

Университет ИТМО, факультет ПИиКТ

## Лабораторная работа №1

Дисциплина: Операционные системы

Выполнили: Чангалиди Антон

Группа: Р33113

Преподаватель:  
Покид Александр Владимирович

г. Санкт-Петербург

2020 г.



# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

## Задание

Разработать программу на языке C, которая осуществляет следующие действия:

- Создает область памяти размером A мегабайт, начинающихся с адреса B (если возможно) при помощи C=(malloc, mmap) заполненную случайными числами /dev/urandom в D 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 E мегабайт с использованием F=(блочного, некешируемого) обращения к диску. Размер блока ввода-вывода G байт. Преподаватель выдает в качестве задания последовательность записи/чтения блоков H=(последовательный, заданный или случайный)
- Генерацию данных и запись осуществлять в бесконечном цикле.
- В отдельных I потоках осуществлять чтение данных из файлов и подсчитывать агрегированные характеристики данных - J=(сумму, среднее значение, максимальное, минимальное значение).
- Чтение и запись данных в/из файла должна быть защищена примитивами синхронизации K=(futex, cv, sem, flock).
- 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 strace построить графики системных характеристик.

## Вариант:

A=313;B=0xE46AE4C0;C=mmap;D=89;E=55;F=nocache;G=108;H=seq;I=135;J=sum;K=flock;

## Код:

[https://github.com/TohaRhymes/OS\\_lab1\\_itmo\\_autumn2020](https://github.com/TohaRhymes/OS_lab1_itmo_autumn2020)



## Замеры памяти:

До аллокации:

```
26583 toharhyme 20 0 4591M 39520 28456 S 0.0 0.5 0:00.00 /opt/google/chro
26584 toharhyme 20 0 4591M 39520 28456 S 0.0 0.5 0:00.00 /opt/google/chro
26702 toharhyme 20 0 6700 800 720 S 0.0 0.0 0:00.38 /home/toharhymes
26899 toharhyme 20 0 5059M 389M 126M S 0.0 5.0 0:00.00 /opt/google/chro
26905 toharhyme 20 0 5059M 389M 126M S 0.0 5.0 0:00.00 /opt/google/chro
```

После аллокации:

```
26583 toharhyme 20 0 4591M 39520 28456 S 0.0 0.5 0:00.00 /opt/google/chrome/chrome --typ
26584 toharhyme 20 0 4591M 39520 28456 S 0.0 0.5 0:00.00 /opt/google/chrome/chrome --typ
26702 toharhyme 20 0 305M 800 720 S 0.0 0.0 0:00.38 /home/toharhymes/work/ITMO/OS/O
26899 toharhyme 20 0 5059M 382M 126M S 0.0 4.9 0:00.00 /opt/google/chrome/chrome --typ
```

После заполнения данными:

```
toharhyme 20 0 4070M 1256 816 S 0.0 0.0 4:47.90 /home/toharhymes/work
```

Еще можно померить память с помощью `proc/<PID>/status`:

```
VmPeak: 312368 kB
VmSize: 312368 kB
VmLck: 0 kB
VmPin: 0 kB
VmHWM: 816 kB
VmRSS: 816 kB
RssAnon: 80 kB
RssFile: 736 kB
RssShmem: 0 kB
VmData: 212 kB
VmStk: 132 kB
VmExe: 12 kB
VmLib: 2212 kB
VmPTE: 52 kB
VmSwap: 0 kB
```

