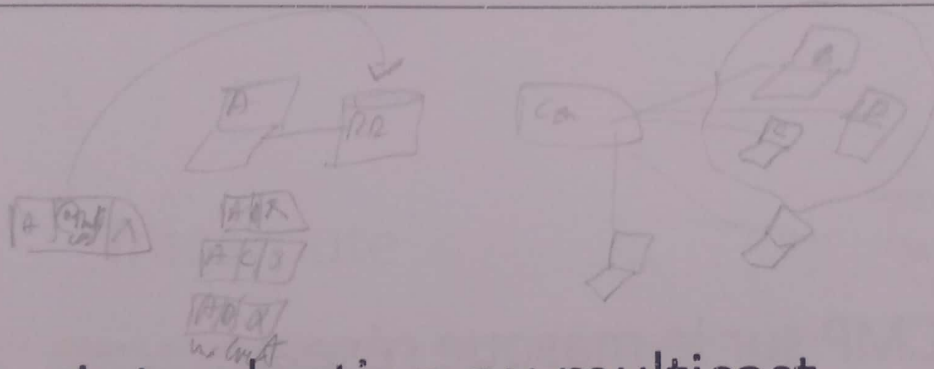


Internet Group Management Protocol (IGMP)

19



Introduction au multicast

- Applications "habituelles" entre une source et une destination
 - applications Unicast (ou point à point)
- "Nouveau" type d'applications entre une source et plusieurs destinations
 - applications Multicast (Multipoint)
- Les participants à une application multicast constituent un groupe multicast qui est:
 - Dynamique: une station peut rejoindre ou quitter le groupe à tout moment.
 - Ouvert: une station peut émettre un paquet dans un groupe sans en faire partie.
- **Cas d'utilisation:**
 - Les jeux vidéo (gaming): de nombreux joueurs sont connectés à distance mais jouent au même jeu.
 - Enseignement à distance par vidéoconférence: de nombreux étudiants sont connectés à la même classe.
- **Avantage:** Meilleure utilisation de la bande passante:
 - Les mêmes données ne circulent qu'une seule fois sur le même lien.
 - Les hôtes ne reçoivent que les datagrammes des groupes auxquels ils adhèrent.

20

Message ICMP d'erreur de paramètre (Type : 12)

- Le format des datagrammes peut être incorrect :
 - le datagramme a été corrompu lors de la transmission
 - le processus émetteur fonctionne mal
- Pour palier à ce problème, un message ICMP de type 12 est envoyé par un routeur ou l'hôte destinataire à l'émetteur du datagramme corrompu pour le réparer.
 - Code :
 - 0 : erreur de paramètre
 - 1 : option obligatoire absente
 - Pointer :
 - référence l'octet dans le datagramme qui provoque l'erreur.
 - IP header plus :
 - l'entête + options + 8 premiers octets du champ data du datagramme IP ayant provoqué cette erreur.

Type	Code	Checksum
Pointer	Unused	
IP header plus		

17

Message ICMP sur le masque réseau (Type: 17 et 18)

Obtention de masque de sous-réseau

- Une machine peut émettre une demande de masque de sous-réseau Subnet Mask Request (type 17) vers une passerelle gérant le sous-réseau en question.
- La passerelle transmet par une Subnet Mask Reply (type 18), l'adresse de masque de sous-réseau dans le champ de donnée spécifique:
 - Identifier (16 bits) :
 - identifie le message
 - valeur choisie par le demandeur (par défaut 0)
 - même valeur retournée par le répondeur
 - Sequence number (16 bits) :
 - idem Identifier (par défaut 0)
 - identifie les différentes occurrences du même message
 - Subnet mask (32 bits) :
 - une suite de 1 suivie par une suite de 0.
 - identifie la position de la frontière du champ subnet
 - 0 dans la requête

Type	Code	Checksum
Identifier		Sequence number
subnet mask		

18

Adressage IP multicast

- Un groupe multicast est désigné par une adresse IP de classe D : 224.0.0.0 à 239.255.255.255
- Les adresses IP multicast 224.0.0.1 à 224.0.0.255 ont un rôle spécifique à utilisation locale, par exemple:
 - 224.0.0.1 : tous les hôtes multcasts du LAN (inclure routeur)
 - 224.0.0.2 : tous les routeurs multcasts du LAN
- Une adresse multicast ne peut être que destinataire.
 - c'est l'adresse du groupe multicast
- Une source (émetteur) a toujours une adresse unicast.

