

סגור חלון

## אמזון חוברת לאוניברסיטה העברית: מחקר ממוקד בדרך לפיתוח מחשב על

במסגרת התחרות מול ענקיות הטכנולוגיה חתמה אמזון AWS הסכם עם האוניברסיטה העברית, במטרה לערוך מחקר ממוקד בחומרה של מחשב קוונטי - מה שיוביל לפיתוח מחשב קוונטי שמעבד נתונים ביעילות ובמהירות גבוהה • הפרויקט ינוהל בין היתר על ידי פרופ' אלכס רצקר, מומחה בעל שם עולמי בתחום, וייקחו בו חלק סטודנטים לפיזיקה מהאוניברסיטה

נבו טרבלסי 11/4/21

האם גם מדינת ישראל מתקרבת לפיתוח שיוביל לבניית מחשב קוונטי ראשון? לגלובס נודע כי חברת אמזון סיכמה על שיתוף פעולה עם האוניברסיטה העברית, על מנת לערוך מחקר ממוקד בחומרה של מחשב קוונטי. זו הפעם הראשונה שהחברה יוצרת שיתוף פעולה עם מוסד אקדמי בארץ לפיתוח טכנולוגיות קוונטיים.

קבוצות מחקר בכל העולם מנסות לבנות מחשב קוונטי - מחשב שמעבד נתונים תוך שימוש בתכונות של מכניקת הקוונטים, כך שבהשוואה למחשב רגיל מהירות החישוב של מחשב שכזה תהיה גבוהה בהרבה. ליכולות חישוב שכאלו יש תועלת רבה - כמו לדוגמה פיענוחים של מידע מוצפן שהיה בלתי ניתן לפיצוח עד כה. יש לציין כי אין מדובר במחשבים ביתיים, אלא במחשבים שמשמשים גופים גדולים, ביניהם גופי ממשל.

אמזון ניסתה להיכנס למרוץ ב-2019

כאמור, המרוץ להובלה בשוק המחשוב הקוונטי בשיאו, וענקיות הטכנולוגיה השונות מעוניינות לבנות את המחשב קוונטי החזק ביותר או לפתח את המערכות שיתקשרו איתו. בין החברות הגדולות שנמצאות במרוץ נכללת גם אמזון, שמעוניינת לפתח מחשב כזה שיאפשר לה למכור שטח זמן של חשב קוונטיים כפי שהיא מוכרת שטח ענן.

לגלובס נודע כי Amazon Web Services (AWS) והאוניברסיטה העברית כבר חתמו על הסכם שיתוף פעולה על מנת ביצע מחקרים בתחום המחשוב הקוונטי. במסגרת הפרויקט מונו מספר אנשי מפתח: מי שיעמוד בראש הצוות של הניתוח התיאורטי הוא פרופ' אלכס רצקר, במסגרת תפקידו כמדען מחקר ראשי ב-AWS.

המרכז יכלול סטודנטים לפיזיקה מהאוניברסיטה העברית, והמטרה היא להאיץ פיתוח חומרה ואלגוריתמים למחשב קוונטי. פרופ' רצקר יצא למשרדי אמזון בארה"ב על מנת להתחיל בעבודה על הפרויקט.

AWS הביעה עניין להיכנס למרוץ המחשוב הקוונטי כבר בדצמבר 2019. אז, הודיעה על יוזמות בתחום המחשוב הקוונטי, בהן Amazon Braket (שירות מחשוב קוונטי בענן), מעבדת Amazon Quantum Solutions (המסייעת לעסקים לחקור יישומים קוונטיים).

פרופ' אלכס רצקר אומר, כי "אנו נמצאים ברגע ייחודי בתולדות המדע, רגע בו רעיונות תיאורטיים מופשטים עשויים להתפתח במהירות ולהפוך לטכנולוגיה מעשית, הנגישה באמצעות שירותי ענן על פי דרישה, דבר שעשוי להשפיע בצורה עצומה על החברה האנושית לאורך השנים. זו זכות גדולה להיות חלק מהתהליך הזה".



הפקולטה באוניברסיטה העברית החלה לפני כעשור לקדם את תחום הקוונטים, מתוך מחשבה כי מדובר בתחום מרכזי שמצדיק השקעת משאבים. ב-2011 החליטו להקים את המרכז לחקר אינפורמציה קוונטית (QISC), בראשות פרופ' נדב כץ ממכון רקח לפיזיקה.

פרופ' כץ אומר לגלובס, כי "שיתוף הפעולה הזה, בהיקף שכזה, זה משהו בליגה אחרת. פרופ' רצקר מונה לאחד מראשי התכנית, והעבודה שלו ושל הקבוצה לא קיימת בתעשייה כרגע - וזו היכולת לנתח משאבים קוונטיים ולשפר את הביצועים ברמות גבוהות".

