Présentation du passage du réseau du Campus Jussieu en "subnetting"

P. David
21 Janvier 1991

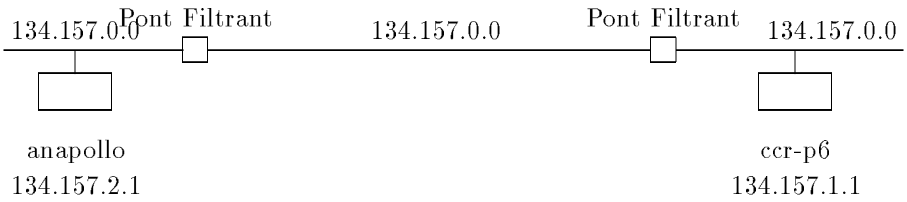
1 Introduction

Ce document a pour but de décrire les changements prévus pour le réseau du campus de Jussieu le 24 janvier 1991. Cette présentation est faite sous un angle *technique*.

2 Situation actuelle

2.1 Principe

Le réseau du campus de Jussieu est, depuis l'origine, conçu avec le modèle suivant[1] :



Avec ce modèle, l'ensemble du réseau est vu comme un seul cable Ethernet sur lequel sont connectées toutes les machines.

Les réseaux des différents laboratoires sont raccordés au réseau général par l'intermédiaire d'un pont filtrant destiné à assurer :

- le filtrage du trafic local pour éviter de saturer la partie commune du réseau (la fibre optique).
- le filtrage du trafic général pour éviter la saturation du réseau du laboratoire.

[1]Les noms d'ordinateur utilisés dans ces exemples sont pour l'illustration et n'ont rien de privilégié.

2.2 Adressage et tables de routage

Supposons qu'un utilisateur de la machine `anapollo` souhaite utiliser le programme `rlogin` pour se connecter sur la machine `ccr-p6`.

Le système de l'ordinateur `anapollo` va prendre en compte les paramètres suivants :

- le *netmask* : 255.255.0.0
- l'adresse de la machine destination (ccr-p6) : 134.157.1.1
- l'adresse de la machine origine (anapollo) : 134.157.2.1

Le *netmask*, qui a la valeur par défaut, permet de savoir si la machine destination est sur le même réseau ou non. Le système de `anapollo` va faire un *et binaire* sur chacune des deux adresses :

134.157.1.1 $\boxed{\textit{et binaire}}$ 255.255.0.0 = 134.157.0.0

134.157.2.1 $\boxed{\textit{et binaire}}$ 255.255.0.0 = 134.157.0.0

Puis, les deux valeurs résultantes sont comparées. Puisqu'elles sont identiques, `anapollo` conclut que `ccr-p6` est sur le même réseau physique, envoie un *broadcast* (c'est à dire un message envoyé à tout le monde) pour avoir son adresse Ethernet, puis la communication commence.

Notre utilisateur est donc satisfait...

2.3 Discussion

Cet état des lieux présente quelques particularités. En tout premier lieu, il présente certains avantages :

1. il est (apparemment) simple à mettre en œuvre et à gérer,
2. il utilise les valeurs de *netmask* et de *broadcast* par défaut, il n'y a donc pas de manipulation à faire,

En revanche, ses défauts se révèlent au fur et à mesure :

1. les réseaux ne sont pas vraiment isolés, et en particulier les *broadcast* passent à travers les ponts filtrants (sinon, comment `anapollo` pourrait obtenir l'adresse Ethernet de `ccr-p6` ?),
2. lors d'une nouvelle connexion du réseau général vers un site distant (ou un réseau sur le Campus n'utilisant pas les plages d'adresses de las Fac), toute machine connectée doit modifier ses *tables de routage*,
3. lorsqu'un site est mal configuré, cela peut avoir des conséquences très difficiles à détecter (et c'est arrivé).

4. les sous-réseaux des réseaux existants ne peuvent être raccordés que par un pont filtrant et par par un routeur.

