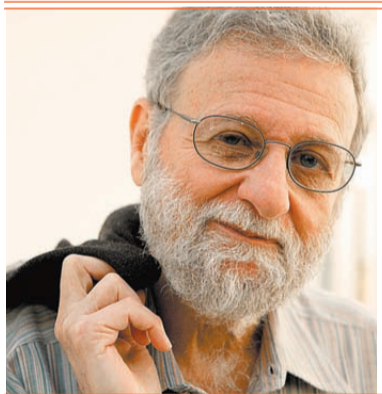


מתבונן
על העולם החדש

שיזף רפאלי

מה קודם למה: טכנולוגיה או הצורך בה? האם צרכים אנושיים מגדירים את כיווני ההתפתחות של הטכנולוגיה, או להפך – הטכנולוגיה באה לפני הצרכים האנושיים והיא שיוצרת את הצרכים, מכתיבה ומעצבת את הביקוש? השאלה הזאת עומדת במרכז מחלוקת מתקשרת, שהצית באחרונה מחדש אחד מגדולי ההוגים והחוקרים בתחום הטכנולוגיה, דונלד נורמן.

גם אני נמנה עם אלה המאמינים ברוח האדם וביכולתו לפני הטכנולוגיה. טכנולוגיות הן דבר חביב, שימושי ואטרקטיבי, אבל הביקוש להן נוצר והאימוץ שלהן מתרחש רק אם אנשים באמת צריכים אותן. הטבע האנושי לא נוצר במעבדות הטכנולוגיה, ועתידו אינו בידי הממציאים. נכון יותר – וגם ראוי יותר – שעתידים יהיה בידינו. הנרי פורד לא המציא את המכונית אלא רק שכלל אותה, ביל גייטס לא המציא את מערכת ההפעלה אלא רק יצר כמה מערכות פרטיות שענו על צורך שקדם לו, ואל גור לא המציא את האינטרנט אלא רק היה במקום הנכון בזמן הנכון. כל החידושים האלה היו מתרחשים גם לולא גולדו מרקוני, אריסטו ובל, מרקוני וטים ברנרס-לי וכו' לתהילת עולם ואפילו לתוארי אצולה, אבל תגליתיהם והיזומיהם הם כוח של טבע האדם, והיו מתפתחים או מתרחשים גם בלעדיהם. אבל נורמן חושב אחרת. מאוד אחרת.

