

Chapitre 8 : Scripts

Construction et maintenance de logiciels

Guy Francoeur

basé sur les travaux d'Alexandre Blondin Massé, professeur

5 septembre 2019

UQÀM | **Département d'informatique**

Table des matières

1. La programmation Shell
2. Éléments de base du Shell
3. Les tests Shell
4. Structures de contrôle
5. Fonctions
6. Automatiser les tâches de développement

Table des matières

1. La programmation Shell
2. Éléments de base du Shell
3. Les tests Shell
4. Structures de contrôle
5. Fonctions
6. Automatiser les tâches de développement

- ▶ Un **interpréteur** de commandes pour Unix;
- ▶ Fait le lien entre les **commandes tapées** et le **noyau Unix**;
- ▶ Très utile pour
 - ▶ **Interagir** avec le système;
 - ▶ **Automatiser** des tâches;
 - ▶ **Planifier** des tâches, etc.

Implémentations

- ▶ Il existe une **multitude** d'implémentations
 - ▶ Bourne shell (sh)
 - ▶ Bourne-Again shell (bash)
 - ▶ C shell (csh)
 - ▶ Korn shell (ksh)
 - ▶ Z Shell (zsh)
 - ▶ ...
- ▶ **Debian/Ubuntu**: Bourne-Again shell (/bin/bash)
- ▶ **Centos/RedHat**: Bourne-Again shell (/bin/bash)

- ▶ Commandes saisies **directement** dans la console:
 - ▶ date
 - ▶ ls
 - ▶ git init
 - ▶ ...
- ▶ Possible de saisir **plusieurs commandes** en une ligne:
 - ▶ date; pwd; ls
 - ▶ make && make install
- ▶ **Différence** entre ; et &&?

Script Shell

- Un **script** est un fichier contenant une suite de commandes à exécuter:

```
#!/bin/bash
# Exemple de script
mkdir -p tmp
cd tmp
echo -ne "#include<stdio.h>\nint main(void) { puts(\"Hello ,
        World!\"); }" > a.c
gcc a.c
./a.out
cd ..
rm -rf tmp
```

- Pour le lancer:

```
$ /bin/bash script.sh
```

Sha-bang

- Le **sha-bang** (`#!/`) placé en début de fichier indique le shell à utiliser:

```
#!/bin/bash
# Exemple de script
mkdir -p tmp
cd tmp
echo -ne "#include<stdio.h>\nint main(void) { puts(\"Hello ,
      World!\"); }" > a.c
gcc a.c
./a.out
cd ..
rm -rf tmp
```

- Pour le lancer:

```
$ chmod +x script.sh
$ ./script.sh
```


- ▶ On peut utiliser n'importe quel programme dans le **sha-bang**:
 - ▶ `#!/bin/bash`
 - ▶ `#!/bin/sh`
 - ▶ `#!/usr/bin/perl`
 - ▶ `#!/usr/bin/python`
 - ▶ ...

Table des matières

1. La programmation Shell
2. Éléments de base du Shell
3. Les tests Shell
4. Structures de contrôle
5. Fonctions
6. Automatiser les tâches de développement

Variables

- ▶ **Définition** d'une variable:

```
nom=user1  
home=/home/user1
```

- ▶ Nom de variable: **même syntaxe** que les identifiants C.
- ▶ Attention: **pas d'espaces** dans la déclaration!

```
nom = user2 # Invalide
```

- ▶ Accès au **contenu** d'une variable:

```
echo $nom  
echo "Bonjour, $nom!"  
ls $home
```

Variables

- ▶ Les variables sont considérées comme du **texte**;
- ▶ Pas d'opération **arithmétique** directement sur les variable:

```
i=1  
echo $i + 1 # Affiche "1 + 1"
```

- ▶ Il faut utiliser la commande **expr**:

```
echo `expr $i + 1`
```

- ▶ Ou les **expressions arithmétiques**:

```
echo $((i + 1))
```

Tableaux

- ▶ Bourne Again Shell et Korn Shell **seulement**.

- ▶ Déclaration:

```
tab[0]=pomme  
tab[1]=poire  
tab[2]=fraise
```

ou

```
tab=(pomme poire fraise)
```

- ▶ Utilisation:

```
echo $tab # Affiche tab[0]  
echo ${tab[1]} # Affiche tab[1]  
echo ${tab[*]} # Affiche toutes les valeurs  
echo $#tab[*]} # Affiche la taille du tableau
```

- ▶ Variables définies au niveau du système:
 - ▶ \$HOME: le répertoire de l'**utilisateur**;
 - ▶ \$PWD: le répertoire **courant**;
 - ▶ \$PATH: les répertoires vers les **binaires** utiles;
 - ▶ \$\$: le numéro du **processus courant**;
 - ▶ \$?: l'**état** (*status*) retourné par la **dernière** commande exécutée.
- ▶ Voir aussi ~/.**bashrc** et ~/.**profile**.

