

# "באמצעות הרשתות העצביות המערכות הטכנולוגיות יכולות ללמוד ולהעשיר את עצמן באופן עצמאי"



## ◀ מערכת ניו-טק

וריאטט סולושנס מקבוצת אמן, מובילה בשירותי תכנון שבבים אלקטרוניים, הודיעה לאחרונה על שיתוף פעולה עם חברת סיוה בתכנון ליבת עיבוד אות לרשתות עצביות. מאחר ותחום זה הוא תחום חדיש וצומח, נפגשנו עם משה זלצברג, מנכ"ל וריאטט כדי לשוחח ולשמוע פרטים נוספים.

### משה, מהן רשתות עצביות?

"כדי להסביר מהן רשתות עצביות אני נדרש להקדמה קצרה: גישת החישוב הקלאסית של מכונת טורינג בנויה על הרצה של סידרת פעולות לפי אלגוריתם מוגדר, שכתוצאה ממנו מתקבלים תוצאות מובנות. אפשר לדמות זאת למתכון לעוגה, כל עוד מבצעים את הפעולות אחת אחרי השניה מקבלים את התוצאה המצופה.

כך בנויים מחשבים מאז שהמציאו אותם וגישה זו מתאימה לפתרון מגוון עצום של בעיות כגון פתרון נוסחאות מתמטיות ועוד".

"אך ישנו תחום אחר של בעיות שקשה להגדיר עבורן אלגוריתם מובנה. למשל, קשה ללמד מישהו לרכב על אופניים על ידי סדרה של פעולות. דוגמא נוספת הינה ילד הלומד שפה חדשה על ידי שמיעה מההורים וחקיוי, תיקון שגיאות בהתאם לצורך ונסיון נוסף עד שהוא לומד - ולא מתכון נתון ומובנה.

תחום האינטליגנציה המלאכותית, וביתר פירוט ה-Machine Learning, הומצא לפני עשרות שנים, אך בשנים האחרונות התקדם בצעדי ענק. הוא אחראי, בין השאר, על היכולות המרשימות שמציגות היום תוכנות המבינות ומדברות בדיבור אנושי, מתרגמות משפה לשפה, מציעות מוצרים ללקוחות המתאימים לטעמם,

סוחרות בניירות ערך ועוד מגוון תחומים מרתקים".

"אחת הטכניקות של תחום Machine Learning נקראת רשתות עצביות והן ניסיון לחקות את היכולת של האדם לחשוב, ללמוד תוך כדי התקדמות ולהסיק מטעויותיו לאורך התהליך. מערכת החשיבה והלמידה של האדם בנויה ממערך סבוך של נוירונים שמחוברים אלו באלו בקשרים ענפים ובצורה שלא לגמרי מובנת עדיין למדענים, המאפשרים את היכולות המיוחדות כל כך של האדם.

בפועל, רשתות עצביות מלאכותיות מנסות להעתיק מבנה זה לעולם המחשוב, ברמה כזו או אחרת של דיוק וקירבה."

### מה מייחד רשתות עצביות אלקטרוניות וכיצד הן פועלות?

"רשתות עצביות מדמות מערכי חישוב מזעריים המחוברים אלו באלו בעזרת



משה זלצברג, מנכ"ל וריאט

קשרים רבים שיכולים לקבל "משקל" שונה בהתאם לצורך, משל היו ניורונים. בפועל, רשת גמישה זו נחשפת לסידרה עצומה של דוגמאות על מנת שתלמד לזהות תופעות מסויימות – למשל, לזהות חתולים או להבין צלילים של שפה. בתהליך זה מסדרים את ה"משקלים" של הקשרים בין הניורונים, ככול שהרשת מצליחה לזהות נכון או לחלופין נכשלת בזיהוי, כך שבסוף התהליך היא "למדה" לזהות באופן מיטבי סדרה של תמונות או צלילים שהיא לא התאמנה בהם. תהליך זה נקרא "אימון" (training) בדומה מאוד לחוויה האנושית".

"למעשה, אחרי שעברה אימון, הרשת מעוצבת ומסודרת והיא מוכנה לשלב הסקת המסקנות (inference) כגון לעקוב ולזהות אנשים, חפצים, מכוניות, צלילים ועוד".

### אלו פעולות שמחשבים "רגילים" לא מבצעים?

"מחשבים 'רגילים' יכולים לבצע פעולות מאין אלו רק באופן מאוד מוגבל ובתנאים מאוד פשוטים. כאמור, בניגוד למערכות מחשוב קלאסיות, רשתות עצביות לא

מקבלות אלגוריתם מובנה. למעשה, כשם שקשה לאדם להסביר דברים מסויימים שהוא "פשוט יודע", כך גם מערכת רשת עצבית שעברה אימון מצליחה לזהות דברים מסויימים גם בלי שנוכל להסביר עד הסוף כיצד - אבל זה עובד ביותר ויותר תחומים.

