



VŠB – TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA

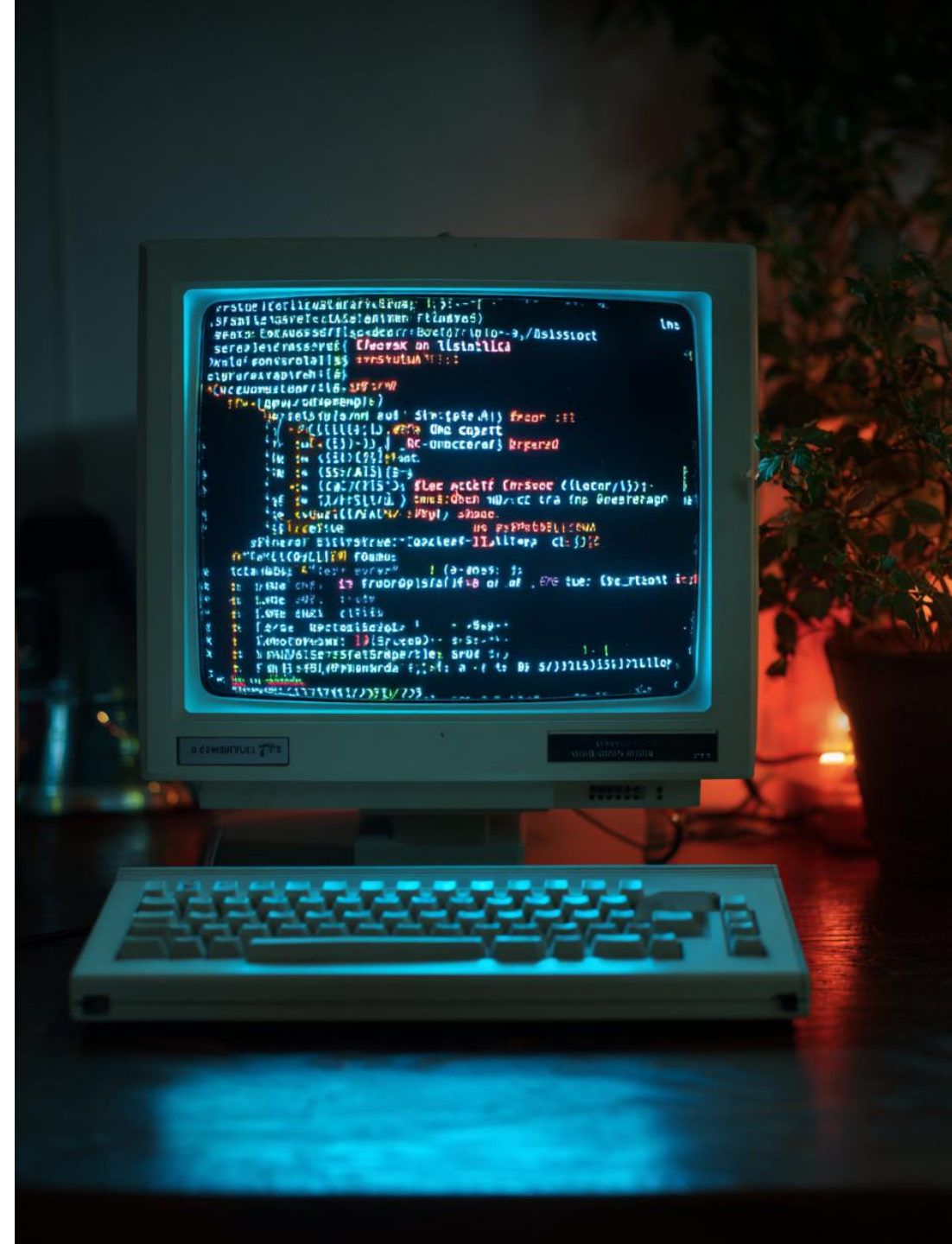
FAKULTA
ELEKTROTECHNIKY
A INFORMATIKY

KATEDRA
INFORMATIKY

Základy informačních technologií

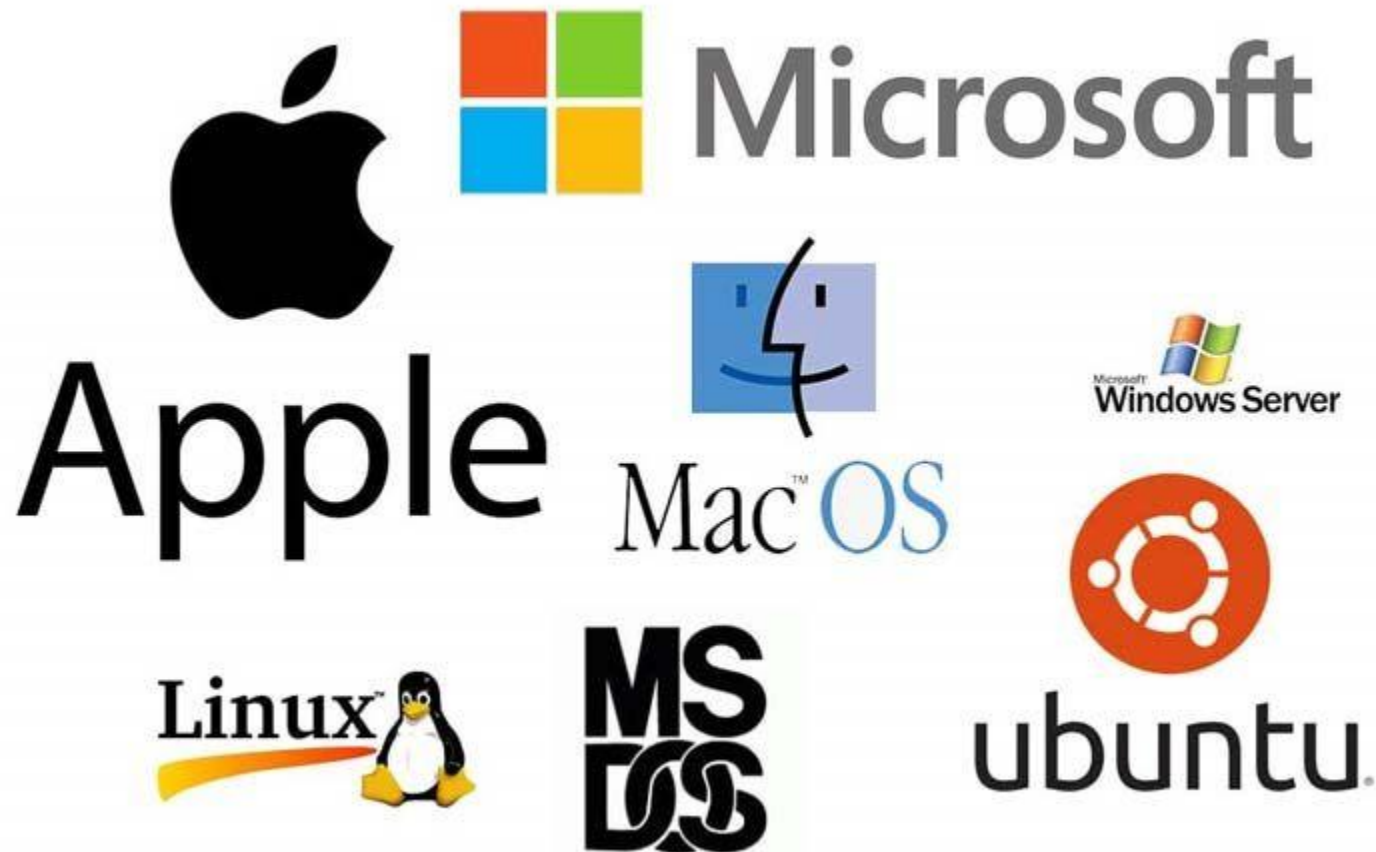
Ing. Michal Radecký, Ph.D. MBA

