## Bộ chuyển mạch mạng là gì?

Bộ chuyển mạch mạng là thiết bị cho phép hai hoặc nhiều thiết bị CNTT, chẳng hạn như máy tính, giao tiếp với nhau. Kết nối nhiều thiết bị CNTT với nhau tạo thành mạng lưới giao tiếp. Tính toán, in ấn, máy chủ, lưu trữ tệp, truy cập Internet và các tài nguyên CNTT khác có thể được chia sẻ qua mạng.

Các thiết bị CNTT giao tiếp bằng cách trao đổi "gói" dữ liệu qua mạng. Các công tắc cơ bản chuyển tiếp các gói dữ liệu từ thiết bị này sang thiết bị khác, trong khi các hoạt động phức tạp hơn (như quyết định xem một gói dữ liệu có được phép đến đích dự định hay không) theo truyền thống là phạm vi của các loại thiết bị mạng khác.

Thiết bị chuyển mạch có thể ở dạng thiết bị chuyên dụng hoặc có thể là thành phần của thiết bị khác, chẳng hạn như bộ định tuyến mạng và điểm truy cập không dây (AP), thực hiện các hoạt động trên các gói dữ liệu. Công nghệ chuyển mạch cơ bản đã có từ nhiều thập kỷ và là một trong những khối xây dựng cơ bản của tất cả các mạng CNTT hiện đại, bao gồm cả Internet.

## Công tắc giải quyết được những vấn đề gì?

Một bộ chuyển mạch mạng kết nối người dùng, ứng dụng và thiết bị qua mạng để chúng có thể giao tiếp với nhau và chia sẻ tài nguyên. Các bộ chuyển mạch mạng đơn giản nhất cung cấp khả năng kết nối dành riêng cho các thiết bị trên một mạng cục bộ (LAN) duy nhất. Các bộ chuyển mạch tiên tiến hơn có thể kết nối các thiết bị từ nhiều mạng LAN và thậm chí có thể kết hợp các chức năng bảo mật dữ liệu cơ bản.

Trong các thiết bị chuyển mạch tiên tiến hơn, các chức năng vượt ra ngoài kết nối LAN đơn giản thường là một tập hợp con của các chức năng thường thấy trong các thiết bị mạng khác, chẳng hạn như bộ định tuyến và tường lửa. Mặc dù các thiết bị chuyển mạch này có khả năng tiên tiến, chúng vẫn được gọi là "thiết bị chuyển mạch", vì mục đích chính của chúng là kết nối các thiết bị với nhau như một phần của mạng CNTT.

Một vai trò quan trọng của một thiết bị chuyển mạch tiên tiến là khả năng tạo ra "mạng ảo". Mạng ảo cô lập các nhóm hệ thống mạng với nhau dựa trên các cấu hình do quản trị viên mạng cung cấp. Khả năng này cho phép kết nối nhiều hệ thống với một mạng vật lý duy nhất trong khi phân đoạn an toàn một số hệ thống nhất định khỏi các hệ thống còn lại. Các loại mạng ảo bao gồm mạng riêng ảo (VPN), mạng LAN ảo (VLAN) và Ethernet VPN-mạng LAN mở rộng ảo (EVPN-VXLAN), tất cả đều thường được sử dụng trong các mạng vừa và lớn. EVPN-VXLAN là một triển khai ngày càng phổ biến của phân đoạn mạng trong các mạng doanh nghiệp hiện đại.

Các bộ chuyển mạch mạng có nhiều tốc độ, khả năng và kích cỡ khác nhau. Chúng có thể hỗ trợ từ ba thiết bị đến hàng nghìn thiết bị. Nhiều bộ chuyển mạch mạng có thể được kết nối với nhau để hỗ trợ nhiều thiết bị hơn nữa. Chi tiết về cách các bộ chuyển mạch này được kết nối được gọi là "cấu trúc mạng".

