



**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**  
Posts and Telecommunications Institute of Technology

# HỆ ĐIỀU HÀNH WINDOWS VÀ LINUX/UNIX

**KHOA AN TOÀN THÔNG TIN**

**TS. ĐINH TRƯỜNG DUY**



**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**  
Posts and Telecommunications Institute of Technology

# HỆ ĐIỀU HÀNH WINDOWS VÀ LINUX/UNIX

## LINUX/UNIX

**KHOA AN TOÀN THÔNG TIN**

**TS. ĐINH TRƯỜNG DUY**

Biên soạn từ giáo trình: Phạm Hoàng Duy, Bài giảng Hệ điều hành Windows và Linux/Unix, Học viện Công nghệ Bưu Chính Viễn Thông, 2016.

# Chương 8: Bảo trì, khắc phục lỗi và giám sát hoạt động của Linux/Unix

8.1 Cập nhật các bản vá Linux/Unix

8.2 Sao lưu và khôi phục dự phòng

8.3 Khắc phục các sự cố trong Linux/Unix

**8.4 Giám sát hoạt động và kiểm toán Linux/Unix**

8.5 Giới thiệu các công cụ quản trị Linux/Unix từ xa

# Các file log

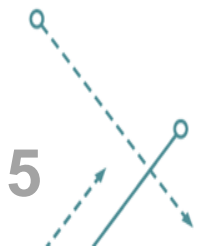
- Ngầm định các hoạt động của người dùng và các chương trình được lưu giữ trong các file lưu trữ log tại thư mục /var/log
  - syslog: thông tin về hoạt động của hệ thống
  - mail: thông tin về hệ thống email

```
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] KERNEL supported cpus:
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] Intel GenuineIntel
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] AMD AuthenticAMD
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] Centaur CentaurHauls
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] Disabled fast string operations
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] e820: BIOS-provided physical RAM map:
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] BIOS-e820: [mem 0x0000000000000000-0x00000000000009e7ff] usable
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] BIOS-e820: [mem 0x00000000000009e800-0x00000000000009ffff] reserved
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] BIOS-e820: [mem 0x0000000000000dc000-0x0000000000000fffff] reserved
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] BIOS-e820: [mem 0x000000000001000000-0x0000000000007fedffff] usable
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] BIOS-e820: [mem 0x0000000000007fee0000-0x0000000000007fefffff] ACPI data
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] BIOS-e820: [mem 0x0000000000007feff000-0x0000000000007fefffff] ACPI NVS
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] BIOS-e820: [mem 0x0000000000007fff0000-0x0000000000007fffffff] usable
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] BIOS-e820: [mem 0x000000000000f0000000-0x000000000000f7ffffff] reserved
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] BIOS-e820: [mem 0x00000000000fec000000-0x00000000000fec0fffff] reserved
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] BIOS-e820: [mem 0x00000000000fee000000-0x00000000000fee00ffff] reserved
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] BIOS-e820: [mem 0x00000000000fffe00000-0x00000000000fffffffff] reserved
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] NX (Execute Disable) protection: active
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] SMBIOS 2.7 present.
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] DMI: VMware, Inc. VMware Virtual Platform/440BX Desktop Reference Platform, BIOS
6.00 07/02/2015
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] Hypervisor detected: VMware
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] e820: update [mem 0x0000000000-0x000000ffff] usable ==> reserved
Oct 14 10:01:53 ux64NoGui kernel: [ 0.000000] e820: remove [mem 0x000a00000-0x0000fffff] usable
```



# Theo dõi việc sử dụng tài nguyên (1)

- Khi máy chủ đang chạy các thông tin về các tiến trình đang chạy có thể được theo dõi qua tiện ích:
  - *ps*,
  - *df*,
  - *netstat*.



# Theo dõi việc sử dụng tài nguyên (2)

- Tiện ích **ps**: liệt kê các chương trình đang hoạt động và số lượng tài nguyên hệ thống chúng sử dụng

USER	PID	%CPU	%MEM	VSZ	RSS	TTY	STAT	START	TIME	COMMAND
root	1	0.0	0.2	117352	5540	?	Ss	Oct14	0:03	/sbin/init
root	2	0.0	0.0	0	0	?	S	Oct14	0:00	[kthreadd]
root	3	0.0	0.0	0	0	?	S	Oct14	0:01	[ksoftirqd/0]
root	5	0.0	0.0	0	0	?	S<	Oct14	0:00	[kworker/0:0H]
root	7	0.0	0.0	0	0	?	S	Oct14	0:46	[rcu_sched]
root	8	0.0	0.0	0	0	?	S	Oct14	0:00	[rcu_bh]
root	9	0.0	0.0	0	0	?	S	Oct14	0:32	[rcuos/0]
root	10	0.0	0.0	0	0	?	S	Oct14	0:00	[rcuob/0]
root	11	0.0	0.0	0	0	?	S	Oct14	0:00	[migration/0]
root	12	0.0	0.0	0	0	?	S	Oct14	0:00	[watchdog/0]
root	13	0.0	0.0	0	0	?	S	Oct14	0:00	[watchdog/1]
root	14	0.0	0.0	0	0	?	S	Oct14	0:00	[migration/1]
root	15	0.0	0.0	0	0	?	S	Oct14	0:01	[ksoftirqd/1]
root	17	0.0	0.0	0	0	?	S<	Oct14	0:00	[kworker/1:0H]

# Theo dõi việc sử dụng tài nguyên (3)

- Tiện ích *df* cho biết dung lượng đĩa trống còn lại trong hệ thống

```
pduy@ux64NoGui:~$ df
Filesystem                1K-blocks    Used Available Use% Mounted on
udev                     1004472         0   1004472   0% /dev
tmpfs                     203228    21928    181300  11% /run
/dev/mapper/ux64NoGui--vg-root 39871076 5837160 31985508  16% /
tmpfs                     1016136      492    1015644   1% /dev/shm
tmpfs                      5120         8       5112   1% /run/lock
tmpfs                     1016136         0    1016136   0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda1                  240972    42311    186220  19% /boot
cgmfs                      100         0        100   0% /run/cgmanager/
s
tmpfs                     203228         60    203168   1% /run/user/1000
/dev/sr0                   630784  630784         0 100% /media/pduy/Ubu
tu-Server 15.04 amd641
```



# Theo dõi việc sử dụng tài nguyên (4)

- Tiện ích *netstat*: liệt kê thông tin về các cổng và các giao thức đang được sử dụng

Active Internet connections (servers and established)

Proto	Recv-Q	Send-Q	Local Address	Foreign Address	State
tcp	0	0	0.0.0.0:139	0.0.0.0:*	LISTEN
tcp	0	0	0.0.0.0:47788	0.0.0.0:*	LISTEN
tcp	0	0	0.0.0.0:110	0.0.0.0:*	LISTEN
tcp	0	0	0.0.0.0:143	0.0.0.0:*	LISTEN
tcp	0	0	0.0.0.0:111	0.0.0.0:*	LISTEN
tcp	0	0	0.0.0.0:40179	0.0.0.0:*	LISTEN
tcp	0	0	192.168.1.13:53	0.0.0.0:*	LISTEN

Active UNIX domain sockets (servers and established)

Proto	RefCnt	Flags	Type	State	I-Node	Path
unix	2	[ ACC ]	STREAM	LISTENING	22527	/var/run/dovecot/indexer
unix	2	[ ACC ]	STREAM	LISTENING	24577	/var/run/dovecot/login/imap
unix	2	[ ACC ]	STREAM	LISTENING	24579	/var/run/dovecot/imap-urlauth-worker
unix	2	[ ACC ]	STREAM	LISTENING	26117	/run/user/1000/keyring/gpg
unix	2	[ ACC ]	STREAM	LISTENING	24581	/var/run/dovecot/token-login/imap-urlauth
unix	2	[ ACC ]	STREAM	LISTENING	27190	@/tmp/.ICE-unix/2487
unix	2	[ ACC ]	STREAM	LISTENING	24583	/var/run/dovecot/imap-urlauth
unix	2	[ ACC ]	STREAM	LISTENING	26125	/run/user/1000/keyring/pkcs11
unix	2	[ ACC ]	STREAM	LISTENING	24589	/var/run/dovecot/doveadm-server



