

## Operační systémy – zápisky

- **Autor:** Karel Čermák, [info@k-cermak.com](mailto:info@k-cermak.com).
- **Ročník:** 2023.
- **Repozitář:** <https://github.com/K-cermak/SPSE-Nematuritni-Predmety>.
- **Práva:** Materiály autor zveřejňuje bez záruk a pouze pro osobní nekomerční použití. Šíření těchto materiálů je povoleno pouze s původním (nezměněným) ponecháním této stránky či sdílením na oficiální repozitář uvedený výše.
- **Tip:** Pro rychlou orientaci v kapitolách lze použít klávesovou zkratku **CTRL + F** a přejít do funkce **Nadpisy**.
- **Donate:** Pokud ti mé materiály pomůžou a jsi ochoten ocenit moji snahu nějakou kačkou, můžeš tak učinit přes QR kódy níže: ❤️❤️❤️
  - **Účet:** 2262692018/3030



- **Crypto:**

- **BTC:** bc1qasgxc552wjqlpcm9vt7ucmw6p4zuz007dxh8n4
- **ETH:** 0x29Ca9054B2241aB39010a1434fb50e504EE10871
- **LTC:** ltc1qxp3jc5jyem6096n48w48qqrwsrnj5eq9j890
- **ADA:** addr1q8c89cet02nyql4ygj96s0cz5ntusgzxfzuykfnmgmaf0zt2ftj7wrayqm7dx52et7k7tkjjl2edan0wykww6q4twn79shzx8vn
- **DOGE:** DCYFq9hPcVJkYKAgttkRXNSAkfbjEmLGdo



- A pokud jsi chudý student a všechny prachy prochlastáš, můžeš mi alespoň dát hvězdičku na GitHub repozitář...

# Linux

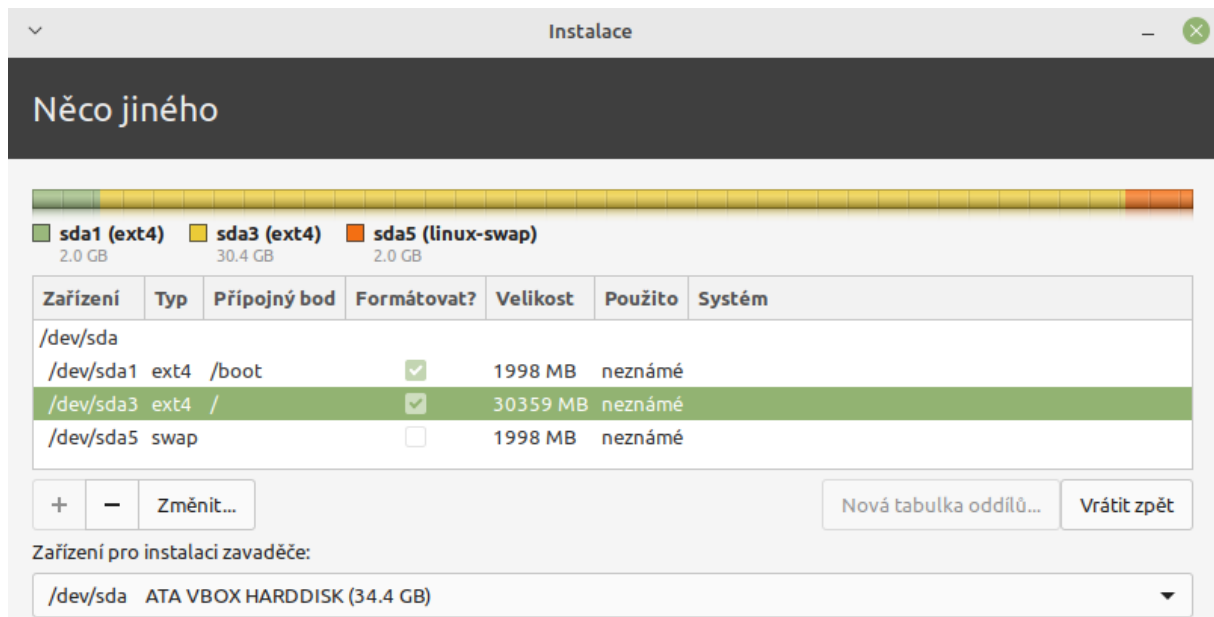
- Vytvořil Linus Torvalds
- Jádro: Slackware, Debian, Red Hat, Arch, Mint, Gentoo
- [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b5/Linux\\_Distribution\\_Timeline\\_21\\_10\\_2021.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b5/Linux_Distribution_Timeline_21_10_2021.svg)
- Debian – Běžné použití, složitost 1
- Slackware – Běžné použití, složitost 2
- Red Hat – Servery, složitost 5
- Gentoo – Všechny moduly se musí kompilovat, složitost 10
- Hesla – karel – (123456, karel123, karel321), root – (654321)
- cd NAME – open directory
- cd .. – directory back
- ls – list files in directory
- less – read file
- mv – move file
- man NAME – help (například help mv)
- --help – help ke commandu
- mkdir – make dir
- rm – remove file/ folder
- sudo – admin
- grep PHRASE FILE – hledání v souboru
- touch NAME – vytvoří soubor
- cp originName newName – copy objekt with new name
- tellme - ?, add NAME - ?
- Mkdir – relativní, absolutní cesta (s diskem)
- To base directory – CD :, CD \, CD ..\..
- Tree > strom.txt
- Echo ahoj >> strom.txt
- Pipeline – tree | find "test"

