



מדע

בינה מלאכותית התחקתה אחר תינוק והצליחה ללמוד שפה בסיסית

מודלים של בינה מלאכותית מוזנים לרוב בטריליוני מילים כדי ללמוד שפה, בעוד שפעוטות מצליחים לעשות זאת בחשיפה מצומצמת הרבה יותר. חוקרים הלישו על תינוקות מצלמות מעקב והזינו את הנתונים שהתקבלו לבינה מלאכותית, שהצליחה ללמוד כך שמות עצם כמו "פרפר"

נדעון לב

[התראות במייל](#)

01 בפברואר 2024

האנושות עומדת נפעמת ומבוהלת מול יציר כפיה המרשים ביותר אי פעם - הבינה המלאכותית. בשבועות האחרונים דווח כי בינה מלאכותית יכולה לפתח תרופות, לפתור בעיות מתמטיות סבוכות ואפילו לאבחן מחלות בצורה מדויקת ואמפתית יותר מבני אדם. אולם כדי להגיע להישגים אלה הבינה המלאכותית דורשת כמות עתק של מידע, וכדי להגיע ליכולות הטקסטואליות שלהן מוזנות תוכנות AI בטריליוני מילים. האדם, לעומת זאת, לומד מחשיפה למידע מוגבל מאוד, וילדים מצליחים להשיג שליטה מלאה בשפה אחרי חשיפה למיליונים בודדים של מילים. כעת ניסו חוקרים לבדוק מה יקרה אם מודל של למידת מכונה ייחשף למה שתופס ילד אחד - האם גם כשלא נחשף לכמויות אדירות של מידע, יצליח ללמוד שפה?

חוקרים חיברו מצלמות ראש לשלושה תינוקות, שתיעדו באמצעות עדשת "עין דג" את כל חוויותיהם. במשך שנה וחצי - מגיל חצי שנה ועד שהיו בני שנתיים - צולמו התינוקות פעמיים בשבוע, שעה וחצי בכל פעם. את מה ששמעו הפעוטות מסביבתם תמללו חוקרים באופן ידני, חיברו לקלט הוויזואלי מהמצלמות ויצרו מאגר נתונים של תיעודי התינוקות.

במחקר חדש השתמשו חוקרים במאגר, והזינו למודל של בינה מלאכותית 61 שעות של הקלטה מתינוק אחד, שכללו כרבע מיליון

מילים ו-600 אלף פריימים ממצלמת הראש שנשא הילד. את הילדים הקליטו במגוון התרחשויות - בזמן ארוחות, הקראת סיפור או משחק. את המילים והפריימים מהמצלמה הזינו לאלגוריתם בשם *contrastive learning*, שנועד ללמוד לקשר בין גורמים שונים, במקרה זה, בין הקלט השמיעתי לבין הוויזואלי.

פרוצדורת בחינת השפה במודל ואצל ילדים צילום: Wai Keen Vong

לאחר שאימנו את המודל, בחנו אותו בדומה לדרך שבה מלמדים שפה אצל תינוקות: החוקרים הציגו בפניו מילה בודדת ולצידה ארבע תמונות, וביקשו שיבחר את התמונה שתואמת למילה. למרות שהמודל נחשף לאחוז בודד מתוך כלל שעות הערות של הפעוט לאורך שנה וחצי, נמצא שהוא הצליח ללמוד לפחות כמה עשרות מילים פשוטות בצורה טובה, והיה ככל הנראה בעל הבנה מסוימת של קרוב למאה מילים (לשם השוואה, בין גיל חצי שנה לשנתיים ילדים לומדים כ-300 מילים, רובן שמות עצם). בחלק מהמקרים הצליח המודל לקשר את המילים לגירויים ויזואליים ששונים מעט מאלה שראה הפעוט, לדוגמה, לזהות פרפר אחר מזה שנחשף אליו. ממצאי המחקר פורסמו הערב (חמישי) בכתב העת Science.

החוקרים אמרו כי המחקר יסייע להבין כיצד ילדים רוכשים את המילים הראשונות שלהם, תהליך שעדיין אינו מובן היטב למדענים. לדבריהם, הוא עשוי לסייע גם בפיתוח מודלים ממוחשבים שיזכירו יותר את האופן שבו בני אדם רוכשים שפה. אחד החוקרים, ד"ר וויי קין וונג מהמרכז למדעי הנתונים באוניברסיטת ניו יורק, אמר ל"הארץ" כי ישנו ויכוח ארוך שנים בנוגע למרכיבים החיוניים לרכישת שפה - האם למשל נדרש איזה סוג של ידע מולד או שמא מספיקה החוויה החושית.

החוקרים אמרו כי המחקר יסייע להבין כיצד ילדים רוכשים את המילים הראשונות שלהם, תהליך שעדיין אינו מובן היטב למדענים

לדברי וונג, ממצאי המחקר מראים שמנגנוני למידה כלליים מאפשרים רכישת שפה, ללא צורך במנגנונים מולדים מורכבים. "למיטב ידיעתנו זהו המודל הראשון שמפגין סוג כזה של למידה - מתוך קלט חושי אותנטי - והוא מספק גישה חדשה לתיאוריות על התפתחות שפה מוקדמת". וונג ציין שהמחקר גם מלמד על האופן בו מערכות בינה מלאכותית לומדות. "בעוד שמערכות אלה מאומנות כיום על כמויות אסטרונומיות של נתונים, העבודה שלנו מראה שניתן ללמוד מושגים גם מכמות קטנה יחסית של נתונים, אפילו פחותה ממה שהילד עצמו חווה". עם זאת, החוקר ציין שהמערכת לא הצליחה לרכוש מגוון היבטים של שפה שילדים מצליחים לרכוש. "עדיין לא ברור כיצד בני אדם מצליחים ללמוד שפה ביעילות גדולה הרבה יותר מבינה מלאכותית", אמר.