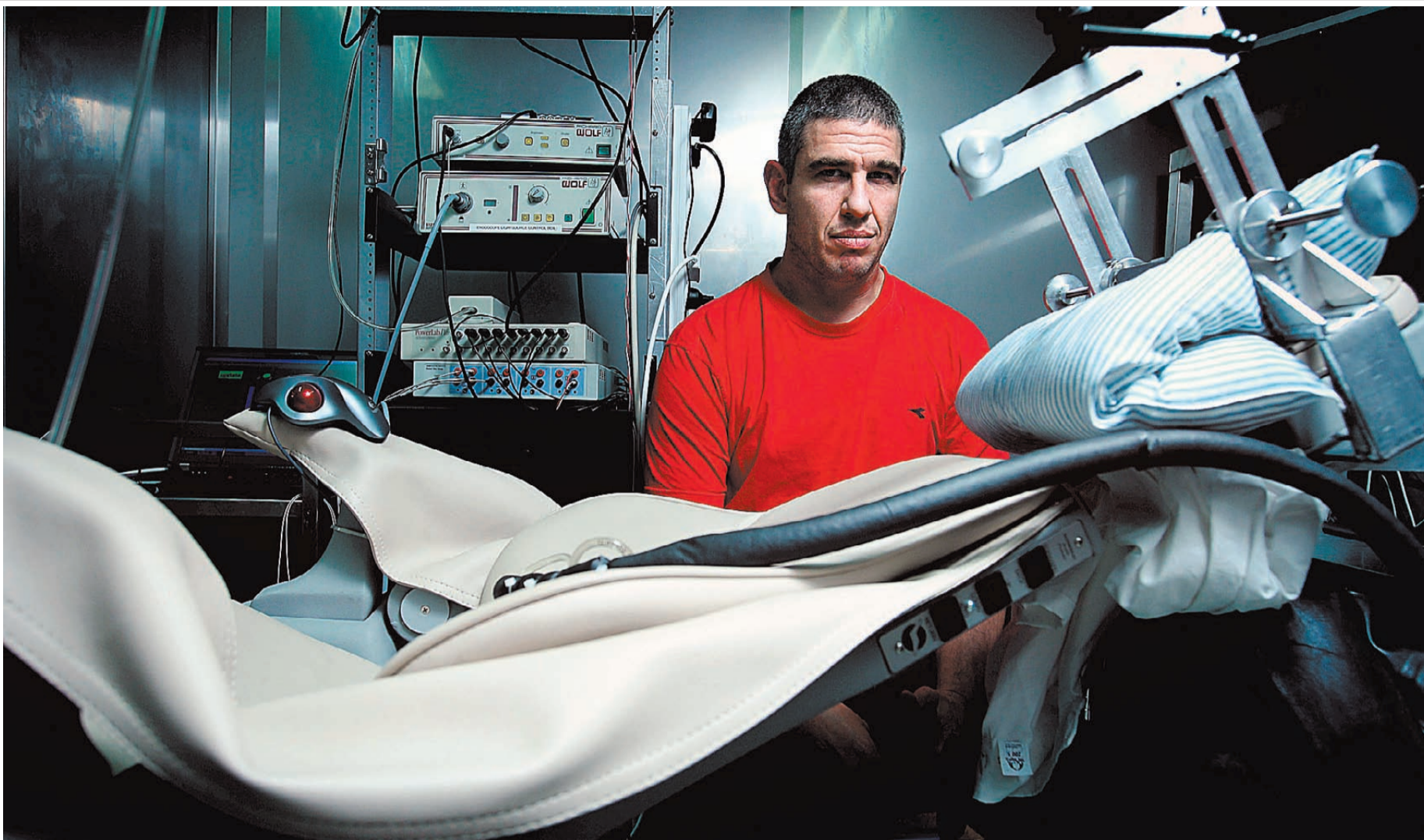


אני בין המאמינים ברוח האדם לפני הטכנולוגיה. הטבע האנושי לא נוצר במעבדות, ועתידו לא בידי הממציאים. אבל דונלד נורמן חושב אחרת

האינטלקטואלית דוחה ברובה את תפיסה הוואט. חכמי המחקר מכירים בכריזמה של בוררים, אבל נוטים להדיש דווקא לאחוריה, למשל, החבטא בביקורתיות לא מוסתרת על העיצוב של Google.

את שאלת הביצה והתרנגול הטכנולוגיה – מה קדם למה, הטיכנולוגיה או האדם – עורר עתה נורמן לדיון מחדש במאמר שפרסם בבלוג שלו תחת הכותרת "Technology first, Needs Last". האם עצם קיומו של מכשיר טלפון סלולרי במחיר שווה לכל נפש הוא שיוצר את הצורך שלו בתקשורת ניידת, בלתי פוסקת? או שהצורך בתקשורת היא שהניעה את פיתוח הטכנולוגיה האם צורך פנימי, אמיתי, הוא שיצר את משחקי המיחשוב, מעבדי התמלילים, הרשתות החביבות, מנועי החיפוש וכדומה, או שכל אלה הן נבחינת טכנולוגיות שחיפשו לעצמן שוק, ובמקרה הצלחה אין ספק

