

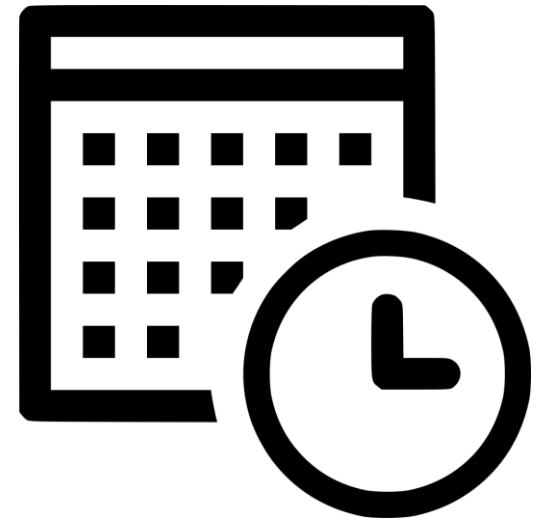
# Úvod do operačných systémov

## Cvičenie 4



# Náplň cvičenia

- Súbory a GNU/Linux
- Vytváranie, mazanie, presúvanie, kopírovanie súborov
- Textové editory v CLI
- Štandardný vstup a výstup, ich presmerovanie, rúry
- Premenné, prostredie a ich nastavenia



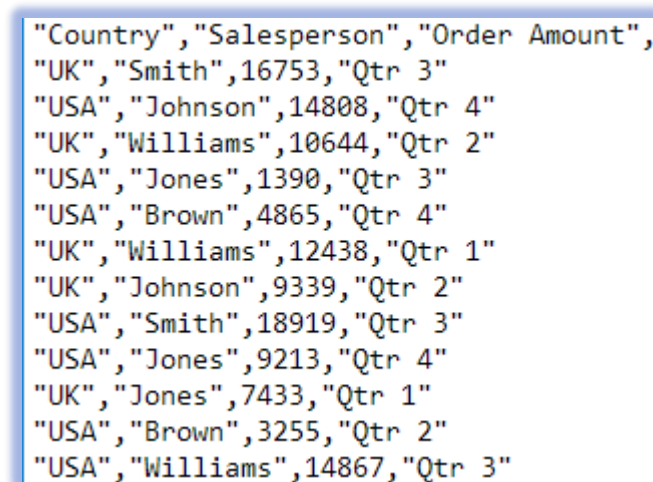
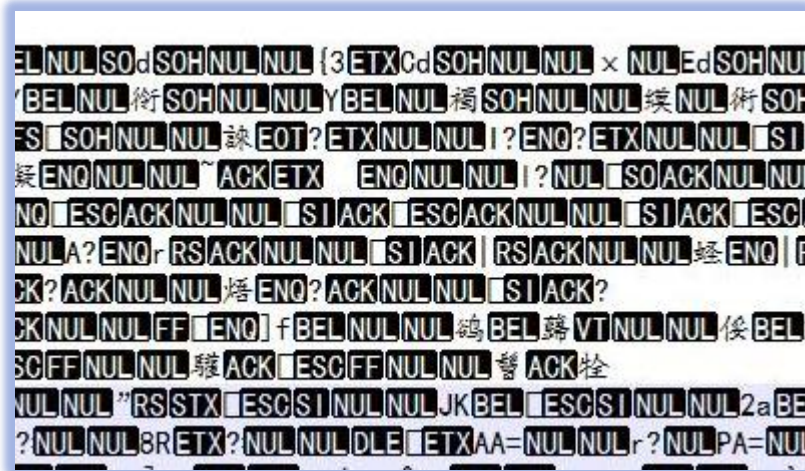
# Typy súborov

Všetko je súbor!

Symbol	Typ súboru	Popis
d	Adresár/priečinok	Súbor používaný na ukladanie ďalších súborov
-	Regulárny súbor	Zahrňa čitateľné súbory, súbory obrázkov, binárne súbory a komprimované súbory
l	Symbolický odkaz/link	Ukazuje na iný súbor
s	Socket	Umožňuje komunikáciu medzi procesmi
p	Dátovod (Rúra)	Umožňuje komunikáciu medzi procesmi
b	Blokový súbor	Týka sa blokového hardvérového zariadenia, kde sa dáta čítajú v blokoch dát
c	Znakový súbor	Týka sa znakového hardvérového zariadenia, kde sa dáta čítajú po jednom bajte

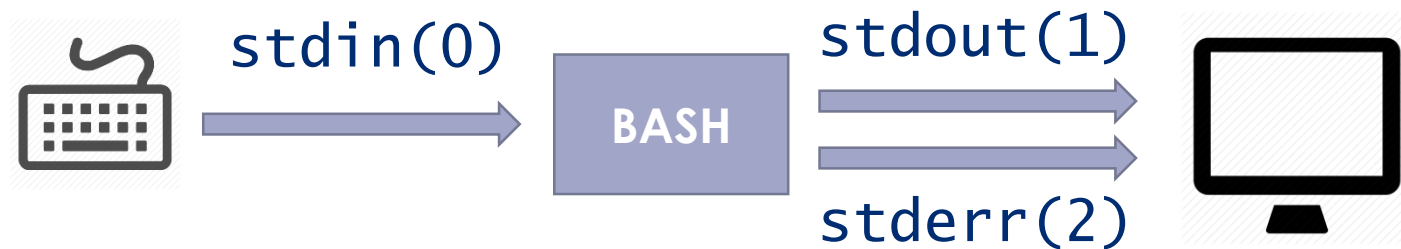
# Binárne a textové súbory

- Zvyčajne sa používajú bežné súbory, adresáre a odkazy
- Bežné súbory sú buď binárne a textové



