

Environnement de travail – Internet

Devoir

Grégory Bonnet

À rendre pour le **dimanche 8 janvier 2017, 23 h 59**.

*Ce devoir peut être fait en binômes. Il devra être envoyé à Grégory Bonnet (courriel à gregory.bonnet@unicaen.fr). Le devoir sera rendu sous la forme d'une archive (tar.gz ou zip) comportant les noms du binôme et qui contiendra un dossier **nom1-nom2** avec les fichiers produits à l'intérieur. N'hésitez cependant pas à contacter les enseignants en cas de difficulté majeure. Tout plagiat sera sévèrement sanctionné.*

1 Présentation

Ce devoir a pour finalité de créer un programme permettant de cartographier une (infime) partie du réseau Internet. La carte sera stockée dans le système de fichiers sous la forme de dossiers, fichiers et liens symboliques.

La commande centrale pour ce devoir est **traceroute**, pour une adresse IP donnée, elle affiche la liste de tous les routeurs traversés pour atteindre cette adresse. Si vous travaillez sur ce devoir sur les ordinateurs de l'université, vous devrez vous connecter à **gw** afin d'exécuter **traceroute** (et donc votre programme). Voici un exemple de sortie de la commande **traceroute** :

```
(xen-nexon)bonnetg@gw:~$ traceroute google.fr
traceroute to google.fr (173.194.34.56), 30 hops max, 60 byte packets
 1 asterix.info.unicaen.fr (10.130.0.142) 0.276 ms 0.424 ms 0.403 ms
 2 10.10.11.1 (10.10.11.1) 2.394 ms 2.351 ms 2.224 ms
 3 193.55.134.249 (193.55.134.249) 2.314 ms 2.406 ms 2.515 ms
 4 * * *
 5 te4-1-rouen-rtr-021.noc.renater.fr (193.51.189.46) 6.540 ms 6.003 ms 6.320 ms
 6 te0-0-0-1-paris1-rtr-001.noc.renater.fr (193.51.189.49) 10.601 ms 8.417 ms 9.538 ms
 7 te0-1-0-4-paris2-rtr-001.noc.renater.fr (193.51.189.174) 9.861 ms 9.822 ms 9.810 ms
 8 * * *
 9 193.51.182.197 (193.51.182.197) 6.112 ms 5.630 ms 5.612 ms
10 72.14.238.234 (72.14.238.234) 5.808 ms 6.041 ms 6.008 ms
11 209.85.242.47 (209.85.242.47) 5.982 ms 5.853 ms 5.824 ms
12 par03s03-in-f24.1e100.net (173.194.34.56) 5.891 ms 5.834 ms 5.878 ms
```

Pour ceux qui n'ont pas de connexion Internet, au lieu d'utiliser directement **traceroute** **adresse**, nous vous proposons d'utiliser un script appelé **./traceroute-local.sh** qui prend

une adresse en paramètre. Ce script est disponible dans une archive à l'adresse suivante <http://www.gregory.bonnet.free.fr/tutorials/unix/traceroute-local.tar.gz> (n'oubliez pas de donner les droits d'exécution à ce fichier). Cette archive contient les éléments suivants :

1. un script `traceroute-local.sh` qui est à utiliser à la place de `traceroute.sh`;
2. un dossier `traces/` qui contient des sorties correctes de `traceroute` pour les sites suivants : `free.fr`, `www.info.unicaen.fr`, `www.ensicaen.fr`, `www.greyc.fr`, `google.com`, `google.fr`, `google.es`, `www.youtube.com`, `www.upmc.fr`, `www.renater.fr`;
3. un script `create-trace.sh` qui permet de générer des sorties de `traceroute` : ceux parmi vous qui ont Linux et Internet chez eux peuvent avec ce script générer des nouvelles sorties de `traceroute` pour d'autres sites et les communiquer aux autres membres de la promotion (qui les placeront dans leur dossier `traces/`). Ces sorties sont anonymisées, c'est-à-dire que votre adresse IP publique n'y apparaîtra pas.

Vous devrez produire un script bash `netmap.sh` qui fonctionne de la manière suivante :

- `./netmap.sh add adresse` ajoute le site situé à `adresse` dans la carte
- `./netmap.sh del adresse` retire le site situé à `adresse` de la carte
- `./netmap.sh` affiche l'arborescence des sites.