## Затраченное время выполнения:

Writing in memory took 6.527881 seconds

Writing to files took 3.247387 seconds

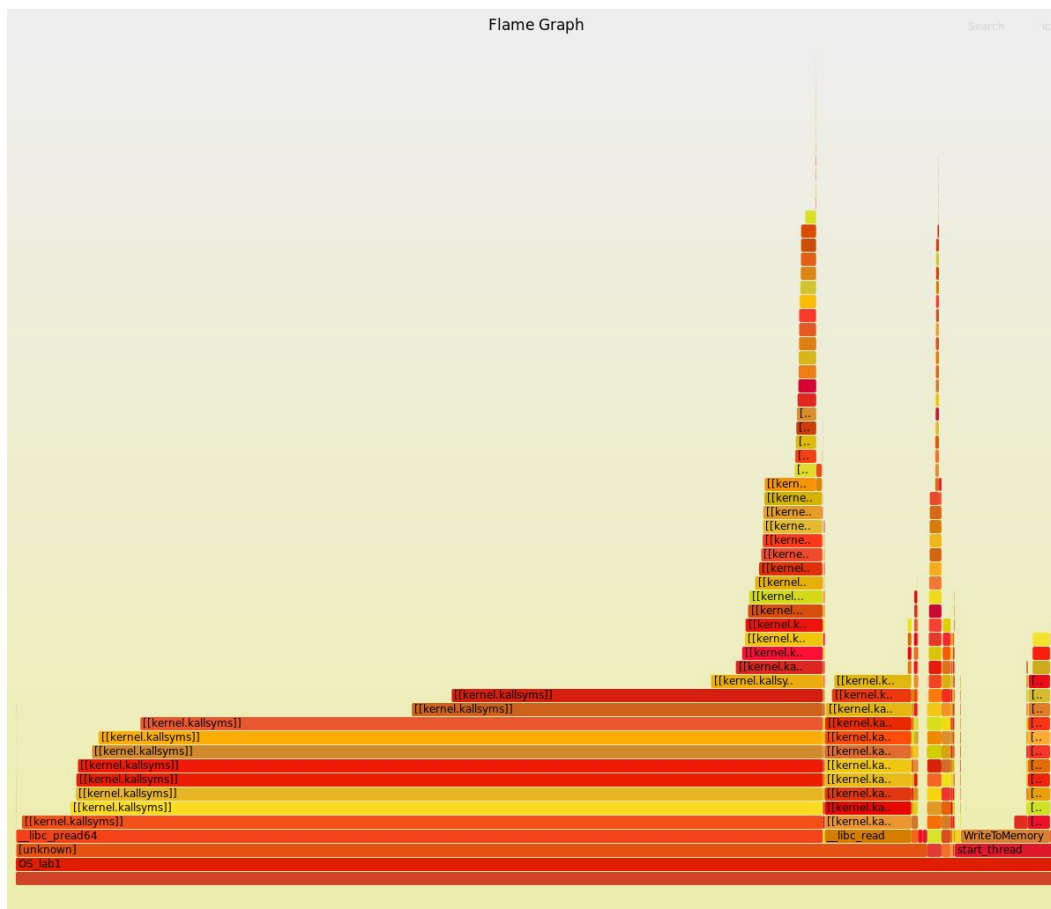
Aggregation took 32.726758 seconds

## Карта памяти:



```
toharhymes@toharhymes-ThinkPad-L380:~$ cat /proc/29530/maps
55a6efea000-55a6efeb2000 r-xp 00000000 103:06 889
/home/toharhymes/work/ITMO/OS/OS_lab1_itmo_autumn2020_1/cmake-build-debug/OS_lab1
55a6f00b1000-55a6f00b2000 r--p 00002000 103:06 889
/home/toharhymes/work/ITMO/OS/OS_lab1_itmo_autumn2020_1/cmake-build-debug/OS_lab1
55a6f00b2000-55a6f00b3000 rw-p 00003000 103:06 889
/home/toharhymes/work/ITMO/OS/OS_lab1_itmo_autumn2020_1/cmake-build-debug/OS_lab1
55a6f00b3000-55a6f00b4000 rw-p 00000000 00:00 0
55a6f1a3e000-55a6f1a5f000 rw-p 00000000 00:00 0
7fabbb48d000-7fabbb48e000 ---p 00000000 00:00 0
7fabbb48e000-7fabbbfc8e000 rw-p 00000000 00:00 0
7fabbbfc8e000-7fabbbfc8f000 ---p 00000000 00:00 0
7fabbbfc8f000-7fabbc048f000 rw-p 00000000 00:00 0
7fabbc048f000-7fabbc0490000 ---p 00000000 00:00 0
7fabbc0490000-7fabbc0c90000 rw-p 00000000 00:00 0
7fabbc0c90000-7fabbc0c91000 ---p 00000000 00:00 0
7fabbc0c91000-7fabbc1491000 rw-p 00000000 00:00 0
7fabbc0000000-7fabbc0021000 rw-p 00000000 00:00 0
7fabbc0021000-7fabbc4000000 ---p 00000000 00:00 0
7fabbc8000000-7fabbc8021000 rw-p 00000000 00:00 0
7fabbc8021000-7fabbc000000 ---p 00000000 00:00 0
7facc4000000-7facc4021000 rw-p 00000000 00:00 0
7facc4021000-7facc8000000 ---p 00000000 00:00 0
7facc000000-7facc021000 rw-p 00000000 00:00 0
7facc021000-7facc000000 ---p 00000000 00:00 0
7facc000000-7facc0021000 rw-p 00000000 00:00 0
7facc0021000-7facc4000000 ---p 00000000 00:00 0
```

## Трасса системных вызовов:



(Подробнее тут: [https://github.com/TohaRhymes/OS\\_lab1\\_itmo\\_autumn2020/blob/main/perf.svg](https://github.com/TohaRhymes/OS_lab1_itmo_autumn2020/blob/main/perf.svg))

## Вывод:

В ходе выполнения лабораторной работы узнал как работать с памятью в Си, познакомился с инструментами мониторинга ОС и процессов в ней.

