

Cours 31 : IPv6 Partie1

Dans ce cours nous allons apprendre le fonctionnement d'IPv6 qui est le futur remplaçant d'IPv4. Nous commencerons par revoir les bases de l'hexadécimal, nous verrons ensuite pourquoi utilise-t-on IPv6 et les bases d'IPv6, en dernier temps nous verrons comment configurer les adresses IPv6.

Pourquoi n'a-t-on pas appelé IPv6 : IPv5 puisque c'est le chiffre qui vient juste après IPv4 ? Internet Stream Protocol a été développé en 1970 mais n'a jamais été montré au public, il ne s'appelle pas IPv5 mais sa valeur est de 5 dans la version de l'entête IP. IPv4 utilise la valeur 4. Pour éviter la confusion il a été appelé IPv6 et utilise la valeur 6 dans la version de l'entête IP

Il existe plusieurs systèmes de comptage :

- le Binaire ne comportant que deux chiffres le 0 et le 1
- le Décimal comportant 10 chiffres (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)
- l'Hexadécimal comportant 16 chiffres (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F)

Decimal	Binaire	Hexadécimal
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

faisons à présent quelques exercices de conversion de Binaire à Hexadécimal :

11011011

pour se faire on divise le chiffre par deux groupes de 4 chiffres :

1101 et 1011 puis on convertit les deux séparément se qui fait : $1101 = 13$ et $1011 = 11$

à présent que l'on a les deux groupes en décimal on les convertit en Hexadécimal, se qui fait $13 = D$ et $11 = B$ le résultat est donc DB.

Pour 00101111 on fais :
0010 = 2 et 1111 = 15
2 = 2 et 15 = F
2F

Pour 10000001 on fais :
1000 = 8 0001 = 1
8 = 8 et 1 = 1
81

Comment fais t on pour convertir de d'hexadécimal à binaire ?

On fais inverse le processus en faisant par exemple :

EC
E = 14 et C = 12
14 = 1110 et 12 = 1100
11101100

Un autre exemple :

2B
2 = 2 et B = 11
2 = 0010 et 11 = 1011
00101011

dernier exemple :

D7
D = 13 et 7 = 7
13 = 1101 et 7 = 0111
11010111

Pour quoi utiliser IPV6 ?

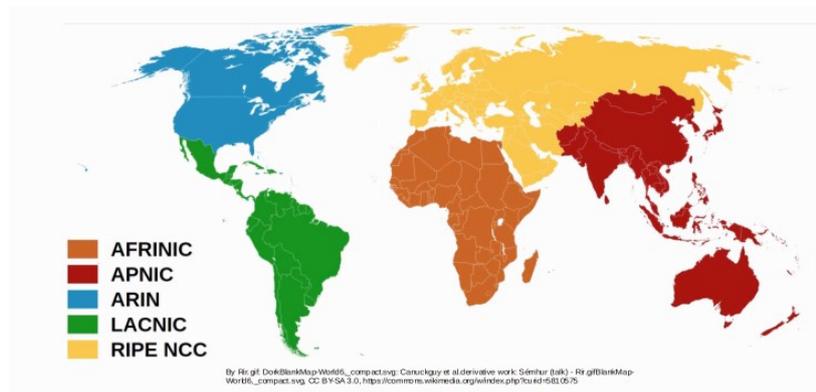
La raison est qu'il n'existe plus assez d'adresse IPV4, c'est pour cela que l'on a créé IPV6 il y a en tout 4,294,967,296 (2^{32}) adresses IPV4 disponible. Cela peut sembler beaucoup mais dans le monde moderne dans lequel l'on vit cela est vite comblé.

Lorsque IPV4 a été créé il y a 30, le créateur n'avait pas pensé que Internet serait aussi répandu. Le VLSM les adresses IP privées et le NAT sont utilisés pour conserver l'espace d'adresse IPV4 disponible.

Ces techniques sont utiles mais seulement pour le court termes afin de garder les adresses disponibles, la solution à long terme est de faire la transition vers l'IPV6.

Les adresses IPV4 sont régulés par l'IANA (Internet Assigned Numbers Authority)

IANA distribue les adresses IPV4 vers des RIR (Regional Internet Registries) variés, qui eux même les assignent à des entreprises. Voici une carte des RIR :



Parlons à présent du fonctionnement d'IPv6. Une adresse IPv6 est composée de 128 bits. Pour chaque bit dans IPv6 le nombre d'adresse disponible est à chaque fois multiplié par deux contrairement à l'IPv4 où le nombre d'adresse disponible est multiplié par quatre. Cela signifie qu'il y a en tout 340,282,366,920,938,463,374,607,431,768,211,456 adresses IPv6 disponibles. À la différence de l'IPv4 les adresses ne sont pas notées en décimal mais en Hexadécimal. Une adresse IPv6 est divisée en 8 groupes de 4 chiffres séparés par des deux points le masque de sous-réseau est inscrit en utilisant la notation avec le /

Il y a plusieurs moyens de réduire une adresse IPv6 pour qu'elle soit plus clairement lisible. Voici quelques règles générales :

- Les 0 en première position du groupe de chiffres peuvent être retirés.

