



Introduction aux réseaux

PRÉPARÉ PAR:
SEBBAR ANASS

Année universitaire: 2024-2025

1

IP Addressing

L'un des sujets les plus importants dans toute discussion de TCP / IP est l'adressage IP. Une adresse IP est un identifiant numérique attribué à chaque machine sur un réseau IP. Il désigne l'emplacement spécifique d'un périphérique sur le réseau.

IP Terminology

- **Bit** Un bit est un chiffre, soit 1 soit 0.
- **Byte** Un octet est de 7 ou 8 bits, selon que la parité est utilisée. Pour la suite de ce cours, supposons toujours qu'un octet est 8 bits.
- **Octet** Un octet, composé de 8 bits, est juste un nombre binaire ordinaire de 8 bits. Dans ce chapitre, les termes octet et byte sont complètement interchangeables.

2

IP Addressing

The Hierarchical IP Addressing Scheme

Une adresse IP est constituée de 32 bits d'informations. Ces bits sont divisés en quatre sections, appelées octets ou octets, contenant chacune 1 octet (8 bits). Vous pouvez représenter une adresse IP en utilisant l'une des trois méthodes suivantes:

- Dotted-decimal, as in 172.16.30.56
- Binary, as in 10101100.00010000.00011110.00111000
- Hexadecimal, as in AC.10.1E.38

Network address Cette désignation est utilisée dans le routage pour envoyer des paquets à un réseau distant (par exemple, 10.0.0.0, 172.16.0.0 et 192.168.10.0).

Broadcast address L'adresse utilisée par les applications et les hôtes pour envoyer des informations à tous les nœuds d'un réseau s'appelle l'adresse de diffusion.

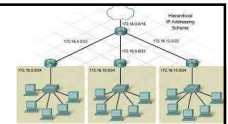
<https://www.iana.org/numbers>

3

3

IP Addressing

The Hierarchical IP Addressing Scheme



• **Introduction à l'adressage hiérarchique** : L'adressage hiérarchique a été choisi pour son aptitude à gérer un grand nombre d'adresses, jusqu'à 4,3 milliards, offrant ainsi une solution évolutive pour l'adressage IP.

• **Limites de l'adressage plat** : L'inconvénient majeur d'un schéma d'adressage plat est lié au routage. Si chaque adresse était unique, les routeurs devraient stocker l'adresse de chaque appareil connecté à Internet, rendant le routage efficace irréalisable.

• **Solution hiérarchique** : La solution réside dans l'utilisation d'un schéma d'adressage hiérarchique, similaire à la structure d'un numéro de téléphone, où chaque segment correspond à un niveau d'agrégation de plus en plus précis.

• **Analogie avec le numéro de téléphone** :

- **Indicatif régional** : Correspond à une très grande zone.
- **Préfixe** : Restreint à une zone d'appel locale.
- **Numéro client** : Identifie la connexion spécifique.

• **Structure en couches des adresses IP** : Les adresses IP ne traitent pas tous les 32 bits comme un identificateur unique. Une partie de l'adresse est attribuée à l'adresse réseau, une autre partie au sous-réseau et à l'hôte, ou simplement à l'adresse du nœud.

• **Conclusion** : Le schéma d'adressage hiérarchique permet un routage efficace et une gestion scalable des adresses IP, crucial pour le fonctionnement d'Internet.

4

4

IP Addressing

Network Addressing

1. Adresse Réseau / Numéro de Réseau :

1. Identifie de manière unique chaque réseau.
2. Les machines sur le même réseau partagent cette adresse.

2. Classes de Réseau : Conçues en fonction de la taille et du nombre de nœuds sur le réseau.

1. **Classe A** : Pour un nombre réduit de réseaux avec un très grand nombre de nœuds.
2. **Classe B** : Pour une taille de réseau intermédiaire.
3. **Classe C** : Pour un grand nombre de réseaux avec un faible nombre de nœuds.

3. Objectif :

1. Assurer une distribution efficace et une gestion aisée des adresses IP.
2. Faciliter le routage des informations à travers des réseaux de différentes tailles.

5

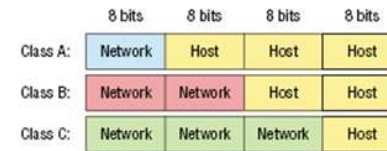
5

IP Addressing

Network Addressing

La subdivision d'une adresse IP en un réseau et une adresse de nœud est déterminée par la désignation de classe de son réseau.

La figure résume les trois classes de réseaux utilisés pour adresser les hôtes



6

6

IP Addressing

Network Addressing

Reserved IP addresses

Certaines adresses IP sont réservées à des fins spéciales, de sorte que les administrateurs réseau ne peuvent jamais attribuer ces adresses à des nœuds.

Address	Function
Network address of all 0s	Interpreted to mean "this network or segment."
Network address of all 1s	Interpreted to mean "all networks."
Network 127.0.0.1	Reserved for loopback tests. Designates the local node and allows that node to send a test packet to itself without generating network traffic.
Node address of all 0s	Interpreted to mean "network address" or any host on a specified network.
Node address of all 1s	Interpreted to mean "all nodes" on the specified network; for example, 128.2.255.255 means "all nodes" on network 128.2 (Class B address).
Entire IP address set to all 0s	Used by Cisco routers to designate the default route. Could also mean "any network."
Entire IP address set to all 1s (same as 255.255.255.255)	Broadcast to all nodes on the current network; sometimes called an "all 1s broadcast" or local broadcast.

7

7

IP Addressing

Network Addressing

Private IP Addresses (RFC 1918)

1. Adresses IP Privées :

- Utilisées uniquement sur des réseaux internes.
- Ne sont pas routables sur Internet.

2. Objectifs de Sécurité et d'Économie :

- Renforcer la sécurité en empêchant le routage direct sur Internet.
- Économiser les adresses IP publiques limitées.

3. Économie d'Adresses :

- Sans les adresses IP privées, les adresses IP publiques auraient été épuisées il y a longtemps.
- Les FAI et les organisations peuvent se contenter d'un nombre restreint d'adresses IP publiques.

4. NAT (Network Address Translation) :

- Un mécanisme permettant de connecter des réseaux privés à Internet.
- Convertit les adresses IP privées en adresses publiques pour la communication sur Internet.

8

8

IP Addressing

Network Addressing

Private IP Addresses (RFC 1918)

Beaucoup de gens peuvent utiliser la même adresse IP réelle pour transmettre sur Internet. Faire les choses de cette façon permet d'économiser des mégatonnes d'espace d'adressage. Les adresses privées réservées sont répertoriées dans le tableau:

Address Class	Reserved Address Space
Class A	10.0.0.0 through 10.255.255.255
Class B	172.16.0.0 through 172.31.255.255
Class C	192.168.0.0 through 192.168.255.255

9

9

IP Addressing

Network Addressing

IPv4 Address Types

- **Loopback (localhost)** Utilisé pour tester la pile IP sur l'ordinateur local. Peut être n'importe quelle adresse de 127.0.0.1 à 127.255.255.254.
- **Layer 2 broadcasts** Ceux-ci sont envoyés à tous les nœuds sur un réseau local.
- **Broadcasts (layer 3)** Ceux-ci sont envoyés à tous les nœuds du réseau.
- **Unicast** C'est une adresse pour une seule interface, et ceux-ci sont utilisés pour envoyer des paquets à un seul hôte de destination.
- **Multicast** Ce sont des paquets envoyés à partir d'une source unique et transmis à de nombreux appareils sur des réseaux différents. Désigné comme "one-to-many".

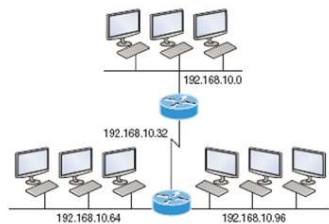
10

10

Subnetting Basics

How to Create Subnets

La création de sous-réseaux consiste essentiellement à prendre des bits de la partie hôte de l'adresse et à les réserver pour définir l'adresse de sous-réseau à la place. De toute évidence, cela se traduira par moins de bits disponibles pour définir vos hôtes, ce que vous voudrez toujours garder à l'esprit.