במרכז חברים חוקרים נוספים, ביניהם פרופ' אילון לינדנשטראוס, הישראלי הראשון שקיבל את מדליית פילדס היוקרתית למתמטיקה, וחתן פרס ישראל למדעים מדויקים פרופ' רפאל לוין.

"מטרתנו היא לקדם יזמות, כמו גם מחקר בסיסי, בתחום הטכנולוגיה הקוונטית, ועבודתם של פרופ' רצקר ותלמידיו במרכז אמזון ווב סרוויס AWS למחשוב קוונטי היא דוגמה נפלאה לשיתופי הפעולה שעשויים להתרחש בתחום זה", אומר פרופ' כץ. "התחום הזה נמצא בפוקוס של האוניברסיטה העברית כבר משנות ה-90, חוקרים בכל התחומים עסקו בזה ובמהלך השנים גייסנו אנשים מעולים. ב-2011 הבנו שצריך לעשות לזה גיבוש פורמלי, והקמנו את המרכז שהיה לדגל בתחום.

"התוכנית מקדמת עד כמה שניתן את התחום, ואנחנו מעוניינים לתמוך ולהשתתף על מנת לזכות בתקציבים בנושא", אומר פרופ' כץ. "בכל זאת, מבחינת תחרות פרופ' כץ מודה שאמזון נכנסה מעט באיחור למרוץ, אך עם זאת "יש להם את המשאבים, את היכולות ההנדסיות ואת החזון האסטרטגי".

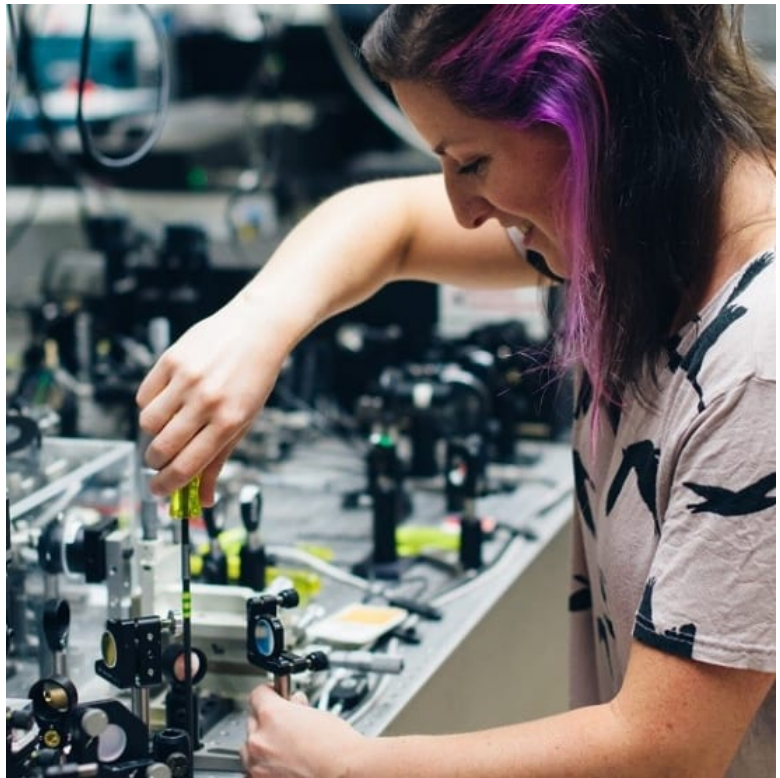


המדינה משקיעה 1.2 מיליארד שקל

לפני כשנתיים הציגו במדינת ישראל תוכנית לאומית שתמשך 6 שנים. התוכנית תוקצה ב-1.2 מיליארד שקל, והמימון התבסס על תקציבים של הות"ת (הועדה לתכנון ולתקצוב במסגרת המועצה להשכלה גבוהה), מפא"ת (המנהל למחקר, פיתוח אמצעי לחימה ותשתית טכנולוגית של משרד הביטחון) ושל המוסדות האקדמיים.

בות"ת סימנו אז את תחום המחשוב הקוונטי בתור נושא דגל, והכניסו אותו לתכניות הרב-שנתיות. המלצה של ד"ר ארנה ברי, לשעבר המדענית הראשית, הובילה להחלטה של המדינה לתקצב את המיזם, בסכום שנקבע על 1.2 מיליארד שקלים. מתוך סכום זה, כ-750 מיליון שקל הוא החלק של האקדמיה.

פרופ יפה זילברשץ, יו"ר הות"ת אומרת לגלובס כי "יש מדינות בעולם שמשקיעות בתחום הזה הרבה יותר. 1.2 מיליארד שקל זה סכום נכבד ויפה. המטרה שלנו היא להכשיר את מדינת ישראל למהפכה הזו אם היא תקרה. יש לנו שיתופי פעולה עם משרד מפא"ת, עם משרד המדע ועם רשות החדשנות".



