

Cursul #5

Interfața în linia de comandă



It was a mistake to think that GUIs ever would, could, or even should, eliminate CLIs.

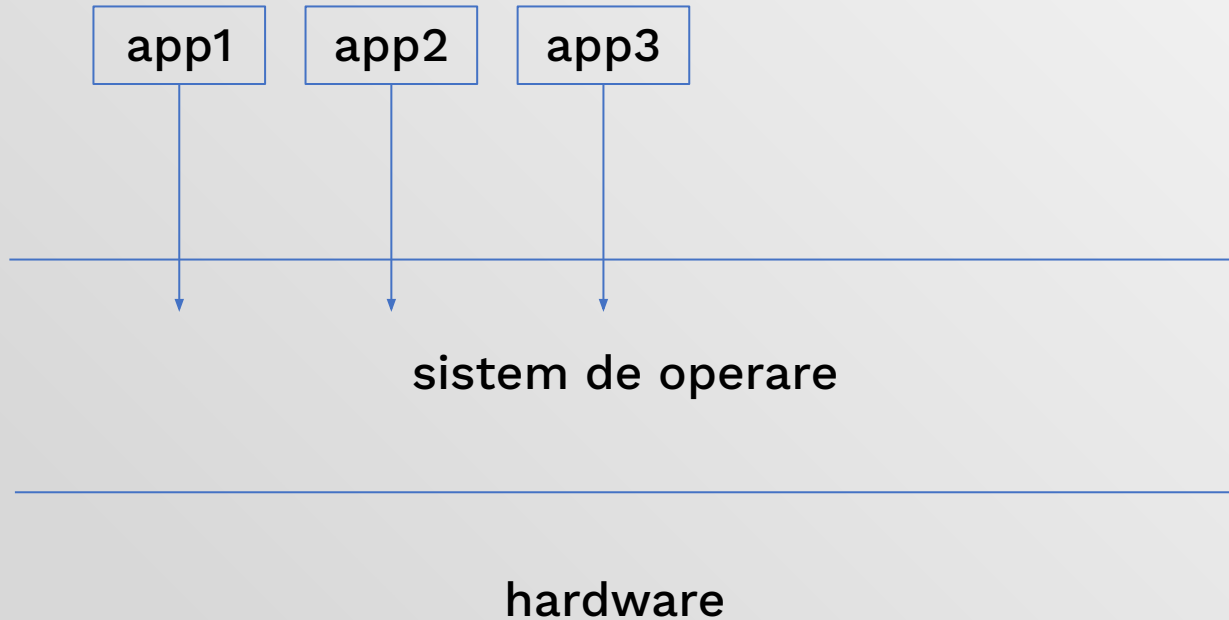
Jeffrey Snover (Architect of Windows PowerShell)