במובן מסויים, מחשבים קלאסיים מצייעים פיתרון של 100% לבעיות יחסית פשוטות. לעומתם, רשתות עצביות מציעות פתרונות "טובים מספיק" לבעיות מורכבות הרבה יותר שלא ניתן להגדיר להם אלגוריתם."

### מדוע העניין הגובר ברשתות עצביות כעת?

"רשתות עצביות יעילות תלויות בשני דברים: מידע רב ותשתיות חישוב. כאמור, על מנת "לאמן" את הרשת, יש לחשוף אותה לכמויות אדירות של דוגמאות רלוונטיות. למשל, כדי לאמן רשת לזהות תמרורים לנהיגה עצמונית, יש להראות לה סדרה ארוכה מאוד של תמונות בו מופיעים תמרורים במצבי תאורה ומזג אוויר שונים, ובזוויות צילום שונות. בשנים האחרונות, בעידן הביג-דאטה, ישנם ברשת מאגרים הולכים וגדלים של תמונות, צלילים, קטעי וידאו, מידע רפואי ועוד, בחברות כמו גוגל ופייסבוק ובכלל." הסיבה השניה לפריחה בתחום הינה תשתיות חישוב ואחסון מידע. עם המעבר לענן, כגון AWS של אמזון או Azure של מיקרוסופט, תשתיות אלו הן מוצר זמין ומאפשר להרבה חברות לפתח פתרונות מבוססים רשתות עצביות.

### היכן משולבים שבבים שמממשים רשתות עצביות?

"ישנם שני סוגים של שימושים של שבבי רשתות עצביות. הראשון, ונכון להיום הנפוץ יותר, הוא שבבים ומערכות ב-Data Center. מאחר וחלק גדול ממערכי המחשוב עובר כיום לענן, ניתן לשלוח משימת זיהוי למחשבים המרכזיים שבענן שכוללים רשתות עצביות, הם מבצעים את המשימה ומחזירים תשובה. למשל, כאשר אני משתמש ב-Google Translate, בקשת התרגום עולה לשרתי גוגל שמחזירה את התשובה לאחר עיבוד. כדי ליעל פעולות

אלו, התחילו לפני מספר שנים חברות הענן לשלב מערכות יעודיות למטרה זו. חלוצת התחום היא חברת Nvidia שמצאה שרכיביה, שתוכננו מלכתחילה לעיבוד גרפי, מתאימים גם למשימות כאלו. אבל מאז חברות רבות נוספות החלו לפתח שבבים יעודיים לתחום פעילות זה, כגון גוגל עצמה עם רכיב ה-TPU. רכיבים אלו מציגים גמישות רבה ויכולת חישוב מרשימה.

"אך ישנם יישומים שלא יכולים לחכות לכך שהמידע יעלה לרשת, יעבור עיבוד ותקבל תשובה, מסיבות שונות כגון עומס או זמינות של הרשת, זמן תגובה ובעיות פרטיות מידע. זה יצר צורך לרכיבים שיכולים לעבוד ב"קצה" (Edge) - ברכבים, רחפנים, מכשירים נישאים וניידים, רובוטים, מערכות מציאות רבודה, טכנולוגיה לבישה ועוד. הרכיבים שמתאימים למרכזי חישוב הם גדולים, יקרים וצרכנים גדולים של הספק ולכן שימוש ברשתות עצביות בקצה דורש פתרונות אחרים".

### אז מה עושים משתמשי ה"קצה"?

"כיום ישנם שני פתרונות מקובלים בתחום זה: הראשון הוא לעשות שימוש בליבות עיבוד-אות, כגון אלו של חברת סיוה, שלכשעצמם מתוכננות להיות דלות-הספק ויכולות להריץ רשתות שונות ברמת יעילות טובה. ומי שצריך ביצועי מהירות והספק עוד יותר טובים, מתכנן שבב "תפור" לגמרי לצרכיו".

### מה האתגרים הטכנולוגיים של יצירת שבב לרשתות עצביות?

"זה מאוד תלוי באיזה סוג שבב אנחנו מדברים. בשבב ל-data center מילת המפתח היא ביצועי חישובים גבוהים, ונושאים כמו גודל, מחיר והספק הם בעלי חשיבות מסדר שני. תכנון רכיבי edge חייבים להקפיד ביתר תשומת לב על שטח והספק קטנים.

