

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Университет ИТМО»**

**Лабораторная работа №1 по дисциплине  
«Операционные системы»  
Вариант**

A=63;B=0x326B50C0;C=mmap;D=117;E=77;F=nocache;G=42;H=random;I=47;J=avg;K=sem

Выполнил:  
Теплых А. В.  
Преподаватель:  
Покид А. В.

**Санкт-Петербург  
2020 год**

## Цель работы:

A=63;B=0x326B50C0;C=mmap;D=117;E=77;F=nocache;G=42;H=random;I=47;J=avg;K=sem

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:
  - До аллокации
  - После аллокации
  - После заполнения участка данными
  - 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=(mutex, 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.

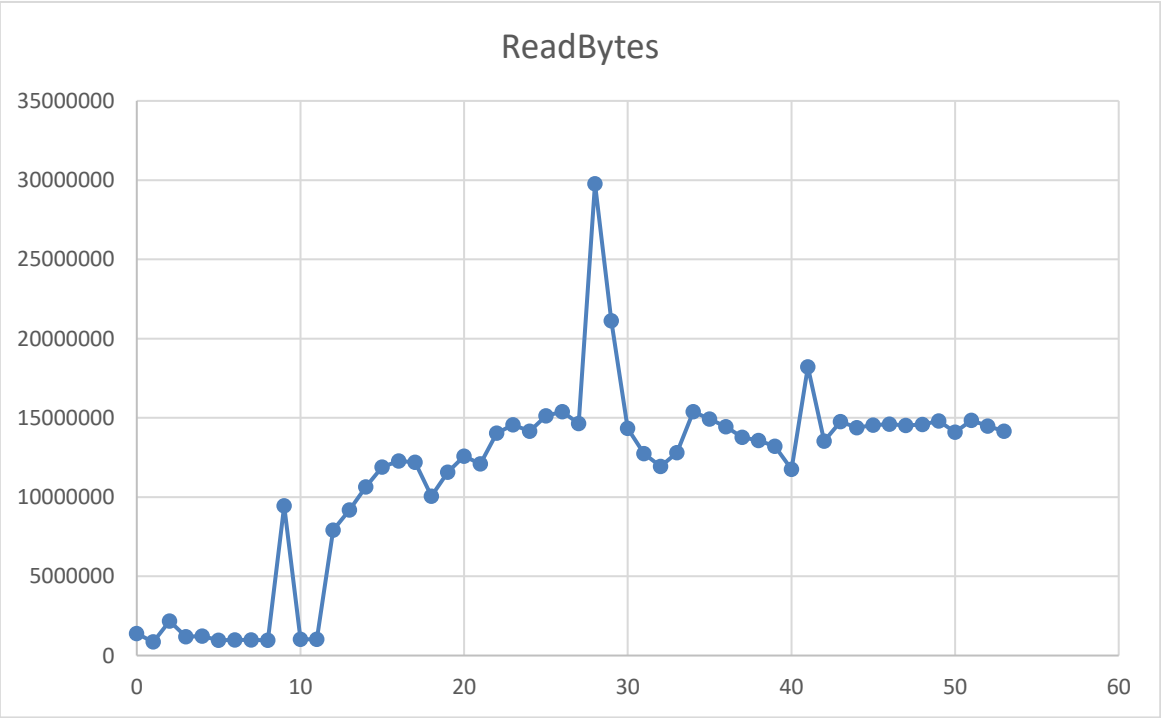
Используя star построить графики системных характеристик.

