Bìa

Contents

[LỜI MỞ ĐẦU 1](#_Toc145665075)

[CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ PHÂN TÍCH ĐIỀU TRA SỐ 2](#_Toc145665076)

[1.1. Giới thiệu về điều tra số 2](#_Toc145665077)

[1.2. Lịch sử điều tra số 2](#_Toc145665078)

[1.3. Ứng dụng điều tra số 4](#_Toc145665079)

[1.4. Quy trình thực hiện điều tra số 5](#_Toc145665080)

[CHƯƠNG II: PHÂN TÍCH ĐIỂU TRA MẠNG VÀ NỀN TẢNG KỸ THUẬT PHÂN TÍCH ĐIỀU TRA MẠNG 6](#_Toc145665081)

[2.1. Giới thiệu và phân tích điều tra mạng (Network Forensics) 6](#_Toc145665082)

Danh mục ảnh

Hình 1 6

# LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay, trong thời đại số, tầm quan trọng của an toàn thông tin ngày càng lớn. Hầu hết các nước, các tổ chức đều đề ra quy định, pháp luật để bảo vệ bảo vệ dữ liệu và an toàn thông tin của mình. Với sự gia tăng đáng kể của tội phạm mạng thì vai trò của điều tra số ngày càng lớn. Điều tra số (Digital Forensics) là một nhánh của khoa học điều tra, với mục đích truy tìm và phân tích các tài liệu chứa trong các thiết bị số, thường gọi là “tài liệu số”, để tìm ra các bằng chứng số (Digital Evidence). Rõ ràng, điều tra số liên quan đến tội phạm máy tính (Computer Crime). Điều tra số bao gồm nhiều lĩnh vực như: Computer Forensics, Network Forensics, Data Analytical Forensics, Mobile Device Forensics, .... Trong đó, điều tra mạng (Network Forensics) tập trung vào việc chặn bắt, sao lưu và phân tích lưu lượng mạng nhằm phục vụ điều tra trong công tác phòng chống tội phạm mạng. Thuật ngữ điều tra mạng được đưa ra bởi chuyên gia bảo mật máy tính Marcus Ranum vào đầu những năm 90 thế kỷ XX. Điều tra mạng là một loại hình của điều tra số liên quan đến việc giám sát và phân tích lưu lượng mạng máy tính nhằm phục vụ cho việc thu thập thông tin, chứng cứ pháp lý hay phát hiện các xâm nhập. Không giống các loại hình khác của điều tra số, điều tra mạng xử lý những thông tin dễ thay đổi và biến động, khó dự đoán. Lưu lượng mạng được truyền đi và sau đó bị mất, do đó việc điều tra được diễn ra rất linh hoạt, chủ động. Các điều tra viên chỉ có thể dựa vào thông tin từ các thiết bị an toàn như bộ lọc gói, tường lửa, hệ thống phát hiện xâm nhập đã được triển khai để dự đoán hành vi vi phạm. Các kỹ năng, kỹ thuật cần thiết cho việc điều tra mạng phức tạp và chuyên sâu, sử dụng thông tin được khai thác từ bộ nhớ đệm (cache) của web, proxy hay chặn bắt thụ động lưu lượng truy cập mạng và xác định các hành vi bất thường.

# CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ PHÂN TÍCH ĐIỀU TRA SỐ

## 1.1. Giới thiệu về điều tra số

Điều tra số (đôi khi còn gọi là Khoa học điều tra số) là một nhánh của ngành Khoa học điều tra đề cập đến việc phục hồi và điều tra các tài liệu tìm thấy trong các thiết bị kỹ thuật số, thường có liên quan đến tội phạm máy tính. Thuật ngữ điều tra số ban đầu được sử dụng tương đương với điều tra máy tính nhưng sau đó được mở rộng để bao quát toàn bộ việc điều tra của tất cả các thiết bị có khả năng lưu trữ dữ liệu số.

Điều tra số có thể được định nghĩa là việc sử dụng các phương pháp, công cụ kỹ thuật khoa học đã được chứng minh để bảo quản, thu thập, xác nhận, chứng thực, phân tích, giải thích, lập báo cáo và trình bày lại những thông tin thực tế từ các nguồn kỹ thuật số với mục đích tạo điều kiện hoặc thúc đẩy việc tái hiện lại các sự kiện nhằm tìm ra hành vi phạm tội hay hỗ trợ cho việc dự đoán các hoạt động trái phép gây gián đoạn quá trình làm việc của hệ thống.

## 1.2. Lịch sử điều tra số

Trước những năm 1980, tội phạm liên quan đến máy tính đã được xử lý bằng pháp luật hiện hành. Tội phạm máy tính lần đầu tiên được ghi nhận trong Luật Tội phạm Máy tính Florida vào năm 1978, trong đó có bao gồm luật quy định về việc chống sửa đổi trái phép hay xóa dữ liệu trên một hệ thống máy tính. Trong những năm tiếp theo, phạm vi hoạt động của tội phạm máy tính tăng lên đáng kể, và pháp luật đã được thông qua để đối phó với vấn đề bản quyền tác giả, quyền riêng tư, hành vi quấy rối (như đe dọa, rình rập trên mạng hay kẻ thù trực tuyến) và khiêu dâm trẻ em. Mãi cho đến những năm 1980, luật liên bang mới bắt đầu kết hợp chặt chẽ với các hành vi phạm tội liên quan máy tính. Canada là quốc gia đầu tiên thực thi các luật về tội phạm máy tính vào năm 1983. Sau đó là tổ chức chống Gian lận và Lạm dụng Máy tính của liên bang Mỹ vào năm 1986, Úc sửa đổi luật về tội phạm máy tính vào 1989 và Đạo luật của Anh vào 1990 quy định về các hành vi lạm dụng máy tính.

