

Средства для создания приложений в ОС UNIX.

Чернов Иван Сергеевич¹

4 мая, 2023, Москва, Россия

¹Российский Университет Дружбы Народов

Цели и задачи работы

Цель лабораторной работы

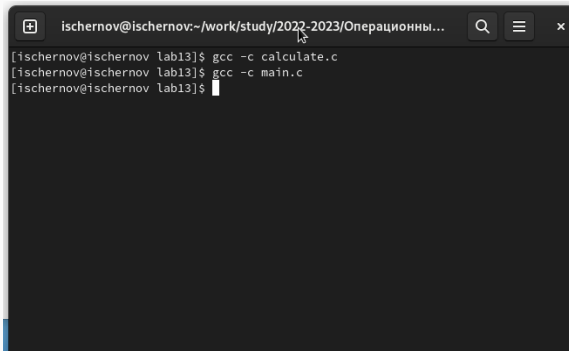
Приобрести простейшие навыки разработки, анализа, тестирования и отладки приложений в ОС типа UNIX/Linux на примере создания на языке программирования С калькулятора с простейшими функциями.

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

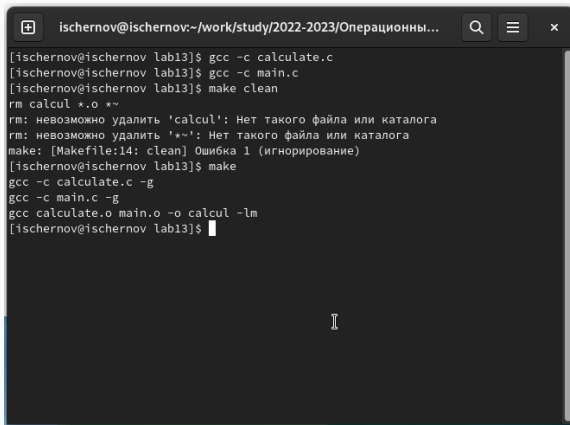
Выполнение работы

A terminal window with a dark background. The title bar at the top shows the user 'ischernov' at host 'ischernov' in the directory '~/work/study/2022-2023/Операционны...'. There are search, menu, and close buttons on the right. The terminal content shows three lines of commands: '[ischernov@ischernov lab13]\$ gcc -c calculate.c', '[ischernov@ischernov lab13]\$ gcc -c main.c', and '[ischernov@ischernov lab13]\$' followed by a cursor. A mouse cursor is hovering over the path in the title bar.

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

Рис. 1: Компиляция

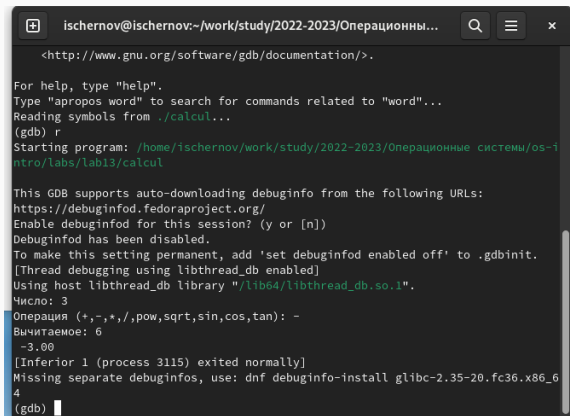
Выполнение работы

A terminal window with a dark background and light text. The window title is "ischernov@ischernov:~/work/study/2022-2023/Операционны...". The terminal shows a series of commands and their outputs. The commands are: "gcc -c calculate.c", "gcc -c main.c", "make clean", and "make". The outputs include error messages for the "rm" command and a successful "make" command. The cursor is at the end of the last line.

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

Рис. 2: Использование make

Выполнение работы

A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title is 'ischernov@ischernov:~/work/study/2022-2023/Операционны...'. The terminal shows the execution of 'gdb ./calcul' and the start of a program. It displays GDB help text, the path to the program, and the results of a calculation: 'Число: 3' and 'Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -'. The output of the calculation is '-3.00'. The terminal also shows the status of debuginfo and the exit of the inferior process.