Operační systémy, Linux



Co je to operační systém

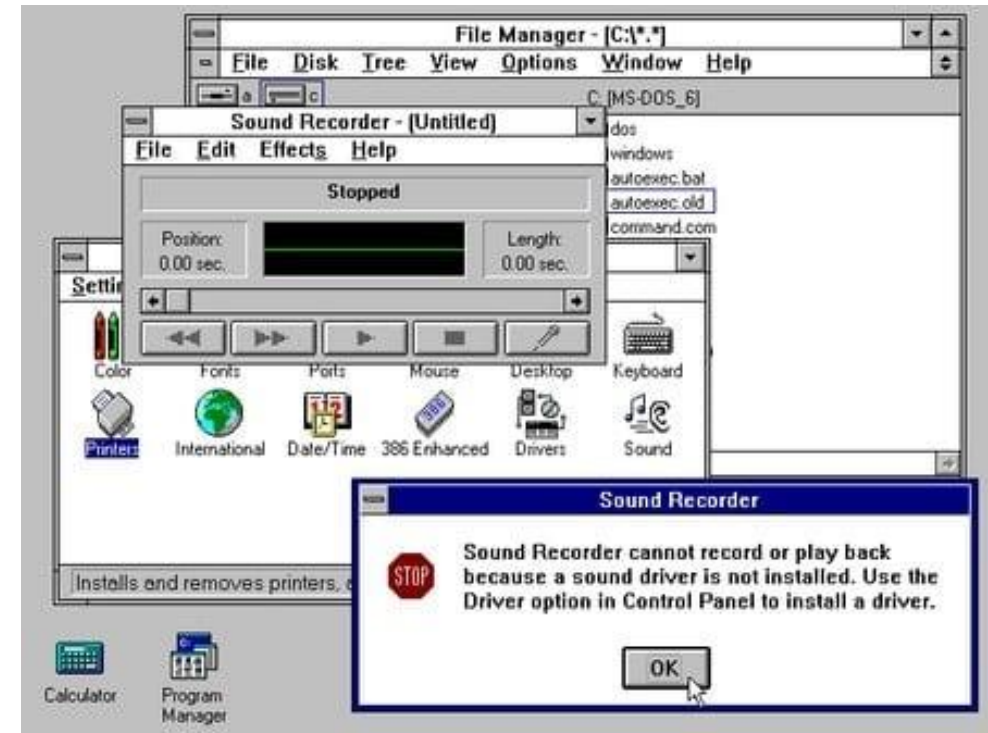
- Operační systém (OS) je základní software, který řídí chod počítače nebo jiného zařízení.
- Je to prostředník mezi hardwarem (procesor, paměť, disk, periferie), aplikacemi a uživatelem.



