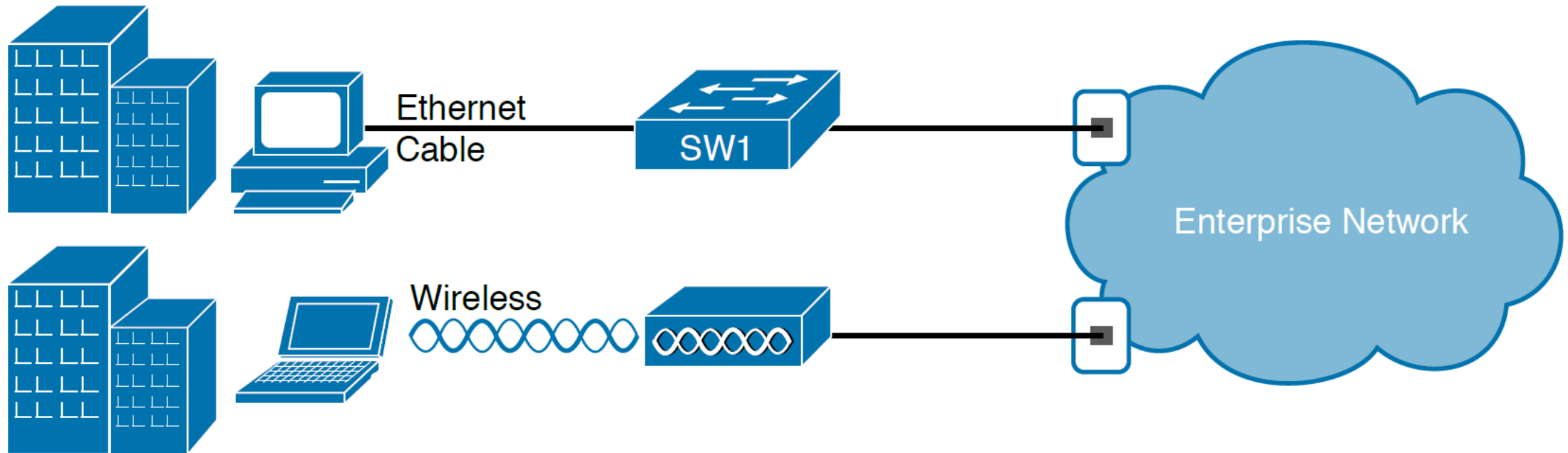


Chương 3: Bộ giao thức TCP/IP

123043 - THIẾT KẾ MẠNG

1. Lịch sử ra đời giao thức TCP/IP



Ví dụ về mạng doanh nghiệp

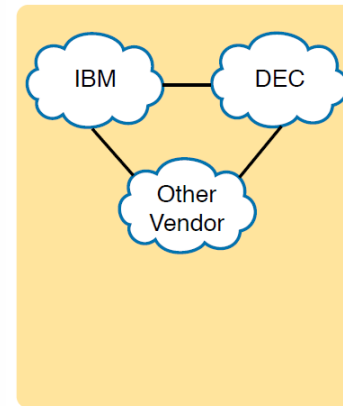
1. Lịch sử ra đời giao thức TCP/IP

Ví dụ, IBM, công ty máy tính có thị phần lớn nhất ở nhiều thị trường vào những năm 1970 và 1980, đã công bố mô hình mạng Kiến trúc mạng hệ thống (SNA - Systems Network Architecture) vào năm 1974.

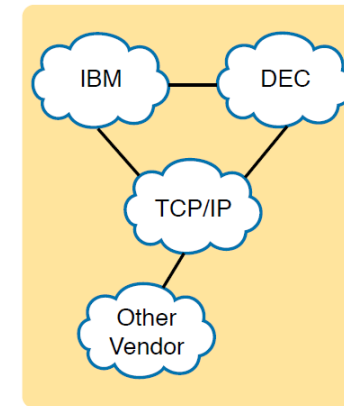
Các nhà cung cấp khác cũng tạo ra các mô hình mạng độc quyền của riêng họ. Do đó, nếu công ty của bạn mua máy tính từ ba nhà cung cấp, các kỹ sư mạng thường phải tạo ra ba mạng khác nhau dựa trên các mô hình mạng do mỗi công ty tạo ra, sau đó bằng cách nào đó kết nối các mạng đó, khiến các mạng kết hợp trở nên phức tạp hơn nhiều.

1. Lịch sử ra đời giao thức TCP/IP

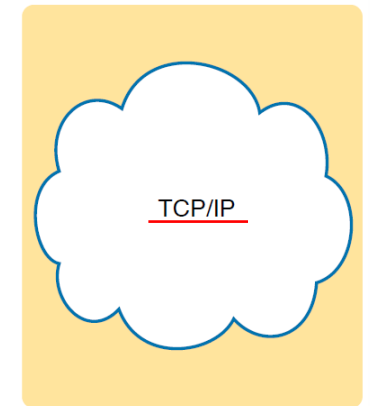
Hình cho thấy ý tưởng chung về hình ảnh mạng doanh nghiệp của một công ty có thể trông như thế nào vào những năm 1980, trước khi TCP/IP trở nên phổ biến trong các mạng lưới doanh nghiệp.



1980s



1990s



2000s

1. Lịch sử ra đời giao thức TCP/IP

Mặc dù các mô hình mạng độc quyền do nhà cung cấp xác định thường hoạt động tốt, nhưng việc có một mô hình mạng mở, trung lập với nhà cung cấp sẽ hỗ trợ cạnh tranh và giảm sự phức tạp.

International Organization for Standardization

Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế (ISO) đã đảm nhận nhiệm vụ tạo ra một mô hình như vậy, bắt đầu từ cuối những năm 1970, bắt đầu làm việc trên cái mà sau này được gọi là mô hình mạng Kết nối Hệ thống Mở (OSI). open systems interconnection

1. Lịch sử ra đời giao thức TCP/IP

ISO có một mục tiêu cao cả đối với mô hình OSI: chuẩn hóa các giao thức mạng dữ liệu để cho phép giao tiếp giữa tất cả các máy tính trên toàn hành tinh.

ISO đã nỗ lực hướng tới mục tiêu cao cả và đầy tham vọng này, với sự tham gia của những người tham gia từ hầu hết các quốc gia phát triển về công nghệ trên Trái đất vào quá trình này.

1. Lịch sử ra đời giao thức TCP/IP

Nỗ lực thứ hai, ít chính thức hơn nhằm tạo ra một mô hình mạng công cộng mở, trung lập với nhà cung cấp đã nảy sinh từ một hợp đồng của Bộ Quốc phòng Hoa Kỳ (DoD). Department of Defense.

Các nhà nghiên cứu tại nhiều trường đại học khác nhau đã tình nguyện giúp phát triển hơn nữa các quy trình xung quanh công việc ban đầu của DoD. Những nỗ lực này đã dẫn đến một mô hình mạng mở cạnh tranh được gọi là TCP/IP.

Trong những năm 1990, các công ty bắt đầu thêm OSI, TCP/IP hoặc cả hai vào mạng doanh nghiệp của họ. Tuy nhiên, vào cuối những năm 1990, TCP/IP đã trở thành lựa chọn phổ biến và OSI đã không còn nữa.

1. Lịch sử ra đời giao thức TCP/IP

Ngày nay, thế giới mạng máy tính sử dụng một mô hình mạng: TCP/IP. Tuy nhiên, thế giới không phải lúc nào cũng đơn giản như vậy.

Ngày xưa ngày xưa, các giao thức mạng không tồn tại, bao gồm cả TCP/IP. Các nhà cung cấp đã tạo ra các giao thức mạng đầu tiên; các giao thức này chỉ hỗ trợ máy tính của nhà cung cấp đó.

