

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: Ветошкина София Владимировна
Группа: М8О-203Б-23
Вариант: 6
Преподаватель: Миронов Евгений Сергеевич
Оценка: _____
Дата: _____
Подпись: _____

Москва, 2024

Содержание

1. Репозиторий
2. Постановка задачи
3. Демонстрация работы программы
4. Выводы

Репозиторий

https://github.com/sofiavetoshkina/os_labs/tree/main

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 одной из написанных программ.

Выполнение задания

Lab3

```
getz66@getz1165-nettop:~/OS/os_labs/build$ export
PATH_TO_EXEC_CHILD='/home/getz66/OS/os_labs/build/lab3/child1'
getz66@getz1165-nettop:~/OS/os_labs/build$ strace ./lab3/parent1
execve("./lab3/parent1", [".lab3/parent1"], 0x7ffe67262120 /* 63 vars */) = 0
brk(NULL)                               = 0x55c45f6a3000
arch_prctl(0x3001 /* ARCH_??? */, 0x7ffde002eac0) = -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=93766, ...}) = 0
mmap(NULL, 93766, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7f46c3021000
close(3)                                = 0
openat(AT_FDCWD, "/lib/x86_64-linux-gnu/librt.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...", 832) = 832
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=35960, ...}) = 0
mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f46c301f000
mmap(NULL, 39904, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f46c3015000
mmap(0x7f46c3017000, 16384, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x2000) = 0x7f46c3017000
mmap(0x7f46c301b000, 8192, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x6000) = 0x7f46c301b000
```

```

mmap(0x7f46c301d000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x7000) = 0x7f46c301d000
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\3\0>\0\1\0\0\0\220q\0\0\0\0\0"..., 832)
= 832
pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\232e\273F\236E\
241\306\373\317\372\345\270*\^327"..., 68, 824) = 68
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0755, st_size=157224, ...}) = 0
pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0\232e\273F\236E\
241\306\373\317\372\345\270*\^327"..., 68, 824) = 68
mmap(NULL, 140408, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3,
0) = 0x7f46c2ff2000
mmap(0x7f46c2ff8000, 69632, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x6000) = 0x7f46c2ff8000
mmap(0x7f46c3009000, 24576, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|
MAP_DENYWRITE, 3, 0x17000) = 0x7f46c3009000
mmap(0x7f46c300f000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x1c000) = 0x7f46c300f000
mmap(0x7f46c3011000, 13432, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f46c3011000
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 \341\t\0\0\0\0"..., 832) =
832
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=1956992, ...}) = 0
mmap(NULL, 1972224, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3,
0) = 0x7f46c2e10000
mprotect(0x7f46c2ea6000, 1290240, PROT_NONE) = 0
mmap(0x7f46c2ea6000, 987136, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x96000) = 0x7f46c2ea6000
mmap(0x7f46c2f97000, 299008, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|
MAP_DENYWRITE, 3, 0x187000) = 0x7f46c2f97000
mmap(0x7f46c2fe1000, 57344, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x1d0000) = 0x7f46c2fe1000
mmap(0x7f46c2fef000, 10240, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f46c2fef000
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\3405\0\0\0\0\0"..., 832)
= 832
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=104984, ...}) = 0

```

```
mmap(NULL, 107592, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f46c2df5000
mmap(0x7f46c2df8000, 73728, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x3000) = 0x7f46c2df8000
mmap(0x7f46c2e0a000, 16384, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x15000) = 0x7f46c2e0a000
mmap(0x7f46c2e0e000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x18000) = 0x7f46c2e0e000
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\300A\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\7\2C\n\357_\243\335\2449\206V>\237\374\304"..., 68, 880) = 68
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0755, st_size=2029592, ...}) = 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\7\2C\n\357_\243\335\2449\206V>\237\374\304"..., 68, 880) = 68
mmap(NULL, 2037344, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f46c2c03000
mmap(0x7f46c2c25000, 1540096, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x22000) = 0x7f46c2c25000
mmap(0x7f46c2d9d000, 319488, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x19a000) = 0x7f46c2d9d000
mmap(0x7f46c2deb000, 24576, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x1e7000) = 0x7f46c2deb000
mmap(0x7f46c2df1000, 13920, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f46c2df1000
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\300\323\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=1369384, ...}) = 0
mmap(NULL, 1368336, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f46c2ab4000
```

```

mmap(0x7f46c2ac1000, 684032, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0xd000) = 0x7f46c2ac1000
mmap(0x7f46c2b68000, 626688, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|
MAP_DENYWRITE, 3, 0xb4000) = 0x7f46c2b68000
mmap(0x7f46c2c01000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x14c000) = 0x7f46c2c01000
close(3) = 0
mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f46c2ab2000
mmap(NULL, 12288, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|
MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f46c2aaf000
arch_prctl(ARCH_SET_FS, 0x7f46c2aaf740) = 0
mprotect(0x7f46c2deb000, 16384, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7f46c2c01000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7f46c2e0e000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7f46c2fe1000, 45056, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7f46c300f000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7f46c301d000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x55c42a1c2000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7f46c3065000, 4096, PROT_READ) = 0
munmap(0x7f46c3021000, 93766) = 0
set_tid_address(0x7f46c2aafa10) = 63271
set_robust_list(0x7f46c2aafa20, 24) = 0
rt_sigaction(SIGRTMIN, {sa_handler=0x7f46c2ff8bf0, sa_mask=[],
sa_flags=SA_RESTORER|SA_SIGINFO, sa_restorer=0x7f46c3006420}, NULL,
8) = 0
rt_sigaction(SIGRT_1, {sa_handler=0x7f46c2ff8c90, sa_mask=[],
sa_flags=SA_RESTORER|SA_RESTART|SA_SIGINFO,
sa_restorer=0x7f46c3006420}, 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
brk(NULL) = 0x55c45f6a3000
brk(0x55c45f6c4000) = 0x55c45f6c4000
futex(0x7f46c2fef6bc, FUTEX_WAKE_PRIVATE, 2147483647) = 0
futex(0x7f46c2fef6c8, FUTEX_WAKE_PRIVATE, 2147483647) = 0
openat(AT_FDCWD, "test.txt", O_RDONLY) = 3
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0664, st_size=19, ...}) = 0
statfs("/dev/shm/", {f_type=TMPFS_MAGIC, f_bsize=4096, f_blocks=1002600,
f_bfree=997811, f_bavail=997811, f_files=1002600, f_ffree=1002545,
f_fsid={val=[259809493, 1634251436]}, f_namelen=255, f_frsize=4096,
f_flags=ST_VALID|ST_NOSUID|ST_NODEV}) = 0
futex(0x7f46c3014390, FUTEX_WAKE_PRIVATE, 2147483647) = 0
openat(AT_FDCWD, "/dev/shm/shared_memory", O_RDWR|O_CREAT|O_NO-
FOLLOW|O_CLOEXEC, 0666) = 4

