

כ"א אייר תשס"ח, 26/05/08 01:54

לגלות בתוך שניות השתלטות על תדר רדיו

חוקרי הטכניון מצאו דרך לגלות בתוך שניות תדר רדיו שפיראטים השתלטו עליו. הטכניון רשם פטנט על הגילוי ומקים חברה לפיתוח מסחרי שלו.

בן שאול



חוקרים מהפקולטה להנדסת חשמל בטכניון הצליחו למצוא דרך לחשוף תדרים שנעשה בהם שימוש לא חוקי. תהליך הגילוי יאריך שניות בודדות ויקצר משמעותית את זמן הגילוי הקובבנציונלי שנאמד כיום בשעות ארוכות. לגילוי יש אפליקציות נוספות, כמו הגדלת הזיכרון של רשמי קול, שיפור משמעותי של מכשירי ההדמיה הרפואית (MRI) ופיתוחים בתחום הביטחון. הטכניון רשם פטנט על הגילוי והקים חברה שתפתח אותו מסחרית.

פריצת הדרך הושגה במסגרת מחקרו של הדוקטורנט משה משעלי, מהפקולטה להנדסת חשמל, בהנחייתה של פרופסור יונינה אלדר. במהלך העבודה על נוסחאות מתמטיות סבוכות, הצליחו השניים "לשבור" את המחסום הבסיסי שנוסח בתחילת המאה הקודמת במשפט רב השנים של נייקויסט ושנון, אשר לפיו – אם דוגמים אות בקצב המתאים לפעמיים התדר המקסימאלי באות, אזי אפשר לשחזר את האות במדוייק על ידי עיבוד מתאים. משפט זה הינו עמוד התווך של התקשורת הדיגיטלית, ועומד בבסיסם של רוב המכשירים הדיגיטליים כיום. מאחר שיש רצון להשתמש במכשירים אלו בפס רחב ככל האפשר, יש צורך להגביר את קצב דגימת האותות. היכולת הטכנולוגית כיום מגבילה את המהירות המירבית בה ניתן לדגום, וכתוצאה מכך נדרשים נפח אחסון גדול, הספק וכמובן – מחיר יקר.

"במכשירים דיגיטליים לוקחים את פיסיקאלי ומאחסנים אותו במחשב על ידי סדרה של 'ביטים'. למשל, מוסיקה במחשב מאוחסנת על ידי סדרת מספרים", מסבירה פרופסור אלדר. "האוזן לא יכולה לשמוע מספרים, כמובן", היא מוסיפה. "כאן נכנס תהליך הדגימה והשיחזור. בשלב הדגימה אנו עוברים מהאות הפיסיקאלי לסידרת מספרים. ה'טייפ' הדיגיטאלי דוגם את האות המושמע ומתרגם אותו לסידרה של 'ביטים' – 'אפסים' ו'אחדים'. תהליך השיחזור הפוך – ה'ביטים' הופכים לאות פיסיקאלי שאותו אנו שומעים, או רואים, באפליקציות של תמונה דיגיטלית".

המשפט הבסיסי של נייקויסט ושנון אשר נלמד במשך שנים כאבן היסוד של תורת הדגימה, מכיל בתוכו הנחה מחמירה לגבי תכולת האותות. מטרתו של משה משעלי, בהנחיית פרופסור אלדר, הייתה לתכנן מערכת דגימה עבור אותות עם פסי שידור רבים ורחבים, כך שהמערכת תוכל לדגום ולשחזר אותות אלו בקצב נמוך משמעותית מהקיים כיום. פריצת הדרך הושגה על ידי ניצול העובדה שבחלקים מהספקטרום אין שידור. "הרעיון הוא לנצל בחוכמה את ה'חורים' בספקטרום, כדי להוריד משמעותית את קצב הדגימה בלי לפגוע באות", מסבירה פרופסור אלדר. "דבר זה מאפשר לדגום יותר אותות, מה שלא ניתן היה לעשות עד כה".

לגילוי זה קדמה עבודה מתמטית גדולה וממושכת והוא עורר עניין רב בעולם המדעי עם פירומו בעיתונות המדעית. הטכניון רשם עליו פטנט והקים חברה לפיתוחו.

"באינטרנט ניתן למצוא כיום ערכה לבניית רדיו פיראטי", מסבירים החוקרים את אחד היישומים של הגילוי שלהם. "אפשר לעלות לשידור בתוך פחות משעה. יכולת הגילוי כיום דורשת שעות רבות ואינה מאפשרת התמודדות ראויה עם התופעה. תחנות הרדיו הפיראטיות ידועות כמכשול העיקרי לתקשורת תקינה בין מגדלי הפיקוח לטייסיים. בעזרת הפיתוח שלנו ניתן יהיה לאתר בתוך שניות את התדר בו משדרת התחנה הפיראטית, ולאכן אותו מידיית לאחר מכן. יתרון משמעותי נוסף של המערכת החדשה הוא שניתן לממשה באמצעות רכיבים הקיימים כיום בשוק בתוספת השדרוג אותו מציע הפיתוח הטכניוני".