Faculté des Sciences & Techniques — Université de Limoges

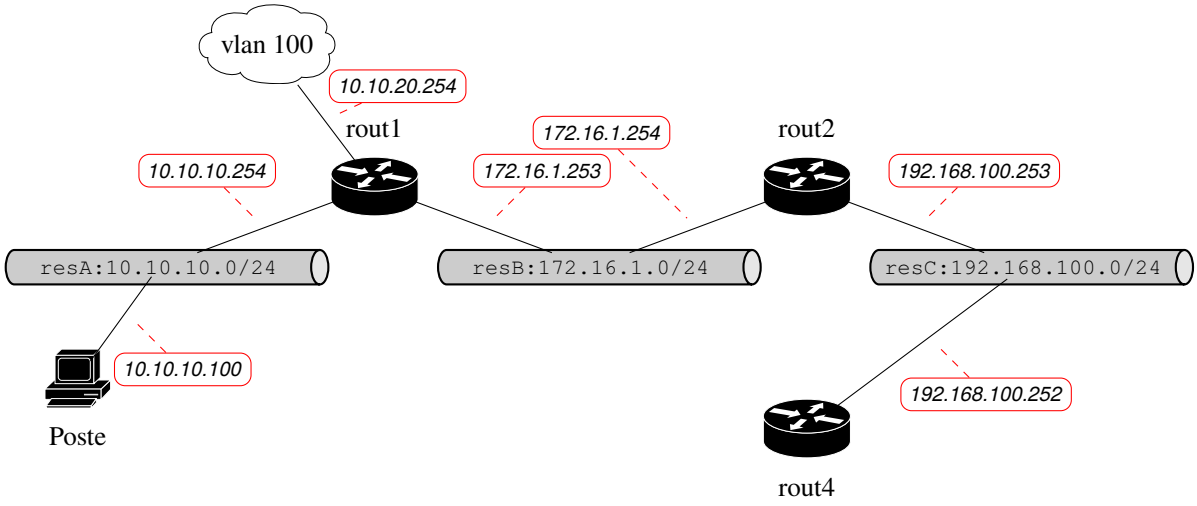
Master 1ère année

Infrastructure Réseaux

TP n°1

Routage dynamique avec RIP

Routage à l'aide de RIP



But de la simulation

- ▷ configurer et déployer le protocole RIP ;
- ▷ analyser les paquets échangés et le fonctionnement du protocole ;

Mise en place de la simulation :

- ⋆ On utilisera le logiciel frr qui peut mettre en œuvre les protocoles BGP, OSPF, OSPF6 (en IPv6), RIP, RIPng (en IPv6) et IS-IS ;
- ⋆ les routeurs rout1, rout2 et rout3 vont être simulés par des « *netns* » ;
- ⋆ la machine « Poste » va être simulée par un netns ;
- ⋆ les 3 réseaux resA, resB et resC vont être simulés par des switches (open-vSwitches sous Linux) ;
- ⋆ le VLAN correspondra uniquement à une interface du routeur rout1 sans connexion extérieure réelle ;
- ⋆ le protocole de routage RIP va être mis en œuvre par frr (*cf cours d'Infrastructure Réseaux).*

Pour l'installation d'Open-vSwitch :

xterm
```
rezo@ishtar:~$ sudo apt install openvswitch-switch
```

Pour l'installation de frr sur la VM :

xterm
```
rezo@ishtar:~$ sudo apt install frr
```

On va configurer l'outil frr de manière à ce qu'il **ne tourne pas** sur le « *netns root* », c-à-d la pile TCP/IP de la machine (il ne tournera que dans les netns de simulation) :

xterm
```
rezo@ishtar:~$ sudo systemctl stop frr
rezo@ishtar:~$ sudo systemctl disable frr
```

Le service frr ne démarrera plus automatiquement au démarrage de la machine.

On aura également besoin de l'outil « telnet » pour la configuration de frr :

xterm
```
rezo@ishtar:~$ sudo apt install telnet
```

On va configurer frr pour la gestion des netns, en éditant le fichier `/etc/frr/daemons`

xterm
```
...
# The list of daemons to watch is automatically generated by the init script.
#watchfrr_options=""

# To make watchfrr create/join the specified netns, use the following option:
watchfrr_options="--netns"
# This only has an effect in /etc/frr/<somename>/daemons, and you need to
# start FRR with "/usr/lib/frr/frrinit.sh start <somename>".
...
```
la ligne à décommenter

Récupération du fichier de création des différents netns, switches et poste

Vous pourrez récupérer le fichier de configuration :

xterm
```
rezo@ishtar:~$ git clone https://git.p-fb.net/PeFClic/infra_lab
```

- le script « `build_architecture` » permet de créer l'ensemble des netns, des liens, des switches et assure la configuration des interfaces ;

  xterm
  ```
  rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ sudo ./build_architecture
  ```

- le script « `clean` » permet de supprimer l'ensemble des éléments créés précédemment :

  xterm
  ```
  rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ sudo ./clean
  ```

  Cela vous permet de recréer entièrement le « netlab ».

