

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta aplikovaných věd

Doktorské studium

Seznam předmětů – 2019/2020

Katedra kybernetiky

Adaptivní systémy

Adaptive systems

Doc. Ing. Ondřej Straka, Ph.D.

Předmět se zabývá adaptivními řídicími systémy a adaptivními systémy na zpracování signálu založenými na průběžné identifikaci systémů, které se používají pro rozhodování, řízení a zpracování signálů v podmínkách neurčitosti. Hlavní tématické okruhy: samonastavující se regulátory a řízení s referenčním modelem, duální řízení, inteligentní adaptivní řízení, adaptivní systémy s implicitní a explicitní identifikací, adaptivní predikce a filtrace.

Časo-frekvenční zpracování signálu pro diagnostiku

Time-frequency signal processing for diagnostics

Doc. Ing. Eduard Janeček, CSc.

Senzory pro detekci událostí. Metody detekce událostí v stacionárních signálech. Statistické charakteristiky, efektivní hodnota, komplexní spektrum. Metody detekce události v signálech se silným rezonančním pozadím. Normované časo-frekvenční spektrum. Hilbertova transformace, spektrum obálky, komplexní analytický signál. Hilbert-Huangova transformace, IMF rozklad. Kalmanův filtr s rezonančními moduly.

Detekce chyb

Fault detection

Doc. Ing. Ondřej Straka, Ph.D.

Detekce chyb spočívá v rychlém a správném rozpoznání takového chování sledovaného systému, které je považováno za nepřipustné pro plnění požadované funkce systému. Tématické okruhy: Specifikace detekce chyb či změn monitorovaných či řízených systémů, požadavky na kvalitu detekce, přístupy založené na zpracování signálů, přístupy založené na modelech, pasivní a aktivní detekce, optimální vstupní signál, strategie zpracování informace.

Diagnostika a rozhodování

Diagnostics and decision-making

Prof. Ing. Luděk Müller, Ph.D.

Statistický rozhodovací problém, statistické modelování a klasifikace. Metody umělé inteligence využívané v diagnostice - výběr informativních příznaků, redukce počtu příznaků, rozpoznávání obrazů, dekodování. Inženýrské hledisko při nasazování systémů technické a lékařské diagnostiky do praxe, vhodnost použití. Příklady systémů technické a lékařské diagnostiky.

Identifikace systémů

System Identification

Doc. Ing. Ondřej Straka, Ph.D.

Identifikace systémů se zabývá nalezením matematického modelu reálného systému z měřených dat. Identifikace je významnou alternativou fyzikálně motivovaného přístupu při tvorbě matematického modelu - matematickému modelování. Hlavní tématické okruhy: systém, struktura modelu, experimentální podmínky, identifikační metody, parametrické modely, stochastický popis neurčitosti, lineární a nelineární odhad parametrů, nestranné odhady.

Multiagentní systémy

Multiagent Systems

Doc. Ing. Pavel Ircing, Ph.D.

Definice agenta a multiagentního systému. Vývojové prostředí NetLogo. Principy agentového přístupu k modelování, princip emergence. Teorie her, kooperativní a nekooperativní strategie. Strojové učení v agentových systémech. Distribuované řešení úloh.

Navigační systémy

Navigation systems

Ing. Jindřich Duník, Ph.D., Doc. Ing. Ondřej Straka, Ph.D.

Navigace je vědní disciplína věnující se určení polohy, rychlosti a orientace objektu (jak statického, tak i pohybujícího se) na základě nepřímých či zašuměných měření ze senzorů, které jsou s objektem pevně spjaty. Cílem předmětu je představit teoretické i praktické aspekty odvození navigačních systémů a jejich implementaci s důrazem na matematicko-fyzikální modelování dynamiky pohybujícího se objektu a kvantifikaci a identifikaci poruch ovlivňujících dostupná měření. Pozornost je věnována zejména klasickým přístupům k návrhu navigačních systémů zahrnujícím inerciální navigaci (využívající akcelerometry, gyroskopy a magnetometry), satelitní navigaci (obecně multi-konstelační), terénní navigaci (využívající mapové podklady a odpovídající senzory) a integrovanou, nebo-li hybridní, navigaci. V předmětu jsou rovněž diskutovány i postupy, dle kterých lze objektivně posoudit kvalitu navigační informace ve smyslu její přesnosti, integrity, dostupnosti a kontinuity.

