

Multilayer Perceptron

הפרויקט עוסק בזיהוי מגדר לפי קטעי קול שהוקלטו והומרו למאפיינים ווקליים. זיהוי המגדר נעשה ע"י Multilayer Perceptron שממומש בעזרת Tensorflow.

הפרויקט חולק לארבעה חלקים כאשר בין החלק השני לשלישי הוגדר ונבנה מודל רשת הנוירונים של הפרויקט.

החלק הראשון והשני הוגדרו באותו אופן שהוגדר ונרשם במטלה השנייה.

בין החלק השני לשלישי הוגדרו המשתנים של הספרייה tensorflow בצורה שהמודל יוכל לחשב את המודל של הרשת נוירונים בעזרת הכלים שהוגדרו ב-tensorflow. מייד לאחר מכן, נבנה והוגדר רשימת הנוירונים של המודל. בבניית הרשת נעשו שינויים בכל פעם עם העומק של הרשת (כמות השכבות) ובכמות הנוירונים שבכל שכבה. יש לציין שהובחן שכאשר כל שכבה נבנתה עם כמות גבוהה של נוירונים (256 נוירונים) המודל לא הצליח ללמוד. לאחר בדיקות וניסויים הובן שעל מנת שהמודל יהיה טוב יש צורך שיהיה למודל 4 hidden layers:

שכבה נסתרת ראשונה: 20 נוירונים

שכבה נסתרת שנייה: 40 נוירונים

שכבה נסתרת שלישית: 40 נוירונים

שכבה נסתרת רביעית: 4 נוירונים

וכמובן, שכבת הקלט מכילה נוירונים ככמות ה-features שלנו ושכבת הפלט מכילה נוירון אחד.

בכל ה-hidden layers הוגדרה פונקציית אקטיבציה reLU ע"מ לפשט את חישוב הגרדיאנט עבור tensorflow ומכיוון שהיא מתאימה לבעיות קלאסיפיקציה כמו שיש בפרויקט. כמו כן, נבחר פונקציית אקטיבציה עבור הנוירון שבשכבת הפלט להיות סיגמוייד.

הרשת נבנתה ע"י שימוש ב-tensorflow.layers.dense שמוסיפה שכבה חדשה לרשת שלנו (עם כמות הנוירונים שהוגדרו מראש ופונקציית אקטיבציה כפי שהוחלט לכל שכבה).

חלק שלישי(model training):

בחלק השלישי נלקחו הנתונים שנמצאים ב-train_data_x, train_data_y, ועל סמך הנתונים האלו המודל התחיל לחשב את פונקצית ה-logistic על מנת

למצוא את המשקלים הטובים ביותר. בתוכנית נעשו 10000 חזרות על הנתונים עד שהמודל סיים את שלב האימון.

חלק רביעי (model testing):

בחלק הרביעי אחרי מציאת המשקלים בחלק השלישי נבדוק עד כמה המודל מדויק על ידי שימוש במידע הנותר שלא נעשה בו שימוש לצורך למידה ב- `test_data_x`, `test_data_y` על ידי הרצה של דגימה והשוואה בין התוצאה של המודל לבין התוצאה האמיתית. במהלך ה-`test` אנו מחשבים את ה-`Loss` וה-`Accuracy` ובסופו אנו מציגים אותם.

מסקנות:

במהלך ה-`train` (2217 דוגמאות, עם 10000 חזרות) שנעשה על המודל הודפס ה-`Loss` וה-`Accuracy` ע"מ שיובחן בתהליך הלמידה השינויים שנעשו על המשקלים.

ניתן להבחין שטרם תחילת הלמידה של המודל אחוז הדיוק קרוב ל-50%, שמשמעותו בבעיית קלאסיפיקציה בינארית – ניחוש. לאחר סיום הלמידה המודל הגיע לאחוז דיוק גבוה מאוד: 96.08%.

לאחר שבוצע שלב ה-`test` (עם 951 דוגמאות) על המודל קיבלנו את התוצאות הבאות:

Accuracy: 93.27% Loss: 0.433

בהשוואה למודל ה-`Logistic Regression` שמומש במטלה הקודמת, קיים הפרש של למעלה מ-13% באחוז הדיוק לאחר ה-`test`. במודל `Logistic Regression` התקבל אחוז דיוק 80.7% ובמודל רשת הנוירונים שמומש במטלה זו התקבל אחוז דיוק 93.27%, שזה שיפור משמעותי.

יש לציין שנערך מספר ניסויים בעיצוב מודל של הרשת נוירונים. במהלך הניסויים הובחן שכאשר מועמס יתר על המידה כמות הנוירונים בכל שכבה ביחס לכמות ה-`features`, המודל לא הצליח ללמוד, וכאשר התווספו שכבות נוספות הוארך זמן הלמידה. בסוף נמצא האיזון בין כמות השכבות לכמות הנוירונים ונבנה מודל שיהיה מספיק חזק ללמידת הבעיה ולדעת לסווג קול למיגדר באחוז דיוק גבוה.

צילומי מסך:

