

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: Шатунова Юлия Викторовна
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/s0bakkaa/OS/tree/main/lab1>

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("./dynamic", ["/dynamic"], 0x7ffc84e257a0 /* 61 vars */) = 0
brk(NULL) = 0x55d90f9ca000
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, "/home/stud/lab5/src/tls/x86_64/x86_64/libdl.so.2", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
stat("/home/stud/lab5/src/tls/x86_64/x86_64", 0x7ffc37349050) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/home/stud/lab5/src/tls/x86_64/libdl.so.2", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
stat("/home/stud/lab5/src/tls/x86_64", 0x7ffc37349050) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/home/stud/lab5/src/tls/x86_64/libdl.so.2", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
stat("/home/stud/lab5/src/tls/x86_64", 0x7ffc37349050) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/home/stud/lab5/src/tls/libdl.so.2", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
stat("/home/stud/lab5/src/tls", 0x7ffc37349050) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/home/stud/lab5/src/x86_64/x86_64/libdl.so.2", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
stat("/home/stud/lab5/src/x86_64/x86_64", 0x7ffc37349050) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/home/stud/lab5/src/x86_64/libdl.so.2", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
stat("/home/stud/lab5/src/x86_64", 0x7ffc37349050) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/home/stud/lab5/src/x86_64/libdl.so.2", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
```

```

stat("/home/stud/lab5/src/x86_64", 0x7ffc37349050) = -1 ENOENT (No such file or directory)

openat(AT_FDCWD, "/home/stud/lab5/src/libdl.so.2", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No
such file or directory)

stat("/home/stud/lab5/src", {st_mode=S_IFDIR|0755, st_size=4096, ...}) = 0

openat(AT_FDCWD, "/etc/ld.so.cache", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = 3

fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=236591, ...}) = 0

mmap(NULL, 236591, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fb675826000

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/libdl.so.2", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = 3

read(3, "\177ELF\2\1\1\0\0\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0P\16\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=14560, ...}) = 0

mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) =
0x7fb675824000

mmap(NULL, 2109712, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) =
0x7fb675435000

mprotect(0x7fb675438000, 2093056, PROT_NONE) = 0

mmap(0x7fb675637000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE,
MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x2000) = 0x7fb675637000

close(3) = 0

openat(AT_FDCWD, "/home/stud/lab5/src/libc.so.6", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No
such file or directory)

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\0\3\0>\0\1\0\0\0\260\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) =
0x7fb675044000

mprotect(0x7fb67522b000, 2097152, PROT_NONE) = 0

mmap(0x7fb67542b000, 24576, PROT_READ|PROT_WRITE,
MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x1e7000) = 0x7fb67542b000

mmap(0x7fb675431000, 15072, PROT_READ|PROT_WRITE,
MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fb675431000

close(3) = 0

mmap(NULL, 12288, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) =
0x7fb675821000

arch_prctl(ARCH_SET_FS, 0x7fb675821740) = 0

```

```

mprotect(0x7fb67542b000, 16384, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7fb675637000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x55d90f39c000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7fb675860000, 4096, PROT_READ) = 0
munmap(0x7fb675826000, 236591) = 0
openat(AT_FDCWD, "/home/stud/lab5/src/libFirst.so", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = 3
read(3, "\177ELF\2\1\1\0\0\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0\200\5\0\0\0\0\0"..., 832) = 832
brk(NULL) = 0x55d90f9ca000
brk(0x55d90f9eb000) = 0x55d90f9eb000
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0755, st_size=7856, ...}) = 0
mmap(NULL, 2101296, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7fb674e42000
mprotect(0x7fb674e43000, 2093056, PROT_NONE) = 0
mmap(0x7fb675042000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7fb675042000
close(3) = 0
mprotect(0x7fb675042000, 4096, PROT_READ) = 0
fstat(0, {st_mode=S_IFCHR|0620, st_rdev=makedev(136, 0), ...}) = 0
read(0, "0\n", 1024) = 2
munmap(0x7fb674e42000, 2101296) = 0
fstat(1, {st_mode=S_IFCHR|0620, st_rdev=makedev(136, 0), ...}) = 0
write(1, "The contract is changed\n", 24) = 24
write(1, "Number of contract: 2\n", 22) = 22
read(0, "1\n", 1024) = 2
read(0, "2\n", 1024) = 2
read(0, "9\n", 1024) = 2
+++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
getcwd(...) - получить текущую рабочую директорию

Выводы

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