

Университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной
техники

Лабораторная работа №1
Операционные системы
Вариант

A=68;B=0xDD95BF70;C=mmap;D=120;E=51;F=block;G=96;H=random;I=88;J=max;K=sem

Выполнил: Чайка Алексей

Группа № Р33113

Преподаватель: Покид

Александр Владимирович

г. Санкт-Петербург

2020

Задание

Разработать программу на языке C, которая осуществляет следующие действия

- Создает область памяти размером **68** мегабайт, начинающихся с адреса **0xDD95BF70** при помощи **mmap** заполненную случайными числами /dev/urandom в **120** потоков. Используя системные средства мониторинга, определите адрес начала в адресном пространстве процесса и характеристики выделенных участков памяти. Замеры виртуальной/физической памяти необходимо снять:
 1. До аллокации
 2. После аллокации
 3. После заполнения участка данными
 4. После деаллокации
- Записывает область памяти в файлы одинакового размера **51** мегабайт с использованием **блочного** обращения к диску. Размер блока ввода-вывода **96** байт. Преподаватель выдает в качестве задания последовательность записи/чтения блоков (**random**)
- Генерацию данных и запись осуществлять в бесконечном цикле.
- В отдельных **88** потоках осуществлять чтение данных из файлов и подсчитывать агрегированные характеристики данных - **max**.
- Чтение и запись данных в/из файла должна быть защищена примитивами синхронизации **sem**.
- По заданию преподавателя изменить приоритеты потоков и описать изменения в характеристиках программы.

Для запуска программы возможно использовать операционную систему Windows 10 или Debian/Ubuntu в виртуальном окружении.

Измерить значения затраченного процессорного времени на выполнение программы и на операции ввода-вывода используя системные утилиты.

Отследить трассу системных вызовов.

Используя **star** построить графики системных характеристик.

Код

Ссылка

Анализ

До аллокации

```
losha@DESKTOP-12VHDVK:~$ sudo pmap 1286 -X
1286:  ./main
      Address Perm  Offset Device  Inode Pss Mapping
7fcf434f0000 rw-p 00000000 00:00    0      8
7fcf43500000 r--p 00000000 00:00 606775 24 libc-2.31.so
7fcf43525000 r-xp 00025000 00:00 606775 36 libc-2.31.so
7fcf4369d000 r--p 0019d000 00:00 606775  3 libc-2.31.so
7fcf436e7000 ---p 001e7000 00:00 606775  0 libc-2.31.so
7fcf436e8000 r--p 001e7000 00:00 606775  8 libc-2.31.so
7fcf436eb000 rw-p 001ea000 00:00 606775 12 libc-2.31.so
7fcf436ee000 rw-p 00000000 00:00    0 16
7fcf436f9000 r--p 00000000 00:00 606840  7 libpthread-2.31.so
7fcf43700000 r-xp 00007000 00:00 606840 11 libpthread-2.31.so
7fcf43711000 r--p 00018000 00:00 606840  0 libpthread-2.31.so
7fcf43716000 r--p 0001c000 00:00 606840  4 libpthread-2.31.so
7fcf43717000 rw-p 0001d000 00:00 606840  4 libpthread-2.31.so
7fcf43718000 rw-p 00000000 00:00    0  4
7fcf43730000 r--p 00000000 00:00 606771  4 ld-2.31.so
7fcf43731000 r-xp 00001000 00:00 606771 24 ld-2.31.so
7fcf43753000 r-xp 00023000 00:00 606771  4 ld-2.31.so
7fcf43754000 r--p 00024000 00:00 606771  3 ld-2.31.so
7fcf4375b000 r--p 0002b000 00:00 606771  4 ld-2.31.so
7fcf4375d000 r--p 0002c000 00:00 606771  4 ld-2.31.so
7fcf4375e000 rw-p 0002d000 00:00 606771  4 ld-2.31.so
7fcf4375f000 rw-p 00000000 00:00    0  8
7fcf43768000 r--p 00000000 00:00 341278  2 main
7fcf43769000 r--p 00001000 00:00 341278  4 main
7fcf4376a000 r-xp 00002000 00:00 341278  4 main
7fcf4376c000 r-xp 00004000 00:00 341278  4 main
7fcf4376d000 r--p 00005000 00:00 341278  4 main
7fcf4376e000 r--p 00005000 00:00 341278  4 main
7fcf4376f000 rw-p 00006000 00:00 341278  4 main
7fcf43770000 rw-p 00000000 00:00    0  0
7ffffd2c4b000 rw-p 00000000 00:00    0  4 [heap]
7ffffd9583000 rw-p 00000000 00:00    0 16 [stack]
7ffffda388000 r-xp 00000000 00:00    0  4 [vdso]
=====
242 KB
```

