Московский Авиационный Институт

(Национальный Исследовательский Университет)

Факультет информационных технологий и прикладной математики

Кафедра вычислительной математики и программирования

**Лабораторная работа №8 по курсу**

**«Операционные системы»**

Студент: Ветошкина София Владимировна

Группа: М8О-203Б-23

Вариант: 6

Преподаватель: Миронов Евгений Сергеевич

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2024

**Содержание**

1. Репозиторий
2. Постановка задачи
3. Демонстрация работы программы
4. Выводы

**Репозиторий**

https://github.com/sofiavetoshkina/os\_labs/tree/main

**Постановка задачи**

**Цель работы**

Приобретение практических навыков диагностики работы программного обеспечения.

**Задание**

При выполнении лабораторных работ по курсу ОС необходимо продемонстрировать ключевые системные вызовы, которые в них используются и то, что их использование соответствует варианту ЛР. По итогам выполнения всех лабораторных работ отчет по данной ЛР должен содержать краткую сводку по исследованию одной из написанных программ.

**Выполнение задания**

Lab3

getz66@getz1165-nettop:~/OS/os\_labs/build$ export PATH\_TO\_EXEC\_CHILD='/home/getz66/OS/os\_labs/build/lab3/child1'

getz66@getz1165-nettop:~/OS/os\_labs/build$ strace ./lab3/parent1

execve("./lab3/parent1", ["./lab3/parent1"], 0x7ffe67262120 /\* 63 vars \*/) = 0

brk(NULL) = 0x55c45f6a3000

arch\_prctl(0x3001 /\* ARCH\_??? \*/, 0x7ffde002eac0) = -1 EINVAL (Недопустимый аргумент)

access("/etc/ld.so.preload", R\_OK) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

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

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=93766, ...}) = 0

mmap(NULL, 93766, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE, 3, 0) = 0x7f46c3021000

close(3) = 0

openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/librt.so.1", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = 3

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

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=35960, ...}) = 0

mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f46c301f000

mmap(NULL, 39904, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f46c3015000

mmap(0x7f46c3017000, 16384, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x2000) = 0x7f46c3017000

mmap(0x7f46c301b000, 8192, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x6000) = 0x7f46c301b000

mmap(0x7f46c301d000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x7000) = 0x7f46c301d000

close(3) = 0

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

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

pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\232e\273F\236E\241\306\373\317\372\345\270\*/\327"..., 68, 824) = 68

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

pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\232e\273F\236E\241\306\373\317\372\345\270\*/\327"..., 68, 824) = 68

mmap(NULL, 140408, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f46c2ff2000

mmap(0x7f46c2ff8000, 69632, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x6000) = 0x7f46c2ff8000

mmap(0x7f46c3009000, 24576, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x17000) = 0x7f46c3009000

mmap(0x7f46c300f000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1c000) = 0x7f46c300f000

mmap(0x7f46c3011000, 13432, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f46c3011000

close(3) = 0

openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/libstdc++.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 \341\t\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=1956992, ...}) = 0

mmap(NULL, 1972224, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f46c2e10000

mprotect(0x7f46c2ea6000, 1290240, PROT\_NONE) = 0

mmap(0x7f46c2ea6000, 987136, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x96000) = 0x7f46c2ea6000

mmap(0x7f46c2f97000, 299008, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x187000) = 0x7f46c2f97000

mmap(0x7f46c2fe1000, 57344, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1d0000) = 0x7f46c2fe1000

mmap(0x7f46c2fef000, 10240, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f46c2fef000

close(3) = 0

openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/libgcc\_s.so.1", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = 3

read(3, "\177ELF\2\1\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0\3405\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=104984, ...}) = 0

mmap(NULL, 107592, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f46c2df5000

mmap(0x7f46c2df8000, 73728, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x3000) = 0x7f46c2df8000

mmap(0x7f46c2e0a000, 16384, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x15000) = 0x7f46c2e0a000

mmap(0x7f46c2e0e000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x18000) = 0x7f46c2e0e000

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\300A\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

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

pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\7\2C\n\357\_\243\335\2449\206V>\237\374\304"..., 68, 880) = 68

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0755, st\_size=2029592, ...}) = 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

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

pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\7\2C\n\357\_\243\335\2449\206V>\237\374\304"..., 68, 880) = 68

mmap(NULL, 2037344, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f46c2c03000

mmap(0x7f46c2c25000, 1540096, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x22000) = 0x7f46c2c25000

mmap(0x7f46c2d9d000, 319488, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x19a000) = 0x7f46c2d9d000

mmap(0x7f46c2deb000, 24576, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1e7000) = 0x7f46c2deb000

mmap(0x7f46c2df1000, 13920, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f46c2df1000

close(3) = 0

openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/libm.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\300\323\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=1369384, ...}) = 0

mmap(NULL, 1368336, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f46c2ab4000

mmap(0x7f46c2ac1000, 684032, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0xd000) = 0x7f46c2ac1000

mmap(0x7f46c2b68000, 626688, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0xb4000) = 0x7f46c2b68000

mmap(0x7f46c2c01000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x14c000) = 0x7f46c2c01000

close(3) = 0

mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f46c2ab2000

mmap(NULL, 12288, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f46c2aaf000

arch\_prctl(ARCH\_SET\_FS, 0x7f46c2aaf740) = 0

mprotect(0x7f46c2deb000, 16384, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f46c2c01000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f46c2e0e000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f46c2fe1000, 45056, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f46c300f000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f46c301d000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x55c42a1c2000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f46c3065000, 4096, PROT\_READ) = 0

munmap(0x7f46c3021000, 93766) = 0

set\_tid\_address(0x7f46c2aafa10) = 63271

set\_robust\_list(0x7f46c2aafa20, 24) = 0

rt\_sigaction(SIGRTMIN, {sa\_handler=0x7f46c2ff8bf0, sa\_mask=[], sa\_flags=SA\_RESTORER|SA\_SIGINFO, sa\_restorer=0x7f46c3006420}, NULL, 8) = 0

rt\_sigaction(SIGRT\_1, {sa\_handler=0x7f46c2ff8c90, sa\_mask=[], sa\_flags=SA\_RESTORER|SA\_RESTART|SA\_SIGINFO, sa\_restorer=0x7f46c3006420}, NULL, 8) = 0

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

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

brk(NULL) = 0x55c45f6a3000

brk(0x55c45f6c4000) = 0x55c45f6c4000

futex(0x7f46c2fef6bc, FUTEX\_WAKE\_PRIVATE, 2147483647) = 0

futex(0x7f46c2fef6c8, FUTEX\_WAKE\_PRIVATE, 2147483647) = 0

openat(AT\_FDCWD, "test.txt", O\_RDONLY) = 3

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0664, st\_size=19, ...}) = 0

statfs("/dev/shm/", {f\_type=TMPFS\_MAGIC, f\_bsize=4096, f\_blocks=1002600, f\_bfree=997811, f\_bavail=997811, f\_files=1002600, f\_ffree=1002545, f\_fsid={val=[259809493, 1634251436]}, f\_namelen=255, f\_frsize=4096, f\_flags=ST\_VALID|ST\_NOSUID|ST\_NODEV}) = 0

futex(0x7f46c3014390, FUTEX\_WAKE\_PRIVATE, 2147483647) = 0

openat(AT\_FDCWD, "/dev/shm/shared\_memory", O\_RDWR|O\_CREAT|O\_NOFOLLOW|O\_CLOEXEC, 0666) = 4

ftruncate(4, 19) = 0

mmap(NULL, 19, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_SHARED, 4, 0) = 0x7f46c3064000

read(3, "100 10 50\n40 -10 10", 19) = 19

close(3) = 0

openat(AT\_FDCWD, "/dev/shm/sem.semaphore", O\_RDWR|O\_NOFOLLOW) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

getpid() = 63271

lstat("/dev/shm/jilCFs", 0x7ffde002e730) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "/dev/shm/jilCFs", O\_RDWR|O\_CREAT|O\_EXCL, 0666) = 3

write(3, "\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

mmap(NULL, 32, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_SHARED, 3, 0) = 0x7f46c3037000

link("/dev/shm/jilCFs", "/dev/shm/sem.semaphore") = 0

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0664, st\_size=32, ...}) = 0

unlink("/dev/shm/jilCFs") = 0

close(3) = 0

clone(child\_stack=NULL, flags=CLONE\_CHILD\_CLEARTID|CLONE\_CHILD\_SETTID|SIGCHLD, child\_tidptr=0x7f46c2aafa10) = 63272

futex(0x7f46c3037000, FUTEX\_WAIT\_BITSET|FUTEX\_CLOCK\_REALTIME, 0, NULL, FUTEX\_BITSET\_MATCH\_ANY) = 0

fstat(1, {st\_mode=S\_IFCHR|0620, st\_rdev=makedev(0x88, 0x1), ...}) = 0

write(1, "200\n", 4200

) = 4

--- SIGCHLD {si\_signo=SIGCHLD, si\_code=CLD\_EXITED, si\_pid=63272, si\_uid=1000, si\_status=0, si\_utime=0, si\_stime=0} ---

close(4) = 0

munmap(0x7f46c3064000, 19) = 0

unlink("/dev/shm/shared\_memory") = 0

unlink("/dev/shm/sem.semaphore") = 0

exit\_group(0) = ?

+++ exited with 0 +++

**Основные системные вызовы**

**execve**

* Запускает новый процесс, заменяя текущий процесс программой.
* Пример: execve("./lab3/parent1", ["./lab3/parent1"], ...).

**brk**

* Управляет концом сегмента данных процесса (heap), выделяя или освобождая память.
* Пример: brk(NULL) возвращает текущее положение конца heap.

**openat**

* Открывает файл с указанием пути.
* Пример: openat(AT\_FDCWD, "test.txt", O\_RDONLY).

**read**

* Считывает данные из открытого файла.
* Пример: read(3, "100 10 50\n40 -10 10", 19).

**write**

* Записывает данные в файл или на устройство (например, вывод в терминал).
* Пример: write(1, "200\n", 4).

**mmap**

* Отображает файлы или устройства в память, используется для загрузки библиотек или управления памятью.
* Пример: mmap(NULL, 19, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_SHARED, 4, 0).

**close**

* Закрывает открытый файл, освобождая его дескриптор.
* Пример: close(3).

**fstat**

* Получает информацию о файле, такую как размер, права доступа и тип.
* Пример: fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=19, ...}).

**clone**

* Создает новый процесс или поток.
* Пример: clone(child\_stack=NULL, flags=CLONE\_CHILD\_CLEARTID|CLONE\_CHILD\_SETTID|SIGCHLD, ...).

**unlink**

* Удаляет файл или ссылку на файл.
* Пример: unlink("/dev/shm/shared\_memory").

**Выводы**

В результате выполнения лабораторной работы были приобретены практические навыки работы с утилитой strace. Также был осуществлен повтор всех видов системных вызовов, использованных в предыдущих лабораторных работах курса.