Московский Авиационный Институт

(Национальный Исследовательский Университет)

Институт №8 “Компьютерные науки и прикладная математика”

Кафедра №806 “Вычислительная математика и программирование”

**Лабораторная работа №1 по курсу**

**«Операционные системы»**

Группа: М8О-215Б-23

Студент: Кармишен Е. С

Преподаватель: Миронов Е.С.

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата: 01.11.24

Москва, 2024

**Постановка задачи**

**Вариант 12.**

Родительский процесс создает два дочерних процесса. Перенаправление стандартных потоков ввода-вывода показано на картинке выше. Child1 и Child2 можно «соединить» между собой дополнительным каналом. Родительский и дочерний процесс должны быть представлены разными программами.

Родительский процесс принимает от пользователя строки произвольной длины и пересылает их в pipe1. Процесс child1 и child2 производят работу над строками. Child2 пересылает результат своей работы родительскому процессу. Родительский процесс полученный результат выводит в стандартный поток вывода.

12 вариант) Child1 переводит строки в верхний регистр. Child2 убирает все задвоенные пробелы.

**Общий метод и алгоритм решения**

Использованные системные вызовы:

* pid\_t fork(void); – создает дочерний процесс.
* int pipe(int \*fd); – создает пайпы для взаимодействия разных процессов
* int dup2(int \_\_fd, int \_\_fd2) ; - дублирует fd на fd2, закрыв fd2 и открыв его в том же файле.
* int execl(const char\* \_\_path, const char\* \_\_arg, ...); - заменяет текущий процесс новым. (l - list, аргументы передаются через запятую)
* int close(int \_\_fd) ; - закрывает переданный fd
* \_\_pid\_t waitpid(\_\_pid\_t \_\_pid, int\* \_\_stat\_loc, int \_\_options); - ждет завершения процесса

**Алгоритм работы программы**

**Родительский процесс**

1. Инициализируем два канала (`pipe1` и `pipe2`) для передачи данных между процессами.

2. Создаем первый дочерний процесс:

1. Закрываем конец записи `pipe1`.

2. Закрываем конец чтения `pipe2`.

3. Дублируем конец чтения `pipe1` на стандартный ввод, чтобы `child1` читал из канала как из стандартного ввода.

4. Дублируем конец записи `pipe2` на стандартный вывод, чтобы `child1` записывал результат в канал.

5. Закрываем ненужные концы каналов (`pipe1` и `pipe2`).

6. Запускаем программу `child1` с помощью `execl`, обрабатываем возможные ошибки.

3. Создаем второй дочерний процесс:

1. Закрываем оба конца `pipe1`, так как он не нужен второму процессу.

2. Закрываем конец записи `pipe2`.

3. Дублируем конец чтения `pipe2` на стандартный ввод, чтобы `child2` читал из канала как из стандартного ввода.

4. Закрываем ненужные концы каналов.

5. Запускаем программу `child2` с помощью `execl`, обрабатываем возможные ошибки.

4. В родительском процессе закрываем ненужные концы `pipe1` и `pipe2` для чтения и записи.

5. В цикле обрабатываем строки, введенные пользователем (до завершения ввода с помощью `Ctrl+D`):

1. Читаем строку из стандартного ввода.

2. Отправляем строку в `child1` через `pipe1`.

6. Закрываем `pipe1` для записи после завершения ввода.

7. Ждем завершения обоих дочерних процессов с помощью `wait`.

8. Сообщаем пользователю о завершении всех процессов и завершаем программу.

**Первый дочерний процесс (`child1`)**

1. Читает строку из стандартного ввода (перенаправленный `pipe1`).

2. Преобразует строку в верхний регистр.

3. Отправляет измененную строку в `pipe2` (перенаправленный стандартный вывод).

4. Завершает работу после обработки всех строк.

**Второй дочерний процесс (`child2`)**

1. Читает строку из стандартного ввода (перенаправленный `pipe2`).

2. Удаляет лишние пробелы в строке.

3. Выводит итоговую строку в стандартный вывод, чтобы родительский процесс мог ее прочитать.