21

Envoi de paquets multicast

- Lorsqu'un poste veut envoyer un paquet à un groupe multicast, il envoie ce paquet à l'adresse IP identifiant ce groupe (par ex : 224.1.2.3).
- La réception est réalisée par un routeur abonné au groupe et le paquet est alors dupliqué et renvoyé grâce à une trame de niveau 2 Multicast.
- Le niveau liaison de données n'utilise pas ARP :
 - mécanisme de correspondance (pour les @ IEEE-802)
 - @IP multicast -> @MAC multicast

Message IGMP: Quitter un groupe

- Dans IGMPv1, une station quitte un groupe simplement en cessant tout échange.
 - Si cette station est la dernière du groupe, lors de la prochaine interrogation le routeur ne recevra aucun rapport concernant ce groupe.
=> le routage peu optimal pendant quelques instants
- Dans IGMPv2, on définit un nouveau message "Leave Group".
- Le champ "Group Address" contient l'adresse du groupe que la station veut quitter.
- Le message "Leave Group" est encapsulé dans un datagramme IP dont:
 - le champ "Source address" est l'adresse de la station qui veut quitter le groupe multicast
 - le champ "Destination address" est 224.0.0.2 (tous les routeurs multicast)
 - le TTL = 1.

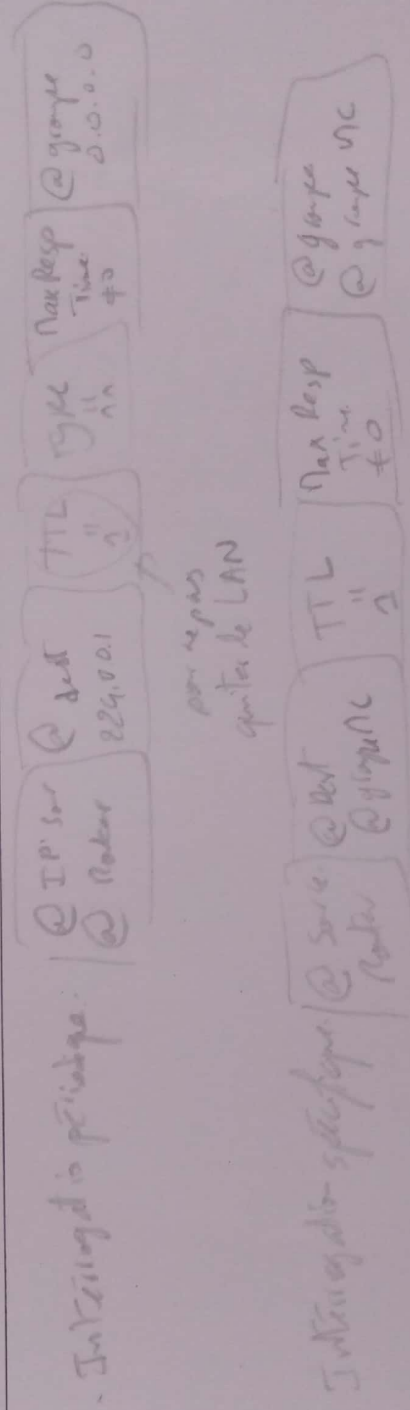
Message IGMP: Interrogation sur les adhésions