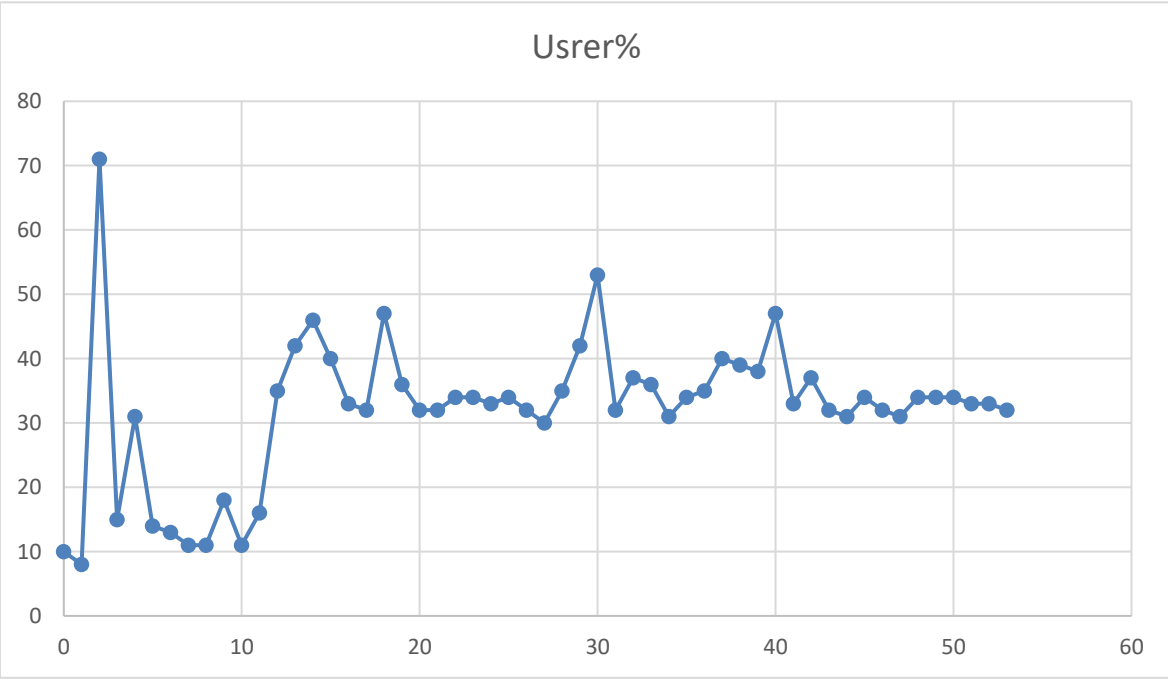
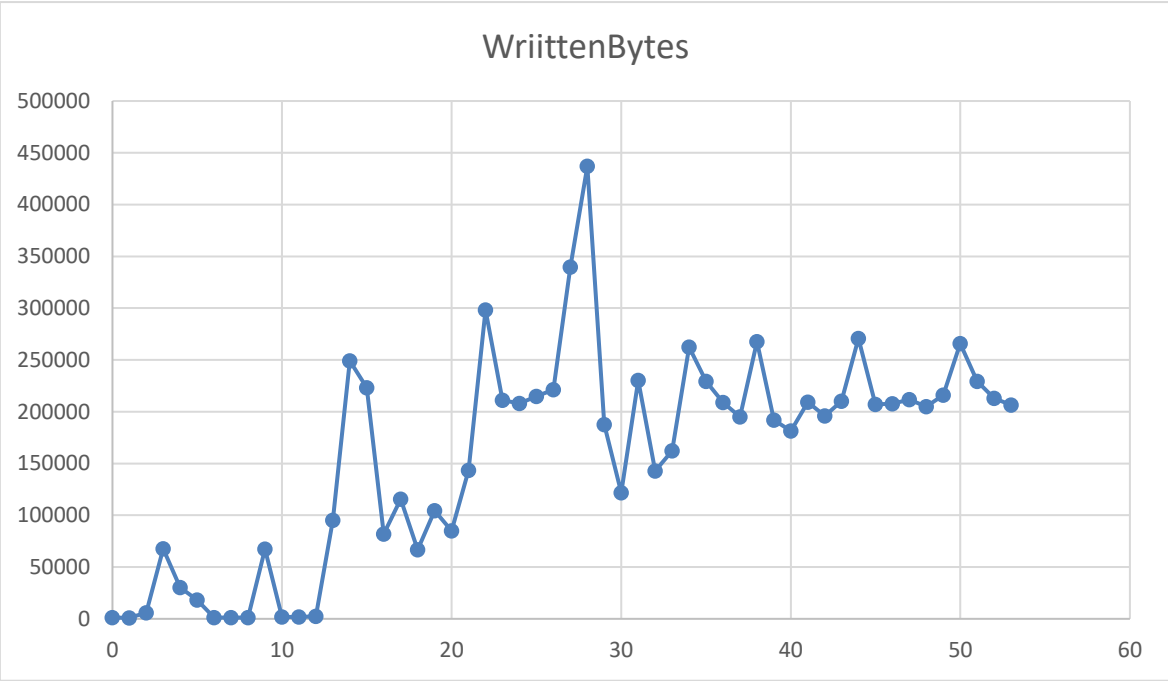
## Результаты измерений

