# Teorie OS - fungování OS, struktura OS, správa procesů, pseudoparalelismus

## Fungování OS

1. Jádro (Kernel):

* Jádro Linuxu je srdcem operačního systému. Zajišťuje základní funkce jako řízení paměti, správu procesů, souborový systém, síťovou komunikaci a ovladače zařízení.
* Jádro je spuštěno jako první část operačního systému a přebírá kontrolu nad hardwarem.
* Jádro provádí operace na nízké úrovni, jako správu paměti, plánování procesů, komunikaci se zařízeními a souborovým systémem.

1. Uživatelský prostor:

* Nad jádrem Linuxu je uživatelský prostor, ve kterém běží uživatelské procesy a aplikace.
* Uživatelské procesy běží v izolovaném prostředí a komunikují s jádrem prostřednictvím systémových volání (system calls).
* Aplikace běží ve virtuálním prostředí, které jim poskytuje abstrakci hardwaru a další systémové zdroje, jako jsou knihovny, síťová rozhraní a souborový systém.

1. Správa procesů:

* Jádro spravuje spuštěné procesy v systému.
* Plánovač procesů rozhoduje, který proces bude spuštěn, pozastaven nebo ukončen a jak bude čas procesoru přidělován jednotlivým procesům.
* Jádro poskytuje mechanismy pro komunikaci a synchronizaci mezi procesy, jako jsou vlákna, semafory, fronty zpráv apod.

1. Správa paměti:

* Jádro Linuxu spravuje paměťový prostor a alokuje paměť pro jednotlivé procesy.
* Zajišťuje virtualizaci paměti, která umožňuje každému procesu vidět svůj vlastní adresový prostor.
* Jádro řeší správu stránek v paměti, stránkování, výměnu stránek na disk a správu dočasné paměti (cache).

1. Souborový systém:

* Jádro Linuxu poskytuje abstrakci nad různými typy souborových systémů, které umožňují přístup a práci se soubory a adresáři.
* Souborový systém definuje strukturu datových bloků, metadat a atributů souborů.
* Linux podporuje různé souborové systémy, jako ext4, Btrfs, XFS, NTFS, FAT, které mohou být použity pro různá média, jako pevné disky, SSD, USB disky apod.
* Jádro poskytuje rozhraní pro souborové operace, jako je čtení, zápis, vytváření, mazání a přejmenování souborů a adresářů.

1. Síťová komunikace:

* Jádro Linuxu poskytuje podporu pro síťovou komunikaci.
* Zahrnuje ovladače pro síťová zařízení, protokoly pro síťovou komunikaci (např. TCP/IP) a síťové rozhraní pro komunikaci s aplikacemi.
* Jádro zajišťuje přenos dat přes síť, směrování paketů, správu síťových spojení a poskytuje síťové služby, jako jsou sokety a síťové rozhraní.

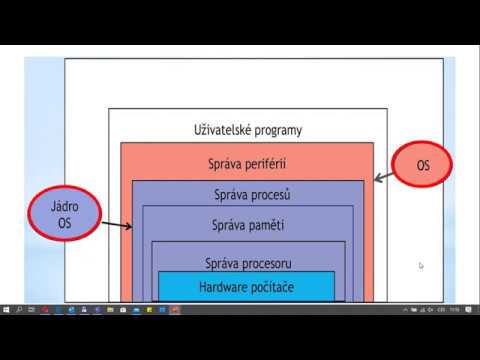
1. Ovladače zařízení:

* Jádro Linuxu obsahuje ovladače zařízení, které umožňují komunikaci s hardwarem, jako jsou klávesnice, myš, displeje, síťové karty, zvukové karty a další periferní zařízení.
* Ovladače zařízení jsou součástí jádra a zprostředkovávají komunikaci mezi hardwarem a operačním systémem.

1. Systémová volání:

* Systémová volání jsou rozhraním mezi uživatelskými procesy a jádrem.
* Umožňují uživatelským procesům komunikovat s jádrem a získávat přístup ke jádrovým funkcím, jako je správa procesů, souborový systém, síťová komunikace apod.
* Příklady systémových volání zahrnují vytváření procesu, otevírání a zavírání souborů, čtení a zápis dat, síťové operace a správu paměti.

