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: Чистяков Д. М.

Группа: М8О-206Б-20

Преподаватель: Соколов Андрей Алексеевич

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата: 13.04.22

Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2022

**Содержание**

1. Постановка задачи
2. Демонстрация работы с утилитой strace и подробное объяснение каждого системного вызова
3. Выводы

**Постановка задачи**

Задача: подробно рассказать о каждом системном вызове, отображенном утилитой strace.

**Демонстрация работы утилиты strace:**

execve("./a.out", ["./a.out"], 0x7ffc5d2ece00 /\* 49 vars \*/) = 0

brk(NULL) = 0x55dc623e6000

arch\_prctl(0x3001 /\* ARCH\_??? \*/, 0x7ffd666acf10) = -1 EINVAL (Недопустимый аргумент)

access("/etc/ld.so.preload", R\_OK) = -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=86365, ...}) = 0

mmap(NULL, 86365, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fa99ebef000

close(3) = 0

openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/libpthread.so.0", 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\220\201\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\345Ga\367\265T\320\374\301V)Yf]\223\337"..., 68, 824) = 68

fstat(3, {st\_mode=S\_IFREG|0755, st\_size=157224, ...}) = 0

mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fa99ebed000

pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\345Ga\367\265T\320\374\301V)Yf]\223\337"..., 68, 824) = 68

mmap(NULL, 140408, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7fa99ebca000

mmap(0x7fa99ebd1000, 69632, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x7000) = 0x7fa99ebd1000

mmap(0x7fa99ebe2000, 20480, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x18000) = 0x7fa99ebe2000

mmap(0x7fa99ebe7000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1c000) = 0x7fa99ebe7000

mmap(0x7fa99ebe9000, 13432, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fa99ebe9000

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\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) = 0x7fa99e9d8000

mprotect(0x7fa99e9fd000, 1847296, PROT\_NONE) = 0

mmap(0x7fa99e9fd000, 1540096, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x25000) = 0x7fa99e9fd000

mmap(0x7fa99eb75000, 303104, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x19d000) = 0x7fa99eb75000

mmap(0x7fa99ebc0000, 24576, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1e7000) = 0x7fa99ebc0000

mmap(0x7fa99ebc6000, 13528, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fa99ebc6000

close(3) = 0

mmap(NULL, 12288, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fa99e9d5000

arch\_prctl(ARCH\_SET\_FS, 0x7fa99e9d5740) = 0

mprotect(0x7fa99ebc0000, 12288, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7fa99ebe7000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x55dc613b8000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7fa99ec32000, 4096, PROT\_READ) = 0

munmap(0x7fa99ebef000, 86365) = 0

set\_tid\_address(0x7fa99e9d5a10) = 7942

set\_robust\_list(0x7fa99e9d5a20, 24) = 0

rt\_sigaction(SIGRTMIN, {sa\_handler=0x7fa99ebd1bf0, sa\_mask=[], sa\_flags=SA\_RESTORER|SA\_SIGINFO, sa\_restorer=0x7fa99ebdf3c0}, NULL, 8) = 0

rt\_sigaction(SIGRT\_1, {sa\_handler=0x7fa99ebd1c90, sa\_mask=[], sa\_flags=SA\_RESTORER|SA\_RESTART|SA\_SIGINFO, sa\_restorer=0x7fa99ebdf3c0}, NULL, 8) = 0

rt\_sigprocmask(SIG\_UNBLOCK, [RTMIN RT\_1], NULL, 8) = 0

prlimit64(0, RLIMIT\_STACK, NULL, {rlim\_cur=8192\*1024, rlim\_max=RLIM64\_INFINITY}) = 0

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

brk(NULL) = 0x55dc623e6000

brk(0x55dc62407000) = 0x55dc62407000

read(0, "5\n", 1024) = 2

read(0, "45 -2 3 1 4\n", 1024) = 12

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

write(1, "Number of used streams: 1\n", 26) = 26

mmap(NULL, 8392704, PROT\_NONE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS|MAP\_STACK, -1, 0) = 0x7fa99e1d4000

mprotect(0x7fa99e1d5000, 8388608, PROT\_READ|PROT\_WRITE) = 0

clone(child\_stack=0x7fa99e9d3fb0, flags=CLONE\_VM|CLONE\_FS|CLONE\_FILES|CLONE\_SIGHAND|CLONE\_THREAD|CLONE\_SYSVSEM|CLONE\_SETTLS|CLONE\_PARENT\_SETTID|CLONE\_CHILD\_CLEARTID, parent\_tid=[0], tls=0x7fa99e9d4700, child\_tidptr=0x7fa99e9d49d0) = 7944