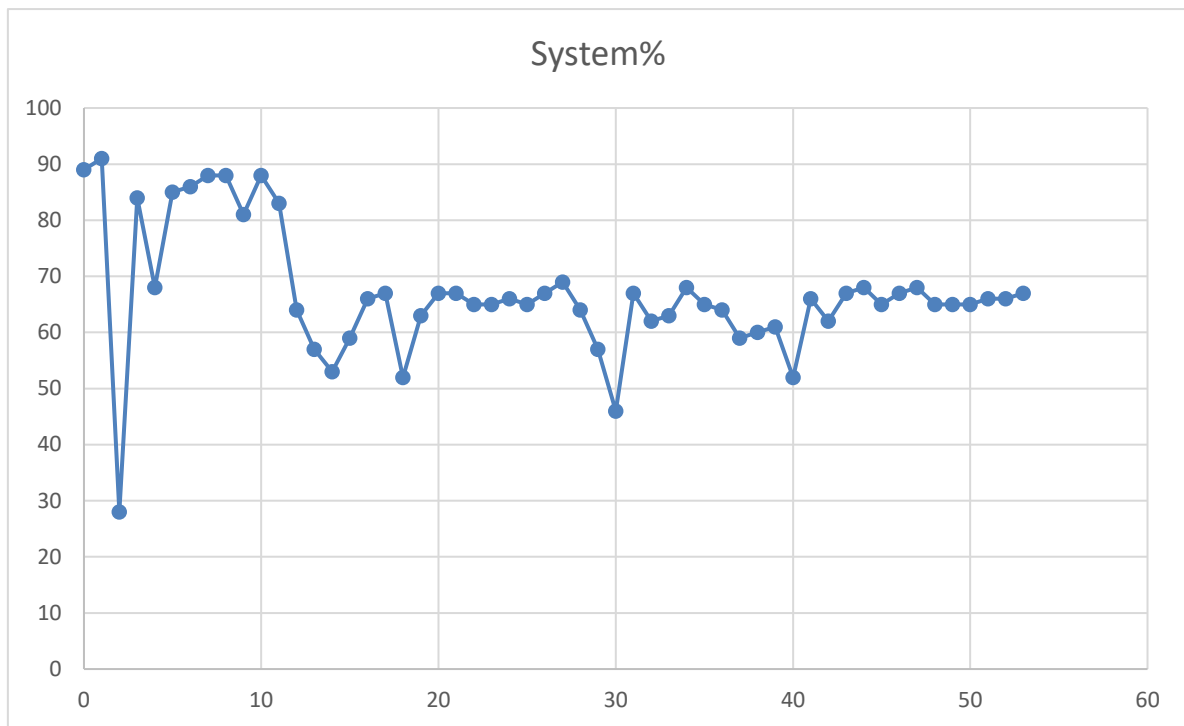
Память	Виртуальная	Физическая
До аллокации	2644	1480
После аллокации	260692	1480
После заполнения данными	293476	66120
После деаллокации	228964	1684

