

Міністерство освіти і науки України
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики
Кафедра цифрових технологій в енергетиці

Лабораторна робота №2
з дисципліни «Операційна система UNIX»
Тема «Менеджери для роботи з пакетами програм в Linux»
Варіант №22

Студента 2-го курсу НН ІАТЕ гр. ТР-12

Ковальова Олександра

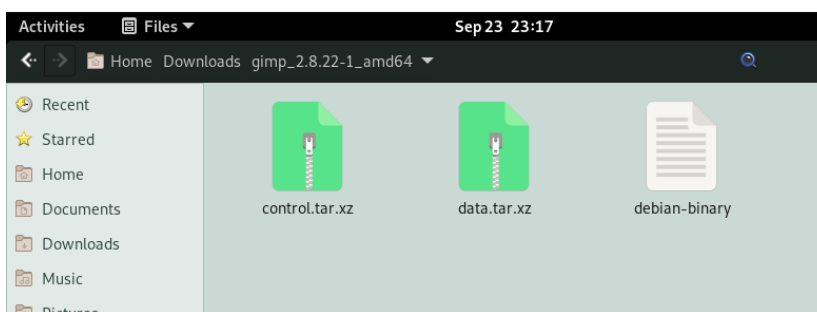
Перевірила: д.т.н., проф. Левченко Л. О.

Мета роботи. Набути навичок роботи з менеджерами пакетів програм в Linux. Дізнатись про внутрішню складову пакетів. Закласти основи в розумінні розподіленої системи версій – Git.

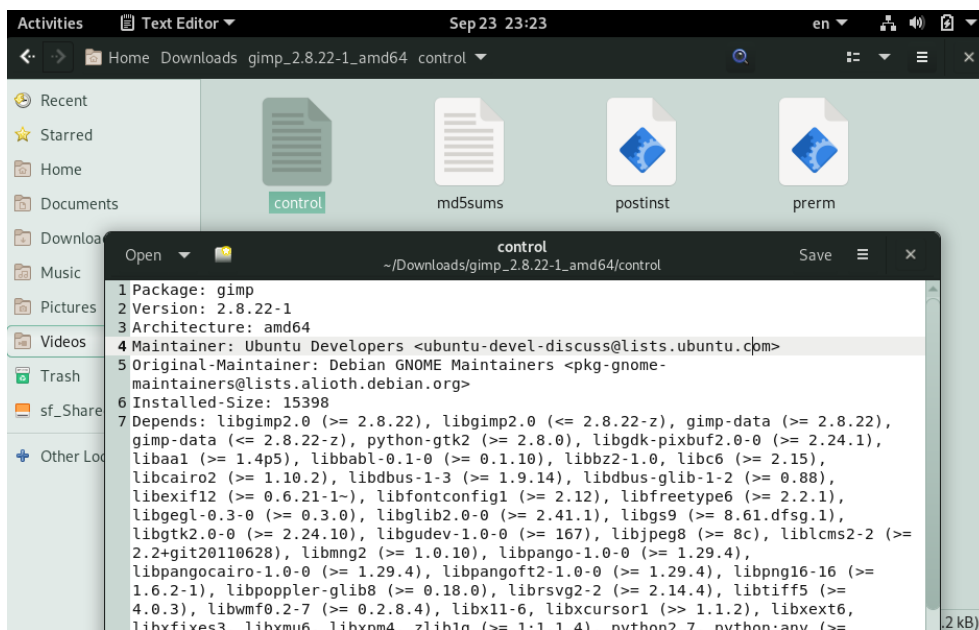
Теоретична частина. Менеджер пакетів – це програма, яка здійснює установку, оновлення та видалення програмного забезпечення, відстежує залежності між програмами та бібліотеками, зберігає систему в цілісності. Вона оперує пакетами – архівами спеціального формату, які зберігають в собі всі бінарні та конфігураційні файли, інформацію про те, як їх треба зберігати у файловій системі, дані про залежності пакета, а також список дій який необхідно виконати в процесі установки. Існують різні формати, але найбільш популярними є RPM та DEB. В Debian та Ubuntu використовується останній.

Основних видів пакетів два – це бінарні пакети, та пакети що містять вихідні коди програм.

Бінарні пакети є готовими відкомпільованими пакетами які закачані для конкретної системи. Якщо їх розпакувати, то можна побачити приблизно такий зміст:

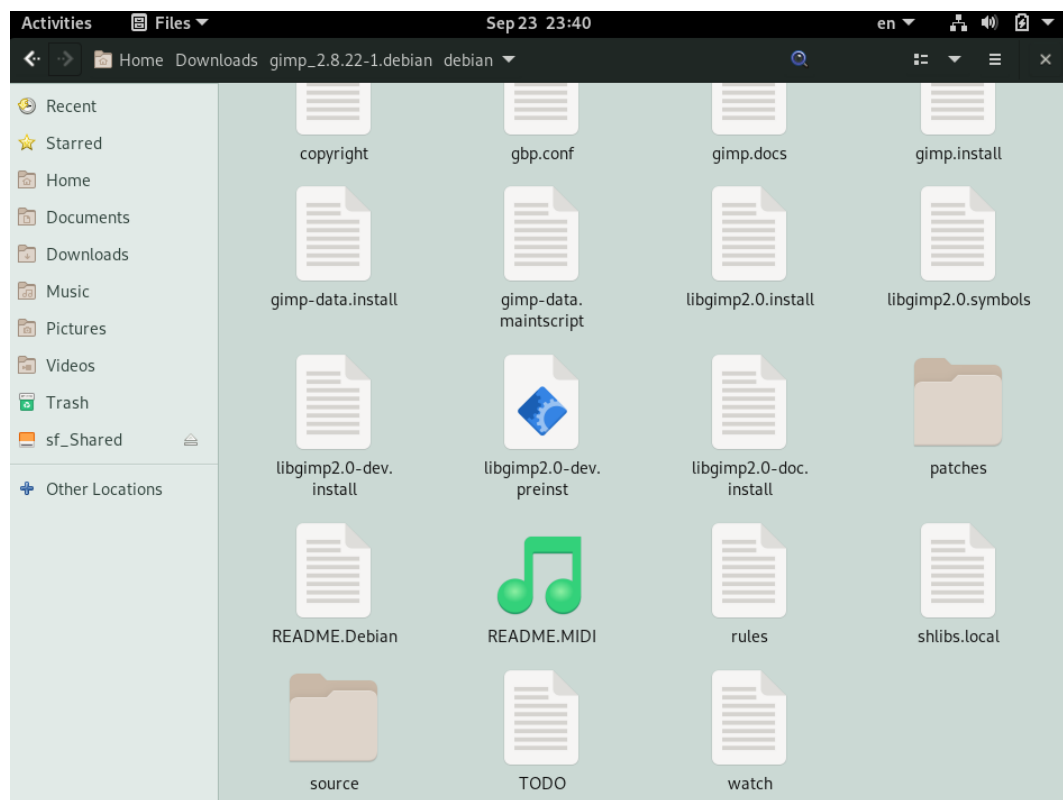
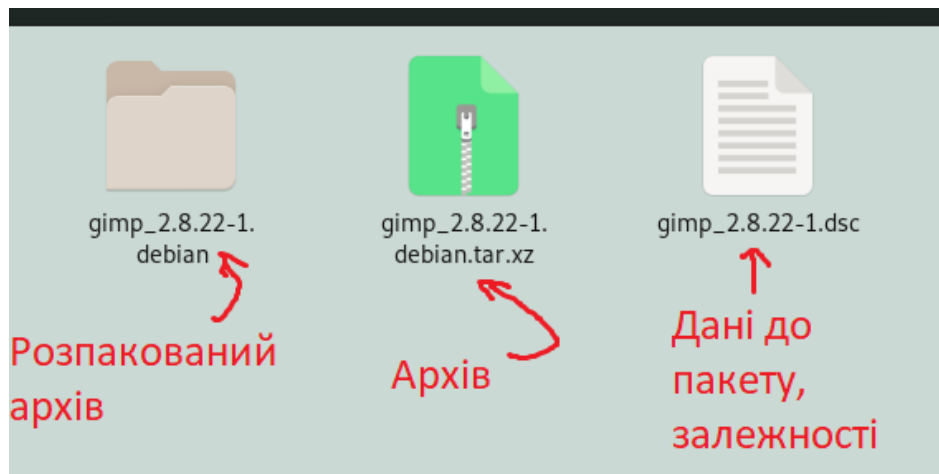


