



Hálózatok építése, konfigurálása és működtetése

LINUX

UNIX

UNIX / UNIX-like rendszerek

- ▶ Nagy teljesítmény, megbízható, robusztus
- ▶ Különböző helyek, különböző feladatok
- ▶ Sokféle UNIX / UNIX-like rendszer
 - ▶ **GNU/Linux**, FreeBSD, Mac OS X
- ▶ 1969: Unics
 - ▶ Uniplexed Operating and Computing System
- ▶ 1972: C nyelven újraírva -> hordozhatóság
- ▶ 1988: POSIX Portable Operating System Interface
 - ▶ IEEE „UNIX szabvány”



By Peter Hamer - Ken Thompson (sitting) and Dennis Ritchie at PDP-11

GNU/Linux

▶ Richard Stallman – GNU Project 1983

- ▶ Teljes UNIX kompatibilis szoftver rendszer tisztán szabad szoftverekből
- ▶ GCC, GNU binary utilities, GLIBC
- ▶ Free Software Foundation - FSF 1985
- ▶ GNU General Public License GPL 1989



▶ Linus Torvalds

- ▶ Első Linux kernel 1991
 - ▶ Monolitikus, X86, minix és GNU komponensek
 - ▶ Csak kernel
- ▶ Linux rendszer: Linux kernel + GNU komponensek
- ▶ Linux Foundation (üzlet orientált)



Linux jelenleg

▶ Hol használható?

- ▶ A legtöbb HW platformra portolt OS
- ▶ Legelterjedtebb általános célú OS (Android)
- ▶ Szerverek, szuperszámítógépek, mainframe, adatközpont
- ▶ Dekstop PC, notebook
- ▶ Beágyazott rendszerek, mobil telefonok, tabletek, TV-k
- ▶ Hálózati eszközök (router, switch, ...)

