

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра Вычислительной Техники

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №4
по дисциплине «Организация процессов и программирование в среде
Linux»
ТЕМА: «УПРАВЛЕНИЕ ПОТОКАМИ»

Студент гр. 8308

Тайсумов И.И.

Преподаватель

Разумовский Г.В.

Санкт-Петербург

2021

Цель работы.

Знакомство с организацией потоков и способами синхронизации предков и потомков.

Задание.

1. Написать программу, которая открывает текстовый файл, порождает поток, а затем ожидает его завершения. Поток в качестве параметра передается дескриптор файла. Поток выводит на экран класс планирования, текущий, минимальный и максимальный приоритеты, содержимое файла и закрывает файл. После завершения работы потока программа должна вывести текущий приоритет и проверить – закрыт ли файл, и если он не закрыт, то принудительно закрыть. Результат проверки должен быть выведен на экран.

2. Дважды окомпилировать программу при условии, когда поток закрывает и не закрывает файл. Затем последовательно запустить оба варианта.

Основные теоретические положения.

В ОС Linux поток (нить) рассматривается как процесс, который разделяет общие ресурсы с предком, такие, как память, таблица файлов, обработчики сигналов. Поток можно создать при помощи функции.

Для организации многопоточных приложений разработана библиотека pthread.h, в которой определены функции создания и завершения потока.

Функция

```
int pthread_create (    pthread_t *thread,  
                        pthread_attr_t *attr,  
                        void * (*start_routine)(void *),  
                        void *arg  
                        )
```

создает поток и возвращает его идентификатор. Новый поток будет выполнять функцию предка start_routine с прототипом void* имя функции (void * arg), где arg – значение, передаваемое в функцию. В атрибутах потока

(attr) можно задать: область видимости, размер стека, адрес стека, приоритет, состояние, стратегию и параметры 13 планирования. Если в attr указано *NULL*, то используются значения атрибутов по умолчанию. Для прерывания работы потока используется функция `void pthread_exit (void *status)`. В параметре status передается указатель на объект, в котором будет содержаться статус завершения потока.

Обработка результатов эксперимента.

В ходе разработки кода была использована библиотека *pthread.h*, так что компиляция и запуск программы совершались путем выполнения следующих команд в терминале:

```
g++ main.cpp -lpthread
./a.out
```

В качестве задания был выбран первый вариант в «Порядке выполнения работы». Ниже приведены выводы программы для случая, когда функция, выполняемая потоком, закрывает файл, а также для случая, когда поток файла не закрывается соответственно:

```
taismov@taismov-TM1703:~/CLionProjects/CPP_lab4$ g++ main.cpp -lpthread
taismov@taismov-TM1703:~/CLionProjects/CPP_lab4$ ./a.out
+++++
|| SCHEDULE POLICY: ||
+++++
|| SCHED_FIFO ||
+++++
|| CUR PRIORITY: 0 ||
|| MIN PRIORITY: 1 ||
|| MAX PRIORITY: 99 ||
+++++
|| FILE DATA: ||
+++++
Задача организации, в особенности же выбранный нами инновационный путь обеспечи
о консультация с профессионалами из IT требует определения и уточнения дальней
тельности влечет за собой процесс внедрения и модернизации соответствующих усл

Таким образом, реализация намеченного плана развития позволяет выполнить важне
ественно новых шагов для ключевых компонентов планируемого обновления. Дорогие
ругой стороны дальнейшее развитие различных форм деятельности создаёт предпосы

Задача организации, в особенности же социально-экономическое развитие требует

Повседневная практика показывает, что постоянный количественный рост и сфера на
ты по формированию позиции влечет за собой процесс внедрения и модернизации на

+++++
|| FILE IS ALREADY CLOSED! ||
+++++
taismov@taismov-TM1703:~/CLionProjects/CPP_lab4$
```

Рисунок 1. С закрытием файла

```

taismov@taismov-TH1703:~/CLionProjects/CPP_lab4$ g++ main.cpp -lpthread
taismov@taismov-TH1703:~/CLionProjects/CPP_lab4$ ./a.out
+++++
|| SCHEDULE POLICY: ||
+++++
|| SCHED_FIFO ||
+++++
|| CUR PRIORITY: 0 ||
|| MIN PRIORITY: 1 ||
|| MAX PRIORITY: 99 ||
+++++
|| FILE DATA: ||
+++++
Задача организации, в особенности же выбранный нами инновационный путь обеспечива
о консультация с профессионалами из IT требует определения и уточнения дальнейших
тельности влечет за собой процесс внедрения и модернизации соответствующих услови

Таким образом, реализация намеченного плана развития позволяет выполнить важнейши
ественно новых шагов для ключевых компонентов планируемого обновления. Дорогие др
ругой стороны дальнейшее развитие различных форм деятельности создаёт предпосылки

Задача организации, в особенности же социально-экономическое развитие требует от

Повседневная практика показывает, что постоянный количественный рост и сфера наше
ты по формированию позиции влечет за собой процесс внедрения и модернизации напра

+++++
|| FILE IS STILL OPENED, WE'RE CLOSING IT... ||
+++++
taismov@taismov-TH1703:~/CLionProjects/CPP_lab4$

```

Рисунок 2. Без закрытия файла

Здесь нас интересуют последние строки вывода – программа говорит, закрыта ли программа:

```

+++++
|| FILE IS ALREADY CLOSED! ||
+++++

```

Рисунок 3. "Файл уже закрыт!"

```

+++++
|| FILE IS STILL OPENED, WE'RE CLOSING IT... ||
+++++

```

Рисунок 4. "Файл все еще открыт, мы его закрываем..."