Một cấu trúc mạng “spine-leaf” hiện đại sử dụng các switch tốc độ cao với mật độ cổng cao có thể dễ dàng kết nối hàng chục nghìn thiết bị vào một mạng vật lý duy nhất. Trong mạng trung tâm dữ liệu spine-leaf, các switch leaf tổng hợp lưu lượng từ các máy chủ và kết nối trực tiếp với các switch spine, kết nối tất cả các switch leaf trong một cấu trúc mạng lưới đầy đủ. Các mạng lớn này thường được phân đoạn thành một số lượng lớn các mạng ảo bằng cách sử dụng EVPN-VXLAN, với các switch leaf cung cấp quyền truy cập vào (và định tuyến cho) các phân đoạn mạng khác nhau.

Loại mạng này phổ biến trong các trung tâm dữ liệu được nhiều khách hàng chia sẻ (gọi là trung tâm dữ liệu “đa thuê bao”), cũng như các trung tâm được chính phủ và doanh nghiệp lớn sử dụng.

**Công tắc hoạt động như thế nào?**

Cách một bộ chuyển mạch mạng cho phép giao tiếp giữa các thiết bị là tất cả các hệ thống được kết nối, bao gồm cả bộ chuyển mạch, đều tuân theo một bộ giao thức truyền thông chuẩn. Các tiêu chuẩn này được các tổ chức tiêu chuẩn quốc tế xác định và duy trì, chẳng hạn như Viện Kỹ sư Điện và Điện tử (IEEE) và Lực lượng đặc nhiệm Kỹ thuật Internet (IETF).

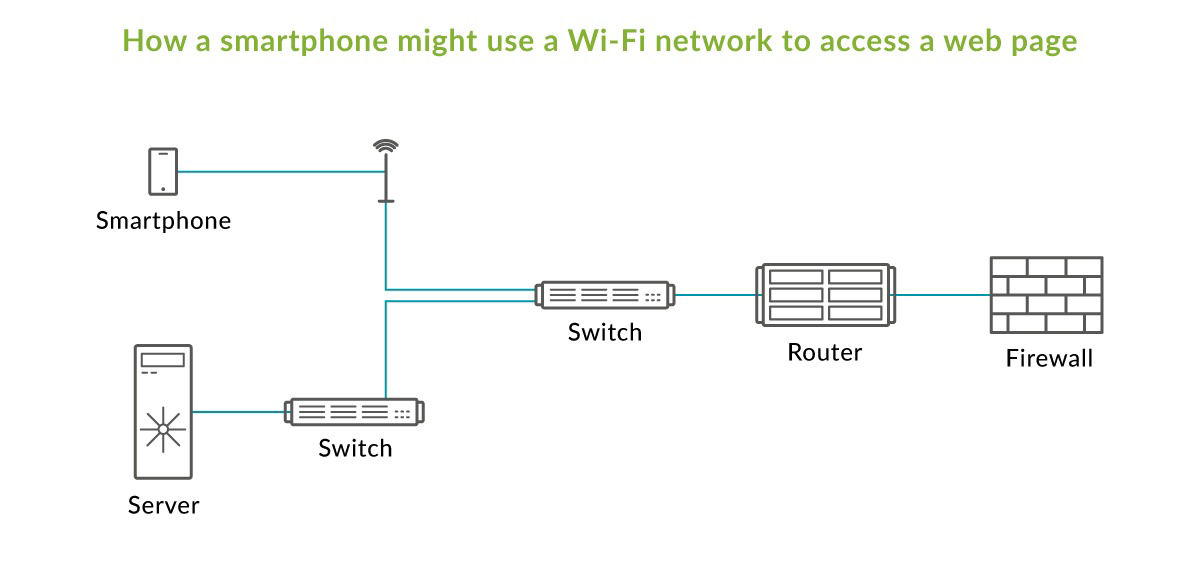
Có ba cách chính để các thiết bị kết nối với mạng: vô tuyến (như Wi-Fi), điện (như RJ-45 Ethernet) và quang học dựa trên ánh sáng. Mỗi phương pháp kết nối sử dụng một phương tiện kết nối mạng vật lý khác nhau—phổ tần RF, cáp đồng và cáp quang, tương ứng—mà qua đó các thiết bị CNTT giao tiếp bằng cách gửi cho nhau một luồng 1 và 0.

