



Univerzita Hradec Králové  
Fakulta informatiky a managementu

# Paměti

Josef Horálek



- = Paměť je pro počítač životní nutností
  - = mikroprocesor z ní čte programy, kterými je řízen a také do ní ukládá výsledky své práce
- = Paměti v zásadě můžeme rozdělit na:
  - = Primární – s nimi bezprostředně pracuje procesor
  - = Sekundární – kde mikroprocesor odkládá programy, které momentálně nepotřebuje

= Vybavovací doba v ns

= doba s jakou paměť vyhledá či zapíše mikroprocesorem zadaná data

= Kapacita paměti

= kolik bajtů je možné v paměti uchovat (KB, MB, GB, TB)

= Velikost vyjadřujeme v bajtech B.

= 1B (bajt) = 8b (bitů).

= Násobky:

= Kilo K =  $2^{10}$  = 1 024

= Mega M =  $2^{20}$  = 1 048 576

= Giga G =  $2^{30}$  = 1 073 741 824

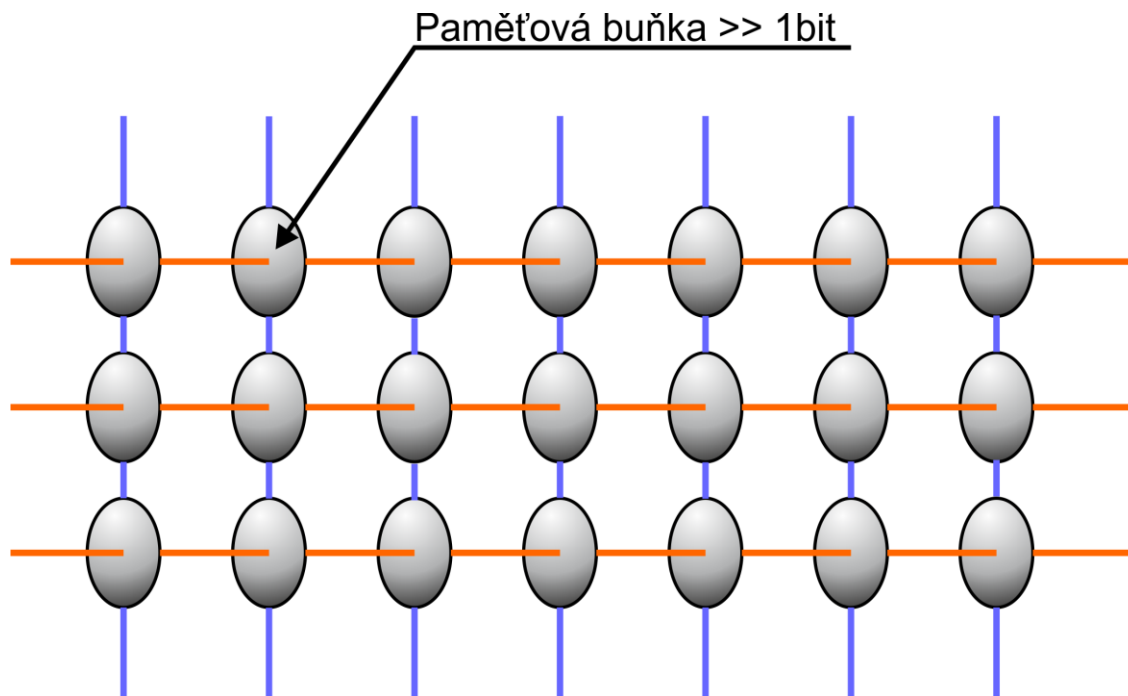
= Energetická závislost

= zda se paměť po vypnutí počítače vymaže či nikoli

= Typ paměti

= zde je typu ROM (pouze pro čtení) nebo RAM (zápis i čtení)

- = Paměť je tvořena maticí elektronických prvků
- = Každý prvek nabývá stavu 0 nebo 1
- = Prvky jsou spojeny **řádkovými** a **sloupcovými** vodiči
- = Těmi lze prvky elektronicky ovládat (zapisovat a číst)



- = Informace uložené v paměti typu ROM musí zůstat zapsány i po vypnutí počítače
  - = využívá se pro uložení BIOSu
  - = přes BIOS přistupuje OS k HW, ale ROM paměť je pomalejší, proto se při startu počítače ukládá do RAM
  - = Načítání BIOS z ROM do RAM nazýváme stínování (shadowing)