1. Lịch sử ra đời giao thức TCP/IP

Ở đây, trong thế kỷ 21, TCP/IP thống trị. Các mô hình mạng độc quyền vẫn tồn tại, nhưng chúng phần lớn đã bị loại bỏ để ủng hộ TCP/IP.

Mô hình OSI, có sự phát triển chậm hơn một phần do quá trình chuẩn hóa chính thức chậm hơn so với TCP/IP, chưa bao giờ thành công trên thị trường.

Và TCP/IP, mô hình mạng ban đầu được tạo ra gần như hoàn toàn bởi một nhóm tình nguyện viên, đã trở thành mô hình mạng hiệu quả nhất từ trước đến nay.

2. Tổng quan về bộ giao thức TCP/IP

Mô hình TCP/IP có nhiều điểm tương đồng với mô hình OSI. Cả hai đều áp dụng phương pháp tiếp cận theo lớp, với mỗi lớp giao tiếp với các lớp liền kề và lớp tương ứng của chúng trên thiết bị đích. Giống như mô hình OSI.

Mô hình TCP/IP là một tiêu chuẩn mở hoặc không độc quyền, nghĩa là bất kỳ nhà sản xuất nào cũng có thể sử dụng. Mặc dù hầu hết các khóa học về mạng đều tập trung nhiều vào mô hình OSI, nhưng hầu hết các chuyên gia đều cho rằng mô hình TCP/IP phản ánh đúng hơn về cách thức hoạt động của mạng:

2. Tổng quan về bộ giao thức TCP/IP

Mô hình mạng, đôi khi còn được gọi là kiến trúc mạng hoặc bản thiết kế mạng, đề cập đến một bộ tài liệu toàn diện. Riêng mỗi tài liệu mô tả một chức năng nhỏ cần thiết cho một mạng; nói chung, các tài liệu này xác định mọi thứ cần xảy ra để mạng máy tính hoạt động.

Một số tài liệu xác định giao thức, là một tập hợp các quy tắc logic mà các thiết bị phải tuân theo để giao tiếp. Các tài liệu khác xác định một số yêu cầu vật lý cho mạng.

Ví dụ: một tài liệu có thể xác định mức điện áp và dòng điện được sử dụng trên một loại cáp cụ thể khi truyền dữ liệu.

2. Tổng quan về bộ giao thức TCP/IP

Bạn có thể nghĩ về mô hình mạng như nghĩ về bản thiết kế kiến trúc để xây nhà. Chắc chắn, bạn có thể xây nhà mà không cần bản thiết kế.

Tuy nhiên, bản thiết kế có thể đảm bảo rằng ngôi nhà có nền móng và cấu trúc phù hợp để không bị đổ, và có các không gian ẩn phù hợp để chứa hệ thống ống nước, điện, gas, v.v.

Ngoài ra, nhiều người khác nhau xây nhà bằng bản thiết kế chẳng hạn như thợ đóng khung, thợ điện, thợ xây, thợ sơn, v.v. biết rằng nếu họ làm theo bản thiết kế, phần việc của họ sẽ không gây ra vấn đề cho những người lao động khác.

2. Tổng quan về bộ giao thức TCP/IP

Tương tự như vậy, bạn có thể xây dựng mạng lưới của riêng mình, viết phần mềm của riêng bạn, xây dựng card mạng của riêng bạn, v.v. để tạo ra một mạng lưới.

Tuy nhiên, sẽ dễ dàng hơn nhiều nếu chỉ cần mua và sử dụng các sản phẩm đã tuân thủ một số mô hình mạng lưới hoặc bản thiết kế nổi tiếng.

Vì các nhà cung cấp sản phẩm mạng lưới xây dựng sản phẩm của họ với một số mô hình mạng lưới trong tâm trí, nên các sản phẩm của họ sẽ hoạt động tốt với nhau.

2. Tổng quan về bộ giao thức TCP/IP

Mô hình TCP/IP vừa định nghĩa vừa tham chiếu đến một tập hợp lớn các giao thức cho phép máy tính giao tiếp.

Để định nghĩa một giao thức, TCP/IP sử dụng các tài liệu được gọi là Requests For Comments (RFC).

Mô hình TCP/IP cũng tránh lặp lại công việc đã được một số tổ chức tiêu chuẩn hoặc liên minh nhà cung cấp khác thực hiện bằng cách chỉ tham chiếu đến các tiêu chuẩn hoặc giao thức do các nhóm đó tạo ra.

Ví dụ, Viện Kỹ sư Điện và Điện tử (IEEE) định nghĩa Ethernet LAN; mô hình TCP/IP không định nghĩa Ethernet trong RFC, nhưng tham chiếu đến IEEE Ethernet như một tùy chọn.

2. Tổng quan về bộ giao thức TCP/IP

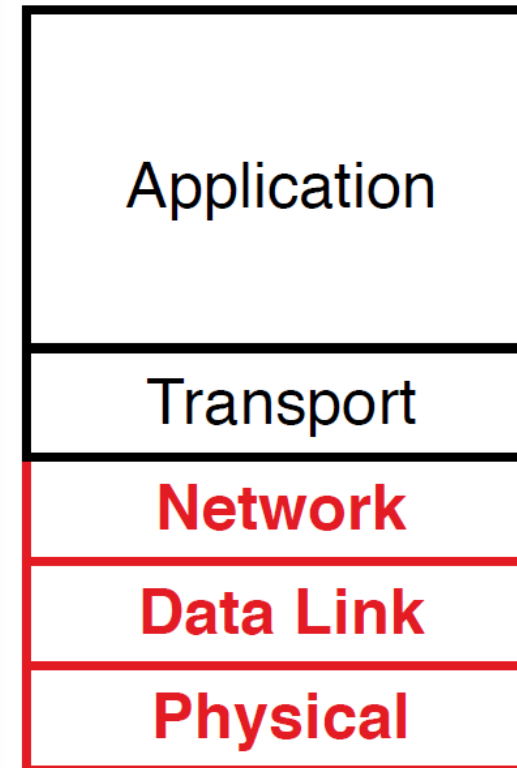
Mô hình TCP/IP tạo ra một bộ quy tắc cho phép tất cả chúng ta lấy máy tính (hoặc thiết bị di động) ra khỏi hộp, cắm tất cả các loại cáp phù hợp, bật máy tính và kết nối và sử dụng mạng.

Bạn có thể sử dụng trình duyệt web để kết nối đến trang web yêu thích của mình, sử dụng hầu hết mọi ứng dụng và mọi thứ đều hoạt động. Làm thế nào? Vâng, hệ điều hành trên máy tính triển khai một số phần của mô hình TCP/IP. Card Ethernet hoặc Card LAN không dây, được tích hợp vào máy tính triển khai một số tiêu chuẩn LAN được mô hình TCP/IP tham chiếu. Tóm lại, các nhà cung cấp đã tạo ra phần cứng và phần mềm đã triển khai TCP/IP.

2. Tổng quan về bộ giao thức TCP/IP

Để giúp mọi người hiểu được mô hình mạng, mỗi mô hình chia các chức năng thành một số lượng nhỏ các danh mục được gọi là các lớp. Mỗi lớp bao gồm các giao thức và tiêu chuẩn liên quan đến danh mục chức năng đó, như thể hiện trong hình.

