

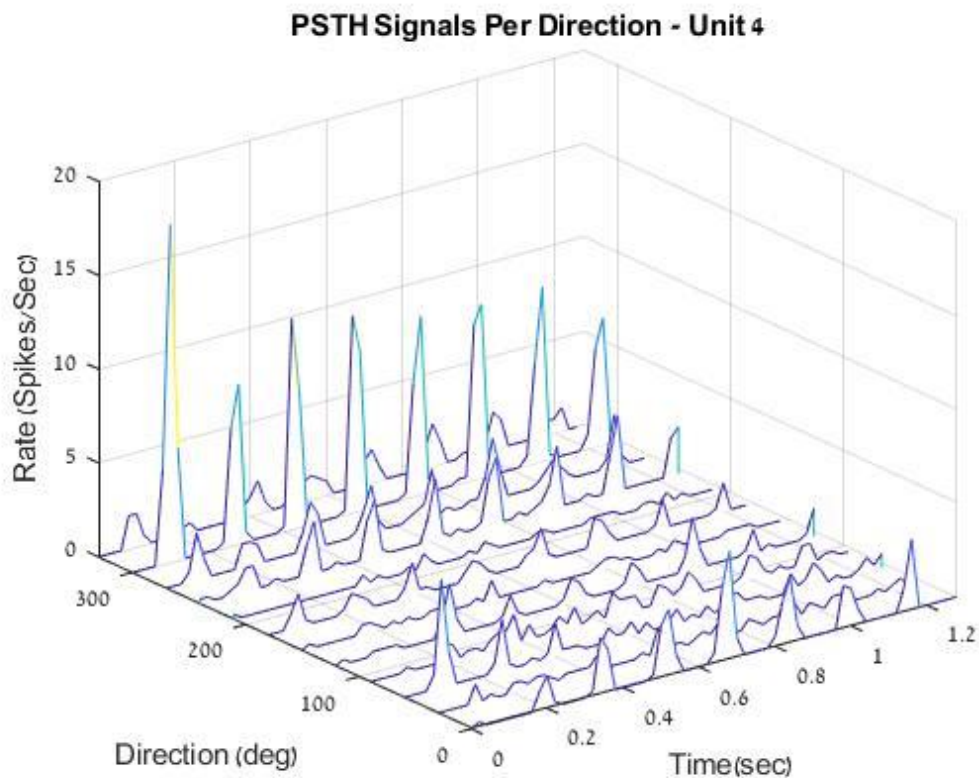
תרגיל 2 – ניתוח של סלקטיביות לכיוון ואוריינטציה בתאי V1

מגישות: אור נחמני 203533815 נינה פרטוש 342472560

מטרת הניסוי הינה לבחון סלקטיביות של תאים בשדה הרצפטיבי הויזואלי V1, לכיוון ואוריינטציה של קלט ויזואלי. מערך המבנה מכיל הקלטות in vivo מ-10 יחידות (ניורונים) בקליפה הויזואלית הראשונית (V1) של קוף, עבור קלטים ב-12 כיוונים שונים. לכל יחידה אכיוון נעשו 200 חזרות.

על מנת לראות את קצב וזמני הירי הניורוני עבור כל גירוי ויזואלי, חישבנו את הPSTH של היחידות.

להלן התוצאות עבור יחידה לדוגמא - יחידה 4:



אפשר לראות שעבור גירוי בזווית של 300 מעלות, קצב הירי הינו גבוה יותר עבור היחידה 4, מכאן אפשר לשער שיש לנוירון זה סלקטיביות לכיוון, עבור קלט בזווית של 300 מעלות.

ניתוח הנתונים:

יצרנו מערך 4-מימדי שמכיל את כמות הספייקים בכל יחידה X כיוון X חזרה X פרק זמן, ע"י שימוש בפקודת histcounts המחשבת כמות ספייקים בכל פרק זמן (V_bins – וקטור הזמנים).

