Révisions Bash

PRÉSENTÉ PAR PSDERS ET LITEAPP

Le terminal

- Un terminal est une interface avec le système d'exploitation qui permet de configurer et de lancer des programmes
- Il transmet ce que l'utilisateur tape via le flux **stdin**, et il affiche à l'écran les données que les programmes écrivent dans les flux de sortie **stdout** (résultats) et **stderr** (erreurs).

Les processus

- Lorsque l'on lance un programme, l'OS crée ce qu'on appelle un "processus"
- Un processus contient:
  - Une zone de mémoire dédiée (pile, tas, le programme lui-même)
  - Une sorte "d'état" (à quelle instruction on se trouve, quel est l'état des registres du programme)
  - Un identifiant unique (PID (process ID))
  - D'autres choses plus complexes...
- Le travail de l'OS est de faire tourner tous ces processus "en parallèle"

Créer un processus

- Pour créer un processus, il suffit d'exécuter la ligne suivante dans un terminal:

```
le_programme argument1 argument2 argument3 ...
```

- Le premier paramètre est le "nom" du programme (un chemin vers ce dernier, si on ne le trouve pas, rien ne se passe)
- On peut mettre autant d'arguments que l'on veut, c'est au programme de comprendre ce qu'ils signifient. Chaque argument est séparé d'un espace.

Les chemins

- Un chemin permet de se déplacer et de désigner les fichiers dans un système de fichiers. Il y a deux types de chemins: les chemins absolus et les chemins relatifs
  - Un chemin **absolu** s'écrit comme ceci:
    - /mon/chemin/absolu pour un chemin partant de la racine de l'ordinateur
    - ~/mon/chemin/absolu pour un chemin partant de la racine de l'utilisateur (Attention, c'est différent!)
  - Un chemin **relatif** s'écrit comme cela:
    - ./mon/chemin/relatif
    - mon/chemin/relatif
    - Dépend de où on se trouve dans le système de fichier!

Naviguer le système de fichiers

- Pour naviguer le système de fichier, on peut isoler 3 commandes indispensables:
  - ls (list directory contents): Imprime dans le terminal tous les fichiers dans le “current working directory” ou dans le directory spécifié dans un argument.
  - cd (change directory) change le “current working directory”
  - pwd (print working directory): donne le chemin (path) absolu du “current working directory”

Les types de fichiers

- Directories (répertoires)
  - Des cas particuliers:
    - “.” le répertoire actuel
    - “..” la répertoire parent
- Les fichiers (de la donnée brute: du texte, un programme, une image…)
  - Des cas particuliers:
    - Liens symboliques et physiques
    - Sockets / Pipes
    - On parle pas de /dev

Les liens

```
ln -s source output
```

Symlink (target va juste pointer vers source)

La variable $PATH

- Il existe une variable globale associée au terminal que l'on appelle PATH qui contient des chemins. Tous les fichiers de ces chemins sont accessibles depuis n'importe où dans le terminal.
  - Exemple: /bin (où se trouvent ls, mv, cp, mkdir, echo, kill...)

Les scripts bash

- Un fichier comme un autre (par convention, ces fichiers finissent en .sh)
- Regroupe une liste de commandes à exécuter
- Peut être exécuté par un utilisateur (comme un programme*)
- On peut récupérer la sortie pour l'utiliser autre part avec la syntaxe $(echo "bonjour")

Créer un fichier bash

- Étape 1: créer le fichier
  - Par exemple: **touch** my_bash_file.sh
- Étape 2: ouvrir le fichier et écrire ce que l'on veut
  - Par exemple:

```
#!/bin/bash

echo "Proot"
```

- Étape 3: autoriser l'exécution du fichier
  - Par exemple: **chmod** +x my_bash_file.sh (par défaut, on ne peut pas éxécuter n'importe quel fichier sur l'ordi ! (encore heureux))

Créer un fichier bash (2)

- Étape 4: lancer le programme
  - Par exemple: ./my_bash_file.sh

Les variables en bash

```bash
#!/bin/bash

# PAS D'ESPACE AU NIVEAU DU SYMBOL '=' !!!
a=10

# Imprime la lettre a
echo a

# Imprime 10
echo $a

# Imprime rien (une ligne vide)
echo $b
```

