

ΜΥΥ106 - Εισαγωγή στους Η/Υ και στην Πληροφορική

3ο εργαστήριο

Αναστοχασμός

Όπως είδαμε μέχρι στιγμής, οι εντολές που δίνουμε στο τερματικό μοιάζουν με προφορικές εντολές που θα δίναμε σε έναν άνθρωπο - απλώς εδώ η σύνταξη είναι πιο αυστηρή και υπάρχει κάποιο είδος κωδικοποίησης. Για παράδειγμα, αν ζητούσαμε από έναν άνθρωπο να αντιγράψει το αρχείο `file1` από τον κατάλογο `dir1` στον κατάλογο `dir2` με το όνομα `file2`, η πρόταση που θα διατυπώναμε θα είχε τη μορφή:

```
copy the file "file1" from the directory "dir1" to the directory "dir2"
with a new name "file2"
```

Αν θέλαμε μάλιστα να είμαστε και ευγενικοί, θα ξεκινούσαμε με τη λέξη `Please`. Επειδή όμως απευθυνόμαστε σε έναν υπολογιστή, όπου η σύνταξη είναι αυστηρή και η δομή της εντολής προκαθορισμένη, η αντίστοιχη εντολή στο τερματικό θα έχει τη μορφή:

```
cp dir1/file1 dir2/file2
```

Σε κάθε περίπτωση, για να κατανοήσουμε τη σωστή σύνταξη μιας εντολής στο τερματικό, είναι χρήσιμο να ξεκινάμε έχοντας στο μυαλό μας πώς θα διατυπώναμε την αντίστοιχη πρόταση σε απλά αγγλικά. Στη συνέχεια, απλώς εκφράζουμε τα ορίσματα και τις παραμέτρους της εντολής με τον τρόπο που αναμένει να τα διαβάσει το τερματικό.



Κάποιες εντολές δίνονται μόνες τους (π.χ. `ls`, `pwd`, ...).

Άλλες εντολές όμως απαιτούν και ορίσματα (π.χ. `mv file1 dir2/`), τα οποία πρέπει να δίνονται με πολύ συγκεκριμένο τρόπο.

Για να καταλάβουμε ποια ορίσματα περιμένει η κάθε εντολή, αρκεί συνήθως να χρησιμοποιήσουμε την κοινή λογική. Όταν για παράδειγμα θέλουμε να μετακινήσουμε ένα αρχείο σε κάποιον κατάλογο, είναι λογικό να πρέπει να δηλώσουμε στον υπολογιστή:

α'. ποιο είναι το αρχείο που θα μετακινήσουμε, και

β'. σε ποιον κατάλογο θέλουμε να το μεταφέρουμε.

Αν παραλείψουμε κάποιο από τα ορίσματα, είναι αναμενόμενο το τερματικό να μας εμφανίσει μήνυμα σφάλματος.

Εισαγωγή

Σε αυτό το εργαστήριο θα χρησιμοποιήσουμε εντολές τερματικού για την δημιουργία αρχείων και τη διαχείριση των περιεχομένων τους. Αυτή τη φορά όμως δεν θα ανοίξουμε καθόλου την εφαρμογή `Files`, ούτε τον κειμενογράφο `pluma` για το αρχείο απαντήσεων. Θα προσπαθήσουμε να δουλέψουμε αποκλειστικά με τις εντολές τερματικού που έχουμε μάθει μέχρι στιγμής.

Ανοίξτε ένα τερματικό (εφαρμογή `terminal` από το μενού) και αν δεν το είχατε κάνει στα προηγούμενα εργαστήρια, δημιουργήστε στον προσωπικό σας κατάλογο τον κατάλογο του μαθήματος `myy106` (εντολή `mkdir`). Μέσα σε αυτόν θα δημιουργήσετε έναν νέο κατάλογο με όνομα `lab3`. Μεταβείτε στον κατάλογο αυτό (εντολή `cd`) και δημιουργήστε το αρχείο `answers-lab3.txt` (εντολή `touch`).

Δημιουργία αρχείων κειμένου

1. Χρησιμοποιώντας την εντολή `echo` εμφανίστε στο τερματικό το ονοματεπώνυμο και τον αριθμό μητρώου σας (ή το `username` του προσωρινού σας λογαριασμού).
2. Τώρα δώστε την ίδια εντολή, αυτή τη φορά όμως κάντε ανακατεύθυνση της εξόδου (δηλαδή `>`) ώστε το αποτέλεσμα της `echo` να αποθηκευτεί στο αρχείο `answers-lab3.txt`.
3. Χρησιμοποιώντας την εντολή `cat` εμφανίστε τα περιεχόμενα του αρχείου `answers-lab3.txt` στο τερματικό σας.
4. Χρησιμοποιώντας την εντολή `echo` και την ανακατεύθυνση εξόδου `>` γράψτε τη λέξη **καλημέρα** στο αρχείο απαντήσεων. Κάντε ξανά `cat` για να δείτε τα περιεχόμενα του αρχείου.



Ωχ! Χάθηκαν τα περιεχόμενα του αρχείου!

Με τη μονή ανακατεύθυνση εξόδου > τα προηγούμενα περιεχόμενα του αρχείου διαγράφονται. Αυτό που θέλαμε όμως εμείς ήταν να προσθέσουμε τη λέξη **καλημέρα** στο τέλος του αρχείου, διατηρώντας και το ονοματεπώνυμό μας. Για να το πετύχουμε αυτό έπρεπε να χρησιμοποιήσουμε τη διπλή ανακατεύθυνση εξόδου >>

Πρέπει να είμαστε πολύ προσεκτικοί όταν αποθηκεύουμε κείμενο σε ένα αρχείο. Αν δεν θέλουμε να χάσουμε τα περιεχόμενά του, θα πρέπει να χρησιμοποιούμε τη διπλή ανακατεύθυνση εξόδου >> και όχι τη μονή >

5. Πατώντας το πάνω βελάκι, ξαναδώστε τις προηγούμενες εντολές για να φτιάξετε το αρχείο απαντήσεων από την αρχή. Αυτή τη φορά όμως θα χρησιμοποιήσετε τη διπλή ανακατεύθυνση εξόδου >> για να γράψετε την **καλημέρα** στο τέλος του αρχείου.



Επειδή υπάρχει πάντα η πιθανότητα να ξεχαστούμε και να χρησιμοποιήσουμε τη λάθος ανακατεύθυνση, είναι καλό να κρατάμε κατά διαστήματα ένα αντίγραφο ασφαλείας (backup) του αρχείου απαντήσεων. Έτσι, αν κάτι πάει στραβά ή το αρχείο χαθεί, θα έχουμε διαθέσιμο ένα πρόσφατο αντίγραφο.

Για να δημιουργήσουμε ένα τέτοιο αντίγραφο, κάθε φορά που προσθέτουμε μια νέα γραμμή στο τέλος του αρχείου απαντήσεων, μπορούμε να δίνουμε και την εντολή:

```
cat answers-lab3.txt > answers-lab3.bak
```

Με αυτόν τον τρόπο θα διατηρούμε πάντα ένα εφεδρικό αντίγραφο, ώστε να μπορούμε να επαναφέρουμε εύκολα το αρχείο αν το διαγράψουμε κατά λάθος.

Πολλές φορές θα χρειαστεί να εκτελέσουμε μια εντολή που έχουμε ήδη δώσει νωρίτερα. Δεν είναι όμως απαραίτητο να την πληκτρολογούμε ξανά από την αρχή. Πατώντας το πάνω βελάκι μπορούμε να περιηγηθούμε στο ιστορικό των εντολών και να βρούμε εκείνες που έχουμε χρησιμοποιήσει προηγουμένως. Με αυτόν τον τρόπο εξοικονομούμε χρόνο, αποφεύγουμε περιττή πληκτρολόγηση και αυξάνουμε την παραγωγικότητά μας.

Στις δραστηριότητες που ακολουθούν, αφού βρείτε την εντολή που απαντά σε κάθε ερώτημα, πατήστε το πάνω βελάκι για να εμφανιστεί ξανά η εντολή που δώσατε. Στη συνέχεια, προσθέστε στην αρχή της την εντολή **echo** και στο τέλος την ανακατεύθυνση >> προς το αρχείο απαντήσεων.

Για παράδειγμα, αν η απάντηση σε κάποια ερώτηση είναι `ls -l`, τότε με την εντολή:

```
echo ls -l >> answers-lab3.txt
```

θα καταγράψετε στο τέλος του αρχείου απαντήσεων την εντολή `ls -l`.

Όποτε χρειάζεται να καταγράψετε τον χαρακτήρα > μέσα στο αρχείο απαντήσεων, θα πρέπει να τον γράψετε ως `\>`. Για παράδειγμα, η εντολή:

```
cat > joke1
```

θα πρέπει να καταγραφεί ως:

```
echo cat \> joke1 >> answers-lab3.txt
```

6. Χρησιμοποιώντας την εντολή `cat` και ανακατεύθυνση εξόδου, γράψτε (ή αντιγράψτε) το παρακάτω κείμενο σε ένα αρχείο με το όνομα `joke1` στον κατάλογο `lab3`.

