

Hệ điều hành mạng nâng cao

Giảng viên: TS. Hoàng Xuân Dậu

Email: dauhx@ptit.edu.vn

Khoa Công nghệ thông tin 1

Học viện Công nghệ BC-VT



Nội dung chính

- I. Giới thiệu về Hệ điều hành mạng
- II. Kiểm soát quyền truy nhập và quản trị người dùng
- III. Hệ thống file phân tán
- IV. Định thời và quản lý tiến trình phân tán
- V. Các cơ chế giao tiếp giữa các tiến trình
- VI. Một số vấn đề về an ninh an toàn mạng
- VII. Giới thiệu về điện toán đám mây

Đánh giá môn học

- Viết tiểu luận theo nhóm: 20%
- Báo cáo & trả lời câu hỏi: 30%
- Thi viết cuối kỳ: 50%

Tài liệu tham khảo

1. Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, Operating System Concepts, 7th edition, John Wiley & Sons. INC, 2005.
2. Partha Dasgupta, Network Operating Systems, Arizona State University, 1997.
3. William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles, 4th edition, Prentice Hall, 2001.
4. Elieler Levy, Abraham Silberschartz, Distributed File Systems: Concepts and Examples, University of Texas at Austin, 1990.
5. Microsoft Corporation.
<http://technet.microsoft.com/windowsserver/default.aspx>.
6. RedHat Inc. <http://www.redhat.com/rhel/server/>.
7. Sun Microsystems. <http://www.sun.com/software/solaris/>.
8. BSD Unix website. <http://www.bsd.org/>.

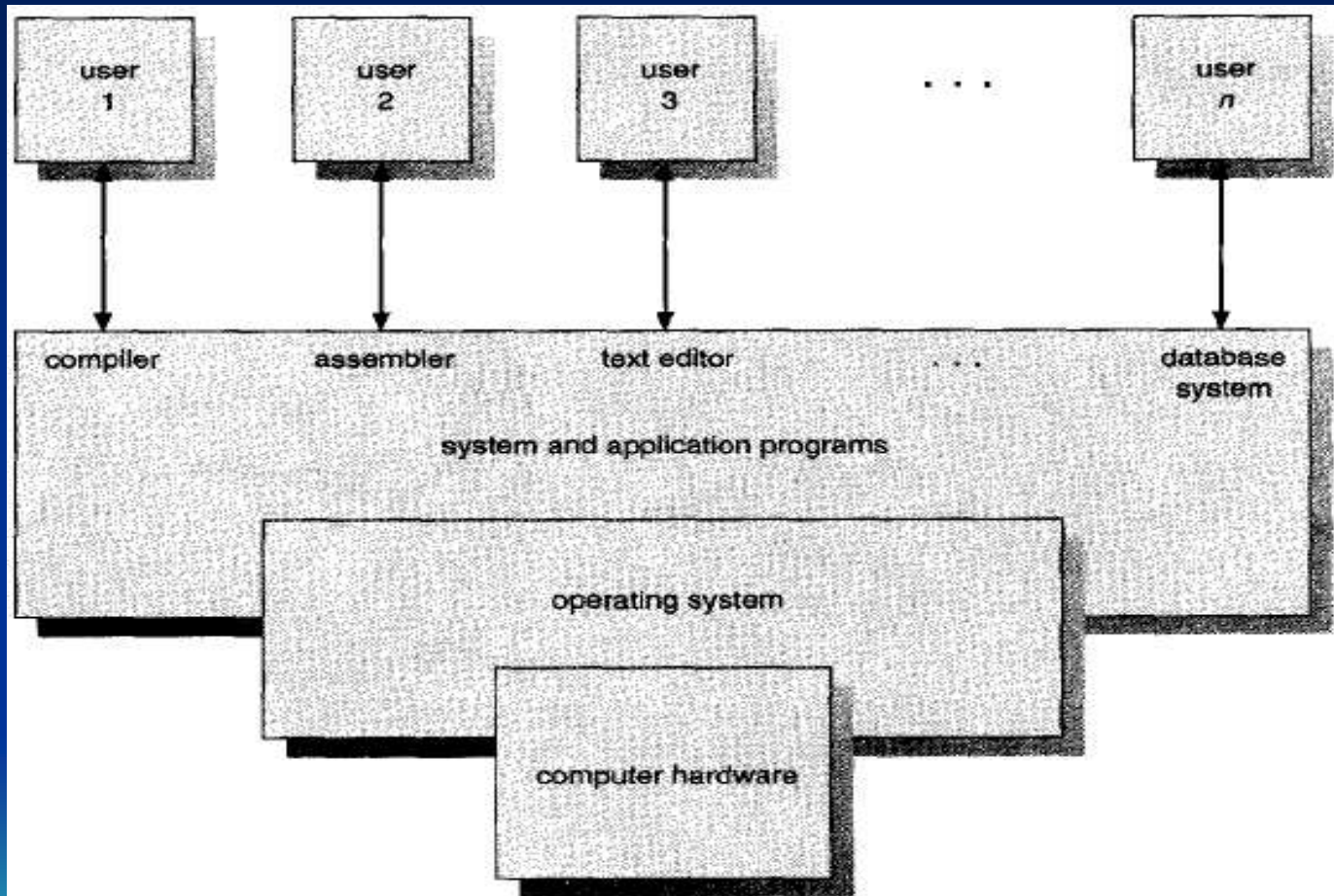
I. Giới thiệu về Hệ điều hành mạng

- Khái niệm về Hệ điều hành (HĐH)
- Hệ điều hành mạng
- Các loại hệ điều hành mạng
- Hệ điều hành mạng và hệ điều hành phân tán
- Các dịch vụ của HĐH mạng

Khái niệm về Hệ điều hành

- Hệ điều hành (Operating system - OS) là một chương trình quản lý các tài nguyên phần cứng và phần mềm của một máy tính [http://en.wikipedia.org/wiki/Operating_system].
- Hệ điều hành cung cấp:
 - Môi trường cho các chương trình ứng dụng hoạt động
 - Giao diện giữa người dùng và phần cứng máy tính

Khái niệm về HĐH (tiếp)



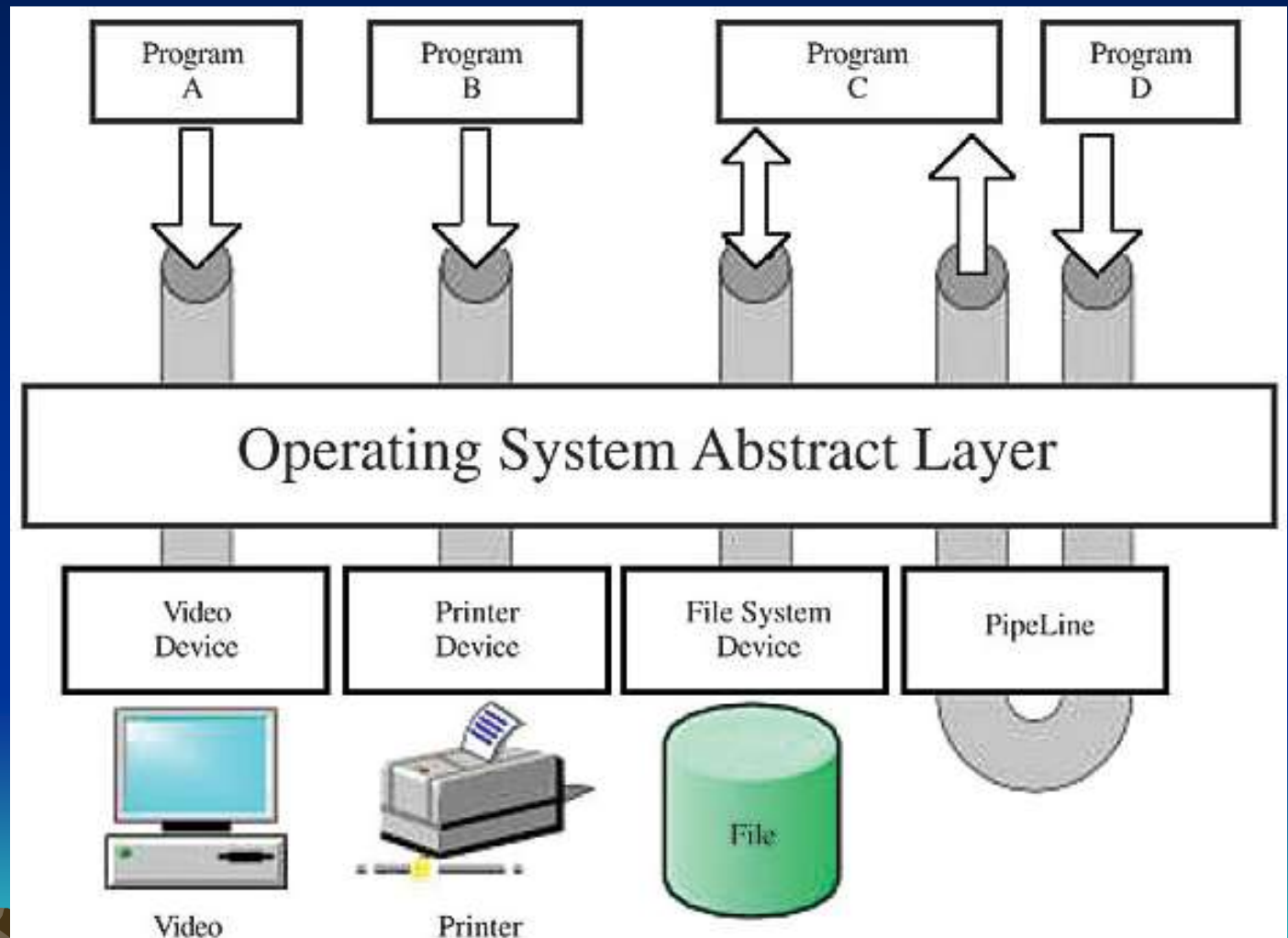
Tổng thể các thành phần của một hệ thống máy tính