המתחרות: גוגל ו-IBM כבר פיתחו מחשב

התחרות של אמזון בפיתוח המחשב הקוונטי היא מול חברות הטק הגדולות בעולם. חברת גוגל פתיחה את השבב Sycamore, שכבר הפגין עליונות קוונטית - משמע הצליח להגיע למהירות חישוב שעולה על זה של מחשב רגיל באופן משמעותי; חברת IBM מפתחת מחשבים קוונטיים במרכז המחקר וואטסון. בשנת 2019, IBM השיקה את המחשב הקוונטי המסחרי הראשון והתוכנית שלה היא שבעוד שנתיים תצליח לפתח מחשב של 1,000 קיוביטים (יחידת המידה שמודדת מחשבים קוונטים) - המחשב השאפתני ביותר מבחינת יכולת עיבוד; חברת מיקרוסופט מפתחת את המעטפת למחשבים הקוונטים. בחודש שעבר השיקה את הענן הקוונטי הציבורי הראשון, שמטרתו לאפשר לחוקרים ומפתחים מכל העולם לעבוד עם כלים בעלי תכונות קוונטיות.

גם ממשלות עובדות על פיתוחים בתעשיית הקוונטים - בארה"ב ובסין הקצו משאבים לתחום, חוקקו חוקים ופתחו מעבדות ומרכזים לפיתוח מחשוב קוונטי.

מחשב קוונטי מעבד נתונים בעודו משתמש בתכונות של מכניקת קוונטים. המחשבים נמדדים במספר הקיוביטים שיכולים להכיל. קיוביטים הם יחידות העיבוד הקוונטי הבסיסיות (במחשב רגיל השימוש הוא בביטים של 0 ו-1) - שיכולים להכיל גם את ערך ה-0, גם את ערך ה-1 ויכול להיות גם שניהם במקביל, וזה מה שמקנה למחשב קוונטים יכולות עיבוד חזקות במיוחד.

החברות מכוונות לשלב שנקרא "עליונות קוונטית" - הרגע שמהירות החישוב של המחשב תעלה על מחשב רגיל באופן משמעותי.

ביום חמישי פורסם בגלובס ראיון עם ד"ר קריסטה סווב, מנהלת תחום הקוונטים במיקרוסופט העולמית, שם סיפרה איך החברה מתכננת להפוך למובילה בשוק. "אנחנו מגדירים מחדש מה זה מיחשוב, אילו שאלות אפשר יהיה לפתור ואיך ניתן לעשות זאת", אומרת סוור.

מיהן החברות והממשלות שכבר נמצאות חזק בתחום חברות

## גוגל

מרכז הפעילות הקוונטית של החברה במעבדה בסנטה ברברה. השאיפה שלה היא להגיע ל"עליונות קוונטית", כלומר, למחשב המסוגל לבצע חישובים שמחשב רגיל לא יוכל לבצע גם במשך מיליארדי שנים. פיתחה את השבב Sycamore, שכבר הפגין עליונות מסוימת.

**יש מחשב קוונטים? כן**

**IBM**

מפתחת מחשבים קוונטיים במרכז המחקר וואטסון. ב-2019 השיקה את המחשב הקוונטי המסחרי הראשון והתוכנית שלה היא עד 2023 לפתח מחשב של 1,000 קיוביטים. בניגוד לגוגל, החברה מודדת את נפח המחשב, המביא בחשבון את מספר הקיוביטים ואיכותם.  
**יש מחשב קוונטיים? כן (מאז 2019)**

**מיקרוסופט**

מחזיקה 8 מעבדות מחקר ברחבי העולם, שמפתחות את המעטפת למחשבים הקוונטיים, כגון שפת תכנות (Q#) וחומרה. לאחרונה השיקה את הענן הקוונטי הציבורי הראשון, שמטרתו לאפשר לחוקרים ומפתחים מכל העולם לעבוד עם כלים בעלי תכונות קוונטיות.  
**יש מחשב קוונטיים? אין (נותנת שירותים בתחום לחברות אחרות)**

**ממשלות****ממשלת ארה"ב**

סוכנות פדרלית לתיאום המחקר הקוונטי החלה לפעול בתחום כבר בשנת 2014. ארבע שנים מאוחר יותר, ב-2018 עבר בקונגרס האמריקאי חוק דו-מפלגתי המקצה לפיתוח של כלי עיבוד מידע קוונטיים 1.2 מיליארד דולר לתקופה של עשור.  
**יש מחשב קוונטיים? לא ידוע; הממשלה תומכת בתקציבים לפיתוח**

**ממשלת סין**

ב-2017 הכריז ראש ממשלת סין על הקמת מעבדה לאומית למדעי הקוונטים בהשקעה של 10 מיליארד דולר. בדצמבר 2020, קבוצת המחקר המובילה במדינה הודיעה שיצרה את אב טיפוס של מחשב קוונטי. במקביל החלו להשקיע בתחום גם ענקיות הטכנולוגיה הסיניות עליבאבא ובאידו  
**יש מחשב קוונטיים? לא (קיים אב טיפוס בלבד)**