# Linux Audit Daemon

- Bộ phần mềm cho phép kiểm toán và theo dõi các sự kiện trong hệ thống Linux
- Mục tiêu của việc kiểm toán
  - Theo dõi truy nhập file và thay đổi
  - Giám sát các lời gọi và chức năng hệ thống
  - Phát hiện các bất thường như các tiến trình bị hỏng/ngưng.
  - Các câu lệnh thực hiện bởi người dùng

# Dịch vụ kiểm toán Auditd

- *auditd*: dịch vụ ghi nhận các sự kiện (file log)
- *auditctl*: công cụ cấu hình auditd
- *aureport*: công cụ báo cáo từ file log
- *ausearch*: xem các sự kiện
- *ausyscall*: cho biết ID lời gọi hệ thống và tên
- *audit.rules*: các luật kiểm toán
- *autrace*: kiểm tra vết của chương trình
- *auditd.conf*: file cấu hình

# Cài đặt

- `sudo apt-get install auditd audispd-plugins`

```
Reading state information... Done
auditd is already the newest version.
The following NEW packages will be installed:
  audispd-plugins libprelude2
0 upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 96 not upgraded
Need to get 491 kB of archives.
After this operation, 5,294 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu/ vivid/main libprelude2
1.0.0-11.3ubuntu4 [438 kB]
Get:2 http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu/ vivid/universe audispd-plugins
1:2.3.7-1ubuntu2 [52.6 kB]
Fetched 491 kB in 21s (22.7 kB/s)
Selecting previously unselected package libprelude2.
(Reading database ... 183750 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../libprelude2_1.0.0-11.3ubuntu4_amd64.deb ...
Unpacking libprelude2 (1.0.0-11.3ubuntu4) ...
Selecting previously unselected package audispd-plugins.
Preparing to unpack .../audispd-plugins_1%3a2.3.7-1ubuntu2_amd64.deb ...
Unpacking audispd-plugins (1:2.3.7-1ubuntu2) ...
Processing triggers for man-db (2.7.0.2-5) ...
Setting up libprelude2 (1.0.0-11.3ubuntu4) ...
Setting up audispd-plugins (1:2.3.7-1ubuntu2) ...
Processing triggers for libc-bin (2.21-0ubuntu4) ...
```

# Giám sát truy nhập file

- Giám sát các thay đổi ở file passwd
  - `sudo auditctl -w /etc/passwd -p rwx`
  - `-w` đường\_dẫn: thêm vào danh sách theo dõi file được mô tả trong đường dẫn
  - `-p`: các kiểu truy nhập cần được giám sát
    - `r`: đọc, `w`: ghi, `x`: thực thi, `a`: thuộc tính
- Giám sát thư mục
  - `sudo auditctl -w /var/www/html`

```
pduy@ux64NoGui:~$ sudo auditctl -l  
-w /etc/passwd -p rwx  
-w /var/www/html/ -p rwx
```

# Giám sát truy nhập file và thư mục

- Liệt kê các truy nhập tới file /etc/passwd
  - sudo ausearch -f /etc/passwd

- ❖ time: thời điểm ghi nhận
- ❖ name: tên đối tượng theo dõi
- ❖ cwd: thư mục hiện thời
- ❖ syscall: lời gọi hệ thống
- ❖ auid: định danh người dùng
- ❖ comm: câu lệnh

```
dev=fc:00 mode=0100644 ouid=0 ogid=0 rdev=00:00 namet
type=CWD msg=audit(1444794266.794:544): cwd="/home/p
type=SYSCALL msg=audit(1444794266.794:544): arch=c000
exit=3 a0=7f7f1ea63f94 a1=80000 a2=1b6 a3=0 items=1 p
967295 uid=1000 gid=1000 euid=0 suid=0 fsuid=0 egid=1
y=pts18 ses=4294967295 comm="sudo" exe="/usr/bin/sudo
----
time->Wed Oct 14 10:44:26 2015
type=PROCTITLE msg=audit(1444794266.794:545): proctit
68002D66002F6574632F706173737764
type=PATH msg=audit(1444794266.794:545): item=0 name=
dev=fc:00 mode=0100644 ouid=0 ogid=0 rdev=00:00 namet
type=CWD msg=audit(1444794266.794:545): cwd="/home/p
type=SYSCALL msg=audit(1444794266.794:545): arch=c000
exit=5 a0=7f7f1ea63f94 a1=80000 a2=1b6 a3=0 items=1 p
967295 uid=1000 gid=1000 euid=0 suid=0 fsuid=0 egid=1
y=pts18 ses=4294967295 comm="sudo" exe="/usr/bin/sudo
----
```

