

Московский Авиационный Институт
(Национальный Исследовательский Университет)

Факультет информационных технологий и прикладной математики
Кафедра вычислительной математики и программирования

Лабораторная работа №8 по курсу
«Операционные системы»
Диагностика программного обеспечения

Студент: Мирошников Дмитрий Евгеньевич

Группа: М8О–210Б–22

Вариант: -

Преподаватель: Соколов Андрей Алексеевич

Оценка: _____

Дата: _____

Подпись: _____

Москва, 2023.

Постановка задачи

Цель работы

Приобретение практических навыков диагностики работы программного обеспечения.

Задание

При выполнении лабораторных работ по курсу ОС необходимо продемонстрировать ключевые системные вызовы, которые в них используются и то, что их использование соответствует варианту ЛР. По итогам выполнения всех лабораторных работ отчет по данной ЛР должен содержать краткую сводку по исследованию написанных программ.

Общие сведения о программе

При работе с утилитой `strace` нужно понимать, какие самые основные и важные системные вызовы отображаются в выводе на экран:

1. **`int execl(const char* filename, char* const argv[], char* const envp[])`** - выполняет программу, заданную параметром `filename[]`. Программа должна быть или двоичным исполняемым файлом или скриптом, начинающимся со строки вида «*#!/интерпретатор [аргументы]*». В последнем случае интерпретатор — это правильный путь к исполняемому файлу, который не является скриптом; этот файл будет выполнен как *интерпретатор [arg]filename*. `argv` - это массив строк в формате **key=value**, которые передаются новой программе в качестве окружения (environment). Как `argv`, так и `envp` завершаются нулевым указателем. К массиву аргументов и к окружению можно обратиться из функции **`main()`**, которая объявлена как **`int main(int argc, char* argv[], char* envp[])`**.
2. **`int access(const char* pathname, int mode)`** – проверяет, имеет ли вызвавший процесс прав доступа к файлу `pathname`. Если `pathname` является символьной ссылкой, то проверяются права доступа к файлу, на который она ссылается. Аргумент `mode` – это маска выполняемых проверок доступа; может быть равна значению **`F_OK`** или состоять из одного или несколько побитово сложенных **`R_OK`**, **`W_OK`** и **`X_OK`**. **`F_OK`** проверяет существование файла. **`R_OK`**, **`W_OK`** и **`X_OK`** запрашивают проверку,

соответственно, существования файла и возможности его чтения, записи или выполнения.

3. **ssize_t read(int fd, void* buf, size_t count)** – пытается прочитать count байт из файлового дескриптора fd в буфер начинающийся по адресу buf. Для файлов, поддерживающих смещения, операция чтения начинается с текущего файлового смещения и файловое смещение увеличивается на количество прочитанных байт. Если текущее файловое смещение находится за концом файла, то ничего не читается и **read()** возвращает ноль.

Если значение count равно 0, то **read()** может обнаружить ошибки, описанные далее. При отсутствии ошибок, или если **read()** не выполняет проверки, то read() с count равным 0 возвращает 0 и ничего не меняет. При успешном выполнении возвращается количество прочитанных байт (ноль означает конец файла), а позиция в файле увеличивается на это значение.

4. **void* mmap(void* addr, size_t length, int prot, int flags, int fd, off_t offset)** – создает новое отображение в виртуальном адресном пространстве вызывающего процесса.

Общий метод и алгоритм решения.

Для изучения утилиты strace опробуем ее работу на некоторых программах:

- 1) Запустим strace с выводом содержимого текстового файла.
- 2) Проверим работу strace на примере запуска лабораторной работы №4.

