Московский Авиационный Институт

(Национальный Исследовательский Университет)

Факультет информационных технологий и прикладной математики

Кафедра вычислительной математики и программирования

**Лабораторная работа №8 по курсу**

**«Операционные системы»**

Студент: Ибрагимов Далгат Магомедалиевич

Группа: М8О-208Б-22

Вариант: 14

Преподаватель: Миронов Евгений Сергеевич

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2023

**Содержание**

1. Репозиторий

2. Постановка задачи

3. Используемые инструменты

4. Вывод strace

5. Анализ вывода strace

6. Вывод

**Репозиторий**

<https://github.com/L0ckR/OS_LABS>

**Постановка задачи**

Приобретение практических навыков диагностики работы программного обеспечения.

**Используемые инструменты**

Диагностику программы мы будем проводить в операционной системе Lunux с использованием утилиты strace. Будем проводить диагностику программы, написанной для первой лабораторной работы.

**Вывод strace**

lockr@lockR:~/projects/OS\_LABS/build/lab1$ cat a.txt

u IUO HDAWIO UDAH DOIUAHD aiduha wiDUH awi

IUAKLHDAWLIDn m aiu dhawiduahDIOUAHWD OIAUWHD

AKLWUDG A ILDUid hnaOLD A]

iu GHLDIUAW DGialwd

w ad wd

daw dawD

awdad wad awd wadwa DAWD AWDAD

dw wada awd awwd w

qui

widuahoiwudh ao9wiudh io

lockr@lockR:~/projects/OS\_LABS/build/lab1$ strace ./lab1 < a.txt

execve("./lab1", ["./lab1"], 0x7ffc57da8180 /\* 39 vars \*/) = 0

brk(NULL) = 0x56160b37f000

arch\_prctl(0x3001 /\* ARCH\_??? \*/, 0x7ffeaddaa8b0) = -1 EINVAL (Invalid argument)

mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f21e9004000

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=75427, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

mmap(NULL, 75427, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE, 3, 0) = 0x7f21e8ff1000

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\0\3\0>\0\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

newfstatat(3, "", {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=2522584, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

mmap(NULL, 2539968, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f21e8d84000

mprotect(0x7f21e8e20000, 1830912, PROT\_NONE) = 0

mmap(0x7f21e8e20000, 1249280, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x9c000) = 0x7f21e8e20000

mmap(0x7f21e8f51000, 577536, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1cd000) = 0x7f21e8f51000

mmap(0x7f21e8fdf000, 57344, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x25a000) = 0x7f21e8fdf000

mmap(0x7f21e8fed000, 12736, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f21e8fed000

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\0\3\0>\0\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832

newfstatat(3, "", {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=141896, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

mmap(NULL, 144232, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f21e8d60000

mmap(0x7f21e8d63000, 110592, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x3000) = 0x7f21e8d63000

mmap(0x7f21e8d7e000, 16384, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1e000) = 0x7f21e8d7e000

mmap(0x7f21e8d82000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x21000) = 0x7f21e8d82000

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\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"..., 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"..., 48, 848) = 48

pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\302\211\332Pq\2439\235\350\223\322\257\201\326\243\f"..., 68, 896) = 68

newfstatat(3, "", {st\_mode=S\_IFREG|0755, st\_size=2220400, ...}, 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, 2264656, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f21e8b37000

mprotect(0x7f21e8b5f000, 2023424, PROT\_NONE) = 0

mmap(0x7f21e8b5f000, 1658880, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x28000) = 0x7f21e8b5f000

mmap(0x7f21e8cf4000, 360448, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x1bd000) = 0x7f21e8cf4000

mmap(0x7f21e8d4d000, 24576, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x215000) = 0x7f21e8d4d000

mmap(0x7f21e8d53000, 52816, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f21e8d53000

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\0\3\0>\0\1\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) = 0x7f21e8a50000

mmap(0x7f21e8a5e000, 507904, PROT\_READ|PROT\_EXEC, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0xe000) = 0x7f21e8a5e000

mmap(0x7f21e8ada000, 372736, PROT\_READ, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0x8a000) = 0x7f21e8ada000

mmap(0x7f21e8b35000, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_FIXED|MAP\_DENYWRITE, 3, 0xe4000) = 0x7f21e8b35000

close(3) = 0

mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f21e8a4e000

arch\_prctl(ARCH\_SET\_FS, 0x7f21e8a4f400) = 0

set\_tid\_address(0x7f21e8a4f6d0) = 151112

set\_robust\_list(0x7f21e8a4f6e0, 24) = 0

rseq(0x7f21e8a4fda0, 0x20, 0, 0x53053053) = 0

mprotect(0x7f21e8d4d000, 16384, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f21e8b35000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f21e8d82000, 4096, PROT\_READ) = 0