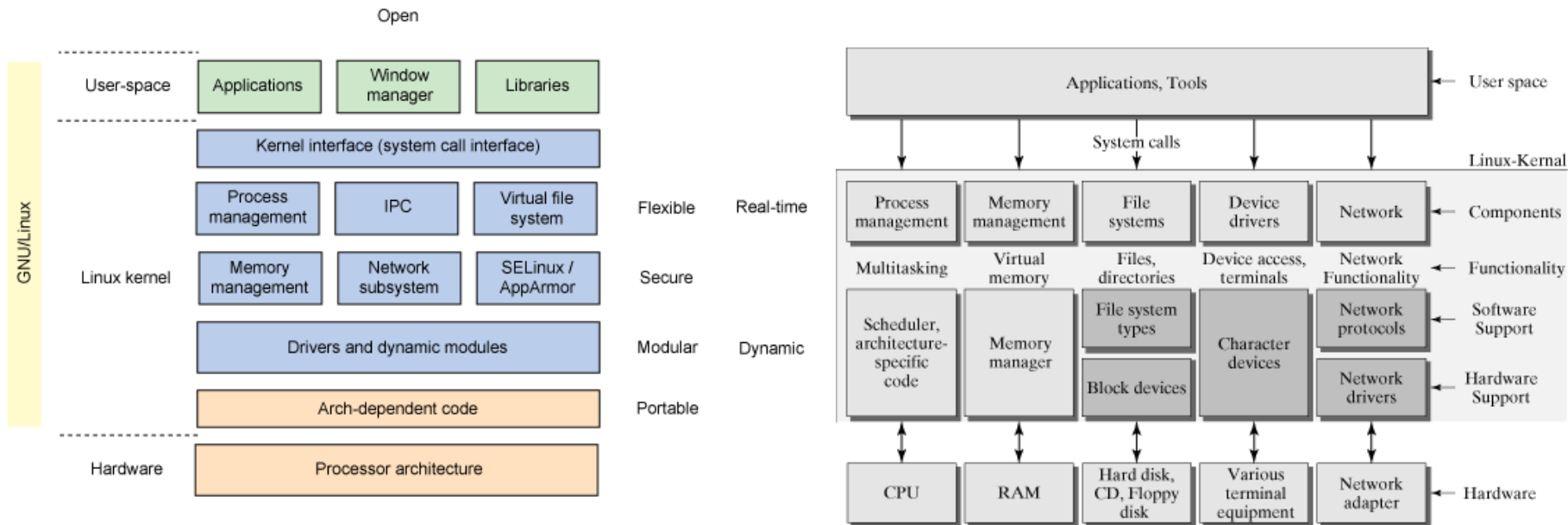
Linux disztribúciók

- ▶ „Linux operációs rendszer csomagok”
- ▶ Szabadon elérhető
 - ▶ Debian, Ubuntu, Arch Linux, CentOS, Fedora, Gentoo Linux, Linux Mint, openSUSE, ... Kali
- ▶ Fizetős
 - ▶ Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise Server



