

Средства для создания приложений в ОС UNIX.

Шухрат Хусейнов¹

16 июня, 2023, Москва, Россия

¹Российский Университет Дружбы Народов

Цели и задачи работы

Цель лабораторной работы

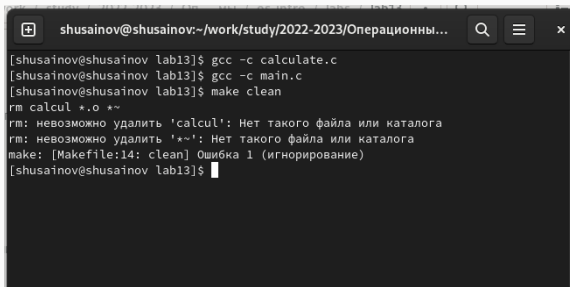
Приобрести простейшие навыки разработки, анализа, тестирования и отладки приложений в ОС типа UNIX/Linux на примере создания на языке программирования С калькулятора с простейшими функциями.

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

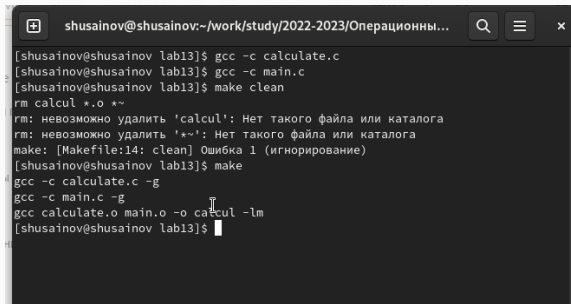
Выполнение работы



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

Рис. 1: Компиляция

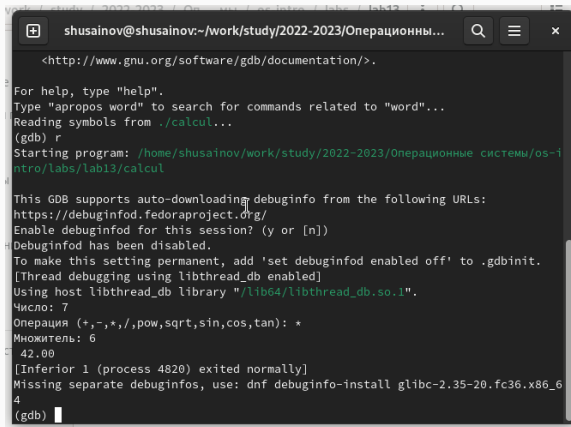
Выполнение работы



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

Рис. 2: Использование make

Выполнение работы

A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title is 'shusainov@shusainov:~/work/study/2022-2023/Операционны...'. The terminal shows the execution of GDB commands and the output of a program. The user enters '.http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.'. The GDB prompt shows '(gdb) r', indicating the start of the program. The program output includes instructions on how to use GDB, the path to the program being debugged, and the results of a calculation: 'Число: 7', 'Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): *', and 'Множитель: 6'. The final result shown is '42.00'. The terminal also shows messages about debuginfo and the exit of the inferior process.

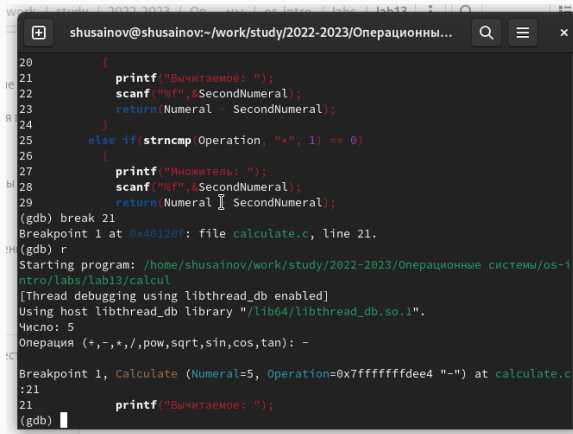
```
shusainov@shusainov:~/work/study/2022-2023/Операционны...
<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from ./calcul...
(gdb) r
Starting program: /home/shusainov/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-into/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): *
Множитель: 6
42.00
[Inferior 1 (process 4820) exited normally]
Missing separate debuginfos, use: dnf debuginfo-install glibc-2.35-20.fc36.x86_64
(gdb) █
```

Рис. 3: Использование отладчика

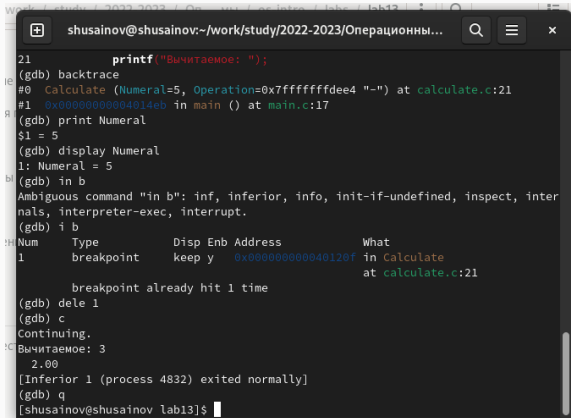
Выполнение работы



```
shusainov@shusainov:~/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) break 21
Breakpoint 1 at 0x40120f: file calculate.c, line 21.
(gdb) r
Starting program: /home/shusainov/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: 5
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -
Breakpoint 1, Calculate (Numeral=5, Operation=0x7fffffffdee4 "-") 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 "shusainov@shusainov:~/work/study/2022-2023/Операционны...". The terminal shows a GDB session. It starts with a backtrace showing a call to "Calculate" at line 21 of "calculate.c". The user enters "(gdb) print Numeral", and the output is "\$1 = 5". Then, the user enters "(gdb) display Numeral", and the output is "1: Numeral = 5". Next, the user enters "(gdb) in b", which results in an "Ambiguous command" error. The user then enters "(gdb) i b", which shows a table of breakpoints. The table has columns: Num, Type, Disp, Enb, Address, and What. There is one breakpoint at address 0x00000000040120f, which is hit 1 time. The user then enters "(gdb) dele 1", "(gdb) c", and "Continuing.". The program then prints "Вычитаемое: 3" and "2.00". Finally, the user enters "(gdb) q", and the terminal shows "[Inferior 1 (process 4832) exited normally]" and the prompt "[shusainov@shusainov lab13]\$".

```
21      printf("Вычитаемое: ");
(gdb) backtrace
#0  Calculate (Numeral=5, Operation=0x7fffffffdee4 "-") at calculate.c:21
#1  0x0000000004014eb in main () at main.c:17
(gdb) print Numeral
$1 = 5
(gdb) display Numeral
1: Numeral = 5
(gdb) in b
Ambiguous command "in b": inf, inferior, info, init-if-undefined, inspect, inter
nals, interpreter-exec, interrupt.
(gdb) i b
Num      Type           Disp Enb Address            What
1        breakpoint     keep y   0x00000000040120f  in Calculate
                                           at calculate.c:21
      breakpoint already hit 1 time
(gdb) dele 1
(gdb) c
Continuing.
Вычитаемое: 3
2.00
[Inferior 1 (process 4832) exited normally]
(gdb) q
[shusainov@shusainov lab13]$
```

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.