Khái niệm về HĐH (tiếp)

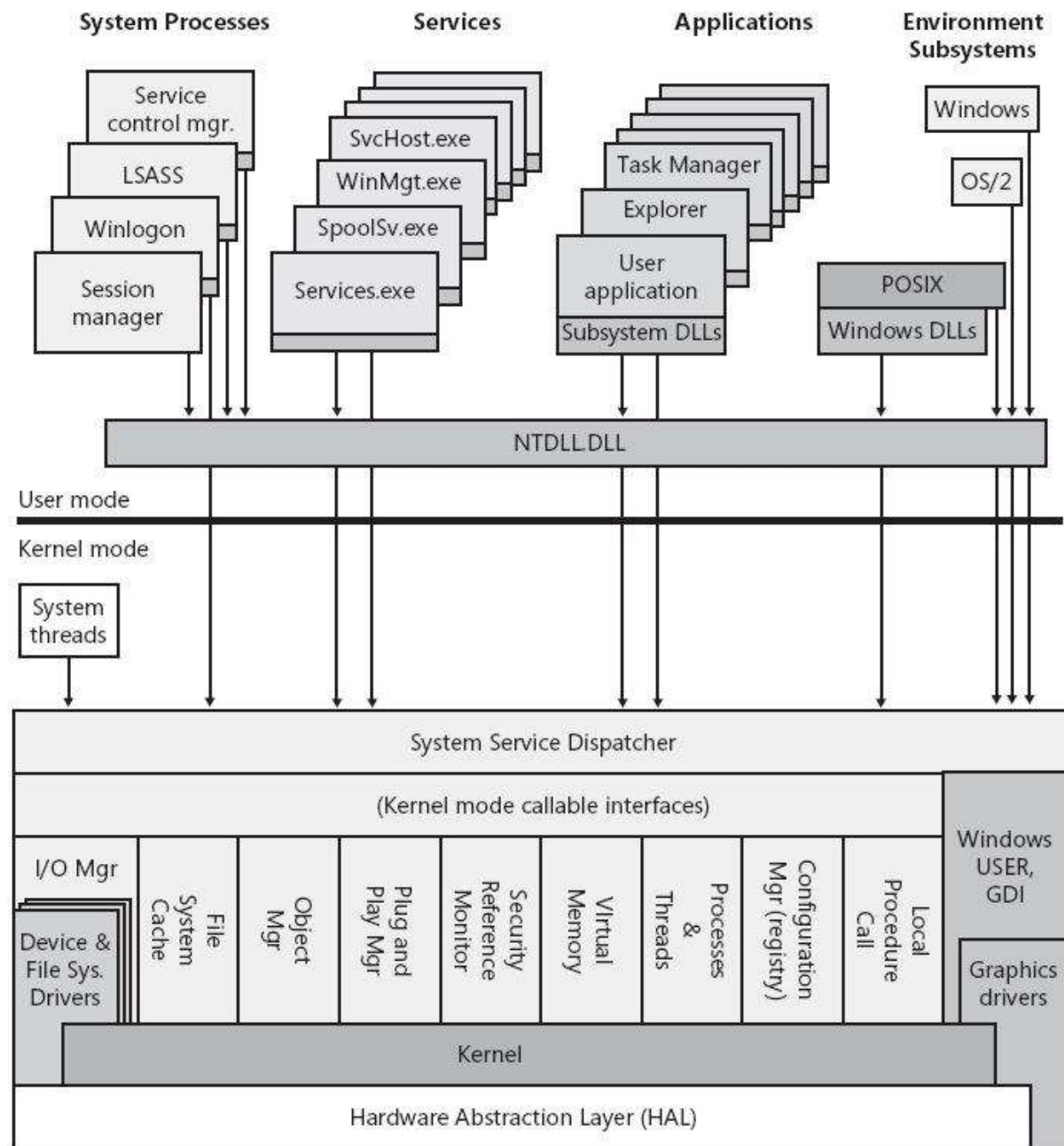
- Các chức năng/bộ phận chính của HĐH:
 - Quản lý tiến trình (Process management)
 - Quản lý bộ nhớ (Memory management)
 - Quản lý đĩa và hệ thống files (Disk and file systems)
 - Giao tiếp mạng (networking)
 - Giao diện đồ họa người dùng
 - Các trình điều khiển thiết bị (device drivers)
 - Các tính năng an toàn và bảo mật (Security).

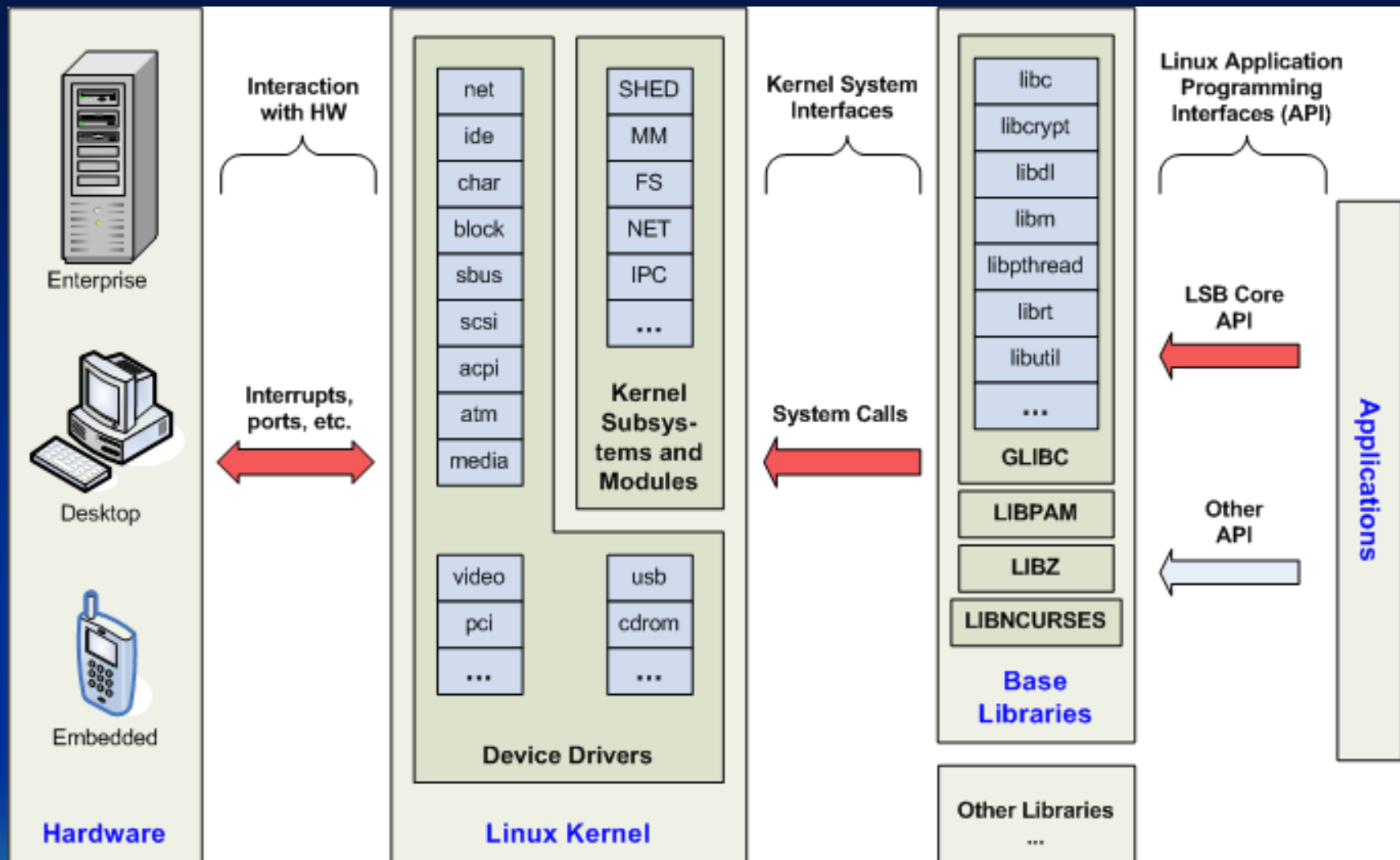
Khái niệm về HĐH (tiếp)

Các thành phần chính của hệ điều hành



Các thành phần chính của hệ điều hành Windows





Các thành phần chính của hệ thống Linux

Khái niệm về HĐH (tiếp)

- Phân loại HĐH dựa trên số lượng người dùng có thể truy nhập đồng thời (concurrent users):
 - HĐH cho một người dùng (single-user)
 - MS-DOS, PC-DOS
 - MS Windows 95, 98, ME, XP, Vista, Windows 7, 8
 - HĐH cho nhiều người dùng (multi-user)
 - MS-Windows NT, 2000, 2003, 2008 Servers
 - Linux OS servers, Unix OS servers

Khái niệm về HĐH (tiếp)

- Phân loại HĐH dựa trên khả năng hỗ trợ các ứng dụng chạy đồng thời:
 - HĐH đơn nhiệm (single-task)
 - MS-DOS, PC-DOS
 - HĐH đa nhiệm (multi-tasking)
 - MS Windows 95, 98, ME, XP, Vista, Windows 7, 8
 - MS-Windows NT, 2000, 2003, 2008 Servers
 - Linux OS servers, Unix OS servers

Khái niệm về HĐH (tiếp)

- Phân loại HĐH dựa trên khả năng hỗ trợ dịch vụ mạng:
 - HĐH cho máy để bàn
 - Dịch vụ mạng là phần bổ sung trên nền HĐH truyền thống;
 - Các dịch vụ mạng chủ yếu được sử dụng cho các ứng dụng trực tiếp phục vụ người dùng cuối (email client, web browsers, ...)

