

## 28 Stránkování a segmentace paměti

### Obsah hodiny



Obsahem hodiny je vysvětlení principu stránkování a segmentace paměti.

### Cíl hodiny



Po této hodině budete schopni:

- popsat princip stránkování paměti
- popsat princip segmentace paměti
- orientovat se v metodách umožňujících odkládání na disk

### Klíčová slova



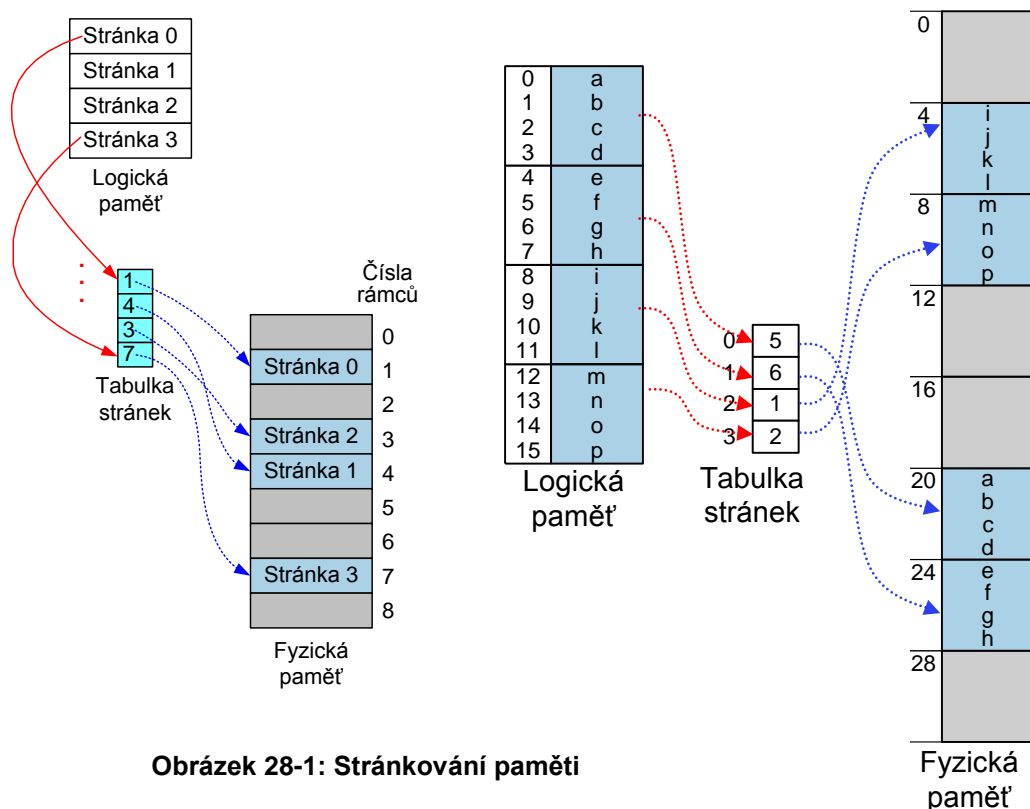
Stránkování paměti, Stránky, Rámce, Segmentace paměti, Segmenty, Bloky.

### 28.1 Metoda stránkování paměti

Stránkování paměti je metoda založená na přidělování bloků paměti stejné velikosti. LAP je rozdělen na části stejné velikosti, které se nazývají stránky (pages). FAP je rozdělen do stejně velkých úseků, tyto úseky se nazývají rámce (frames). Velikost rámců musí být stejná jako velikost stránek.

K mapování stránek na rámce slouží tabulka stránek (page table), každý proces má svoji vlastní tabulku stránek.

Za běhu procesu jsou stránky z LAP ukládány do rámců v FAP. Číslo stránky slouží jako index do tabulky stránek. V tabulce stránek je uvedeno číslo rámce ve fyzické paměti.



Obrázek 28-1: Stránkování paměti

Dochází k odstranění vnější fragmentace, proto není nutné přemísťování bloků paměti, ale poslední stránka procesu nebývá zcela využita. Vzniká vnitřní fragmentace. Velikost stránek proto nesmí být příliš velká.

