



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, ...)

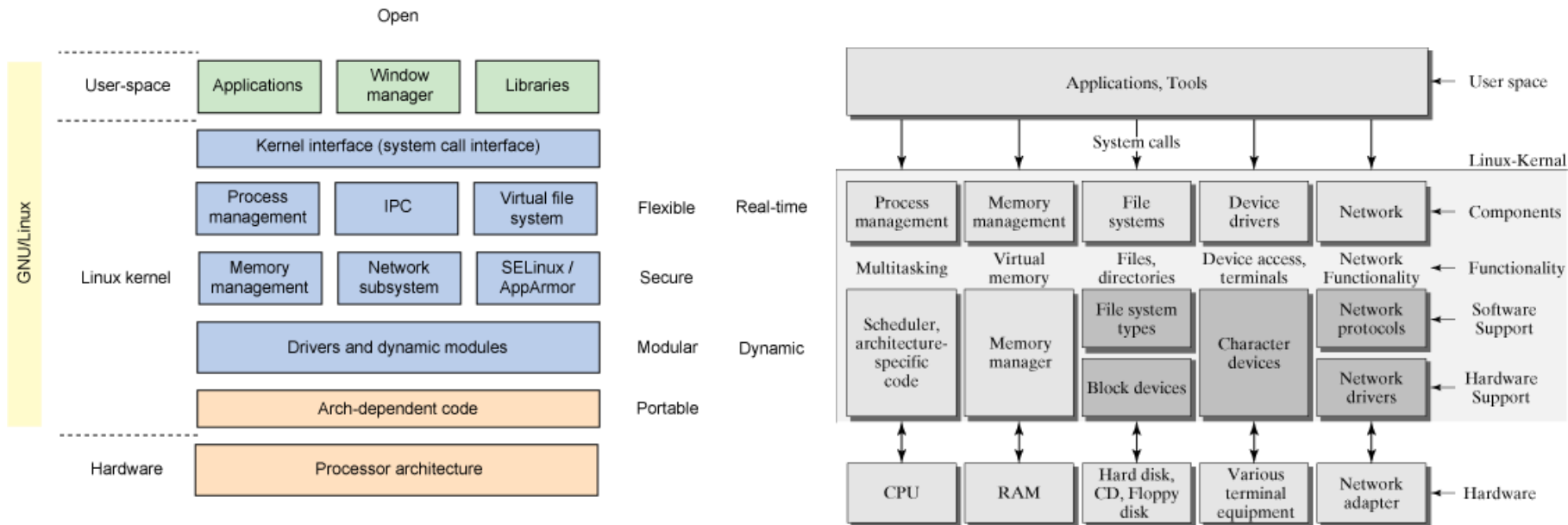
Linux disztribúciók

- ▶ „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



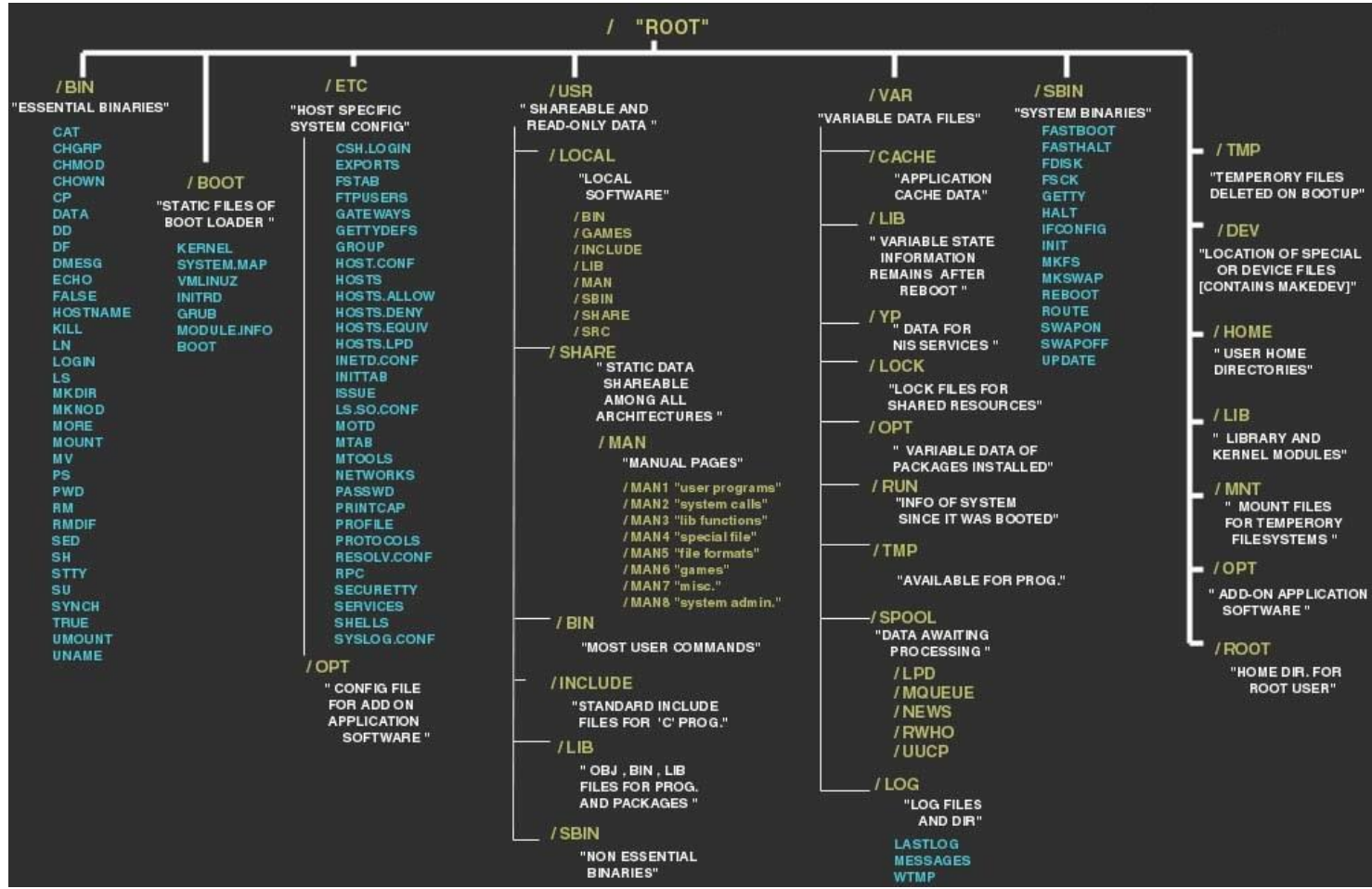
Linux shell

- ▶ **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, Unitym
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, ...



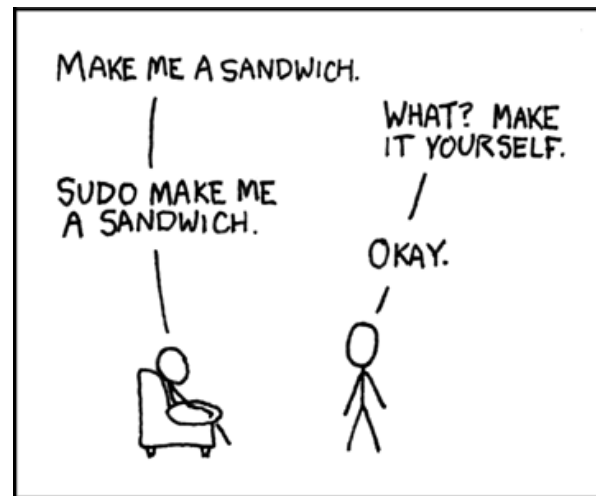
Linux védelem

- ▶ **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 blokkok 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

