

# האלגוריתם שימנע את חדירת המחבלים הבאה

מהפכת הדאטה שעוברת על צה"ל כבר מצליחה לייצר הצלחות מבצעיות משמעותיות - למשל בגבול הימי עם עזה, בהגנה מפני חדירות מחבלים וביכולות מתקדמות לזיהוי וסיווג מטרות. "התנאים בים מורכבים, שימוש בדאטה הוא מחוייב המציאות"

הגר בחובוטפורם: 08.10.19, 13:22

מאז תקרית חדירת המחבלים לחוף זיקים ביום הראשון של מבצע [צוק איתן](#) לפני יותר מחמש שנים, הדריכות [בצה"ל](#) בנוגע [להגנה על גבולות ימיים](#) עלתה מדרגה: בין היתר [הוקם מכשול ימי בין ישראל לרצועה](#), שתוגבר גם על-ידי מערכות סונאר תת-מימיות לזיהוי והתרעה מפני מפגעים פוטנציאליים. אלא שהיכולות של מערכות ההגנה האלה התגלו כמוגבלות - עמוסות בהתראות שווא ובלתי אמינות. אבל אז נכנסו לתמונה טכנולוגיות של [בינה מלאכותית](#), שימוש בנתוני עתק ([ביג דאטה](#)) ולמידת מכונה, והפכו את אותה מערכת לבעלת תפוקה מבצעית גבוהה וראויה.



"הבעיה הגדולה עם מערכות כאלה, שאגב כמעט ולא קיימות בעולם בצורה מוצלחת, היא שהן לא מסוגלות באמת לזהות אם זה שחיין, אם זה דג או אם זו קבוצת צבים", מסביר סגן-אלוף ד"ר אורן גל, ראש תחום אוטונומיות ומיצוי מידע [בחיל הים](#). "זה אולי קצת מצחיק לחשוב על זה, אבל הרבה פעמים קבוצות של צבים נראות ממש כמו שחיין בחליפת צלילה. לכן, במערכות כאלה יש בדרך כלל בעיה קשה של התראות שווא, שמובילות לאיבוד האמון במערכת והופכות אותה ללא רלוונטית. לעומת זאת, כשפונים לתחום של מיצוי מידע ושל דאטה סיינס (מדע נתונים - ה.ב.), רואים שאפשר להעלות את רמת האמינות של המערכת".

## איך עושים את זה?

"יש כל מיני דרכים. אפשר לעשות למשל ניסוי אמיתי ולבקש משחיין שיעבור רגע, ויאפשר לנו לראות איך בדיוק הוא נראה במערכת. יש שיטות של סינתוז הנתונים, של ייצור דאטה, ואחד האתגרים הגדולים הוא איך לוקחים מעט מאוד נתונים שכבר יש לך ומפיקים על בסיסם אלגוריתמיקה טובה. זה אתגר מדעי, וגם איתו התמודדנו. וככה, אחרי הרבה עבודה של פיתוח אלגוריתמיקה והטמעה שלה במערכת - הצלחנו להביא לתוצאות מאוד טובות ולרמות אמינות יוצאות דופן".



הפרויקט הזה של חיל הים היווה סנונית ראשונה של שיתוף פעולה עם יחידת מצפ"ן, המהווה הלכה למעשה בית תוכנה מרכזי בצה"ל, המשוייכת לאגף התקשוב. "הרומן שלנו עם חיל הים התחיל לפני שנתיים", מספר סגן-אלוף ספי, ראש תחום מחקר המידע המבצעי באגף התקשוב וההגנה בסייבר. "הם הגיעו אלינו עם בעיה מבצעית ואנחנו ניסינו לגשש ולראות איך אנחנו פותרים אותה. עבדנו על זה ביחד, כשחלק מהמטרה היה להקים בסופו של דבר צוות של מדע נתונים בתוך חיל הים, והיום אכן יש צוות כזה שכבר עובד בצורה עצמאית לגמרי. הסיפור המבצעי סביב הפרויקט הזה הוא מרגש בפני עצמו, אבל מעבר לזה רמות הדיוק שביצירת הפתרון הזה הצריכו מומחיות בהרבה מאוד רבדים. אנחנו שואפים להביא את זה בסופו של דבר לכל הזרועות".



"קבלת החלטות מושכלות". שיפור רזולוציה באמצעות מדע נתונים(צילום: דובר צה"ל)