Par exemple pour l'adresse : 2001:0DB8:000A:001B:20A1:0020:0080:34BD
l'adresse sera égale à 2001:DB8:A:1B:20A1:80:34BD

- Les groupes de quatre 0 peuvent être remplacés par des double deux points.

Par exemple pour l'adresse : 2001:0DB8:0000:0000:0000:0080:34BD

l'adresse sera égale à : 2001:0DB8::0080:34BD

on peut combiner avec la méthode précédente ce qui fera : 2001:DB8:80:34BD

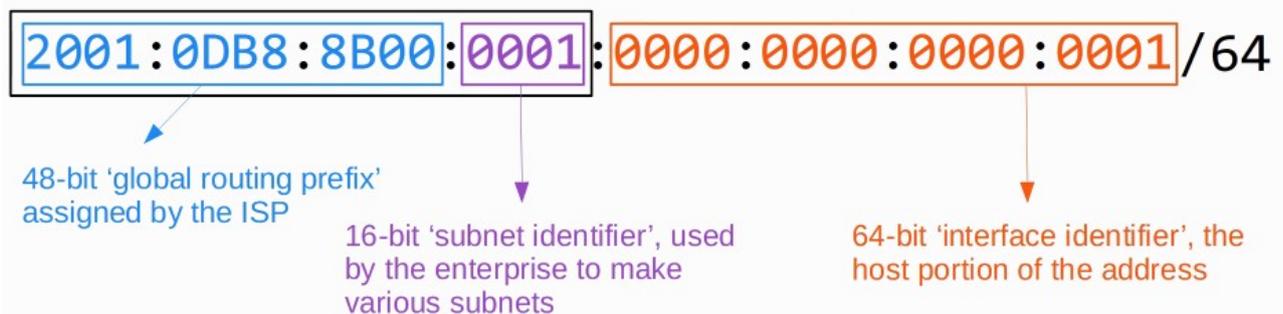
Des groupes de quatre 0 ne peuvent être abrégés qu'une seule fois car sinon l'on ne pourrait pas savoir combien de groupes de 0 il y a pour chaque abréviation.

Habituellement une entreprise fait la requête d'une adresse IPv6 depuis son ISP et reçoit un bloc de 48 bits. Le sous-réseau est lui d'une longueur totale de 64 bits.

Cela signifie qu'une entreprise a 16 bits pour développer un sous-réseau.

Les 64 bits peuvent être utilisés pour les hôtes.

Voici un exemple d'une adresse IPv6 avec les différentes parties :



En bleu les 48 bits désignés par l'ISP avec en violet utilisé par les entreprises pour faire des sous-réseaux variés. La partie orange est utilisée pour identifier la partie Hôte de l'adresse.

Essayons à présent de trouver la partie du préfixe utilisée par l'entreprise.

Avec l'adresse :

2001:0DB8:8B00:0001:FB89:017B:0020:0011/93

On compte jusqu'au 92ème bit qui correspond au 6ème groupe qui est 017B

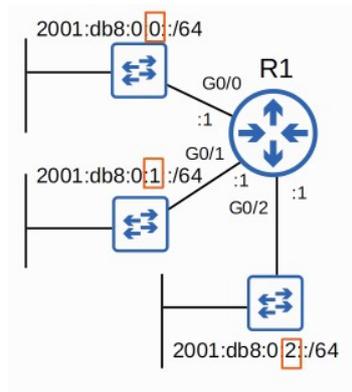
car $16+16+16+16+16=80$

le 93ème bit est compris jusqu'au chiffre 7 et est le premier bit du chiffre « B » ce qui donne 11 en décimal et qui est égal à 1011 en binaire seulement le premier bit 1 fait partie du préfixe le reste peut être converti en 0 ce qui fait 1000 ceci signifie que le « B » sera égal à 8.

si l'on réécrit le préfixe réseau utilisé cela sera : 2001:DB8:8B00:1:FB89:128::/93

Voyons quelles sont les commandes basique pour configurer une adresse IPV6 sur une configuration réseau.

Le réseau utilisé est le suivant :



Les commandes utilisés pour configurer le routeur avec les adresses demandés sont les suivantes :

```
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#int g0/0
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:0:0::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#int g0/1
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:0:1::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#int g0/2
R1(config-if)#ipv6 address
2001:0db8:0000:0002:0000:0000:0000:0001/64
R1(config-if)#no shutdown
```

Ici les adresses ont été configuré de 3 manière différentes avec des abréviations différentes.