# Giám sát truy nhập file và thư mục

- Liệt kê truy nhập tới thư mục giám sát

```
----  
time->Wed Oct 14 10:34:51 2015  
type=PROCTITLE msg=audit(1444793691.534:492): proctitle=2F7573722F7362696E2F6170  
6163686532002D6B007374617274  
type=PATH msg=audit(1444793691.534:492): item=0 name="/var/www/html/ptit_files/b  
anner1.jpg" inode=918803 dev=fc:00 mode=0100644 ouid=0 ogid=0 rdev=00:00 nametyp  
e=NORMAL  
type=CWD msg=audit(1444793691.534:492): cwd="/"  
type=SYSCALL msg=audit(1444793691.534:492): arch=c000003e syscall=2 success=yes  
exit=11 a0=7fb6d7dc8a28 a1=80000 a2=0 a3=0 items=1 ppid=2031 pid=2076 auid=42949  
67295 uid=33 gid=33 euid=33 suid=33 fsuid=33 egid=33 sgid=33 fsgid=33 tty=(none)  
ses=4294967295 comm="apache2" exe="/usr/sbin/apache2" key=(null)
```

# Giám sát tiến trình

- Bộ công cụ auditd cung cấp tiện ích autrace để giám sát tiến trình của Linux
  - sudo autrace -r /bin/ls: theo dõi việc thực hiện câu lệnh ls

```
pduy@ux64NoGui:~$ sudo ausearch -i -p 7011
----
type=PROCTITLE msg=audit(10/15/2015 08:42:50.417:1842) : proctitle=/bin/ls
type=PATH msg=audit(10/15/2015 08:42:50.417:1842) : item=1 name=/lib64/ld-linux-
x86-64.so.2 inode=1047013 dev=fc:00 mode=file,755 ouid=root ogid=root rdev=00:00
nametype=NORMAL
type=PATH msg=audit(10/15/2015 08:42:50.417:1842) : item=0 name=/bin/ls inode=52
3318 dev=fc:00 mode=file,755 ouid=root ogid=root rdev=00:00 nametype=NORMAL
type=CWD msg=audit(10/15/2015 08:42:50.417:1842) : cwd=/home/pduy
type=EXECVE msg=audit(10/15/2015 08:42:50.417:1842) : argc=1 a0=/bin/ls
type=SYSCALL msg=audit(10/15/2015 08:42:50.417:1842) : arch=x86_64 syscall=execv
e success=yes exit=0 a0=0x7ffeb5d6902 a1=0x7ffeb5d5d38 a2=0x7ffeb5d5d48 a3=0x
5a7 items=2 ppid=7009 pid=7011 auid=unset uid=root gid=root euid=root suid=root
fsuid=root egid=root sgid=root fsgid=root tty=pts6 ses=unset comm=ls exe=/bin/ls
key=(null)
```



# Báo cáo giám sát

- Tiện ích aureport sinh ra các báo cáo từ file log của dịch vụ giám sát auditd
  - sudo aureport: báo cáo tóm tắt
  - sudo aureport -au: báo cáo về việc xác thực
  - sudo aureport -m: báo cáo về các thay đổi tài khoản
  - sudo aureport -u: báo cáo về người dùng
  - sudo aureport -n: báo cáo về các bất thường