Текст программы и распечатки вывода приведены в приложении.

Вывод.

В ходе выполнения лабораторной работы были получены практические навыки в организации процессов и потоков, такие как порождение и завершение потока, синхронизация работы предка и потомков.

ПРИЛОЖЕНИЕ

main.cpp:

```
#include <pthread.h>
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <unistd.h>
#include <string>
#include <sys/types.h>
#include <sched.h>

using namespace std;

struct FileStream
{
    fstream file;
    string filename;
};

//потоковая функция
void* threadFunc(void* thread_data){
    fstream& streamFile = static_cast<FileStream*>(thread_data)->file;
    string stringName = static_cast<FileStream*>(thread_data)->filename;
    string temp;

    int classPriority = sched_getscheduler(getpid()),
        policy;

    cout << "++=====++" << endl;
    cout << "|| SCHEDULE POLICY: ||" << endl;
    cout << "++=====++" << endl;

    switch (classPriority){
        case 0:
            cout << "|| SCHED_FIFO ||" << endl;
            cout << "++=====++" << endl;
            policy = SCHED_FIFO;
            break;
        case 1:
            cout << "|| SCHED_RR ||" << endl;
            cout << "++=====++" << endl;
            policy = SCHED_RR;
            break;
        case 2:
            cout << "|| SCHED_OTHER ||" << endl;
            cout << "++=====++" << endl;
            policy = SCHED_OTHER;
            break;
        default:
            break;
    }
```

```

}

struct sched_param param;
sched_getparam(getpid(), &param);

int minPriority      = sched_get_priority_min(policy),
    maxPriority      = sched_get_priority_max(policy),
    currentPriority = param.sched_priority;

    cout << "|| CUR PRIORITY: " << currentPriority << (currentPriority/10==0 ? "
" : "") << " ||" << endl;
    cout << "|| MIN PRIORITY: " << minPriority << (minPriority/10==0 ? " " :
"") << " ||" << endl;
    cout << "|| MAX PRIORITY: " << maxPriority << (maxPriority/10==0 ? " " :
"") << " ||" << endl;

    //сообщаем об ошибке при открытии файла
    if (!streamFile) {
        cout << "ERROR OPENING FILE!!!";
        exit(1);
    }

    //открываем файл на чтение
    streamFile.open(stringName);

    //построчно выводим информацию из файла
    cout << "++=====++" << endl;
    cout << "|| FILE DATA: ||" << endl;
    cout << "++=====++" << endl;
    while (getline(streamFile, temp)) {
        cout << temp << endl ;
    }

    //закрываем файл
    //streamFile.close();

    //завершаем поток
    pthread_exit(0);
}

int main(){
    //задаём структуру и имя входного файла, а также создаем указатель на
    структуру
    fileStream fileS;
    fileS.filename = "/home/taisumov/CLionProjects/CPP_lab4/1.txt";
    void* thread_data = &fileS;

    //создаем идентификатор потока
    pthread_t thread;

```

```

//создаем поток по идентификатору thread и функции потока threadFunc
//и передаем потоку указатель на данные thread_data
pthread_create(&thread, NULL, threadFunc, thread_data);

//ждем завершения потока
pthread_join(thread, NULL);

//проверяем, открыт ли файл
if (fileS.file.is_open()){
    cout << endl
        << "++=====++" << endl
        << "|| FILE IS STILL OPENED, WE'RE CLOSING IT... ||" << endl
        << "++=====++" << endl;
    fileS.file.close();
} else{
    cout << endl
        << "++=====++" << endl
        << "|| FILE IS ALREADY CLOSED! ||" << endl
        << "++=====++" << endl;
}

return 0;
}

```


Вывод программы (файл открыт):

```
++=====++  
|| SCHEDULE POLICY: ||  
++=====++  
|| SCHED_FIFO ||  
++=====++  
|| CUR PRIORITY: 0 ||  
|| MIN PRIORITY: 1 ||  
|| MAX PRIORITY: 99 ||  
++=====++  
|| FILE DATA: ||  
++=====++
```

Задача организации, в особенности же выбранный нами инновационный путь обеспечивает широкому кругу специалистов участие в формировании экономической целесообразности принимаемых решений. Не следует, однако, забывать о том, что консультация с профессионалами из IT требует определения и уточнения дальнейших направлений развития системы массового участия. Соображения высшего порядка, а также постоянное информационно-техническое обеспечение нашей деятельности влечет за собой процесс внедрения и модернизации соответствующих условий активизации!

