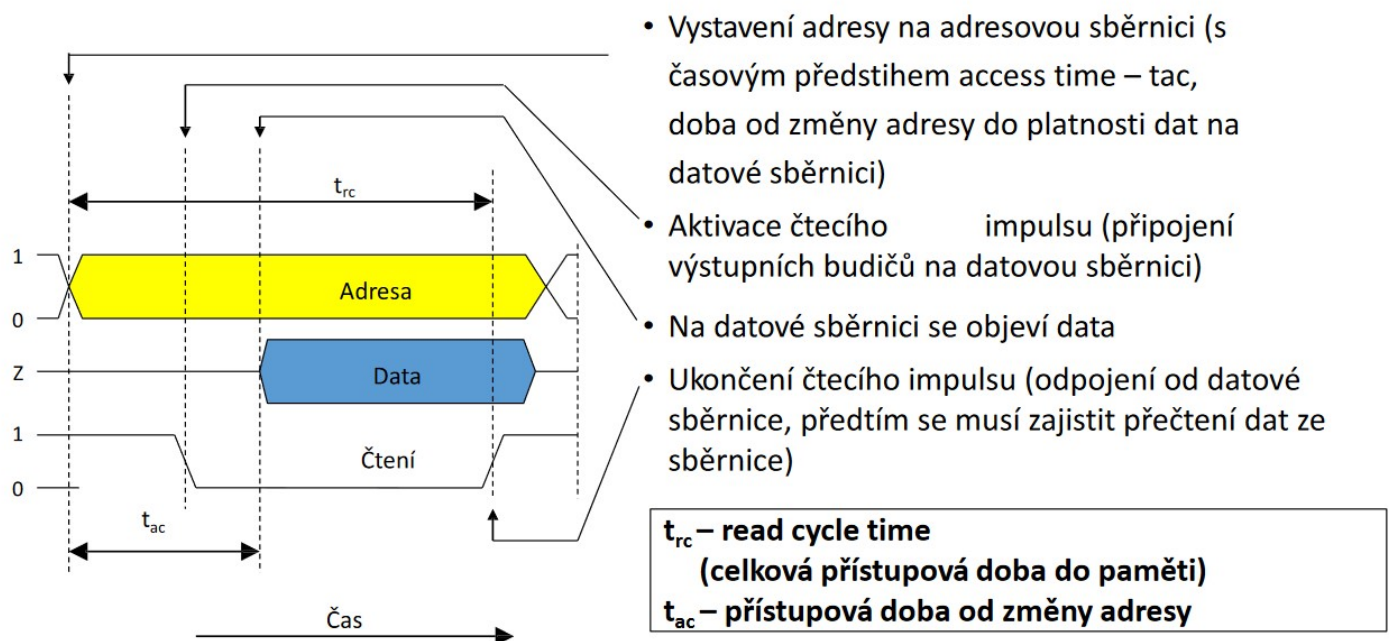


# Paměti

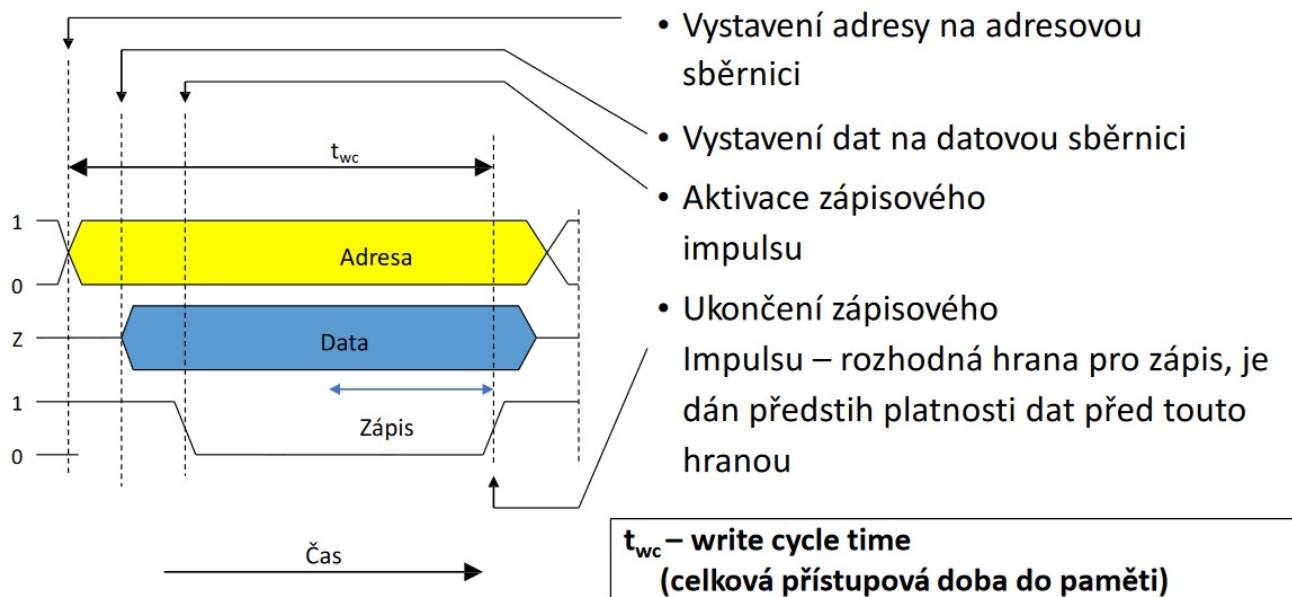
## rozdělení

- dělíme je podle toho, zda po vypnutí napájení se uchovají data či nikoliv
  - volatilní
    - při vypnutí se informace smaže
    - RAM
  - nevolatilní
    - informace vydrží i po vypnutí
    - magnetické pásky
    - feritové a bubnové paměti

## Čtení z paměti



## Zápis do paměti



## Druhy paměti

### Paměť RAM

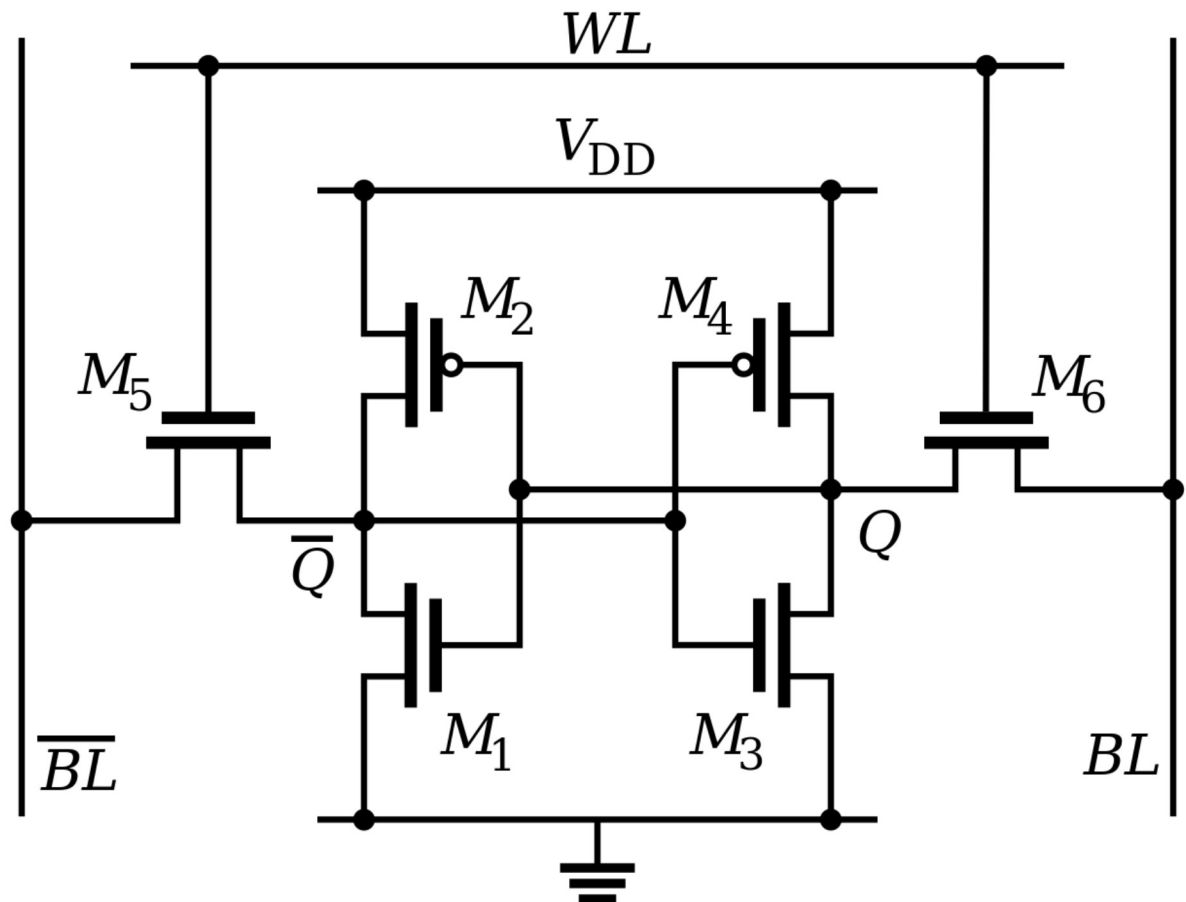
- Random access memory
- označení pro polovodičové paměti s přímým přístupem umožňující čtení a zápis
- poskytuje téměř okamžitý zápis i čtení z jakékoliv jednotlivé paměťové buňky
  - díky této vlastnosti se používají jako operační paměti v PC
    - jsou zde uloženy běžící programy a jejich data a jsou rychle přístupná
- RAM po odpojení ztratí všechny data
- Cena za bit je dražší než pevný disk

