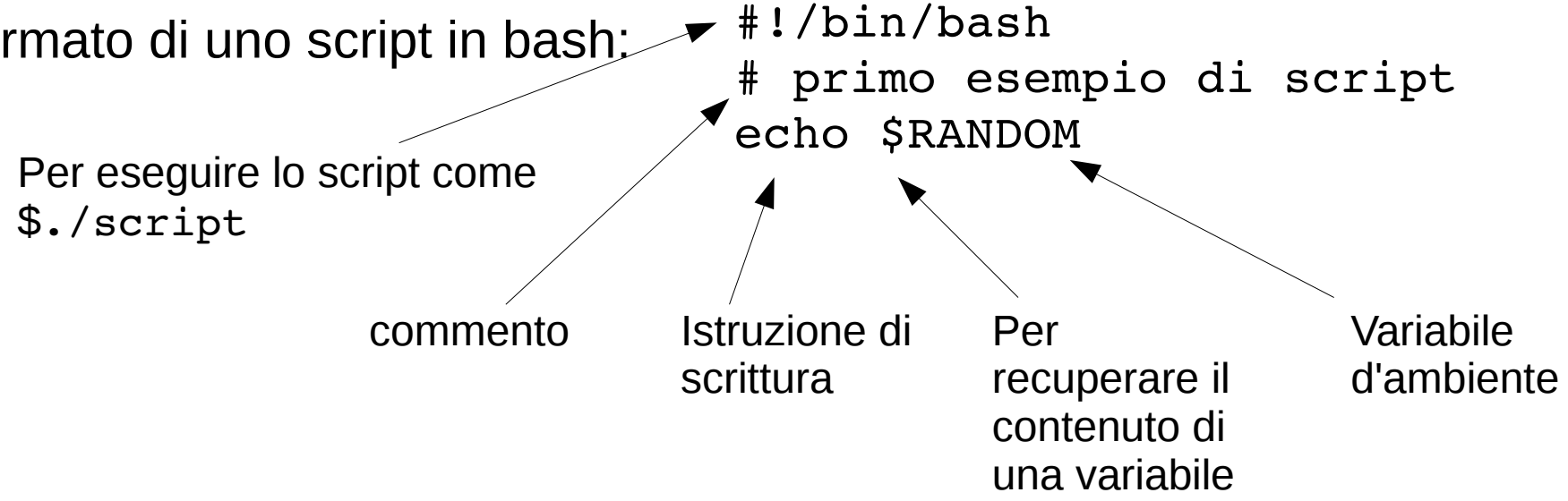
Introduzione alla Programmazione in Bash

E.Mumolo, DIA

mumolo@units.it

Bash script

- Formato di uno script in bash:



- Lo script deve essere leggibile ed eseguibile per poter essere eseguito
- Oppure si può chiamare la shell direttamente (basta il permesso di lettura):
  `$bash script`
- Metacaratteri (# * ? > < ! % % | & ; , Apostrofi, Spazio): caratteri con significato particolare
- Gli APOSTROFI hanno un significato particolare:
  double quote (doppio apice): “
  single quote (apice singolo) : '
  back quote (apice inverso): ` (si ottiene con AltGr ')

Quoting

- Quoting = disabilitazione dell'intrepretazione dei metacaratteri
- Uso di caratteri per disabilitare l'interpretazione di metacaratteri:
  - Backslash: quota il carattere che segue (esempio \#)
  - Single quote: tutti i caratteri circondati da ' perdono il loro significato tranne il carattere '
  - Double quote: tutti i caratteri circondati da “ perdono il loro significato tranne $ ` \ “
- Variabili d'ambiente
  - $set --- mostra tutte le variabili definite fino a questo momento
  - $env --- mostra solo le variabili d'ambiente definite dal sistema

Variabili

- Nomi: combinazione illimitata di lettere, numeri e underscore, MA: NON possono cominciare con numeri e sono CASE sensitive
- Lettura delle variabili dal terminale: istruzione read:

```
$read nome
$read uno due tre
```

- Il valore di una variabile si recupera con la scrittura $nome.
  ESEMPIO:

```
$echo “x”   # scrive x
$echo “$y”
$echo “$x”  # scrive il valore
$echo “y=$x”
$echo “$y”
```