Linux

Linux rendszer felépítése



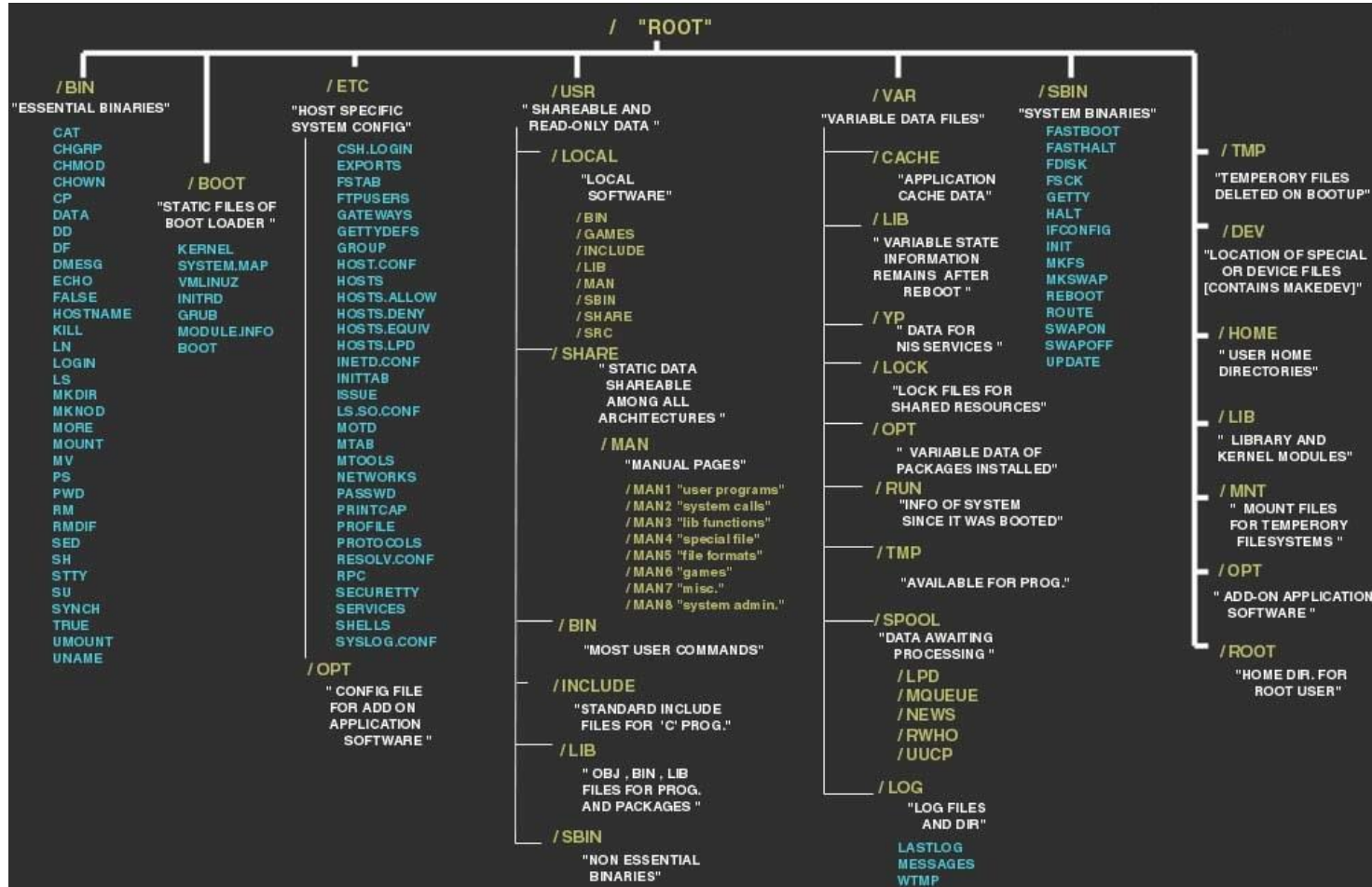
Linux shell

- ▶ **Kiemelt felhasználói program: shell (héj)**
 - ▶ OS felhasználói felülete, terminálon megjeleníthető
 - ▶ Kiadott parancsok, visszatérési értékek
 - ▶ Bejelentkezés, távoli elérés

- ▶ **„Grafikus shell”**
 - ▶ X Window System
 - ▶ Window manager, file manager, toolkit
 - ▶ Desktop environment: KDE, GNOME, Xfce, LXDE, Unity, Cinnamon, MATE

Állományrendszer

- ▶ UNIX állományrendszer, fa struktúra
- ▶ Minden egy fájl!
 - ▶ Egységes programozási felület, ugyanazok a prancsok/függvények használhatóak
 - ▶ Egyetlen (virtuális) fájlrendszer
 - ▶ Minden valós fájlrendszer, HW eszköz, processz ez alatt található
 - ▶ Tetszőlegesen csatolhatók a kötetek a fához
 - ▶ Típusok: plain, device, directory, socket, symbolic link, ...



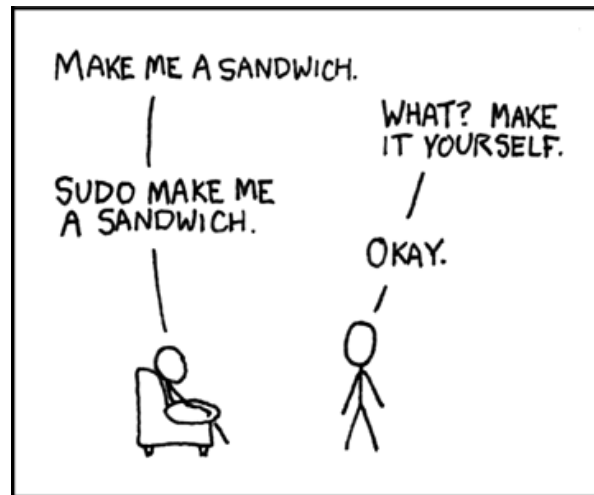
Linux védelem

- ▶ **Többfelhasználós rendszer**
 - ▶ Fájlok védelme, processzek védelme
- ▶ **Fájl védelem**
 - ▶ Tulajdonos / csoport / világ
 - ▶ Írás / olvasás / futtatás(listázás)
 - ▶ +extrák

Root jogosultságok

- ▶ Többfelhasználós rendszerekben adminisztrációs teendők

- ▶ Felhasználók menedzselése
- ▶ Külső erőforrások csatolása
- ▶ Szolgáltatások futtatása
- ▶ Szoftverek frissítése



- ▶ Védelem a szándékos és nem szándékos rombolástól

Partíció, fájlrendszer

Partíciók

- ▶ A lemezterület feldarabolás
 - ▶ Partíciók mérete
 - ▶ Partíciók típusa (+ boot)
 - ▶ swap partíció
- ▶ **fdisk**, **cfdisk** parancsok
 - ▶ /dev rendszer
 - ▶ /dev/sd*, /dev/hd*, ...
- ▶ A partíció csak felosztás, nem fájlrendszer
- ▶ Különböző partíció leírás típusok (pl. DOS/MBR)



