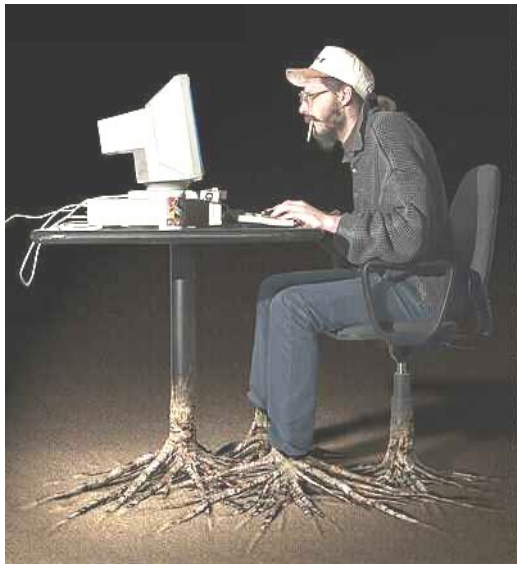
Διάλεξη 9
Προγραμματισμός Κελύφους

Δημήτρης Ζεϊναλιπούρ

Περιεχόμενο Διάλεξης

Προγραμματισμός Κελύφους

- Συνθήκες Ελέγχου (If, Case)
- Λογικοί Τελεστές (&&, II, !)
- Σχεσιακοί Τελεστές (-gt,-lt,…)
- Αριθμητικές Εκφράσεις και Πίνακες
- Επαναληπτικοί και Ένθετοι Βρόχοι
- Έλεγχοι Αρχείων (File Testing)
- Συναρτήσεις
- Πίνακες και Παραδείγματα



Συνθήκη Ελέγχου if

- **Σύνταξη**

Only needed if "then" in the same line with ;

```
if [ CONDITION1 ]; then
    if [ CONDITION11 ]; then
    .....
    fi
elif [ CONDITION2 ] ; then
   STATEMENTS2
else
   STATEMENTS3
fi
```

Η εντολή *test*

Σύνταξη: *test* expression [expression]

Σκοπός: Όπως και το [ ], να αποτιμήσει την έκφραση ‘expression’ και να επιστρέψει true ή false

Παράδειγμα:

```
if test -w "$1"; then
   echo "The file $1 is write-able"
fi
```

…είναι το ίδιο με το

```
if [ -w $1 ]; then
   echo "The file $1 is write-able"
fi
```

Παράδειγμα: File Testing

```
#!/bin/bash
echo -n "Enter a filename: "
read filename
if [ ! -r "$filename" ];  then
   echo "File is not read-able"
   exit 1
fi
```

Αποφεύγει το newline στο τέλος του prompt

Εκτύπωση Return Value Προηγούμενης Εντολής με $?

```
test "abc" = "def";
echo $? (δηλ., το test έκανε exit 1)
1 # FALSE (in the C language, 1 == TRUE)

[ "abc" != "def" ];
echo $? (δηλ., το test έκανε exit 0)
0 # TRUE (in the C language, 0 == FALSE)
```

Σχεσιακοί Τελεστές

Επεξήγηση	Αριθμητική	Αλφαριθμητική
Greater than	-gt	s1 > s2
Greater than or equal	-ge	s1>s2 || s1=s2
Less than	-lt	s1 < s2
Less than or equal	-le	s1<s2 || s1=s2
Equal	-eq	=
Not equal	-ne	!=
String length is **greater than zero**	[-n “abc”]; echo $? 0 #TRUE	-n str
String length is zero	[-z ""]; echo $? 0 #TRUE	-z str

Δήλωση Ακεραίου
declare –i var

File Testing

Έκφραση	Τιμή Επιστροφής
-d file	True if ‘file’ is a **directory**
-f file	True if ‘file’ **exists on disk**
-r file	True if ‘file’ is **readable**
-w file	True if ‘file’ is **writable**
-x file	True if ‘file’ is **executable**
-s file	True if **length of ‘file’ is nonzero**