4. Завершает работу после обработки всех строк.

**Код программы**

**parent.c**

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <unistd.h>

#include <string.h>

#include <sys/wait.h>

#define MAX\_LINE 1000

int main() {

int pipe1[2], pipe2[2];

pid\_t child1, child2;

// Создаем два канала

if (pipe(pipe1) == -1 || pipe(pipe2) == -1) {

perror("Ошибка создания канала");

exit(1);

}

// Создаем первый дочерний процесс

if ((child1 = fork()) == -1) {

perror("Ошибка создания первого дочернего процесса");

exit(1);

}

if (child1 == 0) {

// Код для первого дочернего процесса (child1)

close(pipe1[1]); // Закрываем конец записи pipe1

close(pipe2[0]); // Закрываем конец чтения pipe2

dup2(pipe1[0], STDIN\_FILENO); // Перенаправляем чтение с pipe1 на stdin

dup2(pipe2[1], STDOUT\_FILENO); // Перенаправляем вывод на pipe2

close(pipe1[0]);

close(pipe2[1]);

execl("./child1", "child1", NULL);

perror("Ошибка execl для child1");

exit(1);

}

// Создаем второй дочерний процесс

if ((child2 = fork()) == -1) {

perror("Ошибка создания второго дочернего процесса");

exit(1);

}

if (child2 == 0) {

// Код для второго дочернего процесса (child2)

close(pipe1[0]);

close(pipe1[1]); // Не используем pipe1

close(pipe2[1]); // Закрываем конец записи pipe2

dup2(pipe2[0], STDIN\_FILENO); // Перенаправляем pipe2 на stdin

close(pipe2[0]);

execl("./child2", "child2", NULL);

perror("Ошибка execl для child2");

exit(1);

}

// Родительский процесс

close(pipe1[0]); // Закрываем конец чтения pipe1

close(pipe2[0]); // Закрываем конец чтения pipe2

close(pipe2[1]); // Закрываем конец записи pipe2 для родителя

char line[MAX\_LINE];

printf("Введите строки (Ctrl+D для завершения):\n");

// Чтение строк от пользователя и пересылка их в child1

while (fgets(line, MAX\_LINE, stdin) != NULL) {

write(pipe1[1], line, strlen(line));

}

close(pipe1[1]); // Закрываем конец записи pipe1 после ввода

// Ожидание завершения дочерних процессов

wait(NULL); // Ждем завершения child1

wait(NULL); // Ждем завершения child2

printf("Все процессы завершены.\n");

return 0;

}

**child1.c**

|  |
| --- |
| #include <stdio.h>  #include <stdlib.h>  #include <ctype.h>  #define MAX\_LINE 1000  int main() {  char line[MAX\_LINE];  // Чтение строк из stdin (перенаправленный pipe1)  while (fgets(line, MAX\_LINE, stdin) != NULL) {  // Преобразование строки в верхний регистр  for (int i = 0; line[i]; i++) {  line[i] = toupper(line[i]);  }  // Отправка строки в pipe2 (stdout был перенаправлен)  printf("%s", line);  }  return 0;  } |

**child2.c**

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <string.h>

#define MAX\_LINE 1000

void remove\_extra\_spaces(char \*str) {

int i = 0, j = 0;

int space\_found = 0;

while (str[i]) {

if (str[i] == ' ') {

if (!space\_found) {

str[j++] = str[i];

space\_found = 1;

}

} else {

str[j++] = str[i];

space\_found = 0;

}

i++;

}

str[j] = '\0';

}

int main() {

char line[MAX\_LINE];

// Чтение строк из stdin (перенаправленный pipe2)

while (fgets(line, MAX\_LINE, stdin) != NULL) {

// Удаление лишних пробелов

remove\_extra\_spaces(line);

// Вывод результата в stdout (будет прочитан родительским процессом)

printf("%s", line);

}

return 0;

}

**Протокол работы программы**

**Тестим:**

apple@MacBook-Pro-apple lab1 % ./parent

Введите строки (Ctrl+D для завершения):

Sun of the sleepless! Melancholy star!

