



d1.unito.it

DIPARTIMENTO
DI INFORMATICA

laboratorio di sistemi operativi

bash scripting

Daniele Radicioni

argomenti del laboratorio UNIX

- introduzione a UNIX;
- integrazione C: operatori bitwise, precedenze, preprocessore, pacchettizzazione del codice, compilazione condizionale e utility make;
- controllo dei processi;
- segnali;
- pipe e fifo;
- code di messaggi;
- semafori;
- memoria condivisa;
- introduzione alla programmazione bash.



credits

- il materiale di questa lezione è tratto:
 - dai lucidi della Prof. Baroglio degli anni scorsi;
 - Randal K. Michael, *Mastering UNIX®Shell Scripting, Bash, Bourne, and Korn Shell Scripting for Programmers, System Administrators, and UNIX Gurus*, Second Edition, Wiley Publishing, Inc., 2008.

```
$ ipcs -s
```

```
IPC status from <running system> as of Tue Nov 21 12:04:58 CET 2021
```

```
T      ID      KEY      MODE      OWNER      GROUP
```

```
Semaphores:
```

```
s 196608 0x7402a210 --ra----- radicion  wheel
```

```
$
```

```
$
```

```
#!/bin/bash
```

```
for i in `ipcs -s | grep radicion | awk '{print $2}'`;  
do  
    ipcrm -s $i;  
done
```

bash

- Bash è la shell di default per Linux. È una shell Unix, cioè:
 - un interprete di comandi che costituisce l'interfaccia utente verso una ricca offerta di utility e linguaggi di programmazione
 - un linguaggio di programmazione tramite il quale combinare utility
- È possibile creare file di comandi (script di shell) che diventano a loro volta nuovi comandi.

caratteristiche principali

- è possibile **effettuare redirezioni** di input ed output :
 - `$ cmd > outfile`
- è possibile **sequenzializzare comandi** sullo stesso prompt:
 - `$ cmd1 < dati ; cmd2 ; cmd3 >> outfile`
- è possibile **combinare programmi** mediante pipe:
 - `$ cmd1 | cmd2 | cmd3`

shell scripting

- Un linguaggio di scripting è un **linguaggio** di programmazione **interpretato** destinato a compiti di automazione di sistema, piccole applicazioni.
 - generalmente si tratta di semplici programmi destinati a interagire con sistemi più complessi.
- I primi linguaggi di scripting nacquero dall'esigenza di **automatizzare operazioni ripetitive come l'esecuzione di particolari programmi**;
 - attualmente sono molto diffusi anche nello sviluppo per il web.

script

- uno *script* è un programma interpretato; è un file di testo contenente dichiarazioni di variabili, comandi e strutture di controllo;
 - il file ha i diritti di esecuzione impostati
 - i contenuti di uno script vengono letti ed eseguiti direttamente dalla shell
- di norma lo script ha una prima linea speciale:
#!/bin/nomeshell
 - dove *nomeshell* indica il tipo di shell in grado di interpretare lo script (*bash*, *tcsh*, *csh*, *ksh*, ...), es.

#!/bin/bash




```
#!/bin/bash
# questo è un commento!!!
echo Hello World
```

mio_script

```
-rwxr-xr-x  1 radicion  staff   16 Nov 4 03:54 mio_script
```

- La prima riga indica al sistema quale software usare per avviare lo script.
- La terza riga è l'azione eseguita dallo script che stamperà a video la scritta *Hello World*.
- Fornendo diritti di esecuzione allo script esso potrà essere eseguito tramite **il comando**
./mio_script

esercizio

```
#!/bin/bash
```

```
# questo è un commento!!!  
echo Hello World
```

- creare un file di testo;
- copiarvi il codice riportato nell'esempio, salvare e uscire;
- rendere eseguibile il file tramite *chmod*;
- eseguire il programma così prodotto.

variabili

- Una **variabile** viene **dichiarata nel momento in cui le viene assegnato un valore** (stringa o numero);

- **Dichiarazione**

`nomevar=valore`

- Si accede al valore di una variabile tramite `$nomevar`,
`echo $nomevar`

argomenti degli script

- gli script possono avere parametri, identificati dalla loro posizione. per esempio

`echo $0 $1`

stampa i primi due parametri del programma

- attenzione al valore di `$0` ... vi ricordate di *argv*?

esercizio

```
#!/bin/bash
```

```
vrbl=5  
echo $vrbl
```

```
#!/bin/bash
```

```
echo $0 $1
```

- Scrivere ed eseguire i due script riportati sopra.

quoting

- **Quotare** significa **interpretare come normali** dei caratteri che hanno un significato **speciale**, come per esempio \$

```
#!/bin/bash
VAR=prova
VAR1=23
echo $VRB $VRB1
echo $0 $1

echo "il valore è $VAR"
echo `ls -l $VAR`
echo '$VAR'
```

APICI DOPPI

APICI SINGOLI INVERSI

APICI SINGOLI

quoting

```
#!/bin/bash
VAR=prova
VAR1=23
echo $VAR $VAR1
echo $0 $1
```

stampa la stringa
sostituendo il valore

```
echo "il valore è $VAR"
echo `ls -l $VAR`
echo '$VAR'
```

quoting

```
#!/bin/bash
VAR=prova
VAR1=23
echo $VAR $VAR1
echo $0 $1
```

stampa la stringa
sostituendo il valore

```
echo "il valore è $VAR"
echo `ls -l $VAR`
echo '$VAR'
```

effettua sostituzione,
interpreta come
comando e restituisce il
risultato dell'esecuzione
del comando

quoting

```
#!/bin/bash
VAR=prova
VAR1=23
echo $VAR $VAR1
echo $0 $1
```

stampa la stringa
sostituendo il valore

```
echo "il valore è $VAR"
echo `ls -l $VAR`
echo '$VAR'
```

non effettua alcuna
sostituzione

effettua sostituzione,
interpreta come
comando e restituisce il
risultato dell'esecuzione
del comando

assegnamento

```
#!/bin/bash
```

```
tmp=`ls -la | wc -l`  
tmp1=`ls -l | wc -l`
```

```
echo "numero di elementi nella directory: "$tmp  
echo "di questi, non hidden: " $tmp1
```

```
let "diff=$tmp-$tmp1"  
echo "hidden: " $diff
```

let permette di assegnare a variabili il valore di espressioni

sintassi

```
let "var = espressione"
```

operatori

+ - * / % ...

Daniele Radicioni - Laboratorio di Sistemi Operativi, corso A - turno T1

costrutti di controllo

```
let "ripeti = 1"  
while [ $ripeti -lt 3 ]  
do  
    echo "hip hip"  
    let "ripeti = $ripeti + 1"  
done  
echo "hurra!!"
```

costrutti di controllo

Inizializzazione
(anche: *ripeti=1*)

```

let "ripeti = 1"
while [ $ripeti -lt 3 ]
do
  echo "hip hip"
  let "ripeti = $ripeti + 1"
done
echo "hurra!!"
    
```

operatore di
confronto

condizione: [condizione]
spazi obbligatori

}
istruzione di ciclo

incremento

= uguale	-gt maggiore	-ge maggiore uguale	-eq uguale
!= diverso	-lt minore	-le minore uguale	-ne diverso

lettura da stdin

```
finito=go
while [ $finito != quit ]
do
    echo "un altro giro? [go/quit] "
    read finito
done
```

legge un valore da standard input
e lo assegna alla variabile indicata

if then else

```
DEFDIR=path_to_dir
if [ $1 ]
then
  if [ $1 = "-d" ]
  then
    mia_var=`wc -l $2`
    echo $mia_var
  else
    echo "opzione sconosciuta"
  fi
else
  mia_var=`wc -l $DEFDIR`
  echo $mia_var
fi
```

if then else

come si invoca questo programma?

```
DEFDIR=path_to_dir
```

```
if [ $1 ]
```

```
then
```

```
if [ $1 = "-d" ]
```

```
then
```

```
  mia_var=`wc -l $2`
```

```
  echo $mia_var
```

```
else
```

```
  echo "opzione sconosciuta"
```

```
fi
```

```
else
```

```
  mia_var=`wc -l $DEFDIR`
```

```
  echo $mia_var
```

```
fi
```

se il parametro 1 è definito

se è uguale a "-d"

esegui queste istruzioni

altrimenti

se param. 1 non è definito



if then else

```
DEFDIR=path_to_dir
if [ $1 ]
then
  if [ $1 = "-d" ]
  then
    mia_var=`wc -l $2`
    echo $mia_var
  else
    echo "opzione sconosciuta"
  fi
else
  mia_var=`wc -l $DEFDIR`
  echo $mia_var
fi
```

condizioni composte **[condizione1] && [condizione2]**
[condizione1] || [condizione2]

test su file

-f file esiste
-s file non è vuoto
-r file leggibile
-w file scrivibile
-x file eseguibile
-d è una directory
-h è un link simbolico
...

