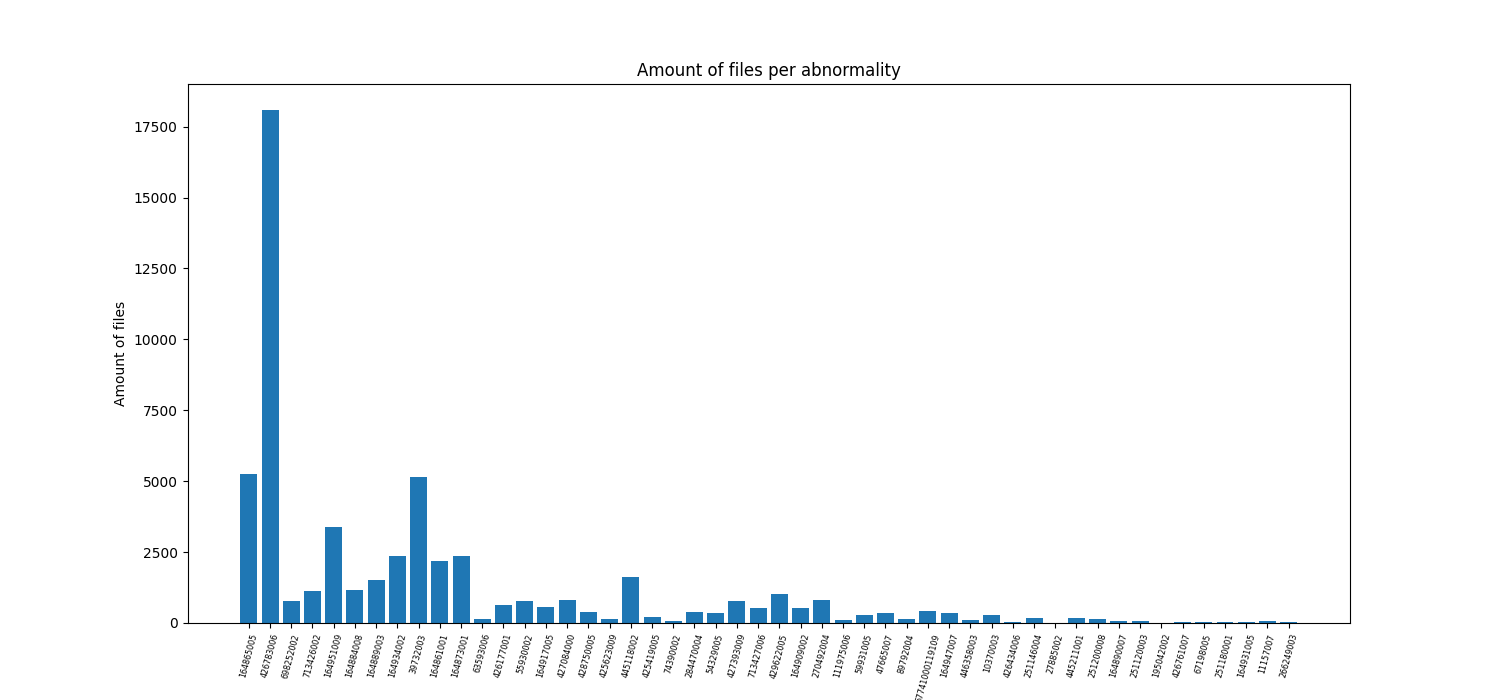
**פרויקט סיום הולכה חשמלית בתאים**

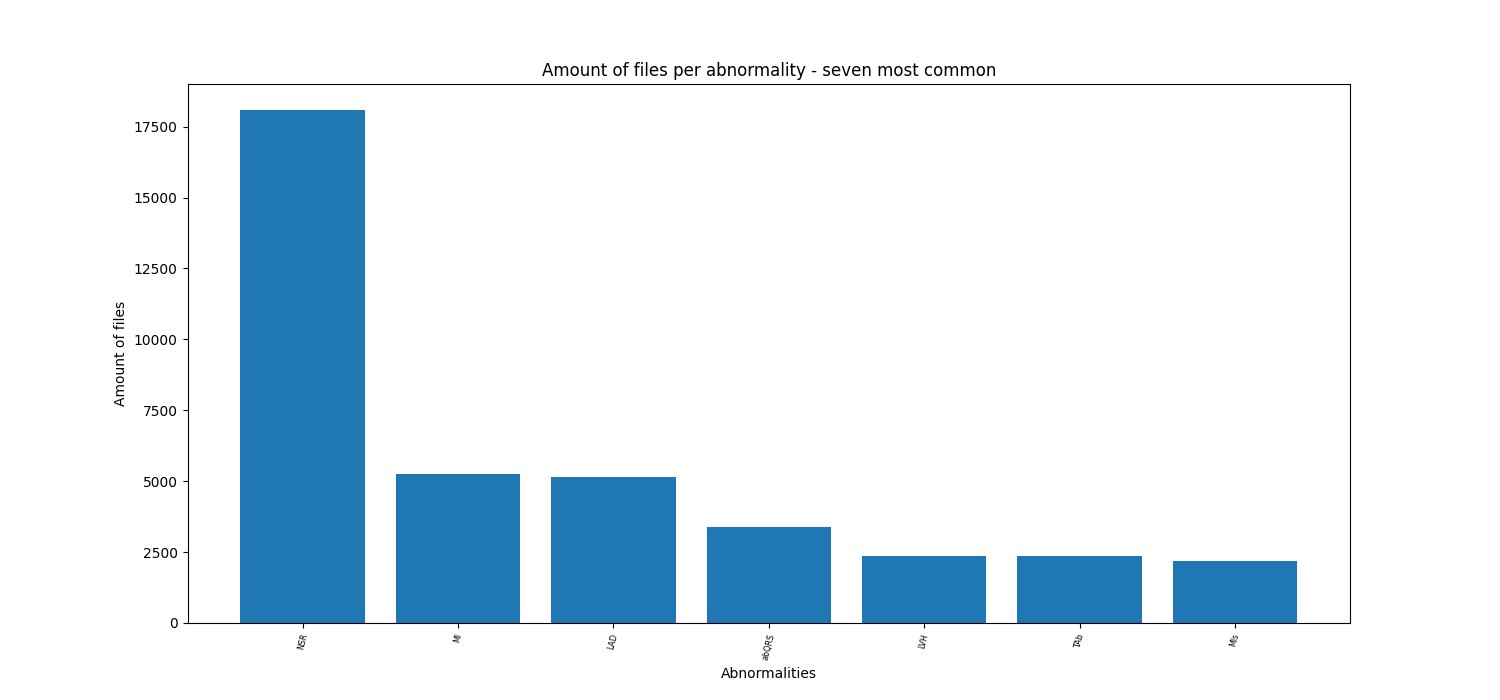
דור מסאס 318218625, אברהם חרינביצקי 313133324

חלוקת דאטה:

1. תחילה כתבנו קוד שעובר על כל קבצי ה-.hea הנתונים ומוצא את שבעת האבחונים הכי נפוצים – אדם בריא ו-6 המחלות הנפוצות ביותר.
2. לאחר שיש לנו את המידע נחלק את הנתונים לתיקיות train, validation, test לפי יחס 70-15-15. בשלב זה נרצה לשמור על פילוג אחיד של המידע, לכן נחלק כל אחד מהקבצים באותו פילוג לכל תיקייה, תוך כדי שמירה על כמות מספקת של נתונים עבור על אבחון ומבלי ליצור bias.



