

Záróvizsga témakörök a Gépi tanulás (VIMIMA05) tárgyhoz

- 1. Bayesi valószínűségelméleti alapfogalmak.** Valószínűség, prior, likelihood, posterior. Maximum likelihood (ML), maximum a posteriori (MAP), teljesen bayesi következtetés, modellátlagolás. Konjugált priorok.
- 2. A tanulás alapvető fajtái.** Ellenőrzött, nemellenőrzött, megerősítéses, féligellenőrzött tanulás. Az ellenőrzött tanulás alapesetei (klasszifikáció, regresszió). Generatív és diszkriminatív modellek. Zaj, túlilleszkedés, stratégiák az utóbbi elkerülésére (pl. regularizáció).
- 3. Lineáris regresszió.** Valószínűségi modell, ML approximáció (négyzetes hiba). MAP approximáció és regularizáció. Teljesen bayesi lineáris regresszió (csak alapelv).
- 4. Klasszifikáció.** Lineárisan szeparálható problémák. Valószínűségi modell, ML approximáció (logisztikus regresszió). MAP approximáció és regularizáció. A logisztikus regresszió és a perceptron kapcsolata.
- 5. Neurális hálózatok.** Perceptron, MLP háló felépítése, bázisfüggvényes hálók. Veszteségfüggvények klasszifikációs és regressziós feladatokban. Hibavisszaterjesztés.
- 6. Deep learning.** Aktivációs függvények. Regularizáció deep learning modellekben (weight decay, dropout). Optimalizáció (SGD, momentum és adaptív learning rate kiterjesztések). Batch normalization. A memória kérdése mély hálózatokban. Visszacsatolt hálók felépítése, jellemző architektúrák (LSTM). Visszacsatolt hálók tanítása (BPTT), felhasználása (példák). Képfeldolgozás. Konvolúciós hálók felépítése, speciális rétegtípusok (pooling). Konvolúciós hálók felhasználása (példák).
- 7. Kernel gépek.** Regularizáció és a kernel trükk (RKHS konstrukciójának alapelve, bizonyítások nélkül). Az SVM-alapú klasszifikáció geometriai interpretációjának bemutatása a primál feladat értelmezésével. SVM és regresszió.
- 8. Konvex optimalizáció és SVM.** Lagrange-dualitás. Az SVM duál származtatása. Komplexitás és soft-margin formalizáció. A Lagrange-multiplikátorok értelmezése, szupportvektorok.
- 9. Döntési fák.** A döntési fák építése, az információnyereség fogalma. Az irreleváns attribútumok felismerése statisztikai módszerrel. Zaj hatása a tanulásra, túltanulás, korai leállás, visszametszés.
- 10. Az általánosítóképesség problémája.** A valószínűleg közelítőleg helyes (VKH) megoldások, szükségés mintaszám becslése. A mintaszámkorlát elemzése.
- 11. Nemellenőrzött tanulás.** Generatív és diszkriminatív eljárások. A k-átlagképző (k-means) algoritmus bemutatása. Az EM algoritmus alapgondolata. Az EM algoritmus bemutatása kevert Gauss eloszlások esetén. Az átlagokra vonatkozó levezetés kiinduló megközelítése, főbb lépései.
- 12. Féligellenőrzött klaszterezési eljárások.** A k-átlagképző eljárásból származtatható féligellenőrzött eljárások. Öntanulás, együttes tanulás. Transzduktív tanulás. Gráf-alapú módszerek, a MINCUT eljárás.
- 13. Hipotézishalmaz együttes tanulása.** A pontos, de különböző megoldások integrálása.
- 14. MOE struktúra.** Az egyes szakértők, illetve a kapuzó hálózat paramétervektorainak tanítása. A probléma felírása, a levezetés első lépései. Az asszociált zaj szerepe a tanulásban. Lineáris és nemlineáris szakértők, illetve kapuzó hálózatok.
- 15. Szekvenciális döntések.** Értékiteráció és az eljárasmód iterációs algoritmus.

16. Megerősítéssel tanulás. Passzív tanulás: adaptív dinamikus programozás, időbeli különbség tanulás. Aktív megerősítéssel tanulás: állapothasznosság, illetve cselekvésérték függvény tanulása, általánosítás a megerősítéssel tanulásban. A felfedezés-kiaknázás dilemma.

17. Bagging, boosting (Adaboost). Az adaboost túltanulásra való „hajlama”. Konvergenciatulajdonságok, általánosítóképesség