Tiêu chuẩn mạng cho phép các luồng 1 và 0 này được diễn giải thành các gói tin. Các gói tin chứa một tiêu đề và một tải trọng. Tiêu đề gói tin chứa thông tin như địa chỉ nguồn và đích của các thiết bị đang tham gia vào quá trình giao tiếp này. Tải trọng chứa dữ liệu mà các thiết bị mạng thực sự đang cố gắng trao đổi. Mỗi thiết bị trên mạng có một hoặc nhiều địa chỉ mà các gói tin có thể được định địa chỉ.

Nhóm các gói tin được trao đổi bởi hai hoặc nhiều địa chỉ được gọi là "luồng dữ liệu". Luồng dữ liệu tương đương với các cuộc trò chuyện riêng lẻ giữa các thiết bị mạng. Một bộ chuyển mạch đọc các địa chỉ từ các tiêu đề gói tin và sau đó chuyển tiếp các gói tin đến đích của chúng.

Các bộ chuyển mạch duy trì các bản ghi, được gọi là bảng tra cứu (LUT). LUT chứa danh sách các địa chỉ có thể được truy cập bằng các cổng chuyển mạch cụ thể. Một số bộ chuyển mạch, cũng như tất cả các bộ định tuyến, có thể được cấu hình bằng "tuyến đường". Tuyến đường là một loại LUT chỉ đạo các bộ chuyển mạch gửi tất cả các gói tin có đích đến nhất định đến một bộ chuyển mạch hoặc bộ định tuyến trung gian. Sử dụng tuyến đường cho phép các bộ chuyển mạch gửi các gói tin đến các thiết bị mà bộ chuyển mạch không có thông tin địa chỉ.

Ví dụ, hãy xem xét cách điện thoại thông minh có thể sử dụng mạng Wi-Fi tại nhà để truy cập trang web. Điện thoại thông minh kết nối qua Wi-Fi với AP. AP có bộ chuyển mạch RJ-45/Ethernet tích hợp, được kết nối với bộ định tuyến Internet.



Các thiết bị như điện thoại thông minh truy cập máy chủ web và các tài nguyên từ xa khác khi một loạt các bộ chuyển mạch và bộ định tuyến được kết nối với nhau giao tiếp theo từng bước, từ nguồn đến đích và ngược lại bằng các giao thức truyền thông và lược đồ địa chỉ chuẩn.

Một gói dữ liệu rời khỏi radio của điện thoại thông minh và được AP nhận. AP đọc gói dữ liệu và xác định rằng nó không biết địa chỉ đích trong tiêu đề gói đó nằm ở đâu. Bộ chuyển mạch trong AP đã được cấu hình để gửi tất cả các gói có địa chỉ đích mà nó không biết đến bộ định tuyến Internet, do đó nó gửi một bản sao của gói dữ liệu đó thông qua bộ chuyển mạch tích hợp của nó đến bộ định tuyến.

Từ đây, gói dữ liệu bắt đầu hành trình của nó trên Internet. Từ bộ định tuyến này đến bộ định tuyến khác và qua một số lượng không xác định các công tắc ở giữa, gói dữ liệu đó cuối cùng sẽ đến một máy chủ web. Máy chủ web sẽ phản hồi tương tự, gửi các gói dữ liệu trở lại theo đường dẫn Internet đến bộ định tuyến Internet nguồn gốc, công tắc nhúng AP và cuối cùng là điện thoại thông minh.

Việc trao đổi các gói tin này tạo ra luồng dữ liệu giữa điện thoại thông minh và máy chủ web. Việc giao tiếp có thể thực hiện được vì mỗi một trong số hàng chục (nếu không muốn nói là hàng trăm) thiết bị phần cứng khác nhau và phần mềm liên quan giữa nguồn và đích đều tuân thủ các tiêu chuẩn đã được xác định và duy trì trong nhiều thập kỷ.

