

# Operacijski sistemi



Lupina

# Vsebina

- Lupina
- Grafična lupina
- Upravljanje oken
- Ukazna lupina
- Terminal

# Lupina

- Kaj je lupina?

**Program**, ki uporabniku nudi osnovni **uporabniški vmesnik** za uporabo, upravljanje in delo z **operacijskim sistemom**.





# Lupina

- Storitve lupine
  - upravljanje z datotekami
  - upravljanje s procesi
  - upravljanje z napravami (strojna oprema)
  - upravljanje s programi (programska oprema)
  - nadzor in konfiguracija operacijskega sistema
  - itd.



# Lupina

- Vrste lupin glede na uporabniški vmesnik
  - **grafične** lupine
    - grafični uporabniški vmesnik, namizno okolje
  - **tekstovne** lupine
    - tekstovni uporabniški vmesnik
    - ukazna vrstica
  - zvočni vmesnik ipd.
    - razpoznava zvočnih ukazov
    - navadno dodatek drugim načinom
  - mešani načini uporabe

# Lupina

- Način dela v lupini
  - **interaktivna uporaba**
    - uporabnik vnese ukaz in zahteva njegovo izvedbo
    - lupina izvede ukaz in sporoči status izvedbe
  - **neinteraktivna uporaba**
    - minimalna interakcija z uporabnikom
    - izvajanje zaporedja ukazov (zapisanega v skripti)
    - uporabnik zahteva izvedbo skripte
    - lupina jo izvede

# Lupina

- Skriptiranje

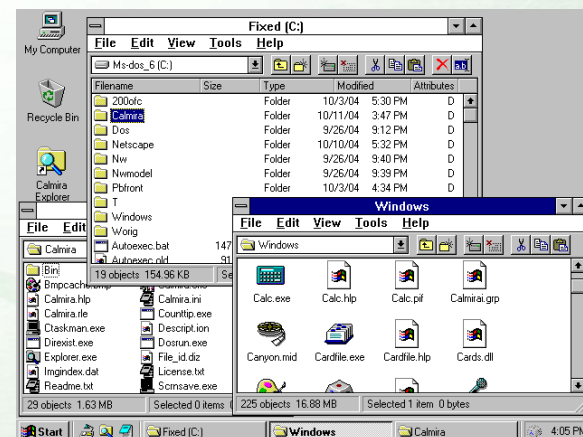
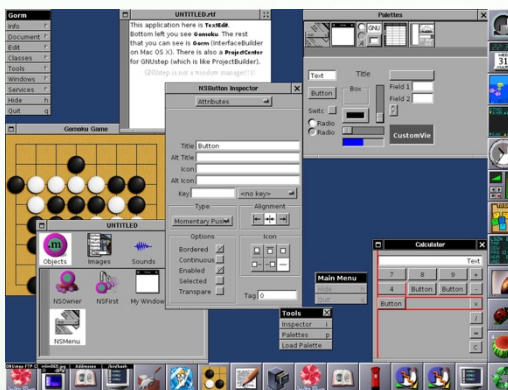
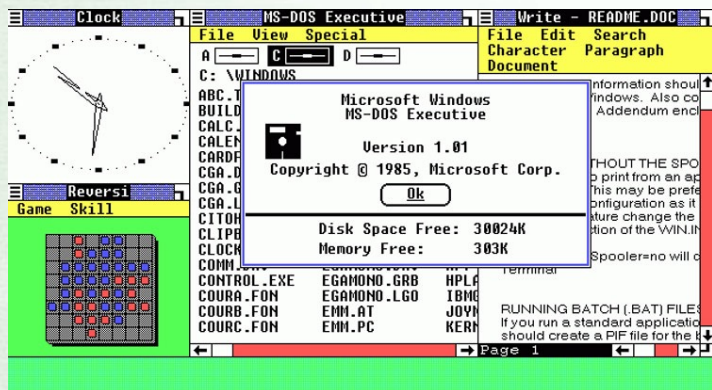
- izvorna koda v skriptnem programskem jeziku, ki ga podpira lupina oz. operacijski sistem

Operacijski sistem	Privzeto skriptiranje
DOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• paketna datoteka ("batch" skripta) za command.com</li></ul>
Windows	<ul style="list-style-type: none"><li>• paketna datoteka ("batch" skripta) za cmd.exe</li><li>• PowerShell</li></ul>
OS/2, VM/CMS, AmigaOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rexx</li></ul>
Unix-like OS	<ul style="list-style-type: none"><li>• bash, sh, zsh, ksh, csh, tcsh in ostali</li></ul>
macOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Automator: AppleScript, JavaScript, bash/zsh</li></ul>



