

## 18)VIRTUÁLNÍ PAMĚŤ A PAMĚŤ CACHE

### Virtuální paměť

- Virtuální paměť je místo, které je využitelné v případě, že vznikne nedostatek RAM paměti
- V takovém případě se data spuštěných procesů přesunou z přeplněné RAM paměti do tzv. stránkovacího souboru a místo v RAM se tak uvolní (je to čistě koncept, spíše je to takový model/simulace)

### Filozoficky

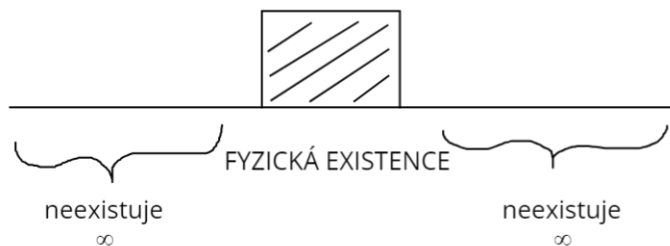
*Virtuální – něco existuje pouze zdánlivě*

Pouze:

- Výlučně zdánlivě?
- Částečně zdánlivě

*Paměť – úložný prostor/něco na uložení/způsob, jak něco zachovat*

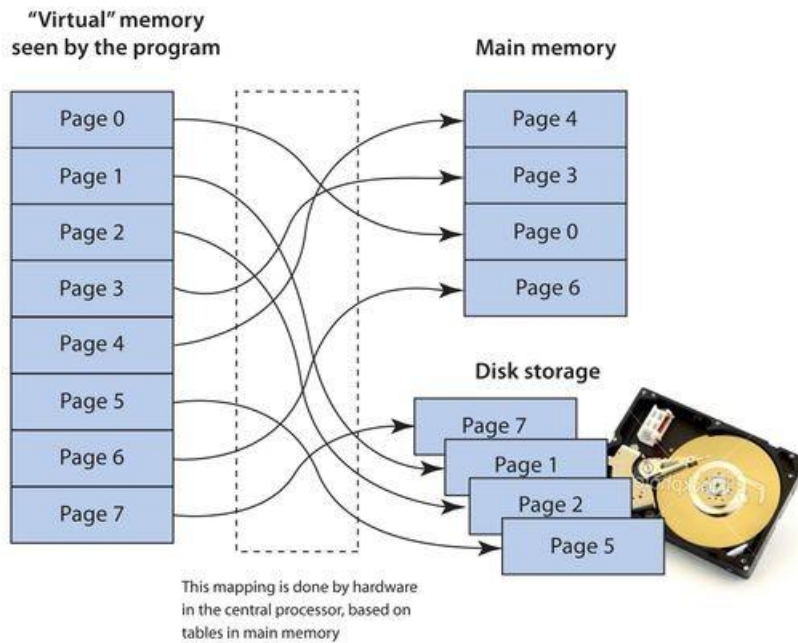
*Zachovat něco co existuje pouze omezeně?*



- $\frac{t_0 - t_1}{\infty}$

### Fyzicky

- Fyzicky se vlastně jedná o dočasný přesun dat z RAM paměti na pevný disk. Celý proces řídí procesor či samostatný obvod.

