**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

**VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

\*\*\*



**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN**

**MÔN: MẠNG MÁY TÍNH**

Đề tài: Tìm hiểu IPv6 và so sánh IPv6 và IPv4

Giáo viên hướng dẫn: Nguyễn Đức Toàn

Nhóm 5:

Nguyễn Quốc Khoa - 20168278

Đỗ Thành Nam – 20168747

Hoàng Thị Mơ - 20168743

*Hà Nội 2018*

[**MỞ ĐẦU** 4](#_Toc532380822)

[**NỘI DUNG** 5](#_Toc532380824)

[Chương 1: Sơ lược về địa chỉ IP 5](#_Toc532380825)

[I. Định nghĩa 5](#_Toc532380826)

[II. Tác dụng 5](#_Toc532380827)

[III. Phân loại địa chỉ IP 5](#_Toc532380828)

[Chương 2: Tìm hiểu về giao thức IPv4 6](#_Toc532380829)

[I. Định nghĩa 6](#_Toc532380830)

[II. Cấu trúc địa chỉ IPv4: 6](#_Toc532380831)

[III. Những hạn chế của IPv4 7](#_Toc532380832)

[Chương 3: Tìm hiểu về IPv6 8](#_Toc532380833)

[I. Sự ra đời của IPv6 8](#_Toc532380834)

[II. Đặc điểm của địa chỉ IPv6 9](#_Toc532380835)

[III. Biểu diễn địa chỉ IPv6 12](#_Toc532380836)

[IV. Cấu trúc địa chỉ 12](#_Toc532380837)

[V. Phân loại địa chỉ 13](#_Toc532380838)

[Chương 4: So sánh giữa IPv6 và IPv4 14](#_Toc532380839)

[I.Sự khác biệt 14](#_Toc532380840)

[II. Tại sao cần IPv6? 15](#_Toc532380841)

[III.Lợi ích của IPv6 15](#_Toc532380842)

[**KẾT LUẬN** 16](#_Toc532380843)

[**TÀI LIỆU THAM KHẢO** 16](#_Toc532380844)

# **MỞ ĐẦU**

Đứng trước sự phát triển mạnh mẽ của CNTT đặc biệt là trong lĩnh vực mạng máy tính thì ngoài việc giải quyết vấn đề về lưu lượng cho mạng thì địa chỉ của các thiết bị mạng như địa chỉ của các máy tính, máy in, mail server, web server, dịch vụ xDSL, dịch vụ Internet qua đường cáp truyền hình (IPTV), phát triển các mạng giáo dục, game trực tuyến, thiết bị di động tham gia vào mạng Internet, truyền tải thoại, audio, video trên mạng… là một trong những vấn đề nan giải cần phải được quan tâm thực sự.

Hiện nay, địa chỉ của các máy tính trên Internet đang được đánh số theo thế hệ địa chỉ phiên bản 4 (IPv4) gồm 32 bits. Trên lý thuyết, không gian IPv4 bao gồm hơn 4 tỉ địa chỉ (thực tế thì ít hơn). Tuy nhiên đứng trước sự phát triển mạnh mẽ về số lượng thiết bị mạng như vậy thì xảy ra nguy cơ thiếu hụt không gian địa chỉ IPv4 là điều sẽ không tránh khỏi; cùng với những hạn chế trong công nghệ và những nhược điểm của IPv4 đã thúc đẩy sự ra đời của một thế hệ địa chỉ Internet mới là IPv6.

Phiên bản IPv6 là một phiên bản địa chỉ mới của Internet. IPv6 được thiết kế với hy 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 tốt hơn cho multicast, hỗ trợ bảo mật và cho di động tốt hơn. Hiện nay IPv6 đã được chuẩn hóa từng bước, chuẩn bị đưa vào ứng dụng thực tế trong tương lai.Vì vậy chúng em chọn đề tài này làm đề tài nghiên cứu.

# **NỘI DUNG**

## Chương 1: Sơ lược về địa chỉ IP

1. **Định nghĩa**

Địa chỉ IP hay trong tiếng Anh gọi là IP address hay viết đầy đủ là Internet Protocol address. Đây là 1 địa chỉ được dùng trên mạng máy tính và mạng Internet đảm bảo không 1 địa chỉ nào giống nhau vào 1 cùng thời điểm trên Internet. Công dụng của địa chỉ IP được dùng để cho các thiết bị nhận diện vào trao đổi dữ liệu với nhau. Hiện nay thì phổ biến nhất có 2 loại địa chỉ IP là địa chỉ IPv4 và IPv6

1. **Tác dụng**

Địa chỉ IP dùng như 1 địa chỉ trên Internet để người dùng có thể kết nối đến. Một địa chỉ IP trên mạng Internet có thể được sử dụng với nhiều công dụng khác nhau.