Whose tearful beam glows tremulously far,

That show’st the darkness thou canst not dispel,

How like art thou to joy remember’d well!

SUN OF THE SLEEPLESS! MELANCHOLY STAR!

WHOSE TEARFUL BEAM GLOWS TREMULOUSLY FAR,

THAT SHOW’ST THE DARKNESS THOU CANST NOT DISPEL,

HOW LIKE ART THOU TO JOY REMEMBER’D WELL!

Все процессы завершены.

**Трейсим:**

root@d1282f6d624c:/IdeaProjects/MAI\_OS\_Labs/build# strace -f ./Lab1\_exe

execve("./Lab1\_exe", ["./Lab1\_exe"], 0x7ffebcb7f928 /\* 21 vars \*/) = 0

brk(NULL) = 0x1719000

mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f741ca89000

access("/etc/ld.so.preload", R\_OK) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "/etc/ld.so.cache", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = 3

newfstatat(3, "", {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=25258, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

mmap(NULL, 25258, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE, 3, 0) = 0x7f741ca82000

close(3) = 0

openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = 3

read(3, "\177ELF\2\1\1\3\0\0\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0\20t\2\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

pread64(3, "\6\0\0\0\4\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0"..., 784, 64) = 784

newfstatat(3, "", {st\_mode=S\_IFREG|0755, st\_size=1922136, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

pread64(3, "\6\0\0\0\4\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0"..., 784, 64) = 784

mmap(NULL, 1970000, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f741c8a1000

mmap(0x7f741c8c7000, 1396736, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x26000) = 0x7f741c8c7000

mmap(0x7f741ca1c000, 339968, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x17b000) = 0x7f741ca1c000

mmap(0x7f741ca6f000, 24576, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1ce000) = 0x7f741ca6f000

mmap(0x7f741ca75000, 53072, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f741ca75000

close(3) = 0

mmap(NULL, 12288, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f741c89e000

arch\_prctl(ARCH\_SET\_FS, 0x7f741c89e740) = 0

set\_tid\_address(0x7f741c89ea10) = 39369

set\_robust\_list(0x7f741c89ea20, 24) = 0

rseq(0x7f741c89f060, 0x20, 0, 0x53053053) = 0

mprotect(0x7f741ca6f000, 16384, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x403000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f741cabb000, 8192, PROT\_READ) = 0

prlimit64(0, RLIMIT\_STACK, NULL, {rlim\_cur=8192\*1024, rlim\_max=RLIM64\_INFINITY}) = 0

munmap(0x7f741ca82000, 25258) = 0

pipe2([3, 4], 0) = 0

pipe2([5, 6], 0) = 0

newfstatat(1, "", {st\_mode=S\_IFCHR|0620, st\_rdev=makedev(0x88, 0x1), ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

getrandom("\x18\x8e\x0f\x4a\xed\xc0\x07\x23", 8, GRND\_NONBLOCK) = 8

brk(NULL) = 0x1719000

brk(0x173a000) = 0x173a000

newfstatat(0, "", {st\_mode=S\_IFCHR|0620, st\_rdev=makedev(0x88, 0x1), ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

write(1, "\320\222\320\262\320\265\320\264\320\270\321\202\320\265 \320\270\320\274\321\217 \321\204\320\260\320\271\320\273\320\260"..., 48Введите имя файла для child1: ) = 48

read(0, biba

"biba\n", 1024) = 5

write(1, "\320\222\320\262\320\265\320\264\320\270\321\202\320\265 \320\270\320\274\321\217 \321\204\320\260\320\271\320\273\320\260"..., 48Введите имя файла для child2: ) = 48

read(0, boba

"boba\n", 1024) = 5

clone(child\_stack=NULL, flags=CLONE\_CHILD\_CLEARTID|CLONE\_CHILD\_SETTID|SIGCHLDstrace: Process 39420 attached

, child\_tidptr=0x7f741c89ea10) = 39420

[pid 39420] set\_robust\_list(0x7f741c89ea20, 24) = 0

[pid 39369] clone(child\_stack=NULL, flags=CLONE\_CHILD\_CLEARTID|CLONE\_CHILD\_SETTID|SIGCHLD <unfinished ...>

