Interpréteur de commandes – shell

Philippe Quéinnec

15 mai 2018

Plan

1. Interpréteur de commandes
   - read-eval(-print)
   - Interprétation
2. Commandes simples
   - Métacaractères
   - Redirections
   - Filtres / Couplage par tube
   - Parcours récursif
3. Langage de script
   - Variables
   - Quotes
   - Composition de commandes
   - Structures de contrôle

Rôle d'un interpréteur

Shell = programme d'interface interactive entre le système d'exploitation et un utilisateur.

```
Tant que vivant faire
    lire une commande
    interpréter la commande
    exécuter la commande
fintq
```

Les commandes sont :

- quelques commandes internes ;
- n'importe quel programme exécutable.

Programmation à gros grain (*in the large*)

Interpréteur interactif et de script

Aide à l'interaction

- métacaractères (`rm *.c`)
- historique des commandes passées
- complétion
- alias (raccourci)
- personnalisation de l'environnement de travail

Script

Fichier contenant un enchaînement de commandes

Interprétation d'une commande

Exécution de `ls -l *.c >/tmp/toto`

1. Découpage en mots (séparés par des espaces)
2. Décomposition en commandes élémentaires / composées
3. Expansions diverses (variables, sous-commandes, métacaractères)
   `*.c` remplacé par `foo.c bar.c`
4. Re-découpage en mots → commande (1er mot) et arguments
   `ls` • `-l` • `foo.c` • `bar.c`
5. Création d'un processus fils
   `if (fork()==0) {/*fils*/} else {wait(...);}`
6. Gestion des redirections dans le fils
   `fd = open("/tmp/toto"); dup2(fd,1);`
7. Exécution de la commande avec ses arguments (dans le fils)
   `exec("ls",...);`

Plan

1. Interpréteur de commandes
   - read-eval(-print)
   - Interprétation
2. Commandes simples
   - Métacaractères
   - Redirections
   - Filtres / Couplage par tube
   - Parcours récursif
3. Langage de script
   - Variables
   - Quotes
   - Composition de commandes
   - Structures de contrôle

LA commande essentielle : man

`man sujet` ou `man -a sujet` (-a = all) ou `man -k motclef`

```
NOM
  ls - Afficher le contenu de répertoires
SYNOPSIS
  ls [OPTION] ... [FICHIER] ...
DESCRIPTION
  Afficher les informations des FICHIERs (du répertoire
  courant par défaut). Les entrées sont triées alphabétiquement
  si aucune des options -cftuvSUX ou --sort n'est indiquée.

  Les  paramètres  obligatoires  pour les options de forme
  longue le sont aussi pour les options de forme courte.

  -a, --all
     inclure les entrées débutant par « . »
```

Métacaractères du shell

Expressions régulières évaluées sur l'arborescence des fichiers.

`*`	une suite quelconque de caractères
`?`	un caractère quelconque
`[abc]`	un caractère parmi l'ensemble
`[0-9]`	un caractère dans l'intervalle
`[^a-f]`	un caractère dans le complément

Exemple : `rm *.old/*.c`

Redirections

Un processus créé par le shell dispose de 3 flots prédéfinis : entrée standard (0), sortie standard (1), sortie d'erreur standard (2).

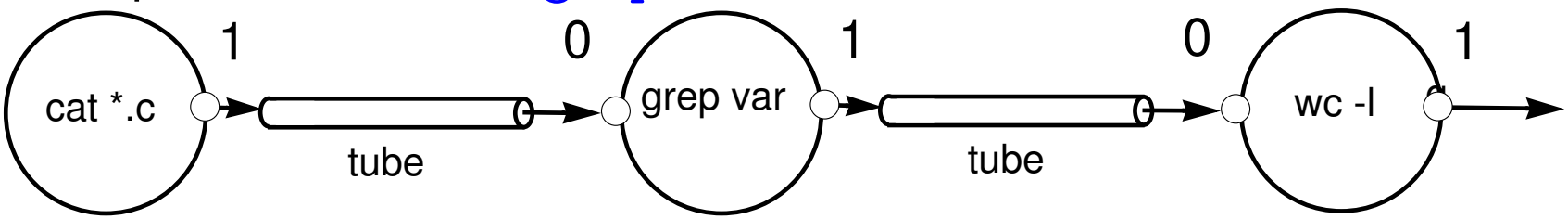
`< fichier`	redirige l'entrée standard depuis le fichier
`> fichier`	redirige la sortie standard vers le fichier en écrasement
`>> fichier`	redirige la sortie standard vers le fichier en ajout
`n>&m`	redirige le descripteur `n` vers `m`
`2>&1`	redirige la sortie d'erreur vers la sortie standard

