

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

Лабораторная работа №2 по курсу
«Операционные системы»

Тема работы
“Изучение взаимодействий между процессами”

Студент: Морозов Артем Борисович
Группа: М8О-208Б-20
Вариант: 17
Преподаватель: Миронов Евгений Сергеевич
Оценка: _____
Дата: _____
Подпись: _____

Москва, 2021
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/artemmoroz0v/OS>

Постановка задачи

Задача: реализовать программу, в которой родительский процесс создает два дочерних процесса. Родительский процесс принимает строки, которые отправляются в тот или иной дочерний процесс в зависимости от следующего правила: если длина строки больше 10 символов, то строка отправляется во второй дочерний процесс, в противном случае в первый дочерний процесс. Оба процесса удаляют гласные из строк.

Общие сведения о программе

Реализация программы была бы невозможна без специальной библиотеки “unistd.h” для операционной системы Linux, которая позволяет работать с процессами и системными вызовами.

По мере реализации задания используются такие строки(команды), как:

int fd[2] - создание массива из 2 дескрипторов, 0 - чтение (read), 1 - передача (write)

pipe(fd) - конвейер, с помощью которого выход одной команды подается на вход другой (оно же “труба”)

int id = fork () - создание дочернего процесса, в переменной id будет лежать “специальный код” процесса (-1 - ошибка fork, 0 - дочерний процесс, >0 - родительский)

read(...) - команда, предназначенная для чтения данных, посланных из другого процесса, принимающая на вход три параметра: элемент массива дескрипторов с индексом 0, значение **получаемого** объекта (переменной, массива и т.д.), размер **получаемого** объекта (например, в случае переменной int - sizeof(int), в случае массива из 10 переменных типа int - sizeof(int) * 10)

write(...) - команда, принимающая на вход три параметра: элемент массива дескрипторов с индексом 1, значение **посылаемого** объекта (переменной, массива и т.д.), размер **посылаемого** объекта (например, в случае переменной int - sizeof(int), в случае массива из 10 переменных типа int - sizeof(int) * 10)

close(...) - команда, использующаяся, когда нам больше не нужно передавать, либо считывать что-либо из другого процесса.

Общий метод и алгоритм решения

С самого начала программа получает два названия файлов для записи работы дочерних процессов. После этого эти оба файла создаются, и программа запрашивает у пользователя количество строк. Далее выполняется следующий алгоритм: после введения строки в консоль пользователь может увидеть ответ либо от первого дочернего процесса, либо от второго дочернего процесса, так как каждый процесс представляется, прежде чем вывести уже готовую строку пользователю (то есть строку с удаленными гласными). В самой программе удаление гласных представлено посредством вложенных

циклов while и пробегом по строке в поиске гласной при помощи кода ASCII.

По окончании работы программы пользователь имеет выведенные без гласных строки и в консоли, и в созданном в самом начале файле, как и требовалось в задании.

Собирается программа при помощи команды `g++ lab2.cpp -o main`, запускается при помощи команды `./main`.

Исходный код

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <fstream>
#include "unistd.h"
int main () {
    std::string path_child1, path_child2;
    std::cout << "Congrats, you are in parent process. Please enter name of files for first and second child!" << std::endl;
    std::cout << "For first child: " << std::endl;
    std::cin >> path_child1;
    std::cout << "For second child: " << std::endl;
    std::cin >> path_child2;
    std::fstream fs;
    int fd1[2];
    int fd2[2];
    if (pipe(fd1) == -1) {
        std::cout << "An error occured with opening the pipe" << std::endl;
        return 1;
    }
    if (pipe(fd2) == -1) {
        std::cout << "An error occured with opening the pipe" << std::endl;
        return 2;
    }
    int first_identificator = fork();

    if (first_identificator == -1) {
        std::cout << "Fork error!" << std::endl;
        return -1;
    }
    else if (first_identificator == 0) {
        fs.open(path_child1, std::fstream::in | std::fstream::out | std::fstream::app);
        int a;
        read(fd1[0], &a, sizeof(int));
        std::cout << "Congrats, you are in child #1 process" << std::endl;
        while (a > 0) {
            int size_of_string;
            read(fd1[0], &size_of_string, sizeof(int));
            char string_array[size_of_string];
            read(fd1[0], string_array, sizeof(char) * size_of_string);
```