Khái niệm về HĐH (tiếp)

- Phân loại HĐH dựa trên khả năng hỗ trợ dịch vụ mạng:
 - HĐH mạng
 - Là HĐH chuyên dụng được thiết kế để cung cấp các dịch vụ mạng;
 - Dịch vụ mạng của HĐH mạng (được cung cấp bởi các ứng dụng máy chủ) chủ yếu phục vụ một lượng lớn người dùng cuối hoặc các hệ thống thứ cấp khác (mail, web, file, DNS, DHCP servers,...).

Hệ điều hành mạng

- Hệ điều hành mạng (network operating system - NOS) là một phần mềm:
 - Điều khiển một mạng và các thông điệp truyền trong mạng đó, bao gồm cả vấn đề quản lý các hàng đợi (queues) các thông điệp;
 - Điều khiển quyền truy nhập của nhiều người sử dụng đến các tài nguyên mạng;
 - Cung cấp các chức năng quản trị hệ thống, bao gồm cả vấn đề an ninh an toàn.

Hệ điều hành mạng

- Điểm khác biệt giữa NOS và OS thông thường (được trang bị các công cụ mạng): NOS là một OS được thiết kế đặc biệt để đảm bảo hoạt động của mạng đạt hiệu năng tối ưu.
 - Ví dụ: dịch vụ chia sẻ file:
 - Windows XP: chậm và chỉ phục vụ số hạn chế users
 - Windows server 2003: nhanh và có thể phục vụ nhiều users truy nhập đồng thời.

Hệ điều hành mạng (tiếp)

- Các hệ điều hành mạng hiện nay:
 - Microsoft Windows Servers
 - Windows NT 4 server (1996)
 - Windows 2000 server
 - Windows 2003 server
 - Windows 2008 server
 - Windows 2012 server
 - Unix
 - BSD Unix: HĐH Unix của ĐH University of California at Berkeley
 - FreeBSD
 - Sun Solaris

Hệ điều hành mạng (tiếp)

– Linux

- Các phiên bản RedHat Linux: RedHat 7, 7.2, 9; RedHat Enterprise 3, 4, 5, 6; Fedora Core 1-18.
- Debian Linux
- SUSE Linux (Novell)
- Ubuntu (dựa trên Debian Linux)

– Các HĐH mạng chuyên dụng:

- JUNOS: NOS của Juniper Networks sử dụng trong các router và switch
- Cisco IOS (Cisco Internetwork Operating System): NOS của Cisco sử dụng trong các router và switch

Hệ điều hành mạng (tiếp)

- Các chức năng chính của NOS:
 - Các chức năng cơ sở của HĐH như hỗ trợ bộ VXL, các giao thức, tự động nhận dạng phần cứng và hỗ trợ v/đ đa xử lý của các ứng dụng;
 - Các tính năng đảm bảo an toàn như xác thực (authentication), trao quyền (authorization), hạn chế đăng nhập và kiểm soát truy nhập (access control);
 - Quản lý người dùng và hỗ trợ đăng nhập/đăng xuất; truy nhập từ xa;
 - Các chức năng quản trị hệ thống;

Hệ điều hành mạng (tiếp)

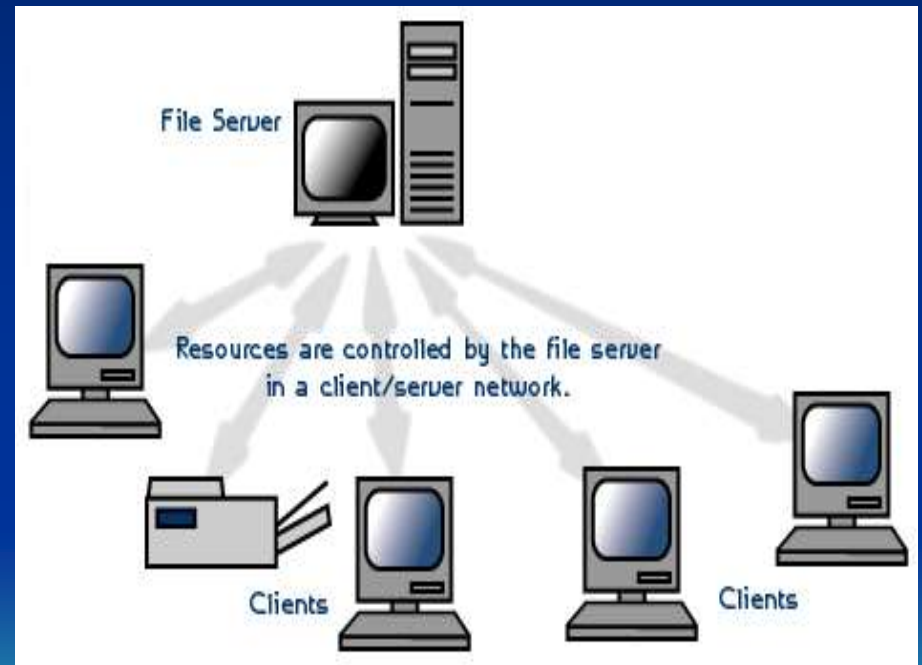
- Các chức năng chính của NOS:
 - Cung cấp các dịch vụ tên và danh mục;
 - Cung cấp các dịch vụ file, in ấn, web, sao lưu (backup) và tạo bản thứ cấp (replication);
 - Hỗ trợ các tính năng liên mạng như dẫn đường (routing) và các cổng WAN.
 - Có khả năng kết nối thành chuỗi với các hệ thống khác (clustering); có khả năng chịu lỗi (fault tolerant) và đảm bảo tính sẵn dùng cao.

Các loại hệ điều hành mạng

- Peer-to-Peer



- Client/Server



HĐH mạng - Peer-to-Peer

- Đặc điểm

- HĐH mạng peer-to-peer cho phép người dùng:

- Chia sẻ các tài nguyên có trên máy tính của họ và
 - Truy nhập các tài nguyên chia sẻ trên các máy tính khác trong mạng.

- Các máy tính trong mạng peer-to-peer được xem là bình đẳng và quyền ngang nhau khi truy nhập các tài nguyên mạng.

HĐH mạng - Peer-to-Peer

- Không có cơ chế quản lý tập trung và không có máy chủ file.
- Thường được dùng trong các mạng LAN nhỏ và trung bình
- VD:
 - Windows for workgroups: Windows 3.x
 - Mạng chỉ gồm các máy desktop chạy Windows 95, 98, ME, 2000, XP, Vista, Windows 7, 8,...
 - Các mạng chia sẻ files Peer-to-Peer do các phần mềm như eDonkey, eMule, Bittorrent,... tạo ra.

HĐH mạng - Peer-to-Peer

- Ưu điểm
 - Rẻ tiền do không cần máy chủ chuyên dụng
 - Dễ cài đặt và quản trị
- Nhược điểm
 - Không tập trung - thiếu nơi lưu trữ tập trung cho files và các ứng dụng
 - Hiệu năng của các dịch vụ mạng thường không cao
 - Khó khăn trong đảm bảo an toàn mạng.

HỆ thống mạng - Client/Server

- Đặc điểm
 - Hệ thống mạng cho phép tập trung các chức năng và các ứng dụng trên một hoặc một số máy chủ chuyên dụng (dedicated servers);
 - Các máy chủ là trái tim của cả hệ thống, cho phép:
 - Các máy truy nhập đến các tài nguyên mạng
 - Kiểm soát và đảm bảo an toàn cho mạng

HỆ thống mạng - Client/Server

- Đặc điểm
 - Các máy trạm (khách) được phép truy nhập các tài nguyên sẵn có trên máy chủ theo quyền truy nhập đã được xác định trước;
 - Hệ thống mạng cung cấp các cơ chế kết hợp tất cả các thành phần của mạng thành một thể thống nhất;
 - Cho phép nhiều người dùng cùng truy nhập đồng thời các tài nguyên mạng từ các vị trí khác nhau.

HỆ thống mạng - Client/Server

- Ưu điểm

- Tập trung (Centralized): Máy chủ kiểm soát các tài nguyên và đảm bảo an toàn dữ liệu;
- Khả năng mở rộng (Scalability): từng thành phần hoặc tất cả có thể được thay thế riêng để mở rộng hệ thống
- Mềm dẻo (Flexibility): các công nghệ mới có thể được áp dụng dễ dàng
- Tương tác (Interoperabilities): tất cả các thành phần của mạng (client/network/server) cùng phối hợp hoạt động.
- Khả năng truy nhập (Accessibility): máy chủ có thể được truy nhập từ xa và bởi nhiều nền tảng khác nhau.

HĐH mạng - Client/Server

- Nhược điểm
 - Đắt tiền: đòi hỏi phải đầu tư các máy chủ chuyên dụng đắt tiền;
 - Bảo trì: các mạng lớn đòi hỏi nhân viên quản trị hệ thống có trình độ và kinh nghiệm để mạng có thể hoạt động với hiệu quả cao;
 - Phụ thuộc: nếu máy chủ gặp sự cố thì hoạt động của cả mạng có thể bị ngưng trệ.

Các dịch vụ của HĐH mạng

- Quản trị người dùng (User Management)
- Truy nhập từ xa (Remote Access)
- Lưu trữ và in ấn (File and Printing)
- Quản lý tên miền (DNS)
- Dịch vụ cấp phát địa chỉ IP (DHCP)
- Email (SMTP, POP, IMAP)
- Dịch vụ Web
- Dịch vụ lưu trữ (file)
- Quản trị mạng (Network Management)

Quản trị người dùng

- Quản trị các tổ chức (Organization Unit)
- Quản trị nhóm người dùng (User Group)
- Quản trị từng người dùng cụ thể
- Quản trị chính sách đăng nhập/đăng xuất
- Quản trị chính sách truy nhập tài nguyên hệ thống

Quản trị các tổ chức

The screenshot shows the 'Active Directory Users and Computers' console. The left pane displays a tree view of the directory structure. The right pane shows a list of users under the 'Users' container.