Součet paměťových nároků procesů v paměti nemůže překročit velikost fyzické paměti

## 28.2 Stránkování na žádost

Jde o metodu, která umožňuje odkládání procesů nebo částí procesů na disk.

V tabulce stránek je pro každou stránku navíc údaj, zda se stránka nachází v paměti nebo na disku a v případě, že je stránka na disku, je uvedeno i její umístění na disku.

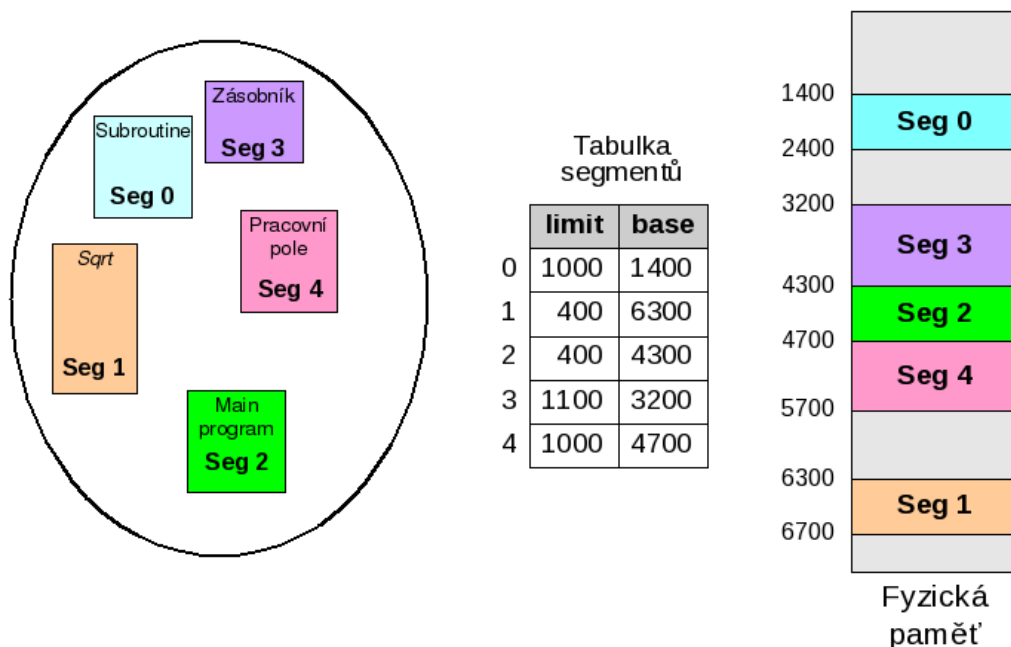
Pro stránkování se používá zpravidla zvláštní soubor, partition (oblast na disku) nebo dokonce disk

Stránka je přesouvána do paměti až na základě její skutečné potřeby.

## 28.3 Metoda segmentace paměti

Segmentace je metoda přidělování paměti, která je založena na rozdělení logického adresového prostoru na bloky paměti proměnlivé velikosti nazývané segmenty.

Velikost segmentů je rozdílná (a proměnná): Každý segment odpovídá určité části logické struktury programu jako je datová část programu, kódová část programu, zásobník, podprogramy, funkce apod.



Obrázek 28-2: Segmentace paměti

Segmenty jsou pak umísťovány do jednotlivých úseků fyzického adresového prostoru nazývaných paměťové bloky, které mají také obecně rozdílnou velikost (danou ovšem přesně velikostí příslušného segmentu).

Tabulka segmentů obsahuje informace

- base - počáteční adresa umístění segmentu v FAP (paměťového bloku)
- limit - délka segmentu (segmenty mají proměnlivou délku)

Segmenty je možné dynamicky přemísťovat za běhu procesu. Aby došlo k odstranění fragmentace: lze spojovat volné bloky paměti přesunutím překážejícího bloku.

Je možné dodatečně zvětšovat adresní prostor procesu a sdílet segmenty. Přetrvávají problémy s externí fragmentací.

Součet paměťových nároků procesů v paměti nemůže překročit velikost fyzické paměti.

