

Exercise 1 – HH model

Solve the HH equations numerically and show the following:

1. Existence of action potential. What is the dynamics of the variables during the action potential?
2. Existence of a current threshold under which action potential does not happen.
3. The system response to a steady current greater than the threshold value.
4. Existence of refractory period.
5. What happens when the current is not steady but derives from a normal distribution? What is the importance of the STD and the average?
6. What is the relation between the input current and the firing rate in the HH model?
7. Solve numerically the HH equation for a model of an axon. What is the relation between the conduction speed and the axon parameters?
8. Conduct an experiment where you hold the membrane potential at a fixed low value by injecting current for a long period. Then, stop the current at once. What happens? Why?

פתרו נומרית את מודל HH והראו את התופעות הבאות:

1. קיום AP . מהי דינמיקת הפרמטרים השונים תוך כדי AP ?
2. קיום זרם סף שמתחתיו אין AP
3. תגובת המודל לזרם על סיפי קבוע
4. קיום תקופה רפרקטורית.
5. מה קורה כאשר הזרם אינו קבוע אלא נגזר מהתפלגות נורמלית , מה החשיבות של סטית התקן והממוצע?
6. מהו הקשר בין הזרם החיצוני לקצב הירי במודל HH
7. פתרו נומרית את משוואות HH עבור מודל של אקסון. מהי מהירות ההולכה כתלות בפרמטרי האקסון ?
8. בצעו ניסוי שבו אתם מחזיקים את מתח הממברנה ע"י הזרקת זרם שמוריד את מתח הממברנה לתקופה ארוכה ואז מפסיקים אותו במדרגה אחת. מה קרה? מדוע?