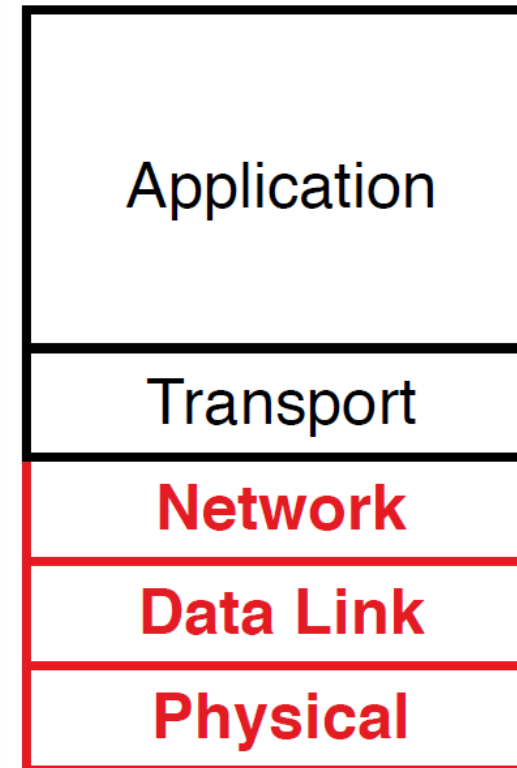
TCP/IP Model



2. Tổng quan về bộ giao thức TCP/IP

Mô hình TCP/IP cho thấy các thuật ngữ và lớp phổ biến hơn được sử dụng khi mọi người nói về TCP/IP ngày nay. Lớp dưới cùng tập trung vào cách truyền bit qua từng liên kết riêng lẻ. Lớp liên kết dữ liệu tập trung vào việc gửi dữ liệu qua một loại liên kết vật lý

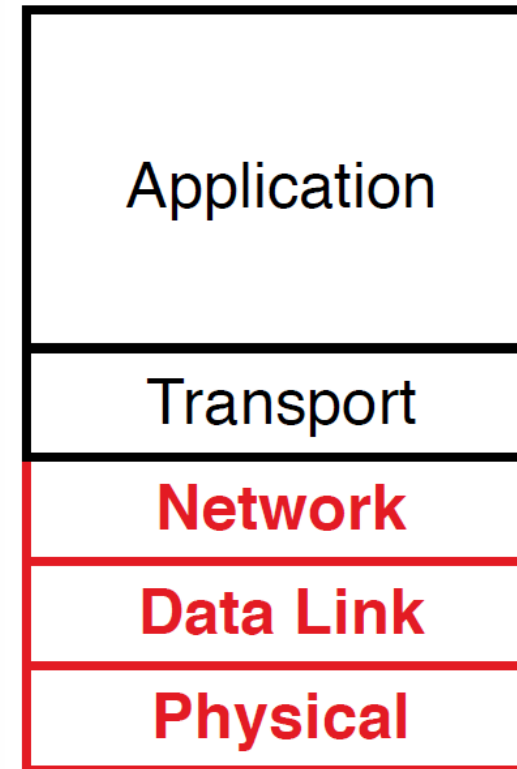
TCP/IP Model



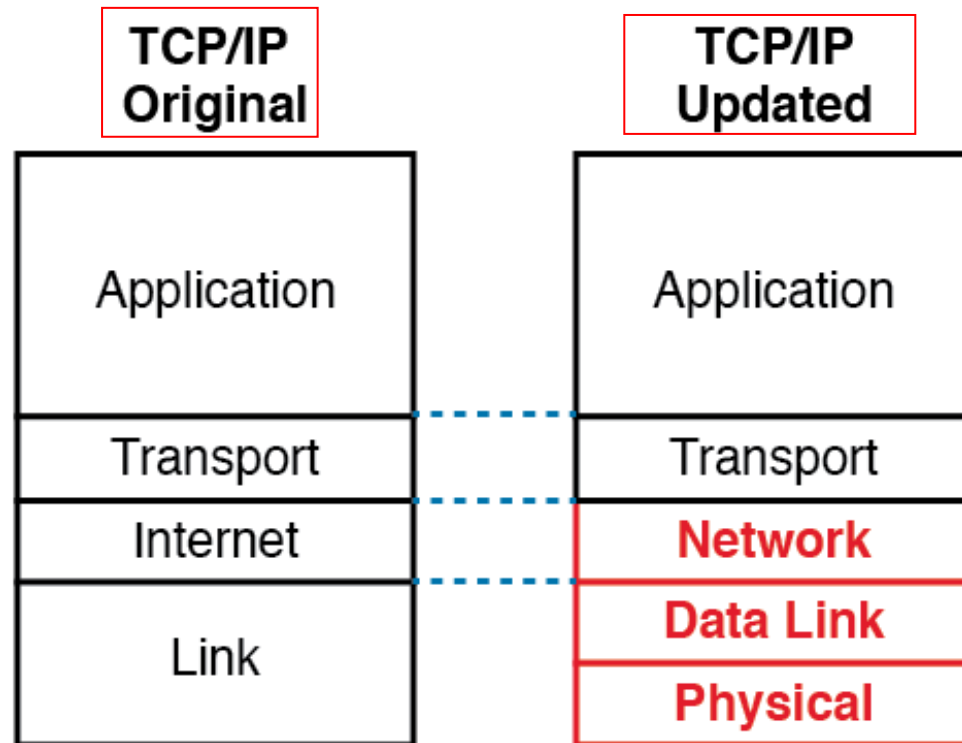
2. Tổng quan về bộ giao thức TCP/IP

Ví dụ, mạng sử dụng các giao thức liên kết dữ liệu khác nhau cho LAN Ethernet so với LAN không dây. Lớp mạng tập trung vào việc phân phối dữ liệu qua toàn bộ đường dẫn từ máy tính gửi ban đầu đến máy tính đích cuối cùng. Và hai lớp trên cùng tập trung nhiều hơn vào các ứng dụng cần gửi và nhận dữ liệu.

TCP/IP Model



2. Tổng quan về bộ giao thức TCP/IP



2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP

TCP/IP Application Layer cung cấp các dịch vụ cho phần mềm ứng dụng chạy trên máy tính. Lớp ứng dụng không định nghĩa ứng dụng đó, nhưng nó định nghĩa các dịch vụ mà ứng dụng cần.

Ví dụ, giao thức ứng dụng HTTP định nghĩa cách trình duyệt web có thể kéo nội dung của trang web từ máy chủ web. Tóm lại, lớp ứng dụng cung cấp giao diện giữa phần mềm chạy trên máy tính và mạng.

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP

Có thể nói, ứng dụng TCP/IP phổ biến nhất hiện nay là trình duyệt web. Nhiều nhà cung cấp phần mềm lớn đã thay đổi hoặc đang thay đổi phần mềm ứng dụng của họ để hỗ trợ truy cập từ trình duyệt web.

Và may mắn thay, việc sử dụng trình duyệt web rất dễ dàng: Bạn khởi động trình duyệt web trên máy tính và chọn một trang web bằng cách nhập tên trang web, trang web sẽ xuất hiện.