**Giai đoạn năm 1980 – Đến 1990:**

Sự phát triển gia tăng trong tội phạm máy tính những năm 1980 và 1990 là nguyên nhân để các cơ quan thực thi pháp luật bắt đầu thành lập các nhóm chuyên ngành cấp quốc gia để xử lý các khía cạnh kỹ thuật điều tra. Ví dụ năm 1984, FBI thành lập một nhóm ứng phó và phân tích các sự cố máy tính, sau đó một năm cục tội phạm máy tính được thành lập trực thuộc đội cảnh sát chống gian lận Anh.

Trong suốt những năm 1990 yêu cầu về nguồn lực điều tra để đáp ứng với sự gia tăng của tội phạm máy tính. Các đơn vị điều tra tội phạm công nghệ cao được thành lập ở Anh vào năm 2001 để cung cấp cơ sở hạ tầng quốc gia về tội phạm máy tính, bao gồm các nhân viên ở trung tâm London với các lực lượng cảnh sát nhiều vùng khác.

Trong thời gian này các kỹ thuật điều tra số đã phát triển, thuật ngữ “Computer Forensics” đã được sử dụng trong các tài liệu học thuật.

Việc thu giữ, bảo quản và phân tích chứng cứ được lưu trữ trên một máy tính là một trong những thách thức đối với việc điều tra khi phải đối mặt với việc đưa nó ra để làm bằng chứng phục vụ việc thực thi pháp luật trong những năm 1990. Mặc dù hầu hết các phân tích pháp y chẳng hạn như dấu vân tay, xét nghiệm ADN, đều được thực hiện bởi các chuyên gia có nhiệm vụ thu thập và phân tích các chứng cứ máy tính thường được chuyển đến cho nhân viên điều tra và các thám tử.

**Năm 2000: Phát triển các tiêu chuẩn**

Từ năm 2000 để đáp ứng yêu cầu tiêu chuẩn hóa, các cơ quan và các hội đồng khác nhau đã công bố hướng dẫn kỹ thuật điều tra số. Nhóm công tác khoa học về chứng cứ số đã xuất bản một bài báo năm 2002 với tiêu đề “Best practices for Computer Forensics”. Đến năm 2005 công bố tiêu chuẩ ISO 17025 – đề cập đến các yêu cầu chung về thẩm quyền giám định và phòng thí nghiệm kiểm chuẩn. Năm 2004 hiệp định về tội phạm máy tính có hiệu lực, nhằm liên kết giữa các quốc gia với nhau trong việc điều tra các tội phạm liên quan đến công nghệ cao. Hiệp định đã được ký kết bởi 43 quốc gia.

## 1.3. Ứng dụng điều tra số

Trong thời đại công nghệ phát triển mạnh như hiện nay. Song song với các ngành khoa học khác, điều tra số đã có những đóng góp rất quan trọng trong việc ứng cứu nhanh các sự cố xảy ra đối với máy tính, giúp các chuyên gia có thể phát hiện nhanh các dấu hiệu khi một hệ thống có nguy cơ bị xâm nhập, cũng như việc xác định được các hành vi, nguồn gốc của các vi phạm xảy ra đối với hệ thống.

Về mặt kỹ thuật thì điều tra số như: điều tra mạng, điều tra bộ nhớ, điều tra các thiết bị điện thoại có thể giúp cho tổ chức xác định nhanh những gì đang xảy ra làm ảnh hưởng tới hệ thống, qua đó xác định được các điểm yếu để khắc phục, kiện toàn.

Về mặt pháp lý thì điều tra số giúp cho cơ quan điều tra khi tố giác tội phạm công nghệ cao có được những chứng cứ số thuyết phục để áp dụng các chế tài xử phạt với các hành vi phạm pháp.

Một cuộc điều tra số thường bao gồm 3 giai đoạn: Tiếp nhận dữ liệu hoặc ảnh hóa tang vật, sau đó tiến hành phân tích và cuối cùng là báo cáo lại kết quả điều tra được.

Việc tiếp nhận dữ liệu đòi hỏi tạo ra một bản copy chính xác các sector hay còn gọi là nhân bản điều tra, của các phương tiện truyền thông, và để đảm bảo tính toàn vẹn của chứng cứ thu được thì những gì có được phải được băm sử dụng SHA1 hoặc MD5, và khi điều tra thì cần phải xác minh độ chính xác của các bản sao thu được nhờ giá trị đã băm trước đó.

Trong giai đoạn phân tích, thì các chuyên gia sử dụng các phương pháp nghiệp vụ, các kỹ thuật cũng như công cụ khác nhau để hỗ trợ điều tra, những kỹ thuật này sẽ được đề cập chi tiết ở chương 3.

Sau khi thu thập được những chứng cứ có giá trị và có tính thuyết phục thì tất cả phải được tài liệu hóa lại rõ ràng, chi tiết và báo cáo lại cho bộ phận có trách nhiệm xử lý chứng cứ thu được.

## 1.4. Quy trình thực hiện điều tra số

Một cuộc điều tra số thường bao gồm ba giai đoạn: tiếp nhận (hoặc chụp ảnh) tang vật, phân tích, và lập báo cáo.

- Tiếp nhận tang vật liên quan đến việc tạo ra một bản sao chính xác của các phương tiện truyền thông, thường sử dụng một thiết bị cấm ghi đè để ngăn ngừa sự thay đổi so với bản gốc. Cả bản sao lẫn bản gốc đều được băm (sử dụng SHA-1 hoặc MD5) để so sánh với nhau nhằm xác minh bản sao là chính xác.

