

Средства для создания приложений в ОС UNIX.

Амуничников Антон НПИбд-01-22¹

4 мая, 2023, Москва, Россия

¹Российский Университет Дружбы Народов

Цели и задачи работы

Цель лабораторной работы

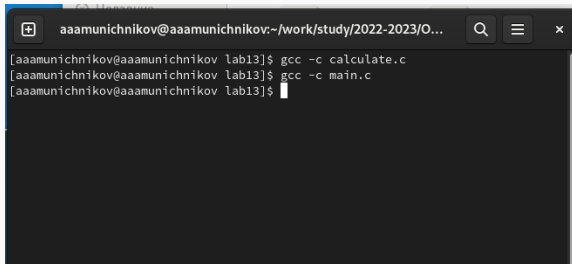
Приобрести простейшие навыки разработки, анализа, тестирования и отладки приложений в ОС типа UNIX/Linux на примере создания на языке программирования С калькулятора с простейшими функциями.

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

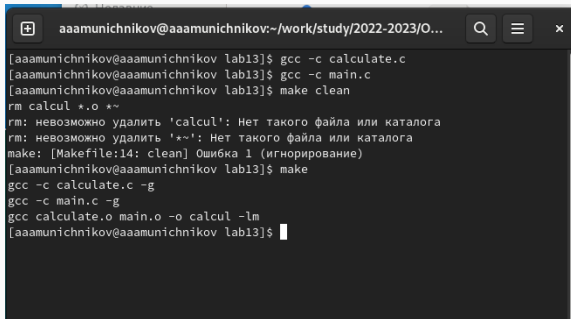
Выполнение работы

A terminal window with a dark background and light text. The title bar at the top shows the user 'aaamunichnikov' and the directory '~/work/study/2022-2023/O...'. The terminal contains three lines of text, each starting with a prompt '[aaamunichnikov@aaamunichnikov 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 macOS-style window controls (red, yellow, green buttons) and search, menu, and close icons on the right.

