
IC203 - Reseaux d'Information

Travail Dirige 4 - Résolution

12 septembre 2024

Guilherme Nunes Trofino
2022-2024

Exercice 1

Dans ce exercice on étudiera l'Adressage IP.

Les assurances Mondass s'installent dans leurs nouveaux locaux de Moulinsart, qui viennent d'être câblées. Il faut installer 150 machines réparties de cette manière :

1. **Bâtiment A :**

- (a) 1er Étage : 30 ;
- (b) 2ième Étage : 25 ;
- (c) 3ième Étage : 50 ;

2. **Bâtiment B :**

- (a) 1er Étage : 15 ;
- (b) 2ième Étage : 30 ;

Le directeur du service informatique propose de connecter tous les équipements vers des commutateurs Ethernet au niveau d'un local technique pour chaque étage.

Il a obtenu la classe C 193.215.124.0 de son fournisseur de service. Il pense que le plus simple serait de segmenter le réseau en sous-réseaux correspondant chacun à un étage de chaque bâtiment.

Question 1

Exercice 0.1. Quel est l'avantage de cette division en sous-réseaux ?

Résolution. C'est une division facile à comprendre car si on connaît le sous réseau on connaît par consequence sa localisation physique dans le terrain.

Question 2

Exercice 0.2. Que pensez vous de cette solution « Un étage = Un sous-réseau » ?

Résolution. Il semble une bonne solution, il faut essayer un plan d'adressage pour valider si c'est viable et faisable avec le réseau classe C propose.

Question 3

Exercice 0.3. Proposez un plan d'adressage pour les équipements.

Résolution. On suppose que c'est mask variable. En suite il faut recalculer la quantité d'adresses nécessaires pour chaque sous-réseau :

1. **Bâtiment A :**

- (a) A1), 33 adresses nécessaires : sous-réseau de 64 adresses ;
- (b) A2), 28 adresses nécessaires : sous-réseau de 32 adresses ;
- (c) A3), 53 adresses nécessaires : sous-réseau de 64 adresses ;

2. **Bâtiment B :**

- (a) B1), 18 adresses nécessaires : sous-réseau de 32 adresses ;
- (b) B2), 33 adresses nécessaires : sous-réseau de 64 adresses ;

Il faut considérer 3 adresses supplémentaires pour chaque sous-réseau :

- 1. 1x **adresse routeur** : identification machine ;
- 2. 1x **adresse broadcast** : communication en diffusion ;
- 3. 1x **adresse sous-réseau** : identification réseau ;

Remarque. L'inclusion d'une adresse de sous-réseau n'est pas toujours obligatoire, c'est une recommandation.

Après il faut choisir la taille de MASK, et par consequence, la quantité totale d'adresses disponibles pour comporte chaque sous-réseau :

1. **Bâtiment A :**

- (a) A1) : sous-réseau de 64 adresses ;
- (b) A2) : sous-réseau de 32 adresses ;
- (c) A3) : sous-réseau de 64 adresses ;

2. **Bâtiment B :**

- (a) B1) : sous-réseau de 32 adresses ;
- (b) B2) : sous-réseau de 64 adresses ;

Remarque. On choisit la puissance de 2 plus grand que la quantité nécessaire d'adresses la plus proche. On peut utiliser le tableau suivant :

sous-réseau	mask	quantité adresses	quantité sous-réseau
193.215.124.000/24	24	256	1
193.215.124.128/25	25	128	2
193.215.124.192/26	26	64	4
193.215.124.224/27	27	32	8
193.215.124.240/28	28	16	16
193.215.124.248/29	29	8	32
193.215.124.252/30	30	4	64
193.215.124.254/31	31	2	128
193.215.124.255/32	32	1	256

TABLE 0.1 : Relation de Sous-Réseaux

Après il faut ordonner comment les sous-réseaux seront adresses. On commence avec les réseaux de plus grand taille à cause de la mask. Au fur et à mesure que des nouvelles adresses sont ajoutées on peut seulement augmenter le valeur de la masque. On considère l'ordre suivant : A1, A3, B2, A2, B1.

Remarque. Quand il y a des sous-réseau avec la même taille l'ordre est arbitraire.

De cette façon on propose l'adressage suivante :

A1	193.215.124.000/26	sous-réseau
	193.215.124.001	adresses disponibles
	193.215.124.062	
	193.215.124.063	broadcast
	255.255.255.192	netmask

Remarque. Par convention on considère que l'adresse de sous-réseau sera la première et l'adresse de broadcast sera la dernière.

A3	193.215.124.064/26	sous-réseau
	193.215.124.065	adresses disponibles
	193.215.124.126	
	193.215.124.127	broadcast
	255.255.255.192	netmask

Remarque. Quand un sous-réseau termine une autre commence, les adresses sont séquentielles.

B2	193.215.124.128/26	sous-réseau
	193.215.124.129	adresses disponibles
	193.215.124.190	
	193.215.124.191	broadcast
	255.255.255.192	netmask

Remarque. L'adresse finale sera : adresse initiale plus taille du sous-réseau moins 1 car le premier adresse est incluse.