clone(child\_stack=0x7fa99e9d3fb0, flags=CLONE\_VM|CLONE\_FS|CLONE\_FILES|CLONE\_SIGHAND|CLONE\_THREAD|CLONE\_SYSVSEM|CLONE\_SETTLS|CLONE\_PARENT\_SETTID|CLONE\_CHILD\_CLEARTID, parent\_tid=[7945], tls=0x7fa99e9d4700, child\_tidptr=0x7fa99e9d49d0) = 7945

clone(child\_stack=0x7fa99e9d3fb0, flags=CLONE\_VM|CLONE\_FS|CLONE\_FILES|CLONE\_SIGHAND|CLONE\_THREAD|CLONE\_SYSVSEM|CLONE\_SETTLS|CLONE\_PARENT\_SETTID|CLONE\_CHILD\_CLEARTID, parent\_tid=[7946], tls=0x7fa99e9d4700, child\_tidptr=0x7fa99e9d49d0) = 7946

futex(0x7fa99e9d49d0, FUTEX\_WAIT, 7946, NULL) = -1 EAGAIN (Ресурс временно недоступен)

clone(child\_stack=0x7fa99e9d3fb0, flags=CLONE\_VM|CLONE\_FS|CLONE\_FILES|CLONE\_SIGHAND|CLONE\_THREAD|CLONE\_SYSVSEM|CLONE\_SETTLS|CLONE\_PARENT\_SETTID|CLONE\_CHILD\_CLEARTID, parent\_tid=[7947], tls=0x7fa99e9d4700, child\_tidptr=0x7fa99e9d49d0) = 7947

futex(0x7fa99e9d49d0, FUTEX\_WAIT, 7947, NULL) = 0

clone(child\_stack=0x7fa99e9d3fb0, flags=CLONE\_VM|CLONE\_FS|CLONE\_FILES|CLONE\_SIGHAND|CLONE\_THREAD|CLONE\_SYSVSEM|CLONE\_SETTLS|CLONE\_PARENT\_SETTID|CLONE\_CHILD\_CLEARTID, parent\_tid=[7948], tls=0x7fa99e9d4700, child\_tidptr=0x7fa99e9d49d0) = 7948

futex(0x7fa99e9d49d0, FUTEX\_WAIT, 7948, NULL) = -1 EAGAIN (Ресурс временно недоступен)

clone(child\_stack=0x7fa99e9d3fb0, flags=CLONE\_VM|CLONE\_FS|CLONE\_FILES|CLONE\_SIGHAND|CLONE\_THREAD|CLONE\_SYSVSEM|CLONE\_SETTLS|CLONE\_PARENT\_SETTID|CLONE\_CHILD\_CLEARTID, parent\_tid=[0], tls=0x7fa99e9d4700, child\_tidptr=0x7fa99e9d49d0) = 7949

clone(child\_stack=0x7fa99e9d3fb0, flags=CLONE\_VM|CLONE\_FS|CLONE\_FILES|CLONE\_SIGHAND|CLONE\_THREAD|CLONE\_SYSVSEM|CLONE\_SETTLS|CLONE\_PARENT\_SETTID|CLONE\_CHILD\_CLEARTID, parent\_tid=[0], tls=0x7fa99e9d4700, child\_tidptr=0x7fa99e9d49d0) = 7950

clone(child\_stack=0x7fa99e9d3fb0, flags=CLONE\_VM|CLONE\_FS|CLONE\_FILES|CLONE\_SIGHAND|CLONE\_THREAD|CLONE\_SYSVSEM|CLONE\_SETTLS|CLONE\_PARENT\_SETTID|CLONE\_CHILD\_CLEARTID, parent\_tid=[0], tls=0x7fa99e9d4700, child\_tidptr=0x7fa99e9d49d0) = 7951

clone(child\_stack=0x7fa99e9d3fb0, flags=CLONE\_VM|CLONE\_FS|CLONE\_FILES|CLONE\_SIGHAND|CLONE\_THREAD|CLONE\_SYSVSEM|CLONE\_SETTLS|CLONE\_PARENT\_SETTID|CLONE\_CHILD\_CLEARTID, parent\_tid=[0], tls=0x7fa99e9d4700, child\_tidptr=0x7fa99e9d49d0) = 7952

write(1, "Sorted massive: -2 1 3 4 45 \n", 29) = 29

lseek(0, -1, SEEK\_CUR) = -1 ESPIPE (Недопустимая операция смещения)

exit\_group(0) = ?

+++ exited with 0 +++

Ключевые системные вызовы strace:  
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 я разобрал вывод утилиты strace и каждый системный вызов. Strace – это полезная утилита, которая позволяет отслеживает системные вызовы, которые представляют собой механизм трансляции, обеспечивающий интерфейс между процессом и операционной системой (ядром).