

Vidéo - Réseau, hôte et adresses de diffusion (11 min)

Cette vidéo porte sur l'utilisation de l'opération AND pour la découverte de l'adresse réseau, des adresses d'hôte et de l'adresse de diffusion d'un réseau IPv4. Dans cet exemple, nous supposons que l'adresse IP est 192.168.1.100/24. Notre objectif est de répondre aux questions suivantes : Quel est le masque de sous-réseau ? Nous voyons que le masque de sous-réseau est « /24 », mais quel est son équivalent en notation décimale à point ? 2. L'adresse réseau. L'adresse réseau est la première adresse du réseau. C'est une adresse réservée qui ne peut être attribuée à aucun hôte du réseau. Quelle est l'adresse de diffusion ? L'adresse de diffusion est la dernière adresse du réseau. Il s'agit aussi d'une adresse réservée spéciale qui ne peut être attribuée à aucun hôte du réseau. Puisque nous ne pouvons pas utiliser l'adresse réseau et l'adresse de diffusion, quelles sont les première et dernière adresses d'hôte utilisables du réseau que nous pouvons attribuer aux hôtes, qu'il s'agisse d'ordinateurs, d'imprimantes, de serveurs, de points d'accès, etc. ? Première question, quel est le masque de sous-réseau ? Si l'adresse IP est 192.168.1.100, « /24 » c'est le masque de sous-réseau en notation à barre oblique. Avant tout, nous devons convertir cette valeur en notation binaire. J'ai donc converti « /24 » au format binaire. « /24 » indique qu'il existe 24 chiffres 1 dans le masque de sous-réseau, en partant de la gauche. Si nous les comptons, nous constatons que nous avons huit 1 dans le premier octet, huit autres dans le deuxième, ce qui fait 16 plus huit encore, ce qui fait 24. Je dois à présent convertir ce nombre au format décimal. En notation décimale, le masque de sous-réseau est 255.255.255.0. Comment suis-je arrivé à ce résultat ? Rappelez-vous que nous pouvons prendre un octet de 8 bits et le replacer dans un tableau de valeurs positionnelles binaires. Les valeurs positionnelles vont de 2 exposant 0 dans le rang du 1, jusqu'à 2 exposant 7, c'est-à-dire le rang du 128. Si ce groupe de 8 bits se compose exclusivement de 1, le convertir au format décimal revient à additionner $128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 255$. Chaque octet contenant uniquement des 1 donne le nombre 255. La réponse est donc 255.255.255.0.

Passons à présent à la deuxième question, qu'est-ce que l'adresse réseau ? L'adresse réseau, pour faire simple, est la première adresse du réseau. Dans ce cas-ci, il s'agit donc de l'adresse 192.168.1.0. Vous avez supposé très justement qu'il s'agit de l'adresse réseau puisque vous avez une adresse IP 192.168.1.100 de classe C et un masque de sous-réseau de classe C 255.255.255.0. Et vous avez raison. L'adresse réseau est bien 192.168.1.0. Maintenant, envisageons cette adresse du point de vue de l'ordinateur ou du routeur, dans notre exemple. Comment le routeur sait-il que 192.168.1.100 associé à ce masque de sous-réseau a une adresse réseau 1.0 ? Pour mieux comprendre, prenons l'adresse IP et le masque de sous-réseau et convertissons-les d'abord au format binaire. Comme vous pouvez le voir dans le tableau, l'adresse IP 192.168.1.100 dans la ligne supérieure a été convertie en nombre binaire. Le masque de sous-réseau 255.255.255.0 est converti au format binaire dans la ligne inférieure. Le routeur et l'ordinateur peuvent calculer l'adresse réseau en combinant l'adresse IP et le masque de sous-réseau. C'est ce que l'on appelle une opération AND, ou ET. Une opération AND est une association logique qui permet de déterminer si la proposition A ET B est vraie ou fausse selon la valeur de A et de B. En fait, l'opération AND logique revient à utiliser une table de vérité. Si A est vrai et que B est vrai, alors la proposition A ET B est vraie puisque la condition est qu'ils soient tous les deux vrais. Comme A est vrai et que B est vrai, alors A ET B, la condition étant qu'ils le soient tous les deux, est également vrai. En revanche, si A est vrai et que B est faux, la combinaison A ET B est fausse. Et si A est faux et que B est vrai, l'égalité de valeur requise est fausse. Si A et B sont faux, la condition requise, à savoir qu'ils soient tous les deux vrais, n'est pas respectée et A ET B est faux. Ensuite, nous convertissons vrai et faux en valeurs booléennes 1 et 0 pour obtenir une table de vérité booléenne. Le routeur et l'ordinateur utilisent cette opération AND logique avec 1 égale vrai et 0 égale faux pour effectuer une opération AND logique entre l'adresse IP et le masque de sous-réseau. Comme vous le voyez dans l'exemple, l'adresse IP a un bit 1 et le masque de sous-réseau un bit 1 aussi. Leur combinaison, soit l'opération AND entre eux, est 1 ou vrai puisque vrai et vrai égale vrai. Par conséquent, 1 et 1 donne 1 et faux et vrai, soit 0 et 1 donne 0. Ici, vous n'avez que des zéros. Dans l'octet suivant, vous avez 1 et 1 égale 1 et 0 et 1, ou faux et vrai, donne faux, et vrai et vrai donne vrai, puis faux et vrai donne faux, et ainsi de suite. Notez que le dernier octet du masque de sous-réseau ne comporte que des zéros. Vous avez donc une série de zéros comme résultat et l'adresse réseau obtenue est 192.168.1.0. Cette opération AND est essentielle pour les routeurs et les ordinateurs puisqu'elle leur permet de déterminer le réseau à partir de l'adresse IP et du masque de sous-réseau.

