

Средства для создания приложений в ОС UNIX.

Агоссоу Вигнон Тримегистре Разиел НФИбд-05-22¹
7 сентября, 2023, Москва, Россия

¹Российский Университет Дружбы Народов

Цели и задачи работы

Цель лабораторной работы

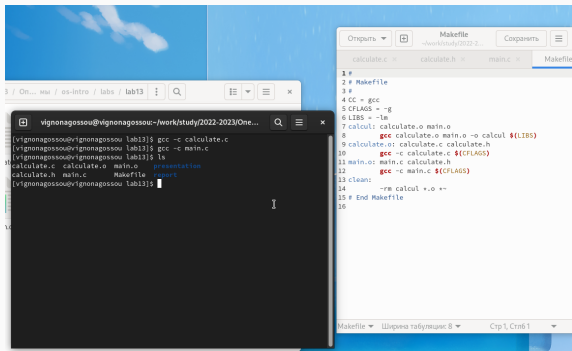
Приобрести простейшие навыки разработки, анализа, тестирования и отладки приложений в ОС типа UNIX/Linux на примере создания на языке программирования С калькулятора с простейшими функциями.

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



The image shows a terminal window and a Makefile editor. The terminal window displays the following commands and output:

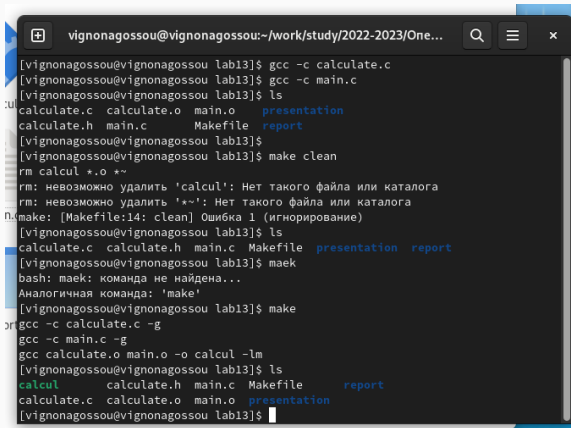
```
vignonagossou@vignonagossou:~/work/study/2022-2023/One...  
[vignonagossou@vignonagossou lab13]$ gcc -c calculate.c  
[vignonagossou@vignonagossou lab13]$ gcc -c main.c  
[vignonagossou@vignonagossou lab13]$ ls  
calculate.o calculate.o main.o presentation  
calculate.h main.c Makefile report  
[vignonagossou@vignonagossou lab13]$
```

The Makefile editor shows the following content:

```
Makefile  
~work/study/2022-2...  
calculate.c * calculate.h * main.c *  
1 #  
2 # Makefile  
3 #  
4 CC = gcc  
5 CFLAGS = -g  
6 LIBS = -lm  
7 calcul: calculate.o main.o  
8     gcc calculate.o main.o -o calcul $(LIBS)  
9 calculate.o: calculate.c calculate.h  
10     gcc -c calculate.c $(CFLAGS)  
11 main.o: main.c calculate.h  
12     gcc -c main.c $(CFLAGS)  
13 clean:  
14     ~rm calcul *.o *~  
15 # End Makefile  
16
```

Рис. 1: Компиляция

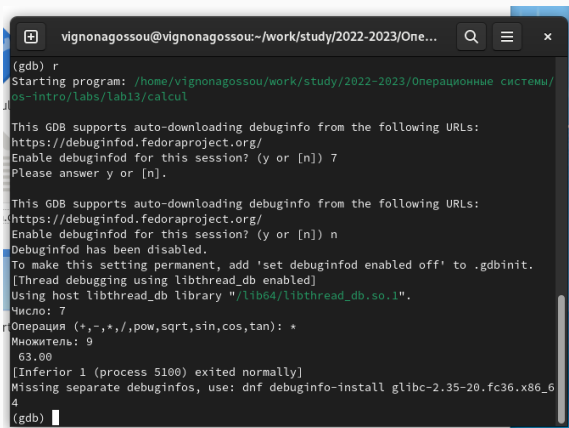
Выполнение работы

A terminal window with a dark background and light text. The window title is 'vignonagossou@vignonagossou:~/work/study/2022-2023/One...'. The terminal shows a series of commands and their outputs. The commands are: 'gcc -c calculate.c', 'gcc -c main.c', 'ls', 'make clean', 'rm calcul *.o *~', 'ls', 'maek', and 'make'. The outputs show the compilation of source files into object files, the removal of object files during the clean process, and the compilation of the final executable 'calcul' during the make process. The terminal also shows some error messages for the 'rm' command and a warning for the 'maek' command.

```
vignonagossou@vignonagossou:~/work/study/2022-2023/One...  
[vignonagossou@vignonagossou lab13]$ gcc -c calculate.c  
[vignonagossou@vignonagossou lab13]$ gcc -c main.c  
[vignonagossou@vignonagossou lab13]$ ls  
calculate.c calculate.o main.o presentation  
calculate.h main.c Makefile report  
[vignonagossou@vignonagossou lab13]$  
[vignonagossou@vignonagossou 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)  
[vignonagossou@vignonagossou lab13]$ ls  
calculate.c calculate.h main.c Makefile presentation report  
[vignonagossou@vignonagossou lab13]$ maek  
bash: maek: команда не найдена...  
Аналогичная команда: 'make'  
[vignonagossou@vignonagossou lab13]$ make  
gcc -c calculate.c -g  
gcc -c main.c -g  
gcc calculate.o main.o -o calcul -lm  
[vignonagossou@vignonagossou lab13]$ ls  
calcul calculate.h main.c Makefile report  
calculate.c calculate.o main.o presentation  
[vignonagossou@vignonagossou lab13]$
```

Рис. 2: Использование make

Выполнение работы



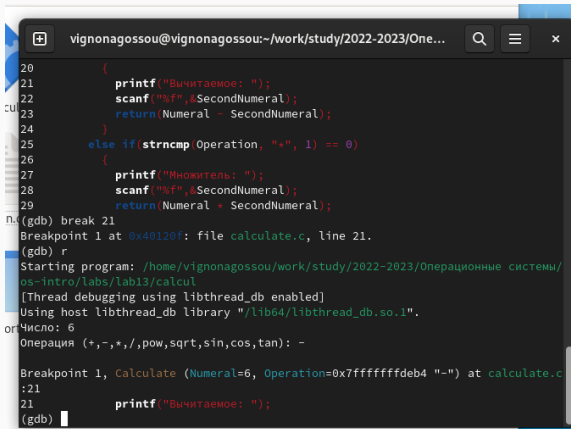
```
vignonagossou@vignonagossou:~/work/study/2022-2023/One...
(gdb) r
Starting program: /home/vignonagossou/work/study/2022-2023/Операционные системы/
os-intro/labs/lab13/calcul

This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
https://debuginfod.fedoraproject.org/
Enable debuginfod for this session? (y or [n]) 7
Please answer y or [n].

This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
https://debuginfod.fedoraproject.org/
Enable debuginfod for this session? (y or [n]) 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: 9
63.00
[Inferior 1 (process 5100) exited normally]
Missing separate debuginfos, use: dnf debuginfo-install glibc-2.35-20.fc36.x86_64
(gdb)
```

Рис. 3: Использование отладчика

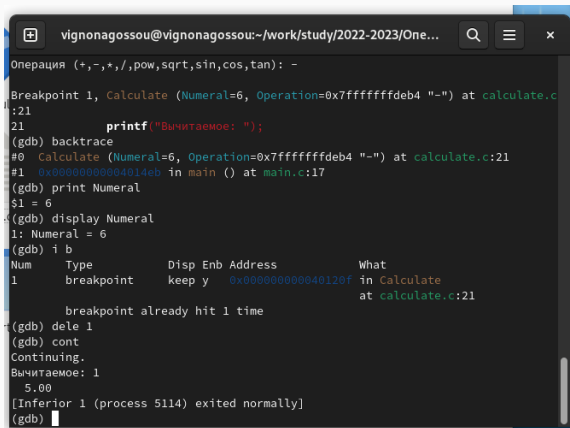
Выполнение работы



```
vignonagossou@vignonagossou:~/work/study/2022-2023/One...  
20  
21     printf("Вычитаемое: ");  
22     scanf("%f",&SecondNumeral);  
23     return(Numeral - SecondNumeral);  
24  
25     else if(strcmp(Operation, "+", 1) == 0)  
26     {  
27         printf("Множитель: ");  
28         scanf("%f",&SecondNumeral);  
29         return(Numeral + SecondNumeral);  
n.(gdb) break 21  
Breakpoint 1 at 0x40120f: file calculate.c, line 21.  
(gdb) r  
Starting program: /home/vignonagossou/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".  
or 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

A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title is 'vignonagossou@vignonagossou:~/work/study/2022-2023/One...'. The terminal shows a GDB session. It starts with a prompt 'Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -'. Then, 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 = 6'. Next, '(gdb) display Numeral' shows '1: Numeral = 6'. Then, '(gdb) i b' shows a table of breakpoints. The table has columns: Num, Type, Disp, Enb, Address, and What. It shows one breakpoint at address 0x000000000040120f. Below the table, it says 'breakpoint already hit 1 time'. Then, '(gdb) dele 1' and '(gdb) cont' are entered. The program continues, printing 'Вычитаемое: 1' and '5.00'. Finally, '[Inferior 1 (process 5114) exited normally]' and '(gdb) ' are shown.

```
vignonagossou@vignonagossou:~/work/study/2022-2023/One...
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -
Breakpoint 1, Calculate (Numeral=6, Operation=0x7fffffffdeb4 "-") at calculate.c:21
21      printf("Вычитаемое: ");
(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) 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) cont
Continuing.
Вычитаемое: 1
5.00
[Inferior 1 (process 5114) exited normally]
(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.