## Struktura OS



### Úkoly OS:

* Spouštět a dohlížet uživatelské programy
* Efektivní využití HW
* Usnadnit řešení uživatelských problémů
* Učinit počítač (snáze) použitelný

### Skládá se z (Struktura):

* **Jádro**- po zavedení do paměti řídí činnost počítače, poskytuje procesům služby a řeší správu prostředků a správu procesů.
* **Ovladač**- zvláštní (pod)program pro ovládání konkrétního zařízení standardním způsobem. Použití strategie s ovladači umožňuje snadnou konfigurovatelnost technického vybavení.
* **Příkazový procesor** - program, který umožňuje uživatelům zadávat příkazy ve speciálním, obvykle jednoduchém jazyce.
* **Podpůrné programy** - do této kategorie jsou mnohdy zahrnovány i překladače (jazyk C v OS UNIX) a sestavující programy. Stojí na stejném místě jako aplikační programy

### Jádro OS

#### Jádro se zpravidla dělí na dvě podstatné části:

1. ***Správa procesů*** - správa procesů (prakticky není u jednoduchých OS) řeší problematiku aktivování a deaktivování procesů podle jejich priority resp. požadavků na prostředky.
2. ***Správa prostředků*** - zajišťuje činnost V/V zařízení, přiděluje paměť, případně procesory. Velmi důležitou částí správy prostředků je: správa souborů - způsob ukládání souborů a přístupu k nim. Moderní OS zajišťují jednotný pohled na soubory a zařízení. Zařízení jsou považovány za soubory se speciálním jménem.

#### Monolitická jádra (Monolithic kernel)

V monolitickém jádru všechny služby operačního systému běží spolu s hlavním vláknem jádra a tedy i ve stejné oblasti paměti. To umožňuje neomezený a efektivní přístup k hardware. Mnozí vývojáři zastávají názor, že monolitické systémy je jednodušší navrhnout i implementovat než ostatní řešení a jsou extrémně účinné, když jsou dobře napsané. Hlavní nevýhodou je závislost mezi systémovými komponentami – chyba v libovolném ovladači zařízení může shodit celý systém – a fakt, že velká jádra mohou být těžko udržovatelná.

Obsah obrázku text, snímek obrazovky, Písmo, symbol

Popis byl vytvořen automaticky

#### Microkernel

Mikrojádro poskytuje jen základní funkčnost nezbytnou pro vykonávání služeb; většina služeb je realizována specializovanými ovladači v uživatelském prostoru. Mikrojádro definuje jednoduché abstrakce hardwaru se soupravou primitivních funkcí nebo systémových volání implementujících minimální služby OS jako je [správa paměti](https://cs.wikipedia.org/wiki/Spr%C3%A1va_pam%C4%9Bti" \o "Správa paměti) nebo [meziprocesová komunikace](https://cs.wikipedia.org/wiki/Meziprocesov%C3%A1_komunikace" \o "Meziprocesová komunikace) (IPC). Mikrojádra jsou jednodušší než monolitická jádra, delegování úkolů na ovladače však snižuje efektivitu systému, proto musí být mikrojádro navrženo tak, aby byl tento dopad minimalizován.

Obsah obrázku text, snímek obrazovky, Písmo, symbol

Popis byl vytvořen automaticky

## Správa procesů

* **Proces** – činnost řízená programem, provedení programu, „process“ nebo „task“
* Proces potřebuje pro svou realizaci jisté zdroje (CPU, paměť, I/O zařízení, …)
* Z hlediska správy procesů je OS zodpovědný za:
  + Vytváření a rušení procesů
  + Potlačení a obnovení procesů
  + Synchronizace procesů a jejich vzájemná komunikace
* Variantou procesu je tzv. Vlákno – jednotka plánování činností definovaná v programu. Vlákna používají zdroje přidělené procesu.

### Plánování procesů

Plánování procesů (anglicky scheduling) je v informatice úkol jádra operačního systému, ve kterém je spuštěno více procesů najednou. Týká se tedy víceúlohových systémů podporujících multitasking anebo multithreading, které využívají paralelizmus anebo pseudoparalelizmus. Plánování procesů řeší výběr, kterému následujícímu procesu bude přidělen procesor a proces tak poběží, přičemž výběr je závislý na prioritách jednotlivých procesů a algoritmu, kterým výběr proběhne.

