



The Lorry I. Lokey Interdisciplinary Center  
for Life Sciences and Engineering

NETWORK BIOLOGY RESEARCH LABORATORIES



## בניית תוכנת זמן אמת ע"י בקרי Intel Galileo עבור ניסוי אלקטרופיזיולוגי

אלקטרופיזיולוגיה היא תחום מחקר בביולוגיה המאופיין במדידת זרמים חשמליים בעזרת אלקטרודות מתבחינים ביולוגיים. תנועת היונים מעבר לקרומי התא ופיזורם השונה באזורים החוץ תאיים והתוך תאיים יוצרים הבדלי פוטנציאליים חשמליים בין פנים וחוץ התא. בהתאפשר זרימה של יונים מעבר לקרום התא (ממברנת התא) ייווצר זרם חשמלי הניתן למדידה. זרמים אלו והשינויים בהם ניתנים למדידה בעזרת סדרה של טכניקות אלקטרופיזיולוגיות. הזרמים החשמליים, הנישאים על ידי יונים, עוברים בקרום התא דרך תעלות יונים החוצים את הקרום. ניתן להציג מודל חשמלי לקרום התא כמעגל חשמלי שיש לו קבל ונגד מקבילים. הקבל מייצג את חלוקת המטענים משני צדי הקרום ואילו הנגד מייצג את המוליכות החשמלית של התעלות היוניות.

בבסיס מערכת הניסוי במעבדתנו מתבצעים ניסויים אלקטרופיזיולוגים בחוג סגור על אאויצט (תא ביצית) בודד אליו אשר לקרומו מחוברות שתי אלקטרודות. אלקטרודה אחת מהווה קלט למערכת ומעבירה זרם מבוקר דרך הקרום והאלקטרודה השניה מהווה פלט ולמעשה "מדווחת" על שינוי המתח בממברנה. מערכת הניסוי מהווה

קישור בין ביולוגיה אלקטרוניקה ותוכנה כאשר התוכנה מדמה תהליכים ביולוגים ובעזרת האלקטרוניקה תתמשק עם הביולוגיה.

כדי לבדוק את היכולת החשמלית של התא אנו צריכים מכשירים שמסוגלים להתאים את עצמם לשינויים הכימיים המהירים של תא ביולוגי. בקרי Androino הפכו לזולים ומהירים דיים בכדי לשלב אותם בניסויים ביולוגים במקום מכשירים מסורבלים ויקרים.

### תאור פרויקט:

הסטודנטים בפרויקט זה יקבלו Intel Galileo לשם בניית תוכנת זמן אמת שתשמש ביולוגים בניסויים אלקטרופיזיולוגים. הבקר צריך לדגום קלט האנלוגי מאלקטרודה אחת וע"פ תנאים מסויימים להתאים זרם חשמלי לאלקטרודה שנייה לתוך התא. בקרת מתח התא הוא איננו עניין של מה בכך: צריכים להתקיים הרבה תנאים והוראות שצריכות לפעול במהירות האפשרית. כרגע המערכת המעבדתית מורכבת ממחשב ובקר NI בפרויקט זה נרצה לראות האם ניתן להחליפם בבקר Intel Galileo ועדיין לעמוד בסטנדרטים של המערכת הקיימת ובאתגר שהביולוגיה מציבה לנו. בנוסף לכך, נבנה ממשק גרפי ידידותי לנסיינים ללא רקע תכנותי להפעלת הבקר.

### דרישות קדם:

- רצון ויכולת ללמוד תכנות בלינוקס ושימוש ב- Real Time Linux -חובה (ניסיון בתכנות שכזה, מבורך..)
- עניין רב בשילוב בקרים, תכנות וביולוגיה
- ידע בסיסי בעיבוד אותות - קורס מבל"ס
- הקורס מבוא לאותות ביולוגים - יתרון