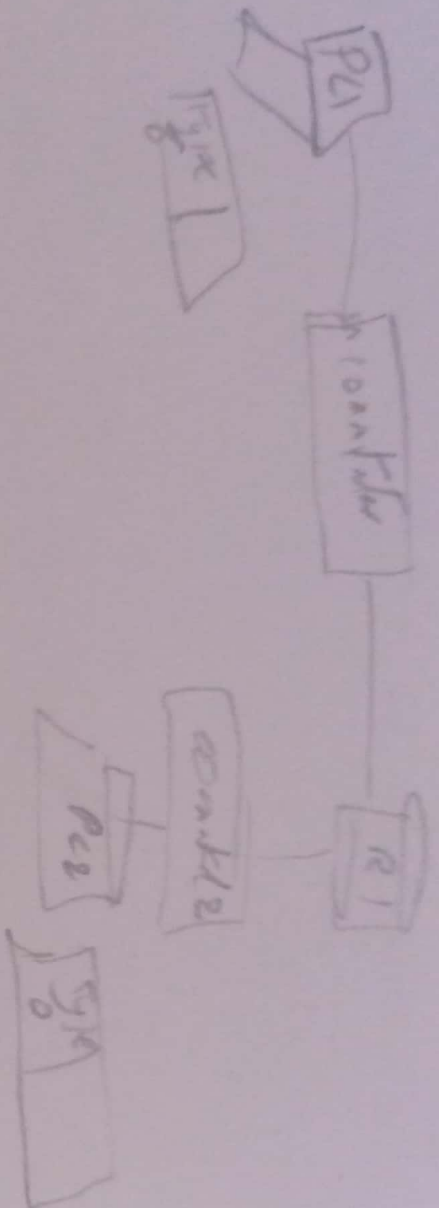
- Les routeurs multicasts surveillent les groupes actifs en envoyant un message "IGMP query":
 - périodiquement (mais pas trop souvent pour limiter la surcharge) : par défaut = 125 s
 - spécifiquement: si une station qui quitte le groupe est la dernière à répondre au dernier "IGMP query"
- Le message "IGMP query" est encapsulé dans un datagramme IP dont:
 - le champ "Source address" est l'adresse du routeur multicast qui émet l'interrogation (routeur désigné)
 - le champ "Destination address"
 - 224.0.0.1 (vers tous les hôtes multicast) si l'interrogation est périodique
 - adresse du groupe multicast si l'interrogation est spécifique
 - le champ TTL = 1.
- Toute machine multicast est abonnée au groupe 224.0.0.1.
 - Ce groupe est considéré comme toujours actif.
 - Aucune action de surveillance n'est nécessaire pour ce groupe.
- Chaque station appartenant à un groupe répond à l'interrogation, en émettant un message "IGMP report" après un délai aléatoire < temps maximal de réponse
 - Si avant l'écoulement du délai, une autre station appartenant au même groupe répond => l'émission est annulée
 - en général une seule réponse par groupe (minimisation du trafic)
 - Si aucun message "IGMP report" n'est reçu au bout du temps maximal de réponse, le groupe est annulé.

Mécanisme d'Élection du Routeur Désigné (DR)

- Lorsqu'un sous-réseau possède plusieurs routeurs, un seul doit avoir la charge de gérer l'activité des groupes multicast. *car seul le designated router*
 - En IGMPv1, le mécanisme d'élection est fonction du routage multicast et n'appartient pas à IGMP
 - En IGMPv2, le DR est le routeur dont l'@IP est la plus petite
- Le "designated router" (DR): le seul à émettre les IGMP Queries
- Lorsqu'un routeur constate qu'un autre routeur émet des messages "IGMP query":
 - il cesse d'en émettre.
 - il surveille l'émission régulière des messages "IGMP query".

24





un packet-IP attend la destination tel que 192.168.1.10
 1010000010. la destination écrase le packet.
 pour que ? Quel message on l'écrit

0100000010
 version / HLEN
 OK
 200 < HLEN < 600

200 < HLEN < 600
 HLEN = 4
 2 x 4 = 800
 200 < HLEN < 600

@ MAC 48 bits.