Suport de curs

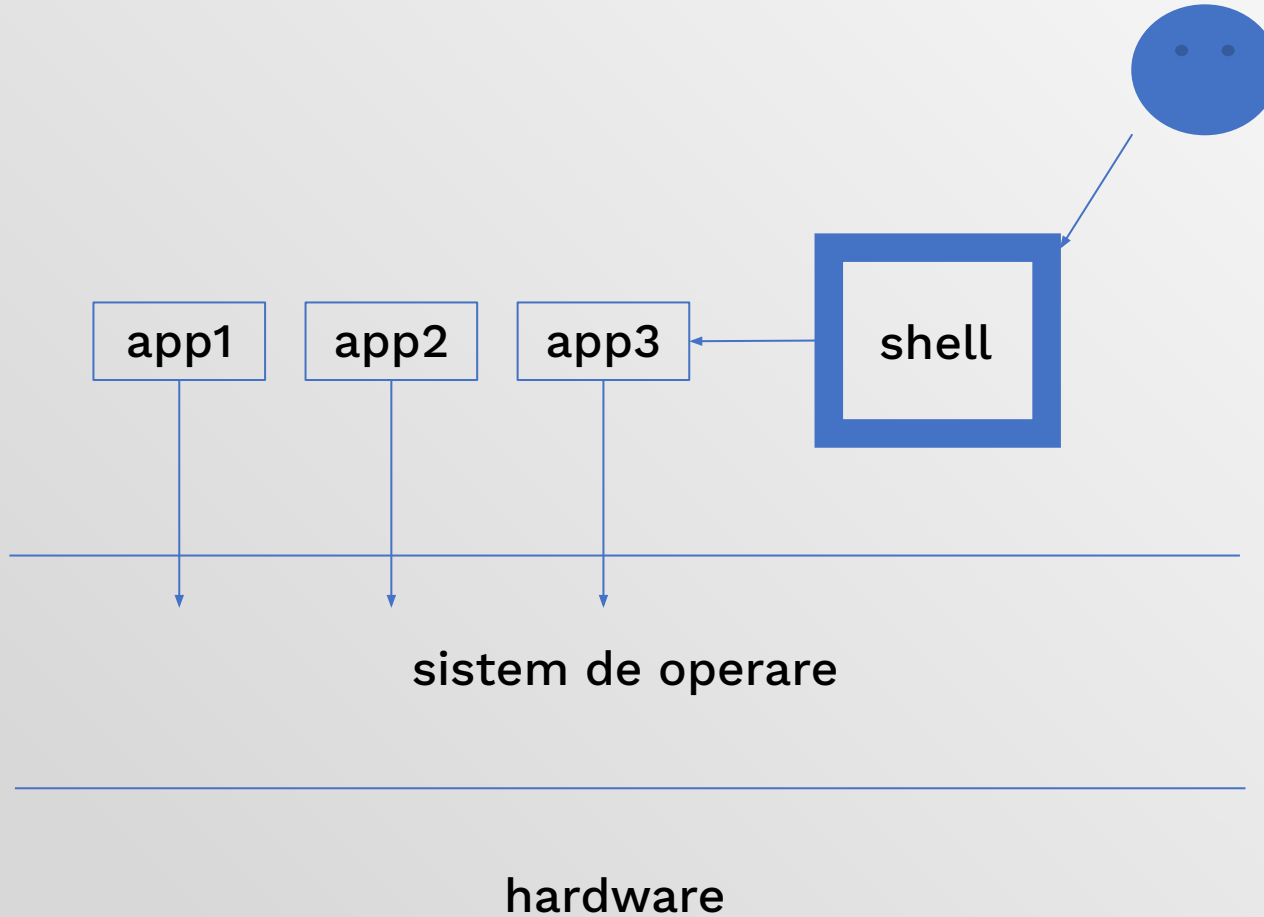
Capitolul 7 – Interfața în linia de comandă

- <https://github.com/systems-cs-pub-ro/carte-uso/releases>

Utilizatorul și sistemul de operare



Shell-ul



Shell și proces

- utilizatorul folosește interfața shell-ului
 - butoane, click (GUI)
 - comenzi cu parametri (CLI)
- shell-ul identifică un fișier executabil
- shell-ul creează un proces copil
- procesul copil încarcă informațiile din executabil
- procesul astfel creat e noul proces/aplicație

Shell GUI vs CLI

- interfață intuitivă
 - culori, personalizare
 - eye-candy
 - ferestre
 - butoane
 - meniu
 - resurse consumate
- interfață text, simplă
 - opțiuni complexe
 - comenzi, parametri
 - consum redus de resurse
 - consecvență

Interfețe în linia de comandă

- shell-ul CLI al unui sistem de operare (Bash, zsh, tcsh)
- consola GRUB (bootloader)
- consola Python
- consola de configurare de echipamente de rețea (Cisco IOS, Juniper JunOS)
- consola Matlab, AutoCAD, R
- consolă de jocuri (FPS)

De ce CLI?

- eficient
- consecvent
- posibilitate automatizare sarcini (scripting)
- ușor de adăugat o opțiune nouă
 - o comandă nouă = un executabil nou

Funcționare CLI

- utilizatorul introduce comanda
- interfața traduce comanda într-un apel intern sau de executabil intern
- creează un proces
- afișează rezultatul rulării comenzii

Shell CLI

- prompt pentru utilizator
- comenzile sunt:
 - interne: sunt interpretate de shell, nu se caută executabile externe: cd, exit, alias
 - externe: căi către executabile
- <http://www.pixelbeat.org/cmdline.html>

Bash

- shell implicit în Linux
- Bourne Again Shell
- succesor al Sh (Bourne Shell)
- multe funcționalități sunt comune cu alte shell-uri: zsh, tcsh
- executabilul este `/bin/bash`

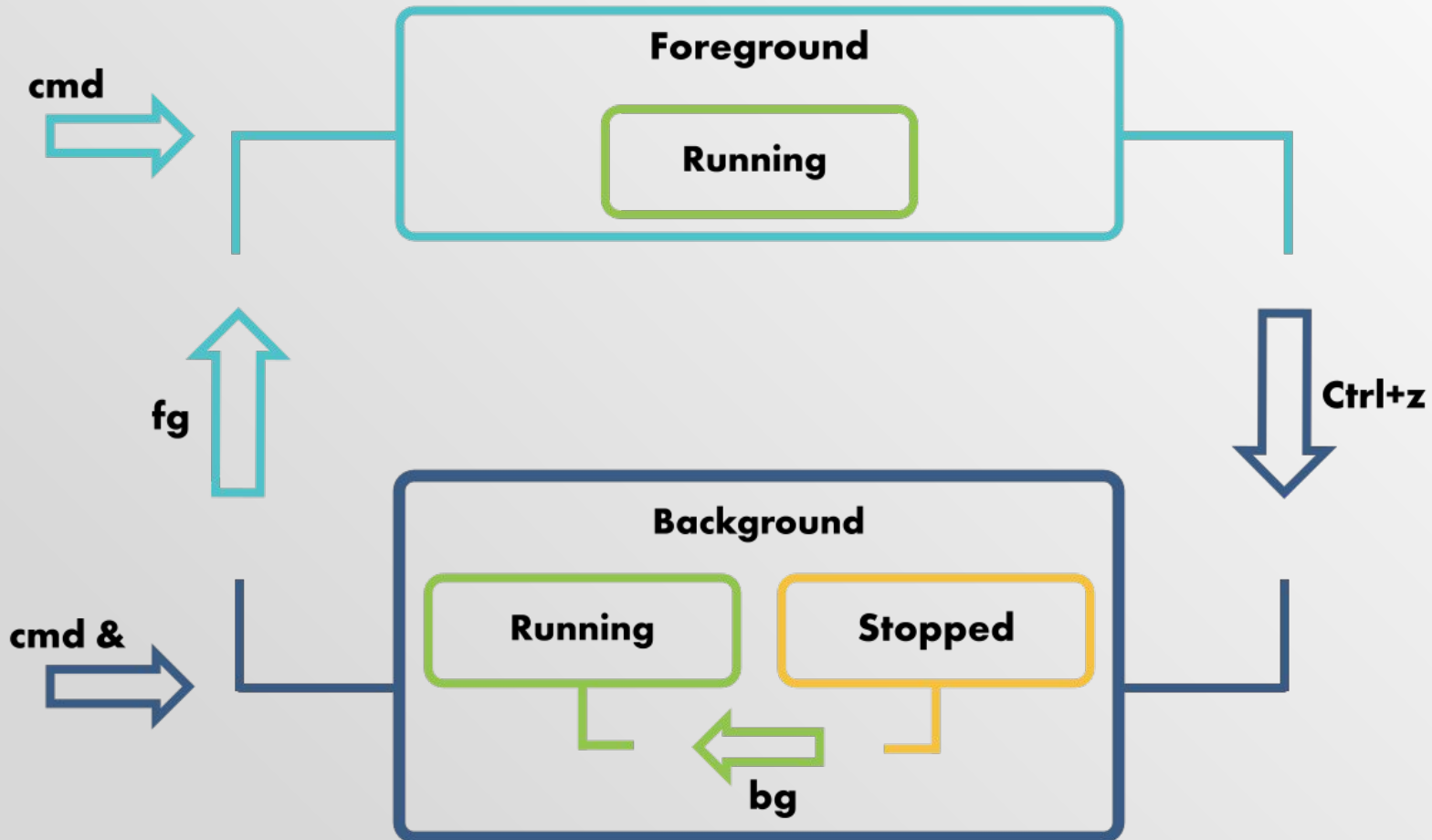
Funcționare shell

- shell-ul traduce comanda în calea unui executabil
 - variabila de mediu PATH
- se iau căile din variabila de mediu PATH
- se localizează executabilul
- se creează un proces copil
- se încarcă executabilul
- se așteaptă încheierea rulării executabilului
- se reafișează promptul utilizatorului

