

# TÌM HIỂU VÀ TRIỂN KHAI OpenNMS

## 1. Danh sách các thành viên và công việc

Họ & tên	Công việc	Tiến độ
Vũ Thị Ngọc Anh	- Tìm hiểu tài liệu về OpenNMS - Phân tích ưu điểm / nhược điểm của OpenNMS	
Ngô Việt Hoàng	- Cài đặt demo OpenNMS bao gồm: - Hướng dẫn sử dụng	- Cài đặt JDK - Cài đặt Postgresql

## 2. Nội dung nghiên cứu

### a. OpenNMS là gì ?

OpenNMS là một nền tảng nguồn mở, tích hợp, cấp độ doanh nghiệp để xây dựng các giải pháp giám sát mạng. Các mục tiêu bao gồm tăng tốc thời gian sản xuất bằng cách hỗ trợ các giao thức quản lý mạng tiêu chuẩn, đại lý và hệ thống cung cấp có thể lập trình. Cộng đồng OpenNMS giúp thực hiện các giải pháp giám sát mạng có thể tương tác.

Một kiến trúc hướng sự kiện cho phép tích hợp quy trình công việc linh hoạt trong các ngăn xếp giám sát và quản lý hiện có. OpenNMS bình thường hóa các thông điệp dành riêng cho thiết bị và nhà cung cấp và các phép đo hiệu suất cụ thể theo giao thức. Dựa trên các công nghệ nguồn mở, dữ liệu có thể truy cập được thông qua API ReST mạnh mẽ và có thể được sử dụng trong các ứng dụng quy trình công việc quản lý cấp cao

Hệ thống được phát triển theo phương thức mã nguồn mở nên có tính năng chịu lỗi cao, được cập nhật thường xuyên và dễ dàng thích nghi với những thay đổi của hệ thống mạng quản trị.

Là ứng dụng miễn phí và mã nguồn mở

### ***b. Chức năng của OpenNMS***

Tự động tìm ra các node trong mạng và kiểm tra các dịch vụ trên nút đó. Bằng cách ping theo các dải địa chỉ định trước, NMS tự động tìm ra các phần tử mạng. Sau 24 giờ, quá trình lại được lặp lại để tìm những thiết bị mới được thêm.

Theo dõi các hiệu năng hoạt động của từng thiết bị mạng. Những thông số về thông lượng vào ra, thời gian hoạt động, thời gian gián đoạn của thiết bị, dịch vụ đều được ghi lại vào cơ sở dữ liệu.

Theo dõi các hiện tượng bất thường xảy ra trong mạng, trên từng địa chỉ IP bằng những quá trình “thăm dò”. Nếu trong quá trình thăm dò, một dịch vụ nào đó không đáp ứng lại thì hệ thống sẽ tạo ra sự kiện tương ứng và thông báo cho người quản trị. Nếu một node nào đó trong phạm vi liên kết mà không thể nối tới thì coi như xảy ra một sự cố trong mạng. Việc thông báo có thể tiến hành bằng nhiều cách: email, paging, thông báo lên màn hình quản trị.

OpenNMS là một hệ thống nhiều người sử dụng. Có thể đặt nhiều mức theo dõi tùy theo người dùng, tùy theo các thiết bị cần theo dõi. Tạo báo cáo tổng hợp theo ý người dùng.

Ưu điểm	Nhược điểm
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Là phần mềm mã nguồn mở miễn phí có thể phát triển theo ý muốn</li> <li>- Hỗ trợ tài liệu chi tiết bằng wiki, có thể hỗ trợ chuyên nghiệp( tính phí)</li> <li>- Khả năng mở rộng linh hoạt</li> <li>- Hoạt động trên mọi hệ điều hành</li> <li>- Quản lý nhiều quy mô được nhiều loại thiết bị của các nhà sản xuất khác nhau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tài liệu OpenNMS còn khá ít</li> <li>- Cài đặt cấu hình( với XML) vẫn còn nhiều phức tạp</li> <li>- Tuy không mất chi phí ban đầu, nhưng sẽ tốn chi phí cho sự phát triển sau này</li> </ul>

### c. Hoạt động của OpenNMS

- OpenNMS được phát triển với cấu trúc phân tán và các module độc lập nên có thể phát triển riêng từng module để đáp ứng nhu cầu của nhà quản trị. Các tiến trình trong hệ thống được giao tiếp thông qua cơ chế gửi thông báo nên có thể chạy độc lập trên các máy khác nhau.
- OpenNMS có thể quản lý từ mạng cục bộ cỡ nhỏ khoảng 10 thiết bị cho đến mạng diện rộng hàng nghìn thiết bị tùy theo nhu cầu quản trị và cấu hình của máy chủ.
- Các dịch vụ cần thăm dò có thể thêm vào độc lập với mã nguồn của các lớp trên do kiến trúc nhiều lớp của OpenNMS.
- Hoạt động quản lý của OpenNMS được chi tiết tới từng dịch vụ trên từng địa chỉ IP mà máy server có thể kết nối tới

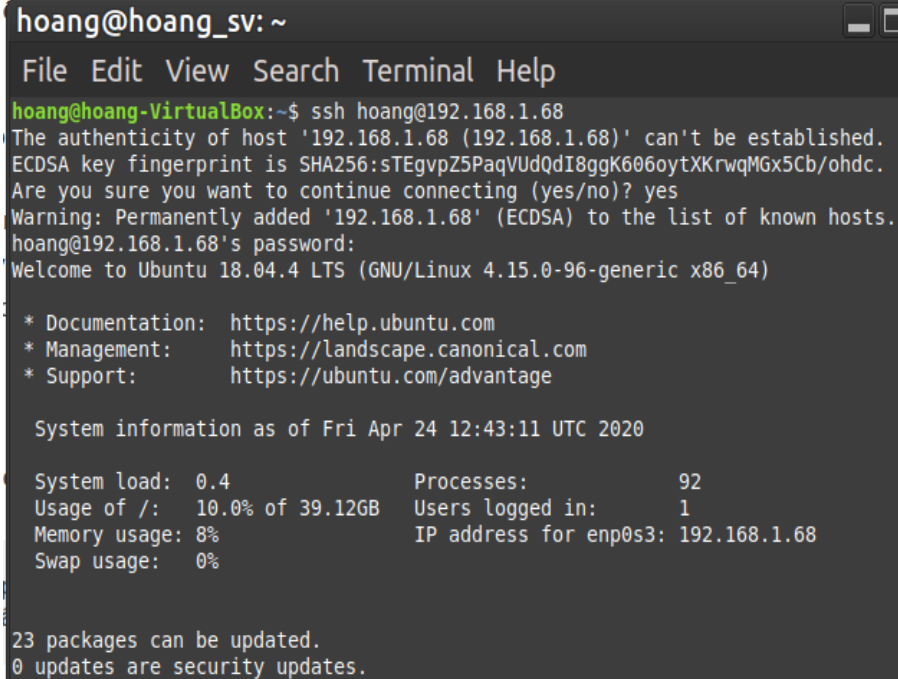
## OpenNMS gồm 4 tính năng chính

- **Quản lý sự kiện:** OpenNMS là hướng sự kiện. Các sự kiện có thể được nhận, sửa đổi, chỉ định mức độ nghiêm trọng, giảm (trong trường hợp các sự kiện trùng lặp) và có thể gây ra các hành động thông báo, chẳng hạn như gửi e-mail hoặc SMS hoặc chạy tập lệnh khắc phục. Có thể sử dụng nhiều nguồn sự kiện, từ bẫy SNMP đến tin nhắn Syslog đến nhật ký TL / 1logs , và tất nhiên việc thêm các sự kiện tùy chỉnh là cực kỳ dễ dàng. OpenNMS có thể đóng vai trò là kho lưu trữ trung tâm cho tất cả thông tin có sẵn từ các thiết bị trên mạng.
- **Dự phòng:** OpenNMS có thể tự động khám phá mạng, thu thập thông tin từ các nguồn bên ngoài (chẳng hạn như cơ sở dữ liệu của công ty) hoặc kết hợp cả hai. Điều này cho phép kiểm soát hạt tốt đối với việc quản lý thiết bị với kết quả dương tính giả ít hơn.
- **Đo lường hiệu suất :** OpenNMS có khả năng thu thập dữ liệu chuỗi thời gian từ một số giao thức: HTTP, SNMP, JMX và thậm chí WMI. Dữ liệu này có thể được lưu trữ, vẽ biểu đồ, cũng như đo lường cho các ngưỡng. Không chỉ cung cấp ngưỡng cao / thấp cơ bản, OpenNMS còn có thể kích hoạt cảnh báo trên các ngưỡng phức tạp (liên quan đến nhiều hơn một giá trị) cũng như thay đổi tương đối và tuyệt đối trong các giá trị được thu thập. Cho dù đo lường mức độ sử dụng CPU hay giá đấu giá của eBay, OpenNMS đều có thể làm được.
- **Giám sát dịch vụ :** Nếu có thể truy cập qua mạng, OpenNMS có thể theo dõi hiệu suất của nó. Từ đơn giản, ping và kiểm tra cổng cho đến các màn hình phức tạp cho các trang web, dịch vụ thư và liên lạc qua điện thoại di động, OpenNMS đi kèm với một số màn hình để đảm bảo rằng các dịch vụ này đều hoạt động và đáp ứng. Trong thời đại mà một trang web chậm có thể dẫn đến mất doanh thu nhanh chóng, một giải pháp giám sát dịch vụ vững chắc có thể tự trả tiền ngay lập tức.

#### *d. Hướng dẫn cài đặt OpenNMS trên Ubuntu Server từ Ubuntu Desktop*

##### *Bước 1: Kết nối Ubuntu Desktop đến Ubuntu Server*

[username@localhost:~]\$ ssh <username>@<IP Address Server>



The screenshot shows a terminal window titled 'hoang@hoang\_sv: ~'. The user has executed the command 'ssh hoang@192.168.1.68'. The terminal output shows the SSH client's warning about the host's authenticity, the user's confirmation to proceed, and the server's welcome message. The server is Ubuntu 18.04.4 LTS. The terminal also displays system information, including system load, processes, memory usage, and available updates.

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
hoang@hoang-VirtualBox:~$ ssh hoang@192.168.1.68
The authenticity of host '192.168.1.68 (192.168.1.68)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:sTEgvpZ5PaqVUdQdI8ggK606oytXKrwqMGx5Cb/ohdc.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.1.68' (ECDSA) to the list of known hosts.
hoang@192.168.1.68's password:
Welcome to Ubuntu 18.04.4 LTS (GNU/Linux 4.15.0-96-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Fri Apr 24 12:43:11 UTC 2020

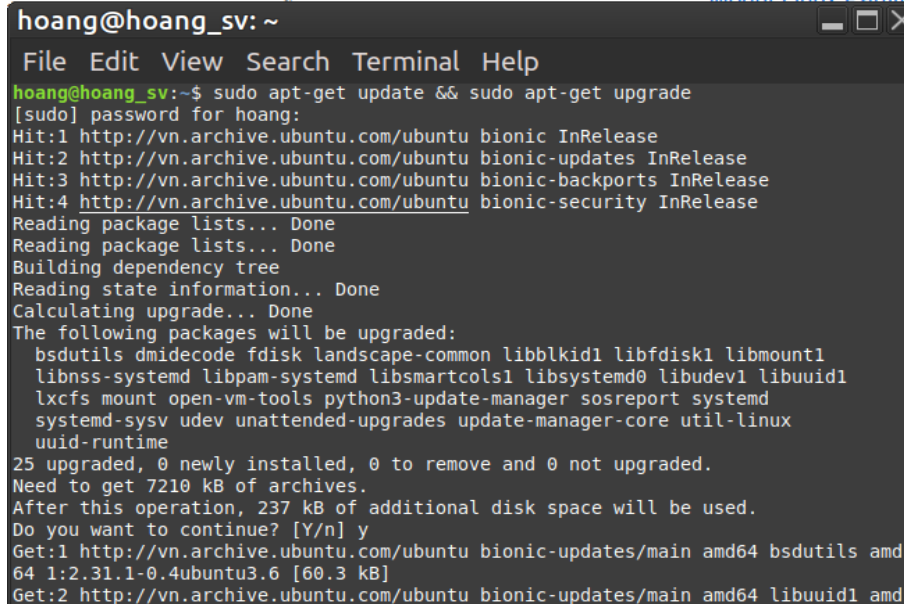
System load:  0.4               Processes:            92
Usage of /:   10.0% of 39.12GB   Users logged in:     1
Memory usage: 8%               IP address for enp0s3: 192.168.1.68
Swap usage:   0%

23 packages can be updated.
0 updates are security updates.
```

## Bước chuẩn bị:

- Cập nhật các gói hệ thống của Ubuntu

```
[username@serverhost:]~$ sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade
```

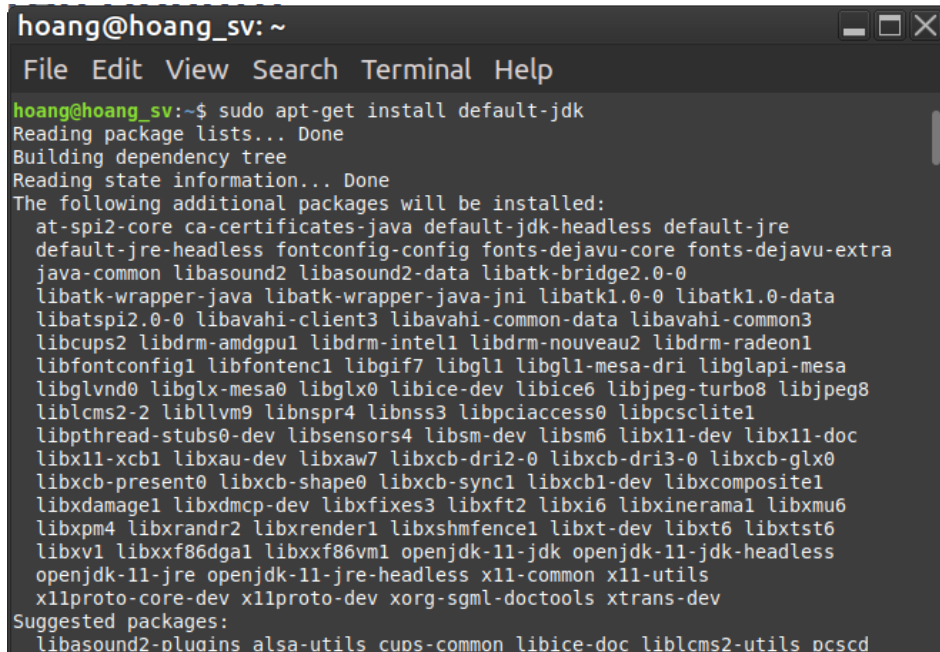


```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
hoang@hoang_sv:~$ sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade  
[sudo] password for hoang:  
Hit:1 http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic InRelease  
Hit:2 http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates InRelease  
Hit:3 http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-backports InRelease  
Hit:4 http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-security InRelease  
Reading package lists... Done  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
Calculating upgrade... Done  
The following packages will be upgraded:  
  bsdutils dmidecode fdisk landscape-common libblkid1 libfdisk1 libmount1  
  libnss-systemd libpam-systemd libsmartcols1 libsystemd0 libudev1 libuuid1  
  lxcfs mount open-vm-tools python3-update-manager sosreport systemd  
  systemd-sysv udev unattended-upgrades update-manager-core util-linux  
  uuid-runtime  
25 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
Need to get 7210 kB of archives.  
After this operation, 237 kB of additional disk space will be used.  
Do you want to continue? [Y/n] y  
Get:1 http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates/main amd64 bsdutils amd  
64 1:2.31.1-0.4ubuntu3.6 [60.3 kB]  
Get:2 http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates/main amd64 libuuid1 amd
```

## Bước 2: Cài đặt OpenJDK

- Cài đặt OpenJDK

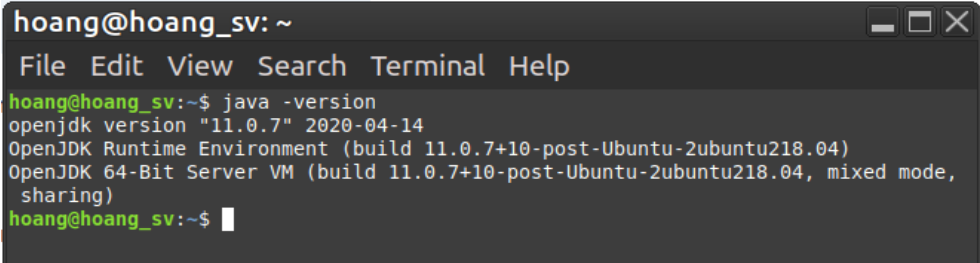
```
[username@serverhost:]~$ sudo apt install default-jdk
```



```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
hoang@hoang_sv:~$ sudo apt-get install default-jdk  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
The following additional packages will be installed:  
  at-spi2-core ca-certificates-java default-jdk-headless default-jre  
  default-jre-headless fontconfig-config fonts-dejavu-core fonts-dejavu-extra  
  java-common libasound2 libasound2-data libatk-bridge2.0-0  
  libatk-wrapper-java libatk-wrapper-java-jni libatk1.0-0 libatk1.0-data  
  libatspi2.0-0 libavahi-client3 libavahi-common-data libavahi-common3  
  libcups2 libdrm-amdgpu1 libdrm-intel1 libdrm-nouveau2 libdrm-radeon1  
  libfontconfig1 libfontenc1 libgif7 libgl1 libgl1-mesa-dri libglapi-mesa  
  libglvnd0 libglx-mesa0 libglx0 libice-dev libice6 libjpeg-turbo8 libjpeg8  
  liblcms2-2 libllvm9 libnspr4 libnss3 libpciaccess0 libpcsclite1  
  libpthread-stubs0-dev libsensors4 libsm-dev libsm6 libx11-dev libx11-doc  
  libx11-xcb1 libxau-dev libxaw7 libxcb-dri2-0 libxcb-dri3-0 libxcb-glx0  
  libxcb-present0 libxcb-shape0 libxcb-sync1 libxcb1-dev libxcomposite1  
  libxdamage1 libxdmcp-dev libxfixes3 libxft2 libxi6 libxinerama1 libxmu6  
  libxpm4 libxrandr2 libxrender1 libxshmfence1 libxt-dev libxt6 libxtst6  
  libxv1 libxxf86dga1 libxxf86vm1 openjdk-11-jdk openjdk-11-jdk-headless  
  openjdk-11-jre openjdk-11-jre-headless x11-common x11-utils  
  x11proto-core-dev x11proto-dev xorg-sgml-doctools xtrans-dev  
Suggested packages:  
  libasound2-plugins alsa-utils cups-common libice-doc liblcms2-utils pcsd
```

- *Kiểm tra phần mềm đã cài đặt trên hệ thống*

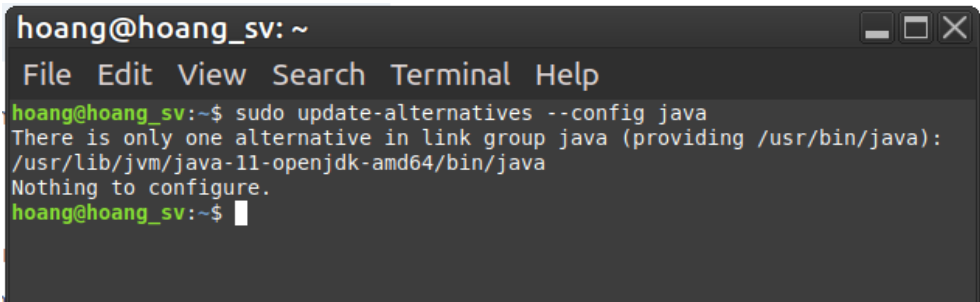
```
[username@serverhost:]~$ java -version
```



```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
hoang@hoang_sv:~$ java -version  
openjdk version "11.0.7" 2020-04-14  
OpenJDK Runtime Environment (build 11.0.7+10-post-Ubuntu-2ubuntu218.04)  
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 11.0.7+10-post-Ubuntu-2ubuntu218.04, mixed mode,  
sharing)  
hoang@hoang_sv:~$
```

- *Đặt mặc định nếu có nhiều phiên bản Java*

