23 Měření času

Přímé

* Nejjednodušší způsob jak měřit čas a frekvenci nebo generovat průběhy je přímá (softwarová) metoda.
* Při této metodě se vychází ze známé hodinové frekvence mikroprocesoru a znalosti počtu hodinových cyklů pro vykonání jednotlivých instrukcí.
* **Použití:**
  + softwarové čítání pulsů neustálým sledováním vstupu
  + čítání pulsů pomocí přerušení
  + měření času pomocí smyčky
  + generování jednoduchých průběhů cyklem
  + generování zpoždění (zpožďovací smyčka)
* **Výhody:**
  + nevyžaduje zvláštní hardware = levné
* **Nevýhody**:
  + Velká výpočetní zátěž pro procesor.   
    *(Softwarová metoda je vhodná pouze v méně náročných aplikacích, kde není potřeba plného výkonu procesoru.)*
  + Měření je nepřesné.
  + Neumožňuje měření či generování velmi rychlých průběhů (jednotky MHz a výše).
  + Při této metodě je zpravidla nutné zakázat ostatní přerušení.

Univerzální

* Mikroprocesor 8051 má dva 16 bitové čítače označené jako čítač 0 a čítač 1.
* Jejich obsah je přístupný pomocí registrů označených TH0, TL0, TH1, TL1.
* Hodinový signál může být :
  + odvozen od hodinového signálu mikroprocesoru (časovač).
  + přiváděn ze vstupů T0 a T1 (čítač událostí).
  + Pro řízení čítačů se využívá registrů TMOD a TCON
* **Automatické přednastavení:**
  + čítač je přednastaven hodnotou uloženou   
    v registrech RCAP2L a RCAP2H dvěma způsoby:
  + Při přetečení čítače  
    *(současně může být generováno přerušení)*
  + Sestupnou hranou vstupního signálu T2EX  
    *(toto přednastavení musí být povoleno nastavením bit EXEN2)*

Záchytný registr

* Do záchytného registru je zachycena hodnota čítače v okamžiku vnější události.
* Současně může být pomocí přerušení zavolána obslužná procedura.
* Pro zachycení několika událostí které následují rychle po sobě může být čítač vybaven dvěma či více záchytnými registry.
* Výhodou je, že start obslužné procedury může být   
  i značně opožděný aniž by to mělo vliv na přesnost

Komparační

* Slouží pro zjednodušení generování časových intervalů.
* Obsah komparačního registru je srovnáván   
  v komparátoru s hodnotou volně běžícího čítače.
* Při shodě je generován výstupní signál
* Současně je generováno přerušení, obslužná procedura nastaví další hodnotu do komparačního registru.

Obvody reálného času

* Řídící, měřící, dohlížecí systémy potřebují často   
  ke své činnosti informaci o čase.
* **Relativní čas:**
  + údaj vztažený například k času spuštění programu.
  + délka časového intervalu (perioda, frekvence)
* **Reálný čas:**
  + skutečný, astronomický
  + rok, měsíc, den, hodina, minuta, sekunda,...
* Pokud je softwarové měření reálného času nevyhovující, je možno použít specializovaných obvodů pro měření reálného času.
* Konstrukce těchto obvodů je podobná konstrukci digitálních hodinek.
* Obsahují trvale běžící oscilátor s vestavěným krystalem (zpravidla s frekvencí 32,768 kHz).
* Obvody jsou navrženy s ohledem na velkou přesnost a stabilitu hodinového signálu a na nízkou spotřebu.
* Hodnoty čítačů (nejčastěji 4 bity) lze mikroprocesorem načíst či přenastavit.
* Další funkce obvodu reálného času:
  + alarm – budík
  + stopky
  + generátor periodických signálů odvozených od přetečení čítačů (1 s, 1 min, 1 hod, ...)

Watchdog

* **Watchdog**
  + hlídací (dohlížecí obvod).
  + jeho úkolem je dohlížet na správný běh programu.
* **Power-Fail**
  + dohlíží na to, aby mikroprocesor byl napájen napětím s potřebnou velikostí.
* Základem obvodu je časovač
  + analogový: založený na nabíjení či vybíjení kondenzátoru
  + číslicový: čítač
* Může být realizován jako:
  + vestavěný do mikroprocesoru
  + externě připojovaný
* Jsou obvody pro hlídání správných hodnot napájecího napětí.
* Tyto obvody mají za úkol informovat mikroprocesor s předstihem o poklesu napájecího napětí pod stanovenou mez a dát mu šanci připravit se na výpadek napájecího napětí:
  + ukončit rozpracovanou operaci
  + uložit důležitá data do zálohované paměti
* Obvody Power-Fail jsou často doplněny funkcí   
  Power-On Reset, která zajistí generování signálu RESET po určitou dobu po zapnutí napájení   
  (řádově 10 až 100 ms).
* Konstrukce těchto obvodů je zpravidla obsahuje:
  + zdroj referenčního napětí
  + komparátor
  + řídící logika

generátor zpoždění