В файлі “debian-binary” зазвичай зберігається версія програми. Архів під назвою “control” зазвичай містить в собі дані про пакет, залежності, та файл з хеш-сумою для перевірки.



В архіві “data” вже зберігається безпосередньо код програми, інсталятор та все інше.

Окрім цього, можна скачати відразу пакет з початковим кодом (source package).



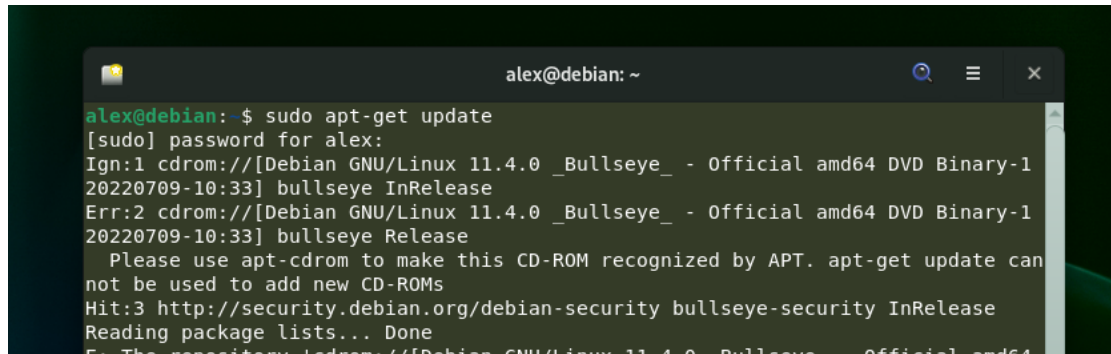
У програм встановлених за допомогою початкового коду є свої плюси – наприклад, їх можна більш гнучко налаштовувати, не встановлювати деякі елементи. Але це складно та все потрібно робити вручну. А бінарні пакети за допомогою менеджера пакетів автоматично підтягують все, чого не вистачає. Установка є неймовірно простою.

Системи управління пакетами діляться на низькорівневі та високорівневі. Низькорівневі (dpkg для Debian, Ubuntu та rpm для CentOS, OpenSUSE і т.д) відповідають за фактичне встановлення, оновлення пакетів та їх видалення. Високорівневі (apt-get для Debian, Ubuntu та yum, zipper для CentOS, OpenSUSE і т.д) ж відповідають за пошук та встановлення залежностей, пошук метаданих і так далі.

Також, ще існують різні інструменти для роботи з пакетами, такі як aptitude, synaptic, tasksel, deselect, dpkg-deb, dpkg-split та інші.

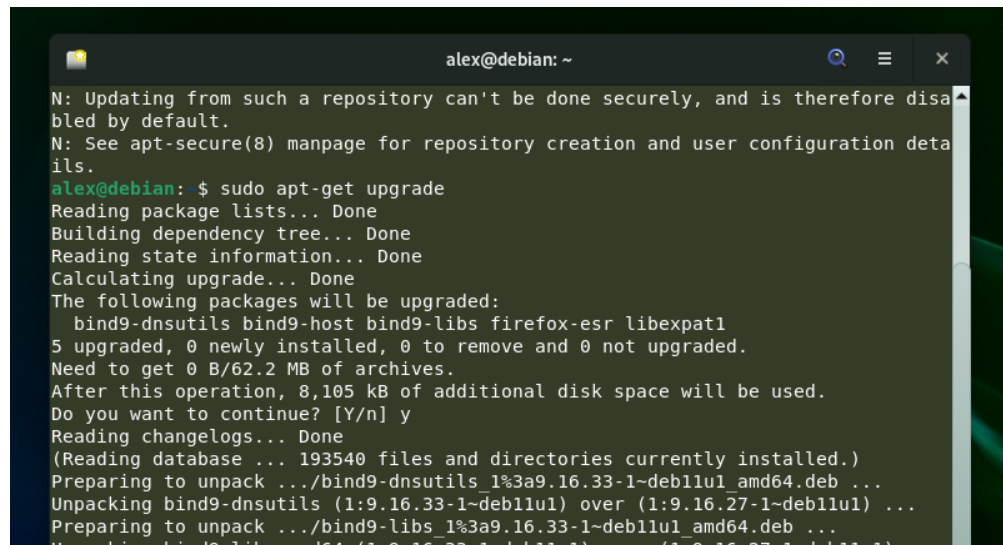
Хід роботи

По перше, потрібно оновити список доступних пакетів з офіційних репозиторіїв командою `apt-get update`. Це потрібно робити перед кожною маніпуляцією з пакетами.



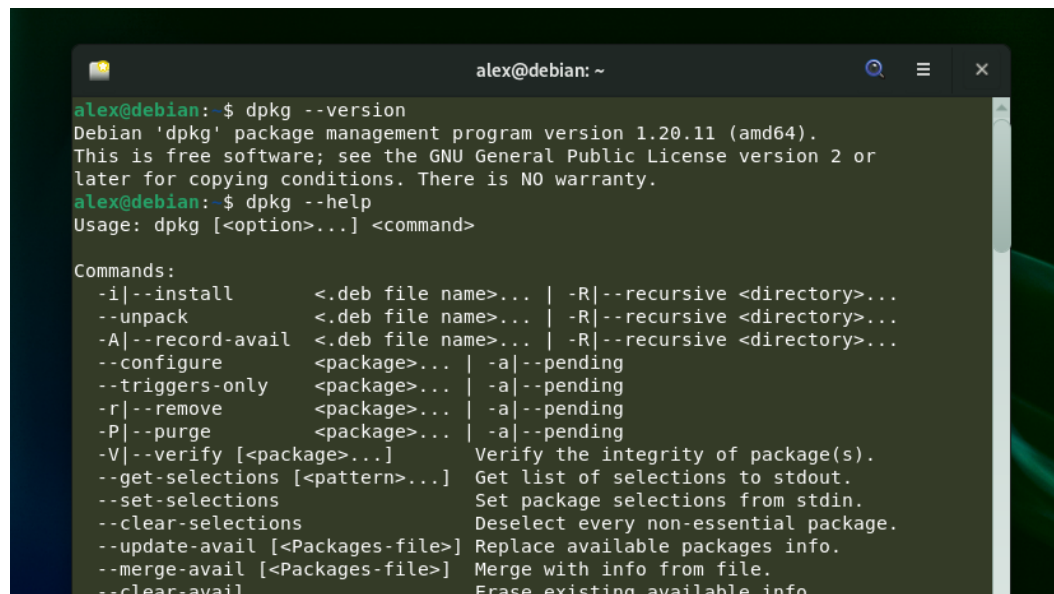
```
alex@debian: ~  
alex@debian:~$ sudo apt-get update  
[sudo] password for alex:  
Ign:1 cdrom://[Debian GNU/Linux 11.4.0 _Bullseye_ - Official amd64 DVD Binary-1  
20220709-10:33] bullseye InRelease  
Err:2 cdrom://[Debian GNU/Linux 11.4.0 _Bullseye_ - Official amd64 DVD Binary-1  
20220709-10:33] bullseye Release  
Please use apt-cdrom to make this CD-ROM recognized by APT. apt-get update can  
not be used to add new CD-ROMs  
Hit:3 http://security.debian.org/debian-security bullseye-security InRelease  
Reading package lists... Done  
Err:4 The repository cdrom://[Debian GNU/Linux 11.4.0 _Bullseye_ - Official amd64
```

