

SE01 - Làm quen với môi trường Linux

Khái niệm chung

Theo truelist.co hiện tại có khoảng 600 distro Linux đang hoạt động và khoảng 500 distro Linux đang trong quá trình phát triển.

Một số distro phổ biến hiện tại:

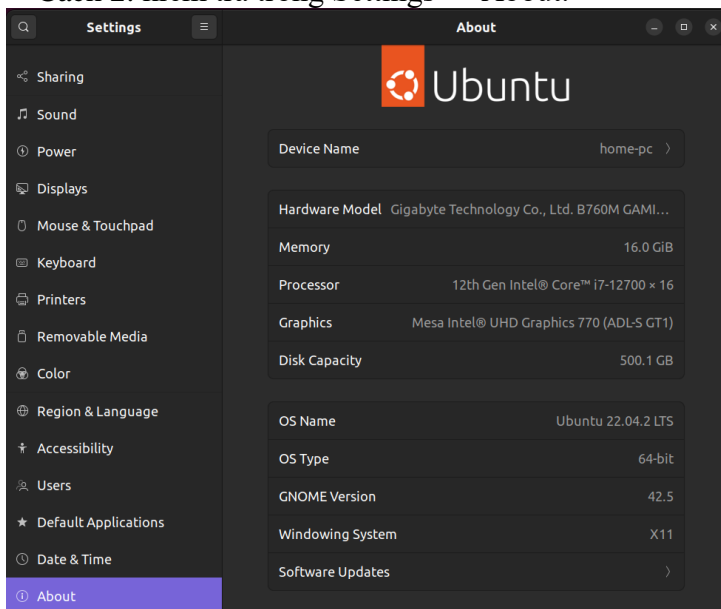
- Debian
- Ubuntu
- Red Hat Enterprise Linux
- CentOS
- Fedora
- Gentoo
- Arch Linux
- Kali Linux
- Linux Mint.

Kiểm tra phiên bản hệ điều hành:

Cách 1: chạy lệnh `cat /etc/os-release`, `lsb_release -a` hoặc `hostnamectl`.

```
home@home-pc:~$ cat /etc/os-release
PRETTY_NAME="Ubuntu 22.04.2 LTS"
NAME="Ubuntu"
VERSION_ID="22.04"
VERSION="22.04.2 LTS (Jammy Jellyfish)"
VERSION_CODENAME=jammy
ID=ubuntu
ID_LIKE=debian
HOME_URL="https://www.ubuntu.com/"
SUPPORT_URL="https://help.ubuntu.com/"
BUG_REPORT_URL="https://bugs.launchpad.net/ubuntu/"
PRIVACY_POLICY_URL="https://www.ubuntu.com/legal/terms-and-policies/privacy-policy"
UBUNTU_CODENAME=jammy
```

Cách 2: kiểm tra trong Settings → About.



Kiểm tra cấu hình máy tính:

Chạy lệnh `lscpu` để xem các thông tin về CPU và các đơn vị xử lý.

```

home@home-pc:~$ lscpu
Architecture:          x86_64
CPU op-mode(s):        32-bit, 64-bit
Address sizes:          46 bits physical, 48 bits virtual
Byte Order:             Little Endian
CPU(s):                 16
On-line CPU(s) list:   0-15
Vendor ID:              GenuineIntel
Model name:             12th Gen Intel(R) Core(TM) i7-12700
CPU family:             6
Model:                  151
Thread(s) per core:    2
Core(s) per socket:    8
Socket(s):              1
Stepping:               2
CPU max MHz:            4900.0000
CPU min MHz:            800.0000
BogoMIPS:               4224.00

```

Chạy lệnh *lspci* để liệt kê tất cả các bus PCI và thông tin chi tiết về các thiết bị được kết nối với chúng chẳng hạn như bộ chuyển đổi VGA, card đồ họa, card mạng, các cổng USB, bộ điều khiển SATA,...

```

lsx async abort:      Not affected
home@home-pc:~$ lspci
00:00.0 Host bridge: Intel Corporation Device 4668 (rev 02)
00:02.0 VGA compatible controller: Intel Corporation AlderLake-S GT1 (rev 0c)
00:06.0 PCI bridge: Intel Corporation 12th Gen Core Processor PCI Express x4 Controller #0 (rev 02)
00:14.0 USB controller: Intel Corporation Device 7a60 (rev 11)
00:14.2 RAM memory: Intel Corporation Device 7a27 (rev 11)
00:15.0 Serial bus controller: Intel Corporation Device 7a4c (rev 11)
00:15.1 Serial bus controller: Intel Corporation Device 7a4d (rev 11)
00:15.2 Serial bus controller: Intel Corporation Device 7a4e (rev 11)
00:15.3 Serial bus controller: Intel Corporation Device 7a4f (rev 11)
00:16.0 Communication controller: Intel Corporation Device 7a68 (rev 11)
00:17.0 SATA controller: Intel Corporation Device 7a62 (rev 11)
00:19.0 Serial bus controller: Intel Corporation Device 7a7c (rev 11)
00:19.1 Serial bus controller: Intel Corporation Device 7a7d (rev 11)
00:1c.0 PCI bridge: Intel Corporation Device 7a38 (rev 11)
00:1c.2 PCI bridge: Intel Corporation Device 7a3a (rev 11)
00:1f.0 ISA bridge: Intel Corporation Device 7a06 (rev 11)
00:1f.3 Audio device: Intel Corporation Device 7a50 (rev 11)
00:1f.4 SMBus: Intel Corporation Device 7a23 (rev 11)
00:1f.5 Serial bus controller: Intel Corporation Device 7a24 (rev 11)
01:00.0 Non-Volatile memory controller: Samsung Electronics Co Ltd NVMe SSD Controller PM9A1/PM9A3/980PRO
03:00.0 Ethernet controller: Realtek Semiconductor Co., Ltd. RTL8125 2.5GbE Controller (rev 05)

```

Chạy lệnh *lshw* để báo cáo các thông tin chi tiết và ngắn gọn về các đơn vị phần cứng như CPU, bộ nhớ, bộ điều khiển USB, ổ đĩa,...

```

home@home-pc:~$ sudo lshw
[sudo] password for home:
home-pc
  description: Desktop Computer
  product: B760M GAMING X DDR4 (Default string)
  vendor: Gigabyte Technology Co., Ltd.
  version: Default string
  serial: Default string
  width: 64 bits
  capabilities: smbios-3.5.0 dmi-3.5.0 smp vsyscall32
  configuration: boot=normal chassis=desktop family=B760 MB sku=Default string uid=03560274-043c-0560-f406-c50700080009
  description: Motherboard
  product: B760M GAMING X DDR4
  vendor: Gigabyte Technology Co., Ltd.
  physical id: 0
  version: x.x
  serial: Default string
  slot: Default string
*-firmware
  description: BIOS
  vendor: American Megatrends International, LLC.
  physical id: 0
  version: F1
  date: 10/12/2022
  size: 64KiB
  capacity: 32MiB
  capabilities: pci upgrade shadowing cdboot bootselect socketedrom edd in

```

```

*-memory
  description: System Memory
  physical id: 3b
  slot: System board or motherboard
  size: 16GiB
  *-bank:0
    description: DIMM DDR4 Synchronous 2133 MHz (0.5 ns)
    product: CMK16GX4M1E3200C16
    vendor: Corsair
    physical id: 0
    serial: 00000000
    slot: Controller0-ChannelA-DIMM0
    size: 16GiB
    width: 64 bits
    clock: 2133MHz (0.5ns)

*-cpu
  description: CPU
  product: 12th Gen Intel(R) Core(TM) i7-12700
  vendor: Intel Corp.
  physical id: 4d
  bus info: cpu@0
  version: 6.151.2
  serial: To Be Filled By O.E.M.
  slot: U3E1
  size: 4598MHz
  capacity: 4800MHz
  width: 64 bits
  clock: 100MHz
  capabilities: lm fpu fpu_exception wp vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic

```

Chạy lệnh *lsusb* để hiển thị các bộ điều khiển USB và chi tiết về các thiết bị được kết nối với chúng.

```

home@home-pc:~$ lsusb
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0003 Linux Foundation 3.0 root hub
Bus 001 Device 005: ID 05e3:0608 Genesys Logic, Inc. Hub
Bus 001 Device 004: ID 048d:5702 Integrated Technology Express, Inc. ITE Device
Bus 001 Device 003: ID 046d:c31d Logitech, Inc. Media Keyboard K200
Bus 001 Device 002: ID 046d:c077 Logitech, Inc. M105 Optical Mouse
Bus 001 Device 006: ID 05e3:0608 Genesys Logic, Inc. Hub
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub

```

Chạy lệnh *free* để kiểm tra dung lượng RAM đã sử dụng, dung lượng RAM trống và tổng dung lượng RAM.

```

home@home-pc:~$ free
              total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:           16149036       1816788       1338620         679360       12993628       13222020
Swap:           2002940           1672        2001268

```

Kiểm tra trong Settings → About.

