**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BÁO CÁO MẠNG THẾ HỆ MỚI**

**TÌM HIỂU VỀ IP MULTICAST**

**Giáo viên hướng dẫn: Nguyễn Văn Huy Dũng**

**Sinh viên thực hiện: 2015606 – Phạm Lê Minh**

**2015585 – Đỗ Hải Anh**

**2011438 – Hoàng Ngọc Minh Thắng**

**Đà lạt, …/2023**

**MỤC LỤC**

[**I.** **Tìm hiểu về Multicast[1]** 4](#_Toc145660564)

[**1.** **Khái niệm cơ bản:** 4](#_Toc145660565)

[**1.1.** **So sánh Unicast, Broadcast và Multicast:** 4](#_Toc145660566)

[**1.2.** **Lợi ích của Multicast:** 4](#_Toc145660567)

[**1.3.** **Các yếu tố quan trọng liên quan đến Multicast:** 4](#_Toc145660568)

[**1.4.** **Kết luận:** 4](#_Toc145660569)

[**2.** **Địa chỉ Multicast:[2]** 4](#_Toc145660570)

[**2.1. Khái niệm:** 4](#_Toc145660571)

[**2.2. Ví dụ:** 5](#_Toc145660572)

[**3.** **IGMP (Internet Group Management Protocol)[3]** 5](#_Toc145660573)

[**3.1.** **Khái niệm:** 5](#_Toc145660574)

[**3.2.** **Nguyên lý hoạt động:** 5](#_Toc145660575)

[**3.3.** **Quá trình hoạt động:** 5](#_Toc145660576)

[**3.4.** **IGMP Snooping:** 6](#_Toc145660577)

[**3.5.** **IGMP Version 1, Version 2, và Version 3:** 6](#_Toc145660578)

[**3.6.** **IGMP Filter:** 6](#_Toc145660579)

[**3.7.** **Multicast IGMP Proxy:** 6](#_Toc145660580)

[**3.8.** **Kết luận** 7](#_Toc145660581)

[**4.** **Phân phối dữ liệu Multicast[4]** 7](#_Toc145660582)

[**4.1.** **Khái niệm:** 7](#_Toc145660583)

[**4.2.** **Quá trình phân phối dữ liệu Multicast:** 7](#_Toc145660584)

[**4.3.** **Kết luận:** 7](#_Toc145660585)

[**5.** **Ứng dụng của IP Multicast[5]** 8](#_Toc145660586)

[**6.** **Giới hạn và quản lý Multicast[6]** 9](#_Toc145660587)

[**7.** **Sự phát triển và tiềm năng[7]** 10](#_Toc145660588)

[**II.** **Kết luận** 11](#_Toc145660589)

[**TÀI LIỆU THAM KHẢO** 12](#_Toc145660590)

1. **Tìm hiểu về Multicast[1]**
2. **Khái niệm cơ bản:**

* Multicast là một giao thức mạng và cách truyền tải dữ liệu trên mạng, cho phép một nguồn gửi dữ liệu đến một nhóm các thiết bị hoặc máy chủ đích trong mạng. Điểm đặc biệt của multicast là chỉ những thiết bị hoặc máy chủ trong nhóm đó mới nhận dữ liệu từ nguồn.
  1. **So sánh Unicast, Broadcast và Multicast:**
* Unicast: Sử dụng để gửi một tin nhắn từ một nguồn đến một đích duy nhất.
* Broadcast: Sử dụng để gửi một tin nhắn từ một nguồn đến tất cả các thiết bị trong mạng, nhưng không được hỗ trợ trên mạng lớn.
* Multicast: Sử dụng để gửi một tin nhắn từ một nguồn đến một nhóm các thiết bị đích trong mạng.
  1. **Lợi ích của Multicast:**
* Multicast giúp tối ưu hóa việc truyền dữ liệu và giảm tải cho nguồn và mạng.
* Nó làm giảm băng thông cần thiết so với unicast khi có nhiều người dùng muốn nhận dữ liệu.
  1. **Các yếu tố quan trọng liên quan đến Multicast:**
* Multicast sử dụng một dãy địa chỉ IP đặc biệt dành riêng cho dữ liệu multicast (class D range: 224.0.0.0 đến 239.255.255.255).
* Ứng dụng phải hỗ trợ multicast để có thể gửi và nhận dữ liệu multicast.
* Cần giao thức IGMP (Internet Group Management Protocol) để cho biết các thiết bị nào muốn nhận dữ liệu multicast.
* Cần giao thức PIM (Protocol Independent Multicast) để xây dựng cây đa hướng cho việc truyền dữ liệu multicast qua mạng.
  1. **Kết luận:**
* Multicast là một cách hiệu quả để phân phát dữ liệu từ một nguồn đến nhiều đích trong mạng, đặc biệt là khi có nhiều người dùng muốn nhận dữ liệu. Nó giúp giảm tải mạng và tăng tính scalability so với unicast và broadcast. Tuy nhiên, để sử dụng multicast, cần phải cấu hình và hỗ trợ các giao thức và ứng dụng liên quan.

1. **Địa chỉ Multicast:[2]**

**2.1. Khái niệm:**

* Địa chỉ multicast là một loại địa chỉ IP được sử dụng để xác định một nhóm các thiết bị đích trong mạng mà dữ liệu multicast sẽ được gửi đến. Địa chỉ multicast nằm trong phạm vi các địa chỉ IP thuộc lớp D (IPv4) hoặc lớp FF (IPv6).
* Địa chỉ multicast cho phép gửi dữ liệu đến một nhóm thiết bị đích cùng một lúc, giúp tối ưu hóa việc truyền tải dữ liệu trong mạng khi nhiều thiết bị cần nhận dữ liệu đó. Các giao thức và ứng dụng sử dụng multicast để phân phối dữ liệu bao gồm IGMP (Internet Group Management Protocol) cho IPv4 và MLD (Multicast Listener Discovery) cho IPv6.

### **2.2. Ví dụ:**

Một số ví dụ về địa chỉ multicast bao gồm:

* IPv4 Multicast: Trong IPv4, địa chỉ multicast thuộc vào dải từ 224.0.0.0 đến 239.255.255.255. Địa chỉ multicast thường được biểu diễn bằng cách bắt đầu với các bit 1 liên tục, ví dụ: 224.0.1.1.
* IPv6 Multicast: Trong IPv6, địa chỉ multicast bắt đầu với tiền tố "FF" và sau đó có một phần tử địa chỉ đặc biệt để xác định nhóm multicast cụ thể. Ví dụ: FF02::1 là địa chỉ multicast "All Nodes" trong mạng IPv6.

1. **IGMP (Internet Group Management Protocol)[3]**
   1. **Khái niệm:**

* IGMP (Internet Group Management Protocol) là một giao thức mạng sử dụng trong mạng IPv4 để quản lý và kiểm soát việc truyền tải dữ liệu multicast. Dữ liệu multicast là dữ liệu mà một nguồn gửi đến một nhóm các thiết bị đích có cùng quan tâm đến dữ liệu đó. IGMP cho phép các máy tính và thiết bị trong mạng thông báo với các router về việc họ muốn tham gia hoặc rời khỏi một nhóm multicast cụ thể.
  1. **Nguyên lý hoạt động:**
* Nguyên lý hoạt động của IGMP bao gồm các yếu tố sau:
* Multicast Group (Nhóm Multicast): Đây là một nhóm các máy tính hoặc thiết bị mạng có cùng quan tâm đến dữ liệu multicast cụ thể. Mỗi nhóm multicast được đại diện bằng một địa chỉ IP multicast.
* Hosts (Máy tính): Các máy tính hoặc thiết bị trong mạng có khả năng tham gia hoặc rời khỏi các nhóm multicast bằng cách sử dụng IGMP.
* Router (Bộ định tuyến): Router trong mạng cần hiểu và hỗ trợ IGMP để có thể chuyển tiếp dữ liệu multicast đến các nhóm tham gia.
* IGMP Messages (Thông điệp IGMP): Các máy tính và router gửi và nhận các thông điệp IGMP để tham gia, rời khỏi hoặc truy vấn về nhóm multicast.
  1. **Quá trình hoạt động:**
* Quá trình hoạt động cơ bản của IGMP bao gồm:
* Khi một máy tính muốn tham gia vào một nhóm multicast cụ thể, nó gửi một thông điệp IGMP cho router cho biết mong muốn tham gia nhóm đó.
* Router theo dõi các thông điệp IGMP từ các máy tính và duyệt danh sách các nhóm multicast mà các máy tính muốn tham gia.
* Khi router nhận được dữ liệu multicast đến cho một nhóm cụ thể, nó chỉ chuyển tiếp dữ liệu đó đến các máy tính trong nhóm đó.
* IGMP có một số phiên bản khác nhau, chẳng hạn IGMPv1, IGMPv2 và IGMPv3, mỗi phiên bản có các cải tiến và tính năng khác nhau. Giao thức này quan trọng trong việc hỗ trợ việc truyền tải dữ liệu multicast hiệu quả trong các mạng IPv4.
  1. **IGMP Snooping:**
* IGMP Snooping là một tính năng thường có trên các thiết bị chuyển mạng (như switch) để theo dõi và tối ưu hóa việc chuyển dữ liệu multicast.
* Khi kích hoạt IGMP Snooping, switch sẽ lắng nghe các tin nhắn IGMP từ các máy tính thành viên nhóm multicast để biết được những port nào cần nhận dữ liệu multicast.
* Sau đó, switch chỉ chuyển dữ liệu multicast đến các port cụ thể đã được xác định bởi IGMP Snooping, giúp giảm tải mạng và băng thông không cần thiết.
  1. **IGMP Version 1, Version 2, và Version 3:**
* IGMP có ba phiên bản chính: IGMPv1, IGMPv2 và IGMPv3.
* IGMPv1 là phiên bản ban đầu của giao thức và hỗ trợ cơ bản cho việc quản lý các nhóm multicast.
* IGMPv2 bổ sung các cơ chế cải tiến như Leave Group và Source-Specific Multicast (SSM).
* IGMPv3 cung cấp khả năng chọn lọc nhiều nguồn và khả năng đăng ký/dừng đăng ký theo thời gian.
  1. **IGMP Filter:**
* IGMP Filter là một tính năng cho phép người quản trị mạng cấu hình switch hoặc router để chặn hoặc chuyển tiếp dữ liệu multicast dựa trên thông tin IGMP.
* Nó giúp kiểm soát dữ liệu multicast và tối ưu hóa việc sử dụng băng thông.
  1. **Multicast IGMP Proxy:**
* Multicast IGMP Proxy là một tính năng hoặc ứng dụng trong mạng có thể hoạt động như một trung gian (proxy) giữa các mạng khác nhau để hỗ trợ việc truyền dữ liệu multicast qua các mạng này.
* Nó giúp tạo một cầu nối cho các mạng hoặc vùng mạng khác nhau để truyền tải dữ liệu multicast.
  1. **Kết luận**
* IGMP là một phần quan trọng của hệ thống multicast trong mạng, giúp điều hướng và quản lý việc phân phát dữ liệu multicast đến các thiết bị hoặc máy chủ mong muốn. Các tính năng và phiên bản khác nhau của IGMP đáp ứng nhu cầu đa dạng của mạng và ứng dụng multicast.