### Elektrotechnické vlastnosti

- Díky nízké ceně a vyšší kapacitě se používají dynamické paměti
  - informace je uchována v podobě elektrického náboje v kondenzátoru
  - je nutné je kvůli tomu obnovovat
- Paměť musí být neustále napájena a musí být neustále v činnosti obvod, který ji pravidelně obnovuje

### rozdělení

- dělí se podle technologie, kterou používáme
  - **Statické**
    - paměťová buňka je realizována jako bistabilní klopný obvod
    - CMOS technologie má téměř ideální vlastnosti
      - minimální příkon
      - velkou šumovou odolnost
      - krátkou přístupovou dobu
    - paměťová buňka se ale skládá z 6 tranzistorů
      - vyšší cena za bit než dynamická



- Dynamické
- je levnější a mnohem jednodušší
- buňky jsou realizovány jedním tranzistorem
- musí se ale často obnovovat
  - obnova probíhá po celých řádcích
  - pokles výkonu je minimální
    - při obnově je paměť nedostupná
- při čtení dochází k vymazání buňky
  - obnova musí probíhat při každém čtení
  - čtení je 1,5x delší než zápis
- uchování informace probíhá v nabíjení kondenzátoru
  - Mullerova kapacita

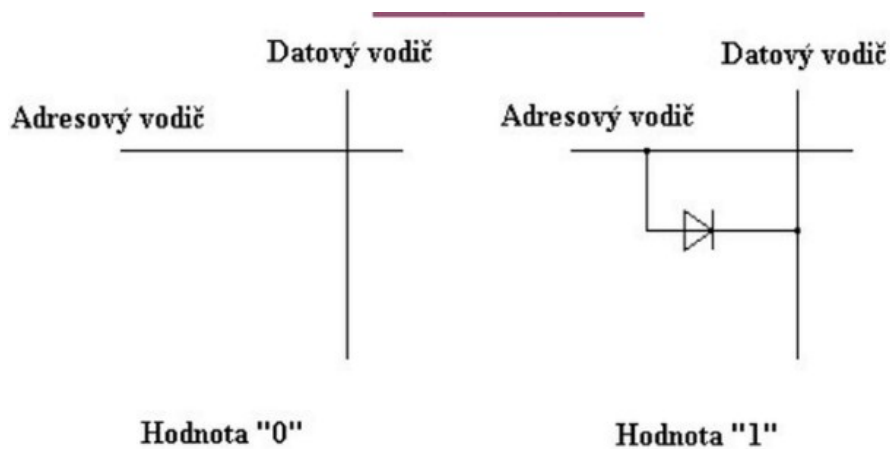
## dělení modulů

- SDR
  - single data rate
  - jedna hrana clock signalu
- DDR
  - double data rate
  - DDR2, DDR3, DDR4