Παράδειγμα: File Testing

```
#!/bin/bash
#είναι καλό τα ονόματα αρχείων να δηλώνονται στην αρχή του script
TMPFILE="diff.out"

diff $1 $2 > $TMPFILE

if [ ! -s "$TMPFILE" ]; then  # δηλ. είναι κενό το $TMPFILE
   echo "Files are the same!"
else
    more $TMPFILE
fi

if [ -f $TMPFILE ]; then
    rm –rf $TMPFILE
fi
```

-s: Ελέγχει εάν το αρχείο είναι μη-κενό

-s: Ελέγχει εάν το αρχείο υπάρχει στον δίσκο

Παράμετροι Επιλογής -parameter

Το πιο κάτω παράδειγμα μας επιτρέπει να χειριστούμε τις τρεις περιπτώσεις:

A) **Χωρίς Παραμέτρους:** ***./command.sh*** **#chmod +x command.sh** OR **bash command.sh**

B) **Με Παράμετρο Επιλογής –c** π.χ., ***./command.sh –c***

C) **Με Παράμετρο, αλλά όχι Επιλογής** π.χ., ***./command.sh costas maria christos***

1,2,…

```
#!/bin/bash
if [ $# -eq 0 ]; then # No arguments
    echo "There are no arguments!"
elif [ x$1 = x-c ]; then # Ελέγχει εάν δόθηκε το  -c
  echo "Command Line Option -c"
else
  echo "$# parameters: $*"  #Επιστρέφει 3 και μια
    λίστα με τις παραμέτρους $1 $2 $3 …
fi
```

Λογικοί Τελεστές

- Μας επιτρέπουν να δημιουργήσουμε **σύνθετες λογικές εκφράσεις (compound statements).**
- Θα δούμε τρεις τελεστές
  - **AND (&&)**
  - **OR (||)**
  - **NOT (!)**
- **If [[State1 && State2]]; then**

  Εκτέλεσε το State1, και εάν το exit status είναι TRUE, τότε εκτέλεσε και το State2.

Η διπλή αγκύλη [[ ]] : *Ο νέα έκδοση της TEST [ ]. Υποστηρίζεται από το BASH αλλά όχι από παλιότερα κελύφη. Επιτρέπει πιο αναγνώσιμες εκφράσεις (π.χ., χρήση &&, II, κτλ. αντί –a, -o. Επίσης το [[ ]] επιτρέπει pattern matching π.χ., [[$file = r*]] && echo "$file starts with r name"*

Παράδειγμα Άρνησης !

```
#!/bin/bash

read -p "Enter years of service: " Years
if [ ! “$Years” -lt 50 ]; then  # (Years>=50)
   echo "You can retire now."
else
   echo "You can’t retire."
fi
```

Παράδειγμα Διάζευξης II

```
#!/bin/bash
read -p "Enter the calls handled: " CallsHandled
read -p "Enter the calls closed: " CallsClosed
if [ $CallsHandled -gt 150 ] || [ $CallsClosed -lt 10 ];
   then
   echo "You are entitled to a bonus!"
else
   echo "You are only entitled to a bonus if the calls"
   echo "handled exceeds 150 or calls closed is less
    than 10."
fi
```

Δώσε Bonus στους Παραγωγικούς || Ευγενικούς Τηλεφωνητές!

Παράδειγμα Σύζευξης &&

Δώσε Bonus=500 στους ωριαίους υπαλλήλους της βάρδιας 3

```
#!/bin/bash
Bonus=500
read -p "Enter Status: " Status
read -p "Enter Shift: " Shift
if [[ $Status = "hourly" && $Shift -eq 3 ]]; then
   echo "Your bonus if working shift $Shift is
   \$$Bonus."
else
   echo "You are only entitled to a bonus if you "
   echo "are hourly and work shift 3."
fi
```

Παραδείγματα File Testing Και λογικών τελεστών

```
#! /bin/bash

if [ $# -lt 1 ]; then
        echo "Usage: $0 filename"
        exit 1
fi
if [ ! -w $1 ]; then
  echo "File $1 is not writeable"
  exit 1
fi
```