Active Directory Users and Computers [me-mel-dc1]

Left Pane (Tree View):

- migrationexpert.com
 - Builtin
 - Computers
 - Disabled Computers
 - Disabled User Accounts
 - Domain Controllers
 - Ekabiz - SL
 - Ekabiz - VN
 - Resources
 - Users
 - ForeignSecurityPrincipals
 - GLOBAL
 - ME - AU
 - Computers
 - Resources
 - Users
 - ME - CA
 - Computers
 - Resources
 - Users
 - ME - NZ
 - ME - UK
 - ME - US
 - Microsoft Exchange Security Groups
 - Servers
 - SharePoint
 - SKILLEDEX - AU
 - Users

Right Pane (Users):

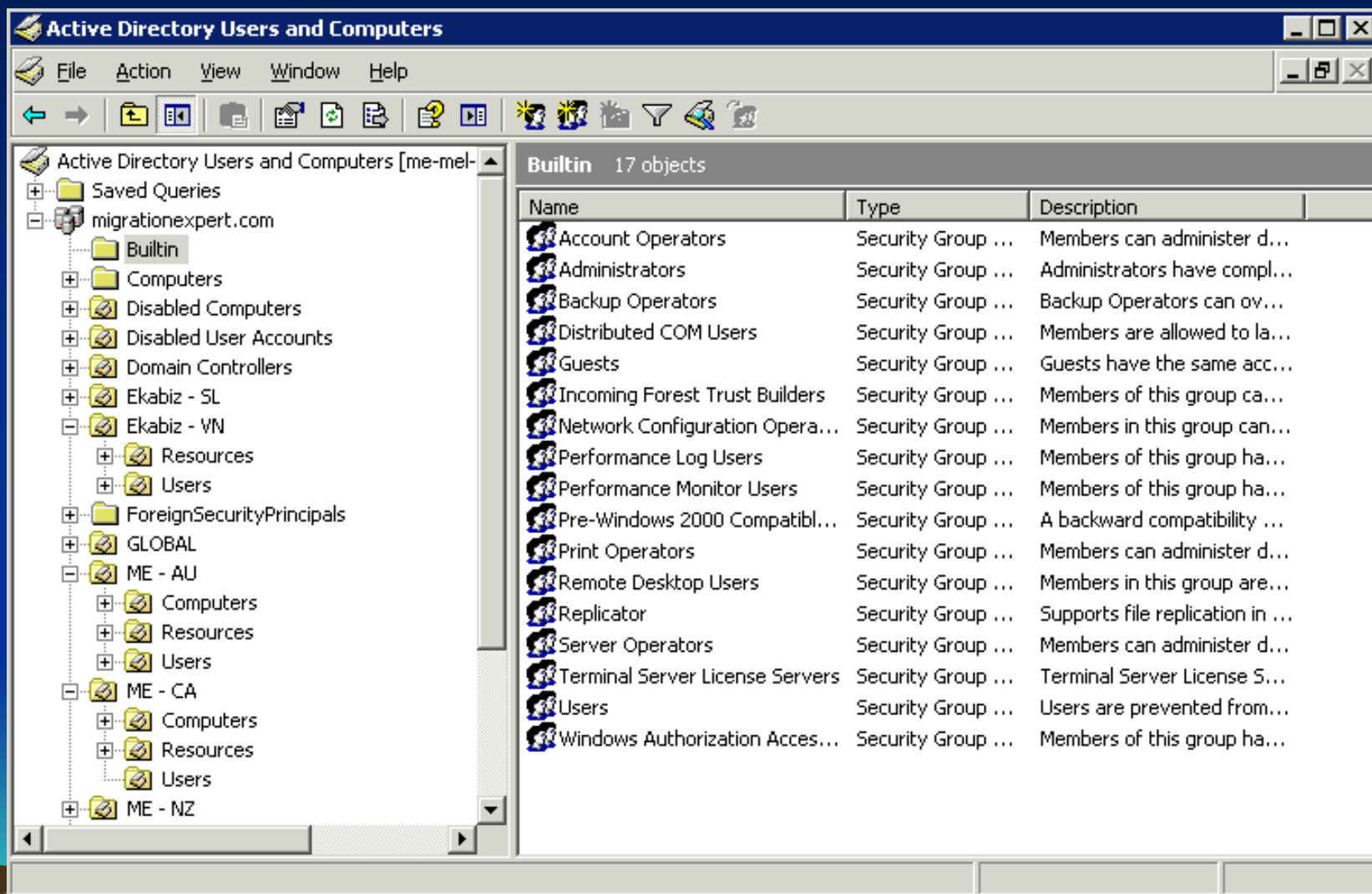
6 objects

Name	Type	Description
Arda Bakmazjian-Tcherkezian	User	
Caroline Velasquez	User	
David Garabedian	User	
Erin Templeton	User	Client Services Consultant
Kayon Green	User	Sales & Client Services Co...
Safira Sheikh	User	Migration Consultant

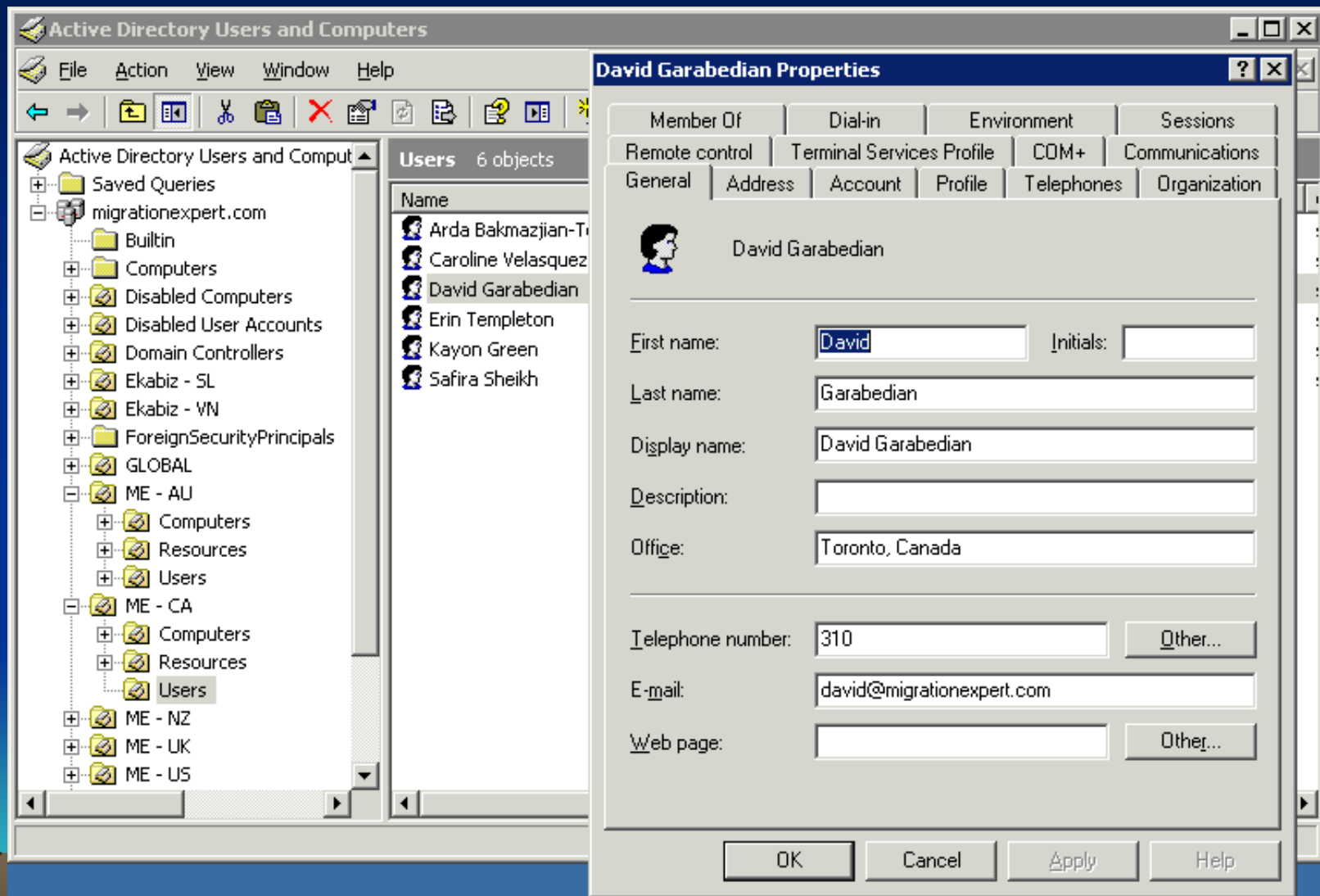
Organization Units

Red arrows point from the text 'Organization Units' to the 'Ekabiz - VN', 'ME - AU', and 'ME - CA' containers in the left pane.

