

Средства для создания приложений в ОС UNIX.

Константин Новиков¹

5 мая, 2023, Москва, Россия

¹Российский Университет Дружбы Народов

Цели и задачи работы

Цель лабораторной работы

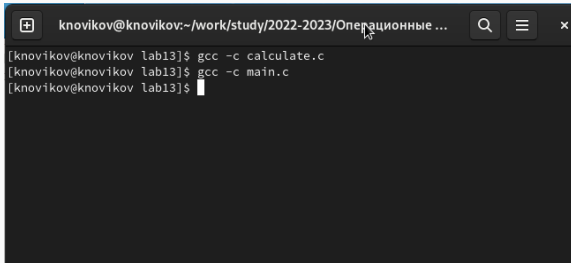
Приобрести простейшие навыки разработки, анализа, тестирования и отладки приложений в ОС типа UNIX/Linux на примере создания на языке программирования С калькулятора с простейшими функциями.

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

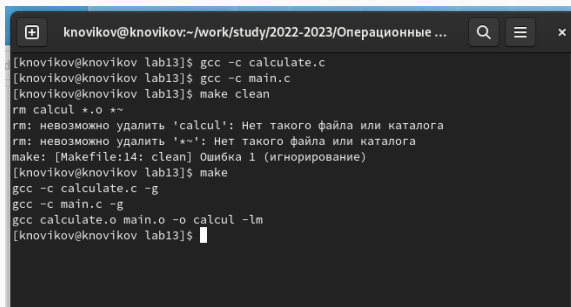
Выполнение работы

A terminal window with a dark background. The title bar shows the user 'knovikov' and the path '~/work/study/2022-2023/Операционные ...'. The terminal contains three lines of text: a prompt followed by 'gcc -c calculate.c', another prompt followed by 'gcc -c main.c', and a third prompt with a cursor. The window has standard OS controls (minimize, maximize, close) and search/menus icons.

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

Рис. 1: Компиляция

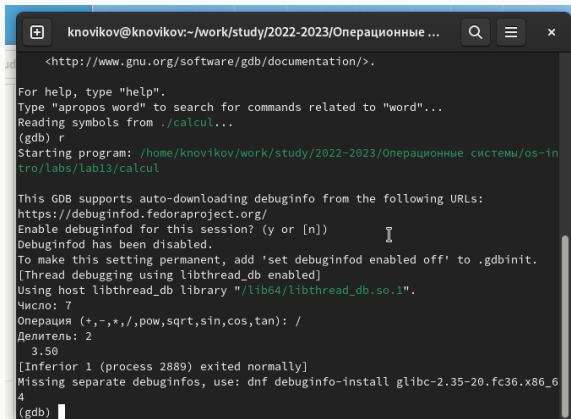
Выполнение работы



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

Рис. 2: Использование make

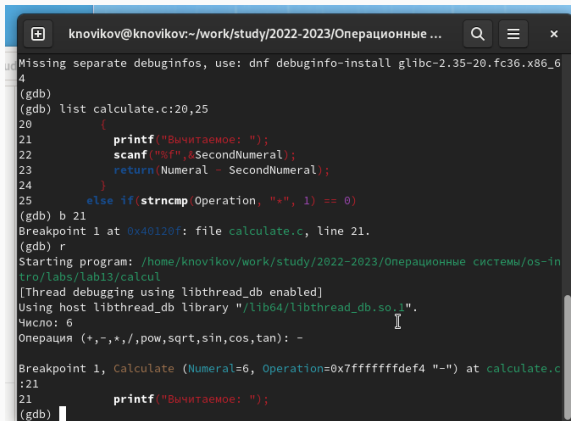
Выполнение работы

A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title is 'knovikov@knovikov:~/work/study/2022-2023/Операционные ...'. The terminal shows the execution of a program named 'calcul' using GDB. The user enters 'r' to run the program. The program outputs the result of a division: 'Число: 7' and 'Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): /' followed by 'Делитель: 2' and '3.50'. The terminal also shows GDB's startup messages, including the URL for debuginfo and the status of debuginfod. The prompt '(gdb) ' is visible at the bottom.

```
knovikov@knovikov:~/work/study/2022-2023/Операционные ...  
<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/knovikov/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-in-  
tro/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): /  
Делитель: 2  
3.50  
[Inferior 1 (process 2889) exited normally]  
Missing separate debuginfos, use: dnf debuginfo-install glibc-2.35-20.fc36.x86_64  
(gdb)
```

