

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: Шандрюк Пётр
Николаевич

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/Peter1811/OS/tree/main/lab1>

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("./main", ["/main"], 0x7fffd63d0ea0 /* 19 vars */) = 0
brk(NULL) = 0x7fffec5e3000
arch_prctl(0x3001 /* ARCH_??? */, 0x7fff4547640) = -1 EINVAL (Invalid argument)
access("/etc/ld.so.preload", R_OK) = -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=35808, ...}) = 0
mmap(NULL, 35808, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fdae3527000
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"..., 832) = 832
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=1956992, ...}) = 0
mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fdae3560000
mmap(NULL, 1972224, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7fdae3340000
mprotect(0x7fdae33d6000, 1290240, PROT_NONE) = 0
mmap(0x7fdae33d6000, 987136, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x96000) = 0x7fdae33d6000
mmap(0x7fdae34c7000, 299008, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x187000) = 0x7fdae34c7000
mmap(0x7fdae3511000, 57344, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x1d0000) = 0x7fdae3511000
mmap(0x7fdae351f000, 10240, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fdae351f000
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"..., 832) = 832
```

```

fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=104984, ...}) = 0

mmap(NULL, 107592, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7fdae3320000

mmap(0x7fdae3323000, 73728, PROT_READ|PROT_EXEC,
MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x3000) = 0x7fdae3323000

mmap(0x7fdae3335000, 16384, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3,
0x15000) = 0x7fdae3335000

mmap(0x7fdae3339000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE,
MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x18000) = 0x7fdae3339000

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\360q\2\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"..., 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", 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"..., 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", 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) = 0x7fdae3120000

mprotect(0x7fdae3145000, 1847296, PROT_NONE) = 0

mmap(0x7fdae3145000, 1540096, PROT_READ|PROT_EXEC,
MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x25000) = 0x7fdae3145000

mmap(0x7fdae32bd000, 303104, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE,
3, 0x19d000) = 0x7fdae32bd000

mmap(0x7fdae3308000, 24576, PROT_READ|PROT_WRITE,
MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x1e7000) = 0x7fdae3308000

mmap(0x7fdae330e000, 13528, PROT_READ|PROT_WRITE,
MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fdae330e000

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"..., 832) = 832

fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=1369352, ...}) = 0

mmap(NULL, 1368336, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7fdae2fd1000

mmap(0x7fdae2fe0000, 684032, PROT_READ|PROT_EXEC,
MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0xf000) = 0x7fdae2fe0000

```

```

mmap(0x7fdae3087000, 618496, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE,
3, 0xb6000) = 0x7fdae3087000

mmap(0x7fdae311e000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE,
MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x14c000) = 0x7fdae311e000

close(3) = 0

mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) =
0x7fdae2fc0000

arch_prctl(ARCH_SET_FS, 0x7fdae2fc1100) = 0

mprotect(0x7fdae3308000, 12288, PROT_READ) = 0

mprotect(0x7fdae311e000, 4096, PROT_READ) = 0

mprotect(0x7fdae3339000, 4096, PROT_READ) = 0

mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) =
0x7fdae2fb0000

mprotect(0x7fdae3511000, 45056, PROT_READ) = 0

mprotect(0x7fdae356a000, 4096, PROT_READ) = 0

mprotect(0x7fdae355d000, 4096, PROT_READ) = 0

munmap(0x7fdae3527000, 35808) = 0

brk(NULL) = 0x7ffec5e3000

brk(0x7ffec604000) = 0x7ffec604000

pipe([3, 4]) = 0

pipe([5, 6]) = 0

pipe([7, 8]) = 0

clone(child_stack=NULL, flags=CLONE_CHILD_CLEARTID|CLONE_CHILD_SETTID|SIGCHLD,
child_tidptr=0x7fdae2fc13d0) = 177

clone(child_stack=NULL, flags=CLONE_CHILD_CLEARTID|CLONE_CHILD_SETTID|SIGCHLD,
child_tidptr=0x7fdae2fc13d0) = 178

close(3) = 0

close(6) = 0

close(5) = 0

close(8) = 0

fstat(0, {st_mode=S_IFCHR|0660, st_rdev=makedev(0x4, 0x1), ...}) = 0

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

read(0, "3\n", 512) = 2

write(4, "\3\0\0\0", 4) = 4

read(0, "fgfdsg sfgsfgf\n", 512) = 15

read(0, "dfgfd \n", 512) = 10

```

```

read(0, "dfgsdfg dfsgdfsg \n", 512)  = 19
read(0, "", 512)                        = 0
write(4, "-\0\0\0", 4)                  = 4
write(4, "\nfgfdsg sfgsfgf\ndfgfd  \ndfgsdf"..., 45) = 45
write(4, "\0\0\0\0", 4)                = 4
write(4, "", 0)                        = 0
write(4, "\0\0\0\0", 4)                = 4
--- SIGCHLD {si_signo=SIGCHLD, si_code=CLD_EXITED, si_pid=177, si_uid=1000, si_status=0,
si_utime=0, si_stime=0} ---
write(4, "", 0)                        = 0
read(7, "-\0\0\0", 4)                  = 4
read(7, "\nFGFDSG_SFSGSFGF\nDFGFD____\nDFGSDF"..., 45) = 45
fstat(1, {st_mode=S_IFCHR|0660, st_rdev=makedev(0x4, 0x1), ...}) = 0
ioctl(1, TCGETS, {B38400 opost isig icanon echo ...}) = 0
write(1, "\n", 1)                      = 1
write(1, "FGFDSG_SFSGSFGF\n", 15)      = 15
write(1, "DFGFD____\n", 10)            = 10
write(1, "DFGSDFG_DFSGDFSG__\n", 19)   = 19
read(7, "\0\0\0\0", 4)                = 4
read(7, "", 0)                        = 0
read(7, "\0\0\0\0", 4)                = 4
read(7, "", 0)                        = 0
close(4)                              = 0
close(7)                              = 0
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

Выводы

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.