Αριθμός Command Line Arguments

Δεν Υπάρχει ή Δεν είναι Writeable

Αριθμητικές Εκφράσεις

- Οι αριθμητικές εκφράσεις **(μόνο ακέραιοι!)** αποτιμώνται με τον ακόλουθο τρόπο:

((a=a+1)) **ή** **a=$((a+1))** **ή** **a=$(($a+1))**

let a=a+1 **ή** **let a++** **(απλοποιημένη expr) ή**

a=`expr $a + 1`

- Οι τελεστές είναι περίπου οι ίδιοι με τη γλώσσα C (δες επόμενη διαφάνεια)
- Μια μεταβλητή **δεν χρειάζεται** να είναι δηλωμένη (declare –i a) σαν integer για να χρησιμοποιηθεί στις μαθηματικές εκφράσεις.
- ΔΕΝ επιτρέπονται οι Floating Point Πράξεις στο Bash … αλλά υπάρχει τρόπος μέσω της εντολής “bc”
  - http://www.linuxjournal.com/content/floating-point-math-bash

Αριθμητικές Πράξεις

Operator	Meaning
VAR++ and VAR––	variable post–increment and post–decrement
++VAR and ––VAR	variable pre–increment and pre–decrement
– and +	unary minus and plus
! and ~	logical and bitwise negation
** ((a=2**3)) echo $a # δίνει 8	exponentiation
*, / and %	multiplication, division, remainder
+ and –	addition, subtraction
<< and >> ((a=8>>1)); echo $a #δίνει 4	left and right bitwise shifts
<=, >=, < and >	comparison operators
== and !=	equality and inequality
&	bitwise AND
^	bitwise exclusive OR
|	bitwise OR
&&	logical AND
||	logical OR
expr ? expr : expr	conditional evaluation
=, *=, /=, %=, +=, –=, <<=, >>=, &=, ^= and |=	assignments
, *((a=a+1,b=b+1))*	separator between expressions

Κάποια ισχύουν μόνο για την έκφραση ((a=a+1)) και όχι για την **let**

Παράδειγμα με Αριθμητικές Πράξεις

```
$ more Income
#!/bin/bash

read -p "Enter Income Amount: " Income
read -p "Enter Expenses Amount: " Expense

((Net=Income-Expense))

# ή εναλλακτικά : let "Net=$Income - $Expense"

if [ “$Net” -eq "0" ]; then
   echo "Income and Expenses are equal - breakeven."
elif [ “$Net” -gt "0" ]; then
   echo "Profit of: " $Net
else
   echo "Loss of: " $Net
fi
```

Η εντολή case

- **Μας παρέχει ένα μηχανισμό για multi-way branching αντίστοιχο της switch(case) στην C,**

```
case STRING is
pattern)
        STATEMENTS1 ;;
pattern|pattern)
        STATEMENTS2 ;;
*) echo "Invalid choice!"; exit 1 ;;
esac
```

- Αντιθέτως με την C, δεν υπάρχει κάποιος περιορισμός ως προς τον **τύπο της μεταβλητής** στο pattern (ενώ στη c πρέπει να είναι scalar)

Παράδειγμα 1 με την case

Ένα τροποποιημένο ls command

```
#!/bin/bash
cat << END
 Enter Y to see all files w/ hidden files.
 Enter N to see all non-hidden files.
 Enter q to quit.
END
read reply
```

Ότι κείμενο υπάρχει σε αυτό το block θα αναγραφεί στο terminal - Αυτό ονομάζεται <u>Here-Document</u>

<<< denotes a here **string**.

```
# echo "hi there" | hexdump -C
hexdump -C  <<< 'hi there'
00000000  68 69 20 74 68 65 72 65  0a
|hi there.|
00000009
```

<< denotes a here **document**.

```
# The translate command (tr), converts lower case  letters to upper case
REPLY=`echo $reply | tr [:lower:] [:upper:]`
case $REPLY in
  Y|YES) echo "Displaying including hidden files..."
         ls -a ;;
  N|NO)  echo "Display all non-hidden files..."
         ls ;;
  Q)     exit 0 ;;
  *) echo "Invalid choice!"; exit 1 ;;
esac
```

```
$ mail -s 'message subject' username@gmail.com <<< 'testing message body'
```

