**תרגיל 6**

**התרגיל הזה הוא מעשי. הוא יתרגל אותנו במושגים בנוירוסיינס שלמדנו בכיתה. הפונקציות שצריך להשתמש בהם והדטה ישלחו אליכם המייל.**

1. בתרגיל הזה נייצר נוירון שיורה פואסוני ונתרגל עליו את המושגים שלמדנו
   1. השתמשו בקוד שנתתי בשקף 24 – poissonSpikeGen- כדי לייצר נוירון שיורה פואסוני בקצב של 10 ספייקים בשניה למשך 200 שניות
   2. ציירו את הרסטר בעזרת הקוד שנתתי
   3. חשבו את הממוצע והשונות ו פאנו פקטור וודאו שקיבלתם את התוצאות הצפויות. הערה: כדי לחשב בקלות את מספר הספיקים בכל שניה אפשר להשתמש בפקודה: x=reshape(spikeMat\_base,200,[]); זה הופך את הוקטור למטריצה של 200 שורות כך שבכל שורה יש שניה אחת של ירי. כעת קל לחשב את הממצע והשונות כך: var(sum(x')) ו mean(sum(x'))
   4. כעת מצאו את כל המקומות שבהם יש שני ספיקים רצופים ומחקו את השני. רמז: כדי למצוא איפה יש שני ספייקים רצופים הכפלו את הוקטור של הספייקים עם עצמו אחרי הזזה של lag אחד וחפשו איפה יש עדיין אחדים.
   5. חזרו על החישובים ב c האם קיבלתם עדין תוצאות שמתיישבות עם מודל פואסוני?
   6. חשבו את הLV (שקף 27) האם התוצאה מתאימה למודל פואסוני?
   7. ציירו את היסטוגרמת ה ISI של הנוירון שקיבלתם בd

האם היא אכן נראית אקספונציאלית?

1. בתרגיל הזה נשתמש בדטה שנמצא בקובץ:exr6TuningCurve.mat

הורידו את הקובץ וטענו אותו למטלב כך: load(exr6TuningCurve.mat)

אתם אמורים לקבל משתנה בשם tc שמכיל שמונה וקטורים. כל וקטור מייצג את קצב הירי של נוירון אחר מאזור MT כפונקציה של כיוון התנועה. כייוני התנועה שנבדקו הם:

0:0.1:2\*pi

* 1. ציירו את כל העקומות התגובה של כל נוירון בגרף אחד (שמונה קוים)
  2. עבור כל נוירון מצאו את הזוויות שבהם קצב התגובה הוא מקסימלי ומינימלי . אנחנו נניח שהקצב המינימלי הוא קצב הירי שבו הנוירון יורה ללא גירוי.
  3. השתמשו בקוד שהצגתי בכיתה (שקף מספר 30) כדי לסמלץ 20 חזרות של כל אחד משמונת הנוירונים ליפני ואחרי תגובה לגירוי שנע בכיון 1.7\*pi וציירו את הרסטר של כל שמונת הנוירונים לגירוי. השתמשו בפקודת subplot כדי להציג כל נוירון בגרף משלו על תמונה אחת. אתם אמורים לקבל תמונה הדומה למה שהראיתי בכיתה בשקף 34
  4. כתבו קוד שמחשב את הPSTH ומציג אותו על כל אחד משמונת הרסטרים שציירתם עבור בינים בגודל 20 מ"ש, 100 מ"ש
  5. ציירו את הPSTH עבור בין בגודל 20 מ"ש אחרי שמחליקים אותו עם חלון משולש בגודל 3.

1. כעת נבצע תרגיל הפוך: ננסה לנחש מה כיוון התנועה בהינתן התגובה של כל אחד משמונת הנוירונים הנ"ל. הצלחה של משימה כזו פרושה פענוח המידע המקודד בנוירונים שרשמנו מהם. במעבדות החוקרות brain-machine-interface משתמשים בשיטה הזו כדי לתת פקודה לרובוט להניע יד לכיוון המתאים! (רושמים מאזורים מוטורים)

לתרגיל הזה טענו את הדטה exr6Response2Direction.mat שמכיל משתנה שנקרא spikeMatAll. זה מטריצה שכל שורה בה זה הירי של נוירון אחד (לפי הסדר) מתוך השמונה שלמעלה לאותו גירוי (0 או אחד עבור ספייק). הניחו שהקלטה של כל שמונת הנוירונים נעשתה בו זמנית. זמני הירי נמצאים במשתנה tVec2 והם חצי שניה ליפני הגירוי ושניה אחרי הגירוי. הרזולוציה היא שוב 1 מ"ש.

* 1. השתמשו בקוד שנתתי לצייר את הרסטר של כל אחד מהם על גרף אחד. זה אמור להראות כמו בתמונה 1 למטה
  2. חשבו את מספר הספייקים לשנייה של כל אחד מהנוירונים הללו לגירוי (הגירוי הוא מזמן 0 כלומר מיקום 501 בוקטור)
  3. על בסיס התוצאה הזו והנתונים על עקומת התגובה (tuning curve) משאלה אחת נחשו לאיזה כיוון נע הגירוי. (אפשר גם לכתוב קוד שמוצא איזה כיוון הוא הכי סביר)
  4. מזל טוב, זה הdecoding הראשון שלכם

1. נתון z=[2 -1], x=[1 2 3 4 5], y=[1 -1], חשבו (בצורה חכמה...) את הקונבלוציה והראו את החישוב
   1. x\*y + x\*z
   2. x circular convolution of y of cycle 5
   3. y circular convolution of x of cycle 5 (you should get the same result as in c)

נתון נוירון אוסילטורי היורה במשך 50 מילישניות באופן פואסוני ואז לא יורה במשך 100 מילישניות וחוזר חלילה. נתון שהזמן הרפקטורי הוא 3 מ"ש

* 1. ציירו איך תראה בערך פונקציית האוטוקורולציה של הנוירון.
  2. ציירו איך תראה בערך היסטוגרמת ה ISI של הנוירון.

1. נתונים שני אותות סינוס בתדירות 10 הרץ ובאותה עוצמה אך עם הפרש פאזה ביניהם. שני האותות נדגמו בקצב של 100 בשנייה.
   1. תארו מילולית כיצד ניתן לגלות את הפרש הפאזה ביניהם(כלומר בכמה מעלות).
   2. נניח שדגמנו כ100 אותות כאלו כאשר הפאזה של האות בזמן הדיגמה היא רנדומלית. ממצאים את כל האותות. האם האות הממוצע יהיה גם סינוס?
   3. האם האמפליטודה שלו תהייה זהה או קטנה מהאמפליטודה של האות המקורי?
   4. כדאי לסמלץ את זה במטלב כדי לוודא שצדקתם

תמונה 1:

