

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Hạn chế của IPv4

Hệ thống địa chỉ IPv4 hiện nay không có sự thay đổi về cơ bản kể từ khi phát hành năm 1981. Qua thời gian sử dụng cho đến nay đã phát sinh các yếu tố như:

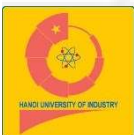
- Sự phát triển mạnh mẽ của hệ thống Internet dẫn đến **sự cạn kiệt về địa chỉ IPv4**.
- **Sự phát triển của bảng định tuyến** ngày một lớn.
- Nhu cầu về **Security** ở IP-Level.
- Nhu cầu về **phương thức cấu hình** một cách đơn giản.
- Nhu cầu hỗ trợ về thông tin **vận chuyển dữ liệu thời gian thực** (Real time Delivery of Data) còn gọi là Quality of Service (QoS)...

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Hạn chế của IPv4

Trong những năm 1990, **CIDR** (**C**lassless **I**nter-**D**omain **R**outing) được xây dựng dựa trên khái niệm mặt nạ địa chỉ (address mask) đã tạm thời khắc phục được những vấn đề thiếu hụt địa chỉ, cải tiến khả năng mở rộng của IPv4.

Mặc dù có thêm nhiều công cụ khác ra đời như kỹ thuật **Subnetting** (1985), kỹ thuật **VLSM** (**V**ariable **L**ength **S**ubnet **M**asking - 1987) và **CIDR** (1993), các kỹ thuật trên đã không cứu vớt IPv4 ra khỏi một vấn đề đơn giản: **không đủ địa chỉ cho các nhu cầu tương lai.**



TÌM HIỂU VỀ IPv6

Hạn chế của IPv4

Giải pháp cho các vấn đề trên:

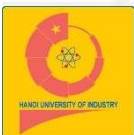
- **Hạn chế việc gia tăng số lượng** mạng và các máy tính (điều này không thể thực hiện được).
- Giải pháp còn lại là **mở rộng dải địa chỉ IP từ 32 bits (IPv4) lên 128 bits** hay còn gọi là **IPv6**.
- ✓ Như vậy, **IPv6** là một giao thức hoạt động tại tầng mạng ra đời nhằm **giải quyết tình trạng thiếu hụt địa chỉ IP** cấp phát cho các thiết bị mạng trong tương lai.
- ✓ Ngoài việc cung cấp không gian IP rộng lớn, IPv6 còn có nhiều đặc điểm **cải tiến tập trung vào vấn đề định tuyến và bảo mật** nhằm giúp hệ thống thông tin hoạt động hiệu quả và an toàn hơn.

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Tổng quan về IPv6

Hệ thống **IPv6** được xây dựng với các điểm chính như sau:

- Định dạng phần Header của các gói tin theo dạng mới.
- Cung cấp không gian địa chỉ rộng lớn hơn.
- Cung cấp giải pháp định tuyến và định vị địa chỉ hiệu quả hơn.
- Cung cấp sẵn thành phần Security (Built-in Security).
- Hỗ trợ giải pháp Chuyển giao ưu tiên (Prioritized Delivery) trong Routing.
- Cung cấp Protocol mới trong việc tương tác giữa các Điểm kết nối (Nodes).
- Có khả năng mở rộng dễ dàng thông qua việc cho phép tạo thêm Header ngay sau IPv6 Packet Header.



TÌM HIỂU VỀ IPv6

Tổng quan về IPv6

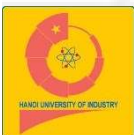
Kích thước (không gian) địa chỉ:

Với độ rộng 128 bits, trên lí thuyết IPv6 có:

$2^{128} = 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456$

địa chỉ IP cho các thiết bị trên mạng, xấp xỉ 10^{28} lần không gian địa chỉ của IPv4.

Cách thức đánh địa chỉ của IPv6 cũng khác so với IPv4.



TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phương pháp biểu diễn IPv6

Với độ rộng 128 bit:

IPv6 thường được viết dưới dạng **8 nhóm**, mỗi nhóm gồm **4 chữ số thập lục phân** (không phân biệt chữ hoa, chữ thường), mỗi phần cách nhau bởi dấu hai chấm (:).

