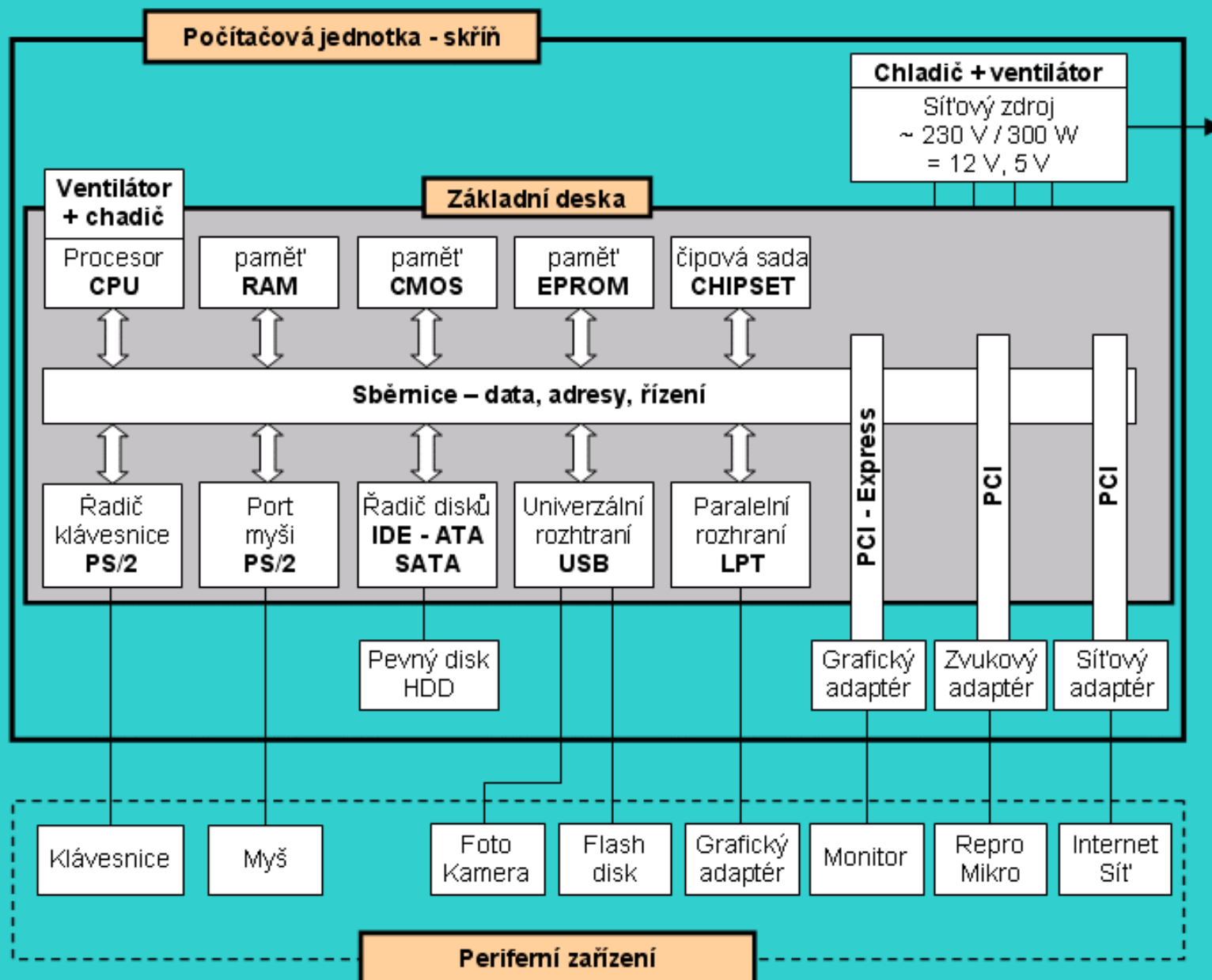


Paměti RAM

Začlenění a rozdělení typů pamětí

Blokové schéma osobního počítače



Základní parametry paměti jsou:

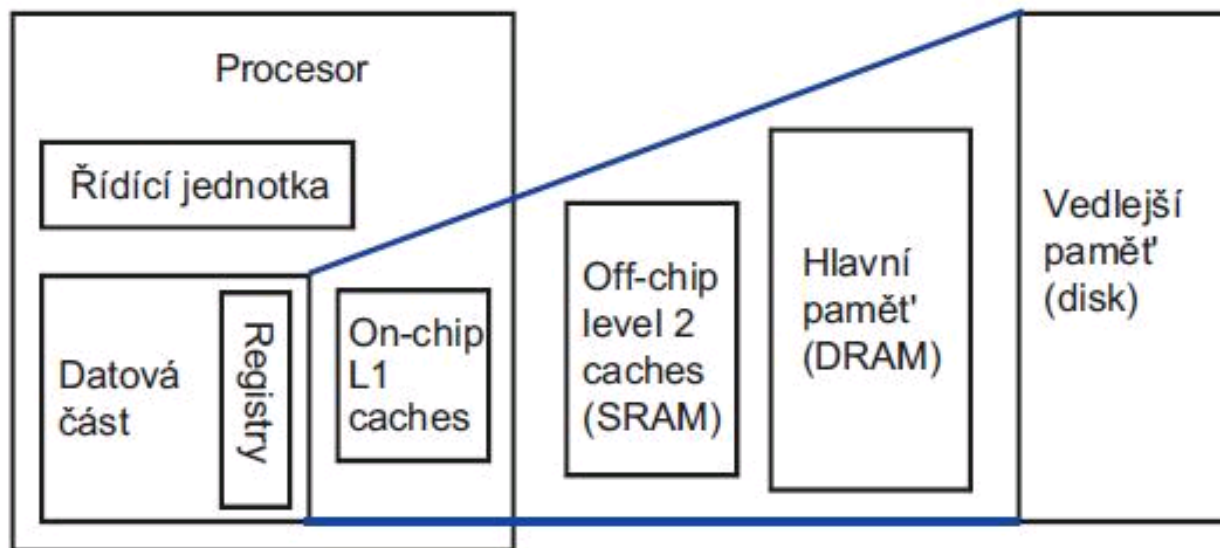
- **kapacita:** množství informací, které je možné do paměti uložit
- **přístupová doba:** doba, kterou je nutné čekat od zadání požadavku, než paměť zpřístupní požadovanou informaci
- **přenosová rychlost:** množství dat, které lze z paměti přečíst (do ní zapsat) za jednotku času
- **statičnost / dynamičnost:**
 - **statické paměti:** uchovávají informaci po celou dobu, kdy je paměť připojena ke zdroji elektrického napětí
 - **dynamické paměti:** zapsanou informaci mají tendenci ztrácet i v době, kdy jsou připojeny k napájení. Informace v takových pamětech je nutné tedy neustále periodicky oživovat, aby nedošlo k jejich ztrátě.
- **destruktivnost při čtení:**
 - **destruktivní při čtení:** přečtení informace z paměti vede ke ztrátě této informace. Přečtená informace musí být následně po přečtení opět do paměti zapsána.
 - **nedestruktivní při čtení:** přečtení informace žádným negativním způsobem tuto informaci neovlivní.
- **energetická závislost:**
 - **energeticky závislé:** paměti, které uložené informace po odpojení od zdroje napájení ztrácejí
 - **energeticky nezávislé:** paměti, které uchovávají informace i po dobu, kdy nejsou připojeny ke zdroji elektrického napájení.
- **přístup sekvenční:** před zpřístupněním informace z paměti je nutné přečíst všechny předcházející informace
- **přímý:** je možné zpřístupnit přímo požadovanou informaci
- **spolehlivost:** střední doba mezi dvěma poruchami paměti
- **cena za bit:** cena, kterou je nutno zaplatit za jeden bit paměti

