

EX1- Intra Cellular Recording דו"ח מטלב להגשה.

הקדמה:

מטרת העבודה הראשונה היא ניתוח נתונים Intra-Cellular מתא עצב במבחנה (in vitro). ניתוח הנתונים בוצע באמצעות תוכנת מטלב.

שיטה:

הצגת השיטה מותאמת לסדר החלקים ב script של הקוד, הדו"ח נכתב בהתאם לכל פרק.

חלק ראשון- העלאת הקבצים.

בחלק זה העלנו את הקבצים שישמשו אותנו לניתוח הנתונים.

חלק שני- הגדרת המשתנים.

הגדרנו את המשתנים איתם נעבוד בהתאם למדידות בניסוי ולמוסכמות הרישום כפי שהוגדרו במטלה. בנוסף יצרנו גרף שמאפשר לנו לראות את הנתונים כפונקציה של מתח לפי זמן.

חלק שלישי- מציאת זמני הספייקים.

על מנת להגדיר מהו ספייק נדרשנו להגדיר סף מתח (TH). כל מתח שעבר את הסף הזה הוגדר כספייק. לאחר שמצאנו את הספייקים במערך השתמשנו בפונקציה diff- חילקנו את נתוני הספייקים לשניים כך שקבוצה אחת כוללת מתח שעבר את הסף מלמטה למעלה (L2H) וקבוצה שנייה כוללת את המתח שחצה את הסף מלמעלה למטה (H2L). לאחר מציאת האינדקסים של שתי קבוצות אלו השתמשנו בלולאת for כדי למצוא את נקודות המתח המקסימליות והאינדקס שלהם בין כל פריט מקביל בקבוצות L2H ו-H2L.

חלק רביעי- מציאת תדר הירי לכל סגמנט.

על פי ההגדרה במטלה אורך כל סגמנט הוא 0.3 שניות. לפיכך כתבנו קוד הבודק כמה סגמנטים כולל מערך הנתונים שלנו (n_segments). על מנת למצוא את מספר הספייקים בכל סגמנט ביצענו כמה פעולות. ראשית, החלטנו ליצור מטריצה כאשר מספר הטורים שווה למספר הסגמנטים (שמצאנו בשורה קודם) ומספר השורות הוא 3000 ms, כאורך הסגמנט. בשלב השני השונו מטריצה זו לוקטור האינדקסים (לאחר שהתאמנו את יחידות המידה) באמצעות פונקציית ismember. פעולה זו אפשרה לנו לראות באיזה טור נמצא כל ספייק כאשר מספר הטור שווה למס הסגמנט. בנקודה בזמן בה הייתה נק' מקסימום של ספייק נוצר הערך 1. לבסוף, סכמנו את מס' הספייקים בכל טור וכך מצאנו את מס' הספייקים בכל סגמנט. למציאת קצב הירי חילקנו את מספר הספייקים בכל סגמנט ב-0.2 שהוא הזמן בשניות בו הפעילו זרם על התא במהלך הניסוי.