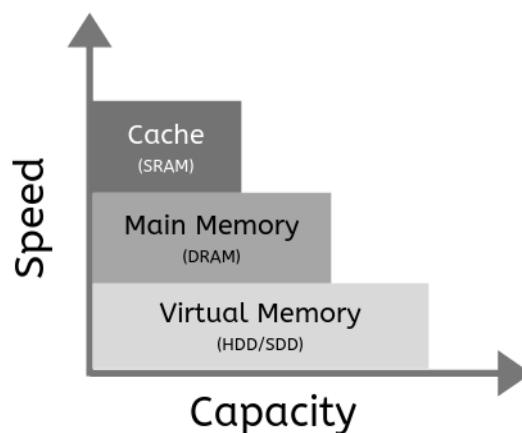


### paměť má následující položky

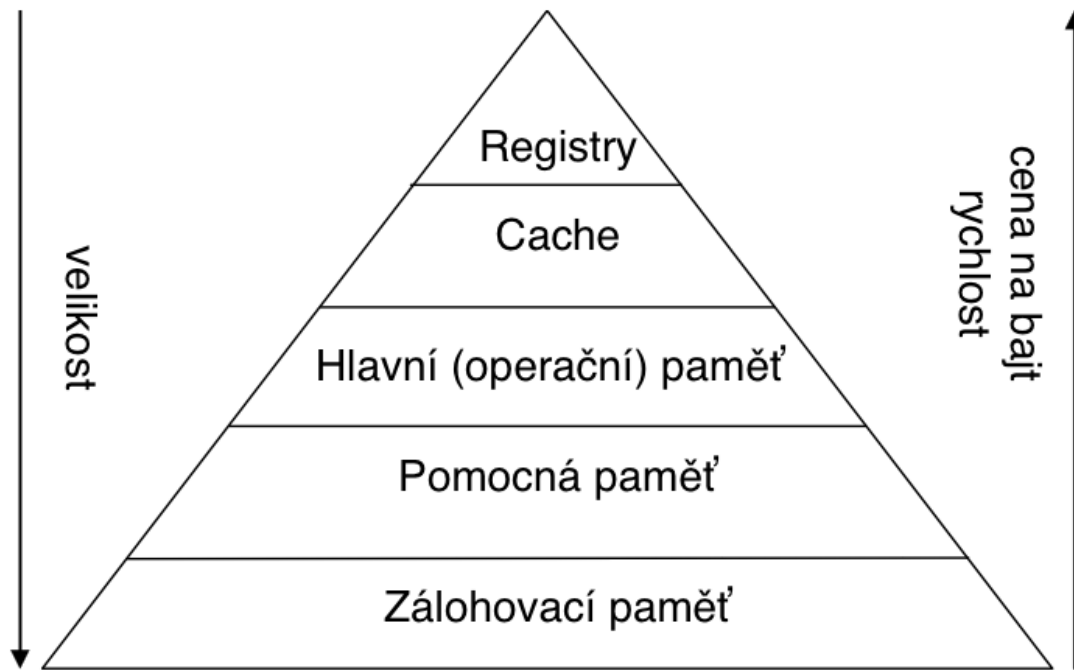
1) Rychlá paměť na MCU "SRAM"	CACHE Malá, ale dobrá
1) Operační paměť, karty SDRAM	100 x pomalejší než CACHE
1) HDD	Hodně místa 4T, superlevná 1000 x pomalejší než CACHE

- V čem spočívá virtualizace paměti?

- Aby se CACHE jevila jako HDD co se týče velikosti



- Jakýkoliv program může vykonávat pouze MCU => v CACHE



Hierarchie paměti -> přehazování instrukcí hierarchie

Nebo -> přehození paměťové pyramidy (bottom up)