Paměti RAM



Úvodem jejich začlenění

Paměťová hierarchie reálného počítače

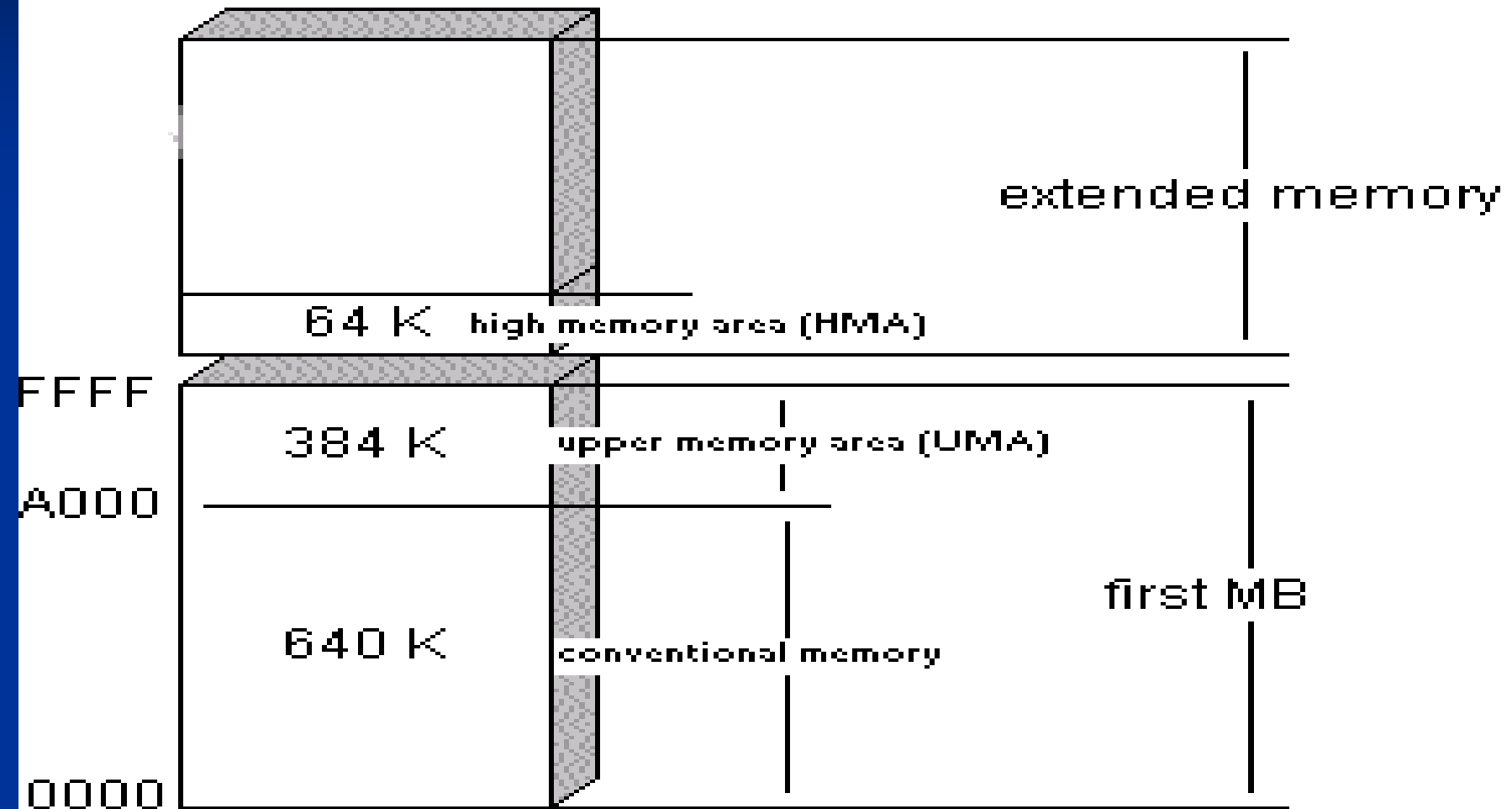


Rychlost: Nejrychlejší	←	→	Nejpomalejší
Velikost: Nejmenší	←	→	Největší
Cena/capacita: Největší	←	→	Nejmenší
Úroveň: Nejvyšší	←	→	Nejnižší
Vzdálenost: Nejmenší	←	→	Největší