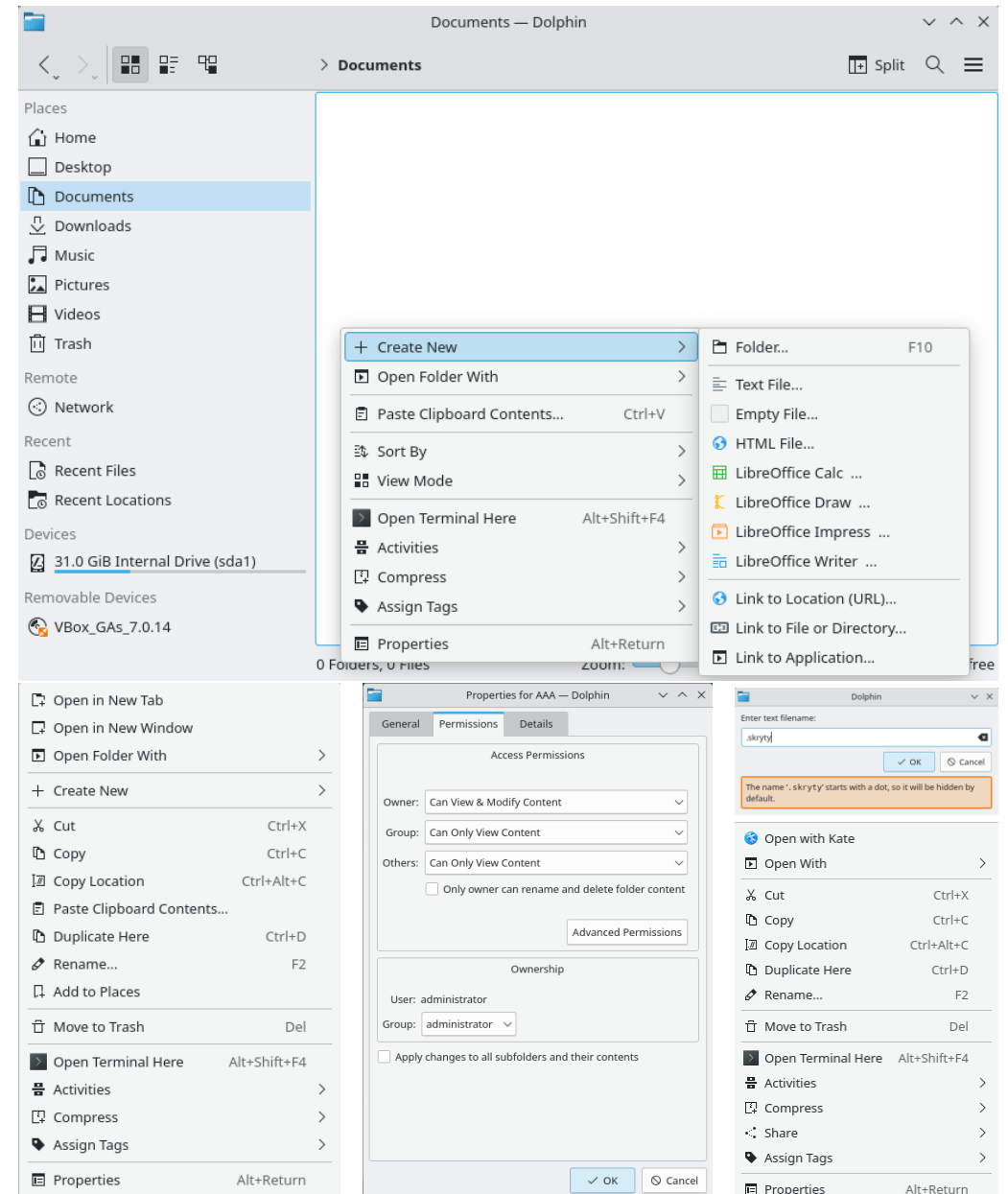
# Stdin, stdout, stderr

- Štandardný vstup (**stdin**) je v prostredí GNU/Linux reprezentovaný pomocou čísla 0
  - Jednoducho sa dá chápať ako vstup z klávesnice
  - `/proc/Proces_ID/fd/0`
- Štandardný výstup (**stdout**) je v prostredí GNU/Linux reprezentovaný pomocou čísla 1
  - Jednoducho sa dá chápať ako výstup na terminál
  - `/proc/Proces_ID/fd/1`
- Štandardný chybový výstup (**stderr**) je v prostredí GNU/Linux reprezentovaný pomocou čísla 2
  - Jednoducho sa dá chápať ako výstup s chybovým hlásením na terminál
  - `/proc/Proces_ID/fd/2`



# Príkazy pre prácu so súbormi - KDE

- Vytvorenie adresára
- Vymazanie prázdneho adresára
- Vytvorenie súboru
- Vytvorenie skrytého súboru
- Vymazanie súboru
- Určenie typu súboru
- Kopírovanie súborov a adresárov
- Presúvanie a premenovávanie súborov



