

Adressage IPv6

John Rullan

Formateur d'instructeurs certifiés
Cisco

Thomas A. Edison CTE HS

Stephen Lynch

Architecte réseau, CCIE n° 36243
ABS Technology Architects



Structure de l'adressage IPv6

- Format hexadécimal 128 bits (0-9, A-F).
- Utilise des champs de nombres hexadécimaux sur 16 bits séparés par deux-points (:).
- Tous les nombres à 4 chiffres hexadécimaux équivalent à 16 bits.
- Comporte 8 groupes de deux octets, soit l'équivalent de 16 bits par groupe.

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64

- le nombre 2001 en notation hexadécimale est l'équivalent de
0010 0000 0000 0001 en notation binaire

Structure de l'adressage IPv6

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F/64



- Le **préfixe de site ou préfixe de routage global** correspond aux trois premiers groupes de deux octets, c'est-à-dire à 48 bits de l'adresse. Il est attribué par le FAI.
- L'**ID de topologie de site ou de sous-réseau** correspond au 4ème groupe de deux octets de l'adresse.
- L'**ID d'interface** correspond aux 4 derniers groupes de deux octets c'est-à-dire à 64 bits de l'adresse. Il peut être attribué manuellement ou de façon dynamique à l'aide de la commande EUI-64. (Extended Unique Identifier)

Structure de l'adressage IPv6

- Les 3 premiers bits sont fixés à 001 ou 200::/12 (numéro de routage global IANA)

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64



IANA

- Les bits 16 à 24 identifient le registre régional :

- AfriNIC, APNIC, LACNIC, RIPE NCC et ARIN

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64



Registre

2001:0000::/23 – IANA

2001:0200::/23 – APNIC (région Asie-Pacifique)

2001:0400::/23 – ARIN (région Amérique du Nord)

2001:0600::/23 – RIPE (Europe, Moyen-Orient et Asie centrale)

Structure de l'adressage IPv6

- Les 8 bits restants jusqu'à /32 identifient le FAI.

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64

ISP

- Le 3e groupe de deux octets représente l'identificateur de site/client.

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64

Site

- Le 4e groupe de deux octets représente l'ID de topologie de site/sous-réseau.

- Autorise 65 536 sous-réseaux avec 18.446.744.073.709.551.616 (18 quintillions) pour chaque sous-réseau.


- Ne fait pas partie du champ d'adresse de l'hôte.

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64

Sous-réseau

Schéma d'adressage IPv6 et sous-réseaux

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64



The diagram shows the IPv6 address 2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64. A red bracket is drawn under the last four hexadecimal groups (0127:00AB:CAFE:0E1F), with a vertical line pointing down to the text 'ID d'interface'.

ID d'interface

- L'**ID d'interface** correspond au 64 bits restants de l'adresse.
- Peut être configuré manuellement ou de façon dynamique à l'aide de la commande EUI-64 (Extended Unique Identifier).
- La commande EUI-64 utilise l'adresse MAC d'un périphérique sur 48 bits et la convertit en 64 bits en insérant FF:FE au milieu de l'adresse.
- La première adresse (réseau) et la dernière adresse (de diffusion) peuvent être attribuées à une interface. Une interface peut contenir plusieurs adresses IPv6.
- Il n'y a pas d'adresse de diffusion, la multidiffusion étant utilisée à la place.

Schéma d'adressage IPv6 et sous-réseaux

- Le protocole IPv6 repose sur la même méthode que IPv4 pour adresser ses sous-réseaux.
- /127 permet de créer 2 adresses.
- /124 permet de créer 16 adresses.
- /120 permet de créer 256 adresses.
- La première adresse d'un réseau est constituée de zéros uniquement, et la dernière comprend tous les F.
- Par commodité et pour des besoins de conception, il est recommandé d'utiliser /64 partout. L'utilisation de toute valeur inférieure à /64 risque d'altérer les fonctionnalités IPv6 et de compliquer sa conception.

Zéros de début et doubles deux-points (::)

- Les zéros de début peuvent être omis dans n'importe quelle section de 16 bits.

Adresse avant omission des zéros :

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64

Adresse après omission des zéros :

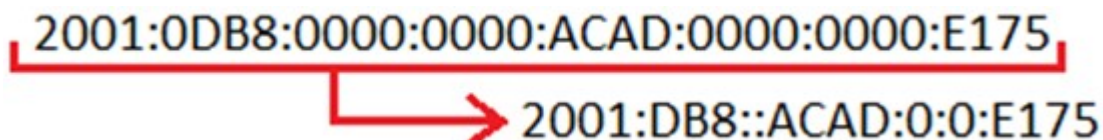
2001:DB8:1:5270:127:AB:CAFE:E1F /64

- Cette règle s'applique uniquement aux zéros de début ; si les zéros de fin sont omis, l'adresse est vague

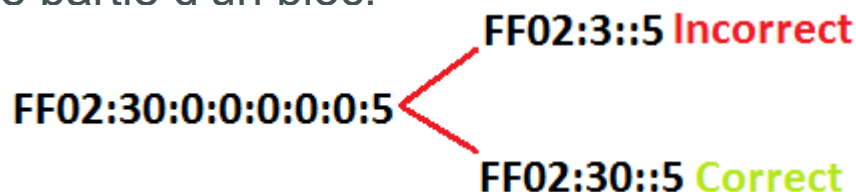
2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64

Zéros de début et deux-points doubles (::)

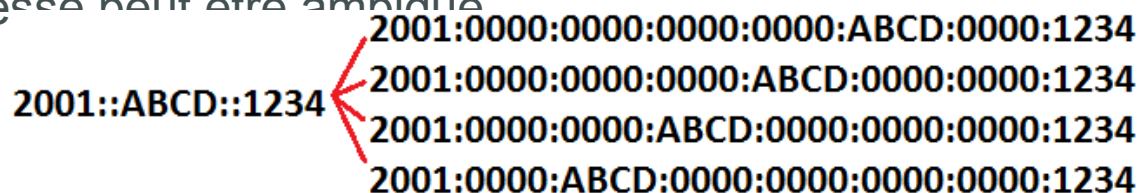
- Il est possible d'utiliser des deux-points doubles ou des zéros compressés pour réduire une adresse IPv6 lorsqu'un ou plusieurs groupes de deux octets comportent tous les zéros.


