**КИЇВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЗВ’ЯЗКУ**

**Лабораторна робота 4**

з дисципліни «Операційні системи»

**Тема:**“Команди Linux для управління процесами”

Виконали: студенти **3** курсу, групи **КСМ-13А**

**Засенко Олександр**

(прізвище та ініціали)

**Дзюбенко Дмитро**

(прізвище та ініціали)

**Сторожук Костянтин**

(прізвище та ініціали)

Київ  2023

**ЗМІСТ**

Мета роботи………………………………………..……..……………………….3

Завдання для попередньої підготовки……………………………..….…………4

Хід роботи………………………………………...………………….……………5

Контрольні запитання……………….……………………………………………6

Conclusions……...…………………………………………………………………7

**Мета роботи**

1. Отримання практичних навиків роботи з командною оболонкою Bash.

2. Знайомство з базовими командами для управління процесами.

**Матеріальне забезпечення занять**

1. ЕОМ типу IBM PC.

2. ОС сімейства Windows (Windows 7).

3. Віртуальна машина – Virtual Box (Oracle).

4. Операційна система GNU/Linux – CentOS.

5. Сайт мережевої академії Cisco netacad.com та його онлайн курси по Linux

**Завдання для попередньої підготовки**

***Готував матеріал студент Zasenko***

Невеликий словник базових англійських термінів з питань призначення команд та їх параметрів.

|  |  |
| --- | --- |
| **Parameter** | **Description** |
| -A | Shows all processes |
| -N | Shows the opposite of the specified parameters |
| -a | Shows all processes except session headers and processes without a terminal |
| -d | Shows all processes except session headers |
| -e | Shows all processes |
| -C cmslist | Shows processes contained in the list cmdlist |
| -G grplist | Shows processes with a group ID listed in grplist |
| -U userlist | Shows processes owned by a userid listed in userlist |
| -g grplist | Shows processes by session or by groupid contained in grplist |
| -p pidlist | Shows processes with PIDs in the list pidlist |
| -s sesslist | Shows processes with session ID in the list sesslist |
| -t ttylist | Shows processes with terminal ID in the list ttylist |
| -u userlist | Shows processes by effective userid in the list userlist |
| -F | Uses extra full output |

На базі розглянутого матеріалу я дізнався:

1. Для моніторингу стану процесів в Linux існує кілька корисних команд, які допомагають переглядати і керувати процесами. Ось декілька з них та способи перегляду можливих параметрів:

* ps: Команда ps дозволяє переглядати інформацію про поточні процеси. Щоб переглянути можливі параметри, використовуйте man ps або ps --help.
* top: Утиліта top виводить живий список поточних процесів, відсортованих за різними параметрами. Детальніше про параметри top можна дізнатися, натиснувши h під час використання top.
* htop: Аналог top, але з більш графічним інтерфейсом та можливістю взаємодії. Виконайте htop та використовуйте клавішу F1 для доступу до довідки.
* pgrep: Команда pgrep дозволяє шукати процеси за їхнім іменем або іншими параметрами. Перевірте параметри команди, введіть man pgrep.
* pkill: Команда pkill дозволяє завершувати процеси за їхнім іменем або іншими параметрами. Перегляньте можливі параметри за допомогою man pkill.
* pidof: Команда pidof повертає PID процесу за його ім'ям. Для докладної інформації введіть man pidof.
* kill: Команда kill використовується для надсилання сигналів процесам, зазвичай для їх завершення. Докладну інформацію про сигнали та параметри команди можна знайти в man kill.
* systemctl: Управління службами та процесами в systemd можливе за допомогою systemctl. Перегляньте документацію man systemctl для деталей.
* atop: Ще один інтерактивний моніторинговий інструмент, який надає детальну інформацію про процеси. Відкрийте atop та використовуйте клавішу h для отримання довідки.

1. Команда ps в стандартному режимі не може надавати реальний час відслідковування стану процесів. Вона виводить інформацію про процеси на момент її виконання. Однак ви можете використовувати команди top або htop для отримання живого оновлення інформації про процеси в реальному часі.

