

Státní závěrečné zkoušky	Akad. rok 2021/2022
Magisterský studijní program:	Inženýrská informatika
Obor:	Automatické řízení a informatika

## Informatika

### Předmět povinně volitelný

1. Informační entropie a její souvislost s informací. Definice míry informace, včetně grafického vyjádření. Přenosové cesty a přenosové kanály (ideální a hlukový). Charakteristika přenosového kanálu. Definice přenosové kapacity a propustnosti kanálu.
2. Kód, kódování, rovnoměrné a nerovnoměrné kódování, konstrukce nerovnoměrného efektivního kódu (Shannon-Fanova a Huffmanova metoda).
3. Bezpečnostní kódy, Hammingova vzdálenost, korekční a detekční schopnosti kódu, příklady bezpečnostních kódů.
4. Rozdíl mezi šifrováním a kódováním, symetrická, asymetrická a hybridní kryptografie, výhody a nevýhody těchto systémů, základní principy moderní kryptografie - proudové a blokové šifry, příklady jednosměrných kryptografických funkcí.
5. Teoretická informatika - definice pojmů jazyk, gramatika, hierarchie gramatik. Konečné automaty a Turingovy / Postovy stroje, základní popis, rozdělení, ekvivalence automatů/strojů.
6. Definice a vlastnosti algoritmu, rozdělení a popis algoritmů – rekurzivní, hladový, rozděl a panuj, pravděpodobnostní, algoritmus dynamického programování, heuristický. Metody zrychlování algoritmů.
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.
8. Teoretická informatika – definice pojmů jazyk, gramatika, hierarchie gramatik. Konečné automaty a Turingovy/Postovy stroje, základní popis, rozdělení, ekvivalence automatů/strojů.
9. Dynamické datové struktury, dynamické pole, lineární seznam, binární strom, hash tabulka (popis, základní vlastnosti, paměťová režie, časová složitost vkládání, hledání a mazání položek, příklady použití).
10. Algoritmy pro rychlé řazení (Quick sort, Heap sort, Radix sort: základní vlastnosti, princip funkce, paměťová a časová složitost).
11. Rozdíl mezi hard computingem a soft computingem, výhody a nevýhody. Základní definice strojového učení a dataminingu. Výčet základních metod a technik soft computingu. Typické aplikace řešitelné pomocí technik strojového učení.
12. Základní definice umělých neuronových sítí. Motivace jejich vzniku. Stručný nástin historie umělých neuronových sítí. Rozdíl mezi neuronovými sítěmi a klasickým počítačovým programem.
13. Schéma umělého neuronu. Definice vnitřního potenciálu umělého neuronu, některé typy přenosových funkcí a učení umělých neuronových sítí. Kategorizace umělých neuronových sítí, ve vhodných případech se schémata.
14. Obecný princip činnosti umělých neuronových sítí - jednotlivé fáze. Rozdíl mezi učením s učitelem a bez učitele. Souvislost mezi vahami sítě, učením neuronové sítě a geometrickou reprezentací kvality naučení sítě na N rozměrné hyperploše globální chyby. Problematika lineární a nelineární separability. Příklady, příp. obrázky.

15. Autoasociační a heteroasociační sítě – Hopfieldova, BAM, Hebbovo učení, princip činnosti a učících algoritmů, aplikace.
16. 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..), způsoby srovnávání výkonu algoritmů. Ošetření krizových stavů.
17. Genetický algoritmus (typy selekce, typy křížení, typy mutace), Grayovo kódování a důvod jeho používání. Vhodné příklady aplikací pro evoluční výpočetní techniky.
18. Principy činnosti evolučního algoritmu Diferenciální Evoluce a principy činnosti hejnových algoritmů: SOMA a Particle Swarm Optimization (PSO).
19. Symbolická regrese (genetické programování, gramatická evoluce, analytické programování), principy, reprezentace jedinců, terminální a funkční množiny).
20. Základní terminologie z oblasti fuzzy teorie - fuzzy množiny, funkce příslušnosti, parametry fuzzy množiny, fuzzyfikace, inference, defuzzyfikace.