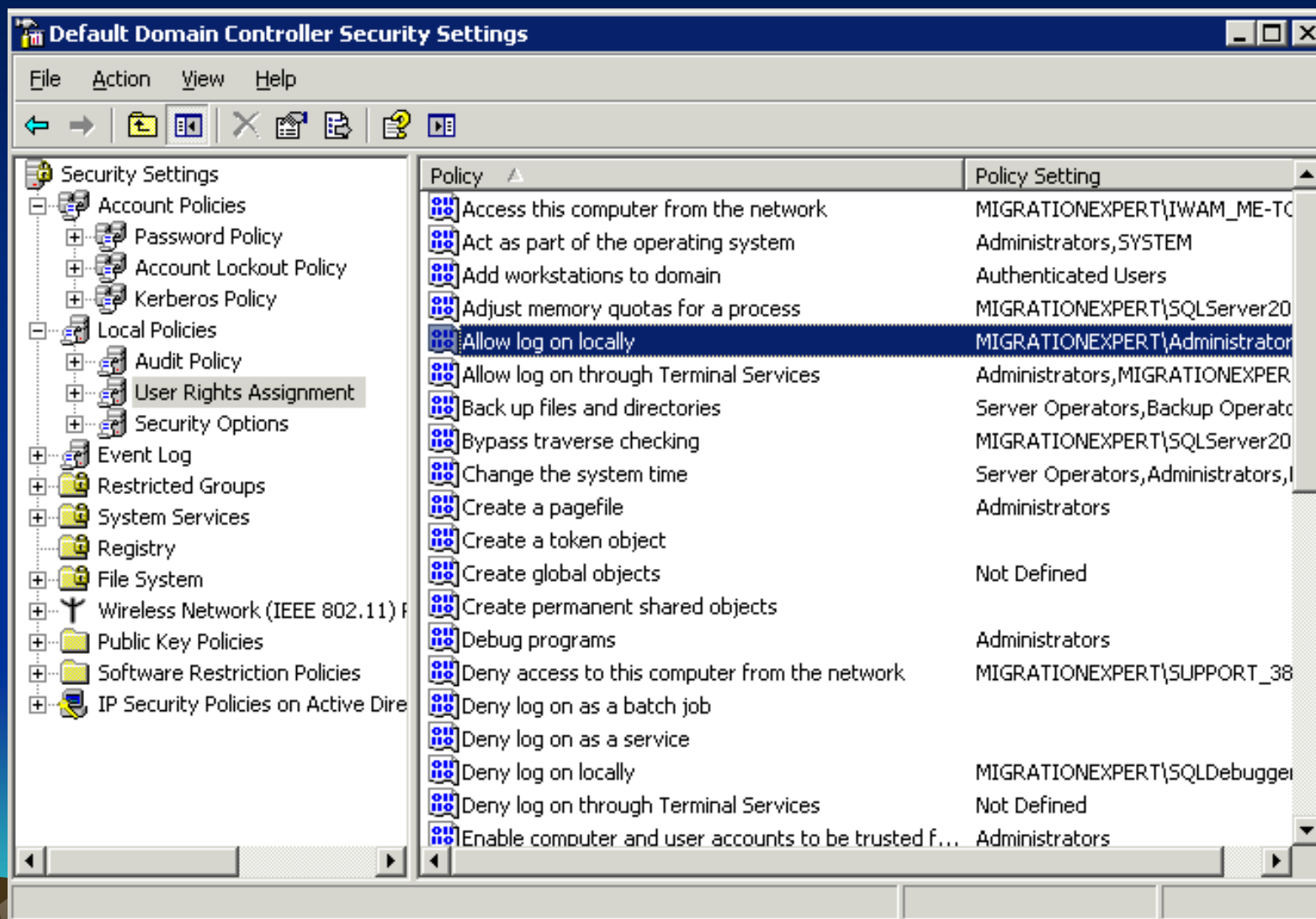
Quản trị nhóm người dùng



Quản trị người dùng



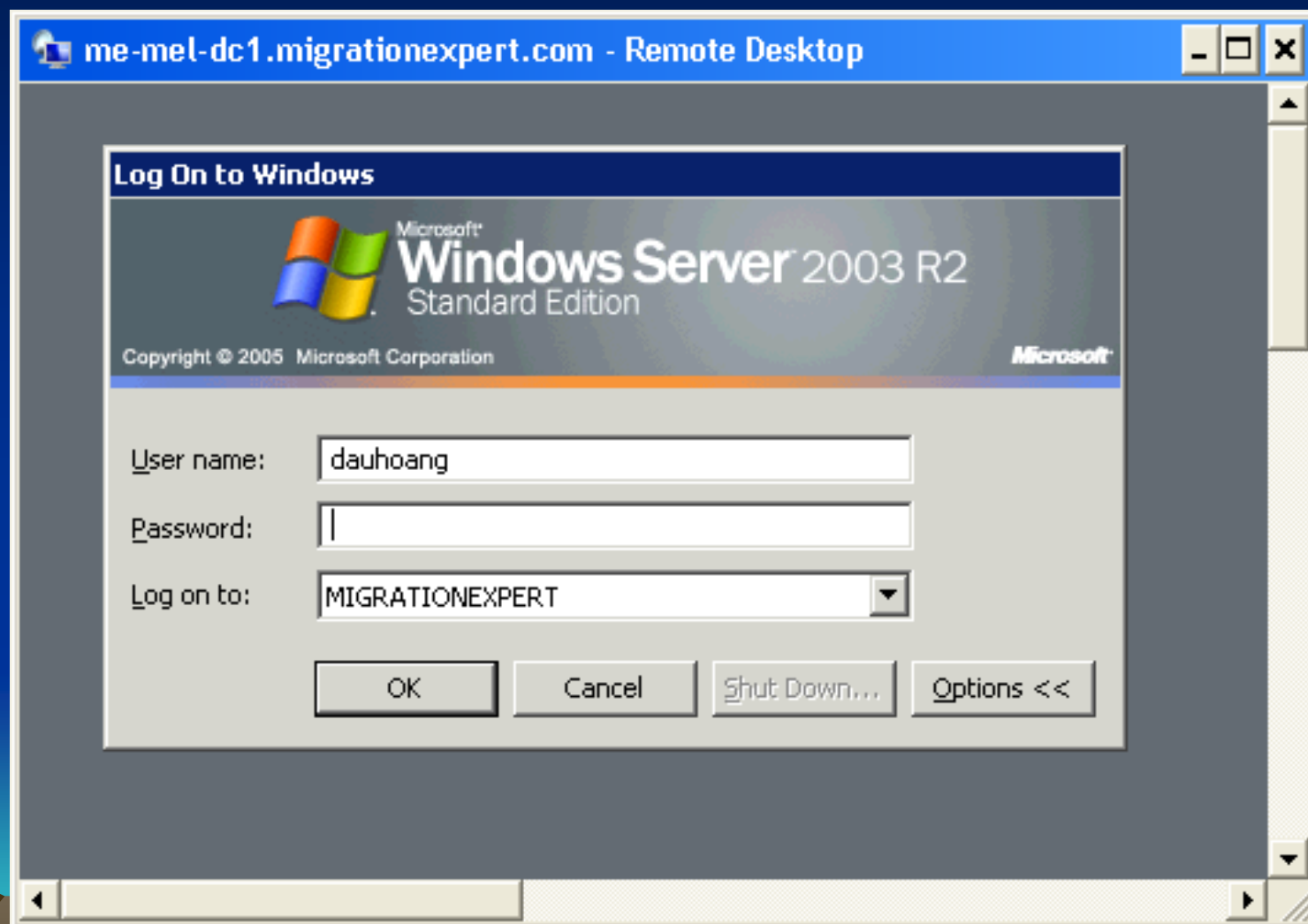
Quản trị các chính sách truy nhập



Truy nhập từ xa

- Điều khiển từ xa (remote control)
 - Remote desktop (Windows)
 - Telnet/Secure Shell (Windows/Linux/Unix)
- Truy nhập từ xa (remote access)
 - A secure connection between two private networks.
 - A Virtual Private Network (VPN) gateway.
 - A Dial-up remote access server.
 - Network address translation (NAT).
 - LAN routing

Remote desktop (Windows)