Ví dụ: 2001:0DB8:0000:2F3B:02AA:00FF:FE28:9C5A
2001:0db8:0000:2f3b:02aa:00ff:fe28:9c5a
2001:0dB8:0000:2F3b:02aA:00Ff:FE28:9c5a

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phương pháp biểu diễn IPv6

Có thể đơn giản hóa với quy tắc sau:

- Cho phép **bỏ các số 0 nằm phía trước trong mỗi nhóm.**
- Nhóm gồm các số 0 được thay bằng một số **0.**
- Thay bằng hai dấu hai chấm (::) cho các nhóm liên tiếp có giá trị bằng không.

Lưu ý: Dấu (::) chỉ xuất hiện duy nhất một lần trong địa chỉ.

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phương pháp biểu diễn IPv6

Ví dụ:

2001:0DB8:0000:0000:0000:0000:1428:57AB

2001:0DB8:0000:0000:0000::1428:57AB

2001:0DB8:0:0:0:0:1428:57AB

2001:0DB8:0:0::1428:57AB

2001:0DB8::1428:57AB

2001:DB8::1428:57AB

Các cách ghi địa chỉ trên đây là tương đương.

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phương pháp biểu diễn IPv6

Ví dụ:

0000:0000:0000:2001:0DB8:1428:0000:0000

0:0:0:2001:0DB8:1428:0:0

::2001:0DB8:1428:0:0

0:0:0:2001:0DB8:1428::

Không được viết:

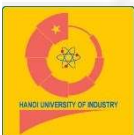
::2001:0DB8:1428::

☞ Gây nhầm lẫn khi dịch ra địa chỉ đầy đủ.

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phương pháp biểu diễn IPv6

Một số địa chỉ IPv6 được hình thành bằng cách **gán 96 bits 0 vào địa chỉ IPv4** vì địa chỉ IPv4 chỉ là một tập con của không gian địa chỉ IPv6. Để giảm nguy cơ nhầm lẫn trong chuyển đổi giữa ký hiệu chấm thập phân của IPv4 và dấu hai chấm của IPv6 thì các nhà thiết kế IPv6 cũng đã đưa ra khuôn mẫu đặc biệt cho cách viết những địa chỉ loại này như sau: Thay vì viết theo cách của một địa chỉ IPv6 là: **0:0:0:0:0:0:A00:1** ta có thể vắn tắt 32 bits cuối theo mẫu chấm thập phân như sau: **::10.0.0.1**



TÌM HIỂU VỀ IPv6

Các địa chỉ đặc biệt trong IPv6

- **::/128** - địa chỉ gồm **tất cả là các bit 0** chỉ được dùng trong phần mềm.
- **::1/128** - đây là địa chỉ loopback.
- **::/96** - zero prefix được dùng cho **IPv4 compatible addresses**.
- **::ffff:0:0/96** - prefix này được dùng cho **IPv4 mapped addresses**.
- **2001:db8::/32** – prefix này dùng trong documentation.

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phân loại IPv6 Address

Unicast:

Unicast Address dùng để định vị một Interface trong phạm vi các Unicast Address. Gói tin (Packet) có đích đến là Unicast Address sẽ thông qua Routing để chuyển đến 1 Interface duy nhất.

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phân loại IPv6 Address

Multicast:

Multicast Address dùng để định vị nhiều Interfaces. Packet có đích đến là Multicast Address sẽ thông qua Routing để chuyển đến tất cả các Interfaces có cùng Multicast Address.

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phân loại IPv6 Address

Anycast :

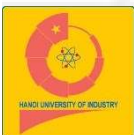
Anycast Address dùng để định vị nhiều Interfaces. Tuy vậy, Packet có đích đến là Anycast Address sẽ thông qua Routing để chuyển đến một Interfaces trong số các Interface có cùng Anycast Address, thông thường là Interface gần nhất (khái niệm Gần ở đây được tính theo khoảng cách Routing).

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phân loại IPv6 Address

Trong các trường hợp nêu trên, IPv6 Address được cấp cho Interface chứ không phải Node, một Node có thể được định vị bởi một trong số các Interface Address.

IPv6 không có dạng Broadcast, các dạng Broadcast trong IPv4 được xem như tương đương Multicast trong IPv6.



