

Umělá inteligence a biokybernetika (UISZ)

(výběr libovolných 3 povinně volitelných předmětů spadajících do oblasti „Umělá inteligence a biokybernetika“
- výběr provádí student)

Analýza a rozpoznávání řeči (ARR)

1. Parametrizace řečového signálu s ohledem na produkci řeči - teoretická východiska, praktická realizace
2. Parametrizace řečového signálu s ohledem vnímání zvuku člověkem - teoretická východiska, praktická realizace
3. Statistický přístup k rozpoznávání řeči – HMM
4. Akustický model v systémech rozpoznávání řeči - struktura, parametry, způsob trénování
5. Příprava statistických jazykových modelů
6. Principy a způsoby dekodování v systému rozpoznávání řeči

Znalostní systémy (ZSY)

1. Popis práce znalostního systému při dopředném a zpětném řetězení
2. Indukční znalostní systémy
3. Popis práce systému PROSPECTOR
4. Fuzzy expertní systémy
5. Dempster-Shaferova teorie

Číslicové elektronické systémy pro FAV (CESA)

1. Logické obvody, součástky
2. Generátory impulsů
3. Navrhování číslicových obvodů
4. Paměti
5. Mikroprogramový automat
6. Programovatelné obvody

Základy modelování buněčných systémů (ZMB)

1. Biochemická síť a systém diferenciálních rovnic popisující represovanou genetickou expresi
2. Využití genetických motivů záporné zpětné vazby (NAR), kladné zpětné vazby (PAR), a koherentní dopředné smyčky (C1 FFL)
3. Podmínky a pravidla zákona masové akce pro odvození deterministických diferenciálních rovnic
4. Stochastické charakteristiky genetické exprese na úrovni RNA a DNA
5. Princip robustnosti v bakteriální chemotaxe
6. Model signální kaskády založený na principu perceptronů

Hlasové dialogové systémy (HDS)

1. Hlasové dialogové systémy - charakteristika, základní pojmy, dílčí subsystémy hlasového dialogového systému, stav hlasového dialogového systému
2. Rozpoznávání a porozumění řeči - rozpoznávání řeči pro hlasové dialogové systémy, reprezentace neurčitosti, slovní mřížky, porozumění řeči založené na expertním a statistickém přístupu
3. Řízení dialogu - formulace úlohy, cíl řízení dialogu, znalostní a statistický přístup, testování hlasového dialogového systému

4. Systémy syntézy řeči z textu (TTS) - charakteristika, základní pojmy, schéma systému TTS, principy konkatenční syntézy, konkatenční syntéza řeči s jednou instancí řečových jednotek, modifikace řečového signálu
5. Zpracování přirozeného jazyka pro TTS - analýza, normalizace a zpracování textu, fonetické a prozodické aspekty řeči, fonetické abecedy, fonetická transkripce, generování prozodie
6. Korpusově založené metody syntézy řeči - syntéza výběrem jednotek (unit selection), statistická parametrická syntéza řeči (HMM syntéza), evaluace kvality

Zpracování digitalizovaného obrazu (ZDO)

1. Bodové jasové transformace
2. Geometrické transformace
3. Filtrace šumu
4. Gradientní operátory
5. Metody segmentace
6. Matematická morfologie

Strojové zpracování přirozeného jazyka (SZPJ)

1. Racionalistický a empiristický přístup k jazyku; úrovně zpracování jazyka; problémy při strojovém zpracování jazyka.
2. Formální gramatiky a automaty - Chomského hierarchie gramatik; regulární gramatiky; konečné automaty a transducery; bezkontextové gramatiky a metody jejich syntaktické analýzy.
3. Slova a vztahy mezi nimi – rozdíl mezi pojmem slova v korpusu a ve slovníku (tokens vs. types), zákonitosti rozložení frekvence slov, vztahy mezi slovy (hyponymie apod.), bodová vzájemná informace, metody detekce kolokací.
4. Vyhledávání informací – základní definice; princip vektorového modelu (VSM); tf-idf váhy; vyhodnocení úspěšnosti.
5. Moderní vektorová sémantika – latentní sémantická analýza, word2vec embeddings a příbuzné techniky.

Analogové elektronické systémy (AES)

1. Tranzistorové zesilovače, zapojení SE, SK, SB-vlastnosti
2. Integrované obvody v analogové technice
3. Zesilovač, frekvenční charakteristika, zpětná vazba, stabilita, korekce
4. Napájecí zdroje spojitě a impulsně regulované
5. Operační zesilovače, statické parametry
6. Generátory kmitů, modulátory a demodulátory, převodníky A/D, D/A

Lékařská elektronika (LE)

1. Elektronika v diagnostice - EEG, EKG, EMG
2. Radiologie - působení a účinky ionizujícího záření, získávání radiologických snímků (diagnostické metody)
3. Počítačová tomografie (CT)
4. Metody nukleární medicíny (scintigrafie, PET, SPECT)
5. Nukleární magnetická rezonance (NMR)
6. Kardiostimulátory, bioprotézy

Biokybernetika (BIO)

1. Charakteristika, měření a snímání biologických signálů; příklady užití
2. Biokybernetika nervového systému, akční potenciál neuronu
3. Biokybernetika kardiovaskulárního aparátu, akční potenciál buňky myokardu
4. Grodinův model dýchání, Bergmanův model cukrovky
5. Speciální simulační techniky pro řešení úloh v biologii a medicíně
6. Kompartmentové modelování, příklady. Farmakokinetika

Metody počítačového vidění (MPV)

1. Detektory významných bodů (Harrisův detektor rohů, SIFT, SURF)
2. Metody popisu textur a jejich klasifikace (LBP, HoG, Bag of Words)
3. Přístupy ke sledování objektů ve videosekvenci (Optický tok, Lucas-Kanade, CAM-shift)
4. Statistické modely tvaru a vzhledu
5. Metody strojového učení v úloze zpracování obrazu (Ada-Boost, Decision forest)
6. Projektivní geometrie, model kamery, kalibrace kamery z množiny známých bodů
7. 3D počítačové vidění - epipolární geometrie a 3D rekonstrukce

Diagnostika a rozhodování (DR)

1. Diagnostika úniků metodou akustické emise
2. Klasické testy a jejich úskalí
3. Sekvenční testy
4. EM algoritmus
5. Rozhodovací grafy

Agentové technologie (AGT)

1. Základní principy agentového přístupu k modelování; princip emergence; základní typy agentů v prostředí NetLogo
2. Racionalita agenta v kontextu oboru umělé inteligence, resp. multiagentních systémů; užitečná funkce; střední užitek; optimální strategie
3. Teorie her – typy her; hra v normální formě; herní strategie (minmax, Paretové optimum, Nashova rovnováha, evolučně stabilní strategie); příklad hry a její výplatní matice; kooperativní hry
4. Posilované učení (reinforcement learning – RL) – základní komponenty, příklady; Markovský rozhodovací proces (formální definice, vztah k RL)