Ajánlott partíciók Linuxon

- ▶ **Minimum 2 partíció**
 - ▶ Rendszer adatok
 - ▶ swap partíció
- ▶ **Opcionálisan további partíciók**
 - ▶ home kötet
 - ▶ boot partíció
- ▶ **Logical Volume Manager (LVM) - haladóknak**
 - ▶ Több lemez együttes kezelése
 - ▶ Partíció méret nagyobb lehet a lemez méreténél
 - ▶ Dinamikus méret kezelés

FLASH partíciók

▶ MTD – Memory Technology Device

- ▶ Absztrakciós réteg a különböző nyers FLASH memóriák kezeléséhez

- ▶ Nem USB stick vagy memóriakártyák!

- ▶ Hibás blokkon menedzselése

- ▶ Használat kiegyenlítés (wear leveling)

- ▶ /proc/mtd

```
dev:      size    erasesize  name
mtd0:  00040000  00010000  "cfe"
mtd1:  00fb0000  00010000  "linux"
mtd2:  0096e000  00010000  "rootfs"
mtd3:  00010000  00010000  "nvram"
mtd4:  004e0000  00010000  "ddwrt"
```

Fájlszisztemek

- ▶ Fájlok tárolása a lemezterületen (memóriaterületen)
 - ▶ ext2/3/4 – Linux fájlrendszer inode alapon
 - ▶ vfat, ntfs – Windows (DOS) fájlrendszer
 - ▶ Iso9660, udf – CDROM, DVD, Bluray
 - ▶ jffs2, ubifs – Fájlrendszer Flash memóriához
 - ▶ ramfs, tmpfs – Memóriában tárolt fájlrendszer
 - ▶ nfs, cifs, smbfs, *davfs2* – Távoli fájlrendszer

Különleges fájlrendszerek

- ▶ Fuse – Filesystem in Userspace
 - ▶ Userspace-ben futtatott fájlrendszerek
 - ▶ Egyszerűbb fejlesztés, felhasználói elérés
- ▶ Overlay fájlrendszerek
 - ▶ Pl.: Titkosítás, tükrözések, külön írható/olvasható részek
- ▶ Rendszer működéséhez köthető
 - ▶ */dev, /proc, /tmp, /sys*