## = ROM

= buňka představována el. odporem nebo pojistkou. Výrobce některé buňky přepálí a jsou nositelem logické 1. Ostatní, které vedou proud jsou nositelem logické 0

## = PROM

= (Programmable ROM), podobné jako ROM, ale informace nezapisuje výrobce, ale uživatel pomocí programátoru ROM

## = EPROM

= (Erasable PROM) lze do nich opakovaně zapisovat. Informace je kódována pomocí elektrického náboje. Smazání záznamu se provádí pomocí ultrafialového záření

## = EEPROM

= (Electrically EPROM) jde o mazatelnou paměť. Vymazání se provádí elektrickými impulsy. Počet mazání a zápisů je omezen.

## = Flash-EPROM

= (Flash EPROM) nejrychlejší přepisovatelný typ. Po odpojení napětí se vymaže. Počet cyklů je kolem 1000. Programovatelný přímo z PC

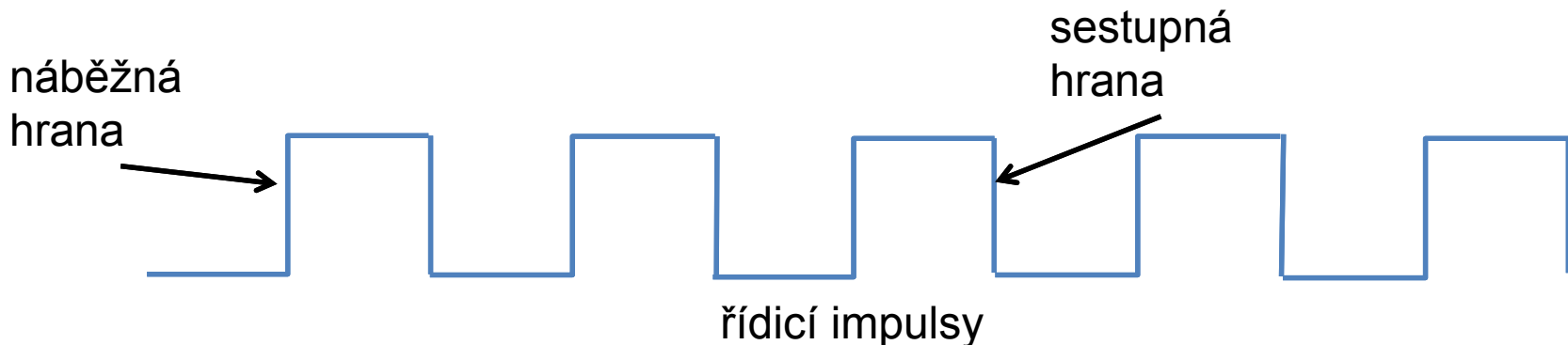
- = Typ paměti s kterou nejčastěji spolupracuje procesor
- = Je rychlejší než ROM. Výrazně vyšší kapacita než ROM
- = Existuje více typů a s různými vlastnostmi
- = Statická RAM (SRAM)
  - = tvořena bistabilním klopným obvodem - rychlé s přístupovou dobou 7,5 – 15 ns
- = Dynamická RAM (DRAM)
  - = paměť tvořena kondenzátory, které v nabitém stavu představují 1 a vybitém 0
  - = Použité kondenzátory mají malou kapacitu a brzy se vybíjí - kondenzátory je nutné periodicky dobíjet (refresh)



- = CMOS-RAM (Complementary Metal Oxide Silicon)
  - = vyrobena technologií CMOS mají malou spotřebu
  - = využití pro zápis BIOS programem SETUP
  - = po vypnutí je napájena z baterie na základní desce
    - = často je v ní integrován obvod hodin reálného času
- = Při rozšiřování paměti je potřeba používat obvody pracující ve stejném režimu, které jsou určeny chipsetem základní desky

- = Pracuje ve stejném taktu jako paměťová sběrnice
- = Vybavovací doba 8 – 12ns
- = Napájena je 3,3V
- = 168 vývodové moduly DIMM SDRAM
- = Využívala se na starších základních deskách
- = Přenosová rychlost při taktu FSB 133MHz se sběrnicí 32bitů  
→  $133 \times 8 = 1\,064$  MB/s
- = Dnes se již nevyužívají

