

ASR7 Programmation Concurrente

Accès distanciel / VMs

Sylvain Brandel, Yves Caniou, Guillaume Damiand, Meriem Ghali,
Laurent Lefèvre, Thibaut Modrzyk, Grégoire Pichon, Alec Sadler,
Florence Zara, Jerry Lacmou Zeutouo

Printemps 2024

I Accès distant

Voici quelques informations pour vous connecter à distance sur les machines de l'université et sur la VM qui servira pour le TP5 et le TP6.

Pour l'exemple, nous allons essayer de nous connecter au PC `b71010201.univ-lyon1.fr` qui se trouve physiquement dans une salle machine (sous réserve que ce PC soit allumé). S'il ne fonctionne pas, essayez de deviner l'adresse d'un autre PC du nautibus, les noms sont toujours du type `b710` (fut un temps où le Nautibus s'appelait « bâtiment 710 »...), la lettre « 1 » (pas le chiffre 1), puis 2 chiffres pour la salle (par exemple 02 pour la salle Nautibus TP2), et deux chiffres pour le numéro de poste (par exemple 01 pour la première machine de la salle).

Dans les explications qui suivent, on suppose que vous utilisez une machine de type Unix (Linux, le sous-système Linux de Windows, ou Mac OS). Si vous êtes sous Windows, des explications pour utiliser MobaXTerm pour faire les manipulations équivalentes sont disponibles ici : <https://nlouvet.gitlabpages.inria.fr/lifasr5/connec.html>.

Dans un monde sans firewall, on pourrait s'y connecter simplement avec la commande :

```
ssh votre-login-lyon1@b71010201.univ-lyon1.fr
```

En pratique, ça ne marchera pas de l'extérieur car l'accès est bloqué pour des raisons de sécurité. En master, les étudiants ont accès au VPN qui permet de « faire comme si » la machine faisait partie du réseau local, mais ce n'est pas le cas en Licence. Voici quelques solutions :

I.1 Rebond SSH à la main sur `linuxetu`

Vous avez accès via SSH, même de l'extérieur, à la machine `linuxetu.univ-lyon1.fr`, donc vous pouvez vous connecter d'abord à `linuxetu`, puis dans le shell ouvert sur `linuxetu` lancer une connexion SSH vers votre machine virtuelle. Par exemple, si votre login Lyon 1 est `p1234567`, vous pouvez le faire comme ceci :

```
votre-ordinateur$ ssh p1234567@linuxetu.univ-lyon1.fr  
p1234567@linuxetu.univ-lyon1.fr's password: <votre-mot-de-passe-Lyon1>
```

[...]

=====

Ceci est une passerelle SSH.

Votre 'home universitaire' est dans le dossier HOMELYON1.

Si vous utilisez une clé SSH, vous pouvez exécuter la commande mhome pour le monter.

=====

```
p1234567@linuxetu:~$ ssh p1234567@b71010202.univ-lyon1.fr
The authenticity of host b71010202.univ-lyon1.fr can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:/VAAtIv4LXOEiKzQRNYsRPcxENUvTrsuAvK31gKp8e+s.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.75.165' (ECDSA) to the list of known hosts.
chaprot@192.168.75.165's password: <mot-de-passe-de-la-vm>
Welcome to Ubuntu 16.04.3 LTS (GNU/Linux 4.4.0-22-generic x86_64)
[...]
chaprot@vm-26:~$
```

L'ordinateur vous demande de vérifier l'empreinte de la clé, nous supposons que tout est bon.

I.2 Rebond SSH automatique sur linuxetu

Sur la machine locale, on peut demander à faire passer automatiquement les connexions par la machine `linuxetu`. Pour cela, dans le fichier `~/.ssh/config` (à créer s'il n'existe pas), ajoutez les lignes (remplacez `vosre-login-lyon1` bien sûr) :

```
Host !forge.univ-lyon1.fr !linuxetu.univ-lyon1.fr !*.tpr.univ-lyon1.fr *.univ-lyon1.fr
ProxyCommand ssh -N -W %h:%p vosre-login-lyon1@linuxetu.univ-lyon1.fr
```

On peut lire ces lignes comme « Pour toutes les machines, à l'exception de la forge, de `linuxetu`, et des machines des salles TPR, dont le nom termine par `univ-lyon1.fr`, ouvrir une connexion avec `linuxetu` pour créer la connexion demandée. ». Si vous ne vous êtes pas trompés, vous devriez pouvoir ouvrir une connexion SSH avec simplement :

```
ssh vosre-login-lyon1@b71010202.univ-lyon1.fr
```

Pour pouvoir vous connecter à votre VM à partir de son adresse IP, il faudra ajouter l'adresse IP de la VM à la liste dans la ligne `Host`.

