

Презентация по лабораторной работе 13

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

Сидорова Н.А.

28 апреля 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Объединённый институт ядерных исследований, Дубна, Россия

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 часть кода

В домашнем каталоге создала подкаталог `~/work/os/lab_prog`. Создала в нём файлы: `calculate.h`, `calculate.c`, `main.c`. Код в файле `calculate.c`

```
nasidorova [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл Машина Вид Ввод Устройство Справка
Терминал - root@nasidorova: ~/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-intro/lab_prog
Файл Правка Вид Терминал Вкладки Справка
calculate.c [-M--] 4 L: [ 1+11 12/ 58] *(254 /1550b) 0032 0x020
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <string.h>
#include "calculate.h"
float
Calculate(float Numeral, char Operation[4])
{
    float SecondNumeral;
    if(strncmp(Operation, "+", 1) == 0)
    {
        printf("Второе слагаемое: ");
        scanf("%f", &SecondNumeral);
        return(Numeral + SecondNumeral);
    }
    else if(strncmp(Operation, "-", 1) == 0)
    {
        printf("Вычитаемое: ");
        scanf("%f", &SecondNumeral);
        return(Numeral - SecondNumeral);
    }
    else if(strncmp(Operation, "*", 1) == 0)
    {
        printf("Множитель: ");
        scanf("%f", &SecondNumeral);
        return(Numeral * SecondNumeral);
    }
    else if(strncmp(Operation, "/", 1) == 0)
    {

```

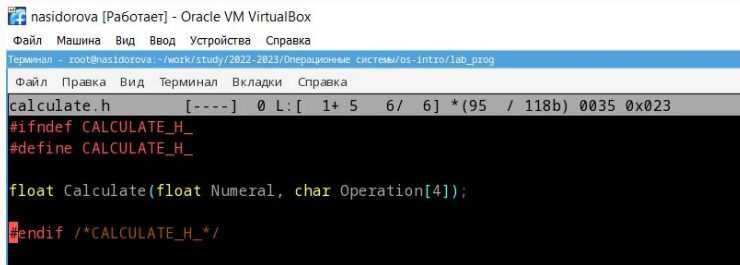
2 часть кода

nasidorova [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл Машина Вид Ввод Устройство Справка
Терминал -- root@nasidorova:~/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-intro/lab_prog

Файл Правка Вид Терминал Вкладки Справка
calculate.c [-M--] 4 L: [23+23 46/ 58] *(1196/1550b) 0114 0x072

```
printf("Множитель: ");
scanf("%f",&SecondNumeral);
return(Numeral * SecondNumeral);
}
else if(strncmp(Operation, "/", 1) == 0)
{
    printf("Делитель: ");
    scanf("%f",&SecondNumeral);
    if(SecondNumeral == 0)
    {
        printf("Ошибка: деление на ноль! ");
        return(HUGE_VAL);
    }
    else
        return(Numeral / SecondNumeral);
}
else if(strncmp(Operation, "pow", 3) == 0)
{
    printf("Степень: ");
    scanf("%f",&SecondNumeral);
    return(pow(Numeral, SecondNumeral));
}
else if(strncmp(Operation, "sqrt", 4) == 0)
    return(sqrt(Numeral));
else if(strncmp(Operation, "sin", 3) == 0)
    return(sin(Numeral));
else if(strncmp(Operation, "cos", 3) == 0)
    return(cos(Numeral));
else if(strncmp(Operation, "tan", 3) == 0)
    return(tan(Numeral));
else
{
    printf("Неправильно введено действие ");
    return(HUGE_VAL);
}
}
```

Код в файле calculate.h



```
nasidorova [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
Терминал - root@nasidorova:~/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-intro/lab_prog
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
calculate.h      [----]  0 L: [ 1+ 5  6/  6] *(95 / 118b) 0035 0x023
#ifndef CALCULATE_H_
#define CALCULATE_H_

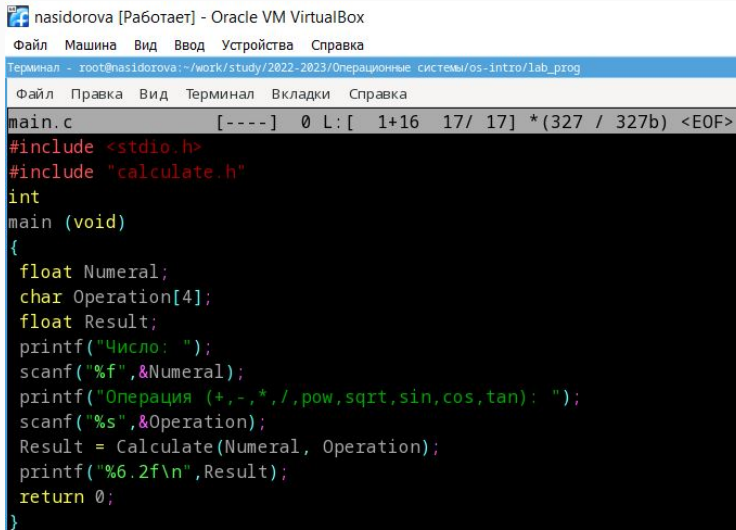
float Calculate(float Numeral, char Operation[4]);

#endif /*CALCULATE_H_*/
```