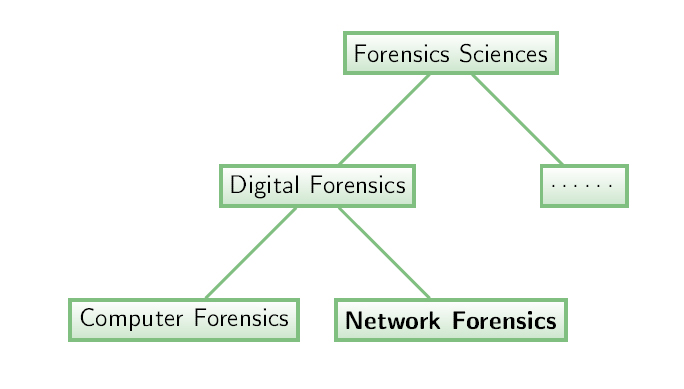
- Trong giai đoạn phân tích, điều tra viên sẽ sử dụng các phương pháp và công cụ khác nhau. Năm 2002, một bài báo trên Tạp chí Quốc tế về tang chứng kỹ thuật số gọi bước này là “một hệ thống tìm kiếm chuyên sâu về bằng chứng liên quan đến các kẻ tình nghi”. Năm 2006, nhà nghiên cứu pháp y Brian Carrie mô tả một “thủ tục trực quan” trong đó bằng chứng rõ ràng sẽ được xác định đầu tiên và sau đó “tìm kiếm toàn diện được tiến hành để bắt đầu làm đầy các chỗ trống”.

Quá trình thực tế của phân tích có thể khác nhau giữa các cuộc điều tra, nhưng các phương pháp thông thường bao gồm tiến hành tìm kiếm từ khóa trên các phương tiện truyền thông số (trong tập tin cũng như không gian lỏng và chưa phân bổ), phục hồi các tập tin đã xóa và khai thác các thông tin đăng kí (ví dụ để liệt kê danh sách tài khoản người dùng, các thiết bị USB kèm theo...).

- Các chứng cứ sau khi phục hồi được phân tích để tái dựng lại hiện trường hoặc những hành động và đưa ra kết luận, công việc này có thể được thực hiện bởi số ít những nhân viên chuyên ngành. Khi một cuộc điều tra hoàn tất, các dữ liệu để trình bày thường được thể hiện dưới hình thức văn bản báo cáo.

# CHƯƠNG II: PHÂN TÍCH ĐIỂU TRA MẠNG VÀ NỀN TẢNG KỸ THUẬT PHÂN TÍCH ĐIỀU TRA MẠNG

## 2.1. Giới thiệu và phân tích điều tra mạng (Network Forensics)



Hình 1.1. Network Forensics trong Forensics Sciences

Thuật ngữ Network Forensics (điều tra mạng) được đưa ra bởi chuyên gia bảo mật máy tính Marcus Ranum vào đầu những năm 90, vay mượn từ các lĩnh vực pháp luật và tội phạm nơi mà “forensics” gắn liền với việc điều tra các hành vi phạm tội.

Network Forensics là một nhánh của Digital Forensics (điều tra số) liên quan đến việc giám sát và phân tích lưu lượng mạng máy tính nhằm phục vụ cho việc thu thập thông tin, chứng cứ pháp lý hay phát hiện các xâm nhập. Network Forensics cũng được hiểu như Digital Forensics trong môi trường mạng. Về cơ bản, Network Forensics là việc chặn bắt, ghi âm và phân tích các sự kiện mạng để khám phá nguồn gốc của các cuộc tấn công hoặc sự cố của một vấn đề nào đó.

Không giống các mảng khác của Digital Forensics, Network Forensics giải quyết những thông tin dễ thay đổi và biến động. Lưu lượng mạng được truyền đi và sau đó bị mất, do đó Network Forensics thường là cuộc điều tra rất linh hoạt, chủ động.

Trong môi trường hiện nay, Network Forensics thường được thực hiện để phân tích sự xung đột diễn ra giữa những kẻ tấn công và người phòng thủ. Thông thường, các điều tra viên cố gắng ngăn chặn sự bùng phát sâu máy tính, điều tra hành vi vi phạm, thu thập chứng cứ cho tòa án. Các kỹ năng, kỹ thuật cần thiết cho việc phân tích mạng rất sâu rộng và nâng cao, cùng một nhà điều tra có thể được kêu gọi để khai thác bộ nhớ cache từ web proxy hay sniff thụ động lưu lượng truy cập mạng và xác định các hoạt động đáng ngờ.

Hầu hết các kỹ thuật hiện này là giám sát thụ động, chủ yếu dựa trên lưu lượng mạng, hiệu năng CPU hoặc quá trình nhập/ xuất (Input/Output) với sự can thiệp của con người. Trong đa số các trường hợp, dấu hiệu của cuộc tấn công mới được phát hiện thủ công hoặc trong một số trường hợp nó không bị phát hiện cho đến khi vụ việc được báo cáo. Trọng tâm của lĩnh vực điểu tra mạng là để tự động hóa quá trình phát hiện tất cả các cuộc tấn công và thêm vào đó ngăn chặn các thiệt hại do vi phạm an ninh. Ý tưởng chính của Network Forensics là xác định tất cả các vi phạm an ninh có thể xảy ra và xây dựng các dấu hiệu vào cơ chế phát hiện và ngăn chặn để hạn chế những mất mát về sau.

Một số điểm lưu ý khi nói đến Network Forensics

• Nó không phải là một sản phẩm (product) mà là một tiến trình (process) phức tạp (bao gồm các công cụ kỹ thuật, trí tuệ con người, luật pháp...)

• Nó không thay thế cho tường lửa, IDS, IPS...

• Nó sử dụng các cảnh báo IDS, nhật ký của tường lửa, các gói tin...

