

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Інститут комп'ютерних систем  
Кафедра інформаційних систем

Лабораторна робота №12  
З дисципліни: «Операційні системи»  
**Тема: «Програмування міжпроцесної та багатопоточної взаємодії»**

Виконав:  
Студент групи АІ-202  
Лукашак Д. О.

Перевірив:  
Блажко О. А.

**Мета роботи:** вивчити особливості обміну інформацією між процесами за допомогою іменованих каналів, керування потоками, а також синхронізацію процесів через семафори та м'ютекси.

## **Завдання**

### **1. Робота з іменованими каналами**

1.1 В домашньому каталозі вашого користувача створіть іменований канал з використанням команди `mkfifo`:

- назва каналу співпадає з вашим прізвищем у транслітерації
- права доступу до каналу ( можна лише читати та писати власнику).

1.2 Підключіть до іменованого каналу процес, який буде в нього писати за такими командами:

- отримати зміст каталогу `/etc`
- отримати назви файлів, які починаються з букви вашого прізвища у транслітерації.

1.3 Перейдіть до нового терміналу роботи з ОС Linux та створіть процес, який буде читати зі створеного раніше каналу.

1.4 Поверніться до 1-го терміналу та підключіть до іменованого каналу процес, який буде в нього писати, архівуючи файл командою `gzip -c < pipe > file1.gz`, де `pipe` – назва вашого каналу, `file1.gz` – назва файлу, який буде створено в результаті архівації

1.5 Перейдіть до 2-го терміналу роботи з ОС Linux та створіть процес, який буде читати зі створеного раніше каналу, архівуючи файл `/etc/passwd`

### **2.1 Програмування іменованих каналів**

Повторіть попереднє завдання, але пункт 2.1.1 виконайте через програмування іменованого каналу за прикладом з рисунку 1.

### **2.2 Програмування потоків**

За прикладом з рисунку 2 розробіть програму керування потоками, в якій в повідомленнях буде вказано ваше прізвище латиницею.

Виконайте програму за вказаним прикладом.

### **2.3 Програмування семафорів**

За прикладом з рисунку 3 розробіть програму керування семафором, в якій в повідомленнях буде вказано ваше прізвище латиницею.

Виконайте програму в двох терміналах за вказаним прикладом.

## Виконання

### 1. Робота з іменованими каналами

1.1 В домашньому каталозі вашого користувача створіть іменований канал з використанням команди `mkfifo`:

- назва каналу співпадає з вашим прізвищем у транслітерації
- права доступу до каналу ( можна лише читати та писати власнику).

```
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ mkfifo lukashak -m 600
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ ls -l lukashak
prw----- 1 lukashak_daniil lukashak_daniil 0 May 25 22:44 lukashak
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$
```

1.2 Підключіть до іменованого каналу процес, який буде в нього писати за такими командами:

- отримати зміст каталогу `/etc`
- отримати назви файлів, які починаються з букви вашого прізвища у транслітерації.

```
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ ls /etc > lukashak
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ find / -name "l*" > lukashak
```

1.3 Перейдіть до нового терміналу роботи з ОС Linux та створіть процес, який буде читати зі створеного раніше каналу.

1.4 Поверніться до 1-го терміналу та підключіть до іменованого каналу процес, який буде в нього писати, архівуючи файл командою `gzip -c < pipe > file1.gz`, де `pipe` – назва вашого каналу, `file1.gz` – назва файлу, який буде створено в результаті архівації

```
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ gzip -c < lukashak > lukashak1.gz
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ cat lukashak1.gz
opT_xwH9NT=N_g0{:D49?I2Wp|7Pm:
^j_f_o_r_)o_x_sV_wP9)FL`m;7v#*yGc:$
(O_a_Cu]jN_sOè@` \ot/_t=P_sj70]EH(
=rh_HU_!!tGsYx:O?l
X,,#pZq_nK-P7dF#pú)/
0c_w_F4:?F_K-j6z_c@I7F~\h@aF_Ljx
4N_o*;5J-TbP)&PB{kZh_C\k}iI2r_i_k_w_xUOI
&7@ù?}ch:%z_r_hL_u_Ki&7ib7G_g_zD[x_H
R_B&0,L0yB-q_o_b".s[lan_mJ_zI_F
>nQ|MU@_\80y+P~5f: ʃ_f_Y_i+z:
R>ff_s_N_U_V--6hxJ_H_vl_g^Z571X7^C7S
E.\AD21E`@
```