# Grafična lupina

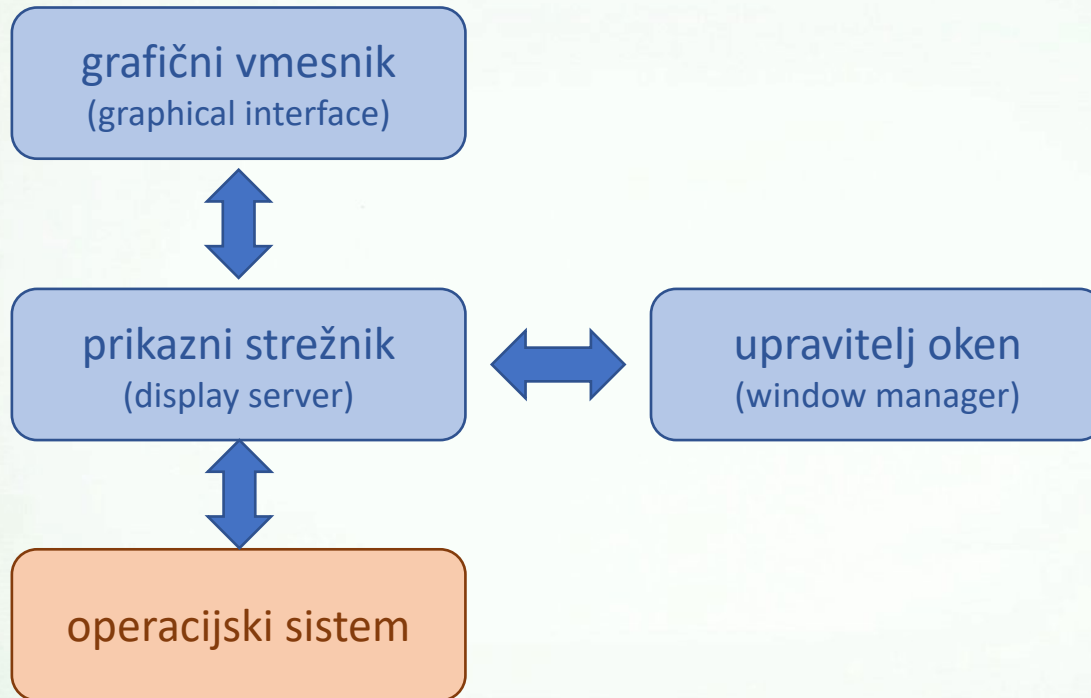
- Lastnosti
  - navadno preprosta za uporabo
  - uporaba grafičnega uporabniškega vmesnika (GUI)
    - vizualni grafični elementi, efekti, animacije, zvok
  - uporaba naprednih vnosnih naprav
    - tipkovnica, miška, zasloni na dotik, glasovno upravljanje





# Grafična lupina

- Arhitektura grafične lupine



# Grafična lupina

- **Grafični vmesnik**

- namizno okolje (desktop environment)

- **grafični elementi**

- namenjeni prikazu informacij
  - okno ... navadno pravokotna (spremenljiva) površina
  - okna, ikone, meniji, orodne vrstice, gumbi, vnosna polja

- **interaktivni elementi**

- namenjeni vnosu ukazov
  - kurzor ... tekstovni, grafični
  - izbira ...tekstovna, pravokotna, itd.



# Grafična lupina

- **Prikazni strežnik (display server)**
  - komunikacija z aplikacijami po danem **protokolu**
    - mehanizmi medprocesne/mrežne komunikacije
  - posreduje dogodke na vhodnih napravah aplikaciji
    - tipkovnica, miška, zaslon na dotik, itd.
  - upravlja z izrisom oken
    - zahteve po izrisu oken združi preko *upravitelja oken*
    - združena okna posreduje video napravi preko operacijskega sistema
  - izris grafičnih primitivov (opsijsko)
    - črta, pravokotnik, bitna slika, font, ...



# Grafična lupina

- **Upravitelj oken (window manager)**

- program, ki nadzoruje postavitev in prikaz oken
  - odpiranje, zapiranje, minimizacija, maximizacija, spust v naslovno vrstico, sprememba velikosti, premik, itd.
- pogosto združen s prikaznim strežnikom
  - Wayland, Quartz, SurfaceFlinger (združeno)
  - X.org ipd. (ločeno)
- način upravljanja oken
  - kako se okna izrišejo in obnavljajo
  - npr. skladovni, ploščični, kompozitni, dinamični

# Grafična lupina

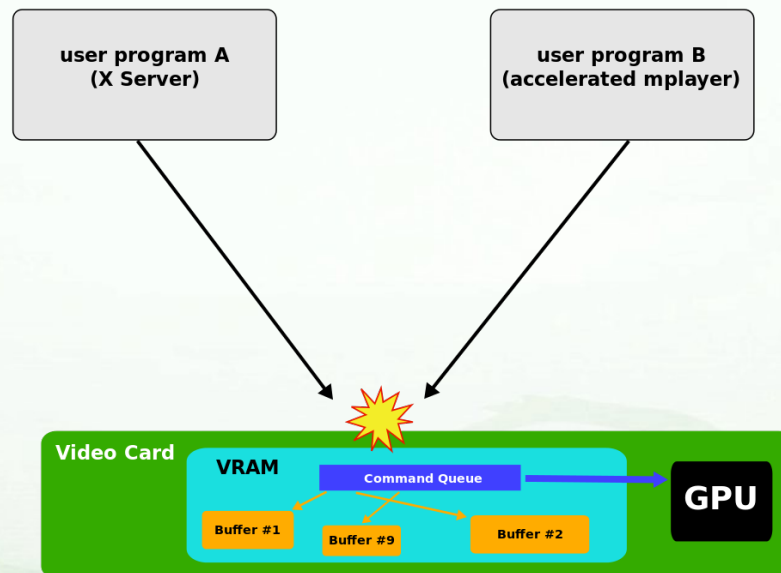
- Znani prikazni strežniki
  - glede na protokol/OS