После аллокации

```

1286:  ./main
      Address Perm  Offset Device  Inode   Pss Mapping
dd95b000 rw-p 00000000 00:00      0 69632
7fcf030f0000 ---p 00000000 00:00      0 0
7fcf030f1000 rw-p 00000000 00:00      0 8
7fcf03900000 ---p 00000000 00:00      0 0
7fcf03901000 rw-p 00000000 00:00      0 8
7fcf04110000 ---p 00000000 00:00      0 0
7fcf04111000 rw-p 00000000 00:00      0 8
7fcf04920000 ---p 00000000 00:00      0 0
7fcf04921000 rw-p 00000000 00:00      0 8
7fcf3c000000 rw-p 00000000 00:00      0 4
7fcf3c021000 ---p 00000000 00:00      0 0
7fcf434f0000 rw-p 00000000 00:00      0 8
7fcf43500000 r--p 00000000 00:00 606775 24 libc-2.31.so
7fcf43525000 r-xp 00025000 00:00 606775 53 libc-2.31.so
7fcf4369d000 r--p 0019d000 00:00 606775 3 libc-2.31.so
7fcf436e7000 ---p 001e7000 00:00 606775 0 libc-2.31.so
7fcf436e8000 r--p 001e7000 00:00 606775 8 libc-2.31.so
7fcf436eb000 rw-p 001ea000 00:00 606775 12 libc-2.31.so
7fcf436ee000 rw-p 00000000 00:00      0 16
7fcf436f9000 r--p 00000000 00:00 606840 7 libpthread-2.31.so
7fcf43700000 r-xp 00007000 00:00 606840 19 libpthread-2.31.so
7fcf43711000 r--p 00018000 00:00 606840 0 libpthread-2.31.so
7fcf43716000 r--p 0001c000 00:00 606840 4 libpthread-2.31.so
7fcf43717000 rw-p 0001d000 00:00 606840 4 libpthread-2.31.so
7fcf43718000 rw-p 00000000 00:00      0 4
7fcf43730000 r--p 00000000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7fcf43731000 r-xp 00001000 00:00 606771 24 ld-2.31.so
7fcf43753000 r-xp 00023000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7fcf43754000 r--p 00024000 00:00 606771 3 ld-2.31.so
7fcf4375b000 r--p 0002b000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7fcf4375d000 r--p 0002c000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7fcf4375e000 rw-p 0002d000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7fcf4375f000 rw-p 00000000 00:00      0 8
7fcf43768000 r--p 00000000 00:00 341278 2 main
7fcf43769000 r--p 00001000 00:00 341278 4 main
7fcf4376a000 r-xp 00002000 00:00 341278 4 main
7fcf4376c000 r-xp 00004000 00:00 341278 4 main
7fcf4376d000 r--p 00005000 00:00 341278 4 main
7fcf4376e000 r--p 00005000 00:00 341278 4 main
7fcf4376f000 rw-p 00006000 00:00 341278 4 main
7fcf43770000 rw-p 00000000 00:00      0 0
7fffd2c4b000 rw-p 00000000 00:00      0 36 [heap]
7fffd9583000 rw-p 00000000 00:00      0 16 [stack]
7fffd9a388000 r-xp 00000000 00:00      0 4 [vdso]

=====
69967 KB