La commande devrait vous demander deux fois votre mot de passe : une fois pour `linuxetu` et une autre pour `b71010202.univ-lyon1.fr`.

Pour appliquer la même chose en vous connectant à une machine via son adresse IP, on peut faire :

```
Host 192.168.x.y # Remplacer 192.168.x.y par la vraie IP
ProxyCommand ssh -N -W %h:%p vosre-login-lyon1@linuxetu.univ-lyon1.fr
```

I.3 Tunnel SSH

Mise en place du tunnel ssh (à lancer depuis votre machine de travail, remplacer IP_VM par l'adresse IP de votre machine virtuelle et login par votre login Lyon 1) :

```
ssh -L 20002:b71010202.univ-lyon1.fr:22 votre-login-lyon1@linuxetu.univ-lyon1.fr
```

Dans un autre terminal, pour accéder à la machine :

```
ssh -p 20002 login@localhost
```

Modifier le numéro du port (ici 20002) au besoin !

I.4 Transfert de fichiers

Les explications qui précèdent vous permettent d'exécuter des commandes à distance sur une machine. Pour transférer des fichiers depuis votre compte UCBL vers votre machine personnelle (et l'inverse), une documentation est disponible ici (FileZilla, rsync, accès web, ...) :

<https://forge.univ-lyon1.fr/dpt-info/docs/-/blob/master/fichiers-distants.md>

II Accès aux machines virtuelles

II.1 Se connecter à sa VM

On peut noter que la VM n'a qu'un CPU (VCPU, pour Virtual CPU), même si elle tourne en réalité sur un serveur physique qui en a beaucoup plus que ça. Tout se passera donc comme si nous étions sur une machine mono-cœur, ce qui simplifie un peu les choses en terme d'ordonnancement.

II.2 S'y connecter

Q.II.1) - Connectez-vous en utilisant l'utilisateur étudiant. Depuis l'intérieur de l'université, on peut utiliser SSH normalement comme ceci :

```
ssh etudiant@IP_VM
```

Q.II.2) - Procédure

2(a) - saisir le mot de passe "etudiant" \rightsquigarrow le prompt indique un changement de mot de passe obligatoire et demande de saisir le mot de passe actuel

2(b) - saisir le mot de passe "etudiant" (une seconde fois donc)

2(c) - saisir le nouveau mot de passe

2(d) - Ressaisir le nouveau mot de passe \rightsquigarrow le serveur termine la connexion

2(e) - `ssh etudiant@IP_VM`

2(f) - saisir le nouveau mot de passe

Si vous faites le TP de l'extérieur de l'université, alors malheureusement la machine virtuelle n'est pas accessible directement. Sinon, utilisez un rebond SSH sur `linuxetu` avec l'une des méthodes indiquées ci-dessus (en utilisant l'IP de votre VM comme nom de machine au lieu de `b71010202.univ-lyon1.fr`, et le login `etudiant` au lieu de votre login Lyon 1).

Par exemple, la connexion avec rebond SSH manuel ressemble à ceci :

```
moy@moylip:~$$ ssh p1234567@linuxetu.univ-lyon1.fr
p1234567@linuxetu.univ-lyon1.fr's password: <mot-de-passe-Lyon1>
[...]
matthieu.moy@linuxetu:~$ ssh etudiant@IP_VM
etudiant@IP_VM's password: <mot-de-passe-de-etudiant>
[...]
etudiant@vm-26:~$
```

Q.II.3) - La commande SSH vous a donné un accès shell, en mode texte. Les outils graphiques dont vous avez probablement l'habitude ne sont donc pas disponibles. La commande SSH permet en général d'utiliser des commandes graphiques si on utilise `ssh -X` pour se connecter au serveur, mais cela ne marche pas sur `linuxetu`. Profitons-en pour nous familiariser avec des éditeurs de textes en mode texte : `nano` est un éditeur peu avancé mais simple à utiliser. `emacs` et `vim` sont deux éditeurs très avancés mais demandant une phase d'apprentissage relativement longue. Dans les trois cas, vous pouvez ouvrir un fichier simplement en appelant l'éditeur avec le nom du fichier en paramètre sur la ligne de commande, par exemple `nano lancement.cpp`.