Після цього, бажано оновити всі пакети командою `apt-get upgrade`, щоб працювати з оновленим програмним забезпеченням.



```
alex@debian: ~  
N: Updating from such a repository can't be done securely, and is therefore disa  
bled by default.  
N: See apt-secure(8) manpage for repository creation and user configuration deta  
ils.  
alex@debian: $ sudo apt-get upgrade  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree... Done  
Reading state information... Done  
Calculating upgrade... Done  
The following packages will be upgraded:  
  bind9-dnsutils bind9-host bind9-libs firefox-esr libexpat1  
5 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
Need to get 0 B/62.2 MB of archives.  
After this operation, 8,105 kB of additional disk space will be used.  
Do you want to continue? [Y/n] y  
Reading changelogs... Done  
(Reading database ... 193540 files and directories currently installed.)  
Preparing to unpack .../bind9-dnsutils_1%3a9.16.33-1-deb11u1_amd64.deb ...  
Unpacking bind9-dnsutils (1:9.16.33-1-deb11u1) over (1:9.16.27-1-deb11u1) ...  
Preparing to unpack .../bind9-libs_1%3a9.16.33-1-deb11u1_amd64.deb ...  
Unpacking bind9-libs_1:9.16.33-1-deb11u1 over (1:9.16.27-1-deb11u1)
```

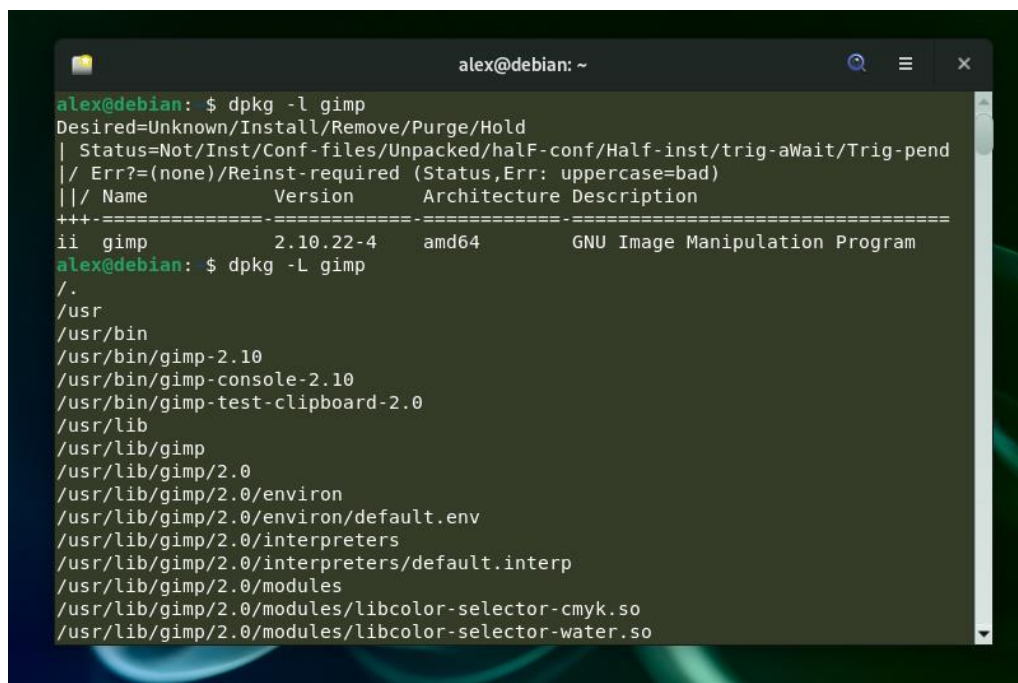
Переглянемо версію утиліти `dpkg` та коротку справку.



```
alex@debian: ~  
alex@debian: $ dpkg --version  
Debian 'dpkg' package management program version 1.20.11 (amd64).  
This is free software; see the GNU General Public License version 2 or  
later for copying conditions. There is NO warranty.  
alex@debian: $ dpkg --help  
Usage: dpkg [<option>...] <command>  
  
Commands:  
-i|--install          <.deb file name>... | -R|--recursive <directory>...  
--unpack              <.deb file name>... | -R|--recursive <directory>...  
-A|--record-avail     <.deb file name>... | -R|--recursive <directory>...  
--configure           <package>... | -a|--pending  
--triggers-only       <package>... | -a|--pending  
-r|--remove           <package>... | -a|--pending  
-P|--purge            <package>... | -a|--pending  
-V|--verify [<package>...] Verify the integrity of package(s).  
--get-selections [<pattern>...] Get list of selections to stdout.  
--set-selections      Set package selections from stdin.  
--clear-selections    Deselect every non-essential package.  
--update-avail [<Packages-file>] Replace available packages info.  
--merge-avail [<Packages-file>] Merge with info from file.  
--clear-avail         Erase existing available info.
```

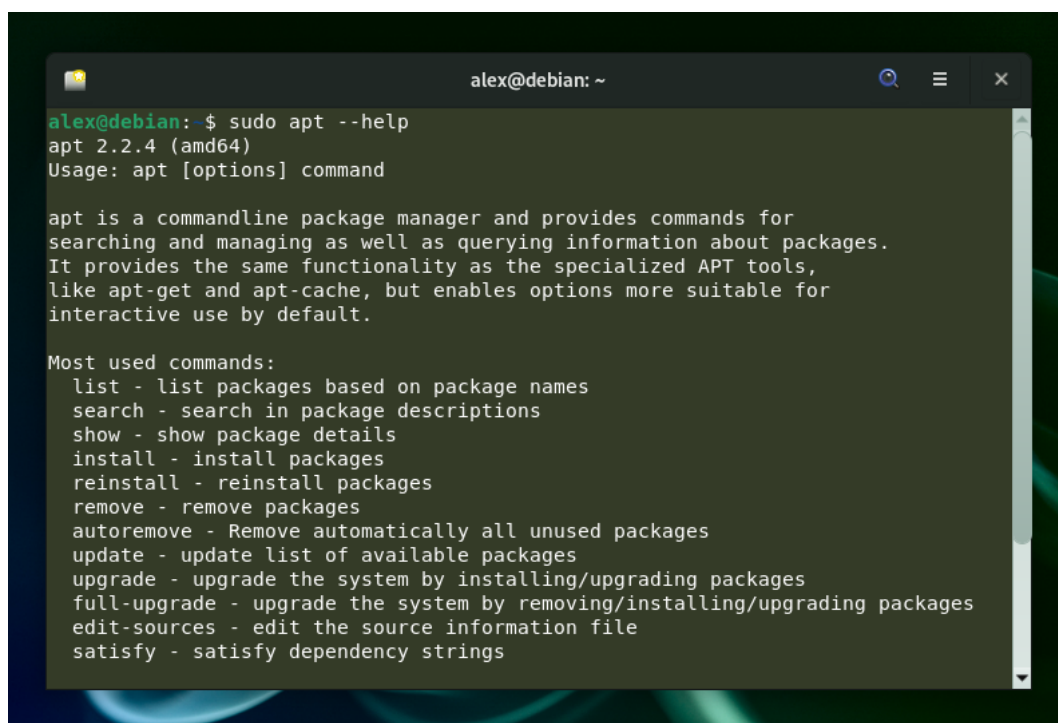
При перевірці версії також вказується під якою архітектурою процесора працює програма. Також, є інформація про ліцензію. А при перегляді справки вказується синтаксис команд, всі можливі ключі, коротка інформація про команди англійською мовою.