A2	193.215.124.192/27	sous-réseau
	193.215.124.193	adresses disponibles
	193.215.124.222	
	193.215.124.223	broadcast
	255.255.255.224	netmask

B1	193.215.124.224/27	sous-réseau
	193.215.124.225	adresses disponibles
	193.215.124.254	
	193.215.124.255	broadcast
	255.255.255.224	netmask

Exercice 2

Le directeur des assurances Mondass, vous confie la mission de proposer un plan d'adressage pour la migration de son entreprise à l'IP. L'adresse 193.252.0.0/16 sera utilisée pour l'Intranet de l'entreprise :

- Cette entreprise comprend 4 sites distribués sur toute la France, mais d'autres sites sont prévus en Europe par le biais d'échanges de capitaux ou d'acquisitions d'entreprises. Un maximum de 4 sites est à prévoir dans les années à venir. Si la croissance s'accroît, une nouvelle plage d'adresse sera attribuée.
- Après enquête, il apparaît que les différents sites contiennent entre 300 et 2000 machines, toutes équipées de cartes Ethernet.
- Les constructeurs vous recommandent de ne pas placer plus de 100 équipements environ par sous-réseau IP.
- Finalement, il est nécessaire de donner aux différents sous-réseaux appartenant à un même site un préfixe d'adresse commun de manière à simplifier le routage dans le réseau fédérateur permettant d'interconnecter les différents sites.

Question 1

Exercice 0.4. Pour quelles raisons vous est-il recommandé de ne pas placer plus de 100 machines par sous-réseau IP ?

Résolution. C'est recommandé de ne pas placer plus de 100 machines à cause des perturbations de réseau et la possibilité de interférence quand plusieurs machines se communiquent.

Question 2

Exercice 0.5. Proposez un plan d'adressage pour l'entreprise (site, sous-réseau, machine). Utilisez la notation CIDR (id est 193.252.32.0/19, 193.252.33.0/24, etc.). Précisez en particulier l'adresse des machines A, B, C, D, E, F ci-dessous.

- A : Machine 25, sous-réseau 2, site 1 ;
- B : Machine 26, sous-réseau 2, site 1 ;
- C : Machine 52, sous-réseau 10, site 1 ;
- D : Machine 23, sous-réseau 10, site 2 ;
- E : Machine 4, sous-réseau 11, site 3 ;
- F : Machine 4, sous-réseau 11, site 4 ;

Résolution. Tout d'abord il faut considérer les contraintes du système :

1. **adresse entreprise** : on utilisera 193.252.0.0/16 comme adresse du système ;
2. **sites** :
 - (a) 4x installés ;
 - (b) 4x prévus ;

Dans ce cas on considère qu'il aura 8 sites au totale.

Remarque. Il faut au moins 3 bits pour les sites du système, car $2^3 = 8$.

3. sous réseaux :

- (a) chaque sous réseau doit avoir au plus 100 machines ;

4. machines :

- (a) **minimum** : 300 machines / site ;
 (b) **maximum** : 2000 machines / site ;

Dans ce cas on a deux options pour codifier les machines d'un sous réseau :

- utilise 6 bits qui donne 64 adresses machines et 32 sous-réseaux / site, 5 bits ;
- utilise 7 bits qui donne 128 adresses machines et 16 sous-réseaux / site, 4 bits ;

Remarque. Dans le deux cas la quantité totale d'adresses est 2048, en accord avec le numéro maximale d'un sous-réseau.

Dans ce cas on considère qu'il aura 7 bits pour codifier les machines dans un sous-réseau et par consequence 4 bits pour codifier les sous-réseaux.

De cette façon-ci on aura utilise $3 + 4 + 7 = 14$ bits pour faire du codage du système mais comme on doit utiliser 16 bits il manque 2 bits dans la proposition. On considère donc qu'il aura 4 bits pour codifier les sites et 5 bits pour codifier les sous-réseaux :

Définition 0.1. Proposition de codage pour ce réseau sera :

$$\boxed{193.252.\underbrace{0000}_{\text{site}} \underbrace{0000.0}_{\text{sous-réseau}} \underbrace{0000000}_{\text{machine}}} \quad (0.1)$$

Où :

site	sous-réseau	machine
1 0000	1 00000	1 0000000
2 0001	2 00001	2 0000001
3 0010	3 00010	3 0000010
4 0011	4 00011	4 0000011
...

Remarque. On considère que le site, sous-réseau ou machine N désiré sera donne pour l'équivalent binaire de N-1.

Avec cette définition on aura :

- A : 193.252.0000 0000.1 0011001 = 193.252.000.153 pour machine 25, sous-réseau 2 et site 1 ;
- B : 193.252.0000 0000.1 0011010 = 193.252.000.154 pour machine 26, sous-réseau 2 et site 1 ;
- C : 193.252.0000 0100.1 0110100 = 193.252.004.180 pour machine 52, sous-réseau 10 et site 1 ;
- D : 193.252.0001 0100.1 0010111 = 193.252.020.151 pour machine 23, sous-réseau 10 et site 2 ;
- E : 193.252.0010 0101.0 0000100 = 193.252.037.004 pour machine 4, sous-réseau 11 et site 3 ;
- F : 193.252.0011 0101.0 0000100 = 193.252.053.004 pour machine 4, sous-réseau 11 et site 4 ;

Question 3

Exercice 0.6. Les sites 2, 3 et 4 sont interconnectés par des liaisons spécialisées au site 1 (maison mère à Moulinsart). Ces liaisons se terminent au niveau d'un routeur, comme le montre la figure suivante. Représenter la table de routage de ce routeur avec le format suivant :

(Site)	Préfixe d'adresse	Masque	Interface de sortie
1	193.252....	255.255....	I0
2	193.252....	255.255....	I1
3	193.252....	255.255....	I2
4	193.252....	255.255....	I3
...

Résolution. Avec la proposition de routage on aura la table suivante :

(Site)	Préfixe d'adresse	Masque	Interface de sortie
1	193.252.00/20	255.255.240.0	I0
2	193.252.16/20	255.255.240.0	I1
3	193.252.32/20	255.255.240.0	I2
4	193.252.48/20	255.255.240.0	I3
...

Remarque. Chaque proposition aura un résultat différent et donc pour comparer il faut vérifier l'algorithme.