

# Λειτουργικά Συστήματα Ι

## Ασκήσεις Πράξης

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής & Υπολογιστών  
Σχολή Μηχανικών



A decorative L-shaped line in a gold color, consisting of a horizontal segment and a vertical segment meeting at a right angle.

sed

A horizontal line in a gold color, spanning the width of the page.

# sed

- Η εντολή sed (**s**tream **e**ditor) λειτουργεί ως φίλτρο και χρησιμοποιείται για την τροποποίηση κειμένου κατά την ανάγνωσή του από αρχείο ή από σωλήνωση. Η πρώτη έκδοση της εντολής δημιουργήθηκε το 1973 από τον Lee McMahon στα εργαστήρια Bell και βασίστηκε στα χαρακτηριστικά του κειμενογράφου ed.
- Επιτρέπει τη δημιουργία σεναρίων με εντολές επεξεργασίας τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν σε πολλαπλά αρχεία με μιας. Για να μπορέσουμε όμως να εκμεταλλευτούμε πλήρως τις δυνατότητες της sed πρέπει να κάνουμε χρήση των κανονικών εκφράσεων.

# sed

- Η sed διαβάσει γραμμή γραμμή από την είσοδό της σ' έναν ενταμιευτή που αναφέρεται ως χώρος προτύπου (pattern space).
- Στη συνέχεια εφαρμόζει στα περιεχόμενα του χώρου προτύπου τις sed εντολές που έχουμε καθορίσει από τη γραμμή εντολών ή μέσω σεναρίου.
- Τέλος εξάγει τη γραμμή του χώρου προτύπου και συνεχίζει την ίδια διαδικασία με την επόμενη γραμμή της εισόδου της.

# sed - σύνταξη

Η σύνταξη της εντολής είναι:

**sed** [OPTION]... [COMMAND]... [FILE]...

όπου FILE είναι το αρχείο ή τα αρχεία που θέλουμε να επεξεργαστούμε και COMMAND είναι η sed εντολή που καθορίζει το είδος της επεξεργασίας που θέλουμε να κάνουμε. Αν δεν δοθεί αρχείο, η εντολή διαβάζει από την πρότυπη είσοδο.

Το αποτέλεσμα της επεξεργασίας μπορεί να αποθηκευτεί σε αρχείο χρησιμοποιώντας ανακατεύθυνση εξόδου. Η GNU έκδοση της εντολής επιτρέπει αλλαγές στο αρχείο εισόδου (in place).

# sed - επιλογές

- **-e 'COMMANDS'** προσθέτει τις εντολές COMMANDS στις υπόλοιπες εντολές που θα εκτελεστούν κατά την επεξεργασία της εισόδου
- **-f SCRIPTFILE** προσθέτει τις εντολές του αρχείου SCRIPTFILE στις υπόλοιπες εντολές που θα εκτελεστούν κατά την επεξεργασία της εισόδου
- **-n, --silent** καταστολή εξόδου
- **-E, -r** χρήση εκτεταμένων κανονικών εκφράσεων
- **-s, --separate** τα αρχεία θα επεξεργαστούν ξεχωριστά και όχι ως ενιαίο αρχείο

# sed

- Στις sed εντολές μπορεί να προηγείται μία διεύθυνση, η οποία καθορίζει τις γραμμές στις οποίες θα εφαρμοστεί η εντολή. Χωρίς διεύθυνση η sed εντολή εφαρμόζεται σε όλες τις γραμμές της εισόδου της.
- Η διεύθυνση μπορεί να αποτελείται από έναν μοναδικό αριθμό γραμμής ή από ένα εύρος γραμμών το οποίο προσδιορίζεται είτε αριθμητικά είτε από το αποτέλεσμα μιας κανονικής έκφρασης. Ο αρχικός και τελικός αριθμός χωρίζεται με κόμμα και για τον τελικό αριθμό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο χαρακτήρας \$ που αναφέρεται στην τελευταία γραμμή του αρχείου.
- Αν τα αρχεία είναι περισσότερα η αρίθμηση συνεχίζεται στα υπόλοιπα αρχεία.

