

דור רביעי זה ענתיקה: הטכנולוגיה שתאפשר לכם להוריד סרט שלם בשנייה

במעבדות שומת מסביב לעולם, וגם בישראל, עובדים מדענים על הדור החמישי, שבין מעלותיו הרבות, יכול גם להוריד סרט שלם בשניות בודדות ■ בכנס החדשנות הטכנולוגית iNNOVEX2014, ד"ר יורם חדאד יחשוף את סודות פיתוח הטכנולוגיה

27.01.2014 12:24 מאת: יאיר מור

זמן שבישראל מפנטזים עדיין על רשת סלולרית מהדור הרביעי, בקוריאה עוברים הלאה. לפני מספר ימים, הודיע משרד המדע והטכנולוגיה של דרום קוריאה על כוונה להשקיע 1.6 טריליון וון, או כמיליארד וחצי דולר, על הקמת רשת תקשורת מהדור החמישי במדינה עד 2020, תוך שיתוף פעולה עם חברות מקומיות כגון ספקיות הסלולר המקומיות Korea Telecom ו-SK Telecom ויצרניות המכשירים סמסונג ו-LG (המפעילה גם ספקית תקשורת סלולרית במדינה).

לדברי המשרד, "מדינות באירופה, סין וארה"ב עושות מאמצים אגרסיביים לפיתוח רשתות 5G (...) ואנו מאמינים כי תתקיים תחרות עזה בתחום בתוך מספר שנים". לכן, שרטט המשרד תכנית "פעולה מונעת" לפיתוח מואץ של רשת שכזו במדינה, כאשר ב-2017 מתוכננים להתחיל נסיונות ראשונים תוך שימוש ב"רשתות חברתיות עתידניות" ובדצמבר 2020 צפויה להיחנך הרשת בפרישה ארצית מלאה. המטרה היא לאפשר לחברות המקומיות לשווק ציוד בתחום הדור הרביעי למדינות אחרות. כיום שולטת קוריאה בשוק הטלפונים הסלולריים, עם 30% מכלל המכירות בעולם, אך באספקת ציוד תקשורת רשתות היא משתרכת מאחור עם 4.4% בלבד, בעוד החברות הסיניות Huawei ו-ZTE החזיקו ב-26% בסוף 2012 ומעליהן נמצאות חברות אמריקאיות ואירופיות כגון נוקיה-סימנס, אריקסון ואלקטל-לוסנט.

הרשת צפויה לאפשר למשתמשים לגלוש במהירויות גבוהות במיוחד של 1Gbps (גיגה-ביט לשנייה) - יותר מפי 10 מהמהירות הנוכחית של האינטרנט הסלולרי במדינה, המוערכת ב-75Mbps (מגה-ביט לשנייה). מלבד היכולת להוריד סרטים בשניות בודדות, תאפשר הרשת למשתמשים לגלוש גם מרכבות מהירות חדשות, שמהירותן - המגיעה ל-500 ואף 600 קמ"ש - אינה מאפשרת לרשתות הסלולר הקיימות לספק לנוסעיהן שירות יציב.

ניסיונות בדור החמישי של הסלולר מתבצעים ברחבי העולם כבר לפחות שנה, ובשנה שעברה דיווחה סמסונג על ניסיון ברשת דור חמישי במעבדותיה שחצה את מהירות הגלישה 1Gbps. אך כרגע לא ברור כלל האם מהירות תהיה השדרוג האמתי בדור הבא של התקשורת הסלולרית.

"עד עכשיו, האבולוציה של הדורות התבטאה בהרבה דברים, אבל עיקר המעבר התבטא בדרך בה הרבה משתמשים מתחברים בו-זמנית", אומר ל-NEXTER דוקטור יורם חדאד, מרצה בכיר לתקשורת מחשבים בבית הספר הגבוה לטכנולוגיה ("מכון לב", ובקרב "מרכז אקדמי לב") בירושלים, לקראת כנס iNNOVEX2014 שיתקיים ב-29 בינואר.

"התחלנו מחלוקת תדרים (FDM, כל מכשיר משדר על תדר משלו), אחר כך חלוקת זמן (TDMA, מכשירים רבים משדרים על אותו תדר אך בחלקיקי שנייה שונים, לפי תור), אחר כך חלוקת קוד (WCDMA, כל המכשירים משדרים בו-זמנית בלוחית מעין קוד המבדיל בין

אחד לשני). בדור הרביעי מפצלים שוב את המשתמשים לערוצים (תדרים) שונים, עם תוספת חלוקת זמן, אבל בזכות טכנולוגיות חדשות זה מאפשר דברים חדשים. השאלה בדור החמישי היא מה אפשר לשפר בתחום הזה", הוא אומר.

ואכן, שאלה זו מעסיקה את אנשי תחום התקשורת לא מעט. בעבר הטילו בכירים בתחום ספק לגבי נחיצותה או אפשרותה של טכנולוגיה נוספת לאחר הדור הרביעי, אך כמות הנסיונות בתחום מצביעים על הבנה כי הדור הרביעי אינו שיא ממנו לא נותר לאן להתפתח. זאת, למרות שלפי מדענים אנו קרובים מאוד למיצוי מלא של היכולת לדחוס שידורי מידע רבים באוויר (חוק שאנון).

לאחד את כל השדרוגים הקודמים

לפי חדאד, התשובה לשאלה מה יהיה החידוש בדור החמישי אינה איזו תשתית חדשה שתשלח אותנו, שוב, לשדרג את כל המכשירים לכאלו התומכים ביכולות החדשות שלה, אלא מהפך בצורת השימוש בתשתית הקיימת. חדאד עוסק בתחום המכונה "רשתות מתוכנתות", או Programmable Networks, ומאמין שבו נמצא הפתרון לחידה מה עוד אפשר לשפר.

"רשתות מתוכנתות הוא רעיון חדש יחסית, בן 4-5 שנים, שמחלחל לעולם המדע. הרעיון הוא בעצם לעשות בעולם הרשתות את אותה מהפכה שהתרחשה בעולם המחשבים לפני 40 שנה". הוא מסביר: "עד לפני 40 שנה, המחשבים היו בנויים כך שכל אפליקציה היתה צריכה מחשב משלה". כך, לדוגמא, מחשבון הצריך מכונה ייעודית, אליה מכניסים מעין כרטיסים. "ואז המציאו מערכות הפעלה, שאפשרו אינטראקציה בין (חומרת) המחשב לכמה תוכנות. פתאום המתכנתים היו יכולים לבנות תוכנות בלי לבנות עבור כל אחת מהן מכשיר". גם הרשת, הוא אומר, היתה עד כה מורכבת מחומרה של מכשירים שמחברים את העולם ורצים באופן מקובע למדי, כאשר כל שינוי מצריך החלפה שלהם או תהליך מסורבל אחר. 'רשת מתוכנתת' תפריד את שכבת החומרה - הנתבים, האנטנות והכבלים - מהתוכנה שקובעת איזו דרך יעברו הנתונים מכל מכשיר לכל מכשיר אחר. כך, לדוגמא, "אפשר יהיה להעביר תעבורה ממקום אחד של הגלובוס למקום אחר דרך גשרים שאינם בשימוש כרגע". במילים אחרות: אם באחד הכבלים המחברים את ישראל לאירופה קיים עומס, במקום האטה במהירות יעברו חלק מהגולשים לכלל אחר עליו יש פחות עומס. לדברי חדאד, "טמונות כאן המון הזדמנויות, ועדיין לא נגענו בקרסוליים של מה שזה מאפשר. זה כמו עם הסמארטפון - היו טלפונים חכמים עוד לפני האיפון, אבל לא ידעו מה לעשות איתם".

אחת ההזדמנויות שחדאד מדבר עליהן, ושכבר חשבו עליה בעבר, היא הפחתת התלות בתשתית לשירותים שונים. במילים אחרות: כיום, כדי לשוחח בטלפון אתם צריכים קליטה טובה של הרשת הסלולרית, כדי לגלוש בבית צריכים נתב וויפיי פתוח (או חסום שיש לכם את הסיסמא שלו) וכדי לצפות בטלוויזיה אתם צריכים תשתית כבלים או לוויין שאין בהן תקלה באותו רגע. רשת מתוכנתת תאפשר לכם לצרוך את כל השירותים הללו גם אם לא כל התשתיות זמינות לכם, מאחר והיא תעביר את השיחות שלכם דרך הנתב הביתי אם הקליטה בסלולר לא טובה, את הטלוויזיה דרך הסלולר אם הכבלים מקולקלים ואת הגלישה ללוויין (או לכבלים) אם התשתית של בזק בשכונה עמוסה.