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP

Web Server - Larry



Web Browser - Bob



Give me your web page

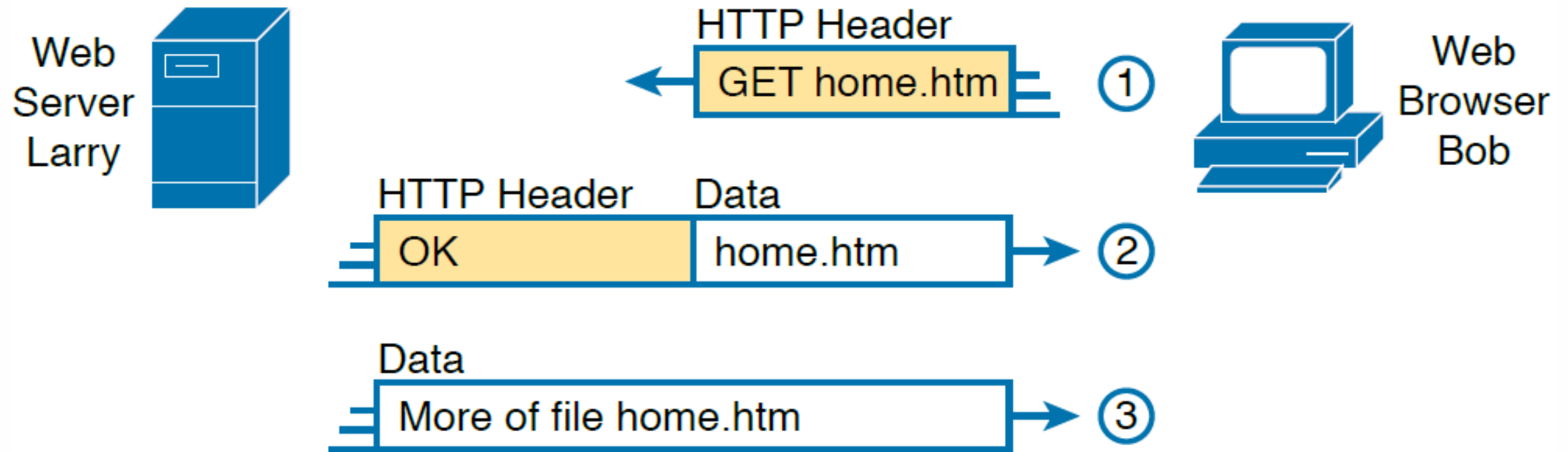


Here is the file home.htm



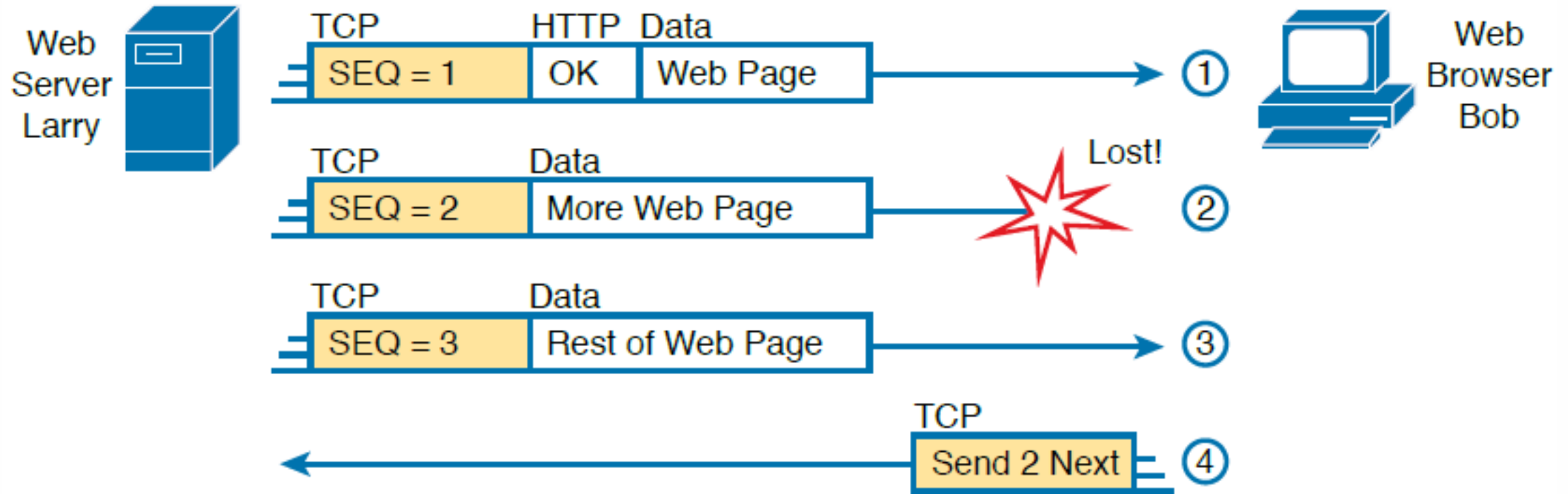
Basic Application Logic to Get a Web Page

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP



HTTP GET Request, HTTP Reply, and One Data-Only Message

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP



HTTP GET Request, HTTP Reply, and One Data-Only Message

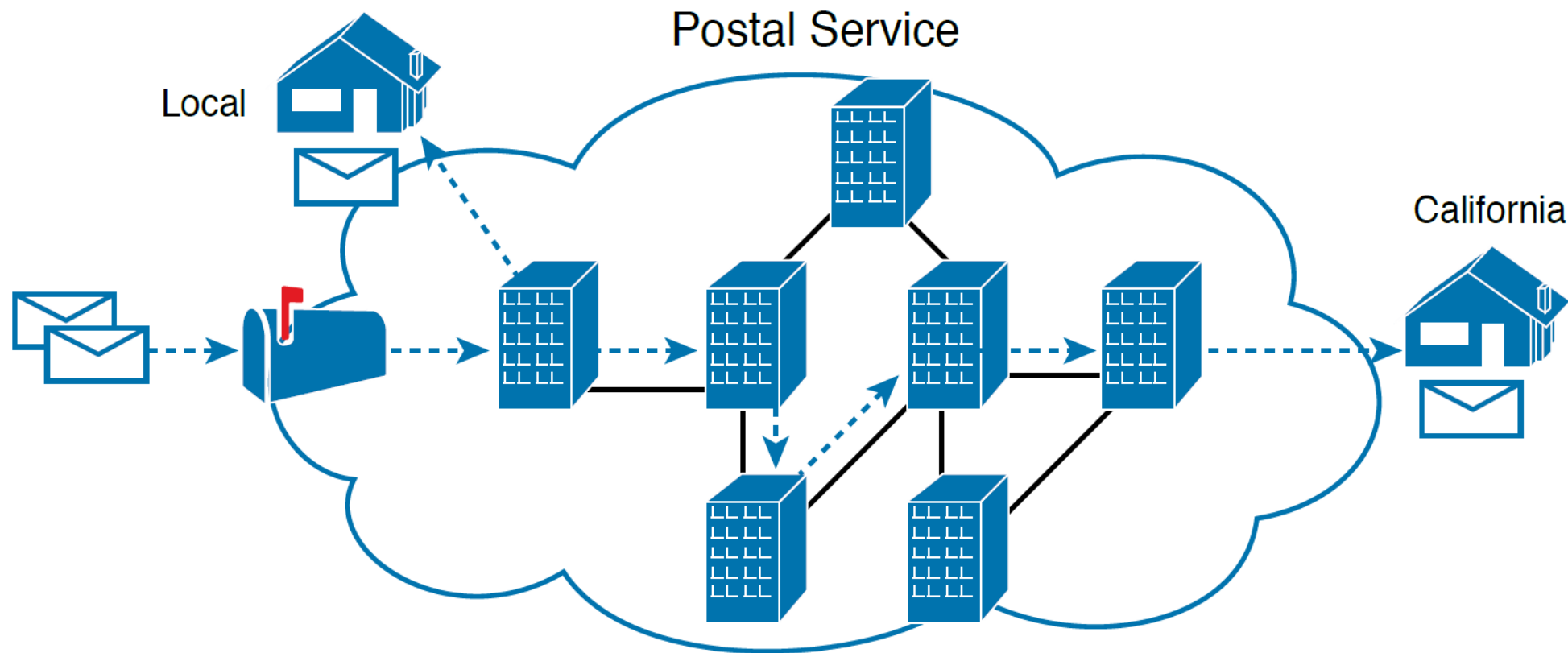
2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP

TCP/IP Network Layer: Lớp ứng dụng bao gồm nhiều giao thức. Lớp vận chuyển bao gồm ít giao thức hơn, đáng chú ý nhất là **TCP và UDP**. Lớp mạng TCP/IP bao gồm một số lượng nhỏ các giao thức, nhưng chỉ có **một giao thức chính: Giao thức Internet (IP)**. Trên thực tế, tên TCP/IP chỉ đơn giản là tên của hai giao thức phổ biến nhất (TCP và IP) được phân tách bằng dấu /.