# Εντολές sed

- **#comment** σχόλιο
- **=** εκτύπωση αριθμού τρέχουσας γραμμής
- **a\text** προσθήκη κειμένου στην έξοδο πριν την είσοδο νέας γραμμής
- **c\text** αντικατάσταση του χώρου προτύπου με το επιλεγμένο κείμενο
- **i\text** παρεμβολή κειμένου πριν την τρέχουσα γραμμή
- **h H** αντιγραφή/προσθήκη του χώρου προτύπου σε έναν άλλο ενταμιευτή που αναφέρεται ως χώρος κράτησης (hold space)



# Εντολές sed

- **g G** αντιγραφή/προσθήκη του χώρου κράτησης στον χώρο προτύπου
- **n N** ανάγνωση/προσθήκη της επόμενης γραμμής στον χώρο προτύπου
- **p P** εκτύπωση του χώρου προτύπου
- **q [exit-code]** άμεση έξοδο sed με εκτύπωση του χώρου προτύπου
- **Q [exit-code]** άμεση έξοδο sed χωρίς εκτύπωση του χώρου προτύπου
- **r filename** προσθήκη κειμένου από το αρχείο *filename*

# Εντολές sed

- **R** *filename* προσθήκη γραμμής από το αρχείο *filename*

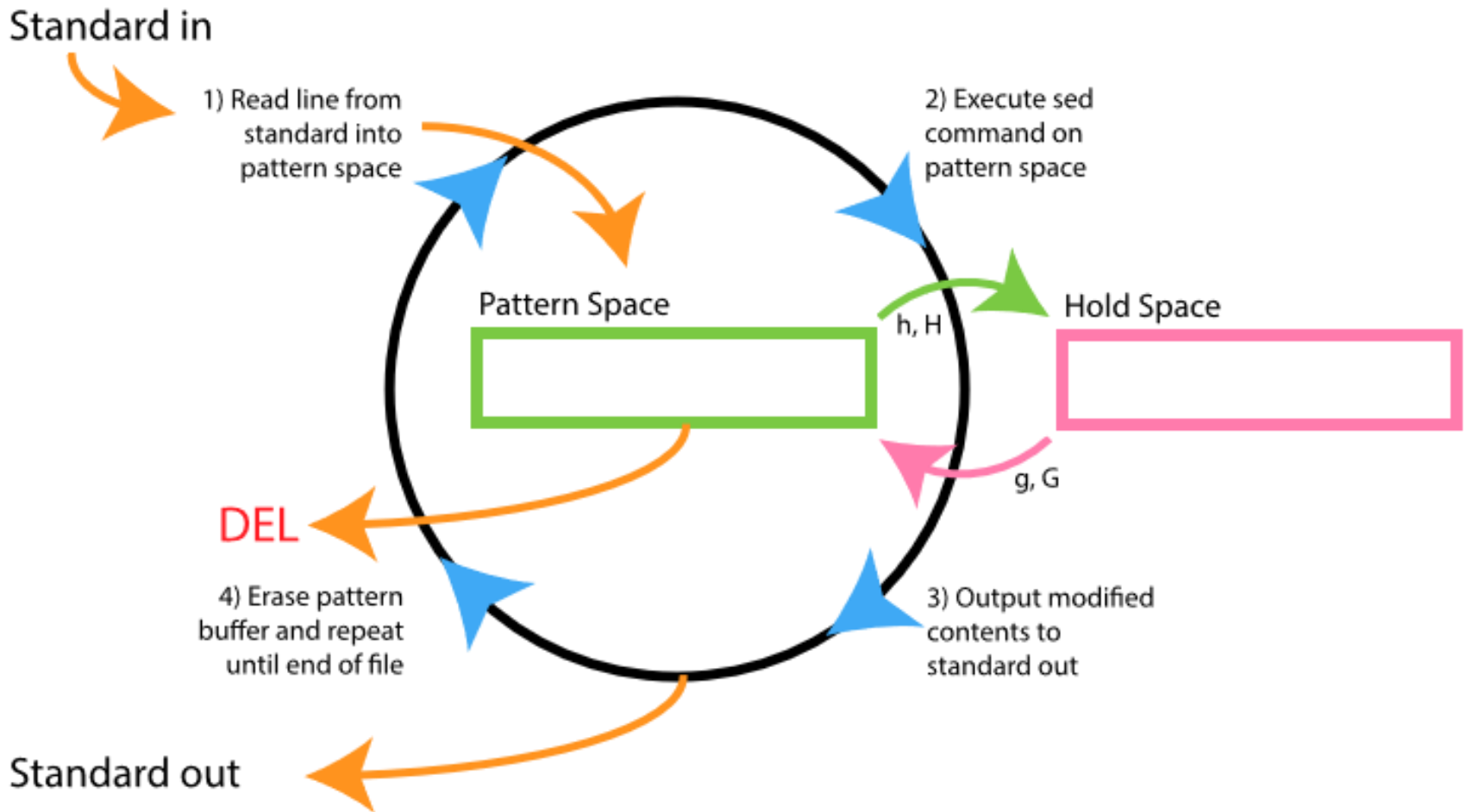
- **s/regexp/replacement/flag**

γίνεται αναζήτηση με το πρότυπο *regexp* και αν βρεθεί ταύτιση γίνεται αντικατάσταση με την ακολουθία *replacement*. Η αντικατάσταση γίνεται μόνο για την πρώτη ταύτιση στη γραμμή, εκτός αν χρησιμοποιήσουμε ως *flag* την τιμή **g** (global), οπότε αντικαθίστανται όλα τα ταιριάσματα του προτύπου στη γραμμή.

# Εντολές sed

- **w filename** αποθήκευση του χώρου προτύπου στο αρχείο *filename*
- **x** εναλλαγή περιεχομένου μεταξύ του χώρου προτύπου και χώρου κράτησης
- **y/source/dest/** αντικατάσταση των χαρακτήρων του *source* με τους αντίστοιχους της ακολουθίας *dest*

# sed Hold and Pattern Buffer Operations



# sed - Παραδείγματα

Εξ ορισμού η sed τυπώνει όλες τις γραμμές της εισόδου της. Ο συνδυασμός όμως της επιλογής **-n** και της sed εντολής **p**(rint) επιτρέπει την εκτύπωση συγκεκριμένων μόνο γραμμών, όπως δείχνει και το πρώτο μας παράδειγμα:

```