Here Document με XML parsing

Here Document dumped into external file

```
cat >AdditionalLanguages.plist << EOF
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE plist PUBLIC "-//Apple//DTD PLIST 1.0//EN" "DTDs/PropertyList-1.0.dtd">
<plist version="1.0">
<dict>
            <key>Xcode.SourceCodeLanguage.BibTeX</key>
            <dict>
                        <key>languageSpecification</key>
                        <string>tex.lang.bibtex</string>
                        <key>fileDataType</key>
            </dict>
</dict>
</plist>
EOF
```

Here Document dumped into variable

```
A=`cat << END
 Enter Y to see all hidden files.
 Enter N to see all non-hidden files.
 Enter q to quit.
END`
echo $A
```

```
cat AdditionalLanguages.plist | <do-some-xml-parsing>
```

 # Some Ideas:

⇒*sgrep* (structured grep) is a tool for searching and indexing text, SGML,XML and HTML files and filtering text streams using structural criteria

⇒xmllint — command line XML tool

⇒**Xmlsh -** A command line shell for XML

Παράδειγμα 2 με την case

Εύρεση του Περιεχομένου και του Extension κάποιου Αρχείου

```
#!/bin/bash
if [ ! -f $1 ]; then
     echo "Usage: $0 valid-filename";
     exit 1
fi
```

$ file exercise.pdf
exercise.pdf: PDF document, version 1.2

```
Filetype=`file $1 | awk -F":" '{print $2}'`    # file: βρίσκει το είδος του αρχείου
echo "Based on the contents, this is a:"
echo $Filetype

echo -n "Extension: "
case $1 in
    *.c) echo "C Program";;
    *.cpp) echo "C++ Program";;
    *.java) echo "Java Program";;
    *.class) echo "Java Bytecode";;
    *.sh) echo "Shell Script";;
    *) echo "Unknown";;
esac
```

Κατάληξη *.c

$ ./test.sh a.sh
Based on the contents, this is a:
Bourne-Again shell script text executable
Extension: Shell Script

Επαναληπτικός Βρόχος while

Σύνταξη:

while [*expression*];
do
**   *command-list***
done

Εκτύπωση 0 έως 9

```
i=0
while [[ $i -lt 10 ]];
do
    echo $i
    ((i++))
done
```

Άπειρος Βρόχος με περιοδικά μηνύματα

```
while true;
do
    echo “Still Alive”
    sleep 3  # seconds
done
```

Παράδειγμα Χρήσης του *until*

```
#!/bin/bash

Stop="N"
until [[ $Stop = "Y" ]]; do
   ps -ef
   read -p "Do you want to stop? (Y/N)" reply
   Stop=`echo $reply | tr [:lower:] [:upper:]`
done
echo "Stopping..."
```

```
./execut.sh
    UID   PID  PPID TTY      STIME COMMAND
dzeina   3180     1 con  23:51:11 /usr/bin/bash
dzeina    392  3180 con  23:53:42 /usr/bin/bash
dzeina   3384   392 con  23:53:42 /usr/bin/ps
Do you want to stop? (Y/N)Y
Stopping...
```

Η εντολή *break*

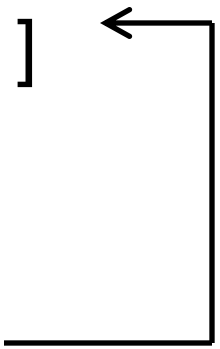
Έξοδος από επαναληπτικό βρόχο με την εντολή break, όπως και στην C

```
while condition
do
    cmd-1
    break
    cmd-n
done
echo “done”
```

Η εντολή *continue*

Περισσότερος Έλεγχος Ροής Προγράμματος, όπως και στην C.

```
while [ condition ]
do
    cmd-1
    continue
    cmd-n
done
echo “done”
```



Ο Επαναληπτικός Βρόχος *for*

Σύνταξη:

```
for variable in argument-list
do
   cmd-list
done
```

- Χωρίς το «**in *argument-list***», *η επανάληψη θα εκτελεστεί για το* ***$****, το οποίο απεικονίζει τις παραμέτρους εισόδου μιας εντολής (command line parameters).*

for Loop: Παράδειγμα

```
#!/bin/bash
for i in 7 9 2 3 4 5
do
   echo $i
done | sort -n
```