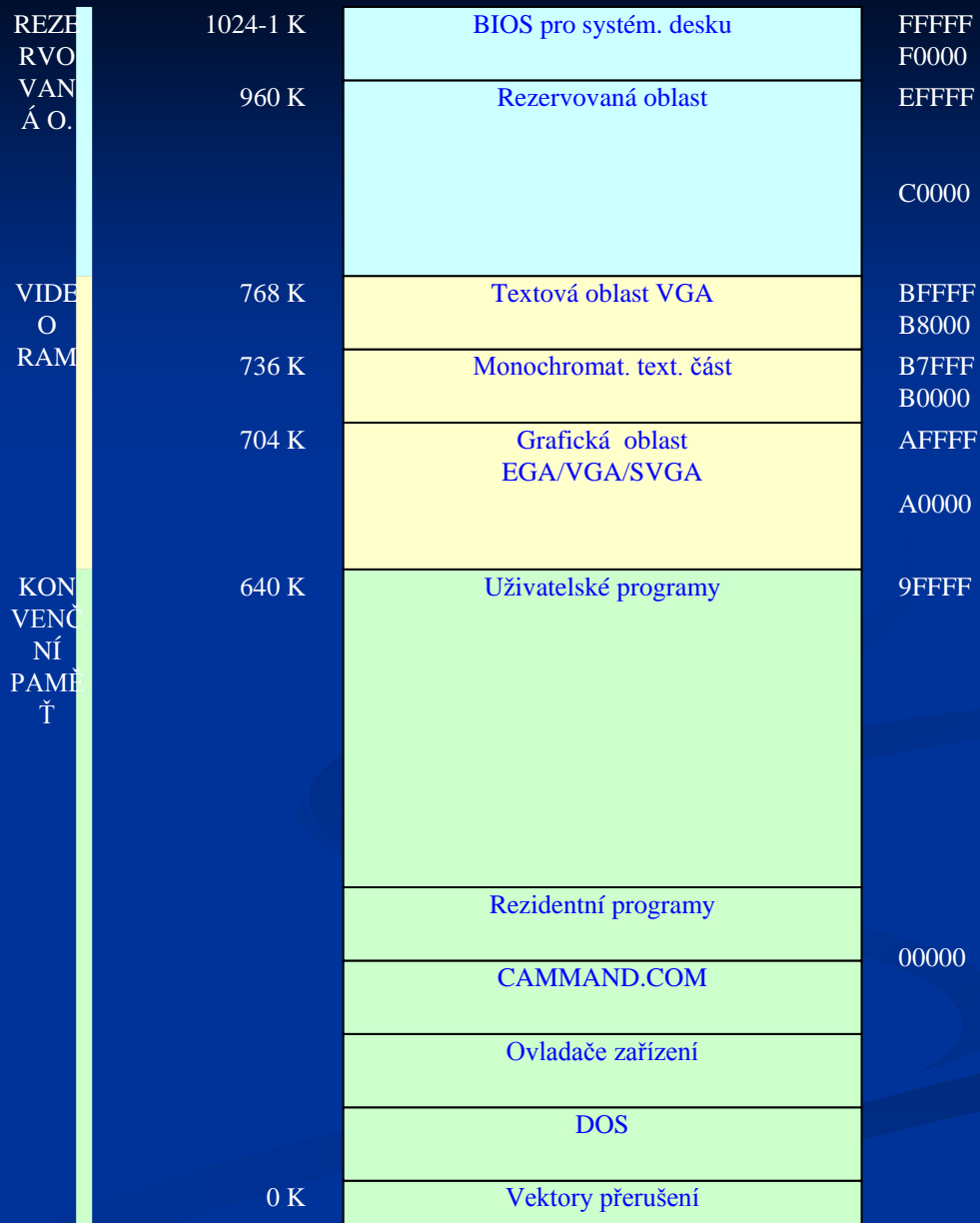
Paměti RAM

- RAM - Random Access Memory
- Paměti určené pro zápis i pro čtení dat
- Jedná se o paměti, které jsou energeticky závislé
- Jsou dále rozdělovány na:
 - DRAM – Dynamické RAM
 - SRAM – Statické RAM

