

Plán prednášok z predmetu PROGRAMOVANIE VSTAVANÝCH SYSTÉMOV (letný semester 2018)

1. Vstavaný elektronický systém

Motivácia predmetu, ciele predmetu, plán a požiadavky.

Typická štruktúra vstavaného systému, vlastnosti a požiadavky, základné stavebné bloky, bloková schéma jednočipového mikroprocesora (MCU), typicky využívané technické prostriedky, typické príklady vstavaných systémov.

2. Vývojové prostriedky pre vývoj firmvéru vstavaných systémov

Asembler a vyššie programovacie jazyky, jazyk C, vývojové prostriedky pre vývoj a ladenie softvéru, GNU prekladač, linker, knihovník, typické IDE rozhrania, ladiace nástroje pre podporu hardvérového ladenia ladenia, JTAG adaptéry, Intel HEX formát

3. Základná konektivita so vstavaným systémom I

Sériová komunikácia s využitím UARTU, jej typické HW a programové riešenie na strane vstavaného systému, činnosť a funkcionálna terminálového programu

4. Základná konektivita so vstavaným systémom II

Programové riešenie sériovej komunikácie na strane PC pod systémom Windows, USB/RS232 konvertory a ich programová obsluha (virtuálny COM port, využitie DLL knižníc).

5. Kontrola integrity dát a aktualizácia firmvéru

Základný princíp, typicky využívané generačné polynómy, programová realizácia základných algoritmov na kontrolu integrity dát (CRC súčty a jednoduché hašovacie funkcie), nástroje na manipuláciu pamäťového obrazu, význam a využitie zavádzača (bootloader), typické riešenia v moderných MCU.

6. Kompresia dát vo vstavaných systémoch

Základný princíp všeobecných kompresných algoritmov, programová realizácia vybraných kompresných algoritmov (A-zákon, mi-zákon, LZW).

7. Základné algoritmy číslicového spracovania signálov

Programová realizácia a testovanie vybraných blokov číslicového spracovania signálov (FIR, IIR, FFT, korelácia a konvolúcia).

Princíp lineárnych kongruentných generátorov, funkcia rand(...) a jej zdrojový kód

8. Aritmetika so zvýšenou presnosťou

Požiadavky na aritmetiku vo vstavaných systémoch, typické príklady využitia, implementácia aritmetiky so zvýšenou presnosťou, modulárna aritmetika, Čínska veta o zvyškoch, dostupné knižnice.

9. Vizualizácia dát vo vstavaných systémoch

Alfanumerický displej vo vstavanej aplikácii, inicializácia a ovládanie, grafický displej, základné ovládanie a typické knižničné funkcie.

Odporúčaná literatúra:

- [1] Kernighan, B.W.-Ritchie, D.M.: The C Programming Language, Second Edition, Prentice Hall, 1988.
- [2] HEROUT, P. Učebnice jazyka C : 1. díl. České Budějovice: Nakladatelství KOPP, 2009.
- [3] HEROUT, P. Učebnice jazyka C : 2. díl. České Budějovice: Nakladatelství KOPP, 2010.
- [4] Komentované příklady kódů dostupné v rámci přednášek a cvičení.

Plán cvičení z predmetu PROGRAMOVANIE VSTAVANÝCH SYSTÉMOV (letný semester 2018)

1. Úvodné cvičenie

Obsah predmetu, podmienky udelenia klasifikovaného zápočtu, štýl zadaní.

Demonštrácia vývojového prostredia Keil uVision v.5 pre MCU na báze jadra INTEL 8051 a ARM, GNU prekladač pre OS Windows. Zvládnutie základnej práce s nástrojmi pod OS Windows pre krížový preklad pre MCU platformu ARM Cortex M3.

2. Vývoj firmvéru pre vstavaný systém

Nástroje pre ladenie vstavaných aplikácií, nastavenie systému pre špecifický JTAG adaptér, práca s formátom Intel HEX, základná modifikácia pamäťového obrazu.

3. Sériová komunikácia na strane vstavaného systému

Programové riešenie komunikácie s využitím UARTu, simulácia komunikácia v prostredí uVision,. Práca s terminálovým programom, zápis LOG informácií, práca s binárnymi súborami.

4. Sériová komunikácia na strane operačného systému Windows

Práca s USB/RS232 konvertorom, tvorba programov pre spracovania ASCII znakov a binárnych súborov pomocou COM portu, využitie komunikačných knižníc pre tvorbu aplikácií využívajúcich COM port.

5. Integrita dát

Optimalizácia algoritmov na vytváranie CRC súčtov z pohľadu veľkosti pamäte a rýchlosti. Práca s nástrojom SRecord na analýzu a modifikáciu pamäťových obrazov.

Zadanie semestrálnych zadaní. Opis cieľového hardvéru pre realizáciu zadaní I.

6. Kompresia dát

Implementácia kompresie pamäťového obrazu programovej pamäte MCU, testovanie úrovne kompresie reálnych firmvérov. Programová realizácia A-zákona, mi-zákona, porovnanie s referenčnou implementáciou v Matlabe.

Konzultácie zadaní. Opis cieľového hardvéru pre realizáciu zadaní II.

7. Základné bloky číslicového spracovania signálov

Implementácia FIR a IIR filtrov a algoritmu FFT v jazyku C, porovnanie s referenčnou implementáciou v Matlabe.

Priebežný test orientovaný na programové riešenie vybraných algoritmov v jazyku C

8. Práca na zadaníach (konzultácie zadaní)

9. Odovzdávanie a obhajoba semestrálnych zadaní, klasifikovaný zápočet

Na cvičeniach budú študenti pracovať s vývojovými prostriedkami tak, že kompletná sada HW prostriedkov bude dostupná pre každú dvojicu, SW prostriedky budú dostupné pre každého študenta. Cvičenia budú na KEMT FEI TU v laboratóriu na Vysokoškolskej č.d. 102b.

Podmienky udelenia klasifikovaného zápočtu z predmetu PROGRAMOVANIE VSTAVANÝCH SYSTÉMOV (letný semester 2018)

1. Priebežný test (7 týždň, max 30 bodov)

Študent počas cvičenia zrealizuje požadovanú modifikáciu pamäťového obrazu programovej pamäte MCU pomocou na cvičeniach preberaných postupov s využitím dostupných nástrojov a jazyka C na platforme Windows.

2. Odovzdanie a obhájenie semestrálneho zadania (5-10 týždň, max 70 bodov)

Študent v rámci riešenia vytvorí požadovanú implementáciu v jazyku C a demonštruje funkčnosť riešenia s využitím cieľovej HW platformy. Odovzdáva príslušnú dokumentáciu a zdrojové kódy podľa požiadaviek definovaných v 5 týždni semestra.

Pri priebežnom teste ako aj pri odovzdávaní počas praktickej časti skúšky bude možné použiť ľubovoľné materiály.

hodnotenie: A výborne	91-100 bodov
B veľmi dobre	81-90 bodov
C dobre	71-80 bodov
D uspokojivo	61-70 bodov
E dostatočne	51-60 bodov
FX nevyhovet	< 51 bodov