Protokol	Prikazni strežniki	OS
X11	X.org, XQuartz, XWayland	Unix-like
Wayland	Weston, Enlightenment, Mutter, Kwin	Linux
Mir	Mir	Linux, Ubuntu
Quartz	Quartz	macOS
SurfaceFlinger	SurfaceFlinger	Android
Desktop Window Manager	Desktop Window Manager, Start meni	Windows 95/98/NT 4.0/Vista/8/10
	Program Manager, 1990	Windows 3.x/NT 3.1/NT 3.51
	MS-DOS Executive, 1983	Windows 1.0/2.0

# Grafična lupina

- **Operacijski sistem – video / GPU podsistem**

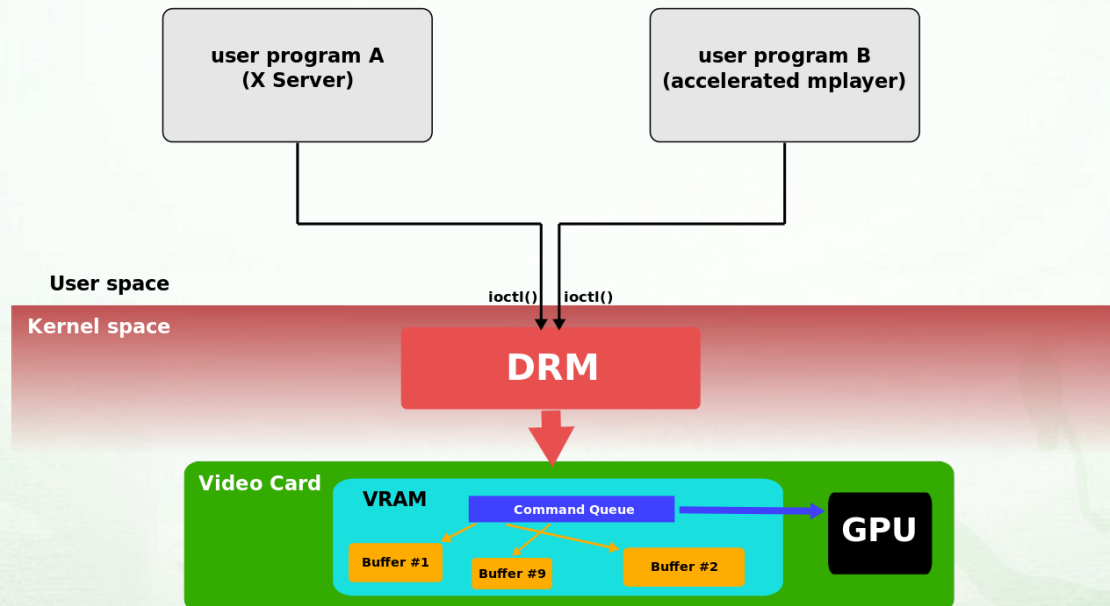
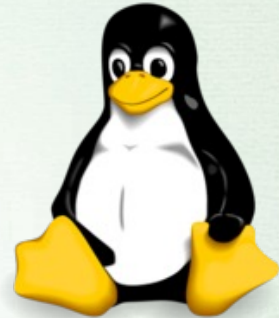
- Framebuffer naprava: `/dev/fb0` itd.
  - dostop do video pomnilnika
  - (delno) upravljanje video naprave
  - branje, pisanje, dostop, preslikan pomnilnik
  - težave ob sočasnem dostopu





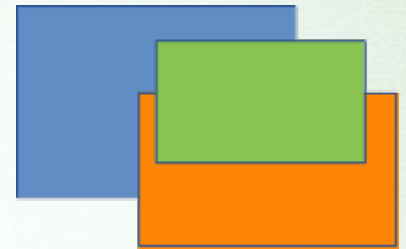
# Grafična lupina

- Operacijski sistem – video / GPU podsistem
  - Direct rendering manager
    - naprave: `/dev/dri/card0` itd.
    - podsistem za upravljanje z GPU napravami
    - +GEM +KMS



# Upravljanje oken

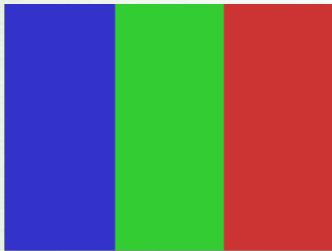
- **Skladovni (stacking) ali lebdeči (floating)**
  - omogoča prekrivanje oken po principu sklada
    - okna naložena drug vrh drugega
    - okna na vrhu so v ospredju in okna spodaj so v ozadju
  - izris oken v vrstnem redu glede na oddaljenost
    - topološka ureditev oken
    - **slikarski algoritem**
      - od najbolj oddaljenega do najbližjega
      - ni potrebe po preverjanju izrisa po drugih oknih
    - **obratni slikarski algoritem**
      - od najbližjega do najbolj oddaljenega
      - ni dovoljeno risanje po že izrisanih oknih



