Лабораторна робота № 4

НАЗВА: Моніторинг операцій вводу/виводу в ОС Linux. МЕТА: Навчитись роботі з командами та системними утилітами моніторингу операцій вводу/виводу в ОС Linux.

1. Загальні відомості

- 1.1. Системна утиліта **iostat** (input/output statistics) входить до набору утиліт sysstat (system statistics) і призначена для отримання статистичної інформації про операції вводу/виводу в системі. Утиліта **iostat** використовується для моніторингу завантаженості пристроїв вводу/виводу шляхом спостереження за частотою їх використання з прив'язкою до відповідної середньої швидкості передачі даних. Статистичну інформацію, яку повертає утиліта **iostat**, можна, наприклад, використовувати для зміни конфігурації системи з метою балансування навантаження між фізичними дисками.
- 1.2. Перший виклик утиліти **iostat** повертає статистичну інформацію з моменту завантаження системи. Кожний наступний виклик повертає статистичну інформацію, яка охоплює час з попереднього виклику. Статистична інформація розраховуються і виводяться в момент виклику **iostat**. Утиліту можна також виконувати в режимі збору інформації із заданим інтервалом. Окрім інформації операції вводу/виводу, утиліта **iostat** повертає статистику роботи процесора. У багатопроцесорних системах статистику роботи процесора обчислюють як середній показник для усіх процесорів.
- 1.3. Основні інформаційні параметри виконання операцій вводу/виводу, які повертає утиліта **iostat**:

 Device назва пристрою вводу/виводу (під якою він значиться у директорії /dev);
- tps кількість звертань до пристрою із запитом на виконання операції вводу/виводу за секунду (transfers per second) без врахування кількості переданих/отриманих під час виконання операції даних;
- kB_read/s кількість даних прочитаних з пристрою за секунду у кілобайтах (середня швидкість вводу даних);
- kB_wrtn/s кількість записаних у пристрій даних за секунду у кілобайтах (середня швидкість виводу даних);
- kB_read загальна кількість даних прочитаних з пристрою у кілобайтах:
- kB_wrtn загальна кількість записаних у пристрій даних у кілобайтах.

Приклади:

1) вивести статистику роботи процесора та виконання операцій вводу/виводу:

\$ iostat

Linux 4.9.0-11-amd64 (b833) 02/29/2019 x86 64 (4 CPU) avg-cpu: %user %nice %system %iowait %steal %idle 9.90 0.00 2.62 0.63 0.00 86.86 kB read/s kB_read 1208952 Device: tps kB wrtn/s kB wrtn sda 2.63 44.87 31.83 857513 sdb 2.02 1.30 0.06 34946 1630 92952 3.45 0.00 sdc 0.07

2) вивести лише статистику виконання операцій вводу/виводу:

\$ iostat -d

Linux 4.9.0-11-amd64 (b833) 02/29/2019 _x86_64_ (4 CPU) kB_wrtn/s kB wrtn kB_read/s kB read tps 39.47 sda 2.41 30.45 $12\overline{1}0828$ 933945 sdb 1.14 0.06 34946 1.78 sdc 0.13 11.28 0.00 346148

3) вивести статистику виконання операцій вводу/виводу для окремого пристрою:

\$ iostat -d sda

Linux 4.9.0-11-amd64 (b833) 02/29/2019 _x86_64_ (4 CPU)

Device: tps kB_read/s kB_wrtn/s kB_read kB_wrtn
sda 2.41 39.47 30.45 1210828 933945

4) вивести статистику виконання операцій вводу/виводу для окремого пристрою та усіх його логічних розділів:

\$ iostat -d -p sda

Linux 4.9.0-11-amd64 (b833) 02/29/2019 _x86_64_ (4 CPU) kB wrtn kB read tps kB read/s kB wrtn/s 30.01 39.03 $12\overline{2}6516$ 943185 sda 2.37 38.68 29.89 sda2 2.33 1215601 939392 sda3 0.00 0.11 0.12 3308 3792 sda1 0.00 0.17 0.00 5463