- Assegnazione: a=100 (senza spazi), a=$b

Tipi di dati

- USO IMPROPRIO DEL SEGNO $:

```
Y=50        → ok
x=y         → assegna il nome y ad x
x=$y        → assegna 50 ad x
$x=$y       → errore
```

- TIPI DI DATI (definiti con gli statement typeset o declare):
  - Costanti: `typeset (o declare) -r nome_della_costante=valore`

```
$ declare -r a=1
```

  - Stringhe (default) oppure typeset

```
$typeset lettera, stringa_numerica, messaggio
$declare lettera, stringa_numerica, messaggio
$lettera="a"
$stringa_numerica="12345"
$messaggio="chiamami al 3861"
$echo "ecco qualche stringa"
$echo "$lettera, $stringa_numerica,$messaggio"
```

  - Interi: `typeset -i variabile` oppure `declare -i variabile`

```
$typeset -i a
$a=100
$echo "a = $a"
```

Array

- Dichiarazione di array: `typeset (o declare) -a nome_array`

```
#array di stringhe
$declare -a arr
$arr[0]="primo"
$arr[1]="secondo"
$arr[10]="decimo"
#Array di interi:
typeset -i b
b[1]=1
b[2]=2
```

- lettura di un elemento dell'array: `read b[10]`
- lettura dell'array fino al CR: `read b`
- Stampa di un array:

```
#Valori individuali
echo "elemento 0 = ${vettore[0]}
indice=2
echo "elemento $indice = $
{vettore[$indice]}
echo ${a[1]}
```

Operazioni matematiche

- Solo numeri interi con segno
- Se si usano valori floating non segnala errore ma fa i calcoli con numeri interi
- Operazioni ammesse: + - * / % << >> & ^(or esc.) |
- Operazioni matematiche anche su variabili stringa (conversione implicita)
- Se si racchiude l'operazione tra ((.)) il risultato viene convertito in numero altrimenti resta stringa
- Numeri in base 2, 8, 16

```
$typeset -i x=123
$typeset -i2 y
$typeset -i8 z
$typeset -i16 h
$h=z=y=x   # conversione automatica
```

Struttura di controllo if

- **STATEMENT if-elif-then-else-fi .**

```
read n1 n2
if (( n1<n2 ))
then   echo “$n1 minore di $n2”
else   echo “$n2 minore di $n1”
fi

=======================

read n1 n2
if (( n1<n2 ))
then   echo “$n1 minore di $n2”
elif (( n1==n2 ))
then   echo “$n1 uguale a $n2”
else   echo “$n1 maggiore di $n2”
fi
```

Oppure (($n1<$n2))

Oppure:

```
then
    echo “$n1 minore di $n2”
else
    echo “$n2 minore di $n1”
fi
```

Condizioni e confronti

- TRA NUMERI → (( ))
- TRA STRINGHE → [[ ]]
- DUE PUNTI (:) → CONDIZIONE TRUE
- TEST SU NUMERI: == != < > <= >=
- TEST SU STRINGHE: = != > < -z (stringa nulla)
- Esempi:

```
#!/bin/bash
S1='string'
S2='String'
if [[ $S1!=$S2 ]]
then
    echo "$S1 non uguale a $S2"
fi
```

```
#!/bin/bash
echo “scrivi una stringa”
read nome
if [[ $nome = c* ]]
then
   echo “$nome comincia con c”
else
   echo “non comincia con c”
fi
```

Operatori logici

- Operatori logici AND, OR: || &&

```
#!/bin/bash
declare -i x
declare -i y
declare -i z
read x
read y
read z
if ((x<y)) && ((x<z))
then
   echo "$x e' minore di $y e $z"
fi
```