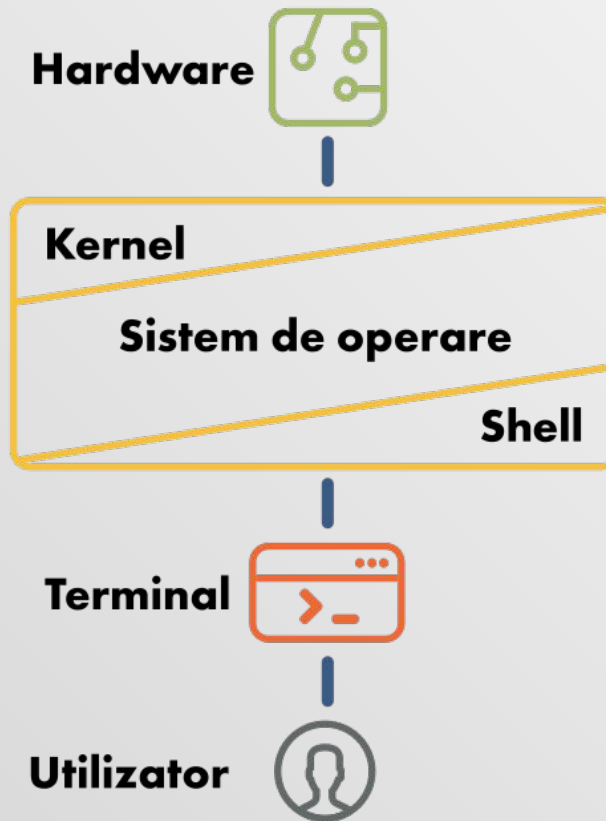
Foreground și background

- un singur proces rulează în foreground
- oricâte în background
- în background pot fi suspendate

Foreground și background (2)



Shell și terminal



Funcționalități terminal

- tab-uri de terminal
- Ctrl+d: închide terminalul
- command history scrolling
- transparență
- blinking cursor, terminal bell

Funcționalități shell

- completare comenzi (command completion)
 - Tab
 - Tab Tab
 - Alt+.
- istoricul de comenzi (reverse history search)
 - Ctrl+r
- personalizare prompt
 - variabila PS1
- editarea comenzilor (command line editing)
 - deplasare: Ctrl+a, Ctrl+e, Ctrl+f, Ctrl+b, Alt+f, Alt+b
 - ștergere: Ctrl+c, Ctrl+k, Ctrl+u, Alt+d, Alt+Backspace

Caractere speciale în shell

- spațiu (blank): separator de argumente
- #: comentariu
- *: wildcard
- &, |, ; - înlănțuire comenzi
- >, < - redirectări
- \$ - expandări
- ', ", \ - escapări
- <https://explainshell.com>

Globbing

```
ana@host:~/code/tests$ ls
```

```
Makefile  endian.c  struct_bit  struct_bit.o  tcp_new_sock.c
endian    endian.o  struct_bit.c  tcp_new_sock  tcp_new_sock.o
```

```
ana@host:~/code/tests$ ls *.c
```

```
endian.c  struct_bit.c  tcp_new_sock.c
```

```
ana@host:~/code/tests$ ls end?an.c
```

```
endian.c
```

```
ana@host:~/code/tests$ ls [a-s]*.c
```

```
endian.c  struct_bit.c
```

```
ana@host:~/code/tests$ ls *.{c,o}
```

```
endian.c  endian.o  struct_bit.c  struct_bit.o  tcp_new_sock.c  tcp_new_sock.o
```

