

IP V4 Adressage

Adressage IP
Classes d'adresses IP
Les Masques de sous réseaux
Création de sous réseaux

IP V6 Introduction

Introduction à IP version 6
Paquets IPv6 sur support de réseau local
L'espace d'adresses IPv6
Syntaxe des adresses IPv6
Compression des zéros
Préfixes IPv6

Chaque hôte TCP/IP est identifié par une adresse IP logique. Cette adresse est unique pour chaque hôte qui communique via TCP/IP. Chaque adresse IP de 32 bits identifie un emplacement d'un système hôte sur le réseau de la même façon qu'une adresse de rue identifie une maison dans une ville.

De la même façon qu'une adresse de rue a un format standard en deux parties "un nom de rue et un numéro de maison", chaque adresse IP est séparée en deux parties : un ID de réseau et un ID d'hôte : L'ID de réseau, également appelé adresse de réseau, identifie

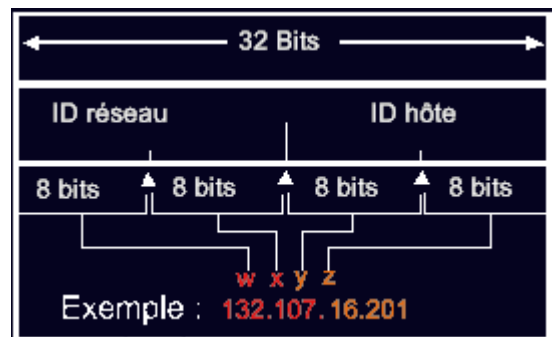
De la même façon qu'une adresse de rue a un format standard en deux parties "un nom de rue et un numéro de maison", chaque adresse IP est séparée en deux parties : un ID de réseau et un ID d'hôte : L'ID de réseau, également appelé adresse de réseau, identifie.

un segment de réseau unique dans un réseau d'interconnexion TCP/IP plus grand. Tous les systèmes associés au même réseau et partageant l'accès à ce réseau ont un ID de réseau commun dans leur adresse IP complète Cet ID est également utilisé pour identifier de manière unique chaque réseau dans le réseau d'interconnexion le plus grand.

L'ID d'hôte, également appelé adresse d'hôte, identifie un nœud TCP/IP (une station de travail, un serveur, un routeur ou un autre périphérique TCP/IP) dans chaque réseau. L'ID d'hôte de chaque périphérique identifie un seul système dans son propre réseau.

Voici un exemple d'adresse IP de 32 bits : 10000100 01101011 00010000 11001001. Pour faciliter l'adressage IP, les adresses sont exprimées en notation décimale pointée. L'adresse IP de 32 bits est segmentée en quatre octets de 8 bits. Les octets sont convertis en décimales (système de numérotation base 10) et sont séparés par des points. C'est la raison pour laquelle, dans l'exemple précédent, l'adresse IP est 132.107.16.201 une fois convertie en notation décimale pointée.

L'illustration suivante présente un exemple de vue d'une adresse IP (132.107.16.201) telle qu'elle est divisée dans les sections de réseau et d'ID d'hôte. La partie d'ID de réseau (132.107) est signalée par les deux premiers nombres de l'adresse IP. La partie d'ID d'hôte (16.201) est signalée par les deux derniers nombres de l'adresse IP.



Classes d'adresses IP

La communauté de l'Internet a défini cinq classes d'adresses. Les adresses Classe A, B et C sont utilisées pour une affectation aux nœuds TCP/IP.

La classe d'adresse définit quels bits sont utilisés pour le réseau ainsi que les parties d'ID d'hôte de chaque adresse. La classe d'adresse définit également le nombre de réseaux et d'hôtes qui peuvent être pris en charge par réseau. Le tableau suivant utilise **w.x.y.z** pour indiquer les quatre valeurs d'octet d'une adresse IP donnée.