Le Branching

```bash
#!/bin/bash

number=$1

if [ -z $number ]; then
    echo "Give me a number!" >&2
    exit 1
fi

if [ $number -eq 42 ]; then
    echo "Based."
elif [ $number -eq 420 -o $number -eq 69 ]; then
    echo "Cringe."
else
    echo "Basic."
fi
```

```bash
#!/bin/bash

letter=$1

if [ -z $letter ]; then
    echo "Give me a letter!" >&2
    exit 1
fi

if [ ${#letter} -ne 1 ]; then
    echo "Just one letter please!" >&2
    exit 1
fi

case $letter in
    [a-z])
        echo "Small alphabetical character.";;
    [A-Z])
        echo "Big alphabetical character.";;
    [0-9])
        echo "Number gang";;
    *)
        echo "Something else";;
esac
```

Quesque $1?

- $1, $2, $3 … Les arguments passés au programe ($0 le chemin spécifié du programme)
- $# Le nombre d'arguments du programme
- $? Le return code du dernier processus qui a fini de s'exécuter (0 si tout va bien)
- $$ Le PID du shell
- $! Le PID du dernier programme mis en arrière-plan
- $@ renvoie la liste $1 $2 $3 …
- …

Les loops

```
#!/bin/bash

while [ $# -ne 0 ]; do
    echo $1
    shift
done
```

Le shift décale tous les $1, $2, $3 etc... vers la gauche, et mets a la poubelle $1... TRÈS PRATIQUE!!
Le shift ne modifie pas $0

```
#!/bin/bash

file=$1

if [ -z $file ]; then
    echo "I need a file path!" >&2
    exit 1
fi

while read -r line; do
    echo $line
done <"$file"
```

Interagir avec les fichiers

- 3 opérations
  - > écrire en écrasant le contenu
  - >> ajouter à la fin du fichier
  - < lire le fichier

```
echo "rebonjour" >> fichier.txt
echo "bonjour" > fichier.txt
read salutations < fichier.txt
```

Les flux

- 3 flux « standards » :
  - stdin (0) → entrée
  - stdout (1) → sortie
  - stderr (2) → sortie
- On peut en ajouter d'autres

exec [numéro]{>,>>,<,<>}[fichier]

Ouvre un nouveau flux

Pour lire/écrire sur un flux : &[numéro]

echo "bonjour">&4
cat <&4

Lecture avancée

```
exec 3<noms.txt
exec 4<prenoms.txt

while read nom <&3; do
        read prenom<&4
        echo bonjour $prenom $nom
done
```

- Ouvre les deux fichiers en lecture
- Lis une ligne de chaque fichier en alternant
- Affiche le résultat

- On ne peut pas faire ça simplement avec while read var ; do … done < fichier

Les pipes  (1/3)

mkfifo nomdufichier

echo bonjour > nomdufichier

read valeur < nomdufichier

- Crée un nouveau fichier tuyau
- Ecris dans le tuyau [ouvre – écrit – ferme]
- Lis une ligne [ouvre – lis – ferme]

Les ouvertures (lecture et écriture) sont bloquantes s'il n'y a personne au bout du fil.

Les pipes  (2/3)

- **Problèmes** quand on ouvre et on ferme un tuyau en lecture quand quelqu'un écrit dessus.
- **Solution** : toujours garder un lecteur et un écrivain avec :

mkfifo nomdufichier
exec 4<>nomdufichier

- A partir de maintenant toutes les **ouvertures** sont **immédiates**.

Les pipes  (3/3)

- « Chez Linux on a des petits programmes qu'on assemble pour faire des trucs cools, pas un gros machin compliqué »
  – *L'art de la guerre*, Sun Tzu
- Pour rediriger le flux 1 (**stdout**) de proc1 vers le flux 0 (**stdin**) de proc2 :

```
proc1 | proc2
```

Quand on a plusieurs processus

C'est la cata

Petite mise en situation

Fichier transaction.sh

```
#!/bin/bash
read argent < comptes_minet.txt # lit
argent=$(expr $argent + "$1") # traite
echo $argent > comptes_minet.txt # écrit
```

Fichier comptes_minet.txt :

100

$ transaction.sh 50 argent = 150

$ transaction.sh 1 argent = 101

Section critique (1/2)

Fichier transaction.sh

```
#!/bin/bash
# ...
read argent < comptes_minet.txt # lit
argent=$(expr $argent + "$1") # traite
echo $argent > comptes_minet.txt # écrit
# ...
```

- Définie pour **chaque** ressource (fichier, appareil, ...)
- AVANT la **première** lecture
- APRÈS la **dernière** écriture
- **Un seul** acteur peut se trouver dans la section critique d'une ressource à la fois pour éviter les situations de concurrence

Section critique (2/2)

Fichier transaction.sh

```
#!/bin/bash
./P.sh comptes_minet.txt.lock
read argent < comptes_minet.txt # lit
argent=$(expr $argent + "$1") # traite
echo $argent > comptes_minet.txt # écrit
./V.sh comptes_minet.txt.lock
```

- Deux programmes magiques :

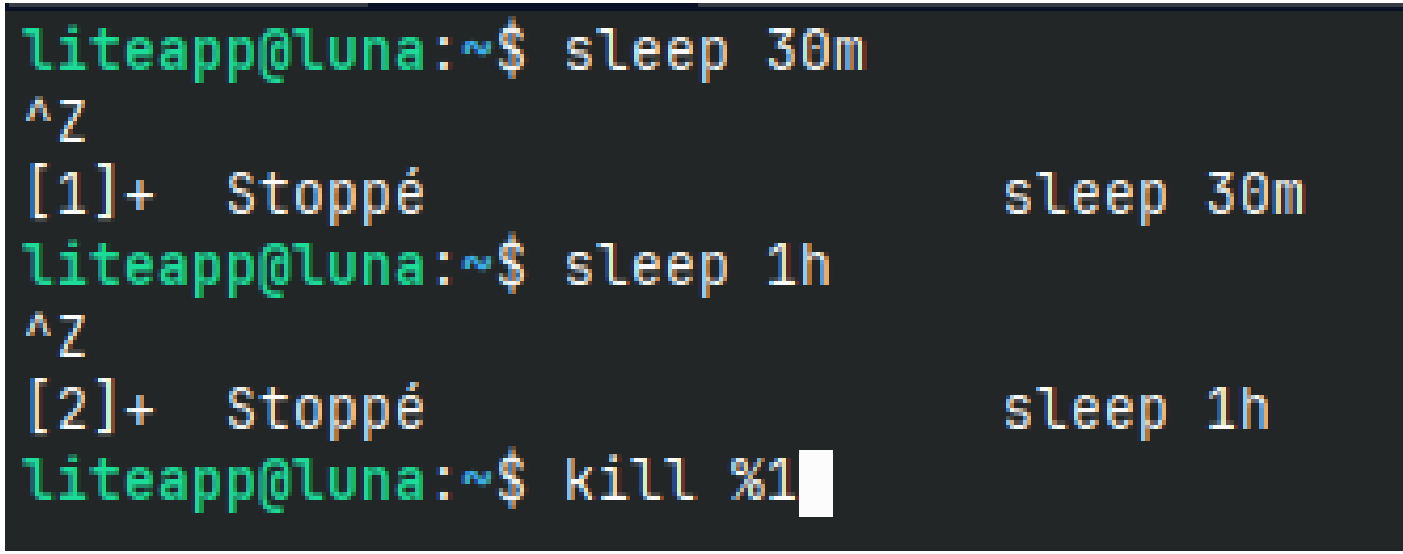
  P.sh et V.sh

- P.sh ne peut pas terminer tant que le lock existe encore
- **Attention à bien relâcher les locks même quand le programme se termine mal (exit)**

Les signaux

- SIGINT (CTRL + C)
- SIGTERM [9] (envoyé par kill)
- SIGKILL (meurt)
- SIGSTOP (CTRL + Z)
- SIGCONT (fg ou bg)
- SIGUSR1 / SIGUSR2 (libre)

- Interrompt le programme en cours pour gérer le signal
- kill –[SIGNAL] [pid ou %job]
- trap ‘commande’ [SIGNAL]



https://formations.minet.net/

Lien du TP:

https://wiki.minet.net/fr/mini_tp_formation/linux/bash