- Proč bych se zabýval virtualizací paměti
  - Kvůli ceně SRAM

Zásadní problém – *virtuální blok* paměti na *fyzický blok* paměti

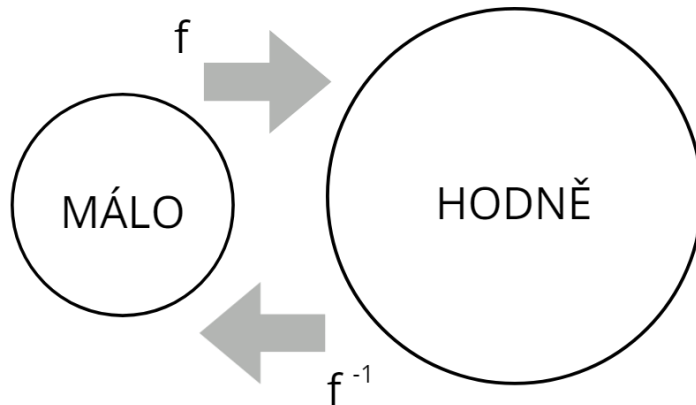
### *Virtuální blok*

- Má 3 adresy (viz pyramida) a různě dlouhé
- *Jak to mapovat tam i zpět?*

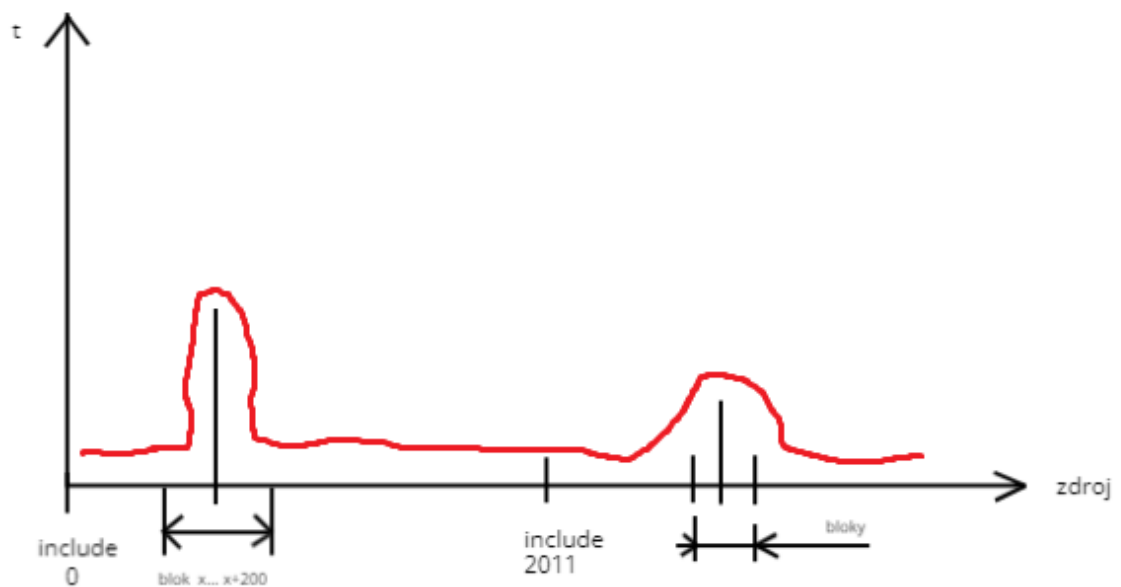
### *Fyzický blok*

- SRAM – málo místa – krátké adresy
- HDD – hodně místa-dlouhé adresy

Jak to mapovat tam i zpět?

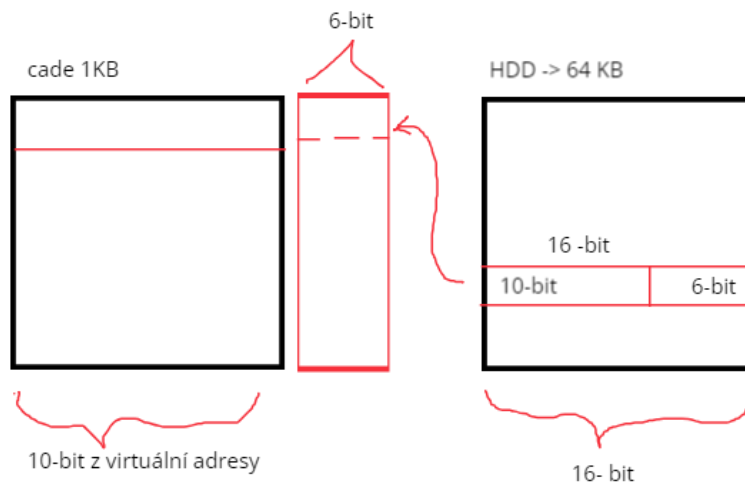


- Toto mapování není funkce
- Jak to uděláme? Pomocí náhledových tabulek komprese “kvantová mechanika” -> pravděpodobnostní model během programu
- Postavte si smyčku ve zdroji – program v ní bude trávit více času než mimo



## Cache

- je rychlá vyrovnávací paměť jejím úkolem je vyrovnávat rozdíl mezi rychlým (např. procesor) a pomalým (např. Operační paměť) zařízením
- typicky mezi procesorem a operační pamětí a urychlovat přístup k často používaným datům
- S registry "cades"  $T_1 < T_2 < T_3$
- Náhledová tabulka -> co je zbytek adresy u každého bloku



1KB paměti, jak dlouhá je adresa?