$ sed -n '2,3p' /etc/resolv.conf # print 2nd  
search localdomain           # and 3rd line  
nameserver 192.168.230.2
```

# sed - Παραδείγματα

Ο τελικός αριθμός της γραμμής επεξεργασίας μπορεί να δηλωθεί σε σχέση με τον αρχικό αριθμό γραμμής προτάσσοντας τον χαρακτήρα + ως εξής:

```
$ seq 2 4          # print a sequence of numbers
```

```
2
```

```
3
```

```
4
```

```
$ seq 10 | sed -n '3,+2p'
```

```
3
```

```
4
```

```
5
```

# sed - Παραδείγματα

Για τον προσδιορισμό του εύρους γραμμών μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε πρότυπα αναζήτησης αντί για αριθμούς γραμμών. Η επόμενη εντολή θα τυπώσει την πρώτη γραμμή στην οποία βρέθηκε ταίριασμα με τη ακολουθία **root** και όλες τις υπόλοιπες μέχρι τη γραμμή στην οποία θα βρεθεί ταίριασμα με την ακολουθία **bin**:

```
$ sed -n '/root/,/bin/p' /etc/group
```

```
root:0:x:
```

```
daemon:1:x:
```

```
bin:2:x:
```

# sed - Παραδείγματα

Συνδυάζουμε αριθμό γραμμής και πρότυπο αναζήτησης:

```
$ sed -n '1,/main/p' hello.c      # from 1st line  
#include <stdio.h>                # until found main
```

```
int main(void)
```

Η επόμενη εντολή τυπώνει μόνο τις γραμμές στις οποίες υπάρχει ταύτιση με το πρότυπο αναζήτησης, λειτουργεί δηλαδή ως απλή έκδοση της εντολής grep:

```
$ sed -n '/domain/p' /etc/resolv.conf  
domain localdomain                # simulate grep  
search localdomain
```



# sed - Παραδείγματα

Το παράδειγμα που ακολουθεί κάνει χρήση της sed εντολής **d(etele)** για να διαγράψει κάθε γραμμή ενός αρχείου που υπάρχει ταύτιση με το πρότυπο αναζήτησης:

```
$ sed '/localdomain/d' /etc/resolv.conf  
nameserver 192.168.230.2          # delete lines
```

Η αντιστροφή του αποτελέσματος μιας sed εντολής γίνεται με τον τελεστή **!** (not):

```
$ sed '/localdomain/!d' /etc/resolv.conf  
domain localdomain  
search localdomain
```