Ví dụ:

Như là 1 địa chỉ để truy cập trang web khi mà chưa có gắn tên miền domain vào.

Như bình thường bạn gõ Google.com sẽ hiển thị ra trang web google . Còn nếu như [**Google**](https://ngoinhakienthuc.com/tim-hieu-google-la-gi.html)chưa mua tên miền Google.com thì bạn có thể gõ địa chỉ ip là 216.58.199.110 vào [**trình duyệt web**](https://ngoinhakienthuc.com/tim-hieu-trinh-duyet-web-web-browser-la-gi-va-dung-de-lam-gi.html) để truy cập trang Google. Qua cổng hay port 80.

Đây chỉ là trong số những công dụng của địa chỉ IP mà thôi. Vì ở những cổng khác nhau hay còn gọi là port thì có thể sử dụng để cho các dịch vụ khác nhau trên Internet.

Nếu hiểu đơn giản thì Địa chỉ IP là địa chỉ nhà. Còn Port là những căn phòng trong nhà của bạn vậy đó. Như phòng khách, phòng ăn, phòng ngủ….

1. **Phân loại địa chỉ IP**

Hiện nay thì có 2 loại IP được dùng là IP tĩnh và IP động.

1. ***IP tĩnh là gì?***

IP tĩnh hay còn gọi là Static IP đây là địa chỉ IP cố định không thay đổi. Địa chỉ IP này thường phải mua và tốn phí duy trì. Bởi vì địa chỉ IP cố định sẽ giúp các dịch vụ hoạt động suôn sẻ không phải cấu hình lại địa chỉ mỗi khi địa chỉ IP thay đổi.

Ví dụ:

Như mình đã nói trên địa chỉ IP của trang Google là  216.58.199.110 vậy nếu không cố định sẵn mà hôm này lại đổi qua địa chỉ khác thì người sử dụng sẽ bị gián đoạn không truy cập được. Gần như mỗi khi thay đổi hosting thì những chủ trang web đều phải cấu hình cập nhật địa chỉ IP mới vào domain còn không thì sẽ không truy cập được.

1. ***IP động là gì?***

IP động hay còn gọi là Dynamic IP đây là địa chỉ IP thay đổi liên tục không cố định. Địa chỉ IP động thường được các nhà mạng sử dụng nhầm cung cấp dịch vụ truy cập Internet cho các khách hàng của mình.

Do tính chất luôn thay đổi nên thường có vụ Reset modem để nhà cung cấp mạng Internet cấp 1 địa chỉ IP mới mỗi khi bị chặn IP do download nhiều hoặc do những nguyên nhân khác.

## Chương 2: Tìm hiểu về giao thức ipv4

1. **Định nghĩa**

IPv4 ( Internet Protocol version 4) là phiên bản thứ tư trong quá trình phát triển của các [giao thức Internet](https://vi.wikipedia.org/wiki/IP) (IP). Đây là phiên bản đầu tiên của IP được sử dụng rộng rãi. IPv4 cùng với [IPv6](https://vi.wikipedia.org/wiki/IPv6) (giao thức Internet phiên bản 6) là nòng cốt của giao tiếp internet.

1. **Cấu trúc địa chỉ IPv4:**

- Địa chỉ IPv4 có 32 bit gồm 16 bit Network và 16 bit Host.  
- Địa chỉ IPv4 được chia thành 5 lớp A, B, C, D và E => có 2^32 khoảng 4,3 tỷ IP trong đó chỉ sử dụng 3 lớp A, B, C.  
- Nên còn lại 3,8 tỷ địa chỉ IP.  
- Trong phần Network:

* Các bit phần Network không được đồng thời = 0
* Trong **phần host** nếu
  + các bit host = 0: đây là địa chỉ mạng
  + các bit host = 1: đây là địa chỉ broadcast