1. **Phân phối dữ liệu Multicast[4]**
   1. **Khái niệm:**

* Phân phối dữ liệu multicast là quá trình truyền tải dữ liệu từ một nguồn đến một nhóm các thiết bị hoặc máy chủ đích trong mạng sử dụng giao thức multicast như IGMP (Internet Group Management Protocol) cho IPv4 hoặc MLD (Multicast Listener Discovery) cho IPv6, cùng với các thiết bị mạng như router và switch.
  1. **Quá trình phân phối dữ liệu Multicast:**
* Địa chỉ Multicast: Đầu tiên, nguồn dữ liệu multicast sẽ gửi dữ liệu với địa chỉ multicast cụ thể. Địa chỉ multicast là một địa chỉ IP đặc biệt thuộc vào phạm vi địa chỉ multicast (ví dụ: IPv4 nằm trong khoảng từ 224.0.0.0 đến 239.255.255.255).
* Hosts Tham Gia: Các máy tính hoặc thiết bị trong mạng mà muốn tham gia nhóm multicast cụ thể sẽ gửi thông điệp IGMP (cho IPv4) hoặc MLD (cho IPv6) đến router để thông báo mong muốn tham gia nhóm đó.
* Router Quản lý Nhóm Multicast: Router trong mạng theo dõi các thông điệp IGMP/MLD từ các máy tính và duyệt danh sách các nhóm multicast mà các máy tính muốn tham gia.
* Phát Lại Dữ Liệu: Khi router nhận được dữ liệu multicast từ nguồn, nó sẽ biết được các nhóm multicast nào đang quan tâm đến dữ liệu đó dựa trên thông điệp IGMP/MLD. Router sau đó sẽ chỉ chuyển tiếp dữ liệu đó đến các máy tính trong các nhóm multicast đã được xác định.
* Chuyển Tiếp Trên Mạng: Dữ liệu multicast sẽ được chuyển tiếp từ router đến các switch và các phân đoạn mạng mà các máy tính trong các nhóm multicast đó được kết nối.
* Nhận Dữ Liệu Multicast: Các máy tính trong các nhóm multicast nhận dữ liệu từ mạng mà họ đã tham gia. Dữ liệu multicast chỉ được gửi đến các thiết bị mà thực sự quan tâm và yêu cầu dữ liệu đó.
  1. **Kết luận:**
* Tóm lại, việc phân phối dữ liệu multicast đòi hỏi sự hỗ trợ từ các giao thức multicast như IGMP hoặc MLD, router và switch trong mạng để đảm bảo rằng dữ liệu multicast chỉ được gửi đến các thiết bị đích tham gia, giúp tiết kiệm băng thông và tối ưu hóa quá trình truyền tải dữ liệu trong mạng.

1. **Ứng dụng của IP Multicast[5]**

* IP Multicast có rất nhiều ứng dụng trong các mạng và hệ thống khác nhau. Dưới đây là một số ứng dụng chính của IP Multicast:
* Truyền phát video và âm thanh trực tiếp (IP TV): IP Multicast cho phép phân phối video và âm thanh trực tiếp đến nhiều thiết bị người dùng trong mạng mà chỉ có các thiết bị đích quan tâm đến dữ liệu đó mới nhận nó. Điều này phù hợp cho các dịch vụ truyền hình trực tuyến, video streaming, và IP TV.
* Video họp trực tuyến: Trong các cuộc họp video trực tuyến hoặc video conference, IP Multicast có thể được sử dụng để truyền dữ liệu video từ nguồn đến các máy tính tham gia họp mà chỉ có các máy tính đó mới nhận dữ liệu.
* Phát sóng trực tiếp và thể thao trực tiếp: Các sự kiện thể thao hoặc chương trình truyền hình trực tiếp có thể sử dụng IP Multicast để phát sóng dữ liệu đến các máy tính hoặc thiết bị trong mạng mà muốn xem sự kiện đó.
* Phân phối nội dung trực tuyến đa phương tiện: Trong các mạng trường học hoặc doanh nghiệp, IP Multicast có thể được sử dụng để phân phối các khóa học trực tuyến, tài liệu đa phương tiện và buổi thuyết trình đến các học viên hoặc nhân viên mà cần truy cập nội dung đó.
* Phân phối cập nhật phần mềm: IP Multicast cũng có thể được sử dụng để phân phối các bản cập nhật phần mềm hoặc hệ điều hành cho nhiều máy tính trong mạng một cách hiệu quả.
* Quảng cáo đa phương tiện và marketing: Các ứng dụng quảng cáo trực tuyến có thể sử dụng IP Multicast để truyền tải quảng cáo đa phương tiện đến nhiều thiết bị trong mạng.
* Phân phối dữ liệu sensor và IoT (Internet of Things): IP Multicast cũng có thể được sử dụng trong các ứng dụng IoT để phân phối dữ liệu từ các thiết bị cảm biến đến các ứng dụng xử lý dữ liệu.
* Nội dung trực tiếp và phát sóng trực tuyến trò chơi: Trong ngành công nghiệp trò chơi trực tuyến, IP Multicast có thể được sử dụng để phân phối dữ liệu trò chơi và nội dung trực tiếp đến các người chơi trong mạng.
* Các ứng dụng của IP Multicast thường xuất hiện trong các môi trường mạng đòi hỏi phân phối dữ liệu đến một nhóm người dùng lớn mà chỉ có những người dùng quan tâm đến dữ liệu đó mới nhận nó, giúp giảm tải lưu lượng mạng và tối ưu hóa việc phân phối dữ liệu.