Перевіримо, чи встановлена програма Gimp. Якщо так, то виведемо список файлів пакету. Для цього використаємо ключ `-l`. Але, також можна використати ключ `-s`, тобто дізнатись статус пакету.

A terminal window titled 'alex@debian: ~' showing the output of the command 'dpkg -l gimp'. The output is a table with columns: Name, Version, Architecture, and Description. It shows that gimp version 2.10.22-4 is installed on amd64 architecture. Below the table, the command 'dpkg -L gimp' is executed, listing the files installed by the package, including binaries in /usr/bin and libraries/modules in /usr/lib/gimp/2.0.

```
alex@debian: $ dpkg -l gimp
Desired=Unknown/Install/Remove/Purge/Hold
| Status=Not/Inst/Conf-files/Unpacked/halF-conf/Half-inst/trig-aWait/Trig-pend
|/ Err?=(none)/Reinst-required (Status,Err: uppercase=bad)
||/ Name          Version        Architecture Description
+++-----+-----+-----+-----+
ii  gimp             2.10.22-4      amd64        GNU Image Manipulation Program
alex@debian: $ dpkg -L gimp
./
/usr
/usr/bin
/usr/bin/gimp-2.10
/usr/bin/gimp-console-2.10
/usr/bin/gimp-test-clipboard-2.0
/usr/lib
/usr/lib/gimp
/usr/lib/gimp/2.0
/usr/lib/gimp/2.0/envIRON
/usr/lib/gimp/2.0/envIRON/default.env
/usr/lib/gimp/2.0/interpreters
/usr/lib/gimp/2.0/interpreters/default.interp
/usr/lib/gimp/2.0/modules
/usr/lib/gimp/2.0/modules/libcolor-selector-cmyk.so
/usr/lib/gimp/2.0/modules/libcolor-selector-water.so
```

Переглянемо коротку справку до утиліти apt. В цьому випадку також можемо бачити список всіх команд та пояснення до них англійською.

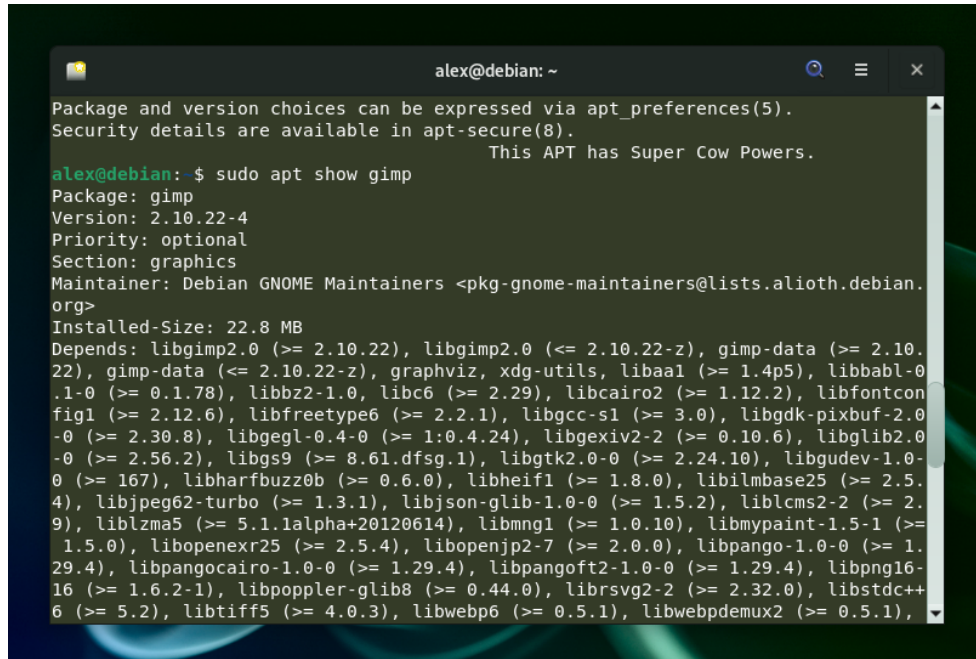
A terminal window titled 'alex@debian: ~' showing the output of the command 'sudo apt --help'. The output provides a brief description of apt as a commandline package manager and lists the most used commands with their functions.

```
alex@debian:~$ sudo apt --help
apt 2.2.4 (amd64)
Usage: apt [options] command

apt is a commandline package manager and provides commands for
searching and managing as well as querying information about packages.
It provides the same functionality as the specialized APT tools,
like apt-get and apt-cache, but enables options more suitable for
interactive use by default.

Most used commands:
  list - list packages based on package names
  search - search in package descriptions
  show - show package details
  install - install packages
  reinstall - reinstall packages
  remove - remove packages
  autoremove - Remove automatically all unused packages
  update - update list of available packages
  upgrade - upgrade the system by installing/upgrading packages
  full-upgrade - upgrade the system by removing/installing/upgrading packages
  edit-sources - edit the source information file
  satisfy - satisfy dependency strings
```