Boot folyamat

Bootloader - PC

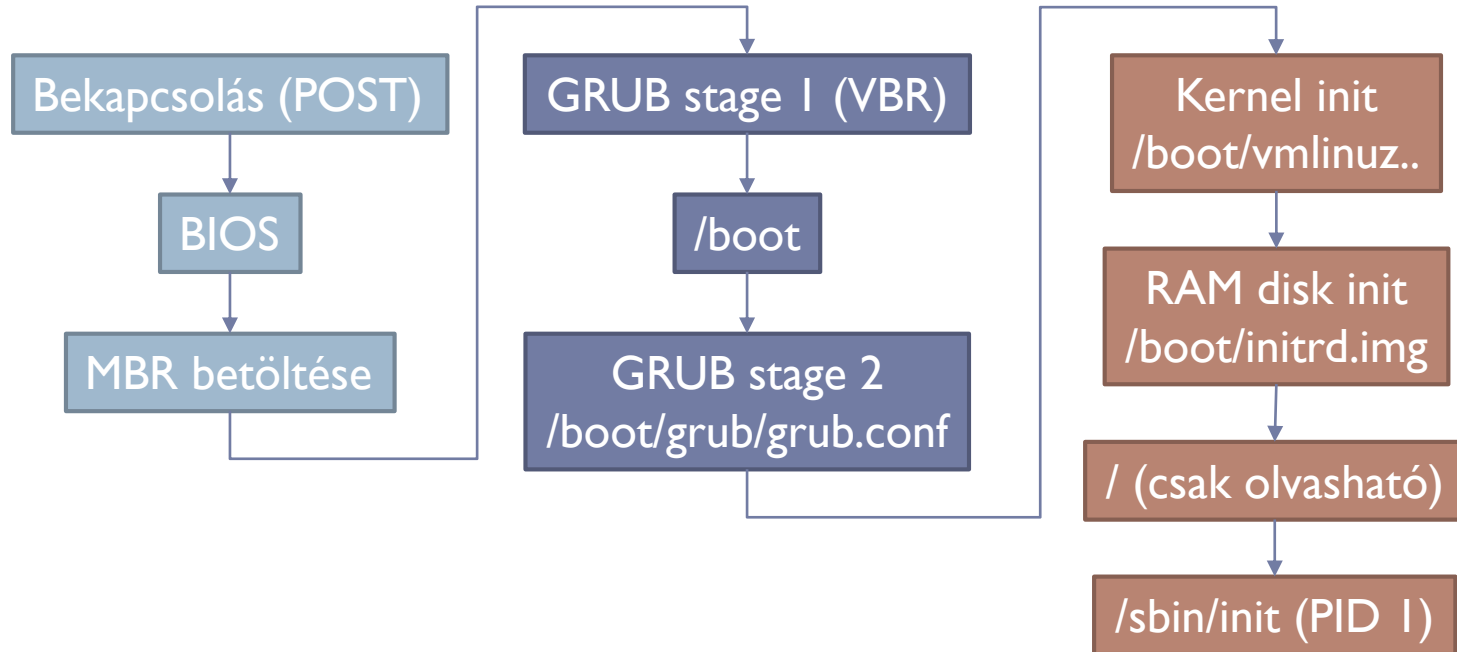
- ▶ Rendszer induláskor BIOS vagy UEFI boot
 - ▶ Basic Input/Output System (régi)
 - ▶ Unified Extensible Firmware Interface (új)
- ▶ Bootloader helye
 - ▶ Master Boot Record – MBR (lemez boot sector)
 - ▶ Volume Boot Record - VBR (Partíció boot sector)
- ▶ MBR bootloader kötelező, mert a BIOS ezt indítja
- ▶ VBR bootloader indítható MBR-ből
 - ▶ first stage boot loader / chainload

Bootloader – Beágyazott rendszerek

- ▶ **Das U-Boot**
 - ▶ Universal Boot Loader
- ▶ **Common Firmware Environment – CFE**
- ▶ **Lehetőségek**
 - ▶ Indítás FLASH területről
 - ▶ Feltöltés (+lementés) FLASH területre
 - ▶ Hálózati műveltek (Főként TFTP)
 - ▶ Partíció kezelés
- ▶ **Device tree**
 - ▶ A HW egységes leírása

Linux Boot Process - PC

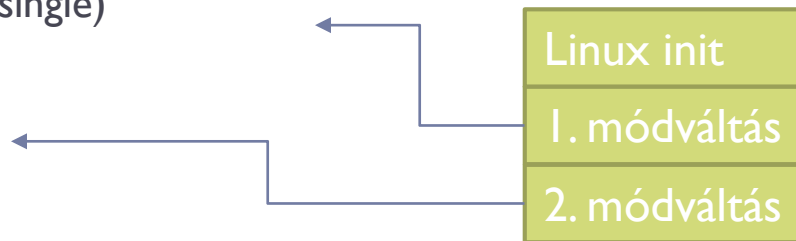
► Boot folyamat



sysvinit séma

▶ Futási szintek (runlevel)

- ▶ S: egyedüli felhasználó boot esetén (single)
- ▶ 1: egyedüli felhasználóra váltás
- ▶ 2....5: Többfelhasználós mód
- ▶ 6: Újraindítás



▶ Futási szintek szerint külön scriptek az indulásnál

- ▶ /etc/rc<futási szint>.d
- ▶ Minden fájl csak softlink a /etc/init.d scriptekre
- ▶ S<XX><script név> és K<XX><script név> a futási szint váltásnál induláshoz és leállításhoz
 - ▶ XX: Indítási, leállítási sorrend meghatározása
- ▶ rc folderek kezelése
 - ▶ Pl.: **update-rc.d** parancs

Hálózat kezelés

Hálózati kommunikáció

► Layer 1-2-3



Hálózati interfész

MAC cím
IP cím

ARP

A diagram showing the ARP protocol. Two curved arrows originate from the text 'MAC cím' and 'IP cím'. One arrow points from 'MAC cím' to 'IP cím', and the other points from 'IP cím' to 'MAC cím'. The word 'ARP' is positioned between the two arrows, indicating the protocol used for this mapping.

