



KOOPERÁCIÓ ÉS GÉPI TANULÁS LABORATÓRIUM

Kernel módszerek - osztályozás Mérési útmutató

Készítette:

Orbán Gergely

(orbanger@mit.bme.hu)

Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

2009, december.

1 A mérés felépítése

A labor felügyelt (supervised) tanulással, azon belül osztályozással foglalkozik. A foglalkozás során egy alakzatfelismerési feladatot fognak megoldani, ahol szembejövő autókat kell felismerni egy kamera képén. Ehhez képfeldolgozási eljárásokat és osztályozót fognak használni (MLP és SVM).

2 Felkészülési feladatok

A labort megelőzően frissítse fel az többretegű perceptronokról (Multi Layer Perceptrons -- MLP) és a szupport vektor gépekről (Support Vector Machines -- SVM) tanultakat. Segítséget nyújthatnak korábbi jegyzetei a Kooperatív és tanuló rendszerek c. tárgyból, illetve a Neurális Hálózatok c. könyv. Rövidített összefoglalót talál az SVM-hez a BSc Tanuló ágensek tervezése c. méréshez tartozó segédanyagoknál. Az említett források:

- Altrichter M., Horváth G., Pataki B., Strausz Gy., Takács G., Valyon J.: *Neurális Hálózatok*, Panem, 2006 (MLP: p. 94-112, SVM: p. 156-180)
- Intelligens Rendszerek I. laboratórium, Tanuló ágensek tervezése c. mérés segédlete:
http://portal.mit.bme.hu/oktatas/targyak/vimia360/jegyzet/lab05/lab05_melleklet.pdf
http://portal.mit.bme.hu/oktatas/targyak/vimia360/jegyzet/lab05/lab05_feladatok.pdf

Tanulmányozza át a mérési segédletet és a benne található felkészülési feladatot:

- Kooperáció és gépi tanulás labor, Kernel módszerek, osztályozás: Mérési segédlet

Végezze el a felkészülési feladatokat, ehhez szüksége lesz a kiadott kódok és adatok (képek) tanulmányozására. A mérés során Matlabban kell majd programoznia. Ha még nem foglalkozott komolyabban a nyelvvel, érdemes utánanéznie az Interneten. Hasznos tanácsokat talál például itt:

- Writing Fast MATLAB Code by Pascal Getreuer:
<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/5685>

Az SVM gyakorlati alkalmazásánál érdemes alkalmazni néhány egyszerű módszert, melyeket a labor során is használni fognak. Egy jó leírást talál ezekről a következő cikkben:

- A Practical Guide to Support Vector Classification
<http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/papers/guide/guide.pdf>

Olvassa át a mérési feladatokat. A felkészültséget a mérésvezető az óra elején ellenőrzi, az órai munka csak megfelelő eredmény esetén fogadható el. A mérés sikeres teljesítéshez a gyakorlat során végzett munka – a futási eredményeket is beleértve – jegyzőkönyv formájában történő dokumentációja és határidőre történő leadása szükséges.

3 Mérési Feladatok

A mérés elfogadásának szükséges feltétele, hogy az 1-5 feladatokat teljesítse, az 4. feladatot legalább részlegesen.

1. Feladat

A program jelenleg csak a helyes osztályozások hányadát írja ki, ami egy valós probléma és kiegyenlített adathalmaz esetén nem sokat mond. Számíttassa ki az érzékenységet¹ és a specificitást². Bónusz feladatként rajzoljon ki egy ROC görbét (ha marad ideje a végén).

2. Feladat

Mérje le a teljesítményt a kezdeti beállítások mellett. Ekkor a jellemzők a tömörített kép egyes pixeli. Próbáljon ki különböző osztályozó beállításokat:

- SVM lineáris változata.
- SVM radiális magfüggvénnyel. Az optimális kernelparamétert (szórásparaméter) 5 körül keresse, az általánosítási paraméter 1000 körül ideális.
- MLP. Az MLP hangolására ne szánjon 5 percnél többet.