Hệ thống thư mục trên Linux

Hệ thống tập tin của Linux và Unix được tổ chức theo một hệ thống phân bậc tương tự cấu trúc của một cây phân cấp. Bậc cao nhất của hệ thống tập tin là thư mục gốc, được ký hiệu bằng gạch chéo “/” (root directory).

Đối với các hệ điều hành Unix và Linux tất cả các thiết bị kết nối vào máy tính đều được nhận dạng như các tập tin, kể cả những linh kiện như ổ đĩa cứng, các phân vùng đĩa cứng và các ổ USB. Điều này có nghĩa là tất cả các tập tin và thư mục đều nằm dưới thư mục gốc, ngay cả những tập tin biểu tượng cho các ổ đĩa cứng.

Nằm dưới thư mục gốc (/) có một loạt các thư mục quan trọng của hệ thống tập tin được công nhận ở tất cả các bản phân phối Linux khác nhau.

```
home@home-pc:~$ ls /
bin  cdrom  etc  lib  lib64  lost+found  mnt  proc  run  snap  sys  usr
boot  dev  home  lib32  libx32  media  opt  root  sbin  srv  tmp  var
```

/bin - User Binaries: Chứa các tập tin thực thi nhị phân (binary executables) với các lệnh Linux phổ biến sử dụng ở chế độ Single-user mode.

/sbin - System Binaries: Cũng chứa tập tin thực thi nhị phân (binary executables) với các lệnh Linux được sử dụng bởi Admin hệ thống, nhằm mục đích duy trì hệ thống.

/etc - Configuration Files: *Chứa cấu hình các tập tin cấu hình của hệ thống, các tập tin lệnh để khởi động các dịch vụ của hệ thống...* Ngoài ra còn chứa shell scripts startup và shutdown. sử dụng để chạy/ngừng các chương trình cá nhân.

/dev - Files device: Chứa các tập tin để nhận biết cho các thiết bị của hệ thống (device files) bao gồm thiết bị đầu cuối, USB hoặc các thiết bị được gắn trên hệ thống.

/proc - Process Information: Chứa các thông tin về System Process. Đây là hệ thống tập tin giả có chứa thông tin về các quá trình đang chạy.

/var - Variable Files: Lưu lại tập tin ghi các số liệu biến đổi. Nội dung các tập tin được dự kiến sẽ tăng lên tại thư mục này.

/usr - User Programs: *Chứa các ứng dụng, thư viện, tài liệu và mã nguồn các chương trình thứ cấp.*

/home - thư mục Home: Thư mục chính lưu trữ các tập tin cá nhân của tất cả user.

/boot - Boot Loader Files: Chứa các tập tin cấu hình cho quá trình khởi động hệ thống, các file Kernel initrd, vmlinuz, grub.

/lib - System Libraries: Chứa các file thư viện hỗ trợ các thư mục nằm dưới /bin và /sbin.

/opt - Optional add-on Applications: Chứa các ứng dụng add-on từ các nhà cung cấp.

/mnt - Mount Directory: Gắn kết các thư mục hệ thống tạm thời (thư mục Temporary) nơi Sysadmins có thể gắn kết các file hệ thống.

/media - Removable Media Devices: Gắn kết các thư mục Temporary (thư mục tạm thời) được hệ thống tạo ra khi một thiết bị lưu động (removable media) được cắm vào như đĩa CDs, máy ảnh kỹ thuật số...

/srv - Service Data: chứa các service của máy chủ cụ thể liên quan đến dữ liệu.

Quản lý user

Sử dụng lệnh *useradd* để thêm user mới và lệnh *passwd* để thay đổi password cho user

Cú pháp:

```

home@home-vm:~$ useradd
Usage: useradd [options] LOGIN
        useradd -D
        useradd -D [options]

Options:
  --badnames           do not check for bad names
  -b, --base-dir BASE_DIR  base directory for the home directory of the
                           new account
  --btrfs-subvolume-home  use BTRFS subvolume for home directory
  -c, --comment COMMENT  GECOS field of the new account
  -d, --home-dir HOME_DIR  home directory of the new account
  -D, --defaults         print or change default useradd configuration
  -e, --expiredate EXPIRE_DATE  expiration date of the new account
  -f, --inactive INACTIVE  password inactivity period of the new account
  -g, --gid GROUP          name or ID of the primary group of the new
                           account
  -G, --groups GROUPS      list of supplementary groups of the new
                           account
  -h, --help              display this help message and exit
  -k, --skel SKEL_DIR      use this alternative skeleton directory
  -K, --key KEY=VALUE      override /etc/login.defs defaults
  -l, --no-log-init        do not add the user to the lastlog and
                           faillog databases
  -m, --create-home        create the user's home directory
  -M, --no-create-home     do not create the user's home directory
  -N, --no-user-group       do not create a group with the same name as
                           the user
  -o, --non-unique         allow to create users with duplicate
                           (non-unique) UID
  -p, --password PASSWORD  encrypted password of the new account
  -r, --system             create a system account
  -R, --root CHROOT_DIR    directory to chroot into
  -P, --prefix PREFIX_DIR  prefix directory where are located the /etc/* files
  -s, --shell SHELL        login shell of the new account
  -u, --uid UID            user ID of the new account
  -U, --user-group         create a group with the same name as the user
  -Z, --selinux-user SEUSER  use a specific SEUSER for the SELinux user mapping
  --extrausers             Use the extra users database

```

Ví dụ thêm user newuser1:

```

home@home-vm:~$ sudo useradd newuser1
home@home-vm:~$ sudo passwd newuser1
New password:
BAD PASSWORD: The password is shorter than 8 characters
Retype new password:
passwd: password updated successfully

```

Sử dụng lệnh *userdel* để xóa user

Cú pháp:

```

home@home-vm:~$ userdel
Usage: userdel [options] LOGIN

Options:
  -f, --force           force removal of files,
                           even if not owned by user
  -h, --help            display this help message and exit
  -r, --remove          remove home directory and mail spool
  -R, --root CHROOT_DIR  directory to chroot into
  -P, --prefix PREFIX_DIR  prefix directory where are located the /etc/* files
  --extrausers           Use the extra users database
  -Z, --selinux-user    remove any SELinux user mapping for the user

```

Ví dụ xóa newuser1 vừa tạo:

```

home@home-vm:~$ sudo userdel newuser1

```

Sử dụng lệnh *usermod* để chỉnh sửa thông tin user.

Cú pháp:

```

home@home-vm:~$ usermod
Usage: usermod [options] LOGIN

Options:
-b, --badnames          allow bad names
-c, --comment COMMENT   new value of the GECOS field
-d, --home HOME_DIR     new home directory for the user account
-e, --expiredate EXPIRE_DATE set account expiration date to EXPIRE_DATE
-f, --inactive INACTIVE set password inactive after expiration
                        to INACTIVE
-g, --gid GROUP          force use GROUP as new primary group
-G, --groups GROUPS      new list of supplementary GROUPS
-a, --append             append the user to the supplemental GROUPS
                        mentioned by the -G option without removing
                        the user from other groups
-h, --help              display this help message and exit
-l, --login NEW_LOGIN    new value of the login name
-L, --lock              lock the user account
-m, --move-home         move contents of the home directory to the
                        new location (use only with -d)
-o, --non-unique         allow using duplicate (non-unique) UID
-p, --password PASSWORD use encrypted password for the new password
-R, --root CHROOT_DIR    directory to chroot into
-P, --prefix PREFIX_DIR  prefix directory where are located the /etc/*
-s, --shell SHELL        new login shell for the user account
-u, --uid UID            new UID for the user account
-U, --unlock            unlock the user account
-v, --add-subuids FIRST-LAST add range of subordinate uids
-V, --del-subuids FIRST-LAST remove range of subordinate uids
-w, --add-subgids FIRST-LAST add range of subordinate gids
-W, --del-subgids FIRST-LAST remove range of subordinate gids
-Z, --selinux-user SEUSER new SELinux user mapping for the user account

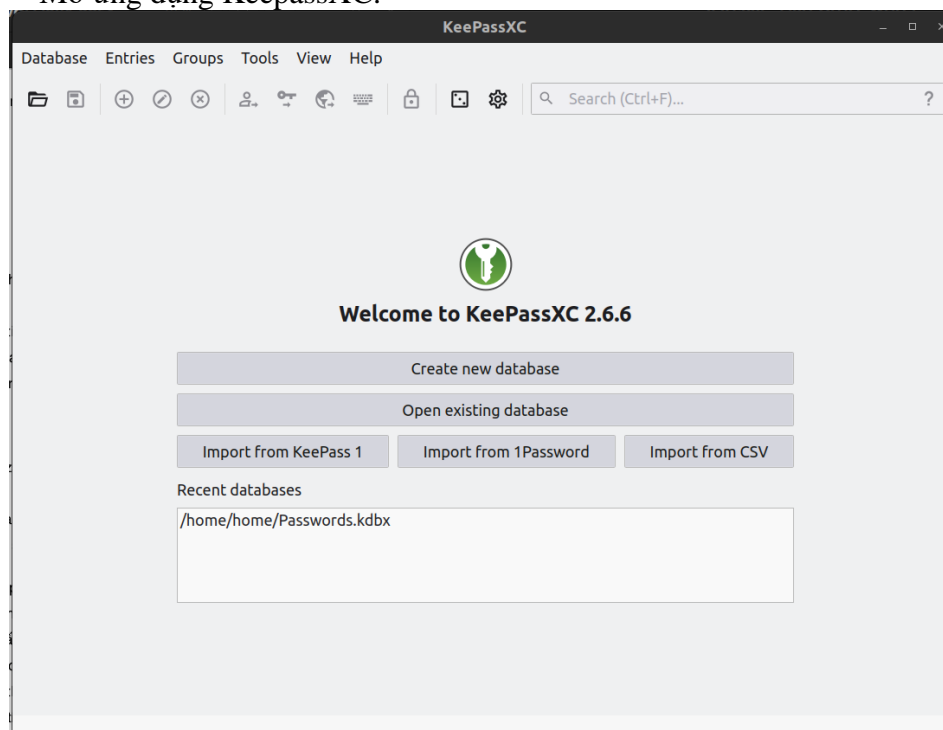
```

