Московский Авиационный Институт

(Национальный Исследовательский Университет)

Факультет информационных технологий и прикладной математики

Кафедра вычислительной математики и программирования

Лабораторная работа №3 по курсу

«Операционные системы»

Студент: Бойцов Иван Алексеевич
Группа: М8О–212Б–22
Вариант: 5
Преподаватель: Миронов Евгений Сергеевич
Оценка: _____
Дата: _____
Подпись: _____

Москва, 2024

Лабораторная работа №3

Цель работы

Приобретение практических навыков в:

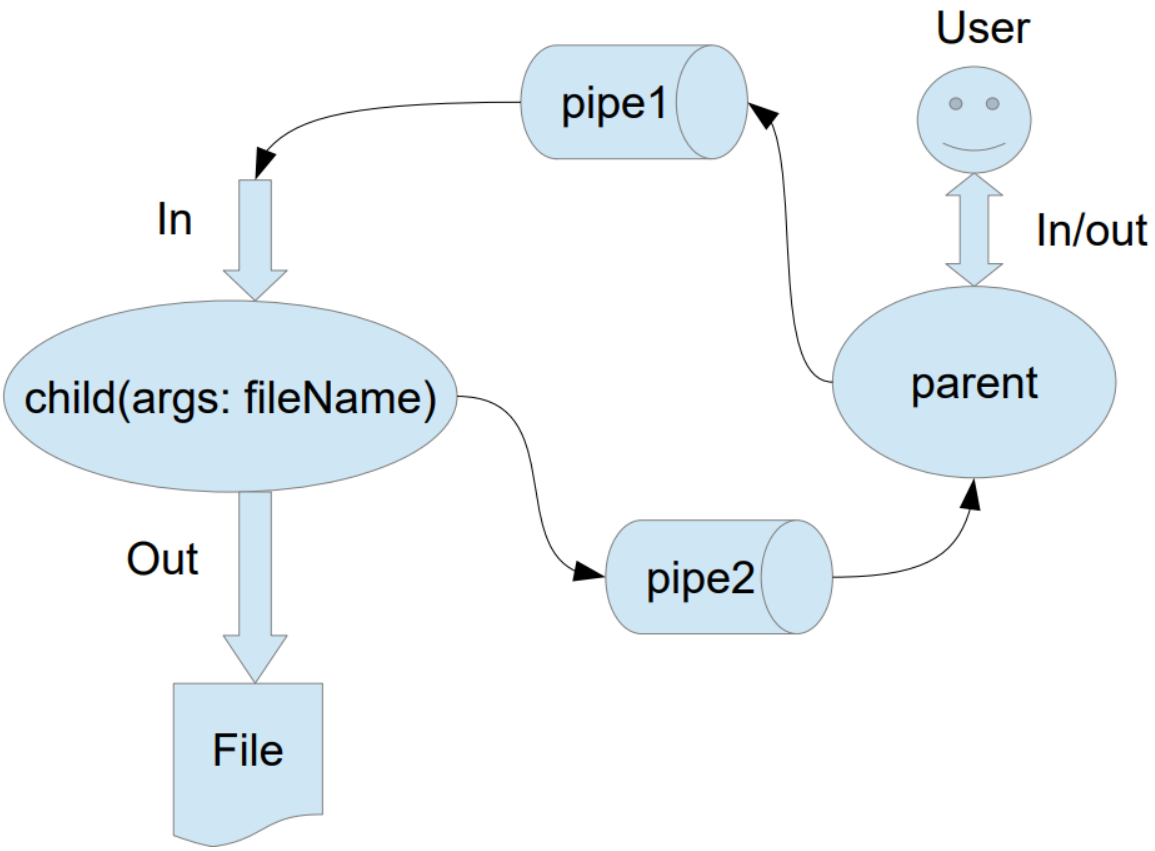
1. Освоение принципов работы с файловыми системами
2. Обеспечение обмена данных между процессами посредством технологии «File mapping»

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) должен создать для решение 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.

Группа вариантов 1



Родительский процесс создает дочерний процесс. Первой строчкой пользователь в консоль родительского процесса пишет имя файла, которое будет передано при создании дочернего процесса. Родительский и дочерний процесс должны быть представлены разными программами. Родительский процесс передает команды пользователя через pipe1, который связан с стандартным входным потоком дочернего процесса. Дочерний процесс принеобходимости передает данные в родительский процесс через pipe2. Результаты своей работы дочерний процесс пишет в созданный им файл. Допускается просто открыть файл и писать туда, не перенаправляя стандартный поток вывода.

Вариант 5

Пользователь вводит команды вида: «число». Далее это число передается от родительского процесса в дочерний. Дочерний процесс производит проверку на простоту. Если число составное, то в это число записывается в файл. Если число отрицательное или простое, то тогда дочерний и родительский процессы завершаются.

Решение

Отладить программу и написать решение =)

