

**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.

## Анализ

### До аллокации

PID	USER	PRI	NI	VIRT	RES	SHR	S	CPU%	MEM%	TIME+	Command
17889	losha	20	0	10700	640	496	S	0.0	0.0	0:00.00	./main

```
losha@DESKTOP-12VHDVK:~$ pmap 17889 -X
17889: ./main
  Address Perm  Offset Device  Inode Pss Mapping
7ff959ce0000 rw-p 00000000 00:00      0      8
7ff959cf0000 r--p 00000000 00:00 606775 19 libc-2.31.so
7ff959d15000 r-xp 00025000 00:00 606775 21 libc-2.31.so
7ff959e8d000 r--p 0019d000 00:00 606775 1 libc-2.31.so
7ff959ed7000 ---p 001e7000 00:00 606775 0 libc-2.31.so
7ff959ed8000 r--p 001e7000 00:00 606775 8 libc-2.31.so
7ff959edb000 rw-p 001ea000 00:00 606775 12 libc-2.31.so
7ff959ede000 rw-p 00000000 00:00      0 16
7ff959ee9000 r--p 00000000 00:00 606840 6 libpthread-2.31.so
7ff959ef0000 r-xp 00007000 00:00 606840 6 libpthread-2.31.so
7ff959f01000 r--p 00018000 00:00 606840 0 libpthread-2.31.so
7ff959f06000 r--p 0001c000 00:00 606840 4 libpthread-2.31.so
7ff959f07000 rw-p 0001d000 00:00 606840 4 libpthread-2.31.so
7ff959f08000 rw-p 00000000 00:00      0 4
7ff959f20000 r--p 00000000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7ff959f21000 r-xp 00001000 00:00 606771 17 ld-2.31.so
7ff959f43000 r-xp 00023000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7ff959f44000 r--p 00024000 00:00 606771 2 ld-2.31.so
7ff959f4b000 r--p 0002b000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7ff959f4d000 r--p 0002c000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7ff959f4e000 rw-p 0002d000 00:00 606771 4 ld-2.31.so
7ff959f4f000 rw-p 00000000 00:00      0 8
7ff959f5e000 r--p 00000000 00:00 368757 4 main
7ff959f5f000 r-xp 00001000 00:00 368757 2 main
7ff959f60000 r-xp 00002000 00:00 368757 4 main
7ff959f61000 r--p 00003000 00:00 368757 4 main
7ff959f62000 r--p 00003000 00:00 368757 4 main
7ff959f63000 rw-p 00004000 00:00 368757 4 main
7ff959f64000 rw-p 00000000 00:00      0 4
7fffc3fe1000 rw-p 00000000 00:00      0 4 [heap]
7ffffca49a000 rw-p 00000000 00:00      0 16 [stack]
7ffffcb294000 r-xp 00000000 00:00      0 4 [vdso]
===
206 KB
```

## После аллокации

PID	USER	PRI	NI	VIRT	RES	SHR	S	CPU%	MEM%	TIME+	Command
17889	losha	20	0	80332	696	544	S	0.0	0.0	0:00.00	./main

```
losha@DESKTOP-12VHDVK:~$ pmap 17889 -X
```

```
17889: ./main
```

Address	Perm	Offset	Device	Inode	Pss	Mapping
dd95b000	rw-s	00000000	00:00	788537	0	zero
7ff959ce0000	rw-p	00000000	00:00	0	8	
7ff959cf0000	r--p	00000000	00:00	606775	19	libc-2.31.so
7ff959d15000	r-xp	00025000	00:00	606775	26	libc-2.31.so
7ff959e8d000	r--p	0019d000	00:00	606775	2	libc-2.31.so
7ff959ed7000	---p	001e7000	00:00	606775	0	libc-2.31.so
7ff959ed8000	r--p	001e7000	00:00	606775	8	libc-2.31.so
7ff959edb000	rw-p	001ea000	00:00	606775	12	libc-2.31.so
7ff959ede000	rw-p	00000000	00:00	0	16	
7ff959ee9000	r--p	00000000	00:00	606840	6	libpthread-2.31.so
7ff959ef0000	r-xp	00007000	00:00	606840	9	libpthread-2.31.so
7ff959f01000	r--p	00018000	00:00	606840	0	libpthread-2.31.so
7ff959f06000	r--p	0001c000	00:00	606840	4	libpthread-2.31.so
7ff959f07000	rw-p	0001d000	00:00	606840	4	libpthread-2.31.so
7ff959f08000	rw-p	00000000	00:00	0	4	
7ff959f20000	r--p	00000000	00:00	606771	4	ld-2.31.so
7ff959f21000	r-xp	00001000	00:00	606771	17	ld-2.31.so
7ff959f43000	r-xp	00023000	00:00	606771	4	ld-2.31.so
7ff959f44000	r--p	00024000	00:00	606771	2	ld-2.31.so
7ff959f4b000	r--p	0002b000	00:00	606771	4	ld-2.31.so
7ff959f4d000	r--p	0002c000	00:00	606771	4	ld-2.31.so
7ff959f4e000	rw-p	0002d000	00:00	606771	4	ld-2.31.so
7ff959f4f000	rw-p	00000000	00:00	0	8	
7ff959f5e000	r--p	00000000	00:00	368757	4	main
7ff959f5f000	r-xp	00001000	00:00	368757	2	main
7ff959f60000	r-xp	00002000	00:00	368757	4	main
7ff959f61000	r--p	00003000	00:00	368757	4	main
7ff959f62000	r--p	00003000	00:00	368757	4	main
7ff959f63000	rw-p	00004000	00:00	368757	4	main
7ff959f64000	rw-p	00000000	00:00	0	4	
7fffc3fe1000	rw-p	00000000	00:00	0	4	[heap]
7ffffca49a000	rw-p	00000000	00:00	0	16	[stack]
7ffffcb294000	r-xp	00000000	00:00	0	4	[vdso]

```
===
```

```
215 KB
```

После заполнения

PID	USER	PRI	NI	VIRT	RES	SHR	S	CPU%	MEM%	TIME+	Command
17889	losha	20	0	174M	70436	70208	S	0.0	0.4	0:11.50	./main

```
losha@DESKTOP-12VHDVK:~$ pmap 17889 -X
17889: ./main
  Address Perm  Offset Device  Inode   Pss Mapping
dd95b000 rw-s 00000000 00:00 788537 69632 zero
7ff918000000 rw-p 00000000 00:00      0      4
7ff918021000 ---p 00000000 00:00      0      0
7ff91d560000 ---p 00000000 00:00      0      0
7ff91d561000 rw-p 00000000 00:00      0      8
7ff91dd70000 ---p 00000000 00:00      0      0
7ff91dd71000 rw-p 00000000 00:00      0      8
7ff91e580000 ---p 00000000 00:00      0      0
7ff91e581000 rw-p 00000000 00:00      0      8
7ff91ed90000 ---p 00000000 00:00      0      0
7ff91ed91000 rw-p 00000000 00:00      0      8
7ff959ce0000 rw-p 00000000 00:00      0      8
7ff959cf0000 r--p 00000000 00:00 606775    19 libc-2.31.so
7ff959d15000 r-xp 00025000 00:00 606775    36 libc-2.31.so
7ff959e8d000 r--p 0019d000 00:00 606775     2 libc-2.31.so
7ff959ed7000 ---p 001e7000 00:00 606775     0 libc-2.31.so
7ff959ed8000 r--p 001e7000 00:00 606775     8 libc-2.31.so
7ff959edb000 rw-p 001ea000 00:00 606775    12 libc-2.31.so
7ff959ede000 rw-p 00000000 00:00      0    16
7ff959ee9000 r--p 00000000 00:00 606840     6 libpthread-2.31.so
7ff959ef0000 r-xp 00007000 00:00 606840    13 libpthread-2.31.so
7ff959f01000 r--p 00018000 00:00 606840     0 libpthread-2.31.so
7ff959f06000 r--p 0001c000 00:00 606840     4 libpthread-2.31.so
7ff959f07000 rw-p 0001d000 00:00 606840     4 libpthread-2.31.so
7ff959f08000 rw-p 00000000 00:00      0     4
7ff959f20000 r--p 00000000 00:00 606771     4 ld-2.31.so
7ff959f21000 r-xp 00001000 00:00 606771    17 ld-2.31.so
7ff959f43000 r-xp 00023000 00:00 606771     4 ld-2.31.so
7ff959f44000 r--p 00024000 00:00 606771     2 ld-2.31.so
7ff959f4b000 r--p 0002b000 00:00 606771     4 ld-2.31.so
7ff959f4d000 r--p 0002c000 00:00 606771     4 ld-2.31.so
7ff959f4e000 rw-p 0002d000 00:00 606771     4 ld-2.31.so
7ff959f4f000 rw-p 00000000 00:00      0     8
7ff959f5e000 r--p 00000000 00:00 368757     4 main
7ff959f5f000 r-xp 00001000 00:00 368757     2 main
7ff959f60000 r-xp 00002000 00:00 368757     4 main
7ff959f61000 r--p 00003000 00:00 368757     4 main
7ff959f62000 r--p 00003000 00:00 368757     4 main
7ff959f63000 rw-p 00004000 00:00 368757     4 main
7ff959f64000 rw-p 00000000 00:00      0     8
7fffc3fe1000 rw-p 00000000 00:00      0    40 [heap]
7ffffca49a000 rw-p 00000000 00:00      0    16 [stack]
7ffffcb294000 r-xp 00000000 00:00      0     4 [vdso]

=====
69937 KB
```

## После деаллокации

PID	USER	PRI	NI	VIRT	RES	SHR	S	CPU%	MEM%	TIME+	Command
17889	losha	20	0	114M	920	676	S	0.0	0.0	1:39.56	./main

```
losha@DESKTOP-12VHDVK:~$ pmap 17889 -X
```

```
17889: ./main
```

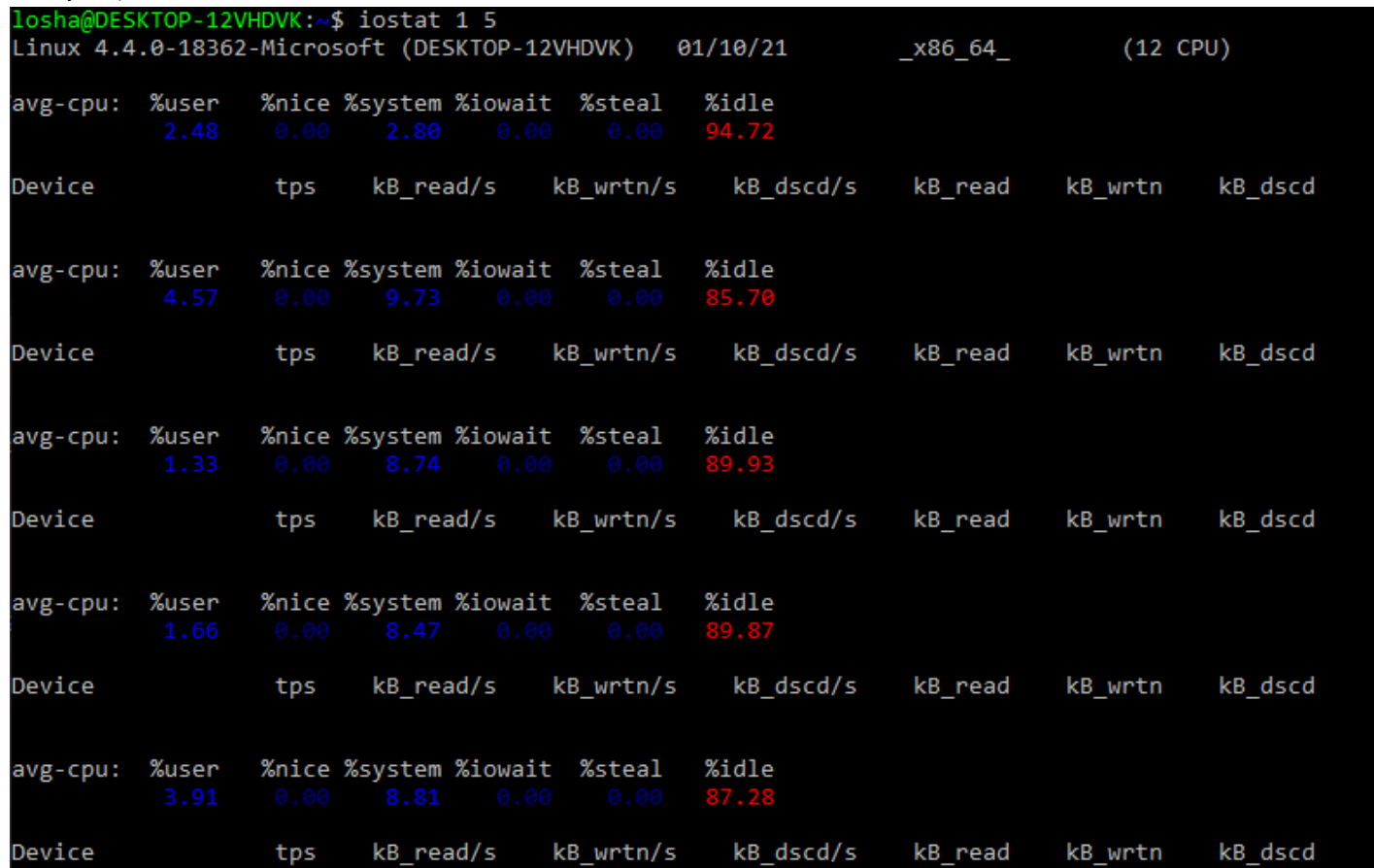
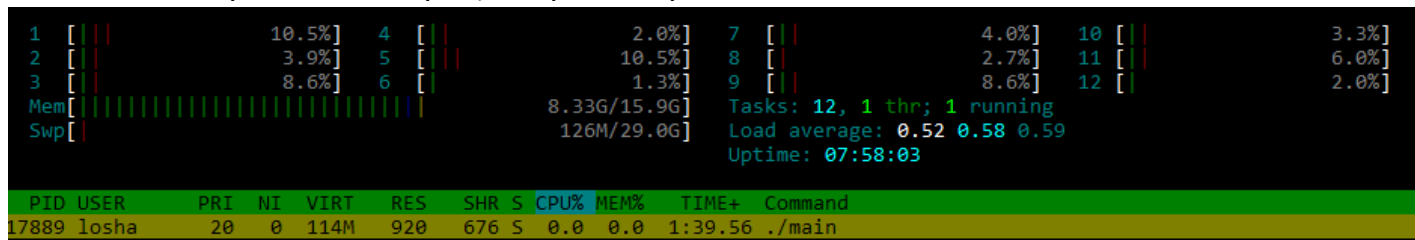
Address	Perm	Offset	Device	Inode	Pss	Mapping
7ff918000000	rw-p	00000000	00:00	0	4	
7ff918021000	---p	00000000	00:00	0	0	
7ff91d560000	---p	00000000	00:00	0	0	
7ff91d561000	rw-p	00000000	00:00	0	8	
7ff92ef90000	---p	00000000	00:00	0	0	
7ff92ef91000	rw-p	00000000	00:00	0	8	
7ff92f7a0000	---p	00000000	00:00	0	0	
7ff92f7a1000	rw-p	00000000	00:00	0	8	
7ff92ffb0000	---p	00000000	00:00	0	0	
7ff92ffb1000	rw-p	00000000	00:00	0	8	
7ff9307c0000	---p	00000000	00:00	0	0	
7ff9307c1000	rw-p	00000000	00:00	0	8	
7ff959cc0000	r--p	00000000	00:00	595551	10	libgcc_s.so.1
7ff959cc3000	r-xp	00003000	00:00	595551	28	libgcc_s.so.1
7ff959cd5000	r--p	00015000	00:00	595551	12	libgcc_s.so.1
7ff959cd9000	r--p	00018000	00:00	595551	4	libgcc_s.so.1
7ff959cda000	rw-p	00019000	00:00	595551	4	libgcc_s.so.1
7ff959ce0000	rw-p	00000000	00:00	0	8	
7ff959cf0000	r--p	00000000	00:00	606775	21	libc-2.31.so
7ff959d15000	r-xp	00025000	00:00	606775	41	libc-2.31.so
7ff959e8d000	r--p	0019d000	00:00	606775	2	libc-2.31.so
7ff959ed7000	---p	001e7000	00:00	606775	0	libc-2.31.so
7ff959ed8000	r--p	001e7000	00:00	606775	8	libc-2.31.so
