Московский Авиационный Институт

(Национальный Исследовательский Университет)

Факультет информационных технологий и прикладной математики

Кафедра вычислительной математики и программирования

**Лабораторная работа №1 по курсу**

**«Операционные системы»**

**Тема работы**

**“Использование утилиты strace”**

Студент: Зинин Владислав Владимирович

Группа: М8О-208Б-20

Вариант: -

Преподаватель: Миронов Евгений Сергеевич

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2021

**Содержание**

1. Репозиторий
2. Постановка задачи
3. Демонстрация работы с утилитой strace и подробное объяснение каждого системного вызова
4. Выводы

**Репозиторий**

https://github.com/artemmoroz0v

**Постановка задачи**

Задача: подробно рассказать о каждом системном вызове, отображенном утилитой strace. Разбор системных вызовов осуществляется на примере четвертой лабораторной работы курса “Операционные системы”.

**Демонстрация работы с утилитой strace и подробное объяснение каждого системного вызова**

Исходный код strace:  
   
execve("./main2", ["./main2"], 0x7ffe062a4e80 /\* 34 vars \*/) = 0 // execv выполняет команду, которая ему предоставляется в аргументах.

brk(NULL) = 0x56463fdda000 //устанавливает конец сегмента данных в значение, указанное в скобках.

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

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/x86\_64/libdl.so.2", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libdl.so.2", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory) //в текущей рабочей директории

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libdl.so.2", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory) //close-on-exec присвоен дескриптору

openat(AT\_FDCWD, "./tls/libdl.so.2", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/x86\_64/libdl.so.2", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libdl.so.2", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libdl.so.2", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./libdl.so.2", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "/etc/ld.so.cache", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = 3 //3 - файловый дескриптор, 0 - чтение, 1 - запись, 2 - ошибка

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=18811, ...}) = 0

mmap(NULL, 18811, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE, 3, 0) = 0x7f43a6aec000

close(3) = 0

openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/libdl.so.2", 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\0000\21\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832 // пытается прочитать 832 кол-ва байтов

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=18688, ...}) = 0 // пытаеися прочитать информацию

mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f43a6aea000 //MAP\_PRIVATE - запись не будет влиять на сам файл

mmap(NULL, 20752, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f43a6ae4000

mmap(0x7f43a6ae5000, 8192, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1000) = 0x7f43a6ae5000

mmap(0x7f43a6ae7000, 4096, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x3000) = 0x7f43a6ae7000

mmap(0x7f43a6ae8000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x3000) = 0x7f43a6ae8000

close(3) = 0

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/x86\_64/libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/x86\_64/libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "/usr/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\240\240\t\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=1870824, ...}) = 0

mmap(NULL, 1886208, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f43a6917000

mmap(0x7f43a69ad000, 901120, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x96000) = 0x7f43a69ad000

mmap(0x7f43a6a89000, 303104, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x172000) = 0x7f43a6a89000

mmap(0x7f43a6ad3000, 57344, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1bb000) = 0x7f43a6ad3000

mmap(0x7f43a6ae1000, 10240, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f43a6ae1000

close(3) = 0

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/x86\_64/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/x86\_64/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

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@n\2\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0755, st\_size=1839792, ...}) = 0

mmap(NULL, 1852680, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f43a6752000

mprotect(0x7f43a6777000, 1662976, PROT\_NONE) = 0

mmap(0x7f43a6777000, 1355776, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x25000) = 0x7f43a6777000

mmap(0x7f43a68c2000, 303104, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x170000) = 0x7f43a68c2000

mmap(0x7f43a690d000, 24576, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1ba000) = 0x7f43a690d000

mmap(0x7f43a6913000, 13576, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f43a6913000

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\0\362\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=1321344, ...}) = 0

mmap(NULL, 1323280, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f43a660e000

mmap(0x7f43a661d000, 630784, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0xf000) = 0x7f43a661d000

mmap(0x7f43a66b7000, 626688, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0xa9000) = 0x7f43a66b7000

mmap(0x7f43a6750000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x141000) = 0x7f43a6750000