Rappel : pour accéder à un netns, vous pouvez exécuter un shell dedans :

xterm
```
rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ sudo ip netns exec poste bash
```

Ici, j'accède au netns « poste » Ou plus simplement :

xterm
```
rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ ./netns poste
rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ [poste]
```

Configuration des trois netns, appelés « rout1 », « rout2 » et « rout4 » :

On exécute avec les droits « *root* », le script `init_frr_rip` qui va s'occuper de configurer les netns :

xterm
```
rezo@ishtar:~$ sudo ./init_frr_rip
```

Que fait le script `init_frr_rip` ?

Chacun de ces netns va exécuter frr : il faut éviter des **collisions** au niveau des fichier de configuration et des fichiers temporaires, c-à-d que chaque netns disposera de répertoires particuliers qui vont « *remplacer* » les répertoires et fichiers présents dans le système de fichier :

- ▷ pour un netns appelé `rout1`, le répertoire « `/etc/netns/rout1/frr` » remplacera le répertoire « `/etc/frr` » pour le netns.
- ▷ pour chaque netns, un répertoire « `/etc/frr` » va être créé : par exemple pour `rout1`, on va le créer dans « `/etc/netns/rout1` », ce qui donnera le répertoire « `/etc/netns/rout1/frr` ».
- ▷ pour le bon fonctionnement de frr, il faut également créer un sous-répertoire au nom du netns dans le répertoire précédent...
- ▷ pour faire fonctionner le démon s'occupant de *rip*, il faut une copie dans le répertoire associé au netns des deux fichiers suivants :

le fichier « `daemons` »

```
zebra=yes
bgpd=no
ospfd=no
ospf6d=no
ripd=yes
ripngd=no
isisd=no
pimd=no
ldpd=no
...
```

yes

yes

Le fichier « `ripd.conf` » :

```
hostname Router
password zebra
```

C'est nécessaire pour permettre la connexion par telnet vers l'interface de configuration du démon.

- ▷ On donne les droits d'accès à ces fichiers à l'utilisateur « `frr` » pour lui permettre de sauver la configuration du démon une fois qu'elle a été faite.
- ▷ Le script qui s'occupe de tout ça est dans le git, il porte le nom de `init_frr_rip` On va créer le répertoire « `/etc/netns/rout`$_i$`/frr/rout`$_i$ » :

xterm

```
#!/bin/bash -x

for i in $(seq 1 4)
do
  mkdir -p /etc/netns/rout${i}/frr/rout${i}
  cp frr/* /etc/netns/rout${i}/frr/rout${i}/
  chown -R frr:frr /etc/netns/rout${i}/frr
done
```

créer le répertoire

copier les fichiers de config

donner les droits

- ▷ On vérifie que les différents fichiers existent bien pour chaque netns avec les bons droits :

xterm

```
rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ sudo ls -lR /etc/netns/rout1
with pef at ishtar at 12:55:03
/etc/netns/rout1:
total 4
drwxr-xr-x 3 frr frr 4096 Mar 28 23:19 frr

/etc/netns/rout1/frr:
total 4
drwxr-xr-x 2 frr frr 4096 Mar 30 23:05 rout1

/etc/netns/rout1/frr/rout1:
total 16
-rw-r--r-- 1 frr frr 1514 Mar 31 12:54 daemons
-rw-r--r-- 1 frr frr   31 Mar 31 12:54 ripd.conf
```

Configuration de frr

On va :

- se mettre dans le netns ;
- démarrer le démon `ripd` avec le script `/usr/lib/frr/frrinit.sh` :
  - `sudo /usr/lib/frr/frrinit.sh start rout1` pour démarrer les démons ;
  - `sudo /usr/lib/frr/frrinit.sh stop rout1` pour stopper les démons ;

```
xterm
rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ ./netns rout1                    <- le script netns est dans le dépôt git
rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ [rout1] sudo ss -tlnp
State          Recv-Q          Send-Q                    Local Address:Port
Peer Address:Port          Process
pef@ishtar:~/INFRA_LAB$ [rout1] sudo /usr/lib/frr/frrinit.sh start rout1   <- le script de démarrage des démons dans le netns
 * Started watchfrr
pef@ishtar:~/INFRA_LAB$ [rout1] sudo ss -tlnp
State       Recv-Q      Send-Q    Local Address:Port    Peer Address:Port
Process
LISTEN      0           3             127.0.0.1:2601         0.0.0.0:*
users:(("zebra",pid=28759,fd=27))
LISTEN      0           3             127.0.0.1:2602         0.0.0.0:*
users:(("ripd",pid=28772,fd=12))
LISTEN      0           3             127.0.0.1:2616         0.0.0.0:*
users:(("staticd",pid=28778,fd=12))
pef@ishtar:~/INFRA_LAB$ [rout1]
```

(les démons `zebra` et `staticd` sont nécessaires pour la configuration de la table de routage).

