

מסמך דרישות – פרויקט גמר

מערכת לזיהוי דיבור לא טיפוסית מותאמת אישית בשפה העברית

מגישות: מיה יעקובי ועמית יחזקאל.

1. מבוא

פרק זה מציג את מסמך הדרישות הכולל דרישות פונקציונליות ולא פונקציונליות של מערכת התוכנה המוצעת במסגרת פרויקט הגמר שלנו. המערכת נועדה לשפר את יכולת התקשורת של אנשים על הספקטרום האוטיסטי המתמודדים עם דיבור לא ברור או דיבור לא טיפוסית, באמצעות זיהוי מותאם אישית של דיבור קולי והמרתו לפלט טקסטואלי מובן.

ראינו כי קיימת שונות גבוהה בדפוס הדיבור של אנשים על הרצף האוטיסטי, המתבטאת בשינויי גובה קול, קצב דיבור לא אחיד והפסקות לא מותאמות. שונות זו מקשה על מערכות זיהוי דיבור כלליות ומדגישה את הצורך בגישה מותאמת משתמש. בהתאם לכך, המערכת המוצעת מבוססת על בניית מחסן מילים קולי אישי לכל משתמש, הנלמד בשלב ייעודי, ולאחר מכן משמש לזיהוי והשוואה של דיבור חדש.

2. בעלי עניין (Stakeholders)

בעלי העניין המרכזיים בפרויקט כוללים:

- **משתמשי קצה** – אנשים על הספקטרום האוטיסטי המתמודדים עם קשיי דיבור או דיבור לא מובן.
- **הורים ומטפלים** – המלווים את המשתמש בתהליך הלמידה והשימוש במערכת.
- **אנשי מקצוע** – כגון קלינאי תקשורת, או עובדים סוציאליים העשויים להשתמש במערכת ככלי עזר טיפולי.
- **מפתחי המערכת** – האחראים על תכנון, מימוש ותחזוקת המערכת.

3. דרישות פונקציונליות

• ניהול משתמשים ופרופילים

המערכת תאפשר יצירת פרופיל אישי עבור כל משתמש קצה. פרופיל זה ישמש לאחסון נתוני המשתמש, מחסן המילים הקולי האישי והיסטוריית השימוש. המערכת תאפשר שימוש במערכת הן באופן עצמאי והן בליווי הורה או מטפל.

• מצב למידה (Learning Mode)

המערכת תכלול מצב ייעודי ללמידה והתאמה אישית של דפוס הדיבור של המשתמש.

במצב זה:

- המשתמש, לעיתים בליווי מטפל, יקליט מילים וביטויים קצרים.
 - לכל הקלטה יוצמד תיוג בעל משמעות טקסטואלית, כגון מילה בודדת או ביטוי קצר.
 - ההקלטות יישמרו במחסן מילים קולי אישי המשוך לפרופיל המשתמש.
 - המערכת תאפשר הוספה, עדכון ומחיקה של פריטים ממחסן המילים.
- מצב זה מהווה את הבסיס להתאמה האישית של המערכת לדפוס הדיבור הייחודיים של המשתמש.

• מצב שימוש (Usage Mode)

במצב השימוש, המערכת תאפשר למשתמש להקליט את עצמו מדבר באופן חופשי או באמצעות ביטויים שנלמדו.

המערכת:

- תקלוט קלט קולי חדש מהמשתמש.
- תבצע עיבוד ראשוני של אות הדיבור.
- תשווה את הקלט לדגימות הקול הקיימות במחסן המילים האישי.
- תזהה את המילה או הביטוי המתאימים ביותר על פי מידת הדמיון.

• עיבוד וניתוח דיבור

המערכת תבצע ניתוח של מאפיינים אקוסטיים בסיסיים של הדיבור, כגון:

- גובה הקול
- עוצמת הקול
- קצב הדיבור
- משך ההברות והפסקות בדיבור

הניתוח ישמש לצורך השוואת דיבור חדש לדגימות הקיימות, ולא לצורך זיהוי דיבור כללי.

• הפקת פלט והצגת תוצאות

המערכת תציג למשתמש או לסביבתו פלט טקסטואלי ברור של המילה או הביטוי שזוהו. הפלט יוצג בצורה פשוטה, ברורה ונגישה, המותאמת לאוכלוסיית היעד. הצגת הפלט נועדה לצמצם את הבנות ולסייע בהעברת כוונת המשתמש לסביבה.

• שמירת נתונים ומעקב

המערכת תשמור:

- הקלטות קול שנאספו בשלב הלמידה.
- תוצאות זיהוי משלב השימוש.

הנתונים יאפשרו:

- מעקב אחר השימוש במערכת.
- הערכה ראשונית של דיוק הזיהוי.
- בסיס לשיפור עתידי של המערכת.

4. דרישות לא פונקציונליות

• ביצועים

המערכת תספק זמן תגובה קצר בין קליטת הקלט הדיבורי לבין הצגת הפלט הטקסטואלי על המסך. זמן התגובה יהיה מותאם לשימוש יומיומי ויאפשר תקשורת רציפה בזמן אמת, ללא עיכובים משמעותיים העלולים לפגוע בהבנת כוונת המשתמש.

• שימושיות ונגישות

ממשק המשתמש יהיה פשוט, ברור ואינטואיטיבי, ויאפשר שימוש קל גם ללא ידע טכנולוגי מוקדם. המערכת תותאם לשימוש על ידי אנשים הנמצאים על הספקטרום האוטיסטי עם מוגבלות בדיבור, תוך צמצום עומס חזותי, שימוש במספר מצומצם של פעולות בכל מסך והצגת מידע בצורה ישירה, עקבית וברורה.

• אמינות ויציבות

המערכת תפעל בצורה יציבה ואמינה לאורך זמן ובמהלך שימוש שוטף. נתוני המשתמש, לרבות מחסן המילים הקולי והקלטות הדיבור, יישמרו באופן עקבי וללא אובדן מידע כתוצאה משימוש רגיל במערכת או מעבר בין מצבי עבודה שונים.

• אבטחת מידע ופרטיות

נתוני המשתמש, לרבות הקלטות קול ותוצאות זיהוי, יישמרו בצורה מאובטחת. הגישה לנתונים תתאפשר למשתמשים מורשים בלבד, בהתאם לעקרונות בסיסיים של פרטיות והגנה על מידע, ותימנע חשיפה של נתונים רגישים לגורמים חיצוניים.

• הרחבה עתידית

המערכת תתוכנן כך שתאפשר פיתוח והרחבה עתידיים ללא שינוי מהותי במבנה הקיים, לרבות:

- הגדלת מחסן המילים הקולי האישי של המשתמש.
- שיפור ודיוק אלגוריתמי הזיהוי והשוואת הדיבור.
- שילוב עתידי עם כלים טיפוליים או חינוכיים נוספים.

5. סיכום

מסמך דרישות זה מגדיר מערכת ממוקדת, פשוטה ויישומית, המיועדת להתמודד עם היעדר פתרון מותאם אישית לזיהוי דיבור לא טיפוסי בשפה העברית של אנשים עם קושי בדיבור.

הדרישות משקפות גישה לפי משתמש, המתבססת על דיבור אישי ומחסן מילים קולי, ומהוות בסיס לפיתוח מערכת שתסייע בשיפור התקשורת, בהפחתת תסכול ובהגברת תחושת העצמאות של המשתמשים.