- Qu'affiche le script suivant?

```
#!/bin/bash  
# exercice1.sh  
kill $$  
echo "Hello"
```

Trois types de guillemets (1/2)

- ▶ Plusieurs types de **guillemets**:
 - ▶ **simples** (');
 - ▶ **doubles** (");
 - ▶ **inversés** (‘);
- ▶ Les **guillemets simples** permettent de protéger une chaîne utilisant des **caractères spéciaux** :

```
fichier='nom$fichier$avec$dollar$'  
back='meme le caractere \ est preserve'
```

- ▶ Les **guillemets doubles** protègent certains caractères, mais en **interprètent** aussi.

Trois types de guillemets (2/2)

- ▶ Les **guillemets inversés** (*backticks*) permettent d'exécuter une commande et de la **substituer** :

```
os='uname '  
srcs='ls *.c '  
objs='ls *.o '  
echo "Il est `date +%H:%m`"
```

- ▶ Alternative aux guillemets inversés: utiliser $\$(...)$.

```
os=$(uname)  
srcs=$(ls *.c)  
objs=$(ls *.o)  
echo "Il est $(date +%H:%m)"
```

- ▶ Utile si on souhaite **conserver** le résultat d'une commande:

```
path='pwd '  
echo "Le répertoire courant est $path"
```

Table des matières

1. La programmation Shell
2. Éléments de base du Shell
3. Les tests Shell
4. Structures de contrôle
5. Fonctions
6. Automatiser les tâches de développement

La commande test

- ▶ La commande test permet de vérifier le type des fichiers et de comparer des valeurs

test [OPTION] EXPRESSION

- ▶ **Attention!** Si l'expression est **vraie** alors la commande retourne **0** (succès), sinon elle retourne **1**.
- ▶ Exemples:

```
test 1 -lt 2; echo $?  
test 'echo "Alex"' = "Alex"; echo $?  
test Prof == "Prof" ; echo $?  
V1=Vinh ; test $V1 == "vinh" ; echo $?  
test -f Makefile; echo $?  
test -d bin/; echo $?
```

Tests sur chaînes de caractères

► Syntaxe:

```
test <CHAINE1> <OPERATEUR> <CHAINE2>
```

Option	Exemple	Description
= ou ==	test "Alex" = "Alex"	Identique à
!=	test "Alex" != "alex"	Différent de
-z	test -z ""	Chaîne vide
-n	test -n	Chaîne non-vide

Tests sur les valeurs numériques

► Syntaxe:

```
test <NUM> <OPERATEUR> <NUM2>
```

Option	Exemple	Description
-eq	test 1 -eq 1	Égal à
-ne	test 2 -ne 1	Différent de
-lt	test 1 -lt 2	Strictement inférieur
-le	test 1 -le 2	Inférieur ou égal
-gt	test 2 -gt 1	Strictement supérieur
-ge	test 2 -ge 1	Supérieur ou égal

► Attention aux pièges:

```
test "01" = 1 # Retourne faux  
test "01" -eq 1 # Retourne vrai
```

Tests sur les fichiers

► Syntaxe:

```
test <OPTION> <CHEMIN>
```

Opt.	Exemple	Description
-e	test -e chemin	chemin existe?
-f	test -f chemin	chemin est un fichier?
-d	test -d chemin	chemin est un répertoire?
-s	test -s chemin	chemin est un fichier non vide?
-r	test -r chemin	chemin accessible en lecture?
-w	test -w chemin	chemin accessible en écriture?
-x	test -x chemin	chemin exécutable?

Opérateurs logiques

► Syntaxe:

```
test <EXPRESSION1> <OPERATEUR> <EXPRESSION2>
```

Opt.	Exemple	Description
-a	test \$exp1 -a \$exp2	ET logique
-o	test \$exp1 -o \$exp2	OU logique
!	test ! \$exp	NOT logique

► Exemple:

```
# Retourne vrai si foo.sh est un fichier vide  
test -f foo.sh -a ! -s foo.sh
```

Syntaxe allégée

- ▶ La syntaxe

```
test EXPRESSION
```

- ▶ est équivalente à:

```
[ EXPRESSION ]
```

- ▶ Exemple:

```
[ -f foo.sh ]  
echo $?
```

- ▶ Attention aux **espaces**!

Table des matières

1. La programmation Shell
2. Éléments de base du Shell
3. Les tests Shell
4. Structures de contrôle
5. Fonctions
6. Automatiser les tâches de développement

L'alternative if

- La syntaxe de base:

```
if EXPRESSION
then
  # commandes si EXPRESSION vaut 0
[ else
  # commandes sinon
]
fi
```

- Exemple:

```
fichier=a.out
if test -f $fichier
then
  echo "$fichier ' existe.'"
else
  echo "$fichier ' n'existe pas ou n'est pas un fichier.'"
fi
```

L'alternative if (suite)

- Il est de fréquent de mettre le if et le then sur la même ligne:

```
if test -f $fichier; then
  echo "$fichier ' existe.'"
else
  echo "$fichier ' n'existe pas ou n'est pas un fichier.'"
fi
```

- Encore plus court:

```
if [ -f $fichier ]; then
  echo "$fichier ' existe.'"
else
  echo "$fichier ' n'existe pas ou n'est pas un fichier.'"
fi
```

L'alternative multiple avec if

► Syntaxe:

```
if EXPRESSION1
then
  # commandes si EXPRESSION1 vaut 0
elif EXPRESSION2
then
  # commandes si EXPRESSION2 vaut 0
[ else
  # commandes sinon
]
fi
```

► Exemple:

```
if [ -f $fichier ]; then
  echo "$fichier est un fichier"
elif [ -d $fichier ]; then
  echo "$fichier est un répertoire"
else
  echo "$fichier n'existe pas"
fi
```

L'alternative multiple avec case

► Syntaxe:

```
case EXPRESSION in
X)
  # commandes si EXPRESSION vaut X
  ;;
Y)
  # commandes si EXPRESSION vaut Y
  ;;
*)
  # commandes dans les autres cas
  ;;
esac
```

- Ici, X et Y peuvent être des entiers, des chaînes, des sous-commandes, etc.

Boucles while et until

► Boucle *tant que*:

```
while EXPRESSION; do  
  # commandes tant que EXPRESSION est vraie  
done
```

► Boucle *tant que* inverse:

```
until EXPRESSION; do  
  # commandes tant que EXPRESSION est faux  
done
```

► Exemple:

```
echo "Alex" | while read -n 1 c; do  
  echo $c # Affiche "A", "l", "e" puis "x"  
done
```

Boucles for

- Syntaxe:

```
for VARIABLE in EXPRESSIONS; do  
    # commandes pour chaque valeur dans EXPRESSION  
done
```

- Permet d'itérer sur chaque valeur d'une liste

```
for fruit in pomme poire banane; do  
    echo $fruit  
done
```

- Itération sur un tableau:

```
fruits=(pomme poire banane)  
for fruit in ${fruits[*]}; do echo $fruit; done
```

- Itération sur le résultat d'une commande:

```
for fichier in `ls`; do echo $fichier; done
```

Instructions break et continue

- ▶ Même **comportement** qu'en C
- ▶ Utilisables sur les **boucles** while, until et for
- ▶ Exemple:

```
for i in `seq 0 100`; do
  if [  $$(i \% 2)$  -ne 0 ]; then
    continue
  elif [ $i -gt 10 ]; then
    break
  else
    echo $i
  fi
done
```


Table des matières

1. La programmation Shell
2. Éléments de base du Shell
3. Les tests Shell
4. Structures de contrôle
5. Fonctions
6. Automatiser les tâches de développement

Déclarer une fonction

► Syntaxe:

```
ma_fonction()  
{  
  # corps de la fonction  
  echo "Hello, fonction!"  
}
```

► Nom de fonction: **même syntaxe** que les identifiants C.

► **Appel** d'une fonction:

```
ma_fonction # Affiche "Hello, fonction"
```

► On appelle une fonction comme on appelle une commande.