# Báo cáo tóm tắt

```
pduy@ux64NoGui:~$ sudo aureport

Summary Report
=====
Range of time in logs: 10/06/2015 12:16:31.115 - 10/14/2015 10:58:14.240
Selected time for report: 10/06/2015 12:16:31 - 10/14/2015 10:58:14.240
Number of changes in configuration: 3
Number of changes to accounts, groups, or roles: 0
Number of logins: 0
Number of failed logins: 0
Number of authentications: 9
Number of failed authentications: 3
Number of users: 3
Number of terminals: 84
Number of host names: 7
Number of executables: 24
Number of files: 70
Number of AVC's: 0
Number of MAC events: 0
Number of failed syscalls: 12
Number of anomaly events: 0
Number of responses to anomaly events: 0
Number of crypto events: 0
Number of keys: 0
Number of process IDs: 260
Number of events: 1280
```

# Báo cáo xác thực

```
pduy@ux64NoGui:~$ sudo aureport -au
```

## Authentication Report

```
=====
# date time acct host term exe success event
=====
1. 10/07/2015 14:31:34 pduy ? /dev/pts/3 /usr/bin/sudo no 329
2. 10/07/2015 14:31:35 pduy ? /dev/pts/3 /usr/bin/sudo no 330
3. 10/07/2015 14:37:28 pduy ? /dev/pts/3 /usr/bin/sudo yes 333
4. 10/14/2015 08:32:51 pduy ? :0 /usr/sbin/lightdm yes 77
5. 10/14/2015 08:33:53 pduy ? /dev/pts/7 /usr/bin/sudo yes 90
6. 10/14/2015 09:59:06 pduy ? /dev/pts/7 /usr/bin/sudo yes 144
7. 10/14/2015 10:05:43 pduy ? :0 /usr/sbin/lightdm yes 92
8. 10/14/2015 10:06:49 pduy ? /dev/pts/6 /usr/bin/sudo yes 105
9. 10/14/2015 10:28:45 pduy ? /dev/pts/2 /usr/bin/sudo no 365
10. 10/14/2015 10:28:50 pduy ? /dev/pts/2 /usr/bin/sudo yes 367
11. 10/14/2015 10:30:55 pduy ? /dev/pts/18 /usr/bin/sudo yes 418
12. 10/14/2015 10:55:20 pduy ? /dev/pts/2 /usr/bin/sudo yes 670
```

