

Regresszió neurális hálózatokkal

Feladat

A feladat egy egyszerű neurális hálózat megvalósítása, amely megfelelő prediktív teljesítményt ér el egy „éles” adathalmazon. Az adathalmaz szupravezetők kémiai tulajdonságait tartalmazza, a jósolandó paraméter a Kelvin fokban megadott kritikus hőmérséklet.

Az adatokról további információ elérhető: <http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Superconductivity+Data>

A feladat során szupravezetők adataiból és a hozzájuk tartozó kritikus hőmérsékletekből létrehozott tanítóhalmaz felhasználásával egy regressziós modellt kell tanulni, majd ezt felhasználni a teszhalmazba tartozó szupravezetők kritikus hőmérséklet-értékeinek jóslására.

Bemenet

A program a standard inputon kapja meg a tanítóminták reprezentációit, a hozzájuk tartozó kritikus hőmérsékleteket, valamint a tesztminták reprezentációit. A sorszeperátor a `\n` karakter. A teljes bemenet a következőképpen épül fel:

1. A bemenet első 17011 sora egy-egy kémiai reprezentációt tartalmaz, azaz 81 db valós számot `\t` karakterrel elválasztva (tanítóminták).
2. Ezt követi a hozzájuk tartozó 17011 tanító hőmérséklet (soronként 1 db valós szám).
3. Ezt követi 4252 reprezentáció, amelyekhez az értékeket meg kell határozni (tesztminták).

Kimenet

A megoldás a tesztmintákra adott predikciókat tartalmazza, soronként egyet. A megoldást a standard outputra kell kiírni, a sorszeperátor a `\n` karakter.

Fontos tudnivalók

- A megoldásban a backpropagation algoritmust kell megvalósítani.
- A kódot **Java-ban** vagy **Pythonban** kell írni, nem tartalmazhat ékezetes vagy nem ASCII[0:127] karaktert.
- **Java esetében** a beadott forráskódnak tartalmaznia kell egy *Main* osztályt, azon belül egy *main()* függvényt. A bemenetet a standard inputon várja, a kimenetet a standard outputra írja. Külső csomagokat nem lehet használni! A program forráskódját zip fájlba tömörítve töltsse fel a HF portálra (<https://hf.mit.bme.hu>)!
- **Python esetében** a beadott megoldás egyetlen *python* fájlt tartalmazzon, amely a bemenetet a standard inputon várja, a kimenetet a standard outputra írja. A *zip* fájlba tömörített egyetlen python fájlt töltsse fel a HF portálra (<https://hf.mit.bme.hu>). A megoldást Python3.x-ben készítse el, és csak a standard könyvtárakat lehet használni (tehát nincs numpy)!
- Célszerű az adatokat skálázni/normalizálni a tanítás előtt.
- A feladatra 120 CPU sec áll rendelkezésre.

Értékelés

A kiértékelés RMSE (root mean squared error) alapján történik:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2},$$

ahol y_i a valódi, \hat{y}_i a prediktált érték. A 17.0 alatt teljesítő algoritmus 12 pontot ér, a 23.0 fölött teljesítő 0 pontot. E két végpont között az értékelés lineáris (de csak egész pontot lehet kapni).