Q: How many programmers does it take to change a light bulb?

A: None, that's a hardware problem!

(για να δηλώσετε το τέλος της εισόδου πληκτρολογήστε `Ctrl+d`)

7. Χρησιμοποιώντας την κατάλληλη ανακατεύθυνση εξόδου και, ίσως, αρκετές εντολές, φτιάξτε ένα αρχείο, `joke10` που θα περιέχει τα περιεχόμενα του `joke1` 10 φορές συνεχόμενα.

Επεξεργασία αρχείων κειμένου

8. Με την εντολή `cat` και ανακατεύθυνση εξόδου, δημιουργήστε ένα αρχείο με όνομα `file.txt`, με τα παρακάτω περιεχόμενα:
- ```
costas alekou 11 20
alekos konstantinou 20 2
giorgos georgiou 11 9
maria papadopoulou 23 4
panos panagiotou 21 5
katerina alekou 29 11
vaggelis argiris 16 1
costas manolis 12 10
```
9. Χρησιμοποιώντας την ανακατεύθυνση `>>` προσθέστε στο παραπάνω αρχείο τις επιπλέον γραμμές:
- ```
giannis ioannou 5 4
alekos panou 28 11
markos markou 12 1
```
- και ελέγξτε με την εντολή `cat` ότι όλα γράφτηκαν σωστά.
10. Με τις εντολές `cat`, `grep`, τη διοχέτευση `|` και την ανακατεύθυνση εξόδου `>` δημιουργήστε ένα αρχείο `new.txt` που να περιέχει από το αρχείο `file.txt` μόνο εκείνες τις γραμμές που έχουν τη λέξη `aleko`. Ελέγξτε με την εντολή `cat` ότι γράφτηκαν οι σωστές γραμμές.
11. Προσθέστε στο τέλος του αρχείου `new.txt` τις γραμμές που περιέχουν τον αριθμό 11.
Υπόδειξη: χρησιμοποιήστε ξανά την εντολή `grep` με ανακατεύθυνση εξόδου `>>`.
Ελέγξτε με την εντολή `cat` ότι γράφτηκαν οι σωστές γραμμές.
12. Ταξινομήστε με την εντολή `sort` τις γραμμές του αρχείου `new.txt` και γράψτε το ταξινομημένο αποτέλεσμα στο αρχείο `new-sorted.txt`. Ελέγξτε ότι ταξινομήθηκε σωστά.
13. Χρησιμοποιήστε την εντολή `uniq` για να προβάλετε συμπτυγμένες τις επαναλαμβανόμενες γραμμές στο αρχείο `new-sorted.txt`, εισάγοντας και τον αριθμό των επαναλήψεων μπροστά από κάθε γραμμή.
Υπόδειξη: Θέλει ειδική παράμετρο. Δείτε τις λεπτομέρειες της `uniq` με την εντολή `man` ή την παράμετρο `--help`
14. Δώστε τις παρακάτω εντολές:
- ```
cut -f 3 -d " " file.txt > a.txt
cut -f 4 -d " " file.txt > b.txt
```
- και προβάλετε με την `cat` τα περιεχόμενα των αρχείων `a.txt` και `b.txt` που παράγονται. Ποια είναι η λειτουργία της εντολής `cut`; Σχολιάστε το αποτέλεσμα των εντολών και καταγράψτε τα σχόλιά σας στο αρχείο απαντήσεων (με `echo` και `>>`).
- ## Προβολή αρχείων κειμένου
15. Όπως έχουμε δει ξανά, ο προσωπικός μας κατάλογος συμβολίζεται με `~` ενώ ο κατάλογος πάνω από τον τρέχοντα συμβολίζεται με `..`.
- Συνδυάζοντας αυτούς τους συμβολισμούς, μπορούμε να πάμε στον `~/../` που είναι ο κατάλογος πάνω από το home directory μας, ο κατάλογος δηλαδή που περιέχει τα home directories όλων των φοιτητών/τριών του έτους μας.
- α'. Χωρίς να φύγετε από τον κατάλογο που βρίσκεστε (`~/myy106/lab3`) δώστε την εντολή `ls -lt ~/../` (η παράμετρος `-t` κάνει ταξινόμηση με την ημερομηνία) για να δείτε ποιοι χρήστες συνδέθηκαν πιο πρόσφατα στον λογαριασμό τους. Θα παρατηρήσετε ότι η έξοδος της εντολής δεν χωράει στην οθόνη.  
Ξαναδώστε την ίδια εντολή, αυτή τη φορά όμως με ανακατεύθυνση εξόδου, για να αποθηκεύσετε την έξοδο στο αρχείο `users.txt`
- β'. Βρείτε ποιοι είναι οι 5 χρήστες που έχουν να συνδεθούν στον λογαριασμό τους τον περισσότερο καιρό (εντολή `tail`).  
**Υπόδειξη:** Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το αρχείο `users.txt` ή να συνδυάσετε απευθείας την εντολή `ls` και την εντολή `tail`, χρησιμοποιώντας τη διοχέτευση `|`.
- γ'. Βρείτε ποιοι είναι οι 5 χρήστες που συνδέθηκαν στον λογαριασμό τους πιο πρόσφατα (εντολή `head`).