- = Rychlost prvků základní desky je odvozena od systémového časovače
- = Paměti DDR pracují tak, že přenášejí data jak na náběžné tak sestupné hraně
- = Během jednoho taktu tak provede dvě operace
- = Mají tedy dvojnásobnou datovou propustnost
- = Rychlost standardizovaná organizací JEDEC



- = Pracuje stejným způsobem jako DDR
  - = dvojnásobná vnitřní frekvence
  - = např. jádro s frekvencí 200MHz, pak DDR pracuje na 400MHz a DDR2 s 800MHz.
- = DDR2 využívají napětí 1,8
- = Paměti DDR2 nejsou zpětně kompatibilní s DDR

## = DDR3

- = SDRAM nástupce operační paměti DDR2
- = používá se pro vysokorychlostní ukládání pracovních dat
- = rychlosti paměti od 0,8GHz po 2,133 GHz (ohlášeny i přes 2,4 GHz)
- = standardní napětí sníženo z 1,8 na 1,5 V
  - = ve skutečnosti většina pamětí potřebuje napětí mezi 1,65 a 1,8 V

## = DDR4

- = Přímým nástupcem současných DDR3
- = První sériová výroba se očekává začátkem roku 2013
- = Provozní napětí sníženo na 1,05 – 1,2 V
- = Počítá se s moduly o kapacitě až 128GB

- = Odlišný systém přenosu dat
- = Používá sběrnici s frekvencí 400MHz
- = Šířkou 16 bitů
- = Data přenášena jak na vzestupné tak na sestupné hraně signálu
- = Celková propustnost pak je 1,6GB/s
- = umožňuje do chipsetu základní desky umístit více paralelních kanálů - zvyšuje propustnost celé paměti
  - = např. čipová sada Intel 850 používá 2 kanály - propustnost 3,2GB/s

= Fyzicky se skládá ze dvou částí:

- = paměťového modulu
- = patice – do které se modul zasunuje

= Paměťové moduly

- = obvody paměti jsou uloženy na normované destičce (DIMM), která má na spodní straně vyleptány kontakty spolu s výřezem pro identifikaci umístění a typu modulu



