

Elektrotechnika a informatika - magisterské studium FM TUL

(dvouleté)

Studijní předmět

Název: Počítačové zpracování signálů
Zkratka: PZS
Typ: povinný pro obory AŘ a IT, povinně volitelný pro obor ME
Rozsah: 14 týdnů, týdně 2 hodiny přednášek + 2 hodiny laboratorních cvičení
Kredity: 5
Způsob ukončení: zkouška

Katedra: katedra elektroniky a zpracování signálů FM TUL
Přednášející: Prof. Ing. Jan Nouza, CSc.

Stručná anotace předmětu:

Předmět je zaměřen na prohloubení teoretických znalostí a praktických zkušeností v oblasti číslicového zpracování signálů. Cílem je zvládnout metody návrhu různých typů číslicových filtrů, osvojit si použití integrálních transformací (FFT, DCT, wavelet) při analýze jednorozměrných a vícerozměrných signálů, porozumět statistickému přístupu ke zpracování náhodných signálů a seznámit se základními metodami při identifikaci, modelování a rozpoznávání signálů. Důraz je kladen též na praktickou stránku implementace metod na moderních počítačích.

Získané kompetence:

Student získá znalosti o moderních metodách zpracování číslicových signálů, včetně praktických aspektů jejich použití v různých oblastech informačních technologií, telekomunikací, řízení a umělé inteligence.

Témata přednášek:

Přehled základních pojmů z oblasti zpracování signálů, popis v časové a frekvenční oblasti, výhody číslicového zpracování, specializované a univerzální procesory.

DFT a její vlastnosti. Algoritmus FFT a jeho praktická implementace. Diskrétní kosinová transformace. Okénkovací funkce a jejich aplikace v časové a frekvenční oblasti.

Metody návrhu filtrů s konečnou impulzní odezvou (FIR).

Metody návrhu filtrů s nekonečnou impulzní odezvou (IIR).

Číslicová konvoluce, dekonvoluce, korelace. Aplikace metod a využití algoritmu FFT.

Náhodné signály a jejich popis pomocí statistických parametrů. Generování pseudonáhodných signálů.

Adaptivní filtrace, odhady parametrů, návrh adaptivních filtrů.

Lineární predikce - principy, implementace a využití při modelování a analýze signálů.

Vlnková (wavelet) transformace - principy a použití.

Obraz jako dvourozměrný signál. Spektrální charakteristiky obrazu, FFT pro 2D signály.

Kódování signálů a komprese dat - principy, použití při záznamu a přenosu audio a video signálů.

Zpracování signálů pro jejich rozpoznávání. Příznakový popis a princip bayesovského klasifikátoru.

Příklady zpracování a rozpoznávání řečových, obrazových, biologických a ekonomických dat.

Náplň cvičení:

Zápis a zpracování signálů v prostředí MATLAB a v jazyce C.

Aplikace DFT v prostředí MATLAB.

Praktická implementace FFT v jazyce C.

Časová a frekvenční analýza vlastností okénkovacích funkcí.

Návrh FIR a IIR filtrů, implementace a porovnání různých metod.

Využití korelační analýzy pro detekci signálů.

Návrh a implementace generátorů pseudonáhodných signálů.

Metody statistického odhadu parametrů náhodných signálů, využití adaptivní filtrace při potlačování šumu.

Implementace algoritmu pro výpočet parametrů lineární predikce. Modelování signálu pomocí LP.

Aplikace Wavelet Toolboxu v prostředí MATLAB.

Filtrace obrazového signálu. Využití algoritmu dvojrozměrné FFT.

Praktické seznámení s kompresními formáty MP3, JPG a MPEG.

Návrh klasifikátoru s vícerozměrným příznakovým vektorem.

Ukázky zpracování a rozpoznávání řečových a obrazových dat.

Literatura:

Madisetti, V.K., Williams, D.B.: Digital Signal Processing Handbook. CRC & IEEE Press. 1999.

McClellan et al.: Computer-Based Exercises for Signal Processing Using MATLAB 5. Prentice Hall, 1998.

Prerekvizity: -

Navazující: -

Datum poslední změny: 22.8.2005