

Средства для создания приложений в ОС UNIX.

Алексей Понамарев¹

4 мая, 2023, Москва, Россия

¹Российский Университет Дружбы Народов

Цели и задачи работы

Цель лабораторной работы

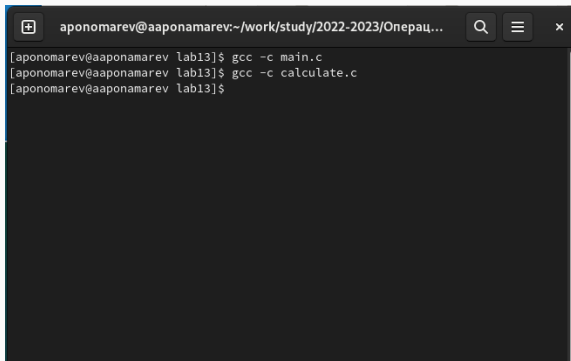
Приобрести простейшие навыки разработки, анализа, тестирования и отладки приложений в ОС типа UNIX/Linux на примере создания на языке программирования С калькулятора с простейшими функциями.

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

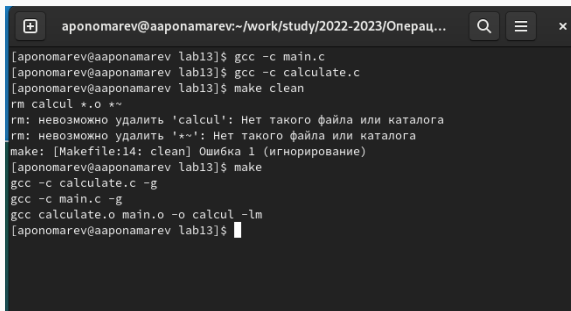
Выполнение работы

A terminal window with a dark background and light text. The title bar at the top shows the username 'aponomarev@aponomarev' and the path '~/work/study/2022-2023/Операц...'. There are icons for search, menu, and close on the right. The terminal content shows three lines of commands and their prompts: '[aponomarev@aponomarev lab13]\$ gcc -c main.c', '[aponomarev@aponomarev lab13]\$ gcc -c calculate.c', and '[aponomarev@aponomarev lab13]\$'.

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

Рис. 1: Компиляция

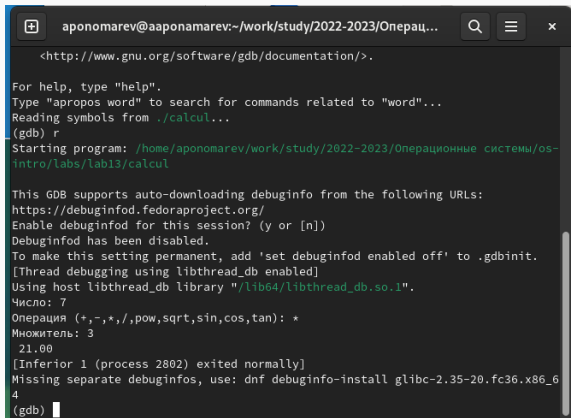
Выполнение работы



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

Рис. 2: Использование make

Выполнение работы

A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title bar shows the user 'aponomarev@aponomarev' and the current directory '~/work/study/2022-2023/Операц...'. The terminal content shows the user entering the GDB command 'r' to run a program. The program being run is located at '/home/aponomarev/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-intro/labs/lab13/calcul'. The program's output is displayed: 'Число: 7', 'Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): *', and 'Множитель: 3'. The program then exits with the message '[Inferior 1 (process 2802) exited normally]'. The terminal ends with the GDB prompt '(gdb)'.

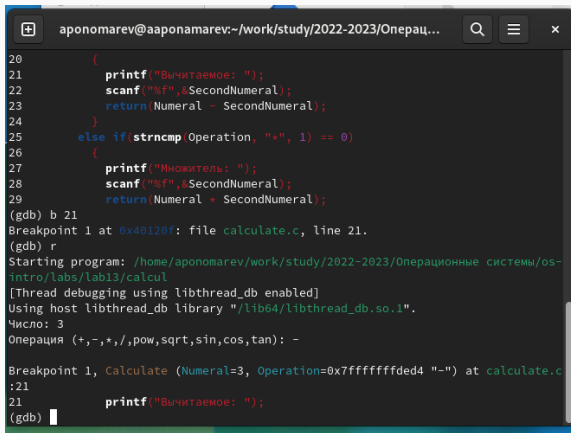
```
aponomarev@aponomarev:~/work/study/2022-2023/Операц...
<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from ./calcul...
(gdb) r
Starting program: /home/aponomarev/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: 3
21.00
[Inferior 1 (process 2802) exited normally]
Missing separate debuginfos, use: dnf debuginfo-install glibc-2.35-20.fc36.x86_6
4
(gdb) 
```

Рис. 3: Использование отладчика

Выполнение работы

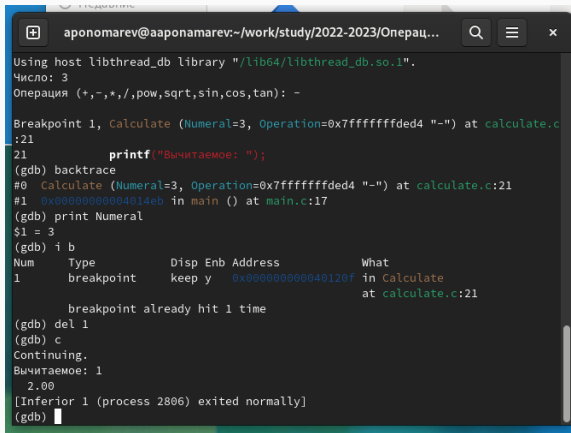


```
aponomarev@aonomarev:~/work/study/2022-2023/Операц...
20      {
21          printf("Вычитаемое: ");
22          scanf("%f",&SecondNumeral);
23          return(Numeral - SecondNumeral);
24      }
25      else if(strncmp(Operation, "*", 1) == 0)
26      {
27          printf("Иножитель: ");
28          scanf("%f",&SecondNumeral);
29          return(Numeral * SecondNumeral);
(gdb) b 21
Breakpoint 1 at 0x40120f: file calculate.c, line 21.
(gdb) r
Starting program: /home/aponomarev/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: 3
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -

Breakpoint 1, Calculate (Numeral=3, Operation=0x7fffffffdd4 "-") at calculate.c
:21
21          printf("Вычитаемое: ");
(gdb)
```

Рис. 4: Использование отладчика

Выполнение работы



The screenshot shows a terminal window with a dark background and light-colored text. The window title is "aponomarev@aponomarev:~/work/study/2022-2023/Операц...". The terminal output shows a GDB session for a program named "calculate.c". The user has set a breakpoint at line 21, which contains a printf statement. The program has been executed, and the breakpoint has been hit. The user has then used the "del 1" command to delete the breakpoint and the "c" command to continue execution. The program has exited normally.

```
Using host libthread_db library "/lib64/libthread_db.so.1".
Число: 3
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -

Breakpoint 1, Calculate (Numeral=3, Operation=0x7fffffffdded4 "-") at calculate.c:21
21      printf("Вычитаемое: ");
(gdb) backtrace
#0  Calculate (Numeral=3, Operation=0x7fffffffdded4 "-") at calculate.c:21
#1  0x00000000004014eb in main () at main.c:17
(gdb) print Numeral
$1 = 3
(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
      2.00
[Inferior 1 (process 2806) exited normally]
(gdb)
```

Рис. 5: Использование отладчика

Выполнение работы

[illegible]

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.