

UE INF-2211

« Administration système/réseau »

Sujet de TP n°5 : routage IP

Informations préliminaires

L'objectif de ce TD est de vous apprendre à maîtriser les tables de routage des machines que vous gérez.

Pour mémoire, les machines de la salle Cyber-Lab sont organisées en deux réseaux locaux (*uranus* et *saturne*), centrés chacun sur un commutateur Ethernet (voir Figure 1). Le routeur *phobos* dispose de trois cartes Ethernet, l'une menant vers l'extérieur de la salle, et les deux autres menant respectivement vers les commutateurs d'*uranus* et de *saturne*. Les machines que vous gérez disposent quant à elles de deux cartes Ethernet, la première menant vers le commutateur du réseau auquel appartient la machine (*uranus* ou *saturne*, donc), la seconde étant disponible pour un autre usage.

Pour vous faire la main en matière de routage, vous allez reconfigurer à titre provisoire les tables de routage de vos machines en cherchant à atteindre les diverses configurations décrites dans les sections suivantes. À la fin de la séance les tables de routage devront être remises dans leur état initial.

1 Mise en place de liaisons point-à-point entre paires de machines

Les machines de la salle sont connectées deux à deux via leur seconde carte Ethernet. Une liaison Ethernet point-à-point (représentée sous forme de ligne en pointillés dans la Fig. 1) est ainsi établie entre chacune des paires de machines suivantes : *portia-titania*, *bianca-belinda*, *ariel-cordelia*, *pandore-janus*, *japet-mimas*, et *tethys-titan*.

Sur ces machines (et sur celles-là seulement¹) vous allez configurer la seconde interface Ethernet de chaque paire A-B en attribuant l'adresse 10.0.0.0/31 à la machine A, et l'adresse 10.0.0.1/31 à la machine B.

Ceci fait vous devriez pouvoir constater que chaque membre d'une paire peut à présent « pinguer » le membre opposé, soit via le commutateur Ethernet, soit via la liaison point-à-point. Le tout est d'utiliser l'adresse appropriée.

2 Routage IPv4 « en anneau »

Vous allez à présent faire en sorte que le routage IPv4 au sein de chaque réseau local (i.e., *uranus* ou *saturne*) se fasse de telle manière que les paquets destinés à une machine du même réseau circulent le long d'un anneau logique. Ainsi dans chacun des réseaux le routage doit s'effectuer comme suit :

— *ophelia* => *portia* ~~> *titania* => *bianca* ~~> *belinda* => *ariel* ~~> *cordelia* => *ophelia*
 — *phoebe* => *pandore* ~~> *janus* => *japet* ~~> *mimas* => *tethys* ~~> *titan* => *phoebe*

Dans les deux lignes ci-dessus la notation => symbolise le transfert d'un paquet IP via un commutateur Ethernet, alors que ~~> symbolise le transfert d'un paquet via une liaison point-à-point.

Un paquet IP adressé par *ariel* à *titania* devra donc transiter par *cordelia*, *ophelia*, puis *portia* (en empruntant les liaisons point-à-point entre *ariel* et *cordelia*, puis entre *portia* et *titania*) avant d'atteindre sa destination. Un paquet retourné de *titania* vers *ariel* empruntera quant à lui un chemin différent, en transitant par *bianca* et *belinda* (avec transfert sur liaison point-à-point entre ces deux machines).

1. On n'utilise pas la liaison point-à-point entre *ophelia* et *phoebe* pour l'instant.

Le reste du trafic (e.g., trafic adressé à *phobos*, à un Raspberry Pi, à l'autre réseau local) peut être adressé directement à *phobos*, via l'interface adéquate.

Remarque : Une fois reconfigurées vos tables de routage, ne vous contentez pas de deux ou trois tests à l'aide de la commande ping. Utilisez tout l'arsenal à votre disposition pour observer finement ce qui se passe (e.g., traceroute, tshark, etc.), et assurez vous que tous les services que vous avez déployés au cours des séances de TP précédentes sont toujours en état de marche. A priori ça devrait être le cas. Si ça ne l'est pas, vous devez cerner et régler le problème avant d'aller plus avant dans ce TP..

Au terme de cette première partie, vous pourrez supprimer le routage en anneau, et revenir à la configuration de routage initiale.

3 Configuration de *cordelia* et *titan* en tant que routeurs v4/v6

Les machines *cordelia* et *titan* sont à présent les seules machines autorisées à transmettre des paquets vers *phobos*. Ces machines (*cordelia* et *titan*) doivent donc faire office de routeurs de sortie pour *uranus* et *saturne* respectivement.

Routage IPv4

Reconfigurer les tables de routage IPv4 de toutes les machines, de telle sorte qu'elles puissent toutes accéder à *phobos*, et par son intermédiaire à *uranus* ou *saturne*, en faisant toutefois transiter tous les paquets par *cordelia* (resp. *titan*).