@ MAC address

24 bits = 01-00-5E

01-00-5E-3F-F4-F4

25 bits = 01-00-5E-00-00-00 → 01-00-5E-3F-F4-F4

@ group 124.0.1.2

23 bits: 23 bits are significant

@ IP address group 124

Subnet Transformé en valeur hexa décimale

01-00-5E-3F-F4-F4

Exemple: 192.168.1.211

224.90.11.2

01-00-5E-3F-F4-F4

5A

01-00-5E

(224.90.11.2) = 15-02

01-00-5E-3F-F4-15-02

01-00-5E-3F-F4-07-06

224.9.4

✓

50001000

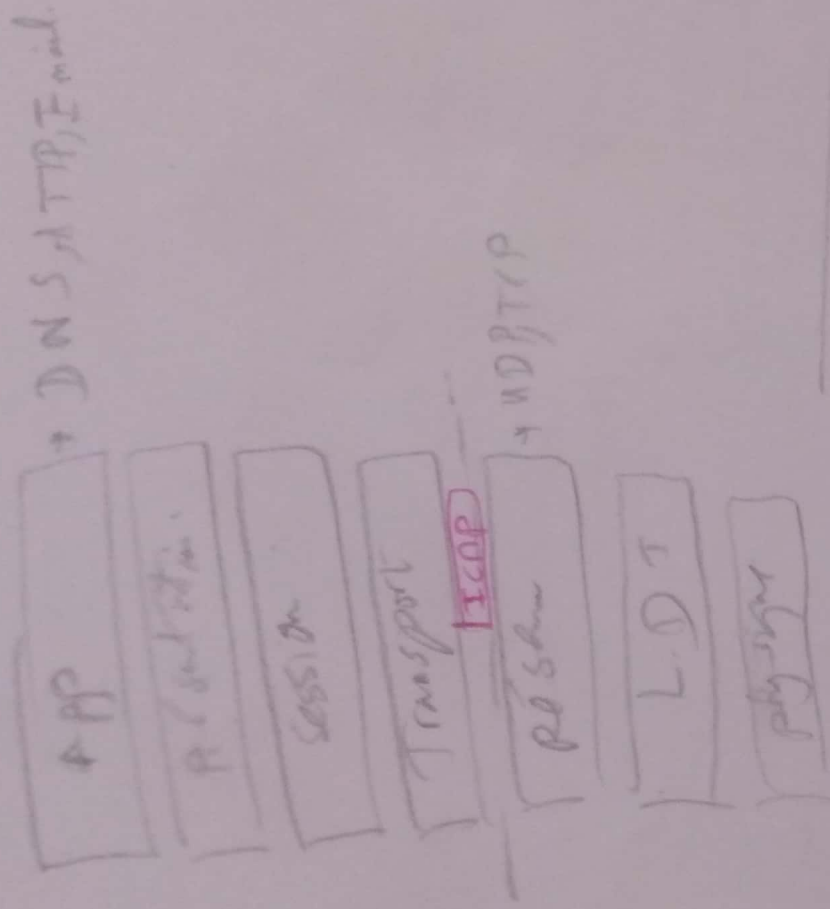
238.136.76 → 01-00-05-08-07-06

✓

10001000

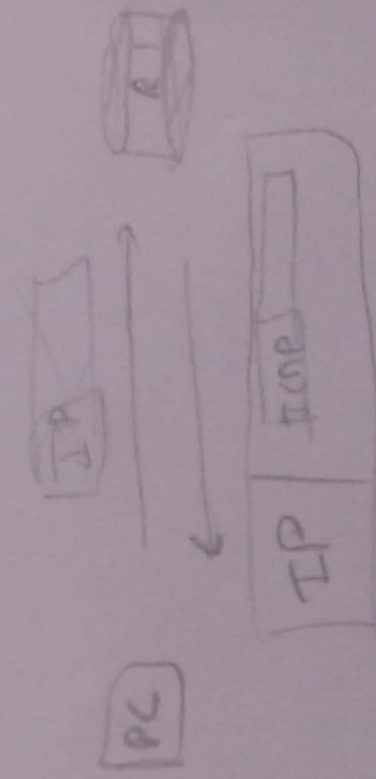
110

Protocole = ensemble des règles qui régissent la communication.



Protocol ICMP:

Fonction : erreur / contrôle



Chap 10 - 1 : ICMP
2 : ICMP

224.8.2.6

224.1347.4

233-214.12.16

14.1.31

225.8.2.6

225.1347.4

7.6

229.6.96

229.1347.4

Travaux dirigés IPv6

Le tableau ci-dessous résume les adresses suivantes :

000:400:A987:6543:210F
 5A3:0000:0000:0C10:8001
 000:0000:0000:0000:0001

Donner l'adresse suivante sachant que la longueur du préfixe est de 4
 :3210:0000:0000:0000:0000

Quel est le préfixe lien-local FE80:: ?

Pv6 peut-on remplacer les adresses de diffusion IPv4?

Quel est l'usage IPv6 dans chaque cas :

	Type
6789:b210	
59a:21fe	
7c	

Un PC a l'adresse MAC C5-23-12-A1-1B-88. Donner l'adresse lien local en utilisant la méthode EUI-64.

Un PC a l'adresse IPv6, le PC rejoint son groupe multicast sollicité. Préciser l'adresse multicast à laquelle il doit s'inscrire.

Un PC a l'adresse IPv6, le PC doit ajouter une adresse MAC multicast à sa carte réseau. Préciser l'adresse MAC multicast.

