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: Ивченко Анна Владимировна

Группа: М8О-208Б-20

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/Anetta123/OS/tree/main/laba1/doc>

**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("./m1", ["./m1"], 0x7ffdd686b280 /\* 49 vars \*/) = 0

brk(NULL) = 0x5589c1f2d000

arch\_prctl(0x3001 /\* ARCH\_??? \*/, 0x7fff75cedac0) = -1 EINVAL (Недопустимый аргумент)

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

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/x86\_64/libd1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libd1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libd1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/libd1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/x86\_64/libd1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libd1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libd1.so", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

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`\20\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0775, st\_size=16136, ...}) = 0

mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f90f3a0c000

getcwd("/home/anetta/\320\240\320\260\320\261\320\276\321\207\320\270\320\271 \321\201\321\202\320\276\320\273/laba5", 128) = 43

mmap(NULL, 16432, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f90f3a07000

mmap(0x7f90f3a08000, 4096, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1000) = 0x7f90f3a08000

mmap(0x7f90f3a09000, 4096, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x2000) = 0x7f90f3a09000

mmap(0x7f90f3a0a000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x2000) = 0x7f90f3a0a000

close(3) = 0

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/x86\_64/libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/x86\_64/libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./libstdc++.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -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=69090, ...}) = 0

mmap(NULL, 69090, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE, 3, 0) = 0x7f90f39f6000

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) = 0x7f90f3814000

mprotect(0x7f90f38aa000, 1290240, PROT\_NONE) = 0

mmap(0x7f90f38aa000, 987136, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x96000) = 0x7f90f38aa000

mmap(0x7f90f399b000, 299008, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x187000) = 0x7f90f399b000

mmap(0x7f90f39e5000, 57344, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1d0000) = 0x7f90f39e5000

mmap(0x7f90f39f3000, 10240, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f90f39f3000

close(3) = 0

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/x86\_64/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/x86\_64/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./tls/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/x86\_64/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./x86\_64/libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

openat(AT\_FDCWD, "./libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = -1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)

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\360A\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\237\333t\347\262\27\320l\223\27\*\202C\370T\177"..., 68, 880) = 68

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0755, st\_size=2029560, ...}) = 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\237\333t\347\262\27\320l\223\27\*\202C\370T\177"..., 68, 880) = 68

mmap(NULL, 2037344, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f90f3622000

mmap(0x7f90f3644000, 1540096, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x22000) = 0x7f90f3644000

mmap(0x7f90f37bc000, 319488, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x19a000) = 0x7f90f37bc000

mmap(0x7f90f380a000, 24576, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1e7000) = 0x7f90f380a000

mmap(0x7f90f3810000, 13920, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f90f3810000

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=1369352, ...}) = 0

mmap(NULL, 1368336, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f90f34d3000

mmap(0x7f90f34e0000, 684032, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0xd000) = 0x7f90f34e0000

mmap(0x7f90f3587000, 626688, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0xb4000) = 0x7f90f3587000

mmap(0x7f90f3620000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x14c000) = 0x7f90f3620000

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) = 0x7f90f34b8000

mmap(0x7f90f34bb000, 73728, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x3000) = 0x7f90f34bb000

mmap(0x7f90f34cd000, 16384, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x15000) = 0x7f90f34cd000

mmap(0x7f90f34d1000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x18000) = 0x7f90f34d1000

close(3) = 0

mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f90f34b6000

mmap(NULL, 12288, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f90f34b3000

arch\_prctl(ARCH\_SET\_FS, 0x7f90f34b3740) = 0

mprotect(0x7f90f380a000, 16384, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f90f34d1000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f90f3620000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f90f39e5000, 45056, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f90f3a0a000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x5589c0fe7000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f90f3a3b000, 4096, PROT\_READ) = 0

munmap(0x7f90f39f6000, 69090) = 0

brk(NULL) = 0x5589c1f2d000

brk(0x5589c1f4e000) = 0x5589c1f4e000

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

write(1, "Please enter the flag:\n", 23) = 23

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

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

write(1, "Please enter your dates:\n", 25) = 25

read(0, "2 6\n", 1024) = 4

write(1, "Derivative(2,6)=0.0451078\n", 26) = 26

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

write(1, "Please enter your dates:\n", 25) = 25

read(0, "2 6\n", 1024) = 4

write(1, "PrimeCount(2,6)=4\n", 18) = 18

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

read(0, "8\n", 1024) = 2

read(0, 0x5589c1f3f2c0, 1024) = ? ERESTARTSYS (To be restarted if SA\_RESTART is set)

--- SIGINT {si\_signo=SIGINT, si\_code=SI\_KERNEL} -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  
pread64(…) – читает из файлового дескриптора

getcwd(…) - получить текущую рабочую директорию

**Выводы**В ходе проделанной работы я изучила утилиту strace. Это очень полезная утилита, которая позволяет углубленно узнать о системных вызовах и обо всей работе программы.