# Upravljanje oken

- Ploščični (tiling)

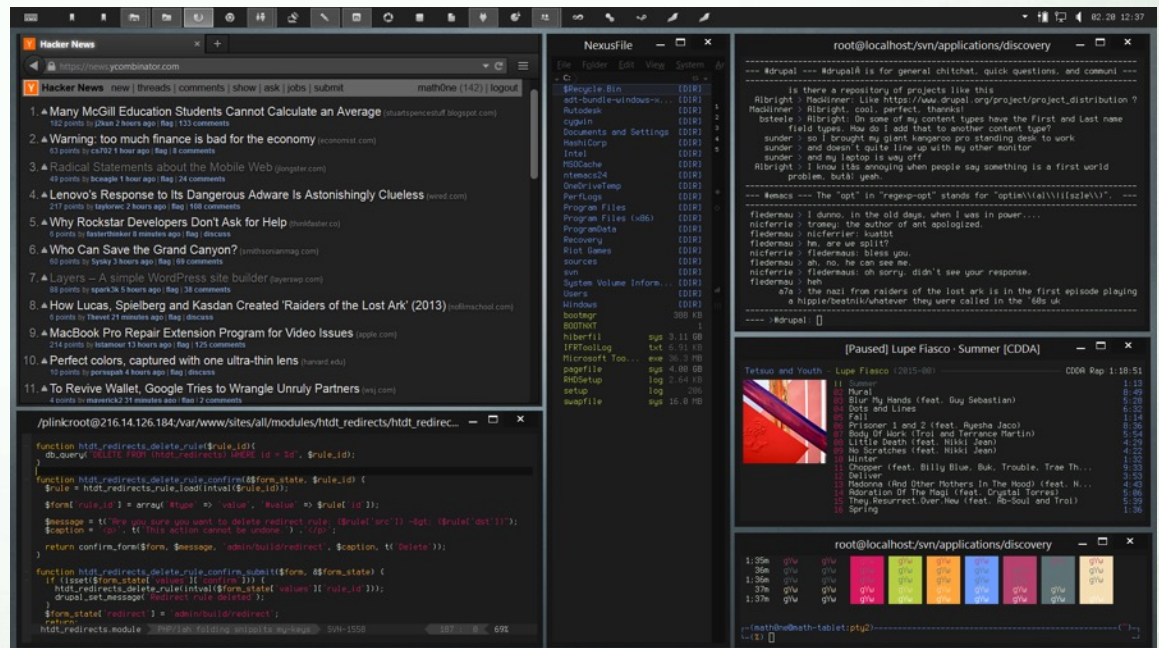
- zaslon razdeljen na več ne-prekrivajočih se področij
- ni težav s prekrivanjem pri izrisu