**Juniper triển khai các thiết bị chuyển mạch mạng như thế nào?**

Juniper cung cấp nhiều loại  [thiết bị chuyển mạch](https://www.juniper.net/us/en/products/switches.html)  với các thông số kỹ thuật khác nhau để phù hợp với nhiều  [trung tâm dữ liệu](https://www.juniper.net/us/en/solutions/data-center.html) , kết cấu khuôn viên trường học và mạng của nhà cung cấp dịch vụ Internet (ISP). Thiết bị chuyển mạch Juniper có các khả năng tiên tiến và được chứng minh là có thể mở rộng để phù hợp với các mạng lớn nhất trên thế giới. Thiết bị chuyển mạch,  [bộ định tuyến](https://www.juniper.net/us/en/products/routers.html) ,  [tường lửa](https://www.juniper.net/us/en/solutions/next-gen-firewall.html) và các thiết bị mạng khác của Juniper là cốt lõi của nhiều mạng quan trọng tạo nên Internet hiện đại.

Thiết bị chuyển mạch Juniper cung cấp độ trễ thấp và chức năng nâng cao như  hỗ trợ [mạng diện rộng được xác định bằng phần mềm (SD-WAN)](https://www.juniper.net/us/en/research-topics/what-is-sd-wan.html)  . Chúng có thể định tuyến các gói tin đến cả địa chỉ Lớp 2 (Ethernet) và Lớp 3 (IP). Trong bối cảnh chuyển mạch, Lớp 2 đề cập đến việc chuyển tiếp các gói tin dữ liệu đến một cổng chuyển mạch nhất định dựa trên cái được gọi là địa chỉ kiểm soát truy cập phương tiện (MAC), trong khi Lớp 3 đề cập đến việc chuyển tiếp các gói tin dữ liệu dựa trên địa chỉ IP. Điểm đến của mỗi gói tin được tính toán bằng cách sử dụng LUT như bảng định tuyến Giao thức phân giải địa chỉ (ARP).

Các bộ chuyển mạch và bộ định tuyến Juniper được hỗ trợ bởi  [Mist AI™](https://www.juniper.net/us/en/products/mist-ai.html) , sử dụng sự kết hợp của trí tuệ nhân tạo (AI), máy học và các kỹ thuật khoa học dữ liệu để tối ưu hóa hoạt động trên nhiều miền mạng. Các bộ chuyển mạch mạng Juniper và các thiết bị khác có thể được quản lý theo nhiều cách, tùy thuộc vào nhu cầu của bạn, bao gồm:

* [Juniper Mist Cloud](https://www.juniper.net/us/en/products/cloud-services.html) , cung cấp một cổng thông tin duy nhất và thông tin chi tiết và tự động hóa dựa trên AI
* Phần mềm mạng dựa trên mục đích [Juniper Apstra](https://www.juniper.net/us/en/products/network-automation/apstra.html)
* Trăn
* Con rối
* Ansible
* Cung cấp không cần chạm (ZTP)

Các thiết bị mạng Juniper sử dụng  [Junos OS](https://www.juniper.net/us/en/products/network-operating-system/junos-os.html)  để cung cấp các tính năng mạng tiên tiến như:

* [EVPN-VXLAN](https://www.juniper.net/us/en/research-topics/what-is-evpn-vxlan.html)
* Đường dẫn bổ sung BGP (BGP-AP)
* Chuyển mạch nhãn đa giao thức (MPLS)
* VPN lớp 3
* Mạng LAN ảo
* Nhà cung cấp IPv6 Edge (6PE)
* Tối ưu hóa đám mây

Một số thiết bị chuyển mạch Juniper là dạng mô-đun, nghĩa là chúng bao gồm một khung máy và một loạt các thẻ bổ sung. Các thẻ bổ sung này cho phép số lượng và tốc độ khác nhau của các cổng giao diện mạng và nhiều loại kết nối WAN. Chúng cũng có thể chứa các thẻ xử lý bổ sung cung cấp các tính năng nâng cao. Tùy thuộc vào chức năng và số lượng cổng kết nối, các thiết bị chuyển mạch Juniper có thể có dạng nhỏ gọn như 1 U hoặc lớn như 16 U.