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP

IP cung cấp một số tính năng, quan trọng nhất là **định địa chỉ và định tuyến**. Phần này bắt đầu bằng cách so sánh định địa chỉ và định tuyến của IP với một hệ thống khác thường được biết đến sử dụng định địa chỉ và định tuyến: **dịch vụ vận chuyển**.

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP



Postal Service Forwarding (Routing) Letters
KIẾN THỨC - KỸ NĂNG - SÁNG TẠO - HỘI NHẬP

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP

Vẫn nghĩ về dịch vụ bưu chính, hãy xem xét sự khác biệt giữa người gửi thư và công việc mà dịch vụ bưu chính thực hiện. Người gửi thư mong đợi rằng dịch vụ bưu chính sẽ chuyển thư hầu hết thời gian.

Tuy nhiên, người gửi thư không cần biết chi tiết về đường dẫn chính xác mà các lá thư đi qua. Ngược lại, dịch vụ bưu chính không tạo ra lá thư, nhưng nó chấp nhận lá thư từ khách hàng. Sau đó, dịch vụ bưu chính phải biết chi tiết về địa chỉ và mã bưu chính nhóm các địa chỉ thành các nhóm lớn hơn và nó phải có khả năng chuyển thư.

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP

Các lớp ứng dụng và vận chuyển TCP/IP hoạt động giống như người gửi thư qua dịch vụ bưu chính. Các lớp trên này hoạt động theo cùng một cách bất kể máy chủ điểm cuối có nằm trên cùng một mạng LAN hay được phân tách bởi toàn bộ Internet. Để gửi tin nhắn, các lớp trên này yêu cầu lớp bên dưới chúng, lớp mạng, chuyển tin nhắn.

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP

Các lớp thấp hơn của mô hình TCP/IP hoạt động giống như dịch vụ bưu chính hơn để chuyển các thông điệp đó đến đúng đích. Để làm như vậy, các lớp thấp hơn này phải hiểu mạng vật lý cơ bản vì chúng phải chọn cách tốt nhất để chuyển dữ liệu từ máy chủ này sang máy chủ khác.

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP

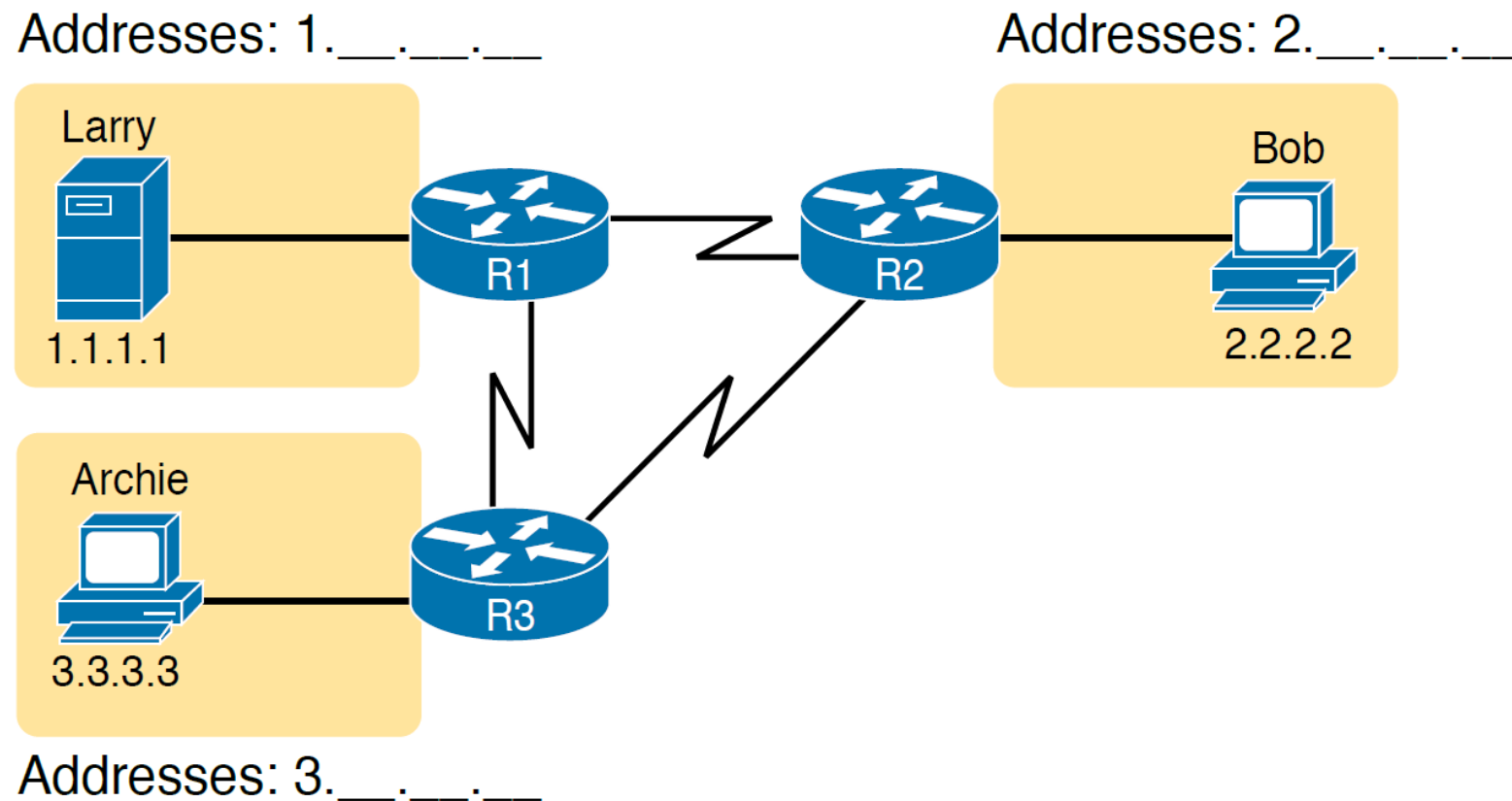
Vậy thì, tất cả những điều này có liên quan gì đến mạng? Vâng, lớp mạng của mô hình mạng TCP/IP, chủ yếu được định nghĩa bởi Giao thức Internet (IP), hoạt động rất giống với dịch vụ bưu chính. IP định nghĩa rằng mỗi máy chủ phải có một địa chỉ IP khác nhau, giống như dịch vụ bưu chính định nghĩa địa chỉ cho phép các địa chỉ duy nhất cho mỗi ngôi nhà, căn hộ và doanh nghiệp.

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP

Tương tự như vậy, IP định nghĩa quy trình định tuyến để các thiết bị được gọi là bộ định tuyến có thể hoạt động giống như bưu điện, chuyển tiếp các gói dữ liệu để chúng được chuyển đến đúng đích.