1. **Giới hạn và quản lý Multicast[6]**

* Giới hạn và quản lý multicast là các khía cạnh quan trọng trong việc triển khai và sử dụng multicast trong mạng. Dưới đây là một số khái niệm và cách để giới hạn và quản lý multicast:
* Quản lý Giới hạn Phân Phối Multicast (Multicast Distribution Scope Management): Để đảm bảo rằng dữ liệu multicast không bị phân phối ra ngoài mạng nơi nó không cần thiết, mạng multicast thường được chia thành các phạm vi phân phối khác nhau. Các phạm vi phân phối chủ yếu bao gồm:
* Link-Local Multicast: Dữ liệu multicast chỉ được phân phối trong một phân đoạn mạng cụ thể, không vượt qua các router.
* Site-Local Multicast: Phân phối multicast bị giới hạn trong một khu vực hoặc site mạng cụ thể.
* Global Multicast: Dữ liệu multicast có thể được phân phối trên toàn bộ mạng.
* Kiểm Soát Quyền Truy Cập (Access Control): Multicast có thể được quản lý bằng cách áp dụng kiểm soát quyền truy cập để xác định những ai có quyền tham gia vào nhóm multicast và những ai không. Điều này có thể thực hiện thông qua cấu hình trên router và switch để kiểm soát thông điệp IGMP/MLD từ các máy tính tham gia.
* Routing Policies (Chính sách Định Tuyến): Bằng cách cấu hình chính sách định tuyến (routing policies), bạn có thể quản lý cách dữ liệu multicast được chuyển tiếp trong mạng. Chẳng hạn, có thể đặt giới hạn về tốc độ truyền tải hoặc chặn dữ liệu multicast từ vượt ra khỏi một vùng mạng cụ thể.
* Monitoring and Reporting (Giám sát và Báo cáo): Sử dụng công cụ giám sát mạng và báo cáo, bạn có thể theo dõi lưu lượng multicast, xác định vị trí và số lượng người tham gia trong các nhóm multicast cụ thể, và xem xét hiệu suất mạng.
* Sử dụng các Giao thức Động và Tích hợp (Dynamic and Integrated Protocols): Nhiều giao thức multicast như PIM (Protocol Independent Multicast) cho phép kiểm soát động việc phân phối dữ liệu multicast và có tích hợp các cơ chế quản lý.
* Cấu hình bên dưới (Underlay Configuration): Cấu hình đúng trên router và switch trong mạng là quan trọng để đảm bảo việc phân phối multicast diễn ra theo cách được thiết kế và quản lý.
* Chuẩn hóa và Chứng thực (Standardization and Authentication): Sử dụng các chuẩn và cơ chế chứng thực có thể giúp tăng tính bảo mật và quản lý multicast trong mạng.
* Sự quản lý và giới hạn multicast rất quan trọng để đảm bảo rằng dữ liệu multicast được truyền tải một cách hiệu quả, an toàn và có thể kiểm soát trong mạng.