איור 1 - התפלגות האבחונים בקבצים השונים



איור 2 - התפלגות 7 האבחונים הנפוצים

טעינת דאטה:

1. לאחר שהסיגנלים הנתונים חולקו לתיקיות, נרצה לטעון אותן אל תוך המודל. ניעזר בחבילה wfdb המאפשרת קריאה של הסיגנלים וקריאת האבחונים והפרמטרים הנתונים בקובץ ה-hea.
2. מאחר ויכולים להיות מספר אבחונים לכל סיגנל נתייג את הדאטה באמצעות תגית one-hot (או כמה, בהתאם לאבחון הסיגנל), כלומר מילון/וקטור המייצג את האבחונים המתאימים לסיגנל, כך שהרשת תוכל להתאמן תוך התייחסות לכל התסמינים המתאימים במקביל.
3. את הדאטה נקרא לתוך מילון כאשר מספר האבחון הוא המפתח, והאיברים עבור כל מפתח הם שמות הקבצים המכילים את אותה הפרעה, כאשר אותו קובץ יכול להופיע תחת מספר מפתחות עבור ריבוי הפרעות. על מנת למנוע הטייה של הלמידה נגביל את מספר הקבצים הקיימים מכל אבחון ל-6000 קבצים לכל היותר.
4. מתוך המילון נבחר את שבע ההפרעות השכיחות ביותר, כאשר הנפוצה תהיה קצב לב רגיל – NSR, והשאר יהיו בסדר הבא - 'MI', 'LAD', 'abQRS', 'LVH', 'TAb', 'MIs'.

מודל

בחרנו לבנות ארכיטקטורת מודל משלנו המבוססת על רשת נוירונים מסוגCNN - הרשת מכילה שכבות של קונבולוציה חד מימדית אשר מלוות בשכבת אקטיבציה מסוג Relu וMaxpool וכן שכבות fully connected.

ניתן לראות שבכל שכבות הקונבולוציה ישנו שימוש ב padding על מנת לשמור על אורך סיגנל אחיד – 5000 ערכים המתאימים לחצי דקה של סיגנל.

אל המודל נכנס וקטור בגודל 32x5000x12 כאשר 32 מייצג את גודל ה-batch שאיתו בחרנו לאמן את המודל, 5000 הוא אורה הסיגנל, ו-12 ערוצים כמספר האלקטרודות.

חשוב להדגיש כי בחרנו בקונבולוציה חד מימדית על 12 ערוצים ולא קונבולוציה דו מימדית, שכן הסיגנלים הנמדדים מאלקטרודות שונות אינם זהים בצורתם ולכן עשויים לגרום ללמידה שגויה על יחס בין האלקטרודות השונות לעומת אימון ערוצים המתאימים לכל אלקטרודה בנפרד.

הבעיה איתה התמודדנו הינה בעיית - Multi label classification אבחון כאשר האבחנה יכולה לכלול יותר מקטגוריה אחת, כלומר הפלט יכול להיות שייך לכמה קטגוריות, ובמקרה שלנו חולה אחד יכול להיות בעל מספק אבחונים. לכן על מנת לאמן את המודל נבחרה פונקציית BCEWithLogitsLoss כפונקציית חישוב ההפסד שלנו שכן פונקציה זו משלבת את פונקציית ה -

BCE (Binary cross entropy) אשר משתמשים בה בבעיות multiclass classification, עם Sigmoid במוצא על מנת להתאים לבעיות של Multi label classification.

משום כך, בנוסף לשכבות המוצגות באיור 1 הצטרפה שכבת אקטיבציה מסוג Sigmoid על מנת לנרמל את ערכי המוצא כך שיהיו בין 0 ל 1 בשלבים שלאחר האימון, שכן באימון ה-Sigmoid ב-BCEWithLogitsLoss.

חיזוי הפלט נקבע בעזרת סף של חצי – ערכים שיצאו אחרי ה Sigmoid כך שהם גדולים מחצי הפכו בוקטור החיזוי ל-1 וערכים קטנים מחצי התאפסו.