```

        std::string string;
        for (int i = 0; i < size_of_string; i++){
            string.push_back(string_array[i]);
        }
        int x = 0;
        while (x < string.size()) {
            while ((string[x] == char(65)) || (string[x] == char(69)) || (string[x] == char(73)) || (string[x] == char(79)) ||
                (string[x] == char(85)) || (string[x] == char(89)) || (string[x] == char(97)) || (string[x] == char(101)) ||
                (string[x] == char(105)) || (string[x] == char(111)) || (string[x] == char(117)) || (string[x] == char(121)))
            {
                string.erase(string.begin() + x);
            }
            x++;
        }
        fs << string << std::endl;
        std::cout << "From child #1, your string is: " << string << std::endl;
        --a;
    }
    close(fd1[0]);
    close(fd1[1]);
}
else {
    int second_identificator = fork();
    if (second_identificator == -1) {
        std::cout << "Fork error!" << std::endl;
        return -1;
    }
    else if (second_identificator == 0) {
        fs.open(path_child2, std::fstream::in | std::fstream::out | std::fstream::app);
        int a;
        read(fd2[0], &a, sizeof(int));
        std::cout << "Congrats, you are in child #2 process!" << std::endl;
        while (a > 0) {
            int size_of_string;
            read(fd2[0], &size_of_string, sizeof(int));
            char string_array[size_of_string];
            read(fd2[0], string_array, sizeof(char) * size_of_string);
            std::string string;
            for (int i = 0; i < size_of_string; i++){
                string.push_back(string_array[i]);
            }
            int x = 0;
            while (x < string.size()) {
                while ((string[x] == char(65)) || (string[x] == char(69)) || (string[x] == char(73)) || (string[x] == char(79)) ||
                    (string[x] == char(85)) || (string[x] == char(89)) || (string[x] == char(97)) || (string[x] == char(101)) ||
                    (string[x] == char(105)) || (string[x] == char(111)) || (string[x] == char(117)) || (string[x] == char(121)))
                {
                    string.erase(string.begin() + x);
                }
                x++;
            }
            fs << string << std::endl;
            std::cout << "From child #2, your string is: " << string << std::endl;
            a = a - 1;
        }
        close(fd2[0]);
        close(fd2[1]);
    }
    else {
        int a;
        std::cout << "From parent: enter amount of strings" << std::endl;
        std::cin >> a;
        write(fd1[1], &a, sizeof(int));
        write(fd2[1], &a, sizeof(int));
        std::cout << "Good, let's delete vowels in your strings " << a << " times: " << std::endl;
        for (int i = 0; i < a; i++){
            std::string string;
            std::cin >> string;
            int n = string.size();

```

```

char string_array[n];
for (int i = 0; i < n; i++){
    string_array[i] = string[i];
}
if (string.size() <= 10) {
    write(fd1[1], &n, sizeof(int));
    write(fd1[1], string_array, sizeof(char) * n);
}
else {
    write(fd2[1], &n, sizeof(int));
    write(fd2[1], string_array, sizeof(char) * n);
}
}
close(fd1[0]);
close(fd1[1]);
close(fd2[0]);
close(fd2[1]);
}
}
return 0;
}

```

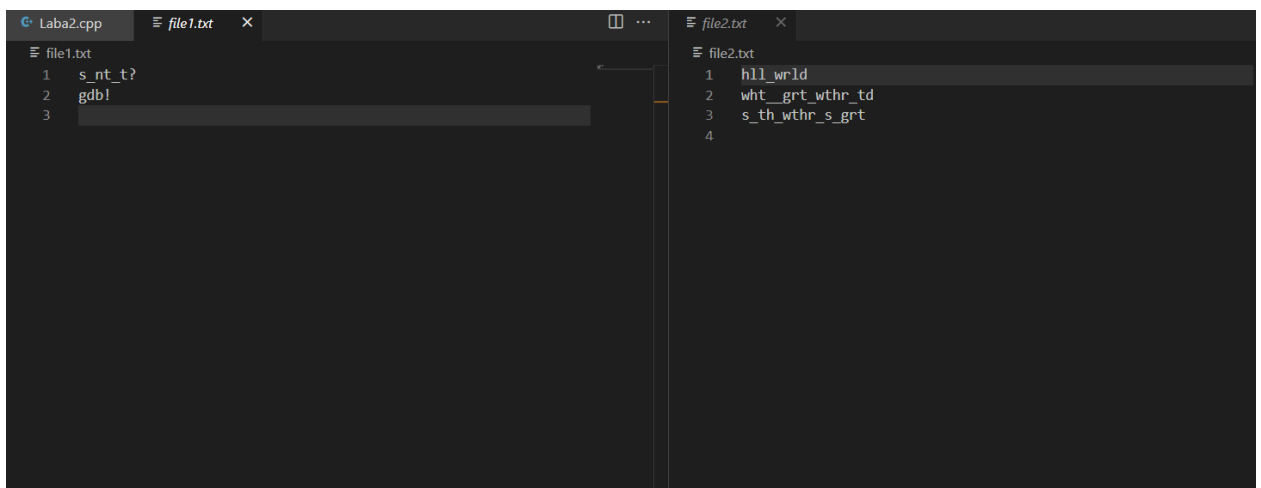
Демонстрация работы программы

Тест 1.