Exemple : `cc toto.c >/tmp/err 2>&1`

Couplage par tube

`C1 | C2` exécute en parallèle `C1` et `C2` après avoir crée un tube (pipe), reliant la sortie standard de `C1` à l'entrée standard de `C2`.

Exemple : `cat *.c | grep var | wc -l`



Concatène les fichier .c du répertoire courant (commande `cat`), sélectionne uniquement les lignes contenant la chaîne `var` (commande `grep`), et affiche le nombre de telles lignes (commande `wc`).

Commandes utiles pour le filtrage

La majorité des commandes unix lisent depuis l'entrée standard et écrivent sur la sortie standard si aucun fichier n'est spécifié.

`cat f1 f2...`	concatène les fichiers sur la sortie standard
`grep motif`	filtre les lignes contenant le motif
`cut`	extraction de colonnes : `cut -d, -f3-7`
`head -20`	afficher les 20 premières lignes
`tail -30`	afficher les 30 dernières lignes
`wc`	compter les caractères / mots / lignes
`tr`	convertir / éliminer des caractères : `tr '[0-9]' ' '`
`sort`	trier les lignes d'un fichier
`sed`	éditeur de flot

Exemple

Trouver le numéro de la ligne contenant le plus de a :

```
tr -d -c 'a\n' <fic | cat -n | sort -k2 \
                    | tail -1 | cut -f1
```

1. tr élimine (-d) tous les caractères qui ne sont pas (-c) un 'a' ou une fin de ligne
2. cat -n numérote les lignes : 1 aaa / 2 aa / 3 aaaa
3. sort trie alphabétiquement sur le deuxième champ (-k2)
4. tail -1 garde la dernière ligne (donc la plus longue)
5. cut garde uniquement le premier champ (le numéro de la ligne)

Parcours récursif : `find`

```
find répertoire expression1 expression2...
```

- Parcourt récursivement le répertoire fourni en paramètre, et évalue les expressions sur chacun des fichiers rencontrés.
- Arrête l'évaluation pour le fichier courant dès qu'une expression est fausse.
- L'évaluation de l'expression peut comporter l'exécution de commandes portant sur le fichier courant.

```
find . -name '*.c' -size -200c -ctime +10 \
       -exec rm -f '{}' ';' -print
```

- Recherche les fichiers à partir du répertoire courant (.)
- dont le nom correspond à `*.c`,
- de taille inférieure à 200 caractères,
- changé il y a plus de 10 jours,
- pour lesquels l'exécution de la commande rm réussit,
- et affiche leur nom.

find : expressions

- `-name motif` : nom de base (sans les répertoires) correspond au motif
- `-size [+|-]n[ckMG]` : taille supérieure/inférieure à n en octets/ko/Mo/Go
- `-type [dfl]` : type répertoire / fichier régulier / lien symbolique / ldots
- `-ctime [+|-]n` : changé depuis plus/moins de n jours
- `-newer fichier` : plus récent que fichier
- `-print` : affiche le nom du fichier
- `-ls` : affichage long des informations du fichier
- `-exec cmde ';'` : exécute la commande (en substituant '{}' par le nom du fichier)
- `-ok cmde \;` : idem en demandant confirmation

Plan

1. Interpréteur de commandes
   - read-eval(-print)
   - Interprétation
2. Commandes simples
   - Métacaractères
   - Redirections
   - Filtres / Couplage par tube
   - Parcours récursif
3. Langage de script
   - Variables
   - Quotes
   - Composition de commandes
   - Structures de contrôle

