Co jsou to vestavěné systémy?

Vestavěný systém (anglicky *embedded system*) je specializovaný počítačový systém, který je navržen tak, aby vykonával jednu konkrétní úlohu (nebo několik málo specifických funkcí) v rámci většího mechanického nebo elektrického celku.

Na rozdíl od klasického osobního počítače (PC) nebo smartphonu, které jsou univerzální a uživatel si na ně může nainstalovat libovolný software (od účetnictví po hry), je vestavěný systém pevně spjat s hardwarem daného zařízení a běží na něm pouze dedikovaný program, pro který byl stvořen.

Hlavní znaky vestavěných systémů

Vestavěné systémy mají specifické vlastnosti, které je odlišují od běžné výpočetní techniky:

- **Jednoúčelovost:** Systém dělá pouze to, k čemu byl navržen (např. řídicí jednotka v pračce pouze řídí prací cykly, teplotu vody a otáčky motoru).
- **Omezené systémové zdroje:** Kvůli ceně, velikosti a spotřebě mají tyto systémy často minimální hardwarové vybavení. Operační paměť (RAM) a úložný prostor se běžně pohybují v řádech kilobajtů (KB) nebo megabajtů (MB) a procesory pracují na mnohem nižších frekvencích než v PC.
- **Vysoká spolehlivost:** Mnohé z těchto systémů fungují v kritických aplikacích (zdravotnictví, letectví, automobilový průmysl). Musí fungovat bezchybně, stabilně a bez restartu po celá léta.
- **Provoz v reálném čase (Real-time):** Mnohé embedded systémy musí reagovat na vnější podněty v přesně definovaném čase. Pokud systém zareaguje opožděně (např. řídicí jednotka airbagu v autě), znamená to selhání celého systému.
- **Nízká spotřeba energie:** Často jsou napájeny z baterií nebo solárních článků, takže musí efektivně využívat režimy hlubokého spánku.

Jak vypadá architektura vestavěného systému?

Typický vestavěný systém funguje v uzavřené smyčce: **Senzory** snímají okolní svět, **mikrokontrolér** data zpracuje a **aktuátory** vykonají fyzickou akci. Skládá se ze tří základních vrstev:

1. Hardware

Základem bývá buď **mikrokontrolér (MCU)** – což je celý počítač (procesor, paměť RAM a Flash, časovače a komunikační rozhraní) integrovaný na jediném malém čipu, nebo výkonnější **mikroprocesor (MPU)** podporovaný externími paměťovovými čipy.

2. Software (Firmware)

Software vestavěných systémů se nazývá firmware. Je zapsán přímo do vnitřní Flash paměti čipu.

Může běžet buď zcela bez operačního systému (tzv. *bare-metal* programování, kdy kód běžní v nekonečné smyčce), nebo využívá odlehčený operační systém reálného času (**RTOS**), případně ořezaný **Embedded Linux** u výkonnějších zařízení.

3. Periferie

- **Vstupy (Senzory):** Teploměry, tlakoměry, akcelerometry, tlačítka, kamery.
- **Výstupy (Aktuátory/Akční členy):** Displeje, elektromotory, serva, relé, topná tělesa.

Příklady z každodenního života

S vestavěnými systémy se setkáváme na každém kroku, i když jsou často očím skryté:

- **Domácnost:** Mikrovlnné trouby, chytré pračky, ledničky, kávovary, robotické vysavače, televizory.
- **Automobilový průmysl:** Moderní auto obsahuje desítky až stovky vestavěných systémů (řízení motoru, protiblokovací systém ABS, ovládání oken, klimatizace, adaptivní tempomat).
- **Zdravotnictví:** Kardiostimulátory, inzulinové pumpy, CT přístroje, monitory životních funkcí.
- **Internet věcí (IoT):** Chytré žárovky, bezdrátové meteostanice, dálkově ovládané zámky dveří.
- **Průmysl:** Průmyslové roboty, řídicí automaty (PLC) na výrobních linkách, inteligentní elektroměry.

Shrnutí

Zatímco klasický počítač je navržen tak, aby komunikoval primárně s člověkem (přes monitor, klávesnici a myš) a řešil různorodé úlohy, **vestavěný systém komunikuje primárně s okolním fyzickým světem** pomocí senzorů a motorů a je skrytým mozkem jednoho konkrétního stroje.

Související články:

- Hardware - Hlavní rozcestník
- Mikrokontroléry a jejich periferie
- Internet věcí (IoT) a bezdrátové sítě

Tagy: hardware embedded embedded_systems mcu firmware rtos

From:
https://serviceit.cz/ - **IT ENCYKLOPEDIE**

Permanent link:
https://serviceit.cz/doku.php?id=it:hw:embedded:embedded_systems

Last update: **2026/05/30 18:14**