Nous savons désormais que l'adresse réseau est la première adresse du réseau et nous en savons un peu plus sur la façon dont l'ordinateur ou le routeur détermine l'adresse réseau. Nous pouvons donc passer à la question 3, « quelle est l'adresse de diffusion ? » Si l'adresse réseau est la première adresse du réseau, l'adresse de diffusion est la dernière. Dans ce cas-ci, l'adresse de diffusion doit être 192.168.1.255. Nous tapons l'adresse de diffusion 192.168.1.255 dans notre tableau et nous effectuons une opération AND simplement pour prouver qu'elle fait toujours partie du réseau 1. Dans le tableau, je remplace le nombre 100 dans le quatrième octet par 255. Nous avons donc à présent l'adresse IP 192.168.1.255. Si nous effectuons une opération AND entre l'adresse de diffusion et le masque de sous-réseau, vous constatez qu'elle donne le même résultat. Vrai et vrai donne vrai, vrai et vrai égale vrai, faux et vrai donne faux, etc. Et quand nous arrivons au dernier octet, vrai et faux donne faux, vrai et faux donne faux et vous constatez que le résultat final de l'adresse réseau reste 192.168.1.0. Passons à présent à l'adresse supérieure suivante, par exemple de 1.255 à 2.0. Nous allons la modifier en tapant 1 ici et 0 ici, pour avoir 2. Si nous remplaçons tout ceci par des zéros, vous voyez que nous obtenons un résultat différent. Observez l'opération AND : faux et vrai égale faux, faux et faux égale faux, par contre ici, vrai et vrai donne vrai et faux et vrai donne faux. À présent, l'adresse réseau est le réseau 2, 2.0. L'opération AND est donc très importante pour définir l'emplacement précis des réseaux. Ce qui nous amène à la dernière question. Quelles sont les première et dernière adresses d'hôte utilisables sur le réseau ? La première adresse d'hôte utilisable du réseau est l'adresse qui suit directement l'adresse réseau. Dans ce cas-ci, l'adresse réseau est 0 et la première adresse d'hôte utilisable est donc 1. La dernière adresse d'hôte utilisable est l'adresse qui précède l'adresse de diffusion. Dans ce cas-ci, comme l'adresse de diffusion est 255, la dernière adresse d'hôte utilisable est 254. Nous avons ainsi répondu aux cinq questions : le masque de sous-réseau, l'adresse réseau, l'adresse de diffusion ainsi que les première et dernière adresses d'hôte utilisables pour l'adresse IP 192.168.1.100/24 avec un masque de sous-réseau de 24 bits.