

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

Лабораторна робота № 12
За дисципліною: "Операційні системи"
Тема:
«Програмування міжпроцесної та багатопоточної взаємодії»

Виконала:
Студентка групи AI-205
Алексєєва А. О.
Перевірили:
Блажко О.А.
Дрозд М.О.

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

91.219.60.189

Завдання:

2.1 Робота з іменованими каналами

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

- назва каналу співпадає з вашим прізвищем у транслітерації

```
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ ~]$ mkfifo alekseeva
```

- права доступу до каналу (можна лише читати та писати власнику).

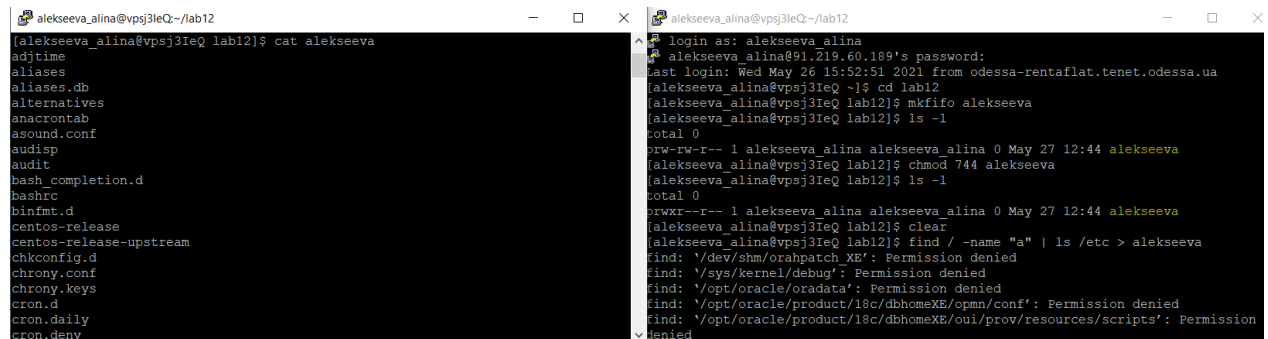
```
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ ~]$ mkfifo alekseeva
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ ~]$ chmod o-rwx alekseeva
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ ~]$ ls -l alekseeva
prw-rw---- 1 alekseeva_alina alekseeva_alina 0 May 26 15:37 alekseeva
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ ~]$ chmod g-rwx alekseeva
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ ~]$ ls -l alekseeva
prw----- 1 alekseeva_alina alekseeva_alina 0 May 26 15:37 alekseeva
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ ~]$
```

2.1.2 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.

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



The image shows two terminal windows. The left window shows the creation of the named pipe 'alekseeva' and the setting of permissions. The right window shows the execution of commands to read from the pipe, including 'cat alekseeva' and 'find / -name "a" | ls /etc > alekseeva'. The output of 'cat alekseeva' shows a list of files in the /etc directory. The output of 'find / -name "a" | ls /etc > alekseeva' shows the results of the find command.

```
alekseeva_alina@vpsj3IeQ ~/lab12
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ lab12]$ cat alekseeva
adjtime
aliases
aliases.db
alternatives
anacrontab
asound.conf
audisp
audit
bash_completion.d
bashrc
binfmt.d
centos-release
centos-release-upstream
chkconfig.d
chrony.conf
chrony.keys
cron.d
cron.daily
cron.deny
alekseeva_alina@vpsj3IeQ ~/lab12
login as: alekseeva_alina
alekseeva_alina@91.219.60.189's password:
Last login: Wed May 26 15:52:51 2021 from odessa-rentaflat.tenet.odessa.ua
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ ~]$ cd lab12
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ lab12]$ mkfifo alekseeva
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ lab12]$ ls -l
total 0
prw-rw-r-- 1 alekseeva_alina alekseeva_alina 0 May 27 12:44 alekseeva
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ lab12]$ chmod 744 alekseeva
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ lab12]$ ls -l
total 0
prwxr--r-- 1 alekseeva_alina alekseeva_alina 0 May 27 12:44 alekseeva
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ lab12]$ clear
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ lab12]$ find / -name "a" | ls /etc > alekseeva
find: '/dev/shm/orahpatch_XE': Permission denied
find: '/sys/kernel/debug': Permission denied
find: '/opt/oracle/oradata': Permission denied
find: '/opt/oracle/product/18c/dbhomeXE/opmn/conf': Permission denied
find: '/opt/oracle/product/18c/dbhomeXE/oui/prov/resources/scripts': Permission denied
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ lab12]$
```