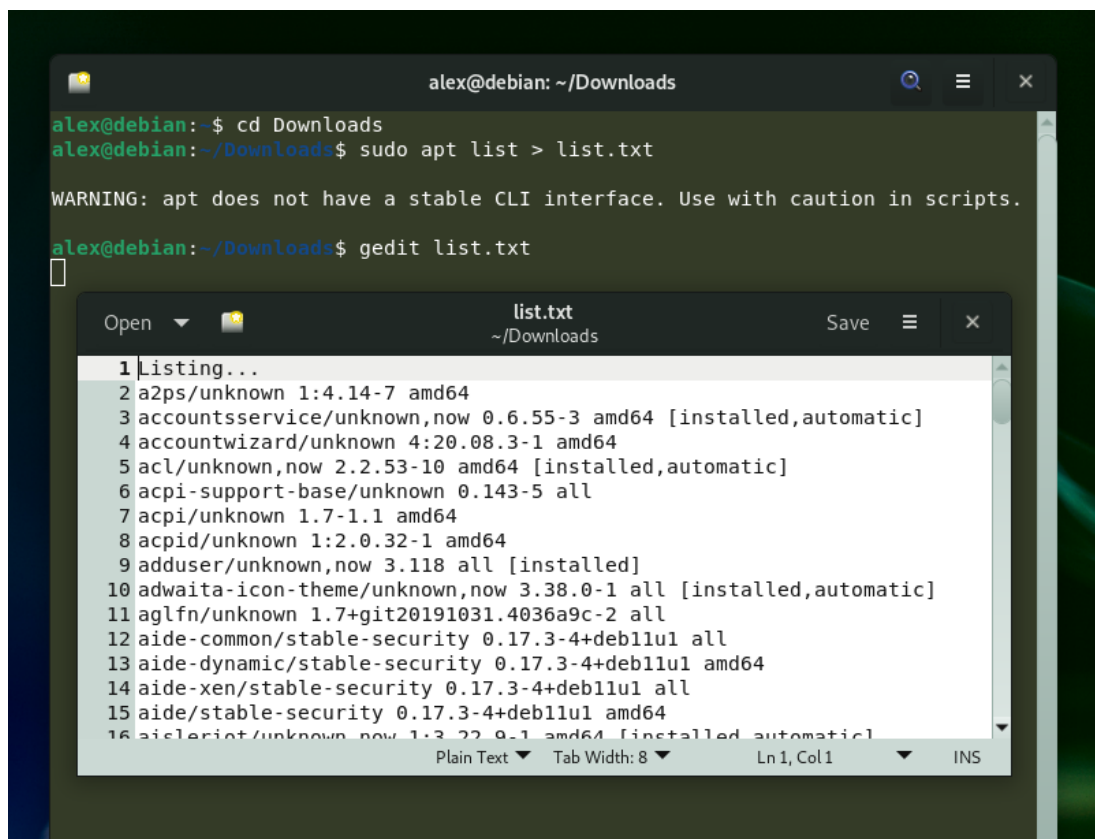
Також, переглянемо детальну інформацію про програму Gimp. Для цього знадобиться команда `apt show gimp`.



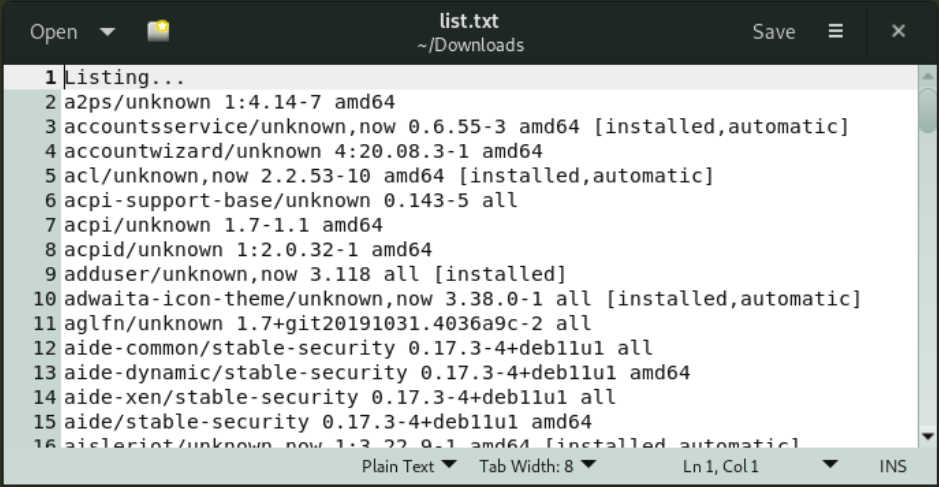
```
alex@debian: ~  
Package and version choices can be expressed via apt_preferences(5).  
Security details are available in apt-secure(8).  
This APT has Super Cow Powers.  
alex@debian:~$ sudo apt show gimp  
Package: gimp  
Version: 2.10.22-4  
Priority: optional  
Section: graphics  
Maintainer: Debian GNOME Maintainers <pkg-gnome-maintainers@lists.alioth.debian.org>  
Installed-Size: 22.8 MB  
Depends: libgimp2.0 (>= 2.10.22), libgimp2.0 (<= 2.10.22-z), gimp-data (>= 2.10.22), gimp-data (<= 2.10.22-z), graphviz, xdg-utils, libaa1 (>= 1.4p5), libbabl-0.1-0 (>= 0.1.78), libbz2-1.0, libc6 (>= 2.29), libcairo2 (>= 1.12.2), libfontconfig1 (>= 2.12.6), libfreetype6 (>= 2.2.1), libgcc-s1 (>= 3.0), libgdk-pixbuf-2.0-0 (>= 2.30.8), libgegl-0.4-0 (>= 1.0.4.24), libgexiv2-2 (>= 0.10.6), libglib2.0-0 (>= 2.56.2), libgs9 (>= 8.61.dfsg.1), libgtk2.0-0 (>= 2.24.10), libgudev-1.0-0 (>= 167), libharfbuzz0b (>= 0.6.0), libheif1 (>= 1.8.0), libilmbase25 (>= 2.5.4), libjpeg62-turbo (>= 1.3.1), libjson-glib-1.0-0 (>= 1.5.2), liblcms2-2 (>= 2.9), liblzma5 (>= 5.1.alpha+20120614), libmngl (>= 1.0.10), libmypaint-1.5-1 (>= 1.5.0), libopenexr25 (>= 2.5.4), libopenjp2-7 (>= 2.0.0), libpango-1.0-0 (>= 1.29.4), libpangocairo-1.0-0 (>= 1.29.4), libpangoft2-1.0-0 (>= 1.29.4), libpng16-16 (>= 1.6.2-1), libpoppler-glib8 (>= 0.44.0), librsvg2-2 (>= 2.32.0), libstdc++6 (>= 5.2), libtiff5 (>= 4.0.3), libwebp6 (>= 0.5.1), libwebpdemux2 (>= 0.5.1),
```

Скріншот оновлення списку пакетів в системі наведений вище.

Перевіримо список всіх пакетів за допомогою команди `apt list`. Але список занадто довгий, тому доцільно результат вивести в окремий файл за допомогою оператора `>>>` (pipeline operator).