```
[username@serverhost:]~$ sudo update-alternatives --config java
```



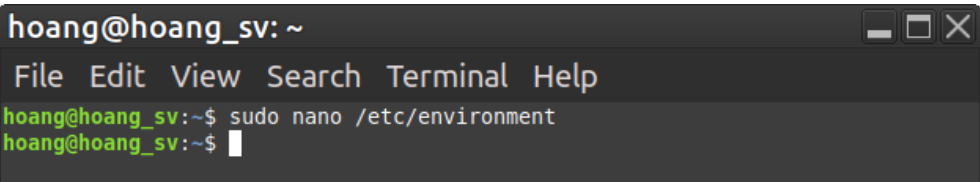
```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
hoang@hoang_sv:~$ sudo update-alternatives --config java  
There is only one alternative in link group java (providing /usr/bin/java):  
/usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/java  
Nothing to configure.  
hoang@hoang_sv:~$
```

Ta sẽ nhận được một danh sách với nếu có nhiều phiên bản Java, ta có thể nhập số tương ứng để chọn phiên bản Java bạn muốn làm mặc định hoặc nhấn enter để giữ nguyên tùy chọn. Hình trên chỉ có một phiên bản Java.

Lệnh này ta cũng có thể thấy đường dẫn cài đặt Java (**Phần màu đỏ**)

- *Mở tệp tin /etc/environment bằng trình soạn thảo nano*


```
[username@serverhost:]~$ sudo nano /etc/environment
```



```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
hoang@hoang_sv:~$ sudo nano /etc/environment  
hoang@hoang_sv:~$
```

- Thêm đường dẫn của JDK vừa cài

```
JAVA_HOME="/usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64"
```



The screenshot shows a terminal window with the nano text editor open. The editor is editing the file /etc/environment. The current content of the file is:

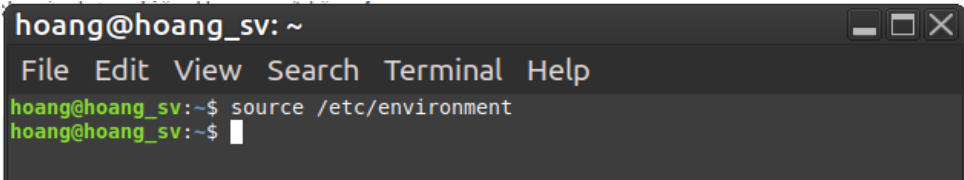
```
PATH="/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/usr/games:/usr/local/games:/usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin"
JAVA_HOME="/usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64"
```

The cursor is at the end of the JAVA\_HOME line. The nano editor's status bar at the bottom shows various keyboard shortcuts.

Lưu và đóng trình soạn thảo nano.

- Áp dụng thay đổi

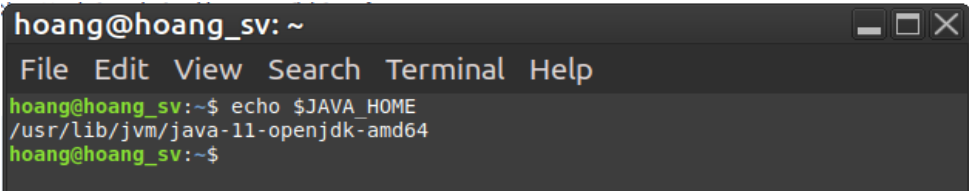
```
[username@serverhost:]~$ source /etc/environment
```



The screenshot shows a terminal window where the command `source /etc/environment` has been executed. The prompt changes from `[username@serverhost:]` to `hoang@hoang_sv:~`, indicating that the environment variables have been loaded into the current shell.

- Kiểm tra xem mọi thay đổi đã được thực hiện

```
[username@serverhost:]~$ echo $JAVA_HOME
```



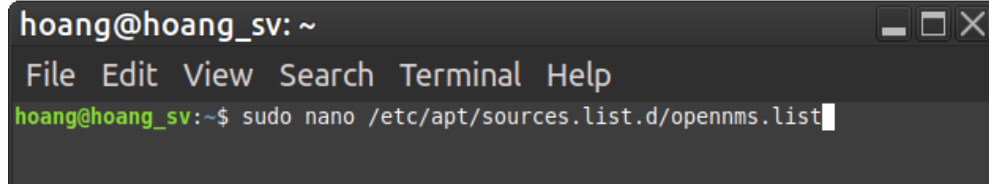
The screenshot shows a terminal window where the command `echo $JAVA_HOME` has been executed. The output is `/usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64`, confirming that the environment variable has been set correctly.



### *Bước 3: Cài đặt OpenNMS*

- *Tạo tệp opennms.list*

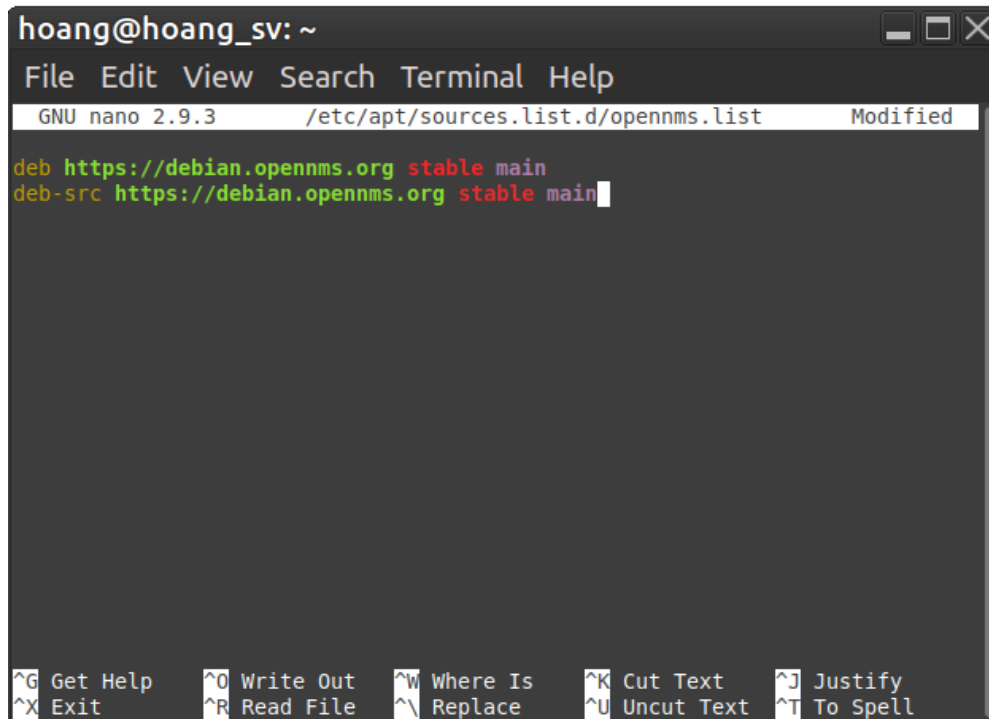
```
[username@serverhost:~]$ sudo nano /etc/apt/sources.list.d/opennms.list
```



```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
hoang@hoang_sv:~$ sudo nano /etc/apt/sources.list.d/opennms.list
```

- *Sau đó ghi các dòng dưới đây vào tệp*

```
deb https://debian.opennms.org stable main  
deb-src https://debian.opennms.org stable main
```

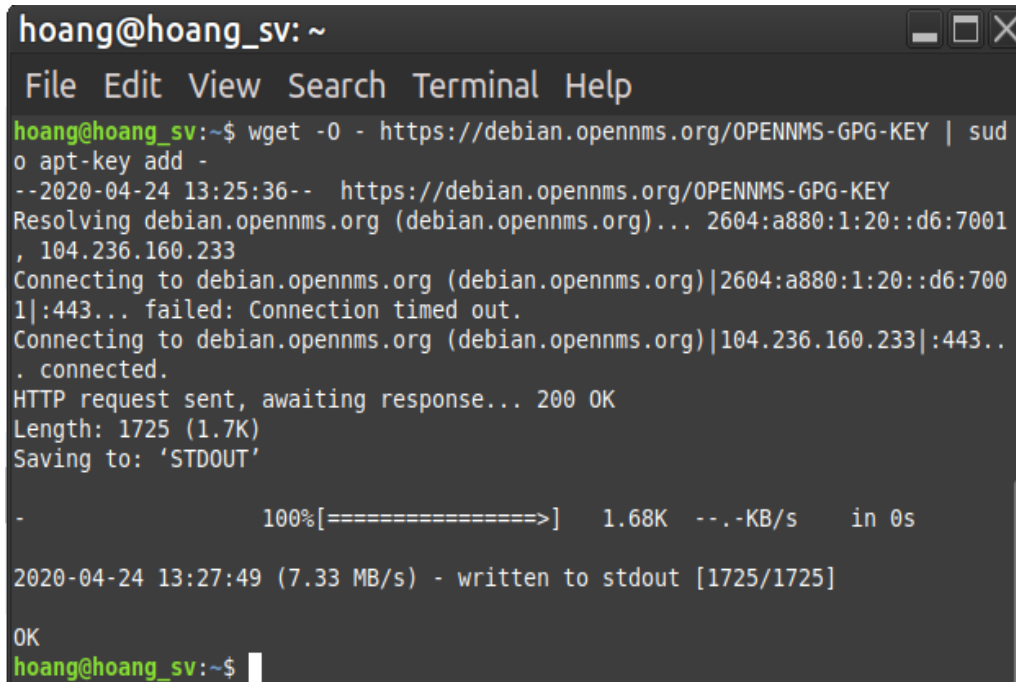


```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
GNU nano 2.9.3 /etc/apt/sources.list.d/opennms.list Modified  
deb https://debian.opennms.org stable main  
deb-src https://debian.opennms.org stable main  
  
^G Get Help    ^O Write Out  ^W Where Is   ^K Cut Text   ^J Justify  
^X Exit        ^R Read File  ^_ Replace    ^U Uncut Text ^T To Spell
```

Lưu và đóng tệp.

- Sau đó chạy lệnh dưới đây để thêm khóa GPG vào kho lưu trữ

