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: Знай Артемий Олегович
Группа: М8О-201Б-21
Вариант: 18
Преподаватель: Миронов Евгений Сергеевич
Оценка: _____
Дата: _____
Подпись: _____

Москва, 2022

Содержание

1. Репозиторий
2. Постановка задачи
3. Общие сведения о программе
4. Общий метод и алгоритм решения
5. Исходный код
6. Демонстрация работы программы
7. Выводы

Репозиторий

https://github.com/znako/OS_LABS/

Постановка задачи

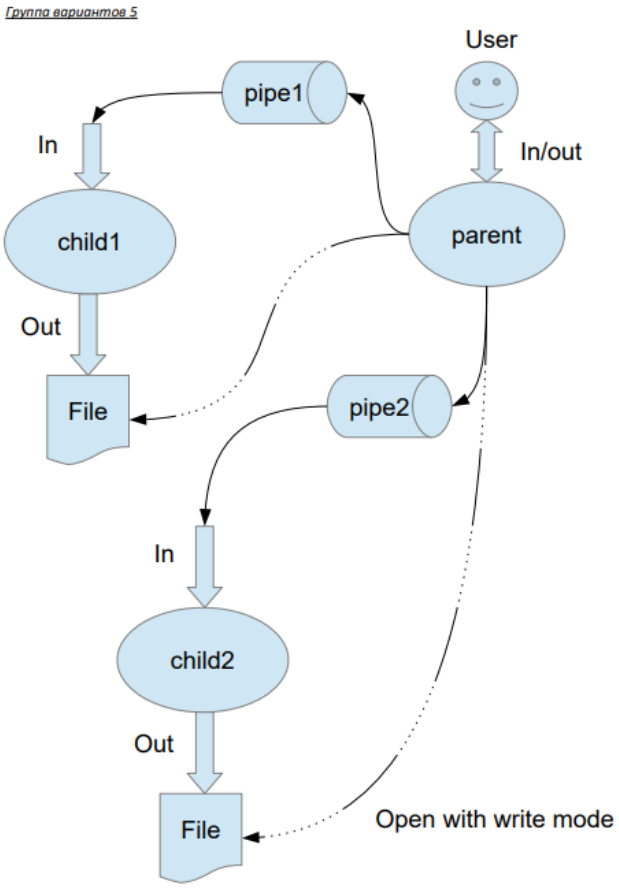
Цель работы

Приобретение практических навыков в:

- Управление 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.



Родительский процесс создает два дочерних процесса. Первой строкой пользователь в консоль родительского процесса вводит имя файла, которое будет использовано для открытия File с таким именем на запись для child1. Аналогично для второй строки и процесса child2. Родительский и дочерний процесс должны быть представлены разными программами. Родительский процесс

принимает от пользователя строки произвольной длины и пересылает их в pipe1 или в pipe2 в зависимости от правила фильтрации. Процесс child1 и child2 производят работу над строками. Процессы пишут результаты своей работы в стандартный вывод. Вариант 18) Правило фильтрации: нечетные строки отправляются в pipe1, четные в pipe2. Дочерние процессы удаляют все гласные из строк.

Общие сведения о программе

Программа родительского процесса компилируется из parent.c, использует заголовочные файлы parent.h, utils.h. Программа дочернего процесса компилируется из child.c, использует заголовочные файлы utils.h. В программах используются следующие системные вызовы:

1. unlink() – удаление имени из файловой системы
2. fork() – создание дочернего процесса
3. open() – открытие файла
4. close() – закрытие файла
5. write() – запись последовательности байт
6. read() – чтение последовательности байт
7. exec() – замена образа памяти процесса
8. dup2() – переназначение файлового дескриптора

Общий метод и алгоритм решения

Родительский процесс получает имя двух файлов, после чего создаются два дочерних процесса, при вызове execv() полученное имя файла передаётся в дочерний процесс в качестве аргументов командной строки. После чего родительский процесс получает строки, определяет в какой дочерний процесс ее отправить и передает. Дочерний процесс отфильтровывает гласные буквы из строки и выводит в свой файл.