mmap(NULL, 8192, PROT\_READ|PROT\_WRITE, MAP\_PRIVATE|MAP\_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f21e8a4c000

mprotect(0x7f21e8fdf000, 45056, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x56160acba000, 4096, PROT\_READ) = 0

mprotect(0x7f21e903e000, 8192, PROT\_READ) = 0

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

munmap(0x7f21e8ff1000, 75427) = 0

futex(0x7f21e8fed7fc, FUTEX\_WAKE\_PRIVATE, 2147483647) = 0

getrandom("\xce\x86\x33\x98\xff\xb2\xfc\xdd", 8, GRND\_NONBLOCK) = 8

brk(NULL) = 0x56160b37f000

brk(0x56160b3a0000) = 0x56160b3a0000

pipe2([3, 4], 0) = 0

pipe2([5, 6], 0) = 0

pipe2([7, 8], 0) = 0

clone(child\_stack=NULL, flags=CLONE\_CHILD\_CLEARTID|CLONE\_CHILD\_SETTID|SIGCHLD, child\_tidptr=0x7f21e8a4f6d0) = 151113

close(4) = 0

close(5) = 0

close(8) = 0

close(7) = 0

newfstatat(0, "", {st\_mode=S\_IFREG|0644, st\_size=240, ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

read(0, "\nu IUO HDAWIO UDAH DOIUAHD aid"..., 4096) = 240

write(6, "\n", 1) = 1

write(6, "u IUO HDAWIO UDAH DOIUAHD aidu"..., 45) = 45

write(6, " IUAKLHDAWLIDn m aiu dhawiduahDI"..., 48) = 48

write(6, " AKLWUDG A ILDUid hnaOLD A]\n", 28) = 28

write(6, "iu GHLDIUAW DGialwd\n", 20) = 20

write(6, "w ad wd\n", 8) = 8

write(6, "daw dawD \n", 10) = 10

write(6, " awdad wad awd wadwa DAWD AWDAD\n", 32) = 32

write(6, "dw wada awd awwd w\n", 19) = 19

write(6, "qui\n", 4) = 4

write(6, "widuahoiwudh ao9wiudh io\n", 25) = 25

read(0, "", 4096) = 0

close(6) = 0

read(3, "\nu iuo hdawio udah doiuahd aiduh"..., 256) = 238

read(3, "", 256) = 0

--- SIGCHLD {si\_signo=SIGCHLD, si\_code=CLD\_EXITED, si\_pid=151113, si\_uid=1000, si\_status=0, si\_utime=0, si\_stime=1} ---

newfstatat(1, "", {st\_mode=S\_IFCHR|0620, st\_rdev=makedev(0x88, 0x5), ...}, AT\_EMPTY\_PATH) = 0

write(1, "\n", 1

) = 1

write(1, "u iuo hdawio udah doiuahd aiduha"..., 43u iuo hdawio udah doiuahd aiduha widuh awi

) = 43

write(1, " iuaklhdawlidn m aiu dhawiduahdi"..., 48 iuaklhdawlidn m aiu dhawiduahdiouahwd oiauwhd

) = 48

write(1, " aklwudg a ilduid hnaold a]\n", 28 aklwudg a ilduid hnaold a]

) = 28

write(1, "iu ghldiuaw dgialwd\n", 20iu ghldiuaw dgialwd

) = 20

write(1, "w ad wd\n", 8w ad wd

) = 8

write(1, "daw dawd \n", 10daw dawd

) = 10

write(1, " awdad wad awd wadwa dawd awdad\n", 32 awdad wad awd wadwa dawd awdad

) = 32

write(1, "dw wada awd awwd w\n", 19dw wada awd awwd w

) = 19

write(1, "qui\n", 4qui

) = 4

write(1, "widuahoiwudh ao9wiudh io\n", 25widuahoiwudh ao9wiudh io

) = 25

close(3) = 0

exit\_group(0) = ?

+++ exited with 0 +++

lockr@lockR:~/projects/OS\_LABS/build/lab1$

**Анализ вывода strace**

В самом начале видно, как программа подключает стандартные библиотеки из ld.so.cache, путем отображения их в память с помощью mmap. Далее программа делает системный вызов pipe для создания каналов для дочерних процессов, потом программа делает системный вызов clone для создания дочерних процессов, они в свою очередь делают вызов dup2 для того, чтобы сделать каналы стандартными файлами ввода. Далее идет череда вызовов write/read для чтения из канала и записи в файл. В конце программы мы видим вызов wait, который заставляет родительский процесс ждать завершения дочернего.

**Выводы**

В ходе выполнения лабораторной работе я узнал много новых системных вызовов и научился осуществлять диагностику программ с помощью утилиты strace.