

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Факультет електроніки і комп'ютерних технологій  
Кафедра радіоелектронних і комп'ютерних систем

Звіт  
про виконання лабораторної роботи № 4  
“Інструментальні засоби системного програмування”

Виконав  
студент групи ФЕІ-23  
Дребот А. С.  
Перевірів  
ас. Сінькевич О. О.

Львів - 2019

1. Створити програму на мові C, в якій наведено приклади використання п'яти функцій для роботи із рядковими змінними.

Код:

soul.c

```
Открыть  soul.c  Сохранить  Стр 1, Стлб 1  ВСТ
~/Lab_4/Lab_4_1

#include <stdio.h>
#include <string.h>

int main()
{
    char first_char[100] = "Text first!";
    char second_char[100] = "Text second!";
    int n = 5;
    //Функція int memcmp(const char *s1, const char *s2, size_t n); порівнює перші n символів в областях пам'яті.
    if (memcmp(first_char, second_char, n) == 0)
        fprintf(stdout, "Function memcmp(): %s %i %s\n", "The first", n, "characters match!");
    else
        fprintf(stdout, "Function memcmp(): %s %i %s\n", "The first", n, "characters do not match!");

    //Функція char *strcat(char *dest, const char *src); дописує рядок src в кінець dest.
    strcat(first_char, second_char);
    fprintf(stdout, "Function strcat(): %s\n", first_char);

    //Функція char *strncat(char *dest, const char *src, size_t n); дописує не більше n початкових символів
    //рядка src (або всю src, якщо її довжина менше) в кінець dest.
    strncat(first_char, second_char, 4);
    fprintf(stdout, "Function strncat(): %s\n", first_char);

    //Функція size_t strlen(const char *); повертає довжину рядка.
    printf(stdout, "Function strlen(): %s %li\n", "The length of the second_char:", strlen(second_char));

    //Функція char *strchr(const char *s, int c); повертає адресу символу c в рядку s, починаючи з голови,
    //або NULL, якщо рядок s не містить символ c.
    // Ascii кодування символу 't' - 116.
    printf(stdout, "Function strchr(): %s\n", strchr(first_char, 116));

    return 0;
}
```

Makefile

```
Открыть  Makefile  Сохранить  Стр 1, Стлб 1  ВСТ
~/Lab_4/Lab_4_1

all: soul compile clean run

compile:
    gcc soul.o -o soul

soul:
    gcc -c soul.c -o soul.o

clean:
    rm -rf *.o

run:
    ./soul
```

```
andrew@andrew-VirtualBox: ~/Lab_4/Lab_4_1
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
andrew@andrew-VirtualBox:~$ cd /home/andrew/Lab_4/Lab_4_1
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_1$ make
gcc -c soul.c -o soul.o
gcc soul.o -o soul
rm -rf *.o
./soul
Function memcmp(): The first 5 characters match!
Function strcat(): Text first!Text second!
Function strncat(): Text first!Text second!Text
Function strlen(): The length of the second_char: 12
Function strchr(): t first!Text second!Text
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_1$
```

2. Створити програмний проект з головною програмою і мінімум двома функціями в окремих файлах і зібрати його за допомогою утиліти make/Код:

## soul.c

```
Открыть  soul.c ~/Lab_4/Lab_4_2 Сохранить
#include <stdio.h>
#include "functions.h"

int main()
{
    printf(stdout, "fact(5) = %i\n", fact(5));
    printf(stdout, "average(5, 10) = %f\n", average(5, 10));
    return 0;
}
```

C Ширина табуляції: 8 Стр 7, Стлб 51 ВСТ

## functions.h

```
Открыть  functions.h ~/Lab_4/Lab_4_2 Сохранить
//#include "func_1.c"
//#include "func_2.c"

int fact(int i);
float average(float a, float b);
```

C/ObjC Header Ширина табуляції: 8 Стр 1, Стлб 3 ВСТ

## func\_1.c

```
Открыть  func_1.c ~/Lab_4/Lab_4_2 Сохранить
#include "functions.h"

int fact(int i)
{
    int res;
    if(i == 0 || i == 1) return(1);
    res = fact(i-1)*i;
    return(res);
}
```

C Ширина табуляції: 8 Стр 1, Стлб 1 ВСТ

## func\_2.c

```
Открыть  func_2.c ~/Lab_4/Lab_4_2 Сохранить
func_1.c x func_2.c x
#include "functions.h"

float average(float a, float b)
{
    return (a + b)/2;
}
```

C Ширина табуляції: 8 Стр 1, Стлб 23 ВСТ

## Makefile

```
Открыть  Makefile ~/Lab_4/Lab_4_2 Сохранить
all: func_1 func_2 soul compile clean run

compile:
    gcc soul.o func_1.o func_2.o -o soul

func_1:
    gcc -c func_1.c -o func_1.o

func_2:
    gcc -c func_2.c -o func_2.o

soul:
    gcc -c soul.c -o soul.o

clean:
    rm -rf *.o

run:
    ./soul
```