נורמן, חוקר נודע שהוא גם מהנרס חשמל וגם פסיכולוג, עשה לעצמו שם בתחום מרעי הקוגניציה. הוא תרם רבות לשיח על תכנון ועיצוב של מכשירים ככלל, ומחשבים בפרט, ונוסף על קריירה אקדמית מפוארת הוא שימש מען בחברות אפל וHP והקים חברת ייעוץ מובילה בתחום הממשק שבין אדם למחשב. מעבר לכל אלה, הוא מנהל את אחד הבלוגים המצוטטים ביותר ברשת, <http://jnd.org>, שקרוי על שם תופעה מרכזית בפסיכולוגיה הקוגניטיבית. בבלוג שלו הוא אינו מתיייש להתעמת



צילום: נעמית שער

במכון ויצמן הנחה מניחותות הקמפוסים של סטנפורד, שהשלים את הדוקטורט, ושל ברקלי, שם עבר עד 2007 – או פיתה מכון ויצמן את הכוכב העולה במעבדה משוכללת וירחופשית.

ברוך הוא אסף כמה תובנות על המטענים התרבותיים שגולוים לריח. "פרי הרוריאן שאהוב על תושבי סינגפור, למשל, מריח כמו המוות בהתגלמותו. גבינת עובש צרפתית יכולה להריח כמו בעיית ביוב המורה. אם ניכנס למעבדה עם ריח ישראלי, סינגפורי וצרפתי, נריח אף ריחות ונדרג אותם על פי נעימות, נסכים על משהו כמו 950 מהם, על 40 נסכים באופן חלקי – ועל עשרה תהיה לנו מחלוקת מהותית. כמו כן, הריחות תמיד תלוי קונטקסט – אם הריח חזק מגיעים במבחנה, בלי הגבינה והרוריאן עצמם, גם הריח רפתי וגם הסינגפורי יסכימו שהם מבאישים. ולראיה, אין

בתפר הזה, שבו הריח נכנס למבחנה, רשמה מעבדת הריח במכון ויצמן את ההתקדמות הגדולה שלה. סובל יודע היום להסתכל על מבנה מולקולרי של ריח – ולדעת אם המולקולה תריח או תריח. על סמך האלגוריתם שפיתח נבנה אף מלכודת, שב-99% מהמקרים יסכים איתנו בשאלה אם מדובר בריח נעים או לא.

זאת לא פריצת הדרך היחידה שנרשמה בשנים האחרונות במעבדה. הישג אחר פורסם לפני כחודש, במחקר שבחן את הקשר של ריח לזיכרונות ילדות וגילה את הפעילות המוחית הייחודית לזיכרון ראשוני של ריח בהקשר מסוים. הממציאים בעצם חושפים את המנגנונים המוחיים ששומרים וזכרון ראי שוני של ריח ומרביקים לו חוויות ילדות.

הדבר הגדול הבא ייחשף באביב, כשהמעבדה תציג מערכת שמצליחה ליצור קשר הרוק בין ריח לטכנולוגיה; סובל מבטיח שמדובר בפיתוח דרמטי, ונוהר מלחשף פרטים נוספים.

בינתיים הוא מספר על מכשיר שמשמש בריח כדי לטפל בדרם נשימה בשינה. כ-7% מהגברים 4% מהנשים סובלים מהפסקות תכיפות בנשימה בזמן שינה. המחלה מכפילה את שיעורי התמותה ממחלות לב וכלי דם, והחולים גם מעורבים פי 30 בתאונות דרכים קטלניות. כלומר זו מחלה נפוצה ומסכנת, ואין לה פתרון ישים כרגע. אנהו התבססו על הגילוי שריח יכול להשפיע על מערכת הנשימה ולאתחל אותה בלי להעיר את החולה. בנינו מכשיר שמפזר ריחות, ומסתמן שהוא עובד – התופעה מצטמצמת.

"הוא גם הויפ של מחקר ריח", הוא אומר, "אתה לא יודע לאן הוא יתפתח ויש לו אלפי יישומים".

זאת הסיבה שבהרפת להתעסק במחקר ריח? "לא. אני פשוט רוצה להבין איך המוח עובד, וזאת דרך טובה להתקרב למטרה".