Các thiết bị chuyển mạch Juniper cao cấp có thể hỗ trợ tốc độ lên đến 1080 Gbps và có thể theo dõi tới 1 triệu kết nối địa chỉ MAC. Các loại thiết bị chuyển mạch này là tối ưu cho các trung tâm dữ liệu lớn, các chi nhánh có yêu cầu mạng nâng cao và triển khai trong khuôn viên trường.

Đối với các môi trường doanh nghiệp lớn và trung tâm dữ liệu, việc kết nối nhiều thiết bị chuyển mạch với nhau thành một  [mạng lưới](https://blogs.juniper.net/en-us/enterprise-cloud-and-transformation/what-is-a-fabric-anyway) là điều phổ biến , có khả năng phục hồi sau khi mất bất kỳ thiết bị chuyển mạch nào. Tương tự như vậy, trong các môi trường này, việc sử dụng tổng hợp liên kết để kết hợp nhiều kết nối mạng vật lý thành một kết nối logic duy nhất, có tính khả dụng cao là điều phổ biến. Juniper khuyến nghị triển khai các thiết bị chuyển mạch trong mạng lưới EVPN-VXLAN bằng cách sử dụng Nhóm tổng hợp liên kết định danh thiết bị chuyển mạch Ethernet (ESI-LAG), cho phép các thiết bị máy khách ngang hàng tạo giao diện liên kết logic trực tiếp với nhau khi cần kết nối có tính khả dụng cao. Thiết bị chuyển mạch Juniper cũng hỗ trợ LAG đa khung (MC-LAG) và cấu hình khung ảo để dự phòng, mặc dù những cấu hình này không còn được khuyến nghị nữa.

## Câu hỏi thường gặp về Bộ chuyển mạch mạng

### Bộ chuyển mạch mạng được sử dụng để làm gì?

Một bộ chuyển mạch mạng cho phép hai hoặc nhiều thiết bị CNTT giao tiếp với nhau. Ngoài việc kết nối với các thiết bị đầu cuối như PC và máy in, các bộ chuyển mạch có thể được kết nối với các bộ chuyển mạch, bộ định tuyến và tường lửa khác, tất cả đều có thể cung cấp khả năng kết nối với các thiết bị bổ sung. Bộ chuyển mạch mạng cũng có thể hỗ trợ các mạng ảo, cho phép các mạng lớn gồm các thiết bị được kết nối với nhau giao tiếp trong khi phân đoạn một số nhóm thiết bị nhất định khỏi các nhóm khác vì mục đích bảo mật mà không cần các mạng vật lý riêng biệt, tốn kém.

### Sự khác biệt giữa bộ chuyển mạch và bộ định tuyến là gì?

Sự khác biệt thực tế giữa một bộ chuyển mạch và một [bộ định tuyến](https://www.juniper.net/us/en/research-topics/what-is-a-router.html) là những gì bạn cắm vào mỗi bộ chuyển mạch. Bộ chuyển mạch được bán với mục đích kết nối nhiều thiết bị, chẳng hạn như máy chủ, PC và máy in. Bộ định tuyến ngày càng trở nên chuyên biệt trong việc định tuyến các gói tin giữa các trang web vật lý, cũng như đến và đi từ Internet, ở các quy mô từ các mạng gia đình nhỏ đến các trung tâm dữ liệu lớn nhất trên thế giới.

Khi bạn mua một bộ chuyển mạch, bạn thường xem xét số lượng cổng mà nó hỗ trợ, tốc độ của các cổng đó và loại mạng ảo mà bộ chuyển mạch cho phép. Nhiều bộ chuyển mạch cũng có khả năng định tuyến cơ bản; bộ định tuyến có thể định tuyến số lượng gói tin lớn hơn nhiều so với bộ chuyển mạch và ngày càng hỗ trợ các khả năng bổ sung, chẳng hạn như bảo mật dữ liệu.