# Báo cáo thay đổi tài khoản người dùng

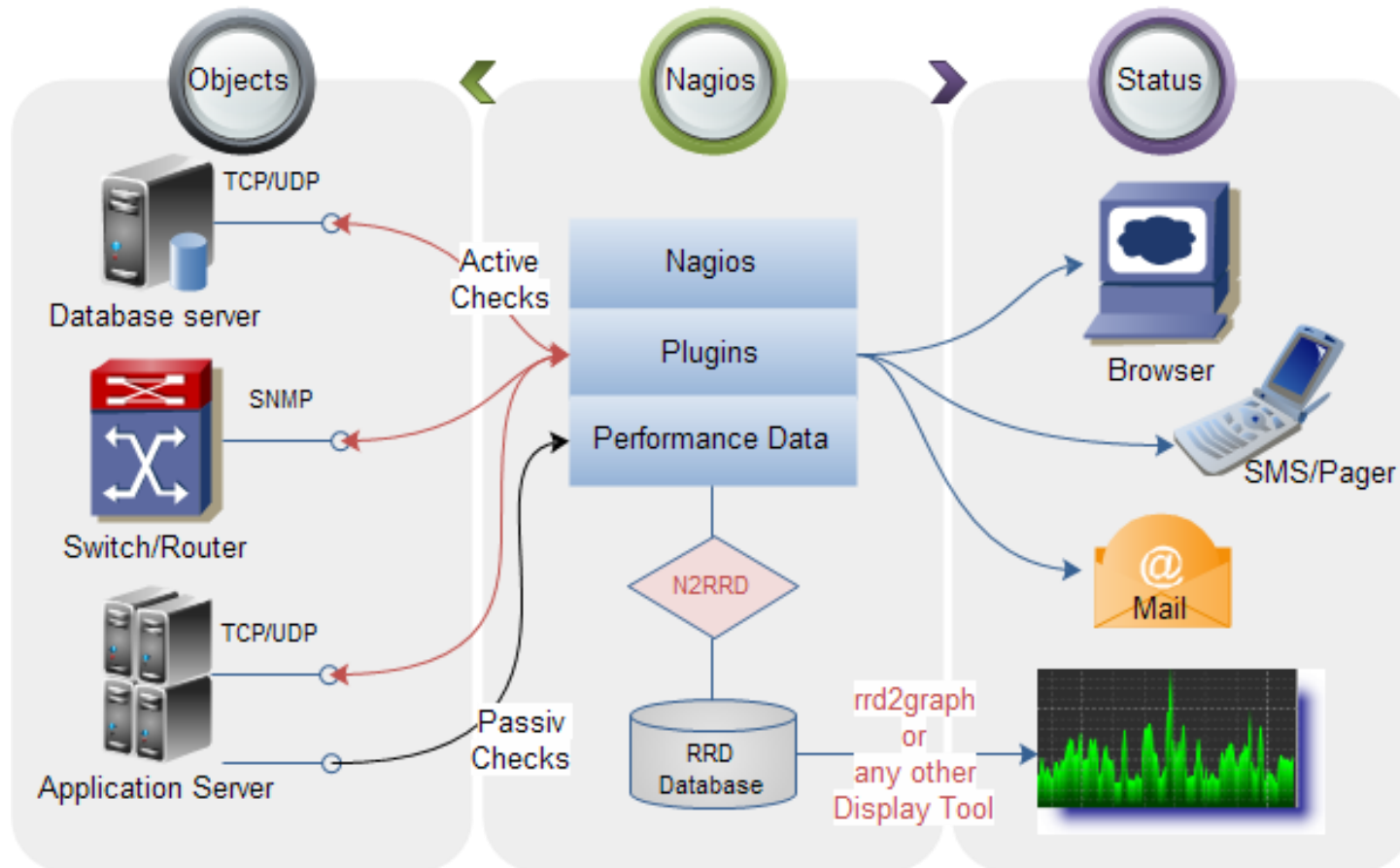
```
duy@ux64NoGui:~$ sudo aureport -m

Account Modifications Report
=====
# date time auid addr term exe acct success event
=====
1. 10/14/2015 11:14:23 -1 ? pts/2 /usr/bin/passwd courier no 902
2. 10/14/2015 11:14:32 -1 ? pts/2 /usr/bin/passwd courier no 924
3. 10/14/2015 11:14:43 -1 ? pts/2 /usr/bin/passwd courier yes 950
```

# NAGIOS

- Bộ công cụ phần mềm mã nguồn mở, được thiết kế để chạy trên nền Linux, cho phép giám sát hạ tầng hệ thống và mạng,
- Cung cấp dịch vụ giám sát và cảnh báo cho máy chủ, bộ chuyển mạch, các ứng dụng và dịch vụ

# Cấu trúc Nagios



# Các bộ phận cấu thành

- **NRPE - Nagios Remote Plugin Executor:**
  - Cho phép giám sát các hệ thống ở xa bằng các đoạn mã nằm trên hệ thống ở xa. NRPE cho phép chạy từ xa các đoạn mã thêm vào của Nagios trên hệ thống ở xa dùng để giám sát các tài nguyên của hệ thống: CPU, ổ đĩa, người dùng
- **NRDP Nagios Remote Data Processor**
  - Cung cấp cách thức xử lý và truyền dữ liệu mềm dẻo. NRDP sử dụng giao thức tiêu chuẩn http và xml
- **NSClient++**
  - chủ yếu dùng để giám sát các máy chạy Windows
- **N2RRD Nagios to Round Robin Database:**
  - Lưu dữ liệu từ các phần mềm theo dõi Nagios vào cơ sở dữ liệu



# Các dịch vụ

- Giám sát các dịch vụ mạng SMTP, POP3, SSH, HTTP, SNMP
- Giám sát các tài nguyên trên máy trạm (CPU, ổ cứng)
- Giám sát bằng cách chạy các đoạn mã từ xa thông qua bộ thực thi từ xa Nagios Remote Plugin Executor
- Hỗ trợ người dùng lập trình các dịch vụ kiểm tra theo yêu cầu riêng bằng C++, PHP, Perl,...