1. **Sự phát triển và tiềm năng[7]**

* Sự phát triển và tiềm năng của multicast trong mạng có thể đạt được nhiều ưu điểm và cung cấp giải pháp cho nhiều ứng dụng và vấn đề trong mạng hiện đại. Dưới đây là một số khía cạnh về sự phát triển và tiềm năng của multicast:
* Tiết kiệm Băng thông: Multicast là một công nghệ tiết kiệm băng thông, vì nó cho phép dữ liệu chỉ được truyền tải đến các thiết bị đích tham gia, không gửi dữ liệu đến toàn bộ mạng. Điều này rất quan trọng trong các mạng lớn và phân tán, giúp giảm tải mạng và tối ưu hóa việc sử dụng băng thông.
* Streaming Media và Entertainment: Trong ngành giải trí, multicast có tiềm năng lớn để cung cấp streaming video và âm thanh trực tiếp. Các dịch vụ như truyền hình trực tuyến, phát sóng trực tiếp thể thao và video-on-demand có thể sử dụng multicast để truyền tải dữ liệu đến nhiều người xem một cách hiệu quả hơn.
* Ứng dụng trong IoT: Multicast có thể được sử dụng để phân phối dữ liệu từ các thiết bị IoT (Internet of Things) đến các ứng dụng và hệ thống xử lý dữ liệu. Điều này có thể giúp trong việc theo dõi và kiểm soát các thiết bị IoT trên mạng.
* Cải thiện dịch vụ Cloud: Trong các mô hình dịch vụ đám mây, multicast có thể giúp cải thiện hiệu suất và cung cấp dịch vụ đám mây cho nhiều người dùng một cách hiệu quả.
* Hội nghị trực tuyến và học trực tuyến: Multicast có tiềm năng trong việc cung cấp hội nghị trực tuyến và giáo dục trực tuyến, cho phép nhiều người dùng kết nối và tham gia một cách hiệu quả.
* Quản lý và Theo dõi Mạng: Sử dụng multicast để phân phối dữ liệu giúp quản lý và giám sát mạng dễ dàng hơn. Các công cụ giám sát mạng có thể sử dụng multicast để theo dõi các thiết bị trong mạng.
* Bảo mật và Quản lý Phiên: Phát triển các cơ chế bảo mật và quản lý phiên cho multicast là một phần quan trọng của sự phát triển của công nghệ này. Điều này giúp đảm bảo tính riêng tư và bảo mật của dữ liệu multicast.
* Hỗ trợ IPv6: IPv6 đã tích hợp sẵn hỗ trợ cho multicast và có tiềm năng tăng cường việc triển khai và sử dụng multicast trong các mạng mới.
* Tóm lại, multicast có tiềm năng lớn để cung cấp giải pháp cho nhiều vấn đề và ứng dụng trong mạng hiện đại. Sự phát triển tiếp theo của multicast có thể đóng góp vào việc tối ưu hóa mạng, cải thiện trải nghiệm.

1. **Kết luận**

Tóm lại, multicast là một phương pháp hiệu quả để phân phát dữ liệu từ một nguồn đến nhiều người nhận trong mạng, đặc biệt hữu ích khi có nhiều người dùng quan tâm đến dữ liệu đó. Nó giúp giảm tải mạng, tiết kiệm băng thông và tối ưu hóa việc truyền tải dữ liệu. Để triển khai multicast thành công, cần sử dụng các giao thức như IGMP và PIM, cấu hình router và switch, và có khả năng quản lý và giới hạn phân phối multicast.

Multicast có nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực khác nhau, từ truyền hình trực tuyến và giáo dục trực tuyến đến IoT và quản lý mạng. Sự phát triển tiếp theo của multicast có tiềm năng tạo ra nhiều cơ hội mới trong việc cải thiện hiệu suất mạng, đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của thế giới kết nối.

# **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

**[1]** [**https://networklessons.com/multicast/introduction-to-multicast**](https://networklessons.com/multicast/introduction-to-multicast)

**[2]** [**https://vnpro.vn/thu-vien/dia-chi-multicast-2266.html**](https://vnpro.vn/thu-vien/dia-chi-multicast-2266.html)

**[3]** [**https://bizflycloud.vn/tin-tuc/igmp-la-gi-20190820093214726.htm**](https://bizflycloud.vn/tin-tuc/igmp-la-gi-20190820093214726.htm)

**[4]** [**https://www.geeksforgeeks.org/multicasting-in-computer-network/**](https://www.geeksforgeeks.org/multicasting-in-computer-network/)

**[5]** [**https://kb.pavietnam.vn/multicast-va-2-cach-su-dung-chinh.html**](https://kb.pavietnam.vn/multicast-va-2-cach-su-dung-chinh.html)

**[6]** [**https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/ios/config/17-x/ip-multicast/b-ip-multicast/m\_ip6-mcast-mld-limits.pdf**](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/ios/config/17-x/ip-multicast/b-ip-multicast/m_ip6-mcast-mld-limits.pdf)

**[7]** [**https://www.forum.vnpro.org/forum/c%C3%B4ng-ngh%E1%BB%87-m%E1%BA%A1ng/lan-technologies-data-center/10406-%E1%BB%A9ng-d%E1%BB%A5ng-v%C3%A0-kh%E1%BA%A3-n%C4%83ng-c%E1%BB%A7a-multicast**](https://www.forum.vnpro.org/forum/c%C3%B4ng-ngh%E1%BB%87-m%E1%BA%A1ng/lan-technologies-data-center/10406-%E1%BB%A9ng-d%E1%BB%A5ng-v%C3%A0-kh%E1%BA%A3-n%C4%83ng-c%E1%BB%A7a-multicast)