# Príkazy pre prácu so súbormi - CLI

- Vytvorenie adresára: `mkdir nazov_adresara`
- Vymazanie prázdneho adresára: `rmdir nazov_adresara`
- Vytvorenie súboru: `touch nazov_suboru`
- Vytvorenie skrytého súboru: `touch .tajny_subor`
- Vymazanie súboru: `rm nazov_suboru`
  - `rm -rf`
- Určenie typu súboru: `file`

```
administrator@udos:~$ mkdir prvy
administrator@udos:~$ file prvy/
prvy/: directory
administrator@udos:~$ cd prvy/
administrator@udos:~/prvy$ mkdir druhy
administrator@udos:~/prvy$ ls -l
total 4
drwxr-xr-x 2 administrator administrator 4096 Feb 26 16:31 druhy
administrator@udos:~/prvy$ cd ..
administrator@udos:~$ rmdir prvy
rmdir: failed to remove 'prvy': Directory not empty
administrator@udos:~$ rm -r prvy
administrator@udos:~$ file prvy
prvy: cannot open `prvy' (No such file or directory)
administrator@udos:~$ touch subor
administrator@udos:~$ file subor
administrator@udos:~$ file subor
subor: empty
administrator@udos:~$ rm subor
administrator@udos:~$ file subor
subor: cannot open `subor' (No such file or directory)
```

# Príkazy pre prácu so súbormi - CLI

- Kopírovanie súborov a adresárov: `cp zdrojovy_subor cielovy_subor`
  - `cp -r prvy /tmp/prvy_kopia`
  - `cp text.txt text2.txt`
  - Prepínače: `-r` (rekurzívne), `-v` (zobrazia sa bližšie informácie), `-i` (opýta sa pri prepisovaní súborov), `-n` (vynechá súbory, ktoré by sa inak prepísali), ...
- Presúvanie a premenovávanie súborov: `mv zdrojovy_subor zmeneny_subor`
  - `mv subor.txt zaloha/data.txt`
  - `mv prvy testovací`
  - Prepínače: `-v`, `-i`, `-n`, ...
- Príkaz `dd` - kopírovanie a konverzia súborov
  - `dd if=<subor_z> of=<subor_do> [prepínace]`
  - Pozor! Pri nesprávnom použití je možné prísť o dáta
- Kopírovanie súboru a nastavenie atribútov - príkaz `install`
  - Prepínač `-d` vytvorí zadovaný adresár, pokiaľ ešte neexistuje (`-D -t` pre potreby vytvorenia adresára a zároveň kopírovanie súborov)
  - Prepínače `-o`, `-g` a `-m` umožňujú nastaviť vlastníka, skupinu a práva (sudo alebo root)



# Príkazy pre prezeranie súborov - CLI

- Výpis obsahu súboru:
  - `cat nazov_saboru` (priamy výpis)
  - `tac nazov_saboru` (otočený výpis)
  - `hexdump -C nazov_saboru` (prehliadanie súboru, ideálne pre binárne súbory)
  - `more nazov_saboru` (posun smerom dolu)
  - `less nazov_saboru` (posun hore a dole, q ukončí prehliadanie, používa sa pri man)

# Príkazy pre prezeranie súborov - CLI

- Zobrazenie špecifických riadkov súboru
  - Príkaz **head**
    - Zobrazí 10 prvých riadkov súboru, pokiaľ mu nie je počet špecifikovaný prepínačom (napr. -5 alebo -n 5)
  - Príkaz **tail**
    - Zobrazí 10 posledných riadkov súboru, pokiaľ mu nie je počet špecifikovaný prepínačom (napr. -5 alebo -n 5)
- Číslovanie riadkov - príkaz **nl**
- Súborové štatistiky - príkaz **wc**
  - Bez prepínačov sa zobrazia riadky slov a bajty