Lire les arguments

- ▶ Les **arguments** d'un script sont disponibles dans des **variables prédéfinies**:
 - ▶ \$0: **nom du script** ou de la **fonction**;
 - ▶ \$1 .. \$9: valeurs des **neuf premiers** arguments;
 - ▶ \$#: **nombre** d'arguments;
 - ▶ \$*: **tous** les arguments.
- ▶ Accéder aux **autres arguments** avec ksh et bash:

```
echo ${10}
```

- ▶ Sinon utiliser **shift**:

```
echo $1 # Affiche le premier argument  
shift 1  
echo $1 # Affiche le second argument
```

Exemple avec une fonction

- Fonction acceptant **un argument**:

```
hello_fonction()  
{  
    if [ $# -ne 1 ]; then  
        echo "Usage: hello_fonction <nom>"  
        return 1  
    fi  
    echo "Hello, $1!"  
    return 0  
}
```

- **Appel** de la fonction:

```
hello_fonction Alex # Affiche "Hello, Alex!"  
hello_fonction # Affiche "Usage: hello_fonction <nom>"
```

Argument d'un script

- ▶ Les **fonctions** et les **scripts** se comportent de la même façon.
- ▶ **Script** acceptant un argument:

```
if [ $# -ne 1 ]; then
    echo "Usage: hello_script.sh <nom>"
    exit 1
fi
echo "Hello , $1!"
```

- ▶ Appeler le script:

```
$ ./hello_script.sh Alex # Affiche "Hello , Alex!"
$ ./hello_script.sh # Affiche "Usage: hello_script.sh <nom>"
```

Retourner une valeur d'état (*status*)

- ▶ Les fonctions (comme les commandes) peuvent retourner une valeur indiquant leur **état** (en anglais, *status*).
- ▶ On utilise le mot-clé `return`:

```
est_positif()  
{  
    if [ $1 -ge 0 ]; then  
        return 0 # true  
    fi  
    return 1 # false  
}
```

- ▶ **Utiliser** la valeur retournée:

```
if est_positif $1; then  
    echo "$1 est positif (ou égal à 0)"  
else  
    echo "$1 est strictement négatif"  
fi
```

Retourner une chaîne de caractères

- Rappel: les fonctions sont des **commandes**:

```
hello_fonction()  
{  
    if [ $# -ne 1 ]; then  
        echo "Usage: hello_fonction <nom>"  
        exit 1  
    fi  
    echo "Hello , $1!"  
}  
  
hello='hello_fonction $1'  
echo $hello
```

Table des matières

1. La programmation Shell
2. Éléments de base du Shell
3. Les tests Shell
4. Structures de contrôle
5. Fonctions
6. Automatiser les tâches de développement

Automatiser les choses que l'on fait souvent:

- ▶ sauvegardes
- ▶ tests
- ▶ déploiements
- ▶ ... les possibilités sont infinies ...

Commandes utiles (1/2)

Pour la **sauvegarde** et le **déploiement**:

- ▶ git: pour **versionner** les sauvegardes;
- ▶ tar et zip: pour créer des **archives**;
- ▶ ftp: pour **échanger** des fichiers via FTP;
- ▶ scp: pour **échanger** des fichiers via SSH;
- ▶ cron: pour **planifier** le lancement des commandes.

Commandes utiles (2/2)

Pour écrire des **suites de tests**:

- ▶ make: pour **compiler** et **lancer** des programmes;
- ▶ diff: pour **comparer** deux fichiers;
- ▶ sed et awk: pour apporter des **modifications textuelles** à des fichiers;
- ▶ timeout: pour **tuer** une commande après un certain délai.

Exemple de script de sauvegarde

- **Sauvegarder** un répertoire sur un **serveur**:

```
#!/bin/bash
#sauvegarde.sh
dossier=mon_projet/
timestamp='date +%s'
sauvegarde=sauvegarde_${timestamp}.tar.gz

echo "Création de la sauvegarde $timestamp"

tar -zcvf $sauvegarde $dossier
scp $sauvegarde usager@java.labunix.uqam.ca:~/
```

Exemple dans crontab

- ▶ Automatiser l'exécution de sauvegarde.sh :
- ▶ Lancer l'édition :

```
$ crontab -e
```

- ▶ Exemples :

```
+----- minute [0-59]
| +----- heure [0-23]
| | +----- jour du mois [1-31]
| | | +----- month [1-12]
| | | | +---- jour de la semaine [0-6] 0 est dimanche
| | | | |
# --> une heure du matin, du lundi au vendredi
0 1 * * 1-5 /chemin/vers/sauvegarde.sh
#ou
# --> toutes les 10 minutes
*/10 * * * * /chemin/vers/sauvegarde.sh
```

- ▶ <http://frederic-lang.developpez.com/tutoriels/linux/prog-shell/>
- ▶ <http://www.freeos.com/guides/lsst/>
- ▶ <https://openclassrooms.com/courses/reprenez-le-controle-a-l-aide-de-linux/introduction-aux-scripts-shell>
- ▶ <http://overthewire.org/wargames/bandit/>