

Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский  
Университет Информационных Технологий, Механики и Оптики

ПИиКТ

Лабораторная работа 1  
по дисциплине  
«Операционные системы»

Выполнили: Студенты группы Р33113

Кадыров А.Х.

Преподаватель: Покид А.В.

Санкт-Петербург

2020г

## 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 star построить графики системных характеристик.

A=184;B=0x5054598D;C=malloc;D=131;E=72;F=nocache;G=117;H=random;I=28;J=sum;K=flock

Исходный код:

[https://github.com/AmirjonQodirov/os\\_labs/blob/master/p33113/s270233/lab1/main.c](https://github.com/AmirjonQodirov/os_labs/blob/master/p33113/s270233/lab1/main.c)

```

user@llp-ubuntu:~/Desktop/s270233/lab1$ sudo cat /proc/2298/maps
00400000-00402000 r-xp 00000000 08:01 451694 /home/user/Desktop/s270233/lab1/lab1
00601000-00602000 r--p 00001000 08:01 451694 /home/user/Desktop/s270233/lab1/lab1
00602000-00603000 rw-p 00002000 08:01 451694 /home/user/Desktop/s270233/lab1/lab1
020c1000-020e2000 rw-p 00000000 00:00 0 [heap]
7fee99690000-7fee99850000 r-xp 00000000 08:01 9581 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7fee99850000-7fee99a50000 ---p 001c0000 08:01 9581 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7fee99a50000-7fee99a54000 r--p 001c0000 08:01 9581 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7fee99a54000-7fee99a56000 rw-p 001c4000 08:01 9581 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7fee99a56000-7fee99a5a000 rw-p 00000000 00:00 0
7fee99a5a000-7fee99a72000 r-xp 00000000 08:01 9582 /lib/x86_64-linux-gnu/libpthread-2.23.so
7fee99a72000-7fee99c71000 ---p 00018000 08:01 9582 /lib/x86_64-linux-gnu/libpthread-2.23.so
7fee99c71000-7fee99c72000 r--p 00017000 08:01 9582 /lib/x86_64-linux-gnu/libpthread-2.23.so
7fee99c72000-7fee99c73000 rw-p 00018000 08:01 9582 /lib/x86_64-linux-gnu/libpthread-2.23.so
7fee99c73000-7fee99c77000 rw-p 00000000 00:00 0
7fee99c77000-7fee99c9d000 r-xp 00000000 08:01 14433 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7fee99c9d000-7fee99e86000 rw-p 00000000 00:00 0
7fee99e86000-7fee99e9d000 r--p 00025000 08:01 14433 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7fee99e9d000-7fee99e9e000 rw-p 00026000 08:01 14433 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7fee99e9e000-7fee99e9f000 rw-p 00000000 00:00 0
7ffdd538b000-7ffdd53ac000 rw-p 00000000 00:00 0 [stack]
7ffdd53bf000-7ffdd53c2000 r--p 00000000 00:00 0 [vvar]
7ffdd53c2000-7ffdd53c4000 r-xp 00000000 00:00 0 [vdso]
ffffffffff600000-ffffffffff601000 r-xp 00000000 00:00 0 [vsyscall]

```

## Замеры вир/физ памяти:

pid | vsz | rss

```

user@llp-ubuntu:~/Desktop/os$ ps -o pid,vsz,rss,comm | grep lab1
4269 6524 728 lab1
user@llp-ubuntu:~/Desktop/os$ ps -o pid,vsz,rss,comm | grep lab1
4269 194944 728 lab1
user@llp-ubuntu:~/Desktop/os$ ps -o pid,vsz,rss,comm | grep lab1
4269 4095088 725772 lab1
user@llp-ubuntu:~/Desktop/os$ ps -o pid,vsz,rss,comm | grep lab1
4269 760212 190032 lab1

```

```

user@llp-ubuntu:~/Desktop/s270233/lab1$ ps -eo pid,vsz,rss,comm | grep lab1
2298 194944 752 lab1
user@llp-ubuntu:~/Desktop/s270233/lab1$ ps -eo pid,vsz,rss,comm | grep lab1
2298 227728 189984 lab1
user@llp-ubuntu:~/Desktop/s270233/lab1$ ps -eo pid,vsz,rss,comm | grep lab1
2298 39308 1628 lab1
2530 0 0 lab1 <defunct>

```

## Затраченное процессорное время:

```

real    1m25.812s
user    0m6.206s
sys     0m32.429s
user@llp-ubuntu:~/Desktop/os$

```

## Показатели ввода – вывода:

% time	seconds	usecs/call	calls	errors	syscall
53.71	52.481307	218672	240	1	read
24.94	24.365694	94076	259	27	futex
11.70	11.436577	3	3298183		write
8.20	8.015464	46066	174		flock
0.80	0.785354	3167	248		mmap
0.24	0.238976	1494	160		set_robust_list
0.19	0.183422	728	252		munmap
0.11	0.112331	1040	108		close
0.07	0.064447	384	168		lseek
0.02	0.016543	101	163		mprotect
0.01	0.007529	47	159		madvise
0.00	0.003349	31	108		open
0.00	0.000176	1	160		clone
100.00	97.711169		3300382	28	total

## Трасса системных вызовов:

```
user@llp-ubuntu:~/Desktop/os$ sudo strace -fp 7090
strace: Process 7090 attached
read(0, "\n", 1024) = 1
mmap(NULL, 192942080, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0) =
0x7f1d8aad9000
write(1, "\320\237\320\276\321\201\320\273\320\265 \320\260\320\273\320\273\320\276\320\272\320\260\321\206\320\270\320\270 (\320"... , 62) = 62
read(0,
[pid 3556] futex(0x7f8d5a614780, FUTEX_WAKE_PRIVATE, 1 <unfinished ...>
[pid 3555] read(7, <unfinished ...>
[pid 3551] lseek(13, 0, SEEK_SET <unfinished ...>
[pid 3548] read(12, <unfinished ...>
[pid 3561] <... close resumed> ) = 0
[pid 3559] <... futex resumed> ) = 0
[pid 3556] <... futex resumed> ) = 1
[pid 3551] <... lseek resumed> ) = 0
[pid 3559] write(1, "\320\220\320\275\320\260\320\273\320\270\320\267: \320\241\321\203\320\274\320\274\320\260 \320\262 \321\204\320\260"... , 51) = 51
[pid 3551] mmap(NULL, 75501568, PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_PRIVATE|MAP_ANONYMOUS, -1, 0 <unfinished ...>
[pid 3559] futex(0x7f8d5a614780, FUTEX_WAKE_PRIVATE, 1 <unfinished ...>
[pid 3556] munmap(0x7f8d237ff000, 75501568 <unfinished ...>
[pid 3559] <... futex resumed> ) = 1
```

## Вывод:

Выполнив данную лабораторную работу я узнал много утилит для измерения производительности и освоил основы языка си