Escapări

```
ana@host:/tmp/uso$ ls -l
total 0
-rw-r--r-- 1 ana ana 0 2007-11-18 00:14 alfa beta.txt
-rw-r--r-- 1 ana ana 0 2007-11-18 00:14 d.txt
ana@host:/tmp/uso$ ls alfa beta.txt
ls: alfa: No such file or directory
ls: beta.txt: No such file or directory
ana@host:/tmp/uso$ ls "alfa beta.txt"
alfa beta.txt
ana@host:/tmp/uso$ ls 'alfa beta.txt'
alfa beta.txt
ana@host:/tmp/uso$ ls alfa\ beta.txt
alfa beta.txt
ana@host:/tmp/uso$ echo $a
4
ana@host:/tmp/uso$ echo "$a"
4
ana@host:/tmp/uso$ echo \$a
$a
ana@host:/tmp/uso$ echo '$a'
$a
```

Expandări

```
ana@host:~$ echo $PATH
/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:/usr/local/games:/usr/games:/usr/local/PackageTracer5
```

```
ana@host:~/tmp$ touch $(seq -f "file-%02g.txt" 1 20)
```

```
ana@host:~$ ls
```

```
file-01.txt file-03.txt file-05.txt file-07.txt file-09.txt file-11.txt file-13.txt [...]
file-02.txt file-04.txt file-06.txt file-08.txt file-10.txt file-12.txt file-14.txt [...]
```

```
ana@host:~$ a=3
```

```
ana@host:~$ ((a++))
```

```
ana@host:~$ b=$((a+1))
```

```
ana@host:~$ echo $b
```

5

Redirectări

- > - redirectarea ieșirii standard
- < - redictarea intrării standard
- 2> - redirectarea ieșirii de eroare standard
- pentru redirectare formatul comenzii este ***command operator file***
- în cazul comunicării între procese forma este ***command1 |command2***

Înlănțuirea comenzilor

```
ana@host:~$ svn log | less
```

```
root@asgard:~# apt-get update ; apt-get upgrade ;  
apt-get dist-upgrade
```

```
ana@host:~$ id ana &> /dev/null && echo "da" ||  
echo "nu"
```

da

```
ana@host:~$ id atilla &> /dev/null && echo "da" ||  
echo "nu"
```

nu

One linere

- înlănțuirea mai multor comenzi, de obicei prin pipe
- ieșirea uneia e folosită de alta și tot așa
- quick'n'dirty
- funcționalități mai complexe într-o singură linie

Filtre de text

- prelucratoare de text
 - din alte fişiere
 - din alte comenzi
- comenzi generatoare de text
 - ps, dmesg, find, last, strace
- filtre/prelucratoare de text
 - cat, tac, rev, nl
 - Head, tail
 - cut, tr
 - sort, uniq, wc
 - grep
 - sed, awk

cat, tac, rev, nl

- cat: afișare conținut fișier
- tac: afișare conținut fișier în ordinea inversă a liniilor
- rev: afișare linii inversate (primul element de pe linie devine ultimul)
- nl: afișare număr de linie

head, tail

- head -n 10: primele 10 linii
- head -n -10: toate mai puțin ultimele 10 linii
- tail -n 10: ultimele 10 linii
- tail -n +11: începând cu linia 11

cut, tr

- `cut -d ' ' -f 1`
- `cut -d ':' -f 2,3`
- `tr ' ' ;`
- `tr -d ':'`

sort, uniq, wc

- sort: sortează intrările
- sort -r -n: sortează invers, numeric
- uniq: elimină duplicatele (trebuie sortate mai întâi)
- wc: numără elementele
- wc -c: numără caracterele
- wc -l: numără liniile

Exemplu

```
ana@host:~$ < /dev/urandom tr -d -c 'A-Za-z0-9' | head -c 8 ; echo
```

- ▶ `/dev/urandom` – generator de caractere aleatoare
- ▶ `< /dev/urandom` – redictează intrarea standard din fișierul `/dev/urandom`
- ▶ `tr` – *transliterate* (comandă shell de tip **filtru de text**)
- ▶ `-d` – delete (șterge)
- ▶ `-c` – complement (set complementar)
- ▶ `-c 'A-Za-z0-9'` – orice nu este literă sau cifră

→ șterge orice **nu** este literă sau cifră dintr-un șir infinit generat aleator

- ▶ `head` – extrage primele elemente
- ▶ `-c 8` – opt caractere

→ extrage primele 8 caractere

→ extrage primele 8 caractere tipăribile (literă sau cifră) dintr-un șir generat aleator;
la final afișează un caracter *newline*

grep

- extrage liniile care se potrivesc cu parametrul
- `ps -ef | grep misc`
- `grep -r "main()" code/`
- `grep '^admin:' /var/log/messsages`