```

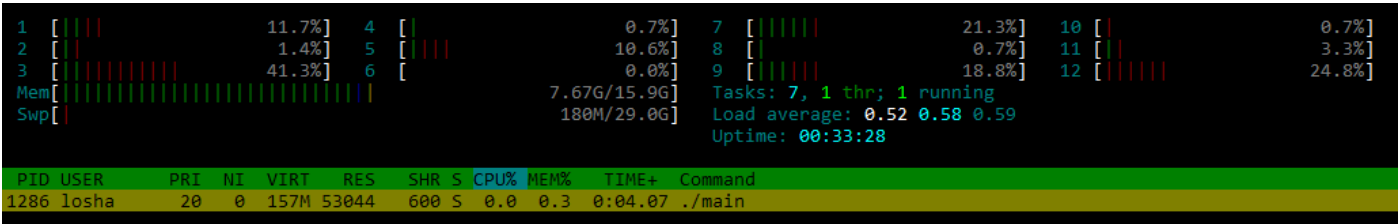
После заполнения

```
losha@DESKTOP-12VHDVK:~$ sudo pmap 1286 -X
1286: ./main
  Address Perm  Offset Device  Inode    Pss Mapping
dd95b000 rw-p 00000000 00:00    0 69632
7fcf030f000 ---p 00000000 00:00    0 0
7fcf030f1000 rw-p 00000000 00:00    0 8
7fcf0390000 ---p 00000000 00:00    0 0
7fcf03901000 rw-p 00000000 00:00    0 8
7fcf0411000 ---p 00000000 00:00    0 0
7fcf04111000 rw-p 00000000 00:00    0 8
7fcf0492000 ---p 00000000 00:00    0 0
7fcf04921000 rw-p 00000000 00:00    0 8
7fcf3c00000 rw-p 00000000 00:00    0 4
7fcf3c021000 ---p 00000000 00:00    0 0
7fcf434f000 rw-p 00000000 00:00    0 8
7fcf4350000 r--p 00000000 00:00 606775 24 libc-2.31.so
7fcf43525000 r-xp 00025000 00:00 606775 54 libc-2.31.so
7fcf4369d000 r--p 0019d000 00:00 606775 3 libc-2.31.so
7fcf436e7000 ---p 001e7000 00:00 606775 0 libc-2.31.so
7fcf436e8000 r--p 001e7000 00:00 606775 8 libc-2.31.so
7fcf436eb000 rw-p 001ea000 00:00 606775 12 libc-2.31.so
7fcf436ee000 rw-p 00000000 00:00    0 16
7fcf436f9000 r--p 00000000 00:00 606840 7 libpthread-2.31.so
7fcf43700000 r-xp 00007000 00:00 606840 19 libpthread-2.31.so
7fcf43711000 r--p 00018000 00:00 606840 0 libpthread-2.31.so
7fcf43716000 r--p 0001c000 00:00 606840 4 libpthread-2.31.so
7fcf43717000 rw-p 0001d000 00:00 606840 4 libpthread-2.31.so
7fcf43718000 rw-p 00000000 00:00    0 4
7fcf43730000 r--p 00000000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7fcf43731000 r-xp 00001000 00:00 606771 24 ld-2.31.so
7fcf43753000 r-xp 00023000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7fcf43754000 r--p 00024000 00:00 606771 3 ld-2.31.so
7fcf4375b000 r--p 0002b000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7fcf4375d000 r--p 0002c000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7fcf4375e000 rw-p 0002d000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7fcf4375f000 rw-p 00000000 00:00    0 8
7fcf43768000 r--p 00000000 00:00 341278 2 main
7fcf43769000 r--p 00001000 00:00 341278 4 main
7fcf4376a000 r-xp 00002000 00:00 341278 4 main
7fcf4376c000 r-xp 00004000 00:00 341278 4 main
7fcf4376d000 r--p 00005000 00:00 341278 4 main
7fcf4376e000 r--p 00005000 00:00 341278 4 main
7fcf4376f000 rw-p 00006000 00:00 341278 4 main
7fcf43770000 rw-p 00000000 00:00    0 52224
7ffffd2c4b000 rw-p 00000000 00:00    0 36 [heap]
7ffffd9583000 rw-p 00000000 00:00    0 16 [stack]
7ffffda388000 r-xp 00000000 00:00    0 4 [vdso]
=====
122192 KB
```

