

Лабораторная работа 2

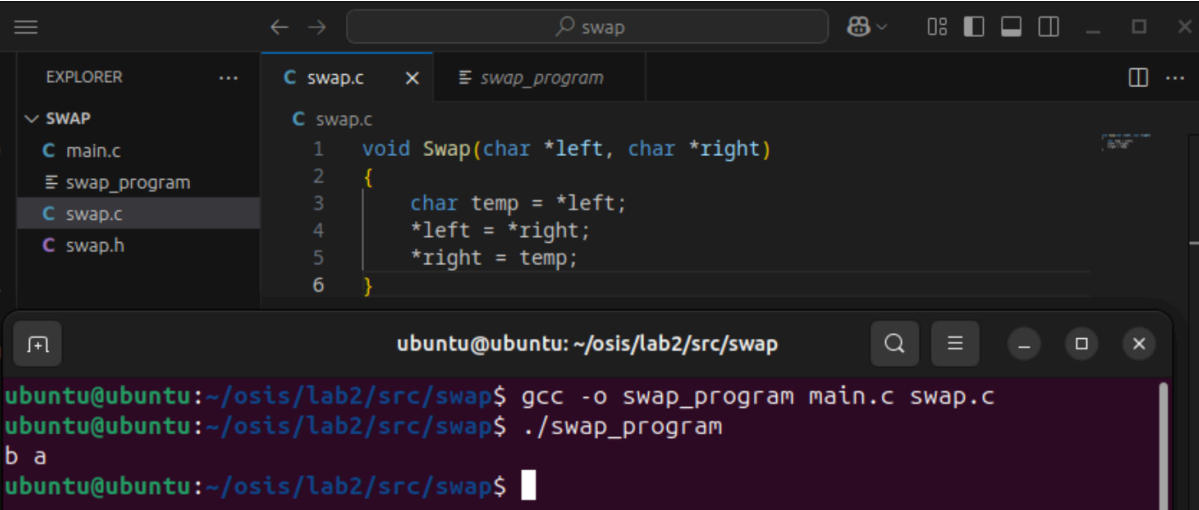
Задание 1

Необходимые знания

1. Как менять значения переменных внутри функций в Си.

Задание

В папке `swap` лежит 3 файла: `swap.c`, `swap.h` и `main.c`. Ваша задача закончить метод `Swap` в `swap.c`, так, чтобы он менял местами два символа. Скомпилировать программу. Если вы все сделали верно, то программа, которую вы собрали выведет `"b a"`.



```
swap
EXPLORER
  SWAP
    main.c
    swap_program
    swap.c
    swap.h
C swap.c
1 void Swap(char *left, char *right)
2 {
3     char temp = *left;
4     *left = *right;
5     *right = temp;
6 }
ubuntu@ubuntu: ~/osis/lab2/src/swap
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/swap$ gcc -o swap_program main.c swap.c
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/swap$ ./swap_program
b a
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/swap$
```

Задание 2

Необходимые знания

1. Выделение и освобождение памяти в куче Си.
2. В чем разница между стеком и кучей (прямо в задании не потребуется, но я спрошу).
3. Использование аргументов командной строки

Задание

В папке `revert_string` содержатся файлы `main.c`, `revert_string.h`, `revert_string.c`. Вам необходимо реализовать метод `RevertString` в `revert_string.c`, который должен переворачивать данную пользователем строку. Изучить код `main.c`, скомпилировать программу, рассказать, как она работает и, что делает.