```

```

fruncate(4, 19) = 0
mmap(NULL, 19, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_SHARED, 4, 0) =
0x7f46c3064000
read(3, "100 10 50\n40 -10 10", 19) = 19
close(3) = 0
openat(AT_FDCWD, "/dev/shm/sem.semaphore", O_RDWR|O_NOFOLLOW) = -
1 ENOENT (Нет такого файла или каталога)
getpid() = 63271
lstat("/dev/shm/jilCFs", 0x7ffde002e730) = -1 ENOENT (Нет такого файла или
каталога)
openat(AT_FDCWD, "/dev/shm/jilCFs", O_RDWR|O_CREAT|O_EXCL, 0666) =
3
write(3, "\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\0\0\0\0", 32) =
32
mmap(NULL, 32, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_SHARED, 3, 0) =
0x7f46c3037000
link("/dev/shm/jilCFs", "/dev/shm/sem.semaphore") = 0
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0664, st_size=32, ...}) = 0
unlink("/dev/shm/jilCFs") = 0
close(3) = 0
clone(child_stack=NULL, flags=CLONE_CHILD_CLEARTID|
CLONE_CHILD_SETTID|SIGCHLD, child_tidptr=0x7f46c2aafa10) = 63272
futex(0x7f46c3037000, FUTEX_WAIT_BITSET|FUTEX_CLOCK_REALTIME,
0, NULL, FUTEX_BITSET_MATCH_ANY) = 0
fstat(1, {st_mode=S_IFCHR|0620, st_rdev=makedev(0x88, 0x1), ...}) = 0
write(1, "200\n", 4200
) = 4
--- SIGCHLD {si_signo=SIGCHLD, si_code=CLD_EXITED, si_pid=63272,
si_uid=1000, si_status=0, si_utime=0, si_stime=0} ---
close(4) = 0
munmap(0x7f46c3064000, 19) = 0
unlink("/dev/shm/shared_memory") = 0
unlink("/dev/shm/sem.semaphore") = 0
exit_group(0) = ?
+++ exited with 0 +++

```

Основные системные вызовы

execve

- Запускает новый процесс, заменяя текущий процесс программой.
- Пример: `execve("./lab3/parent1", ["./lab3/parent1"], ...)`.

brk

- Управляет концом сегмента данных процесса (hear), выделяя или освобождая память.
- Пример: brk(NULL) возвращает текущее положение конца hear.

openat

- Открывает файл с указанием пути.
- Пример: `openat(AT_FDCWD, "test.txt", O_RDONLY)`.

read

- Считывает данные из открытого файла.
- Пример: `read(3, "100 10 50\n40 -10 10", 19)`.

write

- Записывает данные в файл или на устройство (например, вывод в терминал).
- Пример: `write(1, "200\n", 4)`.

mmap

- Отображает файлы или устройства в память, используется для загрузки библиотек или управления памятью.
- Пример: `mmap(NULL, 19, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_SHARED, 4, 0)`.

close

- Закрывает открытый файл, освобождая его дескриптор.
- Пример: `close(3)`.

fstat

- Получает информацию о файле, такую как размер, права доступа и тип.
- Пример: `fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=19, ...})`.

clone

- Создает новый процесс или поток.
- Пример: `clone(child_stack=NULL, flags=CLONE_CHILD_CLEARTID|CLONE_CHILD_SETTID|SIGCHLD, ...)`.

unlink

- Удаляет файл или ссылку на файл.
- Пример: `unlink("/dev/shm/shared_memory")`.

Выводы

В результате выполнения лабораторной работы были приобретены практические навыки работы с утилитой `strace`. Также был осуществлен повтор всех видов системных вызовов, использованных в предыдущих лабораторных работах курса.