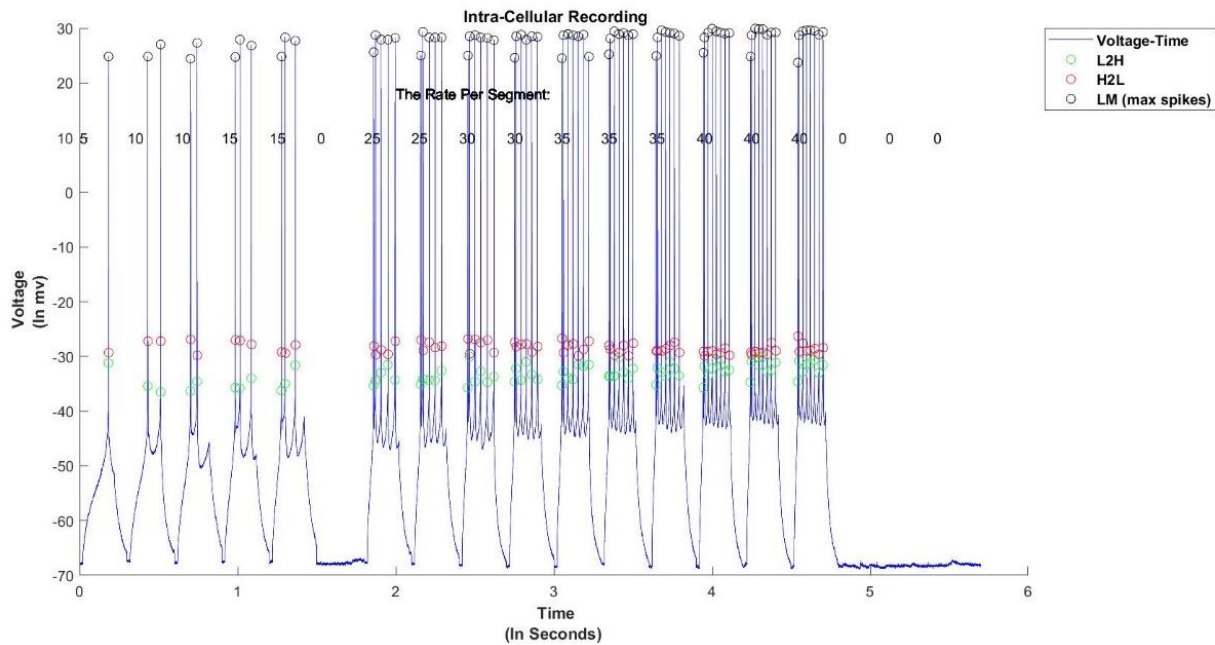
חלק חמישי- יצירת גרף.

לפי הדוגמא במטלה, המטרה הייתה ליצור גרף שיכלול את המשתנים L2H, H2L, LM, על גרף בו ציר ה-x מייצג את הזמן ביחידות של שניה וציר ה-y מייצג את המתח בתא. בהתאם לכך בנינו את השלד הראשוני של הגרף והוא מתח ביחס לזמן, נתנו כותרת לגרף וצינו את שמות

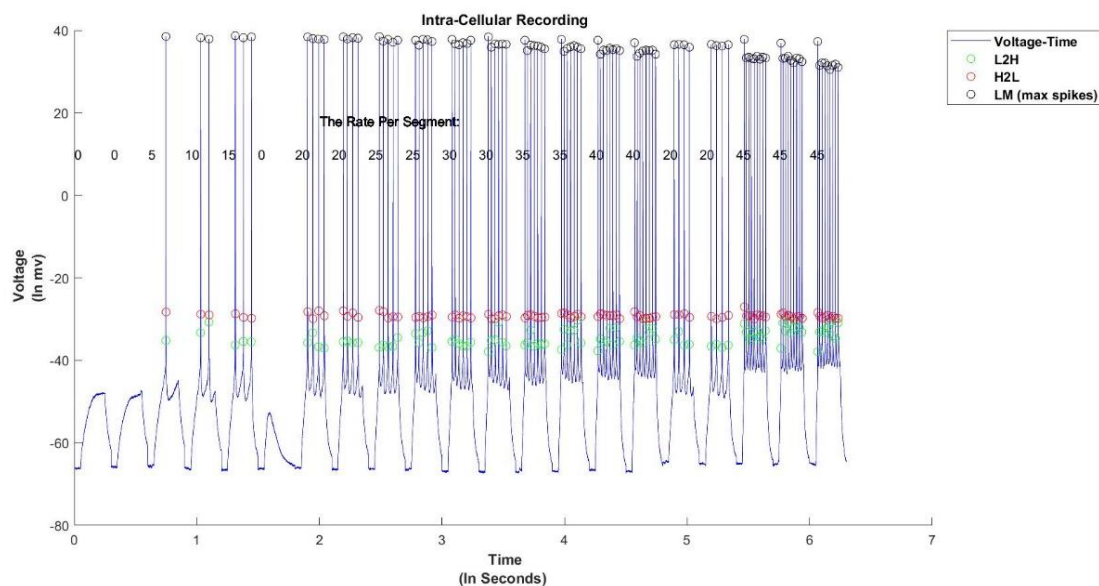
הצירים. לאחר מכן, הלבשנו על הגרף הראשון את המשתנים L2H, H2L, LM לפי הצורה והצבע שהופיע בדוגמה. כדי שיהיה ניתן להבחין מה מייצג כל משתנה יצרנו מקרא עם מאפיינים שאנחנו בחרנו. לבסוף השתמשנו בלולאת for על מנת להציג בכל סגמנט את קצב הירי המתאים לו.