Makefile Ширина табуляції: 8 Стр 16, Стлб 18 ВСТ

```
andrew@andrew-VirtualBox: ~/Lab_4/Lab_4_2
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_1$ cd /home/andrew/Lab_4/Lab_4_2
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_2$ make
gcc -c func_1.c -o func_1.o
gcc -c func_2.c -o func_2.o
gcc -c soul.c -o soul.o
gcc soul.o func_1.o func_2.o -o soul
rm -rf *.o
./soul
fact(5) = 120
average(5, 10) = 7.500000
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_2$
```

3. Створити програми на мові C, в яких наведено приклади використання аргументів програми та коротких і довгих опцій.

Програма 1:

Код:

**soul.c**

```
 soul.c
~/Lab_4/Lab_4_3
Открыть Сохранить
#include <getopt.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

const char help[] =
"Options:\n"
"-a - option 1\n"
"-b arg - option 2\n";

int main(int argc, char *argv[])
{
    char opt;
    if(argc < 2)
    {
        printf(help);
        exit(0);
    }
    while((opt = getopt(argc, argv, "ab:")) != -1)
    {
        switch (opt)
        {
            case 'a': printf("Option 'a' used\n"); break;
            case 'b': printf("Option 'b' used, with argument: %s\n", optarg); break;
            default: printf(help); exit(1);
        }
    }
    return 0 ;
}

C Ширина табуляції: 8 Стр 1, Стлб 1 ВСТ
```

**Makefile**

```
 Makefile
~/Lab_4/Lab_4_3
Открыть Сохранить
all: soul compile clean run

compile:
    gcc soul.o -o soul

soul:
    gcc -c soul.c -o soul.o

clean:
    rm -rf *.o

run:
    ./soul

Makefile Ширина табуляції: 8 Стр 4, Стлб 27 ВСТ
```

```
andrew@andrew-VirtualBox: ~/Lab_4/Lab_4_3
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_2$ cd /home/andrew/Lab_4/Lab_4_3
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_3$ make
gcc -c soul.c -o soul.o
gcc soul.o -o soul
rm -rf *.o
./soul
Options:
-a - option 1
-b arg - option 2
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_3$ ./soul -a
Option 'a' used
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_3$ ./soul -b info
Option 'b' used, with argument: info
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_3$
```

Програма 2:

Код:

soul.c

```
soul.c
~/Lab_4/Lab_4_4
Открыть Сохранить
#include <getopt.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

const char help[] =
"Options:\n"
"-a - Author\n"
"-p arg - option p\n"
"--Author - Author\n"
"--print=arg - option p\n";

int main(int argc, char **argv)
{
    int opt;
    struct option long_options[] =
    {
        {"Author", 0, 0, 'a'},
        {"print", 1, 0, 'p'}
    };
    if(argc < 2)
    {
        printf(help);
        exit(0);
    }
    int option_index;
    while((opt = getopt_long(argc, argv, "ap:", long_options, &option_index)) != -1)
    {
        switch(opt)
        {
            case 'a': printf("Author: Andrew Drebot FeI - 23\n"); break;
            case 'p': printf("Option 'q/print' used, with argument: %s\n", optarg); break;
            default: printf(help); exit(1);
        }
    }
    return 0;
}

C Ширина табуляции: 8 Стр 30, Стлб 75 ВСТ
```

Makefile

```
Makefile
~/Lab_4/Lab_4_4
Открыть Сохранить
all: soul compile clean run

compile:
    gcc soul.o -o soul

soul:
    gcc -c soul.c -o soul.o

clean:
    rm -rf *.o

run:
    ./soul

Makefile Ширина табуляции: 8 Стр 4, Стлб 27 ВСТ
```

```
andrew@andrew-VirtualBox: ~/Lab_4/Lab_4_4
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_3$ cd /home/andrew/Lab_4/Lab_4_4
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_4$ make
gcc -c soul.c -o soul.o
gcc soul.o -o soul
rm -rf *.o
./soul
Options:
-a - Author
-p arg - option p
--Author - Author
--print=arg - option p
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_4$ ./soul -a
Author: Andrew Drebot FeI - 23
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_4$ ./soul --Author
Author: Andrew Drebot FeI - 23
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_4$ ./soul -p info
Option 'q/print' used, with argument: info
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_4$ ./soul --print info
Option 'q/print' used, with argument: info
andrew@andrew-VirtualBox:~/Lab_4/Lab_4_4$
```

**Висновок:** Виконавши дану лабораторну роботу я оволодів практичними навичками створення системного програмного забезпечення на мові програмування C. Навчився працювати з утилітою make/ та gcc для компілювання програм написаних на мові програмування C.