1. **Những hạn chế của IPv4**
   1. ***Sự giới hạn về kích thước địa chỉ***

Do IPv4 chỉ dùng 32 bit để đánh địa chỉ nên không gian địa chỉ IPv4 chỉ có 2^32 địa chỉ. Với sự phát triển mạnh mẽ của Internet hiện nay, tài nguyên địa chỉ IPv4 đã gần cạn kiệt. Như vậy IPv4 ngày nay hầu như không còn đáp ứng được nhu cầu sử dụng của mạng Internet. Hai vấn đề lớn mà IPv4 đang phải đối mặt là việc thiếu hụt các địa chỉ, đặc biệt là các không gian địa chỉ tầm trung (lớp B) và việc phát triển về kích thước rất nguy hiểm của các bảng định tuyến trong Internet.

Để giải quyết vấn đề thiếu hụt địa chỉ IP, người ta đã sử dụng rất nhiều phương pháp như: Subneting, VLSM, CIDR, NAT. Thêm vào đó, nhu cầu tự động cấu hình (Auto-config) ngày càng trở nên cần thiết. Địa chỉ IPv4 trong thời kỳ đầu được phân loại dựa vào dung lượng của địa chỉ đó (số lượng địa chỉ IPv4). Địa chỉ IPv4 được chia thành 5 lớp A, B, C, D, E. 3 lớp đầu tiên được sử dụng phổ biến nhất. Các lớp địa chỉ này khác nhau ở số lượng các bit dùng để định nghĩa Network ID.

1.2. Cấu trúc định tuyến không hiệu quả

Địa chỉ IPv4 có cấu trúc định tuyến vừa phân cấp, vừa không phân cấp. Mỗi router phải duy trì bảng thông tin định tuyến lớn, đòi hỏi router phải có dung lượng bộ nhớ lớn. IPv4 cũng yêu cầu router phải can thiệp xử lý nhiều đối với gói tin IPv4.

1.3. Hạn chế về tính bảo mật và kết nối đầu cuối – đầu cuối

Trong cấu trúc thiết kế của địa chỉ IPv4 không có cách thức bảo mật nào đi kèm. IPv4 không cung cấp phương tiện hỗ trợ mã hóa dữ liệu. Kết quả là hiện nay, bảo mật ở mức ứng dụng được sử dụng phổ biến, không bảo mật lưu lượng truyền tải giữa các host. Nếu áp dụng IPSec là một phương thức bảo mật phổ biến tại tầng IP, mô hình bảo mật chủ yếu là bảo mật lưu lượng giữa các mạng, việc bảo mật lưu lượng đầu cuối – đầu cuối được sử dụng rất hạn chế.

Nguy cơ thiếu hụt không gian địa chỉ, cùng những hạn chế của IPv4 thúc đẩy sự đầu tư nghiên cứu một giao thức internet mới, khắc phục những hạn chế của giao thức IPv4 và đem lại những đặc tính mới cần thiết cho dịch vụ và cho hoạt động mạng thế hệ tiếp theo. Tổ chức Internet IETF đã đưa ra quyết định thúc đẩy thay thế cho IPv4 là IPv6 (Internet Protocol version 6), giao thức Internet phiên bản 6, còn được gọi là giao thức IP thế hệ mới (IP Next Generation – IPng). Địa chỉ Internet phiên bản 6 có chiều dài gấp 4 lần chiều dài địa chỉ IPv4, bao gồm 128 bit.

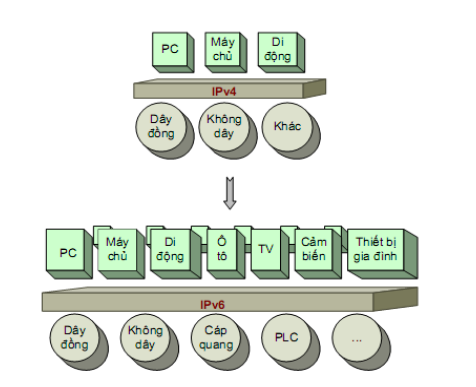
* Dựa trên những nhược điểm của IPv4 kể trên, đặc biệt là sự thiếu hụt địa chỉ trong tương lai gần. Điều này đã thức đẩy các nhà thiết kế nghiên cứu một thế hệ địa chỉ mới để giải quyết những nhược điểm của IPv4, đó là IPv6 hay còn gọi là IPng (Next Generation: thế hệ kế tiếp). IPv6 ra đời để giải quyết những nhược điểm của IPv4