```
[username@serverhost:]~$ wget -O - https://debian.opennms.org/OPENNMS-GPG-KEY | sudo apt-key add -
```

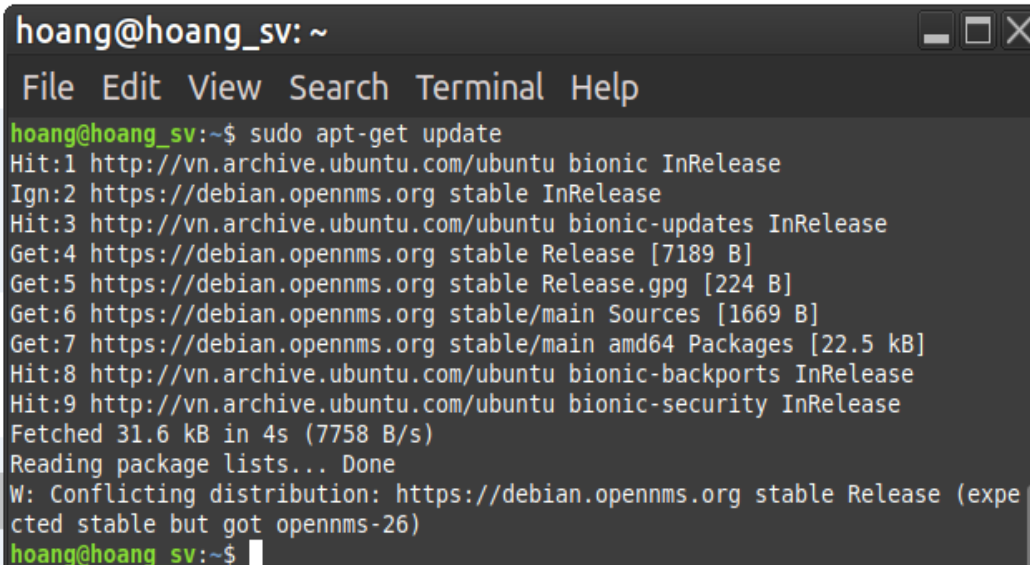


A terminal window titled 'hoang@hoang\_sv: ~' with a menu bar (File, Edit, View, Search, Terminal, Help). The command `wget -O - https://debian.opennms.org/OPENNMS-GPG-KEY | sudo apt-key add -` is entered. The output shows the process of resolving the URL, connecting to the server, and downloading the key. A progress bar indicates 100% completion. The final output is 'OK'.

```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
hoang@hoang_sv:~$ wget -O - https://debian.opennms.org/OPENNMS-GPG-KEY | sud  
o apt-key add -  
--2020-04-24 13:25:36-- https://debian.opennms.org/OPENNMS-GPG-KEY  
Resolving debian.opennms.org (debian.opennms.org)... 2604:a880:1:20::d6:7001  
, 104.236.160.233  
Connecting to debian.opennms.org (debian.opennms.org)|2604:a880:1:20::d6:7001|:443... failed: Connection timed out.  
Connecting to debian.opennms.org (debian.opennms.org)|104.236.160.233|:443..  
. connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK  
Length: 1725 (1.7K)  
Saving to: 'STDOUT'  
  
- 100%[=====>] 1.68K --.-KB/s in 0s  
  
2020-04-24 13:27:49 (7.33 MB/s) - written to stdout [1725/1725]  
  
OK  
hoang@hoang_sv:~$
```

- Cập nhật kho lưu trữ

```
[username@serverhost:]~$ sudo apt-get update
```

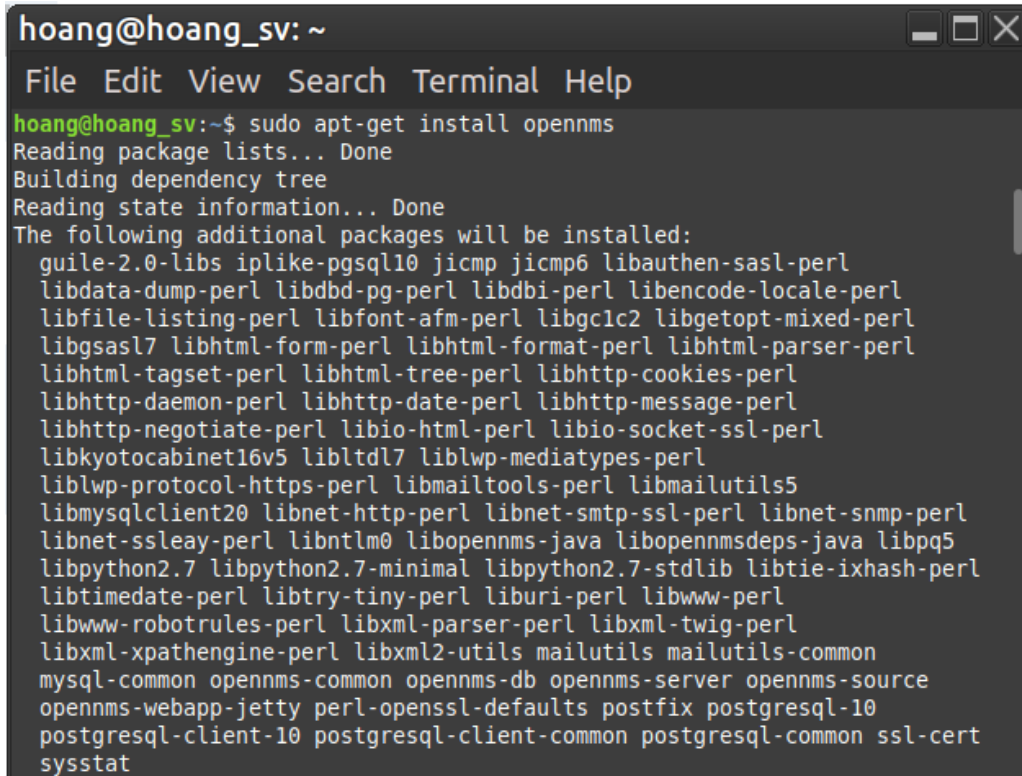


A terminal window titled 'hoang@hoang\_sv: ~' with a menu bar (File, Edit, View, Search, Terminal, Help). The command `sudo apt-get update` is entered. The output shows the process of updating package lists from various sources, including Ubuntu and Debian OpenNMS. It lists hits for InRelease files and gets release information for stable. A warning about conflicting distributions is shown. The final output is the prompt.

```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
hoang@hoang_sv:~$ sudo apt-get update  
Hit:1 http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic InRelease  
Ign:2 https://debian.opennms.org stable InRelease  
Hit:3 http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates InRelease  
Get:4 https://debian.opennms.org stable Release [7189 B]  
Get:5 https://debian.opennms.org stable Release.gpg [224 B]  
Get:6 https://debian.opennms.org stable/main Sources [1669 B]  
Get:7 https://debian.opennms.org stable/main amd64 Packages [22.5 kB]  
Hit:8 http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-backports InRelease  
Hit:9 http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-security InRelease  
Fetched 31.6 kB in 4s (7758 B/s)  
Reading package lists... Done  
W: Conflicting distribution: https://debian.opennms.org stable Release (expe  
cted stable but got opennms-26)  
hoang@hoang_sv:~$
```

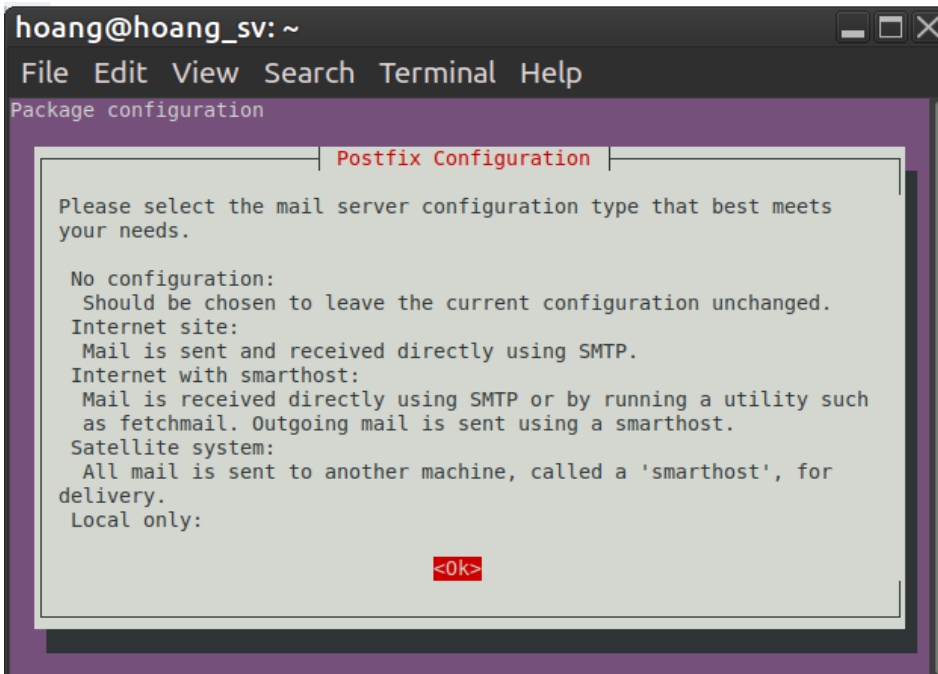
- Cài đặt OpenNMS