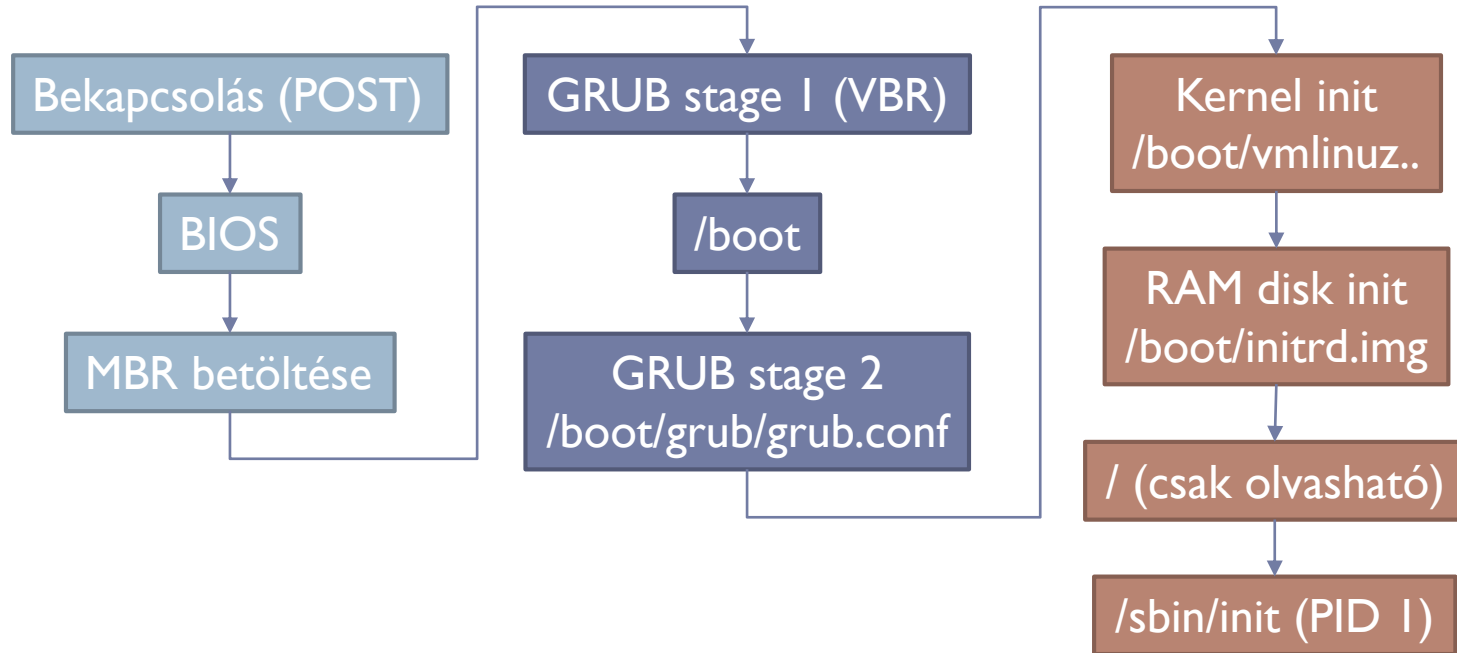
Bootloader – Beágyazott rendszerek

- ▶ **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

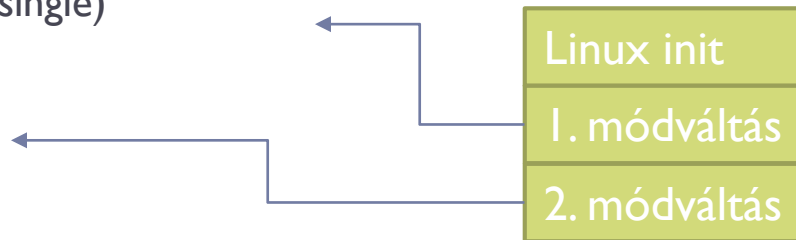
▶ Boot folyamat



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

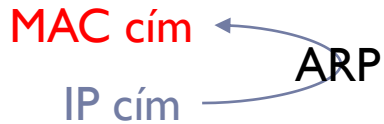
Hálózat kezelés

Hálózati kommunikáció

► Layer 1-2-3



Hálózati interfész



Switch/kapcsoló

MAC cím



Router/forgalom irányító gateway

IP cím



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