Рис. 3: Код вызова функции

Код интерфейса функции

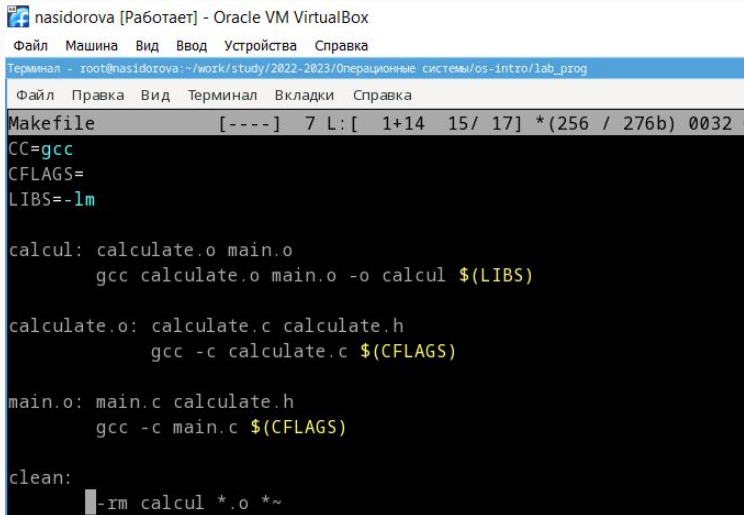
Код в файле main.c.



The screenshot shows a terminal window titled "nasidorova [Работает] - Oracle VM VirtualBox". The terminal has a menu bar with "Файл", "Машина", "Вид", "Ввод", "Устройства", and "Справка". Below the menu bar is a status bar that reads "Терминал - root@nasidorova:~/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-intro/lab_prog". The main area of the terminal displays the code in main.c, which includes headers for stdio.h and calculate.h, and contains a main function that takes no arguments. The code uses printf and scanf to interact with the user, and calls a Calculate function from the calculate.h header. The code is as follows:

```
main.c [----] 0 L:[ 1+16 17/ 17] *(327 / 327b) <EOF>
#include <stdio.h>
#include "calculate.h"
int
main (void)
{
    float Numeral;
    char Operation[4];
    float Result;
    printf("Число: ");
    scanf("%f",&Numeral);
    printf("Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): ");
    scanf("%s",&Operation);
    Result = Calculate(Numeral, Operation);
    printf("%6.2f\n",Result);
    return 0;
}
```

Выполнила компиляцию программы посредством gcc. Создала Makefile



```
nasidorova [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
Терминал - root@nasidorova:~/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-intro/lab_prog
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
Makefile      [----]  7 L:[  1+14  15/ 17] *(256 / 276b) 0032 (
CC=gcc
CFLAGS=
LIBS=-lm

calcul: calculate.o main.o
        gcc calculate.o main.o -o calcul $(LIBS)

calculate.o: calculate.c calculate.h
        gcc -c calculate.c $(CFLAGS)

main.o: main.c calculate.h
        gcc -c main.c $(CFLAGS)

clean:
        -rm calcul *.o *~
```

Отладка программы

Запустила отладчик GDB. Запустила программу внутри него и попробовала ввести пример, вышел нужный результат. Просмотрела строки файлов. Установила точку установки, проверила что она работает и удалила ее. С помощью утилиты splint проанализировала коды файлов calculate.c и main.c

```
(gdb) break 21
Breakpoint 1 at 0x401247: file calculate.c, line 21.
(gdb) run
Starting program: /root/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-intro/lab_prog/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): -
Вычитаемое: 2
    3.00
[Inferior 1 (process 15051) exited normally]
(gdb) run
Starting program: /root/work/study/2022-2023/Операционные системы/os-intro/lab_prog/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=0x7fffffff124 "") at calculate.c:21
21         else if(strncmp(Operation, "**", 1) == 0)
(gdb) print Numeral
$1 = 5
(gdb) display Numeral
1: Numeral = 5
```


В процессе выполнения лабораторной работы я приобрела простейшие навыки разработки, анализа, тестирования и отладки приложений в ОС типа UNIX/Linux на примере создания на языке программирования С калькулятора с простейшими функциями.