МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ

ФЕДЕРАЦИИ

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»

Студент: Власко М. М.

Группа: М8О-208Б-23

Преподаватель: Живалев Е. А.

Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2024

**Тема:** Работа с файловыми системами и технологиями отображения памяти в ОС

**Цель работы:** Приобретение практических навыков в:

* Освоении принципов работы с файловыми системами.
* Обеспечении обмена данных между процессами посредством технологии "File mapping" (отображаемые файлы).

**Вариант:** 21. Правило фильтрации: нечетные строки отправляются в pipe1, четные в pipe2. Дочерние процессы инвертируют строки.

**Задачи:**

1. Разработать программу на языке Си, реализующую работу с процессами и их взаимодействие через отображаемые файлы (memory-mapped files).
2. Обеспечить взаимодействие между процессами с использованием системных сигналов/событий.
3. Обрабатывать системные ошибки, которые могут возникнуть в результате работы программы.
4. Реализовать инвертирование строк в дочерних процессах и записывать результат в файлы, заданные пользователем.

**Описание решения:**

Программное решение состоит из трех основных компонентов:

1. **Родительский процесс (Parent):**
   * Инициализирует именованные семафоры и отображаемую память.
   * Создает два дочерних процесса.
   * Осуществляет чтение строк из потока ввода и передает их в отображаемую память.
   * Использует семафоры для управления доступом к памяти.
2. **Дочерние процессы (Child1 и Child2):**
   * Получают доступ к отображаемой памяти и семафорам.
   * Читают строки, инвертируют их с помощью функции ReverseString, и записывают результат в файлы, заданные пользователем.
   * Завершают выполнение при получении специального сигнала "q".
3. **Вспомогательные модули (utils.c):**
   * Содержат реализацию вспомогательных функций, таких как ReverseString.

**Логика работы программы:**

1. Родительский процесс создает именованные семафоры и отображаемую память с помощью shm\_open и mmap.
2. Пользователь вводит имена двух файлов, которые передаются в дочерние процессы в качестве аргументов.
3. Родительский процесс создает два дочерних процесса с помощью fork и запускает их с помощью execl.
4. Родительский процесс:
   * Принимает строки от пользователя.
   * Помещает строки в отображаемую память.
   * Сигнализирует дочерним процессам через семафоры о доступности данных.
5. Дочерние процессы:
   * Читают строки из отображаемой памяти.
   * Инвертируют строки и записывают их в файлы.
   * Возвращают управление родительскому процессу через семафоры.
6. Программа завершает работу при вводе специального символа "q".

**Репозиторий:** https://github.com/MMVlasko/mai-os-lab-work/tree/main/LW3

**Исходный код:** Программное обеспечение состоит из следующих файлов:

1. **main.c:** Основная функция, которая вызывает родительский процесс.
2. **parent.c:** Логика работы родительского процесса (инициализация ресурсов, управление дочерними процессами).
3. **child1.c и child2.c:** Логика работы дочерних процессов (обработка строк и запись в файлы).
4. **utils.c:** Реализация вспомогательных функций, включая ReverseString.

**Пример функции ReverseString:**

void ReverseString(char \*str) {

int len = strlen(str);

for (int i = 0; i < len / 2; i++) {

char temp = str[i];

str[i] = str[len - i - 1];

str[len - i - 1] = temp;

}

}

**Пример работы:**./lab3

first

second

lol

gone

q

// first

lol

// second

gone

**Вывод:** В ходе выполнения лабораторной работы были выполнены все поставленные задачи. Программа успешно организует взаимодействие между процессами через отображаемую память и семафоры. Функциональность инвертирования строк и записи в файлы реализована корректно. Были приобретены практические навыки работы с отображаемыми файлами, семафорами и обработкой ошибок. Программа протестирована на операционной системе Linux и показала стабильную работу.