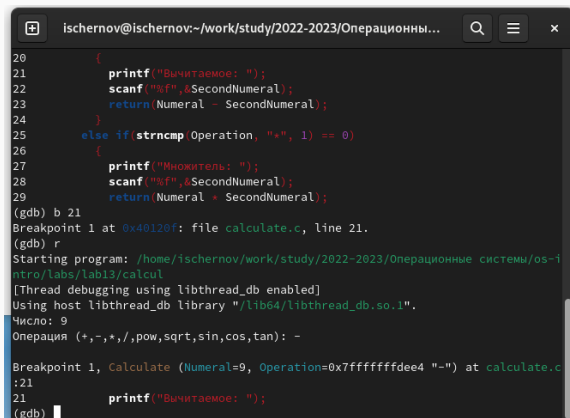
```
ischernov@ischernov:~/work/study/2022-2023/Операционны...
<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from ./calcul...
(gdb) r
Starting program: /home/ischernov/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-1
ntro/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: 3
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -
Вычитаемое: 6
-3.00
[Inferior 1 (process 3115) exited normally]
Missing separate debuginfos, use: dnf debuginfo-install glibc-2.35-20.fc36.x86_6
4
(gdb) █
```

Рис. 3: Использование отладчика

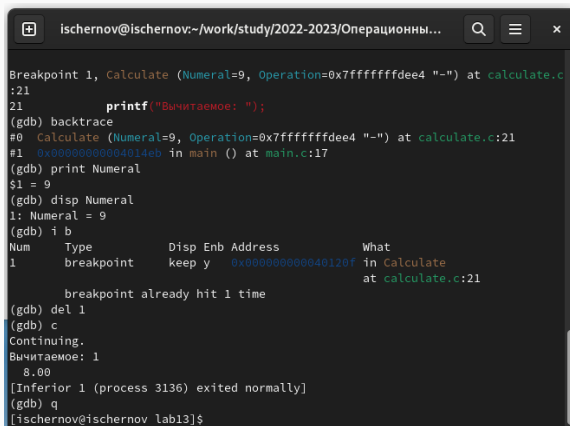
Выполнение работы



```
ischernov@ischernov:~/work/study/2022-2023/Операционны...
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) b 21
Breakpoint 1 at 0x40120f: file calculate.c, line 21.
(gdb) r
Starting program: /home/ischernov/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-1
ntro/labs/lab13/calcul
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib64/libthread_db.so.1".
Число: 9
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -
Breakpoint 1, Calculate (Numeral=9, Operation=0x7fffffffdee4 "-") at calculate.c
:21
21     printf("Вычитаемое: ");
(gdb)
```

Рис. 4: Использование отладчика

Выполнение работы



The screenshot shows a terminal window with the title bar "ischernov@ischernov:~/work/study/2022-2023/Операционны...". The terminal displays the output of a GDB session. It starts with a breakpoint at line 21 of "calculate.c", then shows the program execution, a backtrace, and various GDB commands like "print Numeral", "disp Numeral", and "i b". The program prints "Вычитаемое: 1" and "8.00". The session ends with the message "[Inferior 1 (process 3136) exited normally]" and the user typing "q".

```
Breakpoint 1, Calculate (Numeral=9, Operation=0x7fffffffdee4 "-") at calculate.c:21
21      printf("Вычитаемое: ");
(gdb) backtrace
#0 Calculate (Numeral=9, Operation=0x7fffffffdee4 "-") at calculate.c:21
#1 0x00000000004014eb in main () at main.c:17
(gdb) print Numeral
$1 = 9
(gdb) disp Numeral
1: Numeral = 9
(gdb) i b
Num      Type      Disp Enb Address      What
1        breakpoint  keep y  0x000000000040120f in Calculate
                                           at calculate.c:21
      breakpoint already hit 1 time
(gdb) del 1
(gdb) c
Continuing.
Вычитаемое: 1
      8.00
[Inferior 1 (process 3136) exited normally]
(gdb) q
[ischernov@ischernov lab13]$
```

Рис. 5: Использование отладчика

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.