```
[username@serverhost:~]$ sudo apt-get install opennms
```



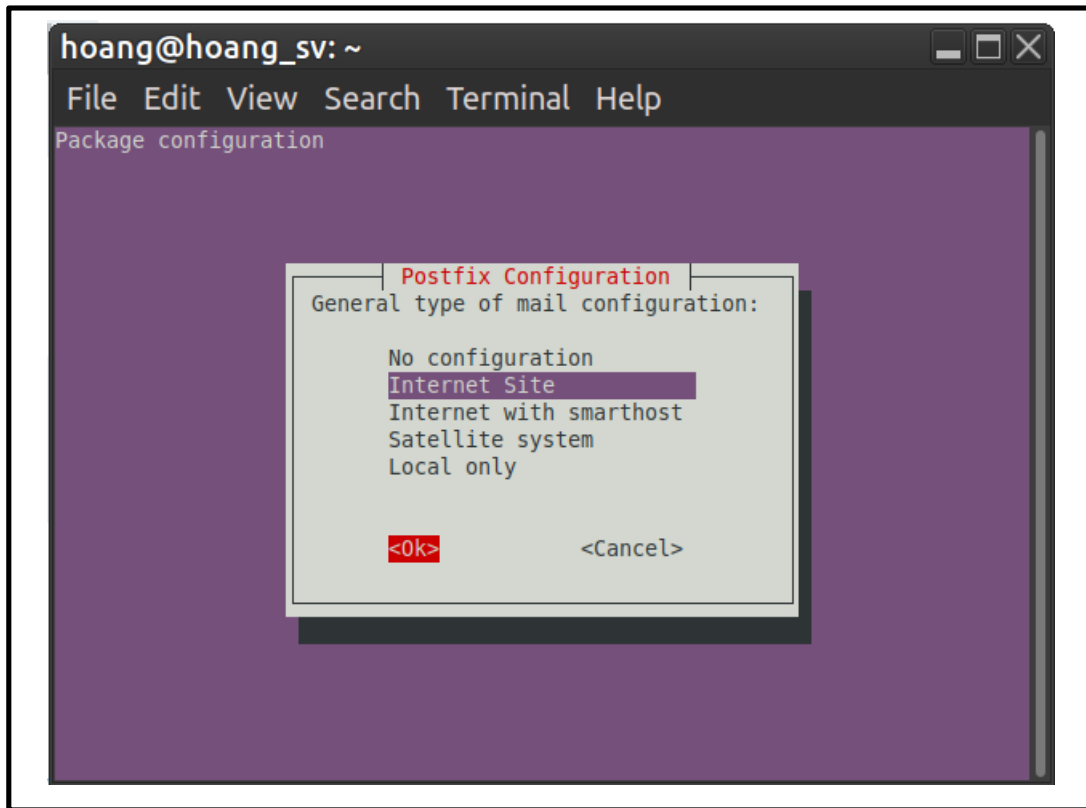
```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
hoang@hoang_sv:~$ sudo apt-get install opennms  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
The following additional packages will be installed:  
guile-2.0-libs iplike-pgsql10 jicmp jicmp6 libauthen-sasl-perl  
libdata-dump-perl libdbd-pg-perl libdbi-perl libencode-locale-perl  
libfile-listing-perl libfont-afm-perl libgcl2 libgetopt-mixed-perl  
libgsasl7 libhtml-form-perl libhtml-format-perl libhtml-parser-perl  
libhtml-tagset-perl libhtml-tree-perl libhttp-cookies-perl  
libhttp-daemon-perl libhttp-date-perl libhttp-message-perl  
libhttp-negotiate-perl libio-html-perl libio-socket-ssl-perl  
libkryotocabinet16v5 libltdl7 liblwp-mediatypes-perl  
liblwp-protocol-https-perl libmailtools-perl libmailutils5  
libmysqlclient20 libnet-http-perl libnet-smtp-ssl-perl libnet-snmp-perl  
libnet-ssleay-perl libntlm0 libopennms-java libopennmsdeps-java libpq5  
libpython2.7 libpython2.7-minimal libpython2.7-stdlib libtie-ixhash-perl  
libtimedate-perl libtry-tiny-perl liburi-perl libwww-perl  
libwww-robotrules-perl libxml-parser-perl libxml-twig-perl  
libxml-xpathengine-perl libxml2-utils mailutils mailutils-common  
mysql-common opennms-common opennms-db opennms-server opennms-source  
opennms-webapp-jetty perl-openssl-defaults postfix postgresql-10  
postgresql-client-10 postgresql-client-common postgresql-common ssl-cert  
sysstat
```

Sau vài phút, ta sẽ được yêu cầu chọn loại cấu hình máy chủ. Ta sẽ bấm OK

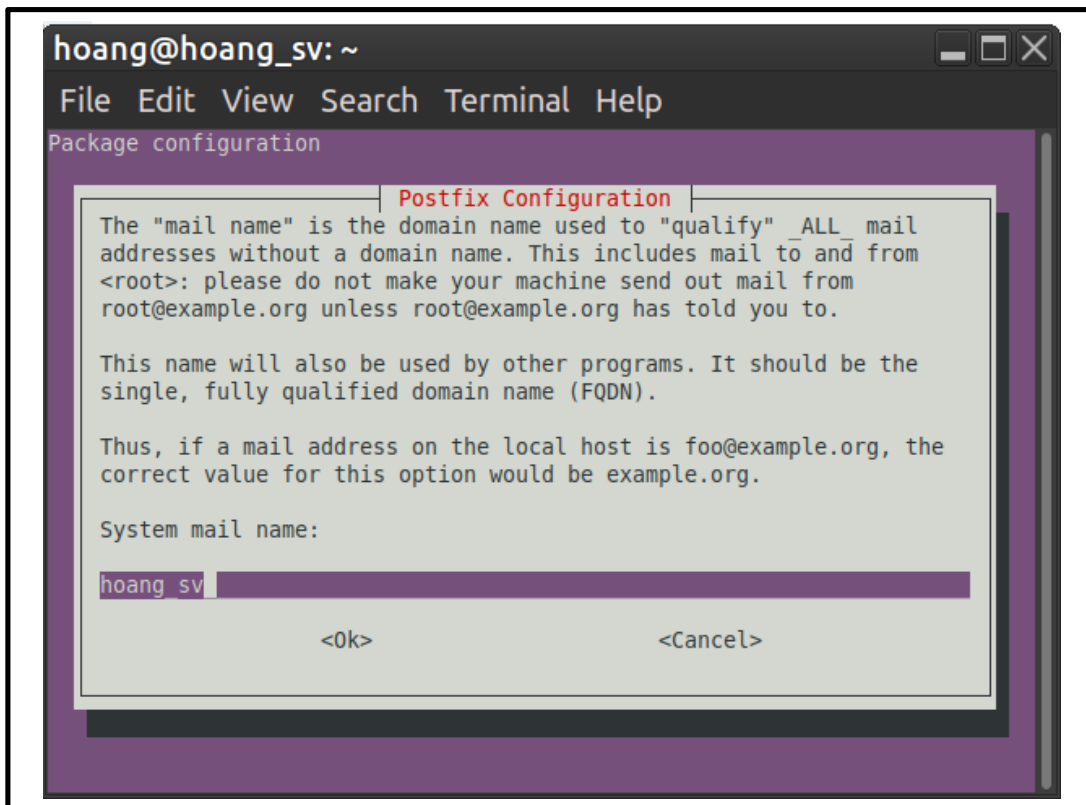