Ce tableau est utilisé pour présenter les éléments suivants :

Comment la valeur du premier octet (w) d'une adresse IP donnée, indique la classe de l'adresse.

Comment les octets d'une adresse sont divisés en ID de réseau et en ID d'hôte.

Le nombre de réseaux et d'hôtes possibles par réseau disponible pour chaque classe.

classe	valeur de W	ID réseau	ID hôte	Nb réseaux	Nb hôtes réseau
A	1 - 126	w	x.y.z	$2^7 - 2 / 126$	$2^{24} - 2 / 16777214$
B	128 - 191	w.x	y.z	$2^{14} / 16384$	$2^{16} - 2 / 65534$
C	192 - 223	w.x.y	z	$2^{21} / 2097152$	$2^8 - 2 / 254$
D	224 - 239	Réservé pour un adressage multi destinataire			
E	240 - 254				

Adresses pour réseau privé uniquement:

Classe A: 10.0.0.1 / 10.255.255.255

Classe B: 172.16.0.1 / 172.31.255.255

Classe C: 192.168.0.1 / 192.168.255.255

Les Masques de sous réseaux

Dans tous les cas, le masque de réseau sert à identifier la partie de l'adresse IP correspondant au réseau et la partie correspondant à l'hôte. En effet, l'adresse du réseau est calculée simplement en faisant un ET logique entre l'adresse IP et le masque de réseau.

Pour cela, il faut traduire l'adresse décimale en binaire, puis faire le ET logique en respectant la table suivante:

0 et 0 = 0

0 et 1 = 0

1 et 0 = 0

1 et 1 = 1

Chaque classe d'adresses possède son masque par défaut :

A : 255.0.0.0

B : 255.255.0.0

C : 255.255.255.0

Exemple : Prenons une adresse IP 12.32.23.15

Il s'agit d'une adresse de classe A.

Quelle est l'adresse du réseau ?

Adresse en binaire : 12.32.23.15 = 00001100.00100000.00010111.00001111

Masque en binaire : 255.0.0.0 = 11111111.00000000.00000000.00000000

Faire le ET logique = 00001100.00000000.00000000.00000000

Le masque par défaut pour une adresse de classe A est 255.0.0.0, donc si on fait le ET logique:

Traduire en décimal 12.0.0.0 = adresse du réseau.

En fait, dans le masque réseau, les bits positionnés à 1 sont associés au numéro de réseau, alors que ceux positionnés à 0 correspondent à la partie hôtes. Ceci est important puisque c'est ainsi qu'on va retrouver le nombre de machines appartenant à un réseau

Exemple avec une adresse de classe C: 200.13.13.26, masque: 255.255.255.0. Si on remet le masque en binaire & 11111111.11111111.11111111.00000000, on voit que la partie hôte est codée sur 8 bits, donc $2^8 - 2 = 254$ machines maxi. Le masque de réseau permet donc de retrouver l'adresse du réseau et le nombre maxi de machines sur un réseau donné. Ceci pourrait paraître inutile puisqu'on sait qu'un réseau avec une adresse de classe A par exemple va pouvoir comporter jusqu'à 16 Millions de machines et qu'on sait également retrouver son adresse réseau rapidement (le premier octet code l'identificateur réseau).

Les masques de réseau ont donc d'autres utilités, c'est grâce à eux que l'on va pouvoir regrouper plusieurs réseaux en un réseau unique ou séparer un réseau en plusieurs sous réseaux.

Création de sous réseaux

Prenons l'exemple du réseau de classe C: 192.168.10.0, et supposons que l'on désire que les deux premiers bits du dernier octet permettent de diviser le réseau.