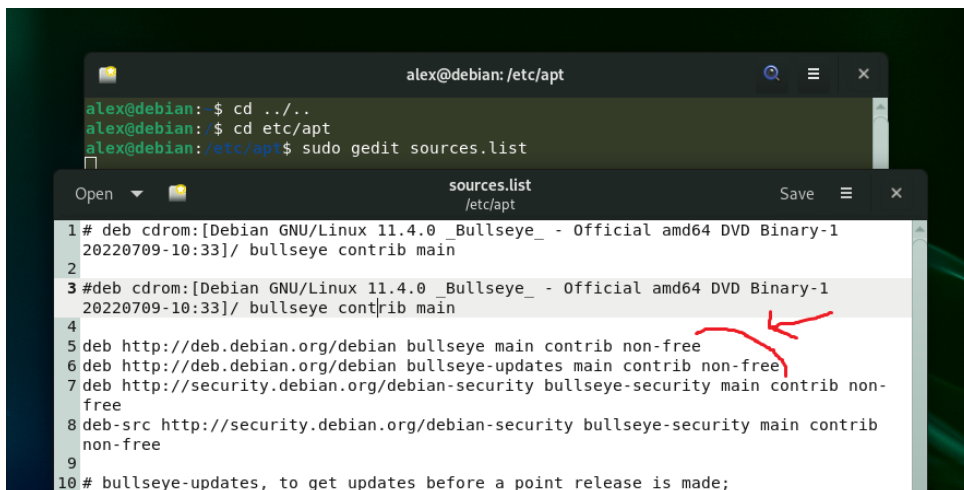


```
alex@debian: ~/Downloads  
alex@debian:~$ cd Downloads  
alex@debian:~/Downloads$ sudo apt list > list.txt  
WARNING: apt does not have a stable CLI interface. Use with caution in scripts.  
alex@debian:~/Downloads$ gedit list.txt
```

```
list.txt  
~/Downloads  
1 Listing...  
2 a2ps/unknown 1:4.14-7 amd64  
3 accountsservice/unknown,now 0.6.55-3 amd64 [installed,automatic]  
4 accountwizard/unknown 4:20.08.3-1 amd64  
5 acl/unknown,now 2.2.53-10 amd64 [installed,automatic]  
6 acpi-support-base/unknown 0.143-5 all  
7 acpi/unknown 1.7-1.1 amd64  
8 acpid/unknown 1:2.0.32-1 amd64  
9 adduser/unknown,now 3.118 all [installed]  
10 adwaita-icon-theme/unknown,now 3.38.0-1 all [installed,automatic]  
11 aglfn/unknown 1.7+git20191031.4036a9c-2 all  
12 aide-common/stable-security 0.17.3-4+deb11u1 all  
13 aide-dynamic/stable-security 0.17.3-4+deb11u1 amd64  
14 aide-xen/stable-security 0.17.3-4+deb11u1 all  
15 aide/stable-security 0.17.3-4+deb11u1 amd64  
16 aisleriot/unknown,now 1:3.22.9-1 amd64 [installed,automatic]
```


Встановимо пакет `finger` за допомогою менеджера пакетів `apt`. Але, так як використовується дистрибутив `Debian`, то утиліта не знаходить цей пакет. Потрібно додати декілька репозиторіїв в файл, який зберігає їх. Цей файл має назву `sources.list`, знаходиться за адресою `/etc/apt/`.

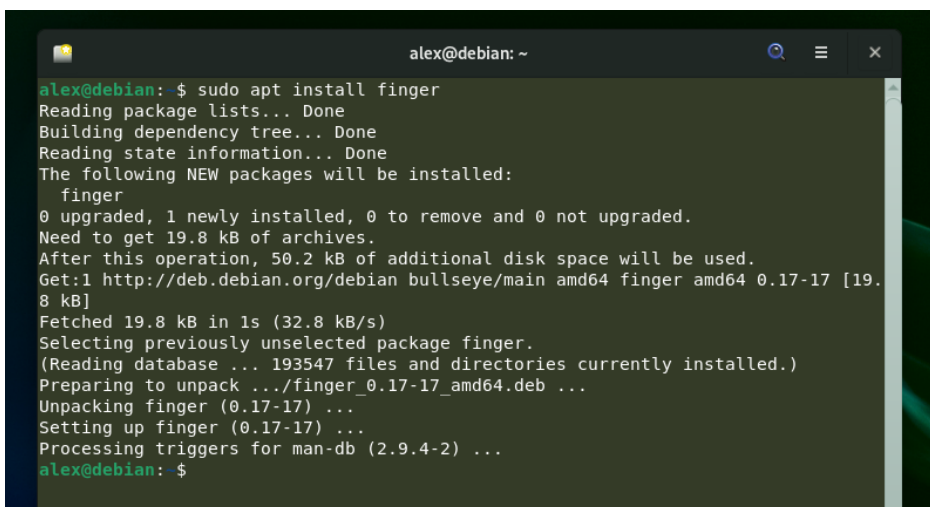


```
alex@debian: /etc/apt
alex@debian: $ cd ../../
alex@debian: $ cd etc/apt
alex@debian:/etc/apt$ sudo gedit sources.list

sources.list
/etc/apt

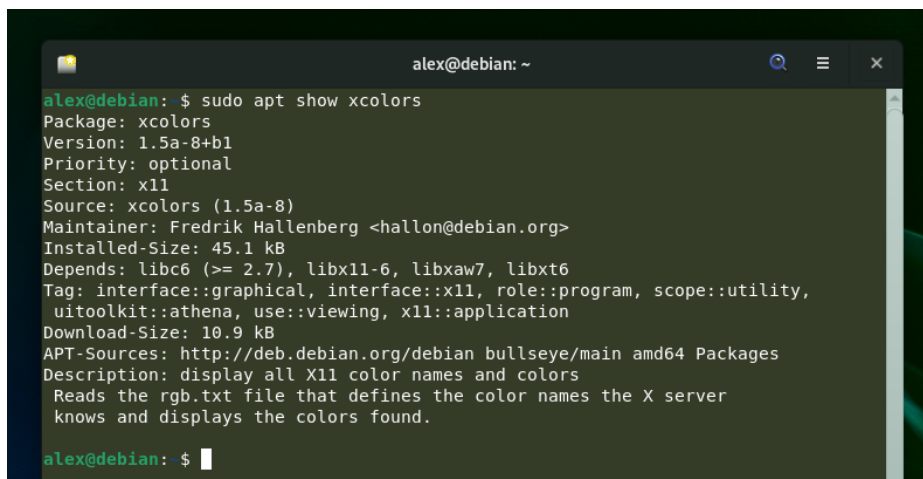
1 # deb cdrom:[Debian GNU/Linux 11.4.0 _Bullseye_ - Official amd64 DVD Binary-1
2 20220709-10:33]/ bullseye contrib main
3
4 #deb cdrom:[Debian GNU/Linux 11.4.0 _Bullseye_ - Official amd64 DVD Binary-1
5 20220709-10:33]/ bullseye contrib main
6
7 deb http://deb.debian.org/debian bullseye main contrib non-free
8 deb http://deb.debian.org/debian bullseye-updates main contrib non-free
9 deb http://security.debian.org/debian-security bullseye-security main contrib non-free
10 deb-src http://security.debian.org/debian-security bullseye-security main contrib non-free
11
12 # bullseye-updates, to get updates before a point release is made;
```

Після цього можна встановлювати пакет.



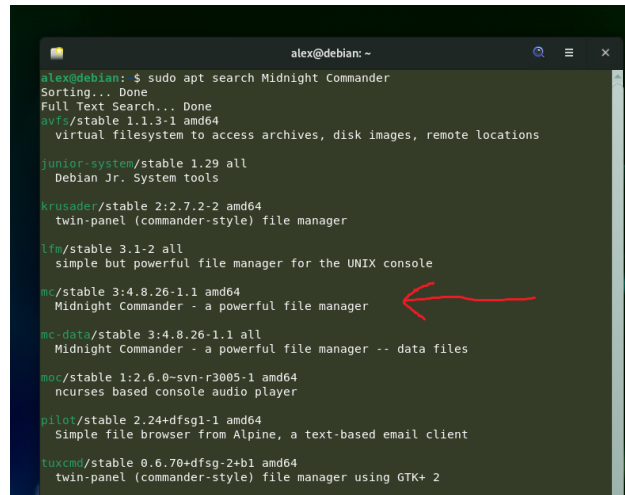
```
alex@debian: ~
alex@debian: $ sudo apt install finger
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  finger
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 19.8 kB of archives.
After this operation, 50.2 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://deb.debian.org/debian bullseye/main amd64 finger amd64 0.17-17 [19.8 kB]
Fetched 19.8 kB in 1s (32.8 kB/s)
Selecting previously unselected package finger.
(Reading database ... 193547 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../finger_0.17-17_amd64.deb ...
Unpacking finger (0.17-17) ...
Setting up finger (0.17-17) ...
Processing triggers for man-db (2.9.4-2) ...
alex@debian: $
```

Виведемо детальну інформацію про пакет `xcolors` за допомогою команди `apt show xcolors`.



