Московский Авиационный Институт

(Национальный Исследовательский Университет)

Институт №8 “Компьютерные науки и прикладная математика”

Кафедра №806 “Вычислительная математика и программирование”

**Лабораторная работа №3 по курсу**

**«Операционные системы»**

**Тема работы**

**“Межпроцессорное взаимодействие через memory-mapping files”**

Студент: Мазепа Илья Алексеевич

Группа: М8О-209Б-23

Преподаватель: Миронов Евгений Сергеевич

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2024

**GitHub репозиторий:** https://github.com/Tyhyqo/mai\_oc

## Цель работы

Приобретение практических навыков в:

* Освоении принципов работы с файловыми системами
* Обеспечении обмена данных между процессами посредством технологии «File mapping»

## Задание

Составить и отладить программу на языке Си, осуществляющую работу с процессами и взаимодействие между ними в одной из двух операционных систем. В результате работы программа (основной процесс) должна создать для решения задачи один или несколько дочерних процессов. Взаимодействие между процессами осуществляется через системные сигналы/события и/или через отображаемые файлы (memory-mapped files). Необходимо обрабатывать системные ошибки, которые могут возникнуть в результате работы.

### Вариант

Родительский процесс создает два дочерних процесса. Перенаправление стандартных потоков ввода-вывода показано на картинке выше. Child1 и Child2 можно «соединить» между собой дополнительным каналом. Родительский и дочерний процесс должны быть представлены разными программами.

Родительский процесс принимает от пользователя строки произвольной длины и пересылает их в pipe1. Процесс child1 и child2 производят работу над строками. Child2 пересылает результат своей работы родительскому процессу. Родительский процесс полученный результат выводит в стандартный поток вывода.

Child1 переводит строки в верхний регистр. Child2 превращает все пробельные символы в символ «\_».

## Основные технологии и моменты

### Освоение принципов работы с файловыми системами

* Использование системного вызова shm\_open() для создания и открытия отображаемых файлов.
* Использование системного вызова mmap() для отображения файлов в память.
* Использование системного вызова munmap() для освобождения отображаемой памяти.
* Использование системного вызова shm\_unlink() для удаления отображаемых файлов.

### Обеспечение обмена данных между процессами

* Использование семафоров (sem\_open(), sem\_wait(), sem\_post(), sem\_close(), sem\_unlink()) для синхронизации процессов.
* Создание и инициализация семафоров с помощью sem\_open() и sem\_init().
* Ожидание на семафоре с помощью sem\_wait().
* Освобождение семафора с помощью sem\_post().
* Закрытие и удаление семафоров с помощью sem\_close() и sem\_unlink().

### Обработка системных ошибок

* Проверка ошибок при создании и открытии отображаемых файлов.
* Проверка ошибок при отображении и освобождении памяти.
* Проверка ошибок при создании и использовании семафоров.

### Пример работы программы

1. Родительский процесс принимает строку от пользователя.
2. Строка записывается в отображаемый файл и сигнализируется первому дочернему процессу (child1) через семафор.
3. Child1 преобразует строку в верхний регистр и сигнализирует второму дочернему процессу (child2) через семафор.
4. Child2 заменяет все пробельные символы на символ «\_» и сигнализирует родительскому процессу через семафор.
5. Родительский процесс читает преобразованную строку из отображаемого файла и выводит результат на экран.

## Вывод

В результате выполнения лабораторной работы были приобретены практические навыки в освоении принципов работы с файловыми системами и обеспечении обмена данных между процессами посредством технологии «File mapping». Программа успешно создает два дочерних процесса, которые обрабатывают строки, переданные родительским процессом, и возвращают результат обратно родительскому процессу для вывода.