

Лабораторная работа No 13.

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

Сарасбати Брасалес

05/05/2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Сарасбати Брасалес
- Российский университет дружбы народов
- sarasbati2904s@gmail.com

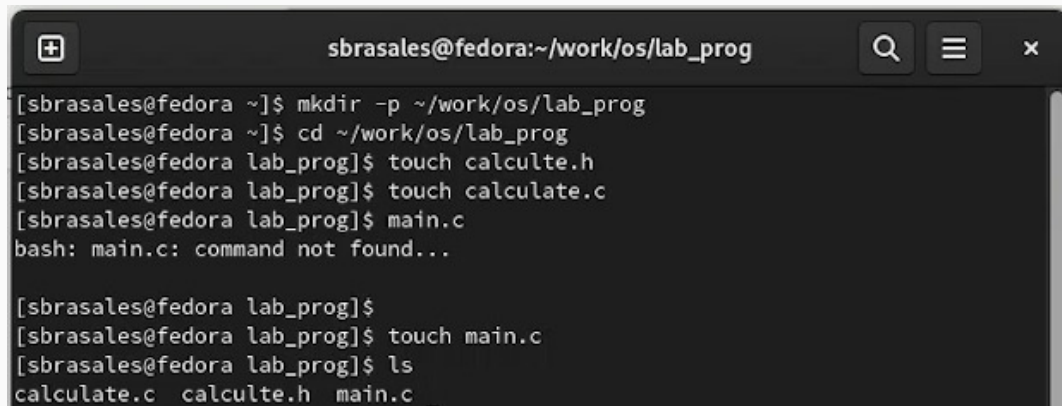
Вводная часть

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

1. В домашнем каталоге создайте подкаталог `~/work/os/lab_prog`.
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.
3. Выполните компиляцию программы посредством `gcc`

4. При необходимости исправьте синтаксические ошибки.
5. Создайте Makefile со следующим содержанием.
6. С помощью gdb выполните отладку программы calcul (перед использованием gdb исправьте Makefile)
7. С помощью утилиты splint попробуйте проанализировать коды файлов calculate.c и main.c.

Выполнение лабораторной работы

A terminal window with a dark background and light text. The title bar shows the user 'sbrasales' on a 'fedora' machine, in the directory '~/work/os/lab_prog'. The window has standard Linux window controls (plus, search, menu, close). The terminal shows a sequence of commands to create a directory and files. The first set of commands creates the directory and two files, but the third command is misspelled. The second set of commands corrects the misspelling and lists the files.

