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: Фаттяхетдинов Сильвестр Динарович

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/silverfatt

**Постановка задачи**

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

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

Исходный код strace:  
   
execve("./main1", ["./main1"], 0x7fffc0a30370 /\* 20 vars \*/) = 0

brk(NULL) = 0x7fffdd98d000

arch\_prctl(0x3001 /\* ARCH\_??? \*/, 0x7fffe5d2c3c0) = -1 EINVAL (Invalid argument)

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

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/x86\_64/libdynamic1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libdynamic1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libdynamic1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/libdynamic1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/x86\_64/libdynamic1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libdynamic1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libdynamic1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT\_FDCWD, "./libdynamic1.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@\20\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0755, st\_size=15768, ...}) = 0

mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fb538350000

getcwd("/home/silverfatt/lab5", 128) = 22

mmap(NULL, 16424, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7fb538310000

mmap(0x7fb538311000, 4096, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1000) = 0x7fb538311000

mmap(0x7fb538312000, 4096, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x2000) = 0x7fb538312000

mmap(0x7fb538313000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x2000) = 0x7fb538313000

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

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=36115, ...}) = 0

mmap(NULL, 36115, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fb538317000

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) = 0x7fb538120000

mprotect(0x7fb5381b6000, 1290240, PROT\_NONE) = 0

mmap(0x7fb5381b6000, 987136, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x96000) = 0x7fb5381b6000

mmap(0x7fb5382a7000, 299008, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x187000) = 0x7fb5382a7000

mmap(0x7fb5382f1000, 57344, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1d0000) = 0x7fb5382f1000

mmap(0x7fb5382ff000, 10240, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fb5382ff000

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\360q\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\t\233\222%\274\260\320\31\331\326\10\204\276X>\263"..., 68, 880) = 68

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0755, st\_size=2029224, ...}) = 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\t\233\222%\274\260\320\31\331\326\10\204\276X>\263"..., 68, 880) = 68

mmap(NULL, 2036952, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7fb537f20000

mprotect(0x7fb537f45000, 1847296, PROT\_NONE) = 0

mmap(0x7fb537f45000, 1540096, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x25000) = 0x7fb537f45000

mmap(0x7fb5380bd000, 303104, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x19d000) = 0x7fb5380bd000

mmap(0x7fb538108000, 24576, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1e7000) = 0x7fb538108000

mmap(0x7fb53810e000, 13528, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fb53810e000

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\363\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=1369352, ...}) = 0

mmap(NULL, 1368336, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7fb537dd1000

mmap(0x7fb537de0000, 684032, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0xf000) = 0x7fb537de0000

mmap(0x7fb537e87000, 618496, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0xb6000) = 0x7fb537e87000

mmap(0x7fb537f1e000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x14c000) = 0x7fb537f1e000

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) = 0x7fb537db0000

mmap(0x7fb537db3000, 73728, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x3000) = 0x7fb537db3000

mmap(0x7fb537dc5000, 16384, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x15000) = 0x7fb537dc5000

mmap(0x7fb537dc9000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x18000) = 0x7fb537dc9000

close(3) = 0

mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fb537da0000

mmap(NULL, 12288, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fb537d90000

arch\_prctl(ARCH\_SET\_FS, 0x7fb537d90740) = 0

mprotect(0x7fb538108000, 12288, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7fb537dc9000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7fb537f1e000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7fb5382f1000, 45056, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7fb538313000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7fb538359000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7fb53834d000, 4096, PROT\_READ) = 0

munmap(0x7fb538317000, 36115) = 0

brk(NULL) = 0x7fffdd98d000

brk(0x7fffdd9ae000) = 0x7fffdd9ae000

fstat(1, {st\_mode=S\_IFCHR|0660, st\_rdev=makedev(0x4, 0x1), ...}) = 0

ioctl(1, TCGETS, {B38400 opost isig icanon echo ...}) = 0

write(1, "Insert a command\n", 17) = 17

write(1, " 1 - engage Pi function\n", 24) = 24

write(1, " 2 - engage Sort function\n", 26) = 26

fstat(0, {st\_mode=S\_IFCHR|0660, st\_rdev=makedev(0x4, 0x1), ...}) = 0

ioctl(0, TCGETS, {B38400 opost isig icanon echo ...}) = 0

read(0, "1\n", 4096) = 2

write(1, "Insert accuracy K\n", 18) = 18

read(0, "100\n", 4096) = 4

write(1, "Result is: 3.13159\n", 19) = 19

read(0, "2\n", 4096) = 2

write(1, "Insert array length\n", 20) = 20

read(0, "3\n", 4096) = 2

write(1, "Insert array elements\n", 22) = 22

read(0, "1 2 3\n", 4096) = 6

write(1, "Result is:\n", 11) = 11

write(1, "1 2 3 \n", 7) = 7

read(0, "", 4096) = 0

write(1, "Shutting down...\n", 17) = 17

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  
ioctl(…) – манипулирует базовыми параметрами устройств, представленных в виде специальных файлов

pread64(…) – читает из файлового дескриптора

getcwd(…) - получить текущую рабочую директорию

**Выводы**В данной лабораторной работе я углублённо разобрал strace и вновь убедился, что это довольно полезная утилита, которая позволяет узнать всё до мелочей о работе своей программы.