

Московский авиационный институт  
(Национальный исследовательский университет)  
Факультет "Информационные технологии и прикладная математика"  
Кафедра "Вычислительная математика и программирование"

**Лабораторная работа №8 по курсу  
“Операционные системы”**

*Студент:* Иванов Андрей Кириллович

*Группа:* М8О-208Б-22

*Преподаватель:* Миронов Евгений Сергеевич

*Оценка:* \_\_\_\_\_

*Дата:* \_\_\_\_\_

*Подпись:* \_\_\_\_\_

Москва, 2023

# Содержание

# 1 Репозиторий

<https://github.com/kumaroid/osLabs>

## 2 Цель работы

Приобретение практических навыков диагностики работы программного обеспечения.

## 3 Задание

Продемонстрировать ключевые системные вызовы, используемые в лабораторной работе и то, что их использование соответствует варианту ЛР на примере лабораторной работы №3.

## 4 Описание strace

Команда `strace` является инструментом диагностики в Linux. Она перехватывает и записывает любые системные вызовы, выполняемые командой. Кроме того, также записывает любой сигнал Linux, отправляемый процессу. Затем мы можем использовать эту информацию для отладки или диагностики программы.

В самом простом варианте `strace` запускает переданную команду с её аргументами и выводит в стандартный поток ошибок все системные вызовы команды.

Возможные флаги:

- `-k` - выводить стек вызовов для отслеживаемого процесса после каждого системного вызова
- `-o` - выводить всю информацию о системных вызовах не в стандартный поток ошибок, а в файл
- `-s` - подсчитывать количество ошибок, вызовов и время выполнения для каждого системного вызова
- `-T` - выводить длительность выполнения системного вызова
- `-u` - выводить пути для файловых дескрипторов
- `-uu` - выводить информацию о протоколе для файловых дескрипторов
- `-p` - указывает `pid` процесса, к которому следует подключиться
- `-f` - отслеживать дочерние процессы

## 5 Демонстрация работы

```
andrew@DESKTOP-K3DH39N:~/MAI/osLabs/build/lab3$ strace -
f ./lab3
execve("./lab3", [ "./lab3" ], 0x7fffcfeccae8 /* 30 vars
*/) = 0
brk(NULL) = 0x5581dd298000
arch\__prctl(0x3001 /* ARCH\___? */, 0x7ffe4fc30af0) = -1
EINVAL (Invalid argument)
mmap(NULL, 8192, PROT\__READ|PROT\__WRITE, MAP\__PRIVATE|
MAP\__ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f73514af000
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
newfstatat(3, "", {st\__mode=S\__IFREG|0644, st\__size
=38295, ...}, AT\__EMPTY\__PATH) = 0
mmap(NULL, 38295, PROT\__READ, MAP\__PRIVATE, 3, 0) = 0
x7f73514a5000
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\3\0>\0\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0"...
, 832) = 832
newfstatat(3, "", {st\__mode=S\__IFREG|0644, st\__size
=2260296, ...}, AT\__EMPTY\__PATH) = 0
mmap(NULL, 2275520, PROT\__READ, MAP\__PRIVATE|MAP\
__DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f7351279000
mprotect(0x7f7351313000, 1576960, PROT\__NONE) = 0
mmap(0x7f7351313000, 1118208, PROT\__READ|PROT\__EXEC, MAP
__PRIVATE|MAP\__FIXED|MAP\__DENYWRITE, 3, 0x9a000) = 0
x7f7351313000
mmap(0x7f7351424000, 454656, PROT\__READ, MAP\__PRIVATE|
MAP\__FIXED|MAP\__DENYWRITE, 3, 0x1ab000) = 0
x7f7351424000
mmap(0x7f7351494000, 57344, PROT\__READ|PROT\__WRITE, MAP\
__PRIVATE|MAP\__FIXED|MAP\__DENYWRITE, 3, 0x21a000) = 0
x7f7351494000
mmap(0x7f73514a2000, 10432, PROT\__READ|PROT\__WRITE, MAP\
__PRIVATE|MAP\__FIXED|MAP\__ANONYMOUS, -1, 0) = 0
x7f73514a2000
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\3\0>\0\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0"...
, 832) = 832
newfstatat(3, "", {st\__mode=S\__IFREG|0644, st\__size
```

```

=125488, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0
mmap(NULL, 127720, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_
\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f7351259000
mmap(0x7f735125c000, 94208, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_
\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x3000) = 0
x7f735125c000
mmap(0x7f7351273000, 16384, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP
\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1a000) = 0x7f7351273000
mmap(0x7f7351277000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_
\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1d000) = 0
x7f7351277000
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\3\0>\0\1\0\0\0P
\237\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\0\0\0\0"... , 784, 64) = 784
pread64(3, "\4\0\0\0 \0\0\0\5\0\0\0GNU
\0\2\0\0\300\4\0\0\0\3\0\0\0\0\0\0\0\0\0"... , 48, 848) =
48
pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0
=\340\2563\265?\356\25x\261\27\313A#\350"... , 68,
896) = 68
newfstatat(3, "", {st\_mode=S\_IFREG|0755, st\_size
=2216304, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 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\0\0\0\0"... , 784, 64) = 784
mmap(NULL, 2260560, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_
\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f7351031000
mmap(0x7f7351059000, 1658880, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP
\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x28000) = 0
x7f7351059000
mmap(0x7f73511ee000, 360448, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|
MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1bd000) = 0
x7f73511ee000
mmap(0x7f7351246000, 24576, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_
\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x214000) = 0
x7f7351246000
mmap(0x7f735124c000, 52816, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_
\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0
x7f735124c000
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\3\0>\0\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0"... ,
832) = 832
newfstatat(3, "", {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size