Souvislost s logickou organizací OP



Logická organizace OP



Obr. 3.5: Paměťová mapa do 1 MB

Paměti SRAM

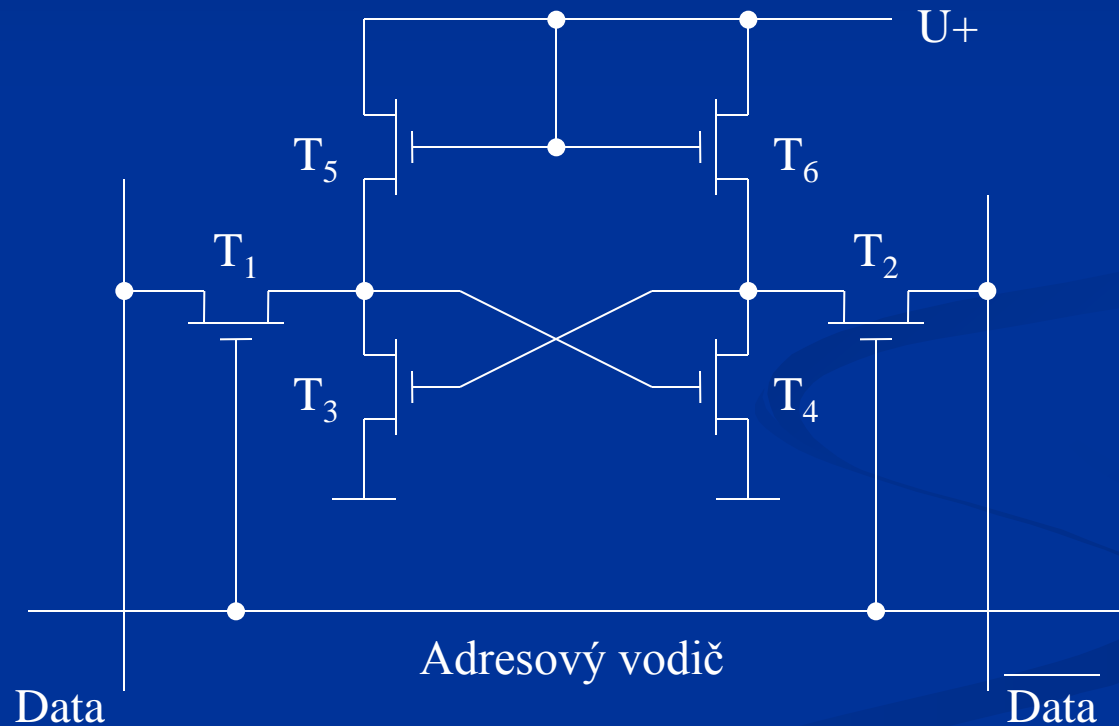
- SRAM - Static Random Access Memory
- Uchovávají informaci v sobě uloženou po celou dobu, kdy jsou připojeny ke zdroji elektrického napájení
- Paměťová buňka je realizována jako bistabilní klopný obvod, tj. obvod, který se může nacházet vždy v jednom ze dvou stavů, které určují, zda v paměti je uložena 1 nebo 0
- Mají nízkou přístupovou dobu (1 – 20 ns)

Paměti SRAM

- Jejich nevýhodou je naopak vyšší složitost a z toho plynoucí vyšší výrobní náklady
- Jsou používány především pro realizaci pamětí typu cache (L1, L2 i L3)
- Paměťová buňka používá dvou datových vodičů:
 - Data : určený k zápisu do paměti
 - $\overline{\text{Data}}$: určený ke čtení z pamětiHodnota na tomto vodiči je vždy opačná než hodnota uložená v paměti

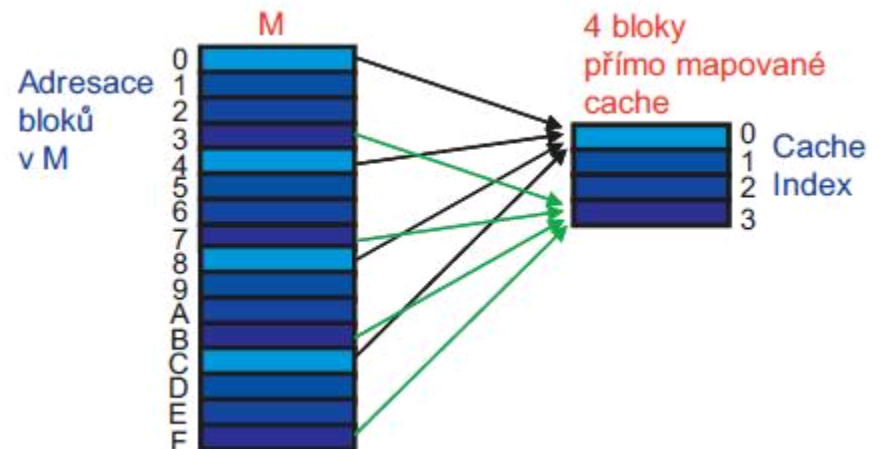
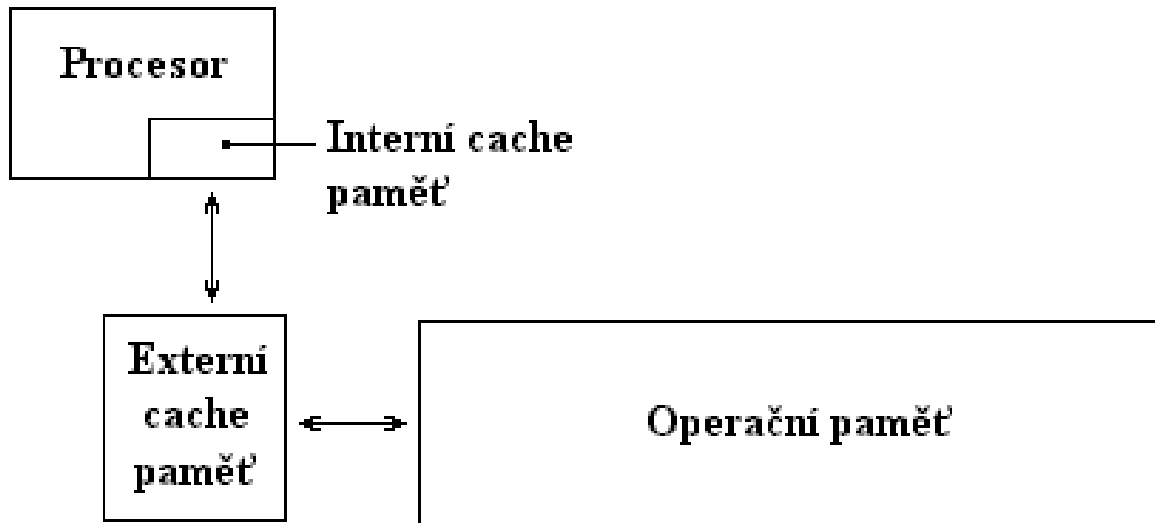
Paměti SRAM (3)