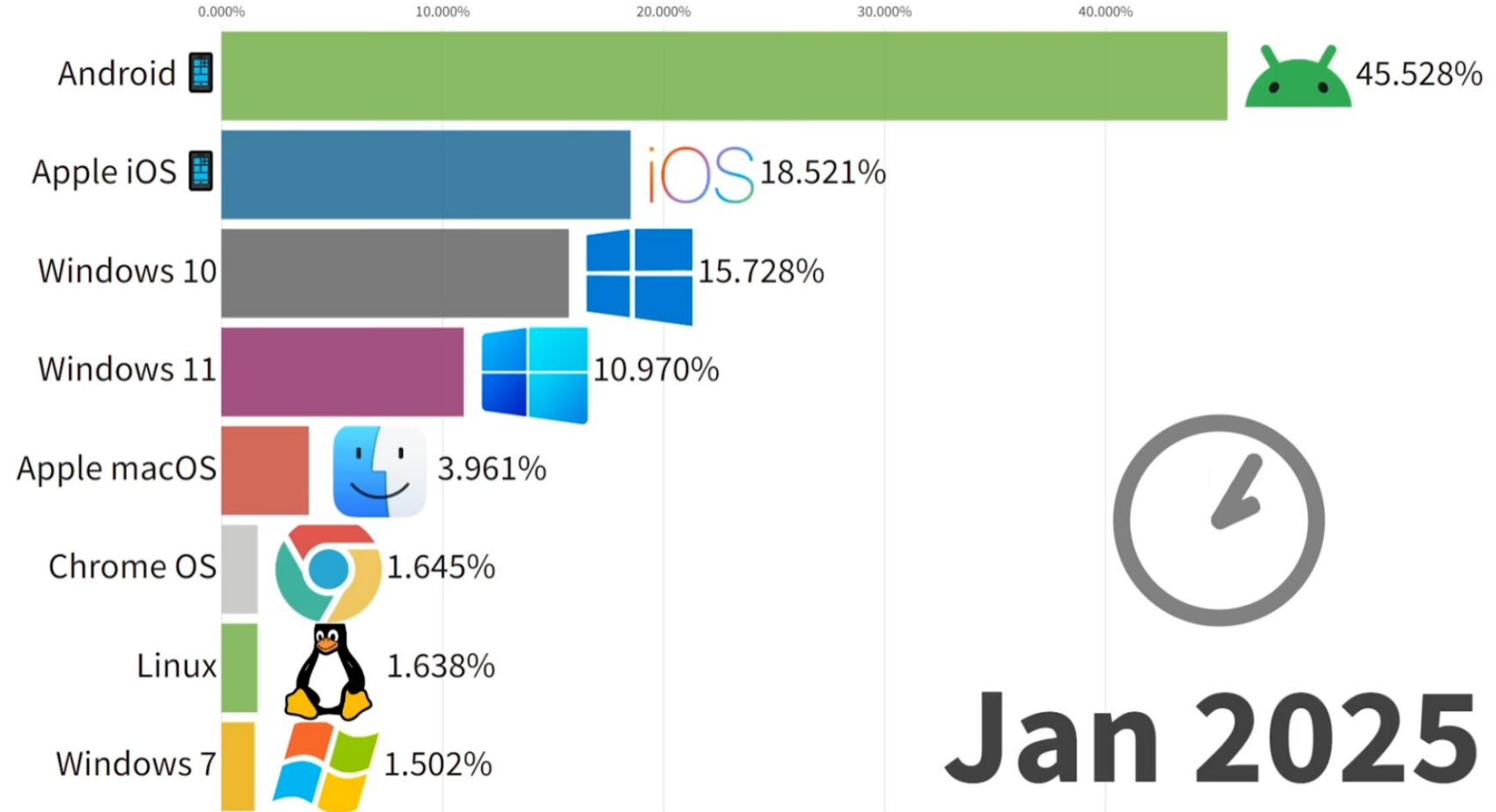
Historie

- 1950 – výpočetní řešení bez OS, pevně integrováno (děrné štítky, relátka, atd.)
- 1960 – dávkové zpracování (batch processing), zpracování úloh v dávkách bez přímé interakce uživatele
- 1970 – první opravdové operační systémy, multiprogramming/multitasking, první systém s grafickým uživatelským rozhraním (1973, Xerox)
UNIX (1969, Bell Labs)
- 1980 – rozšiřování počítačů mezi veřejnost a jednotlivce, různé typy platform vč. Grafického uživatelského rozhraní (Xerox)
MS-DOS (1981, Microsoft)
Mac OS (1984, Apple)
Windows 1.0 (1985, Microsoft)
- 1990 – zaměření na laickou veřejnost, podpora připojení k síti (Internet), multimédia
Linux (1991, Linus Torvalds)
Windows 3.1 (1993, Microsoft)
- 2000+ - zaměření na výkon, grafické rozhraní, bezpečnost, konektivitu, vznik OS pro mobilní platformy
iOS (2007, Apple)
Android (2008, Google)

<https://www.youtube.com/watch?v=kK7L2ISGucM>



Dnešní podíl na trhu



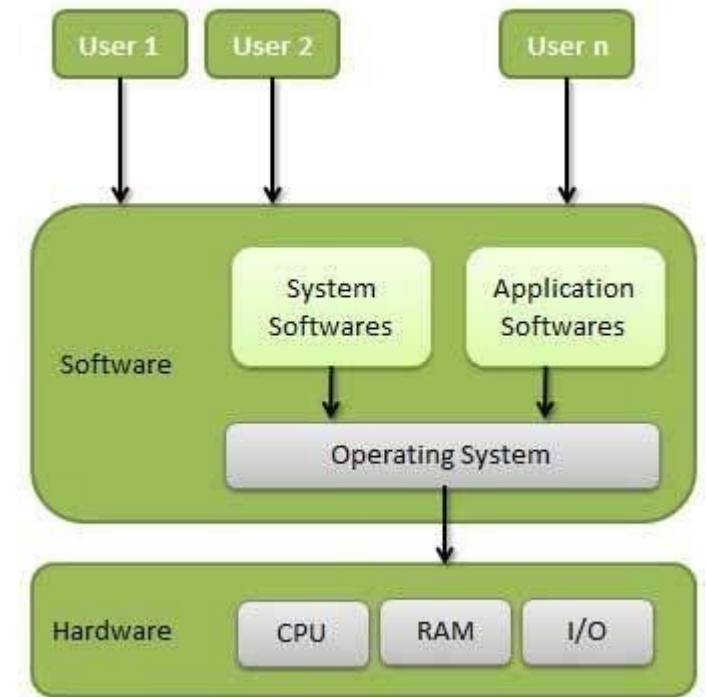
<https://www.youtube.com/watch?v=29qnXTw0qr0>, <https://gs.statcounter.com/os-market-share>

Základní funkce operačních systémů

- **Správa zdrojů**
spravuje hardware - procesor, paměť, úložiště a vstupně/výstupní zařízení
- **Řízení procesů**
spouští a ukončuje programy (procesů), přiděluje čas procesoru, plánování úloh
- **Správa paměti**
přiděluje a uvolňuje paměť procesům, sdílení paměti mezi různými procesy, správa paměti
- **Správa systému souborů**
umožňuje čtení, ukládání a organizaci dat na disku (soubory, adresáře)
- **Uživatelské rozhraní**
poskytuje rozhraní (GUI nebo příkazový řádek), umožňuje interakci uživatele se systémem/aplikacemi
- **Zabezpečení**
zajišťuje ochranu systému a dat před neoprávněným přístupem, uživatelská oprávnění