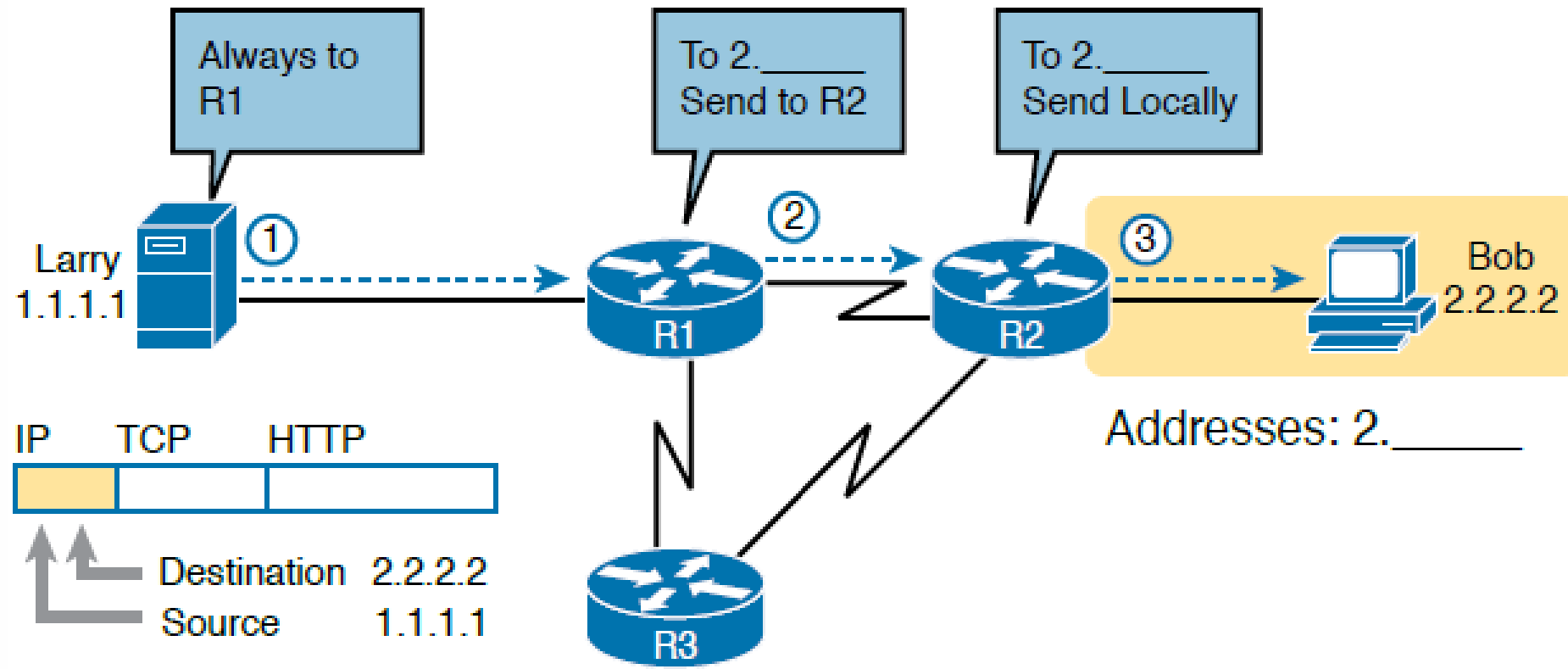
Giống như dịch vụ bưu chính đã tạo ra cơ sở hạ tầng cần thiết để chuyển thư đến các bưu cục, máy phân loại, xe tải, máy bay và nhân viên, lớp mạng định nghĩa các chi tiết về cách tạo cơ sở hạ tầng mạng để mạng có thể chuyển dữ liệu đến tất cả các máy tính trong mạng.

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP



Simple TCP/IP Network: Three Routers with IP Addresses

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP



Basic Routing Example

KIẾN THỨC - KỸ NĂNG - SÁNG TẠO - HỘI NHẬP

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP

TCP/IP Data-Link and Physical Layers

Các lớp liên kết dữ liệu và vật lý của mô hình TCP/IP xác định các giao thức và phần cứng cần thiết để truyền dữ liệu qua một số mạng vật lý.

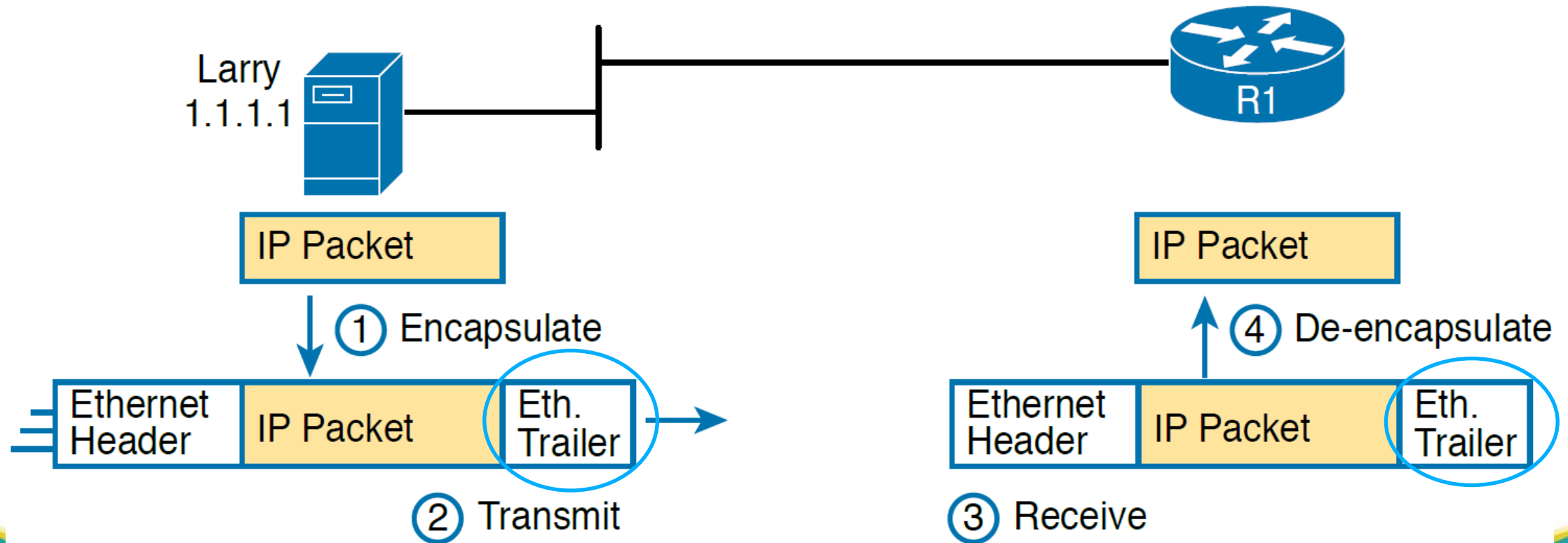
Hai lớp này hoạt động khá chặt chẽ với nhau; trên thực tế, một số tiêu chuẩn xác định cả chức năng của lớp liên kết dữ liệu và lớp vật lý. **Lớp vật lý xác định hệ thống cáp và năng lượng** (ví dụ, tín hiệu điện) chạy qua cáp. Một số quy tắc và quy ước tồn tại khi gửi dữ liệu qua cáp; tuy nhiên, các quy tắc đó tồn tại trong lớp liên kết dữ liệu của mô hình TCP/IP.

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP

TCP/IP Data-Link and Physical Layers

Lớp liên kết dữ liệu TCP/IP cung cấp dịch vụ cho lớp trên nó trong mô hình (lớp mạng). Khi quy trình IP của máy chủ hoặc bộ định tuyến chọn gửi một gói IP đến một bộ định tuyến hoặc máy chủ khác, máy chủ hoặc bộ định tuyến đó sau đó sử dụng các chi tiết của lớp liên kết để gửi gói đó đến máy chủ/bộ định tuyến tiếp theo.