Le masque à appliquer sera alors: 11111111.11111111.11111111.11000000 / soit en décimal - 255.255.255.192

En réalité dans ce cas et avec deux bits, il y a 4 cas de figures possibles pour le résultat du masquage d'une adresse IP de l'ordinateur du réseau 192.168.10.0	Nb de bits	Nb de sous réseaux
	1	2
Soit les deux premiers bits du dernier octet sont 00, auquel cas le masque est 255.255.255.0	2	4
Soit les deux premiers bits du dernier octet sont 01, auquel cas le masque est 255.255.255.64	3	8
Soit les deux premiers bits du dernier octet sont 10, auquel cas le masque est 255.255.255.128	4	16
Soit les deux premiers bits du dernier octet sont 11, auquel cas le masque est 255.255.255.192	5	32
	6	64
	7	128
Ce masquage divise donc un réseau de classe C pouvant admettre 256 ordinateurs, allant de 0 a 255 -2 car "0" n'est pas une adresse IP valide, et "255" est une adresse de broadcaste en 4 sous réseaux pouvant admettre 2^6 ordinateurs, c'est-à-dire 64 ordinateurs. Le nombre de sous réseaux dépend du nombre de bits que l'on prend en plus au réseau.	8	256
	sauf classe C	

Introduction à IP version 6

pour répondre aux préoccupations actuelles concernant l'épuisement progressif du pool d'adresses Internet et dans le but d'offrir des fonctionnalités supplémentaires pour les dispositifs modernes, une mise à niveau de la version actuelle du Protocole Internet (IP), IPv4, est en cours de normalisation. Cette nouvelle version, IP Version 6 (IPv6), résout des problèmes de conception non prévus d'IPv4 et vise à faire passer l'Internet dans le 21e siècle.

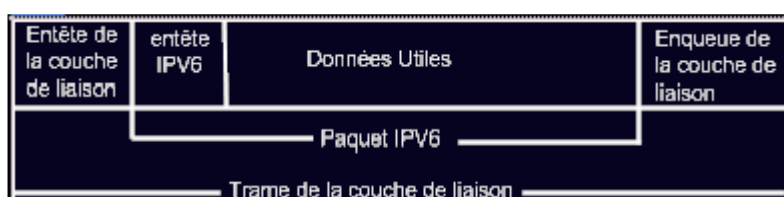
Paquets IPv6 sur support de réseau local

Une trame de couche liaison contenant un paquet IPv6 présente la structure suivante :

En-tête et fin de couche liaison : encapsulation placée sur le paquet IPv6.

En-tête IPv6: nouvel en-tête IPv6. Pour plus d'informations

Données utiles: données utiles du paquet IPv6.



L'espace d'adresses IPv6

La première caractéristique d'IPv6 est l'utilisation d'adresses beaucoup plus grandes. La taille d'une adresse dans IPv6 est de 128 bits, ce qui est quatre fois plus grand qu'une adresse IPv4. Un espace d'adresses 32 bits permet 4 294 967 296 adresses possibles. Un espace d'adresses 128 bits permet 340 282 266 920 938 463 374 607 431 768 211 465 (ou $3,4 \times 10^{38}$) adresses possibles.

Syntaxe des adresses IPv6

Les adresses IPv4 sont représentées en format décimal à points. L'adresse 32 bits est divisée en quatre fois 8 bits. Chaque groupe de 8 bits est converti en son équivalent décimal et séparé par des points. Pour IPv6, l'adresse 128 bits est divisé en frontières 16 bits, et chaque bloc de 16 bits est converti en un nombre hexadécimal à 4 chiffres et séparé par des deux-points. La représentation résultante est qualifiée d'hexadécimal deux-points.