# Príkazy pre manipuláciu nielen so súbormi - CLI

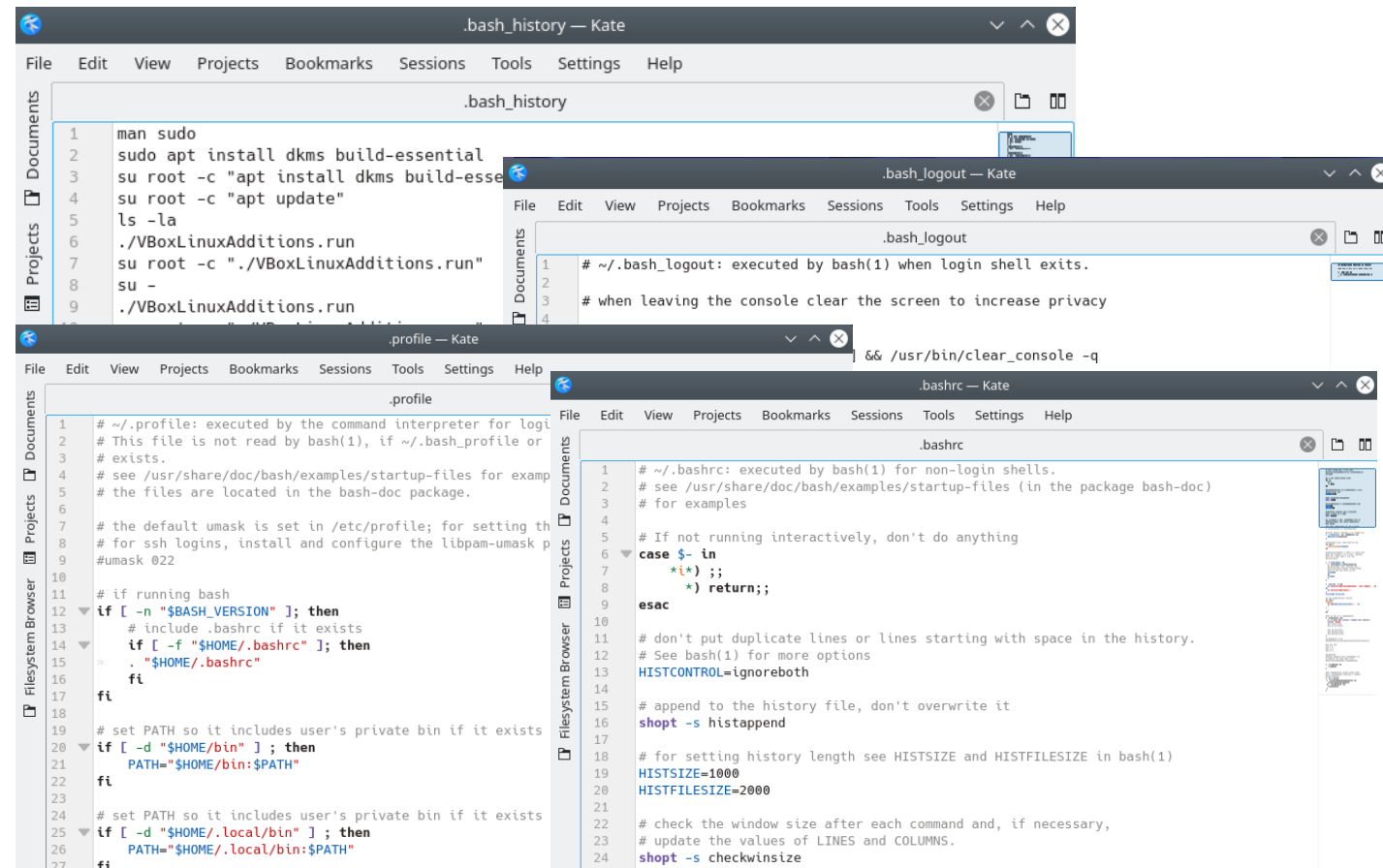
- Utriadenie súboru - príkaz **sort**
  - Prepínač **-t** umožňuje rozdeliť obsah podľa určeného oddelovača, ktorý nie je bielym znakom (napr. **-t;**)
  - Prepínač **-k** potom umožní špecifikovať pole, podľa ktorého sa bude triediť (napr. **-k3**)
  - Typ utriedenia je možné nastaviť pomocou prepínača (napr. **-n** pre číselné usporiadanie)
- Výber špecifických častí zo súboru - príkaz **cut**
  - Prepínač **-d** umožňuje rozdeliť obsah podľa určeného oddelovača, inak sa berie ako oddelovač tabulátor
  - Prepínač **-f** potom umožní špecifikovať časť alebo časti, ktoré sa vyberú (napr. **-f1,5-7**)
- Nahradenie znakov inými znakmi - príkaz **tr**
  - Môže sa nahradiť len jeden znak, alebo aj viacero znakov
  - Prepínačom **-c** sa prvý zadáný znak/znaky ponechajú a ostatné sa nahradia zadanou hodnotou
  - Prepínačom **-d** sa odstráni zadáný znak/znaky

# Príkazy pre manipuláciu nielen so súbormi - CLI

- Odstránenie duplícít - príkaz **uniq**
  - Prepínačom **-c** je možné zistiť počet duplícít
  - Prepínačom **-d**, resp. **-u** sa zobrazia len duplicitné, resp. unikátne hodnoty, pričom pri duplicitných sa vypíše len jedna hodnota za všetky výskyty
- Porovnanie dvoch súborov riadok po riadku - príkaz **comm**
  - Porovnávajú sa dva súbory, pokiaľ sa jeden z nich zadá cez znak **-**, tak sa berie štandardný vstup
  - Prepínačmi **-1**, **-2** a **-3** je potom možné manažovať výstup na obrazovku, pričom sa nevypíše príslušný stĺpec (1 pre riadky unikátne v 1. súbore, 2 pre unikátne riadky v 2. súbore a 3 pre rovnaké riadky v oboch súboroch)
  - Prepínačom **--total** je možné získať sumárnu informáciu pre jednotlivé stĺpce
- Porovnanie dvoch súborov bajt po bajte - príkaz **cmp**
  - Porovnávajú sa dva súbory, pričom ak jeden z nich sa zadá pomocou znaku **-**, tak sa použije štandardný vstup
  - Je možné špecifikovať počet bajtov pre oba súbory, ktoré budú zo začiatku príslušného súboru ignorované
- Komplexnejšie porovnanie dvoch súborov riadok za riadkom - príkaz **diff**
  - Robustnejší príkaz na porovnávanie súborov, pričom pokiaľ sa zadá znak **-**, tak sa berie do úvahy štandardný výstup
  - Druhý súbor je braný ako referenčný a prvý je braný ako ten, ktorý sa na základe neho upravuje
  - Výstup je možné chápať takto: **a** je prídanie (Add), **c** je zmena (Change), **d** je vymazanie (Delete), **---** znamená predel medzi súbormi, **<** je znak pre súbor 1 a **>** je znak pre súbor 2