16. Στον κατάλογο `/proc` του συστήματος (υπάρχει ένας κατάλογος `proc` που βρίσκεται στο `root directory` /) υπάρχουν αρχεία που περιέχουν πληροφορίες για το σύστημά μας.

α'. Μας ενδιαφέρει να βρούμε τη συνολική μνήμη RAM του υπολογιστή μας (`MemTotal`). Χρησιμοποιώντας την εντολή `cat` δείτε τα περιεχόμενα του αρχείου `/proc/meminfo` (θα παρατηρήσετε ότι πάλι δεν χωράνε στην οθόνη).

Δείτε ξανά τα περιεχόμενα του αρχείου, αυτή τη φορά χρησιμοποιώντας την εντολή `more` (θα εμφανίζονται σταδιακά, σελίδα - σελίδα). Τώρα είναι πιο εύκολο να εντοπίσετε την πληροφορία που μας ενδιαφέρει.

β'. Έστω ότι θέλετε να κρατήσετε μόνο τις πρώτες γραμμές του αρχείου `/proc/meminfo` (με την εντολή `head`). Ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός γραμμών που πρέπει να κρατήσετε, για να εμφανίζεται η συνολική μνήμη RAM; Σημειώστε στο αρχείο απαντήσεων τον αριθμό των γραμμών.

γ'. Χρησιμοποιώντας την εντολή `less`, δείτε τα περιεχόμενα του αρχείου `/proc/cpuinfo` που έχει πληροφορίες για τον επεξεργαστή. Αρχικά πλοηγηθείτε πάνω κάτω γραμμή γραμμή ή σελίδα σελίδα για να δείτε όλα τα περιεχόμενα του αρχείου.

Στη συνέχεια κάντε αναζήτηση τον όρο `processor` και μετρήστε πόσους επεξεργαστές διαθέτει το σύστημά σας.



Σας φαίνεται λογικό να υπάρχουν τόσοι πολλοί επεξεργαστές;

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά ενός επεξεργαστή είναι ο αριθμός των πυρήνων (`cores`) που διαθέτει. Ένας σύγχρονος επεξεργαστής μπορεί να έχει 4 ή και περισσότερους πυρήνες, και κάθε πυρήνας μπορεί να εκτελεί 2 διεργασίες ταυτόχρονα. Σε αυτή την περίπτωση λέμε ότι ο επεξεργαστής διαθέτει 4 `cores` και 8 `threads`.

Το λειτουργικό σύστημα αναγνωρίζει καθεμία από αυτές τις μονάδες επεξεργασίας ως ανεξάρτητη, γι' αυτό και εμφανίζει πολλούς "processors". Ωστόσο, όλοι αυτοί αντιστοιχούν στον ίδιο φυσικό επεξεργαστή του υπολογιστή σας.

Πριν προχωρήσετε στην τελευταία δραστηριότητα, βεβαιωθείτε πρώτα ότι έχετε κρατήσει backup του αρχείου απαντήσεων.

17. Χρησιμοποιήστε τις εντολές `head` και `tail` (και όποια άλλη χρειαστείτε) για να αφαιρέσετε τη λέξη **καλημέρα** από το αρχείο απαντήσεων. Συγκεκριμένα:

α'. Εντοπίστε σε ποια γραμμή βρίσκεται η λέξη καλημέρα (με κάποια από τις `cat`, `more`, `less`, ...)

β'. Απομονώστε τις γραμμές που προηγούνται (με την `head`) και αποθηκεύστε τις (με ανακατεύθυνση εξόδου) σε ένα νέο αρχείο με όνομα `lines-before.txt`

γ'. Απομονώστε τις γραμμές που έπονται (με την `tail`) και αποθηκεύστε τις (με ανακατεύθυνση εξόδου) σε ένα νέο αρχείο με όνομα `lines-after.txt`

**Υπόδειξη:** Θα χρειαστεί να μετρήσετε τις γραμμές του αρχείου απαντήσεων (με την `wc`), και να αφαιρέσετε όσες δεν θέλετε από την κορυφή.