SO SÁNH ĐỊA CHỈ IPV4 VÀ IPV6 (1)

Độ dài địa chỉ là 32 bit (4 byte)	Độ dài địa chỉ là 128 bit (16 byte)
Phân lớp địa chỉ (Lớp A, B, C và D)	Không phân lớp địa chỉ. Cấp phát theo tiền tố
Lớp D là Multicast (224.0.0.0/4)	Địa chỉ multicast có tiền tố FF00::/8
Sử dụng địa chỉ Broadcast	Không có Broadcast, thay bằng Anycast
Địa chỉ quảng bá truyền thông tin đến tất cả các node trong một mạng con	Trong IPv6 không tồn tại địa chỉ quảng bá, thay vào đó là địa chỉ Multicast
Địa chỉ Loopback 127.0.0.1	Địa chỉ Loopback là ::1
Sử dụng địa chỉ Public	Tương ứng là địa chỉ Unicast toàn cầu
Địa chỉ IP riêng (10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, and 192.168.0.0/16)	Địa chỉ Site-Local (FEC0::/48)
Địa chỉ tự cấu hình (169.254.0.0/16)	Địa chỉ Link-Local (FE80::/64)
Dạng biểu diễn: chuỗi số thập phân cách nhau bởi dấu chấm	Dạng biểu diễn: chuỗi số Hexa cách nhau bởi dấu hai chấm; có thể nhóm chuỗi số 0 liên nhau vào một ký tự
Sử dụng mặt nạ mạng con	Chỉ sử dụng ký hiệu tiền tố để chỉ mạng
Phân giải tên miền DNS: bản ghi tài nguyên địa chỉ máy chủ IPv4 (A)	Phân giải tên miền DNS: bản ghi tài nguyên địa chỉ máy chủ IPv6 (AAAA)
Thiết lập cấu hình bằng thủ công hoặc sử dụng DHCP	Cho phép cấu hình tự động, không sử dụng nhân công hay cấu hình qua DHCP
Con trỏ địa chỉ được lưu trong IN-ADDR ARPA DNS để ánh xạ địa chỉ IPv4 sang tên máy chủ	Địa chỉ máy chủ được lưu trong DNS với mục đích ánh xạ sang địa chỉ IPv6

SO SÁNH ĐỊA CHỈ IPV4 VÀ IPV6 (2)

IPsec chỉ là tùy chọn	IPsec được gắn liền với IPv6.
Header của địa chỉ IPv4 không có trường xác định luồng dữ liệu của gói tin cho các Router để xử lý QoS.	Trường Flow Label cho phép xác định luồng gói tin để các Router có thể đảm bảo chất lượng dịch vụ QoS
Việc phân đoạn được thực hiện bởi cả Router và máy chủ gửi gói tin	Việc phân đoạn chỉ được thực hiện bởi máy chủ phía gửi mà không có sự tham gia của Router
Header có chứa trường Checksum	Không có trường Checksum trong IPv6 Header
Header có chứa nhiều tùy chọn	Tất cả các tùy chọn có trong Header mở rộng
Giao thức ARP sử dụng ARP Request quảng bá để xác định địa chỉ vật lý.	Khung ARP Request được thay thế bởi các thông báo Multicast Neighbor Solicitation.
Sử dụng giao thức IGMP để quản lý thành viên các nhóm mạng con cục bộ	Giao thức IGMP được thay thế bởi các thông báo MLD (Multicast Listener Discovery)
Sử dụng ICMP Router Discovery để xác định địa chỉ cổng Gateway mặc định phù hợp nhất, là tùy chọn.	Sử dụng thông báo quảng cáo Router (Router Advertisement) và ICMP Router Solicitation thay cho ICMP Router Discovery, là bắt buộc.
Địa chỉ máy chủ được lưu trong DNS với mục đích ánh xạ sang địa chỉ IPv4	Địa chỉ máy chủ được lưu trong DNS với mục đích ánh xạ sang địa chỉ IPv6
Hỗ trợ gói tin kích thước 576 bytes (có thể phân đoạn)	Hỗ trợ gói tin kích thước 1280 bytes (không cần phân đoạn)