Московский Авиационный Институт

(Национальный Исследовательский Университет)

Факультет информационных технологий и прикладной математики

Кафедра вычислительной математики и программирования

**Лабораторная работа №1 по курсу**

**«Операционные системы»**

Студент: Знай Артемий Олегович

Группа: М8О–201Б–21

Вариант: 0

Преподаватель: Миронов Евгений Сергеевич

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2022

**Репозиторий**

https://github.com/znako/OS\_LABS

**Постановка задачи**

**Цель работы**

Приобретение практических навыков диагностики работы программного обеспечения на примере 4 лабораторной работы.

**Задание**

Провести диагностику работы 4 лабораторной работы при помощи strace, объяснить результат работы strace.

Вариант 18: Нечетные строки отправляются в child1 четные в child2, дочерние процессы удаляют все гласные из строк.

**Вывод strace**

znako@znako-VirtualBox:~/UtoW/OS\_LABS/build/lab4$ strace -f -o write.log ./lab4

o1.txt

o2.txt

jaghsa

kasgkjsjg

aksg

znako@znako-VirtualBox:~/UtoW/OS\_LABS/build/lab4$ cat write.log

2173 execve("./lab4", ["./lab4"], 0x7ffde0a34a48 /\* 58 vars \*/) = 0

2173 brk(NULL) = 0x55f681e41000

2173 arch\_prctl(0x3001 /\* ARCH\_??? \*/, 0x7ffd1b50ab70) = -1 EINVAL (Invalid argument)

2173 access("/etc/ld.so.preload", R\_OK) = -1 ENOENT (No such file or directory)

2173 openat(AT\_FDCWD, "/etc/ld.so.cache", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = 3

2173 fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=74553, ...}) = 0

2173 mmap(NULL, 74553, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE, 3, 0) = 0x7f7adcdb9000

2173 close(3) = 0

2173 openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/libpthread.so.0", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = 3

2173 read(3, "\177ELF\2\1\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0\220q\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

2173 pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\360\2300%\360\340\363'\246\332u/\364\377\246u"..., 68, 824) = 68

2173 fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0755, st\_size=157224, ...}) = 0

2173 mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f7adcdb7000

2173 pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\360\2300%\360\340\363'\246\332u/\364\377\246u"..., 68, 824) = 68

2173 mmap(NULL, 140408, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f7adcd94000

2173 mmap(0x7f7adcd9a000, 69632, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x6000) = 0x7f7adcd9a000

2173 mmap(0x7f7adcdab000, 24576, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x17000) = 0x7f7adcdab000

2173 mmap(0x7f7adcdb1000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1c000) = 0x7f7adcdb1000

2173 mmap(0x7f7adcdb3000, 13432, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f7adcdb3000

2173 close(3) = 0

2173 openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = 3

2173 read(3, "\177ELF\2\1\1\3\0\0\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0\360A\2\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

2173 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

2173 pread64(3, "\4\0\0\0\20\0\0\0\5\0\0\0GNU\0\2\0\0\300\4\0\0\0\3\0\0\0\0\0\0\0", 32, 848) = 32

2173 pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\237\333t\347\262\27\320l\223\27\*\202C\370T\177"..., 68, 880) = 68

2173 fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0755, st\_size=2029560, ...}) = 0

2173 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

2173 pread64(3, "\4\0\0\0\20\0\0\0\5\0\0\0GNU\0\2\0\0\300\4\0\0\0\3\0\0\0\0\0\0\0", 32, 848) = 32

2173 pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\237\333t\347\262\27\320l\223\27\*\202C\370T\177"..., 68, 880) = 68

2173 mmap(NULL, 2037344, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f7adcba2000

2173 mmap(0x7f7adcbc4000, 1540096, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x22000) = 0x7f7adcbc4000

2173 mmap(0x7f7adcd3c000, 319488, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x19a000) = 0x7f7adcd3c000

2173 mmap(0x7f7adcd8a000, 24576, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1e7000) = 0x7f7adcd8a000

2173 mmap(0x7f7adcd90000, 13920, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f7adcd90000

2173 close(3) = 0

2173 mmap(NULL, 12288, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f7adcb9f000

