ALS4BCI

הקבוצה של עומרי – מסמך העברת מקל

# רקע כללי של הפרויקט בhigh level-

המנטור שלנו הוא עומרי חותם.

המוצר שהתאמנו לעומרי הוא ממשק שיאפשר לו תקשורת של כפתור מצוקה, ובנוסף מתן תשובה של כן ולא.

כדי לעשות זאת, אנחנו משתמשים בפרדיגמה של MI עם 3 מחלקות (ימין, שמאל, idle). את תהליך הקלטת ושמירת הנתונים של קסדת הEEG אנחנו מבצעים בעזרת MATLAB. לאחר מכן, גם תהליך הסיווג נעשה בתוכנה באמצעות מסווג SVM. החלק של ממשק המשתמש שפיתחנו נכתב בPython. הוא כולל ממשק משתמש ללמידת לֹCo-Learning באונליין וממשק לשימוש אונליין במסווג (שימוש רציף). כרגע יש כמה קשיים שמגבילים את אחוזי הדיוק שהגענו אליהם. ״בתנאי מעבדה״ הצלחנו להגיע לכ-80% דיוק ולרוב המסווג מצליח כ-60% דיוק.

# תהליך התגבשות המוצר

כאן תנסו להכניס את הקבוצה הבאה ממש לסיור מוחות שאתם עשיתם בצעדים הראשונים.

## הכרת המנטור

עומרי בן 31 וגר בגבעתיים. עומרי נשוי ויש לו בן צעיר. הוא חולה כ-10 שנים במחלה ונמצא כרגע ברמה שהוא לא יכול לזוז או לתקשר בכוחות עצמו. התקשורת איתו מתבצעת דרך מערכת Eye Tracking שמקריאה את מה שהוא כותב. הוא איש מיוחד ויש לו חוש טכנולוגי. מאוד כיף לעבוד איתו☺

כאשר עומרי מקשיב לכם אתם תראו שהוא מסתכל עליהם עם העיניים שלו ולא מסתכל על המסך על מנת לכתוב משהו.

## הבנת הצורך

כמו שאמרנו, כרגע עומרי מתקשר דרך מערכת Eye Tracking . כאשר דיברנו איתו הוא אמר שהוא מכיר את המחלה ״וזה עניין של זמן עד שהחולה יאבד את היכולת שלו להזיז את העיניים״. לכן הטכנולוגיה של דמיון מוטורי היא מעודדת עבורו ותוכל לאפשר לו תקשורת גם במצב של חוסר יכולות להשתמש במערכת הנוכחית שלו. עומרי העלה עוד תועלת למערכת שכזאת והיא עזרה לנפגעי שבץ מוחי בשיקום. אחרי שיחה איתו סיכמנו שהפונקציות הבסיסיות שנרצה לפתח עבורו הן:

1. כפתור מצוקה – כאן צריך להיות סימן נדיר אך לא מורכב מידי על מנת לאפשר זיהוי מהיר עם מעט False Alarms
2. מתן תשובה של כן/לא – יאפשר לעומרי לענות לשאלות.

# חומרה

השתמשנו בקסדת OpenBCI עם אלקטרודות יבשות. את הקסדה התאמנו לראש של עומרי וחתכנו את החלק האחורי שלה. עשינו זאת משתי סיבות:

1. עומרי יושב על כורסת טלוויזיה ומשעין את ראשו על כרית שתומכת בראשו משום שהוא לא יכול להחזיק את הראש בעצמו. אנחנו רוצים שהוא יוכל להשתמש בקסדה באותו מנח וכדי לאפשר זאת צריך להוריד את החלק האחורי שלה.
2. מכיוון שאנחנו משתמשים בפרדיגמת MI אין לנו צורך בשימוש באלקטרודות שנמצאות בחלק האחורי של הראש. אנחנו בעיקר צריכים את האלקטרודות שממוקמות במרכז הראש (C3/C4)

# תוכנה

התוכנה מורכבת משני חלקים:

1. MATLAB – כאן אנחנו מבצעים את תהליך הקלטת הנתונים וסיווג הדמיון המוטורי כולל: ניקוי נתונים, Laplacian, עיבוד מקדים, הוצאת פיצ׳רים וסיווג.
2. Python – כאן בנינו את ממשק המשתמש. (נועה - תוכלי להוסיף הסבר קצר איך הם מתממשקים). החלק של הPython מכיל שני חלקים ששייכים לשלבים שונים של התהליך:

* ממשק אונליין – אחרי שכבר יש מודל שאומן על עומרי, נשתמש בממשק זה כדי להציג לו את האפשרויות. הממשק משתמש בVoting של 5 טריילים עד שהוא נותן את הסיווג הסופי שלו. הוא מציג את סיווג המסווג עבור כל טרייל על המסך על מנת לאפשר לעמרי ״למידה משותפת״
* (ממשק של עדי – תוכלי להסביר מה הוא עושה)

פירוט כללי על הקוד: איזו תוכנה, באיזה ארכיטקטורה הוא בנוי, איך הוא מתממשק עם הקסדה, וכל מה שאתם רואים לנכון להוסיף.