SDRAM DIMM – 168 pinů, 3.3V

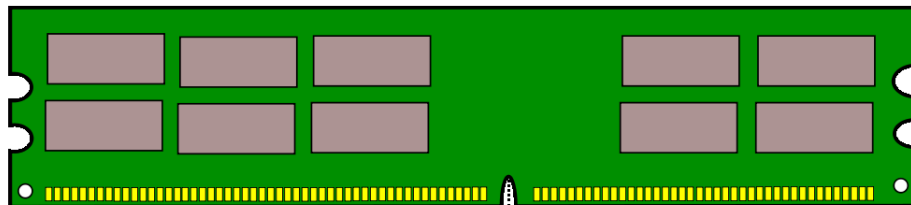


DDR DIMM – 184 pinů 2.5V

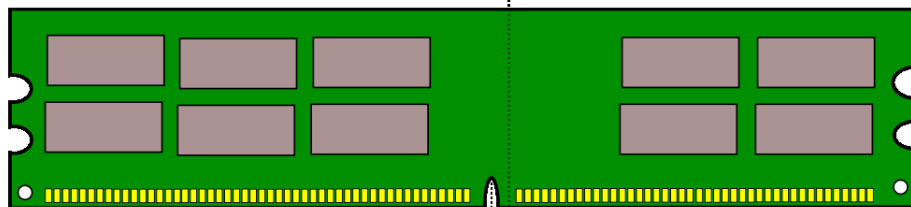


# Paměťové moduly

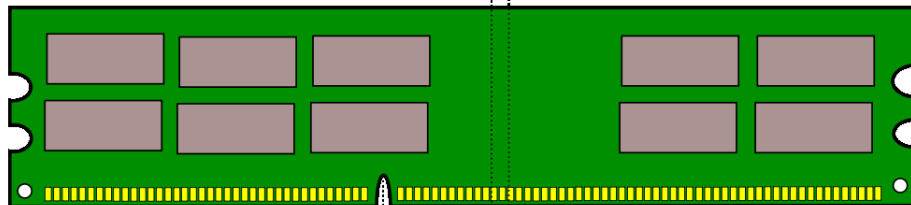
DDR



DDR 2



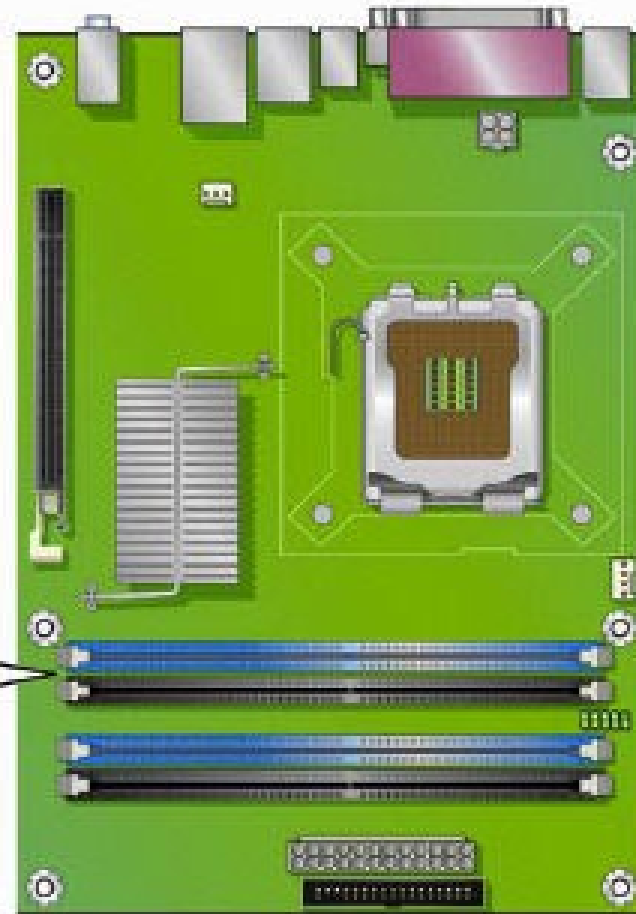
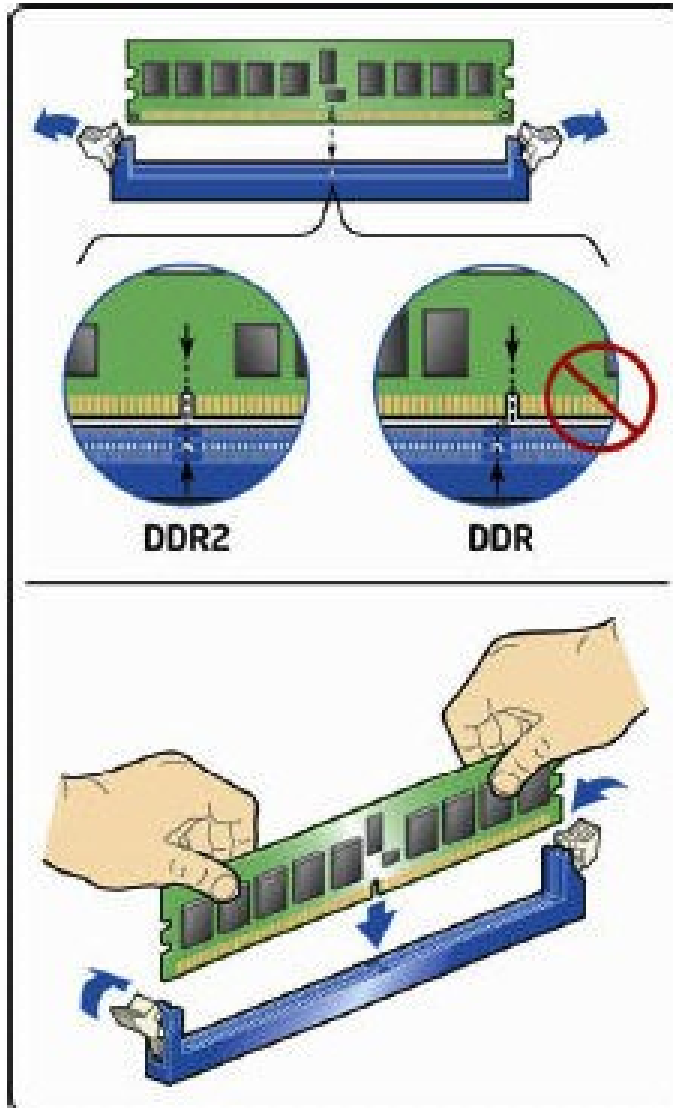
DDR 3





