

MO5 Zpracování signálů pomocí CPU

Integrované periférie

- umožňují zpracování a manipulaci s různými druhy signálů
- klíčové pro komunikace, zpracování obrazu, zvuku aj.
- schopny rychlého zpracování signálů
- jsou často integrovány přímo do čipu
- jsou schopny zpracovávat signály v reálném čase

Výhody a nevýhody

Výhody

- CPU může zpracovávat různé druhy signálů (digitální i analogový)
- nové CPU obsahují více jader, což umožňuje paralelní zpracování více signálů současně
- CPU lze rozšiřovat pomocí různých periférií a rozšiřujících karet, což umožňuje připojení k dalším zařízením
- CPU jsou běžnější a jednodušší na nakupování a údržbu než specializované čipy, což může snížit náklady

Nevýhody

- CPU jsou navrženy pro obecné úkoly a mohou mít omezený výkon pro určité aplikace, které vyžadují vysokou rychlost zpracování signálů (např. komprese, dekomprese, zpracování obrazu a zvuku)
- CPU mají tendenci mít vyšší latenci ve srovnání s specializovanými čipy, což může být problém pro aplikace, které vyžadují rychlou odezvu
- CPU obvykle vyžadují více energie než specializované čipy, což může být nevýhodné pro bateriově napájená zařízení
- Specializované čipy mohou být efektivnější než CPU, protože jsou optimalizovány pro konkrétní operace

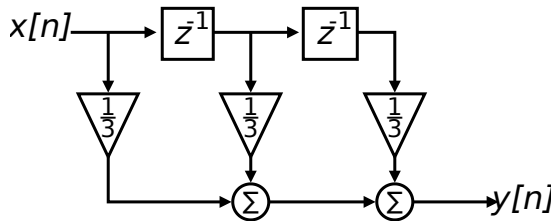
Kalibrace

- úprava výstupních hodnot aby odpovídali přesně daným hodnotám
- klíčový krok pro dosažení optimálního výkonu a přesnosti
- při kalibraci je dobré zvážit
 - přepracování kódu pro zpracování signálu může zvýšit efektivitu; použití vhodných algoritmů a datových struktur nebo vhodného programovacího jazyka
 - využití hardwarové akcelerace
 - použití správného CPU
 - využití více jader CPU
 - pravidelné testování a ladění

Filtry

- CPU mohou být využity pro implementaci různých typů filtrů
- řád filtru určuje přesnost modelu přenosové charakteristiky filtru
- filtr s nízkou propustí
 - propouští signály s frekvencemi nižšími než určitý práh; potlačuje vyšší frekvence
 - používán v audio technice pro potlačení šumu nebo vyhlazení signálu
- filtr s vysokou propustí
 - propouští signály s frekvencemi vyššími než určitý práh; potlačuje nižší frekvence
 - použit pro izolaci vyšších frekvencí
- pásmový filtr
 - propouští signály v určitém frekvenčním pásmu; potlačuje všechny ostatní
- filtr na potlačení šumu

- používá se k potlačení šumu v signálu
- implementován různými algoritmy
- filtr pásmové přenosové funkce
 - navržen tak, aby propouštěl signály v určitém pásmu frekvencí; potlačuje signály mimo pásmo
 - užíván pro selektivní filtrování
- filtr s konečnou odezvou
 - mají pevný počet koeficientů
 - používány pro vyhlazování