Configuration de RIP

La configuration du routeur pour le protocole RIP se fait par l'intermédiaire d'une connexion sur le port 2602 associé au démon « RIPd » :

```
xterm
rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ [rout1] telnet
127.0.0.1 2602
Trying 127.0.0.1...
Connected to 127.0.0.1.
Escape character is '^]'.

Hello, this is FRRouting (version 8.1).
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et
al.

User Access Verification

Password:                                  <- le mot de passe est zebra
Router> enable
Router#
```

Une fois connecté, il faut activer le mode « privilégié » avec la commande `enable`.
À tout moment, l'utilisation de la touche « ? » permet l'affichage de l'aide.
La configuration du routeur est similaire à celle utilisée par des matériels fournis par la société CISCO tournant sous le système d'exploitation IOS.

Pour configurer RIP dans tout le réseau, il va falloir :

a. activer le service frr sur chaque netns concerné (rout1, rout2 et rout4) avec le script `/usr/lib/frr/frrinit.sh` ;

b. se connecter au démon `ripd` local avec telnet sur le port d'écoute 2602 ;

c. configurer la liste des réseaux gérés par le routeur dans l'interface de configuration, par l'intermédiaire des commandes suivantes :

`network 10.0.0.0/8`	sert à demander la gestion par le démon du réseau indiqué
`no network 10.0.0.0/8`	sert à supprimer la gestion
`router rip`	passe à la configuration de RIP
`default-information originate`	permet d'indiquer que le routeur effectuant cette commande devient la route par défaut du réseau (ici, ce sera rout2)
`write file`	permet de sauvegarder la configuration actuelle du routeur
`show running-config`	permet d'afficher la configuration courante
`show ip rip`	permet d'afficher la configuration du protocole RIP du routeur.

Pour la configuration de `rout1` :

xterm

```
rezo@ishtar:~$ sudo ip netns exec rout1 bash
rezo@ishtar:~# telnet 127.0.0.1 2602
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.
Hello, this is Quagga (version 0.99.18).
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al.

User Access Verification
Password:
ripd> enable
ripd# configure terminal
ripd(config)# router rip
ripd(config-router)# network 10.10.10.0/24
ripd(config-router)# network 10.10.20.0/24
ripd(config-router)# network 172.16.1.0/24
ripd(config-router)# show running-config

Current configuration:
!
hostname ripd
password zebra
log stdout
!
router rip
 network 10.10.10.0/24
 network 10.10.20.0/24
 network 172.16.1.0/24
!
line vty
!
end
ripd(config-router)# write file
Configuration saved to /etc/quagga/ripd.conf
ripd(config-router)# exit
ripd(config)# exit
ripd# show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
      (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
      (i) - interface

     Network            Next Hop         Metric From            Tag Time
C(i) 10.10.10.0/24      0.0.0.0               1 self              0
C(i) 10.10.20.0/24      0.0.0.0               1 self              0
C(i) 172.16.1.0/24      0.0.0.0               1 self              0
```

Pour la configuration de `rout4` :

xterm

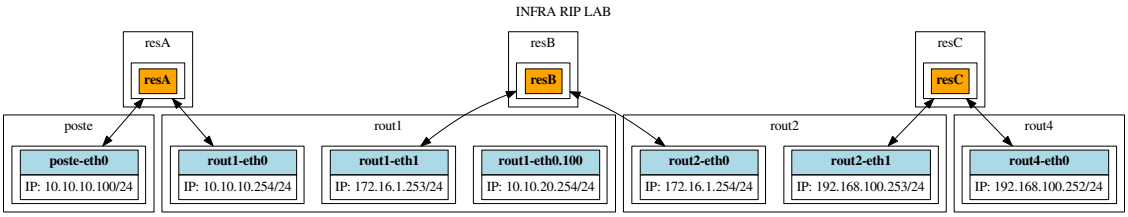
```
rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ ./netns rout4
rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ [rout4] sudo /usr/lib/frr/frrinit.sh start rout4
 * Started watchfrr
rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ [rout4] ss -tlnp
State          Recv-Q          Send-Q                    Local Address:Port
Peer Address:Port         Process
LISTEN         0               3                             127.0.0.1:2601
0.0.0.0:*
LISTEN         0               3                             127.0.0.1:2602
0.0.0.0:*
LISTEN         0               3                             127.0.0.1:2616
0.0.0.0:*
pef@atmos:~/INFRA_LAB$ [rout4] telnet 127.0.0.1 2602
Trying 127.0.0.1...
Connected to 127.0.0.1.
Escape character is '^]'.

Hello, this is FRRouting (version 8.1).
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al.

User Access Verification

Password:
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# router rip
Router(config-router)# network 192.168.100.0/24
Router(config-router)# write file
Configuration saved to /etc/frr/rout4/ripd.conf
Router(config-router)# show running-config

Current configuration:
!
frr version 8.1
frr defaults traditional
!
hostname Router
password zebra
!
!
!
!
router rip
 network 192.168.100.0/24
exit
!
!
!
!
end
Router(config-router)# exit
Router(config)# exit
Router# show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
      (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
      (i) - interface

     Network            Next Hop         Metric From            Tag Time
C(i) 192.168.100.0/24   0.0.0.0               1 self              0
Router#
```