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

Рис. 1: Компиляция

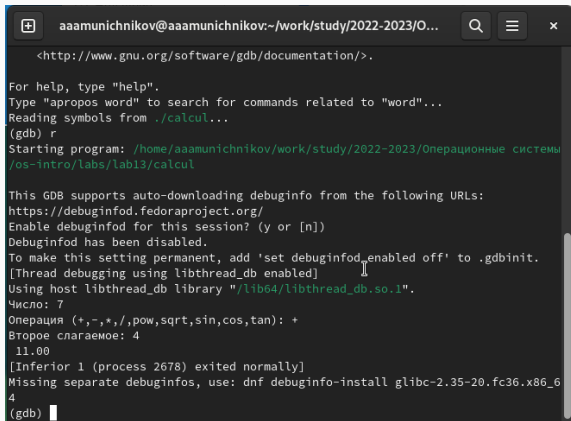
Выполнение работы



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

Рис. 2: Использование make

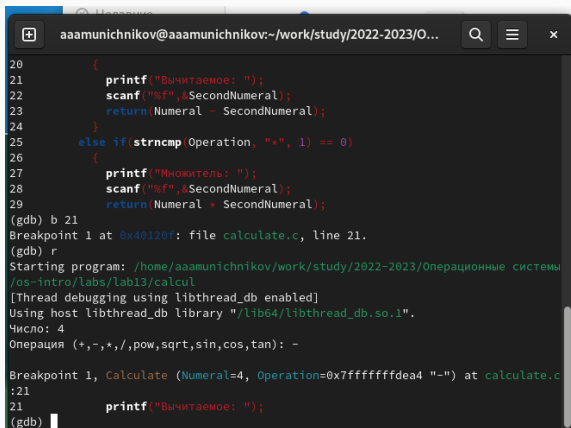
Выполнение работы

A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title is 'aaamunichnikov@aaamunichnikov:~/work/study/2022-2023/O...'. The terminal shows the execution of GDB. It starts with a prompt to visit the GDB documentation website. The user enters 'r' to start the program. The program being run is located at '/home/aaamunichnikov/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-intro/labs/lab13/calcul'. The program outputs the number 7 and the result of an addition operation. The GDB prompt is visible at the bottom.

```
aaamunichnikov@aaamunichnikov:~/work/study/2022-2023/O...  
<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/aaamunichnikov/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): +  
Второе слагаемое: 4  
11.00  
[Inferior 1 (process 2678) exited normally]  
Missing separate debuginfos, use: dnf debuginfo-install glibc-2.35-20.fc36.x86_64  
(gdb) █
```

Рис. 3: Использование отладчика

Выполнение работы

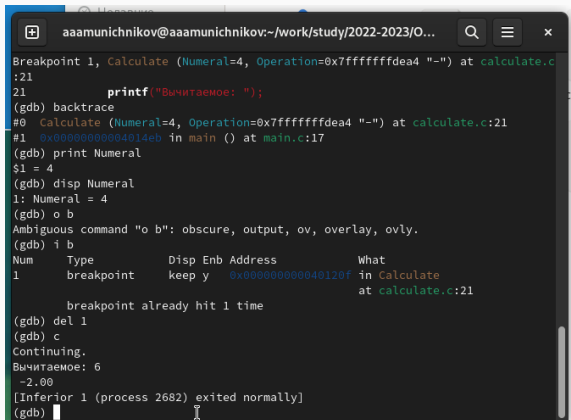


```
aaamunichnikov@aaamunichnikov:~/work/study/2022-2023/O...
20 {
21     printf("Вычитаемое: ");
22     scanf("%f",&SecondNumeral);
23     return(Numeral - SecondNumeral);
24 }
25 else if(strncmp(Operation, "*", 1) == 0)
26 {
27     printf("Множитель: ");
28     scanf("%f",&SecondNumeral);
29     return(Numeral * SecondNumeral);
(gdb) b 21
Breakpoint 1 at 0x40120f: file calculate.c, line 21.
(gdb) r
Starting program: /home/aaamunichnikov/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: 4
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -

Breakpoint 1, Calculate (Numeral=4, Operation=0x7fffffffdea4 "-") at calculate.c
:21
21     printf("Вычитаемое: ");
(gdb)
```

Рис. 4: Использование отладчика

Выполнение работы



The screenshot shows a terminal window with a dark background. The title bar indicates the user is 'aaamunichnikov' at a path '~/work/study/2022-2023/O...'. The terminal content shows a GDB session where a breakpoint is set at line 21 of 'calculate.c'. The user enters '(gdb) backtrace', showing the call stack with 'Calculate' at line 21 and 'main' at line 17. Then, '(gdb) print Numeral' shows '\$1 = 4'. Next, '(gdb) disp Numeral' shows '1: Numeral = 4'. Then, '(gdb) o b' results in an 'Ambiguous command' error. Finally, '(gdb) i b' shows a table of breakpoints. The first breakpoint is at address 0x000000000040120f in 'Calculate' at line 21. The session ends with '(gdb) c' and the program exiting normally.

```
aaamunichnikov@aaamunichnikov:~/work/study/2022-2023/O...
Breakpoint 1, Calculate (Numeral=4, Operation=0x7fffffffdea4 "-") at calculate.c:21
:21
21      printf("Вычитаемое: ");
(gdb) backtrace
#0 Calculate (Numeral=4, Operation=0x7fffffffdea4 "-") at calculate.c:21
#1 0x00000000004014eb in main () at main.c:17
(gdb) print Numeral
$1 = 4
(gdb) disp Numeral
1: Numeral = 4
(gdb) o b
Ambiguous command "o b": obscure, output, ov, overlay, ovly.
(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: 6
-2.00
[Inferior 1 (process 2682) 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.