- Type – vypíše soubor
- Command /? - Help pro command
- ls -l – vypíše všechny soubory
  - /Bin – binární soubory
  - /Dev – devices – připojené zařízení (konfigurační soubory)
  - /Media – CR-ROM, diskety apod.
  - /Mnt – disky – jiné souborové systémy
  - /Sbin – binární soubory (spustitelné) pro roota

```

mint@mint:/$ dir -l
total 2
lrwxrwxrwx  1 root root    7 Jan  4  2022 bin -> usr/bin
drwxr-xr-x  3 root root  167 Jan  4  2022 boot
dr-xr-xr-x  1 root root 2048 Jan  4  2022 cdrom
drwxr-xr-x 20 root root 4080 Sep 26 13:28 dev
drwxr-xr-x  1 root root  720 Sep 26 13:34 etc
drwxr-xr-x  1 root root   60 Sep 26 13:28 home
lrwxrwxrwx  1 root root    7 Jan  4  2022 lib -> usr/lib
lrwxrwxrwx  1 root root    9 Jan  4  2022 lib32 -> usr/lib32
lrwxrwxrwx  1 root root    9 Jan  4  2022 lib64 -> usr/lib64
lrwxrwxrwx  1 root root   10 Jan  4  2022 libx32 -> usr/libx32
drwxr-xr-x  1 root root   60 Sep 26 13:28 media
drwxr-xr-x  2 root root    3 Jan  4  2022 mnt
drwxr-xr-x  2 root root    3 Jan  4  2022 opt
dr-xr-xr-x 223 root root    0 Sep 26 13:29 proc
drwxr-xr-x 17 root root  296 Jan  4  2022 rofs
drwx----- 1 root root   60 Jan  4  2022 root
drwxr-xr-x 33 root root  940 Sep 26 13:34 run
lrwxrwxrwx  1 root root    8 Jan  4  2022 sbin -> usr/sbin
drwxr-xr-x  2 root root    3 Jan  4  2022 srv
dr-xr-xr-x 13 root root    0 Sep 26 13:28 sys
drwxrwxrwt 15 root root  360 Sep 26 13:35 tmp
drwxr-xr-x  1 root root  120 Jan  4  2022 usr
drwxr-xr-x  1 root root  140 Jan  4  2022 var

```



- su (name) – login na name
- sudo su – login s obejitím
- sh – run shell
- passwd (user) – změna hesla
- Ctrl + c, ctrl + break – zruší současný command
- mount /dev/cdrom /mnt – připojí disk do adresáře
- umount /mnt – odpojí disk
- Useradd (vytvoří uživatele ihned), **adduser** (vytvoří uživatele s detaily)