■ Paměťová buňka SRAM:

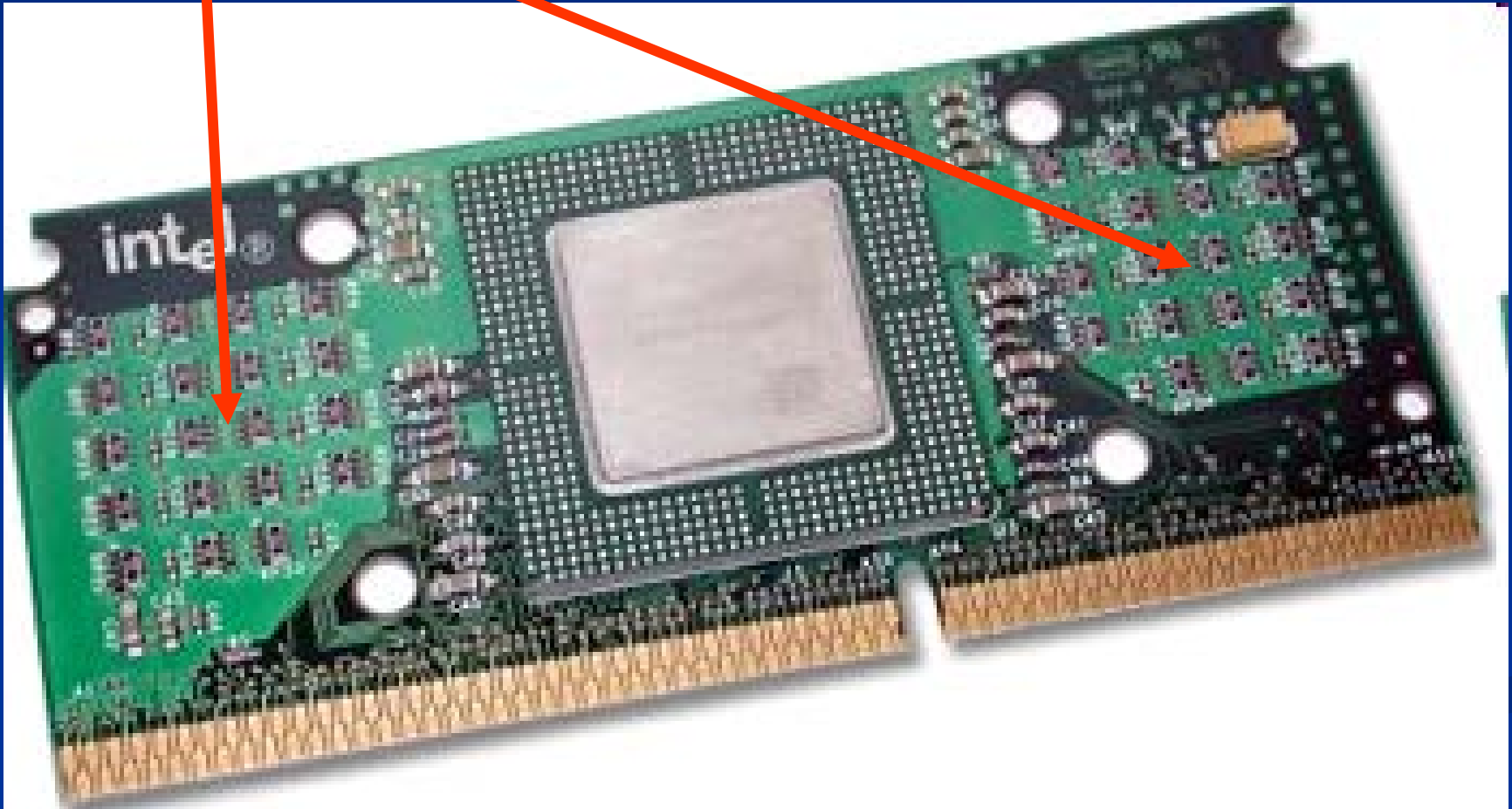


Paměť cache

- obecně je to mezisklad mezi různě rychlými částmi počítače, který celkově urychluje tok dat při zpracování