Команда top надає інтерактивний інтерфейс для моніторингу процесів, їх обсягу ресурсів, інших параметрів та живого оновлення цих даних у реальному часі.

Команда htop є аналогічною до top, але має більш зручний графічний інтерфейс та більше можливостей для взаємодії.

Обидві ці команди дозволяють відслідковувати стан процесів у реальному часі та надають багато іншої інформації про систему та її роботу.

1. Команда top дозволяє сортувати процеси за різними параметрами. Для того щоб змінювати параметр сортування, ви можете натиснути відповідну клавішу під час виконання top. Ось деякі з параметрів сортування та їх відповідні клавіші:

* %CPU (CPU використання): Натисніть клавішу P (поміж великою і маленькою "P") для сортування процесів за відсотками використання CPU.
* %MEM (використання пам'яті): Натисніть клавішу M для сортування процесів за відсотками використання оперативної пам'яті.
* PID (ідентифікатор процесу): Натисніть клавішу N для сортування за ідентифікатором процесу.
* TIME+ (час використання CPU): Натисніть клавішу T для сортування за часом використання CPU.
* COMMAND (команда): Натисніть клавішу C для сортування за назвою команди.
* PRIORITY (пріоритет): Натисніть клавішу F для сортування за пріоритетом.
* Any Key (по замовчуванню): Натисніть будь-яку іншу клавішу, якщо ви хочете повернутися до сортування за замовчуванням.

1. Для завершення роботи процесів в Linux ви можете використовувати наступні команди:

* kill: Команда kill дозволяє завершити процес за допомогою його ідентифікатора. Наприклад, kill -9 PID завершить процес з ідентифікатором PID.
* killall: Команда killall дозволяє завершити всі процеси з певаною назвою. Наприклад, killall firefox завершить всі процеси браузера Firefox.
* pkill: Команда pkill дозволяє завершити процеси за їхнім ім'ям або іншими атрибутами. Наприклад, pkill -f "process\_name" завершить всі процеси, які мають в назві "process\_name".
* kill -9: Це спеціальний сигнал, який завжди завершує процес. Наприклад, kill -9 PID завершить процес з ідентифікатором PID навіть у разі, якщо інші сигнали не допомагають.
* xkill: Графічний інструмент, який дозволяє завершити процеси шляхом клацання на вікнах програм.
* htop: У режимі htop ви можете виділити процес і натиснути клавішу F9, щоб надіслати сигнал завершення цьому процесу.

**Хід роботи**

***Готував матеріал студент Dziubenko***

1. Початкова робота в CLI-режимі в Linux ОС сімейства Linux:

1.1. Запустіть віртуальну машину VirtualBox, оберіть CentOS та запустіть її. Виконайте вхід в систему.

під користувачем: CentOS, пароль для входу: reverse (якщо виконуєте ЛР у 401 ауд.) та запустіть термінал.

1.2. Запустіть віртуальну машину Ubuntu\_PC (якщо виконуєте завдання ЛР через академію netacad).

1.3. Запустіть свою операційну систему сімейства Linux (якщо працюєте на власному ПК та її встановили) та запустіть термінал.

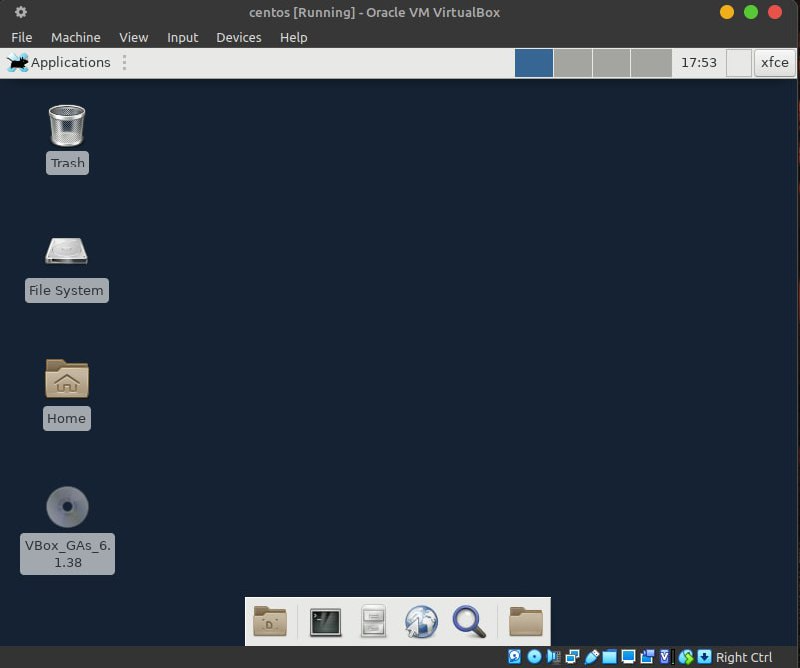


Fig 1. Запуск ОС

***The material was prepared by Storozhuk***  
2. 1. The /proc directory on many Unix and Linux operating systems is a virtual file system that provides information about current processes and other system information. /proc is not a regular file system with actual files on disk, but instead is dynamically generated by the operating system kernel and contains virtual files and folders that represent system information.

To view the contents of the /proc directory, you can use the command prompt and the ls command. For example, to display a list of files and folders in /proc, enter the following command in a terminal:



The main purpose of /proc is to provide information about current processes, resources, system parameters, and many other system information that can be useful to system administrators and software developers. You can find information about the resources of a process, which includes information about memory, CPU usage, file descriptors, and much more.

2. To display information about current user sessions on a Unix or Linux operating system, you can use the who or w command. These commands show information about open user sessions, such as usernames, date and time of login, IP addresses, terminals, and more.

3. In the terminal, you can perform the following actions using the keyboard shortcuts Ctrl + C, Ctrl + D, and Ctrl + Z:

Ctrl + C: This keyboard shortcut is used to interrupt the execution of the current process in the terminal. When you press Ctrl + C, the execution of the active process is terminated and you are returned to the command line. This is useful if you want to stop executing a command that is taking too long or is not behaving correctly.

Ctrl + D: This keyboard shortcut can have different meanings in different contexts:

When entering commands, Ctrl + D indicates the end-of-file marker and can be used to end the input and execute the command.

On a blank line at the command prompt, Ctrl + D is used to exit the terminal.

Ctrl + Z: This key combination is used to stop (pause) the current process and move it to the background. The process will be stopped and you will return to the command line. You can resume the process in the background using the bg command, or in the background terminal using the fg command.

4. A background process and a regular process in UNIX-like operating systems differ in the way they execute and interact with the user. Here are the main differences between them:

Normal process:

A normal process runs in the main terminal, and its output and input are tied to the user's current terminal. It can wait for user input and output the results to the same terminal.

A normal process can be a visible interactive process that the user controls.

Background process:

A background process runs in the background and does not block the terminal. It does not wait for user input and does not output results to the user's current terminal.

A background process is used to perform tasks or operations that may take longer and do not require direct user input. They do not interfere with the terminal or the graphical user interface.

5. The jobs, bg, and fg commands are used to control background and suspended processes in Unix-like operating systems such as Linux. Here are their brief explanations:

* jobs: The jobs command is used to display a list of current background and stopped processes in the current terminal. It displays information about the processes, including their job numbers and states.
* bg: The bg command (short for "background") is used to send a stopped process to the background. When a process is in the background, it continues to execute but does not block the terminal, and you can continue to use the terminal for other tasks.
* fg: The fg command (short for "foreground") is used to suspend a background process and put it in active mode (in the foreground). This allows you to interact with the process that was previously in the background, enter commands, and watch its output in the terminal.

6. To view information about background processes and tasks running in the system, you can use the jobs command. It displays a list of active background tasks and their states in the current terminal.

Just type jobs in the terminal, and you will be shown a list of background tasks along with their job numbers and states.

Use the ctrl+z, bg, and fg commands to pause, resume, and restart a background process, and the kill command if you want to stop and restart a process. Here is a detailed description of each operation:

**Suspend a background process:**

To pause a background process, press Ctrl + Z in the terminal. This will stop the process from running and put it in a stopped state.

* Resume a background process:

To resume a background process, type the command fg (short for "foreground") followed by the number of the background task you want to resume.

This will bring the background process to the foreground and it will continue to execute.

* Restart the background process:

If you want to restart a background process, first pause it using Ctrl + Z and then start it again using the bg command along with the background task number.

This will send the background process to the background and it will continue to execute.

* Terminate and restart a background process using kill:

If you need to terminate a background process and start it again, use the kill command to terminate the process using the background task number and then start the process again.

***The material was prepared by student Dziubenko***3. Launch the terminal and run the following steps in the command line to familiarize yourself with the processes:

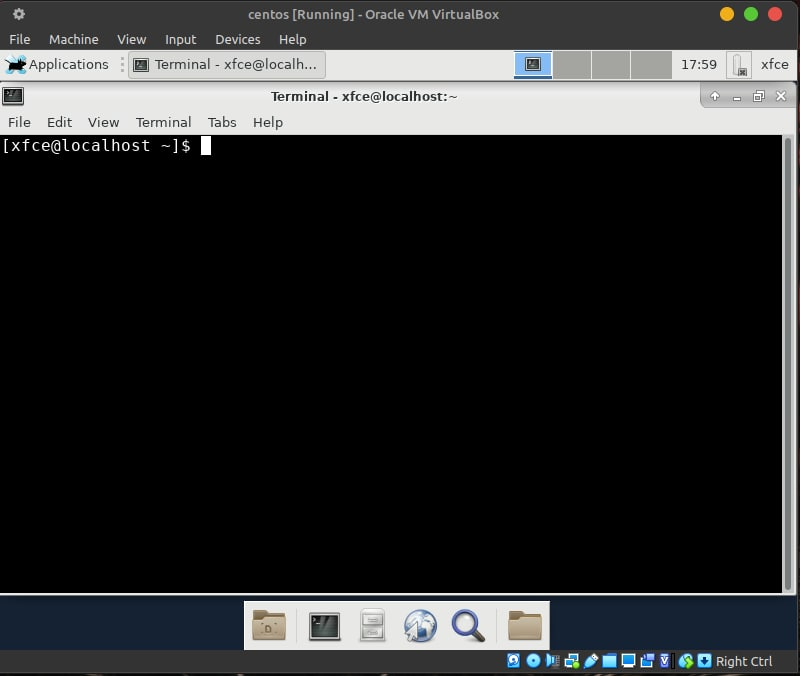


Fig 1. Launching the terminal

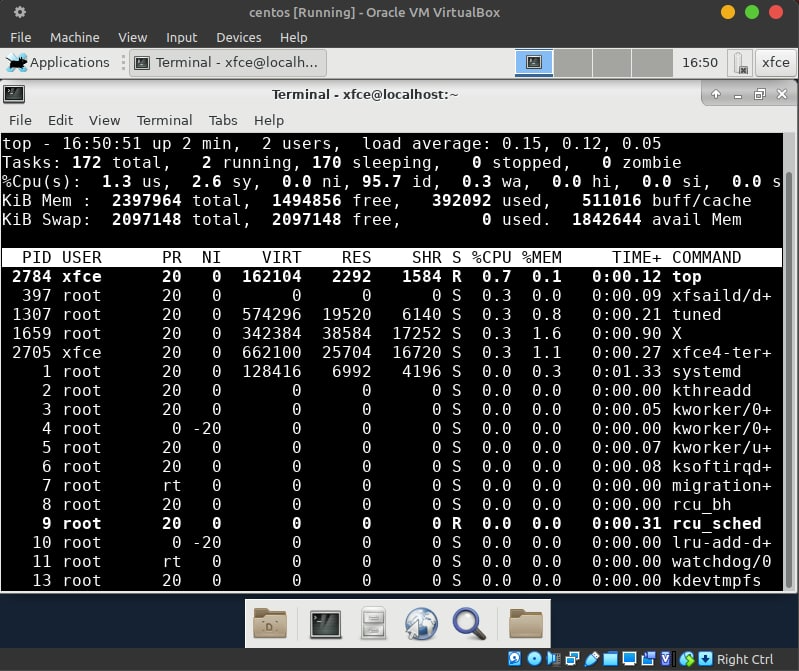
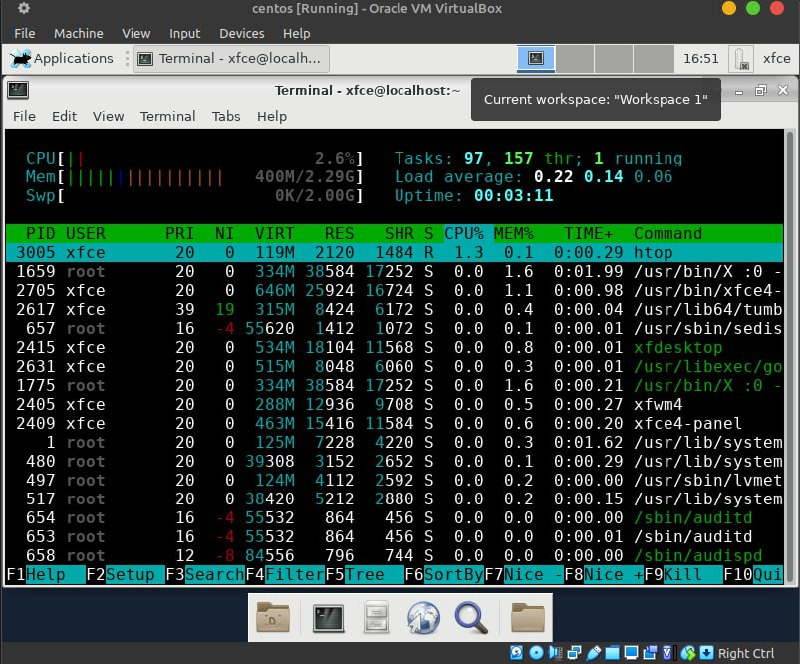
**Run the top command, analyze the result obtained in this command, and characterize the most active processes in the system:**  
 

Fig 1. Installing htop

The analog of the 'top' command is the 'htop' command, which can be installed with the command 'sudo yum install htop'. This command is more understandable and more pleasing to the eye. It is also possible to switch between process trees with a mouse click.

As you can see in the screenshot, htop and top are the most active processes. The reason for this is the very frequent refreshing of the graphical output of tasks that are frequently updated.

To pause the display of the 'top | htop' command, use the command 'Ctrl+C \ Ctrl + Z'.

**Display information about processes using the ps command:**

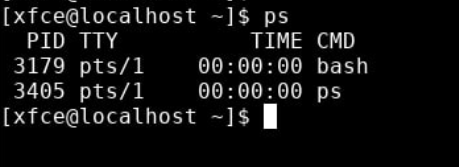


Fig 1. The ps command

Give 5 examples using different parameters of the ps command:

1. ps - This output shows all processes running in the current terminal.

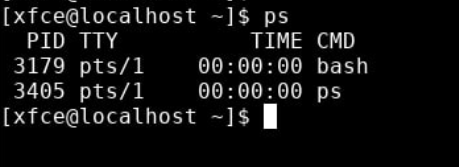


Fig 1. The ps command

2. ps -e - This command displays a list of all processes running on the system. The output includes process identifiers (PIDs), status, execution time, and other information.

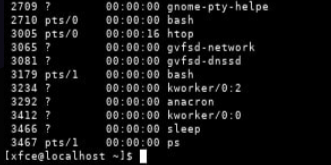


Fig 1. The command ps -e

3. ps -aux This command displays extended information about all processes, including those of all users. The output includes information about the process owner, memory used, CPU time, and more.

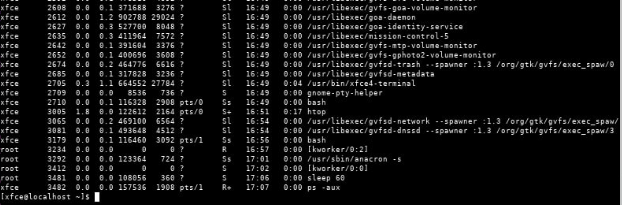


Fig 1. The ps -aux command

4. ps -f This key displays complete information about the processes, including the parent PID, group, user, and more.

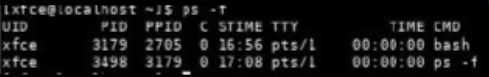


Fig 1. The command ps -ejH

5. ps -ejH This command displays a list of processes in a tree format (with a hierarchical display of processes and their dependencies).

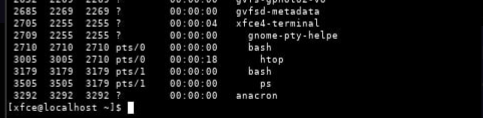


Fig 1. Команда ps -ejH

**Check if you have any background processes running, which ones?**

To display a list of background processes, you can use the ps command with the -e switch. An example of the command is shown in the photo.

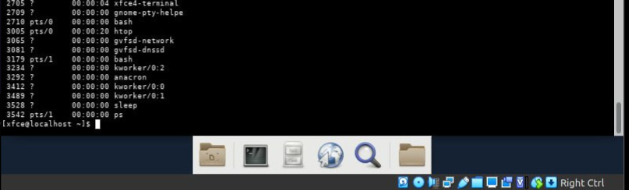


Fig 1. The ls -e command

To display more detailed information about background processes, you can use the ps command with the -ef switch. See the example command in the photo.

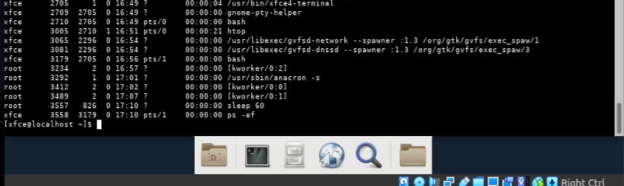


Fig 1. The ls -ef command

**Resume the paused background process first in the foreground position, then pause it again, and then resume it in the background position:**

First, you must start some process in the background. In our example, we use the htop command with the value 'htop &' Here htop is the command you want to run in the background, and & adds it to the background. After that, if you want to pause this process and bring it to the foreground, press Ctrl+Z. You'll see a message saying that the process has been paused. Next, use the fg command to bring it back to the foreground.

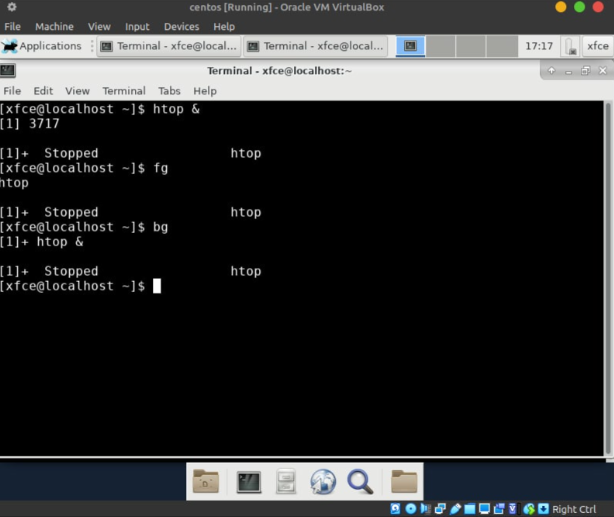
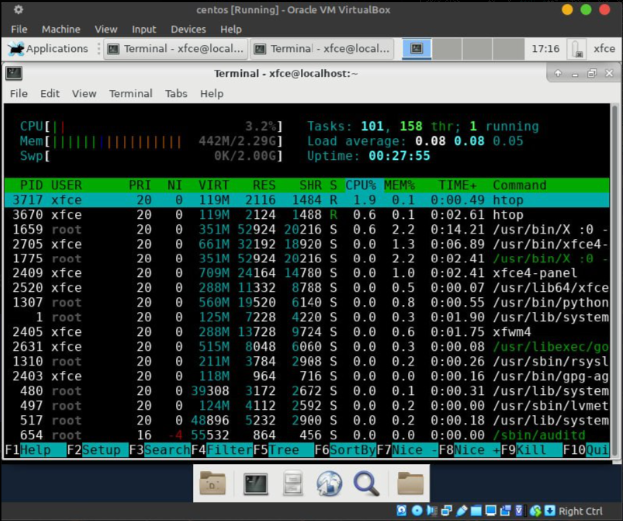