Theo truyền thống, sự khác biệt giữa một bộ chuyển mạch và một bộ định tuyến là bộ chuyển mạch chỉ có thể chuyển tiếp các gói tin dựa trên địa chỉ MAC Lớp 2, trong khi bộ định tuyến có thể định tuyến các gói tin dựa trên địa chỉ Lớp 3 như IP. Trên thực tế, điều này có nghĩa là bộ chuyển mạch kết nối một mạng LAN duy nhất với nhau, trong khi bộ định tuyến kết nối nhiều mạng LAN, nhiều vị trí vật lý và/hoặc cung cấp khả năng kết nối với Internet. Điều này đã thay đổi.

Trong bối cảnh mạng hiện đại, sự khác biệt giữa switch và router chủ yếu là về mục đích chính của thiết bị. Các switch tiên tiến ngày nay hỗ trợ mạng ảo và có thể định tuyến các gói tin giữa các mạng LAN ảo và vật lý khác nhau. Điều này có nghĩa là các switch ngày nay có thể định tuyến các gói tin dựa trên cả địa chỉ Lớp 2 và Lớp 3, giống như router.

### Ưu điểm của việc triển khai chuyển mạch là gì?

Các bộ chuyển mạch cho phép các mạng mở rộng quy mô một cách an toàn. Các bộ chuyển mạch lớn hơn có thông số kỹ thuật về kích thước, lập trình bảo mật, tốc độ và định tuyến để quản lý tới 1 triệu địa chỉ MAC. Khi kết hợp thành một mạng lưới, toàn bộ khuôn viên trường có thể được kết nối vào một mạng duy nhất, cũng như các trung tâm dữ liệu quy mô lớn đo lường năng lực tính toán của chúng không phải bằng số lượng máy chủ mà chúng chứa, mà bằng số mẫu Anh mà chúng chiếm giữ.

Các thiết bị chuyển mạch tiên tiến ngày nay, với sự hỗ trợ cho các chức năng như EVPN-VXLAN, cho phép các mạng lưới khuôn viên trường học và trung tâm dữ liệu quy mô lớn này hoạt động. Kết hợp với bộ định tuyến và tường lửa, chúng có thể tích hợp AI, máy học và khả năng tự động hóa với quản lý dựa trên đám mây để giúp quản lý ngay cả các mạng hoạt động ở quy mô cực lớn.

### Chức năng chính của bộ chuyển mạch mạng là gì?

Switch có ba nhiệm vụ chính. Chúng học địa chỉ MAC, chuyển tiếp các gói dữ liệu và bảo vệ các gói đó. Switch học và lưu trữ địa chỉ MAC trong cái gọi là bảng Bộ nhớ có thể định địa chỉ nội dung (CAM), một loại LUT. Một số switch có thể chuyển tiếp dữ liệu qua lớp phủ mạng Lớp 3 bằng cách sử dụng các tham số địa chỉ IP. Cuối cùng, chúng giữ cho các gói dữ liệu an toàn bằng cách kết hợp VPN, tường lửa và mã hóa nâng cao được nhúng trong lập trình.

### Thiết bị chuyển mạch Juniper cải thiện mạng như thế nào?

Các thiết bị chuyển mạch của Juniper giúp Internet trở nên khả thi. Các thiết bị chuyển mạch của chúng tôi không chỉ được triển khai trong các mạng lưới của ISP trên toàn thế giới mà còn trong các trung tâm dữ liệu lớn nhất thế giới và trong nhiều mạng lưới trường học. Việc phải hoạt động trong những môi trường đa dạng và đòi hỏi khắt khe này có nghĩa là Juniper có kinh nghiệm để xây dựng thiết bị mạng cho mọi nhu cầu.

Thiết bị chuyển mạch Juniper có khả năng mở rộng, an toàn, tương thích với thiết bị không phải của Juniper và sẵn sàng đáp ứng nhu cầu của bất kỳ mạng nào, bất kể lớn đến đâu. Phần mềm quản lý mạng Juniper tận dụng AI để cho phép tự động hóa và cung cấp thông tin chi tiết được cá nhân hóa, giúp giảm bớt gánh nặng cho quản trị viên mạng.

***Trích dẫn từ tài liệu:***

https://www.juniper.net/us/en/research-topics/what-is-a-network-switch.html