Ví dụ đổi tên newuser1 đã tạo ở trên thành olduser1:

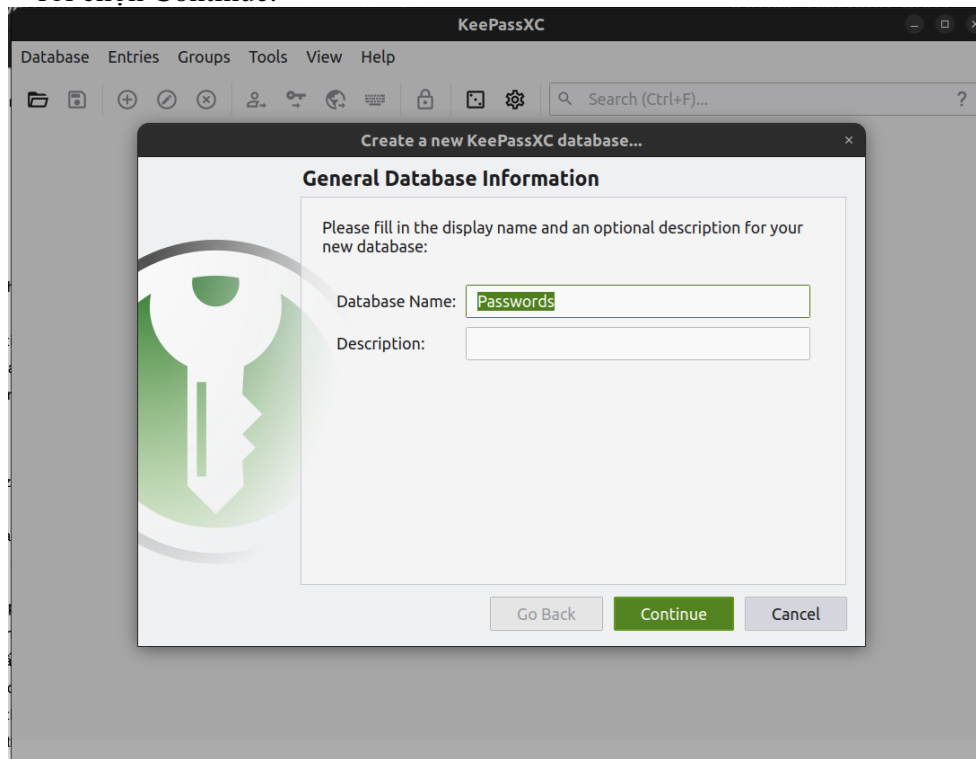
```
home@home-vm:~$ sudo usermod newuser1 -l olduser1
```

Ứng dụng KeePass để lưu trữ các thông tin về tài khoản

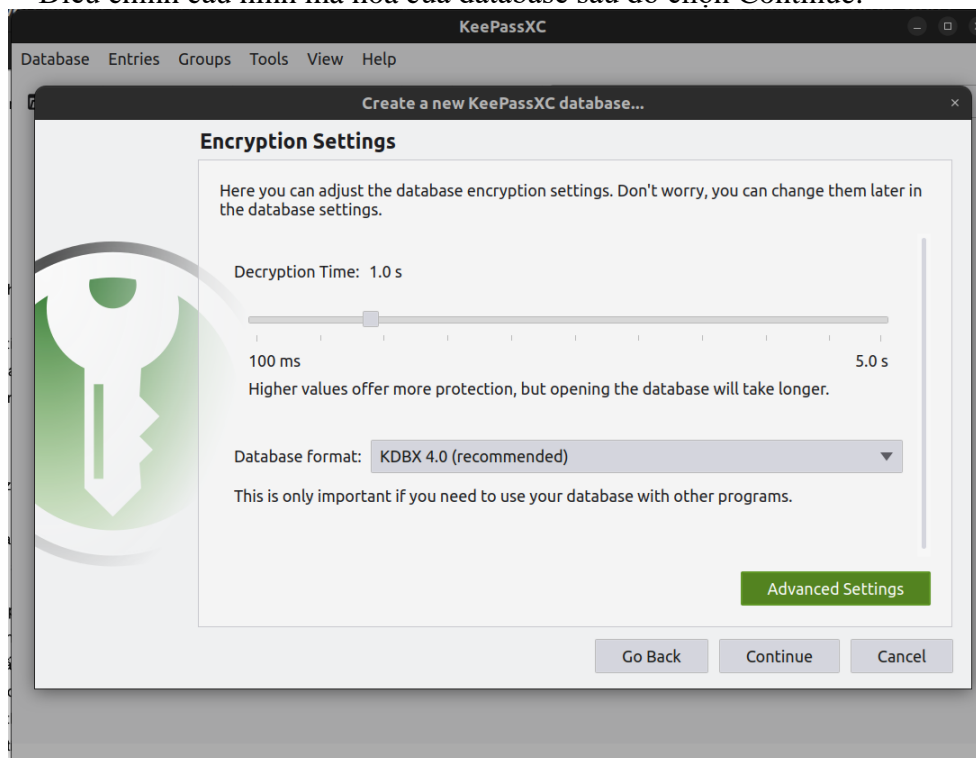
Mở ứng dụng KeePassXC.



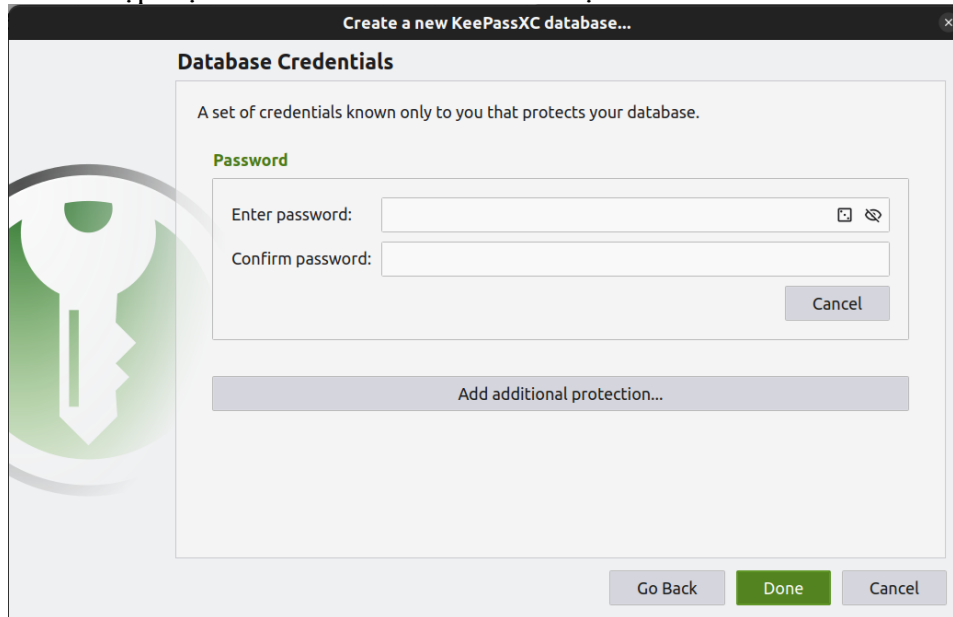
Chọn Create new database để tạo database mới, đặt tên cho database và viết miêu tả (tùy chọn) rồi chọn Continue.



