**נאום**

**הקדמה:**

במסגרת פרויקט הגמר שלנו רצינו לבחור נושא חיובי שהעיקר שלו יכול לתרום לחברה ולזולת.

לאחר חשיבה וחקירה בנושא הגענו למסקנה כי קיים בחברה קושי רב באינטראקציה בין אנשים חירשים לשומעים.

הקושי מתבטא בכך שאנשים חירשים מדברים באמצעות שפת הסימנים, ואילו רוב האנשים השומעים אינם מבינים כלל וכלל את השפת הסימנים, ובכך נוצר קוצר בתקשורת ואין באפשרותם דרך לדבר ולהבין זה את זה בצורה טובה.

לכן, החלטנו במסגרת הפרויקט שלנו בהנדסת תוכנה לבנות אפליקציה שמתרגמת בזמן אמת את שפת הסימנים. האפליקציה שבנינו מתרגמת באמצעות המצלמה של הטלפון את אותיות הא"ב באנגלית משפת הסימנים לאותיות באנגלית.

בישראל יש כ700 אלף כבדי שמיעה וחירשים (כ-8% מן האוכלוסייה), מתוכם כעשרים אלף איש משתמשים בשפת הסימנים הישראלית במידה זו או אחרת, והיא משמשת שפת אם לחלק ניכר מהם.

בעקבות הפרויקט שבנינו בהנדסת תוכנה, גילינו שמאגר המידע של שפת הסימנים בעברית מצומצם מאוד. בעקבות בעיה זו חשבנו איך יהיה ניתן לגשר על הפער של בעיה זו.

ולכן במסגרת פרויקט הגמר החלטנו ליצור מודל שיאפשר תיוג מידע המוני, או כלי שיאפשר להפוך פעולה זו לנגישה יותר.

**הבעיה:**מחסור במאגרי מידע גדולים ואיכותיים של מידע מתויג בכל הקשור לשפת הסימנים בשפות שונות. כיום לא ניתן למצוא מגוון רב של מודלים איכותיים לזיהוי שפת הסימנים בשפות שאינן בשפה האנגלית.

בעקבות חוסר המידע המתויג הבנו שלא נצליח לקדם את הבעיה באמצעות אלגוריתמים בשיטת **supervised** ולכן החלטנו לחקור ולנסות אלגוריתמים שהם **unsupervised**.

**הפתרון:**

המטרה- תיוג המוני של דאטה בצורת תמונות של שפת הסימנים שאינו מתויג לכל שפה (ופרט לשפה העברית). במחקר שלנו לצורך POC (proof of concept) התרכזנו באותיות האלף בית העבריות.

המטרה שלנו הייתה ביצוע **clustering**.

מה זה **clustering**? שיוך של דאטא לתתי קבוצות.

Clustering נעשה בצורת unsupervised על ידי כך שהמודל לומד לזהות דמיון בין הווקטורים המייצגים את התמונות שלנו.

במחקר זה החלטנו להשוות כמה וכמה אלגוריתמים שיעזרו לנו לבצע image clustering.

השתמשנו ב K Means ,Gaussian Mixture, ובשיטות שונות לביצוע ה feature extraction.

**feature extraction :**

איתור תכונות ייחודיות בנתונים בהן ניתן להשתמש כדי לבצע תחזיות.

בתהליך הזה, המחשב יודע אילו פרטים לחפש בקלט.

כאשר נתוני הקלט לאלגוריתם גדולים מכדי לעבד ויש חשד כי הם מיותרים ,אז ניתן להפוך אותם לסט מצומצם של תכונות (נקרא גם וקטור תכונה).

התכונות הנבחרות צפויות להכיל את המידע הרלוונטי ביותר מנתוני הקלט, כך שניתן לבצע את המשימה הרצויה באמצעות ייצוג מופחת וללא התפל של הנתונים המקוריים.

**בכך שנשתמש בסוגים שונים של feature extraction נקבל תוצאות שונות בביצוע הקלסטרינג.**

הסוגים של ה feature extraction שהשתמשנו:

**VGG16-**

אלגוריתם זיהוי וסיווג אובייקטים המסוגל לסווג 1000 תמונות של 1000 קטגוריות שונות עם דיוק של גבוהה. זהו אחד האלגוריתמים הפופולריים לסיווג תמונות.

רשת זו מכילה סה”כ 16 שכבות. אנחנו במחקר שלנו לא משתמשים בכל ה-16 שכבות, אלא רק ב-15, אנחנו רוצים לנצל את היכולת של המודל לחלץ את הנתונים העיקריים מהתמונה.

**VGG19-**

VGG19 הוא גרסה של VGG אשר מורכב מ-19 שכבות

מוכר גם כ-VGG19 המודל המדויק ביותר אך גם היקר יותר מבחינה חישובית.

**RestNet50-**

ResNet-50 היא רשת נוירונים שעומקה 50 שכבות.

הרשת המאומנת מראש יכולה לסווג תמונות ל-1000 קטגוריות אובייקטים, כגון מקלדת, עכבר, עיפרון וחיות רבות. כתוצאה מכך, **הרשת למדה ייצוגי תכונות עשירים עבור מגוון רחב של תמונות.**

לכל אחת מהשיטות למעלה ביצענו גם PCA:

-**PCA** Principal Component Analysis

הרעיון של PCA הוא פשוט - צמצם את מספר המשתנים של מערך נתונים, תוך שמירה על מידע רב ככל האפשר. צמצום מספר המשתנים של מערך נתונים בא באופן טבעי על חשבון הדיוק, אבל החוכמה בהפחתת הממדיות היא להחליף מעט דיוק למען הפשטות וכדי שהדאטה עצמו לא יהיה כבד.

Kmeans-- אלגוריתם k-מרכזים הוא

שיטה פופולרית עבור clustering. מטרתו לחלק את התצפיות ל-k אשכולות לפי מרכזי כובד (k-means). כל תצפית משויכת לאחד מ"מרכזי הכובד". על ידי בחירה נכונה של מרכזי כובד ניתן לאתר את הקבוצות השונות.

**Gaussian Mixutre** –

שיטה זאת משתמשת בSoft Clustering העובד בצורה דומה לHard Clustering ומחלק את כל הדאטא לCluster-ים אך כל אחד מהדאטא אינו מחולק לקבוצה אחת, אלא מחולק באחוזים(כלומר נקודה יכולה שייכת 50 אחוז לכחול 40 אחוד לאדום ו10 לירוק).

מודל זה יכול להיחשב כהכללה של k-means.

**דאטה –** כלל מאגר מידע של למעלה מ-10 אלף תמונות עבור כל אותיות האלפב"ת בעברית. בכוונה בחרנו במאגר תמונות שחור לבן, כי בכל מקרה גם אם היינו מקבלים מגוון תמונות בצבעים שונים, היינו מבצעים להם preprocessing ומורידים מהם את הצבע, שכן אין לו חשיבות ורק מכביד על המודל.

**תהליך -**

**תוצאות –** האלגוריתם שניצח היה VGG19.

**מסקנות –**

**רעיונות-**