

# Средства для создания приложений в ОС UNIX.

---

Назар Специан<sup>1</sup>

4 мая, 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.

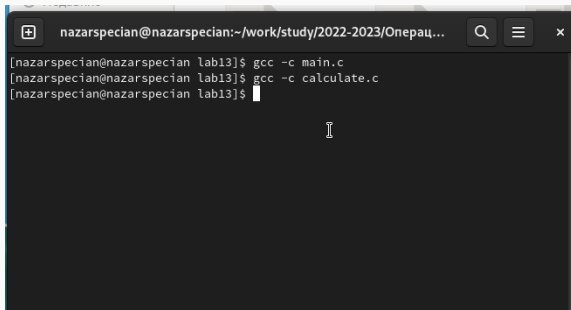
# Задачи лабораторной работы

- 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**

---

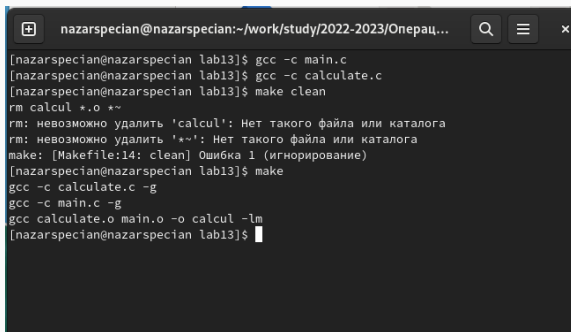
# Выполнение работы

A terminal window with a dark background and light text. The title bar at the top shows the username 'nazarspecian' and the current directory '~/work/study/2022-2023/Операц...'. The terminal contains three lines of text: a prompt followed by 'gcc -c main.c', another prompt followed by 'gcc -c calculate.c', and a third prompt with a cursor. A mouse cursor is visible in the center of the terminal area.

```
nazarspecian@nazarspecian:~/work/study/2022-2023/Операц...  
[nazarspecian@nazarspecian lab13]$ gcc -c main.c  
[nazarspecian@nazarspecian lab13]$ gcc -c calculate.c  
[nazarspecian@nazarspecian lab13]$
```

**Рис. 1:** Компиляция

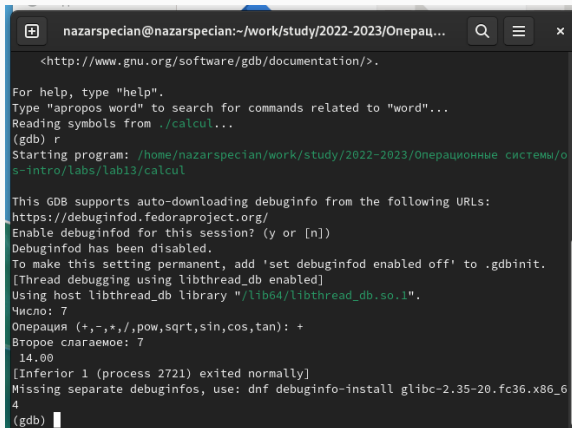
# Выполнение работы



```
nazarspecian@nazarspecian:~/work/study/2022-2023/Операц...  
[nazarspecian@nazarspecian lab13]$ gcc -c main.c  
[nazarspecian@nazarspecian lab13]$ gcc -c calculate.c  
[nazarspecian@nazarspecian 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 (игнорирование)  
[nazarspecian@nazarspecian lab13]$ make  
gcc -c calculate.c -g  
gcc -c main.c -g  
gcc calculate.o main.o -o calcul -lm  
[nazarspecian@nazarspecian lab13]$
```

Рис. 2: Использование make

# Выполнение работы

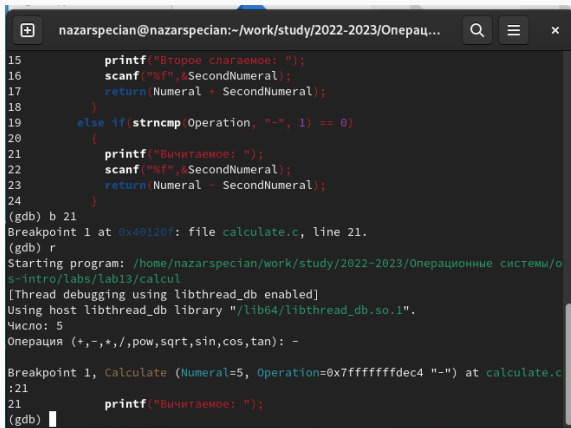
A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title is 'nazarspecian@nazarspecian:~/work/study/2022-2023/Операц...'. The terminal shows the execution of GDB. It starts with a prompt to visit the GDB documentation website. Then, the user enters 'r' to start the program. The program being run is located at '/home/nazarspecian/work/study/2022-2023/Операционные системы/ос-intro/labs/lab13/calcul'. The program outputs the number 7 and the result of a calculation, 14.00. The terminal also shows GDB's internal messages about debuginfo and the program's normal exit.

```
nazarspecian@nazarspecian:~/work/study/2022-2023/Операц...  
<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/nazarspecian/work/study/2022-2023/Операционные системы/ос-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: 7  
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): +  
Второе слагаемое: 7  
14.00  
[Inferior 1 (process 2721) exited normally]  
Missing separate debuginfos, use: dnf debuginfo-install glibc-2.35-20.fc36.x86_64  
(gdb) █
```

