

	<b>AUTONOMOUS SYSTEM NUMBERS 4 BYTE (ASN 4BYTE)</b>	Ngày cập nhật: 24/06/2009
		Tài liệu Đài DNS – Trung tâm Internet Việt Nam

## 1. Số hiệu mạng AS Numbers

Số hiệu mạng ASN (Autonomous System Number) là số thường được dùng trong các thủ tục định tuyến động trên mạng Internet. ASN có giá trị độc lập với địa chỉ IP. Nếu như việc định tuyến trên mạng được thực hiện dựa trên địa chỉ IP như đã thực hiện trong các thủ tục định tuyến kiểu cũ (static, rip ...) thì việc duy trì được bảng định tuyến cho một mạng cỡ lớn như Internet là một điều không tưởng. Bên cạnh đó việc tổng hợp các địa chỉ của các mạng con lại thành 1 địa chỉ mạng cỡ lớn hơn (summary) dựa trên địa chỉ IP cũng sẽ rất phức tạp (do có thể trong một khu vực có nhiều vùng địa chỉ IP khác nhau không liên tiếp). Việc đưa ra một phương pháp tổng hợp khác tổng quan hơn và đơn giản hơn sẽ làm cho việc định tuyến trở nên dễ thực hiện hơn. ASN được đưa ra để phục vụ mục đích này. Với mỗi khu vực, hoặc một tổ hợp các máy chủ cần định tuyến có thể được tổng hợp lại thành một hệ thống gọi là một "autonomous system" và trong các hệ thống dẫn tuyến sẽ chỉ được biểu thị bằng một bản ghi với ASN tương ứng, không phụ thuộc vào vùng địa chỉ IP tồn tại trong hệ thống đó.

Với sự phát triển mạnh mẽ của mạng Internet ngày nay, số lượng các mạng con phát triển rất nhanh, bảng định tuyến đầy đủ của Internet sẽ bị lớn lên với tốc độ rất cao và có khả năng làm tràn bộ nhớ của các thiết bị dẫn đường. Do đó đa số các nhà cung cấp dịch vụ mạng đã thống nhất sử dụng một quy tắc định tuyến chung, hiện tại là sử dụng thủ tục định tuyến động BGP-4 (Border gateway protocol version 4). Muốn sử dụng được BGP4 cho định tuyến động (đặc biệt quan trọng khi mạng có nhiều đường dẫn nối ra bên ngoài, và khi muốn dẫn tuyến theo chính sách riêng - còn gọi là policy routing) thì người quản trị mạng cần phải yêu cầu các tổ chức có quyền quản lý cấp phát cho một số hiệu mạng. Số hiệu mạng này phải là duy nhất trên Internet, và tuân thủ theo các quy định cấp phát của IANA và các tổ chức quản lý khu vực.

## 2. ASN 2 byte và ASN 4 byte

Cùng với sự phát triển của Internet, cũng giống như IPv4, ASN 2 byte (có giá trị nguyên từ 0 – 65536) nhanh chóng cạn kiệt, theo dự báo thống kê của các tổ chức quản lý tài nguyên quốc tế, thời điểm cạn kiệt nguồn tài nguyên ASN 2byte nằm trong khoảng thời gian từ 2010 and 2016. Do đó cần thiết phải mở rộng nguồn tài nguyên số hiệu mạng từ 2 byte lên 4 byte. Không gian ASN 4 byte có giá trị nguyên từ 0 - 4,294,967,295 đảm bảo đáp ứng được nhu cầu phát triển mạng Internet trong tương lai.

## 3. Lộ trình chuyển đổi sang sử dụng ASN 4byte

Từ ngày 01/01/2007 đến 31/12/2008: Các tổ chức quản lý mặc định cấp số hiệu mạng 2 byte. Số hiệu mạng 4 byte được cấp phát khi thành viên có yêu cầu riêng.

Từ ngày 01/01/2009 đến 31/12/2009: Các tổ chức quản lý mặc định cấp số hiệu mạng 4 byte. Số hiệu mạng 02 byte được cấp khi thành viên có yêu cầu riêng. Đặc biệt, từ ngày 01/7/2009 đến 31/12/2009, để được cấp số hiệu mạng 2 byte, thành viên phải chứng minh được ít nhất 01 nhà cung cấp dịch vụ cấp trên của mình không hỗ trợ số hiệu mạng 4 byte.