```

```

    =940560, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0
mmap(NULL, 942344, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_
    \_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f7350f4a000
mmap(0x7f7350f58000, 507904, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_
    \_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0xe000) = 0
    x7f7350f58000
mmap(0x7f7350fd4000, 372736, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|
    MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x8a000) = 0
    x7f7350fd4000
mmap(0x7f735102f000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_
    \_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0xe4000) = 0
    x7f735102f000
close(3) = 0
mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|
    MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f7350f48000
arch\_prctl(ARCH\_SET\_FS, 0x7f7350f493c0) = 0
set\_tid\_address(0x7f7350f49690) = 211529
set\_robust\_list(0x7f7350f496a0, 24) = 0
rseq(0x7f7350f49d60, 0x20, 0, 0x53053053) = 0
mprotect(0x7f7351246000, 16384, PROT\_READ) = 0
mprotect(0x7f735102f000, 4096, PROT\_READ) = 0
mprotect(0x7f7351277000, 4096, PROT\_READ) = 0
mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|
    MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f7350f46000
mprotect(0x7f7351494000, 45056, PROT\_READ) = 0
mprotect(0x5581db3f1000, 4096, PROT\_READ) = 0
mprotect(0x7f73514e9000, 8192, PROT\_READ) = 0
prlimit64(0, RLIMIT\_STACK, NULL, {rlim\_cur=8192*1024,
    rlim\_max=RLIM64\_INFINITY}) = 0
munmap(0x7f73514a5000, 38295) = 0
getrandom("\x38\x03\x21\x4a\x8e\xae\xbd\x9f", 8, GRND\
    \_NONBLOCK) = 8
brk(NULL) = 0x5581dd298000
brk(0x5581dd2b9000) = 0x5581dd2b9000
futex(0x7f73514a277c, FUTEX\_WAKE\_PRIVATE, 2147483647)
    = 0
openat(AT\_FDCWD, "/dev/shm/sem.SEM\_1", O\_RDWR|O\
    \_NOFOLLOW) = 3
newfstatat(3, "", {st\_mode=S\_IFREG|0600, st\_size=32,
    ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0
mmap(NULL, 32, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_SHARED, 3,
    0) = 0x7f73514e8000
close(3) = 0
openat(AT\_FDCWD, "/dev/shm/shm1", O\_RDWR|O\_CREAT|O\
    \_NOFOLLOW|O\_CLOEXEC, 0600) = 3
ftruncate(3, 1024) = 0
mmap(NULL, 1024, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_SHARED, 3,
    0) = 0x7f73514ae000
openat(AT\_FDCWD, "/dev/shm/sem.SEM\_2", O\_RDWR|O\

