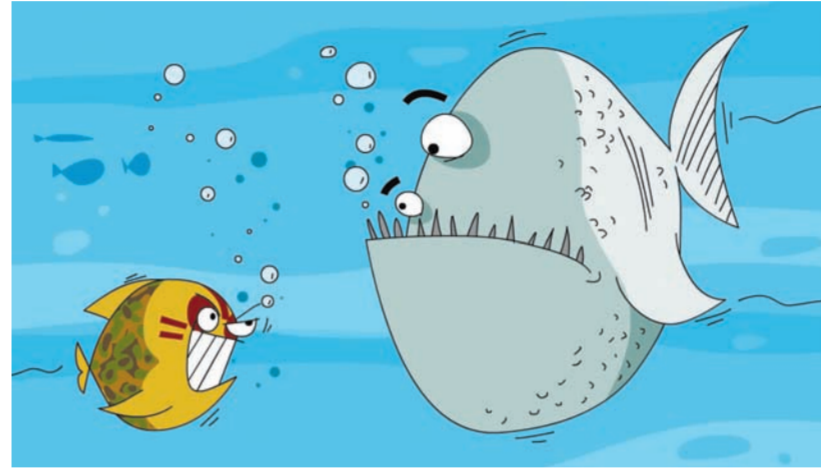




# האם לדגים יש זיכרון? והאם הם מזהים צבעים?

אברהם אברהם



מאד משלנו, אבל מה, ותאים רגישים לצבע ברשתית. למעשה, יש להם יותר סוגים של תאים כאלה מאשר לבני אדם. העין שלנו מפרידה בין שלושה צבעים שונים שמהם אנו מרכיבים את כל הקשת, ואילו עין הדג מפרידה בין ארבעה צבעים והיא מסוגלת להבחין בין גוונים שונים של על-סגול, צבע שאנחנו בכלל לא מסוגלים לראות.

כל זה מאד הגיוני, אבל למרבה השמחה איננו חייבים להסתפק בהיגיון. נערכו כמה ניסויים רציניים שענו על שתי שאלות: באופן חריג-משמעי. דגים זוכרים, למשל, באיזו עשה מאכילים אותם. אפשר ללמד אותם לשחות דרך מכון והם מסוגלים לפתור אותו שוב בקלות כמה חודשים מאוחר יותר. אפשר ללמד אותם לבצע תעלולים בתמורה למוון, ואפילו לשחק כדורגל. וכן, אפשר

askbildad@calistat.co.il

## ← אברהם היקר

לדגים, בניגוד לרעה הרווחת, יש זיכרון בכלל לא רע. ותפי" סת הצבע שלהם מצוינת. ראיית פעם דגים בשונית אלמוגים? נכון שיש להם צבעים נורא יפים? לא סביר שכל זה נעשה רק לטובת הצופים בבית.

בהקשר של שאלתך בולטת כמיוחדת התופעה של צבעי אזהרה. חיות שמי צוירות במנגוני הגנה שנועדו לגרום איינעמיות לטורף הפוטנציאלי - כמו טעם רוחה או ארס - מתקשטות בצבעים מיוחדים. והן עושות את זה כדי להפוך לבלתי נשכחות.

מדענים קוראים לצבעים כאלה "אפוס" מאטיים, או "סימני הרחוק" בתרגום חופשי מיוונית, ומנגנון הפעולה שלהם די פשוט. טורף שעושה את הטעות וטועם מרגיז הלא נכון חייב גם לראות את צבעי האזהרה וגם לזכור אותם, כדי להימנע משגיאות דומות בעתיד. מאחר שברוב המקרים הטורף הוא הוא בסך הכל ג'ג אחר, אפשר להניח שדגים, באופן כללי, זוכרים צבעים.

יש להם את כל הציוד הנדרש במחנה גופנית: מה, אמנם קטן ושונה

44  
45  
להתעדכן



# מה יהפוך מחשב לאנושי?

היום שבו מחשב יתחזה בהצלחה לאדם התקרב בפסע

← לאחר שמחשבי-העל של יבמ "כחול עמוק" ניצח ב-1997 במשחק שחמט מול אלוף העולם גארי קספרוב, ולאחר ש"ווטסון", מחשב-על חדש של יבמ, הביס את אלופי הירדני הטריווייה הטלוויזיונית במשחק טריווייה, עולה שוב שאלה עמוקה שני שאלה עוד לפני המצאת המחשב, ומאז שהומצא שבה ועולה שוב ושוב: מה עושה אותנו לבני אנוש? מה מייחד את בני האדם מהח, הצומח והדומם סביבם?