The screenshot shows a code editor with a file explorer on the left. The file explorer shows a project named 'REVERT_STRING' containing files 'main.c', 'revert_string_program', 'revert_string.c', and 'revert_string.h'. The main editor window shows the content of 'revert_string.c':

```
1 #include "revert_string.h"
2 #include <string.h>
3
4 void RevertString(char *str)
5 {
6     int len = strlen(str);
7     for (int i = 0; i < len / 2; ++i)
8     {
9         char tmp = str[i];
10        str[i] = str[len - 1 - i];
11        str[len - 1 - i] = tmp;
12    }
13 }
```

Below the editor is a terminal window with the following commands and output:

```
ubuntu@ubuntu: ~/osis/lab2/src/revert_string
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src$ cd revert_string
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$ gcc -o revert_string_program main.c
revert_string.c
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$ ./revert_string_program hola
Reverted: aloh
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$
```

Задание 3

Необходимые знания

1. Основы работы компилятора: препроцессор, компилятор, линковщик. Их роли и порядок работы.
2. Что такое статическая и динамическая линковка. В чем разница?
3. Опции компилятора: `-I`, `-L`, `-l`, `-shared`, `-o`, `-c`, `-fPIC`
4. Утилита `ar`.
5. Переменная окружения `LD_LIBRARY_PATH`

Задание

В задании 2, вы написали маленькую библиотеку с одной функцией, переворота строки. Тем не менее этот код уже можно переиспользовать, а чтобы это было удобнее делать, его необходимо вынести в библиотеку. Ваше задание скомпилировать статическую и динамическую библиотеки с `RevertString` и залинковать их в приложения с `main.c`.

Получится две программы, первая будет использовать статическую библиотеку, а вторая динамическую.

Статическая библиотека:

```
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$ gcc -c revert_string.c -o revert_string.o
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$ ar rcs librevert_string.a revert_string.o
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$ gcc -o app_static main.c librevert_string.a
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$ ./app_static hola
Reverted: aloh
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$
```

Динамическая библиотека:

```
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$ gcc -fPIC -c revert_string.c -o revert_string.o
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$ gcc -shared -o librevert_string.so revert_string.o
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$ gcc -o app_dynamic main.c -L. -lrevert_string
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$ LD_LIBRARY_PATH=. ./app_dynamic hola
Reverted: aloh
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$
```

Задание 4

Необходимые знания

3. Переменная окружения `LD_LIBRARY_PATH`

Задание

Если вы зайдете в `update.sh`, то увидите, следующую строку `sudo apt -y install libcunit1 libcunit1-doc libcunit1-dev`. Это установка в вашу систему библиотеки для юнит тестирования на языке Си - CUnit. В папке `test` вы найдете `tests.c` - готовую программу, которая запускает несколько юнит тестов для функции `RevertString`. Ваша задача, скомпилировать эту программу с динамической библиотекой из **Задания 3**. Важно, что программа с тестами и программа из **Задания 2** должны использовать одну библиотеку (один файл).

P.S. Разумеется, тесты должны проходить :)

```
CUnit - A unit testing framework for C - Version 2.1-3
http://cunit.sourceforge.net/
```

Suite: Suite

Test: test of RevertString function ...passed

Run Summary:	Type	Total	Ran	Passed	Failed	Inactive
	suites	1	1	n/a	0	0
	tests	1	1	1	0	0
	asserts	4	4	4	0	n/a

Elapsed time = 0.000 seconds

```
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$ gcc -fPIC -c revert_string.c -o revert_string.o
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$ gcc -shared -o librevert_string.so revert_string.o
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/revert_string$ gcc -o app_dynamic main.c -L. -lrevert_string
```

```
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/tests$ gcc -o test_program tests.c -I../revert_string -L../revert_string -lrevert_string -lcunit
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab2/src/tests$ LD_LIBRARY_PATH=../revert_string ./test_program
```

```
CUnit - A unit testing framework for C - Version 2.1-3
http://cunit.sourceforge.net/
```

Suite: Suite

Test: test of RevertString function ...passed

Run Summary:	Type	Total	Ran	Passed	Failed	Inactive
	suites	1	1	n/a	0	0
	tests	1	1	1	0	0
	asserts	4	4	4	0	n/a

Elapsed time = 0.000 seconds