Основные файлы программы

strace cat test.txt

```
execve("/usr/bin/cat", ["cat", "test.txt"], 0x7ffeddc6a6a8 /* 30 vars */) = 0
brk(NULL)                               = 0x559c388c3000
arch_prctl(0x3001 /* ARCH_??? */, 0x7ffd503d7b20) = -1 EINVAL (Invalid
argument)
mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fd783979000
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=20883, ...}, AT_EMPTY_PATH)
= 0
mmap(NULL, 20883, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fd783973000
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\3\0>\0\1\0\0\0P\237\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"..., 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"..., 48,
848) = 48
pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\244;\374\204(\337f#\315I\214\234\fa
256\271\32"..., 68, 896) = 68
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0755, st_size=2216304, ...},
AT_EMPTY_PATH) = 0
```

```

pread64(3, "\6\0\0\4\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)
= 0x7fd78374b000
mmap(0x7fd783773000, 1658880, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x28000) = 0x7fd783773000
mmap(0x7fd783908000, 360448, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|
MAP_DENYWRITE, 3, 0x1bd000) = 0x7fd783908000
mmap(0x7fd783960000, 24576, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x214000) = 0x7fd783960000
mmap(0x7fd783966000, 52816, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fd783966000
close(3) = 0
mmap(NULL, 12288, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fd783748000
arch_prctl(ARCH_SET_FS, 0x7fd783748740) = 0
set_tid_address(0x7fd783748a10) = 7928
set_robust_list(0x7fd783748a20, 24) = 0
rseq(0x7fd7837490e0, 0x20, 0, 0x53053053) = 0
mprotect(0x7fd783960000, 16384, PROT_READ) = 0
mprotect(0x559c36c9f000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7fd7839b3000, 8192, PROT_READ) = 0
prlimit64(0, RLIMIT_STACK, NULL, {rlim_cur=8192*1024,
rlim_max=RLIM64_INFINITY}) = 0
munmap(0x7fd783973000, 20883) = 0
getrandom("\x05\x30\x53\xc6\x5b\x4a\x06\xb3", 8, GRND_NONBLOCK) = 8
brk(NULL) = 0x559c388c3000
brk(0x559c388e4000) = 0x559c388e4000
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/locale-archive", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -
1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/usr/share/locale/locale.alias", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = 3
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=2996, ...}, AT_EMPTY_PATH) =
0
read(3, "# Locale name alias data base.\n#", 4096) = 2996
read(3, "", 4096) = 0

```

```

close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.UTF-8/LC_IDENTIFICATION",
O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.utf8/LC_IDENTIFICATION", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = 3
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=258, ...}, AT_EMPTY_PATH) =
0
mmap(NULL, 258, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fd7839b2000
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/x86_64-linux-gnu/gconv/gconv-modules.cache",
O_RDONLY) = 3
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=27002, ...}, AT_EMPTY_PATH)
= 0
mmap(NULL, 27002, PROT_READ, MAP_SHARED, 3, 0) = 0x7fd783741000
close(3) = 0
futex(0x7fd783965a6c, FUTEX_WAKE_PRIVATE, 2147483647) = 0
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.UTF-8/LC_MEASUREMENT", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.utf8/LC_MEASUREMENT", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = 3
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=23, ...}, AT_EMPTY_PATH) = 0
mmap(NULL, 23, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fd783978000
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.UTF-8/LC_TELEPHONE", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.utf8/LC_TELEPHONE", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = 3
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=47, ...}, AT_EMPTY_PATH) = 0
mmap(NULL, 47, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fd783977000
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.UTF-8/LC_ADDRESS", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.utf8/LC_ADDRESS", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = 3

```

```

newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=127, ...}, AT_EMPTY_PATH) =
0
mmap(NULL, 127, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fd783976000
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.UTF-8/LC_NAME", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.utf8/LC_NAME", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = 3
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=62, ...}, AT_EMPTY_PATH) = 0
mmap(NULL, 62, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fd783975000
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.UTF-8/LC_PAPER", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.utf8/LC_PAPER", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = 3
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=34, ...}, AT_EMPTY_PATH) = 0
mmap(NULL, 34, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fd783974000
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.UTF-8/LC_MESSAGES", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.utf8/LC_MESSAGES", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = 3
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFDIR|0755, st_size=4096, ...}, AT_EMPTY_PATH) =
0
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD,
"/usr/lib/locale/C.utf8/LC_MESSAGES/SYS_LC_MESSAGES", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = 3
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=48, ...}, AT_EMPTY_PATH) = 0
mmap(NULL, 48, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fd783973000
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.UTF-8/LC_MONETARY", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.utf8/LC_MONETARY", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = 3

```

```

newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=270, ...}, AT_EMPTY_PATH) =
0
mmap(NULL, 270, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fd783740000
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.UTF-8/LC_COLLATE", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.utf8/LC_COLLATE", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = 3
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=1406, ...}, AT_EMPTY_PATH) =
0
mmap(NULL, 1406, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fd78373f000
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.UTF-8/LC_TIME", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.utf8/LC_TIME", O_RDONLY|O_CLOEXEC)
= 3
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=3360, ...}, AT_EMPTY_PATH) =
0
mmap(NULL, 3360, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fd78373e000
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.UTF-8/LC_NUMERIC", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.utf8/LC_NUMERIC", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = 3
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=50, ...}, AT_EMPTY_PATH) = 0
mmap(NULL, 50, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fd78373d000
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.UTF-8/LC_CTYPE", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/usr/lib/locale/C.utf8/LC_CTYPE", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = 3
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=353616, ...},
AT_EMPTY_PATH) = 0
mmap(NULL, 353616, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fd7836e6000
close(3) = 0