# Špeciálne súbory vo vašom domovskom adresári

- `.bash_history` - obsahuje zoznam príkazov, ktoré sa zadali po posledné ukončenie `bash-u`
- `.bash_logout` - obsahuje príkazy, ktoré sa spustia po skončení práci v `bash-i`
- `.bashrc` - obsahuje príkazy, ktoré sa spustia pri spustení nového `bash-u` používateľom
- `.profile` - obsahuje príkazy, ktoré sa spustia po prihlásení používateľa do systému

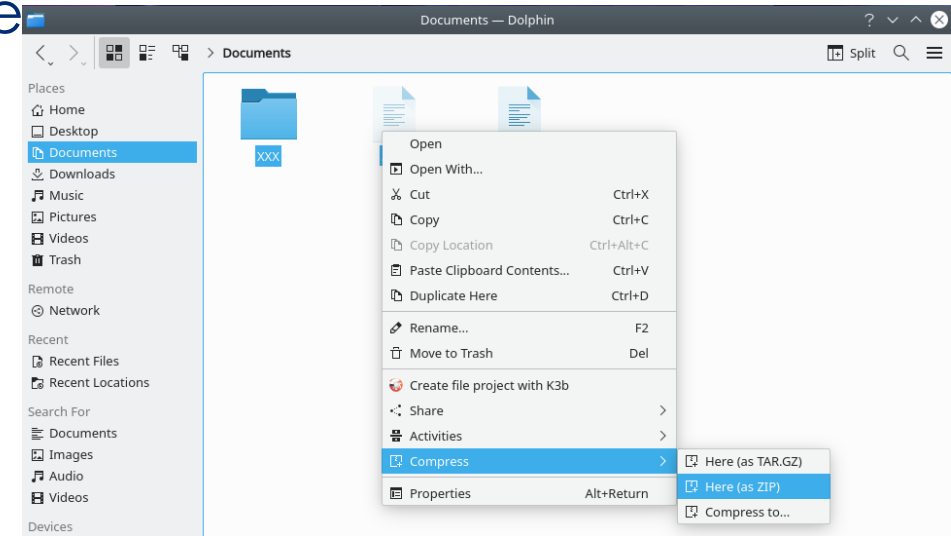


The image displays four overlapping screenshots of the Kate text editor, each showing a different shell configuration file:

- .bash\_history**: Shows a list of commands entered in the shell, such as `man sudo`, `sudo apt install dkms build-essential`, `su root -c "apt install dkms build-essential"`, `su root -c "apt update"`, `ls -la`, `./VBoxLinuxAdditions.run`, and `su -`.
- .bash\_logout**: Contains instructions for what happens when the shell exits, including clearing the screen with `&& /usr/bin/clear_console -q`.
- .profile**: A script executed by the command interpreter for login shells. It includes comments about file locations, umask settings, and logic to include `.bashrc` if it exists. It also sets the `PATH` to include `$HOME/bin` and `$HOME/.local/bin`.
- .bashrc**: A script executed by `bash(1)` for non-login shells. It includes comments about file locations, logic to do nothing if not running interactively, and settings for `HISTCONTROL`, `shopt -s histappend`, `HISTSIZE=1000`, `HISTFILESIZE=2000`, and `shopt -s checkwinsize`.

# Kompresia

- Znižuje množstvo dát potrebných na uloženie alebo prenos súboru pri jeho ukladaní tak, aby bolo možné súbor obnoviť
- Môže byť bezstratová (Zo súboru nie sú odstránené žiadne informácie) a stratová (Informácie môžu byť zo súboru odstránené, napríklad pri obrázkoch)
- Príkaz `gzip subor_na_kompresiu` (Lempel-Ziv algoritmus)
  - Vytvorí sa súbor s príponou `.gz`, pôvodný súbor zmizne
  - `-l` prepínač zobrazí detailnejšie informácie
  - originál môžeme získať pomocou príkazu `gunzip` alebo `gzip -d`
- Ďalšie príkazy: `bzip2`, `bunzip2` (Burrows-Wheeler, `.bz` `.bz2`); `xz`, `unxz` (Lempel-Ziv-Markov, `.xz`)



# Archivácia



- Pre uchovanie viacerých súborov a adresárov do jedného súboru - archívu („pásky“).
- Príkaz **tar** (TApe aRchive) má 3 hlavné módy:
  - Vytvorenie (Create) - vytvor nový archív zo série súborov (prepínač **-c**)
    - Prepínačom **-f** špecifikujete názov archívu
    - Prepínačom **-z** sa použije **gzip**, **-j** sa použije **bzip2**
  - Extrakcia (Extract) - vyber jeden alebo viac súborov z archívu (prepínač **-x**)
    - Prepínač **-v** pre informáciu o tom, aké súbory a adresáre boli vybraté a ďalšie prepínače podobné ako pri vytvorení
  - Zobrazenie (List) - zobraz obsah archívu bez rozbalenia (prepínač **-t**)
    - Prepínače ako pri vytvorení