Q.II.4) - Récupérez maintenant le fichier `sched.cpp` sur votre VM. Une manière de faire est d'utiliser la commande `wget` (qui télécharge un fichier) depuis la VM :

```
wget https://asr-lyon1.gitlabpages.inria.fr/prog-concurrente/tp5/sched.cpp
```

Une autre est de télécharger le fichier sur votre PC physique, puis de l'envoyer à la VM avec une commande comme :

```
rsync -av sched.cpp etudiant@IP_VM:
```

(malheureusement, cette commande ne fonctionnera pas directement depuis l'extérieur de l'université sans VPN ou ajout dans le `~/.ssh/config` comme indiqué ci-dessus)

Q.II.5) - Vous pouvez passer `root` via la commande `sudo su`. Il est conseillé de travailler comme utilisateur normal (`etudiant`), et de ne passer `root` que quand c'est nécessaire, c'est à dire pour lancer l'exécutable de votre TP pour le cas qui nous intéresse. Par exemple :

```
$ nano sched.cpp
$ g++ -std=c++11 -pthread sched.cpp -o sched
$ sudo ./sched
```

Pour le TP d'ordonnancement, votre programme ne s'exécutera qu'en étant `root`. Vous pourrez exécuter les commandes `g++` et `nano` normalement avec l'utilisateur `etudiant`, alors que `./sched` s'exécutera avec l'utilisateur `root`, comme ceci :

```
$ nano sched.cpp
$ g++ -std=c++11 -pthread sched.cpp -o sched
$ sudo ./sched
```

Attention : la VM que vous avez créée pourra être supprimée sans avertissement. En fin de TP, récupérez vos données sur votre compte (par exemple avec la commande `rsync`).

II.3 Un peu de confort avec VSCode

Si vous avez vos habitudes avec un éditeur graphique avancé (comme VSCode que nous utiliserons ici), vous aurez peut-être envie de les conserver en travaillant à distance. Installer VSCode sur la VM et l'utiliser à distance serait pénible : beaucoup d'espace disque gaspillé sur la VM, et l'affichage graphique déporté est assez lent. Nous allons faire autrement : utiliser VSCode en local, mais lui demander d'accéder aux fichiers à distance via SSH.

- Installer l'extension *Remote - SSH*¹
- Configurez le rebond SSH automatique dans `~/.ssh/config` si ce n'est pas déjà fait (cf. section I.2)
- Cliquer sur l'icône « Open a remote window » avec une icône ressemblant à `>>` en bas à gauche de l'écran, ou faites `Control+Shift+P` puis entrez la commande `>Remote-SSH: Connect to Host...`
- Entrer `etudiant@IP_VM` et validez. Entrer vos mots de passes quand VSCode vous les demande.
- Et voilà, vous avez une fenêtre VSCode connectée à votre VM. Vous pouvez l'utiliser presque comme si vous étiez en local sur la VM.

Plus d'informations : <https://code.visualstudio.com/docs/remote/ssh>.

II.4 [Pas cette année] Créer sa VM

Cette partie est gardée pour mémoire, mais cette année la VM est déjà créée pour vous par votre serviteur. L'adresse IP de votre VM est disponible dans TOMUSS, colonne IP_VM. Dans toutes les commandes qui suivent, IP_VM est à remplacer par l'adresse IP en question.

Pour cela, vous devez vous connecter à l'interface d'administration : <http://cloud-info.univ-lyon1.fr/> (inaccessible depuis l'extérieur du réseau de l'université) et utiliser le domaine `UNIV-LYON1.fr`, avec vos identifiants habituels Lyon 1. Vous faites partie du projet `OpenStack ASR7` (si besoin, sélectionnez-le depuis le menu déroulant en haut de l'écran. Vous devez bien faire attention à ne pas créer trop de machines, ni utiliser trop de ressources.

Remarque : L'URL précédente, tout comme les VMs que vous pourrez générer, n'est pas accessible depuis *l'extérieur* de l'Université, sauf en passant par une machine relais, c'est-à-dire un proxy. Des explications pour vous y connecter sont disponibles en section I.3.

Vous devez créer une instance de votre machine grâce à `Projet->Calcul->Instances->Lancer une instance`. Faites attention à :

- donner un nom reconnaissable pour votre instance ;
- utiliser l'image `ASR7` ;
- utiliser le gabarit (ensemble de ressources) `m1.tiny` ;
- ne créer qu'une seule instance ;

1. <https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=ms-vscode-remote.remote-ssh>

— Lancer la création.

La machine virtuelle va être créée (cela demande un peu de temps) et apparaître dans la liste des Instances. Elle obtiendra une **adresse IP** que vous noterez. Nous allons l'utiliser plus loin, sous le nom IP_VM. **Attendez** que l'État de l'alimentation soit **En fonctionnement** avant de pouvoir vous y connecter.