```



```

newfstatat(1, "", {st_mode=S_IFCHR|0620, st_rdev=makedev(0x88, 0x4), ...},
AT_EMPTY_PATH) = 0
openat(AT_FDCWD, "test.txt", O_RDONLY) = 3
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=28, ...}, AT_EMPTY_PATH) = 0
fadvise64(3, 0, 0, POSIX_FADV_SEQUENTIAL) = 0
mmap(NULL, 139264, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fd7836c4000
read(3, "My name is Dima Miroshnikov!", 131072) = 28
write(1, "My name is Dima Miroshnikov!", 28My name is Dima Miroshnikov!) = 28
read(3, "", 131072) = 0
munmap(0x7fd7836c4000, 139264) = 0
close(3) = 0
close(1) = 0
close(2) = 0
exit_group(0) = ?
+++ exited with 0 +++

```

strace ./static_main

```

execve("./static_main", [ "./static_main", 0x7ffef8ebf750 /* 30 vars */ ] = 0
brk(NULL) = 0x5648c3bbd000
arch_prctl(0x3001 /* ARCH_??? */, 0x7ffc75399b70) = -1 EINVAL (Invalid
argument)
mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f46920cf000
access("/etc/ld.so.preload", R_OK) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD,
"/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/glibc-hwcaps/x86-64-v3/lib_first.so",
O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
newfstatat(AT_FDCWD, "/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/glibc-
hwcaps/x86-64-v3", 0x7ffc75398d90, 0) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD,
"/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/glibc-hwcaps/x86-64-v2/lib_first.so",
O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
newfstatat(AT_FDCWD, "/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/glibc-
hwcaps/x86-64-v2", 0x7ffc75398d90, 0) = -1 ENOENT (No such file or directory)

```

```
openat(AT_FDCWD,
"/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/tls/x86_64/x86_64/lib_first.so",
O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
newfstatat(AT_FDCWD,
"/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/tls/x86_64/x86_64", 0x7ffc75398d90,
0) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD,
"/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/tls/x86_64/lib_first.so", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
newfstatat(AT_FDCWD, "/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/tls/x86_64",
0x7ffc75398d90, 0) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD,
"/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/tls/x86_64/lib_first.so", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
newfstatat(AT_FDCWD, "/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/tls/x86_64",
0x7ffc75398d90, 0) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/tls/lib_first.so",
O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
newfstatat(AT_FDCWD, "/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/tls",
0x7ffc75398d90, 0) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD,
"/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/x86_64/x86_64/lib_first.so",
O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
newfstatat(AT_FDCWD,
"/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/x86_64/x86_64", 0x7ffc75398d90, 0)
= -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD,
"/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/x86_64/lib_first.so", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
newfstatat(AT_FDCWD, "/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/x86_64",
0x7ffc75398d90, 0) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD,
"/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/x86_64/lib_first.so", O_RDONLY|
O_CLOEXEC) = -1 ENOENT (No such file or directory)
```

```

newfstatat(AT_FDCWD, "/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/x86_64",
0x7ffc75398d90, 0) = -1 ENOENT (No such file or directory)
openat(AT_FDCWD, "/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/lib_first.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\0\0\0\0\0\0"... , 832) = 832
newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0755, st_size=15856, ...}, AT_EMPTY_PATH)
= 0
mmap(NULL, 16432, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) =
0x7f46920ca000
mmap(0x7f46920cb000, 4096, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x1000) = 0x7f46920cb000
mmap(0x7f46920cc000, 4096, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|
MAP_DENYWRITE, 3, 0x2000) = 0x7f46920cc000
mmap(0x7f46920cd000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x2000) = 0x7f46920cd000
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/libstdc++.so.6",
O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -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=20883, ...}, AT_EMPTY_PATH)
= 0
mmap(NULL, 20883, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7f46920c4000
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"... , 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)
= 0x7f4691e98000
mprotect(0x7f4691f32000, 1576960, PROT_NONE) = 0
mmap(0x7f4691f32000, 1118208, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x9a000) = 0x7f4691f32000
mmap(0x7f4692043000, 454656, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|
MAP_DENYWRITE, 3, 0x1ab000) = 0x7f4692043000

