

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И
ОПТИКИ»

Факультет безопасности информационных технологий
Кафедра проектирования и безопасности компьютерных систем

Дисциплина:
«Операционные системы»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 2

Выполнили:

Студент группы N3248
Назаров Максим Вячеславович

Проверил:

Савков Сергей Витальевич

Санкт-Петербург 2022г.

Membomb

- Написать программу выделения памяти и заполнения ее нулями с шагом, равным размеру страницы памяти (mmap, VirtualAlloc)
- Составить график свободной памяти
- Ознакомиться с работой демона OOM Killer в Linux
- Достичь сообщения о невозможности выделить память в Windows

1. Были написаны программы Membomb для Linux и Windows:

для ОС Linux:

```
#include <unistd.h>
#include <stdlib.h>

#define membomb

int main() {
    long mempagesize = sysconf(_SC_PAGESIZE) * 1024;
#ifdef membomb
    while (1) {
        char *mem;
        mem = (char *) calloc(sizeof(char), mempagesize);
        system("vmstat | tail -1 | tr -s ' ' | cut -f 5 -d ' ' >> memlog");
    }
#endif
}
```



график представлен за промежуток времени примерно равный одной минуте.

Так же при поиске следов работы демона OOM в системном журнале не было выявлено признаков "убийства" процессов им.

Как мы видим, программа бесконечно выделяет память и записывает логи.
Для Windows программа будет следующей:

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>

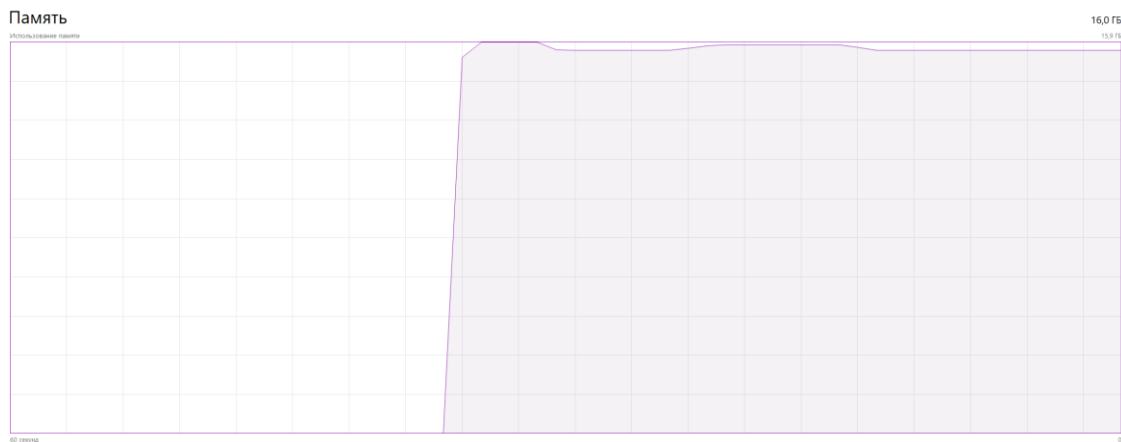
int main() {
    unsigned int size = 1000 * 1024 * 1024;
    char *buff;
    int i = 0;
    while (1) {
        buff = (char *) VirtualAlloc(0, size, MEM_COMMIT | MEM_RESERVE, PAGE_READWRITE);
        i++;
        printf("%p\n", buff);
        for (int i = 0; i < 1000 * 1024 * 1024; i += 4096) {
            buff[i] = 0;
        }
    }
}
```

Аналогично бесконечно выделяем память. График построим средствами Windows, логи самостоятельно писать не будем.

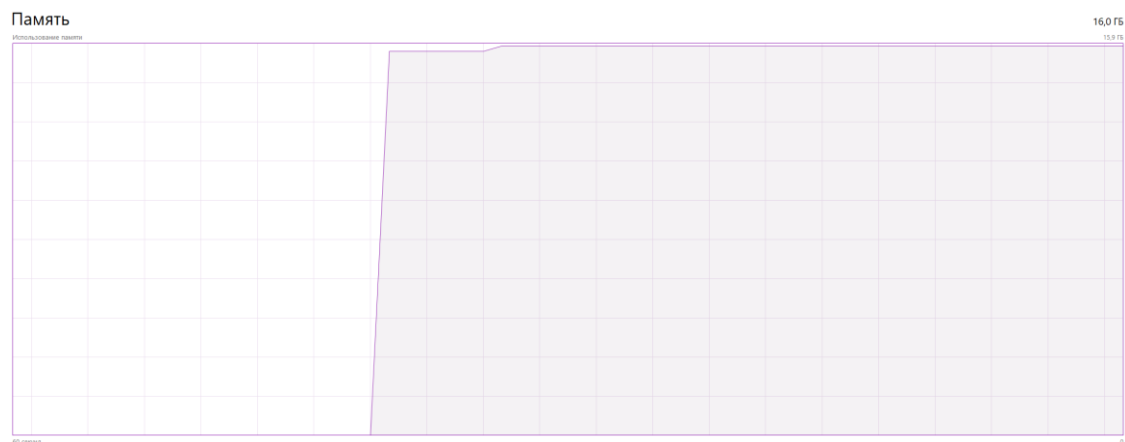
Для Windows:

График занятой памяти построенный за 60 секунд.

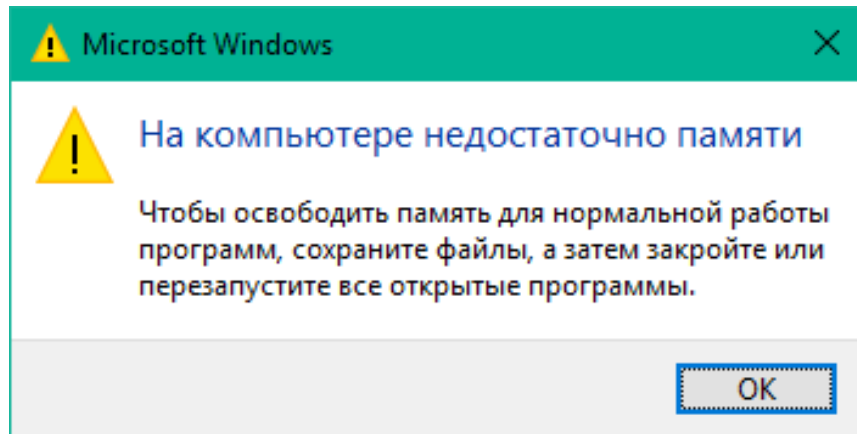
Раздел подкачки не выключен.



Раздел подкачки выключен.



так же при отключении раздела подкачки и антивируса было получено сообщение о невозможности выделить память.



Как мы видим из графиков, память заканчивается, а значит программа работает верно. Во время работы программы операционные системы на время перестают отвечать.

- Работа OOM-Killer

Убийца OOM, включенный по умолчанию, является механизмом самозащиты, использующим ядро Linux при сильном использовании памяти.

Если ядро не может найти память для выделения, когда это необходимо, она помещает страницы пользовательских данных в очередь подкачки.

Если виртуальная память (VM) не может выделять память и не может поменять ее в используемой памяти, киллер может начать убивать текущие процессы из памяти в пользовательском пространстве. он пожертвует одним или несколькими процессами, чтобы освободить память для системы, когда все остальное не удастся. Ядру необходимо получить минимальный объем памяти для себя. Выбор процесса для посылания сигнала зависит от:

- Необходимо освободить большой объем памяти
- Не убивайте процесс, использующий небольшой объем памяти
- Стараться убить минимальное количество процессов
- Существуют тщательно продуманные алгоритмы, повышающие приоритет процессов, которые пользователь хочет убить.

После всех этого OOM-Killer проверяет счетчик (oom_score). OOM-Killer устанавливает «oom_score» для каждого процесса, а затем умножает это значение на количество использованной памяти. Процессы с большими значениями будут иметь высокую вероятность быть остановленными OOM-Killer'ом. Процессы, связанные с привилегированным пользователем, имеют более низкую оценку и меньше шансов быть убитыми демоном.