Switch/kapcsoló

MAC cím



Router/forgalom irányító
gateway

IP cím

DNS

DHCP

Hálózati interfészek

▶ Hálózati interfészek

- ▶ ethX, wlanX, tunX, tapX, ...
- ▶ Interfészekhez egyedi MAC cím
 - ▶ Megváltoztatható
- ▶ Virtuális interfészek (egyező MAC cím)
- ▶ Ütemezők interfészekhez, sorok, statisztika

▶ Hálózati IP cím beállítások

- ▶ IPv4 és IPv6 címek (privát, publikus, multicast címek)
- ▶ Netmask határozza meg a LAN méretét, gateway a LAN elhagyásához
 - ▶ LAN-on belül layer 2 kommunikáció! – ARP a címmeghatározáshoz
- ▶ IP cím beállítás: **ifconfig**, **route**, **ip**, **dhclient**, **arp** parancsok

DNS – Domain Name System

- ▶ Hálózati DNS beállítása
 - ▶ Nincs interfészhez kötve
 - ▶ UDP feletti szolgáltatás
 - ▶ */etc/resolv.conf* fájl
 - ▶ **host, dig, ping, nslookup** parancsok

Állandó konfiguráció

- ▶ Hálózati cím állandó beállítása

- ▶ */etc/network/interfaces*

```
auto lo
iface lo inet loopback

//Interfész konfigurálása dinamikus IP címmel (DHCP)
auto eth0
iface eth0 inet dhcp

//Interfész konfigurálása statikus IP cím hozzárendeléssel
auto eth1
iface eth1 inet static
    address 192.168.1.3
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.1.0
    broadcast 192.168.1.255
    up route add -net 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 gw 192.168.1.1
```

Kapcsolatok állapota, forgalom megfigyelés

▶ Kapcsolat állapota

- ▶ Socket
 - ▶ tcp, udp, unix
 - ▶ LISTEN, CONNECTED
- ▶ **netstat** parancs

▶ Forgalom megfigyelés

- ▶ Küldött, fogadott keretek, csomagok
- ▶ Szűrési feltételek
- ▶ **tcpdump** parancs
 - ▶ MONITOR mód, PROMISCUOUS mód

Szoftverek, szolgáltatások

Szolgáltatások - Services

▶ Démonok (daemon)

- ▶ Szolgáltatások indítása automatikusan sysvinit szerint
- ▶ **service** parancs használata
 - ▶ start, stop, restart
 - ▶ */etc/init.d* scriptek közvetlen hívása is lehetséges
- ▶ Naplózások
 - ▶ */var/log/...*

Szoftver telepítés és frissítés

- ▶ **Csomagkezelő (package management)**

- ▶ Debian, Ubuntu: **dpkg (.deb)**

- ▶ Speciális szerkezet (archívum)

- Összefüggések, kompatibilitás

- Integritás ellenőrzés

- Telepítendő fájlok, scriptek a telepítéshez

- ▶ packages.debian.org

- ▶ **Advanced Packaging Tool: apt, aptitude**

- ▶ Függőségek automatikus kezelése, feloldása

- ▶ `/etc/apt/...`

Frissítések

- ▶ Csomagkezelőből vezérelve
 - ▶ Automatikus frissítés függőségek megtartásával
- ▶ Backport
 - ▶ Új verzió implementálása a régi rendszerre

Instabil disztribúciók

- ▶ **Stabil és teszt (sid) verzió**
 - ▶ Unstable -> testing → stable