2.1.4 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

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

```
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ lab12]$ mc file1.gz
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
bin:x:1:1:bin:/bin:/sbin/nologin
daemon:x:2:2:daemon:/sbin:/sbin/nologin
adm:x:3:4:adm:/var/adm:/sbin/nologin
lp:x:4:7:lp:/var/spool/lpd:/sbin/nologin
sync:x:5:0:sync:/sbin:/bin/sync
shutdown:x:6:0:shutdown:/sbin:/sbin/shutdown
halt:x:7:0:halt:/sbin:/sbin/halt
mail:x:8:12:mail:/var/spool/mail:/sbin/nologin
operator:x:11:0:operator:/root:/sbin/nologin
games:x:12:100:games:/usr/games:/sbin/nologin
ftp:x:14:50:FTP User:/var/ftp:/sbin/nologin
```

2.2 Програмування іменованих каналів

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

```
#include <sys/stat.h>
#include <fcntl.h>
#include <string.h>
#include <stdio.h>
#define NAMEDPIPE_NAME "/alekseeva_task2"
#define BUFSIZE 50
int main (int argc, char ** argv) {
    int fd, len;
    char buf [BUFSIZE];
    if ( !mkfifo(NAMEDPIPE_NAME, 0744) ) {
        fprintf(stderr, "Error in mkfifo!");
        return 1;
    }
    printf("%s is created\n", NAMEDPIPE_NAME);
    if ( (fd = open(NAMEDPIPE_NAME, O_RDONLY)) <= 0 ) {
        fprintf(stderr, "Error in open!");
        return 1;
    }
    printf("%s is opened\n", NAMEDPIPE_NAME);
    do {
        memset(buf, '\0', BUFSIZE);
        if ( (len = read(fd, buf, BUFSIZE-1)) <= 0 ) {
            printf ("END!");
            close (fd);
            remove(NAMEDPIPE_NAME);
            return 0;
        }
        printf ("Incoming message (%d): %s\n", len, buf);
    } while ( 1 );
}
```

```
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ lab12]$ ls -l
total 8
-rw-rw-r-- 1 alekseeva_alina alekseeva_alina 696 May 27 22:52 2_task.c
prwxr--r-- 1 alekseeva_alina alekseeva_alina  0 May 27 12:57 alekseeva
prw-rw-r-- 1 alekseeva_alina alekseeva_alina  0 May 27 22:54 alekseeva_task2
-rw-rw-r-- 1 alekseeva_alina alekseeva_alina 26 May 27 13:18 file1.gz
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ lab12]$
```

2.3 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 <pthread.h>
main () {
pthread_t f2_thread, f1_thread;
void *f2(), * f1();
int i1 = 10, i2 = 10;
pthread_create (&f1_thread, NULL, f1, &i1);
pthread_create (&f2_thread, NULL, f2, &i2);
pthread_join (f1_thread, NULL);
pthread_join (f2_thread, NULL);
}
void *f1(int *x) {
int i,n;
n = *x;
for (i=1; i<n; i++){
printf("alekseeva f1: %d\n", i);
sleep (1);
}
pthread_exit(0);
}
void *f2(int *x) {
int i,n;
n = *x;
for (i=1; i<n; i++){
printf("alekseeva f2: %d\n", i);
sleep(1);
}
pthread_exit(0);
}
```

```
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ lab12]$ ./3_task.c
alekseeva f2: 1
alekseeva f1: 1
alekseeva f2: 2
alekseeva f1: 2
alekseeva f2: 3
alekseeva f1: 3
alekseeva f2: 4
alekseeva f1: 4
alekseeva f2: 5
alekseeva f1: 5
alekseeva f2: 6
alekseeva f1: 6
alekseeva f2: 7
alekseeva f1: 7
alekseeva f2: 8
alekseeva f1: 8
alekseeva f2: 9
alekseeva f1: 9
```

2.4 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 "/alekseeva"
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("alekseeva. sem_open. Semaphore is taken. \nWaiting for it to be dropped.\n");
        if (sem_wait(sem) < 0) {
            fprintf(stderr, "sem_wait error");
        }
        if (sem_close(sem) < 0) {
            fprintf(stderr, "sem_close error");
            return 0;
        }
    }
    else {
        printf("Dropping semaphore...\n");
        if ((sem = sem_open(SEMAPHORE_NAME, 0)) == SEM_FAILED) {
            fprintf(stderr, "sem_open error");
            return 1;
        }
        sem_post(sem);
        printf("alekseeva. sem_post. Semaphore dropped. \n");
        return 0;
    }
}
```

```
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ lab12]$ ./4_task.c
alekseeva. Dropping semaphore...
alekseeva. sem_post. Semaphore dropped.
[alekseeva_alina@vpsj3IeQ lab12]$
```

Висновок: в ході цієї лабораторної роботи ми вивчили особливості обміну інформацією між процесами за допомогою іменованих каналів, керування потоками, а також синхронізацію процесів через семафори та м'ютекси.