Московский Авиационный Институт
(Национальный Исследовательский Университет)
Факультет информационных технологий и прикладной математики
Кафедра вычислительной математики и программирования

Лабораторная работа №2 по курсу «Операционные системы»

Студент: Марченко Алексей Эдуардович
Группа: М8О-207Б-21
Вариант: 7
Преподаватель: Миронов Евгений Сергеевич
Оценка: _____
Дата: _____
Подпись: _____

Москва, 2023

Содержание

Репозиторий

https://github.com/MarchAleksey/OS_Labs

Постановка задачи

Цель работы

Приобретение практических навыков в управлении процессами в ОС, обеспечение обмена данных между процессами посредством каналов.

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) должен создать для решение задачи один или несколько дочерних процессов. Взаимодействие между процессами осуществляется через системные сигналы/события и/или каналы (pipe).

Необходимо обрабатывать системные ошибки, которые могут возникнуть в результате работы.

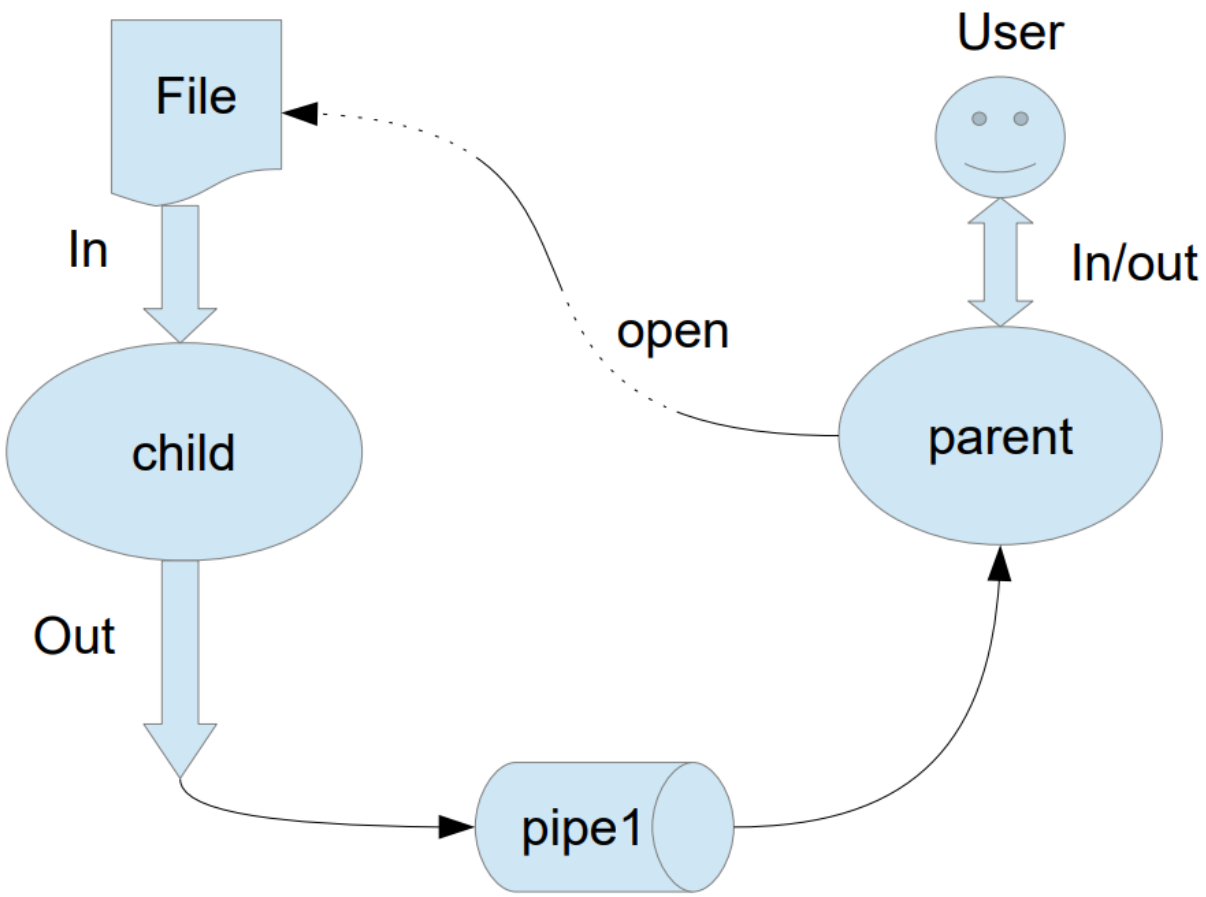
Группа вариантов 2

Родительский процесс создает дочерний процесс. Первой строчкой пользователь в консоль родительского процесса вводит имя файла, которое будет использовано для открытия файла с таким именем на чтение. Стандартный поток ввода дочернего процесса переопределяется открытым файлом. Дочерний процесс читает команды из стандартного потока ввода. Стандартный поток вывода дочернего процесса перенаправляется в pipe1. Родительский процесс читает из pipe1 и прочитанное выводит в свой стандартный поток вывода. Родительский и дочерний процесс должны быть представлены разными программами.