Từ ngày 01/01/2010: Hoàn toàn không có sự phân biệt giữa số hiệu mạng 2 byte và số hiệu mạng 4 byte. Các tổ chức quản lý chỉ cấp phát số hiệu mạng 4 byte.

#### **4. Cách biểu diễn ASN 4 byte**

Một số hiệu mạng 4 byte có thể được biểu diễn dưới hình thức số thập phân thông thường ASPLAIN như <8061051> hoặc dưới dạng <giá trị thập phân của 16 bit cao. giá trị thập phân của 16 bit thấp> ASDOT như <123.123> khi chuyển đổi từ số hiệu mạng có giá trị thập phân nói trên sang. Ngoài ra, một ASN 4byte còn có cách biểu diễn khác ít thông dụng hơn đó là ASCOLON (123:123).

#### **5. Tác động của việc chuyển sang sử dụng ASN 4 byte tới Internet nói chung**

Về cơ bản, việc chuyển đổi sang ASN 4 bytes sẽ không làm gián đoạn Internet. Các tổ chức đã và đang sử dụng số hiệu mạng 2 bytes cũ không cần đổi sang sử dụng số hiệu mạng 4 byte. Tuy nhiên, có một tác động nhỏ liên quan đến khía cạnh hoạt động của các thiết bị dẫn đường trên mạng như phân tích tại các nội dung tiếp sau đây.

#### **6. Tác động của sự thay đổi ASN 4 byte đến BGP**

##### **Giới thiệu chung**

Sự chuyển đổi ASN 2byte sang ASN 4byte chỉ ảnh hưởng tới việc định tuyến sử dụng BGP. Khi chuyển đổi từ ASN 2byte sang ASN 4 byte sẽ có sự giao thoa giữa hai hệ thống sử dụng ASN 2 byte và ASN 4 byte trong giai đoạn chuyển giao. Đó là khi khởi tạo một BGP session và BGP update message giữa một BGP sử dụng ASN 4 bytes và một BGP sử dụng ASN 2 bytes. Khi đó BGP hỗ trợ ASN 32 bits hỗ trợ ánh xạ chuyển đổi giữa ASN 16 bits và ASN 32 bits. Lúc này các hệ thống đang sử dụng BGP ASN 2 bytes chưa cần phải thay đổi ngay, với các thiết bị chạy BGP sử dụng AS 4 byte cần nâng cấp BGP hỗ trợ AS 4byte

#### **7. Mô tả tương tác giữa hệ thống sử dụng AS 2 bytes và AS 4 bytes theo RFC 4893**

Các thuật ngữ:

new bgp speaker: là BGP speaker hỗ trợ AS 4 bytes

old bgp speaker: là BGP speaker không hỗ trợ AS 4bytes

as4\_path: là As\_path hỗ trợ AS 4 byte

as4\_aggregator: là as\_aggregator hỗ trợ AS 4 byte

as4\_path và as4\_aggregator đều là thuộc tính optional transitive

Đề thay thế AS 4 bytes trong các old bgp speaker bằng AS 2 bytes duy nhất AS\_TRANS có giá trị là 23456

## 7.1 Tương tác giữa các new bgp speaker

Một BGP speaker hỗ trợ ASN 4 bytes sẽ quảng bá tới các peer của nó bằng việc sử dụng BGP Capability Advertisements (RFC 3392). Một BGP speaker quảng bá thông số capability đến một peer cụ thể, và nhận từ peer đó quảng bá thông số capability phải được mã hóa 4 bytes cả 2 thuộc tính là as\_path và aggregator trong cập nhật được gửi đến peer của nó, thừa nhận rằng những thuộc tính này trong cập nhật nhận từ peer này ASN được mã hóa 4 bytes

Thuộc tính mới as4\_path và as4\_aggregator không nên có trong bản tin update giữa các new bgp peer. Một new bgp speaker nhận thông tin as4\_path và as4\_aggregator trong bản tin update từ một new BGP speaker nên loại bỏ những thuộc tính đường dẫn này và tiếp tục thực hiện bản tin update