2173 arch\_prctl(ARCH\_SET\_FS, 0x7f7adcb9f740) = 0

2173 mprotect(0x7f7adcd8a000, 16384, PROT\_READ) = 0

2173 mprotect(0x7f7adcdb1000, 4096, PROT\_READ) = 0

2173 mprotect(0x55f67ffc8000, 4096, PROT\_READ) = 0

2173 mprotect(0x7f7adcdf9000, 4096, PROT\_READ) = 0

2173 munmap(0x7f7adcdb9000, 74553) = 0

2173 set\_tid\_address(0x7f7adcb9fa10) = 2173

2173 set\_robust\_list(0x7f7adcb9fa20, 24) = 0

2173 rt\_sigaction(SIGRTMIN, {sa\_handler=0x7f7adcd9abf0, sa\_mask=[], sa\_flags=SA\_RESTORER|SA\_SIGINFO, sa\_restorer=0x7f7adcda83c0}, NULL, 8) = 0

2173 rt\_sigaction(SIGRT\_1, {sa\_handler=0x7f7adcd9ac90, sa\_mask=[], sa\_flags=SA\_RESTORER|SA\_RESTART|SA\_SIGINFO, sa\_restorer=0x7f7adcda83c0}, NULL, 8) = 0

2173 rt\_sigprocmask(SIG\_UNBLOCK, [RTMIN RT\_1], NULL, 8) = 0

2173 prlimit64(0, RLIMIT\_STACK, NULL, {rlim\_cur=8192\*1024, rlim\_max=RLIM64\_INFINITY}) = 0

2173 brk(NULL) = 0x55f681e41000

2173 brk(0x55f681e62000) = 0x55f681e62000

2173 fstat(0, {st\_mode=S\_IFCHR|0620, st\_rdev=makedev(0x88, 0), ...}) = 0

2173 read(0, "o1.txt\n", 1024) = 7

2173 read(0, "o2.txt\n", 1024) = 7

2173 unlink("o1.txt") = 0

2173 unlink("o2.txt") = 0

2173 openat(AT\_FDCWD, "o1.txt", O\_WRONLY|O\_CREAT, 0700) = 3

2173 openat(AT\_FDCWD, "o2.txt", O\_WRONLY|O\_CREAT, 0700) = 4

2173 statfs("/dev/shm/", {f\_type=TMPFS\_MAGIC, f\_bsize=4096, f\_blocks=252845, f\_bfree=252845, f\_bavail=252845, f\_files=252845, f\_ffree=252844, f\_fsid={val=[2331749600, 4026586175]}, f\_namelen=255, f\_frsize=4096, f\_flags=ST\_VALID|ST\_NOSUID|ST\_NODEV}) = 0

2173 futex(0x7f7adcdb6390, FUTEX\_WAKE\_PRIVATE, 2147483647) = 0

2173 openat(AT\_FDCWD, "/dev/shm/sem.semaphore1", O\_RDWR|O\_NOFOLLOW) = -1 ENOENT (No such file or directory)

2173 getpid() = 2173

2173 lstat("/dev/shm/HTVC6v", 0x7ffd1b50a830) = -1 ENOENT (No such file or directory)

2173 openat(AT\_FDCWD, "/dev/shm/HTVC6v", O\_RDWR|O\_CREAT|O\_EXCL, 0600) = 5

2173 write(5, "\0\0\0\0\0\0\0\0\200\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0", 32) = 32

2173 mmap(NULL, 32, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_SHARED, 5, 0) = 0x7f7adcdf8000

2173 link("/dev/shm/HTVC6v", "/dev/shm/sem.semaphore1") = 0

2173 fstat(5, {st\_mode=S\_IFREG|0600, st\_size=32, ...}) = 0

2173 unlink("/dev/shm/HTVC6v") = 0

2173 close(5) = 0

2173 openat(AT\_FDCWD, "/dev/shm/sem.semaphore2", O\_RDWR|O\_NOFOLLOW) = -1 ENOENT (No such file or directory)

2173 getpid() = 2173

2173 lstat("/dev/shm/r0fS2u", 0x7ffd1b50a830) = -1 ENOENT (No such file or directory)

2173 openat(AT\_FDCWD, "/dev/shm/r0fS2u", O\_RDWR|O\_CREAT|O\_EXCL, 0600) = 5

2173 write(5, "\0\0\0\0\0\0\0\0\200\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0", 32) = 32

2173 mmap(NULL, 32, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_SHARED, 5, 0) = 0x7f7adcdcb000

2173 link("/dev/shm/r0fS2u", "/dev/shm/sem.semaphore2") = 0

2173 fstat(5, {st\_mode=S\_IFREG|0600, st\_size=32, ...}) = 0

2173 unlink("/dev/shm/r0fS2u") = 0

2173 close(5) = 0

2173 mmap(NULL, 512, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_SHARED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f7adcdca000

2173 mmap(NULL, 512, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_SHARED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f7adcdc9000