Routage IPv6

Les réseaux *uranus* et *saturne* se voient affecter les gammes d'adresses fdad:aaaa:aaaa::/48 et fdcb:bbbb:bbbb::/48 respectivement. Les stations *cordelia* et *titan* vont être configurées en tant que routeurs IPv6 desservant ces réseaux.

Faites en sorte d'ajouter à la première interface de *cordelia* (respectivement *titan*) l'adresse fdad:aaaa:aaaa::1/48 (resp. fdcb:bbbb:bbbb::1/48).

Installez ensuite le paquet *radvd* sur *cordelia* (resp. *titan*), et en éditant le fichier *radvd.conf* faites en sorte que le daemon *radvd* diffuse des annonces permettant aux stations du réseau local (*uranus* dans un cas, *saturne* dans l'autre) :

- de se forger avec la méthode SLAAC une adresse dans le réseau IPv6 considéré ;
- d'utiliser *cordelia* (resp. *titan*) comme routeur de sortie du réseau local pour le trafic IPv6.

Vous vérifierez ensuite que les stations d'*uranus* (resp. *saturne*) disposent bien d'une adresse IPv6 valide, et utilisent *cordelia* (resp. *titan*) comme routeur IPv6 pour sortir du réseau local.

4 Mise en place d'une liaison point-à-point entre *uranus* et *saturne*

Une liaison Ethernet point-à-point est établie entre *ophelia* et *phoebe*. Cette liaison peut servir à interconnecter *uranus* et *saturne*, sans passer par *phobos*.

En affectant les adresses 10.0.0.0/31 et fdcc:cccc:cccc::0/127 à la seconde interface Ethernet de *ophelia*, et les adresses 10.0.0.1/31 et fdcc:cccc:cccc::1/127 à celle de *phoebe*, vérifiez tout d'abord que l'échange de paquets IPv4 et IPv6 est bien possible entre ces deux machines.

Faites ensuite en sorte que tout le trafic IP4 et IPv6 entre *uranus* et *saturne* se fasse via cette liaison point-à-point, en conservant toutefois l'accès à *phobos* (via *cordelia* et *titan*) pour le reste du trafic.

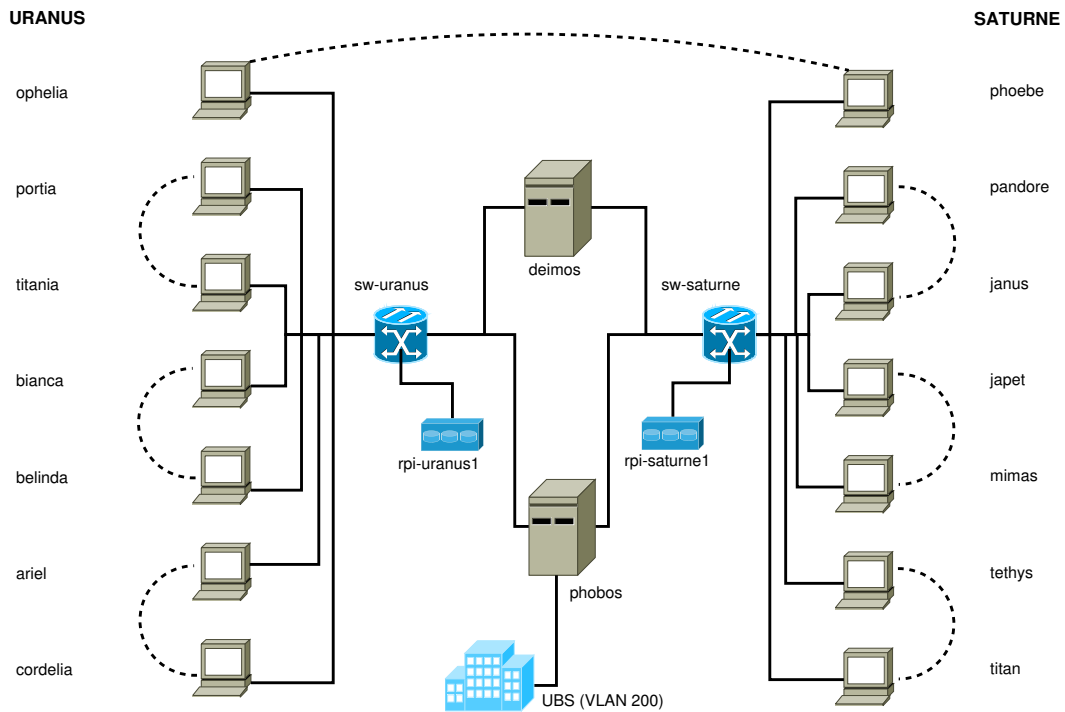


FIGURE 1 – Schéma synoptique du réseau local de la salle CyberLab. Les traits pleins représentent des brins Ethernet transitant par des commutateurs (e.g., *sw-uranus* ou *sw-saturne*). Les traits en pointillés représentent des liaisons Ethernet point-à-point reliant directement des machines deux à deux.