

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**

Факультет безопасности информационных технологий

**Дисциплина:
«Операционные системы»**

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 1
Forkbomb

Выполнила:
Студентка гр. №N3253
Пастухова А.А.



Проверил:
Ханов А.Р.

Санкт-Петербург
2022 г.

Задачи:

1. Написать программу forkbomb для Linux, Windows
2. Составить график числа процессов в ОС
3. Как ОС реагирует на форкбомбу

1.1. Для Linux Ubuntu код forkbomb выглядит следующим образом:

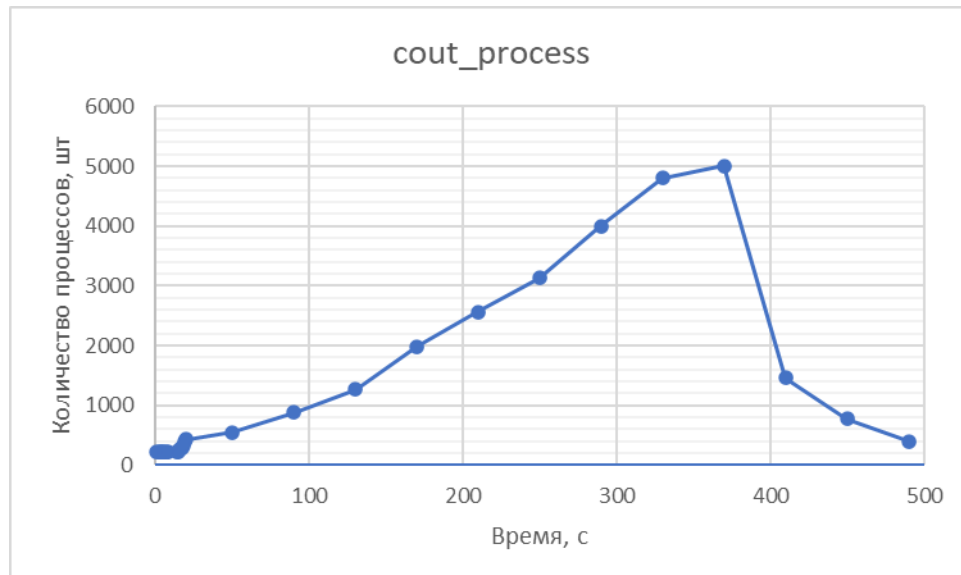
```
1 #include <unistd.h>
2
3 int main(void)
4 {
5     while(1){
6         sleep(1);
7         fork();
8         sleep(1);
9     }
10 }
```

Файл с расширением С

Код для записи количества процессов ОС в текстовый файл

```
1 #include <unistd.h>
2 #include <stdlib.h>
3
4 int main(void){
5     while(1){
6         sleep(1);
7         system("ps -aux |wc -l >> /home/administrator/Documents/enter.txt");
8     }
9 }
```

1.2. График числа процессов



Видно, что количество запущенных процессов возросло с экспоненциальной скоростью и в своем максимуме достигло 5007 процессов. Всё это продолжалось в течении 7 минут, затем я завершила бомбу и число

процессов вернулось к первоначальному значению, это тоже заметно на графике.