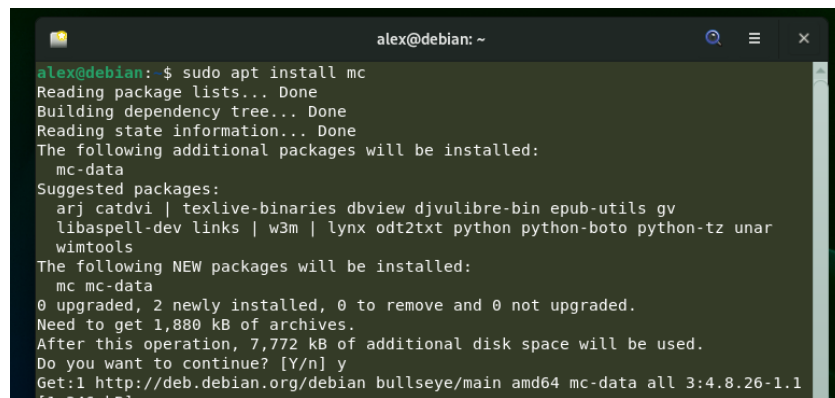
```
alex@debian: ~
alex@debian: $ sudo apt show xcolors
Package: xcolors
Version: 1.5a-8+b1
Priority: optional
Section: x11
Source: xcolors (1.5a-8)
Maintainer: Fredrik Hallenberg <hallon@debian.org>
Installed-Size: 45.1 kB
Depends: libc6 (>= 2.7), libx11-6, libxaw7, libxt6
Tag: interface::graphical, interface::x11, role::program, scope::utility,
  uitoolkit::athena, use::viewing, x11::application
Download-Size: 10.9 kB
APT-Sources: http://deb.debian.org/debian bullseye/main amd64 Packages
Description: display all X11 color names and colors
  Reads the rgb.txt file that defines the color names the X server
  knows and displays the colors found.
alex@debian: $
```

Встановимо файловий менеджер «Midnight Commander». Але є проблема – просто встановити утиліту за назвою не вийде, потрібно знати назву пакету. Цю проблему можна виправити за допомогою команди `apt search`.



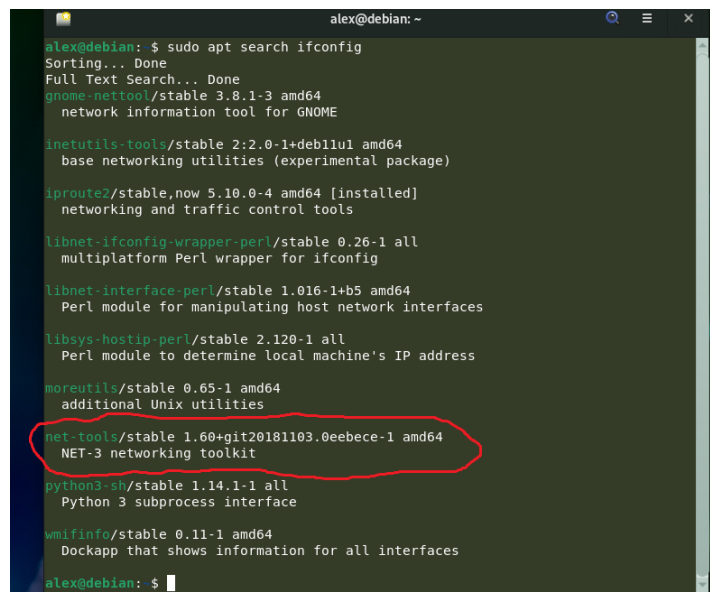
```
alex@debian: ~  
alex@debian: $ sudo apt search Midnight Commander  
Sorting... Done  
Full Text Search... Done  
avfs/stable 1.1.3-1 amd64  
  virtual filesystem to access archives, disk images, remote locations  
  
junior-system/stable 1.29 all  
  Debian Jr. System tools  
  
krusader/stable 2:2.7.2-2 amd64  
  twin-panel (commander-style) file manager  
  
lfm/stable 3.1-2 all  
  simple but powerful file manager for the UNIX console  
  
mc/stable 3:4.8.26-1.1 amd64  
  Midnight Commander - a powerful file manager  
  
mc-data/stable 3:4.8.26-1.1 all  
  Midnight Commander - a powerful file manager -- data files  
  
ncurses/stable 1:2.6.0-svn-r3005-1 amd64  
  ncurses based console audio player  
  
pilot/stable 2.24+dfsg1-1 amd64  
  Simple file browser from Alpine, a text-based email client  
  
tuxcmd/stable 0.6.70+dfsg-2+b1 amd64  
  twin-panel (commander-style) file manager using GTK+ 2
```

Так як вже знаємо назву пакету (`mc`), то можна встановлювати.



```
alex@debian: ~  
alex@debian: $ sudo apt install mc  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree... Done  
Reading state information... Done  
The following additional packages will be installed:  
  mc-data  
Suggested packages:  
  arj catdvi | texlive-binaries dbview djvulibre-bin epub-utils gv  
  libaspell-dev links | w3m | lynx odt2txt python python-boto python-tz unar  
  wimtools  
The following NEW packages will be installed:  
  mc mc-data  
0 upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
Need to get 1,880 kB of archives.  
After this operation, 7,772 kB of additional disk space will be used.  
Do you want to continue? [Y/n] y  
Get:1 http://deb.debian.org/debian bullseye/main amd64 mc-data all 3:4.8.26-1.1  
Get:2 http://deb.debian.org/debian bullseye/main amd64 mc amd64 3:4.8.26-1.1
```

Наступним кроком потрібно встановити команду `ifconfig`. Назва пакету попередньо невідома. Шукаємо через команду `apt search`.



```
alex@debian: ~  
alex@debian: $ sudo apt search ifconfig  
Sorting... Done  
Full Text Search... Done  
gnome-nettool/stable 3.8.1-3 amd64  
  network information tool for GNOME  
  
inetutils-tool/stable 2:2.0-1+deb11u1 amd64  
  base networking utilities (experimental package)  
  
iproute2/stable now 5.10.0-4 amd64 [installed]  
  networking and traffic control tools  
  
libnet-ifconfig-wrapper-perl/stable 0.26-1 all  
  multiplatform Perl wrapper for ifconfig  
  
libnet-interface-perl/stable 1.016-1+b5 amd64  
  Perl module for manipulating host network interfaces  
  
libsys-hostip-perl/stable 2.120-1 all  
  Perl module to determine local machine's IP address  
  
moreutils/stable 0.65-1 amd64  
  additional Unix utilities  
  
net-tools/stable 1.60+git20181103.0eebece-1 amd64  
  NET-3 networking toolkit  
  
python3-sh/stable 1.14.1-1 all  
  Python 3 subprocess interface  
  
wmifinfo/stable 0.11-1 amd64  
  Dockapp that shows information for all interfaces  
  
alex@debian: $
```