Operatori logici

- Possibili opzioni :

```
-a nome   →  esiste?
-f nome   → e' un file regolare?
-d nome   → e' un direttorio?
-c nome   → e' un file di caratteri?
-b nome   → e' un file a blocchi?
-p nome   → e' una pipe?
-S nome   → e' un socket?
-L nome   → e' un link ad un altro oggetto?
-s nome   → e' non vuoto?

 [[ -a $nome ]] && [[ -f $nome ]] && [[ -s $nome ]]

-r nome   → posso leggere?
-w nome   → posso modificarlo?
-x nome   → posso esguirlo?
-O nome   → ne sono proprietario?
-G nome   → e' il mio gruppo?

 [[ -r $nome ]] && [[ -w $nome ]] && [[ -x $nome ]]
```

Strutture di controllo

- **STATEMENT case-esac**

```
echo "scrivi nome"
read nome
case $nome in
    nome1)  echo "primo caso"
            echo    ;;
    nome2)  echo "secondo caso"
            echo    ;;
    [a-z][a-z])echo "coppia"
            echo    ;;
    *)      echo "caso inatteso"
    ;;
esac
```

```
for file in *
do  # per ogni elemento della dir corrente
   case $file in   # visualizza un messaggio
      *.txt) echo "$file: file di testo" ;;

      *.gif) echo "$file: file grafico" ;;

      *.pdf) echo "$file: file PDF" ;;

      *.c) echo "$file: file sorgente" ;;

        *) echo "$file: file generico" ;;

   esac

done
```

Strutture di controllo

- **STATEMENT WHILE**

```
declare -i n=0
while ((n<4))
do
((n=n+1))
done
```

- **STATEMENT UNTIL**

```
declare -i n=0
until((n>4))
do
((n=n+1))
done
```

- **STATEMENT for**

```
for n in 1 2 3 4
do
  echo “valore di n = $n”
done
```

```
for nome in mario giuseppe vittorio
do
    echo “$nome”
done
```

```
typeset -i ris=5
for n in 10 100 1000
do
      ((ris=$ris*n))
done
echo “ris=$ris”
```

oppure

```
typeset -i ris=5
for n in 10 100 1000
do  ((ris=$ris*n))
done
echo “ris=$ris”
```

Qualche esempio

```
for parola in $linea  #parsing di una stringa
do
   echo “$parola”
done
```

```
for nome in *    # lista dei file nella directory corrente
do               # con permesso di lettura
   if [[ -f $nome ]] && [[ -r $nome ]] && [[ -w $nome ]]
   then
      echo " il file regolare $nome puo’ essere letto e scritto"
   fi
done
```

- Comandi composti: separati da punto e virgola

```
$for n in *; do if [ -d $n ]; then echo $n; fi; done
$ls -l|while read l;do echo $l;done
```

Attenzione: il ';' va dove ci sarebbe return nella notazione compatta della slide 8 !

Parametri di linea ad uno script

- Possono essere:
  - Argomenti semplici (numeri stringhe pathname), opzioni (per esempio –x o +x), redirezioni (> o <)
- Parametri posizionali:
  - $$ → PID
  - $# → NUMERO DEI PARAMETRI
  - $* → STRINGA FORMATA DA TUTTI I PARAMETRI
  - $@ → ESPANDE GLI ARGOMENTI
  - $0 → NOME DELLO SCRIPT, DELLA FUNZIONE
  - $1…$9,${10}… → PARAMETRI

```
#!/bin/bash
if (($# > 4))
then
     echo "troppi parametri"
elif (($# == 4))
then
     echo "ok"
     for i in $@
     do
          echo     "$i"
     done
else
     echo "$USAGE"
fi
```

Parametri di linea ad uno script

- Funzioni in BASH
- Variabili globali: dichiarate implicitamente o dichiarate fuori da una funzione
- Variabili locali: definite all'interno di una funzione con typedef o declare
- Le variabili riservate sono globali
- E' ammessa la ricorsione
- I parametri passati ad una funzione sono recuperati con il meccansmo degli script
- Uno script può chiamare un altro script con lo stesso meccanismo del passaggio di parametri
- Ritorno parametri:
  - Con Return:ritorno un valore di 8 bit nella variabile $? ATTENZIONE: salvare subito $? perchè è usata da tutti i comandi
  - tramite variabili globali
  - tramite file
  - con la scrittura a=$(nome_funzione param)