Рис. 3: Использование отладчика

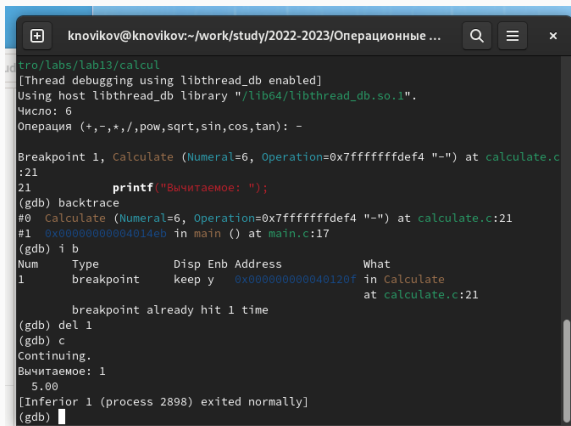
Выполнение работы



```
knovikov@knovikov:~/work/study/2022-2023/Операционные ...  
Missing separate debuginfos, use: dnf debuginfo-install glibc-2.35-20.fc36.x86_64  
(gdb)  
(gdb) list calculate.c:20,25  
20      (  
21      printf("Вычитаемое: ");  
22      scanf("%f",&SecondNumeral);  
23      return(Numeral - SecondNumeral);  
24      )  
25      else if(strncmp(Operation, "+", 1) == 0)  
(gdb) b 21  
Breakpoint 1 at 0x40120f: file calculate.c, line 21.  
(gdb) r  
Starting program: /home/knovikov/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-in-  
tro/labs/lab13/calcul  
[Thread debugging using libthread_db enabled]  
Using host libthread_db library "/lib64/libthread_db.so.1".  
Число: 6  
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -  
  
Breakpoint 1, Calculate (Numeral=6, Operation=0x7fffffffdef4 "-") at calculate.c  
:21  
21      printf("Вычитаемое: ");  
(gdb)
```

Рис. 4: Использование отладчика

Выполнение работы



```
knovikov@knovikov:~/work/study/2022-2023/Операционные ...
tro/labs/lab13/calcul
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib64/libthread_db.so.1".
Число: 6
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -

Breakpoint 1, Calculate (Numeral=6, Operation=0x7fffffffdef4 "-") at calculate.c:21
21      printf("Выводимое: ");
(gdb) backtrace
#0 Calculate (Numeral=6, Operation=0x7fffffffdef4 "-") at calculate.c:21
#1 0x00000000004014eb in main () at main.c:17
(gdb) i b
Num      Type           Disp Enb Address            What
1        breakpoint      keep y   0x000000000040120f in Calculate
                                           at calculate.c:21

breakpoint already hit 1 time
(gdb) del 1
(gdb) c
Continuing.
Выводимое: 1
5.00
[Inferior 1 (process 2898) exited normally]
(gdb)
```

Рис. 5: Использование отладчика

Выполнение работы

```

+ knovikov@knovikov:~/work/study/2022-2023/Операционные ...
Return value type double does not match declared type float:
(sqrt(Numeral))
Return value type double does not match declared type float:
(sin(Numeral))
Return value type double does not match declared type float:
(cos(Numeral))
Return value type double does not match declared type float:
(tan(Numeral))
Return value type double does not match declared type float:
(HUGE_VAL)
Finished checking --- 15 code warnings
[knovikov@knovikov lab13]$

```

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.