## 2.2. Vai trò và ứng dụng của điều tra mạng

Sự tăng trưởng của các kết nối mạng và sự phức tạp trong các hoạt động trên mạng đã đi kèm với sự gia tăng số lượng tội phạm mạng buộc cả doanh nghiệp cũng như cơ quan thực thi pháp luật phải vào cuộc để thực hiện các điều tra, phân tích. Công việc này có những khó khăn đặc biệt trong thế giới ảo, vấn đề lớn đối với một điều tra viên là hiểu được những dữ liệu số ở mức thấp nhất cũng như việc sắp xếp, tái tạo lại chúng.

Mục tiêu quan trọng nhất của phân tích điều tra mạng là cung cấp đầy đủ chứng cứ để có thể khởi tố một tội phạm hình sự. Ứng dụng thực tế của phân tích điều tra mạng có thể là trong các lĩnh vực như hacking, lừa đảo, các công ty bảo hiểm, trộm cắp thông tin nhạy cảm, xuyên tạc, sao chép thẻ tín dụng, vi phạm bản quyền phần mềm, can thiệp vào quá trình bầu cử, phát tán những văn hóa phẩm đồi trụy, khai man, quấy rối tình dục, phân biệt chủng tộc và thậm chí là cả giết người.

## 2.3. Nền tảng kỹ thuật số cho điều tra mạng

### 2.3.1. Hệ điều hành và các dịch vụ mạng phổ biến

*2.3.1.1. Các dạng hệ điều hành*

Hệ điều hành là một phần mềm chạy trên máy tính, dùng để điều hành, quản lý các thiết bị phần cứng và các tài nguyên phần mềm trên máy tính. Hệ điều hành đóng vai trò trung gian trong việc giao tiếp giữa người sử dụng và phần cứng máy tính, cung cấp một môi trường cho phép người sử dụng phát triển và thực hiện các ứng dụng của họ một cách dễ dàng.

***Hệ điều hành theo hình thức xử lý được chia làm 5 loại chính:***

1. Hệ đa xử lý (Multiprocessor Systems), các CPU dùng chung bộ nhớ và thiết bị, gồm:

• Hệ xử lý đối xứng - Các CPU ngang hàng về chức năng (OS: Solaris, Linux, Microsoft Windows NT trở lên, OS/2).

• Hệ xử lý phi đối xứng - Các CPU được ấn định chức năng riêng, có 1 CPU master điều khiển các CPU phụ (Slaves) (OS: SunOS 4.x).

2. Hệ phân tán (Distributed Systems)

• Kết nối với nhau qua giao tiếp mạng.

• Phân loại theo khoảng cách (LAN, WAN, MAN).

• Phân loại theo phương thứ phục vụ (File-Server, Peer-to-peer, Client-Server).

3. Hệ gom cụm (Clustered Systems), nhiều máy nối mạng để làm chung một công việc, phân loại:

• Gom cụm đối xứng (Symmetric Clustering) - Các máy ngang hàng về chức năng.

• Gom cụm phi đối xứng (Asymmetric Clustering) - Có máy chạy trong Hot Standby Mode giám sát các máy khác.

4. Hệ thời gian thực (Real-Time Systems)

• Thời gian thực chặt (Hard Real-Time) - Có thời gian giới tuyến Deadline đã định, quá thời gian này sẽ hư hỏng.

• Thời gian thực lỏng (Soft Real-Time) - Trung bình thì đáp ứng được thời gian, nhưng trong một số trường hợp đặc biệt sẽ bị chậm một chút, nhưng ko bị hư hỏng và ảnh hưởng đến toàn hệ.

5. Hệ cầm tay (Handheld Systems) - Các OS cho điện thoại, hoặc PDA (OS: Palm, Sysbian, iOS, Windows Pocket PC, Windows Mobile, Windows Mobile, Android, ...).

*2.3.1.2. Các dạng file của hệ điều hành*

Mỗi hệ điều hành có những quy định riêng về định dạng file, thường dựa vào phần mở rộng của tên file. Phần mở rộng của tên file có thể được coi là một loại siêu dữ liệu (metadata). Chúng thường được dùng để bao hàm thông tin về cách thức dữ liệu được lưu trữ trong tệp tin. Việc định nghĩa chính xác đưa ra các tiêu chí quyết định phần nào của tên file là phần mở rộng; thường phần mở rộng là phần xuất hiện sau cùng (nếu có) của tên tệp tin (ví dụ txt là phần mở rộng của tệp tin readme.txt, html là phần mở rộng của mysite.index.html). Trên hệ thống tệp tin của những máy tính lớn (mainframe) như MVS, VMS hay CP/M, MS-DOS, phần mở rộng là chuỗi kí tự tính từ sau khoảng trống được phân tách từ tên tệp tin. Đối với hệ điều hành như Windows, phần mở rộng như .exe, .com hoặc .bat chỉ ra một tệp tin là một chương trình thực thi.

Các hệ thống tệp tin thuộc họ Unix sử dụng một mô hình khác mà không có kiểu siêu dữ liệu với phần mở rộng tách biệt. Dấu chấm chỉ là một kí tự trong tên tệp tin chính và tên tệp tin có thể có nhiều phần mở rộng, thường đại diện cho những sự chuyển đổi lồng nhau, chẳng hạn như files.tar.gz. Mô hình này thường đòi hỏi tên tệp tin phải đầy đủ để cung cấp trong dòng lệnh, nơi mà các siêu dữ liệu thường được cho phép bỏ qua phần mở rộng.

Những phiên bản OS X trước hệ điều hành MacOS bỏ hoàn toàn việc sử dụng phần mở rộng dựa vào tên tệp tin của siêu dữ liệu, thay vào đó sử dụng một mã tệp tin riêng để xác định các định dạng tệp tin. Thêm vào đó, một mã khởi tạo được chỉ định để xác định ứng dụng nào sẽ được gọi khi nhấp đúp vào tệp tin. Tuy nhiên Mac OS X sử dụng hậu tố tên tệp tin, cũng như mã tệp tin và mã khởi tạo, nó có nguồn gốc từ Unix – tương tự như hệ điều hành NeXTSTEP.

