

# Лабораторная работа №13

Средства, применяемые при разработке программного обеспечения в ОС типа UNIX/Linux

---

Заболотная Кристина

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

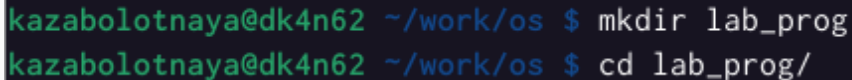
## Информация

---

- Заболотная Кристина Александровна
- Студент группы НБИбд-01-22
- Российский университет дружбы народов

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.

1. В домашнем каталоге создан подкаталог ~/work/os/lab\_prog.

A terminal window with a dark background and light green text. The prompt is 'kazabolotnaya@dk4n62' and the current directory is '~/work/os'. The first command is '\$ mkdir lab\_prog' and the second command is '\$ cd lab\_prog/'.

```
kazabolotnaya@dk4n62 ~/work/os $ mkdir lab_prog  
kazabolotnaya@dk4n62 ~/work/os $ cd lab_prog/
```

Рис. 1: создаем подкаталог

2. Создайте в нём файлы: calculate.h, calculate.c, main.c. Это будет примитивнейший калькулятор, способный складывать, вычитать, умножать и делить, возводить число в степень, брать квадратный корень, вычислять sin, cos, tan. При запуске он будет запрашивать первое число, операцию, второе число. После этого программа выведет результат и остановится.

```
kazabolotnaya@dk4n62 ~/work/os/lab_prog $ touch calculate.h
kazabolotnaya@dk4n62 ~/work/os/lab_prog $ touch calculate.c
kazabolotnaya@dk4n62 ~/work/os/lab_prog $ touch main.c
kazabolotnaya@dk4n62 ~/work/os/lab_prog $ ls
calculate.c  calculate.h  main.c
kazabolotnaya@dk4n62 ~/work/os/lab_prog $
```

Рис. 2: создаем файлы

## Реализация функций калькулятора в файле calculate.c.

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <math.h>
3 #include <string.h>
4 #include "calculate.h"
5
6 float
7 Calculate(float Numeral, char Operation[4])
8 {
9     float SecondNumeral;
10    if(strncmp(Operation, "+", 1) == 0)
11    {
12        printf("Второе слагаемое: ");
13        scanf("%f", &SecondNumeral);
14        return(Numeral + SecondNumeral);
15    }
16    else if(strncmp(Operation, "-", 1) == 0)
17    {
18        printf("Вычитаемое: ");
19        scanf("%f", &SecondNumeral);
20        return(Numeral - SecondNumeral);
21    }
22    else if(strncmp(Operation, "*", 1) == 0)
23    {
24        printf("Множитель: ");
25        scanf("%f", &SecondNumeral);
26        return(Numeral * SecondNumeral);
27    }
28    else if(strncmp(Operation, "/", 1) == 0)
29    {
30        printf("Делитель: ");
31        scanf("%f", &SecondNumeral);
32        if(SecondNumeral == 0)
33        {
34            printf("Ошибка: деление на ноль! ");
35            return(HUGE_VAL);
36        }
37        else
38            return(Numeral / SecondNumeral);
39    }
40    else if(strncmp(Operation, "pow", 3) == 0)
41    {
42        printf("Степень: ");
43        scanf("%f", &SecondNumeral);
44        return(pow(Numeral, SecondNumeral));
45    }
46    else if(strncmp(Operation, "sqrt", 4) == 0)
```

Интерфейсный файл calculate.h, описывающий формат вызова функции калькулятора.

```
1 #ifndef CALCULATE_H_
2 #define CALCULATE_H_
3
4 float Calculate(float Numeral, char Operation[4]);
5
6 #endif /*CALCULATE_H_*/
```

Рис. 4: второй скрипт



Основной файл main.c, реализующий интерфейс пользователя и калькулятора.

```
1 #include <stdio.h>
2 #include "calculate.h"
3
4 int
5 main (void)
6 {
7     float Numeral;
8     char Operation[4];
9     float Result;
10    printf("Число: ");
11    scanf("%f",&Numeral);
12    printf("Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): ");
13    scanf("%s",&Operation);
14    Result = Calculate(Numeral, Operation);
15    printf("%6.2f\n",Result);
16    return 0;
17 }
```

3. Выполнена компиляция программы посредством gcc.

A terminal window with a dark background and light gray text. It shows three lines of commands entered at a prompt. The first line is 'gcc -c calculate.c', the second is 'gcc -c main.c', and the third is 'gcc calculate.o main.o -o calcul -lm'. There is a fourth line with a single '\$' character, likely representing the prompt.


```
$ gcc -c calculate.c
$ gcc -c main.c
$ gcc calculate.o main.o -o calcul -lm
$
```

Рис. 6: компиляция



Рис. 7: файлы

4. Исправлены синтаксические ошибки.
5. Создан Makefile.

Открыть ▼  Makefile  
~/work/os

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

6. С помощью gdb выполнили отладку программы calcul: – Запустили отладчик GDB, загрузив в него программу для отладки – Для запуска программы внутри отладчика ввели команду run – Для постраничного (по 9 строк) просмотра исходного код использовали команду list – Для просмотра строк с 12 по 15 основного файла использовали list с параметрами – Для просмотра определённых строк не основного файла использовали list с параметрами – Установили точку останова в файле calculate.c на строке номер 21 – Вывели информацию об имеющихся в проекте точка останова – Запустили программу внутри отладчика и убедились, что программа остановится в момент прохождения точки останова – Отладчик выдаёт информацию, а команда backtrace показывает весь стек вызываемых функций от начала программы до текущего места.

```
Type "show configuration" for configuration details.
For bug reporting instructions, please see:
<https://www.gnu.org/software/gdb/bugs/>.
Find the GDB manual and other documentation resources online at:
<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) list
1      #include <stdio.h>
2      #include "calculate.h"
```

## 7. С помощью утилиты splint проанализировали коды файлов calculate.c и main.c.

```
kazabolotnaya@dk4n62:~/work/os/lab_prog  kazabolotnaya@dk4n62:~/work/os
<https://bugs.gentoo.org/>.
Find the GDB manual and other documentation resources online at:
  <http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
./calcul: Нет такого файла или каталога.
(gdb) run
Starting program:
No executable file specified.
Use the "file" or "exec-file" command.
(gdb) list
No symbol table is loaded.  Use the "file" command.
(gdb) run
Starting program:
No executable file specified.
Use the "file" or "exec-file" command.
(gdb) run
Starting program:
No executable file specified.
Use the "file" or "exec-file" command.
(gdb) list
No symbol table is loaded.  Use the "file" command.
(gdb) file
No executable file now.
No symbol file now.
(gdb) list
No symbol table is loaded.  Use the "file" command.
(gdb) 
```

В ходе выполнения данной лабораторной работы мы 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.