7ff959edb000	rw-p	001ea000	00:00	606775	12	libc-2.31.so
7ff959ede000	rw-p	00000000	00:00	0	16	
7ff959ee9000	r--p	00000000	00:00	606840	8	libpthread-2.31.so
7ff959ef0000	r-xp	00007000	00:00	606840	13	libpthread-2.31.so
7ff959f01000	r--p	00018000	00:00	606840	5	libpthread-2.31.so
7ff959f06000	r--p	0001c000	00:00	606840	4	libpthread-2.31.so
7ff959f07000	rw-p	0001d000	00:00	606840	4	libpthread-2.31.so
7ff959f08000	rw-p	00000000	00:00	0	4	
7ff959f20000	r--p	00000000	00:00	606771	4	ld-2.31.so
7ff959f21000	r-xp	00001000	00:00	606771	18	ld-2.31.so
7ff959f43000	r-xp	00023000	00:00	606771	4	ld-2.31.so
7ff959f44000	r--p	00024000	00:00	606771	2	ld-2.31.so
7ff959f4b000	r--p	0002b000	00:00	606771	4	ld-2.31.so
7ff959f4d000	r--p	0002c000	00:00	606771	4	ld-2.31.so
7ff959f4e000	rw-p	0002d000	00:00	606771	4	ld-2.31.so
7ff959f4f000	rw-p	00000000	00:00	0	8	
7ff959f5e000	r--p	00000000	00:00	368757	4	main
7ff959f5f000	r-xp	00001000	00:00	368757	2	main
7ff959f60000	r-xp	00002000	00:00	368757	4	main
7ff959f61000	r--p	00003000	00:00	368757	4	main
7ff959f62000	r--p	00003000	00:00	368757	4	main
7ff959f63000	rw-p	00004000	00:00	368757	4	main
7ff959f64000	rw-p	00000000	00:00	0	8	
7ffffc3fe1000	rw-p	00000000	00:00	0	40	[heap]
7ffffca49a000	rw-p	00000000	00:00	0	16	[stack]
7ffffcb294000	r-xp	00000000	00:00	0	4	[vdso]

```
===
```

```
386 KB
```

```
losha@DESKTOP-12VHDVK:~$
```