*2.3.1.3. Các dịch vụ mạng phổ biến*

• *Dịch vụ xác thực*: cung cấp cơ chế xác thực cho người sử dụng hoặc các hệ thống thông qua mạng. Người sử dụng và các máy chủ sẽ nhận mã hóa, những mã hóa này sau đó được trao đổi với nhau để xác minh danh tính.

• *Dịch vụ thư mục:* là hệ thống phần mềm lưu trữ, tổ chức và cung cấp quyền truy cập vào thông tin trong một thư mục. Trong công nghệ phần mềm, một thư mục là một ánh xạ giữa tên với giá trị. Nó cho phép tra cứu các giá trị cho một cái tên, tương tự như một từ điển.

• *Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP):* là một giao thức cấu hình tự động địa chỉ IP. Máy tính được cấu hình một cách tự động vì thế sẽ giảm việc can thiệp vào hệ thống mạng. Nó cung cấp một database trung tâm để theo dõi tất cả các máy tính trong hệ thống mạng. Mục đích quan trọng nhất là tránh trường hợp hai máy tính khác nhau lại có cùng địa chỉ IP. Nếu không có DHCP, các máy có thể cấu hình IP thủ công. Ngoài việc cung cấp địa chỉ IP, DHCP còn cung cấp thông tin cấu hình khác, cụ thể như DNS. Hiện nay DHCP có 2 version: cho IPv4 và IPv6.

• *DNS (Domain Name System - Hệ thống tên miền)* được phát minh vào năm 1984 cho Internet, là một hệ thống cho phép thiết lập tương ứng giữa địa chỉ IP và tên miền. Hệ thống tên miền (DNS) là một hệ thống đặt tên theo thứ tự cho máy vi tính, dịch vụ, hoặc bất kì nguồn lực tham gia vào Internet. Nó liên kết nhiều thông tin đa dạng với tên miền được gán cho những người tham gia. Quan trọng nhất là nó chuyển tên miền có ý nghĩa cho con người vào số định danh (nhị phân), liên kết với các trang thiết bị mạng cho các mục đích định vị và địa chỉ hóa các thiết bị khắp thế giới.

DNS phục vụ như một “Danh bạ điện thoại” để tìm trên Internet bằng cách dịch tên máy chủ máy tính thành địa chỉ IP. Ví dụ, www.example.com dịch thành 208.77.188.166. Mọi người tận dụng lợi thế này khi họ sử dụng các URL có nghĩa và địa chỉ email mà không cần phải biết làm thế nào các máy sẽ thực sự tìm ra chúng.

Hệ thống tên miền cũng lưu trữ các loại thông tin khác, chẳng hạn như danh sách các máy chủ email chấp nhận thư điện tử cho một tên miền Internet. Bằng cách cung cấp cho một thế giới rộng lớn, phân phối từ khóa – cơ sở của dịch vụ đổi hướng, Hệ thống tên miền là một thành phần thiết yếu cho các chức năng của Internet. Các định dạng khác như các thẻ RFID, mã số UPC, kí tự Quốc tế trong địa chỉ email và tên máy chủ, và một loạt các định dạng khác có thể có khả năng sử dụng DNS

• *Email (electronic mail – Thư điện tử)* là một hệ thống chuyển nhận thư qua các mạng máy tính.

Email là một phương tiện thông tin rất nhanh. Một mẫu thông tin có thể được gửi đi ở dạng mã hoá hay dạng thông thường và được chuyển qua các mạng máy tính đặc biệt là mạng Internet. Nó có thể chuyển mẫu thông tin từ một máy nguồn tới một hay rất nhiều máy nhận trong cùng lúc.

Ngày nay, email chẳng những có thể truyền gửi được chữ, nó còn có thể truyền được các dạng thông tin khác như hình ảnh, âm thanh, phim, và đặc biệt các phần mềm thư điện tử kiểu mới còn có thể hiển thị các email dạng sống động tương thích với kiểu tệp HTML.

• *File sharing (chia sẻ tệp tin)* là việc phân phối hoặc cung cấp quyền truy cập vào các thông tin được lưu trữ dạng số, chẳng hạn như các chương trình máy tính, đa phương tiện (âm thanh, hình ảnh, video), tài liệu hoặc sách điện tử. Nó có thể được thực hiện thông qua nhiều cách khác nhau. Phương pháp phổ biến của lưu trữ, truyền tải và phân tán bao gồm chia sẻ thủ công bằng các phương tiện di động, các máy chủ tập trung trên mạng máy tính, các tài liệu siêu liên kết trên nền web và việc sử dụng mạng phân phối ngang hàng.

• *IM - Instant Messaging (tin nhắn nhanh hay trò chuyện trực tuyến, chat)* là dịch vụ cho phép hai người trở lên nói chuyện trực tuyến với nhau qua một mạng máy tính.

Mới hơn IRC, nhắn tin nhanh là trò chuyện mạng, phương pháp nói chuyện phổ biến hiện nay. Nhắn tin nhanh dễ dùng hơn IRC, và có nhiều tính năng hay, như khả năng trò chuyện nhóm, dùng biểu tượng xúc cảm, truyền tập tin, tìm dịch vụ và cấu hình dễ dàng bản liệt kê bạn bè. Nhắn tin nhanh đã thúc đẩy sự phát triển của Internet trong đầu thập niên 2000.

• *File server (Máy chủ tệp tin)* là một máy tính nằm trên mạng có chức năng chính là cung cấp một vị trí để truy cập vào ổ đĩa chia sẻ, nghĩa là lưu trữ các tệp tin được chia sẻ trên máy tính (chẳng hạn như tài liệu, tệp tin âm thanh, hình ảnh, phim, cơ sở dữ liệu...) có thể được truy cập bởi các máy trạm có kết nối với máy chủ này.

