

Le protocole de contrôle ICMP

Dominique SERET



Introduction

- Le protocole ICMP (Internet Control Message Protocol) génère des messages de contrôle ou d'erreur
- ICMP rapporte les messages d'erreur à l'émetteur initial
- Beaucoup d'erreurs sont causées par l'émetteur, mais d'autres sont dues à des problèmes d'interconnexion rencontrés sur Internet :
 - machine destination déconnectée,
 - durée de vie du datagramme expirée,
 - congestion de routeurs intermédiaires.
- Si un routeur détecte un problème sur un datagramme IP, il le détruit et émet un message ICMP pour informer l'émetteur



Introduction

- Les messages ICMP sont véhiculés **à l'intérieur** des datagrammes IP et donc routés comme n'importe quel datagramme
- Une erreur engendrée par un message ICMP ne peut donner naissance à un autre message ICMP (pas d'effet cumulatif)
- Les informations contenues dans un message ICMP sont :

TYPE	8 bits ; type de message
CODE	8 bits ; informations complémentaires
CHECKSUM	16 bits ; champ de contrôle
HEAD-DATA	en-tête du datagramme incriminé avec 64 premiers bits des données.



Les différents messages

<u>TYPE</u>	<u>Message ICMP</u>
0	Echo Reply
3	Destination Unreachable
4	Source Quench
5	Redirect (change a route)
8	Echo Request
11	Time Exceeded (TTL)
12	Parameter Problem with a Datagram
13	Timestamp Request
14	Timestamp Reply
17	Address Mask Request
18	Address Mask Reply



Exemples de messages

■ Demande d'écho et réponse d'écho

- permet à une machine ou un routeur de déterminer la validité d'un chemin sur le réseau
- Utilisé par les outils tels **ping** et **traceroute**

■ Synchronisation des horloges

- Les horloges de deux machines qui diffèrent de manière importante peuvent poser des problèmes pour des logiciels distribués
- Une machine peut émettre une demande d'horodatage à une autre susceptible de répondre en donnant l'heure d'arrivée de la demande et l'heure de départ de la réponse.
- L'émetteur peut alors estimer le temps de transit ainsi que la différence entre les horloges locale et distante.



Les messages d'erreur

- Lorsqu'un routeur émet un message ICMP de type « destination inaccessible », le champ code précise :
 - 0 Network Unreachable
 - 1 Host Unreachable
 - 2 Protocol Unreachable
 - 3 Port Unreachable
 - 4 Fragmentation Needed and DF set
 - 5 Source Route Failed
 - 6 Destination Network Unknown
 - 7 Destination Host Unknown
 - 8 Source Host Isolated
 - 9 Destination network administratively prohibited
 - 10 Destination host administratively prohibited
 - 11 Network Unreachable for type of Service
 - 12 Host Unreachable for type of Service

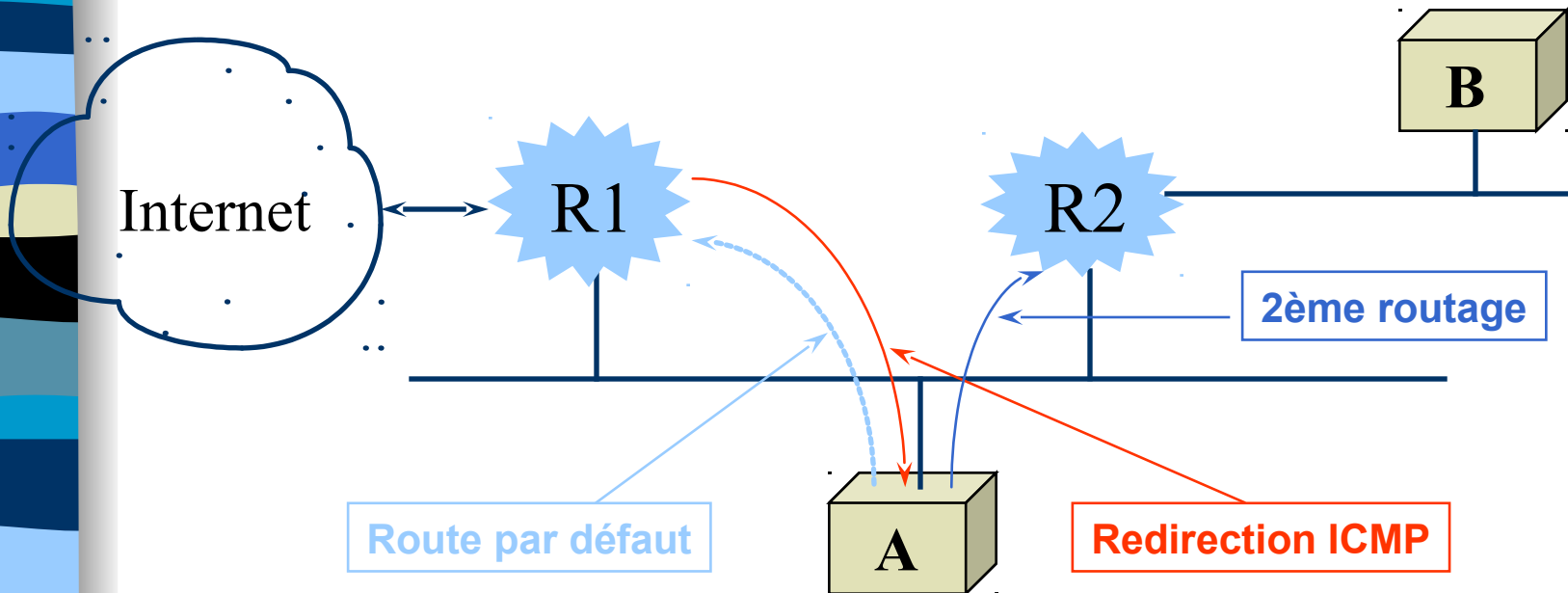


Le contrôle de congestion

- Le protocole IP fonctionnant en mode non connecté
 - les routeurs ne peuvent réserver à l'avance la mémoire nécessaire au routage des datagrammes ==> des datagrammes peuvent donc être détruits.
- Cette situation de congestion se produit :
 - lorsqu'un routeur est connecté à des réseaux aux débits différents ou lorsque de nombreuses machines émettent simultanément des datagrammes vers un même routeur.
- Pour pallier ce problème, un routeur peut émettre un message ICMP de **limitation de débit** de la source (*Source Quench*) vers l'émetteur.
- Il n'existe pas de message d'annulation de limitation de débit. La source diminue le débit, puis l'augmente progressivement tant qu'elle ne reçoit pas de nouvelle demande de limitation.

La modification de route

Un message ICMP de redirection de route peut être transmis par un routeur vers une machine reliée au même réseau pour lui signaler que la route n'est pas optimale.





ICMP : autres messages

- Lorsqu'un routeur ou une machine détecte un problème avec un datagramme (en-tête incorrecte) non couvert par les messages ICMP prédéfinis, il émet un message "*Parameter Problem on a Datagram*" vers l'émetteur du datagramme.
- Le problème rencontré consiste soit en une option manquante (dans le datagramme), soit en une donnée erronée