

Средства для создания приложений в ОС UNIX.

Герра Гарсия Паола Валентина¹

4 мая, 2023, Москва, Россия

¹Российский Университет Дружбы Народов

Цели и задачи работы

Цель лабораторной работы

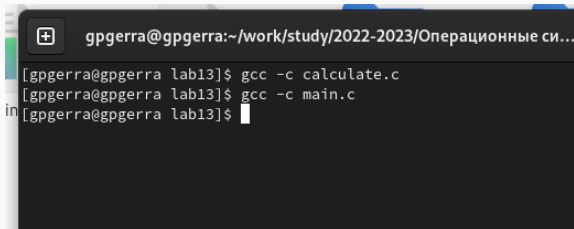
Приобрести простейшие навыки разработки, анализа, тестирования и отладки приложений в ОС типа UNIX/Linux на примере создания на языке программирования С калькулятора с простейшими функциями.

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

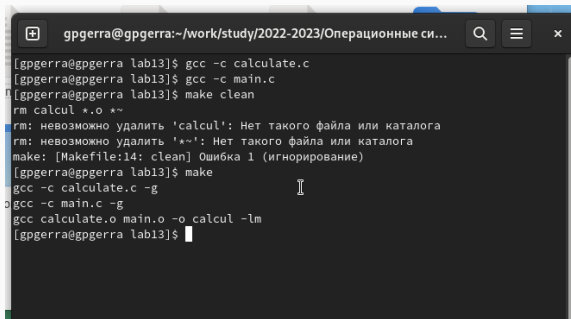
Выполнение работы

A terminal window with a dark background. The title bar shows a plus icon and the text 'gpgerra@gpgerra:~/work/study/2022-2023/Операционные си...'. The terminal content shows three lines of commands and prompts: '[gpgerra@gpgerra lab13]\$ gcc -c calculate.c', '[gpgerra@gpgerra lab13]\$ gcc -c main.c', and '[gpgerra@gpgerra lab13]\$' followed by a cursor. The word 'in' is partially visible on the left edge of the terminal window.

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

Рис. 1: Компиляция

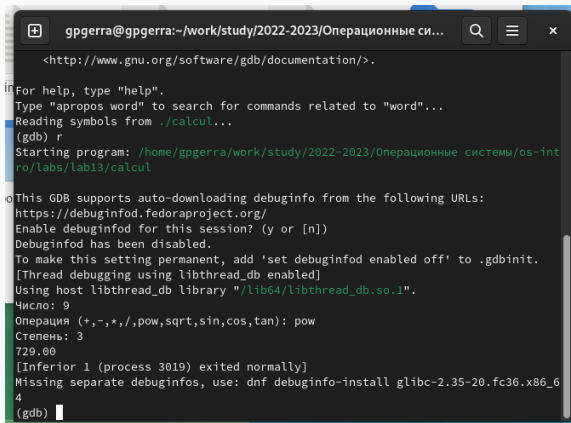
Выполнение работы

A terminal window with a dark background and light text. The window title is "gpgerra@gpgerra:~/work/study/2022-2023/Операционные си...". The terminal shows a series of commands and their outputs. The commands are: "gcc -c calculate.c", "gcc -c main.c", "make clean", "make", and "make" again. The outputs include error messages for "rm" and "make" when trying to delete non-existent files, and the successful compilation of "calculate.o" and "main.o" into "calcul" with the "-lm" library.

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

Рис. 2: Использование make

Выполнение работы

A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title is 'gpgerra@gpgerra:~/work/study/2022-2023/Операционные си...'. The terminal shows the following text:

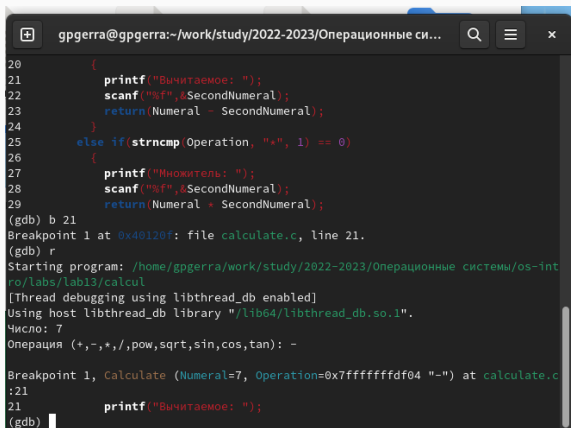
```
<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from ./calcul...
(gdb) r
Starting program: /home/gpgerra/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-int
ro/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: 9
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): pow
Степень: 3
729.00
[Inferior 1 (process 3019) exited normally]
Missing separate debuginfos, use: dnf debuginfo-install glibc-2.35-20.fc36.x86_6
4
(gdb) |
```

Рис. 3: Использование отладчика

Выполнение работы

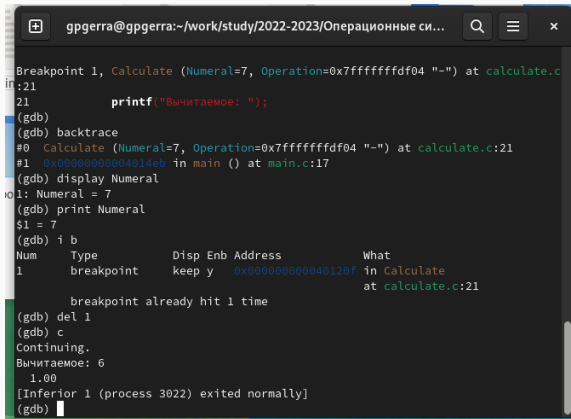


```
gpgerra@gpgerra:~/work/study/2022-2023/Операционные си...
20 {
21     printf("Вычитаемое: ");
22     scanf("%f",&SecondNumeral);
23     return(Numeral - SecondNumeral);
24 }
25 else if(strncmp(Operation, "*", 1) == 0)
26 {
27     printf("Множитель: ");
28     scanf("%f",&SecondNumeral);
29     return(Numeral * SecondNumeral);
(gdb) b 21
Breakpoint 1 at 0x40120f: file calculate.c, line 21.
(gdb) r
Starting program: /home/gpgerra/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-int
ro/labs/lab13/calcul
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib64/libthread_db.so.1".
Число: 7
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -

Breakpoint 1, Calculate (Numeral=7, Operation=0x7fffffffdf04 "-") 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 'gpgerra@gpgerra:~/work/study/2022-2023/Операционные си...'. The terminal shows a GDB session where a breakpoint is set at line 21 of 'calculate.c'. The program is run, and the breakpoint is hit. The user then uses 'backtrace' to see the call stack, 'display Numeral' to watch a variable, and 'print Numeral' to see its value (7). A table of breakpoints is shown with one breakpoint at address 0x00000000040120f. The user then deletes the breakpoint and continues execution. The program prints 'Вычитаемое: 6' and '1.00' before exiting normally.

```
Breakpoint 1, Calculate (Numeral=7, Operation=0x7fffffffdf04 "-") at calculate.c:21
(gdb) printf("Вычитаемое: ");
(gdb) backtrace
#0 Calculate (Numeral=7, Operation=0x7fffffffdf04 "-") at calculate.c:21
#1 0x0000000004014eb in main () at main.c:17
(gdb) display Numeral
1: Numeral = 7
(gdb) print Numeral
$1 = 7
(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) del 1
(gdb) c
Continuing.
Вычитаемое: 6
1.00
[Inferior 1 (process 3022) 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.