# sed - Παραδείγματα

Η επόμενη σωλήνωση διαγράφει την 4η γραμμή και όλες τις υπόλοιπες μέχρι το τέλος του αρχείου. Από τις τρεις απομένουσες γραμμές επιλέγει το πρώτο και το τελευταίο πεδίο και μετατρέπει τον χαρακτήρα ":" σε κενό. Το αποτέλεσμα της επεξεργασίας ανακατευθύνεται σ ένα αρχείο:

```
$ sed '4,$d' /etc/passwd | cut -d':' -f1,7 |  
  tr ':' ' ' > myfile  
  
$ cat myfile          # myfile contains first 3 lines  
root /bin/bash  
daemon /usr/sbin/nologin  
bin /usr/sbin/nologin
```

# sed - Παραδείγματα

Για να διαγράψουμε την πρώτη και την τελευταία γραμμή ενός αρχείου θα χρησιμοποιήσουμε το ελληνικό ερωτηματικό “;” ως διαχωριστή στη sed εντολή:

```
$ sed '1d;$d' myfile # delete first and last line
```

Τέλος, για να διαγράψουμε όλες τις γραμμές που ταιριάζουν με τα πρότυπα αναζήτησης *root* ή *daemon* θα χρησιμοποιήσουμε τον τελεστή **or** (“|”):

```
$ sed '/root\|daemon/d' /etc/group # root or  
bin:x:2: # daemon  
...
```

# sed - Παραδείγματα

Η επομένη εντολή αντικαθιστά (substitute) την πρώτη εμφάνιση της ακολουθίας *dog* κάθε γραμμής εισόδου με την ακολουθία *bird*, ενώ η δεύτερη εντολή αντικαθιστά όλες τις εμφανίσεις (global) της ακολουθίας σε κάθε γραμμή:

```
$ echo dog cat dog | sed 's/dog/bird/'  
bird cat dog                # change first occur
```

```
$ echo dog cat dog DOG | sed 's/dog/bird/g'  
bird cat bird DOG          # change all
```

# sed - Παραδείγματα

Προφανώς στο προηγούμενο παράδειγμα δεν έγινε και η αντικατάσταση της ακολουθίας *DOG* καθώς είναι διαφορετική από την ακολουθία *dog*. Για να γίνεται αγνόηση πεζών και κεφαλαίων γραμμάτων θα πρέπει να προσθέσουμε στην παράμετρο flag την επιλογή *i*(gnore):

```
$ echo dog cat DOG | sed 's/dog/bird/gi'
bird cat bird                                # ignore case
```

# sed - Παραδείγματα

Η εντολή sed (όπως και η grep) χρησιμοποιεί εξ ορισμού την βασική σύνταξη κανονικών εκφράσεων (**B**asic **R**egular **E**xpression). Για τη χρήση εκτεταμένων κανονικών εκφράσεων (**E**xtended **R**egular **E**xpression) πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την επιλογή **-E** ή την ισοδύναμη **-r**. Η επόμενη σωλήνωση τυπώνει μόνο τις γραμμές της εισόδου που αρχίζουν με το γράμμα **d**, ακολουθεί ένας οποιοσδήποτε χαρακτήρας και μετά το γράμμα **r**:

```
$ printf "%s\n" dirac drama dir mydir |  
    sed -n '/^d.r/p'
```

```
dirac
```

```
dir
```

# sed - Παραδείγματα

Αντικατάσταση ακολουθιών gray ή grey με την black:

```
$ echo 'gray & white are my top colors' |  
  sed 's/gr[ae]y/black/'  
black & white are my top colors
```

Διαγραφή πρώτων δύο χαρακτήρων των γραμμών που περιέχουν την ακολουθία **ro** (αντικατάσταση των δύο πρώτων χαρακτήρων των συγκεκριμένων γραμμών με το τίποτα):

```
$ printf "%s\n" router raw apropos |  
  sed '/ro/ s/..//'  
uter  
raw  
ropos
```

# sed - Παραδείγματα

Παρόμοια η εντολή που ακολουθεί εμφανίζει όλους τους χρήστες του συστήματος:

```
$ sed 's/:.*$//' /etc/passwd  
root  
daemon  
...
```

Διαγράφει δηλαδή από κάθε γραμμή του αρχείου /etc/passwd το τμήμα από την πρώτη άνω κάτω τελεία μέχρι και το τέλος της γραμμής. Θυμίζουμε πως ο χαρακτήρας \$ σε κανονική έκφραση αντιπροσωπεύει το τέλος της γραμμής και ο αστερίσκος \* επανάληψη του προηγούμενου χαρακτήρα.



