

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: Морозов Артем Борисович
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("./main", ["/main"], 0x7ffd2f418c90 /* 62 vars */) = 0
brk(NULL) = 0x55b3669f2000
access("/etc/ld.so.nohwcap", F_OK) = -1 ENOENT (No such file or directory)
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=77171, ...}) = 0
mmap(NULL, 77171, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fb38e7a6000
close(3) = 0
access("/etc/ld.so.nohwcap", F_OK) = -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\3\0>\0\1\0\0\0\220\304\10\0\0\0\0"..., 832) = 832
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=1594864, ...}) = 0
mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fb38e7a4000
mmap(NULL, 3702848, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7fb38e209000
mprotect(0x7fb38e382000, 2097152, PROT_NONE) = 0
mmap(0x7fb38e582000, 49152, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x179000) = 0x7fb38e582000
mmap(0x7fb38e58e000, 12352, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fb38e58e000
```

```

close(3)                = 0
access("/etc/ld.so.nohwcap", F_OK)    = -1 ENOENT (No such file or directory)
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\3\0>\0\1\0\0\0300*\0\0\0\0\0"..., 832) = 832
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=96616, ...}) = 0
mmap(NULL, 2192432, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) =
0x7fb38dff1000
mprotect(0x7fb38e008000, 2093056, PROT_NONE) = 0
mmap(0x7fb38e207000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE,
MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x16000) = 0x7fb38e207000
close(3)                = 0
access("/etc/ld.so.nohwcap", F_OK)    = -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\3\0>\0\1\0\0\0260\34\2\0\0\0\0"..., 832) = 832
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0755, st_size=2030544, ...}) = 0
mmap(NULL, 4131552, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) =
0x7fb38dc00000
mprotect(0x7fb38dde7000, 2097152, PROT_NONE) = 0
mmap(0x7fb38dfe7000, 24576, PROT_READ|PROT_WRITE,
MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x1e7000) = 0x7fb38dfe7000
mmap(0x7fb38dfed000, 15072, PROT_READ|PROT_WRITE,
MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fb38dfed000
close(3)                = 0
access("/etc/ld.so.nohwcap", F_OK)    = -1 ENOENT (No such file or directory)
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\3\0>\0\1\0\0\0200\272\0\0\0\0\0"..., 832) = 832
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=1700792, ...}) = 0
mmap(NULL, 3789144, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) =
0x7fb38d862000
mprotect(0x7fb38d9ff000, 2093056, PROT_NONE) = 0
mmap(0x7fb38dbfe000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE,
MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x19c000) = 0x7fb38dbfe000
close(3)                = 0
mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) =
0x7fb38e7a2000

```

```

arch_prctl(ARCH_SET_FS, 0x7fb38e7a2d80) = 0
mprotect(0x7fb38dfe7000, 16384, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7fb38dbfe000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7fb38e207000, 4096, PROT_READ) = 0
mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) =
0x7fb38e7a0000
mprotect(0x7fb38e582000, 40960, PROT_READ) = 0
mprotect(0x55b3657eb000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7fb38e7b9000, 4096, PROT_READ) = 0
munmap(0x7fb38e7a6000, 77171)      = 0
brk(NULL)                        = 0x55b3669f2000
brk(0x55b366a13000)              = 0x55b366a13000
fstat(1, {st_mode=S_IFCHR|0620, st_rdev=makedev(136, 0), ...}) = 0
write(1, "Congrats, you are in parent proc"..., 70) = 70
fstat(0, {st_mode=S_IFCHR|0620, st_rdev=makedev(136, 0), ...}) = 0
read(0, "5\n", 1024)             = 2
write(1, "Enter name of file for first chi"..., 37) = 37
read(0, "ch1.txt\n", 1024)       = 8
write(1, "For second child: \n", 19) = 19
read(0, "ch2.txt\n", 1024)       = 8
openat(AT_FDCWD, "f1.txt", O_RDWR|O_CREAT, 0777) = 3
openat(AT_FDCWD, "f2.txt", O_RDWR|O_CREAT, 0777) = 4
mmap(NULL, 4096, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_SHARED, 3, 0) = 0x7fb38e7b8000
mmap(NULL, 4096, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_SHARED, 4, 0) = 0x7fb38e7b7000
write(1, "Good. Please enter your strings:"..., 34) = 34
read(0, "artem\n", 1024)         = 6
ftruncate(3, 6)                  = 0
read(0, "amamamamamamamamam\n", 1024) = 19
ftruncate(4, 19)                  = 0
read(0, "maksim\n", 1024)        = 7
ftruncate(3, 13)                  = 0
read(0, "ajajhahjajabjaba\n", 1024) = 17
ftruncate(4, 36)                  = 0

```

```

read(0, "soiosdiodosidpsisdpsid\n", 1024) = 23
ftruncate(4, 59) = 0
clone(child_stack=NULL, flags=CLONE_CHILD_CLEARTID|CLONE_CHILD_SETTID|SIGCHLD,
child_tidptr=0x7fb38e7a3050) = 2249
clone(child_stack=NULL, flags=CLONE_CHILD_CLEARTID|CLONE_CHILD_SETTID|SIGCHLD,
child_tidptr=0x7fb38e7a3050) = 2250
munmap(0x7fb38e7b8000, 4096) = 0
munmap(0x7fb38e7b7000, 4096) = 0
--- SIGCHLD {si_signo=SIGCHLD, si_code=CLD_EXITED, si_pid=2249, si_uid=1000, si_status=0,
si_etime=0, si_stime=0} ---
close(3) = 0
close(4) = 0
unlink("f1.txt") = -1 ETXTBSY (Text file busy)
--- SIGCHLD {si_signo=SIGCHLD, si_code=CLD_EXITED, si_pid=2250, si_uid=1000, si_status=0,
si_etime=0, si_stime=0} ---
unlink("f2.txt") = 0
lseek(0, -1, SEEK_CUR) = -1 ESPIPE (Illegal seek)
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.