

Önálló projekt 2.

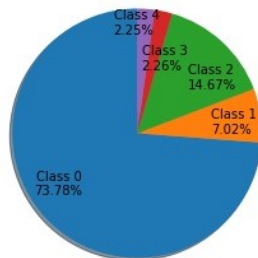
Retinaképek klasszifikálása konvolúciós neurális hálókkal

Vas Bernadett

2022. május 19.

A feladat és az adathalmaz

- Diabetikus retinopátia ötosztályos klasszifikációja a Kaggle EyePACS adathalmazon
- Kiegyensúlyozatlan adathalmaz
- Címkék értelmezése: romló folyamat leírása → ordinal classification
- Rossz minőségű képek és félreannotálások előfordulása



1. ábra. A tanító adat eloszlása

A méréseket EfficientNet-B3 modellel végeztem, és fine-tuning technikát használtam a tanításhoz.

- Tévesztés mátrix
- Macro-recall

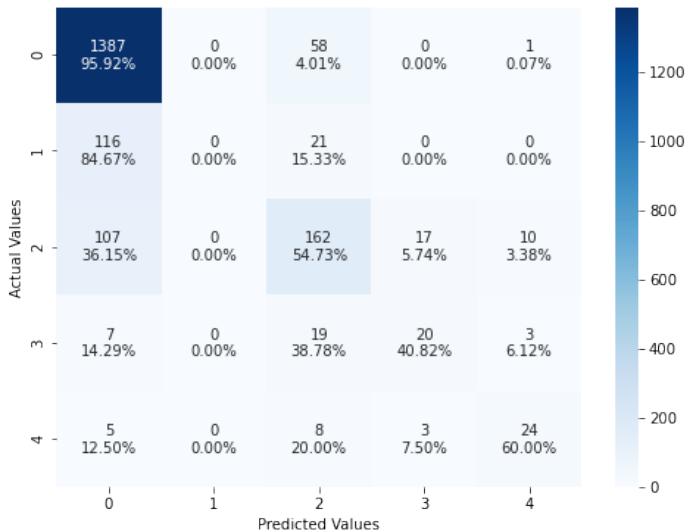
$$Recall_i = \frac{TP_i}{TP_i + FN_i}$$
$$Macro - Recall = \frac{\sum_{i=1}^C Recall_i}{C}$$

- Quadratic Cohen-kappa

$$\kappa = 1 - \frac{\sum_i \sum_j w_{i,j} o_{i,j}}{\sum_i \sum_j w_{i,j} e_{i,j}}$$
$$w_{i,j} = \frac{(i-j)^2}{(N-1)^2}$$

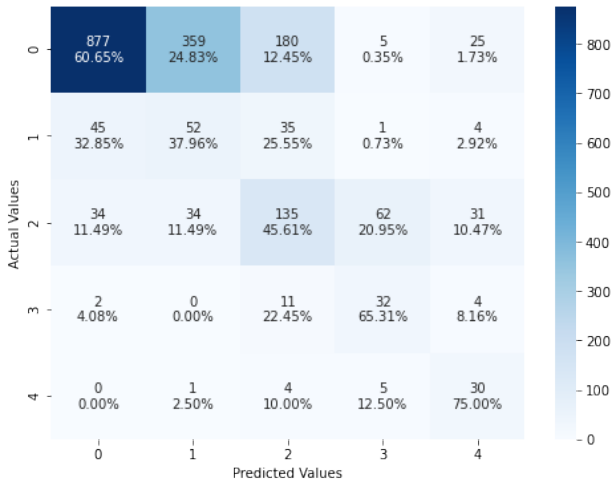
Kiegyensúlyozatlanság vizsgálata

- Alap teljesítmény: 0,5029 macro-recall; 0,7020 Cohen-kappa



Kiegyensúlyozatlanság vizsgálata

- Random over- és undersampling, így minden osztály azonos nagyságrendű lett: 0,5646 macro-recall; 0,5700 Cohen-kappa



- Two-phase learning: először kiegyensúlyozott adathalmazon tanítunk, majd a második fázisban az eredeti eloszlású tanítóhalmazon:
0,5283 macro-recall, 0,7370 Cohen-kappa
- Veszteségfüggvény súlyozás

Ordinal classification

- $[0, \dots, 0, 1, 0, \dots, 0] \rightarrow [1, \dots, 1, 0, 0, \dots, 0]$
- A háló kimenete: $K - 1$ db f_k bináris osztályozó

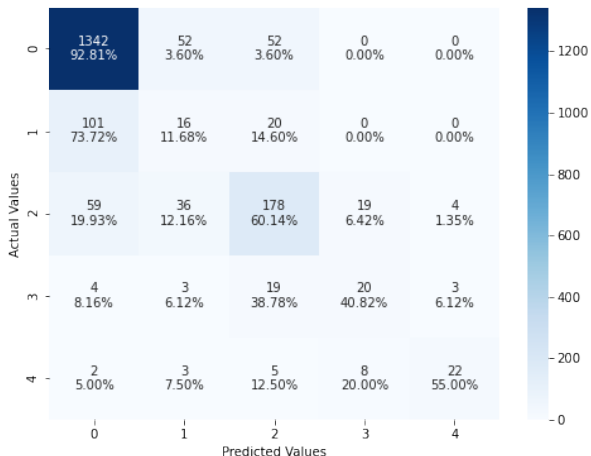
$$P(y_i > r_k) = \sigma(g(\mathbf{x}_i, \mathbf{W}) + b_k)$$

$$f_k(\mathbf{x}_i) = \mathbb{1} \{P(y_i > r_k) > 0.5\}$$

- Az adatpontok predikciói: $\hat{y}_i = \sum_{k=1}^K f_k(\mathbf{x}_i)$
- Mind a $K - 1$ klasszifikátor ugyanazokkal a \mathbf{w} súlyparaméterekkel rendelkezik, de különböző b bias értékekkel
→ konzisztens kimenetek: $f_1(\mathbf{x}_i) \geq f_2(\mathbf{x}_i) \geq \dots \geq f_{K-1}(\mathbf{x}_i)$
- Veszteségfüggvény: a $K - 1$ klasszifikátor cross-entropy-jának súlyozott összege

Ordinal classification

- Eredmények: 0,5208 Macro-recall; 0.7607 Cohen-kappa



A kipróbált módszerek más és más mértékben tanultak meg jellemvonásokat a különböző osztályokból

- Érdemes lehet ensemble modellt építeni
 - Az eddigi technikával tanított modellek predikcióinak kiátlagolása
 - Kisebb feladatok megtanulása: 0-1, illetve 2-3 osztályokra bináris feladatok
- Veszteségfüggvény súlyozásának finomítása
- Képek előfeldolgozásának javítása, félreannotálások kiszűrése

Köszönöm a figyelmet!