5) виводити статистику виконання операцій вводу/виводу для окремого пристрою кожні 5 секунд 10 разів (опція -у відключає вивід у першому рядку статистики з моменту попереднього виклику iostat; замість цього починаючи з першого рядка виводиться статистика за вказаний інтервал):

\$ iostat -dy sda 5 10

Linux 4.9.0-11-amd64 (b833) 02/29/2019 _x86_64_ (4 CPU) kB wrtn Device: kB read/s kB wrtn/s kB read tps 0.00 sda 1.33 16.00 Device: kB read/s kB wrtn/s tps kB read 0.33 42.67 0.00 kB_read/s kB_wrtn/s kB_read kB_wrtn Device: tps 0.00 0.00 0.00 0

5) вивести розширену статистичну інформацію про виконання операцій вводу/виводу для окремого пристрою:

\$ iostat -d -x sda

Linux 4.9.0-11-amd64 (b833) 02/29/2019 _x86_64_ (4 CPU)

Device: rrqm/s wrqm/s r/s w/s rkB/s wkB/s avgrq-sz avgqu-sz await r_await w_await svctm %util sda 0.26 1.20 1.25 1.12 38.89 30.11 58.33 0.10 40.82 20.74 63.29 5.28 1.25

1.2. Системна утиліта **iotop** за аналогією до команди top виводить динамічний список процесів і програмних потоків, відсортований по активності виконання ними операцій вводу/виводу. По замовченню виводиться повний список. Якщо вказана опція -0 (--only), то виводиться інформація лише про ті процеси і потоки, які в даний момент виконують операції вводу/виводу. Так само, як і команда top, утиліта **iotop** є інтерактивною. Серед основних команд: стрілки вправо-вліво — змінити параметр, за яким сортується список; r — змінити порядок сортування; а — включити/виключити режим аккумулювання показів; о — включити/виключити режим, який задає опція -0.

Приклади:

- 1) вивести динамічний список процесів, які найактивніше виконують операції вводу/виводу:
- \$ sudo iotop
- 2) вивести динамічний список процесів, які в даний момент виконують операції вводу/виводу:
- \$ sudo iotop -o
- 3) вивести інформацію про виконання операцій вводу/виводу для процесу з ідентифікатором 8209:
- \$ sudo iotop -p 8209
- 2. Послідовність виконання роботи
- 2.1. Ознайомитись з відомостями про моніторинг операцій вводу/виводу в ОС Linux.
- 2.2. Дослідити роботу системної утиліти iostat. Отримати за її допомогою
- 1) статистику роботи процесора та виконання операцій вводу/виводу,
- 2) лише статистику виконання операцій вводу/виводу,
- 3) статистику виконання операцій вводу/виводу для окремого пристрою,
- 4) статистику виконання операцій вводу/виводу для окремого пристрою та усіх його логічних розділів,
- 5) статистику виконання операцій вводу/виводу для окремого пристрою у заданому інтервалі часу,
- 6) розширену статистичну інформацію про виконання операцій вводу/виводу для окремого пристрою.
- 2.3. Дослідити роботу системної утиліти іотор. Вивести за її допомогою
- 1) динамічний список процесів, які найактивніше виконують операції вводу/виводу,
- 2) динамічний список процесів, які в даний момент виконують операції вводу/виводу,
- 3) інформацію про виконання операцій вводу/виводу для процесу із заданим ідентифікатором.
- 2.4. Скласти та захистити звіт з лабораторної роботи.

3. Зміст звіту

- 3.1. Результати виконання завдань по дослідженню роботи системної утиліти iostat.
- 3.2. Результати виконання завдань по дослідженню роботи системної утиліти iotop.

4. Контрольні питання

- 4.1. Призначення та використання системної утиліти iostat.
- 4.2. Призначення та використання системної утиліти iotop.

5. Джерела

- 1. Daniel P. Bovet, Marco Cesati, Understanding the Linux Kernel, 3rd edition, O'Reilly Media, 2005. 944 p.
- 2. Robert Love, Linux Kernel Development, 3rd edition, Addison-Wesley Professional, 2010. 440 p.
- 3. The Linux Kernel documentation, www.kernel.org/doc/html/latest/