[pid 39420] close(4strace: Process 39421 attached

<unfinished ...>

[pid 39369] <... clone resumed>, child\_tidptr=0x7f741c89ea10) = 39421

[pid 39420] <... close resumed>) = 0

[pid 39421] set\_robust\_list(0x7f741c89ea20, 24 <unfinished ...>

[pid 39369] close(3 <unfinished ...>

[pid 39420] dup2(3, 0 <unfinished ...>

[pid 39369] <... close resumed>) = 0

[pid 39421] <... set\_robust\_list resumed>) = 0

[pid 39369] close(5 <unfinished ...>

[pid 39420] <... dup2 resumed>) = 0

[pid 39369] <... close resumed>) = 0

[pid 39421] close(6 <unfinished ...>

[pid 39420] close(3 <unfinished ...>

[pid 39369] write(1, "\320\222\320\262\320\265\320\264\320\270\321\202\320\265 \321\201\321\202\321\200\320\276\320\272\320\270 (Ctr"..., 66 <unfinished ...>

Введите строки (Ctrl+D для завершения):

[pid 39421] <... close resumed>) = 0

[pid 39420] <... close resumed>) = 0

[pid 39369] <... write resumed>) = 66

[pid 39421] dup2(5, 0 <unfinished ...>

[pid 39369] write(4, "\n", 1 <unfinished ...>

[pid 39420] close(5 <unfinished ...>

[pid 39369] <... write resumed>) = 1

[pid 39421] <... dup2 resumed>) = 0

[pid 39420] <... close resumed>) = 0

[pid 39369] read(0, <unfinished ...>

[pid 39421] close(5 <unfinished ...>

[pid 39420] close(6 <unfinished ...>

[pid 39421] <... close resumed>) = 0

[pid 39420] <... close resumed>) = 0

[pid 39421] close(3) = 0

[pid 39420] execve("./child1", ["child1", "biba"], 0x7fff3e46ed78 /\* 21 vars \*/ <unfinished ...>

[pid 39421] close(4) = 0

[pid 39421] execve("./child2", ["child2", "boba"], 0x7fff3e46ed78 /\* 21 vars \*/) = 0

[pid 39420] <... execve resumed>) = 0

[pid 39421] brk(NULL <unfinished ...>

[pid 39420] brk(NULL <unfinished ...>

[pid 39421] <... brk resumed>) = 0x1957000

[pid 39420] <... brk resumed>) = 0x16ea000

[pid 39421] mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0 <unfinished ...>

[pid 39420] mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0 <unfinished ...>

[pid 39421] <... mmap resumed>) = 0x7f5e83cb8000

[pid 39420] <... mmap resumed>) = 0x7f63f4ef6000

[pid 39421] access("/etc/ld.so.preload", R\_OK <unfinished ...>

[pid 39420] access("/etc/ld.so.preload", R\_OK <unfinished ...>

[pid 39421] <... access resumed>) = -1 ENOENT (No such file or directory)

[pid 39420] <... access resumed>) = -1 ENOENT (No such file or directory)

[pid 39421] openat(AT\_FDCWD, "/etc/ld.so.cache", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC <unfinished ...>

[pid 39420] openat(AT\_FDCWD, "/etc/ld.so.cache", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC <unfinished ...>

[pid 39421] <... openat resumed>) = 3

[pid 39420] <... openat resumed>) = 3

[pid 39421] newfstatat(3, "", <unfinished ...>

[pid 39420] newfstatat(3, "", <unfinished ...>

[pid 39421] <... newfstatat resumed>{st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=25258, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

[pid 39420] <... newfstatat resumed>{st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=25258, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

[pid 39421] mmap(NULL, 25258, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE, 3, 0 <unfinished ...>

[pid 39420] mmap(NULL, 25258, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE, 3, 0 <unfinished ...>