ואתה מריח את הרוק? "אם אני פשוט רוצה להבין איך המוח עובד, וזאת דרך טובה להשפיע".

המינית לריח הגוף שלנו. לכן יש תשודרת של המערכת החיסונית שלנו שכנראה נישאת בריח – וכך משפיעה על הבחירות המיניות שלנו. ההסבר של זה כמובן קשור לצורך בהעמדת צאצאים בריאים ועמידים יותר".

מבחינה זאת, אנהו לא נברלים משאר החיות. "בני אדם הם חיה מדהימה מבחינת חוש ריח, שמתחבר בהרבה מאוד יונקים אחרים. יונקים מתקשרים בריחות, ובני אדם אינם יוצאי דופן מהכלל הזה".

אז למה נרוח לחשוב שחוש הריח שלנו נופל משמער-תית מזה של יונקים אחרים?

"אני לא חושב שזה נכון. וכהוכחה, ראה את תעשיית הבשמים, שהסכומים שהיא מגלגלת כיום הם דמינוניים (עשרות מיליארדי דולרים בשנה). בשמים כבובוק הם רק קצה קצהו של הקרחון בתעשייה הזו – היום כמעט אין מוצר שאתה קונה והוא לא מבושם. חברות מבקשות ממעבדות ליצור ריח מסוים בעבור דגם מסוים של יצרנית רכב מסוימת – גם אנהו התבקשו לעשות בעבר. חברות גדולות להשכרת רכב ממתנות את המכוניות שלהן בעזרת ריח ניקוי מיוחד שנוצר עבורן. רשתות קניות גדולות מפיצות ריח בחללי החנויות שלהן. כל בגד שאתה קונה היום הוא בעל ניחוח מסוים שהותאם לו על ידי היצרנית, ובכלל – אין מוצר בתעשיית הטקסטיל שאין לו היום ריח. מיתוג ריח, או שיווק ריח, הוא תחום אדיר, שמוכילה חברת ענק ששמה IFF, שמייצרת ריחות למוצרים שונים; אתה ואני משתמשים במוצרים שלה מדי יום, כמה פעמים ביום, בלי לדעת בכלל. הריחות הללו עוברים עלינו ברמה הלא מודעת הרבה יותר מאשר ברמה המודעת, כי זה אופיו של החוש הזה – וזה, כאמור, מאפשר לתעשייה שלמה לגלגל המון כסף".

אבב, לבסוף יש ריח? "כך, כרגע בעולם המערבי הוא מריח בעיקר מקוקאין. מה שמאפיין את הריח של הכסף הוא מה שמאפיין גם את העיקרון הכלכלי שלו – הוא מחליף ידדים כל הזמן. שטי רות ממוצעים של כסף מריח מאות אלפי ידדים שנגי עו בהם. זו טבעית ריח שאופיינית למשהו שהמוני אנשים נגעו בו, וזה ריח ייחודי – אין הרבה דברים בעולם הזה שהמוני ידדים נגעו בהם כמו בכסף".

ולעזתי יש ריח? "בהחלט, אולי בגלל שהעירייה לא מקפידה על פיגוי הובל בשכונות החלשות כמו בשכונות העשירות ובעלות ההשפעה".

דרך למהפכה טכנולוגית בתחום

בקריירה הקצרה יחסית שלו הספיק סובל להריח כבר כמה שכונות. הוא גרל בחיפה, ולפני ריח הישא הקצור

או תרד שיוצר צליל ספציפי לפרק זמן מסוים", מסביר סובל, ומוסיף בצחקוק: "זאתה עושה את זה בול. כשאתה רוצה לחקור ריח, אתה קודם כל צריך לייצר ריח, עם מכשיר שיר שנקרא אולפטומטר, וזה דבר מורכב להפליא ברמה הטכנית".

