

Státní závěrečné zkoušky	Akad. rok 2018/2019
Magisterský studijní program:	Inženýrská informatika
Obor:	Informační technologie

## Informatika

### Předmět povinný

1. Informační entropie a její souvislost s informací. Definice míry informace, včetně grafického vyjádření. Přenosové cesty a přenosové kanály (ideální a hlukový). Charakteristika diskrétního a spojitého přenosového kanálu. Definice přenosové kapacity a propustnosti kanálu. Shannon-Hartleyho teorém o kódování zašuměného signálu a Nyquist – Shannon - Kotělnikovův teorém o vzorkování signálu.
2. Výpočetní složitost – definice prostorové a časové složitosti. Definice pojmů průměrná, pesimistická, deterministická a nedeterministická složitost. Řešitelnost úloh, P, NP a NP těžké a úplné úlohy, grafická vizualizace souvislostí mezi jednotlivými třídami. Příklady nejznámějších NPC kombinatorických úloh (Problém batohu, problém naplňování zásobníku, VRP a jiné)
3. Teoretická informatika – definice pojmů jazyk, gramatika, hierarchie gramatik. Konečné automaty a Turingovy/Postovy stroje, základní popis, rozdělení, ekvivalence automatů/strojů.
4. Schéma umělého neuronu. Definice vnitřního potenciálu umělého neuronu, některé typy přenosových funkcí a učení umělých neuronových sítí. Problematika lineární a nelineární separability (s příklady, příp. obrázky). Kategorizace umělých neuronových sítí, ve vhodných případech se schémata.
5. Principy, struktura trénovací, validační a testovací množiny a její sestavení. Souvislost mezi vahami sítě, učením neuronové sítě a geometrickou reprezentací kvality naučení sítě na N rozměrné hyperploše globální chyby. Souvislost hranic mezi třídami a učením sítě. Nejčastější aplikace neuronových sítí.
6. Různé typy optimalizování struktury neuronové sítě. Jednotlivé možnosti, případně potřebné matematické vzorce. Rozdíl mezi binární a vícehodnotovou klasifikací a projevy různých druhů klasifikace na počtu výstupních neuronů a použití přenosových funkcí.
7. Sítě s učitelem – Perceptron, Adaline a učení vícevrstvé sítě (Feedforward) pomocí algoritmu Backpropagation, princip činnosti a učících algoritmů, aplikace.
8. Autoasociační a heteroasociační sítě – Hopfieldova, BAM, princip činnosti a učících algoritmů, aplikace.
9. Sítě bez učitele – CLN, ART, Kohonenova SOM, princip činnosti a učících algoritmů, aplikace.
10. Principy stochastických heuristických algoritmů: Point-based strategy (Random walk, Local search, Horolezecký algoritmus, Tabu Search, Simulované žíhání). Principy předchůdců evolučních algoritmů - Population-base strategy: Evoluční strategie (dělení a princip činnosti).
11. Evoluční výpočetní techniky - centrální dogma EVT a obecné principy, základní pojmy (populace, jedinec, účelová funkce, softconstraints, hardconstraints a penalizace účelové funkce, práce s celočíselnými hodnotami a diskrétními množinami, elitismus, vícekriteriální optimalizace, Pareto množina, dominantní a nedominantní řešení..), způsoby srovnávání výkonu algoritmů.
12. Genetický algoritmus (typy selekce, typy křížení, typy mutace), Grayovo kódování a důvod jeho používání. Varianty a strategie Genetických algoritmů (Paralelní, Messy...).
13. Principy činnosti evolučních algoritmů: Diferenciální Evoluce (základní princip, nastavení parametrů a strategie, geometrický model, moderní adaptivní verze pro adaptaci parametrů a strategií, ensemble mechanismy).

14. Principy činnosti bio-inspirovaných hejnových algoritmů: Particle Swarm Optimization (PSO), Firefly, ABC algoritmus. Geometrické modely a rozdíly mezi jednotlivými strategiemi algoritmu SOMA.
15. Symbolická regrese (genetické programování, gramatická evoluce, analytické programování), principy, reprezentace jedinců, terminální a funkční množiny, příklady.
16. Fuzzy logika - definice fuzzy množiny a její popis, typy funkcí příslušnosti. Fuzzyfikace, inference, defuzzyfikace. Operace AND, OR, Doplněk. If Then pravidla. Metody, příklady.
17. Strojové učení - s učitelem (supervised), bez učitele (unsupervised), polo-učitelem (semi-supervised). Supervised klasifikační a regresní metody, základní principy (Bayesovské klasifikátory, Bayesovské sítě, Support Vector Machines, k-NN algoritmus, boosting).
18. Podpůrné metody pro rozhodovací procesy: rozhodovací stromy - základní terminologie, klasifikační x regresní strom, základní principy metod (ID3, C4,5, Random forest...), příklady. Související veličiny - entropie, informační zisk. Vícekriteriální rozhodovací metody - TOPSIS, VIKOR.
19. Data mining jako součást KDD (jednotlivé fáze a procesy, metody a techniky pro preprocessing dat), přehled algoritmů pro data mining, popis algoritmů Random Search, k-Means (včetně variant Fuzzy a PlusPlus), DBSCAN, PCA, EM, PageRank.
20. Petriho sítě (popis, použití, dělení, základní pravidla, konstrukty), C/E sítě - pravidla, příklad. P/T sítě - pravidla, příklad. A další modifikace P/T sítí. Workflow sítě.