2173 clone(child\_stack=NULL, flags=CLONE\_CHILD\_CLEARTID|CLONE\_CHILD\_SETTID|SIGCHLD, child\_tidptr=0x7f7adcb9fa10) = 2174

2173 clone(child\_stack=NULL, flags=CLONE\_CHILD\_CLEARTID|CLONE\_CHILD\_SETTID|SIGCHLD <unfinished ...>

2174 set\_robust\_list(0x7f7adcb9fa20, 24) = 0

2173 <... clone resumed>, child\_tidptr=0x7f7adcb9fa10) = 2175

2175 set\_robust\_list(0x7f7adcb9fa20, 24 <unfinished ...>

2173 read(0, <unfinished ...>

2174 dup2(3, 1 <unfinished ...>

2175 <... set\_robust\_list resumed>) = 0

2174 <... dup2 resumed>) = 1

2175 dup2(4, 1 <unfinished ...>

2174 openat(AT\_FDCWD, "/dev/shm/sem.semaphore1", O\_RDWR|O\_NOFOLLOW <unfinished ...>

2175 <... dup2 resumed>) = 1

2174 <... openat resumed>) = 5

2175 openat(AT\_FDCWD, "/dev/shm/sem.semaphore2", O\_RDWR|O\_NOFOLLOW <unfinished ...>

2174 fstat(5, <unfinished ...>

2175 <... openat resumed>) = 5

2174 <... fstat resumed>{st\_mode=S\_IFREG|0600, st\_size=32, ...}) = 0

2175 fstat(5, <unfinished ...>

2174 close(5 <unfinished ...>

2175 <... fstat resumed>{st\_mode=S\_IFREG|0600, st\_size=32, ...}) = 0

2174 <... close resumed>) = 0

2175 close(5 <unfinished ...>

2174 futex(0x7f7adcdf8000, FUTEX\_WAIT\_BITSET|FUTEX\_CLOCK\_REALTIME, 0, NULL, FUTEX\_BITSET\_MATCH\_ANY <unfinished ...>

2175 <... close resumed>) = 0

2175 futex(0x7f7adcdcb000, FUTEX\_WAIT\_BITSET|FUTEX\_CLOCK\_REALTIME, 0, NULL, FUTEX\_BITSET\_MATCH\_ANY <unfinished ...>

2173 <... read resumed>"jaghsa\n", 1024) = 7

2173 futex(0x7f7adcdcb000, FUTEX\_WAKE, 1) = 1

2175 <... futex resumed>) = 0

2173 read(0, <unfinished ...>

2175 write(1, "j", 1) = 1

2175 write(1, "g", 1) = 1

2175 write(1, "h", 1) = 1

2175 write(1, "s", 1) = 1

2175 write(1, "\n", 1) = 1

2175 futex(0x7f7adcdcb000, FUTEX\_WAIT\_BITSET|FUTEX\_CLOCK\_REALTIME, 0, NULL, FUTEX\_BITSET\_MATCH\_ANY <unfinished ...>

2173 <... read resumed>"kasgkjsjg\n", 1024) = 10

2173 futex(0x7f7adcdf8000, FUTEX\_WAKE, 1) = 1

2174 <... futex resumed>) = 0

2173 read(0, <unfinished ...>

2174 write(1, "k", 1) = 1

2174 write(1, "s", 1) = 1

2174 write(1, "g", 1) = 1

2174 write(1, "k", 1) = 1

2174 write(1, "j", 1) = 1

2174 write(1, "s", 1) = 1

2174 write(1, "j", 1) = 1

2174 write(1, "g", 1) = 1

2174 write(1, "\n", 1) = 1

2174 futex(0x7f7adcdf8000, FUTEX\_WAIT\_BITSET|FUTEX\_CLOCK\_REALTIME, 0, NULL, FUTEX\_BITSET\_MATCH\_ANY <unfinished ...>

2173 <... read resumed>"aksg\n", 1024) = 5

2173 futex(0x7f7adcdcb000, FUTEX\_WAKE, 1) = 1

2175 <... futex resumed>) = 0

2173 read(0, <unfinished ...>

2175 write(1, "k", 1) = 1

2175 write(1, "s", 1) = 1

2175 write(1, "g", 1) = 1

2175 write(1, "\n", 1) = 1

2175 futex(0x7f7adcdcb000, FUTEX\_WAIT\_BITSET|FUTEX\_CLOCK\_REALTIME, 0, NULL, FUTEX\_BITSET\_MATCH\_ANY <unfinished ...>