δ'. Συνενώστε τα αρχεία `lines-before.txt` και `lines-after.txt` σε ένα νέο αρχείο με όνομα `answers-lab3-new.txt` και στη συνέχεια καταγράψτε σε αυτό τις εντολές που δώσατε κατά τη δραστηριότητα αυτή. Αυτό είναι και το αρχείο που θα κάνετε υποβολή.

**Υποβολή απαντήσεων:** Κάντε κλικ στον παρακάτω σύνδεσμο για να ανοίξετε τη φόρμα υποβολής των απαντήσεών σας. **Αντιγράψτε** όλα τα περιεχόμενα του αρχείου `answers-lab3-new.txt` και **επικολλήστε** τα στο αντίστοιχο πλαίσιο (**Ctrl+A** για επιλογή όλων).

<https://forms.office.com/e/HNRXQJmv0n>

## Σύνδεση από το σπίτι (ολοκληρωμένο παράδειγμα)

Όπως θα έχετε διαπιστώσει, ο χρόνος του εργαστηρίου δεν είναι επαρκής για να ολοκληρώσετε το φύλλο εργασίας. Θα πρέπει λοιπόν να το τελειώσετε μόνοι σας, είτε κάποια στιγμή στα εργαστήρια, είτε από το σπίτι σας να συνδεθείτε στη scylla.

Εδώ θέλει λίγη προσοχή. Να έχετε υπόψη σας ότι:



- Η scylla δεν είναι υπολογιστής του εργαστηρίου. Είναι ένας server. Δεν μπορείτε να τρέξετε εκεί όλες τις εντολές που μάθατε. Δεν έχει καν το ίδιο λειτουργικό σύστημα με τους υπολογιστές του εργαστηρίου.  
(Σαν άσκηση, βρείτε με την εντολή `uname -a` ποιο λειτουργικό τρέχει)
- Ο λογαριασμός σας για τα εργαστήρια δεν έχει δικαιώματα διαχειριστή. Είναι περιορισμένος χρήστης. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορείτε να αλλάζετε τις ρυθμίσεις του συστήματος, ούτε να κάνετε εγκατάσταση κάποια εφαρμογή. Μπορείτε να κάνετε αλλαγές μόνο σε ότι αφορά τον δικό σας χρήστη.
- Αν διαβάσετε το μήνυμα υποδοχής τη στιγμή που συνδέεστε στη scylla, σας ενημερώνει πως για να δουλέψετε στους υπολογιστές των εργαστηρίων θα πρέπει να κάνετε `ssh` σε κάποιο από τα μηχανήματα που είναι αναμμένα εκείνη τη στιγμή. Εκεί θα ισχύουν κανονικά οι εντολές που δίνετε.
- Κατά τη σύνδεσή σας από το σπίτι, δεν θα έχετε στη διάθεσή σας το γραφικό περιβάλλον. Το τερματικό είναι το μόνο που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε. Επομένως δε γίνεται να ανοίξετε π.χ. το `pluma` ή κάποιο άλλο παράθυρο.  
(Μην ανησυχείτε, όταν εξοικειωθείτε αρκετά με το τερματικό, αυτό δεν θα αποτελεί πρόβλημα)

Με βάση τα παραπάνω, για να δουλέψετε από το σπίτι:

- Στο τερματικό σας ή στο PowerShell (αν έχετε Windows) δίνετε την εντολή  
`ssh cs221234@scylla.cse.uoi.gr` (με το δικό σας username)  
για να συνδεθείτε στη scylla
- Από εκεί θα κάνετε `ssh` σε κάποιο άλλο μηχανήμα (μπορείτε να δείτε ποια είναι αναμμένα με την εντολή `rupt`)
- Αφού συνδεθείτε στους υπολογιστές των εργαστηρίων δουλεύετε κανονικά. Δίνετε όποια εντολή θέλετε, αρκεί να μην απαιτεί γραφικό περιβάλλον.
- Για να επεξεργαστείτε ένα αρχείο μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον κειμενογράφο `vi`. Μέχρι όμως να εξοικειωθείτε με αυτόν, θα χρησιμοποιείτε τις εντολές `cat` ή `echo` με ανακατεύθυνση εξόδου, όπως είδαμε στο σημερινό φύλλο εργασίας (π.χ. `echo cmd > answers.txt`).
- Όταν τελειώσετε και θελήσετε να αποσυνδεθείτε, θα πληκτρολογήσετε την εντολή `exit` (ή `Ctrl+D`).