Исходный код

parent.c

```
#include "parent.h"
#include "utils.h"

int ChoosePipe(int len){
    return (len - 1) % 2 != 0;
}

void ParentRoutine(char* pathToChild, FILE* fin)
{
    char* fileName1 = ReadString(fin, &FilterNone);
    char* fileName2 = ReadString(fin, &FilterNone);

    fileName1[strlen(fileName1) - 1] = '\0';
    fileName2[strlen(fileName2) - 1] = '\0';

    unlink(fileName1);
    unlink(fileName2);

    int fd1[2], fd2[2];
```

```
    if (pipe(fd1) == -1 || pipe(fd2) == -1)
    {
        perror("creating pipe error )");
        exit(EXIT_FAILURE);
    }

    int outputFile1, outputFile2;

    if ((outputFile1 = open(fileName1, O_WRONLY | O_CREAT, S_IRWXU)) < 0)
    {
        perror("opening output file 1 error )");
        exit(EXIT_FAILURE);
    }

    if ((outputFile2 = open(fileName2, O_WRONLY | O_CREAT, S_IRWXU)) < 0)
    {
        perror("opening output file 2 error )");
        exit(EXIT_FAILURE);
    }

    free(fileName1);
    free(fileName2);

    char* argv[2];
    argv[0] = "child";
    argv[1] = NULL;

    pid_t pid1 = fork();
    pid_t pid2 = 1;

    if (pid1 > 0){
        pid2 = fork();
    }

    if (pid1 < 0 || pid2 < 0)
    {
        perror("process error )");
        exit(EXIT_FAILURE);
    }

    if (pid1 == 0)
    {
        close(fd1[1]);

        if (dup2(fd1[0], 0) < 0)
        {
            perror("duping pipe error )");
            exit(EXIT_FAILURE);
        }

        if (dup2(outputFile1, 1) < 0)
        {
            perror("duping output file error )");
            exit(EXIT_FAILURE);
        }

        execv(pathToChild, argv);

    }
    else if (pid2 == 0)
    {
        close(fd2[1]);

        if (dup2(fd2[0], 0) < 0)
```

```
        {
            perror("duping pipe error )");
            exit(EXIT_FAILURE);
        }

        if (dup2(outputFile2, 1) < 0)
        {
            perror("duping output file error )");
            exit(EXIT_FAILURE);
        }

        execv(pathToChild, argv);

    }
    else
    {
        close(fd1[0]);
        close(fd2[0]);

        char* strInput = NULL;

        while ((strInput = ReadString(fin, &FilterNone)) != NULL)
        {
            int strSize = strlen(strInput);

            if (strSize > 0)
            {
                if (ChoosePipe(strSize))
                {
                    write(fd1[1], strInput, strSize);
                }
                else
                {
                    write(fd2[1], strInput, strSize);
                }
            }

            free(strInput);
        }

        close(fd1[1]);
        close(fd2[1]);
    }
}
```

child.c

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <unistd.h>
#include <fcntl.h>
#include <ctype.h>
#include <sys/wait.h>
#include <sys/stat.h>

#include "utils.h"

int main(int argc, char* argv[])
{
    if (argc < 1)
    {
        perror("too few arguments )");
```

```
        exit(EXIT_FAILURE);
    }

    char* strInput;
    while ((strInput = ReadString(stdin, &FilterVowels)) != NULL)
    {
        write(1, strInput, strlen(strInput));
        free(strInput);
    }

    return 0;
}
```

utils.c

```
#include <utils.h>


char* ReadString(FILE* stream, TFilter filter)
{
    if(feof(stream)) {
        return NULL;
    }

    const int chunkSize = 256;
    char* buffer = (char*)malloc(chunkSize);
    int bufferSize = chunkSize;

    if(buffer == NULL)
    {
        printf("Couldn't allocate buffer");
        exit(EXIT_FAILURE);
    }

    int readChar;
    int idx = 0;

    while ((readChar = getc(stream)) != EOF)
    {
        if(filter(readChar)){
            continue;
        }
        buffer[idx++] = readChar;

        if (idx == bufferSize)
        {
            buffer = realloc(buffer, bufferSize + chunkSize);
            bufferSize += chunkSize;
        }

        if (readChar == '\n') {
            break;
        }
    }

    buffer[idx] = '\0';

    return buffer;
}

int FilterNone(char c)
{
    return c-c;
```

```
}

int FilterVowels(char c)
{
    char* vowels = {"AEIOUYaeiouy"};

    for (int i = 0; i < (int)strlen(vowels); ++i)
    {
        if (c == vowels[i]){
            return 1;
        }
    }
    return 0;
}
```

Демонстрация работы программы

```
znako@znako-VirtualBox:~/UtoW/OS_LABS/build/lab2$ ./lab2

o1.txt

o2.txt

aksjgksag

kasjg

kajsgkjsgs

znako@znako-VirtualBox:~/UtoW/OS_LABS/build/lab2$ cat o1.txt

ksjgksg

ksjg

znako@znako-VirtualBox:~/UtoW/OS_LABS/build/lab2$ cat o2.txt

kjsgkjsgs
```

Выводы

Составлена и отлажена программа на языке Си, осуществляющая работу с процессами. Тем самым, приобретены навыки в управлении процессами в ОС и обеспечении обмена данных между процессами посредством каналов.