2173 <... read resumed>"", 1024) = 0

2173 futex(0x7f7adcdf8000, FUTEX\_WAKE, 1) = 1

2174 <... futex resumed>) = 0

2173 futex(0x7f7adcdcb000, FUTEX\_WAKE, 1) = 1

2175 <... futex resumed>) = 0

2174 close(3 <unfinished ...>

2173 munmap(0x7f7adcdca000, 512 <unfinished ...>

2175 close(4 <unfinished ...>

2173 <... munmap resumed>) = 0

2174 <... close resumed>) = 0

2173 munmap(0x7f7adcdc9000, 512 <unfinished ...>

2175 <... close resumed>) = 0

2173 <... munmap resumed>) = 0

2174 munmap(0x7f7adcdca000, 512 <unfinished ...>

2173 munmap(0x7f7adcdf8000, 32 <unfinished ...>

2175 munmap(0x7f7adcdca000, 512 <unfinished ...>

2173 <... munmap resumed>) = 0

2175 <... munmap resumed>) = 0

2174 <... munmap resumed>) = 0

2173 munmap(0x7f7adcdcb000, 32 <unfinished ...>

2175 munmap(0x7f7adcdc9000, 512 <unfinished ...>

2173 <... munmap resumed>) = 0

2175 <... munmap resumed>) = 0

2174 munmap(0x7f7adcdc9000, 512 <unfinished ...>

2173 unlink("/dev/shm/sem.semaphore1" <unfinished ...>

2175 munmap(0x7f7adcdf8000, 32 <unfinished ...>

2173 <... unlink resumed>) = 0

2175 <... munmap resumed>) = 0

2174 <... munmap resumed>) = 0

2173 unlink("/dev/shm/sem.semaphore2" <unfinished ...>

2175 unlink("/dev/shm/sem.semaphore1" <unfinished ...>

2173 <... unlink resumed>) = 0

2175 <... unlink resumed>) = -1 ENOENT (No such file or directory)

2174 munmap(0x7f7adcdcb000, 32 <unfinished ...>

2173 exit\_group(0 <unfinished ...>

2175 unlink("/dev/shm/sem.semaphore2" <unfinished ...>

2173 <... exit\_group resumed>) = ?

2175 <... unlink resumed>) = -1 ENOENT (No such file or directory)

2174 <... munmap resumed>) = 0

2173 +++ exited with 0 +++

2175 exit\_group(0) = ?

2174 unlink("/dev/shm/sem.semaphore1" <unfinished ...>

2175 +++ exited with 0 +++

2174 <... unlink resumed>) = -1 ENOENT (No such file or directory)

2174 unlink("/dev/shm/sem.semaphore2") = -1 ENOENT (No such file or directory)

2174 exit\_group(0) = ?

2174 +++ exited with 0 +++

**Описание работы**

execve() – исполняет программу. Возвращает 0 – успешное выполнение.

brk(NULL) - Устанавливает конец сегмента данных в значение NULL, возвращает указатель на начало новой области памяти

access() - Проверяет на существование и на наличие прав на чтение, возвращает -1 – или не существует или нет прав на чтение, errno устанавливается в ENOENT (компонент пути не существует или является "висячей" символической ссылкой).

openat() - Открывает относительно дескриптора указанного каталога с правами доступа. Возвращает новый файловый дескриптор .

fstat() - Заполняет структуру указанную вторым аргументом fstat информацией об файле с файловым дескриптором (1-й аргумент). Возвращает 0 – успешное выполнение.

mmap() - Создает отображение файла в память. Возвращает указатель на начало отраженной памяти.

close() - Закрывает файл. Возвращает 0 – успешное выполнение.

read() - Читает данные из файла в буффер указанный вторым аргументом. Возвращает число успешно считанных байт.

mprotect() - Контролирует доступ к области памяти. Возвращает 0 – успешное завершение.

arch\_prctl() - Устанавливает специфичное для архитектуры состояние. Возвращает 0 – успешное выполнение.

munmap() - Снимает отражение из заданной области памяти. Возвращает 0 – успешное выполнение.

write() Записывает данные из буффера (второй аргумент) в файл. Возвращает число успешно записанных байт.

read() Читает данные в буффер из файл. Возвращает число успешно считанных байт.

clone() - Создает процесс-потомок с фалагами, задает положение стека для процесса-потомка, задает указатель на id. Возвращает pid процесса-потомка.

Т.к. я в strace указал флаг –f, информация о процессах выводилась подробно, рядом с системным вызовом указывался pid процесс, где происходит системный вызов:

**Вывод**

При помощи strace можно удобно анализировать работу программы, смотреть на различные системные вызовы их параметры, что каждый вызов возвращает, также можно смотреть системные вызовы по процессам, все это помогает искать неполадки в работе программы и устранять их.