

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Национальный  
исследовательский университет ИТМО»

**Лабораторная работа 1**  
по дисциплине «Операционные системы»

Выполнил:  
Бобряков Кирилл, гр. № Р33122  
Проверил: Яркеев Александр  
Сергеевич

Санкт-Петербург  
2020

## Задание:

Разработать программу на языке C, которая осуществляет следующие действия

- Создает область памяти размером А мегабайт, начинающихся с адреса В (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 Е мегабайт с использованием F=(блочного, некешируемого) обращения к диску. Размер блока ввода-вывода G байт. Преподаватель выдает в качестве задания последовательность записи/чтения блоков N=(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=217; B=0xC7357F5A; C=malloc; D=36; E=87; F=block; G=147; H=seq;  
I=19; J=max; K=flock

## Ход выполнения работы:

### Замеры памяти [ htop ]

1. До аллокации

PID	USER	PRI	NI	VIRT	RES	SHR	S	CPU%	MEM%	TIME+	Command
3401	kirill	20	0	2640	624	544	S	0.0	0.0	0:00.00	./main

2. После аллокации

PID	USER	PRI	NI	VIRT	RES	SHR	S	CPU%	MEM%	TIME+	Command
4083	kirill	20	0	209M	560	480	S	0.0	0.0	0:00.00	./main

3. После заполнения участка данными

PID	USER	PRI	NI	VIRT	RES	SHR	S	CPU%	MEM%	TIME+	Command
4388	kirill	20	0	305M	202M	1480	S	0.0	3.4	0:49.92	./main

4. После деаллокации

PID	USER	PRI	NI	VIRT	RES	SHR	S	CPU%	MEM%	TIME+	Command
4687	kirill	20	0	1058M	1760	1540	S	0.0	0.0	0:59.95	./main

### Замеры затраченного процессорного времени на выполнение программы [ time ./main ]

```
real    0m58,608s
user    0m1,491s
sys     0m59,697s
```

## Замеры затраченного процессорного времени на операции ввода-вывода [ `strace -c ./main` ]

% time	seconds	usecs/call	calls	errors	syscall
90,05	2945,494316	16928128	174		futex
9,93	324,980928	11	28047703		read
0,02	0,547784	10	52995		write

## Трасса системных вызовов [ strace ]

[illegible]

## Графики системных характеристик [ stap ]

```
10904:  ./main
Адрес      КБ      RSS      Dirty  Mode      Mapping
0000560ffd724000      4          4          0  r----  main
0000560ffd725000      4          4          0  r-x--  main
0000560ffd726000      4          4          0  r----  main
0000560ffd727000      4          4          4  r----  main
0000560ffd728000      4          4          4  rw---  main
```

## **Вывод:**

В ходе выполнения данной лабораторной работы я научился работать с выделением и заполнением памяти, файловым вводом-выводом на языке программирования С. К тому же, были получены навыки работы с системными утилитами для измерения и оценки процессорных характеристик.