1.3. Реакция ОС Linux

Чтобы отслеживать информацию о запущенных процессах в системе, я использовала команду `top` с интервалом обновления равным 0.5 с. До запуска бомбы имеется 208 процессов и только 1 «действующий». Во время действия бомбы в моменте количество задач возросло до 4964, причем 200 из них «действующие», а также было замечено пиковое значение «зомби» процессов – 475.

```
1:Def - 18:42:26 up 5 min, 1 user, load average: 0,18, 0,59, 0,34
Tasks: 208 total, 1 running, 207 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 2,0 us, 0,0 sy, 0,0 ni, 98,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
MiB Mem : 56,0/1977,7 [|||||]
MiB Swap: 0,3/923,3 [ ]

1 PID USER PR NI VIRT RES SHR S %CPU %MEM TIME+
2039 adminis+ 20 0 3890708 313868 124760 S 1,9 15,5 0:21.80
1 root 20 0 167704 11316 8148 S 0,0 0,6 0:02.26
2 root 20 0 0 0 0 S 0,0 0,0 0:00.00
3 root 0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00

administrator@administrator-VirtualBox: ~
1:Def - 18:46:25 up 9 min, 1 user, load average: 3574,47, 1326,54, 484,01
Tasks: 4964 total, 200 running, 4687 sleeping, 0 stopped, 77 zombie
%Cpu(s): 13,4 us, 82,8 sy, 2,1 ni, 0,0 id, 0,4 wa, 0,0 hi, 1,3 si, 0,0 st
MiB Mem : 92,2/1977,7 [|||||]
MiB Swap: 97,8/923,3 [|||||]

1 PID USER PR NI VIRT RES SHR S %CPU %MEM TIME+
3195 adminis+ 20 0 17676 7548 1328 R 32,0 0,4 0:26.49
3094 adminis+ 20 0 1328404 21972 10480 S 18,7 1,1 0:05.74
1821 adminis+ 20 0 274412 33688 13460 S 13,3 1,7 0:10.69
2039 adminis+ 20 0 3894328 127128 52388 S 11,3 6,3 0:37.99

2 PID PPID TIME+ %CPU %MEM PR NI S VIRT RES UID COMMAND
17611 14587 0:00.00 0,0 0,1 20 0 D 10760 1512 1000 bash
17610 7880 0:00.00 0,0 0,1 20 0 D 10760 1440 1000 bash
17599 6417 0:00.00 0,0 0,1 20 0 D 10760 1464 1000 bash

administrator@administrator-VirtualBox:~$ top -d 0,5

1:Def - 18:53:58 up 17 min, 1 user, load average: 299,68, 1662,09, 1145,07
Tasks: 208 total, 1 running, 207 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 1,0 us, 1,0 sy, 0,0 ni, 98,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
MiB Mem : 20,8/1977,7 [|||||]
MiB Swap: 80,3/923,3 [|||||]

1 PID USER PR NI VIRT RES SHR S %CPU %MEM TIME+
2039 adminis+ 20 0 3894340 115936 55492 S 3,8 5,7 1:07.05
3195 adminis+ 20 0 17676 1800 1288 R 3,8 0,1 2:20.92
1821 adminis+ 20 0 274412 31100 13496 S 1,9 1,5 0:45.90
1 root 20 0 167704 5204 3512 S 0,0 0,3 0:02.42

2 PID PPID TIME+ %CPU %MEM PR NI S VIRT RES UID COMMAND
```

Можно сделать вывод о том, что `forkbomb` запускает большое число процессов, ограниченное лишь системой. Когда список процессов и другие системные ресурсы заполнились на максимум, выводилась ошибка “Resource

temporarily unavailable”, это значит, что у системы не осталось ресурсов для запуска новых процессов. Через некоторое время ОС позволила завершить программу и самостоятельно вернулась к первоначальным показателям.

```
bash: fork: Resource temporarily unavailable
bash: fork: retry: Resource temporarily unavailable
bash: fork: Resource temporarily unavailable
bash: fork: Resource temporarily unavailable
bash: fork: Resource temporarily unavailable
bash: fork: Resource temporarily unavailable
bash: fork: Resource temporarily unavailable
bash: fork: Resource temporarily unavailable
bash: fork: Resource temporarily unavailable
^C
[1]+  Done                  : | :
administrator@administrator-VirtualBox:~$
```

Замечу, что запустить forkbomb и отследить реакцию системы мне удалось не с первого раза, так как компьютер слишком сильно зависал и не успевал записывать количество процессов в отдельный файл.

Существует довольно простой способ предупредить систему – наложить ограничение на количество процессов, которые может породить пользователь, то есть отредактировать файл /etc/security/limits.conf.

А посмотреть текущие ограничения можно с помощью команды `ulimit -a <user_name>`.

```
administrator@administrator-VirtualBox:~$ ulimit -a admin
core file size          (blocks, -c) 0
data seg size           (kbytes, -d) unlimited
scheduling priority     (-e) 0
file size               (blocks, -f) unlimited
pending signals         (-i) 7665
max locked memory       (kbytes, -l) 65536
max memory size         (kbytes, -m) unlimited
open files              (-n) 1024
pipe size               (512 bytes, -p) 8
POSIX message queues    (bytes, -q) 819200
real-time priority      (-r) 0
stack size              (kbytes, -s) 8192
cpu time                (seconds, -t) unlimited
max user processes      (-u) 7665
virtual memory          (kbytes, -v) unlimited
file locks              (-x) unlimited
administrator@administrator-VirtualBox:~$
```

2. Windows

2.1. Для Windows код forkbomb выглядит следующим образом:

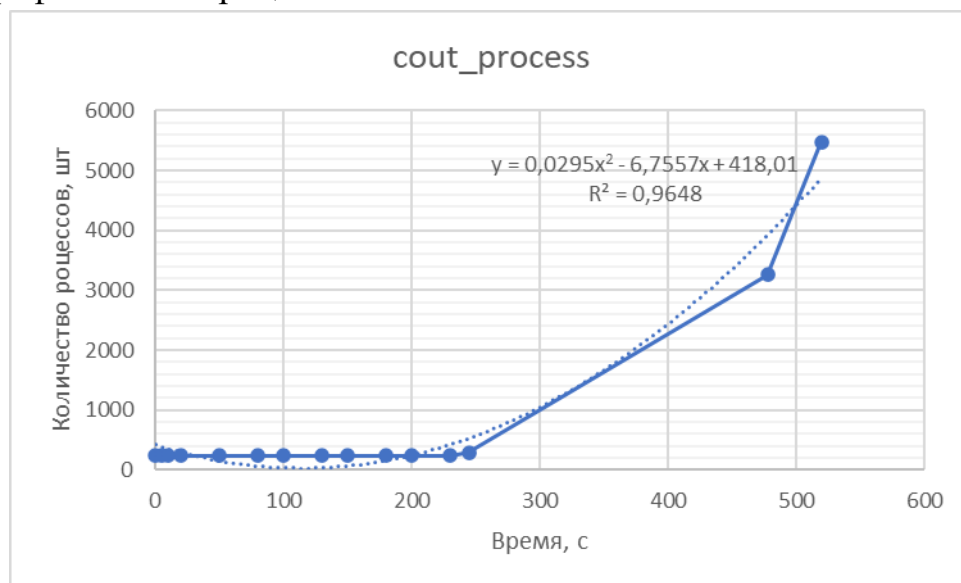
%0 | %0

Записан в файл с расширением bat

```
1 echo on
2 :runthis
3 tasklist | find /v /n /c "">>D:log.txt
4 goto runthis
```

Код для записи количества процессов в файл.

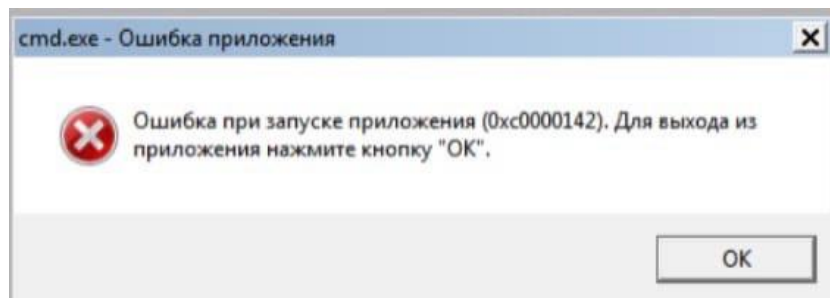
2.2. График числа процессов:



Легко заметить, что количество запущенных процессов возрастает с высокой скоростью и через 8 минут достигло 5480, затем запись прекратилась и система ушла на перезагрузку. К сожалению, мой ПК зависает на самых ранних этапах действия бомбы и следующая запись числа процессов происходит почти через 2 минуты.

2.3. Реакция ОС Windows

Буквально через несколько секунд после запуска forkbomb система выдает первую ошибку – 0xc0000142 (ошибка при запуске приложения 0xc0000142 возникает при запуске какой-либо игры или программы).



Затем, в консоли начали выводиться множественные ошибки о переполнении памяти и можно было наблюдать максимальную нагрузку на процессор. Принудительно остановить программу невозможно, так как отклик системы был слишком долгим. Дальше ОС перестала реагировать на любые действия и периодически делала экран черным. Оставалось только совершить принудительную перезагрузку, после чего всё пришло в норму.

```
Процесс не может получить доступ к файлу, так как этот файл занят другим процессом.
Процесс не может получить доступ к файлу, так как этот файл занят другим процессом.
Процесс не может получить доступ к файлу, так как этот файл занят другим процессом.
Процесс не может получить доступ к файлу, так как этот файл занят другим процессом.
Процесс не может получить доступ к файлу, так как этот файл занят другим процессом.
Процесс не может получить доступ к файлу, так как этот файл занят другим процессом.
Файл подкачки слишком мал для завершения операции.
Файл подкачки слишком мал для завершения операции.
Процесс не может получить доступ к файлу, так как этот файл занят другим процессом.
Ошибка в синтаксисе команды.
Файл подкачки слишком мал для завершения операции.
Процесс не может получить доступ к файлу, так как этот файл занят другим процессом.
Процесс не может получить доступ к файлу, так как этот файл занят другим процессом.
Ошибка в синтаксисе команды.
Файл подкачки слишком мал для завершения операции.
Файл подкачки слишком мал для завершения операции.
```

Вывод: несмотря на то, что программа, приведшая к сбою ОС, была написана намеренно, ее работа вполне реально повлияла на работоспособность системы. Сравнения реакцию Linux и Windows на попытки бесконечного порождения процессов, можно сказать, что первая справилась намного лучше. В то же время ОС Windows дала сбой и перестала реагировать на действия пользователя. Добавлю, что такого рода бомбы могут быть созданы по невнимательности и тогда, это приведет к серьезным проблемам в программе.

Помощь и консультации в выполнении работы оказывал **Шарифуллин И.А.**