```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
Package configuration  
Postfix Configuration  
Please select the mail server configuration type that best meets  
your needs.  
No configuration:  
Should be chosen to leave the current configuration unchanged.  
Internet site:  
Mail is sent and received directly using SMTP.  
Internet with smarthost:  
Mail is received directly using SMTP or by running a utility such  
as fetchmail. Outgoing mail is sent using a smarthost.  
Satellite system:  
All mail is sent to another machine, called a 'smarthost', for  
delivery.  
Local only:  
<Ok>
```

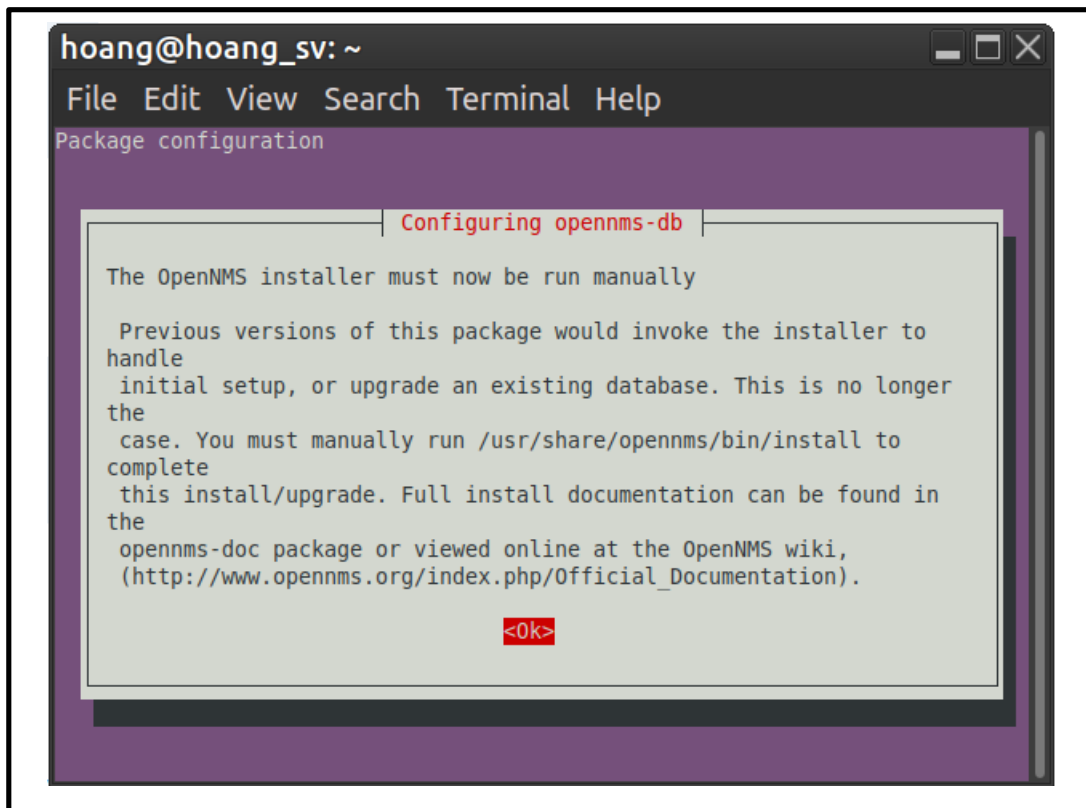
Chúng ta chọn Internet Site và tiếp tục bấm OK



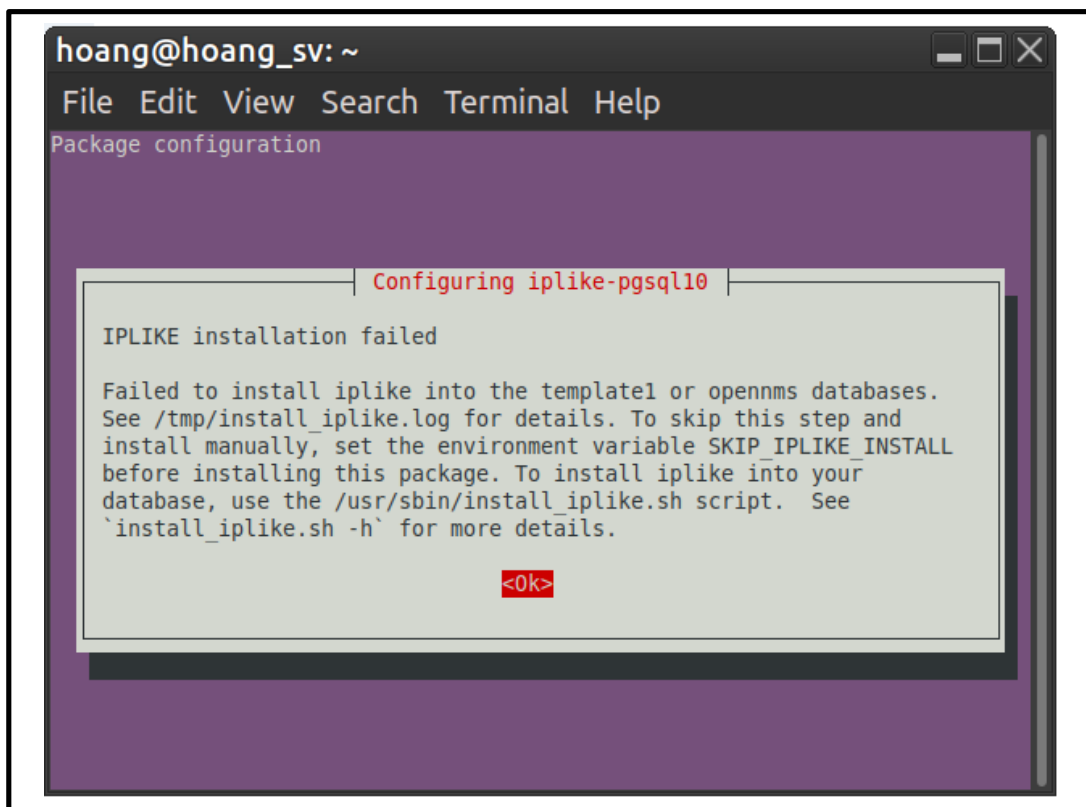
Ta sẽ chọn tên hộp thư và bấm OK.



Tiếp theo, sẽ xuất hiện hộp thoại thông báo OpenNMS bây giờ phải được cài đặt thủ công. Ta sẽ tiếp tục bấm OK.

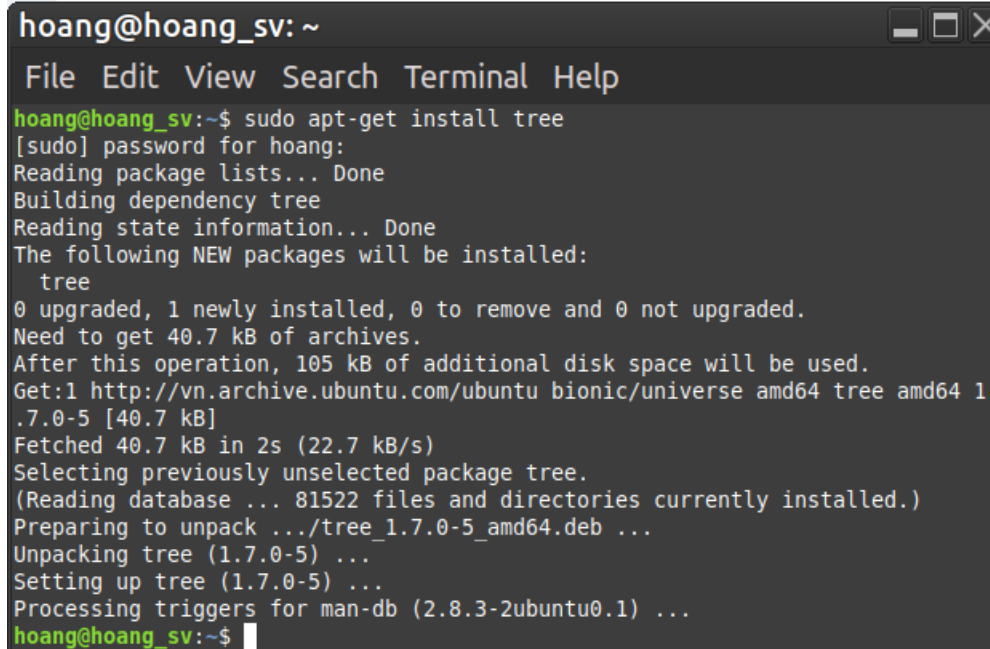


Chú ý: có thể bạn sẽ nhận được một hộp thoại thông báo cài đặt IPLIKE thất bại như hình dưới. Ta sẽ bỏ qua <tý nữa sẽ cài IPLKE thủ công> và tiếp tục bấm OK.



- Cài đặt tree

```
[username@serverhost:]~$ sudo apt-get install tree
```

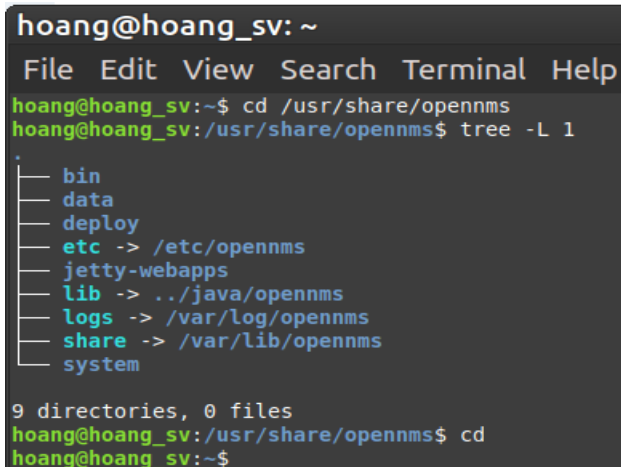


```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
hoang@hoang_sv:~$ sudo apt-get install tree  
[sudo] password for hoang:  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
The following NEW packages will be installed:  
  tree  
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
Need to get 40.7 kB of archives.  
After this operation, 105 kB of additional disk space will be used.  
Get:1 http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/universe amd64 tree amd64 1  
  .7.0-5 [40.7 kB]  
Fetched 40.7 kB in 2s (22.7 kB/s)  
Selecting previously unselected package tree.  
(Reading database ... 81522 files and directories currently installed.)  
Preparing to unpack .../tree_1.7.0-5_amd64.deb ...  
Unpacking tree (1.7.0-5) ...  
Setting up tree (1.7.0-5) ...  
Processing triggers for man-db (2.8.3-2ubuntu0.1) ...  
hoang@hoang_sv:~$
```

- Sử dụng lệnh dưới đây, ta có thể thấy được cấu trúc thư mục của OpenNMS Horizon được cài đặt

```
[username@serverhost:]~$ cd /usr/share/opennms
```

```
[username@serverhost:]/usr/share/opennms$ tree -L 1
```

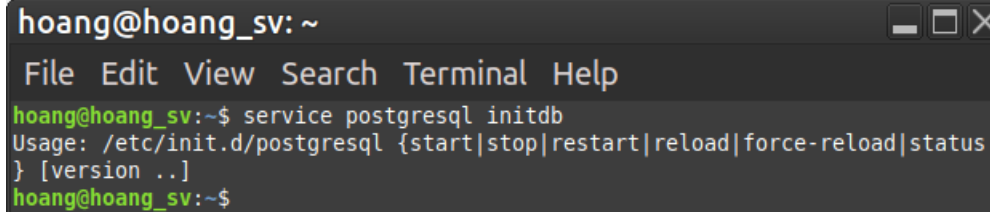


```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
hoang@hoang_sv:~$ cd /usr/share/opennms  
hoang@hoang_sv:/usr/share/opennms$ tree -L 1  
.  
├── bin  
├── data  
├── deploy  
├── etc -> /etc/opennms  
├── jetty-webapps  
├── lib -> ../java/opennms  
├── logs -> /var/log/opennms  
├── share -> /var/lib/opennms  
└── system  
  
9 directories, 0 files  
hoang@hoang_sv:/usr/share/opennms$ cd  
hoang@hoang_sv:~$
```

#### Bước 4: Khởi tạo và chạy

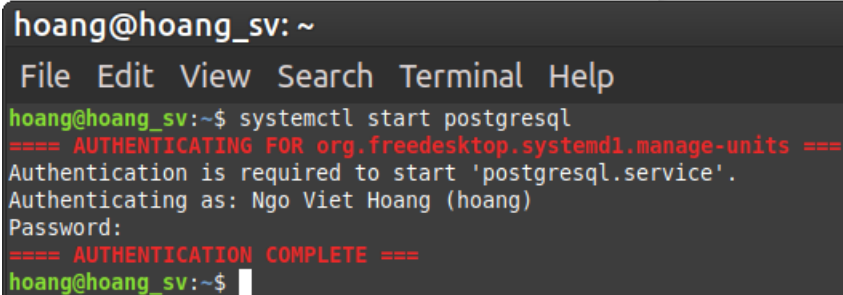
- 

[username@serverhost:~]\$ service postgresql initdb



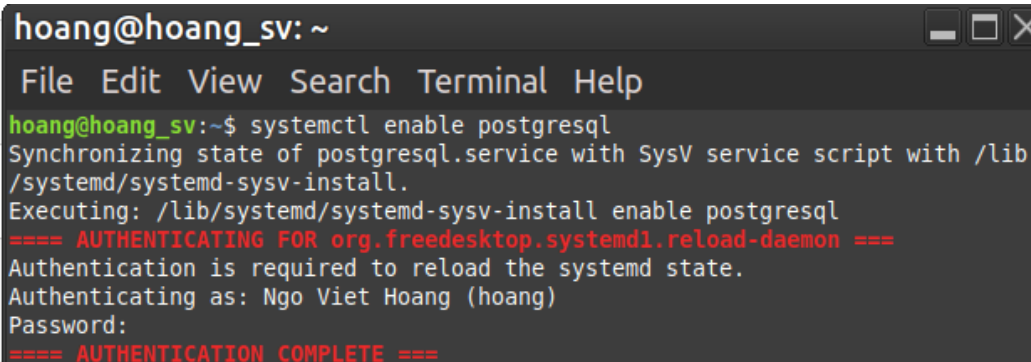
```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
hoang@hoang_sv:~$ service postgresql initdb
Usage: /etc/init.d/postgresql {start|stop|restart|reload|force-reload|status}
[version ..]
hoang@hoang_sv:~$
```

[username@serverhost:~]\$ systemctl start postgresql