# sed - Παραδείγματα

Ο χαρακτήρας **&** αντιπροσωπεύει το πρότυπο που βρέθηκε. Η επόμενη εντολή περικλείει σε διπλά εισαγωγικά την πρώτη εμφάνιση της ακολουθίας root:

```
$ echo How are you root? | sed 's/root/"&"/'  
How are you "root"?
```

Παρόμοια, η εντολή που ακολουθεί περικλείει την πρώτη λέξη κάθε γραμμής του αρχείου *myfile* ανάμεσα στις ακολουθίες “USER:” και “, SHELL:”:

```
$ sed 's/[a-z0-9]*/USER: &, SHELL:/' myfile  
USER: root, SHELL: /bin/bash  
USER: daemon, SHELL: /usr/sbin/nologin
```

# sed - Παραδείγματα

```
$ sed '3s/bin/BIN/g' /etc/passwd # only 3rd line
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/usr/sbin/nologin
BIN/x:2:2:BIN:/BIN:usr/sBIN/nologin # bin to BIN
...
```

Μετατροπή κεφαλαίων σε πεζά και το αντίστροφο:

```
$ echo UPPERCASE! | sed 's/.* /\L&/g' # to lower
uppercase!
```

```
$ echo danke schoen | sed -e 's/./\U&/'
-e 's/oe/ö/'
```

```
Danke schön
```

# sed - Παραδείγματα

Η επόμενη εντολή προσθέτει μία κενή γραμμή μετά από κάθε γραμμή του αρχείου:

```
# add empty line after every line
```

```
$ sed 'G' /etc/resolv.conf
```

Η sed εντολή **G** κάνει προσθήκη του χώρου κράτησης στο χώρο προτύπου. Πιο συγκεκριμένα προσθέτει μία νέα γραμμή στο χώρο προτύπου και αντιγράφει τα περιεχόμενα του χώρου κράτησης μετά τη νέα γραμμή. Στην ουσία μετά από κάθε γραμμή του αρχείου εισόδου γίνεται προσθήκη μιας κενής γραμμής.

# sed - Παραδείγματα

Διαφορά μεταξύ των sed εντολών **p** και **P**:

```
$ echo -e 'Line1\nLine2' | sed -n '1{N;P}'
```

```
Line1                                     # prints up to \n
```

```
$ echo -e 'Line1\nLine2' | sed -n '1{N;p}'
```

```
Line1                                     # prints pattern  
Line2
```

Η sed εντολή **P** τυπώνει τα περιεχόμενα του χώρου προτύπου μέχρι να εντοπίσει χαρακτήρα νέας γραμμής. Τα άγκιστρα χρησιμοποιούν στην ομαδοποίηση sed εντολών και η sed εντολή **N** κάνει προσθήκη της επόμενης γραμμής στον χώρο προτύπου, έτσι ώστε να περιέχει δύο γραμμές.

# sed - Άσκηση

- Να γραφεί ένα σενάριο φλοιού (shell script) που θα δημιουργεί προσωποποιημένα αρχεία από ένα πρότυπο κείμενο (template) και ένα αρχείο δεδομένων. Τα αρχεία αυτά έχουν την παρακάτω μορφή:

```
$ cat letter.template
```

```
Hello NAME,  
I am waiting for my money (MONEY €) until  
tomorrow!!!
```

```
Best Regards  
Frank Grace
```

# sed - Άσκηση

```
$ cat data.csv
```

```
Alice,5.000
```

```
Bob,2.500
```

```
Carol,660
```

```
Dave,1.300
```

```
Eve,990
```

```
$ cat letter_to_Alice.txt
```

```
Hello Alice,
```

```
I am waiting for my money (5.000 €) until  
tomorrow!!!
```

```
Best Regards
```

```
Frank Grace
```

# Βιβλιογραφία

- <https://www.gnu.org/software/sed/manual/sed.html>
- <https://www.grymoire.com/Unix/Sed.html>
- <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/the-basics-of-using-the-sed-stream-editor-to-manipulate-text-in-linux>

# Ερωτήσεις

