



Praktikum číslicového zpracování signálu

přednáška č.1

Úvod do předmětu

2024-2025

M.Holada

<http://www.ite.tul.cz>





Kontaktní údaje

Ing. Miroslav Holada, Ph.D.

miroslav.holada@tul.cz

Tel.: 485 353 080, 731 407 770

Kancelář: A02016

Konzultace: po dohodě (nejlépe v úterý až čtvrtek kolem oběda)



Zápočet a zkouška

Podmínky udělení zápočtu:

- účast na cvičeních (2 absence)
- zápočtové testy v 7 a 14 týdnu - online
- splnění úloh na cvičeních (cca 5 samostatných úloh - předem upozorním, co je potřeba dodělat)
- semestrální práce (12-14 týden)

Zkouška

- písemný test: 0-100 bodů (min. 60), část bodů do testu je možné za semestrální práci a na cvičeních při řešení samostatných úloh (při testu **vlastnoručně psané poznámky** jsou povoleny)
- ústní část (2 otázky z probrané látky)

Literatura

CHASSAING, Rulph a Donald REAY. Digital signal processing: and applications with the TMS320C6713 and TMS320C6416 DSK. 2nd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008, 576 s. ISBN 978-0-470-13866-3.

SMÉKAL, Zdeněk a Petr SYSEL. Signálové procesory. 1. vyd. Praha: Sdělovací Technika, 2006, 283 s. ISBN 80-86645-08-8.

REAY, Donald. Digital signal processing and applications with the OMAP L138 eXperimenter. Hoboken, N.J.: Wiley, c2012, xvii, 340 p. ISBN 9780470936863.

LYONS, G. Understanding digital signal processing. Vyd. 2. New Jersey: Prentice-Hall, 2004, 665 s. ISBN 0-13-108989-7.

LYONS, Richard G a D FUGAL. The essential guide to digital signal processing. Xii, 2014, 188 pages. ISBN 0133804429.

LANGBRIDGE, By James A. Professional embedded arm development. Indianapolis, Ind: Wiley, 2013. ISBN 9781118788943.

Hayes M.H. Schaum's Outline of Theory and Problems of Digital Signal Processing. ISBN 0-07-027389-8

E-learning

Podklady pro cvičení:

- literatura
- datasheety – většinou aktuální verze
- SW projekty pro cvičení

Cíle...

Implementace DSP v reálném prostředí

Verifikace algoritmů a dat (float SP)

Měření doby výpočtů

Provoz v reálném čase

Probírané kapitoly z DSP

- není seřazeno podle času...

- ▷ FIR a IIR systémy, filtrace v reálném čase
- ▷ FFT – implementace algoritmu pro výpočet spektra
- ▷ DTFM – detekce a rozpoznávání v reálném čase
- ▷ Změna F_s (downsampling), projekt SCRAMBLER (využití AM), audio efekty

Použitý software

Matlab:

- generování audio signálu
- zobrazování signálu a jeho spektra
- koeficienty filtrů a jejich vlastnosti
- GUI pro komunikaci s kontrolérem
 - rozhraní přes sériový port
 - posílání dat do kontroléru
 - analýza a zobrazení přijatých dat

Použitý software

STM CUBE ID:

aktuální verze 1.16.0 (16.9.2024)

firmware kontroléru

konfigurace HW

ověřování funkčnosti algoritmů DSP

ladění, krokování

komunikace s MATLABem

ARM - CMSIS - DSP

Hardware

STM32xxxx NUCLEO

kontrolér **L4R5**, F767, H750 nebo dle libosti...

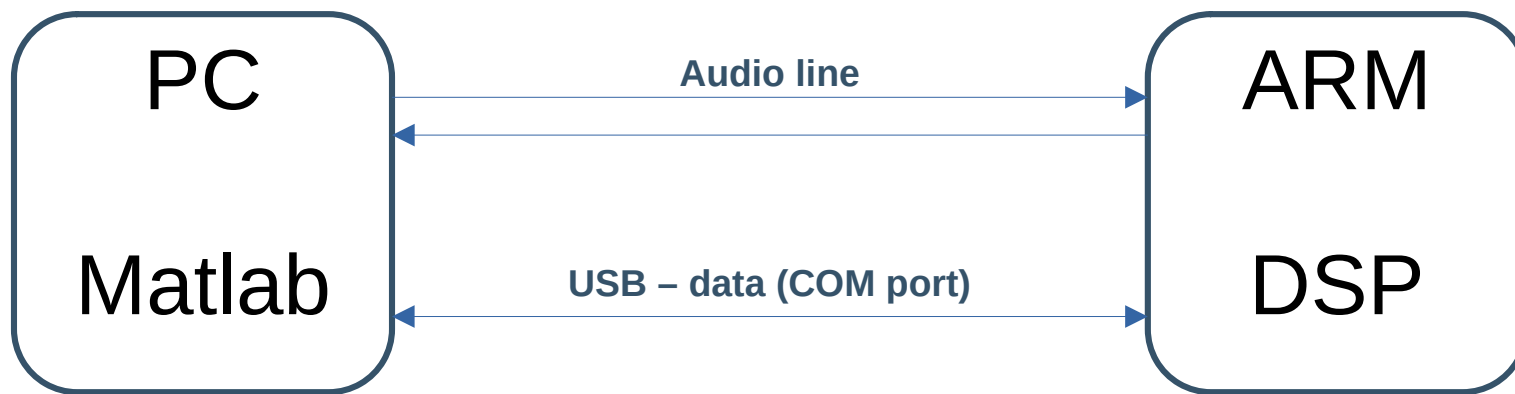
PMOS I2S2

+ HW redukce na NUCLEO (vlastní)

AXAGON ADA-17 MINI HQ

audio USB karta 96kHz, stereo

Schéma ekosystému



- kontrolér: zpracování signálu (analogové audio)
 - programování přes CubelD
 - CMSIS
- PC: Matlab :
 - konfigurace FW
 - generování vstupního signálu
 - vyhodnocování analogového signálu



...

Děkuji za pozornost