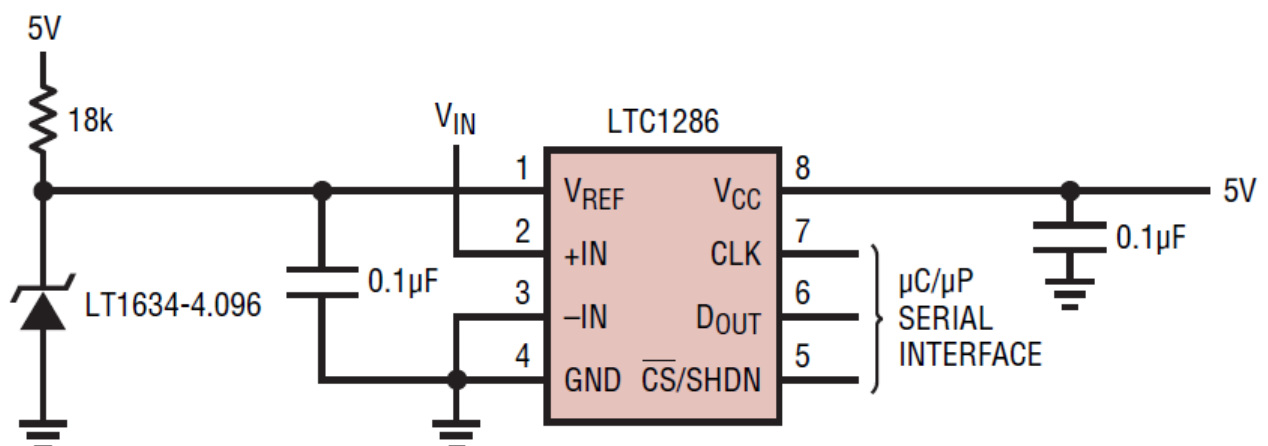
- filtr s nekonečnou odezvou
 - mají zpětnou vazbu
 - použity pro zesílení nebo odstranění oscilací
- adaptivní filtr
 - mohou se sami aktualizovat na základě signálu
 - užitečné při potlačení echa nebo adaptivní potlačení šumu
- lze popsat dvěma způsoby, vnějším popisem a vnitřním popisem
 - vnější popis považuje systém za neznámý objekt; zobrazení: **vstup** → **výstup**
 - u filtru s vnitřním popisem známe strukturu systému; zobrazení: **vstup** → **stav systému** → **výstup**

AD multiplex

- je [AD převodník](#) s multiplexorem
- multiplexor umožňuje přepínat mezi různými analogovými vstupy na jednom mikrokontroléru
- umožňuje jednomu MCU zpracovávat více analog. vstupů současně
- užitečný pro např. monitorování senzorů, zpracování zvuku
- snižuje náklady na výrobu desky plošných spojů

Napěťová reference

- stabilní a přesně známá hodnota napětí
- slouží jako kalibrační bod
- používá se k určení přesné hodnoty napětí pro např. AD převodník
- obvykle el. obvod generující konstantní napětí s minimálním šumem
- další využití: přesné měření teploty, napětí a proudu, v zpracování obrazu a zvuku, další oblasti vyžadující přesné měření



Rekonstrukce a záznam signálu

Rekonstrukce

- teoreticky je bezchybná pokud je dodržena [podmínka](#)
- obnova a generace analog. signálů na základě digi. dat
- MCU postupně posílá digitální vzorky které jsou konvertovány na odpovídající analogovou hodnotu

Záznam

- analogový signál nejprve vzorkujeme
- poté převedeme AD převodníkem na digitální
- digi. signál pak zpracujeme podle potřeby
- pokud byl signál po vzorkování upraven, může být potřeba rekonstruovat signál (z digi. do analog)
- zrekonstruovaný signál lze pak uložit v různých formátech

DA převodník pomocí PWM

- umožňuje rekonstrukci analog. signálu z digi. dat pomocí cyklické pulsní šířkové modulace (PWM)
- MCU musí mít vestavěný modul PWM
- PWM
 - technika používaná k regulaci průměrného výstupního napětí nebo průměrného výstupního proudu digi. signálu
 - řídí výkon nebo intenzitu nějakého zařízení
 - myšlenka spočívá v cyklickém střídání rychlých pulzů v digitálním signálu
 - doba ve kterém je impuls ve stavu "zapnuto," se nazývá šířka pulzu; průměrné napětí nebo proud na výstupu je řízen šířkou pulzů
 - užitečné pro řízení zařízení, která mají nepřerušovaný výstup, a umožňuje dosáhnout variabilního výkonu