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP



Larry Using Ethernet to Forward an IP Packet to Router R1

KIẾN THỨC - KỸ NĂNG - SÁNG TẠO - HỘI NHẬP

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP

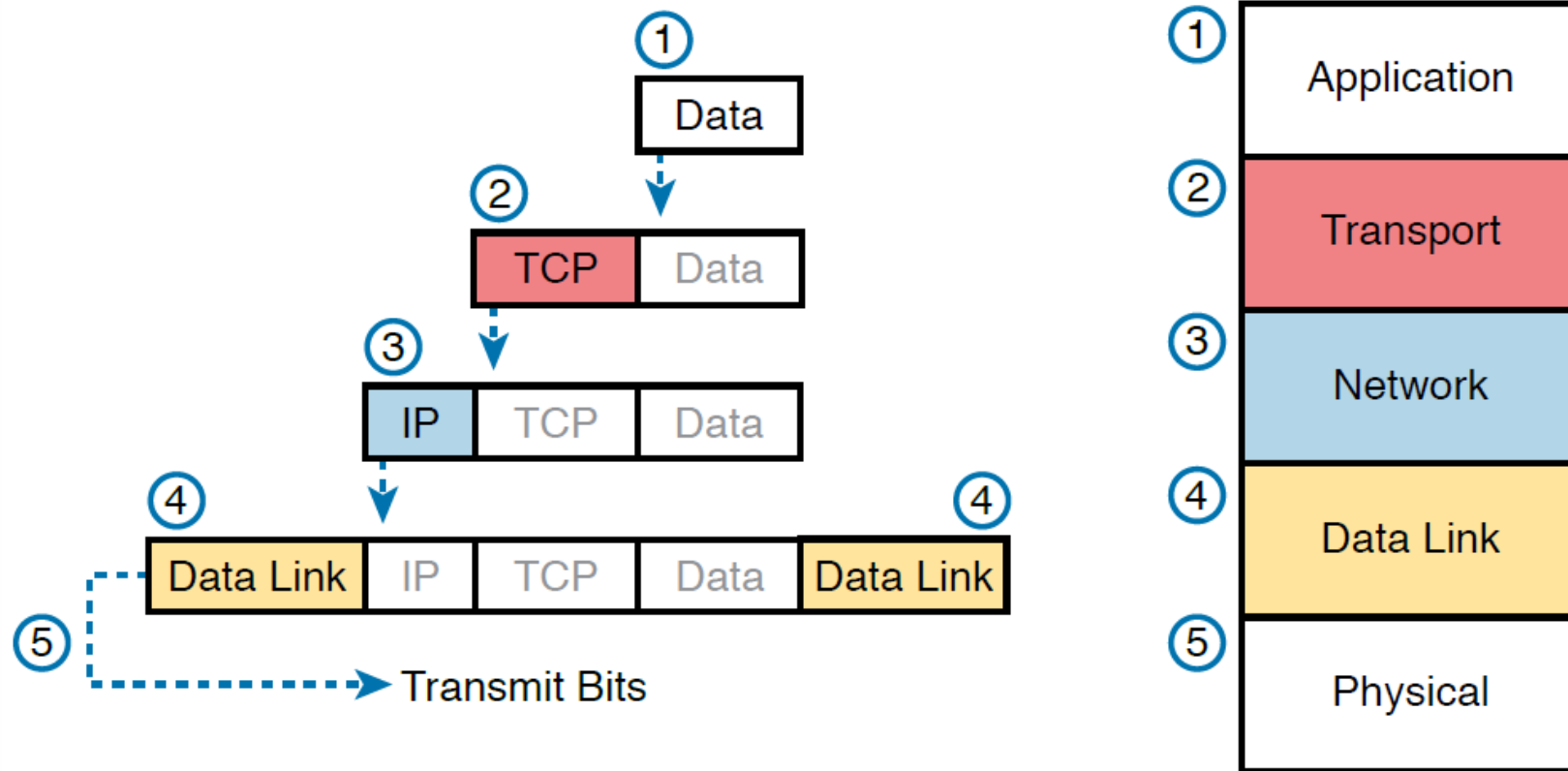
Bước 1. Larry đóng gói gói IP giữa phần đầu Ethernet và phần cuối Ethernet, tạo ra một khung Ethernet.

Bước 2. Larry truyền vật lý các bit của khung Ethernet này, sử dụng điện chạy qua cáp Ethernet.

Bước 3. Bộ định tuyến R1 nhận tín hiệu điện vật lý qua cáp và tạo lại các bit tương tự bằng cách diễn giải ý nghĩa của các tín hiệu điện.

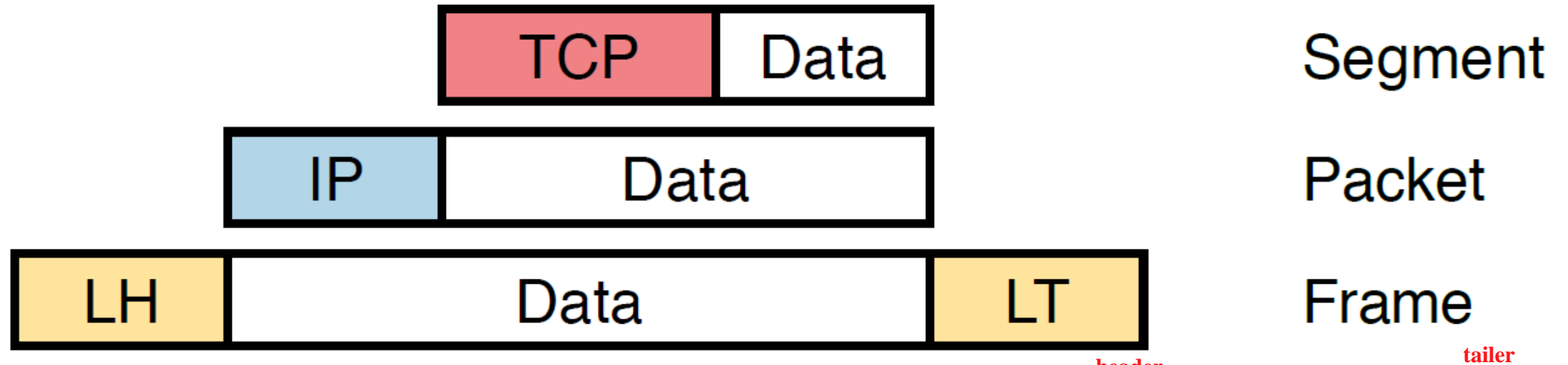
Bước 4. Bộ định tuyến R1 giải đóng gói gói IP khỏi khung Ethernet bằng cách xóa và loại bỏ phần đầu và phần cuối Ethernet.