Thuật ngữ server nêu lên vai trò của máy tính trong mô hình client-server, nơi mà các máy khách là các máy trạm sử dụng dữ liệu lưu trữ. Một file server không thực hiện nhiệm vụ tính toán và không chạy các chương trình thay cho máy khách. Nó được thiết kế chủ yếu để lưu trữ và cho phép truy xuất dữ liệu trong khi các tính toàn được thực hiện ở phía máy trạm.

• *Voice over IP (VoIP)* dùng để chỉ các giao thức truyền thông, phương pháp và kỹ thuật truyền dẫn liên quan đến việc cung cấp các thông tin liên lạc thoại và các phiên đa phương tiện qua giao thức Internet (IP). Các thuật ngữ khác liên quan đến VoIP là điện thoại IP, điện thoại Internet, thoại qua băng thông rộng (VoBB), truyền thông IP và điện thoại băng thông rộng.

VoIP có sẵn trên nhiều điện thoại thông minh và các thiết bị kết nối Internet giúp người dùng có thể thực hiện các cuộc gọi hoặc gửi tin nhắn văn bản qua mạng 3G hoặc Wi-Fi.

• *World Wide Web (hay Web hoặc WWW - mạng lưới toàn cầu)* là một không gian thông tin toàn cầu mà mọi người có thể truy nhập (đọc và viết) qua các máy tính nối với mạng Internet. Thuật ngữ này thường được hiểu nhầm là từ đồng nghĩa với chính thuật ngữ Internet. Nhưng Web thực ra chỉ là một trong các dịch vụ chạy trên Internet, chẳng hạn như dịch vụ thư điện tử. Web được phát minh và đưa vào sử dụng vào khoảng năm 1990, 1991 bởi viện sĩ Viện Hàn lâm Anh Tim Berners-Lee và Robert Cailliau (Bỉ) tại CERN, Geneva, Switzerland

Các tài liệu trên World Wide Web được lưu trữ trong một hệ thống siêu văn bản (hypertext), đặt tại các máy tính trong mạng Internet. Người dùng phải sử dụng một chương trình được gọi là trình duyệt web (web browser) để xem siêu văn bản. Chương trình này sẽ nhận thông tin (documents) tại ô địa chỉ (address) do người sử dụng yêu cầu (thông tin trong ô địa chỉ được gọi là tên miền (domain name)), rồi sau đó chương trình sẽ tự động gửi thông tin đến máy chủ (web server) và hiển thị trên màn hình máy tính của người xem. Người dùng có thể theo các liên kết siêu văn bản (hyperlink) trên mỗi trang web để nối với các tài liệu khác hoặc gửi thông tin phản hồi theo máy chủ trong một quá trình tương tác. Hoạt động truy tìm theo các siêu liên kết thường được gọi là duyệt Web. Quá trình này cho phép người dùng có thể lướt các trang web để lấy thông tin. Tuy nhiên độ chính xác và chứng thực của thông tin không được đảm bảo.

### 2.3.2. Giao thức mạng

*2.3.2.1. Các giao thức mạng phổ biến*

• *Giao thức IP* (Internet Protocol – Giao thức Liên mạng): là một giao thức hướng dữ liệu được sử dụng bởi các máy chủ nguồn và đích để truyền dữ liệu trong một liên mạng chuyển mạch gói.

Dữ liệu trong một liên mạng IP được gửi theo các khối được gọi là các gói (packet hoặc datagram). Cụ thể, IP không cần thiết lập các đường truyền trước khi một máy chủ gửi các gói tin cho một máy khác mà trước đó nó chưa từng liên lạc. Giao thức IP cung cấp một dịch vụ gửi dữ liệu không đảm bảo (còn gọi là cố gắng cao nhất), nghĩa là nó hầu như không đảm bảo gì về gói dữ liệu. Gói dữ liệu có thể đến nơi mà không còn nguyên vẹn, nó có thể đến không theo thứ tự (so với các gói khác được gửi giữa hai máy nguồn và đích đó), nó có thể bị trùng lặp hoặc bị mất hoàn toàn. Nếu một phần mềm ứng dụng cần được bảo đảm, nó có thể được cung cấp từ nơi khác, thường từ các giao thức giao vận nằm phía trên IP.

• *Giao thức TCP* (Transmission Control Protocol – Giao thức điều khiển truyền vận): là một trong các giao thức cốt lõi của bộ giao thức TCP/IP. Sử dụng TCP, các ứng dụng trên các máy chủ được nối mạng có thể tạo các "kết nối" với nhau, mà qua đó chúng có thể trao đổi dữ liệu hoặc các gói tin. Giao thức này đảm bảo chuyển giao dữ liệu tới nơi nhận một cách đáng tin cậy và đúng thứ tự. TCP còn phân biệt giữa dữ liệu của nhiều ứng dụng (chẳng hạn, dịch vụ Web và dịch vụ thư điện tử) đồng thời chạy trên cùng một máy chủ. TCP hỗ trợ nhiều giao thức ứng dụng phổ biến nhất trên Internet và các ứng dụng kết quả, trong đó có WWW, thư điện tử và Secure Shell.

Trong bộ giao thức TCP/IP, TCP là tầng trung gian giữa giao thức IP bên dưới và một ứng dụng bên trên. Các ứng dụng thường cần các kết nối đáng tin cậy kiểu đường ống để liên lạc với nhau, trong khi đó, giao thức IP không cung cấp những dòng kiểu đó, mà chỉ cung cấp dịch vụ chuyển gói tin không đáng tin cậy. TCP làm nhiệm vụ của tầng giao vận trong mô hình OSI đơn giản của các mạng máy tính.

