

Vidéo - Le masque de sous-réseau (8 min)

Je voudrais souligner ici que la segmentation d'un réseau est intéressante du point de vue binaire. En d'autres termes, nous prenons l'adresse IP et le masque de sous-réseau et nous les convertissons au format binaire. L'adresse IP est ici, sur cette ligne et le masque de sous-réseau sur celle-ci, tous deux convertis en notation binaire. L'ordinateur et le routeur peuvent combiner, par une opération logique AND, l'adresse IP et le masque de sous-réseau pour reconstituer l'adresse réseau. En d'autres termes, cette opération AND est une combinaison logique de type ET. Vrai et vrai donne vrai. Vrai et vrai, vrai, et faux et vrai égale faux. Si nous combinons, par une opération logique AND, l'adresse IP et le masque de sous-réseau, nous obtenons l'adresse réseau. 192.168.1.10 ET 255.255.255.0 donne le réseau 192.168.1.0. Ce concept est le fondement même de l'adresse et du masque de sous-réseau IPv4, et de la segmentation du réseau en général. Qu'en est-il des masques de sous-réseau sans classe ? Nous avons vu que le masque de sous-réseau de classe C est /24, le masque de sous-réseau de classe B, /16, et le masque de sous-réseau de classe A, /8. Mais que se passe-t-il si nous utilisons des masques sans classe ? En d'autres termes, que signifie un masque de sous-réseau /25 ? Ou un masque de sous-réseau /18, qui donne le masque 255.255.192.0, ou encore le masque de sous-réseau /12 qui correspond à 255.240.0.0 ? Qu'est-ce que cela change pour les réseaux créés en combinant l'adresse IP et le masque de sous-réseau ? On parle dans ce cas de segmentation réseau. Je vais vous l'expliquer à l'aide d'un exemple. Commençons par un réseau classique de classe C, par exemple 192.168.1.0 /24, c'est-à-dire avec un masque de sous-réseau 255.255.255.0. Pour segmenter ce réseau 192.168.1.0, il nous faut accéder au masque de sous-réseau en notation binaire, que nous voyons ici. Nous allons modifier le masque de sous-réseau en empruntant des bits dans la partie hôte de l'adresse, à partir de la gauche.

Je peux donc prendre ce premier 0 à gauche, et le remplacer par 1. J'ai donc changé le masque de sous-réseau /24 en un masque /25. Si je reconvertis le masque en notation décimale, j'obtiens maintenant 255.255.255.128. Cela change complètement la nature du réseau. Nous avons désormais un masque de sous-réseau /25 et nous n'avons plus que 7 bits dans la partie hôte. Donc, à partir d'un masque /24, nous avons emprunté un bit à la partie hôte. Ce bit est appelé bit de sous-réseau. Par rapport à la situation de départ, soit un masque /24, nous avons un bit en plus. En termes de bits de sous-réseau, nous avons maintenant un bit, ou deux à la puissance un, ce qui crée deux sous-réseaux. Au niveau des bits d'hôte, nous avons désormais 7 zéros. Le nombre de bits d'hôte est égal à 2 exposant 7, soit 128 moins 2 pour l'adresse réseau et l'adresse de diffusion, ce qui nous laisse 126 hôtes possibles au total sur chaque sous-réseau. En empruntant un seul bit à la partie hôte de l'adresse nous créons deux sous-réseaux pouvant chacun compter 126 hôtes. Il s'agit des sous-réseaux 192.168.1.0 /25 et 192.168.1.128 /25. Pour le prouver, nous allons utiliser une opération AND logique et montrer comment le routeur ou l'ordinateur se sert d'une adresse IP et du masque de sous-réseau /25 pour dériver l'adresse réseau. Prenons une adresse d'hôte. Je vais l'indiquer ici, par exemple l'adresse 68. Je remplace 0 par 68.

J'ai maintenant l'hôte 192.168.1.68. Dans ce cas, j'ai besoin d'un 1 au rang du 64 et d'un autre ici puisqu'il nous manque quatre bits pour avoir 68. Si nous combinons logiquement l'adresse IP ET le nouveau masque de sous-réseau /25, voyons le résultat. Nous obtenons 1, 1, puis 0, 0, 0, 0, ce qui donne 192. Ici, le résultat est 10101, soit 168 puis des zéros et 1, ce qui donne 1. Passons maintenant au dernier octet. Faux et vrai donne faux. Vrai et faux donne faux. Après, nous n'avons plus que des zéros. Par conséquent, l'adresse réseau est le réseau 192.168.1.0. L'hôte 68 se trouve donc sur le réseau 0. C'est tout à fait logique dans la mesure où le sous-réseau suivant correspond à l'adresse 128. Je vais donc indiquer une adresse d'hôte supérieure à 128 pour vérifier si elle fait partie de ce sous-réseau. Je remplace l'adresse de l'hôte par 138, par exemple.

Je mets donc un 0 à la place du 1. Dans le rang des 128 bits, je tape 1. Je tape 1 ici aussi. 128 plus huit, plus deux égale 138. Si nous effectuons à nouveau l'opération AND, nous avons vrai et vrai qui donne vrai. Ensuite, nous n'avons plus que des zéros, ou faux. L'adresse réseau résultante est donc 128. En combinant l'adresse IP et le masque de sous-réseau /25, nous obtenons l'adresse réseau 192.168.1.128. Nous avons donc créé deux sous-réseaux à partir du réseau unique 192.168.1.0 /24. Le sous-réseau va de 1.0 à 1.127, 0 étant l'adresse réseau et 127 l'adresse de diffusion. Le second sous-réseau commence à 128, soit l'adresse réseau puisqu'il s'agit de la première adresse. La dernière adresse, 255, est donc l'adresse de diffusion. En d'autres termes, la première adresse du sous-réseau est l'adresse réseau et la dernière l'adresse de diffusion. Ce processus porte le nom de segmentation réseau.