

Státní závěrečné zkoušky	Akad. rok 2021/2022
Magisterský studijní program:	Inženýrská informatika
Obor:	Počítačové a komunikační systémy

Optimalizace a přenos informace

Předmět povinně volitelný

1. Evoluční výpočetní techniky – centrální dogma EVT a obecné principy, základní pojmy (populace, jedinec, účelová funkce, softconstraints, hardconstraints a penalizace, práce s celočíselnými hodnotami a diskrétními množinami, elitismus...), předchůdci EVT: Hill Climbing a Tabu Search.
2. Principy činnosti evolučních algoritmů: Genetický algoritmus (typy selekce, typy křížení, typy mutace, Grayovo kódování a důvod jeho používání); Diferenciální Evoluce (základní princip a strategie, geometrický model, adaptační a ensemble mechanismy).
3. Principy činnosti hejnových algoritmů, geometrické modely a rozdíly mezi jednotlivými strategiemi: SOMA a Particle Swarm Optimization (PSO).
4. Schéma umělého neuronu. Definice vnitřního potenciálu umělého neuronu, některé typy přenosových funkcí. Principy, struktura trénovací množiny a její sestavení. Souvislost mezi vahami sítě, učením neuronové sítě a geometrickou reprezentací kvality naučení sítě na N rozměrné hyperploše globální chyby (optimalizace v procesu učení).
5. Sítě s učitelem – příklady sítí a učících algoritmů (přírůstková metoda, delta pravidlo, backpropagation a další), princip činnosti a příklady aplikací.
6. Sítě bez učitele a asociační sítě – příklady sítí a učících algoritmů (Hebbovo učení - BAM, Hopfieldova síť, SOM - Kohonenova síť, ART a jiné), princip činnosti a příklady aplikací.
7. Výpočetní složitost – definice prostorové a časové složitosti. Definice pojmů průměrná a pesimistická 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)
8. Teoretická informatika – definice pojmů jazyk, gramatika, hierarchie gramatik. Konečné automaty a Turingovy/Postovy stroje, základní popis, rozdělení, ekvivalence automatů/strojů.
9. Přenos informace (schéma přenosu zpráv, pojmy spolehlivost spojení, mezní vzdálenost), zdroje zpráv (abeceda zdroje, písmena abecedy, zpráva, ekvipotenciální zdroj), spojité zdroje zpráv, diskrétní zdroje zpráv, způsoby přeměny spojitých zdrojů na diskrétní.
10. Charakteristiky přenosového kanálu (pojem propustnost), diskrétní a spojité kanály (rozdělení a typy, popis diskrétního dvojkového kanálu), poruchy a šumy přenosu (způsoby boje proti šumu).
11. Rovnoměrné a nerovnoměrné kódování, konstrukce nerovnoměrných kódů. Definice P-kódů. McMillanova podmínka – její definice, význam a uplatnění.
12. Konstrukce efektivních kódů. Charakteristika průměrné délky kódového slova a efektivnost kódů.
13. Kódová zabezpečení. Geometrický model. Hammingova vzdálenost. Hammingova váha kódu. Definice korekčních a detekčních schopností kódu.
14. Systematické bezpečnostní kódy (obecná charakteristika, optimální a těsný kód, rozdělení), paritní kód, iterační kód.
15. Grupoidové kódy, generující a kontrolní matice a jejich vzájemný vztah, definování syndromu, využití syndromu pro opravu chyb.

16. Cyklické kódy. Definice kódu. Generující polynom kódu. Ortogonální polynomy. Syndromový polynom a oprava chyb. Možnosti uplatnění kódu.
17. Reedovy – Solomonovy kódy a jejich aplikace při opravování shlukových chyb, lokalizační a evaluační polynom a jejich použití při dekódování.
18. Konvoluční kódy a jejich vlastnosti, Viterbiho algoritmus dekódování konvolučního kódu, minimální volná kódová vzdálenost a zjišťování její hodnoty.
19. Konvoluční kódy řešitelné pomocí syndromu, postup řešení, popis, konstrukce a použití Wynerova – Ashova kódu, jeho výhody a aplikace pro přenos TV obrazu.
20. LDPC – kódy a Turbo – kódy, principy použité pro konstrukci iterativních kódů, rekurzivní kodér pro turbo kódy, sériové a paralelní řetězení, měkké rozhodování při výpočtu symbolu.