## Chương 3: Tìm hiểu về IPv6

1. **Sự ra đời của IPv6**

Như đã biết, IPv4 có khá nhiều nhược điểm, trong đó quan trọng nhất là việc không gian địa chỉ IPv4 đang cạn kiệt. Điều này dẫn đến tất yếu phải ra đời một thế hệ địa chỉ mới giải quyết được những nhược điểm của IPv4, đó là IPv6. Thế hệ địa chỉ IPv6 không những giải quyết được những vấn đề của IPv4 mà còn cung cấp thêm một số ưu điểm:

* Không gian địa chỉ lớn.
* Khả năng mở rộng về định tuyến.
* Hỗ trợ tốt hơn truyền thông nhóm (truyền thông nhóm là một tùy chọn của địa chỉ IPv4, tuy nhiên khả năng hổ trợ và tính khả dụng chưa cao).
* Hỗ trợ end to end dễ dàng hơn và loại bỏ hoàn toàn công nghệ NAT.
* Không cần phải phân mảnh, không cần trường kiểm tra phần đầu. f Bảo mật: do IPv6 hỗ trợ IPsec, nó làm cho các nút mạng IPv6 trở nên an toàn hơn (thực ra IPsec có thể hoạt động được với cả IPv4 và IPv6).
* Tự động cấu hình: Đơn giản hơn trong việc cấu hình địa chỉ IP cho các thiết bị bằng việc sử dụng địa chỉ IPv6. IPv6 có khả năng tự động cấu hình mà không cần máy chủ DHCP như trong mạng sử dụng địa chỉ IPv4.
* Tính di động: cho phép hỗ trợ các nút mạng sử dụng địa chỉ IP di động (thời điểm IPv4 được thiết kế, chưa tồn tại khái niệm về IP di động. Nhưng thế hệ mạng mới thì dạng thiết bị này ngày càng phát triển, đòi hỏi cấu trúc giao thức Internet phải hổ trợ tốt hơn.).
* Hoạt động: trường phần đầu IPv4 làm thay đổi kích thước của gói tin IP và thường bị bỏ đi không tính đến. Do các bộ đính tuyến thường chuyển hướng hoặc từ chối các gói khi nó bận. Đây chính là lý do ta không triển khai IPsec trên nền IPv4. Các bộ định tuyến IPv6 hoạt động khác giựa trên cách xử lý khác đối với địa chỉ IP và các tuyến. Gói tin IPv6 có hai dạng phần đầu: phần đầu cơ bản (basic phần đầu) và phần đầu mở rộng (extension phần đầu). Phần đầu cơ bản có chiều dài cố định 40 bytes, chứa những thông tin cơ bản trong xử lý gói tin IPv6, thuận tiện hơn cho việc tăng tốc xử lý gói tin. Những thông tin liên quan đến dịch vụ mở rộng kèm theo được chuyển hẳn tới một phân đoạn khác gọi là phần đầu mở rộng.
* Chi phí: giảm giá thành về công tác quản lý, tăng độ an ninh, hoạt động tốt hơn, cần ít tiền hơn để đăng ký địa chỉ IP. Các chi phí này sẽ cân bằng chi phí cho việc chuyển từ địa chỉ IPv4 sang địa chỉ IPv6.



Sơ đồ Sự phát triển của địa chỉ IP

1. **Đặc điểm của địa chỉ IPv6**

Trong IPv6 giao thức Internet được cải tiến một cách rộng lớn để thích nghi được sự phát triển không biết trước được của Internet. Định dạng và độ dài của những địa chỉ IP cũng được thay đổi với những gói định dạng. Những giao thức liên quan, như ICMP cũng đựơc cải tiến. Những giao thức khác trong tầng mạng như ARP, RARP, IGMP đã hoặc bị xoá hoặc có trong giao thức ICMPv6. Những giao thức tìm đường như RIP, OSPF cũng được cải tiến khả năng thích nghi với những thay đổi này. Những chuyên gia truyền thông dự đoán là IPv6 và những giao thức liên quan với nó sẽ nhanh chóng thay thế phiên bản IP hiện thời. Thế hệ mới của IP hay IPv6 có những ưu điểm như sau:

***1. Không gian địa chỉ lớn:***

IPv6 có địa chỉ nguồn và đích dài 128 bít. Mặc dù 128 bít có thể tạo hơn 3,4\*1038 tổ hợp, không gian địa chỉ của IPv6 được thiết kế dự phòng đủ lớn cho phép phân bổ địa chỉ và mạng con từ trục xương sống internet đến từng mạng con trong một tổ chức. Các địa chỉ hiện đang phân bổ để sử dụng chỉ chiếm một lượng nhỏ và vẫn còn thừa rất nhiều địa chỉ sẵn sàng cho sử dụng trong tương lai. Với không gian địa chỉ lớn này, các kỹ thuật bảo tồn địa chỉ như NAT sẽ không còn cần thiết nữa

1. ***Tăng sự phân cấp địa chỉ***

Các địa chỉ toàn cục của Ipv6 được thiết kế để tạo ra một hạ tầng định tuyến hiệu quả, phân cấp và có thể tổng quát hóa dựa trên sự phân cấp thường thấy của các nhà cung cấp dịch vụ Internet (ISP) trên thực tế. Trên mạng internet dựa trên Ipv6,các router mạng xương sống(backbone) có số mục trong bảng định tuyến nhỏ hơn rất nhiều.

1. ***Đơn giản hóa việc đặt địa chỉ Host***

IPv6 sử dụng 64 bit sau cho địa chỉ Host, trong 64 bit đó có cả 48 bit là địa chỉ MAC của máy, do đó, phải đệm vào đó một số bit đã được định nghĩa trước mà các thiết bị định tuyến sẽ biết được những bit này trên subnet. Bằng cách này, mọi máy trạm sẽ có một Host ID duy nhất trong mạng. 4. Khuôn dạng phần đầu đơn giản hóa

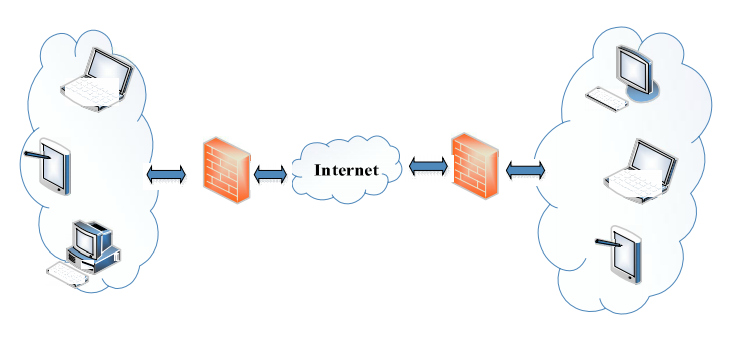
Phần đầu của IPv6 được thiết kế để giảm chi phí đến mức tối thiểu. Điều này đạt được bằng cách chuyển các trường không quan trọng và các trường lựa chọn sang các phần đầu mở rộng được đặt phía sau của phần đầu IPv6. Khuôn dạng phần đầu mới của IPv6 tạo ra sự xử lý hiệu quả hơn tại các bộ định tuyến.

***5. Tự cấu hình địa chỉ***

Để đơn giản cho việc cấu hình các trạm, IPv6 hỗ trợ cả việc tự cấu hình địa chỉ stateful như khả năng cấu hình server DHCP và tự cấu hình địa chỉ không trạng thái(stateless) (không có server DHCP). Với tự cấu hình địa chỉ dạng không trạng thái, các trạm trong liên kết tự động cấu hình chúng với địa chỉ IPv6 của liên kết (địa chỉ cục bộ liên kết) và với địa chỉ rút ra từ tiền tổ được quảng bá bởi bộ định tuyến cục bộ. Thậm chí nếu không có bộ định tuyến, các trạm trên cùng một liên kết có thể tự cấu hình chúng với các địa chỉ cục bộ liên kết và giao tiếp với nhau mà không phải thiết lập cấu hình thủ công.

***6. Khả năng xác thực và bảo mật an ninh***

Tích hợp sẵn trong thiết kế ipv6 giúp triển khai dễ dàng đảm bảo sự tương tác lẫn nhau giữa các nút mạng.



Bảo mật trên các node trong IPv6

***7. Hỗ trợ tốt hơn về chất lượng dịch vụ QoS***

Lưu thông trên mạng được phân thành các luồng cho phép xử lý mức ưu tiên khác nhau tại các bộ định tuyến.