```

```

    _NOFOLLOW) = 4
newfstatat(4, "", {st\_mode=S\_IFREG|0600, st\_size=32,
...}, AT\\_EMPTY\_PATH) = 0
mmap(NULL, 32, PROT\\_READ|PROT\\_WRITE, MAP\\_SHARED, 4,
0) = 0x7f73514ad000
close(4) = 0
openat(AT\\_FDCWD, "/dev/shm/shm2", O\\_RDWR|O\\_CREAT|O\
\_NOFOLLOW|O\\_CLOEXEC, 0600) = 4
ftruncate(4, 1024) = 0
mmap(NULL, 1024, PROT\\_READ|PROT\\_WRITE, MAP\\_SHARED, 4,
0) = 0x7f73514ac000
openat(AT\\_FDCWD, "/dev/shm/sem.SEM\_3", O\\_RDWR|O\
\_NOFOLLOW) = 5
newfstatat(5, "", {st\_mode=S\_IFREG|0600, st\_size=32,
...}, AT\\_EMPTY\_PATH) = 0
mmap(NULL, 32, PROT\\_READ|PROT\\_WRITE, MAP\\_SHARED, 5,
0) = 0x7f73514ab000
close(5) = 0
openat(AT\\_FDCWD, "/dev/shm/shm3", O\\_RDWR|O\\_CREAT|O\
\_NOFOLLOW|O\\_CLOEXEC, 0600) = 5
ftruncate(5, 1024) = 0
mmap(NULL, 1024, PROT\\_READ|PROT\\_WRITE, MAP\\_SHARED, 5,
0) = 0x7f73514aa000
clone(child\_stack=NULL, flags=CLONE\\_CHILD\\_CLEARTID|
CLONE\\_CHILD\\_SETTID|SIGCHLDstrace: Process 211530
attached
, child\_tidptr=0x7f7350f49690) = 211530
[pid 211530] set\_robust\_list(0x7f7350f496a0, 24 <
unfinished ...>
[pid 211529] clone(child\_stack=NULL, flags=CLONE\\_CHILD
\_CLEARTID|CLONE\\_CHILD\\_SETTID|SIGCHLD <unfinished
...>
[pid 211530] <... set\_robust\_list resumed>) = 0
strace: Process 211531 attached
[pid 211529] <... clone resumed>, child\_tidptr=0
x7f7350f49690) = 211531
[pid 211530] execve("/home/roman/MAI/MAI\_OS\_labs/build
/lab3/underscore.out", ["lower.out", "/shm1", "/shm2
"], 0x7ffe4fc30cc8 /* 30 vars */ <unfinished ...>
[pid 211529] newfstatat(0, "", <unfinished ...>
[pid 211531] set\_robust\_list(0x7f7350f496a0, 24 <
unfinished ...>
[pid 211529] <... newfstatat resumed>{st\_mode=S\\_IFCHR
|0620, st\_rdev=makedev(0x88, 0x3), ...}, AT\\_EMPTY\
\_PATH) = 0
[pid 211531] <... set\_robust\_list resumed>) = 0
[pid 211529] read(0, <unfinished ...>
[pid 211531] --- SIGSEGV {si\_signo=SIGSEGV, si\_code=
SEGV\\_MAPERR, si\_addr=NULL} ---