## 7.2 Tương tác giữa new và old bgp speaker

### BGP peering

ASN 2byte duy nhất - AS\_Trans có giá trị 23456 được sử dụng để thay thế để tương tác giữa old bgp speaker và new bgp speaker

### Các vấn đề mới

Khi kết nối với một old bgp speaker, một bgp speaker phải gửi thông tin AS path trong thuộc tính As path mã hóa 2 byte ASN. New speaker cũng phải gửi thông tin as path trong thuộc tính as path ( mã hóa 4byte ASN), ngoại trừ trường hợp ở đó toàn bộ thông tin AS path chỉ có 2 bytea AS. Trong trường hợp này new speaker không nên gửi thuộc tính AS\_4 path.

Trong thuộc tính as path mã hóa 2byte as, AS 4byte được thay thế bằng một ASN 2byte, AS trans. Điều này giữ cho thuộc tính path length của thông tin As path và cũng giúp trong việc update thông tin as path trên new speaker từ old speaker, khi giải thích trong phần kế tiếp.

New Speaker xây dựng thuộc tính as4 path từ thông tin trong thuộc tính as path. Trong trường hợp này nơi đặt thuộc tính as path chứa AS\_CONFED\_SEQUENCE hay AS\_CONFED\_SET path segments, new speaker, khi xây dựng thuộc tính as4path từ as path phải loại trừ như path segment. AS4 path attribute sẽ được mang qua các old speaker mà không chỉnh sửa sẽ giúp giữ 4byte as trong thông tin as path.

Tương tự nếu một new speaker gửi thuộc tính aggregator và nếu aggregating asn của as number là 4 bytes as, sau đó new speaker sẽ xây dựng thuộc tính as4 aggregator bằng cách lấy attribute length và attribute value từ aggregator attribute và đặt chúng trong attribute length và attribute value của as4\_aggregator attribute và đặt trường as number trong aggregator attribute có sẵn để giữ AS number, AS trans. Chú ý rằng nếu asn là 2byte thì as4\_attribute sẽ không được gửi

### Processing Received Updates

Khi một new bgp speaker nhận update từ một old bgp speaker, nó cũng chuẩn bị nhận as4\_path attribute cùng với as\_path attribute đang có. Nếu thuộc tính as4\_path cũng được nhận. Cả 2 thuộc tính này sẽ được sử dụng để xây dựng thông tin as path chính xác. Và vì thế thông tin được mang bởi 2 thuộc tính này sẽ được tính toán đến phát hiện loop as path.

Chú ý rằng một route có thể đi qua một chuỗi các as 2byte và old bgp speaker. Trong trường hợp đó nếu route mang as4\_path attribute. Thuộc tính này phải y nguyên không sửa khi route đó rời khỏi new bgp speaker cuối cùng.

Đường đi của thông tin as path ( đang được thay thế bằng AS 2 byte và Old bgp speaker) chứa trong as path attribute ( mã hóa trong phần đầu của thuộc tính as path).

Trong điều kiện như vậy, nó không có khả năng xây dựng lại toàn bộ thông tin as path từ as\_path\_attribute và as4\_path attribute của một route. Điều này xảy ra khi hai hay nhiều route mang as4 path attribute được aggregated bởi một old bgp speaker và as4 path attribute của ít nhất một trong những router mang ít nhất một 4byte as (chống lại việc một as 2 byte được mã hóa 4 byte). Phụ thuộc vào sự thực hiện cũng như as4\_path attribute bị mất trong quá trình kết hợp route hay cả 2 as path attribute và as4 path attribute chứa giá trị thông tin không hoàn chỉnh không thể kết hợp dẫn đến kết quả thông tin as path không đầy đủ trong trường hợp này. Một new bgp speaker cũng sẽ chuẩn bị sẵn sàng nhận as4\_aggregator attribute cùng với aggregator attribute từ một old bgp speaker. Khi nhận được 2 thuộc tính này, nếu as number trong aggregator attribute là không có AS\_Trans thì:

- as4 aggregator attribute và as4 path attribute bị phớt lờ
- aggregator attribute sẽ được chọn với tư cách thông tin về các node kết hợp, và
- as path attribute sẽ được chọn với tư cách thông tin as path

Mặt khác

- aggregator attribute bị bỏ qua
- as4 aggregator attribute sẽ được chọn với tư cách thông tin về các node kết hợp, và
- thông tin as path được xây dựng lại trong tất cả các trường hợp khác

Mục đích xây dựng thông tin as path, điều đó cần thiết trong việc tính toán đầu tiên các số của asn trong as path và as4 path attribute sử dụng theo lý thuyết trong [Section 9.1.2.2 \[BGP\]](#) and RFC3065 trong việc chọn route.