```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
hoang@hoang_sv:~$ systemctl start postgresql
==== AUTHENTICATING FOR org.freedesktop.systemd1.manage-units ====
Authentication is required to start 'postgresql.service'.
Authenticating as: Ngo Viet Hoang (hoang)
Password:
==== AUTHENTICATION COMPLETE ====
hoang@hoang_sv:~$
```

[username@serverhost:~]\$ systemctl enable postgresql



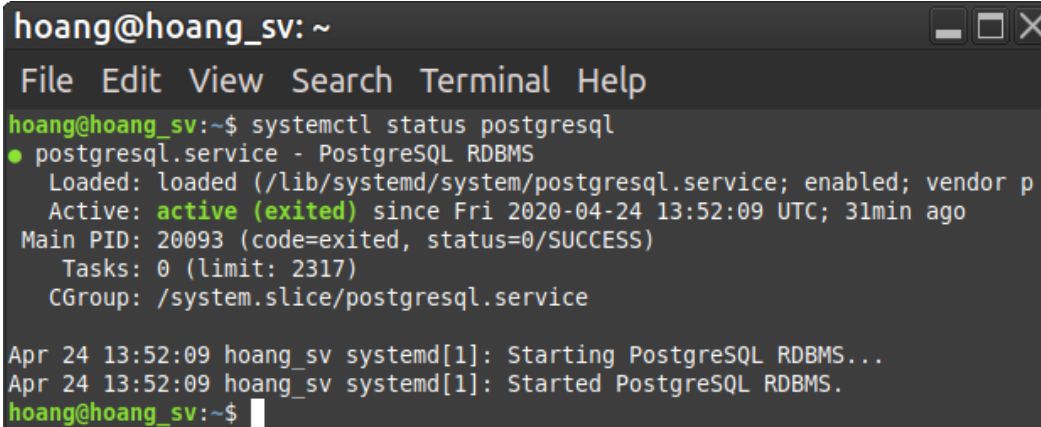
```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
hoang@hoang_sv:~$ systemctl enable postgresql
Synchronizing state of postgresql.service with SysV service script with /lib
/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install enable postgresql
==== AUTHENTICATING FOR org.freedesktop.systemd1.reload-daemon ====
Authentication is required to reload the systemd state.
Authenticating as: Ngo Viet Hoang (hoang)
Password:
==== AUTHENTICATION COMPLETE ====
```





ad

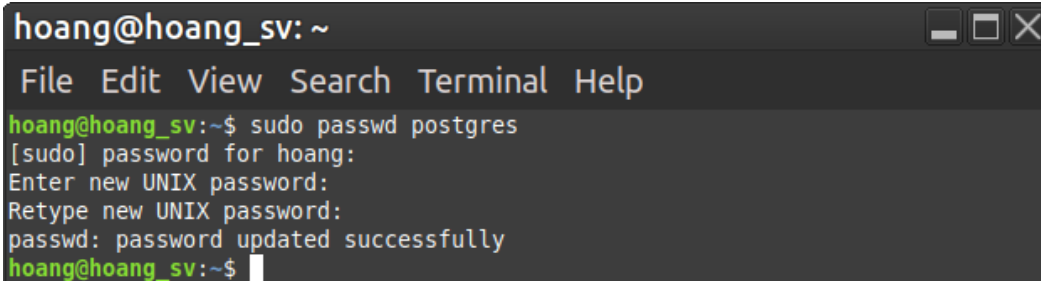
```
[username@serverhost:~]$ systemctl status postgresql
```



A terminal window titled 'hoang@hoang\_sv: ~' with a menu bar (File, Edit, View, Search, Terminal, Help). The terminal shows the command 'systemctl status postgresql' and its output. The output indicates that the postgresql.service is loaded and active (exited). It also shows the main PID, tasks, and cgroup. At the bottom, there are two log entries from systemd[1] showing the service starting and then started successfully.

```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
hoang@hoang_sv:~$ systemctl status postgresql  
● postgresql.service - PostgreSQL RDBMS  
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/postgresql.service; enabled; vendor p  
   Active: active (exited) since Fri 2020-04-24 13:52:09 UTC; 31min ago  
   Main PID: 20093 (code=exited, status=0/SUCCESS)  
     Tasks: 0 (limit: 2317)  
    CGroup: /system.slice/postgresql.service  
  
Apr 24 13:52:09 hoang_sv systemd[1]: Starting PostgreSQL RDBMS...  
Apr 24 13:52:09 hoang_sv systemd[1]: Started PostgreSQL RDBMS.  
hoang@hoang_sv:~$
```

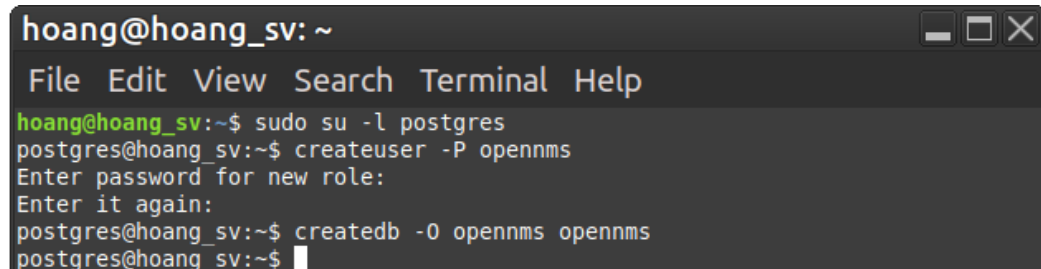
```
[username@serverhost:~]$ systemctl status postgresql
```



A terminal window titled 'hoang@hoang\_sv: ~' with a menu bar (File, Edit, View, Search, Terminal, Help). The terminal shows the command 'sudo passwd postgres'. It prompts for the password for 'hoang', then asks for a new UNIX password and to retype it. The password is updated successfully.

```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
hoang@hoang_sv:~$ sudo passwd postgres  
[sudo] password for hoang:  
Enter new UNIX password:  
Retype new UNIX password:  
passwd: password updated successfully  
hoang@hoang_sv:~$
```

```
[username@serverhost:~]$ systemctl status postgresql
```



A terminal window titled 'hoang@hoang\_sv: ~' with a menu bar (File, Edit, View, Search, Terminal, Help). The terminal shows the command 'sudo su -l postgres'. It then shows the 'postgres@hoang\_sv:~\$ createuser -P opennms' command, which prompts for a password for the new role. Finally, it shows the 'postgres@hoang\_sv:~\$ createdb -O opennms opennms' command, which creates a new database.

```
hoang@hoang_sv: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
hoang@hoang_sv:~$ sudo su -l postgres  
postgres@hoang_sv:~$ createuser -P opennms  
Enter password for new role:  
Enter it again:  
postgres@hoang_sv:~$ createdb -O opennms opennms  
postgres@hoang_sv:~$
```

[username@serverhost:]~\$ systemctl status postgresql

```
postgres@hoang_sv:~$ psql -c "ALTER USER postgres WITH PASSWORD 'Hoang1235';"
ALTER ROLE
postgres@hoang_sv:~$ exit
logout
hoang@hoang_sv:~$
```

[username@serverhost:]~\$ systemctl status postgresql

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
hoang@hoang_sv:~$ sudo nano /etc/postgresql/10/main/pg_hba.conf
```

[username@serverhost:]~\$ systemctl status postgresql

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
GNU nano 2.9.3 /etc/postgresql/10/main/pg_hba.conf

# Noninteractive access to all databases is required during automatic
# maintenance (custom daily cronjobs, replication, and similar tasks).
#
# Database administrative login by Unix domain socket
local all postgres peer

# TYPE DATABASE USER ADDRESS METHOD
# "local" is for Unix domain socket connections only
local all all peer
# IPv4 local connections:
host all all 127.0.0.1/32 md5
# IPv6 local connections:
host all all ::1/128 md5
# Allow replication connections from localhost, by a user with the
# replication privilege.
local replication all peer
host replication all 127.0.0.1/32 md5
host replication all ::1/128 md5

^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell
```

[username@serverhost:]~\$ systemctl status postgresql

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
GNU nano 2.9.3 /etc/postgresql/10/main/pg_hba.conf Modified

# Noninteractive access to all databases is required during automatic
# maintenance (custom daily cronjobs, replication, and similar tasks).
#
# Database administrative login by Unix domain socket
local all postgres peer

# TYPE DATABASE USER ADDRESS METHOD
# "local" is for Unix domain socket connections only
local all all trust
# IPv4 local connections:
host all all 127.0.0.1/32 trust
# IPv6 local connections:
host all all ::1/128 trust
# Allow replication connections from localhost, by a user with the
# replication privilege.
local replication all peer
host replication all 127.0.0.1/32 md5
host replication all ::1/128 md5

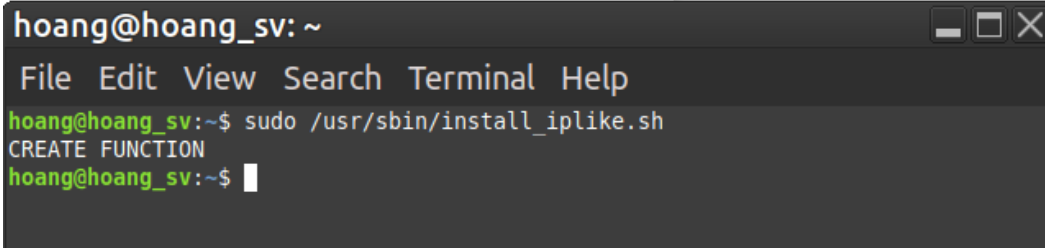
^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify
^X Exit ^R Read File ^_ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell
```

