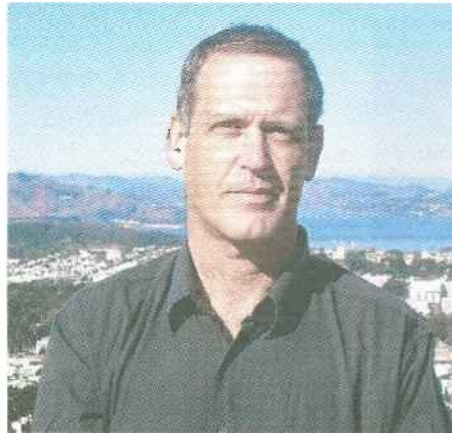


לקראת ענן מבוזר בקצות הרשת

ארכיטקטורה חדשה, שבה הענן והרשת מחוברים ומוטמעים יחד בענן גלובלי מבוזר לחלוטין, מעניק למשתמשי הקצה קירבה פיזית למידע בנוסף לכל יתרונות הענן האחרים. המרכז להנדסת מחשבים בטכניון מקדם מחקר מעשי ויישומי של ארכיטקטורה זו | נמרוד גזית

שון לקראת אופטימיזציה וטיוב של השימוש במשאבים בסביבה זו. חלק מהמחקר נעשה על-ידי ד"ר יוסי אילוז, שסיים לאחרונה את עבודת הדוקטורט שלו בפקולטה להנדסת חשמל בטכניון.

המרכז להנדסת מחשבים (TCB) הוא מרכז מחקר יישומי משותף לפקולטות להנדסת חשמל ולמדעי המחשב בטכניון. שותפים בו חברי סגל משתי הפקולטות, מפקולטות נוספות בטכניון ואף מאוניברסיטאות אחרות. המרכז, שבו שותפות גם חברות תעשייתיות, מקדם מחקר מעשי ויישומי ומאפשר דיאלוג שוטף בין התעשייה לאקדמיה בנושאים המעניינים את שני הצדדים. בין היתר, עוסק המרכז בהפצת ידע ועורך כנסים רבים, ובהם הכנס השנתי המתקיים במאי ועוסק בתחומים החמים ביותר בהנדסת מחשבים. הכנס האחרון עסק במערכות מבוזרות, באימות קוד ובעיבוד מידע רב. המרכז מקדם מחקר במגוון נושאים הקשורים לענן, ובהם רשתות מחשבים, סייבר, אחסון ודחיסת מידע ועוד. לדברי מנהלת המרכז רות בונה, "כל חברה הנתקלת באתגרים מחקריים, ומעוניינת להיעזר בכוח המחקרי החזק הנמצא בטכניון, מוזמנת לפנות אלינו".



דני רז | צילום: דוברות הטכניון

בים (TCB) ומהפקולטה למדעי המחשב בטכניון, שהיה אחראי לאחרונה על הקמת קבוצת המחקר של מעבדות בל (Bell Labs) בישראל - זרוע המחקר של חברת נוקיה (Nokia). פרופ' רז עוסק בתחום של NFV, תוך התמקדות בהגדרת המודלים המתאימים, המביאים בחשבון את העלות הצפויה של מימוש פונקציות רשת וירטואליות, כצעד רא-

שנים האחרונות הופך מחשוב הענן לטכנולוגיה המועדפת על ספקי שירות כגון גוגל ופייסבוק, כמו גם על מנהלי IT בברות גדולות. שירותי הענן מאוחסנים במרכזי מחשבים (data centers) גדולים הנמצאים בליבת הרשת, בדרך כלל במקומות שבהם המים והחשמל זולים. משתמשי הקצה מתחברים לשירותים אלו ממכשיריהם הפרטיים, באמצעות רשתות סלולריות, כגון G4 או תקשורת סיבית למשרד ולבית. אחת המגבלות במבנה זה של שירותי הענן היא הריחוק בין הענן לבין משתמש הקצה, מרחק הפרגמה במהירות ובשטף העברת המידע.