• *Giao thức UDP* (User Datagram Protocol) là một trong những giao thức cốt lõi của giao thức TCP/IP. Dùng UDP, chương trình trên mạng máy tính có thể gửi những dữ liệu ngắn được gọi là datagram tới máy khác. UDP không cung cấp sự tin cậy và thứ tự truyền nhận mà TCP làm; các gói dữ liệu có thể đến không đúng thứ tự hoặc bị mất mà không có thông báo. Tuy nhiên UDP nhanh và hiệu quả hơn đối với các mục tiêu như kích thước nhỏ và yêu cầu khắt khe về thời gian. Do bản chất không trạng thái của nó nên nó hữu dụng đối với việc trả lời các truy vấn nhỏ với số lượng lớn người yêu cầu.

Những ứng dụng phổ biến sử dụng UDP như DNS (Domain Name System), ứng dụng streaming media, Voice over IP, Trivial File Transfer Protocol (TFTP), và game trực tuyến.

• *Giao thức FTP* (File Transfer Protocol - Giao thức truyền tập tin) thường được dùng để trao đổi tập tin qua mạng lưới truyền thông dùng giao thức TCP/IP (chẳng hạn như Internet - mạng ngoại bộ - hoặc intranet - mạng nội bộ). Hoạt động của FTP cần có hai máy tính, một máy chủ và một máy khách). Máy chủ FTP, dùng chạy phần mềm cung cấp dịch vụ FTP, gọi là trình chủ, lắng nghe yêu cầu về dịch vụ của các máy tính khác trên mạng lưới. Máy khách chạy phần mềm FTP dành cho người sử dụng dịch vụ, gọi là trình khách, thì khởi đầu một liên kết với máy chủ. Một khi hai máy đã liên kết với nhau, máy khách có thể xử lý một số thao tác về tập tin, như tải tập tin lên máy chủ, tải tập tin từ máy chủ xuống máy của mình, đổi tên của tập tin, hoặc xóa tập tin ở máy chủ v.v. Vì giao thức FTP là một giao thức chuẩn công khai, cho nên bất cứ một công ty phần mềm nào, hay một lập trình viên nào cũng có thể viết trình chủ FTP hoặc trình khách FTP. Hầu như bất cứ một nền tảng hệ điều hành máy tính nào cũng hỗ trợ giao thức FTP. Điều này cho phép tất cả các máy tính kết nối với một mạng lưới có nền TCP/IP, xử lý tập tin trên một máy tính khác trên cùng một mạng lưới với mình, bất kể máy tính ấy dùng hệ điều hành nào (nếu các máy tính ấy đều cho phép sự truy cập của các máy tính khác, dùng giao thức FTP). Hiện nay trên thị trường có rất nhiều các trình khách và trình chủ FTP, và phần đông các trình ứng dụng này cho phép người dùng được lấy tự do, không mất tiền.

• *Giao thức SMTP* (Simple Mail Transfer Protocol - giao thức truyền tải thư tín đơn giản) là một chuẩn truyền tải thư điện tử qua mạng Internet. SMTP dùng cổng 25 của giao thức TCP. Để xác định trình chủ SMTP của một tên miền nào đấy (domain name), người ta dùng một mẫu tin MX (Mail eXchange - Trao đổi thư) của DNS (Domain Name System - Hệ thống tên miền).

SMTP định nghĩa tất cả những gì đã làm với email. Nó xác định cấu trúc của các địa chỉ, yêu cầu tên miền và bất cứ điều gì liên quan đến email. SMTP cũng xác định các yêu cầu cho Post Office Protocol (POP) và truy cập Internet Message Protocol (IMAP) máy chủ, do đó email được gửi đúng cách.

• *Giao thức HTTP* (HyperText Transfer Protocol - Giao thức truyền tải siêu văn bản) là một trong năm giao thức chuẩn về mạng Internet, được dùng để liên hệ thông tin giữa Máy cung cấp dịch vụ (Web server) và Máy sử dụng dịch vụ (Web client) là giao thức Client/Server dùng cho World Wide Web-WWW, HTTP là một giao thức ứng dụng của bộ giao thức TCP/IP (các giao thức nền tảng cho Internet).

• *Giao thức HTTPS* (Hypertext Transfer Protocol Secure) là một sự kết hợp giữa giao thức HTTP và giao thức bảo mật SSL hay TLS cho phép trao đổi thông tin một cách bảo mật trên Internet. Giao thức HTTPS thường được dùng trong các giao dịch nhạy cảm cần tính bảo mật cao.

• *Giao thức TELNET* (TErminaL NETwork) là một giao thức mạng được dùng trên các kết nối với Internet hoặc các kết nối tại mạng máy tính cục bộ LAN. TELNET thường được dùng để cung cấp những phiên giao dịch đăng nhập, giữa các máy trên mạng Internet, dùng dòng lệnh có tính định hướng người dùng. Tên của nó có nguồn gốc từ hai chữ tiếng Anh "telephone network" (mạng điện thoại), vì chương trình phần mềm được thiết kế, tạo cảm giác như một thiết bị cuối được gắn vào một máy tính khác.

• *Giao thức SSH* (Secure Shell) là một giao thức mạng dùng để thiết lập kết nối mạng một cách bảo mật. SSH hoạt động ở lớp trên trong mô hình phân lớp TCP/IP. Các công cụ SSH (như là OpenSSH, ...) cung cấp cho người dùng cách thức để thiết lập kết nối mạng được mã hoá để tạo một kênh kết nối riêng tư. Hơn nữa tính năng tunneling của các công cụ này cho phép chuyển tải các giao vận theo các giao thức khác.