8 -> 3 bit

16 -> 4 bit

32 -> 8 bit

1K -> 10 bit

2K -> 11 bit

4K -> 12 bit

8K -> 13 bit

16K -> 14 bit

32K -> 15 bit

64K -> 16 bit

## Zaplnění cache

- Řeší se tak, že se zavede další blok, je nutné, aby některý z bloků cache paměť opustil. Nejčastěji se k tomuto používá LRU (Least Recently Used) algoritmu tedy algoritmus, který vyřadí nejdéle nepoužívaný blok
- Cache paměti bývají organizovány jako **tzv. asociativní paměti**
  - tabulky se sloupcem, v němž jsou označené tagy, podle kterých se vyhledává. Dále jsou v tabulce umístěna data, která paměť uchovává, a popř. další informace nutné k zajištění správné funkce paměti

*Používají se dva druhy cache pamětí:*

### **externí (sekundární) cache**

je paměť, která je umístěna mezi pomalejší operační paměti a rychlým procesorem. Tato paměť je vyrobena jako rychlá paměť SRAM a slouží jako vyrovnávací paměť u počítačů s výkonným procesorem, které by byly bez ní operační paměti velmi zpomalovány

### **interní (primární) cache**

je paměť, která slouží k vyrovnání rychlosti velmi výkonných procesorů a pomalejších pamětí. Tento typ cache paměti je integrován přímo na čipu procesoru a je také realizován pomocí paměti SRAM

## Adresová sběrnice

- sběrnice, kterou jsou propojeny všechny důležité komponenty základní desky v počítači používány pro přenos fyzické adresy
- Adresová sběrnice má za úkol zajišťovat přenos adres mezi operační paměti, mikroprocesorem a vstupně-výstupními zařízeními
- U adresové sběrnice sledujeme dva hlavní parametry
  - Fyzickou velikost, která vyjadřuje počet vodičů v dané sběrnici
  - logickou velikost, kterou rozumíme množství adres, jež je sběrnice schopná přenášet

### Fyzická (MAC) adresa

- má podobu šestice dvojčíferných čísel (hexadecimálních čísel), která jsou oddělené pomlčkou nebo dvojtečkami, a slouží tak jako jedinečný identifikátor síťového zařízení
- adresu přiděluje výrobce (do síťové karty, u starších karet přímo v EEPROM paměti) a měla by být celosvětově jedinečná. Nicméně toto není možné zaručit, protože u moderních síťových zařízení je možné MAC adresu změnit
- Vznik fyzické adresy – mapováním
- Virtuální adresa mapuje na fyzickou adresu hodně na málo – mapuje na disk a zpátky

### Mapování souborů do paměti

- je označení pro práci se soubory, kdy je jejich obsah promítnut jádrem systému do operační paměti
- Mapování souborů do paměti nahrazuje klasické rozhraní pro práci se soubory
- Při mapování souborů do paměti nastaví jádro operačního systému mapování virtuální paměti tak, že obsah souboru je možné číst z operační paměti běžnými strojovými instrukcemi pro práci s pamětí
- Díky použití stránkování paměti a jeho mechanismu obsluhy výpadku stránky může mapování souborů do paměti poskytnout v mnoha případech vyšší výkon, než při použití klasického rozhraní
- Navíc je tím eliminováno kopírování dat v paměti mezi vyrovnávací pamětí v jádře, diskovou cache a paměťovým prostorem procesu