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\0203\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=100736, ...}) = 0

mmap(NULL, 103496, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f43a65f4000

mmap(0x7f43a65f7000, 69632, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x3000) = 0x7f43a65f7000

mmap(0x7f43a6608000, 16384, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x14000) = 0x7f43a6608000

mmap(0x7f43a660c000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x17000) = 0x7f43a660c000

close(3) = 0

mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f43a65f2000

mmap(NULL, 12288, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f43a65ef000

arch\_prctl(ARCH\_SET\_FS, 0x7f43a65ef740) = 0

mprotect(0x7f43a690d000, 12288, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f43a660c000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f43a6750000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f43a6ad3000, 45056, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f43a6ae8000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x56463f3fc000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f43a6b1b000, 4096, PROT\_READ) = 0

munmap(0x7f43a6aec000, 18811) = 0

brk(NULL) = 0x56463fdda000

brk(0x56463fdfb000) = 0x56463fdfb000

fstat(1, {st\_mode=S\_IFCHR|0620, st\_rdev=makedev(0x88, 0x2), ...}) = 0

write(1, "Enter start library: \n", 22) = 22

write(1, "1 for using first library\n", 26) = 26

write(1, "2 for using second library\n", 27) = 27

fstat(0, {st\_mode=S\_IFCHR|0620, st\_rdev=makedev(0x88, 0x2), ...}) = 0

read(0, "1\n", 1024) = 2

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/x86\_64/libd1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libd1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libd1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/libd1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/x86\_64/libd1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libd1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libd1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./libd1.so", 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\220\20\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0755, st\_size=16632, ...}) = 0 //возвращает данные о файле

getcwd("/home/vlad/Progs/os/os\_lab5", 128) = 28 //копируется путь к текущей директории

mmap(NULL, 16464, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f43a6aec000

mmap(0x7f43a6aed000, 4096, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1000) = 0x7f43a6aed000 //MAP\_FIXED - использовался тот адрес, который ты указал

mmap(0x7f43a6aee000, 4096, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x2000) = 0x7f43a6aee000 ..vtcnjgjkj;tybt jnhf;tybz lfyys[]

mmap(0x7f43a6aef000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x2000) = 0x7f43a6aef000

close(3) = 0

mprotect(0x7f43a6aef000, 4096, PROT\_READ) = 0 //изменяет параметры доступа

write(1, "Hello there! Please enter your c"..., 65) = 65

write(1, "\t0 for changing the contract;\n", 30) = 30

write(1, "\t1 for calculating greatest comm"..., 45) = 45

write(1, "\t2 for calculating the Derivativ"..., 36) = 36

write(1, "\t3 for exit; \n", 14) = 14

write(1, "Please enter your command: ", 27) = 27

read(0, "1\n", 1024) = 2

write(1, "Please enter numbers x, y ", 26) = 26

read(0, "12 5\n", 1024) = 5

write(1, "Result 1\n", 9) = 9

write(1, "Please enter your command: ", 27) = 27

read(0, "3\n", 1024) = 2

munmap(0x7f43a6aec000, 16464) = 0

lseek(0, -1, SEEK\_CUR) = -1 ESPIPE (Illegal seek) //смещение файлового десприптора 0 на -1

exit\_group(0) = ?

+++ exited with 0 +++

Разберем подробнее:  
execve(...) - запускает программу  
brk(...) - устанавливает конец сегмента данных в значение NULL  
access(...) - проверяет права доступа к файлу, возвращает -1 как код ошибки  
openat(...) - открывает файл, имеет в качестве возвращаемого значения файловый дескриптор  
fstat(...) - собирает информацию из файла  
**mmap(...)** - отображает файл на память  
mprotect(...) - контролирует доступ к памяти  
close(...) - закрывает файловый дескриптор  
read(...) - считывает из файлового дескриптора  
arch\_prctl(...) - устанавливает специфичное для архитектуры значение ядра  
**munmap(...)** - освобождает память, отведенную для отображения файла  
write(...) - пишет в консоль  
ftruncate(...) - увеличивает размер файла до n байтов  
clone(...) - создает новый процесс  
unlink(...) - удаляет файл  
lseek(...) - устанавливает смещение для позиционирования операций чтения/записи

**Вывод**В данной лабораторной работе на примере конкретного задания мы разобрали вывод утилиты strace, прошлись по всем командам. Пользоваться strace очень и очень полезно, так как ты напрямую видишь то, как работает твоя программа, как она реагирует на команды из консоли.