בתחום הורייפקציה כדאי לזכור שרכיב רשת ניורונים יכול לקבל מספר רב של תצורות, דבר שחייב להילקח בחשבון

## וריאסט סולושיונס וסיוה משתפות פעולה בפרוייקט ליבת עיבוד אתר לרשתות עצביות

וריאסט סולושנס (Veriest Solutions) מקבוצת אמן, מובילה בשירותי תכנון שבבים אלקטרוניים, השלימה בהצלחה פרויקט מורכב עם חברת סיוה לתכנון ליבת עיבוד-אתר לרשתות עצביות.

הפרוייקט דרש מצוותי וריאסט וסיוה לממש ארכיטקטורה בעלת קישוריות גבוהה, הפועלת בתדר גבוה ומציגה טכנולוגית מזעור שבבים מתקדמת. הצוותים בישראל וסרביה עשו שימוש במתודולוגיות תכנון וורייפיקציה מתקדמות על מנת לעמוד בלוחות הזמנים המתגרים ובמורכבות הפרוייקט.

רשתות עצביות מציעות ביצועים גבוהים לצד עלות נמוכה המאפשרות למערכות ראייה ממוחשבת למנף אינטליגנציה מלאכותית שיכולה, בין השאר, לעקוב אחר חפצים, אנשים ובעלי חיים ולזהותם. יישומים שיכולים לנצל יכולות אלו כוללים מערכות מציאות וירטואלית, טכנולוגיה לבישה, חיישנים ביתיים, התקני אבטחה, שמירה על קשישים, רכבים אוטונומיים, פתרונות לבניינים חכמים ותשתיות לערים חכמות.

"אנחנו שמחים על השלמת הפרוייקט עם וריאסט לתכנון ליבת עיבוד-אתר לרשתות עצביות", אמר רן שניר, סמנכ"ל מחקר ופיתוח בסיוה. "הצוות של וריאסט הציג רמה מקצועית גבוהה בארכיטקטורת VLSI, תכנון וורייפיקציה ואנו מצפים להרחבת שיתוף הפעולה בינינו לפרוייקטים עתידיים".

משה זלצברג, מנכ"ל וריאסט סולושנס: "וריאסט רואה את העבודה עם סיוה בפרוייקט מאתגר כל כך כאות כבוד ואנחנו גאים בתוצאות המרשימות שהצוותים השיגו. זוהי עדות מעולה למצוינות הטכנולוגית והמחויבות ללא פשרות של הצוותים שלנו להצלחת הלקוח".

בעת כתיבת תוכנית הבדיקות של הרכיב ומימושה.

מעניין לציין שבתערוכת DAC שהתקיימה לאחרונה בארה"ב, דובר רבות על שימושים של למידת מכונה לא רק בתוך השבב, אלא ישומי תוכנת EDA שמנצלים טכניקות אלו על מנת לתכנן רכיבים באופן יעיל ומהיר יותר, למשל תוכנות שעוזרות למצוא נקודה מיטבית בין שטח להספק במערכי זיכרון"

### באיזה תחומים וריאסט פעילה?

"וריאסט היא חברה שמספקת שירותי תכנון אלקטרוני שכולל תכן, וריפיקציה ותוכנות משובצות ללקוחות רבים במגוון תחומים שכוללים תקשורת, עיבוד תמונה ווידאו, מערכי זיכרון, רכיבים לתעשיית הרכב ועוד. כאמור, לאחרונה נכנסו גם לתחום הרשתות העצביות. הצוותים שלנו במשרדינו בארץ ובסרביה מתמודדים עם פרוייקטים מהמורכבים בתעשייה, וזוכים לאתגרים מקצועיים רבים ומגוונים".



## כל הפתרונות להגנת חיווט ולכבילה

המוצרים הטובים ביותר בתקנים המחמירים ביותר לתנאי עבודה קשים ביותר של החברות המובילות בעולם



◀ חדרים נקיים  
◀ BACK SHELL  
◀ תעופה וחלל

◀ תשתיות תקשורת  
◀ רכבות, ספינות, רכב  
◀ הגנות פיזיות וזיווד כללי

◀ הגנות תרמויות  
◀ הגנות סביבה וכימיקלים  
◀ סביבות נפיצות- תקני ATEX/EX

◀ ציוד קל משקל  
◀ סיכון והפרעות  
◀ חוטי אריגה וצמות לייצור רמתות  
◀ רבוטיקה והגנת כבלים בתנועה

מערכות חשמל מתוחכמות בע"מ

טל: 04-8404259 | info@avron.co.il | www.avron.co.il