vertikalno rezanje



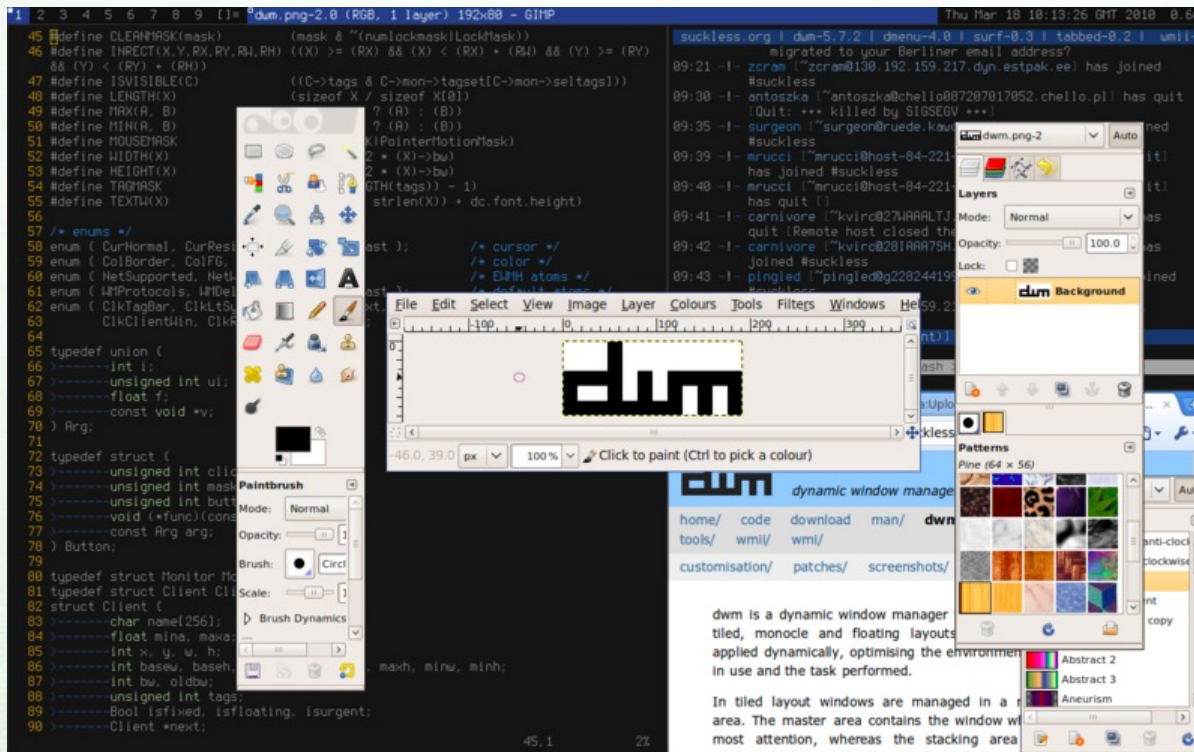
horizontalno rezanje





# Upravljanje oken

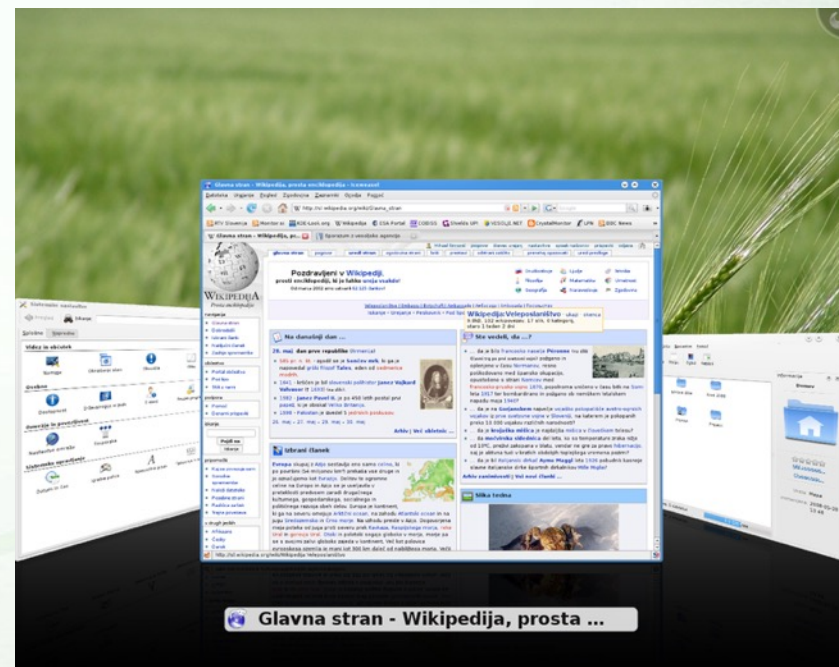
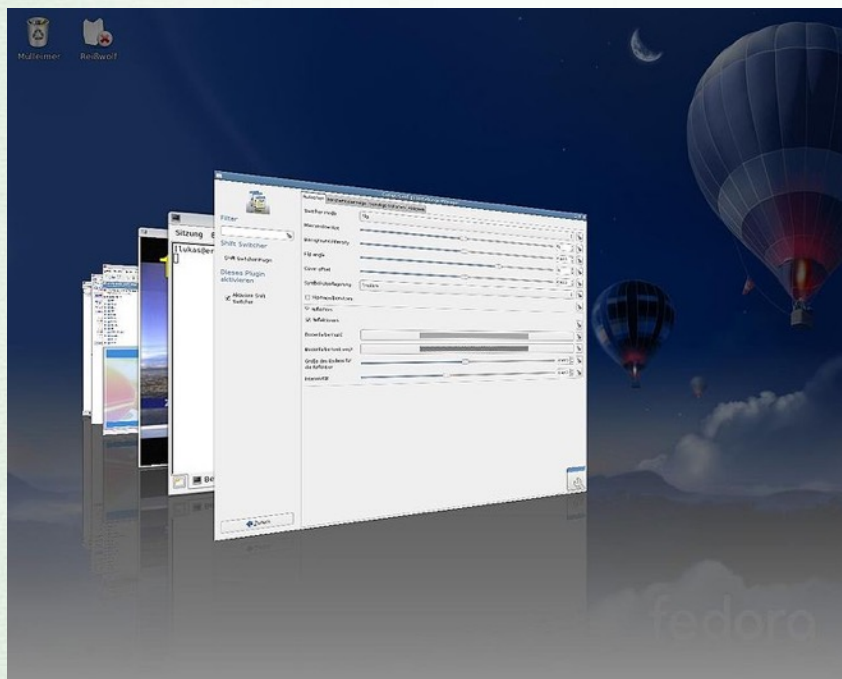
- **Dinamični (dynamic)**
  - hibrid med ploščičnim in skladovnim