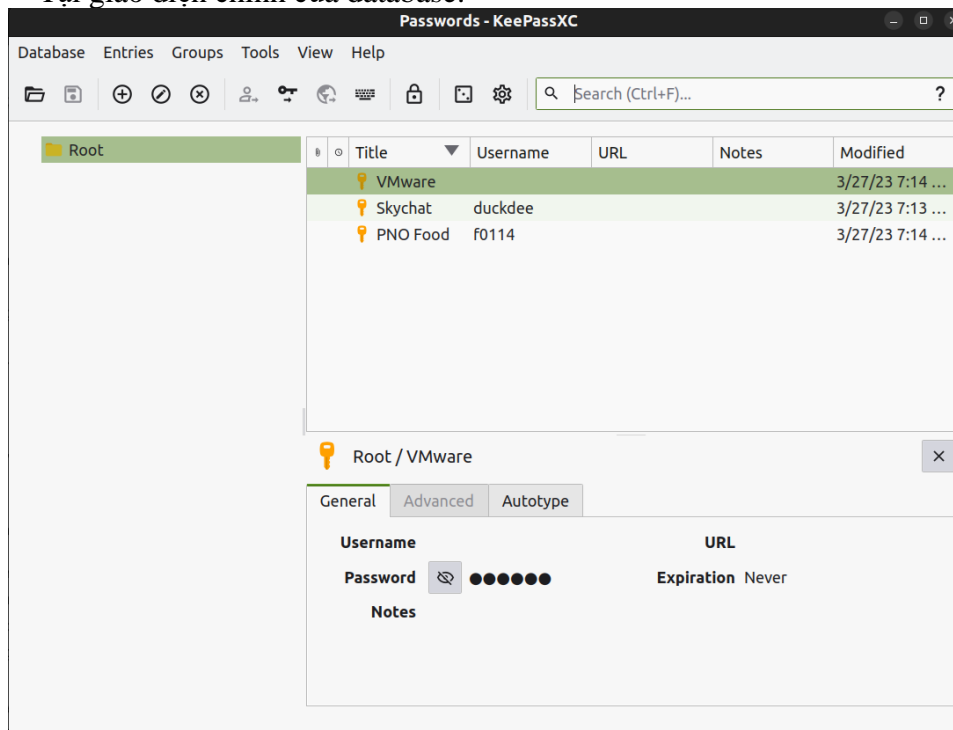
Điều chỉnh cấu hình mã hóa của database sau đó chọn Continue:



Thiết lập mật khẩu cho database vừa mới tạo:



Tại giao diện chính của database:



Title	Username	URL	Notes	Modified
VMware				3/27/23 7:14 ...
Skychat	duckdee			3/27/23 7:13 ...
PNO Food	f0114			3/27/23 7:14 ...

Root / VMware

General | Advanced | Autotype

Username: _____ URL: _____

Password: [masked] Expiration: Never

Notes: _____

Chọn Entries → New Entry để thêm một Entry lưu trữ thông tin tài khoản:

The screenshot shows the 'Add entry' dialog in KeePass. The sidebar on the left has the following options: Entry (selected), Advanced, Icon, Auto-Type, and Properties. The main form fields are: Title (empty), Username (empty), Password (empty), URL (https://example.com), Expires (3/27/23 11:53 AM), and Notes (checked). There are 'Cancel' and 'OK' buttons at the bottom right.

Nhập các thông tin cần thiết rồi chọn OK để lưu lại.

Để thay đổi thông tin Entry, chuột phải vào entry cần sửa rồi chọn Edit Entry.

Để xóa một Entry, chuột phải vào entry cần xóa tại giao diện chính database rồi chọn Delete Entry.

Đặc quyền của các user trên Linux

Quyền sở hữu: User tạo ra file hay thư mục nào đó thì sẽ trở thành chủ sở hữu của chính file hay thư mục đó.

Quyền truy cập: User có quyền đọc, ghi và thực thi các file user đó sở hữu hoặc được cấp quyền đọc, ghi hoặc thực thi.

Root user: Có toàn quyền truy cập vào các tài nguyên trên toàn hệ thống, bên cạnh quyền tạo, sửa đổi hoặc xóa người dùng và nhóm, có khả năng ghi đè lên bất kỳ quyền sở hữu và giới hạn quyền tệp nào.

VMware Shared Folder

VMware mặc định sử dụng vmhgfs (Host Guest File Sharing) để tạo và liên kết Shared Folder trên máy ảo linux.

Terminal

Các loại shell trên Linux:

Bash (Bourne-Again Shell): Bash là một bộ xử lý dòng lệnh thường chạy trong cửa sổ văn bản nơi người dùng gõ các lệnh thực thi. Bash cũng có thể đọc và thực thi các lệnh từ một file, được gọi là shell script. Giống như tất cả Unix shell, nó hỗ trợ tên file toàn cục (khớp ký tự đại diện),

pipng, here documents, command substitution, biến, và cấu trúc điều khiển để kiểm tra điều kiện và vòng lặp. Các từ khóa, cú pháp và các tính năng cơ bản khác của ngôn ngữ đều được sao chép từ sh.

Sh (Bourne Shell): là một ngôn ngữ lập trình dòng được mô tả theo chuẩn POSIX standard. Nó là ngôn ngữ đầu tiên được sử dụng cho các chương trình Shell và có mặt trên hầu hết các hệ thống Unix/Linux.

Zsh (Z shell): Zsh được xây dựng dựa trên bash cùng với một số tính năng bổ sung. Zsh là shell mặc định cho macOS và Kali Linux. Zsh cung cấp nhiều tính năng khác nhau như hỗ trợ plug-in, tùy chỉnh tốt hơn, hỗ trợ chủ đề, sửa lỗi chính tả, v.v.

So sánh bash, sh và zsh:

Bash	Sh	Zsh
Bash sử dụng backslash escapes	Bash sử dụng backslash escapes	Zsh sử dụng percentage escapes
Bash là Shell mặc định của Arch Linux, Ubuntu.	Sh là Shell mặc định của Version 7 Unix	Zsh là Shell mặc định của Kali Linux, macOS Catalina.
Bash scripting là scripting dành riêng cho Bash.	Sh scripting là scripting dành cho mọi loại Shell.	Zsh scripting là scripting dành riêng cho Zsh.
Hỗ trợ lịch sử dòng lệnh	Không hỗ trợ lịch sử dòng lệnh	Hỗ trợ lịch sử dòng lệnh

Linux Environment Variable - Biến môi trường

Biến môi trường là giá trị động ảnh hưởng đến phần mềm và tiến trình hoạt động trên server.

Biến môi trường – environment variable có trên mọi hệ điều hành và có nhiều loại khác nhau.

Biến môi trường có thể được tạo, chỉnh sửa, lưu hay xóa.

Biến môi trường của linux chứa thông tin hệ thống, mà sẽ chuyển dữ liệu đó đi cho phần mềm trong shells hoặc sub-shells.

Dùng lệnh *printenv* để xem danh sách các biến môi trường trên Linux, thêm option less để hiển thị các output quản lý được.

```
home@home-vm: ~  
SHELL=/bin/bash  
SESSION_MANAGER=local/home-vm:@/tmp/.ICE-unix/1839,unix/home-vm:/tmp/.ICE-unix/1839  
QT_ACCESSIBILITY=1  
COLORTERM=truecolor  
XDG_CONFIG_DIRS=/etc/xdg/xdg-ubuntu:/etc/xdg  
SSH_AGENT_LAUNCHER=gnome-keyring  
XDG_MENU_PREFIX=gnome-  
GNOME_DESKTOP_SESSION_ID=this-is-deprecated  
LANGUAGE=en_IN:en  
GNOME_SHELL_SESSION_MODE=ubuntu  
SSH_AUTH_SOCK=/run/user/1000/keyring/ssh  
XMODIFIERS=@im=ibus  
DESKTOP_SESSION=ubuntu  
GTK_MODULES=gail:atk-bridge  
PWD=/home/home  
LOGNAME=home  
XDG_SESSION_DESKTOP=ubuntu  
XDG_SESSION_TYPE=wayland  
SYSTEMD_EXEC_PID=1892  
XAUTHORITY=/run/user/1000/.mutter-Xwaylandauth.IGAK21  
HOME=/home/home  
USERNAME=home  
IM_CONFIG_PHASE=1  
LANG=en_IN
```

Gán giá trị cho biến môi trường bằng lệnh `export VAR="value"` trong đó:

`export` – lệnh được dùng để tạo biến

`VAR` – tên biến

“value” – giá trị thực tế

Ví dụ thay đổi Timezone bằng biến môi trường

```
home@home-vm:~$ date  
Tuesday 28 March 2023 12:11:30 AM IST  
home@home-vm:~$ export TZ="US/Pacific"  
home@home-vm:~$ date  
Monday 27 March 2023 06:41:39 PM
```

Dùng lệnh `unset VAR` để gỡ giá trị ra khỏi biến môi trường và trở về giá trị mặc định cho biến:

Ví dụ gỡ giá trị khỏi biến `TZ`:

```
home@home-vm:~$ unset TZ  
home@home-vm:~$ printenv TZ  
home@home-vm:~$ date  
Tuesday 28 March 2023 12:15:22 AM IST
```

Profile, history của shell

Profile của shell là một tệp tin chứa các lệnh được shell đọc và thực hiện mỗi khi đăng nhập hệ thống.

Lịch sử Shell là danh sách các lệnh đã được đưa vào dòng lệnh được hỗ trợ bởi cả bash và zsh.

Bash lưu trữ lịch sử này trong tệp có tên `.bash_history` còn zsh lưu trong tệp có tên `zsh_history`.