Fig 1. Starting and transferring a process

If you want to pause the background process again and move it to the background, use Ctrl+Z to pause it as in the previous step, and then type the bg command. This will cause the process to continue running in the background.  
**Terminate this background process:**

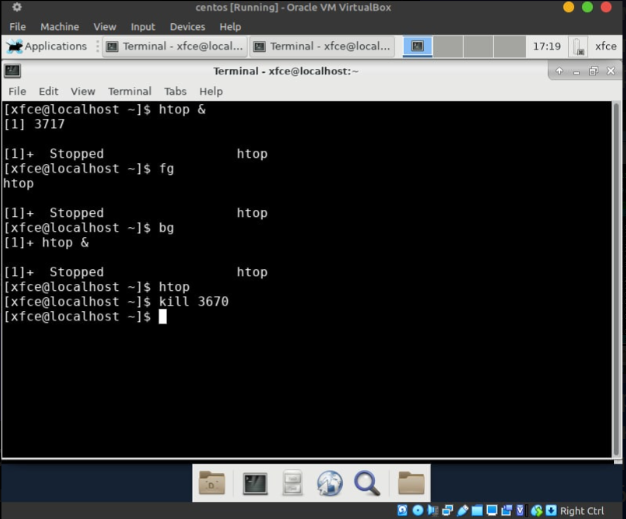
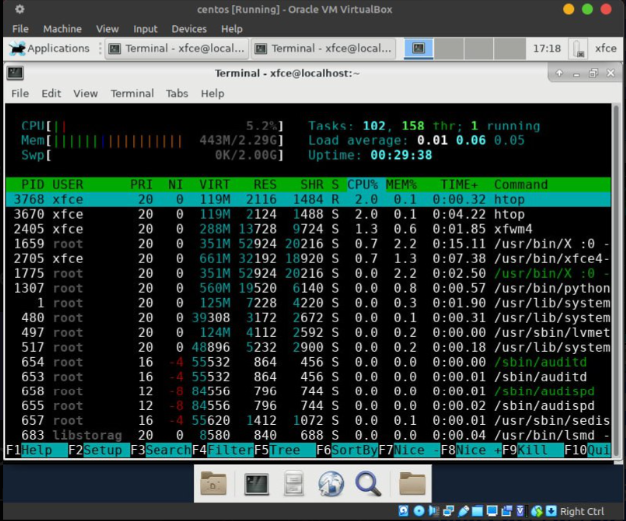
To terminate a background process, use the kill command along with the process identifier (PID). In our case, the process PID is 3670. Use the kill command to terminate the process: kill 3670  


Fig 1. The kill command

**Контрольні запитання**

***Готували матеріал студенти Dziubenko, Zasenko, Storozhuk***

1. The /proc directory in Linux systems has a special purpose. It provides access to a virtual file system that contains information about current processes, hardware, kernel settings, and other system parameters. The main purpose of /proc is to provide an interface for interacting with the operating system kernel and to store information related to the system status.

The main directories and files in /proc include:

* /proc/<PID>: Each process has its own directory in /proc with a process ID <PID>. In this directory, you can find information about the status of the process, including information about memory, I/O, process attributes, and more.
* /proc/cpuinfo: Contains information about the processor, such as model, number of cores, frequency, functions, and more.
* /proc/meminfo: Provides information about the system's memory usage, including total physical and virtual memory.
* /proc/sys: Contains Linux kernel settings and options that can be modified to customize the system.
* /proc/net: Contains information about network settings such as TCP/IP parameters, network connection status, etc.
* /proc/version: Contains information about the Linux kernel version and other system parameters.Для визначення, який з процесів в поточний момент часу використовує найбільший обсяг пам'яті, ви можете скористатися командою top або htop. Обидві команди виводять інформацію про процеси, включаючи споживання пам'яті.

2. Here's how to use the top command:

1) Start the terminal.

2) Type the top command and press Enter.

3) top will display a list of processes ordered by CPU consumption by default. To sort them by memory consumption, press the Shift+M key (or type "M" at the command prompt).