Expresii regulate

- mod de a potrivi (match) mai multe șiruri
 - a^* : a de oricâte ori (posibil niciodată)
 - a^+ : a de oricâte ori, măcar o dată
 - $a?$: a o dată sau nici o dată
 - $^$: început de linie
 - $\$$: sfârșit de linie
 - $[a-z]$: de la a la z
 - $^[a-z]$: orice mai puțin de la a la z
 - $.$: orice
-
- <https://regex101.com>

Expresii regulate

`[_a-zA-Z][_0-9a-zA-Z]*`: nume de variabilă/funcție

`07[:digit:]\{8\}`: număr de telefon

`[:upper:][:alpha:]+`: numele unei persoane

`[:digit:]\{2\}\.(pdf|png|svg)`: nume fișiere din două cifre și diferite extensii

`([01][:digit:]|2[0-3]):[0-5][:digit:]`: timp în ore și minute

`^[:upper:]\{1,10\}$`: linii conținând maxim 10 majuscule

Windows Power Shell

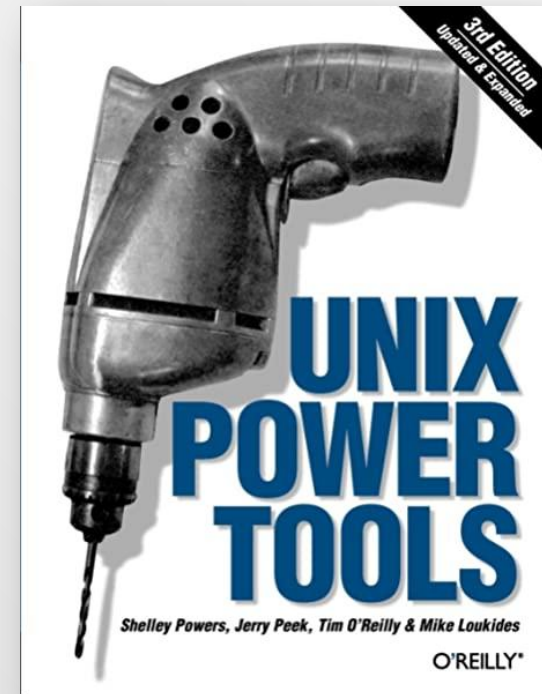
- CLI pentru Windows
- rulează de la Windows XP SP2 în sus
- integrare cu .NET framework
- *cmdlets*: aplicații .NET
- automatizare, scripting
- pipeline de obiecte (*objects*), nu de șiruri de caractere ca în Unix

Resurse utile

- <http://www.pixelbeat.org/cmdline.html>
- <https://explainshell.com>
- <https://tldr.oostera.io/>
- <https://regex101.com/>
- <https://mywiki.woledge.org/BashFAQ> (pentru avansați)

Unix Power Tools

- ediția a 3-a, 2002
- enciclopedie a facilităților Unix
- 1100 de pagini, 51 de capitole
- pentru *power users* - utilizatori avansați care vor să folosească la maxim sistemul
- capitole excelente despre shell și shell scripting



Rob Pike

- parte a echipei Unix
- ulterior, dezvoltator la Plan 9 și Inferno
- cărți și proiecte împreună cu Ken Thompson, Brian Kernighan
- UTF-8



Amazon

- Amazon.com, Inc.
- comerț electronic (online retailer)
- fondată în 1994, online în 1995
- inițial librărie online
- Amazon Kindle
- în 2010, vânzările de e-books au depășit vânzările de cărți în format printat
- Amazon Web Services: servicii de stocare și rulare, cloud computing
- Amazon EC2: închiriere de mașini virtuale
- Amazon S3: servicii de stocare



Cuvinte cheie

- interfață
- shell
- GUI
- CLI
- Bash
- terminal
- istoric
- completare comenzi
- editare comenzi
- globbing
- escaping
- expandare
- redirectare
- înlănțuire
- one-liner
- filtru de text
- expresii regulate