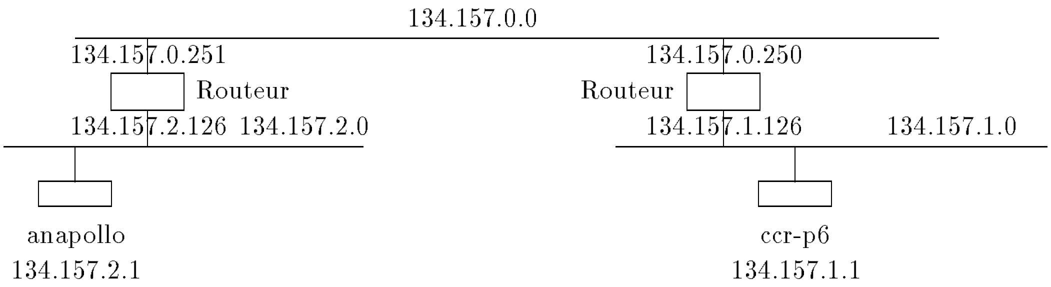
Cette apparente simplicité n'est donc que trompeuse, il fallait trouver un autre modèle.

3 Situation future

Le schéma ci-dessous sera celui en vigueur à partir du 24 janvier 1991.

3.1 Principe

Avec le nouveau modèle, les ponts seront remplacés par des routeurs, ce qui nous donne le schéma suivant :



Les réseaux des laboratoires sont donc connectés par des routeurs. Les routeurs comprennent le protocole IP, et sont donc capables de distinguer les paquets à retransmettre.

3.2 Adressage et tables de routage

Reprenons le même exemple que précédemment :

La seule chose qui change est le *netmask*, cette fois-ci positionné à 255.255.255.128 par l'administrateur de la machine `anapollo` ainsi que par tous les autres administrateurs des machines du réseau du campus.

134.157.1.1 $\boxed{\textit{et binaire}}$ 255.255.255.128 = 134.157.1.0

134.157.2.1 $\boxed{\textit{et binaire}}$ 255.255.255.128 = 134.157.2.0

Cette fois-ci, les valeurs résultantes diffèrent. Il faut donc utiliser la table de routage, qui indique que pour accéder au réseau 134.157.1.0, il faut envoyer les paquets au routeur situé en adresse 134.157.2.126.

Notre utilisateur est donc, à nouveau, satisfait...

3.3 Discussion

Certains des avantages correspondent directement à des inconvénients de la solution avec des ponts :

1. les réseaux sont vraiment isolés, les paquets ne partent vers le réseau général que s'ils sont destinés à un autre réseau.
2. les tables de routage sont simplifiées à l'extrême : pour un réseau sans connexion (propre au réseau) vers l'extérieur, il suffit d'une entrée *default* vers le routeur. C'est le routeur (géré par l'université) qui prend en compte toutes les complexités des tables de routage.
3. lorsqu'un site est mal configuré, cela n'affecte que le sous-réseau contenant ce site. Les problèmes sont donc limités.
4. les sous-réseaux des réseaux de laboratoire peuvent être raccordés soit par un pont filtrant, soit par un routeur (une machine Unix peut faire office de routeur).

Il y a toutefois un problème. Les machines dont le code réseau (interne au système) provient du système 4.2 BSD ne peuvent pas utiliser un *netmask* différent de la valeur par défaut. Ceci concerne, par exemple, les SPS7 de Bull, les versions SunOS x.y où $x \leq 3$, etc. Pour savoir si votre système admet un netmask différent de la valeur par défaut (et donc est basé sur une version 4.3 BSD), utilisez la commande `ifconfig` en fournissant le nom de l'interface. Si la valeur du netmask apparaît, vous pouvez la changer.

Si vous ne pouvez pas changer la valeur du netmask, ne vous affolez pas. Les routeurs ont la possibilité de faire du *Proxy ARP*, ce qui élimine ces problèmes.

4 Paramétrages

Pour résumer, il faut mettre en place les paramètres comme suit :

- netmask : 255.255.255.128
- broadcast : pour le moment, le *broadcast* est 134.157.*réseau*.127
- numéros IP : 134.157.*réseau*.1 à 134.157.*réseau*.125.
- adresse du routeur : 134.157.*réseau*.126

Le *netmask* et le *broadcast* sont modifiables sur le système Unix avec la commande `ifconfig`.