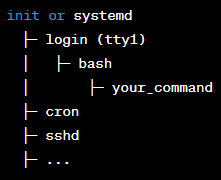
4) The first process in the list will be the one that is currently using the most memory. Information about this process will be displayed at the top of the top window.

To determine the percentage of memory consumed by this process, look at the "VIRT" and "RES" columns. "RES" indicates the actual amount of memory that the process uses in the physical memory of the system. The percentage can be calculated by dividing "RES" by the total amount of physical memory.

Note that the information in top is updated in real time, so you can track how the amount of memory changes for different processes.

3. If you use htop, you can also see the memory consumption information in a graphical interface at a glance, which can be convenient for analysis.Ієрархія батьківських процесів в системах Linux може бути отримана за допомогою команди pstree.

This command displays the process hierarchy in the form of a tree, where the root is the init process or its children, depending on the version of the initialization system (on modern systems, it can be systemd).

The structure of the parent process hierarchy looks something like this:

* init (or systemd on modern systems) - the root process of the hierarchy.
* login (tty1) - an example of a specific login session via tty1 (console). Each such session has its own subprocesses, which may include shells and executable commands.
* bash - a shell that is launched by login for each user who logs in.
* your\_command - an example of a command run by the user.
* cron, sshd, and others - other system and service processes.

The parent process hierarchy is a tree-like structure where each process has a parent process (except for the root process), and can have one or more child processes. This structure helps to track the relationships between processes and determine which processes create and control other processes in the system.

4. The pstree command helps to get a convenient and informative view of the process hierarchy in the system.

* The top and ps commands are two different tools for monitoring processes in the system, and they have some important differences:
* Real-time monitoring: One of the main differences is that top provides the ability to observe the system in real time. It displays information about processes and system resources in refresh mode (by default, every 3 seconds), meaning you see up-to-date information about the system's load.
* List of processes vs. interactive interface: ps simply displays a list of processes in a table. You have to manually execute ps every time you want to see the information. top provides an interactive interface where you can see the information in real time, choose to sort, filter, and even interact with the processes.
* Ease of use: top may be more convenient for users looking for a quick and dynamic system health report, as it does not require re-running. Whereas ps can be useful for a one-time view of the list of processes at a specific point in time.
* Sorting and filtering: top provides the ability to sort processes by various parameters and filter. You can choose how to display processes (for example, by CPU or memory usage) and highlight the most important data.

2) htop is an improved analog of the top command that provides several additional features and conveniences compared to top. Here are some of them:

* User interface: htop has a graphical user interface that makes it easy to monitor processes. You see information in the form of colorful panels and graphs.
* Convenient sorting and filtering: In htop, you can sort processes by different columns and easily filter them by name or other parameters.
* Scroll up and down: In htop, you can scroll up and down the list of processes to see more information.
* CPU and memory utilization: htop provides graphical information about CPU and memory usage, making it easy to identify which processes are using a lot of resources.
* Contextual management: htop provides process interactions, such as killing, suspending, and resuming, directly through the interface.
* Displaying other system information: htop can display other system information such as network utilization, disk information, and more.

In general, htop is a powerful and convenient tool for system monitoring, especially on servers or in situations where you need to quickly get information about the system status.

6. There are two solutions for monitoring resources in the miui mobile OS:

* first is to go to the boot menu and select the device info item, but this solution will only show processes running in the background in the boot menu;
* second option is special programs, for example, device info, with which you can monitor all running programs.

7. Since miui is an extension of android, and in turn, android is an extension of Linux, android supports terminal management of processes, it is very similar to terminal management in Linux.

8. This way, you can install software on your miui phone that allows you to organize the management and monitoring of processes, for example:

* Device info - this program shows all available information about the phone and the programs running on it;
* System tools android - this program will show all running programs and processes, and you can also see detailed information about the process;
* Battery monitor - this program has information about the battery and the main running processes that consume the most energy and also in this program statistics on resource usage are available.

**Conclusions**

In this lab, we learned about the virtual machine environment and linux-based operating systems. We also learned how to log in and log out of the system, the structure of the desktop, and the basic actions and settings when operating the system, namely, we studied several programs for monitoring processes and managing the graphical shell. We encountered almost no problems, but there was a problem with finding information to answer some of the last questions.