11

11

Subnetting Basics

How to Create Subnets

1. **Planification Préable :**
 1. Évaluez vos besoins actuels en termes de réseau et anticipez les conditions futures avant de mettre en œuvre le sous-réseau.
2. **Étapes pour Créer un Sous-réseau :**
 1. **Déterminer le Nombre d'ID de Réseau Nécessaires :**
 1. Un pour chaque sous-réseau LAN.
 2. Un pour chaque connexion de réseau étendu (WAN).
 2. **Déterminer le Nombre d'ID Hôte par Sous-réseau :**
 1. Un pour chaque hôte utilisant TCP/IP.
 2. Un pour chaque interface de routeur.
3. **Création sur la Base des Besoins :**
 1. Un masque de sous-réseau unique pour tout le réseau.
 2. Un ID de sous-réseau unique pour chaque segment physique.
 3. Une plage d'ID hôte pour chaque sous-réseau.

12

12

Subnetting Basics

Subnet Masks

1. Rôle du Masque de Sous-Réseau :

1. Permet à chaque appareil de distinguer l'ID réseau de l'ID hôte dans une adresse IP.
2. C'est une valeur de 32 bits composée de 1 et de 0.
3. Les 1 dans le masque de sous-réseau représentent les adresses des sous-réseaux de réseau.

2. Nécessité de Connaissance du Masque :

1. Chaque machine doit connaître la partie de l'adresse hôte utilisée comme adresse de sous-réseau.
2. La condition est remplie en assignant un masque de sous-réseau à chaque machine.

3. Utilisation des Sous-Réseaux :

1. Pas tous les réseaux nécessitent des sous-réseaux. S'ils n'en ont pas besoin, ils utilisent le masque de sous-réseau par défaut.
2. Le masque par défaut indique qu'il n'y a pas d'adresse de sous-réseau spécifique.

4. Masques de Sous-Réseau par Défaut :

1. Classe A, B et C ont chacune un masque de sous-réseau par défaut qui est utilisé en l'absence de sous-réseau.

Class	Format	Default Subnet Mask
A	<i>network.node.node.node</i>	255.0.0.0
B	<i>network.network.node.node</i>	255.255.0.0
C	<i>network.network.network.node</i>	255.255.255.0

13

13

Subnetting Basics

Classless Inter-Domain Routing (CIDR)

1. Allocation d'Adresses par les ISP :

1. Méthode utilisée par les ISP pour allouer un bloc d'adresses IP à leurs clients (entreprises, particuliers).
2. Les adresses sont fournies par bloc de taille spécifique.

2. Réception d'un Bloc d'Adresses :

1. Exemple d'adresse reçue : 192.168.10.32/28.
2. Indique le masque de sous-réseau via la notation CIDR (Classless Inter-Domain Routing).

3. Notation CIDR et Masques de Sous-Réseau :

1. La notation CIDR (/) spécifie le nombre de bits à 1 dans le masque.
2. Masque par défaut Classe A : 255.0.0.0 (/8) - Premier octet entièrement à 1 (11111111).
3. Masque par défaut Classe B : 255.255.0.0 (/16) - Deux premiers octets à 1 (11111111.11111111).

4. Comprendre la Notation CIDR :

1. Pour déterminer le masque de sous-réseau, comptez le nombre de bits à 1 dans la notation.
2. Exemple : /8 signifie que les 8 premiers bits du masque sont à 1.

14

14

Subnetting Basics

Classless Inter-Domain Routing (CIDR)

The table has a listing of every available subnet mask and its equivalent CIDR slash notation.

Subnet Mask	CIDR Value
255.0.0.0	/8
255.128.0.0	/9
255.192.0.0	/10
255.224.0.0	/11

15

15

Subnetting Basics

Classless Inter-Domain Routing (CIDR)

Subnet Mask	CIDR Value	Subnet Mask	CIDR Value
255.240.0.0	/12	255.255.248.0	/21
255.248.0.0	/13	255.255.252.0	/22
255.252.0.0	/14	255.255.254.0	/23
255.254.0.0	/15	255.255.255.0	/24
255.255.0.0	/16	255.255.255.128	/25
255.255.128.0	/17	255.255.255.192	/26
255.255.192.0	/18	255.255.255.224	/27
255.255.224.0	/19	255.255.255.240	/28
255.255.240.0	/20	255.255.255.248	/29
		255.255.255.252	/30

16

16