

# מה רצוי לעולם המודיעין ללמוד מהעולם האזרחי וממה כדאי להימנע בכל הקשור לאחסון ביג דאטה

ערן בראון - ארכיטקט פתרונות ראשי  
בחברת "אינפינידט"<sup>1</sup>

## מבוא

במאמרו המצוין "נגזרות מודיעיניות של עולם הביג דאטה" (בגיליון זה), מתייחס סא"ל צ' לסוגיות מבצעיות ומודיעיניות רבות, ומזכיר כי מאמץ זה "...נתקל במגבלה שמייצר התקציב של ארגוני המודיעין, שכמעט לא השתנה בשנים האחרונות". מאמר זה מנתח את הנושא מזווית התשתית (מרכיב העלות המרכזי בפרויקטים אלה), ובוחר כמה מגמות בעולם הביג דאטה שאומצו על ידי שחקנים בתחום המסחרי ואת התאמתן למגזר המודיעיני. שני העולמות חולקים אולי אתגרים דומים באופיים החישובי, אך נבדלים מהותית באופי הארגון ובתקציב הזמין להם לתשתיות. ארגון מסחרי כמו אמזון מוכן להשקיע 100 מיליון דולר נוספים בתשתית שהוא מעריך שתחזיר את העלות שלה בתוך שנה ותייצר רווח במשך הרבה שנים, אך קשה יותר לכמת את ההחזר ממערכת מודיעינית.

צ' מעלה במאמר את היתרונות במינוף תשתיות מעולם ה-Open Source והעולם האזרחי ככלל (במידת האפשר), תוך הימנעות מפיתוח כלים מקבילים אשר לא יעודכנו, יתוחזקו וישתפרו באותה מידה לאורך זמן. בין אם יבחר עולם המודיעין לאמץ תפיסה זו או לא, תשתיות מבזרות מייצרות אתגרים בתחום התשתית שאותם ניתן לנתח בנפרד מכלי תוכנה מסוים, ובכך עוסק מאמר זה.

## מה בין העולם האזרחי לעולם המודיעין

חברות אזרחיות גדולות כמו Google, Amazon, Facebook, מונעות משיקולים שונים מאלו של עולם המודיעין, ונהנות ממרחב פעולה רב יותר. כתוצאה מכך, הכלים שהן מפתחות עבור ביג דאטה ומשחררות לעולם, וגם הכלים שפותחו בקהילת ה-Open Source אבל מקבלים את עיקר הקוד שלהן מחברות אלו, מפותחים תחת אותן הנחות יסוד. להלן כמה דוגמאות להבדלים בין השיקולים של חברות אלו לאלו של עולם המודיעין:

1 ערן בראון, ארכיטקט פתרונות ראשי (CTO) בחברת אינפינידט, בעל ניסיון של מעל 12 שנים בעולם התוכנה וממוקד בעולם האחסון. חברת אינפינידט נוסדה על ידי משה ינאי ומסייעת ללקוחותיה למצוא את הפוטנציאל המלא של המידע שלהם. הארכיטקטורה מבוססת התוכנה של החברה עונה על הדרישות הסותרות לאחסון מידע גדול יותר, מהיר יותר ופחות יקר.



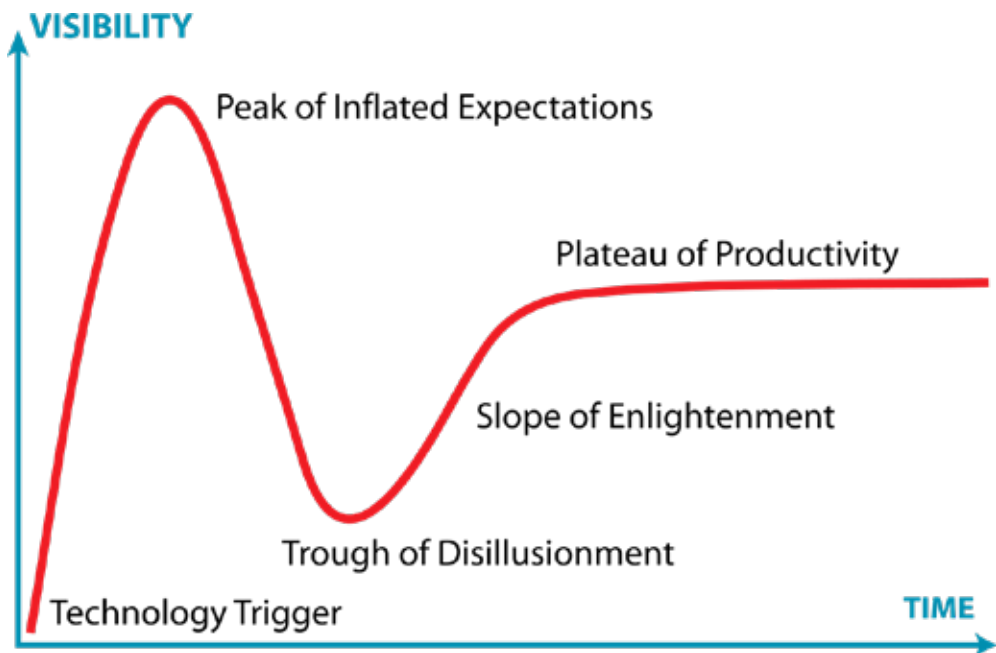
**טבלה 3: השוואה בהקשרי הביג דאטה בין העולם האזרחי למודיעיני**