Figyeljen rá, hogy az egyes beállítások nem feltétlenül igényelnek több szabad paramétert, így ahol nincs rá szükség, csak egydimenziós paraméterteret járjon be, különben sok időt veszíthet.

3. Feladat

Alakítsa át a kódot, hogy az előre implementált származtatott jellemzőket használja a program. Míg a pixelértékeknél ennek nem volt jelentősége, most már fontos, hogy normalizálja is a bemenő adatokat. Ehhez kódrészletet talál a „classify.m”-ben.

Futtassa le az osztályozást, dokumentálja az eredményeket. Mit tapasztal? Gondoljon rá, hogy a bemenő minták közel kétharmada negatív. Az előre implementált jellemzők közül melyik elhagyása javíthatná az osztályozást? Hagyja el ezt a jellemzőt, majd mérje le a javulást. Kezdetben érdemes a lineáris SVM-mel dolgoznia a sebessége és a paramétereiktől való viszonylagos függetlensége miatt.

4. Feladat

A segédlet 2. fejezetében legalább 9 jellemzőre talál utalást, ennek körülbelül fele nagyon egyszerűen implementálható. Készítsen el minél többet kód szintjén. Győződjön meg az algoritmusok hibátlanságáról. A futtatások felgyorsításához használhatja a kódban rendelkezésre álló optimalizációkat.

5. Feladat

Határozza meg az optimális hiperparamétereket a 2. feladatban leírt három beállítás esetén, de most már a származtatott jellemzőket használva (az előre implementált és a 4. feladatban megalkotott jellemzőket együttesen felhasználva). Hasonlítsa össze az eddigi eredményekkel. Milyen előnyökkel, vagy hátrányokkal jár a jellemzők alkalmazása a pixelértékek helyett?

1 A helyesen osztályozott pozitívak és az összes pozitív aránya

2 A helyesen osztályozott negatívak és az összes negatív aránya

6. Feladat

Próbálja ki az előzetesen önállóan kialakított jellemzőjét (melyre nem talált utalást a segédletben), és dokumentálja a változást. Miért javult az eredmény, vagy miért nem?

7. Feladat

A jelenlegi rendszer legnagyobb korlátja, hogy nem tudja megfelelően kinyerni a pozícióra vonatkozó információt. Ennek oka, hogy csak az egész képre végzünk jellemző számítást, és nem szegmentáljuk a képet. Az éles rendszerek általában komplexebb működésűek. Néhány mondatban írja le a szükséges átalakításokat, hogy ne csak az egész képet, hanem a rajta levő objektumokat önállóan is vizsgálhassuk.

4 Jegyzőkönyv

A jegyzőkönyvnek – a megoldók nevén és neptun-kódján kívül – a következőket kell tartalmaznia minden egyes részfeladatra vonatkozóan:

- KI-MIT oldott meg (feladat felosztása és értelmezése).
- HOGYAN oldották meg (megoldás leírása, nemtriviális algoritmusok).
- MIÉRT így oldották meg (megoldás indoklása).
- EREDMÉNYEK összefoglalása (értelmezés és értékelés).
- A jegyzőkönyv mellett a megfelelően COMMENTEZETT KÓD.

5 Leadás

A megírt matlab forrásokat és a jegyzőkönyvet együtt, tömörített formában (egy `M_SCLAB1-6_NEPTUN1_NEPTUN2.ZIP`-ben) kell a megadott határidőig (**laborgyakorlati héten péntek éjfélig**) e-mail-ben – fájlként csatolva – az `orbanger@mit.bme.hu` címre elküldeni.

A levél subject mezéjében az „`[M_ScLab1-6]`” szöveg szerepeljen, a levél szövege pedig rendre a megoldók neve, és neptun-kódja legyen. Több megoldó esetén az email-t a többi megoldónak is CC-ézni kell!