הפירוט כאן הוא בנוסף להערות בקוד/קובץ readme

# מבנה הניסוי

(אסף או נועה – תוכלו להשלים מה עשיתם? )

לספר כיצד אספתם קבצי offline/online. מומלץ להוסיף תמונות של איך הגירויים מופיעים על המסך. בנוסף לתאר את מהלך הניסוי: כמה זמן מופיע כל גירוי, זמנים בין לבין, כמה טריילים אתם ממליצים בכל הקלטה וכו'

בנוסף, זה מקום טוב להסביר בו איך חישבתם את התוצאות.

# המסווג

(אסף תוכל להוסיף את החלק הזה – אתה התעסקת עם המסווג)

# יום בחיי מפגש עם המנטור

כל מפגש עם עומרי תיאמנו איתו דרך קבוצת הווטצאפ לשנו איתו. רשמנו לו שנשמח להיפגש איתו בשבוע מסוים וקבענו יום ושעה. למפגש איתו כדאי להביא לפחות 2 מחשבים שהקוד רץ עליהם למקרה שאחד מהם לא יעבוד. בנוסף, כדאי להצטייד בבטריות עבור הקסדה משום שגילינו שהם משפיעות על איכות ההקלטה. עוד לא ממש הגענו לשלב שהמערכת פועלת אונליין על עמרי ולכן לא הקרנו לו את ממשק המשתמש בטלוויזיה. אנחנו מניחים שכדאי לבדוק את זה איתו בפגישה הראשונה שלכם איתו.

כשהגענו אליו הביתה כדאי לדעת שהבית שלו נמצא מאוד קרוב לסבידור מרכז, אז מומלץ להגיע ברכבת כי אין חנייה באיזור. אנחנו הגענו תמיד בשעות שאשתו לא הייתה בבית ואז הוא והמטפל שלו (אורלנדו) היו. הפגישות היו כשעה בכל פעם, אולי פגישות של הקלטה ייקח ומעט יותר זמן. עומרי מאוד חמוד ואין תחושה מוזרה כאשר מדברים איתו. כדאי להיות סבלניים כאשר הוא מקליד ורוצה לומר משהו. כדאי גם לא לנהל שיח מהיר מדי שהוא לא מסוגל להגיב עליו. אבל אנחנו מניחים שאת הדגשים האלה תשמעו לפני המפגש איתו במסודר דרך צוות הקורס.

# איך ממשיכים מכאן?

אז כדי להמשיך מכאן נמליץ כך:

1. עברו על כל הפרויקט שלנו וודאו שאתם מכירים ומבינים את כל המרכיבים שלו. זה חשוב כדי שהשינויים שתבצעו לא יצרו בעיה במקום אחר.
2. להשתמש בהקלטות אונליין שעשינו על עומרי כל לאמן מודל בסיס – עשו עבודה על המודל ונסו להגיע לאחוזי דיוק מספקים
3. בצעו איטרציות של הקלטות עם עומרי ושיפור המסווג - כאן יבוא לידי ביטוי הלמידה המשותפת, גם עומרי יוכל להסתגל למערכת וללמוד להפעיל אותה טוב יותר.

תוכלו לשפר ולעדן את ממשק המשתמש בהתאם להערות שעמרי ייתן לכם – אנחנו לא ממש הגענו איתו לשלב הזה ולכן אין לנו הרבה מה לתרום בקטע זה.

תוכלו גם לבדוק ולהתאים את הקסדה המותאמת לראש של עמרי כך שיהיה לו נוח ויישב טוב על הראש שלו. חשוב שכל האלקטרודות יצליחו לגעת בראש שלו.

(כולם – יש לכם משהו להוסיף מחלקים שאתם עשיתם?)

# נספחים

קישור GitHub בו נמצאים כל הקבצים וההסברים שלנו:

)אסף, צריך הרשאה בשביל זה? תוכל להוסיף פה את הקישור?)