• *Giao thức ICMP* (Internetwork Control Message Protocol) cho phép việc thử nghiệm và khắc phục các sự cố của giao thức TCP/IP. ICMP định nghĩa các các thông điệp được dùng để xác định khi nào một hệ thống mạng có thể phân phối các gói tin. Thật ra, ICMP là một thành phần bắt buộc của mọi hiện thực IP. Trong một vài trường hợp, một gateway hoặc một máy đích sẽ cần giao tiếp với máy nguồn để báo cáo lại các lỗi xảy ra trong quá trình xử lý gói tin. Trong trường hợp đó, ICMP sẽ được dùng. ICMP sử dụng IP như thể nó nằm ở một mức cao hơn.

*2.3.2.2. Giao thức TCP/IP*

*2.3.2.2.1. IP v4*

Giao thức Internet phiên bản 4 (viết tắt IPv4, từ tiếng Anh Internet Protocol version 4) là phiên bản thứ tư trong quá trình phát triển của các giao thức Internet (IP). Đây là phiên bản đầu tiên của IP được sử dụng rộng rãi. IPv4 cùng với IPv6 (giao thức Internet phiên bản 6) là nòng cốt của giao tiếp internet. Hiện tại, IPv4 vẫn là giao thức được triển khai rộng rãi nhất trong bộ giao thức của lớp internet.

Giao thức này được công bố bởi IETF trong phiên bản RFC 791 (tháng 9 năm 1981), thay thế cho phiên bản RFC 760 (công bố vào tháng một năm 1980). Giao thức này cũng được chuẩn hóa bởi bộ quốc phòng Mỹ trong phiên bản MIL-STD-1777.

IPv4 là giao thức hướng dữ liệu, được sử dụng cho hệ thống chuyển mạch gói (tương tự như chuẩn mạng Ethernet). Đây là giao thức truyền dữ liêu hoạt động dựa trên nguyên tắc tốt nhất có thể, trong đó, nó không quan tâm đến thứ tự truyền gói tin cũng như không đảm bảo gói tin sẽ đến đích hay việc gây ra tình trạng lặp gói tin ở đích đến. Việc xử lý vấn đề này dành cho lớp trên của chồng giao thức TCP/IP. Tuy nhiên, IPv4 có cơ chế đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu thông qua sử dụng những gói kiểm tra (checksum).

IPv4 sử dụng 32 bits để đánh địa chỉ, theo đó, số địa chỉ tối đa có thể sử dụng là 4.294.967.296 (232). Tuy nhiên, do một số được sử dụng cho các mục đích khác như: cấp cho mạng cá nhân (xấp xỉ 18 triệu địa chỉ), hoặc sử dụng làm địa chỉ quảng bá (xấp xỉ 16 triệu), nên số lượng địa chỉ thực tế có thể sử dụng cho mạng Internet công cộng bị giảm xuống. Với sự phát triển không ngừng của mạng Internet, nguy cơ thiếu hụt địa chỉ đã được dự báo, tuy nhiên, nhờ công nghệ NAT (Network Address Translation - Chuyển dịch địa chỉ mạng) tạo nên hai vùng mạng riêng biệt: Mạng riêng và Mạng công cộng, địa chỉ mạng sử dụng ở mạng riêng có thể dùng lại ở mạng công công mà không hề bị xung đột, qua đó trì hoãn được vấn đề thiếu hụt địa chỉ

Chuẩn IPv6, với số lượng bits dùng để đánh địa chỉ nhiều hơn đã được xây dựng nhằm thay thế IPv4 trong tương lai.

*2.3.2.2.2. IP v6*

IPv6, viết tắt tiếng Anh: "Internet Protocol version 6", là "Giao thức liên mạng thế hệ 6", một phiên bản của giao thức liên mạng (IP) nhằm mục đích nâng cấp giao thức liên mạng phiên bản 4 (IPv4) hiện đang truyền dẫn cho hầu hết lưu lượng truy cập Internet nhưng gần như đã hết địa chỉ. IPv6 cho phép tăng lên đến 2128 địa chỉ, một sự gia tăng khổng lồ so với 232 (khoảng 4.3 tỷ) địa chỉ của IPv4.

Để đưa IPv6 vào sử dụng, hầu hết các máy chủ trên mạng Internet cũng như các mạng lưới kết nối với chúng sẽ cần phải triển khai giao thức này với một quá trình chuyển đổi khó khăn. Trong khi các nước đang tăng tốc triển khai IPv6, đặc biệt là ở khu vực Châu Á - Thái Bình Dương và một số nước Châu Âu, thì ở Châu Mỹ và Châu Phi tương đối chậm trong quá trình này. Mỗi máy tính cần ít nhất một địa chỉ IP để có thể truy cập Internet; Địa chỉ IP hiện nay đang sử dụng thuộc thế hệ 4 (IPv4) sử dụng 32 bit để mã hóa địa chỉ. Theo lý thuyết thì IPv4 chứa hơn 4 tỷ địa chỉ và có thể cấp phát hết trong năm 2011. Chính điều này thúc đẩy sự ra đời một thế hệ địa chỉ Internet mới IPv6.

IPv6 được thiết kế với hi vọng khắc phục những hạn chế vốn có của địa chỉ IPv4 như hạn chế về không gian địa chỉ, cấu trúc định tuyến và bảo mật đồng thời đem lại những đặc tính mới thỏa mãn các nhu cầu dịch vụ của thế hệ mạng mới như khả năng tự động cấu hình mà không cần hỗ trợ của máy chủ DHCP, cấu trúc định tuyến tốt hơn, hỗ trợ Multicast, hỗ trợ bảo mật và di động tốt hơn.

Hiện IPv6 đang được chuẩn hóa từng bước và đưa vào sử dụng thực tế tuy nhiên quá trình chuyển đổi hệ thống mạng từ IPv4 sang IPv6 còn gặp nhiều vấn đề từ thiết bị không đồng bộ, các nhà cung cấp dịch vụ Internet, kiến thức người sử dụng và quản lý mạng...