```

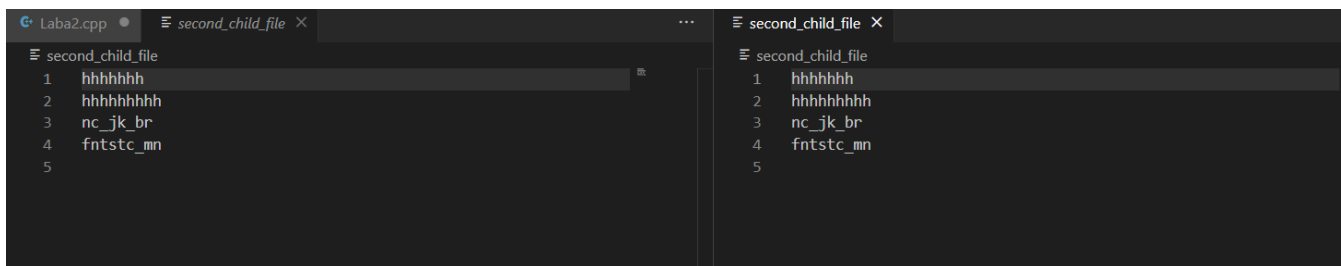
moroZ0v@LAPTOP-T5JMDNV1:~$ g++ Laba2.cpp -o main
moroZ0v@LAPTOP-T5JMDNV1:~$ ./main
Congrats, you are in parent process!
Please enter name of files for first and second child!
For first child:
file1.txt
For second child:
file2.txt
From parent: enter amount of strings
5
Good, let's delete vowels in your strings 5 times:
Congrats, you are in child #1 process
Congrats, you are in child #2 process!
hello_world
From child #2, your string is: hll_wrld
what_a_great_weather_today
From child #2, your string is: wht__grt_wthr_td
is_not_it?
From child #1, your string is: s_nt_t?
yes_the_weather_is_great
From child #2, your string is: s_th_wthr_s_grt
goodbye!
From child #1, your string is: gdb!
moroZ0v@LAPTOP-T5JMDNV1:~$ █

```



Тест 2.

```
moroz0v@LAPTOP-T5JMDNV1:~$ ./main  
Congrats, you are in parent process!  
Please enter name of files for first and second child!  
For first child:  
first_child file  
For second child:  
second_child file  
From parent: enter amount of strings  
10  
Good, let's delete vowels in your strings 10 times:  
Congrats, you are in child #2 process!  
Congrats, you are in child #1 process  
ahaha  
From child #1, your string is: hh  
ahahaha  
From child #1, your string is: hhh  
ahahahahahahaha  
From child #2, your string is: hhhhhhh  
ahahahahahahahah  
From child #2, your string is: hhhhhhhhh  
nice_joke bro  
From child #2, your string is: nc_jk_br  
ahahah  
From child #1, your string is: hhh  
great  
From child #1, your string is: grt  
beatiful  
From child #1, your string is: btfl  
wonderful  
From child #1, your string is: wndrfl  
fantastic_man  
From child #2, your string is: fntstc_mn  
moroz0v@LAPTOP-T5JMDNV1:~$
```



Выводы

Данная лабораторная работа помогла мне ознакомиться с тем, как устроены процессы в Linux. Я осознал принцип работы вышеперечисленных команд и системных вызовов, а также узнал некоторые тонкости работы процессоров.