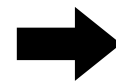
- Bash definisce una **serie di operatori** per effettuare test su file

[-r documento.txt]

[-x \$1]

[-d \$1] && [-w \$1]

il file indicato è leggibile?



il parametro è un eseguibile?

\$1 è una directory scrivibile?



for ... in ...

cursore: non viene
incrementato esplicitamente

```
for myf in `ls *.c`  
do  
    echo $myf  
done
```

```
for variabile in lista-valori  
do  
    istruzioni  
done
```

```
#!/bin/bash  
  
for i in `ipcs -s`; do  
    // fai qualcosa  
done
```



for ... in ...

```
for variabile in lista-valori  
do  
    istruzioni  
done
```

cursore: non viene
incrementato esplicitamente

```
for myf in `ls *.c`  
do  
    echo $myf  
done
```

per tutti i file con estensione .c
della directory corrente

altro esempio

```
for myf in `ls *.c`  
do  
    echo `< $myf`  
done
```

esportazione di variabili

- *Scope di una variabile*: lo script in cui è dichiarata
- ... e se da uno script ne richiamiamo un altro?

mio_script

```
dato=`< mioinput`  
saluta
```

saluta

```
echo "ciao " $dato
```

- se da *mio_script* richiamo *saluta*, dal secondo ho accesso alle variabili dichiarate nel primo ?

esportazione di variabili

- *Scope di una variabile*: lo script in cui è dichiarata
- ... e se da uno script ne richiamiamo un altro?

mio_script

```
dato=`< mioinput`  
saluta
```

saluta

```
echo "ciao " $dato
```

- "saluta" viene eseguito da una *bash figlia* di quella che esegue *mio_script* dalla quale non si ha accesso alle variabili di *mio_script*

NO!

esportazione di variabili

- per rendere una variabile visibile dalle sotto-shell occorre esportarla

mio_script

```
export dato=`< mioinput`  
saluta
```

saluta

```
echo "ciao " $dato
```

File di configurazione: *.bashrc* o *.zprofile*

```
export PATH=.:mybin:$PATH
```

File di configurazione: *.bashrc* o *.zprofile*

```
export PATH=.:mybin:$PATH
```

concatena alla lista attuale di directory in cui cercare gli eseguibili le directory '.' (directory di lavoro, qualunque essa sia) e '*mybin*'

File di configurazione: *.bashrc*, *.zprofile*

```
export PATH=.:mybin:$PATH
```

concatena alla lista attuale di directory in cui cercare gli eseguibili le directory '.' (directory di lavoro, qualunque essa sia) e '*mybin*'

```
alias a=alias  
a hi=history  
a m=more  
a c=clear  
a rm="rm -i"  
a x=exit  
a so=source  
a d=date
```

definizione di un po' di alias di comodo, rinomine di comandi

.bashrc contiene delle specifiche che vengono eseguite all'avvio di una bash

regex matching with grep

- general syntax is *grep [options] [pattern] [file]*
 - patterns are defined as regular expressions.
 - anchor characters: '^' and '\$' at the beginning and end of the pattern
 - wildcard character: '.' is used to match any character
 - escaped characters: any special character can be matched as a regular character by escaping it with '\'
 - range: a set of characters listed in a '[' and ']' pair specify a range of characters to be matched
 - * the preceding item is matched zero or more times

regex matching with grep

- options
 - *grep -i*: case insensitive
 - *grep -A num ...*; *grep -B num...*; matches *num* lines after/before the pattern; *grep -C num...*; matches *num* lines before and after the pattern
 - *grep -v ...*: to invert match (that is: all lines that do not contain the searched pattern)
 - *grep -c ...*: counts the number of matches
 - *grep -n ...*: displays the matched lines and line numbers
 - *grep -w ...*: matches the whole word
 - *grep -E ...*: pattern is interpreted as an extended regular expression

AWK

- da "Aho, Weinberger, & Kernighan" ...
- Awk è una utility per semplici preprocessamenti di testo, ma è anche utile per compiti più articolati.

input: testo *formattato*

- immaginiamo di avere un file di testo, *anagrafica.txt*, nel seguente formato:

nome,cognome,età,altezza,città,professione,sport

Rossi,Mario,57,174,Torino,architetto,calcio
Bianchi,Beppe,40,185,Milano,ingegnere,sci
Gialli,Alex,32,164,Torino,informatico,tennis
Verdi,Mario,38,179,Treviso,avvocato,squash
...