# Вывод команды strace

```
andrei@andrei-VirtualBox: ~/Desktop/lab1$ strace ./lab1.out
execve("./lab1.out", ["/lab1.out"], 0x7fddc48456c0 /* 61 vars */) = 0
brk(NULL) = 0x564e86099000
arch_prctl(0x3001 /* ARCH_??? */, 0x7fdd98813f0) = -1 EINVAL (Invalid argument)
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
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=66959, ...}) = 0
mmap(NULL, 66959, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0x7fd2ef450000
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\3\0\0\0\1\0\0\0\220\201\0\0\0\0\0"... , 832) = 832
pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0\GNU\00\305\374\3\64\221\6\244\224\306\261\23\327\0"... , 68, 824) = 68
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0755, st_size=157224, ...}) = 0
mmap(NULL, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fd2ef44e000
pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0\GNU\00\305\374\3\64\221\6\244\224\306\261\23\327\0"... , 68, 824) = 68
mmap(NULL, 140400, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7fd2ef42b000
mmap(0x7fd2ef432000, 69632, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x7000) = 0x7fd2ef432000
mmap(0x7fd2ef443000, 20480, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x18000) = 0x7fd2ef443000
mmap(0x7fd2ef448000, 8192, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x1c000) = 0x7fd2ef448000
mmap(0x7fd2ef44a000, 13432, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fd2ef44a000
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\0\0\0\0\0\0\0\3\0\0\0\0\0\1\0\0\0\360\2\0\0\0\0\0"... , 832) = 832
pread64(3, "\0\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\0\0\0\0"... , 784, 64) = 784
pread64(3, "\4\0\0\0\20\0\0\0\5\0\0\0\GNU\02\0\0\300\4\0\0\0\1\3\0\0\0\0\0\0\0\0"... , 32, 840) = 32
pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0\GNU\0\363\377\332\200\270\27\304\245\355\377\t\334"... , 68, 880) = 68
fstat(3, {st_mode=S_IFREG|0755, st_size=2029224, ...}) = 0
pread64(3, "\0\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\0\0\0\0"... , 784, 64) = 784
pread64(3, "\4\0\0\0\20\0\0\0\5\0\0\0\GNU\02\0\0\300\4\0\0\0\1\3\0\0\0\0\0\0\0\0"... , 32, 848) = 32
pread64(3, "\4\0\0\0\24\0\0\0\3\0\0\0\GNU\0\363\377\332\200\270\27\304\245\355\377\t\334"... , 68, 880) = 68
mmap(NULL, 2036952, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_DENYWRITE, 3, 0) = 0x7fd2ef239000
mprotect(0x7fd2ef25e000, 1847296, PROT_NONE) = 0
mmap(0x7fd2ef25e000, 1540096, PROT_READ|PROT_EXEC, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x25000) = 0x7fd2ef25e000
mmap(0x7fd2ef3d0000, 383104, PROT_READ, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x190000) = 0x7fd2ef3d0000
mmap(0x7fd2ef421000, 24576, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_DENYWRITE, 3, 0x1e7000) = 0x7fd2ef421000
mmap(0x7fd2ef427000, 13520, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_FIXED|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fd2ef427000
close(3) = 0
mmap(NULL, 12288, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) = 0x7fd2ef236000
arch_prctl(ARCH_SET_FS, 0x7fd2ef236740) = 0
mprotect(0x7fd2ef421000, 12288, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7fd2ef448000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x564e84ffc000, 4096, PROT_READ) = 0
mprotect(0x7fd2ef48e000, 4096, PROT_READ) = 0
munmap(0x7fd2ef450000, 66959) = 0
set_tid_address(0x7fd2ef236a10) = 3366
set_robust_list(0x7fd2ef236a20, 24) = 0
rt_sigaction(SIGRTMIN, {sa_handler=0x7fd2ef432bf0, sa_mask=[], sa_flags=SA_RESTORER|SA_SIGINFO, sa_restorer=0x7fd2ef4403c0}, NULL, 0) = 0
rt_sigaction(SIGRT_1, {sa_handler=0x7fd2ef432c90, sa_mask=[], sa_flags=SA_RESTORER|SA_RESTART|SA_SIGINFO, sa_restorer=0x7fd2ef4403c0}, NULL, 0) = 0
rt_sigprocmask(SIG_UNBLOCK, [RTMIN RT 1], NULL, 0) = 0
```







### **Вывод:**

В результате работы я приобрел навыки работы с памятью, потоками и чтением/записью на языке C; ознакомился с рядом системных утилит Linux для мониторинга производительности: `stap`, `strace`, `pidof`, `mpar`.