```

```

[pid 211530] <... execve resumed>          = 0
[pid 211530] brk(NULL <unfinished ...>
[pid 211531] +++ killed by SIGSEGV +++
[pid 211530] <... brk resumed>              = 0x56183b245000
[pid 211529] <... read resumed>0x5581dd2a9fa0, 1024) = ?
    ERESTARTSYS (To be restarted if SA\_RESTART is set)
[pid 211529] --- SIGCHLD {si\_signo=SIGCHLD, si\_code=
    CLD\_KILLED, si\_pid=211531, si\_uid=1000, si\_status
    =SIGSEGV, si\_utime=0, si\_stime=0} ---
[pid 211530] arch\_prctl(0x3001 /* ARCH\_??? */ , 0
    x7ffc1a428050 <unfinished ...>
[pid 211529] read(0, <unfinished ...>
[pid 211530] <... arch\_prctl resumed>) = -1 EINVAL (
    Invalid argument)
[pid 211530] mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE,
    MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f2da6dd1000
[pid 211530] access("/etc/ld.so.preload", R\_OK) = -1
    ENOENT (No such file or directory)
[pid 211530] openat(AT\_FDCWD, "/etc/ld.so.cache", 0\
    _RDONLY|0\_CLOEXEC) = 3
[pid 211530] newfstatat(3, "", {st\_mode=S\_IFREG|0644,
    st\_size=38295, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0
[pid 211530] mmap(NULL, 38295, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE,
    3, 0) = 0x7f2da6dc7000
[pid 211530] close(3)                      = 0
[pid 211530] openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/
    libstdc++.so.6", 0\_RDONLY|0\_CLOEXEC) = 3
[pid 211530] read(3, "\177ELF
    \2\1\1\3\0\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0"...,
    832) = 832
[pid 211530] newfstatat(3, "", {st\_mode=S\_IFREG|0644,
    st\_size=2260296, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0
[pid 211530] mmap(NULL, 2275520, PROT\_READ, MAP\
    _PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f2da6b9b000
[pid 211530] mprotect(0x7f2da6c35000, 1576960, PROT\
    _NONE) = 0
[pid 211530] mmap(0x7f2da6c35000, 1118208, PROT\_READ|
    PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE,
    3, 0x9a000) = 0x7f2da6c35000
[pid 211530] mmap(0x7f2da6d46000, 454656, PROT\_READ,
    MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1ab000)
    = 0x7f2da6d46000
[pid 211530] mmap(0x7f2da6db6000, 57344, PROT\_READ|PROT
    \_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0
    x21a000) = 0x7f2da6db6000
[pid 211530] mmap(0x7f2da6dc4000, 10432, PROT\_READ|PROT
    \_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1,
    0) = 0x7f2da6dc4000
[pid 211530] close(3)                      = 0

```



```

[pid 211530] openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/
libgcc\_.so.1", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = 3
[pid 211530] read(3, "\177ELF
\2\1\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0"...,
832) = 832
[pid 211530] newfstatat(3, "", {st\_mode=S\_IFREG|0644,
st\_size=125488, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0
[pid 211530] mmap(NULL, 127720, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE
|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f2da6b7b000
[pid 211530] mmap(0x7f2da6b7e000, 94208, PROT\_READ|PROT
\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0
x3000) = 0x7f2da6b7e000
[pid 211530] mmap(0x7f2da6b95000, 16384, PROT\_READ, MAP
\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1a000) = 0
x7f2da6b95000
[pid 211530] mmap(0x7f2da6b99000, 8192, PROT\_READ|PROT\
\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0
x1d000) = 0x7f2da6b99000
[pid 211530] close(3) = 0
[pid 211530] openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/
libc.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = 3
[pid 211530] read(3, "\177ELF
\2\1\1\3\0\0\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0P
\237\2\0\0\0\0\0"..., 832) = 832
[pid 211530] 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
[pid 211530] pread64(3, "\4\0\0\0 \0\0\0\5\0\0\0GNU
\0\2\0\0\300\4\0\0\0\3\0\0\0\0\0\0\0"..., 48, 848) =
48
[pid 211530] pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0
=\340\2563\265?\356\25x\261\27\313A#\350"..., 68,
896) = 68
[pid 211530] newfstatat(3, "", {st\_mode=S\_IFREG|0755,
st\_size=2216304, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0
[pid 211530] 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
[pid 211530] mmap(NULL, 2260560, PROT\_READ, MAP\
\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f2da6953000
[pid 211530] mmap(0x7f2da697b000, 1658880, PROT\_READ|
PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE,
3, 0x28000) = 0x7f2da697b000
[pid 211530] mmap(0x7f2da6b10000, 360448, PROT\_READ,
MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1bd000)
= 0x7f2da6b10000
[pid 211530] mmap(0x7f2da6b68000, 24576, PROT\_READ|PROT
\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0
x214000) = 0x7f2da6b68000
[pid 211530] mmap(0x7f2da6b6e000, 52816, PROT\_READ|PROT
\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1,