***8. Hỗ trợ tốt hơn tính năng di động.***

Khả năng IP di động tận đụng được các ưu điểm của ipv6 so với ipv4

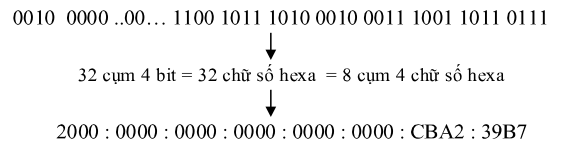
***9. Khả năng mở rộng***

Thiết kế của ipv6 có sự dự phòng cho sự phát triển trong tương lai đồng thời dễ dàng mở rộng khi có nhu cầu.

1. **Biểu diễn địa chỉ IPv6**

Địa chỉ IPv6 được viết hoặc theo 128 bits nhị phân, hoặc thành một dãy chữ số hexa. Tuy nhiên, nếu viết một dãy số 128 bits nhị phân thì không thuận tiện, và để nhớ chúng thì không thể. Do vậy, địa chỉ IPv6 thường được biểu diễn dưới dạng một dãy chữ số hexa. Đầu tiên, 128 bits nhị phân của địa chỉ IPv6 được biểu diễn thành dãy chữ số hexadecimal. Sau đó, nhóm 128 bits này thành các nhóm 4 bits. Tiếp đến, chuyển đổi từng nhóm 4 bits thành số hexa tương ứng và nhóm 4 số hexa thành một nhóm phân cách bởi dấu “:”. Kết quả, một địa chỉ IPv6 được biểu diễn thành một dãy số gồm 8 nhóm số hexa cách nhau bằng dấu “:”, mỗi nhóm gồm 4 chữ số hexa.

Ví dụ về địa chỉ IPv6 128 bits



Trong một số trường hợp, dãy số 32 số hexa của 1 điaạ chỉ IPv6 có thể có nhiều chữ số 0 đi liền nhau, để rút gọn địa chỉ IPv6 ta có thể viết vắn tắt bằng việc giảm thiểu các số 0 ở các bit đầu

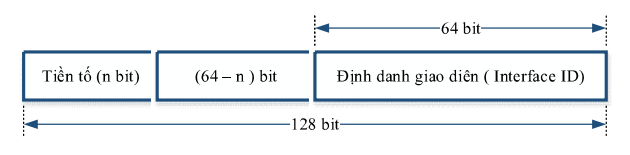
Ví dụ: [ 1080:0000:0000:0000:0008:0800:200C:417A ]

Do đó cơ chế rút gọn địa chỉ được dùng để biểu diễn dễ dàng hơn các loại địa chỉ dạng này. Ta không cần viết các số [0] ở đầu các nhóm, nhưng những số [0] ở bên trong thì không thể xóa. Ta sẽ có địa chỉ sau khi rút gọn: [1088:0:0:0:8:800:200C:463A]

Địa chỉ IPv6 còn có một số nguyên tắc nữa là nếu có các nhóm số [0] liên tiếp chúng ta có thể nhóm các số [0] lại thành 2 dấu “::” như vậy địa chỉ ở trên ta có thể viết lại như sau: [1088::8::800::200C::463A]

1. **Cấu trúc địa chỉ**

Cấu trúc chung của một địa chỉ IPv6 thường thấy như sau



Trong 128 bits địa chỉ IPv6, có một số bit thực hiện chức năng xác định”

Bit xác định loại địa chỉ (bits tiền tố - prefix): quyết định địa chỉ thuộc loại nào và số lượng địa chỉ đó trong không gian chung IPv6.

Các bit định danh giao diện (Interface ID): Cũng như địa chỉ IP dùng trong giao tiếp giwuax các node IPv6 trên cũng một đường kết nối (link-local) và địa chỉ được thiết kế cho giao tiếp trong phạm vi một mạng (site-local) đều có 64 bít cuối cùng được sử dụng để xác định một giao diện duy nhất.

1. **Phân loại địa chỉ**

Một trong những đặc điểm nổi bật nhất của IPV6 là mở rộng cấu trúc địa chỉ.với thiết kế mới,IPV6 cho phép tăng chiều dài một đỉa chỉ IP từ 32bit lên 128 bits.với kiến trúc địa chỉ mới này,không gian địa chỉ tăng lên tới 1 con số vô cùng lớn.Theo cách thức gói tin được gửi đến đích, IPv6 có 3 loại địa chỉ sau:

* 1. ***Địa chỉ unicast (truyền thông đơn hướng):***

Là địa chỉ được gán cho 1 cổng, nó có thể là địa chỉ: global, reserved, link-local và site-local. Một gói dữ liệu được gởi tới một địa chỉ Unicast sẽ được phân phối tới cổng giao tiếp được chỉ ra bởi địa chỉ đó.

* 1. ***Địa chỉ Anycast:***

Là tập hợp các cổng giao tiếp, tập này thông thường thuộc về các node khác nhau. Địa chỉ giúp gói dữ liệu được gửi đến các node có địa chỉ cùng không gian mạng (allocated from unicast address space) và được phân phối đến cổng giao tiếp gần nhất với nó hay đầu tiên trong nhóm Anycast.

* 1. ***Địa chỉ Multicast:***

One-to-many. Packet có đích đến là Multicast Address sẽ thông qua Routing để chuyển đến tất cả các Interfaces có cùng Multicast Address

## Chương 4: So sánh giữa IPv6 và IPv4

**I.** **Sự khác biệt**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **IPv4** | **IPv6** |
| **Địa chỉ** | 32 bit (4 byte)  12: 34: 56: 78 | 128 bit (16 byte) |
| **Thí dụ** | 12: 34: 56: 78 | 1234: 5678: 9abc: def0: 1234: 5678: 9abc: def0 |
| **Kích thước gói tin** | 576 byte được yêu cầu, phân mảnh tùy chọn | Yêu cầu 1280 byte mà không cần phân mảnh |
| **Phân mảnh gói tin** | Định tuyến và gửi các máy | Chỉ gửi máy chủ |
| **Tiêu đề gói tin** | Không xác định luồng gói cho QoS xử lý  Bao gồm tổng kiểm tra  Bao gồm các tùy chọn  Tối đa 40 byte | Chứa lĩnh vực Nhãn Dòng xác định luồng gói cho QoS xử lý  Không bao gồm tổng kiểm tra  Tiêu đề mở rộng được sử dụng cho dữ liệu tùy chọn |
| **Bản ghi DNS** | Địa chỉ (A) hồ sơ,  Bản đồ tên máy chủ lưu trữ  Các bản ghi Pointer (PTR),  Miền DNS IN-ADDR.ARPA | Địa chỉ (AAAA) hồ sơ,  Bản đồ tên máy chủ lưu trữ  Các bản ghi Pointer (PTR),  Miền DNS IP6.ARPA |
| **Cấu hình địa chỉ** | Hướng dẫn hoặc qua DHCP | Tự động định cấu hình địa chỉ (SLAAC) bằng cách sử dụng Internet Control Message Protocol phiên bản 6 (ICMPv6) hoặc DHCPv6 |
| **IP tới độ phân giải MAC** | Phát sóng ARP | Multicast Neighbor Solicitation |
| **Quản lý nhóm subnet cục bộ** | Giao thức Quản lý Nhóm Internet (IGMP) | Phát hiện nghe đa tuyến (MLD) |
| **Phát sóng** | Có | Không |

**II. Tại sao cần IPv6?**

IPv4 chỉ sử dụng 32 bit cho địa chỉ Internet của nó. Điều này thực chất có nghĩa là IPv4 có thể hỗ trợ lên đến **2 ^ 32** địa chỉ IP trong tổng số, có tài khoản **4,294,967,296** *(4,294... tỷ)*địa chỉ. Mặc dù điều này dường như là một con số lớn, nhưng ước tính số lượng thiết bị kết nối internet vượt quá 20 tỷ và con số này ngày càng tăng. Như vậy, địa chỉ IP của bất kỳ thiết bị nào cần phải cụ thể và độc nhất, và với số lượng ngày càng tăng của người dùng, họ đã cạn kiệt địa chỉ IPv4.   
  
IPv6, mặt khác, sử dụng địa chỉ internet 128-bit. Điều này có nghĩa là giao thức có thể hỗ trợ đến **2 ^ 128**tổng số địa chỉ IP, tương đương với **340,282,366,920,938,000,000,000,000,000.000,000,00 0** *(Ba trăm bốn mươi nghìn tỷ, hai trăm tám mươi hai trăm tỷ, ba trăm sáu mươi sáu ngàn chín trăm hai mươi tỷ, chín trăm ba mươi tám triệu)*địa chỉ**.** Về cơ bản, tiêu chuẩn IPv6 là quá đủ để giữ cho Internet hoạt động trong một thời gian rất dài.