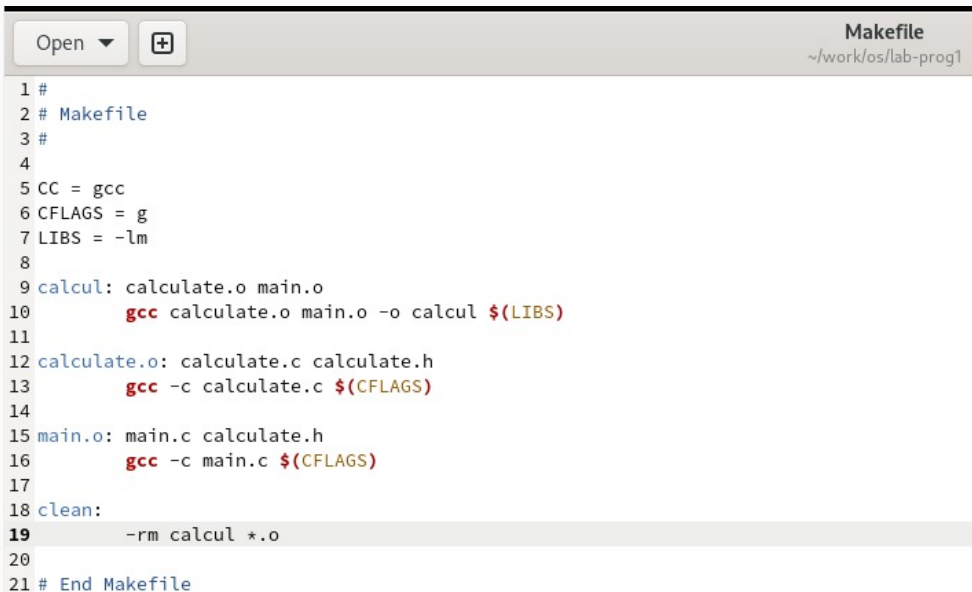
```
sbrasales@fedora:~/work/os/lab_prog

[sbrasales@fedora ~]$ mkdir -p ~/work/os/lab_prog
[sbrasales@fedora ~]$ cd ~/work/os/lab_prog
[sbrasales@fedora lab_prog]$ touch calculte.h
[sbrasales@fedora lab_prog]$ touch calculate.c
[sbrasales@fedora lab_prog]$ main.c
bash: main.c: command not found...

[sbrasales@fedora lab_prog]$
[sbrasales@fedora lab_prog]$ touch main.c
[sbrasales@fedora lab_prog]$ ls
calculate.c  calculte.h  main.c
```

```
[sbrasales@fedora lab_prog]$ gcc -c calculate.c
[sbrasales@fedora lab_prog]$ gcc -c main.c
[sbrasales@fedora lab_prog]$ gcc calculate.o main.o -o calcul -lm
[sbrasales@fedora lab_prog]$ ls
calcul calculate.c calculate.h calculate.o calculate.h main.c main.o
[sbrasales@fedora lab_prog]$
```

Makefile



```
1 #
2 # Makefile
3 #
4
5 CC = gcc
6 CFLAGS = g
7 LIBS = -lm
8
9 calcul: calculate.o main.o
10     gcc calculate.o main.o -o calcul $(LIBS)
11
12 calculate.o: calculate.c calculate.h
13     gcc -c calculate.c $(CFLAGS)
14
15 main.o: main.c calculate.h
16     gcc -c main.c $(CFLAGS)
17
18 clean:
19     -rm calcul *.o
20
21 # End Makefile
```

```
sbrasales@fedora:~/work/os/lab_prog — gdb ./calcul
[sbrasales@fedora lab_prog]$ gdb ./calcul
GNU gdb (GDB) Fedora 12.1-2.fc36
Copyright (C) 2022 Free Software Foundation, Inc.
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.
Type "show copying" and "show warranty" for details.
This GDB was configured as "x86_64-redhat-linux-gnu".
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...

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.
```

Запуск программы

```
sbrasales@fedora:~/work/os/lab_prog — gdb ./calcul
(gdb) run
Starting program: /home/sbrasales/work/os/lab_prog/calcul
7
Downloading 0.01 MB separate debug info for system-supplied DSO at 0x7ffff7fc4000
0
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: Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): +
Второе слагаемое: 2
9.00
[Inferior 1 (process 40015) exited normally]
(gdb) run
Starting program: /home/sbrasales/work/os/lab_prog/calcul
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib64/libthread_db.so.1".
Число: 4
Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): *
Множитель: 4
16.00
[Inferior 1 (process 40028) exited normally]
(gdb)
```

```
(gdb) list
1      //////////////////////////////////////
2      // main.c
3
4      #include <stdio.h>
5      #include "calculate.h"
6
7      int
8      main (void)
9      {
10     float Numeral;
(gdb) list 12,15
12     float Result;
13     printf("Число: ");
14     scanf("%f",&Numeral);
15     printf("Операция (+,-,*,/,pow,sqrt,sin,cos,tan): ");
(gdb)
```