```

```

0) = 0x7f2da6b6e000
[pid 211530] close(3) = 0
[pid 211530] openat(AT\_FDCWD, "/lib/x86\_64-linux-gnu/
libm.so.6", O\_RDONLY|O\_CLOEXEC) = 3
[pid 211530] read(3, "\177ELF
\2\1\1\3\0\0\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0"...,
832) = 832
[pid 211530] newfstatat(3, "", {st\_mode=S\_IFREG|0644,
st\_size=940560, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0
[pid 211530] mmap(NULL, 942344, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE
|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f2da686c000
[pid 211530] mmap(0x7f2da687a000, 507904, PROT\_READ|
PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE,
3, 0xe000) = 0x7f2da687a000
[pid 211530] mmap(0x7f2da68f6000, 372736, PROT\_READ,
MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x8a000) =
0x7f2da68f6000
[pid 211530] mmap(0x7f2da6951000, 8192, PROT\_READ|PROT\_
WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0
xe4000) = 0x7f2da6951000
[pid 211530] close(3) = 0
[pid 211530] mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE,
MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f2da686a000
[pid 211530] arch\_prctl(ARCH\_SET\_FS, 0x7f2da686b3c0)
= 0
[pid 211530] set\_tid\_address(0x7f2da686b690) = 211530
[pid 211530] set\_robust\_list(0x7f2da686b6a0, 24) = 0
[pid 211530] rseq(0x7f2da686bd60, 0x20, 0, 0x53053053) =
0
[pid 211530] mprotect(0x7f2da6b68000, 16384, PROT\_READ)
= 0
[pid 211530] mprotect(0x7f2da6951000, 4096, PROT\_READ)
= 0
[pid 211530] mprotect(0x7f2da6b99000, 4096, PROT\_READ)
= 0
[pid 211530] mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE,
MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f2da6868000
[pid 211530] mprotect(0x7f2da6db6000, 45056, PROT\_READ)
= 0
[pid 211530] mprotect(0x56183acf4000, 4096, PROT\_READ)
= 0
[pid 211530] mprotect(0x7f2da6e0b000, 8192, PROT\_READ)
= 0
[pid 211530] prlimit64(0, RLIMIT\_STACK, NULL, {rlim\
\_cur=8192*1024, rlim\_max=RLIM64\_INFINITY}) = 0
[pid 211530] munmap(0x7f2da6dc7000, 38295) = 0
[pid 211530] getrandom("\xce\xae\x9d\xa7\x22\x12\x7d\x80
", 8, GRND\_NONBLOCK) = 8
[pid 211530] brk(NULL) = 0x56183b245000