```

```

mmap(0x7f46920b3000, 57344, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x21a000) = 0x7f46920b3000
mmap(0x7f46920c1000, 10432, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f46920c1000
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/home/dmitrijmrsh/Labs-git/os_lab_4/src/build/libc.so.6",
O_RDONLY|O_CLOEXEC) = -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\0P\237\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\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"..., 48,
848) = 48
pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\244;\374\204(\337f#\315I\214\234f\
256\271\32"..., 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"..., 784,
64) = 784
mmap(NULL, 2260560, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0)
= 0x7f4691c70000
mmap(0x7f4691c98000, 1658880, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x28000) = 0x7f4691c98000
mmap(0x7f4691e2d000, 360448, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|
MAP_DENYWRITE, 3, 0x1bd000) = 0x7f4691e2d000
mmap(0x7f4691e85000, 24576, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x214000) = 0x7f4691e85000
mmap(0x7f4691e8b000, 52816, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f4691e8b000
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"..., 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) =
0x7f4691b89000
mmap(0x7f4691b97000, 507904, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0xe000) = 0x7f4691b97000
mmap(0x7f4691c13000, 372736, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|
MAP_DENYWRITE, 3, 0x8a000) = 0x7f4691c13000
mmap(0x7f4691c6e000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0xe4000) = 0x7f4691c6e000
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) =
0x7f4691b69000
mmap(0x7f4691b6c000, 94208, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x3000) = 0x7f4691b6c000
mmap(0x7f4691b83000, 16384, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|
MAP_DENYWRITE, 3, 0x1a000) = 0x7f4691b83000
mmap(0x7f4691b87000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x1d000) = 0x7f4691b87000
close(3) = 0
mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f4691b67000
mmap(NULL, 12288, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f4691b64000
arch_prctl(ARCH_SET_FS, 0x7f4691b64740) = 0
set_tid_address(0x7f4691b64a10) = 9002
set_robust_list(0x7f4691b64a20, 24) = 0
rseq(0x7f4691b650e0, 0x20, 0, 0x53053053) = 0
mprotect(0x7f4691e85000, 16384, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7f4691b87000, 4096, PROT_READ) = 0

```

```

mprotect(0x7f4691c6e000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7f46920b3000, 45056, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7f46920cd000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x5648c368a000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7f4692109000, 8192, PROT_READ) = 0
prlimit64(0,          RLIMIT_STACK,          NULL,          {rlim_cur=8192*1024,
rlim_max=RLIM64_INFINITY}) = 0
munmap(0x7f46920c4000, 20883)          = 0
getrandom("\x87\xe5\x83\xf8\x63\xf2\xba\x91", 8, GRND_NONBLOCK) = 8
brk(NULL)          = 0x5648c3bbd000
brk(0x5648c3bde000)          = 0x5648c3bde000
futex(0x7f46920c177c, FUTEX_WAKE_PRIVATE, 2147483647) = 0
newfstatat(1, "", {st_mode=S_IFCHR|0620, st_rdev=makedev(0x88, 0x4), ...},
AT_EMPTY_PATH) = 0
write(1, "Hello user, there are list of co"..., 51Hello user, there are list of commands
you can use
) = 51
write(1, "1 - get first function result\n", 301 - get first function result
) = 30
write(1, "2 - get second function result\n", 312 - get second function result
) = 31
newfstatat(0, "", {st_mode=S_IFCHR|0620, st_rdev=makedev(0x88, 0x4), ...},
AT_EMPTY_PATH) = 0
read(0, 1 2 2
"1 2 2\n", 1024)          = 6
write(1, "The value of Derivative is: -0.1"..., 38The value of Derivative is: -0.118748
) = 38
read(0, 2 4 3 4 1 2
"2 4 3 4 1 2\n", 1024)          = 12
write(1, "Sorted array: 1 2 3 4 \n", 23Sorted array: 1 2 3 4
) = 23
read(0, 34
"34\n", 1024)          = 3
write(1, "There are no commands with that "..., 35There are no commands with that id
) = 35

```

```
read(0, "", 1024)          = 0
exit_group(0)               = ?
+++ exited with 0 +++
```

Вывод

Изучив принцип работы с утилитой strace я понял, как просто отслеживать «общение» между процессами и ядром. Вывод на экран strace очень прост и понятен, выучив и поняв некоторую часть системных вызовов, можно с легкостью читать и понимать ход работы программы. Работа с strace поможет программисту упростить отслеживание зависаний, ошибок и „deadlock’ов“ в программе, из чего следует быстрота и работоспособность программы.