Nelineární filtrace

Nonlinear filtering

Doc. Ing. Ondřej Straka, Ph.D.

Předmět se zabývá problémem odhadu stavu lineárních a zejména nelineárních stochastických systémů. Metody odhadu se používají např.: v automatickém řízení, sledování, navigaci, detekci chyb, zpracování signálů. Hlavní tématické okruhy: Bayesův přístup, kalmanovská filtrace, bezderivační filtry, metoda gaussovských

součtů, sekvenční metoda Monte Carlo, metoda bodových mas, CramérRao mez, odhad spojitých systémů s diskrétním měřením.

Neuronové sítě

Neural Networks

Doc. Dr. Ing. Vlasta Radová

Vícevrstvé neuronové sítě. Pravděpodobnostní sítě. Neuronové sítě s adaptivní strukturou. Evoluční algoritmy. Rekurentní sítě. Algoritmy trénování neuronových sítí. Učení s učitelem, učení bez učitele. Algoritmus backpropagation, jeho modifikace. Složitost učení neuronových sítí, zobecňování. Aplikace neuronových sítí. Neuronové sítě pro zpracování signálu. Neuronové sítě pro rozpoznávání obrazů.

Optimální stochastické řízení

Optimal stochastic control

Doc. Ing. Ondřej Straka, PhD.

Předmět předkládá teorii optimálního řízení dynamických deterministických a stochastických systémů. Opakování a rozšíření statických optimalizačních úloh. Přejít k deterministickým dynamickým optimalizacím, návrhu časově a lineárně-kvadratického optimálního systému automatického řízení. Návrh optimálního stochastického systému automatického řízení.

Počítačová syntéza řeči

Computer Speech Synthesis

Doc. Ing. Jindřich Matoušek, Ph.D.

Fonetika a fonologie, fonetické inventáře, fonetická transkripce, prozodie řeči. Historie syntézy řeči, teorie zdroje a filtru. Formantová, artikulační a konkatenanční syntéza řeči. Korpusově orientovaná syntéza řeči, syntéza výběrem jednotek. Metody prozodických a spektrálních modifikací, sinusoidální a LP syntéza, PSOLA a její modifikace. Syntéza řeči z textu, zpracování textu, generování prozodie. Hodnocení kvality syntetické řeči, testy srozumitelnosti a přirozenosti.

Počítačové vidění

Computer vision

Doc. Ing. Miloš Železný, Ph.D.

Bezkontaktní měření založené na zpracování vizuální informace. Přehled hardwaru pro snímání obrazu. Formáty ukládání, způsoby přenosu a komprimace obrazových dat. Úloha počítačového vidění, cíle, terminologie. Digitální zpracování obrazové informace. Popis objektů, jevů, scény. Klasifikace, analýza pohybu, trojrozměrné vidění. Aplikace počítačového vidění v oblasti komunikace člověk-stroj, technické a lékařské diagnostiky, dálkového průzkumu Země.

Počítačové zpracování mluveného jazyka

Spoken Language Processing

Prof. Ing. Luděk Müller, Ph.D.

Dvou semestrový kurz. Teorie, algoritmy a vývoj systémů pro komunikaci člověka s počítačem. Statistické metody rozpoznávání a porozumění mluvené řeči. Kódování a zpracování akustického signálu. Akustické a jazykové modely. Dekódování řeči. Rozpoznávání s velkým slovníkem. Robustní rozpoznávání řeči, adaptace. Syntéza mluvené řeči. Identifikace a verifikace řečníka. Konstrukce a řízení hlasových dialogových systémů. Tvorba řečových korpusů.

Prediktivní řízení

Model Based Predictive Control

Prof. Ing. Miloš Schlegel, CSc.

Prediktivní řízení je moderní optimalizační technika řízení používající predikci pro oceňování budoucích posloupností řízení. Kurz nabízí přehled nejdůležitějších směrů současného prediktivního řízení. Pozornost je věnována jak teoretickým tak i praktickým aspektům, které podmiňují úspěšnou aplikovatelnost prediktivního řízení v průmyslu. Součástí kurzu je též simulační experimentování s prediktivními regulátory v nástroji Matlab/Simulink.

Robustní řízení lineárních systémů

Robust Control of Linear Systems

Prof. Ing. Miloš Schlegel, CSc.