anagrafica.txt

```
id,nome,cognome,età,altezza,città,professione,sport
1,Rossi,Mario,57,174,Torino,architetto,calcio
2,Bianchi,Beppe,40,185,Milano,portinaio,sci
3,Gialli,Alex,32,164,Torino,informatico,calcio
4,Verdi,Mario,38,179,Treviso,avvocato,sci
...
```

anagrafica.txt

```
$ awk '/Mario/' anagrafica.txt
```

```
1,Rossi,Mario,57,174,Torino,architetto,calcio
4,Verdi,Mario,38,179,Treviso,avvocato,sci
```

- Awk cerca fra le linee del file quelle che contengono la stringa "Mario" e le stampa.
- Altri comandi permettono di effettuare lo stesso filtraggio (vedere sul manuale il comando *grep*)

```
id,nome,cognome,età,altezza,città,professione,sport
1,Rossi,Mario,57,174,Torino,architetto,calcio
2,Bianchi,Beppe,40,185,Milano,portinaio,sci
3,Gialli,Alex,matematico
4,Verdi,Mario,medico,s
...
```

Field Separator, di
default è lo spazio

campo 1 e
campo2

ca.txt

```
$ awk 'BEGIN {FS=","} /Mario/{print $1,$2}' anagrafica.txt
```

```
1 Rossi
4 Verdi
```

↓

- Awk stampa i campi 1 e 2 delle linee del file anagrafica.txt contenenti la stringa "Mario".

awk <search pattern> {<program actions>}

```
$ awk 'BEGIN {FS= ","} /Mario/{print $1,$2}' anagrafica.txt
```

- generalizzando, awk funziona con questa sintassi:
awk <search pattern> {<program actions>}
 - awk ricerca all'interno del file in input le linee che contengono il pattern ricercato: per le linee trovate, esegue le azioni specificate.

id,nome,cognome,età,altezza,città,professione,sport

1,Rossi,Mario,57,174,Torino,architetto,calcio

2,Bianchi,Beppe,40,185,Milano,portinaio,sci

3,Gialli,Alex,32,164,Torino,informatico,calcio

4,Verdi,Mario,38,179,Treviso,avvocato,sci

...

anagrafica.txt

```
awk 'BEGIN {FS=","}
/Mario/ {eta += $4}
/Mario/ {print $1,$3,$4}
END {print "eta tot dei Mario = " eta}' anagrafica.txt
```

1 Mario 57

4 Mario 38

eta tot dei Mario = 95

- script analogo ai precedenti, in più calcola l'età totale delle persone di nome Mario



elaborazione di vettori di dati

- un altro esempio potrebbe essere quello di prendere in input un file contenente dati strutturati (separati da tabulazioni, .tsv) in questo formato

```
BabelSynsetId  WikipediaPageTitle  synset1_weight1  synset2_weight2  ...
```

- il significato di questi campi non ha importanza (chi fosse interessato trova una descrizione all'URL <https://goo.gl/ecmvHY>)
- il primo elemento è un ID, seguito da un numero variabile di campi.
- il file originale contiene 2.8M di righe; quello da noi utilizzato solo 10K. il file in questione è presente fra il materiale della lezione.

task: conto dei campi

- il compito è quello di riscrivere l'identificatore (il primo elemento di ogni linea) e il numero di campi presenti in ciascun record separati da tabulazione; idealmente l'output dovrebbe avere la forma

bn:00000001n	3
bn:00000002n	65
bn:00000003n	102
bn:00000004n	99
bn:00000005n	138
bn:00000006n	7
bn:00000007n	17
bn:00000008n	63

task: conto dei campi

- non si fornisce ad awk un criterio di selezione
- è necessario specificare che il separatore è la tabulazione
- il numero di campi presenti è restituito da NF

task: conto dei campi

- non si fornisce ad awk un criterio di selezione
- è necessario specificare che il separatore è la tabulazione
- il numero di campi presenti è restituito da NF

```
$ cat infile.txt | awk -F $'\t' '{ print $1 "\t" NF-1 }' > newfile
```

```
bn:00000001n      3
bn:00000002n      65
bn:00000003n     102
bn:00000004n      99
bn:00000005n     138
bn:00000006n       7
```