**III.** **Lợi ích của IPv6**

Các IPv6, cùng với việc tăng số lượng các địa chỉ có sẵn, đi kèm với nhiều lợi ích nữa. Với sự trợ giúp của IPv6, nhu cầu dịch chuyển địa chỉ mạng (NAT) đã được tận dụng, trước đây được sử dụng để bảo vệ các phân bổ không gian địa chỉ toàn cầu do thiếu địa chỉ IPv4. Thêm vào đó, IPv6 cũng loại bỏ khả năng va chạm địa chỉ riêng, cùng với định tuyến multicast tốt hơn.

So với các tiêu chuẩn IPv4, IPv6 có một định dạng tiêu đề đơn giản hơn, cho phép định tuyến đơn giản và hiệu quả hơn. Nó cũng làm tăng chất lượng dịch vụ (QoS), còn được gọi là "ghi nhãn luồ ng". còn nữa IPv6 đã được tích hợp sẵn tính năng xác thực và riêng tư và có các tùy chọn linh hoạt với sự hỗ trợ cho các phần mở rộng. Nhìn chung, IPv6 cũng cung cấp khả năng quản lý dễ dàng hơn, tạm biệt với Giao thức Cấu hình Máy chủ Động (DHCP Host).

# **KẾT LUẬN**

Sự cạn kiệt của IPv4 đã được dự báo từ nhiều năm trước. Năm 1993, đã đưa ra định tuyến liên kết không giới hạn (Classless Inter-Domain Routing - CIDR), sau đó được thay thế bằng việc sử dụng rộng rãi Dịch vụ Địa chỉ Mạng (NAT). Mặc dù cả hai phương pháp này đều hoạt động nhưng chúng vẫn không có gì ngoài các phương tiện tạm thời để trì hoãn việc cạn kiệt địa chỉ IPv4. Về cơ bản, chuyển đổi sang IPv6 là cần thiết, nhưng tiến độ đã thực sự rất chậm. Để thực hiện việc chuyển đổi, phần mềm và bộ định tuyến cần thay đổi để hỗ trợ mạng tiên tiến hơn, sẽ mất nhiều thời gian và tiền bạc.

Vào năm 2014, **IPv4 vẫn chiếm hơn 99% lưu lượng Internet trên toàn thế giới**. Mặc dù lịch sử phát triển và triển khai kéo dài một thập kỷ như là một quy trình Theo dõi tiêu chuẩn, việc triển khai trên toàn thế giới của IPv6 ngày càng tăng. Tính đến ngày 22 tháng 7 năm 2017, tỷ lệ người dùng tiếp cận các dịch vụ của Google với IPv6 lần đầu tiên đạt mức 20,1%, tăng khoảng 7,2% mỗi năm, mặc dù có nhiều khu vực khác nhau. Trong khi các thiết bị đang áp dụng các tiêu chuẩn IPv6, số lượng các nhà cung cấp mạng chuyển sang IPv6 vẫn còn khá thấp.  
Trong khi chờ đợi, IPv4 và IPv6 có hiệu quả hoạt động như các mạng song song, mặc dù việc trao đổi dữ liệu giữa các giao thức này yêu cầu các cổng đặc biệt. Hiện nay tất cả các thiết bị mới nhất đi kèm với IPv6 như là tiêu chuẩn mặc định của họ, và thậm chí nếu bạn đã không nhận thấy điều đó, rất có thể là bạn đã và đang sử dụng IPv6. Việc chuyển sang IPv6 là cần thiết và không thể tránh khỏi.

# **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Tìm hiểu về IPv6: <https://quantrimang.com/gioi-thieu-ve-dia-chi-ipv6-36414>

Tìm hiểu về IPv4: <https://www.thekalitools.com/2016/06/tim-hieu-ve-dia-chi-ipv4.html>

So sánh IPv4 và IPv6: <https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/ssw_ibm_i_72/rzai2/rzai2compipv4ipv6.htm#rzai2compipv4ipv6__compipheader>

Lợi ích của IPv6: <https://www.networkcomputing.com/networking/six-benefits-ipv6/1148014746?fbclid=IwAR0JAqGfjgQvbvA0uqZdAK7_EQUkHhlHoSMedYr5gnrqT4iF4Gye7ZIMauc>