- Rozhraní
  - KDE
  - Plasma
  - Xfce
  - Mate

- Typy shellů
  - Bash
  - Ksh
  - Csh
  - Tcsh
  - Zsh
  - Dash

- Práva uživatelů - \$, #
- Export http\_proxy/ https\_proxy
- Ifconfig name – název interface

- Route -n – výpis nastavení IP
- Cat /etc/resolv.conf – informace o DNS
- Env – nastavení prostředí systému
- Ctrl+alt+F1-7 – změna virtuálního prostředí

- **Správce balíčků**

- Yum – Fedora
  - Apt – Ubuntu
  - Portage – Gentoo
  - RPM – RedHat
  - YaST – SUSE
  - Ports – BSD
- 
- Yum update
  - Apt-get (install) update
  - Rpm -i update \*
- 
- Apt install mc – file commander (zakázat v předvolbách F10)
  - Ctrl+O – opustit/ vstoupit do MC
  - Vi name – otevře vi, escape :wq, insert pro vkládání

## MC commander

- F9 – hlavní menu (použít vestavení editor)
- Tab – přepínání mezi nabídkama
- Exit – ukončení commanderu
- Ctrl+O – minimalizace rozhraní MC
- Terminál – předvolby – pokročilé – zakázat klávesu pro přístup k nabídce F10
- Cat – výpis souboru

## Vim

- Mazání – esp a dd
- :wq – save and exit

Users info: /etc/passwd

Ssh -l sshuser IP – připojení

Nmap – program na skenování portů

OpenSSH – sudo apt-get install openssh-server

/root/.ssh/known\_hosts – známe zařízení (když tak celé smazat – nechat blank)

## Napadnutí roota

- <https://www.layerstack.com/resources/tutorials/Resetting-root-password-for-Linux-Cloud-Servers-by-booting-into-Single-User-Mode>
- Akorát nastavit RW
- init=/bin/bash
  
- Fdisk -l – všechny jednotky
- Připojení – mount /dev/sda /mnt
- Chroot /mnt – jakýkoliv příkaz se provede v dané složce
  
- Ifconfig enp0s3:0 172.16.100.23 netmask 255.255.255.0 – vytvoří novou virtuální síť
- Ifconfig enp0s3:0 – smaže virtuální síť
- Access mode – zahazuje informace o VLAN
- Trunk mode – zanechává informace o VLAN
- Připojení ve VLAN – pošle ARP dotaz do celé sítě, pak pošle danému zařízení
- Připojení mimo VLAN – pošle na bránu (nespecifikovaná adresa)

## Přístup pomocí klíčů z Windows:

1. Předpoklad: Nainstalovaný SSH server + vytvořený sshuser.
2. Otevřít puttygen a vytvořit si novou sadu klíčů (private + public + rsa – ten co je v tom poli nahoře).
3. Ve složce **/home/sshuser/.ssh** vytvořit soubor **authorized\_keys**. Pokud soubor/ složka neexistuje, vytvořit ji.
4. Do souboru authorized\_keys vložit RSA klíč (nemusí se nijak měnit) a uložit.
5. V Putty přejít do záložky (Connection – Auth) a v poli private key vložit uložený private key (v nových Putty je možné, že to je zanořené až pod záložkou Auth).

## Změna vlastnictví složky

1. Pokud jsme například složku `.ssh` vytvořili z pozice `roota`, můžeme následně vlastnictví převést na jiného uživatele příkazem **`sudo chown -R username /subfodler/folder/`**.

