

Средства для создания приложений в ОС UNIX.

Иовлев Максим Андреевич НПИбд-01-22¹

3 мая, 2023, Москва, Россия

¹Российский Университет Дружбы Народов

Цели и задачи работы

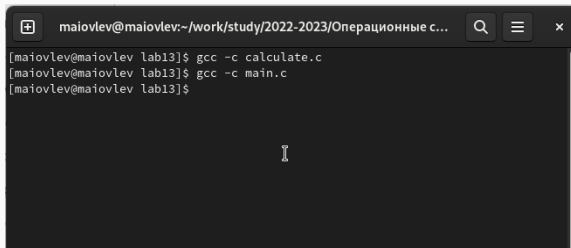
Цель лабораторной работы

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

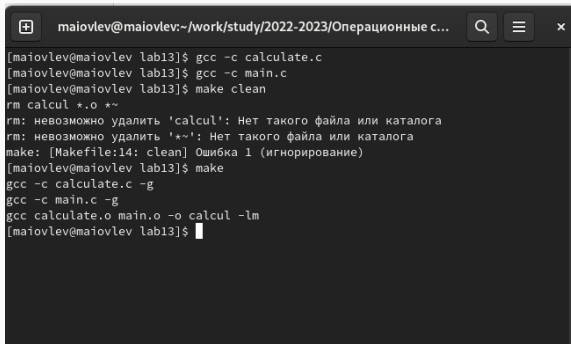
Процесс выполнения лабораторной работы

A terminal window with a dark background and light text. The title bar at the top shows the user 'maiovlev' and the current directory '~/work/study/2022-2023/Операционные с...'. There are icons for search, menu, and close on the right. The terminal contains three lines of text: a prompt followed by 'gcc -c calculate.c', another prompt followed by 'gcc -c main.c', and a third prompt. A cursor is visible on the line following the third prompt.

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

Рис. 1: Компиляция

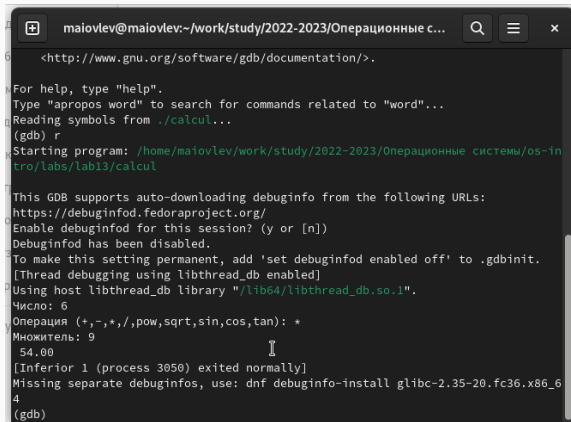
Выполнение работы



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

Рис. 2: Использование make

Выполнение работы

A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title is 'maiolev@maiolev:~/work/study/2022-2023/Операционные с...'. The terminal shows the execution of GDB commands and the output of the 'r' (run) command. The output includes GDB help text, the path to the program being run, debuginfo URLs, and the execution of the 'r' command which shows the calculation of 54.00. The window has standard Linux terminal icons for search, menu, and close.

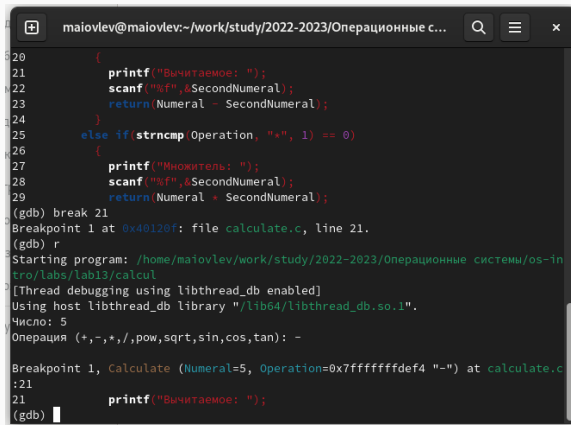
```
maiolev@maiolev:~/work/study/2022-2023/Операционные с...
<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from ./calcul...
(gdb) r
Starting program: /home/maiolev/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-in
tro/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: 6
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): *
Множитель: 9
54.00
[Inferior 1 (process 3050) exited normally]
Missing separate debuginfos, use: dnf debuginfo-install glibc-2.35-20.fc36.x86_6
4
(gdb)
```

Рис. 3: Использование отладчика

Выполнение работы

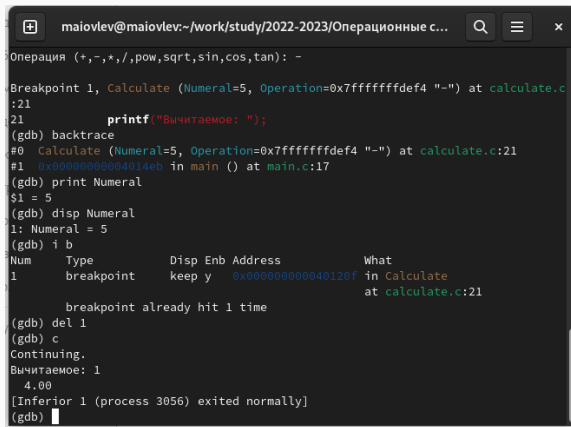


```
maiovlev@maiovlev:~/work/study/2022-2023/Операционные с...
20      (
21      printf("Вычитаемое: ");
22      scanf("%f",&SecondNumeral);
23      return(Numeral - SecondNumeral);
24      )
25      else if(strncmp(Operation, "*", 1) == 0)
26      (
27      printf("Множитель: ");
28      scanf("%f",&SecondNumeral);
29      return(Numeral * SecondNumeral);
(gdb) break 21
Breakpoint 1 at 0x40120f: file calculate.c, line 21.
(gdb) r
Starting program: /home/maiovlev/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-in
tro/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=0x7fffffffdef4 "-") 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 "maiovlev@maiovlev:~/work/study/2022-2023/Операционные с...". The terminal shows a GDB session for a program named "calculate.c". The user sets a breakpoint at line 21 of "calculate.c". They then run the program, and the breakpoint is hit. The user prints the variable "Numeral", which has a value of 5. They then list the breakpoints, showing one at address 0x000000000040120f. Finally, they delete the breakpoint and continue the program, which outputs "Вычитаемое: 1" and "4.00".

```
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -
Breakpoint 1, calculate (Numeral=5, Operation=0x7fffffffdef4 "-") at calculate.c:21
21      printf("Вычитаемое: ");
(gdb) backtrace
#0 calculate (Numeral=5, Operation=0x7fffffffdef4 "-") at calculate.c:21
#1 0x00000000004014eb in main () at main.c:17
(gdb) print Numeral
$1 = 5
(gdb) disp Numeral
1: Numeral = 5
(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
4.00
[Inferior 1 (process 3056) exited normally]
(gdb)
```

Рис. 5: Использование отладчика

Выполнение работы

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.