כמענה למגבלה זו הולכת ומתפתחת ארכיטקטורה חדשה, שבה הענן והרשת מחוברים ומוטמעים יחד בענן גלובלי מבוזר לחלוטין, המורכב מאשכולות-ענן רבים וקטנים יחסית, הפזורים פיזית ברחבי האינטרנט. פיזור זה מעניק למשתמשי הקצה קירבה פיזית למידע בנוסף לכל יתרונות הענן הנוכחיים. עננים כאלה מאפשרים לספקי התקשורת לבסס את שירותי התקשורת שהם מספקים ללקוחותיהם על שירותי רשת וירטואליים (NFV- network function virtualization) וכן לאפשר אירוח

של אפליקציות עתידיות, שבהן הקירבה למשתמשי הקצה קריטית. קירבה כזו רלוונטית ברשת האינטרנט המסורתית ועל אחת כמה וכמה ברשת האינטרנט של האינטרנט של הדברים (IoT). תנאי בסיסי ליצירתו של הענן המבוזר, הן מבחינה טכנולוגית והן מבחינה עסקית, הוא היכולת לנצל ביעילות את המשאבים השונים - משאבי רשת, חישוב ואחסון - העומדים לרשותנו ברשת. מאחר שמדובר ב"מקהלה" מגוונת ומורכבת מאוד של שירותים, מן ההכרח להבין באופן עמוק ומעשי את הפרמטרים השונים ואת השפעתם על סדרי העדיפויות הנדרשים. בנוסף, נדרשת יכולת גבוהה בתכנון אלגוריתמים ובהבנת המבנה של מערכות מחשבים ותקשורת, שיאפשרו את פיתוח האלגוריתמים האופטימליים הדרושים.

המרכז להנדסת מחשבים בטכניון מחזיק בכל היכולות האלה, עם דגש על הערך המוסף של שיתוף פעולה הדוק בין גורמים בתעשייה, שביכולתם להגדיר במדויק את הצרכים היישומיים, לבין הידע האלגוריתמי העצום הקיים בטכניון. אחד המומחים המובילים בתחום זה הוא פרופ' דני רז, מהמרכז הטכניוני להנדסת מחש-

בשנים האחרונות הופך מחשוב הענן לטכנולוגיה המועדפת על ספקי שירות כגון גוגל ופייסבוק, כמו גם על מנהלי IT בברות גדולות. שירותי הענן מאוחסנים במרכזי מחשבים (data centers) גדולים הנמצאים בליבת הרשת, בדרך כלל במקומות שבהם המים והחשמל זולים. משתמשי הקצה מתחברים לשירותים אלו ממכשיריהם הפרטיים, באמצעות רשתות סלולריות, כגון G4 או תקשורת סיבית למשרד ולבית. אחת המגבלות במבנה זה של שירותי הענן היא הריחוק בין הענן לבין משתמש הקצה, מרחק הפרגמה במהירות ובשטף העברת המידע.

כמענה למגבלה זו הולכת ומתפתחת ארכיטקטורה חדשה, שבה הענן והרשת מחוברים ומוטמעים יחד בענן גלובלי מבוזר לחלוטין, המורכב מאשכולות-ענן רבים וקטנים יחסית, הפזורים פיזית ברחבי האינטרנט. פיזור זה מעניק למשתמשי הקצה קירבה פיזית למידע בנוסף לכל יתרונות הענן הנוכחיים. עננים כאלה מאפשרים לספקי התקשורת לבסס את שירותי התקשורת שהם מספקים ללקוחותיהם על שירותי רשת וירטואליים (NFV- network function virtualization) וכן לאפשר אירוח

של אפליקציות עתידיות, שבהן הקירבה למשתמשי הקצה קריטית. קירבה כזו רלוונטית ברשת האינטרנט המסורתית ועל אחת כמה וכמה ברשת האינטרנט של הדברים (IoT). תנאי בסיסי ליצירתו של הענן המבוזר, הן מבחינה טכנולוגית והן מבחינה עסקית, הוא היכולת לנצל ביעילות את המשאבים השונים - משאבי רשת, חישוב ואחסון - העומדים לרשותנו ברשת. מאחר שמדובר ב"מקהלה" מגוונת ומורכבת מאוד של שירותים, מן ההכרח להבין באופן עמוק ומעשי את הפרמטרים השונים ואת השפעתם על סדרי העדיפויות הנדרשים. בנוסף, נדרשת יכולת גבוהה בתכנון אלגוריתמים ובהבנת המבנה של מערכות מחשבים ותקשורת, שיאפשרו את פיתוח האלגוריתמים האופטימליים הדרושים.