

25.01x23.84	1/2	עמוד 16	הארץ - כותרת	26/06/2015	48491845-3
אוניברסיטת בר איל - 80039					

# החשוד הווירטואלי בדרך לחדר החקירות

הוא עדיין לא מתפתל בכסא או מזיץ, אבל הנחקר הממוחשב כבר מקשה על חוקריו. המערכת המורכבת שפיתחו מדענים מאוניברסיטת בר אילן צפויה לסייע בהכשרת שוטרים, ומעוררת עניין גם באירופה

מורכבות שבהן לוקחים חלק כמה גופי חקירה ממדינות שונות. לפרויקט המורחב שותפים כבר רבים – שוטרים, מדענים ואנשי הייטק מפורטוגל, ספרד, בלגיה ואוסטריה.

תהליך ההכשרה של אנשי משטרה בתחום החקירות כולל בין היתר מרכיב של משחקי תפקידים: חוקרים ותיקים ומנוסים משמשים לעיתים כ'חשודים', הנחקרים לצורכי אימון ומציגים דמויות, קווי חשיבה ותגובות שונות ועלילה בדויה. אלא שמנעד התפקידים שיכול שחקן או שוטר לגלם מוגבל – וכך גם הזמן שיכולים החוקרים הוותיקים להקדיש לאימון חבריהם על חשבון העבודה השוטפת.

הפרויקט הנוכחי נוצר בשינוי תוך פעולה הדוק עם בעלי תפקידים באגף החקירות והמודיעין במשטרה, בהם רב־פקד ליאור שלו מחטיבת החקירות ורב־פקד צבי ניסין מחטיבת הזיהוי הפלילי, לעוסק בתחום הפסיכולוגיה החקירתית. במיזם השתתפו גם ד"ר גלית נהרי מהחוג לקרימינולוגיה בבר אילן, הדוקטורנט משה ביתן ומתכנתים ממעבדתה של פרופ' קראוס. "במשטרה ובמקומות אחרים קיימים כיום סימולטורים לכל מיני סוגי אימון, אם זה טיס או ירי, אבל השימוש בסימולטור ככלי תרגול לחוקרים הוא חדש", מסביר רפ"ק שלו. "כמובן שאין לנו הפריבילגיה לאמן מול חשודים אמיתיים, שמולם אנחנו שואפים להיות מקצוענים".

כאן נכנס לתמונה החשוד הווירטואלי. הדמיון אמנם מקדים את המציאות בכמה צעדים, כך שלא תתפסו את החשוד הווירטואלי מתפתל בכיסאו, מזיץ, בוכה או מבקש סיגריה מהחוקר. ובכל זאת זהו עימות ממוחשב, שבו מופיעה על הצג דמותו של הנחקר ומגיבה להתפתחויות בחקירה.



צילום: אילן אסייג

## פרופ' קראוס: "לפעמים הנחקר הווירטואלי משקר או חוזר בו. בד"כ הוא לא מודה"

באופן קיצוני. בהתאם, יחסי חיר קר־נחקר הם פסגה גבוהה מאוד לכיבוש עבור מומחי מחשבים העוסקים בנינה מלאכותית.

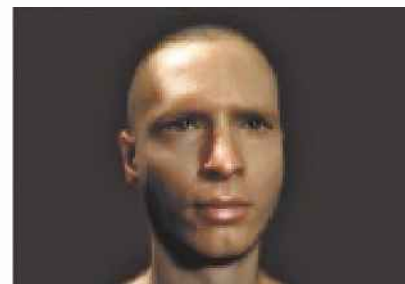
לפני כשנתיים יצא לדרכו מחקר יוצא דופן בהובלתה של פרופ' שרית קראוס מהמחלקה למדעי המחשב באוניברסיטת בר אילן. קראוס, מומחית בעלת שם בתחום הבינה המלאכותית, כבר הספיקה להוביל כמה פרויקטים מעניינים בתחום, בהם מערכת שיודעת לנהל משא ומתן עם בני אדם. האתגר של פיתוח מערכת בינה מלאכותית יעילה לתרגול חוקרים מותח את גבולות יכולתם של מחשבים לשחזר תהליכי חשיבה, אך בתום כמה שנות פיתוח יש בידי החוקרים אבטיפוס מרשים של מערכת אפקטיבית, ובאיחוד האירופי התרשמו מהפרויקט והקצו מענק מחקר להרחבתו, ככוונה שבעתיד ישמש כלי אימון לחקירות בינלאומיות

### עידו אפרתי

תם יכולים לקרוא לו "החשוד X", או בכל שם אחר שתבחרו. לו זה לא משנה. הוא גבר בשנות השלושים לחייו, גרוש ואב לשלושה שמתגורר בחיפה. הוא בעל עבר פלילי וזו אינה החקירה הראשונה שלו במשטרה. הוא לא ממנה להישבר. הפעם הוא חשוד בשורה של פריצות וגניבת רכוש מדירות בעכו. עוד פרט חשוב אחד: החשוד X וירטואלי לגמרי, כמו גם העבירות המיוחסות לו – תוצר של מערכת בינה מלאכותית שפותחה על ידי מדענים ישראלים, וצפויה להגיע בעתיד אל חדרי החקירה של משטרת ישראל ומשטרות אחרות בעולם.

החשוד X הוא דמות מחשב שהפרופיל שלה, על כל מרכיביה, הורכב באופן אקראי מתוך רשימה ארוכה של מאפיינים. הוא יכול להיות בכל גיל ומכל רקע דמוגרפי, בעל מאפייני זהות ואישיות שונים. הוא יכול להיות רגיש או קשוח, בעל רמת אינטליגנציה גבוהה או נמוכה, לחיץ או עמיד ללחצי החקירה, וגם סיפור המעשה הדמיוני שהוביל למעצרו נתון לשינוי. האם הוא אשם או לא? השאלה הזו דווקא מציאותית מאוד. למעשה, היא תכלית קיומו של X, יציר כפיה של מערכת תרגול לחוקרים המנסה למתוח את גבולות הבינה המלאכותית.

אנשי משטרה נוהגים לתאר את הישיבה מול חשוד בחדר חקירות כ"קרב מוחות" המחייב חושים מחודדים. אינ־ספור סרטי קולנוע וסדרות טלוויזיה מכוּססים על הטקטיקות והמהלכים הפסיכולוגיים, המניפולציות הרגשיות, הלוגיקה הפנימית והגרסאות הסותרות, השוטר הטוב והשוטר הרע. זה לא מקרי – זהו אחד המקומות שבהם תכונות אנושיות באות לידי ביטוי



## החשוד הביוני: הרובוטים מגיעים לחדרי החקירות

החשוד X הוא גבר בשנות ה-30 לחייו, בעל עבר פלילי, הנחשד בשורה של פריצות לדיור. אלא ש-X הוא אינו אדם בשר ודם, אלא תוצר של מערכת בינה מלאכותית שפותחה על ידי מדענים ישראלים, וצפויה להגיע בעתיד לחדרי החקירה של משטרת ישראל ולמקומות נוספים בעולם. הפרויקט של המחלקה למדעי המחשב באוניברסיטת בר אילן, נועד לשמש עבור שוטרים כסימולטור של חקירה. המערכת האלגוריתמית המורכבת משתנה בהתאם להתנהלות החוקר, ומושפעת גם מקווי דמותו ומעשיו של החשוד, וממצבו התודעי תי והפסיכולוגי.

### עידו אפרתי, עמוד 16

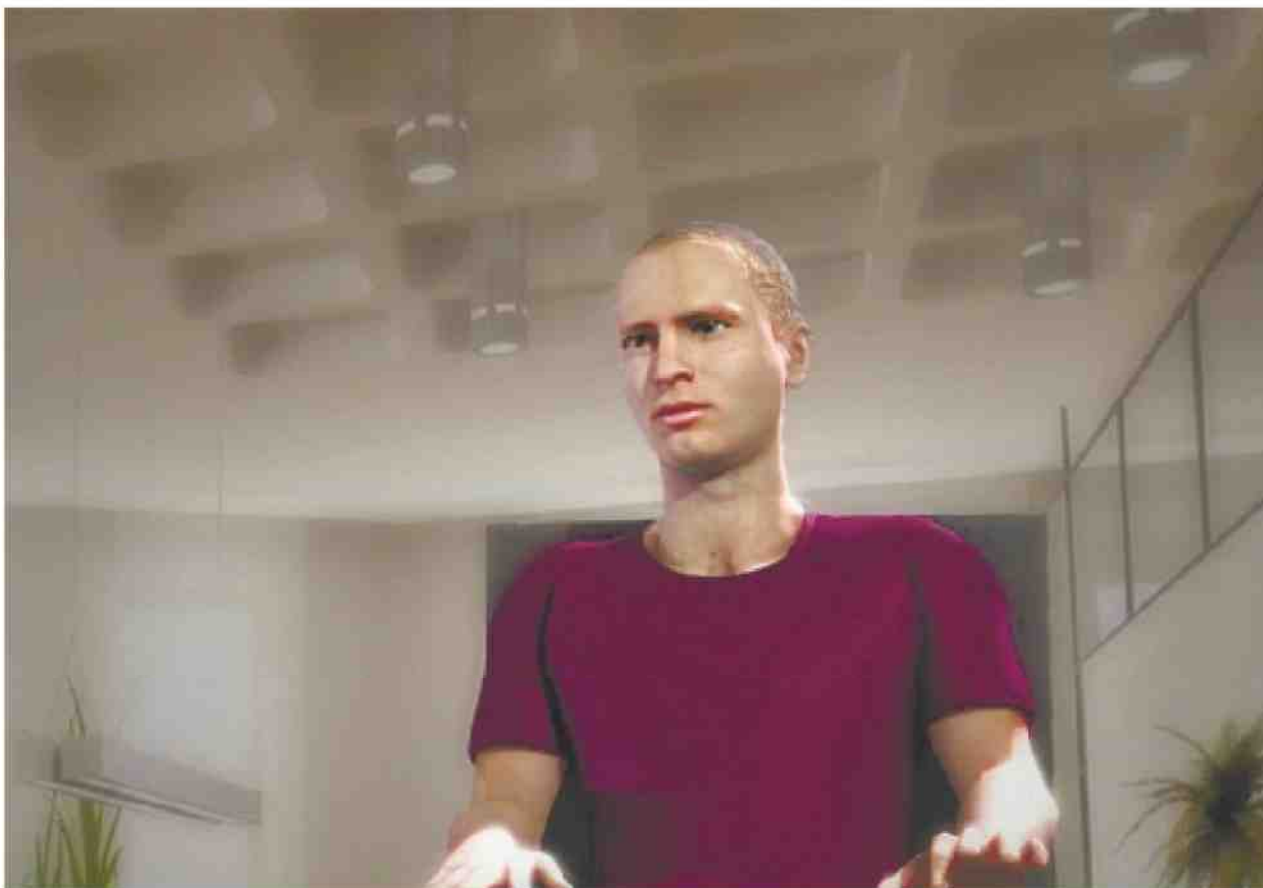
21.84x20.7	2/2	עמוד 16	הארץ - כותרת	26/06/2015	48491854-3
אוניברסיטת בר איל - 80039					

שבהמשך הדרך החוקר המתאמן יישב מול דמות וירטואלית שתתנהג בהתאם למה שיעשה גם מבחינת שפת גוף".

בינתיים נמשכים המחקר והפיתוח בתחום הבינה המלאכותית, והאתגרים הולכים וגדלים. קראוס מספרת כי בפרויקט גדול שמתנהל כעת באירופה נעשה שימוש בדמויות וירטואליות להכנת מחפשי עבודה לראיונות וכי מיוזמים נוספים העוסקים בתקשורת בין אדם ומכונה מצויים בתחילת דרכם.

לדברי קראוס, "כסופו של דבר, מערכת ממוחשבת שמ"קיימת אינטראקציה עם אנשים צריכה לדעת לעשות איזשהו ניבוי. הסוכן (המערכת) צריך לדעת לנבא איך האדם מגיב לדברים שלו. היכולת הזו מאוד חשובה ומאוד קשה להשיג אותה, זה אתגר אחד. אתגר נוסף הוא לייצר גוף וירטואלי. בשנים האחרונות נעשתה הרבה התקדמות, בייחוד תודות למשחקי מחשב, אבל עדיין מאוד מאוד יקר לייצר משהו ריאליסטי. הבעיה היא לא ליצור את הגוף עצמו, אלא להעניק לו תנועות והבעות מציאותיות שמתאימות להתנהגות של הדמות. האתגר השלישי הוא הבנה של שפה טבעית, שבאה מדיבור. גם כאן היתה התקדמות מאד גדולה בשנים האחרונות, אבל אנחנו עדיין מאד רחוקים מזה".

במשטרת ישראל לא יודעים לומר מתי ובאיזה אופן תשתמש במערכת החשודים הווירטואליים, אבל מציינים כי אם תיכנס לשימוש היא תתוסף לשיטות האימון הקיימות ולא תחליף אותן. בתשובה לשאלה אם ביום מן הימים ניתן יהיה להחליף גם את החוקרים האנושיים בחוקרים וירטואליים, מבהיר שלו: "לחוקר האנושי אין תחליף. הוא מנצח על כל התמורת".



נחקר וירטואלי. התשובות מתבססות על מאפייני האישיות שלו, מידת העומס שהוא חש והעוינות שלו כלפי החוקר

גם חוקרים צעירים וגם חוקרים מנוסים יותר, ורמת הנחקר משתנה בהתאם לרמת החוקר. בסוף התרגול המערכת מבצעת ניתוח ונותנת לחוקר משוב, שבאמצעותו הוא יכול ללמוד באילו נקודות הוא היה טוב ואילו נקודות הוא צריך לשפר. אלה דברים שהמוח האנושי יכול לפספס לפעמים, אבל המערכת יודעת להתייחס אליהם. אנחנו שואפים להאניש את הדמות הווירטואלית ככל שניתן – אם זה באמצעות צילום גוף מלא של הנחקר שמופיע על המסך, ואם באמצעות התאמת שפת הגוף למצב הפסיכולוגי. כרגע המערכת היא סוג של אבטיפוס ברמה בסיסית, אבל התכנון הוא

## רפ"ק שלו: יש דברים שהמוח האנושי מפספס, אבל המערכת מתייחסת אליהם"

קובע לחשוד הווירטואלי מש"פיעה על האופן שבו הוא מגיב לשאלות, ולכן עבדנו עם פסיכולוגים וקרימינולוגים. מבחינת מדעי המחשב, התשובות מגיעות ממסד נתונים מאד מורכב. לדברי שלו, "היתרון בסימולטור הוא שהוא בלתי מוגבל, לא למקום וזמן ולא לרמת התרגול. אתה יכול לתרגל איתו

הווירטואלי, מה שבאמת מעניין אלה התשובות האמיתיות שמ"ספקת המערכת. לפעמים הנחקר הווירטואלי משקר ולפעמים הוא חוזר לאליבי. בדרך כלל הוא לא מודה. המטרה היא להקשות על החוקר למצוא את הסתירות במה שהנחקר הווירטואלי אומר, והוא צריך לאסוף הרבה פרטים כדי לעשות את זה".

לדבריה, כדי להביא את המערכת למצב של חקירה די-נאמית ויעילה היא נדרשת בין היתר להביא בחשבון את מידת העומס הקוגניטיבי, העומס הר-גשי והעוינות של הנחקר כלפי החוקר: "כל שאלה משפיעה על אחד הווקטורים הללו, על חלקם או על כולם. האישיות שאתה

עיקר תרומתה של המערכת לחוקרים הוא ביצירת אתגר ממשי של שאלות ותשובות. מה-צד זה עשוי להיראות כמו שיחת צ'אט שגריתית, אבל מאחוריה מתקיימת מערכת אלגוריתמית מורכבת וחושבת שמתנהג בה-תאם להתנהלות החוקר מול המ-סך ומביאה בחשבון את מאפייני דמותו ומעשיו של החשוד. הת-שובות שמקבל החוקר המתרגל נגזרות מהשאלות שהציב בפני הנחקר, מהעיתוי שבו נשאלו וגם מהפרופיל של החשוד וממצבו התודעתי והפסיכולוגי.

"החוקר יכול לבחור מתוך רשימת שאלות ארוכה או להציג שאלה פתוחה", אומרת קראוס ומוסיפה כי לצד הייצוג