תוצאות:

S1



S2



דיון בתוצאות:

כאמור, באמצעות הפונקציות השונות הצלחנו למצוא את מספר הסגמנטים אליו מחולק מערך הנתונים שקיבלנו. עבור כל אחד מהסגמנטים מצאנו והצגנו את נק' המעבר של מתח הסף (הן מתחתיו והן מעליו), את המתח המקסימלי עבור כל אחד מהספייקים וחישבנו את קצב הירי עבור כל סגמנט בנפרד. על סמך המידע שקיבלנו בכל 0.3 שניות הזרם שהוחדר לתא עלה, לפיכך, ציפינו שקצב הירי יעלה בכל סגמנט ככל שזמן הניסוי עולה. מרבית התוצאות שהתקבלו תואמות את ציפיותינו פרט למס' יוצאי דופן: ראשית, בשני הגרפים (S1, S2) נמצאו מקטעים בהם למרות הזרם שהוזרם לא השתנה מתח התא. בגרף S2 בסביבות השניה ה-5, על אף שעוצמת הזרם עולה, דבר האמור להעלות את קצב הירי של התא, אנו רואים קצב ירי נמוך יותר מאשר בסגמנטים הקודמים לו. ההסבר לתוצאות זה יכול להיות תוצאה של פגיעה במהלך איסוף הנתונים או לחלופין תופעה ביולוגית בתא שגרמה לשוני המדובר. בנוסף אנו רואים שהמתח המקסימלי של כל ספייק לא מושפע רק ממקור הזרם החיצוני כיוון שבכל סגמנט יש שוני בגובה המתח המקסימלי של כל ספייק ועוצמת הזרם קבועה. דבר אחרון שציפינו הוא שככל שהזרם יהיה גבוה יותר ההפרשים בין נקודות הזמן של מעבר הסף מלמעלה ומלמטה יצטמצמו (ההפרש בזמן בין L2H ל- H2L), אך גם כאן אנו רואים שאין עקביות ברורה, ככל הנראה גם כן נובע משינויים החלים בתא.

תשובה לשאלת הבונוס-

unexpected segment in S1: [6,17,18,19] - אנו רואים שבארבעת הסגמנטים האלו מתח התא נשאר קבוע סביב 70mv - . יכולות להיות 3 סיבות לכך-
א. כשל בהרצת הניסוי- באותם הסגמנטים לא הוכנס זרם לתא.
ב. כשל באיסוף הנתונים- הייתה בעיה במהלך איסוף הנתונים טכנית או אנושית.
ג. בעיה בסביבת התא הנבדק (במבחנה).
ד. תופעה ביולוגית בתא עצמו.
ה. הניסוי הפסיק לקראת 5 שניות ולכן בסגמנטים האחרונים לא רואים שינוי במתח התא.
unexpected segment in S2: [1,2,6,17,18]
*במקטעים 1,2 ו-6 אנו רואים שמתח התא עומד סביב 50mv - . סיבות אפשריות לכך :
א. הזרם שהוחדר לתא בתחילת הניסוי לא היה מספיק גבוה על מנת ליצור ספייק.
ב. כשל בהרצת הניסוי- באותם הסגמנטים לא הוכנס זרם לתא והמתח שרואים חל בעקבות שינויים בתא.
ג. כשל באיסוף הנתונים- הייתה בעיה במהלך איסוף הנתונים טכנית או אנושית.
ד. בעיה בסביבת התא הנבדק (במבחנה).
ה. תופעה ביולוגית בתא עצמו.
* במקטעים 17,18 קצב הירי נמוך (20 ספייקים בשניה) לעומת המקטעים הקודמים לו ועל אף העלייה בזרם החיצוני. סיבות אפשריות :
א. תופעה ביולוגית בתא עצמו.
ב. כשלים טכניים (לדוגמה, ירידה בעוצמת הזרם הנכנס לתא) או אנושיים באיסוף הנתונים.