

M24 Vložené systémy

#technicke_vybaveni_pocitacu

- vložené systémy
 - jakékoliv zařízení ovládané počítačem
 - změna funkce zařízení se provede změnou programu (HEX) → ISP (in system programming)
 - proč je vložený systém výhodné řešení? - rychlejší návrh a levnější realizace
 - nevýhoda je omezená rychlost procesoru
 - jednoúčelový počítač kde je řídicí systém zcela zabudován do ovládaného zařízení
 - na rozdíl od univerzálních počítačů jsou vložené systémy určeny pro předem definované činnosti
- analýza
 - rozkládání na funkční části (každá část se může dále rozkládat)
 - rozbor dané události nebo jevu z hlediska příčin a důsledků jejich jednotlivých prvků a také jejich vstupů a výstupů
 - postup od abstraktního ke konkrétnímu
 - důvod analýzy
 - lepší porozumění složitých systémů, jevů nebo problémů
 - identifikování příčiny problémů a hledání efektivních řešení
 - zlepšování systémů a procesů
- syntéza
 - proces spojování jednotlivých částí, prvků nebo myšlenek dohromady, za účelem vytvořit něco nového
 - jak simulovat zadání zařízení z částí, které už "mám" → prototyp
 - optimalizace prototypu
 - integrace → snížení ceny
 - velikost
 - možnosti dalšího vývoje v dalších projektech
 - proč je syntéza důležitá?
 - umožňuje vytvářet nové a inovativní produkty
 - spojováním různých řešení lze nalézt optimální řešení komplexních problémů
 - umožňuje vytvářet nové teorie a modely

Upgrade vloženého systému

- při nesprávném provedení může dojít ke ztrátě dat nebo poškození zařízení
- upgrade často závisí na podpoře výrobce
- některé upgrade mohou vyžadovat speciální znalosti a nástroje
- před provedením jakéhokoli upgrade si pečlivě prostudovat dokumentaci výrobce; pokud si nejsem jist, obrátit se na odborníka
- někdy lze upgrade otestovat v kontrolovaném prostředí
- postup upgradu softwaru
 1. příprava
 - zálohování dat
 - zjištění informací o zařízení - potřebujeme správný balíček pro specifický model zařízení
 - nástroje a vybavení - počítač, USB disk, internetové připojení
 2. stáhnutí balíčku
 - stáhnutí z oficiálních zdrojů
 - kontrola za pomoci kontrolního součtu
 3. instalace balíčku - postup podle manuálu
 4. ověření
 - funkčnosti - zda zařízení funguje správně a všechny nové funkce jsou dostupné
 - bezpečnosti - základní bezpečnostní sken

- kdy upgradovat
 - pokud potřebuji nové funkce, které nejsou v současné verzi dostupné, nebo chci využívat nové technologie a standardy
 - pokud zařízení trpí častými poruchami nebo nestabilitou
 - pokud chci zlepšit zabezpečení zařízení
- upgrade hardwaru bývá obtížný, někdy i nemožný protože vše se nachází na desce plošných obvodů - absolutně přečíst datasheet

Modularita vloženého systému

- rozdělení systému na menší funkční části - moduly
- moduly mají jasně definované rozhraní a provádí specifické funkce
- proč rozdělovat vložené systémy do modulů
 - rozdělení systému na moduly zvyšuje srozumitelnost a usnadňuje jak návrh, tak i údržbu
 - dobře navržené moduly mohou být použity v různých projektech, což šetří čas a zdroje
 - jednotlivé moduly lze snadněji testovat a ověřovat, což zvyšuje kvalitu kódu
 - různé týmy mohou pracovat na různých modulech současně, což urychluje vývoj
 - modulární systémy se snadněji přizpůsobují změnám požadavků
- typy
 - hardware
 - rozdělení systému podle funkčních celků (např. vstup, zpracování, výstup)
 - rozdělení systému podle fyzických komponent (např. senzory, aktuátory, procesor)
 - software - rozdělení softwaru na samostatné funkce nebo knihovny
- příklady modularity
 - podle senzorů - každý senzor (např. teplotní) může být implementován jako samostatný modul
 - podle aktuátoru
 - podle komunikačního protokolu
- výhody
 - zrychlení vývoje - paralelní vývoj modulů
 - snížení nákladů - moduly můžu využít v jiných projektech
 - zvýšení spolehlivosti
 - flexibilita
- návrh
 - jasně definovat rozhraní - jak budou moduly mezi sebou komunikovat
 - minimalizovat závislost na jiné moduly

Syntéza vloženého systému

- fáze syntézy
 1. analýza požadavků
 - jasné vymezení toho, co má systém dělat
 - určení omezení, jako je výkon, spotřeba energie, velikost, cena atd.
 - určení, jaké informace systém přijímá a jaké produkuje
 - definování požadavků na odolnost vůči chybám a poruchám
 2. návrh architektury
 - výběr vhodného procesoru, pamětí, senzorů, aktuátorů...
 - rozhodnutí o použitém operačním systému (pokud je použit), programovacím jazyku a struktuře softwaru
 - stanovení způsobů komunikace mezi jednotlivými komponentami systému
 3. implementace
 - programování
 - nastavení hardwarových komponent podle požadavků systému
 - spojení všech komponent do funkčního celku

4. testování

- testování jednotlivých modulů softwaru
- testování interakce mezi jednotlivými moduly
- testování celého systému za různých podmínek

5. optimalizace

- zvýšení výkonu
- snížení spotřeby energie
- implementace mechanismů pro detekci a opravu chyb

6. nasazení

- umístění do cílového prostředí
- finální konfigurace

• nástroje pro syntézu

- IDE pro psaní kódu, ladění a testování
- nástroje pro simulaci chování systému před jeho fyzickou realizací
- nástroje pro emulaci hardwarových komponent

• na co dávat pozor při syntéze vloženého systému

- vestavěné systémy mají často omezenou výpočetní kapacitu, paměť a energii
- mnohé vestavěné systémy musí reagovat na události v reálném čase
- vestavěné systémy musí být velmi spolehlivé, protože jejich selhání může mít vážné následky
- některé vestavěné systémy vyžadují vysokou úroveň zabezpečení

Části vloženého systému

• základní části

- mikroprocesor/mikrokontrolér
 - načítá a vykonává instrukce programu
 - zpracovává data ze senzorů
 - řídí aktuátory
 - komunikuje s ostatními zařízeními
- paměť
 - ukládá instrukce programu, které mikroprocesor vykonává a data, se kterými mikroprocesor pracuje
 - ROM - permanentní paměť, obsahuje základní program a konfiguraci
 - RAM - dočasná paměť, slouží pro ukládání dat během běhu programu
- I/O zařízení
 - převádějí fyzikální veličiny na elektrické signály a naopak
 - vyměňují data s jinými systémy
 - senzory - měří fyzikální veličiny
 - aktuátory - ovládají fyzikální procesy
 - komunikační rozhraní - komunikace s jinými zařízeními
- napájecí zdroj
 - zajišťuje stabilní napájení systému
 - baterie, síťový adaptér
- obvodová deska
 - mechanicky upevňuje komponenty
 - vytváří elektrické spoje mezi jednotlivými komponentami
 - spojuje všechny komponenty systému a zajišťuje jejich vzájemnou komunikaci

• doplňkové části

- RTC baterie - napájí RTC obvod uchovávající přesný čas a datum, i když je systém vypnutý
- Watchdog timer - sleduje správné fungování systému a v případě poruchy (zacyklení) provede restart
- krystalový oscilátor - generuje přesný časový signál pro mikroprocesor