```

```

[pid 211530] brk(0x56183b266000) = 0x56183b266000
[pid 211530] futex(0x7f2da6dc477c, FUTEX_WAKE_PRIVATE,
    2147483647) = 0
[pid 211530] openat(AT_FDCWD, "/dev/shm/sem.SEM_2", O_RDONLY|O_NOFOLLOW) = 3
[pid 211530] newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0600,
    st_size=32, ...}, AT_EMPTY_PATH) = 0
[pid 211530] mmap(NULL, 32, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_SHARED, 3, 0) = 0x7f2da6e0a000
[pid 211530] close(3) = 0
[pid 211530] openat(AT_FDCWD, "/dev/shm/shm1", O_RDONLY|O_CREAT|O_NOFOLLOW|O_CLOEXEC, 0600) = 3
[pid 211530] ftruncate(3, 1024) = 0
[pid 211530] mmap(NULL, 1024, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_SHARED, 3, 0) = 0x7f2da6dd0000
[pid 211530] openat(AT_FDCWD, "/dev/shm/sem.SEM_3", O_RDONLY|O_NOFOLLOW) = 4
[pid 211530] newfstatat(4, "", {st_mode=S_IFREG|0600,
    st_size=32, ...}, AT_EMPTY_PATH) = 0
[pid 211530] mmap(NULL, 32, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_SHARED, 4, 0) = 0x7f2da6dcf000
[pid 211530] close(4) = 0
[pid 211530] openat(AT_FDCWD, "/dev/shm/shm2", O_RDONLY|O_CREAT|O_NOFOLLOW|O_CLOEXEC, 0600) = 4
[pid 211530] ftruncate(4, 1024) = 0
[pid 211530] mmap(NULL, 1024, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_SHARED, 4, 0) = 0x7f2da6dce000
[pid 211530] futex(0x7f2da6e0a000, FUTEX_WAIT_BITSET|FUTEX_CLOCK_REALTIME, 0, NULL, FUTEX_BITSET_MATCH_ANY)

```

1. `execve("./lab3[\"./lab3\"]\", 0x7ffcfeccae8 /* 30 vars */) = 0`: Этот вызов `execve`, который выполняет программу `lab3`. Значение 0 означает успешное выполнение.
2. `brk(NULL) = 0x55581dd298000`: Этот вызов `brk` используется для расширения размера кучи программы. Здесь он устанавливает верхний предел кучи на адрес `0x56197b5bd000`.
3. `openat(AT_FDCWD, "/etc/ld.so.cache O_RDONLY|O_CLOEXEC) = 3`: Этот вызов открывает файл `/etc/ld.so.cache` для чтения. Данный файл содержит кэш динамически загружаемых библиотек, которые используются для быстрого поиска библиотек при выполнении программ.
4. `newfstatat(3, , st_mode=S_IFREG|0644, st_size=38295, ..., AT_EMPTY_PATH) = 0`: Этот вызов получает информацию о файле, который открыт дескриптором 3.
5. `mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f73514af000`: Выделение памяти с использованием системного вызова `mmap`. Этот вызов создает отображение виртуальной памяти для чтения (`PROT_READ`) размером 239963 байт, начиная с адреса

0x7f34fc57e000. Отображение является частным и открыто только для чтения. Файловый дескриптор 3 указывает на файл, откуда происходит отображение.

6. `close(3) = 0`: Этот вызов закрывает файловый дескриптор 3 (который был использован для `ld.so.cache`).
7. `read(3, "...", 832) = 832`: Чтение 832 битов из файла `/lib/x86_64-linux-gnu/librt.so.1`
8. `arch_prctl(0x3001 /* ARCH_??? */ , 0x7ffe4fc30af0) = -1 EINVAL` (Invalid argument): Задаёт состояние процесса.
9. `mprotect(0x7f7351313000, 1576960, PROT_NONE) = 0`: Этот вызов изменяет права доступа к памяти. Здесь он делает доступной для чтения область памяти, начинающуюся с адреса `0x7f34fc348000` и имеющую размер 16384 байта.
10. `munmap(0x7f73514a5000, 38295) = 0`: Снимает отражение файла или устройства в памяти.
11. `set_tid_address(0x7f7350f49690) = 211529`: Этот вызов устанавливает адрес переменной в адресное пространство потока.
12. `prlimit64(0, RLIMIT_STACK, NULL, rlim_cur=8192*1024, rlim_max=RLIM64_INFINITY) = 0`: Этот вызов изменяет ограничения ресурсов процесса. Здесь он изменяет текущий размер стека в `8192*1024` байт и максимальный размер стека в бесконечность.

## 6 Выводы

В результате выполнения данной лабораторной работы было изучено средство диагностики `strace`, с помощью которого можно отследить системные вызовы, выполняемые программой. Были получены практические навыки диагностики работы программного обеспечения.