

# Algoritmy nahrazování stránek paměti

Z FAV wiki

## Obsah

- 1 Relokace při zavedení do paměti
- 2 Mechanismus báze a limitu (Dynamická relokace)
- 3 Pojmy
- 4 Výpadek stránky
- 5 Algoritmus FIFO
- 6 Algoritmus MIN/OPT
- 7 Algoritmus Least Recently Used
- 8 Algoritmus Not-Recently-Used
- 9 Algoritmus Second Chance
- 10 Algoritmus Clock
- 11 Algoritmus Aging

## Relokace při zavedení do paměti

Program volá instrukci na adrese 66 ale sám v paměti běží až od adresy 1000. Tedy instrukce se nechází na adrese 1066. - Při zavedení programu do paměti provede Linker modifikaci, aby adresy souhlasily

## Mechanismus báze a limitu (Dynamická relokace)

Jednotka správy paměti (MMU) mezi procesorem a pamětí obsahuje dva registry:

- báze - počáteční adresa oblasti
- limit - velikost oblasti

Dostává adresu od CPU a převádí ji na adresu v paměti

## Pojmy

- virtuální paměť - stránky (pages) stejné délky
- fyzická paměť - rámce (stejně délky)
- rámec může obsahovat právě jednu stránku
- na známém místě v paměti tabulka stránek, poskytuje mapování virtuálních stránek na rámce

# Výpadek stránky

- Pokud všechny rámce obsazené a nastane výpadek stránky, je nutné některou stránku vyhodit a rámec uvolnit (dojde k přerušení, zavede se požadovaná stránka, program může pokračovat v běhu)
- Vyhození
  - Pokud byla stránka modifikována, zapíše se na disk
  - Pokud oproti kopii na disku nebyla modifikovaná, bude pouze uvolněna
- Otázka - kterou stránku vyhodit?

Tabulka stránek procesu - v MMU, obsahuje stránky daného procesu, mapuje číslo stránky na fyzickou adresu rámce, řeší realokaci a ochranu

## Algoritmus FIFO

- Udržujeme seznam všech stránek v pořadí, ve kterém byly zavedeny
- Vyhazujeme nejstarší stránku (je možné, že se vyhodí stránka, která se bude brzy potřebovat)

## Algoritmus MIN/OPT

- V paměti je množina stránek, každá stránka je označena počtem instrukcí, po který se k ní nebude přistupovat
- V okamžiku výpadku stránky se vybere stránka s nejvyšším označením
- Algoritmus je optimální, tj. vybere se stránka, která bude zapotřebí nejdál v budoucnosti
- Není realizovatelný (neexistuje způsob, jakým by OS mohl zjistit, která stránka bude zapotřebí jako příští)

## Algoritmus Least Recently Used

nejdele nepouzita (pohled do minulosti)

- princip lokality
  - stránky používané v posledních instrukcích se budou pravděpodobně používat i v následujících
  - pokud se stránka dlouho nepoužívala, pravděpodobně nebude brzy zapotřebí

Vyhazovat zboží, na kterém je v prodejně nejvíce prachu = nejdele nebylo požadováno

- Obtížná implementace
- sw řešení (není použitelné)
  - seznam stránek v pořadí referencí
  - výpadek - vyhození stránky ze začátku seznamu
  - zpomalení cca 10x, nutná podpora hw
- hw řešení - čítač
  - MMU obsahuje čítač (64bit), při každém přístupu do paměti zvětšen

- každá položka v tabulce stránek - pole pro uložení citace
- odkaz do paměti
- obsah citace se zapisuje do položky pro odkazovanou stránku
- vypadek stránky - vyhodí se stránka s nejnižším číslem

Realizace čítače pomocí matice

## Algoritmus Not-Recently-Used

- Bit R - nastaven na 1 při čtení nebo zápisu do stránky
- Bit M - nastaven na 1 při zápisu do stránky; označuje, že se stránka má při vyhození zapsat na disk

Na začátku mají všechny stránky R=0, M=0, bit R je OS nastavován periodicky na 0

4 kategorie:

- Třída 0: R=0, M=0
- Třída 1: R=0, M=1
- Třída 2: R=1, M=0
- Třída 3: R=1, M=1

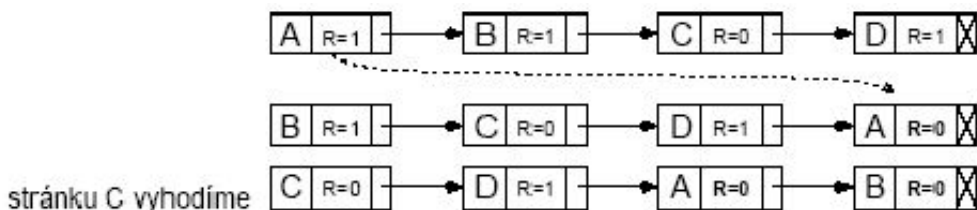
Algoritmus vyhodí stránku z nejnižší neprázdné třídy, výběr mezi stránkami ve stejné třídě je náhodný  
Jednoduchý, efektivně implementovatelný, ale nevykonný

(R = referenced)

## Algoritmus Second Chance

- Vychází z algoritmu FIFO
- Vyhledává nejstarší stránku, která nebyla referencována v poslední době
- Pokud byly všechny referencovány => FIFO

Snaží se zabránit vyhození často používané - dle bitu R nejstarší stránky R = 0 ... stránka je nejstarší, nepoužívána, vyhodíme. Pokud R = 1 ... nastavíme R=0, přesuneme na konec seznamu stránek (jako by byla nově zavedena) a vezmeme další v pořadí.



## Algoritmus Clock

## Optimalizace datových struktur algoritmu Second Chance

- Stranky udržovány v kruhovém seznamu
- Ukazatel na nejstarsi stranku { "rucicka hodin\
- Vypadek stranky { najit stranku k vyhozeni
- Stranka kam ukazuje rucicka
  - ma-li  $R=0$ , stranku vyhodime a rucicku posuneme o jednu pozici
  - ma-li  $R=1$ , nastavime R na 0, rucicku posuneme o 1 pozici, opakovani,..
- Od SC se lisi pouze implementaci
- Varianty Clock pouzivaji napr. BSD UNIX

## Algoritmus Aging

- Každá položka má pole „stáří“, na počátku = 0
- Při každém přerušení časovače - posun pole „stáří“ o 1 bit vpravo, zleva se přidá hodnota bitu R, nastavení R na 0
- Při výpadku stránky se vyhodí stránka, jejíž pole „stáří“ má nejnižší hodnotu

Citováno z „<http://www.512.cz/index.php?>

title=Algoritmy\_nahrazov%C3%A1n%C3%AD\_str%C3%A1nek\_pam%C4%9Bt%C3%AD

Kategorie: Fav-kiv-bzinf

---

- Stránka byla naposledy editována 20. 2. 2014 v 06:48.
- Stránka byla zobrazena 865krát.