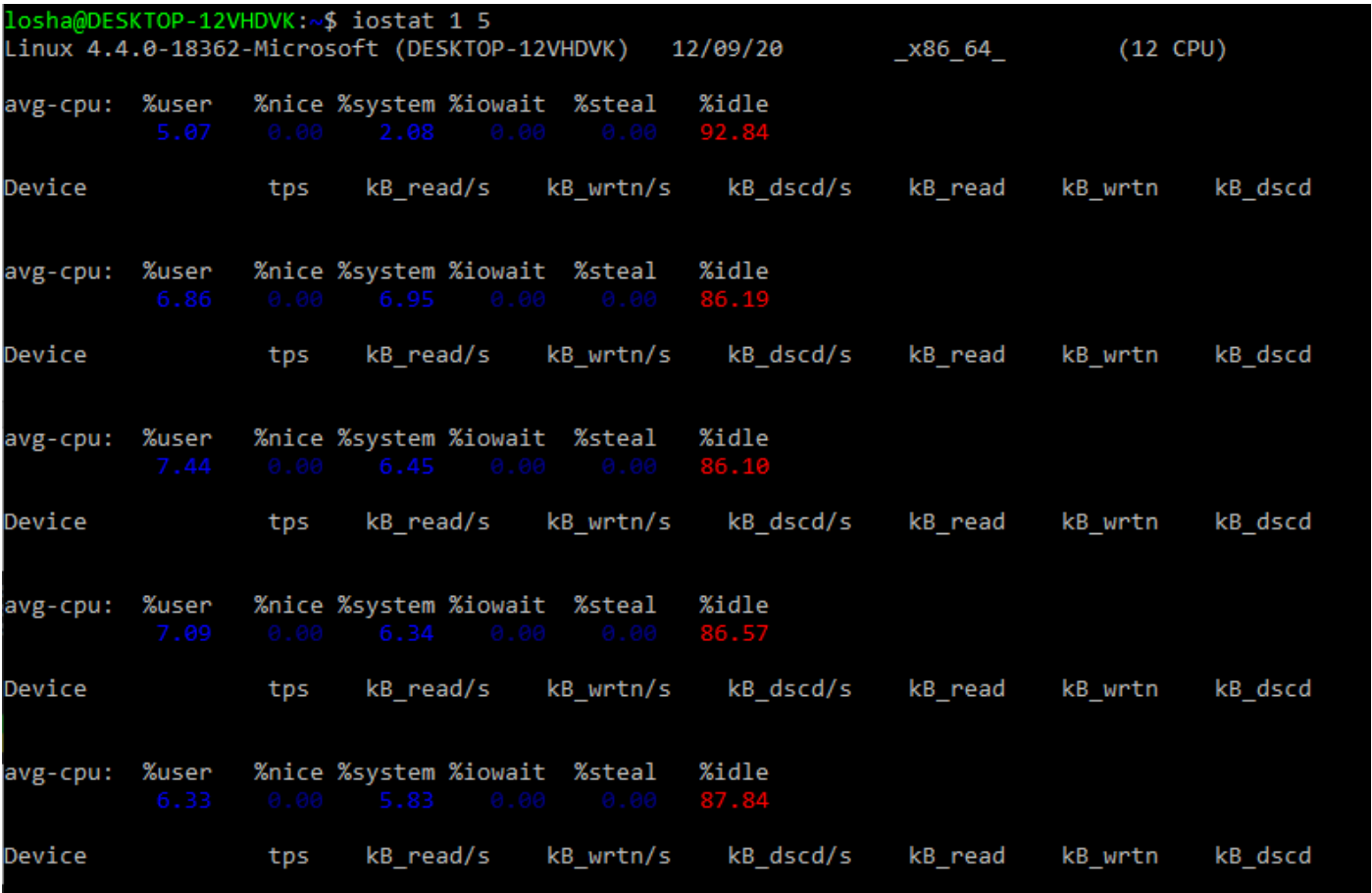
После деаллокации

```
losha@DESKTOP-12VHDVK:~$ sudo pmap 1286 -X
1286:  ./main
      Address Perm  Offset Device  Inode   Pss Mapping
7fcf030f0000 ---p 00000000 00:00      0      0
7fcf030f1000 rw-p 00000000 00:00      0      8
7fcf03900000 ---p 00000000 00:00      0      0
7fcf03901000 rw-p 00000000 00:00      0      8
7fcf04110000 ---p 00000000 00:00      0      0
7fcf04111000 rw-p 00000000 00:00      0      8
7fcf04920000 ---p 00000000 00:00      0      0
7fcf04921000 rw-p 00000000 00:00      0      8
7fcf3c000000 rw-p 00000000 00:00      0      4
7fcf3c021000 ---p 00000000 00:00      0      0
7fcf434f0000 rw-p 00000000 00:00      0      8
7fcf43500000 r--p 00000000 00:00 606775    24 libc-2.31.so
7fcf43525000 r-xp 00025000 00:00 606775    54 libc-2.31.so
7fcf4369d000 r--p 0019d000 00:00 606775      3 libc-2.31.so
7fcf436e7000 ---p 001e7000 00:00 606775      0 libc-2.31.so
7fcf436e8000 r--p 001e7000 00:00 606775      8 libc-2.31.so
7fcf436eb000 rw-p 001ea000 00:00 606775     12 libc-2.31.so
7fcf436ee000 rw-p 00000000 00:00      0     16
7fcf436f9000 r--p 00000000 00:00 606840      7 libpthread-2.31.so
7fcf43700000 r-xp 00007000 00:00 606840     19 libpthread-2.31.so
7fcf43711000 r--p 00018000 00:00 606840      0 libpthread-2.31.so
7fcf43716000 r--p 0001c000 00:00 606840      4 libpthread-2.31.so
7fcf43717000 rw-p 0001d000 00:00 606840      4 libpthread-2.31.so
7fcf43718000 rw-p 00000000 00:00      0      4
7fcf43730000 r--p 00000000 00:00 606771      4 ld-2.31.so
7fcf43731000 r-xp 00001000 00:00 606771     24 ld-2.31.so
7fcf43753000 r-xp 00023000 00:00 606771      4 ld-2.31.so
7fcf43754000 r--p 00024000 00:00 606771      3 ld-2.31.so
7fcf4375b000 r--p 0002b000 00:00 606771      4 ld-2.31.so
7fcf4375d000 r--p 0002c000 00:00 606771      4 ld-2.31.so
7fcf4375e000 rw-p 0002d000 00:00 606771      4 ld-2.31.so
7fcf4375f000 rw-p 00000000 00:00      0      8
7fcf43768000 r--p 00000000 00:00 341278      2 main
7fcf43769000 r--p 00001000 00:00 341278      4 main
7fcf4376a000 r-xp 00002000 00:00 341278      4 main
7fcf4376c000 r-xp 00004000 00:00 341278      4 main
7fcf4376d000 r--p 00005000 00:00 341278      4 main
7fcf4376e000 r--p 00005000 00:00 341278      4 main
7fcf4376f000 rw-p 00006000 00:00 341278      4 main
7fcf43770000 rw-p 00000000 00:00      0 52224
7fffd2c4b000 rw-p 00000000 00:00      0     36 [heap]
7fffd9583000 rw-p 00000000 00:00      0     16 [stack]
7fffd9a38000 r-xp 00000000 00:00      0      4 [vdso]
=====
52560 KB
```