#### Dlouhodobé plánování

Dlouhodobé plánování (anglicky long-term) se označuje též jako plánování úloh (anglicky job scheduling) je výběr, která úloha bude spuštěna. Má význam zejména u dávkového zpracování. Jeho účelem je naplánovat spouštění úloh tak, aby byl počítač maximálně využit, například vhodného mixu úloh, které jsou náročné na I/O nebo CPU. V současné době není obvykle u desktopových systémů implementován, avšak je velmi důležitý u operačních systémů reálného času, protože systém by v případě spuštění více procesů, než může bezpečně zvládnout, nemohl plnit garantované limity.

#### Střednědobé plánování

Střednědobé plánování (anglicky mid-term) používají systémy s virtuální pamětí. Jde o výběr, který blokovaný nebo připravený proces bude odsunut z vnitřní paměti na pevný disk, je-li vnitřní paměti nedostatek (anglicky swapping out a swapping in). Je chybou považovat stránkování paměti za střednědobé plánování, protože v tomto případě se odkládá celý proces. Důvodem pro odložení procesu může být absence aktivity procesu, nízká priorita, časté výpadky stránek, odblokovaný proces, který již nečeká na systémové prostředky nebo alokace příliš velké části paměti, když je potřeba paměť pro jiné procesy.

#### Krátkodobé plánování

Krátkodobé plánování (anglicky short-term) se označuje též jako plánování procesoru (anglicky CPU scheduling – viz další odstavec), při němž se vybírá, kterému z připravených procesů bude přidělen procesor. Používá se ve všech víceúlohových systémech.

Při plánování procesoru se v operačním systému plánovač ([anglicky](https://cs.wikipedia.org/wiki/Angli%C4%8Dtina" \o "Angličtina) *scheduler*) rozhoduje, kterému procesu bude přidělen procesor, a tedy který proces v následujícím časovém úseku bude procesor počítače využívat pro svůj běh. K plánování procesoru dochází v následujících situacích (podrobnosti o stavech procesu viz článek o [procesech](https://cs.wikipedia.org/wiki/Proces_(informatika)" \o "Proces (informatika))):

1. pokud některý běžící proces přejde do stavu blokovaný
2. pokud některý proces skončí
3. pokud je běžící proces převeden do stavu připravený
4. pokud je některý proces převeden ze stavu blokovaný do stavu připravený

## Pseudoparalelismus

Ve víceúlohových systémech je obvykle k dispozici méně procesorů, než je procesů, které by měly zároveň běžet. Proto se u takových systémů využívá pseudoparalelismus, který umožňuje mít zdánlivě spuštěno zároveň více procesů. Procesy čekají ve frontě a postupně je jim na určitou dobu (tzv. časové kvantum) přidělován procesor. Je-li přepínání dostatečně rychlé, vzniká dojem, že procesy běží zároveň. K přepínání dochází zhruba 100–1000krát za sekundu (podle výkonu počítače nebo podle výše režie přepínání, kterou chceme obětovat ve prospěch plynulosti). Při přepínání procesů je nutné, aby proces po opětovném spuštění pokračoval od stejného místa, ve kterém byl přerušen a aby v procesu až na časové zpoždění nebylo poznat, že k přerušení došlo. Z tohoto důvodu je nutné při přerušení vykonávání procesu (mezi dvěma libovolnými strojovými instrukcemi) uschovat kompletní stav procesoru a při opětovném přidělení procesoru stejnému procesu tento stav kompletně obnovit. Kompletní uložení stavu procesu označujeme jako uložení kontextu (anglicky context save) a obnovení kontextu (anglicky context restore). Při výměně procesů na procesoru dochází k uložení kontextu jednoho a obnovení kontextu druhého. Tuto činnost označujeme souhrnně jako změna kontextu (anglicky context switch).

### Tabulka popisu procesů (PCB)

Tabulka popisu procesů ([anglicky](https://cs.wikipedia.org/wiki/Angli%C4%8Dtina" \o "Angličtina) *process control block*, zkratka PCB) je datová struktura v jádře operačního systému, která uchovává data potřebná k běhu procesu. Každý proces má svoji PCB, která je využívána při [změně kontextu](https://cs.wikipedia.org/wiki/Zm%C4%9Bna_kontextu" \o "Změna kontextu) ([anglicky](https://cs.wikipedia.org/wiki/Angli%C4%8Dtina" \o "Angličtina) *context switch*) k uložení stavu procesu.