

Средства для создания приложений в ОС UNIX.

Саргсян Сурен Бабкенович¹

29 августа, 2023, Москва, Россия

¹Российский Университет Дружбы Народов

Цели и задачи работы

Цель лабораторной работы

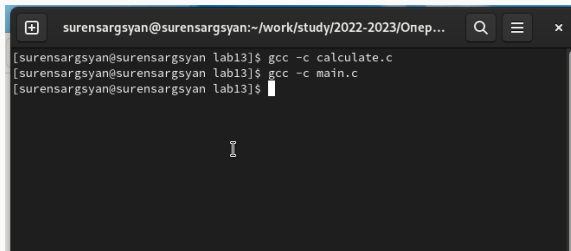
Приобрести простейшие навыки разработки, анализа, тестирования и отладки приложений в ОС типа UNIX/Linux на примере создания на языке программирования С калькулятора с простейшими функциями.

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

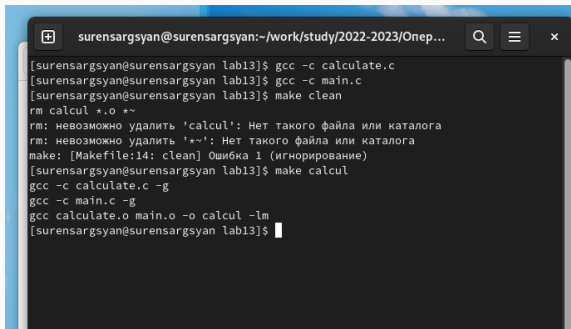
Выполнение работы

A terminal window with a dark background and light text. The title bar at the top shows the user 'surensargsyan' and the directory '~/work/study/2022-2023/Onep...'. The terminal contains three lines of text, each starting with a prompt '[surensargsyan@surensargsyan lab13]\$'. The first line shows the command 'gcc -c calculate.c'. The second line shows 'gcc -c main.c'. The third line shows a blank command line with a cursor. The window has standard OS controls (minimize, maximize, close) and a search icon in the title bar.

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

Рис. 1: Компиляция

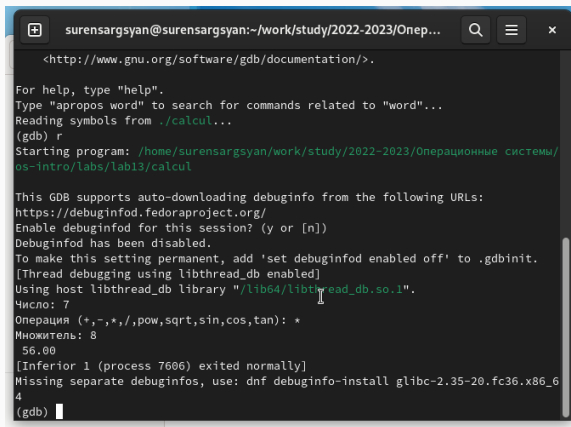
Выполнение работы

A terminal window with a dark background and light text. The window title bar shows the user 'surensargsyan' and the path '~/work/study/2022-2023/Onep...'. The terminal content shows a series of commands and their outputs. The user runs 'gcc -c calculate.c' and 'gcc -c main.c' successfully. Then they run 'make clean', which fails with errors about deleting non-existent files. Finally, they run 'make calcul', which successfully compiles the files into 'calcul -lm'.

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

Рис. 2: Использование make

Выполнение работы

A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title is 'surensargsyan@surensargsyan:~/work/study/2022-2023/Onep...'. The terminal shows the execution of GDB commands and the program's output. The user enters '<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.' followed by 'r' to start the program. The program is 'calcul' from the path '/home/surensargsyan/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-intro/labs/lab13/calcul'. The program prompts for a number (7) and an operation (*). The output shows the multiplication of 7 by 8, resulting in 56.00. The terminal also displays GDB status messages and a missing debuginfo warning.

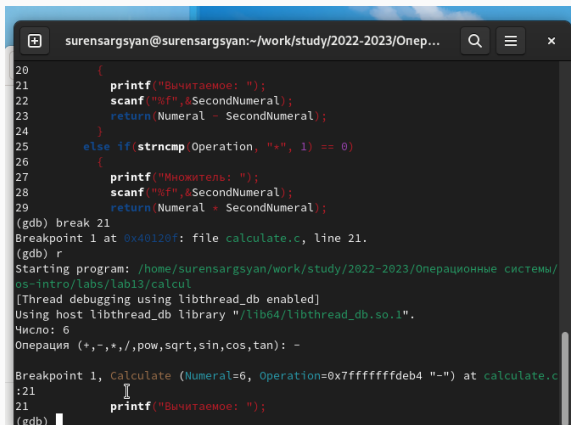
```
surensargsyan@surensargsyan:~/work/study/2022-2023/Onep...
<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from ./calcul...
(gdb) r
Starting program: /home/surensargsyan/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: 7
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): *
Множитель: 8
56.00
[Inferior 1 (process 7606) exited normally]
Missing separate debuginfos, use: dnf debuginfo-install glibc-2.35-20.fc36.x86_64
(gdb) 
```

Рис. 3: Использование отладчика

Выполнение работы

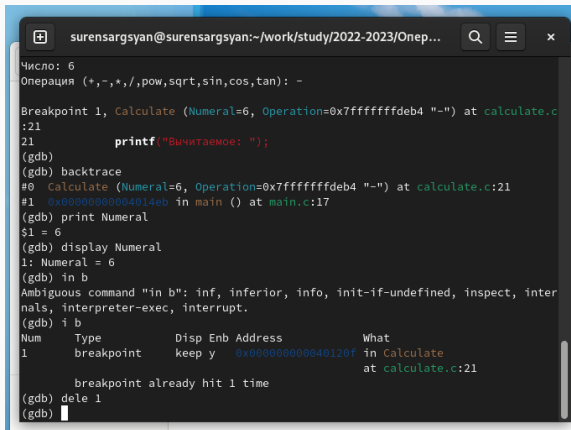


```
surensargsyan@surensargsyan:~/work/study/2022-2023/Опер...
20      {
21          printf("Вычитаемое: ");
22          scanf("%f",&SecondNumeral);
23          return(Numeral - SecondNumeral);
24      }
25      else if(strncmp(Operation, "+", 1) == 0)
26      {
27          printf("Множитель: ");
28          scanf("%f",&SecondNumeral);
29          return(Numeral * SecondNumeral);
(gdb) break 21
Breakpoint 1 at 0x40120f: file calculate.c, line 21.
(gdb) r
Starting program: /home/surensargsyan/work/study/2022-2023/Операционные системы/
os-intro/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=0x7fffffffdeb4 "-") at calculate.c
:21
21      printf("Вычитаемое: ");
(gdb)
```

Рис. 4: Использование отладчика

Выполнение работы



```
surensargsyan@surensargsyan:~/work/study/2022-2023/Onep...
Число: 6
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -

Breakpoint 1, Calculate (Numeral=6, Operation=0x7fffffffdeb4 "-") at calculate.c:21
21      printf("Вычитаемое: ");
(gdb)
(gdb) backtrace
#0 Calculate (Numeral=6, Operation=0x7fffffffdeb4 "-") at calculate.c:21
#1 0x00000000004014eb in main () at main.c:17
(gdb) print Numeral
$1 = 6
(gdb) display Numeral
1: Numeral = 6
(gdb) in b
Ambiguous command "in b": inf, inferior, info, init-if-undefined, inspect, internals, interpreter-exec, interrupt.
(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) dele 1
(gdb)
```

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.