Dělení operačních systémů

- **podle způsobu interakce s uživatelem**
textové, grafické, dávkové, atd.
- **podle počtu uživatelů**
jednouživatelské, víceuživatelské
- **podle způsobu zpracování úloh**
jednouúlohové (single-tasking), víceúlohové (multitasking)
- **podle způsobu nasazení**
obecné, průmyslové (real-time), síťové, specializované
- **podle zařízení**
desktopové, serverové, mobilní, vestavěné (embedded)
- **podle vnitřní architektury (kernel)**
monolitické jádro, mikrojádru, hybridní
- **podle vazby na hardware**
počet procesorů, architektura procesoru (ARM, x86), specializované (GPU), virtualizace



Windows – proprietární, flexibilní hardware, hybridní, silná podpora aplikací, jednoduchost

macOS - uzavřený, pevně svázaný s hardwarem, stabilita, založený na UNIXu, hybridní jádro, ekosystém Apple

Linux - otevřený, flexibilní, bezpečný, monolytické jádro, používán na serverech a v cloudu

Důležité pojmy

- **Proces**
běžící program v paměti, obsahuje kód, data, stav (registry) a vlastní paměť, vzájemně oddělené, OS řídí spouštění procesů (plánovač procesů)
- **Vlákno**
menší jednotka běhu uvnitř procesu, sdílí zdroje v rámci procesu, možnost souběžného běhu (multithreading)
- **Multitasking**
schopnost OS spouštět více procesu „současně“, plánovač procesů rozhoduje o přidělování procesoru a přepínání procesů, technické řešení odvislé od architektury
- **Souborový systém**
způsob, kterým OS organizuje a pracuje s daty (soubory, adresáře) na paměťových médiích, řeší i přístupová práva, různé typy: FAT32, NFS, exFAT, ex4, APFS
- **Ovládač**
software, který je součástí OS a umožňuje komunikovat s fyzickým zařízením (I/O zařízení), rozhraní mezi OS a specifickým zařízením,
- **Bootování**
proces spouštění počítače (od inicializace HW po načtení OS), obsahuje test HW, spuštění firmware (BIOS/UEFI), spuštění jádra pomocí bootloaderu, prvotní konfigurace, přihlášení uživatele

Linux

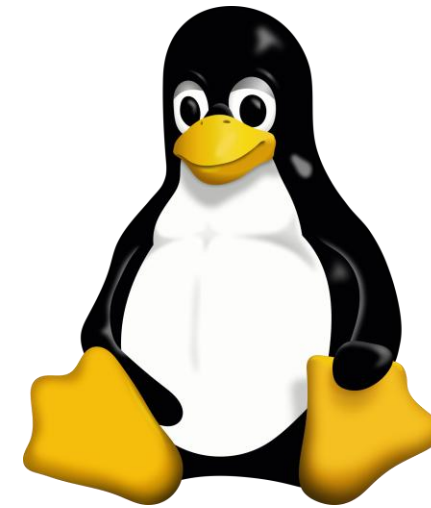
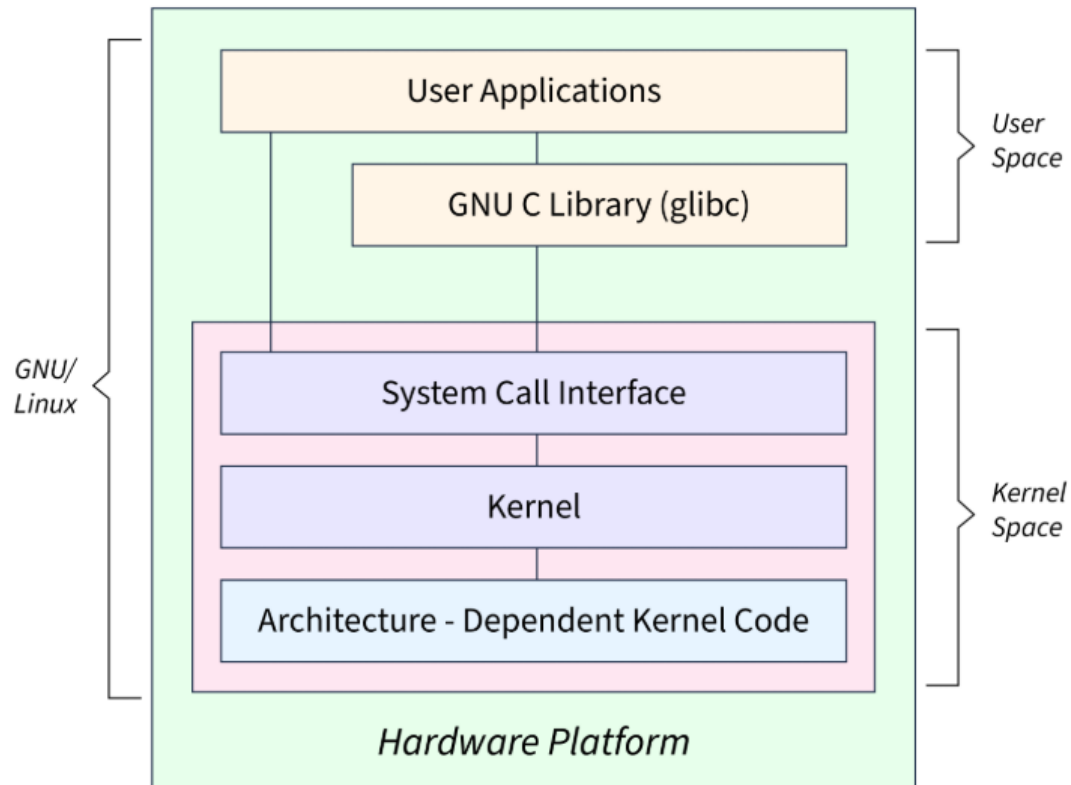
- Inspirací byl UNIX z roku 1969 (víceuživatelský, multitasking)
- 1991 první verze 0.01 Linux kernelu
- Spojením s projektem GNU (kompilátor, shell, utility) vzniká plnohodnotný OS GNU/Linux
- Linux je **svobodný a otevřený** operační systém (open-source OS), rozsáhlá komunita
- Linux je jádro operačního systému (kernel)
- Systémy, které používají toto jádro, se označují jako distribuce Linuxu (Ubuntu, Fedora, Debian)
 - balíčkovací systémy, konfigurace, UI/GUI, atd.
- Servery, superpočítače (95+% TOP500), Android, Embedded/IoT (smart TV, síťová zařízení, auta, ...)