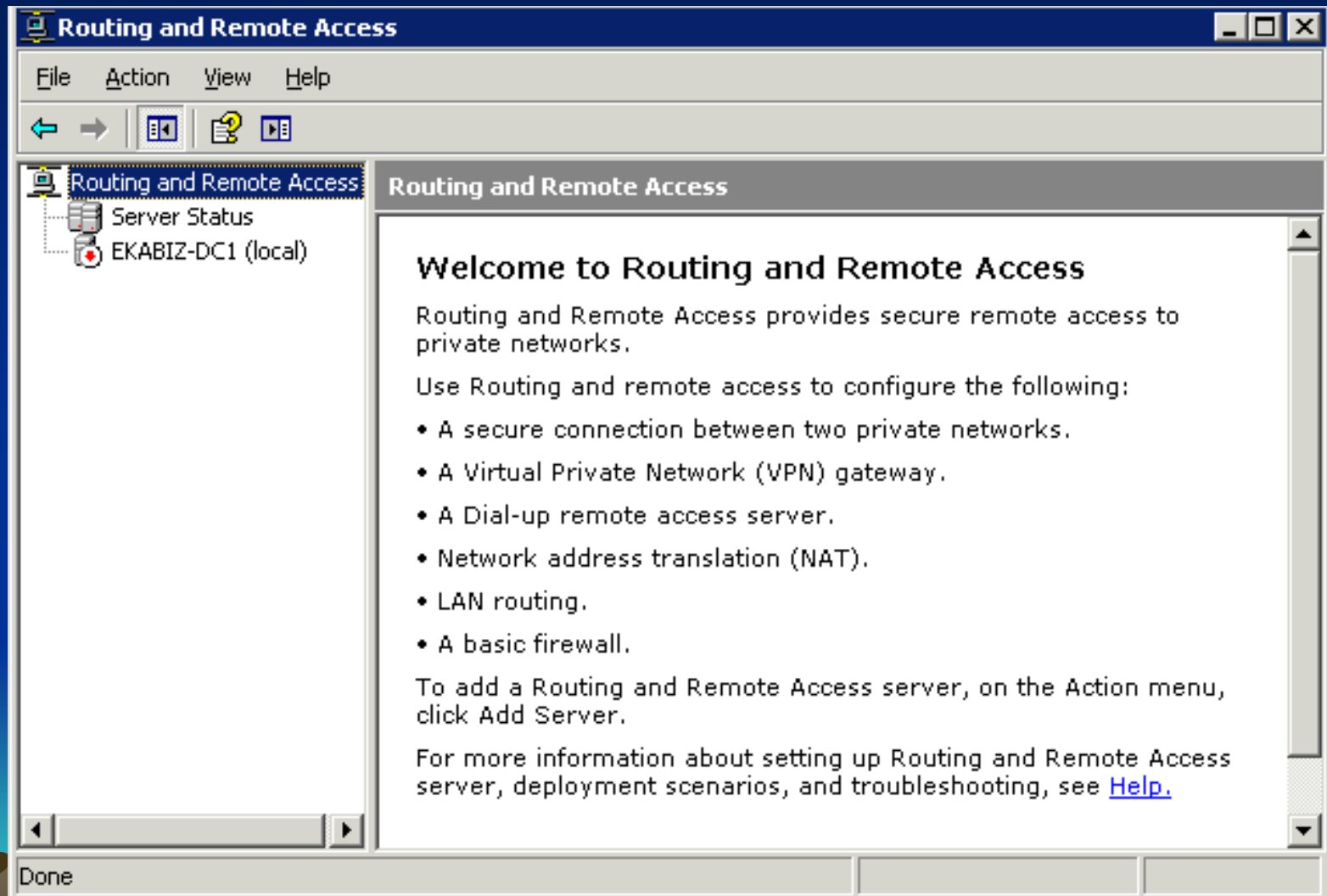
Secure Shell (RedHat)

```
Tera Term - mail.migrationexpert.com VT
File Edit Setup Control Window Help

top - 16:30:30 up 207 days,  6:55,  1 user,  load average: 0.
Tasks:  64 total,   1 running,  63 sleeping,   0 stopped,   0
Cpu(s):  0.8% us,  0.2% sy,  0.0% ni, 98.7% id,  0.0% wa,  0.
Mem:   2074808k total,  1223660k used,   851148k free,   1025
Swap:  2031608k total,    144k used,  2031464k free,   6155

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S  %CPU  %MEM    TIME+
18202 named      15   0 37024   33m 2032  S   2.0   1.6 106:23.44
 2695 root       16   0 11368   6836 2804  S   0.0   0.3   0:00.24
 2688 root       16   0 10980   6656 2720  S   0.0   0.3   0:00.42
 2581 root       16   0  7840   5232 1612  S   0.0   0.3   88:51.35
 2318 root       17   0  5852   2704 1600  S   0.0   0.1   0:00.00
 2353 root       16   0  5852   2704 1600  S   0.0   0.1   0:00.00
 2189 root       15   0  5852   2692 1576  S   0.0   0.1   0:00.00
 2366 root       16   0  5852   2684 1568  S   0.0   0.1   0:00.00
 2278 root       17   0  4748   2592 1580  S   0.0   0.1   0:00.00
 2232 root       15   0  4748   2584 1572  S   0.0   0.1   0:00.00
 2370 root       15   0  4880   2404 1476  S   0.0   0.1   0:00.00
30791 root       16   0  8732   2240 1812  S   0.0   0.1   0:00.00
 2394 root       16   0  8728   2172 1784  S   0.0   0.1   0:00.01
29312 root       16   0  4560   1928 1108  S   0.0   0.1   1:18.77
 2328 nsd        16   0 25688   1856 1400  S   0.0   0.1   1:02.48
 2461 root       16   0  5104   1632 1352  S   0.0   0.1   0:02.00
29320 smmsp      16   0  5736   1592  964  S   0.0   0.1   0:01.24
```

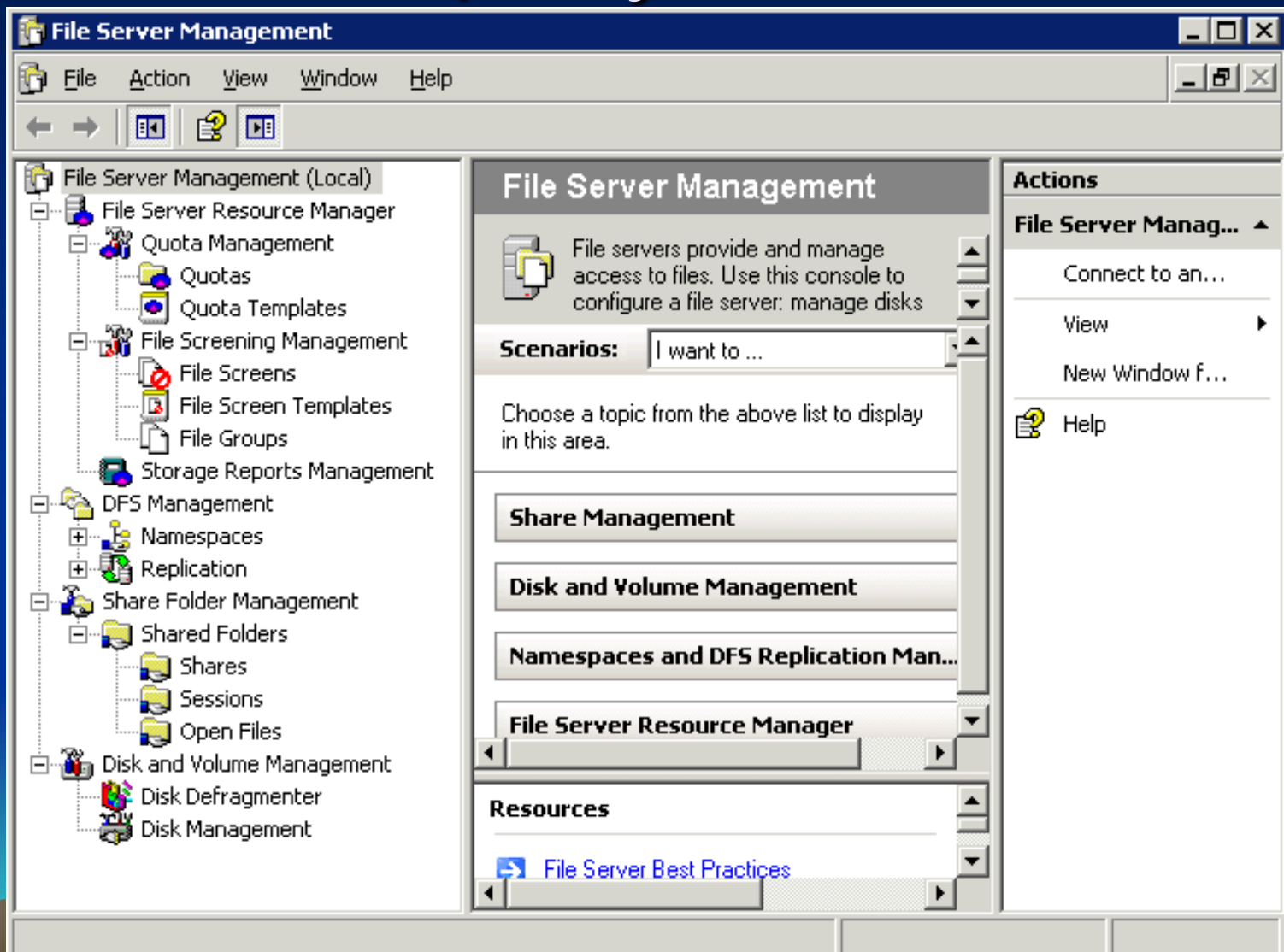
Remote Access (Windows)



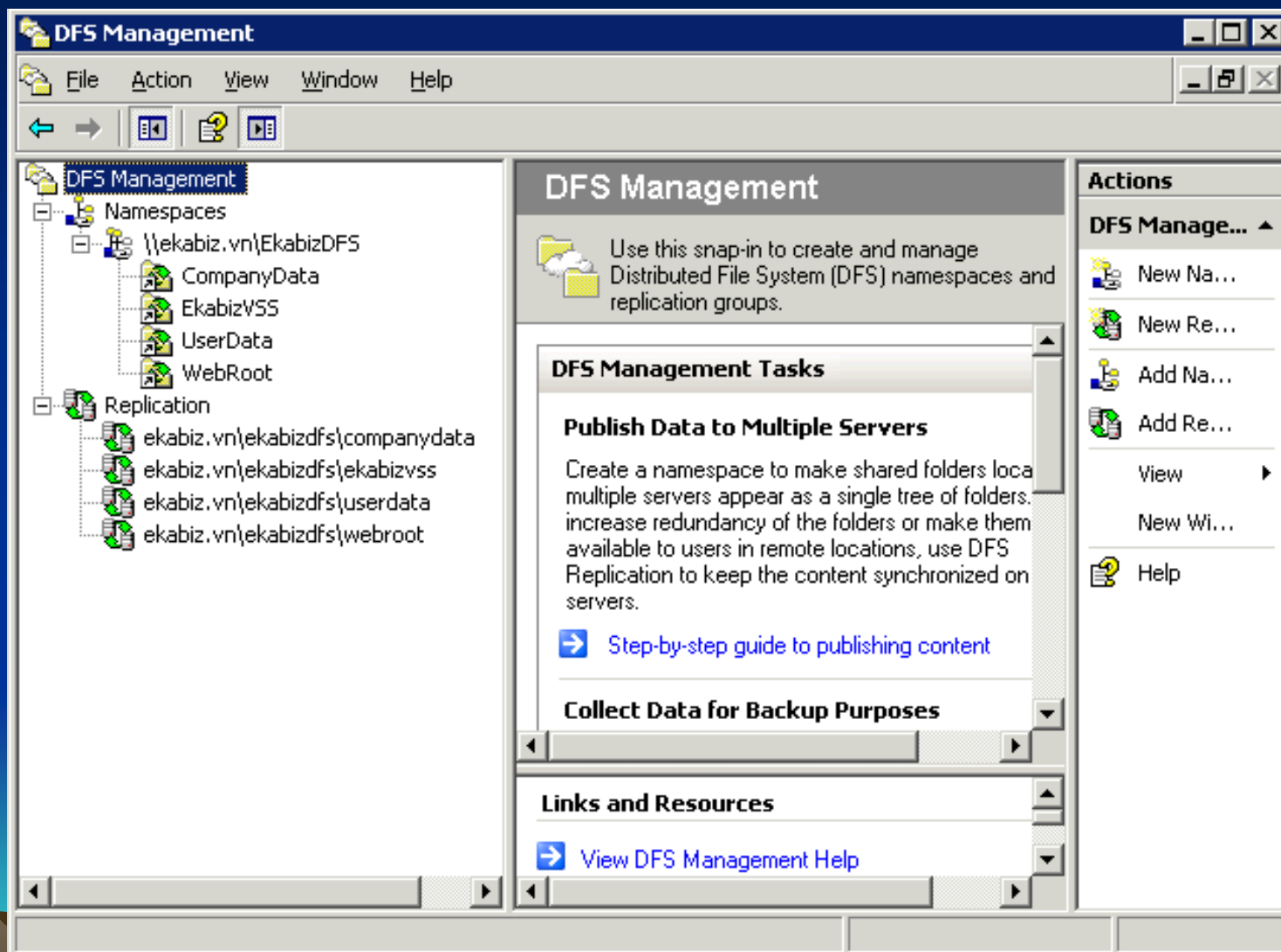
Lưu trữ và in ấn

- Lưu trữ:
 - Chia sẻ file / file server
 - Lưu trữ file phân tán
 - Sao lưu và dự phòng
 - File Replication
 - Shadow volume
- In ấn:
 - Print server

