

TP Routage et Commutation

Dino Lopez Pacheco dino.lopez@univ-cotedazur.fr

1 Introduction

Jusqu'à présent, nous avons constaté que pour atteindre une machine distante, nos paquets doivent être retransmis par des dispositifs intermédiaires, qui peuvent être un routeur (dispositif de niveau 3) ou un switch (dispositif de niveau 2).

Nous allons maintenant explorer ces 2 types de retransmissions grâce à notre émulateur réseau Mininet.

Les exercices de ce TP doivent être fait obligatoirement dans l'ordre dans lequel ils ont proposés. De plus, ne fermez le terminal Mininet qu'à la fin de ce TP –après les exos de la section 3–. Si vous avez besoin de redémarrer ou éteindre votre ordinateur, cliquez le bouton pour fermer la fenêtre de votre VM et choisissez l'option « save the state machine », ce qui vous permettra de sauvegarder toutes les fenêtres et applis de votre VM dans l'état d'exécution courant.

2 Routage (retransmission de niveau 3)

Voici les exercices à faire :

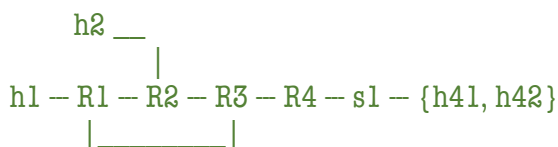
Les chiffres donnés en corrections sont donnés à titre d'exemple. Il y a, comme vous l'avez vu en TP, plusieurs combinaisons et solutions possibles. Le seul objectif ici est de donner la procédure « correcte » que vous auriez dû suivre.

1. Vérifiez que le package « bridge-utils » soit bien installé. Voici une exécution de `dpkg` + `grep` montrant que le package est bien installé :

```
user@vmlinux:~/test$ dpkg -l | grep bridge-utils
ii  bridge-utils  1.6-2ubuntu1
amd64 Utilities for configuring the Linux Ethernet bridge
```

Si le package n'est pas installé, l'installer avec la commande « `apt install bridge-utils` »

2. Téléchargez le fichier `testrou tage.py` et exécutez-le. Dessinez la topologie déployée.



3. Configurez les interfaces (utilisez la commande « `ip` » vu en cours) de la manière suivante : utilisez des adresses réseaux de classe C pour la partie réseau de cœur, et des adresses classless 190.0.X.0/24 sur les accès (à vous de choisir les valeurs de X que vous considérez appropriées). Donnez les commandes que vous avez exécutées et montrez graphiquement votre réseau et sa configuration.

Voir les slides du cours pour rappel des adresses de type A, B, C, D et E. Réponse donc dépendante des adresses choisies. Exemple pour h1, depuis un xterm spécifique pour ce host : « `ip a add 190.0.1.1/24 dev h1-eth0` », supposant qu'on ait choisi X=1 pour ce réseau.

4. Ajoutez une route par défaut (celui qui permet d'atteindre tout autre réseau externe via le routeur du réseau local) sur tous les hosts finaux. Donnez les commandes que vous avez exécutées.

Supposant que le routeur possède une adresse 10.0.1.254, depuis la CLI, et pour h1 ça donne : `h1 ip route add default via 10.0.1.254 dev h1-eth0`

5. Une fois que h1, h2, h41 et h42 possèdent une route par défaut, un ping entre h1 et h41 devrait terminer avec un message similaire à « X packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time YYYYms ». Ceci indique tout simplement que les routeurs ne sont pas encore opérationnels, mais c'est ce que vous devez faire dans les exercices à venir. Vérifiez donc que vous obtenez le message ci-dessus, et si c'est le cas, continuez.
6. Donnez les tables de routage de hosts finaux en suivant le format suivant :

Adresse Réseau (format CIDR)	Passerelle (gateway)	Interface

Table de Routage h1

Adresse Réseau	Passerelle (gateway)	Interface
190.0.1.0/24	0.0.0.0 (ou *)	h1-eth0
0.0.0.0 (ou *)	190.0.1.254	h1-eth0

7. Activez le routage sur les routeurs avec la commande « `sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1` ». Listez la table de routage des routeurs. Quelles commandes avez-vous employé ?

Depuis la CLI, précéder la commande avec « R1 » ou « R2 » selon le cas. La commande pour lire la table de routage est « `ip r s` ».

8. Donnez la table de routage que chaque routeur devra avoir afin de fournir une connectivité totale du réseau. Utilisez le même format que vous avez utilisé pour les hosts finaux.

Notez qu'il faut choisir pour chaque réseau à atteindre le chemin le plus court. Notez également que vous devez toujours choisir la meilleure route par défaut (celle qui donne la table de routage la plus courte). Par ex, la route par défaut pour R1 et R2 devrait passer par R3.

9. Modifiez les tables de routage de R1 et R2 afin de rentrer toutes les routes que vous avez choisies dans le point précédent.

Exemple de commande depuis la CLI : `R2 ip route add 190.0.1.0/24 via 200.0.1.1 dev R2-eth0`

10. Prouvez que votre configuration réseau marche correctement.

Rien de mieux pour le prouver qu'en faisant des « ping » entre h1 et h2.

11. Si tout marche correctement, ajoutez toutes les routes sur les autres routeurs.

Vous pouvez continuer à la prochaine section uniquement si vous avez fini cette section correctement, car vous aurez besoin du script `testrouage.py` complètement opérationnel.

3 FDB des switches

12. Donnez la FDB (table de retransmission) attendue du switch, si un ping est exécuté entre tous les hosts du réseau déployé par le script testroutage.py.

@MAC	Port

La table de retransmission devrait connaître uniquement les adresses MACs des machines locales : h41, h42 et R4

13. Exécutez un ping entre tous les hosts du réseau testroutage.py, puis, dans un terminal externe à Mininet exécutez la commande « brctl showmacs s1 ». Si vous ignorez toutes les interfaces étiquetées locales, est-ce que la commande confirme vos hypothèses ? donnez la sortie de la commande, tel que vous l'avez obtenu sur le terminal.

La table de retransmission devrait connaître uniquement les adresses MACs des machines locales : h41, h42 et R4