Hlavní vlastnosti

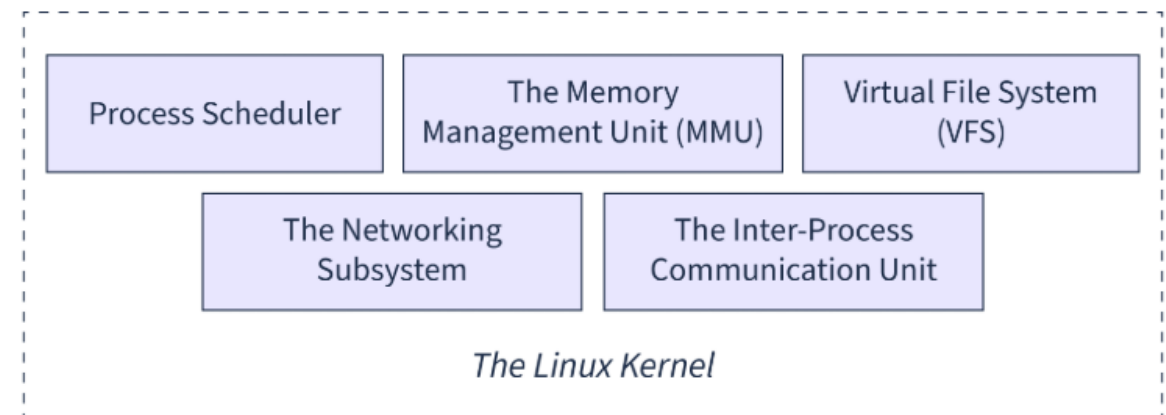
- Monolitické jádro – všechny základní služby běží v jádře, možnost rozšiřování ovládači
- Víceuživatelský – více uživatelů současně, systém oprávnění
- Multitasking – více procesů současně, řízení určuje OS
- Souborově orientovaný – vše (procesy, zařízení, atd.) je „soubor“, hierarchická struktura
- Multiplatformní – vysoká portabilita na různá zařízení a prostředí