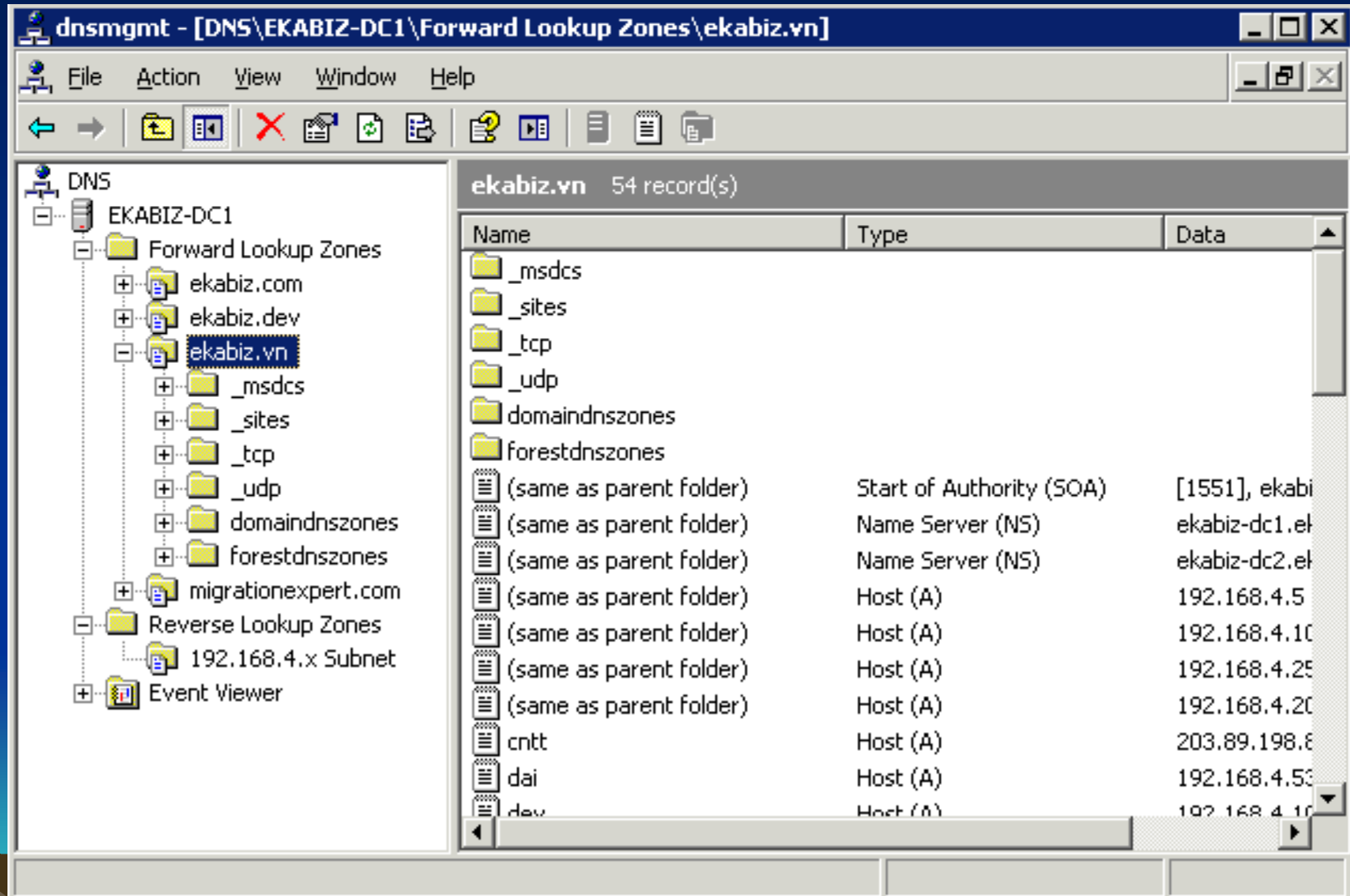
Quản trị máy chủ files



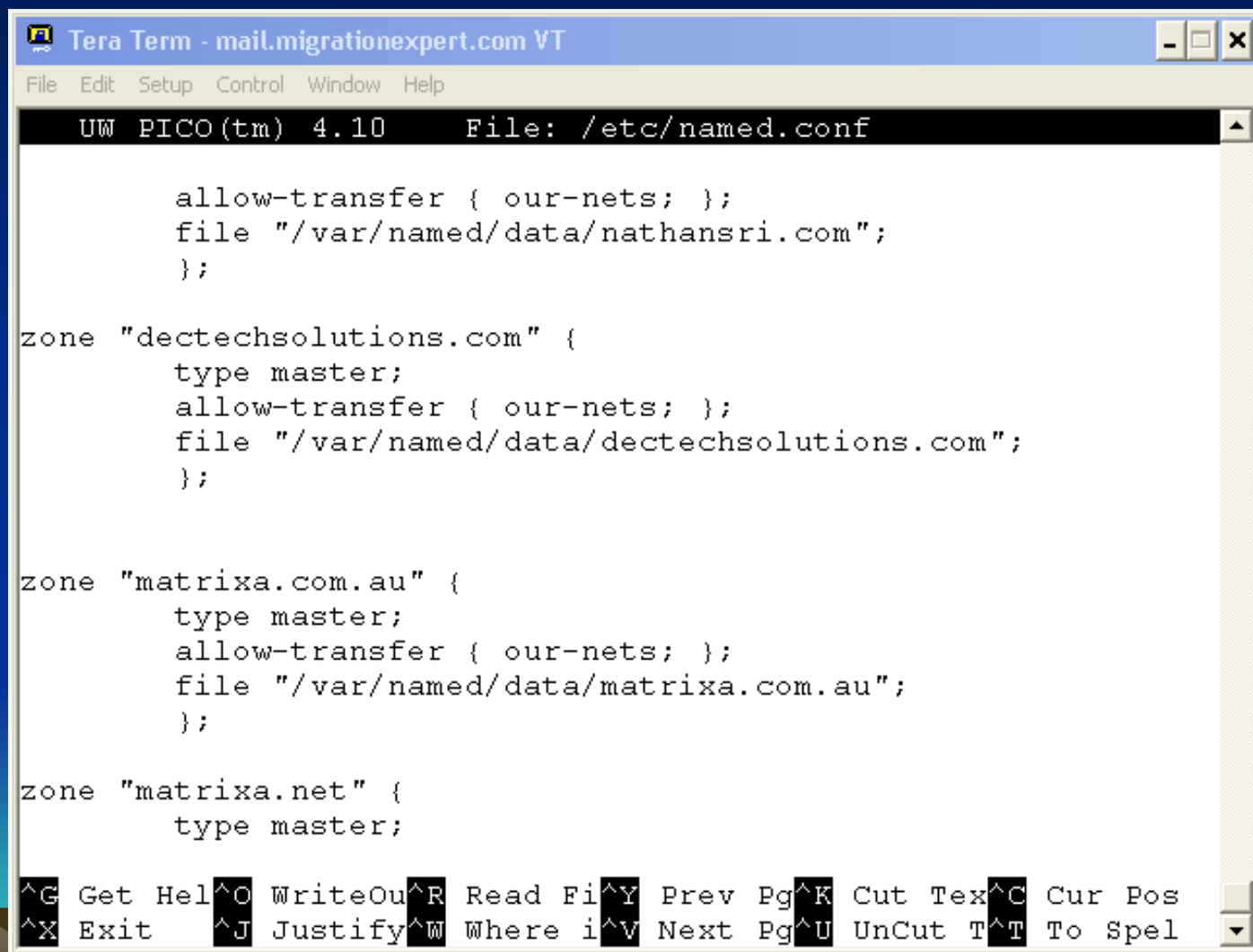
Hệ thống file phân tán



Quản lý tên miền (Windows)