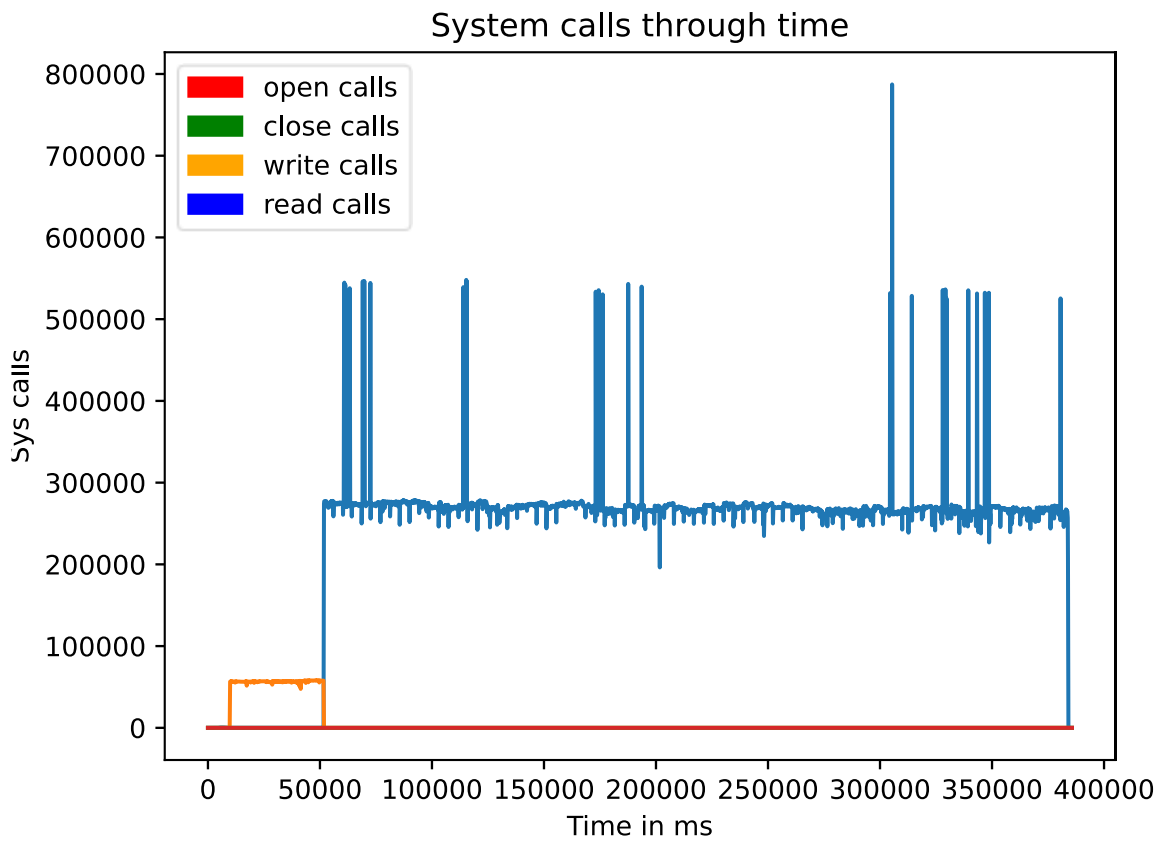




[illegible]



## 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.