Pour la configuration de `rout2` :

xterm

```
rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ ./netns rout2
rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ [rout2] sudo /usr/lib/frr/frrinit.sh start rout2
 * Started watchfrr
pef@atmos:~/INFRA_LAB$ [rout2] ss -tlnp
State          Recv-Q          Send-Q                    Local Address:Port
Peer Address:Port         Process
LISTEN         0               3                             127.0.0.1:2616
0.0.0.0:*
LISTEN         0               3                             127.0.0.1:2601
0.0.0.0:*
LISTEN         0               3                             127.0.0.1:2602
0.0.0.0:*
rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ [rout2] telnet 127.0.0.1 2602
Trying 127.0.0.1...
Connected to 127.0.0.1.
Escape character is '^]'.

Hello, this is FRRouting (version 8.1).
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al.


User Access Verification

Password:
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# router rip
Router(config-router)# network 172.16.1.0/24
Router(config-router)# network 192.168.100.0/24
Router(config-router)# default-information originate
Router(config-router)# show running-config

Current configuration:
!
frr version 8.1
frr defaults traditional
!
hostname Router
password zebra
!
!
!
!
router rip
 default-information originate
 network 172.16.1.0/24
 network 192.168.100.0/24
exit
!
!
!
!
end
Router(config-router)# write file
Configuration saved to /etc/frr/rout2/ripd.conf
Router(config-router)# exit
Router(config)# exit
Router# show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
      (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
      (i) - interface

     Network            Next Hop         Metric From            Tag Time
R(d) 0.0.0.0/0          0.0.0.0               1 self              0
R(n) 10.10.10.0/24      172.16.1.253          2 172.16.1.253      0 02:57
R(n) 10.10.20.0/24      172.16.1.253          2 172.16.1.253      0 02:57
C(i) 172.16.1.0/24      0.0.0.0               1 self              0
C(i) 192.168.100.0/24   0.0.0.0               1 self              0
Router#
```

Vous remarquez que dès la configuration de `rout2`, le protocole RIP s'active et construit la table de routage du réseau complet.



Travail

1. Sur chaque poste vérifiez les informations de routage construites :

   xterm
   ```
   rezo@ishtar:~/INFRA_LAB$ [rout2] ip r
   10.10.10.0/24 nhid 10 via 172.16.1.253 dev rout2-eth0 proto rip metric 20
   10.10.20.0/24 nhid 10 via 172.16.1.253 dev rout2-eth0 proto rip metric 20
   172.16.1.0/24 dev rout2-eth0 proto kernel scope link src 172.16.1.254
   192.168.100.0/24 dev rout2-eth1 proto kernel scope link src 192.168.100.253
   ```

2. à l'aide de tcpdump, *sniffez* et étudiez les paquets du protocole RIP sur les différentes interfaces des diférents routeurs : `tcpdump -lnvv udp`.

3. essayez une connexion entre le « rout1 » et « rout2 » avec la commande `socat`.

4. à l'aide de NetFilter donnez l'accès Internet (`iptables`, table « nat », chaîne `POSTROUTING` *etc.*)
   - pour les réseaux `172.16.1.0/24` et `192.168.100.0/24` ;
   - pour le réseau `10.10.10.0/24`.

   Quel est le routeur désigné comme « route par défaut » dans RIP ?

   Vous :
   - activerez l'interface de l'un des switches connecté à ce routeur sur le « netns root », c-à-d votre VM ou votre machine sous Linux ;
   - configurerez une adresse IP correcte pour cette interface ;
   - vous désignerez votre VM/machine Linux comme route par défaut pour le routeur choisi ;
   - vous activerez la fonction de routage sur votre VM/machine Linux ;
   - vous configurerez le firewall ;
   - vous vérifierez que depuis « poste » vous accédez bien à Internet (ping sur 8.8.8.8).

   Comment pouvez vous configurer le DNS sur le netns « poste » ?
   Indice : pouvez vous lui configurer son propre fichier « `/etc/resolv.conf` » et que devrait-il contenir ?