L'exemple suivant est une adresse IPv6 en format binaire : 128 bits est divisée en frontières 16 bits

0010000111011010 1001000011010011 0000000001010000

0010111100111011 0000001010101010 0000000011111111

111111000101000 1001110001011010

Chaque bloc de 16 bits est converti en nombre hexadécimal et séparé par des deux-points. Le résultat est le suivant 21DA : 00D3 : 0000 : 2F3B : 02AA : 00FF : FE28 : 9C5A

La représentation IPv6 peut encore être simplifiée en supprimant les zéros en tête dans chaque bloc de 16 bits. Cependant, chaque bloc doit avoir au moins un chiffre individuel. Avec la suppression du zéro en tête, la représentation d'adresse devient la suivante : 21DA:D3:0:2F3B:2AA:FF:FE28:9C5A

Compression des zéros

Certains types d'adresses contiennent de longues séquences de zéros. Pour simplifier la représentation d'IPv6, une séquence contiguë de 0 par blocs de 16 bits sont mis à zéro dans le format hexadécimal « deux point » pour être compressée en « :: ».

Par exemple :

L'adresse lien local FE80:0:0:0:2AA:FF:FE9A:4CA2 peut être compressée en FE80::2AA:FF:FE9A:4CA2.

L'adresse multicast FF02:0:0:0:0:0:2 peut être compressée en FF02::2.

La compression des zéros peut uniquement être employée pour compresser une série contiguë de 16 bits. Vous ne pouvez pas utiliser la compression des zéros pour inclure une partie du bloc de 16 bits. Par exemple, vous ne pouvez pas exprimer FF02:30:0:0:0:0:5 sous la forme FF02:3::5

Dans l'adresse FF02::2, il y a deux blocs (le bloc « FF02 » et le bloc « 2 »). Le nombre de bits à 0 exprimés par le « :: » est $128 \text{ bit} - 32 \text{ bits} = 96$.

La compression des zéros peut uniquement être utilisée une fois dans une adresse donnée. Sinon, vous ne pourriez pas déterminer le nombre de bits à 0 représenté par chaque adresse.

Préfixes IPv6

Le préfixe est la partie de l'adresse qui indique les bits ayant des valeurs fixes, ou représente les bits de l'identificateur de réseau. Les préfixes pour IPv6 sont exprimés de la même manière que pour IPv4, CIDR (Classless Inter-Domain Routing). Un préfixe IPv6 s'écrit sous la forme "adresse/longueur de préfixe".

Par exemple, FE80::2AA:FF:FE9A:4CA2/64 indique que les 64 premiers bits de l'adresse constituent le préfixe réseau. La notation de préfixe est également employée pour exprimer des identificateurs de réseau ou de sous réseau. Par exemple, 21DA:D3::/48 est un sous réseau. u de sous réseau. Par exemple, 21DA:D3::/48 est un sous réseau. 21DA:D3::/48 est un sous réseau. 21DA:D3::/48 est un sous réseau. 21DA:D3::/48 est un sous réseau.

Une adresse de nœud, avec son préfixe, peut être utilisée pour dériver l'identificateur du sous réseau. Par exemple, à partir de l'adresse et du préfixe 21DA:D3:0:2F3B:2AA:FF:FE28:9C5A/64, l'identificateur de sous réseau dérivé est 21DA:D3:0:2F3B::/64.

Remarque Les implémentations IPv4 font généralement appel à une représentation décimale à virgule du préfixe réseau connu comme masque de sous réseau. Aucun masque de sous réseau n'est utilisé pour IPv6. Seule la notation de longueur de préfixe est prise en charge.

Bien que les préfixes puissent être définis sur des frontières binaires, la notation hexadécimale deux-points pour les adresses IPv6 est exprimée sur des frontières de quartets (4 bits). Pour exprimer correctement un sous réseau dont la longueur de préfixe n'est pas un multiple de 4, vous devez exécuter des conversions hexadécimales à binaires complètes pour déterminer l'identificateur de sous réseau approprié. Par exemple, pour exprimer le sous réseau de l'adresse et du préfixe 21DA:D3:0:2F3B:2AA:FF:FE28:9C5A/59, vous devez convertir le « 3 » en « 2F3B » en binaire (0011), diviser le quartet entre les troisième et quatrième chiffres binaires, puis reconvertir en hexadécimal. Le résultat est l'identificateur de sous réseau 21DA:D3:0:2F20::/59.