[pid 39421] <... mmap resumed>) = 0x7f5e83cb1000

[pid 39420] <... mmap resumed>) = 0x7f63f4eef000

[pid 39421] close(3 <unfinished ...>

[pid 39420] close(3 <unfinished ...>

[pid 39421] <... close resumed>) = 0

[pid 39420] <... close resumed>) = 0

[pid 39421] openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC <unfinished ...>

[pid 39420] openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC <unfinished ...>

[pid 39421] <... openat resumed>) = 3

[pid 39420] <... openat resumed>) = 3

[pid 39421] read(3, <unfinished ...>

[pid 39420] read(3, <unfinished ...>

[pid 39421] <... read resumed>"\177ELF\2\1\1\3\0\0\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0\20t\2\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

[pid 39420] <... read resumed>"\177ELF\2\1\1\3\0\0\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0\20t\2\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

[pid 39421] pread64(3, <unfinished ...>

[pid 39420] pread64(3, <unfinished ...>

[pid 39421] <... pread64 resumed>"\6\0\0\0\4\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0"..., 784, 64) = 784

[pid 39420] <... pread64 resumed>"\6\0\0\0\4\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0"..., 784, 64) = 784

[pid 39421] newfstatat(3, "", <unfinished ...>

[pid 39420] newfstatat(3, "", <unfinished ...>

[pid 39421] <... newfstatat resumed>{st\_mode=S\_IFREG|0755, st\_size=1922136, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

[pid 39420] <... newfstatat resumed>{st\_mode=S\_IFREG|0755, st\_size=1922136, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

[pid 39421] pread64(3, <unfinished ...>

[pid 39420] pread64(3, <unfinished ...>

[pid 39421] <... pread64 resumed>"\6\0\0\0\4\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0"..., 784, 64) = 784

[pid 39420] <... pread64 resumed>"\6\0\0\0\4\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0@\0\0\0\0\0\0\0"..., 784, 64) = 784

[pid 39421] mmap(NULL, 1970000, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0 <unfinished ...>

[pid 39420] mmap(NULL, 1970000, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0 <unfinished ...>

[pid 39421] <... mmap resumed>) = 0x7f5e83ad0000

[pid 39420] <... mmap resumed>) = 0x7f63f4d0e000

[pid 39421] mmap(0x7f5e83af6000, 1396736, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x26000 <unfinished ...>

[pid 39420] mmap(0x7f63f4d34000, 1396736, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x26000 <unfinished ...>

[pid 39421] <... mmap resumed>) = 0x7f5e83af6000

[pid 39421] mmap(0x7f5e83c4b000, 339968, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x17b000 <unfinished ...>

[pid 39420] <... mmap resumed>) = 0x7f63f4d34000

[pid 39421] <... mmap resumed>) = 0x7f5e83c4b000

[pid 39420] mmap(0x7f63f4e89000, 339968, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x17b000 <unfinished ...>

[pid 39421] mmap(0x7f5e83c9e000, 24576, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1ce000 <unfinished ...>

[pid 39420] <... mmap resumed>) = 0x7f63f4e89000

[pid 39421] <... mmap resumed>) = 0x7f5e83c9e000

[pid 39420] mmap(0x7f63f4edc000, 24576, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1ce000 <unfinished ...>

[pid 39421] mmap(0x7f5e83ca4000, 53072, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0 <unfinished ...>

[pid 39420] <... mmap resumed>) = 0x7f63f4edc000

[pid 39421] <... mmap resumed>) = 0x7f5e83ca4000

[pid 39420] mmap(0x7f63f4ee2000, 53072, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0 <unfinished ...>

[pid 39421] close(3 <unfinished ...>

[pid 39420] <... mmap resumed>) = 0x7f63f4ee2000

[pid 39421] <... close resumed>) = 0

[pid 39420] close(3 <unfinished ...>

[pid 39421] mmap(NULL, 12288, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0 <unfinished ...>

[pid 39420] <... close resumed>) = 0

[pid 39421] <... mmap resumed>) = 0x7f5e83acd000

[pid 39420] mmap(NULL, 12288, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0 <unfinished ...>

