Московский Авиационный Институт

(Национальный Исследовательский Университет)

Факультет информационных технологий и прикладной математики

Кафедра вычислительной математики и программирования

Лабораторная работ №2 по курсу

«Операционные системы»

Группа: М80 – 206Б-18
Студент: Касимов М.М.
Преподаватель: Соколов А.А.
Оценка: _____
Дата: _____

Москва, 2019.

Содержание

1. Постановка задачи
2. Общие сведения о программе
3. Общий метод и алгоритм решения
4. Основные файлы программы
5. Демонстрация работы программы
6. Вывод

Постановка задачи.

Рекурсивное вычисление факториала, где каждый отдельный уровень рекурсии вычисляется в отдельном процессе.

Общие сведения о программе

Программа компилируется из одного файла lab2.c. В данном файле используются заголовочные файлы stdio.h, unistd.h, stdbool.h, stdlib.h, wait.h, sys/types.h . В программе используются следующие системные вызовы:

1. **read** – для чтения данных из файла
2. **write** – для записи данных в файл
3. **pipe** – для создания однонаправленного канала, через который могут общаться два процесса. Системный вызов возвращает два дескриптора файлов. Один для чтения из канала, другой для записи в канал.
4. **fork** – для создания дочернего процесса.
5. **wait** – для ожидания завершения дочернего процесса.

Общий метод и алгоритм решения.

Для реализации поставленной задачи необходимо:

1. Используя системный вызов pipe создать канал, по которому будут обмениваться данными два процесса.
2. Используя системный вызов fork создать дочерний процесс.
3. В родительском процессе считывать данные со стандартного потока и правильно распарсить в целое число.
4. Как в родительском процессе данные считались, необходимо записать их в канал с помощью системного вызова write.
5. Пока родительский процесс на записал данные в канал. Дочерний процесс ждет. И как только родительский процесс записал данные в канал дочерний процесс считывает их, производит вычисления и возвращает результат родительскому процессу.
6. Родительский процесс выводит результат используя write.

Основные файлы программы.

Файл main.c

```
#include <stdio.h>
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>
#include <wait.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdbool.h>
#include <stdlib.h>


unsigned long long fact(int n){

    if (n == 0){
        return 1;
    }
    else {
        int write_fd[2];
        if (pipe(write_fd)){
            printf("Error: pipe\n");
            exit(1);
        }
        pid_t proc = fork();

        if (proc < 0){
            printf("Error: fork\n");
            exit(1);
        }

        int wt;
        wait(&wt);
         if (proc == 0){
            unsigned long long res;
            res = fact(n - 1);
            unsigned long long count;
            count = write(write_fd[1], &res, sizeof(int));

            exit(0);
        }

        if (proc > 0) {
            unsigned long long res;
            unsigned long long count;

            count = read(write_fd[0], &res, sizeof(int));
            return n * (res);
        }
    }
}



int main(){
        char a[132] = { 'I','n','s','t','r','u','c','t','i','o','n','.','\n',
                        'E','n','t','e','r',' ','o','n','l','y',' ','o','n','e','
',',n','o','n','n','e','g','a','t','i','v','e',' ',
                        'i','n','t','e','g','e','r',' ','n','u','m','b','e','r','
','l','e','s','s',' ','t','h','a','n',
                        ' ','1','4','.',' '
```

```
                    ,'I','n',' ','c','a','s','e',' ','o','f','
','i','n','c','o','r','r','e','c','t',' ','i','n','p','u','t',',','
','t','h','e',' ','p','r','o'
                    ,'g','r','a','m',' ','w','i','l','l','
','s','i','m','p','l','y',' ','t','e','r','m','i','n','a','t','e',':','\n' };
    for ( int i = 0 ; i < 132 ; ++i ) {
            write(STDOUT_FILENO,&a[i],sizeof(char));
    }


    int flag = 0,flagPlus = 0,flagTabs = 0,flagNumber = 0;
        int n = 0;
        char c;
        while(true) {
        read(STDIN_FILENO,&c,1);
        if (c <= '9' && c >= '0') {
        flagPlus++;
    flagNumber++;
    n *= 10;
        n += c - '0';
    continue;
        }
        if (c=='\n')
        break;
    if (c == '+' && flagPlus == 0) {
            flagPlus++;
            continue;
    }
    if ((c == ' ' || c == '\t') && (flagTabs == 0)) {
            continue;
    }
    else
        ++flag;
        }
    if (flag != 0 || flagNumber == 0) {
        return 0;
        }
        unsigned long long k;
    k=fact(n);
    char res[17],res2[17];
        int i=0;
        while (k!=0){
        res[i]=k%10;
        k/=10;
        ++i;}
        char tmp;
        for (int j = 0;j < i;++j){
                res2[j]=res[i-j-1];}
        for (int j = 0;j < i;++j){
        tmp = res2[j]+'0';
        write(STDOUT_FILENO,&tmp,sizeof(char));
    }
    char enter = '\n';
    write(STDOUT_FILENO,&enter,sizeof(char));
        return 0;
}
```

Демонстрация работы программы.

magomed@magomed-pc ~/OS/lab2/os/l2 $ ./a.out

Instruction.

Enter only one nonnegative integer number less than 14. In case of incorrect input, the program will simply terminate:

-2

magomed@magomed-pc ~/OS/lab2/os/l2 $ ./a.out

Instruction.

Enter only one nonnegative integer number less than 14. In case of incorrect input, the program will simply terminate:

13

6227020800

magomed@magomed-pc ~/OS/lab2/os/l2 $ ./a.out

Instruction.

Enter only one nonnegative integer number less than 14. In case of incorrect input, the program will simply terminate:

0

1

magomed@magomed-pc ~/OS/lab2/os/l2 $ ./a.out

Instruction.

Enter only one nonnegative integer number less than 14. In case of incorrect input, the program will simply terminate:

1n

magomed@magomed-pc ~/OS/lab2/os/l2 $

Вывод.

Я научился создавать процессы, используя системный вызов fork(), обрел навыки межпроцессного взаимодействия посредством каналов, которые создаются вызовом pipe(). Узнал что такое вектор прерываний и как работают процессы в ОС Linux. Улучшил навыки программирования на языке программирования Си.