



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

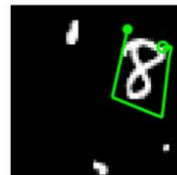
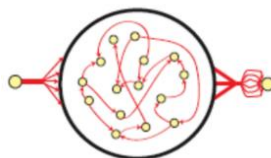
NETWORK BIOLOGY RESEARCH LABORATORIES

## למידה של התנהגויות כמו-אנושיות ברשתות עצביות מלאכותיות

רקע

בשנים האחרונות התעורר מחדש תחום הרשתות העצביות המלאכותיות בעקבות מימושם של אלגוריתמים חדשים שהובילו להצלחות חסרות תקדים במשימות כגון זיהוי דיבור (Siri) ותמונה. אלו הן משימות סיווג – בהינתן אובייקט, לקבוע לאיזו מחלקה הוא שייך. סוג אחר ומאתגר של משימות הינו כאשר מבקשים ממערכת מלאכותית לפעול דינאמית בסביבה מסוימת ולקבל החלטות בכל רגע בזמן כאשר אין "מורה" שמלמד אותה כיצד לפעול אלא רק ניתנים חיזוקים חיוביים על תוצאות מוצלחות בסופו של תרחיש. תחום זה נקרא למידה על ידי חיזוקים וכיום ישנן דרכים לממש אותו במסגרת של רשת עצבית. דבר זה מאפשר לצפות בהתנהגויות כמו-אנושיות ברשת מלאכותית.

במסגרת המחקר במעבדה השתמשנו ברשת RNN – Recurrent Neural Network (רשת מבוזרת שבה כל נירון יכול להיות מחובר לכל נירון אחר ברשת) כדי ללמוד את בקרת התנועה של העין. בניגוד למה שנראה לנו, רוב שדה הראייה שלנו מטושטש ורק אזור קטן מאוד במרכז נראה לנו חד, עם זאת אנו חשים כביכול שדה ראייה רחב וחד. לשם כך חייב להתקיים מנגנון שמקפיץ את העין בצורה בלתי מודעת כדי לאסוף אינפורמציה בשדה הראייה ואכן קיים מנגנון כזה (Saccades and Fixations) ומסתבר שהוא בעל תכונות מאוד לא טריוויאליות אשר אנחנו מסוגלים להדגים גם במערכת המלאכותית.



יעדי הפרויקט

הסטודנטים ילמדו ויחקרו את הרשת העצבית ויבצעו בה ניסויים:

- אימון הרשת ללימוד Attention – בכל רגע בזמן הרשת מקבלת החלטה לאן להפנות את מוקד הראייה בהינתן התמונה הרגעית וכל מה שהיא ראתה עד אותו הרגע. אימון מוצלח יביא את הרשת ליכולת הכללה טובה גם עבור תמונות שלא ראתה מעולם.
- הסחות דעת – העין האנושית מתעלמת באופן לא מודע מאובייקטים בשדה הראייה שאינם תורמים אינפורמציה למשימה (הכנת קפה, כתיבה, משחק...) באופן דומה, אנו נשתול אובייקט מסיח דעת בשדה הראייה של הרשת ונראה אותה לומדת להתעלם ממנו מבלי שהונחתה לעשות זאת כלל.
- טופולוגיה – הסטודנטים יתנסו במגוון טופולוגיות שונות לרשת, יחקרו את הביצועים ויגיעו למסקנות. בין היתר יתנסו בחיבור של שתיים ויותר רשתות RNN לביצוע המשימה.
- משימה חדשה – הסטודנטים יממשו את האלגוריתם לפתרון משימה דינאמית חדשה – "נמלה" הלומדת לאתר ולהביא מזון לקן. משימה זו ניתנת להרחבה לשיתוף פעולה קבוצתי בין הנמלים במסגרת מחקר המשך במעבדה.

ידע מוקדם רצוי

מערכות לומדות, אותות אקראיים, Matlab