Breakpoints

```
(gdb) break 8
Breakpoint 1 at 0x40148e: file main.c, line 13.
(gdb) info breakpoints
Num      Type             Disp Enb Address              What
1        breakpoint       keep y   0x00000000000040148e in main at main.c:13
(gdb) print numeral
No symbol "numeral" in current context.
(gdb) print NUmeral
No symbol "NUmeral" in current context.
(gdb) run
Starting program: /home/sbrasales/work/os/lab-prog1/calcul
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib64/libthread_db.so.1".

Breakpoint 1, main () at main.c:13
13      printf("Число: ");
14      scanf("%d", &numeral);
```

```
sbrasales@fedora:~/work/os/lab-prog1

Finished checking --- 4 code warnings

[sbrasales@fedora lab-prog1]$ splint main.c
Splint 3.1.2 --- 22 Jan 2022

calculate.h:7:37: Function parameter Operation declared as manifest array (size
                    constant is meaningless)
    A formal parameter is declared as an array with size.  The size of the array
    is ignored in this context, since the array formal parameter is treated as a
    pointer. (Use -fixedformalarray to inhibit warning)
main.c: (in function main)
main.c:14:1: Return value (type int) ignored: scanf("%f", &Num...
    Result returned by function call is not used. If this is intended, can cast
    result to (void) to eliminate message. (Use -retvalint to inhibit warning)
main.c:16:12: Format argument 1 to scanf (%s) expects char * gets char [4] *:
                    &operation
    Type of parameter is not consistent with corresponding code in format string.
    (Use -formattype to inhibit warning)
    main.c:16:9: Corresponding format code
main.c:16:1: Return value (type int) ignored: scanf("%s", &ope...

Finished checking --- 4 code warnings
[sbrasales@fedora lab-prog1]$
```


Выводы

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

```
slide_level: 2  
aspectratio: 169  
section-titles: true  
theme: metropolis
```

- Тема задаётся в файле `Makefile`

```
REVEALJS_THEME = beige
```

- Один слайд — одна мысль

- Один слайд — одна мысль
- Нельзя ссылаться на объекты, находящиеся на предыдущих слайдах (например, на формулы)

- Один слайд — одна мысль
- Нельзя ссылаться на объекты, находящиеся на предыдущих слайдах (например, на формулы)
- Каждый слайд должен иметь заголовок

- Человек может одновременно помнить 7 ± 2 элемента

- Человек может одновременно помнить 7 ± 2 элемента
- При размещении информации на слайде старайтесь чтобы в сумме слайд содержал не более 5 элементов

- Человек может одновременно помнить 7 ± 2 элемента
- При размещении информации на слайде старайтесь чтобы в сумме слайд содержал не более 5 элементов
- Можно группировать элементы так, чтобы визуально было не более 5 групп

- На слайд выносится та информация, которая без зрительной опоры воспринимается хуже

- На слайд выносится та информация, которая без зрительной опоры воспринимается хуже
- Слайды должны дополнять или обобщать содержание выступления или его частей, а не дублировать его

- На слайд выносится та информация, которая без зрительной опоры воспринимается хуже
- Слайды должны дополнять или обобщать содержание выступления или его частей, а не дублировать его
- Информация на слайдах должна быть изложена кратко, чётко и хорошо структурирована

- На слайд выносится та информация, которая без зрительной опоры воспринимается хуже
- Слайды должны дополнять или обобщать содержание выступления или его частей, а не дублировать его
- Информация на слайдах должна быть изложена кратко, чётко и хорошо структурирована
- Слайд не должен быть перегружен графическими изображениями и текстом

- На слайд выносится та информация, которая без зрительной опоры воспринимается хуже
- Слайды должны дополнять или обобщать содержание выступления или его частей, а не дублировать его
- Информация на слайдах должна быть изложена кратко, чётко и хорошо структурирована
- Слайд не должен быть перегружен графическими изображениями и текстом
- Не злоупотребляйте анимацией и переходами

- Лучше представить в виде схемы

- Лучше представить в виде схемы
- Менее оптимально представить в виде рисунка, графика, таблицы

- Лучше представить в виде схемы
- Менее оптимально представить в виде рисунка, графика, таблицы
- Текст используется, если все предыдущие способы отображения информации не подошли