Επιστρέφει

```
$
2
3
4
5
7
9
```

```
for i in {0..100}; do echo $i; done
```

sort numerically

for Loop: Παράδειγμα

Εύρεση της μέσης θερμοκρασίας

```
#!/bin/bash
Days=7
for num in 1 2 3 4 5 6 7
do
   read -p "Enter Temp for day $num: " Temp
   ((TempTotal=TempTotal+Temp))
done

((AvgTemp=TempTotal / Days))
echo "Average temp was: " $AvgTemp
```

Counting Loop

for i in {0..100};

do

    echo $i;

done

```
$ for i in web{0..10} db{0..2} balance_{a..c};
do
  echo $i;
done
```

web0 web1 web2 web3 web4 web5 web6 web7 web8 web9 web10 db0 db1 db2 balance_a balance_b balance_c

for Loop: Παράδειγμα

Εύρεση των χρηστών του συστήματος (εντολή users)

```
#!/bin/bash
for i in *.c
do
   echo $i
done
# Εκτύπωση όλων των χρηστών
for i in `ps –ef | awk ‘{print $1}’ | sort | uniq`
do
   echo $i
done
```

Εκτύπωση όλων των αρχείων C

Στιγμιότυπο της “ps –ef”

```
UID        PID  PPID  C STIME TTY          TIME CMD
root     13952     1  0 Jan17 ?        00:00:00 [lockd]
root     19559     1  0 04:17 ?        00:00:00 cupsd
root     22733  2212  0 16:01 ?        00:00:00 sshd: dzeina [priv]
dzeina   22735 22733  0 16:01 ?        00:00:00 sshd: dzeina@pts/3
dzeina   22736 22735  0 16:01 pts/3    00:00:00 -bash
dzeina   22837 22736  0 16:15 pts/3    00:00:00 ps -ef
```

Συναρτήσεις Κελύφους

- **Ώρα για πιο δομημένο προγραμματισμό!**
- Οι συναρτήσεις στο κέλυφος, μπορούν να πάρουν διάφορες παραμέτρους και να επιστρέψουν κάποια τιμή εξόδου.
- Ο ορισμός των συναρτήσεων **πρέπει** να γίνεται στην αρχή του script, προτού καλέσουμε την συνάρτηση, για να μπορεί ο μεταφραστής να γνωρίζει για την ύπαρξη της συνάρτησης
- Η εκτέλεση των συναρτήσεων και εντολών εξακολουθεί να είναι ακολουθιακή

Συναρτήσεις Κελύφους

Σύνταξη:

Προαιρετικό

```
function function-name [( )]
{
   statements
   [return]
}
```

Παράδειγμα Συνάρτησης

```
#!/bin/bash
# Ορισμός Συνάρτησης
fun () {
    i=0
    REPEATS=5
    while [ $i -lt $REPEATS ]
    do
        echo “Still Alive”
        sleep 1
        ((i++))
    done
}

# Κλήση Συνάρτησης
fun
```

Συναρτήσεις με Παραμέτρους

- Μια συνάρτηση μπορεί, όπως και ένα πρόγραμμα κελύφους, να λάβει παραμέτρους ($1, $2,…).

```
#! /bin/bash

user_greet ()
{
   echo "Hello, $1."
}

user_greet $USER
```

Εμβέλεια Μεταβλητών Συναρτήσεων

- Οι μεταβλητές που ορίζονται μέσα στις συναρτήσεις είναι εξορισμού **καθολικές** (δηλ., η τιμή τους παραμένει καθ'ολη την διάρκεια ενός προγράμματος κελύφους).
- Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε **διαφορά σφάλματα** εάν τα προγράμματα είναι **μεγάλα** και χρησιμοποιούν **κοινότυπα** ονόματα.
- Η λέξη **"local"** μέσα σε μια συνάρτηση περιορίζει την εμβέλεια μιας μεταβλητής μέσα στην συνάρτηση στην οποία ορίζεται (δηλαδή αυτό που συμβαίνει εξ' ορισμού στην C)
  - Μπορείτε και με το «declare» να περιορίσετε την εμβέλεια μέσα στην συνάρτηση (π.χ., `declare -i someinteger`)
  - When used in a function, **declare** makes each *name* **local**, as with the local command, unless the **-g** option is used"