# Cài đặt

- Nagios cần các phần mềm sau: Apache, MySQL, PHP
- Trên máy chủ giám sát:
  - `sudo apt-get install nagios-nrpe-server`
- Trên máy cần giám sát
  - `sudo apt-get install nagios-nrpe-plugin`

# Chương 8: Bảo trì, khắc phục lỗi và giám sát hoạt động của Linux/Unix

8.1 Cập nhật các bản vá Linux/Unix

8.2 Sao lưu và khôi phục dữ phòng

8.3 Khắc phục các sự cố trong Linux/Unix

8.4 Giám sát hoạt động và kiểm toán Linux/Unix

**8.5 Giới thiệu các công cụ quản trị Linux/Unix từ xa**

# Quản trị từ xa

- Các công cụ quản trị từ xa phổ biến trong môi trường Linux
  - OpenSSH
  - Puppet
  - Zentyal

# OpenSSH

- Là gói phần mềm được cung cấp miễn phí dựa trên bộ giao thức Secure Shell (SSH) cho phép điều khiển và truyền file giữa các máy tính
- OpenSSH giúp làm thuận tiện việc điều khiển máy tính từ xa được an toàn và bảo mật

# Puppet (1)

- Là bộ phần mềm hoạt động trên nhiều hệ thống hỗ trợ việc quản trị cấu hình hệ thống do Puppet Labs cung cấp.
- Puppet sử dụng ngôn ngữ mô tả riêng để quản lý cấu hình hệ thống.
- Các thông tin về cấu hình của các thiết bị được lưu trữ kiểm tra trong quá trình hoạt động giúp thuận tiện cho việc triển khai và quản trị.

# Puppet (2)



**4. Báo cáo:** Bảng trạng thái báo cáo theo dõi quan hệ giữa các bộ phận và các thay đổi cho phép quản trị cập nhật thông tin an toàn và đảm bảo tương thích. Dễ dàng tích hợp với công cụ khác qua API mở.



**1. Mô tả:** xây dựng biểu đồ quan hệ giữa các tài nguyên bên trong các mô-đun. Các mô-đun này mô tả tình trạng của hạ tầng.



**2. Mô phỏng:** Với biểu đồ tài nguyên, Puppet có khả năng mô phỏng việc triển khai để kiểm tra mà không gián đoạn hoạt động của hạ tầng

**3. Thực hiện:** Puppet so sánh hệ thống hiện thời với trạng thái người quản trị mong muốn, và tự động thực hiện chuyển trạng thái đảm bảo hệ thống tương thích.



# Puppet (3)

- Cài đặt máy chủ Puppet:
  - *sudo apt-get install puppetmaster*
- Cài đặt phần mềm trên máy được giám sát:
  - *sudo apt-get install puppet*

# Zentyal

- Bộ phần mềm máy chủ cung cấp nhiều chức năng như quản trị hạ tầng, máy chủ văn phòng, máy chủ thông tin v.v
- Cung cấp giao diện đồ họa, qua web giúp việc quản trị được dễ dàng và thuận tiện

# Zentyal mô-đun

- Zentyal-core & Zentyal-common: cung cấp các chức năng giao tiếp thiết yếu và thư viện dùng chung cho bộ phần mềm bao gồm mô-đun lưu trữ log và sự kiện.
- Zentyal-network: quản lý cấu hình mạng từ các giao tiếp mạng đến các máy chủ cổng (gateway)
- zentyal-objects & zentyal-services: cung cấp lớp trừu tượng hóa địa chỉ mạng và tên cổng. Nói cách khác cho phép diễn giải các tài nguyên mạng thân thiện với người dùng: cổng 80 -> dịch vụ web
- zentyal-dns & zentyal-dhcp: cấu hình dns và dhcp
- zentyal-users: cho phép quản lý người dùng và nhóm

