

Московский Авиационный Институт

(Национальный Исследовательский Университет)

Институт №8 “Компьютерные науки и прикладная математика”

Кафедра №806 “Вычислительная математика и программирование”

Лабораторная работа №8 по курсу

«Операционные системы»

**Приобретение практических навыков диагностики работы
программного обеспечения.**

Группа: М80-210Б-22

Студент: Бонокин Д.С.

Преподаватель: Соколов А.А.

Оценка: _____

Дата: _____

Подпись: _____

Москва, 2023

Постановка задачи

При выполнении последующих лабораторных работ необходимо продемонстрировать ключевые системные вызовы, которые в них используются.

Используемые утилиты: `strace`.

Листинг программы

`Strace` — это утилита Linux, отслеживающая системные вызовы, которые представляют собой механизм трансляции, обеспечивающий интерфейс между процессом и операционной системой. Использование данной утилиты позволяет понять, что процесс пытается сделать в данное время. `Strace` может быть полезен при отладке программ.

Для удобства работы с протоколом утилиты можно использовать следующие ключи:

- `-o file` – Перенаправить протокол утилиты в файл `file`
- `-e trace=filters` – Указать выражения, по которым будут фильтроваться системные вызовы. Например `-e trace=write,%process` задаёт фильтрацию по системным вызовам `write` и по группе системных вызовов, связанных с межпроцессорным взаимодействием.
- `-f` – Отслеживать системные вызовы в дочерних процессах
- `-u` – Заменить в протоколе все файловые дескрипторы на имена соответствующих им файлов (где возможно).
- `-p file` – Отслеживать только обращения к файлу `file`
- `-k` – Отображать стек вызовов

Примеры работы

Лабораторная работа 3 – взаимодействие между потоками

```

2. danil@danil-HYM-WXX:~/Desktop/lab_os/lab3/build$ strace ./main 4.txt
3. execve("./main", ["/main", "4.txt"], 0x7fee3bbce28 /* 69 vars */) = 0
4. brk(NULL) = 0x561f02a61000
5. arch_prctl(0x3001 /* ARCH_??? */, 0x7ffb56c8130) = -1 EINVAL (Invalid argument)
6. mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) =
   0x7f3bf2c8a000
7. access("/etc/ld.so.preload", R_OK) = -1 ENOENT (No such file or directory)
8. openat(AT_FDCWD, "/etc/ld.so.cache", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = 3
9. newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=61711, ...}, AT_EMPTY_PATH) = 0
10. mmap(NULL, 61711, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7f3bf2c7a000
11. close(3) = 0
12. openat(AT_FDCWD, "/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = 3
13. 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
14. newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=2260296, ...}, AT_EMPTY_PATH) = 0
15. mmap(NULL, 2275520, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f3bf2a00000
16. mprotect(0x7f3bf2a9a000, 1576960, PROT_NONE) = 0
17. mmap(0x7f3bf2a9a000, 1118208, PROT_READ|PROT_EXEC,
   MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x9a000) = 0x7f3bf2a9a000
18. mmap(0x7f3bf2bab000, 454656, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3,
   0x1ab000) = 0x7f3bf2bab000
19. mmap(0x7f3bf2c1b000, 57344, PROT_READ|PROT_WRITE,
   MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x21a000) = 0x7f3bf2c1b000
20. mmap(0x7f3bf2c29000, 10432, PROT_READ|PROT_WRITE,
   MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f3bf2c29000
21. close(3) = 0
22. openat(AT_FDCWD, "/lib/x86_64-linux-gnu/libgcc_s.so.1", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = 3
23. 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
24. newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=125488, ...}, AT_EMPTY_PATH) = 0
25. mmap(NULL, 127720, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f3bf2c5a000
26. mmap(0x7f3bf2c5d000, 94208, PROT_READ|PROT_EXEC,
   MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x3000) = 0x7f3bf2c5d000
27. mmap(0x7f3bf2c74000, 16384, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3,
   0x1a000) = 0x7f3bf2c74000
28. mmap(0x7f3bf2c78000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE,
   MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x1d000) = 0x7f3bf2c78000
29. close(3) = 0
30. openat(AT_FDCWD, "/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = 3
31. 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
32. 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"..., 784, 64)
   = 784
33. 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
34. pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0GNU\0
   =\340\256\265?\356\25x\261\27\313A#\350"..., 68, 896) = 68
35. newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0755, st_size=2216304, ...}, AT_EMPTY_PATH) = 0
36. 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"..., 784, 64)
   = 784
37. mmap(NULL, 2260560, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f3bf2600000
38. mmap(0x7f3bf2628000, 1658880, PROT_READ|PROT_EXEC,
   MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x28000) = 0x7f3bf2628000

```

```

39. mmap(0x7f3bf27bd000, 360448, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3,
    0x1bd000) = 0x7f3bf27bd000
40. mmap(0x7f3bf2815000, 24576, PROT_READ|PROT_WRITE,
    MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x214000) = 0x7f3bf2815000
41. mmap(0x7f3bf281b000, 52816, PROT_READ|PROT_WRITE,
    MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7f3bf281b000
42. close(3) = 0
43. openat(AT_FDCWD, "/lib/x86_64-linux-gnu/libm.so.6", O_RDONLY|O_CLOEXEC) = 3
44. read(3, "\177ELF\2\1\1\3\0\0\0\0\0\0\3\0>\0\1\0\0\0\0\0\0\0\0\0"..., 832) = 832
45. newfstatat(3, "", {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=940560, ...}, AT_EMPTY_PATH) = 0
46. mmap(NULL, 942344, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7f3bf2919000
47. mmap(0x7f3bf2927000, 507904, PROT_READ|PROT_EXEC,
    MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0xe000) = 0x7f3bf2927000
48. mmap(0x7f3bf29a3000, 372736, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3,
    0x8a000) = 0x7f3bf29a3000
49. mmap(0x7f3bf29fe000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE)
50. exit_group(0) = ?
51. +++ exited with 0 +++

```

Вывод

В процессе выполнения данной лабораторной работы я познакомился с утилитой отслеживания системных вызовов `strace` Linux.

Используя ее, можно понять, к каким файлам обращается программа, какие сетевые порты она использует, какие ресурсы ей нужны, а также какие ошибки возвращает ей система. Это помогает разобраться в особенностях работы программы и лучше понять причину ошибки.

Несмотря на то, что эта утилита редко используется при дебаге лабораторных работ, я уверен, что опыт работы с ней пригодится мне в дальнейшей работе с более объемными проектами.