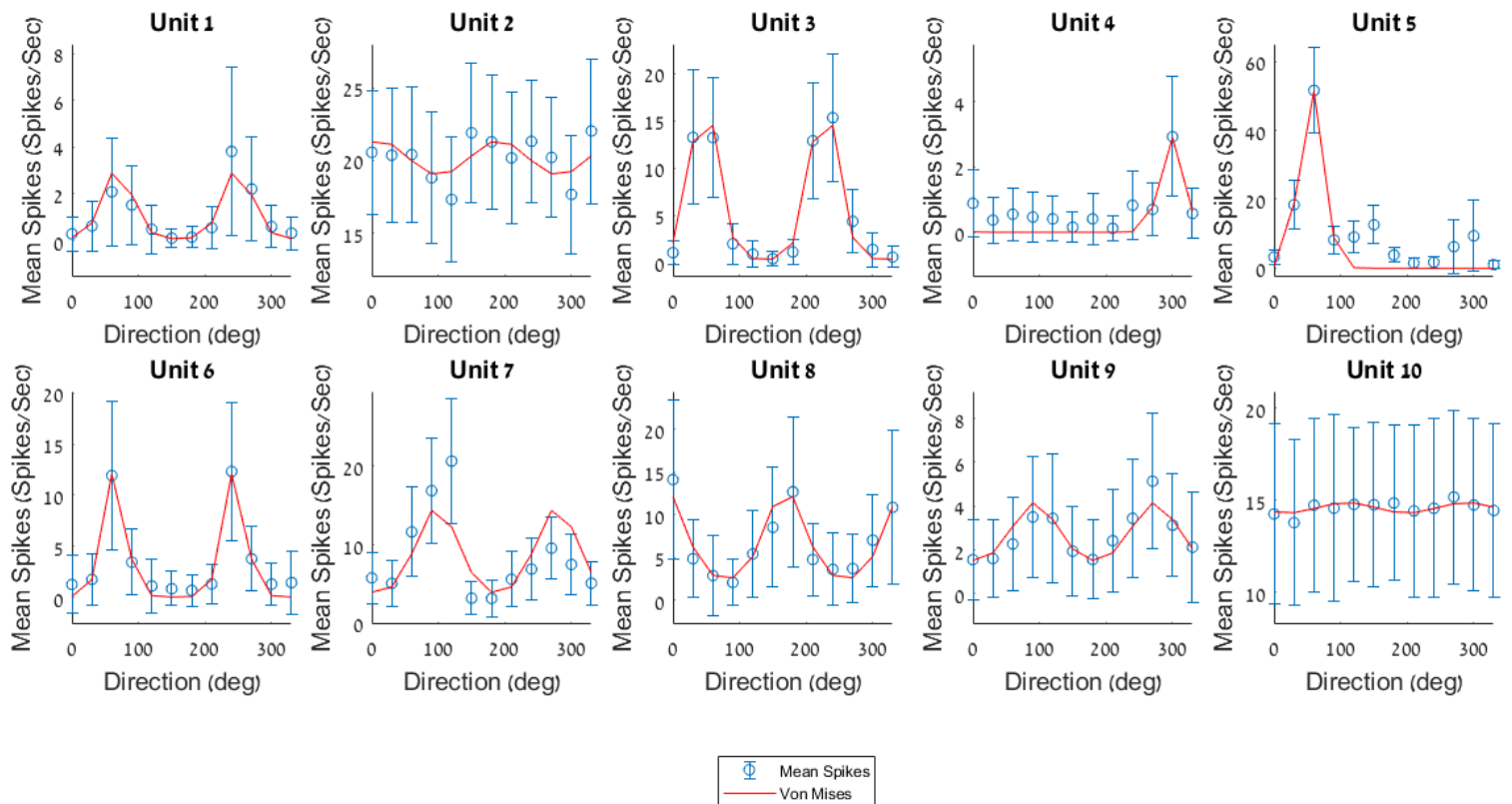
```
% Run over each unit, direction and repetition.
for i_unit = 1:N_units
    for i_dir = 1:N_dir
        for i_rept = 1:N_rept
            % Split the spikes of the trial into the time bins
            SpikesTimes = SpikesFullData(i_unit, i_dir, i_rept).TimeList;
            psth = histcounts(SpikesTimes.', V_bins);
            for i_bins = 1:N_bins
                SpikesImages(i_unit, i_bins, i_dir, i_rept) = psth(i_bins);
            end
            % Count the total spikes of the repetition
            SpikesCounts(i_unit, i_dir, i_rept) = sum(psth);
        end
    end
end
```

מעריך זה (SpikesImages) מכיל למעשה את נתוני PSTH לכל תנאי.

עקומות כיוון ואוריינטציה (tuning curves)

בחלק זה, עבור כל יחידה, אנו מחלצים את התגובה הממוצעת וסטיית התקן לכיוונים השונים של הגירוי, ומשווים להתפלגות Von Mises. התפלגות זו ידועה כמתאימה לעקומת כיוון האוריינטציה והכיוון (tuning curve) של חלק גדול מהנירונים.

להלן התוצאות :



ידוע שיחידות 4 ו-5 סלקטיביות לכיוון תזוזת הקלט, לעומת שאר היחידות שסלקטיביות לאוריינטציה הקלט. התאמנו את יחידות אלו (4,5) לעקומת ה-von mises המתאימה לכיוון (direction).

שאר היחידות סלקטיביות לאוריינטציה ועל כן מתאימות להתפלגות von mises הזו.

ניתן לראות שהיחידות הרגישות לאוריינטציה מגיבות עבור 2 זוויות שונות (מופיעים 2 פיקים בגרף). זאת כיוון שהן לא סלקטיביות לכיוון התזוזה, כלומר 2 הזוויות עבורן הרגישות הן למעשה אותה אוריינטציה ($\alpha = 180 + \alpha$). בשונה מיחידות 4,5 שמגיבות רק לכיוון אחד.

ניתוח הנתונים:

תחילה חישבנו את הממוצע וסטיית התקן של הירי בכל זווית עבור כל יחידה.

```
% Calculate the mean and std of total spikes, for each unit and direction
for unit_idx = 1:10
    for i_dir = 1:N_dirct
        ResponseM(i_dir) = mean(SpikesCounts(unit_idx, i_dir,:));
        ResponseSD(i_dir) = std(SpikesCounts(unit_idx, i_dir,:));
    end
```

הצגנו את הנתונים על גרף לכל יחידה.

לכל גרף הוספנו את התפלגות von mises המתאימה, לפי סוג הסלקטיביות של הנוירון:

```
% plot the fitted curve :
if ismember(unit_idx,DirectionUnits)
    % Use direction selective von mises
    VM = fit (Directions', ResponseM', fittype ('A * exp (k * cos (x - PO) )', ...
        'coefficients', {'A', 'k', 'PO'}, 'independent', 'x'));
else
    % Use orientation selective von mises
    VM = fit (Directions', ResponseM', fittype ('A * exp (k * cos (2*(x - PO)) )', ...
        'coefficients', {'A', 'k', 'PO'}, 'independent', 'x'));
end
```

