходимости исправили синтаксические ошибки.
5. Создали Makefile со следующим содержанием:


```

#
# Makefile
#
CC = gcc
CFLAGS = -g
LIBS = -lm
calcul: calculate.o main.o
gcc calculate.o main.o
-o calcul $(LIBS)
calculate.o: calculate.c calculate.h
gcc -c calculate.c $(CFLAGS)
main.o: main.c calculate.h
gcc -c main.c $(CFLAGS)
clean:
-rm calcul *.o *~
# End Makefile

```

С помощью программы make получаем различные варианты построения исполняемого модуля.



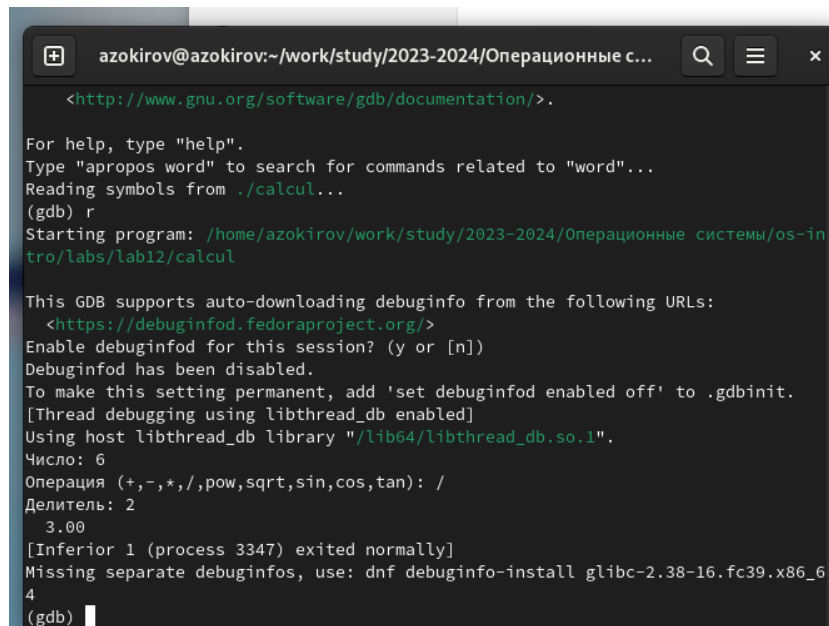
```

azokirov@azokirov:~/work/study/2023-2024/Операционные системы/os-intro/labs/lab1
2$ gcc -c calculate.c
azokirov@azokirov:~/work/study/2023-2024/Операционные системы/os-intro/labs/lab1
2$ gcc -c main.c
azokirov@azokirov:~/work/study/2023-2024/Операционные системы/os-intro/labs/lab1
2$
azokirov@azokirov:~/work/study/2023-2024/Операционные системы/os-intro/labs/lab1
2$ make clean
rm calcul *.o *~
rm: невозможно удалить 'calcul': Нет такого файла или каталога
rm: невозможно удалить '*~': Нет такого файла или каталога
make: [Makefile:14: clean] Ошибка 1 (игнорирование)
azokirov@azokirov:~/work/study/2023-2024/Операционные системы/os-intro/labs/lab1
2$ make calcul
gcc -c calculate.c -g
gcc -c main.c -g
gcc calculate.o main.o -o calcul -lm
azokirov@azokirov:~/work/study/2023-2024/Операционные системы/os-intro/labs/lab1
2$

```

Figure 2.2: Использование make

4. С помощью gdb выполнил отладку программы calcul

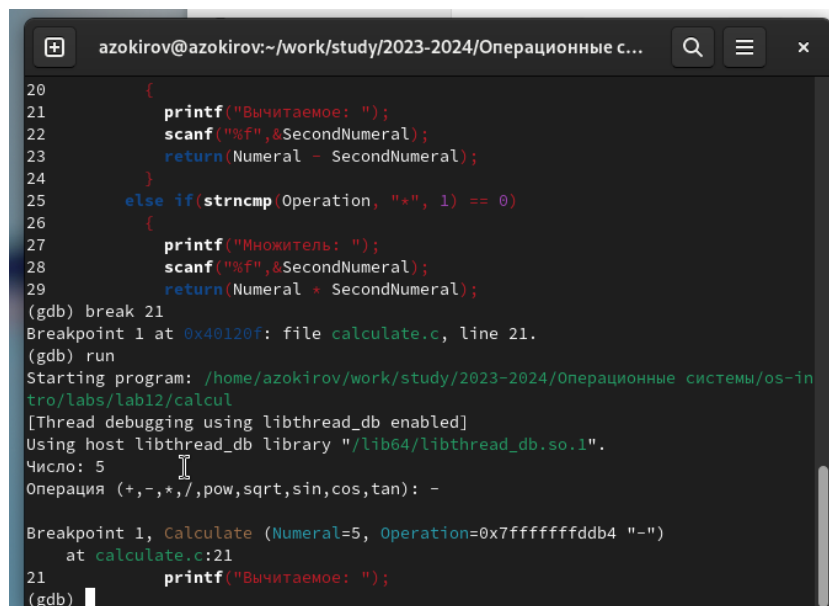


```
azokirov@azokirov:~/work/study/2023-2024/Операционные с...
<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from ./calcul...
(gdb) r
Starting program: /home/azokirov/work/study/2023-2024/Операционные системы/os-in
tro/labs/lab12/calcul

This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
  <https://debuginfod.fedoraproject.org/>
Enable debuginfod for this session? (y or [n])
Debuginfod has been disabled.
To make this setting permanent, add 'set debuginfod enabled off' to .gdbinit.
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib64/libthread_db.so.1".
Число: 6
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): /
Делитель: 2
3.00
[Inferior 1 (process 3347) exited normally]
Missing separate debuginfos, use: dnf debuginfo-install glibc-2.38-16.fc39.x86_6
4
(gdb)
```