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP



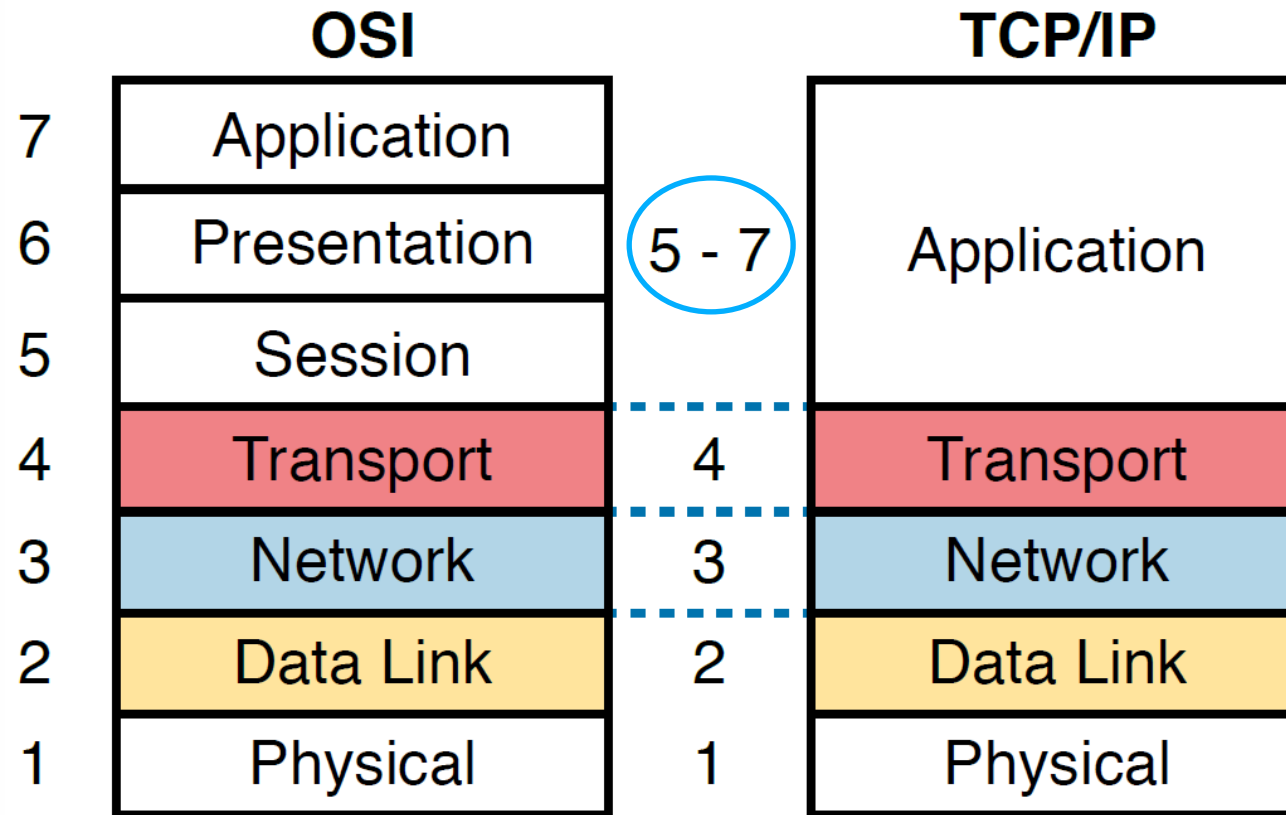
Five Steps of Data Encapsulation: TCP/IP
KIẾN THỨC - KỸ NĂNG - SÁNG TẠO - HỘI NHẬP

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP



Các chữ cái **LH** và **LT** lần lượt là viết tắt của liên kết tiêu đề và liên kết theo sau, và đề cập đến tiêu đề và phần cuối của lớp liên kết dữ liệu. Phân đoạn cho lớp vận chuyển, gói cho lớp mạng và khung cho lớp liên kết.

2. Các lớp của bộ giao thức TCP/IP



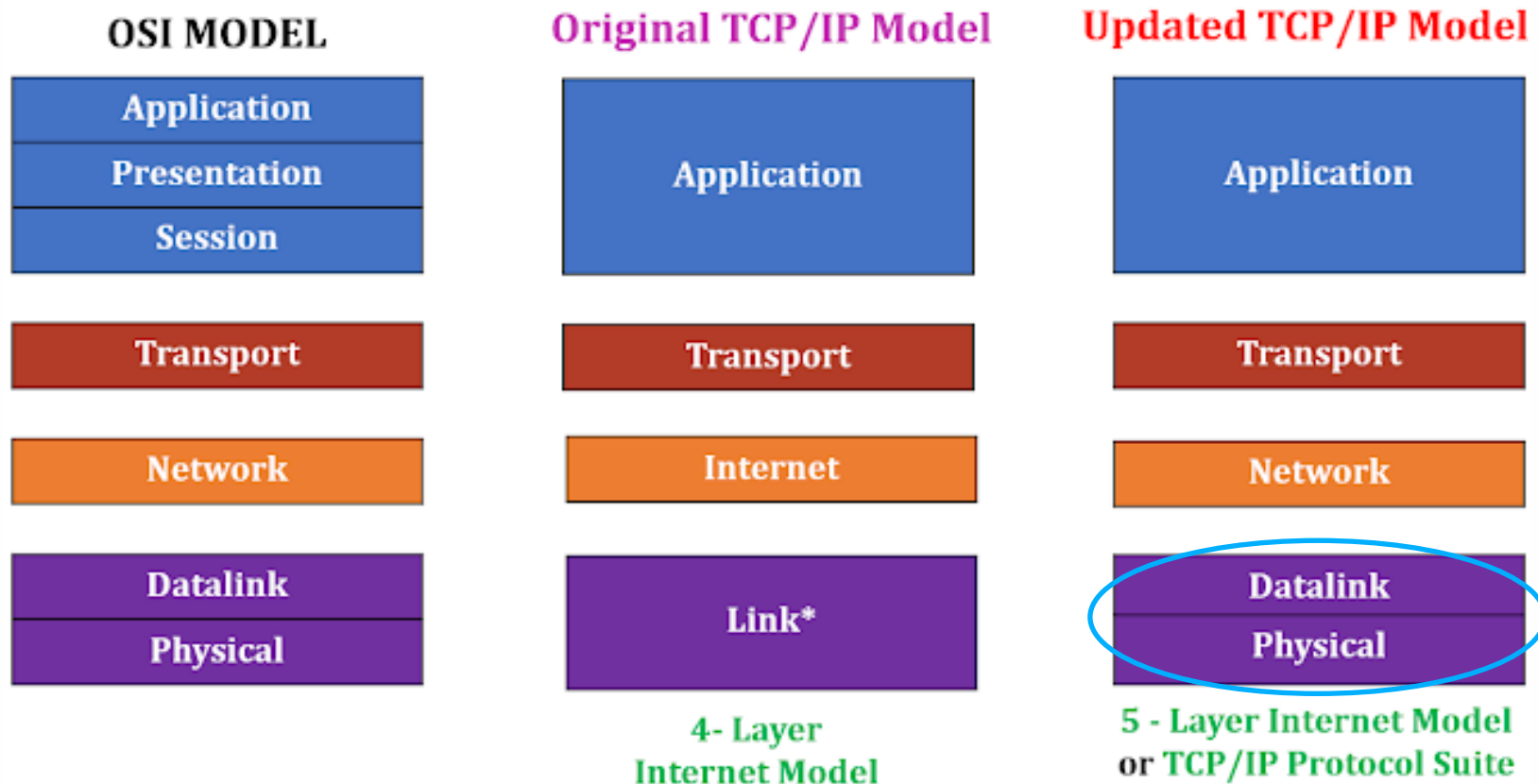
OSI Model Compared to the Two TCP/IP Models

KIẾN THỨC - KỸ NĂNG - SÁNG TẠO - HỘI NHẬP

3. Các dịch vụ mạng trong giao thức TCP/IP

OSI MODEL	Protocols & Services	TCP/IP Model	
Application Presentation Session	HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, TELNET, DNS, SNMP, SMTP	Application	Data
Transport	TCP, UDP	Transport	Segment
Network	IP, ARP, ICMP, IGMP	Internet	Packet
Datalink Physical	Ethernet, ATM, Token Ring	Host to Network	Frame

3. Các dịch vụ mạng trong giao thức TCP/IP



Tài liệu tham khảo

CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 1-2 (Wendell Odom)

Networking Fundamentals

<https://www.chiragbhalodia.com/2021/12/tcp-ip-model.html>