Встановлюємо пакет net-tools, цього разу за допомогою утиліти aptitude.

```
alex@debian: ~  
alex@debian:~$ sudo aptitude install net-tools  
The following NEW packages will be installed:  
  net-tools  
0 packages upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
Need to get 250 kB of archives. After unpacking 1,015 kB will be used.  
W: Target Packages (non-free/binary-amd64/Packages) is configured multiple times  
  in /etc/apt/sources.list:5 and /etc/apt/sources.list:18  
W: Target Packages (non-free/binary-all/Packages) is configured multiple times i  
  n /etc/apt/sources.list:5 and /etc/apt/sources.list:18  
W: Target Translations (non-free/i18n/Translation-en_US) is configured multiple
```

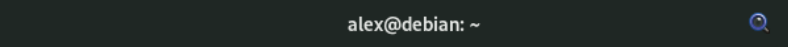
Перевіряємо, чи працює ця команда. За допомогою неї можна побачити поточний стан мережі.

```
alex@debian: ~  
alex@debian: $ sudo ifconfig  
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
inet 10.0.2.15 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.2.255  
inet6 fe80::a00:27ff:fe40:9686 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>  
ether 08:00:27:40:96:86 txqueuelen 1000 (Ethernet)  
RX packets 159845 bytes 232545509 (221.7 MiB)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 29122 bytes 1786287 (1.7 MiB)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536  
inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0  
inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>  
loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)  
RX packets 79 bytes 9171 (8.9 KiB)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 79 bytes 9171 (8.9 KiB)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Наостанок, потрібно встановити утиліту Git.

```
alex@debian: ~  
alex@debian:~$ sudo apt install git  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree... Done  
Reading state information... Done  
The following additional packages will be installed:  
  git-man liberror-perl  
Suggested packages:  
  git-daemon-run | git-daemon-sysvinit git-doc git-el git-email git-gui gitk  
  gitweb git-cvs git-mediawiki git-svn  
The following NEW packages will be installed:  
  git git-man liberror-perl  
0 upgraded, 3 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
Need to get 7,386 kB of archives.  
After this operation, 37.9 MB of additional disk space will be used.  
Do you want to continue? [Y/n] y  
Get:1 http://deb.debian.org/debian bullseye/main amd64 liberror-perl all 0.17029
```

Перевіряємо, чи все встановилось добре.



```
alex@debian: ~  
alex@debian: $ git --version  
git version 2.30.2  
alex@debian: $ git config --global user.name "alex"  
alex@debian: $ git config --global user.email "kovalov.alex@l11.kpi.ua"  
alex@debian: $ git config --list --global  
user.name=alex  
user.email=kovalov.alex@l11.kpi.ua  
alex@debian: $
```

Контрольні запитання:

1) Що таке менеджер пакетів?

Менеджер пакетів – це комплекс програмного забезпечення, яке виконує установку, налаштування, видалення, а також оновлення окремих пакетів (програм), так і в цілому системи.

2) Які особливості пакетів в Linux?

По-перше, кожен пакет – окремий файл, який можна як зберігати на диску, так і передавати через інтернет. По-друге, пакети, навідміну від інсталяторів операційної системи Windows, не є програмами. Для того щоб встановити програму треба використовувати зовнішні інструменти, наприклад такі, як вищевказані менеджери пакетів, або збирати з початкових кодів вручну. Окрім цього, пакети містять в собі версію, та залежності, які потрібні для коректної роботи пакета. Також, в них міститься інформація про архітектуру комп'ютера.

3) Які вам відомі формати пакетів Linux?

Основних форматів всього два. Перший – це бінарні (двійкові) пакети, які є готовими відкомпільованими пакетами. Вони містять в собі всю інформацію про залежності, які потрібно встановити для коректної роботи пакету. За допомогою менеджера пакетів, ці пакети дуже легко встановлюються. Зазвичай, в Ubuntu та Debian вони мають формат .deb. Окрім них, ще використовуються пакети які містять початкові коди програм, тобто їх потрібно самостійно компілювати та встановлювати залежності. Навідміну від бінарних пакетів, в цих пакетах міститься інформація про них та залежності йдуть окремим файлом. Також, вони є більш універсальними, тому що можуть використовуватися для різних систем.

4) Які вам відомі системи управління пакетами?

Низькорівневі (здійснюють безпосередньо установку, оновлення та видалення пакетів) та високорівневі (можуть самостійно вирішити залежностей, займаються пошуком метаданих, можуть шукати пакети в репозиторіях і так далі). Серед низькорівневих можна виокремити `dpkg` та `rpm`, а серед високорівневих – `apt`, `yum` та `zipper`.

5) Які вам відомі менеджери пакетів, засновані на Debian?

Найвідоміші – це вже вбудовані (*в останніх версіях дистрибутивів) `dpkg` та `apt`. Перший є низькорівневим інструментом, який не може автоматично завантажувати пакети та налаштовувати залежності.

6) Які можливості команди `dpkg`?

У цього менеджера пакетів є різноматні ключі. За допомогою `--help` можна отримати довідку, а за допомогою `--version` можна дізнатися версію утиліти. Але це є у багатьох програм. Програма може встановлювати пакети (ключ `--install`), можна дізнатися чи нормально пройшла установка (ключ `--l`), вивести список файлів пакету (ключ `--L`), видалити пакет (ключ `--r`), видалити пакет разом з файлами конфігурації (ключ `--P`), перевірити вміст пакету (ключ `--c`), перевірити статус пакету (ключ `--s`), відобразити місце розташування встановлених файлів пакету (ключ `--L`), встановити всі пакети з обраної директорії (ключі `--R --install`) та інше.

7) Які особливості менеджера пакетів apt?

Цей менеджер має більш продвинуті можливості, ніж dpkg. Утиліта може оновити пакети, встановити залежності, та автоматично завантажити пакети з репозиторіїв. Окрім цього, можна дізнатись список встановлених пакетів в системі (відсортованих за зростанням) за допомогою команди list, шукати пакети за ключовими словами (команда search), автоматично видалити файли від застарілих пакетів, завантажити пакети з початковими кодами, вивести зміни порівняно з минулою версією пакета, та ще багато чого іншого.

8) Які можливості пакету git?

Цей пакет дозволяє відстежувати та фіксувати зміни в проекті. Це дуже зручно при роботі – можна легко відкотитися до минулої версії, не потрібно зберігати все в окремих папках. Але головна перевага цієї системи серед інших не в цьому. Git є розподіленою системою контролю версій, тобто локальні репозиторії можуть працювати незалежно від онлайн хосту, і також всі користувачі можуть вносити свої правки локально, і потім завантажувати зміни на віддалений репозиторій в будь-який сервіс для цього (GitHub, GitLab, BitBucket та інші).

Додаткові посилання:

Сертифікат, який є підтвердженням проходження курсу Version Control with Git:

<https://www.coursera.org/account/accomplishments/verify/URNZYKSKSGNJ>

Мій профіль GitHub: <https://github.com/xairaven>

Висновок: за результатами виконання цієї лабораторної роботи було ознайомлено з різноманітними менеджерами пакетів, такими як dpkg, apt, rpm та іншими. Був проведений експеримент з дослідженням «нутрощів» пакетів, як бінарних, так і з початковими кодами. Був освоєний теоретичний матеріал щодо пакетів. Закладений фундамент у розумінні розподілених версій контролю версій.