Example: function

```
#! /bin/bash

global="pretty good variable"

foo () {
        local inside="this is a local variable"
        echo $global
        echo $inside
        global="better variable"
}

echo $global
foo
echo $global
echo $inside #nothing printed here!
```

Output:

pretty good variable
pretty good variable
this is a local variable
better variable

Πίνακες

- Μια μεταβλητή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν πίνακας, εάν ακολουθείται από την έκφραση [index],
- **Δήλωση Τύπου Πίνακα (Προαιρετικό)**

  declare –a ARRAY
- Αναφορά σε κάποιο στοιχείο γίνεται με τον συνηθισμένο τρόπο array

  ARRAY[0]=2;

  echo ${ARRAY[0]}
- Το μέγεθος του πίνακα δεν δηλώνεται όπως άλλες γλώσσες

Πίνακες: Αρχικοποίηση & Χρήση

```
#!/bin/bash
# ή declare (δήλωση ότι πρόκειται για πίνακα)
set -a ARRAY
ARRAY[0]="zero"
ARRAY[1]="one"
# σε ένα πίνακα μπορούμε να αναθέσουμε
# οποίο τύπο δεδομένων θέλουμε…είναι όλα Strings...
ARRAY[2]=2.0
ARRAY[3]=3
ARRAY[4]="four"
echo ${ARRAY[*]}
```

>> **Εκτυπώνει** zero one 2.0 3 four΄

Πίνακες: Αρχικοποίηση & Χρήση

Συνέχεια…

three=3

echo ${ARRAY[three]} # Εκτυπώνει 3

 # Μέγεθος του Πίνακα (δηλ. 5)

${#ARRAY[*]}

διαγράφει τα στοιχεία του πίνακα

unset ARRAY

 # Εναλλακτικός Ορισμός Πίνακα

ARRAY=(1 2 3 4 5)

Πίνακες: Αρχικοποίηση & Χρήση

Παράδειγμα: Δημιουργία Πίνακα 1000 Ακεραίων

```
#!/bin/bash
declare -i i=0
declare -a ARRAY

while [ $i -lt 1000 ];
do
   ARRAY[$i]=$i # assign $i to position $i
   ((i++))
done
echo ${ARRAY[*]};   # print the ARRAY
```

Μελέτη Προβλήματος Ι

Σας δίδεται μια λίστα Α με τα ονόματα κάποιων αρχείων και καταλόγων.

Γράψετε ένα πρόγραμμα σε κέλυφος Bash το οποίο **εκτυπώνει στην οθόνη** τα αρχεία και καταλόγους τα οποία δεν υπάρχουν στο δίσκο.

Μελέτη Προβλήματος

```
#!/bin/bash

for i in `cat list.txt`;
do
  if [[ ! -f $i  &&  ! -d $i ]]; then
     echo $i does not exist
  fi
done
```

Μελέτη Προβλήματος II

Δημιουργήστε ένα menu μέσω του οποίο θα δίδετε στον χρήστη την δυνατότητα να επιλέξει ανάμεσα στις ακόλουθες επιλογές

Menu

1 show the date

2 show the current dir

3 list the current dir

4 edit a file

5 backup .profile to /tmp/backup.$USER

Μελέτη Προβλήματος

```
echo "
Menu
   1 show the date
   2 show the current dir
   3 list the current dir
   4 edit a file
   5 backup the system

Enter your choice: "

read CHOICE
```

```
SYNOPSIS
    echo [-neE] [arg ...]

DESCRIPTION
    Write arguments to the standard output.

    Display the ARGs on the standard output followed by a newline.

    Options:
      -n        do not append a newline
      -e        enable interpretation of the following backslash escapes
      -E        explicitly suppress interpretation of backslash escapes

    `echo' interprets the following backslash-escaped characters:
      \a        alert (bell)
      \b        backspace
      \c        suppress further output
      \e        escape character
      \f        form feed
      \n        new line
      \r        carriage return
      \t        horizontal tab
      \v        vertical tab
      \\        backslash
```