# Upravljanje oken

- **Kompozitni (compositing)**

- vsako okno se izriše samo zase v vmesni pomnilnik
- nato se okna preslikajo na sliko
  - možnost uporabe naprednih grafičnih učinkov



# Ukazna lupina

- Lastnosti
  - tekstovna oz. ukazna lupina
  - uporaba tekstovnega uporabniškega vmesnika
    - vmesnik ukazne vrstice (command-line interface)
  - pogosto omogoča napredno uporabo
    - programiranje
    - preusmerjanje vhoda in zajem izhoda ukazov
    - upravljanje poslov
  - zahtevnejša za uporabo (kot grafična lupina)
    - potrebno je poznavanje ukazov



# Ukazna lupina

- Nekaj znanih lupin

Lupina	Zagon	Privzeta uporaba v
	command.com	MS-DOS, DR-DOS, Windows 95 ipd.
Command prompt	cmd.exe	Windows NT/CE, OS/2, ReactOS
Bourne shell	sh	UNIX
C shell	csh	SunOS
Korn shell	ksh	AIX, HP-UK, OpenSolaris
Bash shell	bash	Linux, macOS prej (10.14), Haiku
Z shell	zsh	Deepin, GoboLinux, Grni, macOS zdaj (10.15+)
Tsch shell	tcsh	Free BSD
Fish shell	fish	GhostBSD

Viri: Kidwai et al., *A comparative study on shells in Linux: A review. Materials Today: Proceedings*, 2020; Wikipedia

# Ukazna lupina

- Postopek dela
  - **REPL** ... read-evaluate-print loop
  - ponavljanje treh faz
  - *read*: branje ukaza preko ukazne vrstice
    - uporabnik vnese ukaz preko tipkovnice
  - *evaluate*: izvedba ukaza
    - lupina izvede ustrezno funkcionalnost
  - *print*: izpis rezultata
    - rezultat izvedbe se izpiše na izhod (zaslon)

# Ukazna lupina

- Vgrajeni in zunanji ukazi
  - ukazi **vgrajeni** v lupino (shell builtin)
    - ukazi, ki jih neposredno podpira sama lupina
    - npr. bash: `cd`, `echo`, `read`, `if`, `for`, `while`, ...
  - **zunanji** ukazi (external)
    - ukazi kot *samostojni programi*
      - npr. `ls`, `mkdir`, `cp`, `head`, `grep`, `ps`, `mount`, ...
    - shranjeni v *izvršljivih datotekah* nekje v *datotečnem sistemu*
      - npr. imeniki `/bin`, `/usr/bin`, ...



# Ukazna lupina

- Izvedba ukaza

- **notranji ukazi** imajo prednost

- pri izvedbi posameznih ukazov imajo vgrajeni ukazi ima prednost pred zunanjimi
    - npr.. vgrajeni `echo` pred `/usr/bin/echo`

- iskanje **zunanjih ukazov**

- daljše: podana je pot do ukaza
    - npr. `/usr/bin/ls`
  - krajše: zapišemo le ukaz, vendar
    - spremenljivka **\$PATH**
    - seznama imenikov, kjer se išče ukaz

```
PATH=/usr/bin:/usr/local/bin:/home/jure/bin
```

# Ukazna lupina

- Izvedba sestavljenih ukazov

```
cd ~ && ls -d /* | tr -r / | sort >"$ouffile" || echo ERR
```

- pred samo izvedbo se izvedejo še vse posebnosti
  - razširitve
    - razširitev posebnih znakov, spremenljivk, aritmetičnih izrazov itd.
  - preusmeritve
  - pogojno izvajanje
  - programski stavki
  - itd.

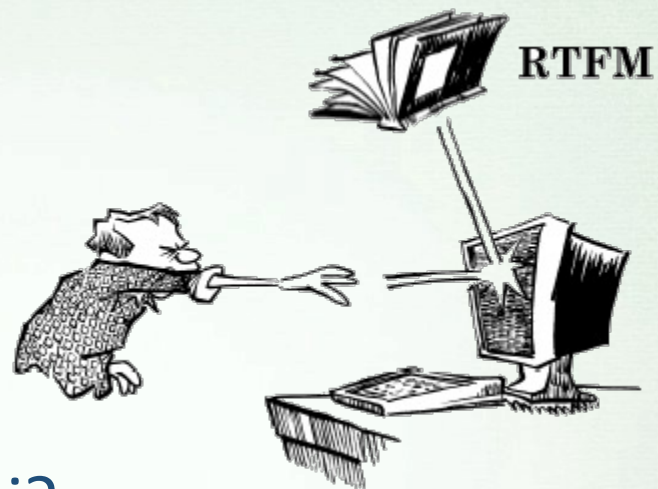
# Ukazna lupina

- Veliko funkcionalnosti
  - avtomatsko dopolnjevanje ukazov in zgodovina
  - preusmerjanje, tukaj-dokument, cevovodi
  - izvajanje v ozadju, upravljanje s posli
    - `fg`, `bg`, `jobs`, `kill`, `disown`, `wait`
  - skriptiranje, pogojno izvajanje z `&&` in `||`
    - `if`, `fi`, `for`, `while`, `do`, `done`, `continue`, `break`, `case`, `esac`, `function`, `return`, `shift`, ...
  - sklad imenikov
    - `pushd`, `popd`, `dirs`
  - vgrajeni ukazi in programski stavki
    - `echo`, `read`, `cd`, `pwd`, `test`, `type`, `which`, `umask`



# Ukazna lupina

- Uporabniški priročnik
  - pomoč za **zunanje** ukaze
  - uporaba
    - man *ukaz*
    - man man
  - Kaj pa v lupino vgrajeni ukazi?



