

סיכום פרוייקט

מגישים: יעל קלר, תומר בלומנטל, עפרי נוסל, אסף סופר ונטע בר כהן.

רקע ותיאור:

כאובהי כלבים מושבעים, החלטנו לעשות את הפרויקט סיום שלנו בקורס בנושא כלבים! חלקנו בעלים של כלבים מעורבים, ולכן חשבנו שזה יהיה מעניין לפתח מודל שחווה מאילו זנים הכלב מורכב. כלומר, מודל שמקבל תמונה של כלב מעורב וחווה עפ"י אחוזים את הזנים של הכלב. לאחר חיפוש של מאגרי מידע על כלבים מעורבים, ראינו שאין לנו מספיק מידע בשביל להתאמן עליו, אז החלטנו שנתאמן על דאטה של כלבים גזעיים ונבחן על דאטה של כלבים מעורבים. לאחר מספר נסיונות ומודלים שונים, הגענו למסקנה שהבעיה מורכבת מידי ויש צורך בדאטה נוסף של כלבים מעורבים להתאמן עליו, לכן החלטנו להתמקצע בסיווג זנים של כלבים גזעיים בלבד, כלומר פיתוח מודל שמקבל תמונה של כלב גזעי ומסווג לסוג המתאים.

את הדאטה שלנו לקחנו מ- <https://www.kaggle.com/datasets/jessicali9530/stanford-dogs-dataset/data>.

התחלנו את הפרויקט בחקירת הדאטה וביצוע ויזואליזציות. המשכנו לעבד את התמונות ולהכין אותן לקראת המודלים. לבסוף כל קבוצה יישמה מודל אחר וקיבלה ציון שונה.

חקירת הדאטה וויזואליזציות:

קובץ הזיפ שהורדנו מקאגל מורכב משתי תיקיות- images ו- annotations. בתיקיית תמונות יש 120 תיקיות, כל אחת מייצגת גזע של כלב ויש בה תמונות של הגזע. בתיקייה annotations יש קובץ שמתאים לכל קובץ תמונה ובה פרטים על התמונה (גודל וכו'). תחילה ספרנו את כמות התמונות שיש לנו בכל התיקיות יחדיו (20,580 תמונות של כלבים מ-120 סוגים), בהמשך יצרנו ויזואליזציות כגון מספר תמונות הכלבים מכל סוג וההתפלגות של מספר התמונות מכל סוג ועד. לאחר מכן עשינו שימוש גם בתיקיית ה- annotations, הצגנו איך קובץ כללי שנמצא בתיקייה זו נראה ויצרנו ויזואליזציה שמראה את גודל התמונות, ולאחר מכן הצגנו את 3 התמונות הגדולות ביותר בדאטה.

עיבוד הדאטה:

לאחר שסקרנו את הדאטה מבחינה ויזואלית, עברנו לשלב העיבוד. שלב זה יחסית קצר מכיוון שהמודלים שנריץ בהמשך מבצעים פילטרים ומעבדים את התמונות בעצמם על מנת שיוציאו את התוצאות הטובות ביותר. כפי שראינו בוויזואליזציות, התמונות שלנו לא נקיות, כלומר יש אנשים וחפצים מסביב. בעזרת מסמך ה- annotation שמראה היכן מופיע כל כלב במדויק בכל תמונה, חתכנו את התמונות כדי לא להכניס למודל רעש מיותר. בהמשך פיצלנו את הדאטה ל-x (שמכיל את ה-path לכל תמונה) ו-y (הגזע של כל כלב) ומהם פיצלנו את הדאטה ל-3 חלקים: train, val, test. את הלייבלים החלטנו לקודד באמצעות one hot encoding שכן אין משמעות לסדר ולכן החלטנו שזה מתאים יותר ממספרים רגילים (1,2,3...). עיבודים נוספים כמו נורמליזציה וקביעת גודל שווה לכל תמונה עשינו בנפרד כל קבוצה כתלות במודל.

מודל קבוצה 1 (יעל, תומר ועפרי2024_mobilenet_v2_130_224)-

בשלב בחירת המודל ניסינו מספר מודלים, ולבסוף בחרנו במודל `mobilenet_v2_130_224`. מודל זה הוא גרסה למודל MobileNetV2 שאומן במיוחד לסיווג תמונות בגודל 224×224 . מודל זה מאזן בין זמן חישוב לבין אחוזי accuracy ולכן הצלחנו להריץ אותו יחסית בקלות. בנוסף, המשקולות של המודל הזה כבר מאומנות על מאגרי תמונות כמו למשל ImageNet. בשביל שהדאטה יתאים להכנסה למודל, המרנו אותו לtensor ונרמלנו את הפיקסלים על ידי חלוקתם ב-255. הגדרנו batch size בגודל 32 ו-10 epochs (ניסינו כל מיני גדלים ואלו הגדלים שנתנו תוצאה הכי טובה) ואימנו את המודל. קיבלנו ציונים בטווח של 0.83-0.84 על validation ו-0.83 על test. בגלל הקרבה בין הציונים אנו מסיקים שאין overfitting. לאחר מכן, הראנו כמה דוגמאות של פרדיקציה שבהן המודל חוזה את זן הכלב, ולבסוף הראנו באיזה זנים המודל הכי מתבלבל בהם.

מודל קבוצה 2 (אסף ונטע)- InceptionResNetV2

ניסינו מספר מודלים מקובלים בתחום שמצאנו בקאטלוג ובחרנו במודל הזה בגלל שנתן לנו תוצאה טובה ובזמן יחסית קצר. המודל שלנו מאומן מראש על דאטה מ-ImageNet. המודל כולל מספר שכבות שונות וביניהן קונבולוציות. נרמלנו את הפיקסלים באמצעות ImageDataGenerator. הואלידציה והטריין מיוצרים בבאטצ'ים של 8, והמודל מאומן ל-3 epochs. ניסינו גם 4 ו-5 וב-5 קיבלנו אפילו תוצאה קצת טובה יותר, אך המודל צריך להתאמן 3 שעות נוספות ולכן בחרנו ב-3. המודל משתמש ב-Adam Optimizer. משפר את הגרדיאנט דיסנט עם מומנטום, האפטימיזר הזה ידוע כשימושי ברשתות ניורונים. קיבלנו ציונים בטווח של 85-88 בואלידציה וציון של 0.865 בטסט ומכך הסקנו שאין אוברפיטינג. לבסוף הצגנו מספר תמונות לדוגמה שבהן המודל חוזה את גזע הכלב ומספר גזעים שהמודל מתקשה בהם.

סיכום:

עברנו תהליך מעניין ומלמד בחודש האחרון. היינו צריכים בתור קבוצה להתמודד גם עם מגבלות לוז שונות של חברי הקבוצה, ובנוסף עם ריבוי משימות ועמידה ביעדים. לשם כך, חילקנו את הפרוייקט לתתי משימות, הצבנו יעדים, חילקנו עבודה, ובכך עמדנו במשימה בצורה הטובה ביותר. במהלך הדרך, נתקלנו באתגרים שונים ורבים, והתמודדנו איתם באמצעות קריאה רבה ומלמדת באינטרנט. הכרנו טוב יותר את כל הנושא של קלסיפיקציה של תמונות, והכרנו רשתות ניורונים שונות. כל קבוצה הצליחה להשיג ציונים טובים וקרובים למדי, קבוצה 1 עם ציון של 0.83 וקבוצה 2 עם 0.85. מאוד נהנו מתהליך הלמידה ואנחנו שמחים על התוצאות שקיבלנו.