## Přístup pomocí SSH z jednoho Linuxu do druhého:

1. Předpokládejme, že máme dvě Linuxové instance. Na obou je nainstalovaný `sshserver`. Ve VirtualBoxu jsou připojené porty 22 na 3022 (první instance) a 2022 (druhá instance).
2. Připojení z jednoho Linuxu na druhý: **`ssh username@IP -p port`**. Tedy například **`ssh sshuser@IP -p 2022`**. Místo IP je nutné zadat svůj hostitelský počítač (tedy ne `localhost/127.0.0.1`!)
3. Nejprve potřebujeme vygenerovat klíč pro náš účet. To uděláme zadáním **`ssh-keygen -t rsa -b 4096`**.
4. Následně zkopírujeme veřejný klíč do požadované instance: **`ssh-copy-id user@IP`**. Tedy například **`ssh-copy-id sshuser@IP`**.
5. Nyní se již můžeme přihlásit pomocí příkazu v prvním kroku bez zadávání hesla.
6. Pokud bychom klíč přenášeli ručně, je nutné obsah souboru **`/home/user/.ssh/id_rsa.pub`** v první instanci přenést na další řádek souboru **`/home/sshuser/.ssh/authorized_keys`** druhé instance.
7. Více vysvětlení zde: <https://linuxhint.com/ssh-using-private-key-linux/>.

## Zjištění velikosti

- `Find / -size +100M`
- `Ls -lah /proc |grep core`
- `Find / -type f -printf '%s %p\n' | sort -nr | head -n 10`

## Práva

### Ls-l

- Directory začínají D, následují práva
- **Read / Write / Execute**
  1. Část – pro vlastníka
  2. Část – pro skupinu
  3. Část – pro ostatní uživatele (host)
- Vlastník a skupina
- Velikost
- Datum vytvoření

### Chmod

- Změna oprávnění
- Chmod 777 fileName
- Hvězdička pro všechny soubory, -r rekurzivně
- 7 – RWX pro usera
- 7 – RWX pro group
- 7 – RWX pro all

**Pokud nejsou nastaveny žádné práva (000), tak lze stále přistupovat pod rootem.**

- **X = 1 (execute)**
  - **W = 2 (write)**
  - XW = 3 (execute + write)
  - **R = 4 (read)**
  - RE = 5 (read + execute)
  - RW = 6 (read + write)
  - RWE = 7 (read + write + execute)
- 
- Chmod u+x – user execute
  - Chmod g+xr – group execute read
  - Chmod o+rw – others read write
  - Chmod ugo-r – odebere všem čtení
- 
- Chown – change own
    - Chown username filename
    - Chown username:group filename – chgrp + chown dohromady
  - Chgrp – change group
    - Chgrp groupname filename



## Crontab

- Sudo nano /etc/crontab
- Sudo service cron restart – restart
- Service cron status – získání statusu cronu
- Echo “Message” - /dev/pts/0 – odeslání do konzole 0

## HomeAssistant

1. Stáhneme Alpine Linux (32 bit verzi Standard x86). <https://www.alpinelinux.org/downloads/>
2. Nainstaluji systém, odpojím CD a restartuji.
3. Nainstaluji nano (apk add nano) – optimální, ale doporučené
4. Otevřu soubor /etc/apk/repositories (v nanu/ vi)
5. Odmažu hashtag (znak na začátku) u všech mirrorů končících /v3.17/community a /edge/main
6. Nainstuluji docker (apk add docker, apk add docker-compose)
7. Provedu tyto příkazy:

```
rc-update add docker boot
service docker start
```

8. V uživatelovi složce (stačí zadat cd) vytvořím soubor compose.yml (ne yaml, opravdu yml)
9. Do tohoto souboru vložím toto nastavení (viz odkaz tady <https://www.home-assistant.io/installation/linux#install-home-assistant-container>), důležité je si hlídat mezery

```
version: '3'
services: homeassistant:
  container_name: homeassistant
  image: "ghcr.io/home-assistant/home-assistant:stable"
  volumes:
    - /PATH_TO_YOUR_CONFIG:/config
    - etc/localtime:/etc/localtime:ro
  restart: unless-stopped
  privileged: true
  network_mode: host
```

10. Místo PATH\_TO\_YOUR\_CONFIG zadám nějakou cestu (například /etc/homeassistant)
11. Zkompiluji docker nastavení tímto příkazem docker-compose up -d. Kompilace může trvat poměrně dlouho.
12. Nastavím přesměrování portů do host PC (pokud dělám ve Virtual Box) – port 8123.
13. Nyní můžu ke službě přistoupit pomocí IP:8123