[pid 39421] arch\_prctl(ARCH\_SET\_FS, 0x7f5e83acd740 <unfinished ...>

[pid 39420] <... mmap resumed>) = 0x7f63f4d0b000

[pid 39421] <... arch\_prctl resumed>) = 0

[pid 39420] arch\_prctl(ARCH\_SET\_FS, 0x7f63f4d0b740 <unfinished ...>

[pid 39421] set\_tid\_address(0x7f5e83acda10 <unfinished ...>

[pid 39420] <... arch\_prctl resumed>) = 0

[pid 39421] <... set\_tid\_address resumed>) = 39421

[pid 39420] set\_tid\_address(0x7f63f4d0ba10 <unfinished ...>

[pid 39421] set\_robust\_list(0x7f5e83acda20, 24 <unfinished ...>

[pid 39420] <... set\_tid\_address resumed>) = 39420

[pid 39421] <... set\_robust\_list resumed>) = 0

[pid 39420] set\_robust\_list(0x7f63f4d0ba20, 24 <unfinished ...>

[pid 39421] rseq(0x7f5e83ace060, 0x20, 0, 0x53053053 <unfinished ...>

[pid 39420] <... set\_robust\_list resumed>) = 0

[pid 39421] <... rseq resumed>) = 0

[pid 39420] rseq(0x7f63f4d0c060, 0x20, 0, 0x53053053) = 0

[pid 39421] mprotect(0x7f5e83c9e000, 16384, PROT\_READ) = 0

[pid 39420] mprotect(0x7f63f4edc000, 16384, PROT\_READ <unfinished ...>

[pid 39421] mprotect(0x403000, 4096, PROT\_READ <unfinished ...>

[pid 39420] <... mprotect resumed>) = 0

[pid 39421] <... mprotect resumed>) = 0

[pid 39420] mprotect(0x403000, 4096, PROT\_READ <unfinished ...>

[pid 39421] mprotect(0x7f5e83cea000, 8192, PROT\_READ <unfinished ...>

[pid 39420] <... mprotect resumed>) = 0

[pid 39421] <... mprotect resumed>) = 0

[pid 39420] mprotect(0x7f63f4f28000, 8192, PROT\_READ <unfinished ...>

[pid 39421] prlimit64(0, RLIMIT\_STACK, NULL, <unfinished ...>

[pid 39420] <... mprotect resumed>) = 0

[pid 39421] <... prlimit64 resumed>{rlim\_cur=8192\*1024, rlim\_max=RLIM64\_INFINITY}) = 0

[pid 39420] prlimit64(0, RLIMIT\_STACK, NULL, <unfinished ...>

[pid 39421] munmap(0x7f5e83cb1000, 25258 <unfinished ...>

[pid 39420] <... prlimit64 resumed>{rlim\_cur=8192\*1024, rlim\_max=RLIM64\_INFINITY}) = 0

[pid 39421] <... munmap resumed>) = 0

[pid 39420] munmap(0x7f63f4eef000, 25258 <unfinished ...>

[pid 39421] getrandom( <unfinished ...>

[pid 39420] <... munmap resumed>) = 0

[pid 39421] <... getrandom resumed>"\x96\x93\xe4\x42\x06\x7f\x20\xf0", 8, GRND\_NONBLOCK) = 8

[pid 39420] getrandom( <unfinished ...>

[pid 39421] brk(NULL <unfinished ...>

[pid 39420] <... getrandom resumed>"\xe0\x7c\x11\xa7\x85\x1a\xff\x02", 8, GRND\_NONBLOCK) = 8

[pid 39421] <... brk resumed>) = 0x1957000

[pid 39420] brk(NULL <unfinished ...>

[pid 39421] brk(0x1978000 <unfinished ...>

[pid 39420] <... brk resumed>) = 0x16ea000

[pid 39421] <... brk resumed>) = 0x1978000

[pid 39420] brk(0x170b000 <unfinished ...>

[pid 39421] openat(AT\_FDCWD, "boba", O\_WRONLY|O\_CREAT|O\_TRUNC, 0666 <unfinished ...>

[pid 39420] <... brk resumed>) = 0x170b000

[pid 39420] openat(AT\_FDCWD, "biba", O\_WRONLY|O\_CREAT|O\_TRUNC, 0666 <unfinished ...>