השבנו שבני אדם ייחודיים כי בשפתם יש דקדוק. טעינו - גם ליונקים אחרים יש דקדוק. חשבנו שאנחנו היחידים שמתמטיקה בכלים, אבל גם תמנונים מסוגלים להשתמש בכלים. ואז חשבנו שהמתמטיקה מייחדת אותנו. אלא שבה שולטים גם המחשבים

בריאן כריסטיאן, עיתונאי מדע ומשורר לעת מצוא, זכה באחרונה בפרס שמשדר את היותו בן אנוש - הכי בן אנוש שאפשר. לא מרובר בפרס על פעי" לות הומיגטרית, אלא בפרס התנחומים של תחרות "פרס לובנר", שמתקיימת זה 20 שנה ובמהלכה חבר שופטים משוחח בצ'ט סקסטואלי עם מחשבים ובני אדם בלי לדעת מי או מה נמצא בצד השני, ונדרש לבסוף לנחש מי הוא מי. התוכי נה ששכנעה הכי הרבה שופטים שהיא אדם חי וזכה לתואר "המחשב הכי אנושי" - והאדם החי שהכי הרבה שופטים ניחשו שהוא כזה וזכה לתואר "בן האנוש הכי אנושי".

הניסוי שבבסיס התחרות הוגדר לפני יותר מ-50 שנה על ידי המתמטיקאי הנודע ואחד מאבות מדעי המחשב אלן טיורינג. מאז, "מבחן טיורינג" הוא האומדן הרשמי לברוק את מורכבותה של בינה כזו. האומדן פשוט: זהו משך השיחה שעובר עד שמגלים שמשוחחים עם תוכי נה ולא עם אדם.

עד היום לא נמצאה מערכת שעומדת בהצלחה מלאה במבחן טיורינג. יש האומרים שזה סימן טוב, כי המכונה שתעבור את מבחן טיורינג תעיר פחות על גאונות ממציאה ויותר על טיפשותם של סובביה. אבל המציאה האמריקאית יו לובנר, יוזם התחרות שנקראת על שמו, דווקא מייחל לעולם שבו מכונות יחליפו אנשים בכמה שיותר פעילויות, ומאמין שאת היום הזה רוחה רק עצלותם של מתכנתי המחשבים. על כן הוא הכריז על התחרות השנתית ועל הפרס - כ-3,000 דולר - כדי לזרז את בוא היום.

כריסטיאן, שזכה בפרס הצנוע של "בן האנוש הכי אנושי", חיבר על הכיחיה האת The Most Human Human: What Talking With Computers Teaches Us About What It Means to Be Alive

"בן האנוש הכי אנושי: מה שיהיה עם מחשבים מלמדות אותנו על המשמעות של להיות חי", שם הוא בוחן, דרך תחרות לובנר, לא את הבינה המלאה כותית אלא את האנושיות.

פעם השבנו שאנחנו ייחודיים כי שפתנו מכילה דקדוק. טעינו - גם בת קשורת הפנימית של יונקים אחרים יש דקדוק. התנחמנו בכך שאנו היחידים

שמשתמשים בכלים. גם ייחודיות זאת ניטלה מאיתנו, כשגילינו בעלי חיים רבים - אפילו תמנונים - שיודעים לנצל כלים ואף לייצרם. השבנו שמותר האנר האומדן הרשמי לברוק את מורכבותה של בינה כזו. האומדן פשוט: זהו משך השיחה שעובר עד שמגלים שמשוחחים עם תוכי נה ולא עם אדם.

יש מותר לבינת האדם על בינת המכונה, לפי כריסטיאן, אך הוא הולך ומצטמצם. כריסטיאן מספר שכדי להבדיל לשופטים שהוא אנושי הוא הקפיד שכל אמירותיו בשיחות היו נטועות בהקשר. את ההקשר - התרבותי, האישי, ההיסטורי, ובעיקר הרלבנטי לדקדוק השיחה - בני אדם עדיין מזהים ומבטאים טוב יותר מכל מכונה. ורק בני אדם יודעים כיום ליום ולשאל שאלה חדשה שגרי בעת מהקשר השיחה, ולא רק להגיב, לענות ולפתור. הוא מזכיר את הציטוט הנפלא של פיקאסו, שאמר בסוף שנות השישים שמחשבים אינם מרשימים אותו: "הם מיותרים", אמר, "הם יודעים רק לתת תשובות".