Вариант 7

В файле записаны команды вида: «число число число». Дочерний процесс считает их сумму и выводит результат в стандартный поток вывода. Числа имеют тип float. Количество чисел может быть произвольным.

Группа вариантов 2



Общие сведения о программе

Программа компилируется из файла main.cpp, child.cpp. В программе используются следующие системные вызовы:

1. open() - открывает файл.
2. pipe() - существует для передачи информации между различными процессами.
3. fork() - создает новый процесс.
4. execpl() - передает процесс на исполнение другой программе.
5. read() - читает данные из файла.
6. dup2() – дублирует файловые дескрипторы в Linux.
7. close() - закрывает файл.

Общий метод и алгоритм решения

Пользователь в консоль родительского процесса вводит имя файла, которое будет использовано для открытия файла с таким именем на запись для дочернего процесса.

Дочерний процесс вычислит сумму чисел из файла и передаст ее обратно через канал в родительский процесс, который выведет сумму на экран.

Исходный код

main.cpp

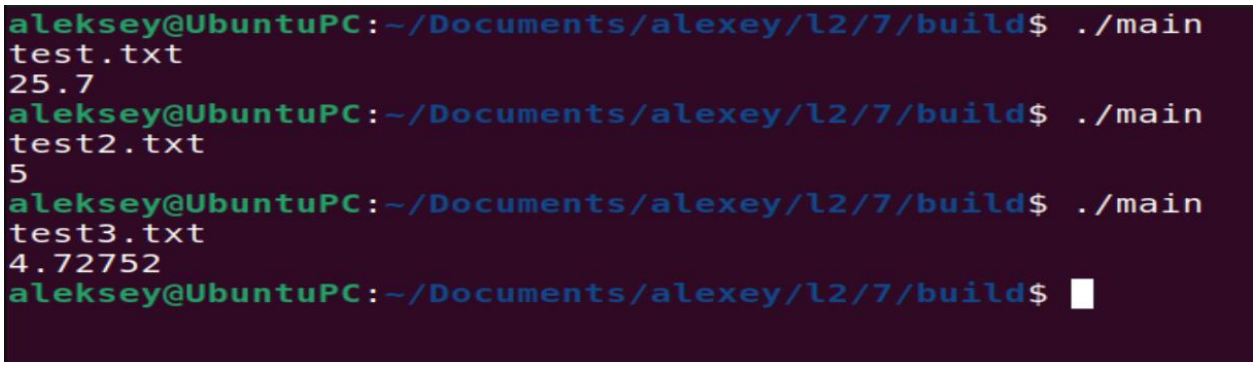
```
#include <unistd.h>
#include <fcntl.h>
#include <iostream>

int main() {

    std::string file_name;
    if (!getline(std::cin, file_name)) {
        std::cerr << "input error\n";
        return -1;
    }

    int file = open(file_name.c_str(), O_RDONLY);
    if (file == -1) {
        std::cerr << "file error\n";
        return -1;
    }

    int fd[2];
    if (pipe(fd) == -1) {
        std::cerr << "pipe error\n";
        return -1;
    }

    pid_t fork_id = fork();
    if (fork_id == -1) {
        std::cerr << "fork error\n";
        return -1;
    } else if (fork_id == 0) {
        execlp("./child",
               std::to_string(fd[0]).c_str(),
               std::to_string(fd[1]).c_str(),
               std::to_string(file).c_str(),
               NULL
        );
    } else {
        float sum;
        char buf;
        while (read(fd[0], &buf, sizeof(buf)) > 0 && buf != EOF) {
            read(fd[0], &sum, sizeof(sum));
            std::cout << sum << std::endl;
        }
```

```
    }

    close(fd[1]);
    close(fd[0]);
    close(file);

    return 0;
}
```

child.cpp

```
#include <unistd.h>
#include <iostream>

int main(int argc, char const *argv[])
{
    int fd[2];
    fd[0] = std::stoi(argv[0]);
    fd[1] = std::stoi(argv[1]);

    int file = std::stoi(argv[2]);
    if (dup2(file, 0) == -1) {
        std::cerr << "dub error\n";
        return -1;
    }

    float x, sum = 0;
    char c;
    do {
        std::cin >> x;
        sum += x;
        c = getchar();
        if (c == '\n') {
            write(fd[1], &c, sizeof(c));
            write(fd[1], &sum, sizeof(sum));
            sum = 0;
        }
    } while(c != EOF);
    write(fd[1], &c, sizeof(c));

    close(fd[1]);
    close(fd[0]);

    return 0;
}
```

Демонстрация работы программы



Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы №2 я приобрел практические навыки в управлении процессами в ОС, и в обеспечении обмена данных между процессами посредством каналов.