[username@serverhost:]~\$ systemctl status postgresql

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help

hoang@hoang_sv:~$ systemctl reload postgresql
==== AUTHENTICATING FOR org.freedesktop.systemd1.manage-units ====
Authentication is required to reload 'postgresql.service'.
Authenticating as: Ngo Viet Hoang (hoang)
Password:
==== AUTHENTICATION COMPLETE ====
hoang@hoang_sv:~$
```

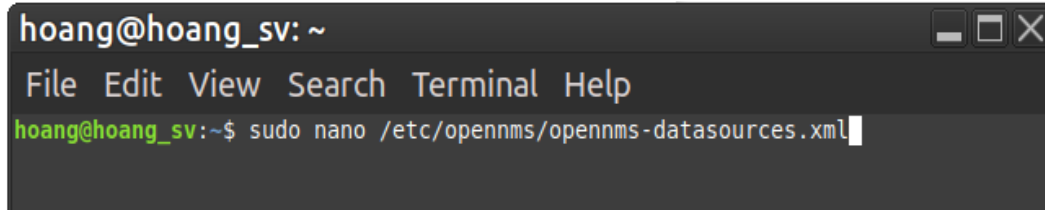
[username@serverhost:]~\$ systemctl status postgresql



A terminal window titled 'hoang@hoang\_sv: ~' with a menu bar (File, Edit, View, Search, Terminal, Help). The prompt is 'hoang@hoang\_sv:~\$'. The user has entered 'sudo /usr/sbin/install\_iplike.sh', which has resulted in the output 'CREATE FUNCTION'. The prompt is now 'hoang@hoang\_sv:~\$' with a cursor.

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
hoang@hoang_sv:~$ sudo /usr/sbin/install_iplike.sh
CREATE FUNCTION
hoang@hoang_sv:~$
```

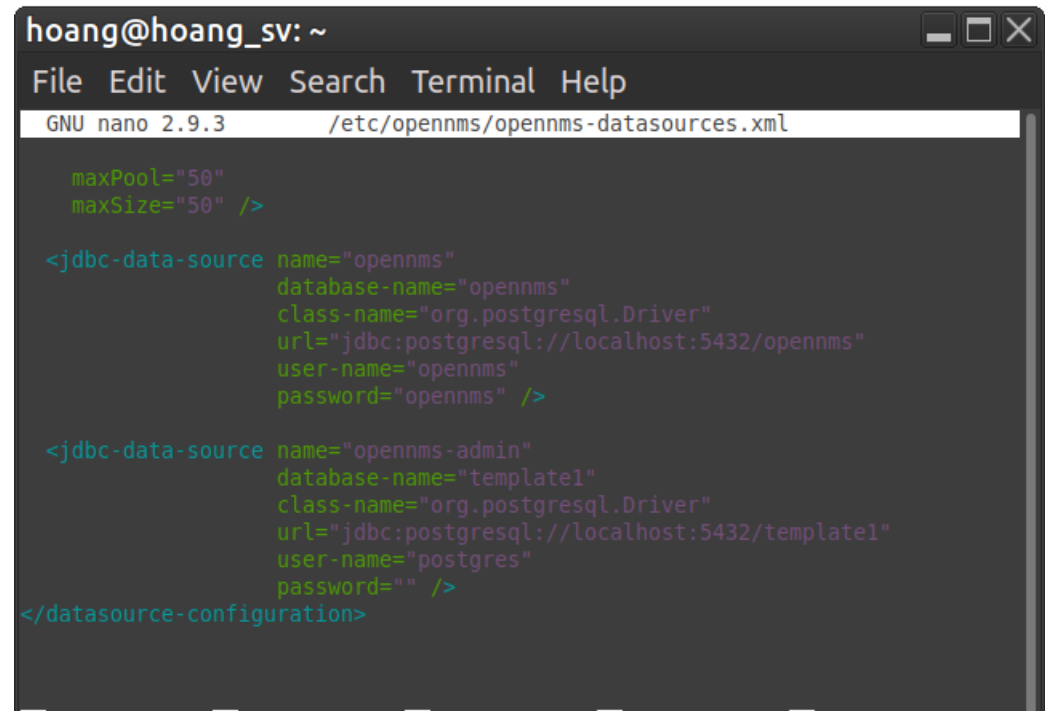
[username@serverhost:]~\$ systemctl status postgresql



A terminal window titled 'hoang@hoang\_sv: ~' with a menu bar (File, Edit, View, Search, Terminal, Help). The prompt is 'hoang@hoang\_sv:~\$'. The user has entered 'sudo nano /etc/opennms/opennms-datasources.xml'. The prompt is now 'hoang@hoang\_sv:~\$' with a cursor.

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
hoang@hoang_sv:~$ sudo nano /etc/opennms/opennms-datasources.xml
hoang@hoang_sv:~$
```

[username@serverhost:]~\$ systemctl status postgresql



A terminal window titled 'hoang@hoang\_sv: ~' with a menu bar (File, Edit, View, Search, Terminal, Help). The title bar of the nano editor shows 'GNU nano 2.9.3 /etc/opennms/opennms-datasources.xml'. The content of the file is displayed in a monospaced font with syntax highlighting. The prompt is 'hoang@hoang\_sv:~\$' with a cursor.

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
GNU nano 2.9.3 /etc/opennms/opennms-datasources.xml

  maxPool="50"
  maxSize="50" />

<jdbc-data-source name="opennms"
                  database-name="opennms"
                  class-name="org.postgresql.Driver"
                  url="jdbc:postgresql://localhost:5432/opennms"
                  user-name="opennms"
                  password="opennms" />

<jdbc-data-source name="opennms-admin"
                  database-name="template1"
                  class-name="org.postgresql.Driver"
                  url="jdbc:postgresql://localhost:5432/template1"
                  user-name="postgres"
                  password="" />
</datasource-configuration>
```

[username@serverhost:~]\$ systemctl status postgresql

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
GNU nano 2.9.3 /etc/opennms/opennms-datasources.xml Modified

    maxPool="50"
    maxSize="50" />

<jdbc-data-source name="opennms"
    database-name="opennms"
    class-name="org.postgresql.Driver"
    url="jdbc:postgresql://localhost:5432/opennms"
    user-name="opennms"
    password="Hoang1235" />

<jdbc-data-source name="opennms-admin"
    database-name="template1"
    class-name="org.postgresql.Driver"
    url="jdbc:postgresql://localhost:5432/template1"
    user-name="postgres"
    password="Hoang1235" />
</datasource-configuration>

^G Get Help    ^O Write Out  ^W Where Is   ^K Cut Text   ^J Justify
^X Exit        ^R Read File  ^_ Replace    ^U Uncut Text ^T To Spell
```

[username@serverhost:~]\$ systemctl status postgresql

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
hoang@hoang_sv:~$ sudo /usr/share/opennms/bin/runjava -s
runjava: Looking for an appropriate JVM...
runjava: Checking for an appropriate JVM in JAVA_HOME...
runjava: Found: "/usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/java" is an appropriate JVM.
runjava: Value of "/usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/java" stored in configuration file.
hoang@hoang_sv:~$
```

[username@serverhost:~]\$ systemctl status postgresql

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help

hoang@hoang_sv:~$ sudo /usr/share/opennms/bin/install -dis
=====
OpenNMS Installer
=====

Configures PostgreSQL tables, users, and other miscellaneous settings.

DEBUG: Platform is IPv6 ready: true
- searching for libjicmp.so:
  - trying to load /libjicmp.so: NO
  - trying to load /usr/share/opennms/lib/libjicmp.so: NO
  - trying to load /usr/share/opennms/lib/linux64/libjicmp.so: NO
  - trying to load /usr/java/packages/lib/libjicmp.so: NO
  - trying to load /usr/lib/x86_64-linux-gnu/jni/libjicmp.so: NO
  - trying to load /lib/x86_64-linux-gnu/libjicmp.so: NO
  - trying to load /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libjicmp.so: NO
  - trying to load /usr/lib/jni/libjicmp.so: OK
- searching for libjicmp6.so:
  - trying to load /libjicmp6.so: NO
  - trying to load /usr/share/opennms/lib/libjicmp6.so: NO
  - trying to load /usr/share/opennms/lib/linux64/libjicmp6.so: NO
  - trying to load /usr/java/packages/lib/libjicmp6.so: NO
  - trying to load /usr/lib/x86_64-linux-gnu/jni/libjicmp6.so: NO
```

[username@serverhost:~]\$ systemctl status postgresql

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help

hoang@hoang_sv:~$ sudo systemctl enable opennms
opennms.service is not a native service, redirecting to systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install enable opennms
hoang@hoang_sv:~$ sudo systemctl start opennms
hoang@hoang_sv:~$
```

[username@serverhost:~]\$ systemctl status postgresql

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help

hoang@hoang_sv:~$ sudo ufw enable
Command may disrupt existing ssh connections. Proceed with operation (y|n)? y
Firewall is active and enabled on system startup
hoang@hoang_sv:~$
```

[username@serverhost:~]\$ systemctl status postgresql

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
hoang@hoang_sv:~$ sudo ufw allow 8980
Rule added
Rule added (v6)
hoang@hoang_sv:~$
```

[username@serverhost:~]\$ systemctl status postgresql

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
hoang@hoang_sv:~$ sudo ufw reload
Firewall reloaded
hoang@hoang_sv:~$
```

[username@serverhost:~]\$ systemctl status postgresql

```
hoang@hoang_sv: ~
File Edit View Search Terminal Help
hoang@hoang_sv:~$ sudo ufw status
Status: active

To Action From
--
8980 ALLOW Anywhere
8980 (v6) ALLOW Anywhere (v6)

hoang@hoang_sv:~$
```