ספרו של כריסטיאן סוקר את תולדות חקר הבינה המלאכותית ופיתוחיה, ומראה איך פריצות הדרך האמיתיות אינן בהוספת מורכבות, אלא בהפשטה. האתגר הוא ללמד מחשב לנפות את הטפל מה עיקר. האנוש ביותר הוא זה שיועד מהי השאלה האמיתית כאן.

חופי רפאלי הוא ראש מרכז שגיא ובית הספר לניהול באוניברסיטת חיפה sheizaf.rafaeli.net

## מה הלאה



אחר רז  
עדכונים מהשטח

# 1 מהפכות: ההאקרים של צפון קוריאה

הברחת מידע מצפון קוריאה או אליה היא עבירה שדינה מאסר ממושך ובמקרים מסוימים גם מוות. אבל מניעת זליגה של מידע הופכת לקשה יותר ויותר, גם תחת השלטון הסגור והאוטובסטי מכולם. מגוון "האקטניטי" משרטט את מפת החום של מחירת המידע הצפון קוריאנית, ובודק אם גם במקרה הזה יש סיכוי שהמידע והאמת ישררו את המדינה מכבליה.

http://bit.ly/eWUHVd



## טרנדים: למה כולם מחכים

מגוון התרבות המקוון "Vulture" השיק דירוג של אירועים תרבותיים עתידיים על פי דרגת הציפייה להם בקרב הגולשים. המצעד מדרג תקליטים, סרטים, ספרים ותוכניות טלוויזיה על סמך הבאו סביבם ברשתות חברתיות. הרביעייה הראשונה, דרז אגב, מאוישת כרגע על ידי זמרים ולהקות, מלידי גאגא ועד הסטרקס. תזכורת קטנה לכך שכוחה של תעשיית המוזיקה עדיין במחנתה.

http://bit.ly/eWZa9v

## 2 יוקרה: טכפון הזהב

מעצב העל איב בהאר עיצב את טכפון היוקרה המוזהב הזה עבור החברה הדנית Aesir. בלי "Angry Birds" אבל עם לוח מקשים בנימור משולש שחופס את מלאו רוחב המכשיר. להשיג בגרסת הזהב (42 אלף יורו) או הפלדה (7,000). המחירים לפני קיזוז דקות שיחה, ישירות מהחנות הדנית.

http://bit.ly/haaYrp

## 4 למטבח: כפפות פיקסל

המדור הזה ממשיך למלא את יעודו לחונך לציבור גאדג'טים חלומיים למטבח. הכפפות האלה אמנם לא נוצרות אבל אי אפשר להגיב להן באדישות, ואני ממש חייב כאלה. 17 דולר.

http://bit.ly/fM18hS



## 5 צעצוע: מיני ספיד רייטר

ענקית הצעצועים יצרנית רבני מאטל עושה סוף סוף את הבחתי נמנע ומוסיפה מצלמת וידיאו קטנה למכוניות המירוץ מסדרת Hot Wheels שלה. המכוניות הקטנות האלה מתניידות במהירות משוגעת על מסלולים בהרכבה עצמית, ואת התוצאות אפשר לראות מיד על מסך קטן בבטן הרכב, או לשלוף נמסך גדול יותר באמצעות USB. להשיג בסתיו, תמורת 60 דולר.

http://engt.co/h09a4v

## משקה: קפה קר בבקבוק לוחט

שימו לב לבקבוקים היפהיים של מותג הקפה האמריקאי Stumptown. בפנים יש קפה חזק וקר, אבל מצדי זה יכול להיות גם מיצי קיבה של עטלפים. כרגע אפשר להשיג רק בפורטלנד, מכל המקומות בעולם, אבל זיווחים רשמיים מספרים שבקרוב תחל הפלישה לבני יורק. והרי ניו יורק זה משך כאן.

http://bit.ly/f0PBUA



## אייפד: עצבו זאת בעצמכם

בעלי אייפד או קינדל עם חוש אחטי סביר ודחף לייחודיות מתמנים לעצב בעצמם נרתיק לכיבי שלהם. יצרנית האקססוריו M-Edge העלתה כלי עיצוב בסיו אי יעיל, שמפיק תוצאות לא רעות בכלל, ומבטיח שאחם תהיו היחידים ברבכת עם קינדל פטריק קים. 40 דולר לקינדל, 50 לאייפד.

http://bit.ly/e8c7x2

6

