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

Звіт

про виконання лабораторної роботи №6

«Програмна реалізація міжпотокової взаємодії в ОС Linux»

Виконав:
Студент групи ФЕІ-23
Дризгалович В.В.
Перевірив:
ас. Сінькевич О.О.

Львів – 2019

Мета роботи

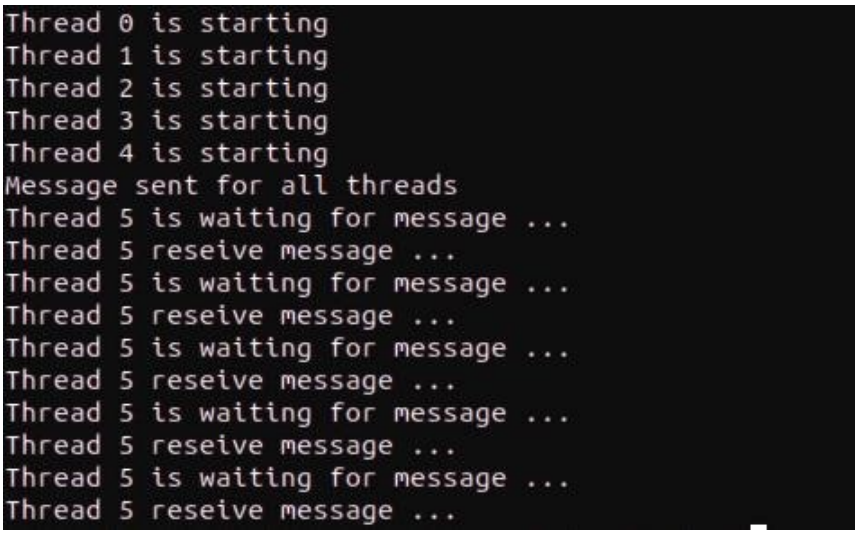
Ознайомитись з механізмами міжпотокової взаємодії, їхня програмна реалізація в ОС Linux.

Завдання 1:

Напишіть код таких функцій:
а) send_msg(), що відсилає повідомлення і N потокам і припиняє поточний потік, поки усі вони
б) recv_msg(), що припиняє даний потік до одержання відісланого за допомогою send_msg () пов
Використовуйте потоки POSIX.

Код програми та результат її виконання:

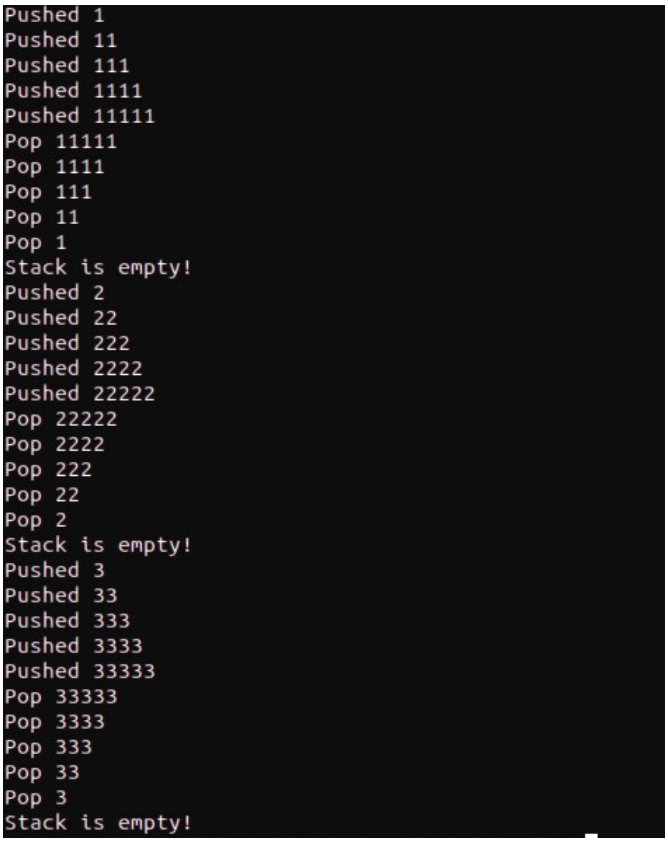
```c
#include <stdio.h>
#include <pthread.h>

pthread_mutex_t mutex = PTHREAD_MUTEX_INITIALIZER;
pthread_cond_t cond = PTHREAD_COND_INITIALIZER;
int condition = 0;

void send_msg()
{
    condition = 1; pthread_cond_broadcast(&cond);
}

void resive_msg()
{
    pthread_mutex_lock(&mutex);
    while(!condition)
        pthread_cond_wait(&cond, &mutex);
    pthread_mutex_unlock(&mutex);
}

void* someThread(void* p)
{
    int threadID = *(int*) p;
    printf("Thread %i is waiting for message ...\n", threadID);
    resive_msg();
    printf("Thread %i reseive message ...\n", threadID);
    return 0;
}

int main()
{
int THREAD_CONUT = 5;
pthread_t threads[THREAD_CONUT];

for(int i = 0; i < THREAD_CONUT; ++i)
{
printf("Thread %i is starting\n", i);
pthread_create(&threads[i], NULL, someThread, &i);
}

printf("Message sent for all threads\n");
send_msg();

for(int i = 0; i < THREAD_CONUT; ++i)
pthread_join(threads[i], NULL);

return 0;
}
```


Thread 0 is starting
Thread 1 is starting
Thread 2 is starting
Thread 3 is starting
Thread 4 is starting
Message sent for all threads
Thread 5 is waiting for message ...
Thread 5 reseive message ...
Thread 5 is waiting for message ...
Thread 5 reseive message ...
Thread 5 is waiting for message ...
Thread 5 reseive message ...
Thread 5 is waiting for message ...
Thread 5 reseive message ...
Thread 5 is waiting for message ...
Thread 5 reseive message ...

