

## NEURÁLIS HÁLÓZATOK 2017/18/2 – ellenőrző kérdések / vizsga tételsor

---

1.) Neurális számítási paradigma jellemzői. Tanuló rendszerek általános felépítése, alkalmazásai módja. Milyen feladatok esetén célszerűek és melyeknél kerülendőek?

---

2.) Elemi neuronok (perceptron, adaline) felépítése, tanítása, működése. Ezek szeparáló képessége, perceptron kapacitás definíciója.

---

3.) Mit értünk neurális hálók tanulása / tanítása alatt? Mi az ellenőrzött, illetve a nem ellenőrzött tanítás lényege?

---

4.) Ellenőrzött tanulás numerikus eljárásai. Veszteségfüggvény, költségfüggvény definíciója. Szélsőérték-kereső eljárások: másodrendű, illetve elsőrendű módszerek működése.

---

5.) GD különböző változatai (momentum, Nyeszterov mom., adaptív eljárások). Hasonlítsa össze ezeket a Newton módszerrel! Adaline tanításánál a GD konvergenciája.

---

6.) Sztochasztikus szélsőérték kereső eljárások. Tanuló rendszerekben történő alkalmazásuk sajátosságai. Hatásuk különböző szélsőérték kereső eljárások esetén.

---

7.) Előre csatolt többrétegű perceptron (MLP) felépítése és tanítása. Hibavisszaterjesztés (BP) eljárás algoritmusa,  $\delta$  szabály származtatása. Mi a Levenberg-Marquardt eljárás?

---

8.) Neurális hálózatok képessége: függvényapproximáció elvi eredményei. Elvi eredmények gyakorlati alkalmazásának kérdései (MLP, RBF, SVM esetén).

---

9.) MLP tervezésének, tanításának gyakorlati kérdései. Tanítás felügyelete, tanulási görbék értelmezése. MLP általánosító képességének kérdése. Mi a kereszt validáció lényege?

---

10.) Bázisfüggvényes hálók motivációja, működése. Radiális bázisfüggvényes háló (RBF) konstrukciója, összehasonlítása az MLP-vel.

---

11.) Kernel gépek motivációja. Kernel függvények szemléletes tulajdonságaik. Kernel trükk lényege? Kernel megközelítés hatékonysága (Gauss kernelek példáján át taglalva).

---

12.) Osztályozási célú SVM alapötlete. Primál kritériumfüggvénye. Ehhez tartozó Lagrange duális függvény. Duális probléma értelmezése, kernel trükk megjelenése.

---

13.) Regressziós célú SVM alapötlete, primál / duál kritériumfüggvénye. SVM-ek, mint bázisfüggvényes hálók RBF-el, valamint MLP-vel történő összehasonlítása.

---

14.) Statisztikus tanuláselmélet kérdései. Torzítás – variancia dilemma (négyzetes Loss fgv. esetén). Mi a túltanulás / alul-illeszkedés? Mi a kockázat, mi az empirikus kockázat? Mi az ERM lényege, mi a VC dimenzió, illetve a strukturális kockázatminimalizálás elve?

---

15.) Tanulás statisztikai becslésként történő értelmezése. Frekventista (maximum likelihood) / Bayes-i (maximum a posteriori) megközelítés lényege. Regularizáció értelme.

---

---

16.) Dinamikus / szekvenciális hálók? Időfüggés megvalósíthatóságának lehetőségei (NFIR, NARX, NOE, NARMAX modellosztály). Modell fokszámának megválasztása (Lipschitz index, maradék hiba auto / keresztkorrelációja alapján).

---

17.) Véges impulzusválaszú (FIR) MLP konstrukciója. Időbeli kiterítés (BPTT), illetve temporális hibavisszaterjesztés (TBP) eljárások működése, összehasonlítása.

---

18.) Visszacatolt neurális hálózatok konstrukciója. Tanításuk kiterítéssel (BPTT), illetve valós időben (RTRL). Ez utóbbi eljárás értelmezése, a két eljárás összehasonlítása.

---

19.) Cella alapú szekvenciális hálózatok (SISO, SIMO, MISO, MIMO). Tanításuk (és annak problémái). Echo State Network (ESN) alapötlete. LSTM cella felépítése. Hasonlítsa össze az LSTM tanítását, működését más cella alapú szekvenciális hálókkal!

---

20.) Mély neurális hálók motivációja. Konstrukciójuk, illetve tanításuk nehézségei. Új architektúráis elemeik. Ezek működése, illetve motivációja.

---

21.) Mély neurális hálók tanításának sajátosságai. Inicializáció, adat előfeldolgozás kérdései. Transfer learning, valamint data augmentation lényege. Milyen optimalizációs módszereket érdemes tanításuk során alkalmazni? Miért?

---

22.) Konvolúciós neurális hálók architektúráis elemei (konvolúciós réteg, pooling réteg, transzponált konvolúció, uppooling). CNN-ek általános felépítése, viselkedésük főbb jellemzői. Összehasonlításuk teljesen összekötött neurális hálókkal.

---

23.) Képszegmentálás, objektum detektálás megvalósítása CNN-el (pixel szintű szegmentálás, objektum lokalizáció + osztályozás, objektumok szegmentálása) U-net, R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN, Mask R-CNN, Yolo hálók / eljárások működése.

---

24.) Inception modul (Google Net), Residual modul (Res Net) alapötletei. Sziámi hálók alapötlete, felépítése, kritériumfüggvénye. Kapszula hálók alapötlete, felépítése, kritériumfüggvénye.

---

25.) Generatív hálók (GAN, auto-enkóder, variációs auto-enkóder) felépítése, működése, tanítása. EM eljárás működése. Nem ellenőrzött tanítás célja, alkalmazási példái.

---