

# Средства для создания приложений в ОС UNIX.

---

Узаков Мадатбек<sup>1</sup>

8 сентября, 2023, Москва, Россия

<sup>1</sup>Российский Университет Дружбы Народов

# Цели и задачи работы

---

## Цель лабораторной 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.

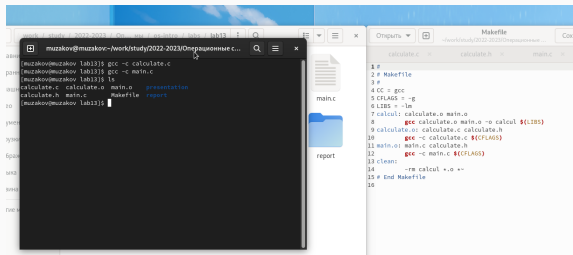
# Задачи лабораторной работы

- 1 Написать код приложения
- 2 Выполнить компиляцию
- 3 Подготовить Makefile
- 4 Выполнить отладку в GDB
- 5 Проанализировать код при помощи splint

# **Процесс выполнения лабораторной работы**

---

# Выполнение работы



The image shows a terminal window and a Makefile. The terminal window displays the following commands and output:

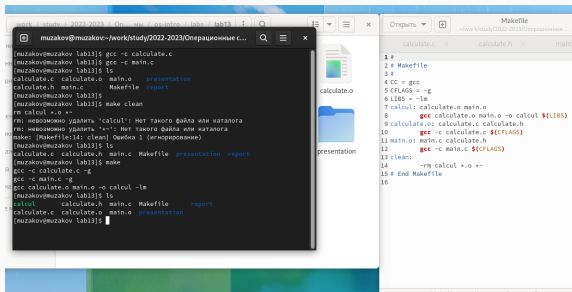
```
muzakov@muzakov: ~/workstudy/2022-2023/Операционные с...  
[muzakov@muzakov lab13]$ gcc -c calculate.c  
[muzakov@muzakov lab13]$ gcc -c main.c  
[muzakov@muzakov lab13]$ ls  
calculate.c  calculate.o  main.o      presentation  
calculate.h  main.c      Makefile    report  
[muzakov@muzakov lab13]$
```

The Makefile contains the following content:

```
1 #  
2 # Makefile  
3 #  
4 CC = gcc  
5 CFLAGS = -g  
6 LIBS = -lm  
7 calcul: calculate.o main.o -o calcul $(LIBS)  
8     gcc calculate.o main.o -o calcul $(LIBS)  
9 calculate.o: calculate.c calculate.h  
10     gcc -c calculate.c $(CFLAGS)  
11 main.o: main.c calculate.h  
12     gcc -c main.c $(CFLAGS)  
13 clean:  
14     -rm calcul *.o *~  
15 # End Makefile  
16
```

Рис. 1: Компиляция

# Выполнение работы



The image shows a terminal window and a Makefile editor. The terminal window displays the following commands and output:

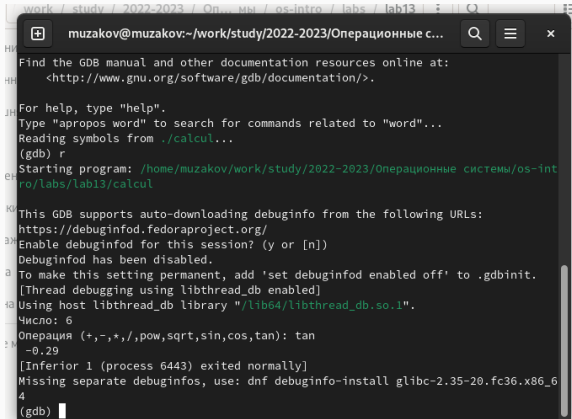
```
muzakov@muzakov lab13$ gcc -c calculate.c
muzakov@muzakov lab13$ gcc -c main.c
muzakov@muzakov lab13$ ls
calculate.c calculate.o main.o      Makefile  report
calculate.h main.c
muzakov@muzakov lab13$ make clean
rm calcul *.o *~
rm: невозможно удалить 'calcul': нет такого файла или каталога
rm: невозможно удалить '*~': нет такого файла или каталога
make: [Makefile:14: clean] Ошибка 1 (непрерывное)
muzakov@muzakov lab13$ ls
calculate.c calculate.h main.c      Makefile  presentation  report
muzakov@muzakov lab13$ make
gcc -c calculate.c -g
gcc -c main.c -g
gcc calculate.o main.o -o calcul -le
muzakov@muzakov lab13$ ls
calcul calculate.h main.c      Makefile  presentation  report
calculate.c calculate.o main.o
muzakov@muzakov lab13$
```