Všechny odkazy:

- <https://www.home-assistant.io/installation/linux>
- [https://wiki.alpinelinux.org/wiki/Docker#Docker\\_Compose](https://wiki.alpinelinux.org/wiki/Docker#Docker_Compose)
- <https://wiki.alpinelinux.org/wiki/Repositories#Community>

## DHCP

1. V každé instanci přidat novou síťovou kartu (Internal network a nějaké jméno)
2. Určit si adresy.
3. `ip a` – informace o interfaces
4. `sudo apt install isc-dhcp-server`
5. `sudo nano /etc/default/isc-dhcp-server` – zde nastavit název rozhraní
6. `sudo nano /etc/dhcp/dhcpd.conf` – zde nastavit od subnet do max-lease-time
7. Ještě před startem DHCP změníš IP adresu 3. interface. `ifconfig <interface_name> <ip_address> netmask <netmask_address>` Interface\_name je název 3. interface, ip\_address je jakákoliv mimo přiřazovaný rozsah (a mimo adresu sítě a broadcast adresu) a netmask\_address je maska sítě.
8. `sudo systemctl restart isc-dhcp-server`
9. `sudo systemctl status isc-dhcp-server`

Odkaz:

- <https://linuxhint.com/configure-dhcp-server-linux-mint/>

## NAT + IP adresy

- <https://www.abclinuxu.cz/clanky/system/debian-etc-network-interfaces-konfigurace-sitovych-rozhrani>
- <https://linuxhint.com/configure-dhcp-server-linux-mint/>
- [https://how-to.fandom.com/wiki/How\\_to\\_set\\_up\\_a\\_NAT\\_router\\_on\\_a\\_Linux-based\\_computer](https://how-to.fandom.com/wiki/How_to_set_up_a_NAT_router_on_a_Linux-based_computer)
- <https://linuxconfig.org/how-to-make-iptables-rules-persistent-after-reboot-on-linux>
- <https://www.cyberciti.biz/faq/bash-for-loop/>

## Domény

- Doména = oblast působnosti; skupina jedinců se stejným zájmem
- Jednoznačné jméno počítače, tvoří skupinu, kde je každé zařízení unikátní
- DNS – služba, která dokáže převést jméno na IP adresu a obráceně (reverse DNS lookup)
- DNS request – většinou UDP na portu 53
- V Linuxu - /etc/resolv.conf
  
- DOM.JM – musí být unikátní, doménový strom
  - Nejvyšší TLD (top level domain)
  - Generické (gTLD) - .com, .net, .biz, .edu, .gov, .mil (military)
  - Národní (ccTLD) - .cz, .pl, .sk, .de, .si, .en, .us
  - Sponzorované - .cloud, .fun, .space, .store, .tech
  
- Řády domény – oddělené tečkou, počítání odprava (vpravo 1. řád)
- Majitel .cz domény spravuje všechny subdomény (tedy 2. řádu) a nabízí je k registraci za roční poplatek
- Domény – jen alfanumerické znaky a pomlčka, dříve ještě podtržítka, maximálně 255 znaků, jednotlivý řád maximálně 63 znaků

### Typy DNS

- Primární – hlavní data
- Sekundární – jednou za čas synchronizují data s primárním (při zvýšení přírůstku primární)
- Kořenové – root DNS - 13 serverů (např.: 198.41.0.4, 192.33.4.12, 202.12.27.33)
- Cache servery (no-authoritative answer – pokud je cachováno)
- Lokální

### Postup překladu

- Požadavek na name server, ten směřuje případně na root, který pak jde na name server pro doménu .CZ.