# Zip súbory v OS Debian

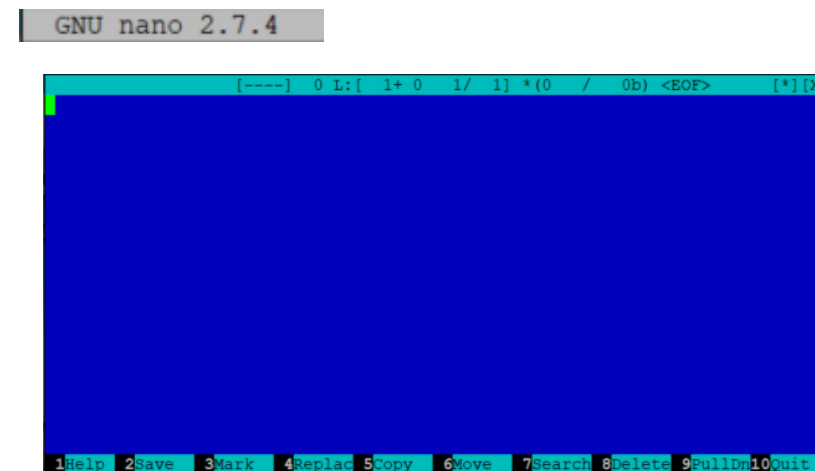
- Tento štandardný Windows formát je možné použiť
- Príkazy **zip** a **unzip** (v niektorých prípadoch je potrebné doinštalovať)
- Pri **zip** príkaze sa nemusí používať **-f**, ale na rozdiel od **tar** je potrebné špecifikovať rekurzívne správanie prepínačom **-r**
- Pri **unzip** príkaze je vhodné použiť prepínač **-l** pre zistenie informácií ohľadom rozbalených súborov





# Textové editory

- Editor nano: `nano nazov_suboru`
- Editor mcedit: `mcedit nazov_suboru`
- Editor vi/vim: `vi/vim/nvim nazov_suboru`
  - Pozor na použitie bez znalosti jeho fungovania!!!
  - <https://linuxhandbook.com/basic-vim-commands/>
  - <https://www.fprintf.net/vimCheatSheet.html>



# Textové editory - neovim

- Pracuje vo viacerých režimoch
  - **Štandardný** - možnosť zadávania príkazov, prehliadania dokumentu a prepínanie medzi režimami
  - **Insert** - editácia textu
    - Pomocou klávesy **i** sa zapne a umožní editáciu od pozície kurzora
    - Pomocou klávesy **o** sa vloží nový riadok za aktuálny riadok a spustí sa insert mode
    - Pomocou klávesy **O** sa vloží nový riadok pred aktuálny riadok a spustí sa insert mode
    - Ukončí sa klávesou **esc**
  - **Visual** – na vizuálnu prácu s textom
    - Pomocou klávesy **v** je možné označiť text na úroveň znakov
    - Pomocou klávesy **V** je možné označiť riadky textu
    - Následne je možné text kopírovať/vystrihnúť/odstrániť pomocou príslušnej klávesy ako v štandardnom režime
    - Ukončí sa klávesou **esc**

# Textové editory - neovim

- Štandardný režim:
  - Prechádzanie po dokumente - šípky alebo klávesy `h←` `j↓` `k↑` `l→`
  - Presun na začiatok slova – `b`
  - Presun na koniec slova – `e`
  - Presun na ďalšie slovo – `w`
  - Presun na začiatok dokumentu - `[[` alebo `gg`
  - Presun na koniec dokumentu - `]]` alebo `G`
- Všetky skratky je možné kombinovať s číslami pre možnosť ich opakovaného vykonania:
  - Posun o 10 riadkov dole – `10j`, posun o 10 slov – `10w`, Presun na riadok 10 - `10G`, atď.

# Textové editory - neovim

- Štandardný režim:
  - Odstránenie/vystrihnutie riadku – **dd** (opäť kombinácia s číslom odstráni daný počet riadkov)
  - Odstránenie/vystrihnutie do konca slova – **dw/de**
  - Odstránenie/vystrihnutie po začiatok slova – **db**
  - Odstránenie/vystrihnutie všetkého medzi pozíciou kurzora a riadkom číslo 5 – **d5G**
  - Kopírovanie riadku – **yy**
  - Vloženie skopírovaného textu za kurzor – **p**
  - Vloženie skopírovaného textu pred kurzor – **P**
  - Vrátenie zmien – **u**
  - Obnovenie zmien – **CTRL+r**

# Textové editory - neovim

- Štandardný režim:
  - Doplnenie príkazu – `tab`
  - Uloženie dokumentu - `:w`
  - Ukončenie neovim-u - `:q`
  - Ukončenie bez uloženia - `:q!`
  - Uloženie a ukončenie - `:wq`
  - Prehliadanie súborového systému - `:Explore`
  - Vytvorenie nového súboru pri prehliadaní - `%názov_súboru`
  - Sortovanie dokumentu - `:sort`
  - Sortovanie dokumentu a vypustenie duplicitných riadkov - `:sort u`
  - Nahradenie - `:%s/co/cim/` (jedenkrát v každom riadku, ak chceme všetky výskyty ukončíme písmenom `g` - `:%s/co/cim/g`)
  - Vyhľadávanie v dokumente - `/slovo` (presun medzi výskytmi - `n` a `N`)