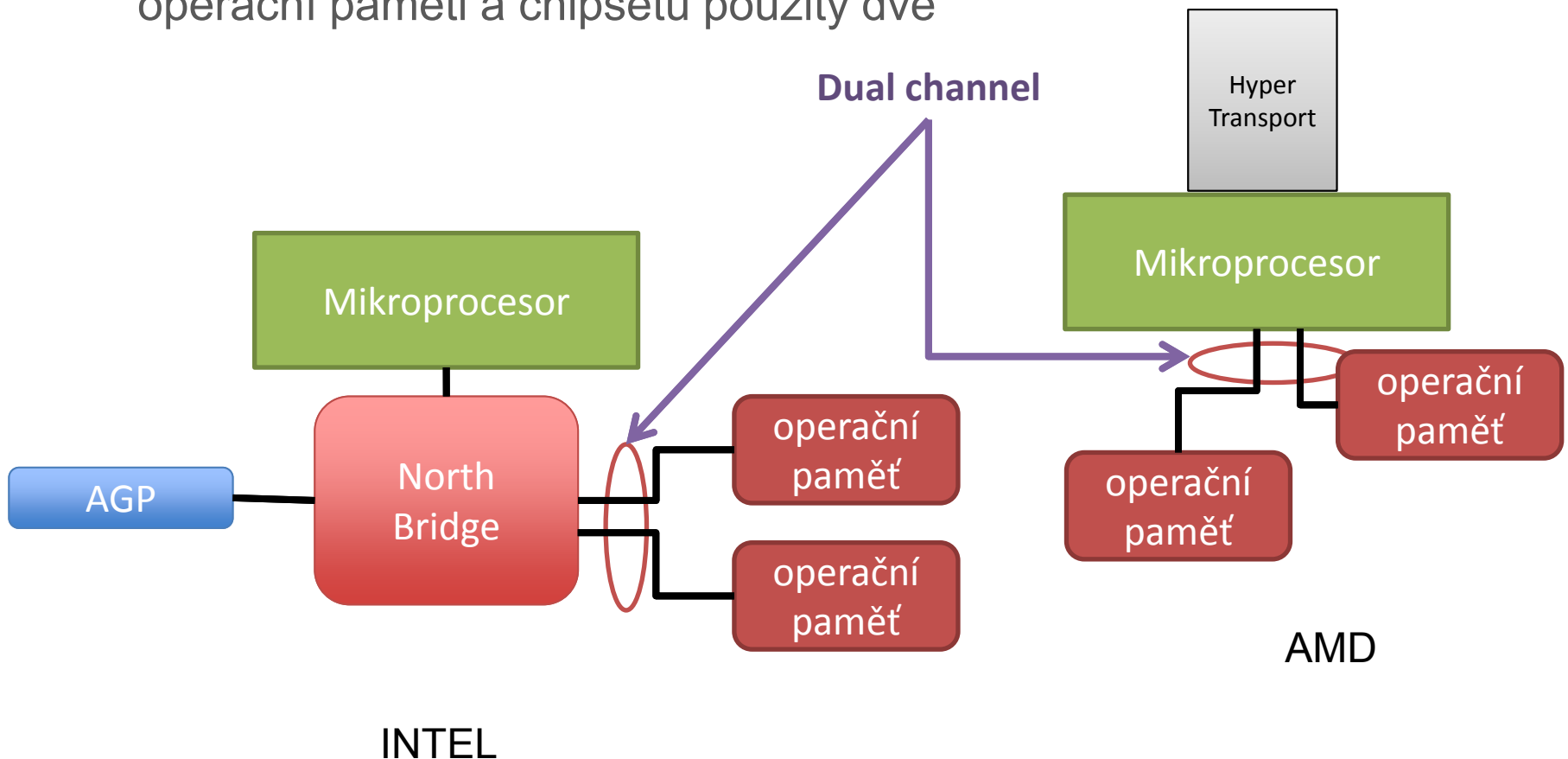
FIM UHK

# Instalace modulů



= Zvýšení propustnosti kanálů mezi chipsetem a operační pamětí je důležité

= princip je jednoduchý, místo jedné sběrnice jsou na propojení operační paměti a chipsetu použity dvě





Univerzita Hradec Králové  
Fakulta informatiky a managementu

Děkuji za pozornost...