המוקש הטכני הזה הוא מכלשה מהותית – בלי אולפטומטר יעיל קשה לחקור את התחום ולפתח יישומים שונים. לכן חלק גדול ממאמצי המעבדה של סובל מוקדשים לשכלול המכשיר. "יתכן שהמעבדה שלנו היא המובילה בעולם בבניית אולפטומטרים, אבל הם עדיין על הפנים. האולפטומטר שלנו הוא תת-רמה, הוא מקביל למכשיר מחקר או מדידה מימי הביניים, ובוודאי שאינו מתקרב לכלי המחקר שהיית רוצה כדי לחקור את האופן שבו מערכת העצבים מקודדת את המידע של ריח".

ובכל זאת, מדובר באחת המעבדות המובילות בעולם. סובל וצוותו מפעילים מערכת שמשלבת פיזור מוריק של ריח עם fMRI, שסורק את תפקידי המוח של הנבדק. לא מעט גורמים נושאים למעבדה הזו עיניים. בתחום הרפואי, למשל, הבנה מתקדמת יותר של הריח תאפי שר להפוך אותו לכלי מאבחן. איש הטכניון ר"ר חוסאם אחיק כבר פיתח אף אלקטרוני שמאפשר להריח מחלות; סובל מאשר שמדובר כנראה באף האלקטרוני המתקדם בעולם, עם פוטנציאל רפואי וכלכלי אדיר, אבל מוסיף כי מבחינה טכנולוגית עדיין מדובר במכשיר שאינו מתקדם דיו.

ענף אחר שממתין לפריצות דרך בתחום הוא זה של ענקיות המריח. איך ייתכן שאנהו יכולים לראות ולשמוע סרטים כמעט בכל מכשיר אלקטרוני, אבל עדיין אין מכשיר אחד ייחודי שישלים את התמונה והקול עם ריח? מתי, למשל, שיחת טלפון מנת הווג בסלולרי תוכל להיות מלווה בריח שלה? "לשם יצירת מדיה נושאת ריחות, אתה צריך אף מלאכותי שיקליט את הריחות – כדי שהצלם שגשלה לצלם אותי, למשל, גם יקליט את ריחות המעבדה; אחר כך אתה צריך לקודד את המידע הזה, ואז אתה צריך לייצר אותו מחדש. היכולת למלא את שלוש הדרישות הללו נמצאת כרגע בחיתוליה, אבל כשנשיג אותה – היא יכולה לשנות את סדרי חיינו".

כמו לכל התקרמות טכנולוגית, גם לזו מיר נמצאים שימושים שנויים במחלוקת. "מערכות ביטחון מתעיניניות בריח גם כאמצעי גילוי – וגם כנשק", מספר סובל. "מערכת הביטחון הישראלית פנתה אלינו בבקשה לפתח ריח בלתי נסבל, ואנהו הערפנו בשלב זה לדרחות

במעבדה שלנו יש ריח שמשנה במהירות את רמות הקורטיזול (הורמון שקשור למחח וחרדה) בגוף, וגם את רמות הטוסטטרון. אפשר בקלות לדמין שימושים צבאיים של ריח כזה, אתה יכול לשנות לאוכלוסייה שלמה את רמות החרדה והאגרסיביות בלי שהאנשים בכלל יידעו"

"כסף בעולם המערבי מריח כרגע בעיקר מקוקאין. שטרות ממוצעים של כסף מריחים ממאות אלפי ידדים שנגעו בהם. זו טבעית ריח שאופיינית למשהו שהמוני אנשים נגעו בו, וזה ריח ייחודי – אין הרבה דברים בעולם הזה שהמוני ידדים נגעו בהם כמו בכסף"

"חברות מבקשות ממעבדות ליצור ריח מסוים בעבור דגם מסוים של יצרנית רכב מסוימת. חברות להשכרת רכב ממתנות את המכוניות שלהן בעזרת ריח ניקוי מיוחד שנוצר עבורן. רשתות קניות גדולות מפיצות ריח בחללי החנויות שלהן. כל בגד שאתה קונה היום הוא בעל ניחוח מסוים שהותאם לו על ידי היצרנית"

