

FRAGMENTACE PAMĚTI, VIRTUÁLNÍ PAMĚŤ

Fragmentace paměti a virtuální paměť jsou zásadní koncepty v efektivní správě paměti operačních systémů. Tato prezentace pokrývá různé typy fragmentace paměti, přístupy k jejímu snižování, principy virtuální paměti a technologie jako stránkování na žádost a swapování. Dále se zaměříme na specifické metody výběru paměťových bloků a algoritmy pro správu virtuální paměti, včetně metod výběru obětí pro optimalizaci výkonu.

ÚVOD DO FRAGMENTACE PAMĚTI

Definice fragmentace

- Fragmentace paměti vzniká, když volné oblasti paměti nejsou souvislé, což komplikuje přidělení dostatečně velkých bloků pro nové procesy.

Typy fragmentace

- **Vnější fragmentace:** mezery mezi alokovanými bloky.
- **Vnitřní fragmentace:** nevyužitá paměť uvnitř alokovaných bloků.

Důsledky fragmentace

- Omezená kapacita paměti pro nové procesy, snížená efektivita paměťového využití.

METODY VÝBĚRU PAMĚŤOVÝCH BLOKŮ

First fit

- Přidělení prvního dostatečně velkého bloku, což je rychlé, ale méně efektivní.

Best fit

- Výběr nejmenšího vhodného bloku, což minimalizuje zbytky, ale zvyšuje časovou náročnost.

Last fit

- Vyhledání posledního vhodného bloku, efektivní při obsazování od nejvyšších adres k nižším.

Význam volby metody

- Různé metody mají různé dopady na fragmentaci paměti a rychlost alokace.

SETŘÁSÁNÍ PAMĚTI (MEMORY COMPACTION)

Princip setřásání

- Přesun obsazených bloků do nižších adres, aby vznikl větší souvislý blok volné paměti.

Výhody

- Vytváří větší volné bloky, což umožňuje alokaci procesů s vyššími paměťovými požadavky.

Nevýhody

- Časově náročné; nutnost přepočítat adresy pro procesy.

Metody adresování

- **Relativní adresy:** jednoduchá správa, ale hardwarově závislé.
- **Zamykání bloků:** bloky jsou zamknuté po dobu používání.

VIRTUÁLNÍ PAMĚŤ

Koncept virtuální paměti

- Kombinace vnitřní paměti s prostorem na pevném disku, což vytváří zdání větší paměti.

Odkládací prostor (swap)

- Samostatný diskový oddíl nebo soubor na pevném disku.

Výhody virtuální paměti

- Procesy mohou překročit fyzickou kapacitu RAM; izolace paměti mezi procesy.

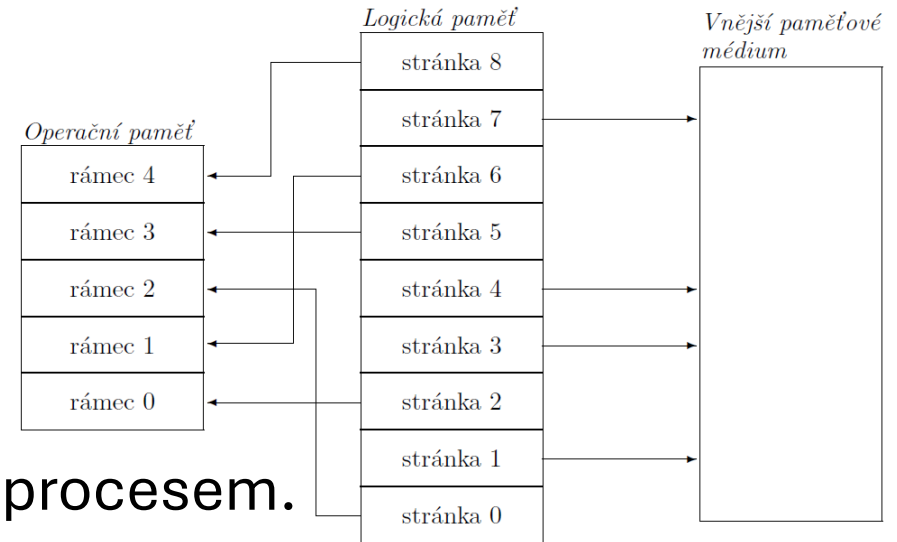
Nevýhody

- Přístup na disk je pomalejší než přístup do RAM.