Linux

Fundamental Architecture of Linux



The Linux Kernel Subsystems



Shell

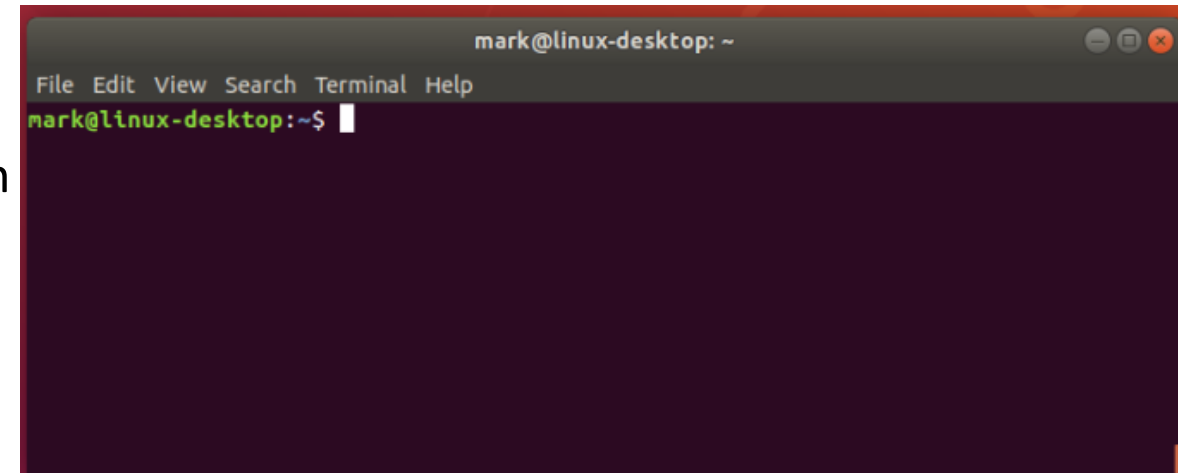
- Shell je rozhraní mezi uživatelem a operačním systémem.
- Umožňuje uživateli zadávat příkazy (ty interpretuje a předává vykonávání OS) vč. spouštění programů.
- CLI vs. GUI, typicky je chápán jako textové prostředí (CLI – Command Line Interface)

Různé implementace

- sh – původní UNIX shell
- bash – nejčastěji používaný jako výchozí v distribucích
- zsh, fish, csh

Hlavní možnosti

- Interpretace příkazů (parametry) a spouštění příkazů
- historie příkazů
- řetězení příkazů
- skriptování
- práce se vstupy a výstupy (přesměrovávání)



syntaxe:

příkaz [volby] [argumenty]
-x --xx

Adresářová struktura

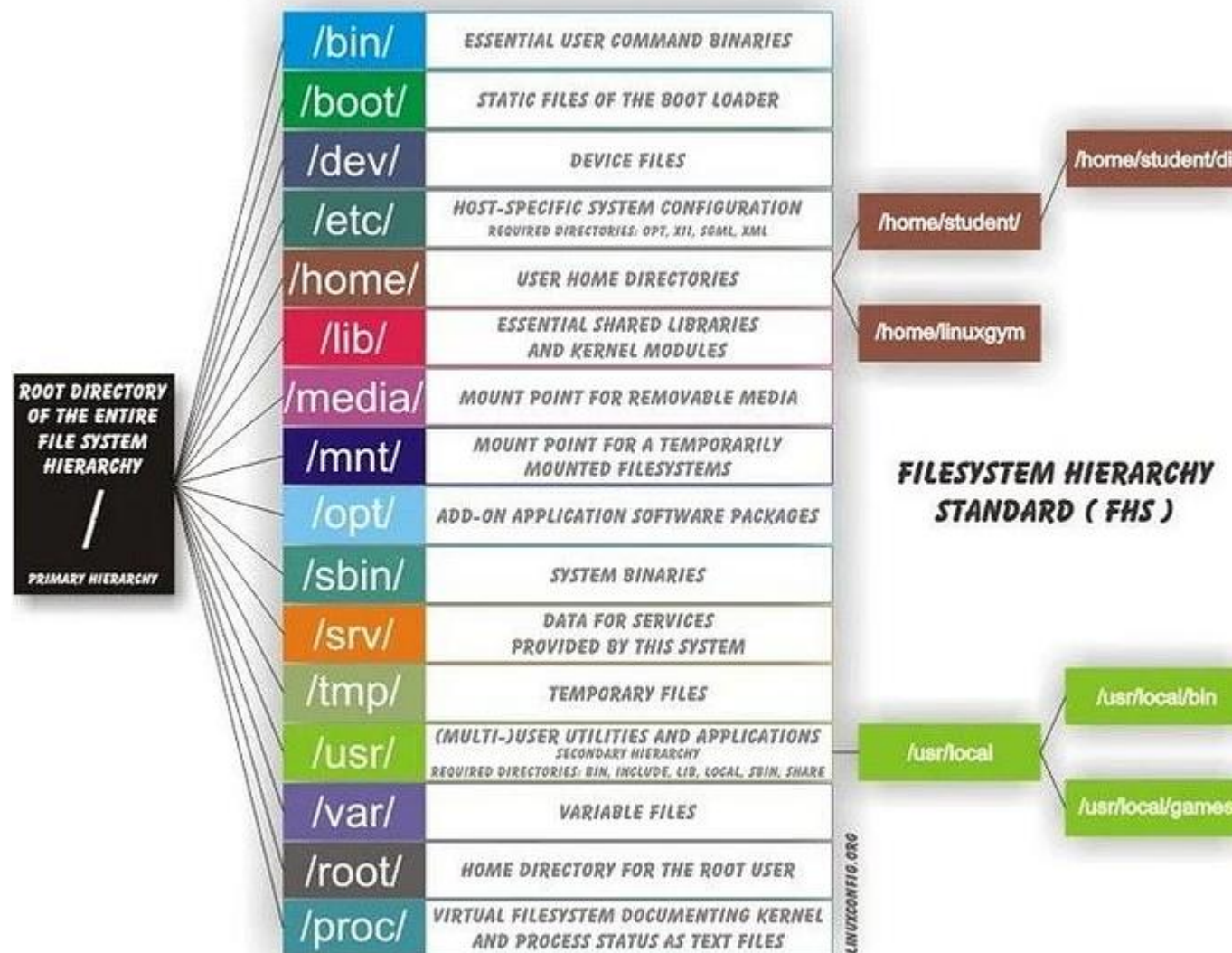
pwd
(Print Working Directory)
aktuální pracovní adresář