Parametri di linea

ESEMPI

```
function sqr
{
    ((s=$1*$1))
    echo "quadrato di $1 = $s"
}
n=5
sqr $n
```

```
function sqr
{
    ((s=$1*$1))
    return $s
}
n=5
sqr $n
p=$?      # da salvare perche' echo modifica la $?
echo "quadrato di $n = $p"
```

Input/Output

- Istruzioni di base:
  - Read
  - Echo
  - Exec → apre e chiude streams
  - operatori per la redirezione

- read var
  - il terminatore dell'ingresso è dato dalla variabile IFS
  - di default, IFS=spazio|tab|return
  - Esempio di ridefinizione di IFS: IFS= ".|"

```
declare -i var      # Lettura all'interno di un ciclo:
declare -i tot=0
while read var      # continua a leggere fino a quando scrivo ^d
do
    ((tot=$tot+$var))
done
echo "totale = $tot"
```

Input/Output

- Redirezione dell'input:
  - Totale: $./script < file
  - Parziale:

```
while read var
do
     ((tot=tot+var))
done < $nomefile
echo $tot
```

- REDIREZIONI:

```
#parsing di un file
read inp
read out
while read stringa
do
   for word in $stringa
   do
      echo "$word"
   done
done < $inp > $out
```

Exec

- Istruzione Exec: apre un file per lettura e scrittura
- Apertura di un file per lettura:
  `exec 8< file # 8 e' il descrittore del file`
- Apertura di un file per scrittura: `exec 8> file # idem`
- Chiusura di un file : `exec 8<&-`
- Lettura/scrittura del file: `read –u8 var / echo –u8 $var`
- Cattura dell'output (testuale) di un comando: `var=$(comando-Unix)`

ESEMPIO:

```
var=$(ls –l)
var=$(sort filename)
```

- Lettura di un file in una variabile stringa:

```
var=$(< filename)
```

Segnali

- Segnali inviata dalla tastiera:

```
control-c → INT  (segnale nr.2)
control-\ → QUIT (segnale nr. 3)
control-s → STOP (segnale nr. 17)
control-q → CONT (segnale nr. 19)
```

- Segnali inviati da un processo: comando kill

```
$kill [-nomesegnale| -numerosegnale] PID
```

- Per catturare un segnale (tranne il segnale 9): istruzione TRAP
- Sintassi: `trap 'uno o piu' comandi Unix separati da ;' segnale`
- ERRORE DI SCRIPT: `trap 'echo "c'e' stato un errore"' ERR`
- FILE TEMPORANEI: `trap 'rm /tmp/* > /dev/null ; exit' EXIT`

NB: EXIT è il segnale 0, che un processo invia al kernel quando termina

- Per evitare che un processo sia terminato da tastiera: `trap '' INT QUIT`

Segnali

- Esempi di cattura segnale

```
#!/bin/bash
# questo script cattura i segnali
trap 'echo "ho ricevuto quit"'  QUIT
trap 'echo "ho ricevuto int"'  INT


count=1
while (:) #while true
do
    (( count=$count+1 ))
done
```

Varie

- Lunghezza stringhe: ${#stringa}

- Pattern matching in bash:
  - * corrisponde a tutte le stringhe
  - ? corrisponde ad un singolo carattere qualsiasi
  - \X disinibisce il significato particolare del carattere X.
    - Esempio: \\ rappresenta \
  - […] corrisponde a uno dei caratteri racchiusi
  - [X-Z] corrisponde a tutti i caratteri dsa X a Z
  - [^…] (oppure [!…]) corrisponde a tutti i caratteri che non ci sono

Ereditare variabili

- Le variabili d'ambiente sono ereditate dai processi creati
- Le variabili utente NON sono ereditate dai processi creati
- `$export nome_variabile` fa sì che i processi creati ereditino la variabile

- I processi creati NON modificano l'ambiente del padre
- Per far si che uno script modifichi l'ambiente del padre --> dot script

- Esempio:

```
$. ./script

Dove Script può essere:

 !/bin/bash

 cd $1
```

Altri esercizi con riga di comando

- Contare i file creati, ad esempio, il 30 settembre

```
ls -l|while read l;do echo $l|cut -f6-7 -d" ";done|grep "set 30"|wc -l
```