Có thể sử dụng lệnh `hist` để hiển thị nội dung hiện tại của lịch sử.

```
home@home-vm:~$ history
1  history
2  printenv | less
3  export
4  date
5  export TZ="US/Pacific"
6  date
7  printenv TZ
8  unset TZ
9  printenv TZ
10 date
11 TZ = "US/Pacific"
12 history
```

Để ngăn Shell hiện hành lưu lại lịch sử dòng lệnh, có thể gán biến môi trường HISTSIZE bằng 0.

```
home@home-vm:~$ history
home@home-vm:~$ export HISTSIZE=0
home@home-vm:~$
home@home-vm:~$ history
```

Một số thao tác thực hiện với terminal

Tạo mới một file text trên thư mục /tmp/test, xóa nội dung file đó.

```
home@home-vm:~$ cd /tmp
home@home-vm:/tmp$ mkdir test
home@home-vm:/tmp$ cd /tmp/test
home@home-vm:/tmp/test$ touch text
home@home-vm:/tmp/test$ echo "" > text
```

Di chuyển Working Directory trên terminal

```
home@home-vm:~$ cd /home/home/Public
home@home-vm:~/Public$ cd ..
home@home-vm:~$ cd -
/home/home/Public
home@home-vm:~/Public$ cd ~
home@home-vm:~$
```

Trong đó:

cd /home/home/Public di chuyển Working Directory đến thư mục Public

cd .. di chuyển Working Directory đến thư mục cấp trên

cd - di chuyển Working Directory đến thư mục trước đó

cd ~ di chuyển Working Directory đến thư mục home của user hiện tại

Liệt kê nội dung trong một thư mục home của user hiện tại.

```

home@home-vm:~$ ls -al ~
total 84
drwxr-x--- 17 home home 4096 Thg 3 28 20:40 .
drwxr-xr-x  3 root root 4096 Thg 3 24 13:19 ..
-rw-----  1 home home  267 Thg 3 28 20:40 .bash_history
-rw-r--r--  1 home home 3771 Thg 3 24 13:19 .bashrc
drwx----- 15 home home 4096 Thg 3 27 23:26 .cache
drwx----- 16 home home 4096 Thg 3 28 20:39 .config
drwxr-xr-x  2 home home 4096 Thg 3 24 13:28 Desktop
drwxr-xr-x  2 home home 4096 Thg 3 24 13:28 Documents
drwxr-xr-x  3 home home 4096 Thg 3 27 21:44 Downloads
drwx-----  2 home home 4096 Thg 3 24 21:51 .gnupg
drwx-----  3 home home 4096 Thg 3 24 13:28 .local
drwxr-xr-x  2 home home 4096 Thg 3 24 13:28 Music
-rw-r--r--  1 home home  357 Thg 3 28 20:40 .pam_environment
drwxr-xr-x  4 home home 4096 Thg 3 28 20:23 Pictures
drwx-----  3 home home 4096 Thg 3 24 13:47 .pki
-rw-r--r--  1 home home  807 Thg 3 24 13:19 .profile
drwxr-xr-x  2 home home 4096 Thg 3 24 13:28 Public
drwx-----  5 home home 4096 Thg 3 24 13:46 snap
drwx-----  2 home home 4096 Thg 3 24 21:37 .ssh
-rw-r--r--  1 home home    0 Thg 3 24 21:37 .sudo_as_admin_successful
drwxr-xr-x  2 home home 4096 Thg 3 24 13:28 Templates
drwxr-xr-x  2 home home 4096 Thg 3 24 13:28 Videos

```

Trong đó
tham số -a liệt kê tất cả các tất cả file và thư mục cũng như các file ẩn
tham số -l liệt kê lieth kê tất cả file và thư mục với thông tin chi tiết như phân quyền, kích thước, chủ sở hữu,...

Liệt kê danh sách các tiến trình đang chạy trên máy

Cách 1: sử dụng lệnh *top* để xem thông tin các tiến trình đang chạy theo thời gian thực

```

home@home-vm:~$ top
top - 20:53:03 up 1:02, 1 user, load average: 0,19, 0,39, 0,34
Tasks: 358 total, 1 running, 357 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 0,8 us, 0,4 sy, 0,0 ni, 98,8 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
MiB Mem : 7914,8 total, 3818,9 free, 2206,1 used, 1889,8 buff/cache
MiB Swap: 2048,0 total, 2048,0 free, 0,0 used. 5313,4 avail Mem

  PID USER      PR  NI   VIRT   RES   SHR  S  %CPU  %MEM     TIME+ COMMAND
 8830 home       20   0 1130,9g 200364 123952 S   5,0   2,5   0:09.03 chrome
 7081 home       20   0 5872764 347652 131912 S   2,7   4,3   1:07.90 gnome-shell
 7753 home       20   0   32,6g 149340 124996 S   1,7   1,8   0:11.60 chrome
 7409 home       20   0 196020 63752 50072 S   0,3   0,8   0:04.79 Xwayland
 7681 home       20   0 557824 54364 41644 S   0,3   0,7   0:02.10 gnome-terminal-
 8875 home       20   0  16220  4476  3612 R   0,3   0,1   0:00.02 top
    1 root        20   0 166716 11784  8212 S   0,0   0,1   0:01.22 systemd
    2 root        20   0      0      0      0 S   0,0   0,0   0:00.01 kthreadd
    3 root        0 -20      0      0      0 I   0,0   0,0   0:00.00 rcu_gp
    4 root        0 -20      0      0      0 I   0,0   0,0   0:00.00 rcu_par_gp
    5 root        0 -20      0      0      0 I   0,0   0,0   0:00.00 slub_flushwq
    6 root        0 -20      0      0      0 I   0,0   0,0   0:00.00 netns
    8 root        0 -20      0      0      0 I   0,0   0,0   0:00.00 kworker/0:0H-event+
   10 root        0 -20      0      0      0 I   0,0   0,0   0:00.00 mm_percpu_wq
   11 root        20   0      0      0      0 I   0,0   0,0   0:00.00 rcu_tasks_kthread
   12 root        20   0      0      0      0 I   0,0   0,0   0:00.00 rcu_tasks_rude_kth+t

```

Cách 2: sử dụng lệnh *ps* để xem các thông tin tiến trình đang chạy tại thời điểm gọi lệnh, tham số -u để hiển thị thêm thông tin về các tiến trình

```

home@home-vm:~$ ps -u
USER      PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
home      7002  0.0  0.0 165256 6552 tty2      Ssl+  20:41   0:00 /usr/libexec/gdm-wayland
home      7005  0.0  0.1 225900 15768 tty2      Sl+   20:41   0:00 /usr/libexec/gnome-sessi
home      7699  0.0  0.0  13888  5488 pts/0    Ss   20:41   0:00 bash
home      9103  0.0  0.0  15544  3748 pts/0    R+   21:02   0:00 ps -u

```

Thực hiện mở ứng dụng gedit và kết thúc nó thông qua terminal

Chạy lệnh *gedit* để mở ứng dụng gedit và nhấn tổ hợp phím Ctrl + C trên terminal đang chạy gedit để đóng ứng dụng gedit

Liệt kê Network connection trên máy tính, liệt kê chỉ các kết nối TCP, chỉ các kết nối Listen.

Dùng lệnh *netstat* để liệt kê tất cả network connection trên máy tính

```
home@home-vm:~$ netstat
Active Internet connections (w/o servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp      0      0 home-vm:33356          maa05s17-in-f2.1e:https TIME_WAIT
tcp      0      0 home-vm:41952          maa05s21-in-f2.1e:https TIME_WAIT
tcp      0      0 home-vm:54832          a184-30-54-240.de:https ESTABLISHED
tcp      0      0 home-vm:46240          syd09s31-in-f14.1:https TIME_WAIT
tcp      0      0 home-vm:53838          a184-24-152-165.d:https ESTABLISHED
tcp      0      0 home-vm:41642          maa03s46-in-f8.1e:https TIME_WAIT
tcp      0      0 home-vm:59364          151.101.1.140:https    ESTABLISHED
tcp      0      0 home-vm:51402          syd09s31-in-f1.1e:https TIME_WAIT
tcp      0      0 home-vm:33978          maa05s24-in-f1.1e:https TIME_WAIT
tcp      0      0 home-vm:59368          151.101.1.140:https    ESTABLISHED
tcp      0      0 home-vm:59440          104.18.24.185:https    ESTABLISHED
```

Dùng lệnh *netstat -t*, tham số *-t* để *netstat* liệt kê chỉ các kết nối TCP.

```
home@home-vm:~$ netstat -t
Active Internet connections (w/o servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp      0      0 home-vm:58236          151.101.2.165:https    ESTABLISHED
tcp      0      0 home-vm:56064          137.155.120.34.bc:https TIME_WAIT
tcp      0      0 home-vm:49992          199.232.254.165:https  ESTABLISHED
tcp      0      0 home-vm:33524          252.254.107.34.bc:https ESTABLISHED
tcp      0      0 home-vm:42256          210.211.99.22:https    ESTABLISHED
tcp      0      0 home-vm:48684          172.66.40.203:https    ESTABLISHED
tcp      0      0 home-vm:33504          252.254.107.34.bc:https ESTABLISHED
tcp      64     0      0 home-vm:48698          172.66.40.203:https    CLOSE_WAIT
tcp      0      0 home-vm:60218          51.9.241.35.bc:https   TIME_WAIT
```