Nếu các số trong của asn trong as path attribute ít hơn các số của asn trong as4 path attribute thì as4 path attribute sẽ bị bỏ qua và as path attribute sẽ được lấy làm thông tin as path

Nếu các số của asn trong as path attribute lớn hơn hoặc bằng số của asn trong as4 path attribute thì thông tin as path sẽ được xây dựng bằng việc lấy các as number và path segments khi cần thiết từ phần đầu của as path attribute và sau đó thêm chúng vào as4 path attribute do đó thông tin as path có số giống số asn như as path attribute. Chú ý rằng một AS\_CONFED\_SEQUENCE có giá trị hay AS\_CONFED\_SET path segment được thêm vào nếu nó là phần đầu của path segment hay gắn liền một path segment được gắn thêm

### **Handling BGP Communities**

Theo lý thuyết trong RFC 1997, 2 octet có thứ tự cao trong thuộc tính community không phải là 0x0000 hay 0xffff, 2 octet này mã hóa ASN, nó không làm việc với BGP speaker sử dụng as 4 bytes. Ví dụ BGP speaker nên sử dụng 4byte AS specific extended communities - AS-EXT-COM để thay thế

### **Quá trình chuyển giao**

Sự sắp xếp mô tả trong tài liệu này cho phép chuyển giao từng bước từ AS 2byte sang AS 4byte. Chỉ cần nâng cấp một ASN hay một bgp speaker tại một thời điểm

Để đơn giản hóa việc chuyển đổi tài liệu này thừa nhận rằng một AS có thể bắt đầu sử dụng AS 4byte sau khi tất cả các BGP speaker trong AS đó được upgrade hỗ trợ 4 byte

Một old BGP speaker không được sử dụng AS\_trans như ASN của nó

Một none-mappable AS 4byte không thể được sử dụng như những BGP speaker trong Confederation được chuyển đổi để hỗ trợ AS 4byte

Ở môi trường nơi mà một AS có các Old BGP speaker với 2 hay nhiều AS có các New BGP speakers sử dụng AS\_Trans ( hơn là có một ASN thực), sử dụng MED bởi AS với các old BGP Speaker có kết quả trong trường hợp nơi mà ảnh hưởng đến sự lựa chọn route giữa các router nhận được từ các AS láng giềng khác nhau

Trong điều kiện như vậy nó không thể xây dựng lại toàn bộ thông tin AS path từ AS\_path và AS4\_path của một route. Điều này xảy ra khi hai hay nhiều route mang AS4\_path attribute được tích hợp bởi một old BGP speaker, và AS4\_path đó của ít nhất một trong những route này mang ít nhất một ASN 4byte ( như việc chống lại một AS 2byte mà mã hóa 4 byte). Khi một kết quả tích hợp như vậy tạo ra một route mà ít đặc biệt hơn bất kỳ thành phần route nào ( Route của Network Layer Reachability Information - NLRI ) bọc NLRI của tất cả các route thành phần), việc mất thông tin AS path không tạo ra nguy hiểm cho routing loop. Trong tất cả các trường hợp khác việc mất thông tin AS path tạo ra nguy cơ routing loop.

### **Vấn đề security**

Việc mở rộng này đến BGP không thay đổi các ưu tiên về security vốn có trong BGP đang sử dụng, ngoại trừ các vấn đề dưới đây.

- Sự mâu thuẫn giữa AS\_path attribute và AS4\_path attribute có thể tạo ra mất thông tin as path và tiềm tàng khả năng routing loop trong trường hợp như vậy khi thảo luận trong RFC 4893. Điều này có thể bị hacker khai thác.