Значения затраченного процессорного времени



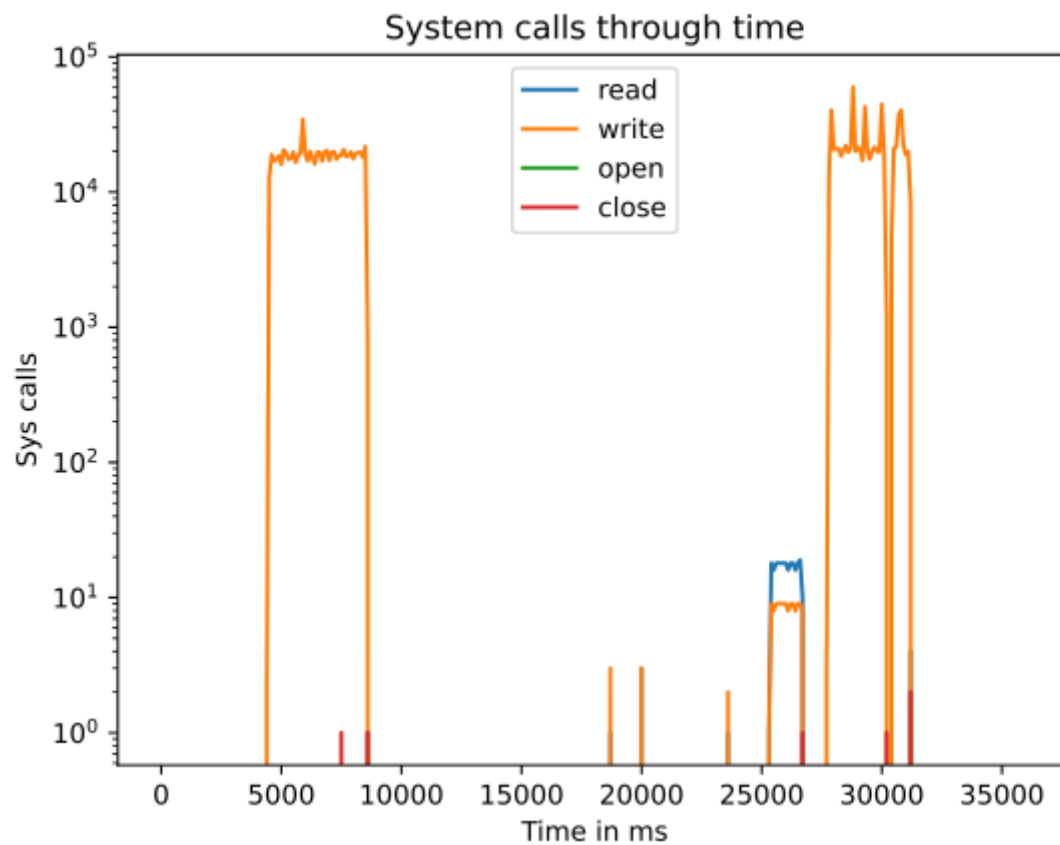
Операции ввода-вывода



Трасса системных вызовов

[illegible]

График системных характеристик



Вывод: в ходе выполнения данной лабораторной работы я коснулся работы с памятью в С, средств мониторинга и диагностики системных ресурсов и характеристик.