cd
přesun v adresářové struktuře
bez parametru - domovský adresář (~)

cd ..
cd /
cd home
přesun v adresářové struktuře

- Absolutní a relativní cesty
- Domovský adresář (~)
- Skryté soubory (.x)

mkdir, rmdir



Práce se soubory/adresáři

ls

seznam souborů (-la)

mv

přesun/přejmenování souboru

rm

vymazání souboru

cp

kopírování souboru

chmod, chown, chgrp

změna oprávnění, vlastníka a skupiny souboru

- Zástupné znaky: *, ?, [..], [!..], [^..], {..}
- Princip oprávnění
 - vlastník, skupina, ostatní
 - čtení, zápis, spustitelnost
 - `rwxr-xr-- = 754`

cat

výpis obsah souboru

less

prohlížeč obsahu souboru

head

výpis začátku souboru

tail

výpis konce souboru

grep

vyhledání v obsahu souboru
vrací řádky s výsledkem
podporuje regulární výrazy

vi, vim, nano

editory obsahu souboru

echo

vytvoří výstup

sort

setřídí řádky vstupu

Přesměrování výstupů a řetězení příkazů

Každý proces pracuje se 3 „streamy“:

- **stdin (0)** - standardní vstup (klávesnice, soubor)
- **stdout (1)** - standardní výstup (normální výpis)
- **stderr (2)** - chybový výstup (chyby)

>
přesměrování výstupu (přepis)

>>
přesměrování výstupu (přidání)

<
přesměrování vstupu

2>
přesměrování chybového výstupu

&>
přesměrování stdout i stderr

;
sekvenční řazení příkazů

&&, ||
provádění příkazů AND a OR

|
(pipeline)
výstup se předá jako vstup dalšího příkazu

&
spuštění příkazu na pozadí

Příklady

```
cd /tmp
mkdir testdir
cd ..
rmdir testdir/podadresar

touch soubor1.txt
echo "první řádek" > soubor1.txt
echo "druhý řádek" >> soubor1.txt
cp soubor1.txt soubor2.txt
mv soubor2.txt presunuty.txt
rm presunuty.txt

ls -la
chmod 644 soubor1.txt
chmod u+x soubor1.txt
chown uzivatel:skupina soubor1.txt

head -n 1 soubor1.txt
tail -n 1 soubor1.txt
```

```
ls > seznam.txt
echo "Nový řádek" >> seznam.txt
sort < seznam.txt
ls /neexistuje 2> chyba.txt
ls /neexistuje &> vystup.txt
```

```
echo "První příkaz" ; echo "Druhý příkaz"
mkdir novy && cd novy
cd neexistuje || echo "Adresář nebyl nalezen"
```

```
ls -l | grep ".txt"
ps aux | grep firefox
```

```
sleep 60 &
```

```
dmesg | grep usb > usb_log.txt
cat soubor.txt | sort | uniq -c > statistika.txt
command1 && command2 | tee vystup.txt
```

Další příkazy

man, --help

dokumentace k příkazu

ps (ps aux)

výpis aktuálně běžících procesů

top, htop

výpis aktuálně běžících procesů

kill

ukončuje konkrétní proces

sudo

spouští jednotlivý příkaz jako superuser

whoami

login přihlášeného uživatele

id

informace o uživateli

shutdown

provede vypnutí či restart počítače

fg, bg, jobs

přepínání a přehled zastavených procesů

lsblk

zobrazení připojitelných paměťových zařízení

mount, umount

připojení/odpojení paměťového média do adresáře

ip addr (ifconfig)

informace/nastavení parametrů síťových rozhraní

wget, curl

příkazy pro získání obsahu online (URL)

Ctrl+C, Ctrl+Z, ...

interakce s aktivními/běžícími procesy a shellem