Robustní strategie řízení je taková strategie řízení, která splňuje návrhové požadavky nejen pro jediný nominální systém, ale pro celou přesně vymezenou třídu systémů. Neurčitost modelu a robustnost jsou centrálními pojmy automatického řízení. Kurz nejprve podává elementární výklad těchto klíčových pojmů a dále uvádí základní metody vhodné pro návrh robustních regulátorů (robustní regiony, robustní přiřazení pólů, metoda H-nekonečno).

Rozpoznávání obrazů

Pattern Recognition

Prof. Ing. Josef Psutka, CSc.

Problematika rozpoznávání obrazů, základní pojmy a přístupy. Bayesův přístup k úloze rozhodování, odhadování parametrů. Lineární diskriminační funkce, perceptron, support vectormachines (SVM). Neparametrické klasifikátory. Kontextově závislé klasifikátory, DTW, Markovovy modely, Viterbiův algoritmus. Rozhodovací stromy, CART, prořezávání. Metody učení bez učitele (shluková analýza). Sekvenční, hierarchické algoritmy. Optimalizační metody, K-means, Isodata. Extrakce a selekce informativních příznaků, dekorelace příznaků.

Řízení vícerozměrových lineárních systémů

Control of multivariable linear systems

Prof. Ing. Miloš Schlegel, CSc.

Vícerozměrové systémy, centralizované a decentralizované řízení. Interaktivní a neinteraktivní vícesmyčkové řízení. Návrh rozvazbujících regulátorů. Diagonální dominance a pseudodiagonalizace matice přenosových funkcí. Decentralizované řízení a stabilizace rozlehlých systémů lokálními regulátory. Decentralizované fixní módy. Hierarchické víceúrovňové řízení. Modelová a cílová koordinační metoda. Statická a dynamická optimalizace při dvouúrovňovém hierarchickém řízení.

Stochastické modely energetických sítí

Stochastic models of utility networks

Doc. Ing. Eduard Janeček, CSc.

Analogie mezi elektrickými, plynárenskými a vodárenskými sítěmi. Zobecněná metoda stochastických smyčkových proudů. Maticový a rekurzivní stochastický model sítí se stromovou strukturou. Stochastické modely zaokruhovaných sítí. Odhad parametrů tříd stochastických modelů zátěže s měřením u odběratelů a agregovaným měřením v napájecích bodech. Odhad provozních a ztrátových VaR hodnot v sítích.

Umělá inteligence

Artificial Intelligence

Doc. Dr. Ing. Vlasta Radová

Řešení problémů, prohledávání, informované prohledávání. Konkurenční prohledávání, hraní her. Znalosti a uvažování, reprezentace znalostí, logičtí agenti. Neurčité znalosti, práce s neurčitostí. Metody učení, učení pozorováním, statistické metody učení, posílené učení, znalosti při učení. Plánování, plánování v reálném světě. Vnímání prostředí. Využití umělé inteligence v robotice.

Znalostní systémy

Knowledge based systems

Prof. Ing. Luděk Müller, Ph.D.

Architektura znalostního a expertního systému. Pravidlové a rámcové systémy. Reprezentace znalostí, inferenční mechanismus, nemonotónní usuzování. Usuzování při nejistotách: Bayesův přístup, teorie určitosti, fuzzy-logika, Demsterova-Shaferova teorie. Získávání znalostí. Indukční znalostní systémy. Tvorba znalostních systémů.

Zpracování přirozeného jazyka

Natural language processing

Doc. Ing. Pavel Ircing, Ph.D.

Předmět se zabývá základními metodami zpracování přirozeného jazyka, zejména ve spojitosti s problematikou rozpoznávání mluvené řeči. Pozornost bude věnována především normalizaci textů, statistickému jazykovému modelování, shlukování slov do tříd a morfologickému značkování. Budou také představeny základy metod pro vyhledávání informací, opět s důrazem na vyhledávání v řečových datech. Součástí předmětu je vypracování semestrální práce.

Zpracování signálů

Signal Processing

Prof. Ing. Josef Psutka, CSc.

Vzorkování a rekonstrukce, vzorkovací teorém, kvantizace, D/A a A/D převodníky. Diskrétní Fourierova transformace, algoritmy DFT a FFT, inverzní DFT. Výkonové spektrum. FIR a IIR filtry, volba okénka. z-Transformace. Zpracování řečového signálu, zpracování v časové a ve frekvenční oblasti. Lineární prediktivní analýza, homomorfní analýza, parametrizační techniky, vektorová kvantizace, potlačení zkreslení a šumu. Výběr informativních příznaků; NPS, PCA, LDA, HLDA transformace.