Par exemple après avoir ajouté les sites `adsl.free.fr`, `free.fr`, `www.greyc.fr`, `www.info.unicaen.fr`, `www.unicaen.fr`, `google.com`, `google.fr`, le script produit le résultat suivant :

```
sites
+-- 192.168.1.254
|   +-- 82.229.56.254
|       |   +-- caen-3k-1-a5.routers.proxad.net
|       |       |   +-- rouen-6k-1-v800.intf.routers.proxad.net
|       |       |       |   +-- cbv-6k-2-v810.intf.routers.proxad.net
|       |       |       |       |   +-- th2-crs16-1-be1003.intf.routers.proxad.net
|       |       |       |       |       |   +-- bzn-6k-sys-po21.intf.routers.proxad.net
|       |       |       |       |       |       |   +-- adslcgi.free.fr
|       |       |       |       |       |       |       |   +-- adsl.free.fr
|       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- www.free.fr
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- free.fr
|       |       |       |       |       |       |   +-- bzn-crs16-1-be1002.intf.routers.proxad.net
|       |       |       |       |       |       |   +-- aub-6k-1-po20.intf.routers.proxad.net
|       |       |       |       |       |       |   +-- renater.routers.proxad.net
|       |       |       |       |       |       |       |   +-- te0-0-0-3-paris1-rtr-001.noc.renater.fr
|       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- te4-2-rouen-rtr-021.noc.renater.fr
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- te4-2-caen-rtr-021.noc.renater.fr
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- vikman-2-vl100-gi8-1-caen-rtr-021.noc.renater.fr
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- 193.55.134.252
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- 193.55.128.194
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- www.greyc.fr
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- portail.info.unicaen.fr
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- www.info.unicaen.fr
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- testrp.unicaen.fr
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- www.unicaen.fr
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- te0-1-0-3-paris1-rtr-001.noc.renater.fr
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- 74.125.50.116
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- 209.85.250.142
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- 64.233.175.115
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- 74.125.230.81
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- google.com
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- 74.125.230.80
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- google.fr
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   +-- 72.14.216.98
```

Ci-dessus on voit apparaître les routes communes et les séparations empruntées pour rejoindre différents sites.

2 Structure du programme

2.1 Stockage de la carte

Lors de l'ajout d'un site, il faudra tout d'abord obtenir la liste des routeurs traversés avec la commande `traceroute.sh`. La carte sera stockée dans le système de fichiers via deux répertoires : `sites` et `routeurs`.

Le dossier `routeurs` contiendra un dossier pour chaque routeur visité par `traceroute.sh`. Le dossier `sites` contiendra un lien symbolique pour chaque site ajouté à la carte, le nom de ce lien étant tout simplement l'adresse du site. Ce lien pointera vers un dossier situé dans `routeurs`, plus précisément celui dont le nom correspond au premier routeur emprunté pour atteindre ce site. À son tour ce dossier contiendra soit :

- un fichier texte vide portant le nom du site. Ce fichier indique que le site peut être directement atteint via ce routeur.
- **ou** un lien symbolique portant le nom du site et pointant vers le dossier correspondant au prochain routeur emprunté pour atteindre ce site.

Exemple Supposons que pour atteindre `www.monsite.fr` il faut passer par les routeurs suivants (dans l'ordre) : `routeur1.net`, `routeur2.net`, `routeur3.net`. Après l'ajout de ce site dans la carte les dossiers `sites` et `routeurs` contiendront les fichiers suivants (le symbole `->` indiquant la cible d'un lien symbolique) :

```
sites/  
  www.monsite.fr -> routeurs/routeur1.net  
  
routeurs/  
  routeur1.net/  
    www.monsite.fr -> routeurs/routeur2.net  
  routeur2.net/  
    www.monsite.fr -> routeurs/routeur3.net  
  routeur3.net/  
    www.monsite.fr
```

Si maintenant on ajoute le site `ftp.fichiers.org` pour lequel il faut passer par les routeurs `routeur1.net`, `routeur4.net` les dossiers `sites` et `routeurs` auront la structure suivante :

```
sites/  
  www.monsite.fr -> routeurs/routeur1.net  
  ftp.fichiers.org -> routeurs/routeur1.net
```

```

routeurs/
  routeur1.net/
    www.monsite.fr -> routeurs/routeur2.net
    ftp.fichiers.org -> routeurs/routeur4.net
  routeur2.net/
    www.monsite.fr -> routeurs/routeur3.net
  routeur3.net/
    www.monsite.fr
  routeur4.net/
    ftp.fichiers.org

```

2.2 Ajout d'un site à la carte

L'ajout d'un site (\$site) à la carte se schématise de la façon suivante :

L'ajout d'un site (\$site) à la carte se schématise de la façon suivante :

```

for all Ligne $routeur de la sortie de ./traceroute.sh $site do
  if $routeur est le dernier de la liste then
    Créer un fichier vide routeurs/$site
  else
    Créer un lien symbolique routeurs/$site qui pointe vers le routeur suivant
  end if
end for
Créer un lien nommé sites/$site vers le premier routeur traversé

```

2.3 Nouvelles commandes

Vous aurez besoin de la structure suivante (non vues en cours) pour lire ligne par ligne le résultat d'une commande `cmd` :

```

cmd | while read ligne
do
  #la variable $ligne contient le texte de la ligne
done

```

La lecture d'un fichier `fich` se fait en remplaçant `cmd` par `cat fich`.

Quant à lui l'affichage de la carte comme dans l'exemple ci-dessus s'obtient avec la commande :

```

tree -l sites | grep -v recursive | sed -e 's/\/.*\\//g' | sed -e 's/ [^ ]* -> //g'

```

3 Travail demandé

Votre script `netmap.sh` devra supporter au moins l’affichage de la carte ainsi que l’ajout de sites (via `./netmap.sh add`). La possibilité d’ajouter plusieurs sites à la fois : `./netmap.sh add site1 site2`, sera valorisée. La clarté du code, indentation, nommage des variables et commentaires, sera prise en compte dans la notation. L’ensemble du script doit être bien commenté pour justifier vos choix techniques et le fonctionnement de votre programme comme dans un petit rapport. La commande `./netmap.sh del` est optionnelle.