## 28.4 Metoda segmentace se stránkováním na žádost

Jde o metodu, která umožňuje odkládání procesů nebo částí procesů na disk. Jde o kombinaci segmentace a stránkování. Spojuje výhody obou mechanismů a odstraňuje jejich nevýhody.

Každý proces má vlastní tabulku segmentů. Každý segment má vlastní tabulku stránek. Logická adresa se skládá z čísla segmentu, čísla stránky a offsetu na stránce.

Segmentace se přitom využívá právě pro potřeby ochrany a sdílení, a nevýhodnost umísťování celých nestejně velkých segmentů do paměti je pak eliminována stránkováním jednotlivých segmentů.

## **28.5 Metody přidělování paměti v OS Windows a Linux**

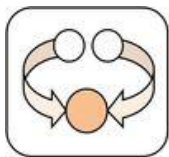
MS-DOS používá metodu segmentace paměti, MS Windows používají virtuální metodu segmentace se stránkováním na žádost.

Odkládací (stránkovací) soubor se jmenuje pagefile.sys a obvykle se nachází v kořenovém adresáři systémového disku. Standardně se jeho velikost mění. Při větší fragmentaci disku může způsobovat vážné zpomalení práce.

Unixové systémy starší používaly segmentaci s odkládáním paměťového prostoru celého odkládaného procesu, nyní používají stránkování na žádost (implementace UNIX na INTEL-Pentium). V Linuxu se prosadilo rovněž stránkování na žádost.

Pro odkládání se v Unixových systémech obvykle vytváří samostatný diskový oddíl bez souborové struktury. Označuje se jako swapovací oblast. V případě potřeby je možno místo swapovací oblasti využít pro swapování swapovací soubor, podobně jako v OS Windows.

## Shrnutí kapitoly



Stránkování paměti je metoda založená na přidělování bloků paměti stejné velikosti. LAP je rozdělen na části stejné velikosti, které se nazývají stránky (pages). FAP je rozdělen do stejně velkých úseků, tyto úseky se nazývají rámce (frames). Velikost rámců musí být stejná jako velikost stránek.

K mapování stránek na rámce slouží tabulka stránek (page table), obsahuje číslo rámce ve fyzické paměti

Segmentace je metoda přidělování paměti, která je založena na rozdělení LAP na bloky paměti proměnlivé velikosti nazývané segmenty. Každý segment odpovídá určité části logické struktury programu. Segmenty jsou pak umísťovány do jednotlivých úseků FAP nazývaných paměťové bloky, velikost paměťového bloku = velikost segmentu.

K mapování segmentů se používá tabulka segmentů obsahuje informace, obsahuje počáteční adresu umístění segmentu v FAP a délku segmentu.

Součet paměťových nároků procesů v paměti u obou metod nemůže překročit velikost fyzické paměti.

Metody, které umožňují odkládání procesů nebo částí procesů na disk:

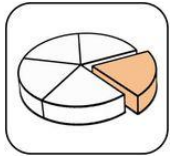
- stránkování na žádost
- segmentace se stránkováním na žádost

MS Windows používají virtuální metodu segmentace se stránkováním na žádost, OS Linux používá stránkování na žádost.

## Kontrolní otázky a úkoly



- 1) Popište princip stránkování paměti.
- 2) Popište princip segmentace paměti.
- 3) Jaké společné vlastnosti má segmentace a stránkování paměti?
- 4) Čím se liší segmentace a stránkování paměti?
- 5) Jaké metody umožňují odkládání procesů nebo částí procesů na disk?



### ***Použitá literatura a jiné zdroje:***

- [1] KLIMEŠ, Cyril. Principy výstavby počítačů a operačních systémů. Ostrava : Kovosil, 2007. 198 s. ISBN 978-80-903694-1-2.
- [2] LAŽANSKÝ, Jan. Operační systémy a jejich aplikace - X33OSA: Správa paměti. Labe.felk.cvut.cz [online]. 24.11.2010 [cit. 2011-11-24]. Dostupné z: <http://labe.felk.cvut.cz/vyuka/X33OSA/>