- 2 krát rychlejší
- double protože bere obě hrany clock signalu

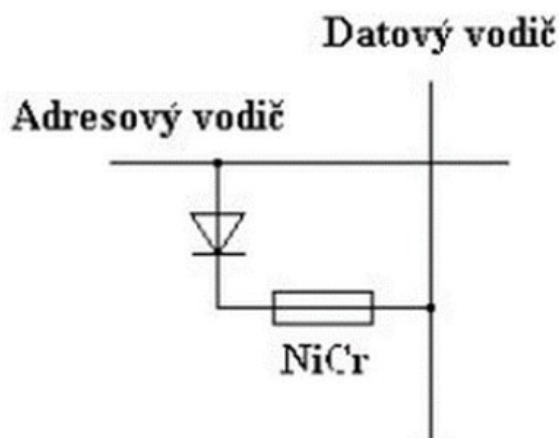
## Paměť ROM

- tato paměť je pouze čitelná ale nelze do ní zapisovat
- je nevolatilní
- používá se pro uložení firmware
  - dříve používano pro bios
    - dnes výjimečně protože nelze bios aktualizovat
- Obsah je do paměti uložen při výrobě
  - buď maskou nebo jednorázově naprogramovat
    - přepálení propojek
  - pokud je v paměti chyba je nepoužitelná



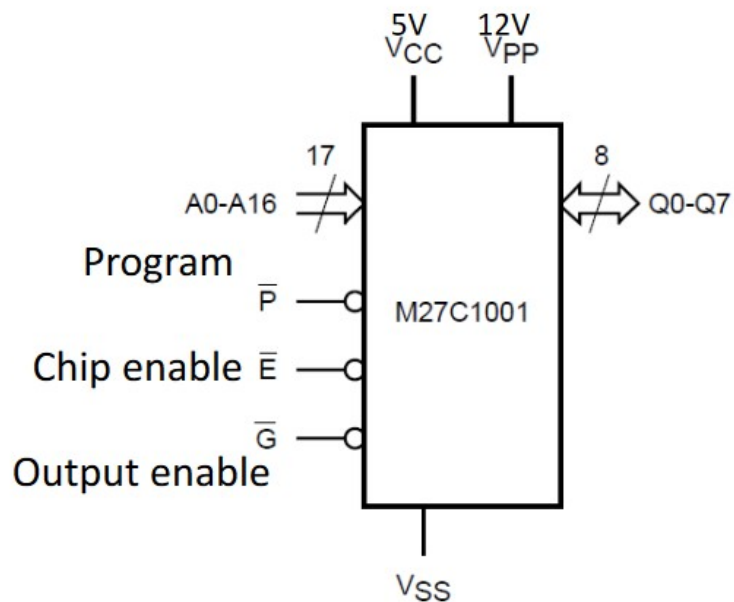
## Paměť PROM

- programmable read only
- elektricky jednorázově programovatelná
- pokud jsme chtěli zápis 0 do buňky, museli jsme přepálit pojistku NiCr



## Paměť EPROM

- Erasable Programmable read only
- historicky první semipermanentní typ paměti typu ROM
- obsah je mazatelný UV zářením
- k programování se používá většinou několikanásobně vyšší napětí než ke čtení



- typicky 12V nebo 25V proti 5V napájecího napětí

## Paměť EEPROM

- electrically erasable programmable read only
- elektricky mazatelnou nevolatilní paměť typu ROM
- omezenější počet zápisů než paměť typu FLASH
- před novým naprogramováním je nutné smazat elektrickým signálem celý obsah
- **zapis**
  - na adresový vodič se přivede záporné napětí
  - datový vodič buňek, do níž se zaznamenává hodnota 1 se uzemní
  - tranzistor se otevře a vznikne náboj, který vytvoří velké prahové napětí
  - smazání proběhne když na adresový vodič se přivede +U

## Flash paměť

- nevolatilní
- elektricky programovatelná s libovolným přístupem
- organizována po blocích
- narozdíl od EEPROM lze programovat každý blok samostatně
  - ostatní bloky jsou zachovány

## Elektrotechnika

- data jsou ukládána pomocí unipolárních tranzistorů s plovoucími hradly
- každý z nich obvykle uchovává 1 bit