[pid 39421] <... openat resumed>) = 3

[pid 39421] newfstatat(0, "", {st\_mode=S\_IFIFO|0600, st\_size=0, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

[pid 39421] read(0, <unfinished ...>

[pid 39420] <... openat resumed>) = 3

[pid 39420] newfstatat(0, "", {st\_mode=S\_IFIFO|0600, st\_size=0, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

[pid 39420] read(0, "\n", 4096) = 1

[pid 39420] newfstatat(3, "", {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=0, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

[pid 39420] read(0, sasasasasasasasasas

<unfinished ...>

[pid 39369] <... read resumed>"sasasasasasasasasas\n", 1024) = 20

[pid 39369] write(4, "sasasasasasasasasas\n", 20) = 20

[pid 39420] <... read resumed>"sasasasasasasasasas\n", 4096) = 20

[pid 39369] read(0, <unfinished ...>

[pid 39420] read(0, ababababababaaba

<unfinished ...>

[pid 39369] <... read resumed>"ababababababaaba\n", 1024) = 17

[pid 39369] write(4, "ababababababaaba\n", 17) = 17

[pid 39420] <... read resumed>"ababababababaaba\n", 4096) = 17

[pid 39369] read(0, <unfinished ...>

[pid 39420] read(0, lolololo

<unfinished ...>

[pid 39369] <... read resumed>"lolololo\n", 1024) = 9

[pid 39369] write(4, "lolololo\n", 9) = 9

[pid 39420] <... read resumed>"lolololo\n", 4096) = 9

[pid 39369] read(0, <unfinished ...>

[pid 39420] read(0, kkkkkkkk

<unfinished ...>

[pid 39369] <... read resumed>"kkkkkkkk\n", 1024) = 9

[pid 39369] write(4, "kkkkkkkk\n", 9) = 9

[pid 39420] <... read resumed>"kkkkkkkk\n", 4096) = 9

[pid 39369] read(0, <unfinished ...>

[pid 39420] read(0, <unfinished ...>

[pid 39369] <... read resumed>"", 1024) = 0

[pid 39369] close(4) = 0

[pid 39420] <... read resumed>"", 4096) = 0

[pid 39369] close(6) = 0

[pid 39421] <... read resumed>"", 4096) = 0

[pid 39369] wait4(39420, <unfinished ...>

[pid 39420] write(3, "\nssssssssss\nbbbbbbb\nllll\nkkkkkkk"..., 34 <unfinished ...>

[pid 39421] close(3 <unfinished ...>

[pid 39420] <... write resumed>) = 34

[pid 39420] close(3 <unfinished ...>

[pid 39421] <... close resumed>) = 0

[pid 39421] exit\_group(0) = ?

[pid 39420] <... close resumed>) = 0

[pid 39420] exit\_group(0) = ?

[pid 39421] +++ exited with 0 +++

[pid 39369] <... wait4 resumed>NULL, 0, NULL) = ? ERESTARTSYS (To be restarted if SA\_RESTART is set)

[pid 39420] +++ exited with 0 +++

--- SIGCHLD {si\_signo=SIGCHLD, si\_code=CLD\_EXITED, si\_pid=39421, si\_uid=0, si\_status=0, si\_utime=0, si\_stime=0} ---

wait4(39420, NULL, 0, NULL) = 39420

wait4(39421, NULL, 0, NULL) = 39421

write(1, "\320\222\321\201\320\265 \320\277\321\200\320\276\321\206\320\265\321\201\321\201\321\213 \320\267\320\260\320\262\320\265"..., 44Все процессы завершены.

) = 44

exit\_group(0) = ?

+++ exited with 0 +++

**Вывод**

Очень интересно было поработать с процессами и пайпами. Так же понял, что нужно быть очень внимательным с этими же пайпами и закрывать все ненужные, во избежание непредвиденных ситуаций. Самым сложным было держать в голове для какого процесса я сейчас пишу код и как он может повлиять на другие процессы, которые будут этот код выполнять.