# Konfigurácia neovim-u (pre pokročilých)

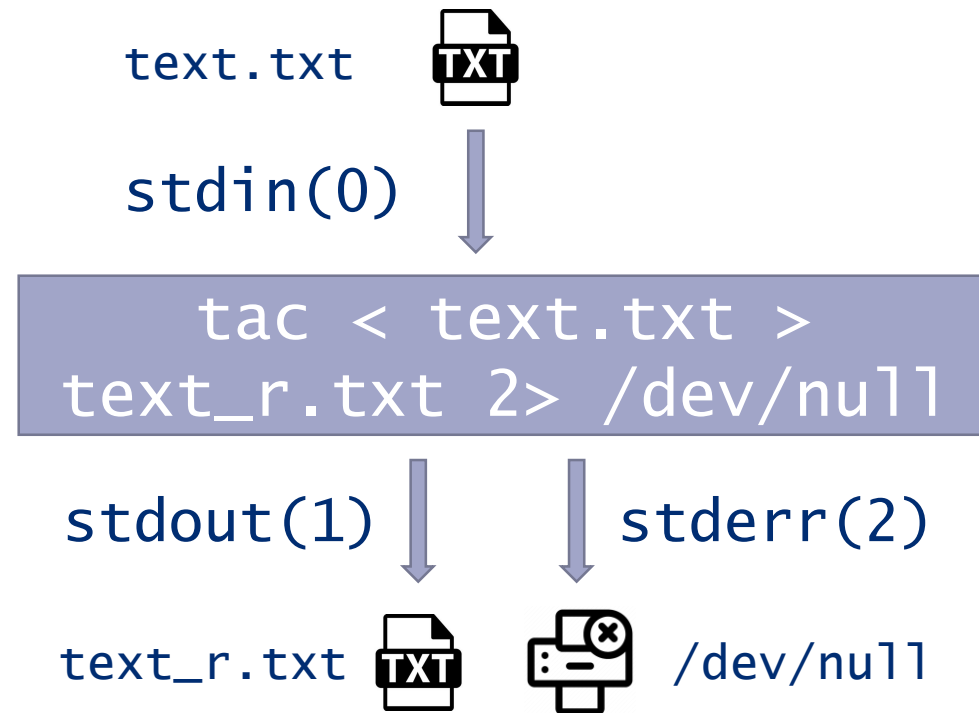
- Neovim je prispôsobený pre jednoduchú konfigurovateľnosť v jazyku lua
- Je možné použiť hotovú konfiguráciu (<https://neovimcraft.com>) - NvChad
  - **POZOR – ZMENIA SA NIEKTORÉ KLÁVESOVÉ SKRATKY**
- Na stránke <https://nvchad.com/> je potrebné zvoliť možnosť install
- Je potrebné vyriešiť prerekvizity – **nerd fonts** (kvôli ikonám v termináli) a **ripgrep** (kvôli lepšiemu vyhľadávaniu - nie je povinné)
  - Na stránke <https://www.nerdfonts.com/font-downloads> je možné stiahnuť font (napr. firacode nerd font) a nainštalovať ho pomocou **font management** aplikácie
  - Nastavenie fontu na nový font – settings -> create new profile -> appearance -> font -> výber nového fontu

# Konfigurácia neovim-u (pre pokročilých)

- Príkazom `git clone https://github.com/NvChad ~/.config/nvim --depth 1 && nvim` sa stiahnu konfiguračné súbory a po úspešnom stiahnutí sa spustí neovim, ktorý si po stlačení klávesy `y` doinštaluje potrebné veci
- Možné dodatočné zmeny:
  - Transparentné pozadie:
    - V adresári `~/.config/nvim` sa nachádza konfigurácia neovimu (súbor `lua/custom/chadrc.lua` a do `M.ui` sa pridá nastavenie `transparency = true` a zmena sa uloží (priehľadnosť v konzole sa zapína cez `settings -> edit profile -> appearance -> edit -> background color transparency`))
  - Relatívne čísla riadkov:
    - V súbore `~/.config/nvim/lua/custom/init.lua` je potrebné pridať príkaz `vim.cmd 'set relativenumber'` a reštartovať neovim
  - Intellisense pre bash:
    - V súbore `~/.config/nvim/lua/custom/configs/lspconfig.lua` medzi `local servers` je potrebné pridať `"bashls"`
    - Nasleduje inštalácia `bash lsp server` zo stránky <https://github.com/bash-lsp/bash-language-server>
      - Inštalácia `npm` príkazom `sudo apt install npm`
      - Inštalácia `bash lsp` pomocou príkazu `sudo npm i -g bash-language-server`
    - V neovime je potrebné spustiť príkaz `:Mason`
    - Potom je potrebné vybrať `bash-language-server` a nainštalovať klávesou `i`
    - Nakoniec je potrebné reštartovať neovim

# Presmerovanie vstupu/výstupu

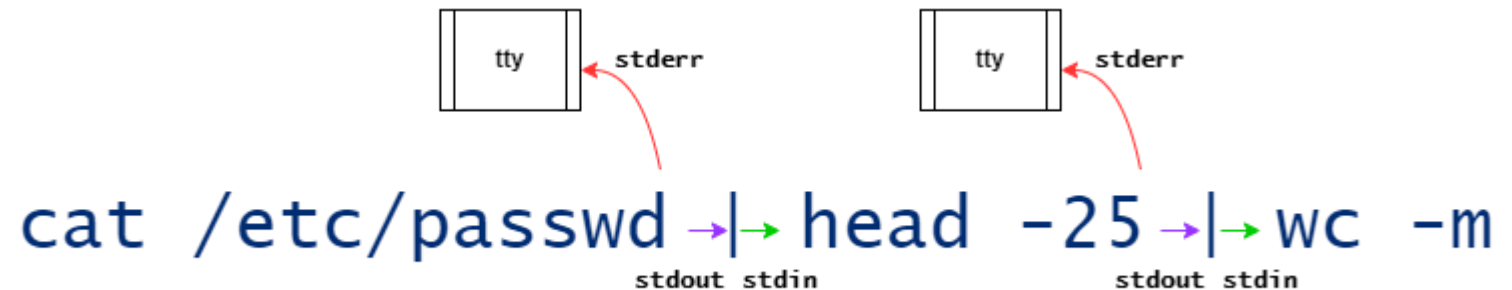
- Pre presmerovanie štandardného vstupu: <
  - `cat < cvika.txt`
- Pre presmerovanie štandardného výstupu: >
  - `ls -la > obsah.txt`
  - `ls -la /etc/passwd >> info.txt`
- Pre presmerovanie štandardného chybového výstupu: 2>
  - `file subor.txt 2> chyba.txt`
  - `ls cv1 cv2 > subory.txt 2>&1`
- Na odfiltrovanie výstupu: `/dev/null`
- Zápis do štandardného výstupu a aj do súboru/súborov - príkaz `tee`
  - Prepínač `-a` zapne režim pridávania obsahu do súboru a nie premazania
  - Prepínač `-i` zapne ignorovanie príkazov prerušenia





# Dátovody ako nástroj na komunikáciu

- Nepomenované dátovody (rúry)
  - znak |
  - `cat /etc/passwd | head -25 | wc -m`
- Pomenované dátovody
  - `mkfifo rura`
  - `mknod rura p`



# Význam špeciálnych znakov

- Význam apostrofov `'` (znefunkčnenie akýchkoľvek špeciálnych znakov)
  - `echo '$USER'`
- Význam úvodzoviek `"` (znefunkčnenie globovacích znakov)
  - `echo "$USER"`
- Význam spätných úvodoviek ``` (príkaz v príkaze – alt. `$(príkaz)`)
  - `echo `whoami``
- Význam spätného lomítka (escape sekvencia) `\` (platnosť ako u `'` ale na jeden znak)
  - `echo \$USER`

# Premenné a prostredie

- Premenné – v Bash-i je možnosť pracovať s premennými (lokálne a premenné prostredia)
- Lokálne
  - `premenna=hodnota`
  - `$premenna` alebo `${premenna}` pre získanie hodnoty
  - existujú len v rámci aktuálneho bash-u, po zavretí ich platnosť skončí
  - neovplyvňujú iné príkazy alebo aplikácie
  - zrušenie pomocou príkazu `unset`

# Premenné a prostredie

- Zobrazenie premenných prostredia: `env`
- Pridanie premennej prostredia (globálnej premennej): `export premenna`
- Odobratie premennej prostredia: `unset premenna`
- Špeciálne premenné: `$PWD`, `$RANDOM`, `$USER`, `$PATH`, ...
- Zobrazenie konkrétnej hodnoty premennej prostredia:
  - `env | grep HOME`
  - `echo $HOME`
  - `echo ${HOME}`
- <https://linuxhint.com/bash-environment-variables/>

# Príklady na precvičenie

- Zistite, aké typy súborov sa nachádzajú v adresári /
- Zistite typ súboru `/etc/passwd` a `/usr/bin/passwd(/bin/passwd)`
- Vytvorte adresár `prvy` vo vašom domovskom adresári a následne v ňom vytvorte dva adresáre s názvami `druhy` a `2`. V adresári `2` vytvorte prázdny súbor `xyz`. Následne všetko vymažte
- Vytvorte súbor `x` vo vašom domovskom adresári a vytvorte z neho kópiu s názvom `y`. Túto kópiu potom preduňte to `/tmp` so zmeneným názvom na `z`
- Vypíšte prvých 5 a posledných 8 záznamov zo súboru `.bash_history`
- Zistite počet znakov, slov a riadkov súboru `/etc/passwd`

# Príklady na precvičenie

- Vytvorte súbor obsah ako výsledok príkazu `ls -l /`, pričom z neho odstráňte prvý riadok (Ten by mal byť nasledovný: `total xx`). Do súboru doplňte aj výpis z príkazu `ls -lA` zavolaného vo vašom domovskom adresári, pričom opäť odstráňte prvý riadok. Zabezpečte, aby sa v súbore nachádzala len jedna medzera a neboli tam situácie, kde by bolo viacero medzier za sebou
- Zavolajte príkaz `ls -lR /`, pričom štandardný výstup presmerujte do zariadenia `/dev/null` a štandardný chybový výstup presmerujte do súboru `chyby.txt`. Skomprimujte súbor `chyby.txt` pomocou príkazov `gzip`, `bzip2` a `xz` a skúste porovnať veľkosti jednotlivých súborov
- Skúste vypísať všetky loginy zo súboru `/etc/passwd` aj s používaným shellom (stĺpce 1 a 7), záznamy usporiadajte podľa shellu a nahraďte znak `:` medzerou
- Pomocou príkazu `echo` a iných príkazov vypíšte na obrazovku uvítaciu informáciu pre používateľa, ktorá bude obsahovať jeho login, aktuálny dátum a tiež aktuálny adresár, kde sa používateľ nachádza. Skúste použiť rôzne možnosti zápisu (úvodzovky, apostrofy, spätné lomítko, ...)