- Contare i processi che appartengono ad un dato proprietario
- Contare i file che appartengono ad un dato proprietario
- Contare i processi creati da init

```
ps -ef|while read l; do case $(echo $l|cut -f3-3 -d" ") in 1)echo 1;esac;done|wc -l
```

Esempi di Script

```
#!/bin/bash
#scrive il nome dei file leggibili e scrivibili se il nome contiene la stringa data
USAGE='Use $0 <string>'
if [ "$#" != "1" ]
then
    echo $USAGE
else
    for file in *
    do
        if [[ $file = *$1* ]] && [[ -r $file ]] && [[ -w $file ]]
        then
            echo $file
        fi
    done
Fi
```

```
==========================================================================
```

```
#!/bin/bash
# verifica se la subdir esiste; se esiste, cambia directory corrente,
# se non esiste, crea la directory e cambia directory.
#
if [ "$#" -eq "0" ]
then
  echo "USAGE: $0 nomedir"
  exit
fi

if [[ -a $1 ]]
then  cd $1
else  mkdir $1;cd $1
fi
echo "script $0. Sono nella directory $PWD"
```

Esempi di Script

```
#!/bin/bash
# questo script aggiunge una intestazione data ai file specificati
#script "lista file" "intestazione"
for i in $1   #per tutti i file specificati
do
         echo -e -n "#\n#$2\n#\n" > temp
         cat temp $i > temp1
         mv temp1 $i
done
```

==========

```
#!/bin/bash
#scrive la stringa passata come argomento carattere per carattere
declare -i i
declare -i n
l=$1
i=1
while (( i < ${#l} ))
do
  n=$i
  echo $(echo $l | cut -c $n-$n)
  i=$i+1
done
```

Esempi di Script

```
#!/bin/bash
#script stringa1 stringa2 stringa3
# se stringa2 e' contenuta in stringa1 sostituisce stringa2 con stringa3
#
a=$1
b=$2
c=$3
l1=${#a}
l2=${#b}
l3=${#c}
i=1
if [[ $a = *$b* ]]
then
    while(( $i<$l1 ))
    do
     (( i1=$i+$l2-1 ))
     c1=$(echo $a|cut -c$i-$i1)
     if [[ $c1 = $b ]]
     then
       ((start=$i))
     fi
     ((i=$i+1))
     done
     (( end=$start+$l2 ))
     (( start=$start-1))
     testa=$(echo $a|cut -c1-$start)
     coda=$(echo $a|cut -c$end-$l1)
     echo "$testa$c$coda"
fi
```

Esempi di Script

```
#!/bin/bash
#script stringa1 stringa2 stringa3
# se stringa2 e' contenuta in stringa1 sostituisce stringa2 con stringa3
#
#
#         Elaborazione di stringhe in bash
#rimpiazza pattern con replacement in string:
#   ${string/pattern/replacement}
#
a=$1
b=$2
c=$3
echo ${a/$b/$c}
```

Esempi di Script

```
#!/bin/bash
# questo script sostituisce le parole che contengono una stringa p1 con la stringa p2
# nel file indicato nella lista data come terzo argomento
# ./subs.sh p1 p2 lista_file
for i in $3   #per tutti i file indicati
do
     echo "file $i"
     while read n  # $n contiene una stringa
     do
          for k in $n   # $k contiene parole
          do
               if [[ $k = *$1* ]]
               then
                    echo -n "$2 "
               else
                    echo  -n "$k "
               fi
          done
                 echo
     done < $i > temp
      mv temp $i
done
```

Esempi di Script

```
#!/bin/bash
#scrive le righe del file dal carattere c1 al carattere c2
#
USAGE="Use: $0 <char1> <char2> <file>."
declare flag="OFF"
declare -i c
declare -i length
if (( $# != 3 ))
then      echo $USAGE
elif [[ $1 != ? ]] || [[ $2 != ? ]]
then      echo $USAGE
elif [[ ! -f $3 ]] && [[ ! -r $3 ]]
then      echo "Il file non esiste o non è leggibile"
else
     while read line
     do
          for word in $line
          do
               ((c=1))
               ((length=$(echo $word | wc -c))-1) #uguale a length=${#word}
               while (( $c < length ))
               do
                    character=$(echo $word | cut -c $c)
                    if [[ $character = $2 ]]
                    then      flag="OFF"
                    fi
                    if [[ $flag = "ON" ]]
                    then      echo -n $character
                    fi
                    if [[ $character = $1 ]]
                    then      flag="ON"
                    fi
                    ((c=$c+1))
               done
          done
     done < $3
fi
```

