

## Otázky na záverečnú skúšku - Neurónové siete

1. Stručná história konekcionizmu, vlastnosti biologického neurónu, model neurónu s prahovou logikou, implementácia Booleových funkcií. Paradigmy učenia a typy úloh pre NS.
2. Binárny perceptrón: pojem učenia s učiteľom, učiace pravidlo, algoritmus tréningovania, deliaci nadrovin, klasifikácia vzorov, lineárna separovateľnosť, náčrt dôkazu konvergenzie, definícia a príklad.
3. Spojitý perceptrón: Rôzne aktivačné funkcie perceptrónu, chybová funkcia a spôsob jej minimalizácie, učiace pravidlo, algoritmus tréningovania perceptrónu. Súvis s Bayesovským klasifikátorom.
4. Viacvrstvové dopredné neurónové siete: architektúra a aktivačné vzorce, odvodenie metódy učenia pomocou spätného šírenia chýb (BP) pre dvojvrstvovú doprednú NS, modifikácie BP, typy úloh pre použitie doprednej NS.
5. Viacvrstvomá dopredná NS ako univerzálny aproximátor funkcií (formulácia teorému), tréningová a testovacia množina, generalizácia, preučenie, skoré zastavenie učenia, selekcia modelu, validácia modelu. Hlboké učenie NS.
6. Lineárne modely NS: vzťah pre riešenie systému lin. rovníc v jednovrstvovej sieti, pojem pseudoinverzie matice, autoasociatívna pamäť: lineárny obal, princíp funkcie modelu, detektor novosti.
7. Lineárne modely NS: účel Grammovho-Schmidtovho ortogonalizačného procesu, GI model. Pamäť korelačnej matice ako autoasociatívna pamäť, vzťah pre výpočet váh, presluch, porovnanie s GI.
8. Samoorganizácia v NS, základné princípy, pojem učenia bez učiteľa, typy úloh použitia, Ojovo pravidlo učenia pre jeden neurón, vysvetlenie konvergenzie.
9. Metóda hlavných komponentov pomocou algoritmu GHA a APEX, architektúra modelu, vzťah pre adaptáciu váh, pojem vlastných vektorov a vlastných čísel, redukcia dimenzie, aplikácia na kompresiu obrazu.
10. Učenie so súťažím (typu "winner-take-all"), nevýhody. Neurobiologická motivácia algoritmu SOM, laterálna interakcia a jej náhrada v SOM, sumarizácia algoritmu, voľba parametrov modelu.
11. SOM: vektorová kvantizácia, topografické zobrazenie príznakov, algoritmus SOM, parametre, redukcia dimenzie, magnifikačná vlastnosť, príklad použitia.
12. Hybridné modely NS, RBF model: aktivačné vzorce, bazové funkcie, príznakový priestor, problém interpolácie, tréningovanie modelu, aproximačné vlastnosti RBF siete.
13. NS na spracovanie sekvenčných dát: reprezentácia času, typy úloh pre rekurentné NS. Modely s časovým oknom do minulosti, výhody a nedostatky, príklad použitia.
14. Rekurentné NS: princíp tréningovania pomocou algoritmu BPTT a RTRL. Príklad použitia.
15. Elmanova sieť: interné reprezentácie pri symbolovej dynamike, Markovovské správanie, architekturná predispozícia. Model rekurzívnej SOM (RecSOM).
16. Sieť s echo stavmi (ESN): architektúra, inicializácia, tréningovanie modelu, vplyv parametrov na vlastnosti rezervoára, echo vlastnosť, pamäťová kapacita.
17. Hopfieldov model NS: deterministická dynamika, energia systému, relaxácia, typy atraktorov, autoasociatívna pamäť – nastavenie váh, princíp výpočtu kapacity pamäte.
18. Nelineárne dynamické systémy: stavový portrét, dynamika, typy atraktorov. Hopfieldov model NS: stochastická dynamika, parameter inverznej teploty, princíp odstránenia falošných atraktorov.