Μελέτη Προβλήματος

```
case "$CHOICE" in
   1) date ;;
   2) pwd  ;;
   3) ls ;;
   4) echo -n "Enter filename to edit:"
      read FILE
      if [ ! -w "$FILE" ]
      then
         echo "Error: cannot access $FILE" >&2
         exit 1
      fi
      vi $FILE
      ;;
   5) systembackup;;
   *) echo "Invalid option" >&2 ;;
esac
```

Μελέτη Προβλήματος

```
systembackup() {
  LOG=/tmp/backup-$USER.log
  TAPE=/tmp/backup-$USER.bak
  (
    echo -n "Are you sure you want to backup now? " > /dev/tty  # αυτό γραφεί στο terminal
    read ANS
    case "$ANS" in
      [Nn]*) exit;;          # Δέχεται και το No nO NO!
      [Yy]*) ;;   # just fall through if yes
      *)
        echo "Invalid input. Program aborted" > /dev/tty   # αυτό γραφεί στο terminal
          # 1st echo is for the screen
        echo "Invalid input. Program aborted `date`“   # αυτό γραφει στο $LOG
          # 2nd echo is for log
        exit 1   ;;
    esac
    echo "start backup `date`"
    cat ~/.profile > $TAPE   # Εδώ γίνεται το backup (μονάχα του .profile)
    echo "end backup  `date`"
  ) >> $LOG 2>&1  # τα echo στη παρένθεση γίνονται append στο LOG (εφόσον το STDERR και
     STDOUT ανακατευθύνονται στο LOG)
}
```

Πρόγραμμα Συλλογής Κατανεμημένων Χρηστών

```
#!/bin/bash
COMMAND="ps -ef"
echo "Running $COMMAND"
for i in `cat hostnames.txt`
do
  # echo -n " $i"
  # assuming public/private key has been established
  ssh $i "$COMMAND > /tmp/file " &
  # echo "...Done"
done

echo "Waiting"
sleep 1

echo "Collecting Data"
for i in `cat hostnames.txt`
do
  # echo -n " $i"
  ssh $i "cat /tmp/file " &
  #echo "...Done"
done | awk -F" " '{print $1}' | sort | uniq
```

```
cat  hostnames.txt
b103ws1.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws2.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws3.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws4.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws5.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws6.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws7.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws8.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws9.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws10.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws11.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws12.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws13.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws14.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws15.in.cs.ucy.ac.cy
b103ws16.in.cs.ucy.ac.cy
```

Multi Line Concat & Reverse

- cat - concatenate files and print on the standard output
- tac - concatenate and print files in reverse

```
$ cat a
1
2
$ cat b
3
4
5
$ cat a b
1
2
3
4
5
$ tac b
5
4
3
```

```
$ tac a b
2
1
5
4
3
$ cat a b | sort | tac
5
4
3
2
1
$ cat a b | sort | tail -2
4
5
```

```
<?php

// Use ls command to shell_exec
// function
$output = shell_exec('tac home-manager.log');

// Display the list of all file
// and directory
echo "<pre>$output</pre>";
?>
```

Home Manager Log File -

```
[
Sun 22 Oct 2023 10:09:03 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
Sun 22 Oct 2023 10:08:04 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
Sun 22 Oct 2023 10:07:04 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
Sun 22 Oct 2023 10:03:02 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
Sun 22 Oct 2023 10:02:02 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
Sun 22 Oct 2023 10:01:02 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
Sun 22 Oct 2023 10:00:02 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
Sun 22 Oct 2023 09:59:02 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
Sun 22 Oct 2023 09:58:02 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
Sun 22 Oct 2023 09:57:02 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
Sun 22 Oct 2023 09:56:02 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
Sun 22 Oct 2023 09:55:02 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
Sun 22 Oct 2023 09:54:02 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
Sun 22 Oct 2023 09:53:02 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
Sun 22 Oct 2023 09:52:02 AM EEST: 1P=0, 3P=0,
```

Single / Multiple Line Input Transformations for Pipelines

- **Single** Line to **Multiple** Lines
  - Just use the known tr command: tr -s " " "\n"

```
# With Spaces
$ echo "1 2 3 4" | tr " " "\n"  | hexdump -C
00000000  31 0a 32 0a 33 0a 34 0a                           |1.2.3.4.|
00000008

# With Spaces as Here-String
$  tr " " "\n" <<< "1 2 3 4" | hexdump -C
00000000  31 0a 32 0a 33 0a 34 0a                           |1.2.3.4.|
00000008

# Any Symbol for tokenization
$ IFS=","; echo "1,2,3,4" | tr "," "\n"  | hexdump -C
00000000  31 0a 32 0a 33 0a 34 0a                           |1.2.3.4.|
00000008
```

* Any command that requires input as multiple lines can now be executed (e.g., awk)

Paste command

- **paste** - merge **corresponding** or **subsequent** lines of files

- Corresponding Append

```
$cat town
Famagusta
Kyrenia
Limassol
Larnaca
Nicosia
Paphos
```

```
$cat names
Apollo
Alexander
Achilles
Adonis
Athena
Anastasia
Penelope
Hermes
Aristotle
```

```
$ paste town names
Famagusta Apollo
Kyrenia Alexander
Limassol Achilles
Larnaca Adonis
Nicosia Athena
Paphos Anastasia
Penelope
Hermes
Aristotle
```

- Print output in 4 columns

```
$ ls | paste - - - -
```

- Subsequent Append **-s**

delimiter

stdin

```
find ~/bin -name bin -type d | paste -s -d : -
/Users/dzeina/bin:/Users/dzeina/bin/homebrew/bin:/Users/dzeina/bin/apache-maven-3.8.4/bin
```

Single / Multiple Line Input Transformations for Pipelines

- **Multiple** Lines to **Single** Line
  - paste - merge corresponding or subseq. lines of files

```
$echo "1 2 3 4" | tr " " "\n" | paste -s -  | hexdump -C
00000000  31 09 32 09 33 09 34 0a                           |1.2.3.4.|
00000008
```

- Any command that requires input as a single line can now be executed (e.g., creating a string as in the previous command)

- `find ~/bin -name bin -type d | paste -s -d : -`

- Pay attention that line-by-line is more efficient than a single long line (i.e., memory footprint remains smaller)

Single το Multiple Line (Sum the Lines)

- Γράψτε μια εντολή σε διοχέτευση, η οποία αθροίζει μια συμβολοσειρά με **ακέραιους αριθμούς** που δίδεται ως είσοδος:
- Το Bash δεν υποστηρίζει πραγματικούς

Με Bash

- `echo 1 2 3 4 | tr " " "\n" | while read i; do ((sum += i)); done; echo $sum`
- `while read i; do ((sum += i)); done <<< `echo 1 2 3 4 | tr " " "\n"` ; echo $sum`
- `echo "1 2 3 4" | set - $i; for i; do ((sum += i)); done; echo $sum`

```
Αποτέλεσμα: 10
```

Single το Multiple Line (Sum the Lines)

- Γράψτε μια εντολή σε διοχέτευση, η οποία αθροίζει μια συμβολοσειρά με **πραγματικούς αριθμούς** που δίδεται ως είσοδος:

Με AWK

- `echo "1.5 2.3 3.4 4.5" | tr " " "\n" | awk 'BEGIN {s=0} {s+=$1} END {print s}'`

Με BC

- `echo "1.5 2.3 3.4 4.5" | tr " " "+" | bc`

Με Python

- `echo "1.5 2.3 3.4 4.5" | tr " " "\n" | python -c "import sys; print(sum(float(l) for l in sys.stdin))"`

Αποτέλεσμα: 11.7

Με Bash (ΔΕΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΕΙ floats)

- Βλέπε επόμενο παράδειγμα με ακέραιους