Dùng lệnh *netstat -l*, tham số *-l* để *netstat* liệt kê chỉ các kết nối Listen.

```
home@home-vm:~$ netstat -l
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp      0      0 localhost:domain        0.0.0.0:*              LISTEN
udp      0      0 localhost:domain        0.0.0.0:*              LISTEN
udp      0      0 224.0.0.251:mdns       0.0.0.0:*              LISTEN
udp      0      0 224.0.0.251:mdns       0.0.0.0:*              LISTEN
udp      0      0 0.0.0.0:mdns           0.0.0.0:*              LISTEN
udp      0      0 0.0.0.0:59713          0.0.0.0:*              LISTEN
udp6     0      0 [::]:45475             [::]:*                 LISTEN
udp6     0      0 [::]:mdns              [::]:*                 LISTEN
raw6     0      0 [::]:ipv6-icmp          [::]:*                 LISTEN
Active UNIX domain sockets (only servers)
Proto RefCnt Flags   Type       State       I-Node      Path
unix   2      [ ACC ] STREAM   LISTENING   124521      /run/user/1000/at-spi/bus
unix   2      [ ACC ] STREAM   LISTENING   117467      /run/user/1000/wayland-0
unix   2      [ ACC ] STREAM   LISTENING   29208       /var/run/vmware/guestServicePipe
unix   2      [ ACC ] STREAM   LISTENING   126376      @/tmp/.ICE-unix/7053
unix   2      [ ACC ] STREAM   LISTENING   126377      /tmp/.ICE-unix/7053
unix   2      [ ACC ] STREAM   LISTENING   129990      /tmp/.com.google.Chrome.haTrnZ/S
ingletonSocket
```

Thực hiện cài đặt ứng dụng, gỡ ứng dụng.

Cài đặt ứng dụng vim

```

home@home-vm:~$ sudo apt install vim
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  libreoffice-ogltrans
Use 'sudo apt autoremove' to remove it.
Suggested packages:
  ctags vim-doc vim-scripts
The following NEW packages will be installed:
  vim
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 239 not upgraded.
Need to get 1.728 kB of archives.
After this operation, 4.012 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://in.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 vim amd64 2:8.2.3995-1ubuntu2.4 [1.728 kB]
Fetched 1.728 kB in 8s (229 kB/s)
Selecting previously unselected package vim.
(Reading database ... 205262 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../vim_2%3a8.2.3995-1ubuntu2.4_amd64.deb ...
Unpacking vim (2:8.2.3995-1ubuntu2.4) ...
Setting up vim (2:8.2.3995-1ubuntu2.4) ...
update-alternatives: using /usr/bin/vim.basic to provide /usr/bin/vim (vim) in auto mode
update-alternatives: using /usr/bin/vim.basic to provide /usr/bin/vimdiff (vimdiff) in auto mode
update-alternatives: using /usr/bin/vim.basic to provide /usr/bin/rvim (rvim) in auto mode
update-alternatives: using /usr/bin/vim.basic to provide /usr/bin/rview (rview) in auto mode
update-alternatives: using /usr/bin/vim.basic to provide /usr/bin/vi (vi) in auto mode
update-alternatives: using /usr/bin/vim.basic to provide /usr/bin/view (view) in auto mode
update-alternatives: using /usr/bin/vim.basic to provide /usr/bin/ex (ex) in auto mode

```

Gỡ ứng dụng vim

```

home@home-vm:~$ sudo apt remove vim
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
  libreoffice-ogltrans vim-runtime
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.
The following packages will be REMOVED:
  vim
0 upgraded, 0 newly installed, 1 to remove and 239 not upgraded.
After this operation, 4.012 kB disk space will be freed.
Do you want to continue? [Y/n] Y
(Reading database ... 205271 files and directories currently installed.)
Removing vim (2:8.2.3995-1ubuntu2.4) ...
update-alternatives: using /usr/bin/vim.tiny to provide /usr/bin/vi (vi) in auto mode
update-alternatives: using /usr/bin/vim.tiny to provide /usr/bin/view (view) in auto mode
update-alternatives: using /usr/bin/vim.tiny to provide /usr/bin/ex (ex) in auto mode
update-alternatives: using /usr/bin/vim.tiny to provide /usr/bin/rview (rview) in auto mode

```

Netbeans

Chương trình tìm chuỗi pattern trong nội dung tập tin

Project find-text-in-file đính kèm

Debugging

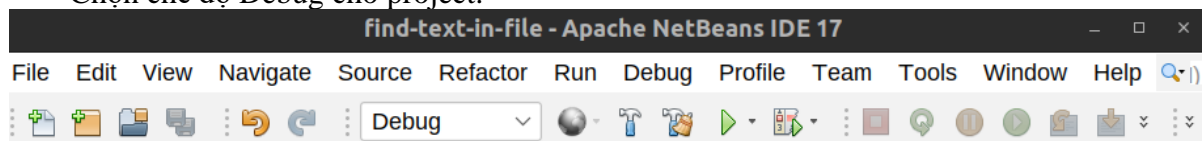
Đặt con trỏ chuột vào dòng lệnh cần đặt làm breakpoint và nhấn chuột để tạo thành dòng có màu hồng.

```

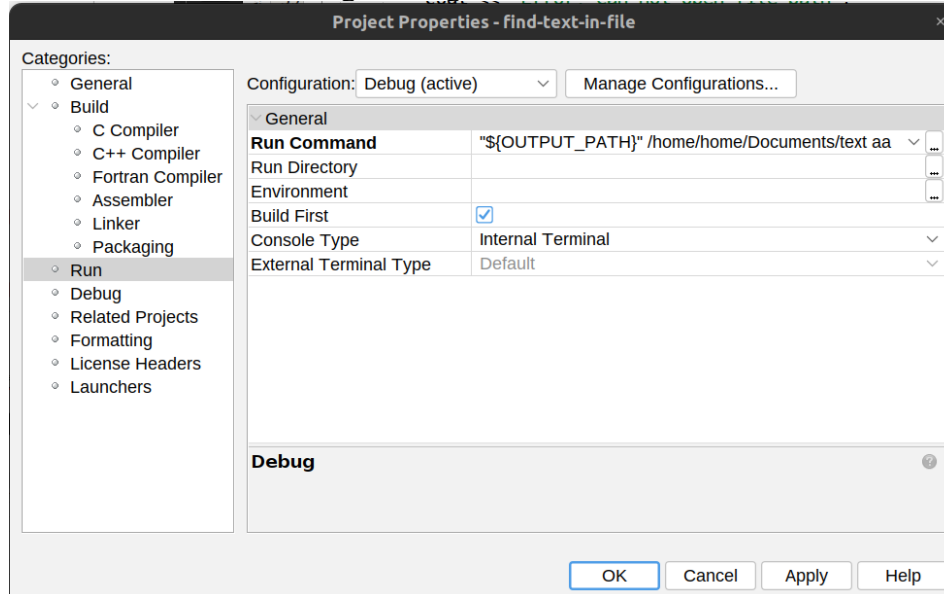
23 int main(int argc, char** argv) {
24
25     if (argc != 3){
26         cout << "Error! Invalid arguments";
27         return 1;
28     }
29
30     ifstream path(argv[1]);
31     string pattern = argv[2];
32     int currentLine = 0;
33     string fileText;
34     int anyMatch = 0;
35
36     if (path.fail()){
37         cout << "Error! Can not open file path";
38         return 1;
39     }
40
41     while (getline(path, fileText)) {
42         currentLine++;
43         size_t locate = 0;
44         do {
45             locate = fileText.find(pattern, locate + 1);