Завдання 2:
Реалізуйте спільно використовувану динамічну структуру даних (стек, двозв'язний список, бінарне дерево) з використанням потоків POSIX.
Код програми та результат її виконання:

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


pthread_mutex_t mutex = PTHREAD_MUTEX_INITIALIZER;
int * stack;
int size;
int currentPos = 0;

void createStack(int s) {
  size = s;
  stack = new int[size];
}

int push(int value) {
  pthread_mutex_lock( & mutex);

  if (currentPos >= size) {
    pthread_mutex_unlock( & mutex);
    return -1;
  }
  stack[currentPos++] = value;
  pthread_mutex_unlock( & mutex);
    return 1;
}

int pop() {

  if (currentPos <= 0) {
    pthread_mutex_unlock( & mutex);
    return -1;
  }
  currentPos--;
  pthread_mutex_unlock( & mutex);
  return stack[currentPos];

}

int iindex = 0;
pthread_mutex_t i = PTHREAD_MUTEX_INITIALIZER;
int getIndex() {
  iindex++;
  return iindex;
}
```

```
void * threadFunc(void * p) {
  pthread_mutex_lock( & i);
  int value = getIndex();
  pthread_mutex_unlock( & i);
  int currentVal = value;
  for (int i = 1; i < 6; ++i) {
    if (push(currentVal) != -1) printf("Pushed %i \n", currentVal);
    else
      printf("Stack is full!\n");
    currentVal = value * pow(10, i) + currentVal;

  }

  for (int i = 0; i < 6; ++i)

    if ((currentVal = pop()) != -1) printf("Pop %i \n", currentVal);
    else

      printf("Stack is empty!\n");
    return 0;
}

int main() {
  int THREAD_COUNT = 3;
  pthread_t threads[THREAD_COUNT];
  createStack(THREAD_COUNT * 5);
  for (int i = 1; i <= THREAD_COUNT; ++i) {
    pthread_create( & threads[i - 1], NULL, threadFunc, NULL);
  }
  for (int i = 0; i < THREAD_COUNT; ++i) pthread_join(threads[i], NULL);
  return 0;
}
```


Pushed 1
Pushed 11
Pushed 111
Pushed 1111
Pushed 11111
Pop 11111
Pop 1111
Pop 111
Pop 11
Pop 1
Stack is empty!
Pushed 2
Pushed 22
Pushed 222
Pushed 2222
Pushed 22222
Pop 22222
Pop 2222
Pop 222
Pop 22
Pop 2
Stack is empty!
Pushed 3
Pushed 33
Pushed 333
Pushed 3333
Pushed 33333
Pop 33333
Pop 3333
Pop 333
Pop 33
Pop 3
Stack is empty!

Завдання 3:

`Розробіть програму реалізації блокувань читання-записування з перевагою записування. Використ`

Код програми та результат її виконання:

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <unistd.h>
#include <pthread.h>

pthread_rwlock_t rwlock = PTHREAD_RWLOCK_INITIALIZER;
int someVal = 0;

pthread_mutex_t indexMutex = PTHREAD_MUTEX_INITIALIZER;
int index = 0;

int getIndex() {
  index++;
  return index;
}

void * readThread(void * p) {
  pthread_mutex_lock( & indexMutex);
  int index = getIndex();
  pthread_mutex_unlock( & indexMutex);
  pthread_rwlock_rdlock( & rwlock);
  printf("Thread %i start read\n", index);
  usleep(500);
  printf("Thread %i value %i\n", index, someVal);
  pthread_rwlock_unlock( & rwlock);

}

void * writeThread(void * p) {
  pthread_mutex_lock( & indexMutex);
  int index = getIndex();
  pthread_mutex_unlock( & indexMutex);
  pthread_rwlock_wrlock( & rwlock);
  printf("Thread %i write\n", index);
  usleep(500);
  someVal = index * 100;
  usleep(500);
  printf("Thread %i end write\n", index);
  pthread_rwlock_unlock( & rwlock);

}

int main() {
  pthread_t t1, t2, t3;
  pthread_create( & t1, NULL, readThread, NULL);
  pthread_create( & t2, NULL, writeThread, NULL);
  pthread_create( & t3, NULL, readThread, NULL);
  pthread_join(t1, NULL);
  pthread_join(t2, NULL);
  pthread_join(t3, NULL);
  return 0;
}
```

```
Thread 1 start read
Thread 3 start read
Thread 1 value 0
Thread 3 value 0
Thread 2 write
Thread 2 end write
```

Висновок: на цій лабораторній роботі я ознайомився з принципами міжпотокової взаємодії та навчився реалізовувати їх на практиці.