Script

```
#!/bin/sh -e
# La ligne précédente spécifie l'interpréteur de commande
# utilisé pour interpréter ce script.
# On peut spécifier des options (-e = terminaison dès
# qu'une commande renvoie un code non nul)

# Range le premier argument du script dans la variable x
x=$1
# Change le répertoire courant
cd $x
# Affiche le nombre de caractères du nouveau
# répertoire courant
pwd | wc -c
```

Variables

- Affectation :
  `var=valeur`
  (pas d'espace autour du =)
- Obtention de la valeur :
  `$var`
- Arguments du script :
  `$1`, `$2`, ..., `$*` (tous)
- Variables prédéfinies :
  `$HOME`, `$PATH` ...
- Par défaut, variables non héritées par les processus créés par le script. Mais :
  `export var`
  déclare une *variable d'environnement*, héritée par les processus fils.

Quotes

- `\caractère` : supprime la nature spéciale du caractère (* ? $ > ; ␣ ( ) ...)
- `"chaîne $v *.c"` : avec interprétation des $ et des ‘...‘, sans remplacement des autres caractères spéciaux
- `'chaîne $v *.c'` : aucune interprétation des caractères spéciaux
- ‘`cmde arguments`‘ : exécute la commande et remplace la chaîne par la sortie de la commande

```
#!/bin/sh
# Récupère dans x le début du répertoire courant:
# /home/queinnec/Cours/SC/slides ⇒ /home/queinec/Cours
x=‘pwd | cut -d/ -f1-4‘
# et cherche tous les fichiers .c à partir de là
find $x -name '*.c' -print
```

Composition de commandes

Code de sortie

Tout programme unix termine avec un code de succès/erreur dans 0..255 : la valeur de `exit(n)`.
Convention : 0 = ok / non-0 = erreur

- séquence : `C1; C2; C3`
- alternative : `C1 || C2 || C3` : exécute en séquence C1, C2, C3 jusqu'à ce qu'une commande ait un retour normal
- séquence et : `C1 && C2 && C3` : exécute en séquence C1, C2, C3 jusqu'à ce qu'une commande ait un retour anormal
- sous-processus : `(cmde)` : exécute cmde dans un sous-processus

Commande `test` ou `[`

`test expression` ou `[ expression ]`

- `-f fichier` : fichier existe
- `-x fichier` : fichier existe et est exécutable
- `-z chaîne` : la chaîne est de longueur nulle
- `-n chaîne` : la chaîne est de longueur non-nulle
- `ch1 = ch2` : les chaînes sont égales
- `ch1 != ch2` : les chaînes sont différentes
- `ch1 -eq ch2` : les nombres sont égaux
- `ch1 -ne ch2` : les nombres sont différents
- `ch1 -gt ch2` : le premier nombre est plus grand (greather than) que le second

```
[ $v = "toto" -o \( $v -gt 20 -a $v -lt 30 \) ]
```

Répétition for

```
#!/bin/sh
# $* : les arguments du script
for fic in $*; do
    echo $fic
    rm $fic
done

for i in 1 2 3 4; do
    echo bonjour $i
done
```

Répétition while

```
#!/bin/sh
# Tant que le premier argument est non vide
# et correspond à un fichier existant
while [ -n "$1" -a -f "$1" ]; do
    # l'affiche
    echo $1
    # et décale les arguments à gauche
    shift
done
```

Choix if

```
#!/bin/sh
if [ -f "$1" ]; then
    if rm "$1"; then
        echo "Le fichier $1 a été détruit"
    else
        echo "La destruction de $1 a échoué"
    fi
elif [ -d "$1" ]; then
    echo "$1 est un répertoire"
fi
```

Évaluation d'expression expr

expr affiche (sur sa sortie standard) le résultat de l'évaluation de l'expression fournie.

```
#!/bin/sh
n=0
while [ $n -lt 10 ]; do
  echo $n; n=`expr $n + 1`
done

# Regular expression matching
# Renvoie le dernier composant du répertoire courant:
# Expression régulière :
#  . = un caractère quelconque,  * = répétition
#  [^/] = caractère quelconque sauf /
#  \(...\) = capture affichée par expr
dir=`pwd`
lastcomp=`expr "$dir" : '.*/\([^/]*\)'
```