החוקרת פרופ' ג'סיקה סליבן מסקידור קולג', שהיתה אחראית על יצירת המאגר שאסף את המידע מהתינוקות, אמרה כי המוטיבציה לפרויקט נבעה מהעיסוק הגדול של פסיכולוגים בשאלה כיצד החוויות של הילד מעצבות את התפתחותו. "קשה לענות על זה בלי לדעת מה הילדים בדיוק חווים", היא אמרה, "בזכות שיפורים בטכנולוגיה יכולנו לבדוק זאת". סליבן הוסיפה כי מכך שהמודל למד שפה בסיסית רק על סמך 61 שעות שאליהן נחשף, ניתן להבין כי "אפשר ללמוד לא מעט עם מידע מועט, אבל עליו להיות מיוחד". לדבריה, המידע שעליו אומן המודל נאסף כולו על ידי התינוקות: "הם האוצרים, כל רגע שהוזן למודל נבחר למעשה על ידי הילד, כנראה כי הוא בעל ערך ללמידה".

אחד הפעוטות שהשתתף במחקר צילום: Brenden Lake

סליבן אמרה כי מדובר במחקר קשה מאוד לניהול, ושזו הסיבה לכך שהצוות הצליח למצוא רק שלושה פעוטות עבורו. בנוסף לחבישת המצלמה פעמיים בשבוע, הפעוטות עברו גם מבחנים התפתחותיים ומבחני שפה תקופתיים. "זו רמת השקעה עצומה מצד המשפחות", אמרה.

דוגמאות של פריימים מהווידיאו שצולם במצלמת הראש לצד הצלילים ששמעו התינוקות צילום: Wai Keen

Vong

לדבריה, הפעוטות שהשתתפו במחקר התרגלו למצלמה, אולם שלושתם תלשו את המצלמה שוב ושוב בשלב מסוים. "היה תינוק אחד שזרק את המצלמה לשירותים, והיו חמש דקות של הקלטה בה הוא מנסה להוציא אותה מהאסלה. ההורים בכלל לא שמו לב". נראה כי בשלב מסוים המחקר הפך למעין גרסת ערוץ הילדים של "מחוברים". סליבן סיפרה כי "בגלל שהצילום היה כל כך שגורתי, ההורים הפסיקו להיות מודעים לעצמם ולא עשו הצגות למצלמה". לדבריה, במאגר הנתונים, שפתוח לחוקרים מכל העולם, ישנם גם "הרבה רגעים מביכים או לא נעימים להורים".

פרופ' נעמי הברון מבית הספר למדעי הפסיכולוגיה באוניברסיטת חיפה, שלא היתה מעורבת במחקר, אמרה שקיימת שאלה רבת שנים: כיצד תינוקות יודעים לקשר בין הצליל "ארנב", למשל - ובין החיה המקפצת - ולא בין הצליל לבין הקפיצה, או בינו ובין כל אחד מאיברי הארנב, או בכלל לאובייקט אחר ברקע. לדבריה, המחקר החדש מציע שלא נדרש ידע רב כדי ללמוד מילים בסיסיות, וכי לא צריך להניח לשם כך קיומו של מנגנון מוחי מתוחכם, כפי שהציע למשל הבלשן נועם חומסקי. עם זאת, החוקרת ציינה שהמודל למד רק שמות עצם קונקרטים ופשוטים כמו 'פרפר', 'דלי' או 'כפתור'. "גם גורילות, למשל, יכולות ללמוד שמות עצם כאלה, כך שהמודל לא באמת 'למד שפה'", היא אמרה. "המודל לא למד פעלים, מילות קישור, תארים או אפילו שמות עצם מופשטים יותר כמו 'מסיבה' או 'ריקוד', כך שסביר מאוד שצריך אסטרטגיות נוספות מלבד צימוד תמונה-מילה ללמידת מילים כאלה. עם זאת, השימוש ב'ביג דאטה' מנקודת מבטם של ילדים וילדות פותח פתח למודלים שאולי יוכלו לבחון בעתיד אסטרטגיות אלו".

לחצו לקבלת עדכונים בנושא:

+ פעוטות

+ בינה מלאכותית

הצג עוד

מערכת | הנהלה | מדיניות פרטיות | תנאי שימוש | צרו קשר | רכשו מינוי | ביטול מינוי דיגיטלי | שאלות ותשובות | פרסמו אצלנו

חדשות, ידיעות מהארץ והעולם - הידיעות והחדשות בעיתון הארץ. סקופים, מאמרים, פרשנויות ותחקירי עומק באתר האיכותי בישראל
© כל הזכויות שמורות להוצאת עיתון הארץ בע"מ