2001:0DB8:0000:0000:ACAD:0000:0000:E175
→ 2001:DB8::ACAD:0:0:E175

- Les deux-points doubles ne s'utilisent que pour compresser un seul bloc de 16 bits contigu. Vous ne pouvez pas utiliser des deux-points doubles pour inclure une partie d'un bloc.


FF02:3::5 **Incorrect**
FF02:30:0:0:0:0:0:5
FF02:30::5 **Correct**

- Il ne sont autorisés qu'une seule fois dans une adresse ; s'ils le sont plusieurs fois, l'adresse peut être ambiguë.


2001::ABCD::1234
→ 2001:0000:0000:0000:0000:ABCD:0000:1234
→ 2001:0000:0000:0000:ABCD:0000:0000:1234
→ 2001:0000:0000:ABCD:0000:0000:0000:1234
→ 2001:0000:ABCD:0000:0000:0000:0000:1234

Types d'adresse IPv6

- Adresse de monodiffusion

- Identifie une interface unique sur un périphérique IPv6.
- Un paquet envoyé à une destination d'adresse de monodiffusion est transporté d'un hôte à l'hôte de destination.
- Une interface peut avoir plusieurs adresses IPv6 ou une adresse IPv6 et une adresse IPv4 que l'on appelle alors « double pile ».
- Si des erreurs sont commises lors de la saisie d'une adresse pour l'interface IPv6, l'utilisateur doit exécuter la commande **no ipv6 address** avant de saisir la bonne adresse, sinon l'adresse restera sur l'interface. (voir la figure)

```
!
interface GigabitEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
ipv6 address FE80::1 link-local
ipv6 address 2001:DB8:FEED:DAC::/64
ipv6 address 2001:DB8:FEED:DAD::/64
!
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
ipv6 address FE80::1 link-local
ipv6 address 2001:DB8:BAD:F00D::/64
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router rip
!
ip classless
!
!
--More--
```

Types d'adresse IPv6 (suite)

- **Adresse de multidiffusion**

- Une adresse de multidiffusion identifie un groupe d'interfaces.
- Toutes les adresses de multidiffusion sont identifiées par leur plage d'adresses réservée FF00::0/8.
- Un paquet envoyé à une adresse de multidiffusion est transmis à tous les périphériques identifiés par cette adresse.

Protocole	Multidiffusion IPv4	Multidiffusion IPv6
OSPF (Router)	224.0.0.5	FF02::5
OSPF (DR/BDR)	224.0.0.6	FF02::6
RIPv2	224.0.0.9	FF02::9
EIGRP	224.0.0.10	FF02::A

- **Adresse d'unidiffusion aléatoire**

- Une adresse de monodiffusion peut être attribuée à plusieurs interfaces et périphériques.
- Un paquet envoyé à une adresse d'unidiffusion aléatoire parvient uniquement au membre du groupe le plus proche, en fonction des mesures de distance du protocole de routage.
- L'unidiffusion aléatoire est à mi-chemin entre la monodiffusion et la multidiffusion.
- La différence entre l'unidiffusion aléatoire et la multidiffusion tient au fait que le paquet d'unidiffusion aléatoire est transmis à un seul périphérique, tandis que le paquet multidiffusion l'est à plusieurs.

Types d'adresse IPv6 (suite)

Adresse link-local

- Les adresses link-local s'utilisent sur un seul lien local.
- Elles sont automatiquement configurées sur toutes les interfaces.
- Le préfixe utilisé pour une adresse link-local est FE80::X/10.
- Les routeurs ne transfèrent pas les paquets associés à une adresse source et de destination contenant une adresse link-local.

Adresse de bouclage

- Fonction similaire à l'adresse IPv4 127.0.0.1.
- L'adresse de bouclage est 0:0:0:0:0:0:0:1 ou peut être simplifiée à l'aide de deux-points doubles, par exemple ::1.
- Les périphériques se servent de cette adresse pour s'envoyer des paquets à eux-mêmes.

Représentation

Adresse de bouclage IPv6

Préférée	0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001
Pas de zéro de début	0:0:0:0:0:0:0:1
Compressée	::1

IPv6

- Adresse sur 128 bits comportant le préfixe de routage global, l'ID de sous-réseau et l'ID d'interface.
- Exprimée en notation hexadécimale dans les plages 0-9, A-F.
- Unité de transmission maximale allant jusqu'à 1 280 octets.
- L'adresse réseau et l'adresse de diffusion peuvent être attribuées à une interface ou à un périphérique final.
- Chiffrement IPSec natif

IPv4

- Schéma d'adressage sur 32 bits contenant un hôte et une partie réseau.
- Utilise le format binaire entre 0 et 1.
- Unité de transmission maximale allant jusqu'à 576 octets.
- L'adresse réseau et l'adresse de diffusion peuvent être attribuées à une interface ou à un périphérique final.
- Il faut appliquer les technologies VPN pour chiffrer les paquets IPv4.

Merci.



Cisco Networking Academy
Mind Wide Open