STRÁNKOVÁNÍ NA ŽÁDOST (DEMAND PAGING)

Princip stránkování na žádost

- Stránky se přenáší do RAM pouze při jejich potřebě procesem.



Výpadek stránky (Page Fault)

- Pokud se stránka nenachází v paměti, vyvolá se přerušení a stránka se načte z disku.

Tabulka stránek

- Udržuje informaci o tom, kde se stránka nachází (v RAM nebo na disku).

Optimalizace přístupu k paměti

- Správce paměti efektivně přiděluje a uvolňuje rámce pro stránky procesů.

ALGORITMY VÝBĚRU OBĚTÍ PRO UVOLNĚNÍ RÁMCŮ

FIFO (First In, First Out)

- Odloží stránku, která je v paměti nejdéle, bez ohledu na frekvenci přístupu.

LFU (Least Frequently Used)

- Uvolňuje nejméně používanou stránku, což je náročné na správu.

LRU (Least Recently Used)

- Odloží stránku, která byla nejdéle nepoužita, ale náročná na implementaci.

Hodinový algoritmus (NUR)

- Každá stránka má „used bit“; cyklicky se kontroluje a nuluje u nepoužitých stránek.

SEGMENTACE SE STRÁNKOVÁNÍM NA ŽÁDOST

Kombinace segmentace a stránkování

- Logický adresový prostor je rozdělen na segmenty, které jsou dále členěny na stránky.

Tabulky segmentů a stránek

- Segmenty se evidují v tabulce segmentů a každá stránka segmentu má svůj rámeček.

Výhody této kombinace

- Sdílení segmentů mezi procesy, efektivní využití paměti, minimalizace fragmentace.

Nevýhody

- Složitá implementace a hardwarová závislost.

SWAPOVÁNÍ PROCESŮ

Princip swapování

- Namísto jednotlivých stránek se odkládá celý adresový prostor procesu.

Výhody swapování

- Jednoduchost implementace, vyžaduje jen jedno přerušení na přesun celého procesu.

Nevýhody

- Přesun velkých bloků paměti, složitost při hledání volného prostoru.

Použití ve starších systémech

- Starší UNIX systémy bez podpory stránkování využívaly swapování místo stránkování.

SHRNUTÍ

- Fragmentace paměti a její řešení (volba paměťových bloků, setřásání) jsou klíčové pro efektivní využití fyzické paměti.
- Virtuální paměť rozšiřuje logický adresový prostor procesů na pevný disk, umožňuje spouštět procesy s vyššími paměťovými nároky.
- Stránkování na žádost zajišťuje efektivní přidělování paměti procesům podle aktuální potřeby.
- Metody výběru obětí (FIFO, LRU, hodinový algoritmus) minimalizují dopad přetížení paměti.

KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Co je fragmentace paměti a jak ovlivňuje její efektivitu?
2. Jaké jsou hlavní rozdíly mezi metodami first fit, best fit a last fit?
3. Co je virtuální paměť a jaký je její účel v operačním systému?
4. Jak funguje stránkování na žádost a jak se řeší výpadek stránky?
5. Jaké výhody a nevýhody má hodinový algoritmus oproti LFU?

DOPORUČENÁ LITERATURA

- 1. Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G.** - *Operating System Concepts* - Obsáhlý přehled správy paměti.
- 2. Tanenbaum, A. S., & Bos, H.** - *Modern Operating Systems* - Pokročilé koncepty správy paměti.
- 3. Stallings, W.** - *Operating Systems: Internals and Design Principles* - Principy paměťového managementu.
- 4. Patterson, D. A., & Hennessy, J. L.** - *Computer Organization and Design* - Základy správy paměti v počítačových systémech.
- 5. Cisco Documentation on Virtual Memory** - Dokumentace k implementaci virtuální paměti.