



[חדשות < חדשות בר-אילן](#)

[חדשות בר-אילן](#)
[הודעות הקמפוס](#)
[בר-אילן בתקשורת](#)

כ"ב בתמוז תשע"ח | 5 ביולי 2018

[RSS](#) Spokesman.Office@mail.biu.ac.il פקס: 03-531-8121 03-738-4079

חוקרים מאוניברסיטת בר-אילן פיתחו לראשונה מעין Waze וטכניקת ניבוי לרשתות ביולוגיות, חברתיות וטכנולוגיות

תאריך: 03-07-2018 שעה: 12:34



הדוקטורנט עוזי חרוש ופרופ' ברוך ברזל, המחלקה למתמטיקה, אוניברסיטת בר-אילן (צילום: קיילי אביסידון)

הדוקטורנט עוזי חרוש והמנחה שלו, פרופ' ברוך ברזל מהמחלקה למתמטיקה באוניברסיטת בר-אילן, פיתחו מערכת ניווט לרשתות שחושפת את דפוסי הזרימה של הרשת ומפענחת אילו צמתים וקישורים מאפשרים זרימה יעילה, ואילו מהווים "פקקי תנועה" של זרימת מידע ברשת.

מאמר על הפיתוח התפרסם בכתב העת נייצ'ר קומוניקיישנס.

לדברי החוקרים, רשתות מורכבות מהוות מפה שמאפשרת לנו להבין את המבנה ולנווט בסבך של מערכות ביולוגיות, חברתיות וטכנולוגיות. לדוגמה, במוח - רשתות מפותות את מערכת הקשרים בין הנוירונים; בתא - הן מתארות אילו גנים מפעילים או משתיקים גנים שכנים; וברשת החברתית - הן ממפות את הקשרים שלאורכם מתפשטות מחלות, שמועות ואופנות. רשתות מסייעות לפצח את המורכבות של המערכות האלה בכך שהן ממפות את דפוסי ההתפשטות של אינפורמציה בין הנקודות השונות. למשל, ההתפשטות של אותות חשמליים בין ניורונים, זרימה של מידע כימי בין גנים בתא, או ההתפשטות של וירוסים (גם צורה מסיימת של אינפורמציה) בין בני אדם ברשת החברתית.

לדברי חרוש, האתגר הוא שהרשתות מהוות מפה סטטית - הן מתארות מבנה, כמו מפת דרכים, אך אינפורמציה יכולה לזרום בדרכים שונות גם אם המבנה זהה. לשם כך דרוש לנו WAZE, שיתאר כמה אינפורמציה זורמת דרך כל קישור וכל צומת.

"במאמר שפורסם אנחנו מפתחים לראשונה, על ידי כלים מתמטיים, את הניבוי (WAZE) הנחשק: איך "להפיק חיים" ברשת הסטטית ולחשוף את דפוסי הזרימה שלה, אילו צמתים מאפשרים זרימה יעילה ואילו מהווים "פקקי תנועה" של זרימת מידע ברשת", אומר חרוש. "למשל, אם צומת מסוים מרכזי מאוד בזרימת אינפורמציה - נוכחותו מאפשרת למידע לעבור ביעילות בין אזורים ברשת. צמתים אלה יכולים לייצג גנים שמקשרים בין תפקודים שונים בתא, או בני האדם שתורמים רבות להתפשטות מגיפה (ולכן מהווים מועמדים לחיסון/טיפול). התגלית שלנו היא שהתרגום המקובל בין המפה לזרימת אינפורמציה מחמיץ את העושר הקיים בדפוסי ההתפשטות. לדוגמה, מקובל להניח שהצמתים המקושרים ביותר (HUBS) הם גם העורקים שדרכם מידע מתפשט ברשת. לעומת זאת, אנו מראים, לראשונה, שהתופעה תלויה בטיב האינטראקציה - לעיתים המידע אכן זורם דרך המסלולים הראשיים (אדום), לעיתים הוא זורם באופן "דמוקרטי", מבזר על כל רכיבי הרשת (ירוק), ולעיתים המידע מתועל דווקא דרך המסלולים הפריפריאליים (כחול) - דפוס זרימה לחלוטין בלתי צפוי, שהתאוריה שלנו חושפת לראשונה.

פרופ' ברוך ברזל מסביר "השיטה שלנו חשפה שבשילובם מתקדמים יותר של המחלה זרימת האינפורמציה מתרכזת בשוליים של הרשת. בדומה ל WAZE שמנבא - על אותה מערכת כבישים - דפוסי זרימת תנועה שונים בין בוקר לצהריים, גם השיטה שלנו מראה שעל אותה רשת (תעופה) המידע (וירוסים) זורם באופן שונה בראשית ימי המגיפה מול שלביה המתקדמים יותר. יישום זה מעיד על ההבדל העצום שבין המפה הסטטית (שאינה משתנה), לזרימה הדינמית של מידע (שמשתנה עם הזמן) - יישום שהיה בלתי אפשרי ללא התאוריה שלנו חושפת לראשונה."



