

Средства для создания приложений в ОС UNIX.

Буянбадрах Тогтохжав¹

3 марта, 2023, Москва, Россия

¹Российский Университет Дружбы Народов

Цели и задачи работы

Цель лабораторной работы

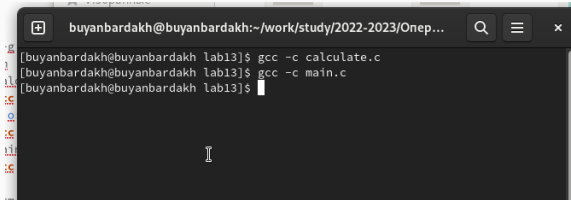
Приобрести простейшие навыки разработки, анализа, тестирования и отладки приложений в ОС типа UNIX/Linux на примере создания на языке программирования С калькулятора с простейшими функциями.

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

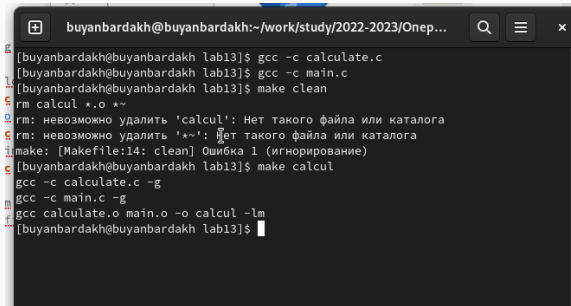
Выполнение работы

A terminal window with a dark background. The title bar shows the user 'buyanbardakh' and the path '~/work/study/2022-2023/Опер...'. The terminal contains three lines of text: a prompt followed by 'gcc -c calculate.c', a prompt followed by 'gcc -c main.c', and a prompt followed by a cursor. On the left side of the terminal, there is a vertical list of icons representing different file types or directories.

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

Рис. 1: Компиляция

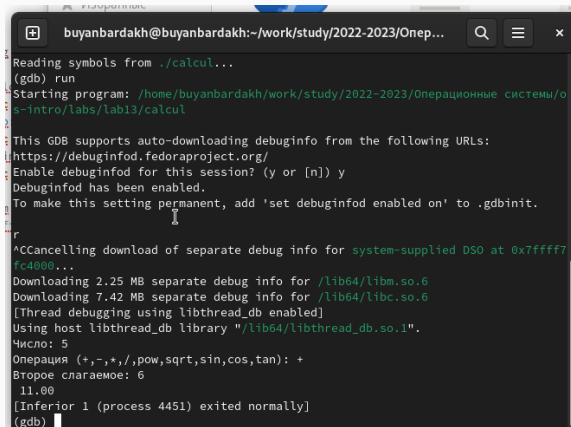
Выполнение работы



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

Рис. 2: Использование make

Выполнение работы



```
buyanbardakh@buyanbardakh:~/work/study/2022-2023/Операционные системы/o
s-intro/labs/lab13/calcul

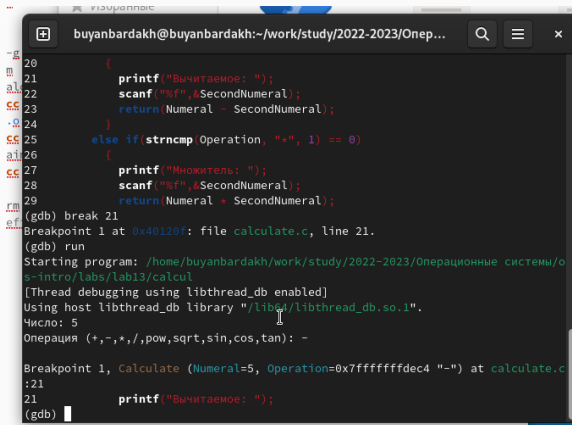
Reading symbols from ./calcul...
(gdb) run
Starting program: /home/buyanbardakh/work/study/2022-2023/Операционные системы/o
s-intro/labs/lab13/calcul

This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
https://debuginfod.fedoraproject.org/
Enable debuginfod for this session? (y or [n]) y
Debuginfod has been enabled.
To make this setting permanent, add 'set debuginfod enabled on' to .gdbinit.

r
^C^Cancelling download of separate debug info for system-supplied DSO at 0x7ffff7
fc4000...
Downloading 2.25 MB separate debug info for /lib64/libm.so.6
Downloading 7.42 MB separate debug info for /lib64/libc.so.6
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib64/libthread_db.so.1".
Число: 5
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): +
Второе слагаемое: 6
11.00
[Inferior 1 (process 4451) exited normally]
(gdb)
```

Рис. 3: Использование отладчика

Выполнение работы

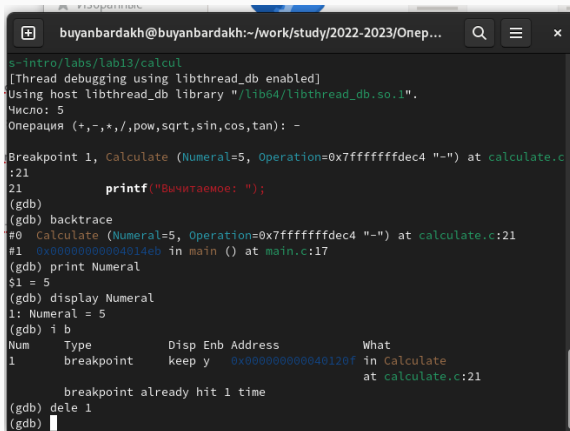


```
buyanbardakh@buyanbardakh:~/work/study/2022-2023/Операционные системы/ОС-интродукция/лабы/lab13/calcul
20      {
21          printf("Выводимое: ");
22          scanf("%f",&SecondNumeral);
23          return(Numeral - SecondNumeral);
24      }
25      else if(strcmp(Operation, "+", 1) == 0)
26      {
27          printf("Множитель: ");
28          scanf("%f",&SecondNumeral);
29          return(Numeral + SecondNumeral);
30      }
(gdb) break 21
Breakpoint 1 at 0x40120f: file calculate.c, line 21.
(gdb) run
Starting program: /home/buyanbardakh/work/study/2022-2023/Операционные системы/ОС-интродукция/лабы/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=0x7fffffffdec4 "-") at calculate.c:21
21      printf("Выводимое: ");
(gdb)
```

Рис. 4: Использование отладчика

Выполнение работы

A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title is 'buyanbardakh@buyanbardakh:~/work/study/2022-2023/Onep...'. The terminal shows the execution of a program with GDB. It starts with 's-intro/labs/lab13/calcul', followed by '[Thread debugging using libthread_db enabled]' and 'Using host libthread_db library "/lib64/libthread_db.so.1"'. The program prompts 'Число: 5' and 'Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): -'. A breakpoint is set at line 21 of 'calculate.c'. The program hits the breakpoint, and the user enters '(gdb) backtrace'. The backtrace shows two frames: #0 at 'calculate.c:21' and #1 at 'main.c:17'. The user then enters '(gdb) print Numeral', showing '\$1 = 5'. Next, '(gdb) display Numeral' is entered, showing '1: Numeral = 5'. Then '(gdb) i b' is entered, showing a table of breakpoints. The table has columns 'Num', 'Type', 'Disp', 'Enb', 'Address', and 'What'. It shows one breakpoint at address '0x000000000040120f' in 'calculate.c:21'. The message 'breakpoint already hit 1 time' is displayed. Finally, the user enters '(gdb) dele 1' and '(gdb)'.

```
buyanbardakh@buyanbardakh:~/work/study/2022-2023/Onep...
s-intro/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=0x7fffffffdec4 "-") at calculate.c:21
21         printf("Вычитаемое: ");
(gdb)
(gdb) backtrace
#0 calculate (Numeral=5, Operation=0x7fffffffdec4 "-") at calculate.c:21
#1 0x00000000004014eb in main () at main.c:17
(gdb) print Numeral
$1 = 5
(gdb) display 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) dele 1
(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.