Quản trị tên miền – Linux - bind



```
Tera Term - mail.migrationexpert.com VT
File Edit Setup Control Window Help
UW PICO(tm) 4.10 File: /etc/named.conf

    allow-transfer { our-nets; };
    file "/var/named/data/nathansri.com";
};

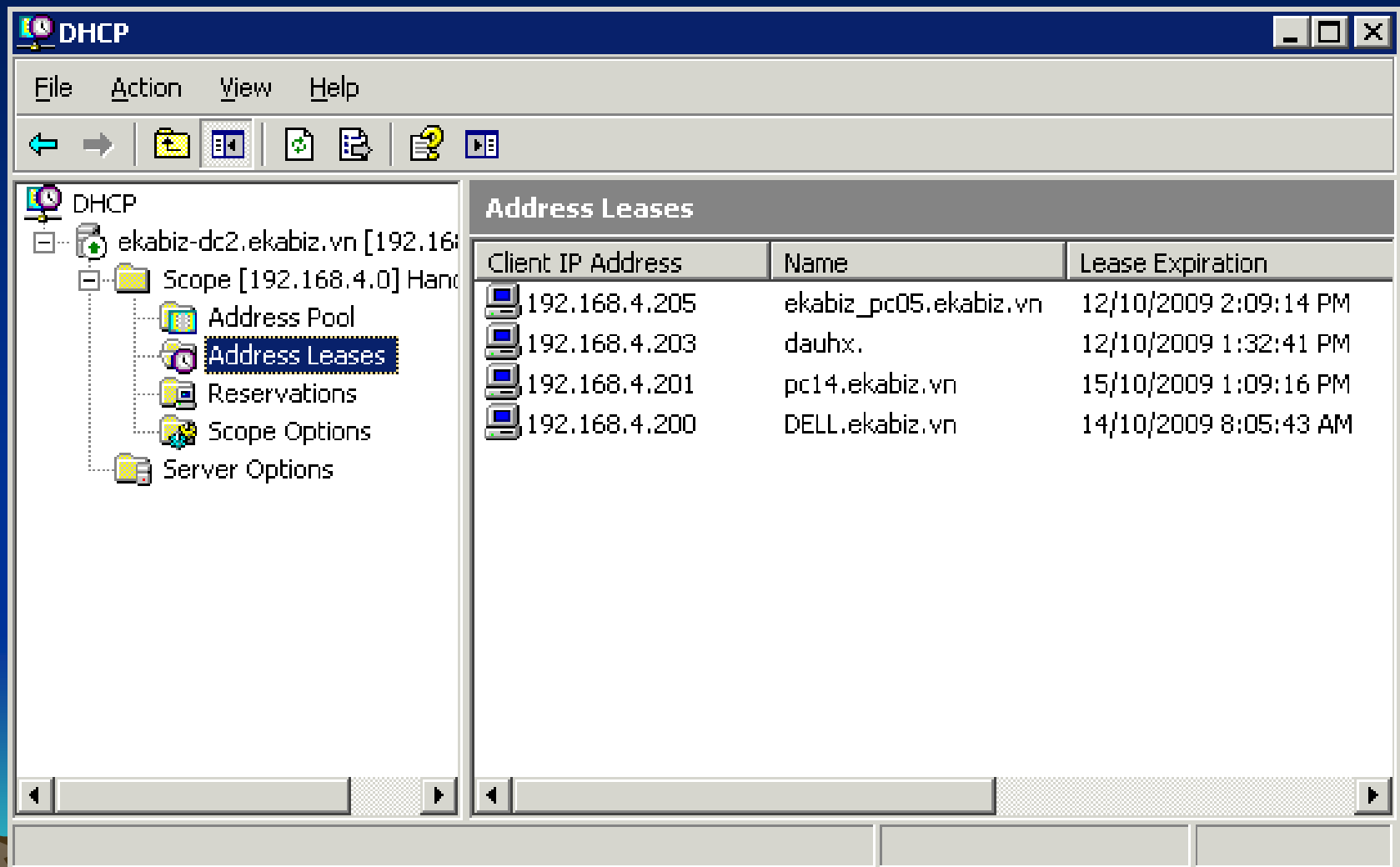
zone "dectechsolutions.com" {
    type master;
    allow-transfer { our-nets; };
    file "/var/named/data/dectechsolutions.com";
};

zone "matrixa.com.au" {
    type master;
    allow-transfer { our-nets; };
    file "/var/named/data/matrixa.com.au";
};

zone "matrixa.net" {
    type master;
};

^G Get Hel ^O WriteOu ^R Read Fi ^Y Prev Pg ^K Cut Tex ^C Cur Pos
^X Exit    ^J Justify ^W Where i ^V Next Pg ^U UnCut T ^T To Spel
```

Dịch vụ cấp phát IP



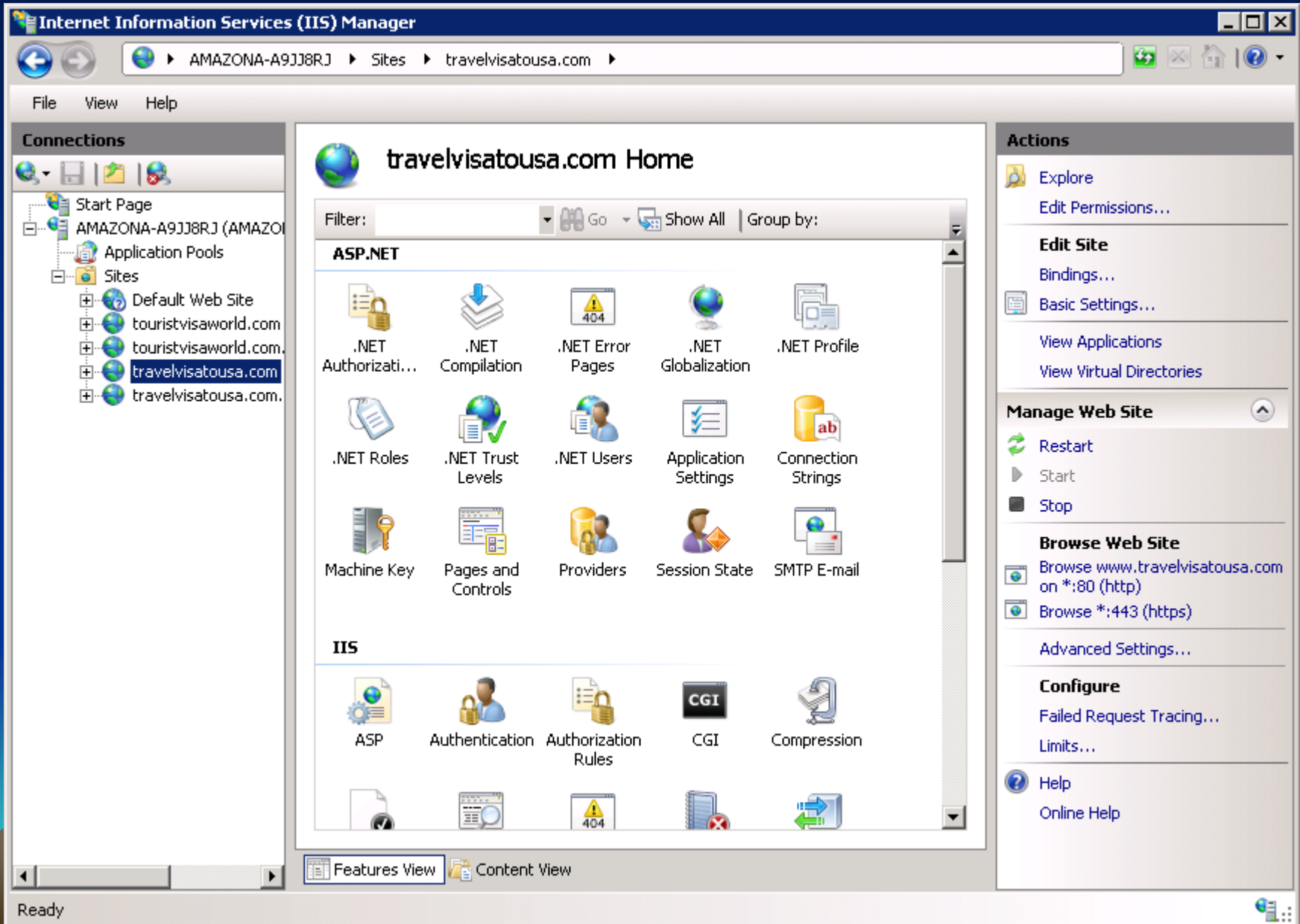
Dịch vụ email

- Linux/Unix:
 - Sendmail: cung cấp dịch vụ gửi email SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
 - POP3/IMAP: các giao thức nhận email (Post Office Protocol / Internet Message Access Protocol)
- Windows (MS Exchange server):
 - SMTP
 - POP3
 - HTTPS email

Dịch vụ web

- Internet Information Services (IIS) – Windows – 32%
- Apache web server – Linux/Unix/Windows – 52%
- Google web server (GWS) – 5%

Quản trị IIS 7.5



Quản trị mạng

- Tạo chuỗi / cân bằng tải mạng (Clustering / Network Load Balancing)
- Network monitoring
- SNMP – Simple Network Management Protocol

Quản lý cân bằng tải

The screenshot displays the Network Load Balancing Manager interface. The left pane shows a tree view with 'Network Load Balancing Cluster' expanded, revealing a sub-cluster 'cluster.migrationexpert.com' containing four hosts: CL-WEB02, CL-WEB01, CL-WEB03, and CL-WEB04, all connected via Local Area Network.

The right pane displays 'Host configuration information for hosts in cluster cluster.migrationexpert.com'. It contains a table with the following data:

Host (Interface)	Status	Dedicated IP address
CL-WEB02(Local Area ...)	Converged	203.89.198.70
CL-WEB01(Local Area ...)	Converged	203.89.198.67
CL-WEB03(Local Area ...)	Converged	203.89.198.72
CL-WEB04(Local Area ...)	Converged	203.89.198.73

Below the host configuration table is a log entry table:

Log Entry	Date	Time	Cluster	Host	Description
0001	7/10/2009	8:20:53 PM			NLB Manager session started
0002	7/10/2009	8:21:12 PM			Loading configuration information
0003	7/10/2009	8:21:13 PM			Loading configuration information
0004	7/10/2009	8:21:13 PM			Loading configuration information
0005	7/10/2009	8:21:13 PM			Loading configuration information

Bài tập

- So sánh các dịch vụ mạng chính (web, email, DNS) của hai hệ điều hành MS Windows 2003/2008 server và RedHat Linux Enterprise 4/4 theo các tiêu chí sau:
 - Tính năng
 - Hiệu năng
 - An toàn/bảo mật
 - Tính dễ dùng