```

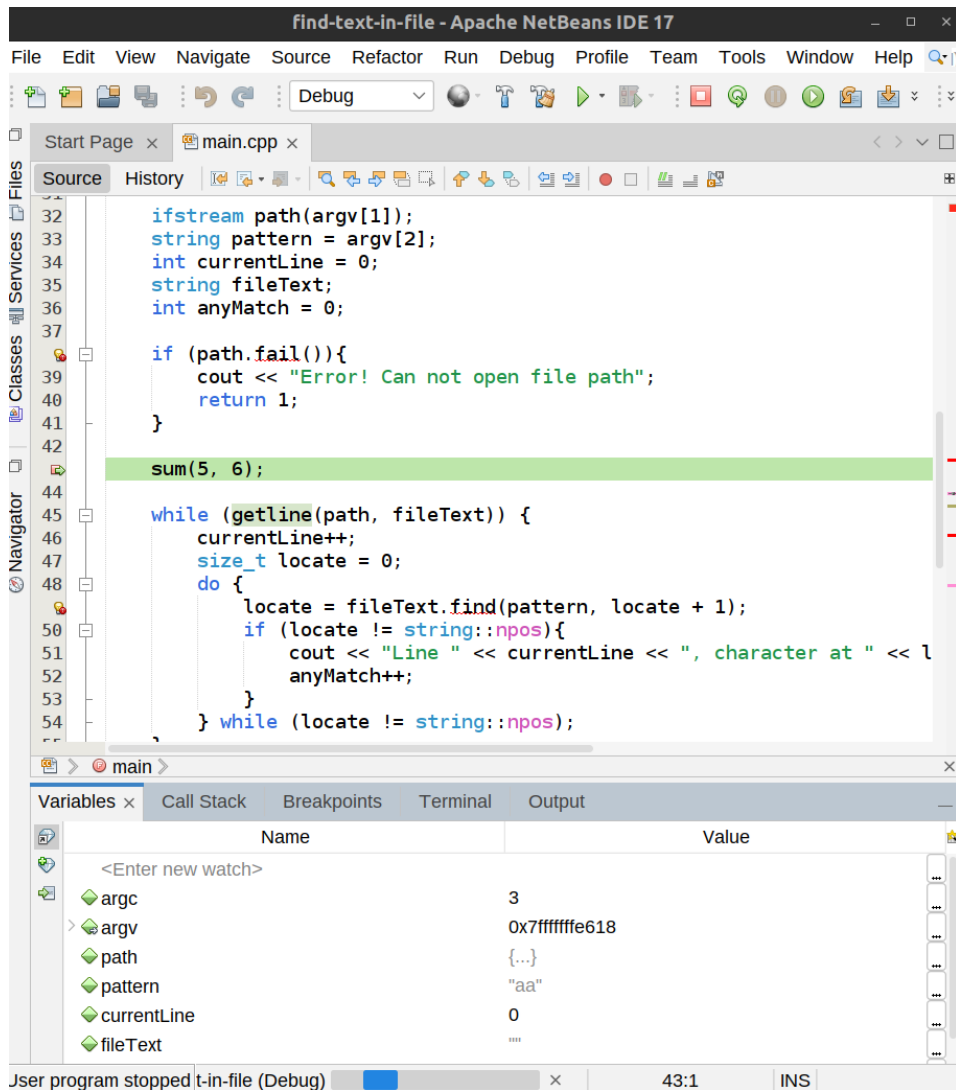
Chọn chế độ Debug cho project.



Vào Project properties => Run thay đổi giá trị trong Run Command để xác định tham số truyền vào khi Run và Debug chương trình



Chọn Debug => Debug Project hoặc nhấn tổ hợp phím Ctrl + F5 để tiến hành debugging.



Chọn Restart để Debug lại chương trình.

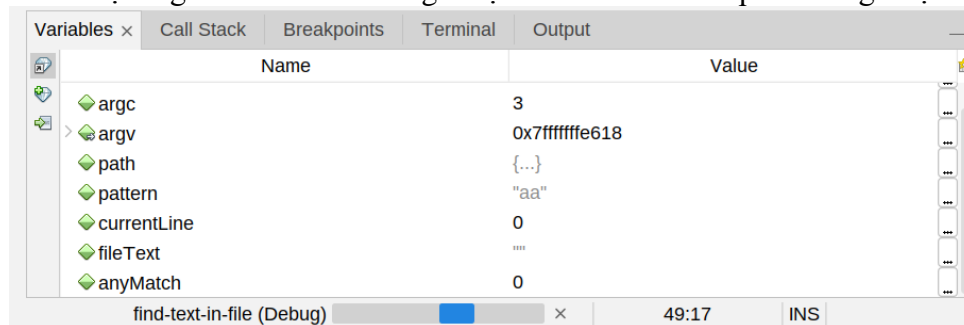
Chọn Continue hoặc nhấn F5 để tiếp tục chạy chương trình đến Breakpoint tiếp theo.

Chọn Step Over hoặc nhấn F8 để chạy lệnh tiếp theo.

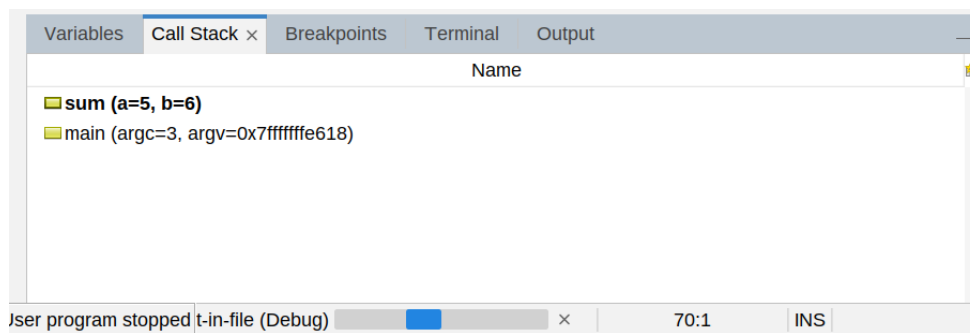
Chọn Step Into hoặc nhấn F7 để chạy lệnh tiếp theo và đi vào bên trong hàm nếu gặp.

Chọn Step Out hoặc nhấn Ctrl + F7 để thoát khỏi hàm đang ở hiện tại (trừ hàm main).

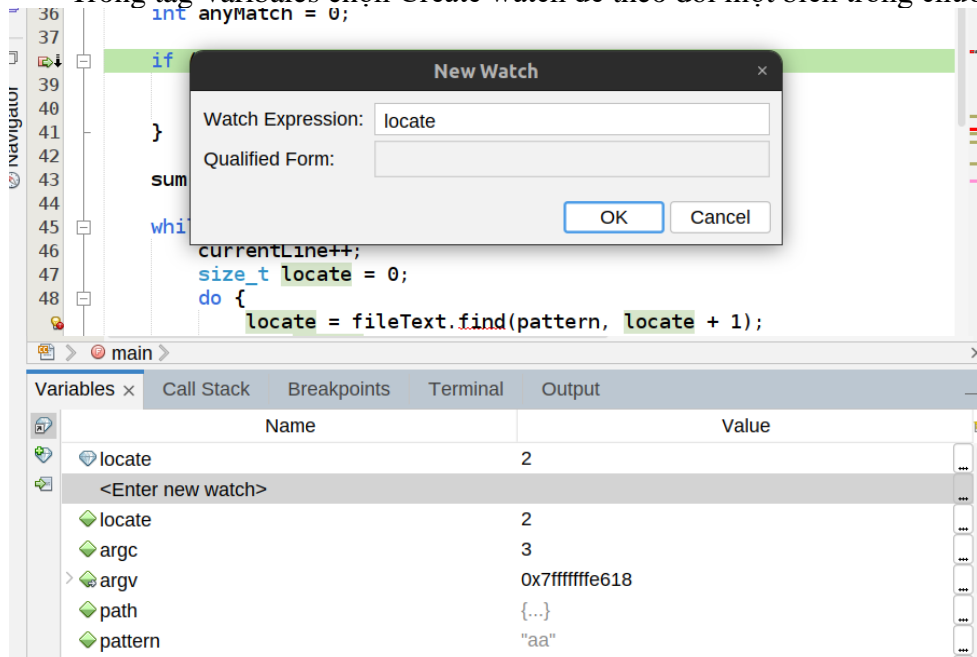
Chọn tag Variables để xem giá trị các biến khi breakpoint đang được break.



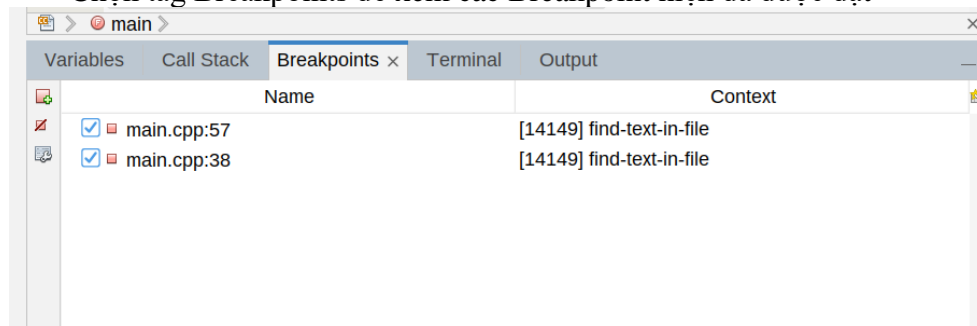
Chọn tag Call Stack để xem ngăn xếp các hàm đang chạy.



Trong tag Variables chọn Create watch để theo dõi một biến trong chương trình



Chọn tag Breakpoints để xem các Breakpoint hiện đã được đặt



Cấu hình của Project

Khác nhau giữa cấu hình Debug và Release:

Cấu Debug chạy chậm hơn nhưng dễ kiểm lỗi hơn.