### RR – Resource Records

- NAME – doménové jméno
- TYPE – typ věty
- CLASS – třída věty
- TTL – time to live – po vypršení záznam není platný a musí se obnovit
- RDLLENGTH – délka RDATA
- RDATA – vlastní data

## Typy věr RR

- A – host name (IP adresa)
  - AAAA – ipv6 adresy
  - NS – delegace domény na jiný DNS server
  - CNAME – alias pro jiný doménový název
  - MX – email
  - SPF – ochrana proti spamu
  - TXT – textová hodnota
- 
- Negativní caching – uložení informací v paměti o tom, že neexistuje v DNS požadované RR
  - Round Robin – vrátí více IP adres u jednoho záznamu (Google)

<http://owebu.blogger.cz/Operacni-systemy/DNS-1-cast>

<http://owebu.blogger.cz/Operacni-systemy/DNS-2-cast>

<http://owebu.blogger.cz/Operacni-systemy/DNS-3-cast>

**[name] [ttl] třída typ Data\_závislá\_na\_typu\_věty**

Pole v [] jsou nepovinná a jejich hodnoty se přejímají z předchozího záznamu, popřípadě ze záznamu SOA. Komentáře jsou uvozeny středníky.

**Význam jednotlivých polí:**

obsahuje doménové jméno. Může nastat několik situací:

- pole není vyplněné - jeho hodnota se bere z pole name předchozího záznamu
- pole má hodnotu @ - do pole name se má dosadit jméno domény uvedené v příslušném příkazu souboru named.boot
- doménové jméno v poli name bez tečky na konci- za toto jméno je automaticky dáno jméno domény uvedené ve větě SOA. V případě, kdy před větou (bez tečky na konci) je uveden příkaz \$ORIGIN, pak se dodává jméno domény uvedené v příkazu \$ORIGIN
- doménové jméno je v poli name s tečkou na konci - jedná se o tzv. absolutní jméno, které se bere tak, jak je napsáno

obsahuje dobu života záznamu v paměti (ve vteřinách). Jmenný server tuto hodnotu automaticky snižuje. Dosažne-li hodnota nuly, pak se záznam prohlásí za neplatný. Implicitně má pole hodnotu nula. Avšak pokud předchází záznamu záznam typu SOA, pak se implicitní hodnota bere z pole TTL záznamu typu SOA. Záznam typu SOA je uveden vždy na počátku souboru, tj. nemusí náš záznam předcházet zcela bezprostředně.

- IN (internet)
- HS (hesoid)
- CH (chaos) ... dále použít jen typ IN

můžeme použít některý z výše uvedených typů (A, NS, CNAME, SOA, PTR, HINFO, MX, TXT, AAAA). Poslední pole obsahuje data závislá na typu záznamu. Použijeme-li doménové jméno, musíme dát na konec tečku (v opačném případě by bylo na konci přidáno jméno domény). Pokud zadáme IP adresu, na konci tečku uvádět nesmíme.

## SW Raid

<https://www.linuxbabe.com/linux-server/linux-software-raid-1-setup>

<https://confluence.jaytaala.com/display/TKB/Mount+drive+in+linux+and+set+auto-mount+at+boot>

## Samba

<https://ubuntu.com/tutorials/install-and-configure-samba#1-overview>

## Pi-hole

```
curl -sSL https://install.pi-hole.net | bash
```

## DNS

<https://tecadmin.net/configure-dns-server-on-ubuntu-linuxmint/>

Místo db.1.168.192 nastaví 2.0.0.10.

Místo @100 a @101 nastaví 2!.

Jako zone ARP nastaví 0.0.10.in-addr.arpa.

V souboru /etc/resolv.conf nastaví **nameserver 10.0.0.2** a **search cermak.local**.

```
nslookup -query=any cermak.local
```

## Dd

lsblk

```
sudo dd if=/dev/zero of=/dev/sdd bs=512 count=1
```

## Weby

V **/etc/resolv.conf**: **nameserver 10.0.0.2 a 8.8.8.8**, **search cermak.local**

Zapnout NAT

V **/etc/nsswitch.conf** v hosts nechat jen **files dns myhostname**

<http://kkarel/mail/src/login.php>

[cermaklinux@seznam.cz](mailto:cermaklinux@seznam.cz)

Tucnacek123