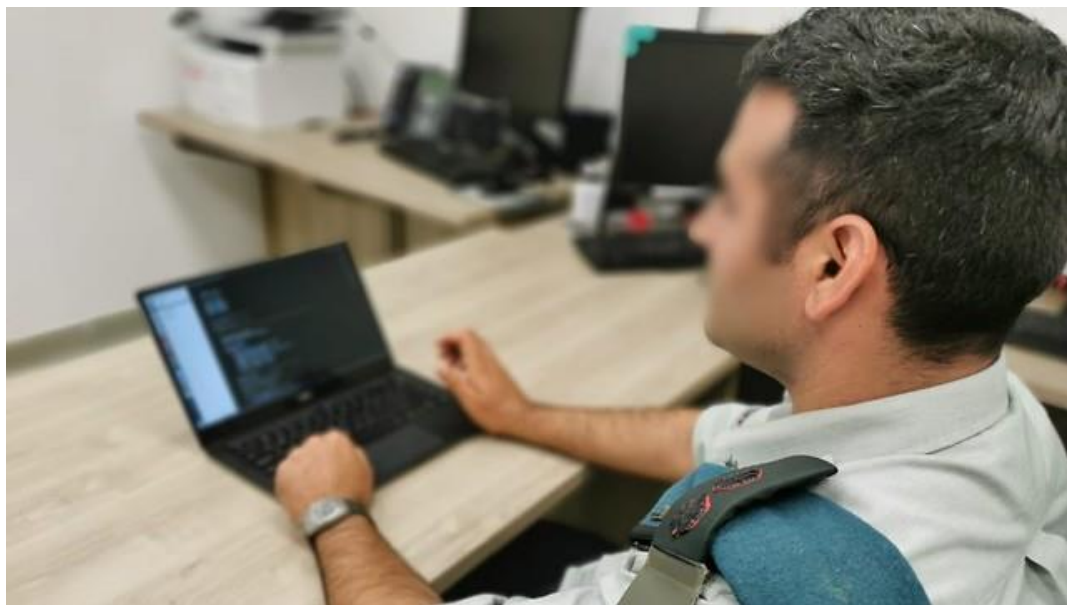
המערכת הזו כבר מיושמת בכל הגבולות הימיים של מדינת ישראל, ומוכיחה את עצמה לא רק בפן המבצעי. "עד לפני חמש שנים אם היינו מנסים רק להתחיל להתעסק עם דאטה, היו אומרים 'בסדר, זה עוד רחוק'. פה, בפעם הראשונה המערכת נתנה גושפנקא שיש עוד הרבה מה לעשות, ועוד הרבה יכולות צבאיות שאפשר לשכלל", אומר סגן-אלוף גל. ואכן, גם הנושא של סיווג מטרות ואובייקטים ימיים שוכלל בעקבות שימוש באלגוריתמיקה ובלמידת מכונה.

"התנאים בים הם מראש יותר מורכבים", מסביר סגן-אלוף גל. "היכולת להסתכל על אובייקט או ספינה, להבין מה הפלטפורמה, לבצע גילוי, לעקוב אחריה ולסווג אותה היא מאוד קשה בים. יש קצף על פני המים, ריאות קשה, תנאי מזג-אוויר מורכבים, טלטול מובנה וזמני חשיפה מינימליים. כשאפשר לבצע זיהוי וסיווג אוטומטי של האובייקטים האלה בזמן אמת - מתקבלות יכולות מבצעיות אחרות לגמרי. גם הנושא של שיפור הרזולוציה של תמונות שמתקבלות בים, לאבחן יותר פרטים בתמונה ולקבל תמונה איכותית יותר - מאפשרת לנו לקבל החלטות יותר מושכלות. כשלוקחים את כל הדאטה הזה ומשלבים אותו בתהליך הלחימה זה הופך אותנו ליעילים, קטלניים ומהירים הרבה יותר. זה מחייב המציאות, אנחנו לא יכולים להגיד לעצמנו 'לא נשתמש באלגוריתמים האלה' ולהמשיך לעשות מה שעשינו עד היום".



"רמות אמינות יוצאות דופן". סגן-אלוף ד"ר ארון גל (צילום: דובר צה"ל)

מתוך ההבנה הזו, החליטו לפתוח בחיל הים קורס מיוחד למדע נתונים, שפתח ממש לאחרונה את המחזור השני שלו. "המחזור הראשון כלל 30 איש, מכל הזרועות בצה"ל, והביקוש היה הרבה יותר גדול", מספר סגן-אלוף גל. "זה לא קורס למתחילים, אלא קורס שבו מלמדים את תחום הדאטה סיינס בצורה הטהורה שלו, קורס מדעי שכולל גם תרגולים והתנסות הנדס-און, וכמובן רלוונטי במיוחד לבעיות הפרקטיות שקרובות לעולם המושגים הצה"לי. אנחנו גם משתדלים מאוד לפתוח את הדלת להרבה מאוד נטוורקינג במהלך הקורס, כי אם יושב שם מישהו מאגף התקשוב ליד מישהו מחיל האוויר, הם יגלו שהם מתמודדים עם בעיות שיש ביניהן דימיון, ולכן בראייה שלנו זה מכפיל כוח".



"מומחיות בהרבה רבדים". סגן-אלוף ספי (צילום: דובר צה"ל)

#### קשה לשכנע היום מפקדים להיעזר בבינה מלאכותית?

סגן-אלוף ספי: "בעבר זה באמת היה מאתגר, אבל היום זה פשוט יותר. מפקדים חיים בעולם טכנולוגי גם מחוץ לצה"ל ומכירים את הנושאים האלה. היום לא צריך להשקיע מאמץ בלשכנע מפקדים למה בינה מלאכותית זה חשוב, אבל כן צריך להשקיע עבודת מחקר רצינית כדי להראות בדיוק איך. כל מחקר שלנו מלווה בדו"ח מדעי שמונגש למפקד, כך שגם אם הוא לא בוגר תואר ראשון במדעי המחשב הוא יוכל להבין אותו ולקבל החלטה