כל זה אפשרי בזכות ההבנה של אנשי תעשיית התקשורת כי ההפרדה בין תשתיות מסוגים שונים אינה מועילה להם. עד לאחרונה, אומר חדאד, התפישה היתה שכל חברת תשתיות או שירותים תקשורתיים רוצה לשלוט לחלוטין על היכולות של משתמשיה. אך בעקבות העלייה המהירה בכמות המכשירים המחוברים, הדרישות שלהם למהירויות גבוהות יותר עבור שימושים כגון הזרמת וידאו באיכות HD והעומס שהדבר יצר על הרשתות, הם הבינו שיש יותר יתרונות מחסרונות לפתיחת התשתיות לשם איזון העומסים ביניהן.

במצב כזה, של תשתיות הנעזרות אחת באחרת, אנטנות סלולריות, לוויינים ונתבי אינטרנט ביתיים משמשים יחד כ"תחנות בסיס" המספקות שירות לאיזורים בגדלים משתנים - לוויינים לאיזורים רחבים וריקים מאדם, אנטנות סלולר לאזורים גדולים אך מוגבלים ונתבים ביתיים למרחבים סגורים ומצומצמים. כך, אם אנטנת הסלולר הקרובה אליכם עמוסה יעברו השיחות שלכם דרך רשת הוויפיי הקרובה, אפילו אם אין לכם הסיסמא שלה. אך "בשביל לשלוט על כ"כ הרבה תחנות קטנות, חייבים דרך לרכז את כל מה שהולך בבסיס נתונים, שיידע בזמן

אמת כמה משתמשים מחוברים לכל תחנת בסיס ובאילו תדרים, כדי לאפשר שימוש (חוזר) באותם תדרים במקומות אחרים".

כאמור, לא מדובר ברעיון חדש, וכבר הזכרנו את הפניית העומס מאנטנות סלולר לאינטרנט האלחוטי הביתי בכתבה על הדור הרביעי. אך בניגוד לטכנולוגיה הנוכחית, בה ניתן להפנות את השירותים רק כל עוד מדובר בתשתית שלחברה המספקת את השירותים יש גישה אליהם (במקרה של פרטנר, לדוגמא: סלולר והנתב הביתי החכם שלה), רשת מתוכנתת מתווכת בין תשתיות של חברות שאינן קשורות ומאפשרת לכל מכשיר גישה בכל הדרכים (כלומר: מוסיפה למשוואה של אורנג' גם תקשורת לוויינית ונתבים ביתיים שאינם שלה).

כלומר: מאגר מידע מרכזי על כל התשתיות הזמינות בכל מקום ורמת העומס שלהן בכל רגע נתון מאפשרת לדור החמישי, כפי שחדאד רואה אותו, לנצל טוב יותר את התשתיות. הוא מודה שבמכון לב מתנהלים ניסויי מעבדה בטכנולוגיה, אך מסרב להיכנס לפרטיהם.

החזון של חדאד, ושאר חסידי הרשתות המתוכננות, לא רק יסייע להתגבר על בעיות של עומס או ביצועים לקויים של תשתיות קיימות. הוא יאפשר, לדבריו, גם להוריד את רמת הקרינה, בזכות המעבר מניהול כל מנויי הסלולר על אנטנות אזוריות, המשדרות לאזורים גדולים ולכן זקוקות לרמת הקרנה חזקה, לתיווך נתבי ווייפי, הקרובים הרבה יותר למכשירי הקצה ויכולים לשדר בעוצמה נמוכה בהרבה שיוצרת קרינה פחותה יותר.

"הדור החמישי לא יהיה בהכרח דור חדש מבחינה טכנולוגית, אלא יותר ברמת ניצול יעיל של כל הרשתות הקיימות", מסיים חדאד. "אולי הוא יהיה רק דור רביעי פלוס". מה שמזכיר לנו, שוב, שכאן בישראל עדיין לא הגענו אפילו לדור הרביעי מינוס. את הדור הבא, יש לקוות, נראה כאן עוד לפני שיופיע זה שאחריו.

[הכתבה המקורית פורסמה באתר mako](#)

כתבות נוספות

[ארץ נהדרת: איך היה נראה העולם בלי אירופה?](#)

[תלונה במשטרה: גולשת הצטלמה עם ראש כבש כרות](#)