# Terminal

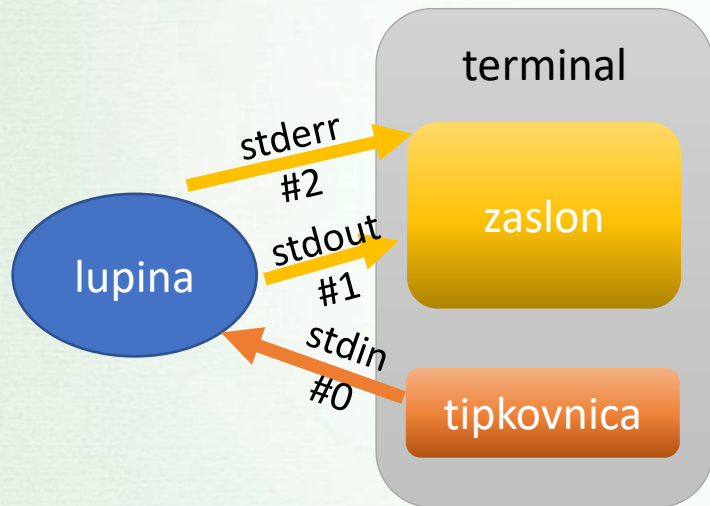


- **Terminal** (konzola)
  - ukazna lupina teče v terminalu
  - sestoji iz naprav za
    - **vnos** znakov: tipkovnica
    - **prikaz** znakov: zaslon



# Terminal

- Vmesniki



```
Processes: 123 total, 3 running, 120 sleeping, 552 threads      08:36:09
Load Avg: 1.75, 1.53, 1.49  CPU usage: 25.88% user, 28.93% sys, 55.62% idle
SharedLibs: 3908K resident, 5760K data, 0B linkedit.
MemRegions: 4471# total, 3362M resident, 77M private, 1112M shared.
PhysMem: 921M wired, 5289M active, 758M inactive, 6948M used, 1243M free.
VM: 238G vsize, 1034M framework vsize, 4797528(8) pageins, 0(0) pageouts.
Networks: packets: 581628/454M in, 462610/68M out.
Disks: 229509/3409M read, 418661/7924M written.

PID  COMMAND      %CPU  TIME    #TH  #WO  #POR  #MREG  RPRVT  RSHRD  RSIZE
1477  top           12.9  00:01.38 1/1   0    24    33    1428K+ 244K  1996K+
1466- cvmsComp_i38 0.0   00:00.04 1     0    18    36    1116K  9528K  5760K
1463  bash          0.0   00:00.00 1     0    17    25    296K   856K   968K
1462  login         0.0   00:00.01 1     0    22    62    616K   3200K  2448K
1459  cvmsComp_x86 0.0   00:00.03 1     0    18    34    1592K  9528K  6220K
1456- Cathode     8077  00:10.88 5     2    127   267    28M+   98M+   65M+
1454  launchd      0.0   00:00.00 2     0    37    46    236K   428K   660K
1452  quicklookd   0.0   00:00.48 6     2    88-   155    21M-   17M    58M-
1451  ocsd         0.0   00:00.01 2     0    42    40    736K   3192K  2152K
1450  mdworker     0.0   00:00.06 3     1    48    67    1636K  16M    4284K
1294- Google Chrom 0.3   00:42.07 4     1    93    778    48M    89M    80M
1267- DashboardCli 0.0   00:01.27 5     2    128   228    14M    26M    21M
1266  DashboardCli 0.0   00:02.39 5     2    129   330    40M    43M    97M
1192- Google Chrom 8.8   00:10.10 4     1    93    348    19M-   87M    43M-
1014  dd            0.0   00:00.00 1     0    14    23    180K   240K   436K
```