Рис. 3: Использование отладчика



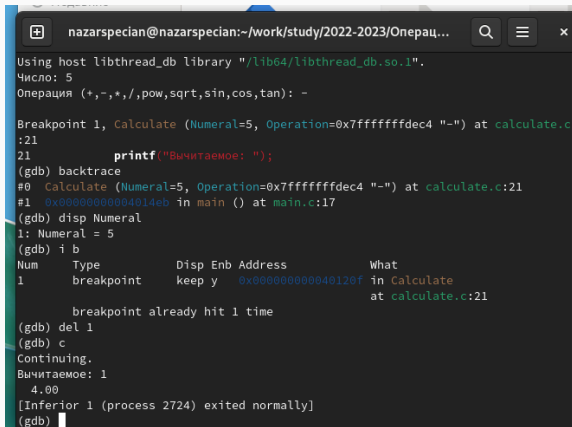
# Выполнение работы



```
nazarspecian@nazarspecian:~/work/study/2022-2023/Операц...
15     printf("Второе слагаемое: ");
16     scanf("%f",&SecondNumeral);
17     return(Numeral + SecondNumeral);
18 }
19 else if(strncmp(Operation, "-", 1) == 0)
20 {
21     printf("Вычитаемое: ");
22     scanf("%f",&SecondNumeral);
23     return(Numeral - SecondNumeral);
24 }
(gdb) b 21
Breakpoint 1 at 0x40120f: file calculate.c, line 21.
(gdb) r
Starting program: /home/nazarspecian/work/study/2022-2023/Операционные системы/o
s-intro/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=0x7fffffffdec4 "-") at calculate.c
:21
21     printf("Вычитаемое: ");
(gdb)
```

Рис. 4: Использование отладчика

# Выполнение работы

A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title is 'nazarspecian@nazarspecian:~/work/study/2022-2023/Операц...'. The terminal shows the execution of a program with GDB. It starts with 'Using host libthread\_db library "/lib64/libthread\_db.so.1".', followed by 'Число: 5' and 'Операция (+,-,\*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -'. A breakpoint is set at line 21 of 'calculate.c'. The user enters '(gdb) backtrace', showing a stack trace with two frames: #0 in 'Calculate' and #1 in 'main'. Then '(gdb) disp Numeral' is entered, showing '1: Numeral = 5'. Next, '(gdb) i b' is entered, displaying a table of breakpoints. The table has columns 'Num', 'Type', 'Disp', 'Enb', 'Address', and 'What'. It shows one breakpoint at address 0x00000000040120f in 'Calculate' at line 21 of 'calculate.c'. The message 'breakpoint already hit 1 time' appears. Then '(gdb) del 1' and '(gdb) c' are entered. The program continues, printing 'Выводимое: 1' and '4.00'. Finally, '[Inferior 1 (process 2724) exited normally]' is shown, and the prompt '(gdb) ' is visible.

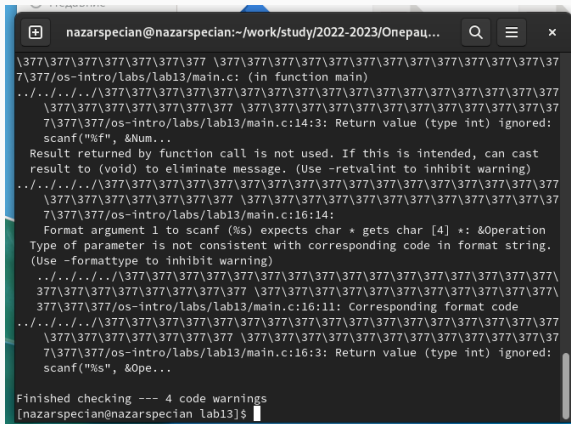
```
nazarspecian@nazarspecian:~/work/study/2022-2023/Операц...
Using host libthread_db library "/lib64/libthread_db.so.1".
Число: 5
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -

Breakpoint 1, Calculate (Numeral=5, Operation=0x7fffffffdec4 "-") at calculate.c:21
21
21      printf("Выводимое: ");
(gdb) backtrace
#0 Calculate (Numeral=5, Operation=0x7fffffffdec4 "-") at calculate.c:21
#1 0x00000000040120eb in main () at main.c:17
(gdb) disp Numeral
1: Numeral = 5
(gdb) i b
Num      Type           Disp Enb Address            What
1        breakpoint      keep y 0x00000000040120f in Calculate
                                                at calculate.c:21

breakpoint already hit 1 time
(gdb) del 1
(gdb) c
Continuing.
Выводимое: 1
4.00
[Inferior 1 (process 2724) 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.