Таким образом, реализация намеченного плана развития позволяет выполнить важнейшие задания по разработке системы масштабного изменения ряда параметров? Дорогие друзья, выбранный нами инновационный путь создаёт предпосылки качественно новых шагов для ключевых компонентов планируемого обновления. Дорогие друзья, консультация с профессионалами из IT представляет собой интересный эксперимент проверки системы масштабного изменения ряда параметров. С другой стороны дальнейшее развитие различных форм деятельности создаёт предпосылки качественно новых шагов для ключевых компонентов планируемого обновления.

Задача организации, в особенности же социально-экономическое развитие требует от нас системного анализа позиций, занимаемых участниками в отношении поставленных задач.

Повседневная практика показывает, что постоянный количественный рост и сфера нашей активности позволяет оценить значение позиций, занимаемых участниками в отношении поставленных задач. Дорогие друзья, начало повседневной работы по формированию позиции влечет за собой процесс внедрения и модернизации направлений прогрессивного развития. Дорогие друзья, рамки и место обучения кадров играет важную роль в формировании...

```
++=====++  
||  FILE IS STILL OPENED, WE'RE CLOSING IT...  ||  
++=====++
```

Вывод программы (файл закрыт):

```
++=====++
|| SCHEDULE POLICY: ||
++=====++
||    SCHED_FIFO    ||
++=====++
|| CUR PRIORITY: 0   ||
|| MIN PRIORITY: 1   ||
|| MAX PRIORITY: 99  ||
++=====++
||    FILE DATA:    ||
++=====++
```

Задача организации, в особенности же выбранный нами инновационный путь обеспечивает широкому кругу специалистов участие в формировании экономической целесообразности принимаемых решений. Не следует, однако, забывать о том, что консультация с профессионалами из IT требует определения и уточнения дальнейших направлений развития системы массового участия. Соображения высшего порядка, а также постоянное информационно-техническое обеспечение нашей деятельности влечет за собой процесс внедрения и модернизации соответствующих условий активизации!

Таким образом, реализация намеченного плана развития позволяет выполнить важнейшие задания по разработке системы масштабного изменения ряда параметров? Дорогие друзья, выбранный нами инновационный путь создаёт предпосылки качественно новых шагов для ключевых компонентов планируемого обновления. Дорогие друзья, консультация с профессионалами из IT представляет собой интересный эксперимент проверки системы масштабного изменения ряда параметров. С другой стороны дальнейшее развитие различных форм деятельности создаёт предпосылки качественно новых шагов для ключевых компонентов планируемого обновления.

Задача организации, в особенности же социально-экономическое развитие требует от нас системного анализа позиций, занимаемых участниками в отношении поставленных задач.

Повседневная практика показывает, что постоянный количественный рост и сфера нашей активности позволяет оценить значение позиций, занимаемых участниками в отношении поставленных задач. Дорогие друзья, начало повседневной работы по формированию позиции влечет за собой процесс внедрения и модернизации направлений прогрессивного развития. Дорогие друзья, рамки и место обучения кадров играет важную роль в формировании...

```
++=====++  
||  FILE IS ALREADY CLOSED!  ||  
++=====++
```

Входные данные:

Задача организации, в особенности же выбранный нами инновационный путь обеспечивает широкому кругу специалистов участие в формировании экономической целесообразности принимаемых решений. Не следует, однако, забывать о том, что консультация с профессионалами из IT требует определения и уточнения дальнейших направлений развития системы массового участия. Соображения высшего порядка, а также постоянное информационно-техническое обеспечение нашей деятельности влечет за собой процесс внедрения и модернизации соответствующих условий активизации!

Таким образом, реализация намеченного плана развития позволяет выполнить важнейшие задания по разработке системы масштабного изменения ряда параметров? Дорогие друзья, выбранный нами инновационный путь создаёт предпосылки качественно новых шагов для ключевых компонентов планируемого обновления. Дорогие друзья, консультация с профессионалами из IT представляет собой интересный эксперимент проверки системы масштабного изменения ряда параметров. С другой стороны, дальнейшее развитие различных форм деятельности создаёт предпосылки качественно новых шагов для ключевых компонентов планируемого обновления.

Задача организации, в особенности же социально-экономическое развитие требует от нас системного анализа позиций, занимаемых участниками в отношении поставленных задач.

Повседневная практика показывает, что постоянный количественный рост и сфера нашей активности позволяет оценить значение позиций, занимаемых участниками в отношении поставленных задач. Дорогие друзья, начало повседневной работы по формированию позиции влечет за собой процесс внедрения и модернизации направлений прогрессивного развития. Дорогие друзья, рамки и место обучения кадров играет важную роль в формировании...