parent.cpp

```
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <string>

using namespace std;

// Функция для преобразования строки в широкую строку
wstring stringToWString(const string& str) {
    int len;
    int slength = (int)str.length() + 1;
    len = MultiByteToWideChar(CP_UTF8, 0, str.c_str(), slength, 0, 0);
    wstring r(len, L'\0');
    MultiByteToWideChar(CP_UTF8, 0, str.c_str(), slength, &r[0], len);
    return r;
}

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "Russian");

    HANDLE hMapFile;
```

```
   LPCTSTR pBuf;

   // Создаем отображаемый файл
   hMapFile = CreateFileMapping(
      INVALID_HANDLE_VALUE,    // используем файл подкачки
      NULL,                    // стандартные атрибуты защиты
      PAGE_READWRITE,          // доступ на чтение/запись
      0,                       // размер файла в старших 32 битах
      256,                     // размер файла в младших 32 битах
      TEXT("Global\\MyFileMappingObject")); // имя отображаемого файла

   if (hMapFile == NULL) {
      cerr << "Could not create file mapping object (" << GetLastError() << ")." <<
endl;
      system("pause");
      return 1;
   }

   pBuf = (LPTSTR)MapViewOfFile(hMapFile,   // дескриптор
отображаемого файла
      FILE_MAP_ALL_ACCESS, // доступ на чтение/запись
      0,
      0,
      256);

   if (pBuf == NULL) {
      cerr << "Could not map view of file (" << GetLastError() << ")." << endl;
      CloseHandle(hMapFile);
      system("pause");
      return 1;
   }

   // Создание дочернего процесса
   STARTUPINFO si;
   PROCESS_INFORMATION pi;
   ZeroMemory(&si, sizeof(si));
   si.cb = sizeof(si);
   ZeroMemory(&pi, sizeof(pi));

   string filename;
   cout << "Введите имя файла для записи результатов: ";
   getline(cin, filename);
```

```
    string commandLine =
"C:\\Users\\ivanb\\source\\repos\\OS_lab3_child\\x64\\Debug\\OS_lab3_child.exe
" + filename;
    wstring wCommandLine = stringToWString(commandLine);

    // Преобразование строки в формат, приемлемый для CreateProcess
    if (!CreateProcess(NULL, &wCommandLine[0], NULL, NULL, FALSE, 0,
NULL, NULL, &si, &pi)) {
        cerr << "CreateProcess failed (" << GetLastError() << ")." << endl;
        UnmapViewOfFile(pBuf);
        CloseHandle(hMapFile);
        system("pause");
        return 1;
    }

    string input;
    while (true) {
        cout << "Введите число: ";
        getline(cin, input);

        // Копируем введенное число в отображаемую область памяти
        CopyMemory((PVOID)pBuf, input.c_str(), (input.size() + 1) *
sizeof(TCHAR));

        // Ждем завершения дочернего процесса
        WaitForSingleObject(pi.hProcess, INFINITE);
        DWORD exitCode;
        if (GetExitCodeProcess(pi.hProcess, &exitCode)) {
            if (exitCode == 0) break;
        }
        else {
            cerr << "Failed to get exit code (" << GetLastError() << ")." << endl;
        }
    }

    UnmapViewOfFile(pBuf);
    CloseHandle(hMapFile);
    CloseHandle(pi.hProcess);
    CloseHandle(pi.hThread);

    system("pause");
    return 0;
}
```

child.cpp

```
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <fstream>
#include <string>
#include <cctype>
#include <algorithm>
#include <cmath>

using namespace std;

bool is_prime(int number) {
    if (number <= 1) return false;
    if (number <= 3) return true;
    if (number % 2 == 0 || number % 3 == 0) return false;
    for (int i = 5; i * i <= number; i += 6) {
        if (number % i == 0 || number % (i + 2) == 0) return false;
    }
    return true;
}

// Функция для проверки, является ли строка числом
bool is_number(const string& s) {
    return !s.empty() && all_of(s.begin(), s.end(), ::isdigit);
}

int main(int argc, char* argv[]) {
    if (argc < 2) {
        cerr << "Usage: " << argv[0] << " <filename>\n";
        return 1;
    }

    const char* filename = argv[1];
    ofstream file(filename, ios::app);

    if (!file.is_open()) {
        cerr << "Failed to open file: " << filename << endl;
        return 1;
    }

    HANDLE hMapFile;
    LPCSTR pBuf;
```

```
   hMapFile = OpenFileMapping(
      FILE_MAP_ALL_ACCESS,   // доступ на чтение/запись
      FALSE,                 // наследование дескриптора
      L"Global\\MyFileMappingObject"); // имя отображаемого файла

   if (hMapFile == NULL) {
      cerr << "Could not open file mapping object (" << GetLastError() << ")." <<
endl;
      return 1;
   }

   pBuf = (LPCSTR)MapViewOfFile(hMapFile, // дескриптор отображаемого
файла
      FILE_MAP_ALL_ACCESS,  // доступ на чтение/запись
      0,
      0,
      256);

   if (pBuf == NULL) {
      cerr << "Could not map view of file (" << GetLastError() << ")." << endl;
      CloseHandle(hMapFile);
      return 1;
   }

   // Чтение числа из отображаемого файла
   string input(pBuf);
   if (!is_number(input)) {
      cerr << "Invalid input: '" << input << "' is not a number." << endl;
      UnmapViewOfFile(pBuf);
      CloseHandle(hMapFile);
      file.close();
      return 1;
   }

   int number;
   try {
      number = stoi(input);
   }
   catch (const invalid_argument& e) {
      cerr << "Invalid input: " << e.what() << endl;
      UnmapViewOfFile(pBuf);
      CloseHandle(hMapFile);
      file.close();
      return 1;
```

```
    }
    catch (const out_of_range& e) {
        cerr << "Number out of range: " << e.what() << endl;
        UnmapViewOfFile(pBuf);
        CloseHandle(hMapFile);
        file.close();
        return 1;
    }

    if (number < 0 || is_prime(number)) {
        UnmapViewOfFile(pBuf);
        CloseHandle(hMapFile);
        file.close();
        return 0;
    }
    else {
        file << number << endl;
    }

    UnmapViewOfFile(pBuf);
    CloseHandle(hMapFile);
    file.close();

    return 1;
}
```

Вывод

В процессе выполнения лабораторной работы были получены практические навыки в обеспечении обмена данных между процессами посредством технологии "File mapping" в операционной системе Windows.