

24) SPECIÁLNÍ A VLOŽENÉ SYSTÉMY

Co je vestavěný systém?

- Jakékoliv zařízení obsahující procesor MCU, který obstarává funkčnost zařízení → Ve své podstatě se jedná o jednoúčelový miniaturní počítač.)
- Jednoúčelový systém, v němž je řídicí počítač zcela zabudován do zařízení, které ovládá
- Na rozdíl od počítače, vestavěné systémy jsou většinou jednoúčelové, určené pro předem definované činnosti
- Jelikož je systém určen ke konkrétní účelu, mohou tvůrci systému při návrhu optimalizovat pro konkrétní aplikaci, a tak snížit cenu výrobku

Hlavní rysy vložených systémů zahrnují:

Omezený hardware: Vložené systémy mají často omezený hardware, což zahrnuje procesory, paměť a rozhraní

Specifický účel: Vložené systémy jsou navrženy pro konkrétní účely nebo aplikace. Může jít o řízení zařízení, sběr a zpracování dat, komunikaci, monitorování a mnoho dalších úkolů.

Reálný čas: Mnoho vložených systémů musí pracovat v reálném čase, což znamená, že musí reagovat na události a provádět úkoly v přesně stanovených časových intervalech.

Spolehlivost: Spolehlivost je kritickým faktorem pro vložené systémy, protože jsou často součástí zařízení, která musí pracovat nepřetržitě a bez selhání

Softwarová kontrola: Vložené systémy často obsahují specifický software, který řídí jejich chování. Tento software je navržen tak, aby plnil konkrétní úkoly a často je optimalizován pro výkon a efektivitu.

Výroba a montáž: Vložené systémy jsou často vestavěny přímo do zařízení během výrobního procesu a nemohou být snadno aktualizovány nebo změněny po montáži.

- Příklady vložených systémů zahrnují řídicí jednotky v automobilovém průmyslu, mikrokontroléry v elektronice, vestavěné systémy v domácích spotřebičích, a mnoho dalších.

Struktura vloženého systému

1. Zpětnovazební smyčka
2. Snímače
3. Úprava signálu
4. Processor (rozhodovací jednotka) -> vyhodnocuje signál a provádí vhodné úpravy výstupu akčního členu
5. Akční člen

Návrh vloženého systému

1. Shromáždění požadavků
2. Analýza-> rozložení na podsystémy
3. Návrh podsystémů
4. Simulace podsystémů
5. Výroba prototypů podsystému
6. Syntéza podsystémů v simulaci (rozhraní)
7. Simulace systému jako celek
8. Prototyp celkového systému „složením prototypů podsystému“
9. Údržba -> doladění
10. Optimalizace
11. Výroba ověřené série

Uživatelská rozhraní u vestavěných systémů

- Uživatelská rozhraní u vestavěných systémů se liší od nulového uživatelského rozhraní až po plné rozhraní podobné systému stolního PC, jako je tomu například u telefonů
- Někde uprostřed bývají zařízení s malými displeji, které jsou schopny zobrazovat pouze některé znaky, a pouze několika tlačítka (např. kalkulačka)
- Řada vestavěných systémů v reálném čase přijímá rozhodnutí o kontrole
- Tato rozhodnutí jsou obvykle prováděna softwarem a na základě zpětné vazby od hardwaru
- Vzorek ze senzoru může představovat polohu, napětí, teplotu nebo jakýkoli jiný vhodný parametr
- Každý vzorek poskytuje softwaru další informace, na nichž je založeno jeho kontrolní rozhodnutí

Zpětnovazební smyčka

- je základním prvkem v mnoha kontrolních systémech
- Je to mechanismus, který umožňuje sledovat výstup systému a porovnávat ho s požadovanou hodnotou (setpointem) a následně upravovat vstupy nebo akční prvky, aby se dosáhlo požadovaného výstupu

Hlavními součástmi zpětnovazební smyčky jsou:

Proces nebo systém: To je systém, který má být řízen. Může to být například motor, chemický reaktor, letadlo nebo jiný systém, který vyžaduje kontrolu.

Senzor nebo měřící prvek: Senzor nebo měřící prvek je zařízení, které měří aktuální stav systému a poskytuje tuto informaci zpětně do řídicího systému.

Regulátor (často PID regulátor) . Používá informace od senzoru a porovnává je s nastaveným bodem

Aktuační prvek: Aktuační prvek je částí systému, která mění vstupy systému na základě pokynů regulátoru. Může to být elektromotor, ventil, topný článek nebo jakýkoli jiný mechanický nebo elektronický prvek, který ovlivňuje provoz systému.

Funkce součástí zpětnovazební smyčky:

Senzor nebo měřící prvek: Jeho funkcí je měřit aktuální stav systému a přenášet tuto informaci zpětně do regulátoru.

Regulátor: Jeho funkcí je porovnávat naměřenou hodnotu od senzoru s nastaveným bodem (setpointem) a vypočítat, jaký vstup je třeba použít na systém tak, aby se dosáhlo požadovaného stavu. To zahrnuje výpočet chyby (rozdílu mezi setpointem a aktuální hodnotou), výpočet řídicího signálu na základě PID algoritmu (nebo jiného algoritmu) a odeslání řídicího signálu do aktuačního prvku.

Aktuační prvek: Jeho funkcí je upravit vstup do systému v souladu s řídicím signálem od regulátoru. To zajišťuje, že systém se dostane na požadovaný stav na základě zpětné vazby od senzoru.

- Celková funkce zpětnovazební smyčky je udržovat systém v požadovaném stavu, i když se mění vnější podmínky nebo vnitřní chyby systému.

PID regulator

- PID regulátor, nebo PID řadič, je typem zpětnovazebního řídicího systému
- PID znamená Proportional-Integral-Derivative -> hlavní složky řadiče.
- Každá složka hraje specifickou roli při řízení systému.

Proportional (P) řízení: Proportionální složka poskytuje výstup řízení, který je proporcionální k aktuální chybě (rozdílu mezi požadovanou hodnotou a aktuální proměnnou procesu). Konstanta proporcionality, často označovaná jako K_p , určuje citlivost řadiče na chybu. Zvýšení K_p zvyšuje citlivost řadiče, ale může vést k překročení a nestabilitě, zatímco její snížení může řízení zpomalit.

Integral (I) řízení: Integrální složka bere v úvahu akumulované minulé chyby a integruje je v průběhu času. Pomáhá eliminovat chyby v ustáleném stavu tím, že neustále upravuje výstup řízení. Integrální akce je řízena integračním ziskem K_i . Vyšší hodnoty K_i snižují chybu v ustáleném stavu, ale mohou způsobit oscilace a nestabilitu.

Derivative (D) řízení: Derivační složka předpovídá, jak rychle se chyba mění, a poskytuje řízení ke kompenzaci rychlých změn chyby. Pomáhá tlumit oscilace a zlepšit stabilitu systému. Derivační zisk K_d určuje vliv rychlosti změny chyby na výstup řízení.

- PID regulátor kombinuje tyto tři složky pro výpočet výstupu řízení

