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

Задание:

Разработать программу на языке С, которая осуществляет следующие действия

- Создает область памяти размером А мегабайт, начинающихся с адреса В (если возможно) при помощи С=(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 аллокании
- 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 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.

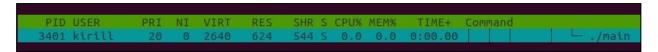
Используя stap построить графики системных характеристик.

A=217; B=0xC7357F5A; C=malloc; D=36; E=87; F=block; G=147; H=seq; I=19; J=max; K=flock

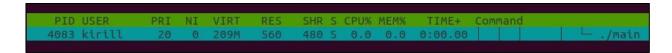
Ход выполнения работы:

Замеры памяти [htop]

1. До аллокации



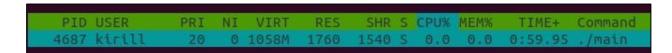
2. После аллокации



3. После заполнения участка данными



4. После деаллокации



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 -f ./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]

Графики системных характеристик [stap]

10904: .	/main			
Адрес	Кб	RSS	Dirty Mode	Mapping
0000560ffd	724000	4	4	0 r main
0000560ffd	725000	4	4	0 r-x main
0000560ffd	1726000	4	4	0 r main
0000560ffd	727000	4	4	4 r main
0000560ffd	728000	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.