1.5 Перейдіть до 2-го терміналу роботи з ОС Linux та створіть процес, який буде читати зі створеного раніше каналу, архівуючи файл /etc/passwd

```
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ cat /etc/passwd > lukashak
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$
```

## 2.1 Програмування іменованих каналів

Повторіть попереднє завдання, але пункт 2.1.1 виконайте через програмування іменованого каналу за прикладом з рисунку 1.

```
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>

#define PIPE_NAME "/home/lukashak_daniil/lukashak"
#define BUF_SIZE 64

void main() {
    if (mkfifo(PIPE_NAME, 600)) {
        fprintf(stderr, "Error");
        exit(-1);
    }

    printf("Named pipe created");
}
```

```
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ gcc fifo.c -o fifo
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ ./fifo
Named pipe created[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$
```

## 2.2 Програмування потоків

За прикладом з рисунку 2 розробіть програму керування потоками, в якій в повідомленнях буде вказано ваше прізвище латиницею.

Виконайте програму за вказаним прикладом.

```
#include <stdio.h>
#include <pthread.h>

void main() {
    pthread_t thread1, thread2;
    int x1 = 10, x2 = 10;
    void *func1(), *func2();
    pthread_create(&thread1, NULL, &func1, &x1);
    pthread_create(&thread2, NULL, &func2, &x2);
    pthread_join(thread1, NULL);
    pthread_join(thread2, NULL);
}

void *func1(int *x) {
    int i;
    for (i = 0; i < *x; i++) {
        printf("Thread 1 - lukashak");
        sleep(1);
    }
    pthread_exit(0);
}

void *func2(int *x) {
    int i;
    for (i = 0; i < *x; i++) {
        printf("Thread 2 - lukashak");
        sleep(1);
    }
    pthread_exit(0);
}
```

```
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ nano threads.c
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ gcc threads.c -o threads -lpthread
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ ./threads
Thread 1 - lukashak
Thread 2 - lukashak
Thread 1 - lukashak
Thread 2 - lukashak
Thread 1 - lukashak
Thread 2 - lukashak
Thread 1 - lukashak
Thread 2 - lukashak
Thread 1 - lukashak
Thread 2 - lukashak
Thread 1 - lukashak
Thread 2 - lukashak
Thread 1 - lukashak
Thread 2 - lukashak
Thread 1 - lukashak
Thread 2 - lukashak
Thread 1 - lukashak
Thread 2 - lukashak
Thread 1 - lukashak
Thread 2 - lukashak
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ █
```

## 2.3 Програмування семафорів

За прикладом з рисунку 3 розробіть програму керування семафором, в якій в повідомленнях буде вказано ваше прізвище латиницею.

Виконайте програму в двох терміналах за вказаним прикладом.

```

#include <fcntl.h>
#include <sys/stat.h>
#include <semaphore.h>
#include <stdio.h>

#define SEMAPHORE_NAME "/lukashak_semaphore"

int main(int argc, char ** argv) {
    sem_t *sem;

    if ( argc != 2 ) {
        if ((sem = sem_open(SEMAPHORE_NAME, O_CREAT, 0777, 0)) == SEM_FAILED ) {
            fprintf(stderr, "sem_open error");
            return 1;
        }
        printf("sem_open. Lukashak has taken the semaphore.\nWaiting for it to be dropped.");
        if (sem_wait(sem) < 0 )
            fprintf(stderr, "sem_wait error");
        if ( sem_close(sem) < 0 )
            fprintf(stderr, "sem_close error");
        return 0;
    }
    else {
        printf("Lukashak is dropping the semaphore...\n");
        if ( (sem = sem_open(SEMAPHORE_NAME, 0)) == SEM_FAILED ) {
            fprintf(stderr, "sem_open error");
            return 1;
        }
        sem_post(sem);
        printf("sem_post. Lukashak dropped the semaphore.\n");
        return 0;
    }
}

```

```

[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ nano semaphore.c
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ gcc semaphore.c -o semaphore -lpthread
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ ./semaphore
sem_open. Lukashak has taken the semaphore.
Waiting for it to be dropped.
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ █

```

```

[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ ./semaphore 1
Lukashak is dropping the semaphore...
sem_post. Lukashak dropped the semaphore.
[lukashak_daniil@vpsj3IeQ ~]$ █

```

**Висновки:** ми вивчили особливості обміну інформацією між процесами за допомогою іменованих каналів, керування потоками, а також синхронізацію процесів через семафори та м'ютекси. Всі завдання були досить легкими