The Makefile editor shows the following content:

```
1 #
2 # Makefile
3 #
4 CC = gcc
5 CFLAGS = -g
6 LIBS = -le
7 calcul: calculate.o main.o
8     gcc calculate.o main.o -o calcul $(LIBS)
9 calculate.o: calculate.c calculate.h
10     gcc -c calculate.c $(CFLAGS)
11 main.o: main.c calculate.h
12     gcc -c main.c $(CFLAGS)
13 clean:
14     rm calcul *.o *~
15 # End Makefile
16
```

Рис. 2: Использование make

# Выполнение работы

A screenshot of a terminal window titled 'muzakov@muzakov:~/work/study/2022-2023/Операционные с...'. The terminal shows the execution of a program named 'calcul' using the GNU Debugger (GDB). The user enters 'r' to run the program, which outputs 'Число: 6' and 'Операция (+,-,\*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): tan -0.29'. The terminal also displays GDB's internal messages, including the GDB manual URL, help instructions, and debuginfo handling. The prompt '(gdb) ' is visible at the bottom.

```
work / study / 2022-2023 / Операционные системы / labs / lab13
muzakov@muzakov:~/work/study/2022-2023/Операционные с...
Find the GDB manual and other documentation resources online at:
<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

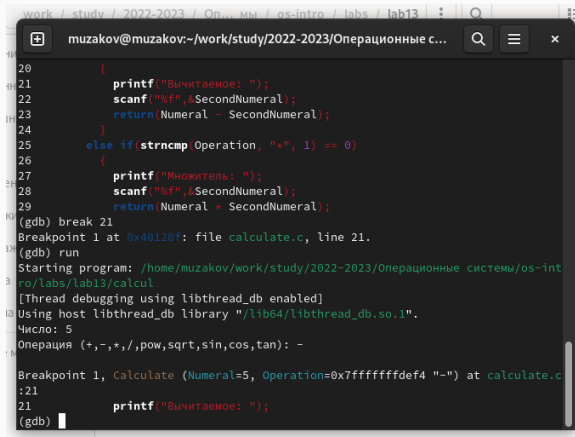
For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from ./calcul...
(gdb) r
Starting program: /home/muzakov/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-intro/labs/lab13/calcul

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): tan
-0.29
[Inferior 1 (process 6443) exited normally]
Missing separate debuginfos, use: dnf debuginfo-install glibc-2.35-20.fc36.x86_64
(gdb)
```

Рис. 3: Использование отладчика



# Выполнение работы



```
work / study / 2022-2023 / Оп... мы / os-intro / labs / lab13 : Q
muzakov@muzakov:~/work/study/2022-2023/Операционные с... Q ☰ x
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);
30 }
(gdb) break 21
Breakpoint 1 at 0x40120f: file calculate.c, line 21.
(gdb) run
Starting program: /home/muzakov/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-int
ro/labs/lab13/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=0x7fffffffdef4 "-") at calculate.c
:21
21     printf("Вычитаемое: ");
(gdb) |
```

Рис. 4: Использование отладчика

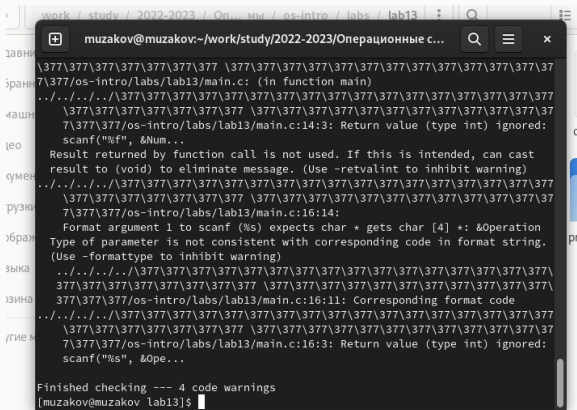
# Выполнение работы

```
work / study / 2022-2023 / Оп... мы / os-intro / labs / lab13 : ||
muzakov@muzakov:~/work/study/2022-2023/Операционные с...

:21
21      printf("Вычитаемое: ");
(gdb) backtrace
#0  calculate (Numeral=5, Operation=0x7fffffffdef4 "-") at calculate.c:17
#1  0x00000000004014eb in main () at main.c:17
(gdb) print Numeral
$1 = 5
(gdb) display Numeral
1: Numeral = 5
(gdb) in b
Ambiguous command "in b": inf, inferior, info, init-if-undefined,
nals, interpreter-exec, interrupt.
(gdb) i b
Num      Type           Disp Enb Address            What
1        breakpoint     keep y   0x000000000040120f in calculate
                                at calculate.c:17
breakpoint already hit 1 time
(gdb) dele 1
(gdb) cont
Continuing.
Вычитаемое: 1
4.00
[Inferior 1 (process 6447) exited normally]
(gdb)
```

Рис. 5: Использование отладчика

## Выполнение работы



### Рис. 6: Использование splint

## **Выводы по проделанной работе**

---

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.