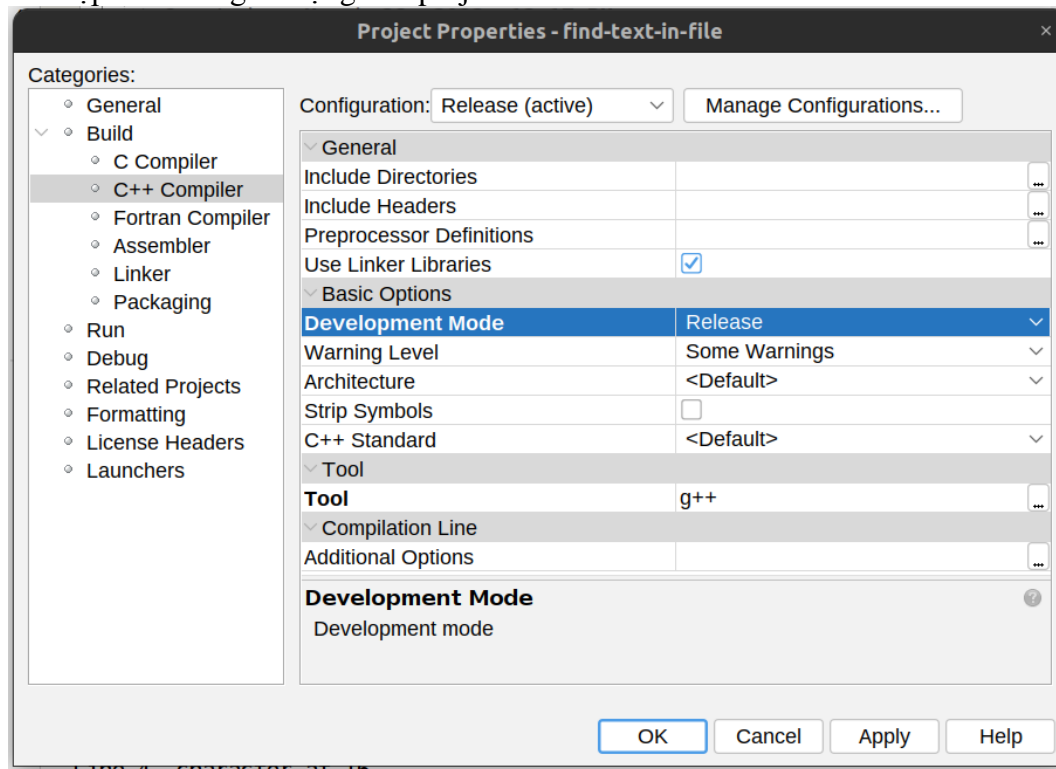
Cấu hình Debug xem được tất cả thông số của biến, cấu hình Release có thể không xem được tất cả thông số của các biến.

Cấu hình Debug khi tạo file thực thi Compiler sẽ chèn thêm thông tin về source code khiến file thực thi có dung lượng lớn hơn file thực thi tạo bởi cấu hình Release.

Từ những khác biệt trên, cấu hình Debug dành cho lập trình viên để hỗ trợ kiểm tra lỗi phần mềm còn cấu hình Release dành cho sản phẩm đã hoàn thiện.

Để cấu hình trên Netbeans, vào Project Properties, chọn chế độ cấu hình Debug hoặc Release hoặc thêm vào cấu hình tùy chỉnh trong Manage Configuration.

Vào Project Properties => Build và cấu hình các mục của Compiler tương ứng với ngôn ngữ lập trình đang sử dụng cho project.



Ý nghĩa của các cấu hình trong Tab C++ Compiler:

Configuration: xác định cấu hình hiện đang được thiết lập.

Include Directory: Các header file được khai báo trong source code nếu không được đặt cùng directory với source code thì có thể khai báo tại đây để yêu cầu compiler tìm kiếm header tại directory này khi biên dịch chương trình. Ví dụ đoạn lệnh biên dịch khi thiết lập đường dẫn vào phần Include Directory

```
g++ -g -c -I../Public -MMD -MP -MF "build/Release/GNU-Linux/main.o"
```

Include Header : Các header khai báo tại đây sẽ được compiler thêm vào đầu file nguồn trong giai đoạn preprocessor. Ví dụ đoạn lệnh biên dịch khi thiết lập iostream vào phần Include Headers

```
g++ -g -c -include iostream -MMD -MP -MF "build/Release/GNU-Linux/main.o"
```

Preprocessor Definitions: Các thông số được thiết lập tại đây sẽ được compiler thêm vào đầu source code dưới dạng #define trong giai đoạn preprocessor. Ví dụ đoạn lệnh biên dịch khi thêm vào Preprocessor Definitions thông số TEST = 5.

```
g++ -g -c -DTest -DTEST\ =\ 5 -I../Public -MMD -MP -MF "build/Release/"
```

Use Linked Libraries: kích hoạt để cho phép compiler sử dụng pkg-config để lấy thông tin về một thư viện nào đó đã được installed để phục vụ cho việc build một ứng dụng hoặc một thư viện khác có sử dụng thư viện này.

Development Mode bao gồm các chế độ:

No Flag: không xác định Development Mode khi yêu biên dịch chương trình.

Dung lượng file thực thi sẽ lớn hơn so với -O2 và -O3.

Debug: yêu cầu Compiler thêm vào flag -g khi chạy lệnh biên dịch chương trình.

Compiler sẽ chèn thêm thông tin về source code vào file thực thi. Giúp việc sử dụng các công cụ debug trên file thực thi dễ dàng hơn.

Performance Debug: yêu cầu Compiler thêm vào flag -g -O khi chạy lệnh biên dịch chương trình. Compiler sẽ thực hiện một số tối ưu hóa trên code và thêm thông tin về source vào file thực thi, điều này khiến chương trình chạy nhanh hơn nhiều nhưng cũng khiến giai đoạn biên dịch chậm hơn. Dung lượng file thực thi sẽ lớn hơn so với flag -g.

Release: yêu cầu Compiler thêm vào flag -O2 khi chạy lệnh biên dịch chương trình. Compiler sẽ thực hiện gần như tất cả các tối ưu hóa được hỗ trợ trừ các tối ưu hóa space-speed tradeoff (chạy nhanh, dung lượng lớn hoặc chạy chậm, dung lượng nhỏ). Chương trình lúc này sẽ chạy nhanh hơn và biên dịch chậm hơn so với flag -O.

Diagnosable Release: yêu cầu Compiler thêm vào flag -g -O2 khi chạy lệnh biên dịch chương trình. Được dùng khi cần kiểm lỗi sản phẩm đã hoàn thiện. Dung lượng file thực thi sẽ lớn hơn so với flag -g.

Performance Release: yêu cầu Compiler thêm vào flag -O3 khi chạy lệnh biên dịch chương trình. Compiler sẽ thực hiện tối ưu hóa ở một mức độ cao hơn so với -O2. Chương trình được biên dịch có thể sẽ chạy nhanh hơn nhưng bù lại file thực thi sẽ có dung lượng lớn hơn. Tuy nhiên -O3 cho phép function unrolling (loại bỏ vòng lặp) và function inlining (tích hợp tất cả các hàm vào lời gọi hàm) đôi khi có thể khiến chương trình chạy chậm hơn. Dung lượng file thực thi sẽ lớn hơn so với flag -O2.

Warning Level

No Warnings: yêu cầu Compiler thêm vào flag -w khi chạy lệnh biên dịch chương trình. Compiler sẽ chặn tất cả các warning messages.

Some Warnings: không xác định Warning level khi chạy lệnh biên dịch chương trình. Compiler sẽ trả lại một số Warning đáng chú ý.

More Warnings: yêu cầu Compiler thêm vào flag -Wall khi chạy lệnh biên dịch chương trình. Compiler sẽ trả lại tất cả các Warning về cấu trúc code.

Convert Warnings to Errors: yêu cầu Compiler thêm vào flag -Werror khi chạy lệnh biên dịch chương trình. Compiler sẽ xem Warning như Error.

Architecture:

Default: Yêu cầu compiler biên dịch chương trình với kiến trúc mặc định.

32 Bits: Yêu cầu compiler biên dịch chương trình với kiến trúc 32 bits.

64 Bits: Yêu cầu compiler biên dịch chương trình với kiến trúc 64 bits.

Strip Symbols: kích hoạt để yêu cầu Compiler thêm vào flag -s khi chạy lệnh biên dịch chương trình. Compiler sẽ xóa tất cả bảng biểu tượng và thông tin di chuyển khỏi tệp thực thi.

C++ Standard: xác định phiên bản C++ Standard được sử dụng bởi compiler.

Tool: xác định compiler được sử dụng để biên dịch chương trình.

Trong phần Project Properties => Build => Linker. thay đổi đường dẫn trong phần General => Output để thay đổi đường dẫn Output của tập tin Product.

Phân biệt g++ và gcc:

gcc sử dụng để biên dịch các file '.c'. gcc phân biệt '.c' và '.cpp' khi biên dịch.

g++ sẽ biên dịch các file '.cpp'. g++ không phân biệt '.c' và '.cpp' khi biên dịch.

g++ tự động link các thư viện các thư viện std của C++ còn gcc thì không.