Cache L2 na procesorové desce

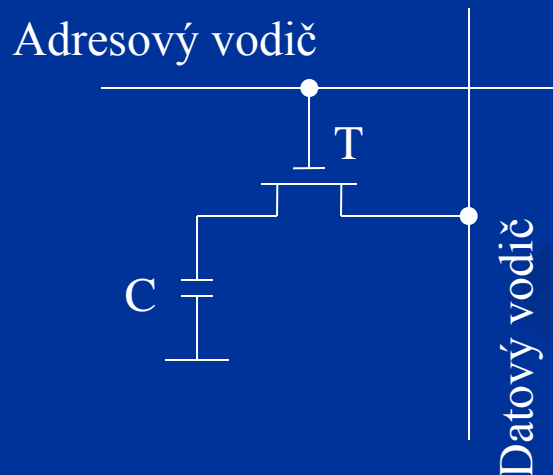


Paměti DRAM

- DRAM - Dynamic Random Access Memory
- Informace je uložena pomocí elektrického náboje na kondenzátoru
- Tento náboj má však tendenci se vybíjet i v době, kdy je paměť připojena ke zdroji elektrického napájení
- Aby nedošlo k tomuto vybití a tím i ke ztrátě uložené informace, je nutné periodicky provádět tzv. **refresh**, tj. oživování paměťové buňky

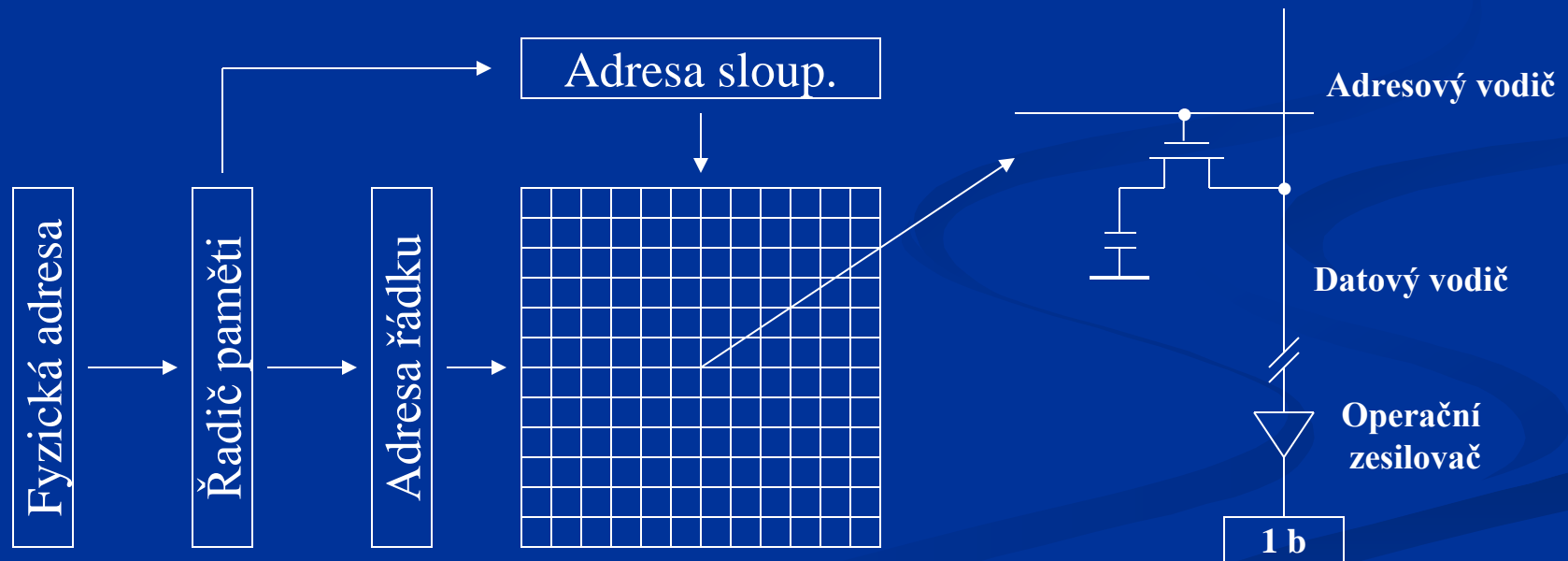
Paměti DRAM

- Její nevýhodou je však vyšší přístupová doba (10 – 70 ns) způsobená nutností provádět refresh a časem potřebným k nabití a vybití kondenzátoru
- Buňka paměti DRAM:



Paměti DRAM

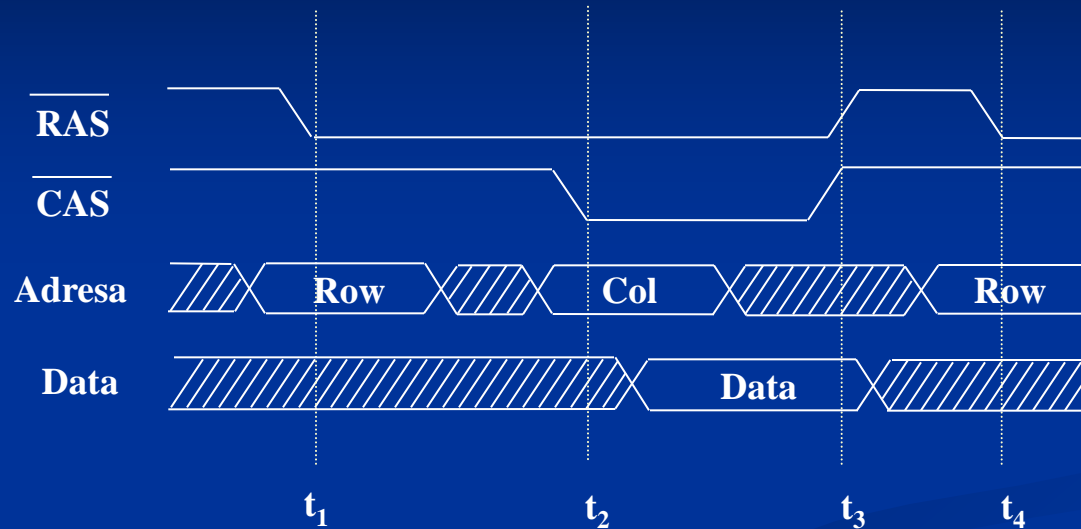
- Obvody operačních pamětí pak bývají realizovány jako matice, např. 1024×1024 buněk (kapacita 1 Mb).



Paměti DRAM

- Protože paměťové obvody nemohou mít příliš velký počet vývodů, je nutné, aby adresa řádku i sloupce byla předávána po stejné sběrnici
- Platnost adresy řádku a sloupce na sběrnici je dána (potvrzována) signály:
 - \overline{RAS} (Row Access Strobe): adresa řádku
 - \overline{CAS} (Column Access Strobe): adresa sloupce

Paměti DRAM



- Vždy nutno nastavit adresu řádku i adresu sloupce

Použité zdroje:

- HORÁK, Jaroslav. *Hardware učebnice pro pokročilé*. Brno: CPRESS, 2007, ISBN 978-80-251-1741-5.
- DEMBOWSKI, Klaus. *Mistrovství v HARDWARU*. Brno: CPRESS, 2009, ISBN 978-80-251-2310-2.
- PETŘÍČEK, Lukáš. *Vývoj modulů DRAM a operační paměti* [online]. [cit. 16.2.2013]. Dostupný na WWW: http://www.svethardware.cz/art_doc-A6F55FA383F23A0EC1257206006DD3D3.html
- KWOLEK, Jirka. *Nastavení paměti a dopad na výkon celého systému* [online]. [cit. 16.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://pctuning.tyden.cz/component/content/4829?task=view&limit=1&start=2>
- EAGLE. *Technologie: Fully Buffered FB-DIMM* [online]. [cit. 16.2.2013]. Dostupný na WWW: http://www.svethardware.cz/art_doc-78014566F350DC89C1256E9000482DDB.html
- MUMI.CZ. *Vnitřní paměti* [online]. [cit. 16.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://www.fi.muni.cz/usr/pelikan/ARCHIT/TEXTY/INTPAM.HTML>
- CARDA, Jakub. *Test tří nadupaných motherboardů s Intel P67 pro Sandy Bridge* [online]. [cit. 16.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://www.fi.muni.cz/usr/pelikan/ARCHIT/TEXTY/INTPAM.HTML>