Figure 2.3: Использование отладчика



```
azokirov@azokirov:~/work/study/2023-2024/Операционные с...
20      {
21          printf("Вычитаемое: ");
22          scanf("%f",&SecondNumeral);
23          return(Numeral - SecondNumeral);
24      }
25      else if(strncmp(Operation, "+", 1) == 0)
26      {
27          printf("Множитель: ");
28          scanf("%f",&SecondNumeral);
29          return(Numeral * SecondNumeral);
(gdb) break 21
Breakpoint 1 at 0x40120f: file calculate.c, line 21.
(gdb) run
Starting program: /home/azokirov/work/study/2023-2024/Операционные системы/os-in
tro/labs/lab12/calcul
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib64/libthread_db.so.1".
Число: 5
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -

Breakpoint 1, Calculate (Numeral=5, Operation=0x7fffffffdb4 "-")
at calculate.c:21
21      printf("Вычитаемое: ");
(gdb)
```

Figure 2.4: Использование отладчика

3 Вывод

Приобрели простейшие навыки разработки, анализа, тестирования и отладки приложений в ОС типа UNIX/Linux на примере создания на языке программирования С калькулятора с простейшими функциями.

4 Контрольные вопросы

1. Как получить информацию о возможностях программ gcc, make, gdb и др.?

Ответ: Для этого есть команда man и предлагающиеся к ней файлы.

2. Назовите и дайте краткую характеристику основным этапам разработки приложений в UNIX. Ответ: Кодировка, Компиляция, Тест.

3. Что такое суффикс в контексте языка программирования? Приведите примеры использования. Ответ: Это расширения файлов.

4. Каково основное назначение компилятора языка C в UNIX? Ответ: Программа gcc, которая интерпретирует к определенному языку программирования аргументы командной строки и определяет запуск нужного компилятора для нужного файла.

5. Для чего предназначена утилита make? Ответ: Для компиляции группы файлов. Собрания из них программы, и последующего удаления.

6. Приведите пример структуры Makefile. Дайте характеристику основным элементам этого файла. Ответ:

```
program: main.o lib.o
cc -o program main.o lib.o
main.o lib.o: defines.h
```

В имени второй цели указаны два файла и для этой же цели не указана команда компиляции. Кроме того, нигде явно не указана зависимость объектных

файлов от «*.c»-файлов. Дело в том, что программа make имеет predetermined правила для получения файлов с определёнными расширениями. Так, для цели-объектного файла (расширение «.o») при обнаружении соответствующего файла с расширением «.c» будет вызван компилятор «cc -c» с указанием в параметрах этого «.c»-файла и всех файлов-зависимостей.

7. Назовите основное свойство, присущее всем программам отладки. Что необходимо сделать, чтобы его можно было использовать? Ответ: Программы для отладки нужны для нахождения ошибок в программе. Для их использования надо скомпилировать программу таким образом, чтобы отладочная информация содержалась в конечном бинарном файле.

8. Назовите и дайте основную характеристику основным командам отладчика gdb. Ответ:

backtrace – выводит весь путь к текущей точке останова, то есть названия всех функций, начиная от main(); иными словами, выводит весь стек функций;

break – устанавливает точку останова; параметром может быть номер строки или название функции;

clear – удаляет все точки останова на текущем уровне стека (то есть в текущей функции);

continue – продолжает выполнение программы от текущей точки до конца;

delete – удаляет точку останова или контрольное выражение;

display – добавляет выражение в список выражений, значения которых отображаются каждый раз при остановке программы;

finish – выполняет программу до выхода из текущей функции; отображает возвращаемое значение, если такое имеется;

info breakpoints – выводит список всех имеющихся точек останова;

info watchpoints – выводит список всех имеющихся контрольных выражений;

list – выводит исходный код; в качестве параметра передаются название файла исходного кода, затем, через двоеточие, номер начальной и конечной стро-

ки;

next – пошаговое выполнение программы, но, в отличие от команды step, не выполняет пошагово вызываемые функции;

print – выводит значение какого-либо выражения (выражение передаётся в качестве параметра);

run – запускает программу на выполнение;

set – устанавливает новое значение переменной

step – пошаговое выполнение программы;

watch – устанавливает контрольное выражение, программа остановится, как только значение контрольного выражения изменится;

9. Опишите по шагам схему отладки программы, которую Вы использовали при выполнении лабораторной работы. Ответ:

10. gdb –silent ./calcul

11. run

12. list

13. backtrace

14. breakpoints

15. print Numeral

16. Splint (Не использовался по причине отсутствия команды в консоли).

17. Прокомментируйте реакцию компилятора на синтаксические ошибки в программе при его первом запуске. Ответ: Консоль выводит ошибку с номером строки и ошибочным сегментом, но при этом есть возможность выполнить программу сразу.

18. Назовите основные средства, повышающие понимание исходного кода программы. Ответ:

- a) Правильный синтаксис
- b) Наличие комментариев
- c) Разбиение большой сложной программы на несколько сегментов попроще.

12. Каковы основные задачи, решаемые программой splint? Ответ: split – разбиение файла на меньшие, определённого размера. Может разбивать текстовые файлы по строкам и любые – по байтам. По умолчанию читает со стандартного ввода и создает файлы с именами вида хаа, хаб и т.д. По умолчанию разбиение идёт по 1000 строк в файле.