Esempi di Script

```
#!/bin/bash
USAGE="myls.ksh, stampa la lista dei file ordinati nel formato size-nome-filemode-data"

echo -e "\n File ordinati per data \n"
echo -e "SIZE-NOME-FILE mode-DATA \n"


ls -latr|while read l;do echo $l|cut -f5-5 -d" ";done >size.tmp
ls -latr|while read l;do echo $l|cut -f9-9 -d" ";done >nome.tmp
ls -latr|while read l;do echo $l|cut -f1-1 -d" ";done >mode.tmp
ls -latr|while read l;do echo $l|cut -f6-7 -d" ";done >data.tmp

paste size.tmp nome.tmp mode.tmp data.tmp
rm *.tmp  # rimozione file temporanei

echo -e "\n\n return.. \n\n"
read nn

echo -e "\n File ordinati per dimensione \n"
echo  -e "SIZE-NOME-FILE mode-DATA \n"

ls -laSr|while read l;do echo $l|cut -f5-5 -d" ";done >size.tmp
ls -laSr|while read l;do echo $l|cut -f9-9 -d" ";done >nome.tmp
ls -laSr|while read l;do echo $l|cut -f1-1 -d" ";done >mode.tmp
ls -laSr|while read l;do echo $l|cut -f6-7 -d" ";done >data.tmp

paste size.tmp nome.tmp mode.tmp data.tmp
rm *.tmp
```

Esempi di Script

```
#!/bin/bash
#legge tutti i file con estensione .log selezionando solo le righe di commento
#che contengono la parola Giorgio e le scrivono accodandole sul file commenti.log
#Si supponga che le linee di commento inizino con #
#La sua attivazione può essere
#./script >> commenti.ksh
#
for n in *.log
do
    echo "file $n"
    while read linea
    do
        if [[ $linea = "#"* ]]
        then
            for nn in $linea
            do
                if [[ $nn = "Giorgio" ]]
                then
                    echo "$linea"
                fi
            done
        fi
    done < $n
done
```

Esempi di Script

```
#!/bin/bash
#scrive il file dato come argomento per righe alternativamente minuscole e maiuscole
#
USAGE="Use: $0 <file>."
declare -i nlet=0
if (( $# != 1 ))
then
    echo $USAGE
else
    if [[ ! -f $1 ]]
    then
        echo "il File non esiste!"
    else
        while read line
        do
                for word in $line
                do
                    if (( $nlet%2 == 0 ))
                    then
                        echo -n $word " "
                    else
                        echo -n $word " " | tr '[a-z]' '[A-Z]'
                    fi
                    ((nlet=$nlet+1))
                done
                echo -e -n "\n"
        done < $1
    fi
fi
```

Esempi di Script

```
#!/bin/bash
#Questo script legge un file di testo (in cui nome viene dato in linea) e accoda in un
#secondo file (anch'esso dato in linea) solo le righe che contengono parole che
#cominciano (opzione –d) o finiscono (opzione –c) con un numero.
#
#script [-d][-c] <nome1> <nome2>  Il nr. corretto di parametri e' 3
#
USAGE="script [-d][-c] <file1> <file2>"
if (( $# != 3 ))
then
    echo "errore nei parametri!"
    echo "$USAGE"
else
    case $1 in
    -d)     while read linea
            do
                 for n in $linea
                 do
                      if [[ $n = ["0"-"9"]* ]]
                      then
                           echo "$linea"
                      fi
                 done
              done < $2 >> $3 ;;
      -c)   while read linea
              do
                 for n in $linea
                 do
                      if [[ $n = *["0"-"9"] ]]
                      then
                           echo "$linea"
                      fi
                 done
              done < $2 >> $3;;
          *) echo "switch errato!";;
      esac
fi
```