# Terminal

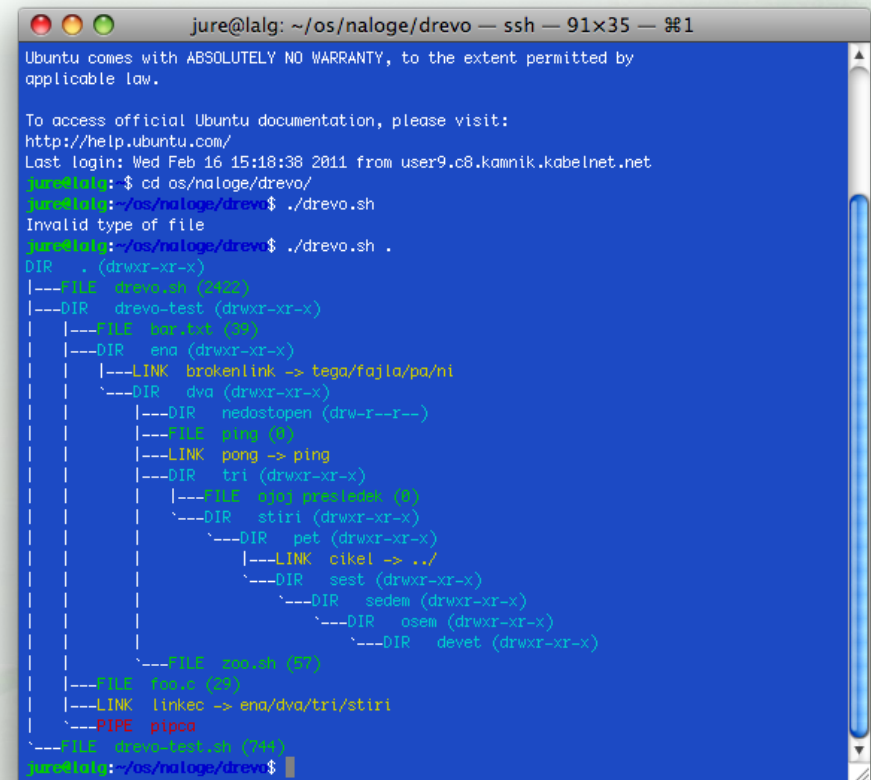
- Psevdo terminal

- program, ki **emulira** tekstovni terminal
- teče lahko v oknu v grafičnem okolju



```
Command Prompt
01/28/2009 12:01 AM          68,116 Untitled.jpg
01/04/2009 12:41 AM          45,387 Untitled.wma
01/02/2009 02:33 PM         202,240 Untitled1.avi
01/30/2009 08:30 PM       1,605,479 Untitled111.wmv
01/02/2009 03:37 PM       23,522,816 Untitled2.avi
01/16/2009 08:46 PM       2,974,000 Untitled_0001.wmv
01/24/2009 05:38 PM          15,608 Untitled_0001.wmv.sfk
02/01/2009 11:50 AM    <DIR>      Vegas Movie Studio PE 9.0 Projects
01/07/2009 05:50 PM          604   VueScan.lnk
02/05/2009 04:55 PM       15,751 Where is the evidence.docx
02/05/2009 04:56 PM       74,860 Where is the evidence.xml
02/05/2009 04:51 PM       16,341 Where's the evidence.docx
12/28/2008 04:20 AM          864   WinAUI MP4 Converter.lnk
01/20/2008 09:20 PM          240   Window Switcher.lnk
01/03/2009 06:21 PM          1,850 Windows Live Messenger.lnk
12/26/2008 10:44 PM          2,335 Windows Movie Maker 2.6.lnk
01/03/2009 09:51 PM       12,978 Work cited.docx
01/03/2009 09:52 PM       97,318 work cited.xps
12/27/2008 08:25 AM          1,019 Xilisoft iPod Video Converter.lnk
01/02/2009 03:55 PM       4,004,073 yes.p23
02/12/2009 08:17 PM       213,458 yt-template.jpg
      89 File(s)  3,307,306,132 bytes
      13 Dir(s)  331,963,351,040 bytes free

C:\Users\Peter>
```



```
jure@lalg: ~/os/naloge/drevo — ssh — 91x35 — %1
Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To access official Ubuntu documentation, please visit:
http://help.ubuntu.com/
Last login: Wed Feb 16 15:18:38 2011 from user9.c8.kamnik.kabelnet.net
jure@lalg: $ cd os/naloge/drevo/
jure@lalg: ~/os/naloge/drevo$ ./drevo.sh
Invalid type of file
jure@lalg: ~/os/naloge/drevo$ ./drevo.sh .
DIR . (drwxr-xr-x)
|---FILE drevo.sh (2422)
|---DIR drevo-test (drwxr-xr-x)
|   |---FILE bar.txt (30)
|   |---DIR ena (drwxr-xr-x)
|       |---LINK brokenlink -> tega/fajia/pa/ni
|       |---DIR dva (drwxr-xr-x)
|           |---DIR nedostopen (drw-r--r--)
|           |---FILE ping (0)
|           |---LINK pong -> ping
|           |---DIR tri (drwxr-xr-x)
|               |---FILE ejoj preklepek (0)
|               |---DIR stiri (drwxr-xr-x)
|                   |---DIR pet (drwxr-xr-x)
|                       |---LINK cikel -> ../
|                       |---DIR sest (drwxr-xr-x)
|                           |---DIR sedem (drwxr-xr-x)
|                               |---DIR osem (drwxr-xr-x)
|                                   |---DIR devet (drwxr-xr-x)
|---FILE zma.sh (37)
|---FILE foo.c (29)
|---LINK linkec -> ena/dva/tri/stiri
|---PIPE pipa
|---FILE drevo-test.sh (704)
jure@lalg: ~/os/naloge/drevo$
```