האתגר	הפתרון האזרחי	הפער מול עולם המודיעין הישראלי
הורדת מחירי חומרה	רכישת שרתי White Box ממקורות במזרח	אין אפשרות לרכוש בדולר סיוע, ספקים זרים ללא נציגויות בארץ
שרתים זולים אינם אמינים, ולכן על המידע להיות מועתק פעמים רבות באופן שמבזבז יותר חשמל ומקום	בניית חדרי מחשב במדינות קרות והימנעות מקירור	הגבלת מיקום מאגרי המידע לישראל
חומרה זולה מצריכה פתרון בעיות ברמה הנמוכה ביותר כמו שירותי מנהלי התקנים (Drivers)	הקמת צוותים ייעודיים לכתובת מנהלי התקנים	מיומנות ייחודית המצריכה תהליכים ארוכים
מערכות מורכבות, מצריכות איכות תחזוקה גבוהה	שימור כוח אדם באמצעות תמריצים כלכליים גבוהים כדי לשמר ידע ארגוני	העולם האזרחי מסוגל להציע תמריצים גבוהים יותר מאלה הצבאיים, רצון של מתכנתים רבים לפתוח חברה משלהם

- כדי להבין את האתגר שבאימוץ נכון של טכנולוגיות חדשות, חשוב להבין את הדרך שבה הקהילה הטכנולוגית מאמצת טכנולוגיה חדשה - ה־Hype Cycle, אשר משמעותו:
- פתרון חדש מופיע בשוק אשר עונה לכאורה על צורך.
  - אימוץ מהיר (מדי) של הפתרון (בדרך כלל מבלי שהתבצע מחקר מספק על התאמתו לצורך).
  - התפכחות - אלו אשר הפתרון אינם מתאים להם, נוטשים אותו (חלקם בגלל בנייה לא נכונה של התשתיות שהובילה לניפוח העלויות).
  - הארה - מוצעות עוד ועוד דרכים להשתמש בפתרון החדש, ומורחב מספר הלקוחות שלהם הוא מתאים.
  - ישורת יצרנית - הפתרון מגיע לבגרות הן מבחינת יכולות והן מבחינת האימוץ.

האימוץ המהיר הוא תוצר של צורך, אך לרוב אין עוצרים בשלב האימוץ לבחון האם כל הנחות היסוד של הפתרון מותאמות לסביבה. ההתעלמות מאי-התאמות אלה מובילה לעיתים לכישלון טכנולוגי או כלכלי. הכישלון הכלכלי, כאשר הטכנולוגיה יקרה מדי, מניע לקוחות רבים לנטוש לגמרי את הטכנולוגיה ולחפש את הגל הבא, במקום לבחון מחדש את אותן הנחות יסוד מהן התעלמו בתחילה. לעיתים בחינה מחדש של אותן הנחות יסוד יכולה לשנות לחלוטין את המודל הכלכלי ולהפוך כישלון להצלחה.

איור 4: עקומת Hype Cycle של טכנולוגיות חדשות



(Wikipedia, Author Jeremy Kemp)

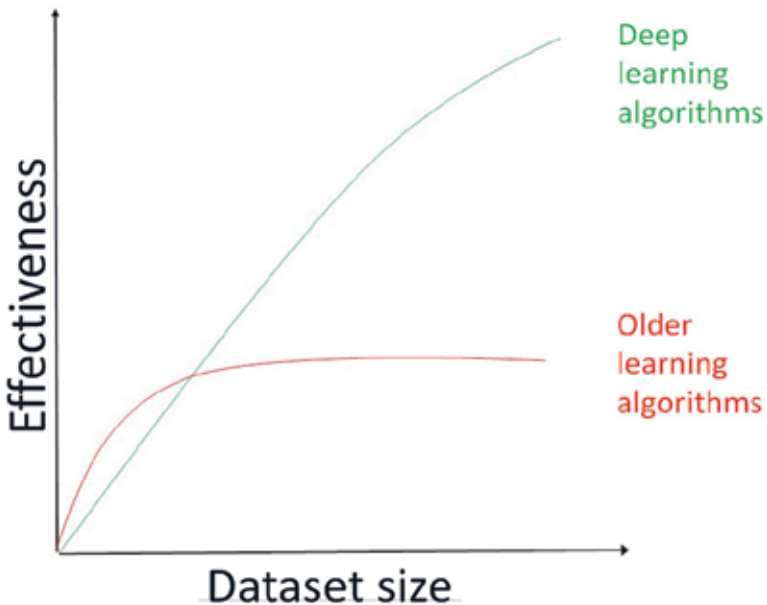
### מה מניע את העלייה בעלויות?

הרבה מהתקציב הנדרש בפרויקטים אלה הוא תוצר של נפח המידע הגדול שבו מדובר. בכלי Machine Learning ישנים היה גבול ברור לאיכות התוצר, ובנקודה מסוימת אין טעם בקלט אינסופי. בכלים מודרניים מבוססי Deep Learning, איכות התוצר משתפרת ככל שמגדילים את נפח הקלט: (ראו איור 5).

מאחר שהארכיטקטורה של רוב פתרונות הביג דאטה מבוזרת, אחת מהנחות היסוד שלה הייתה תמיד שהמידע יישמר בתוך השרתים. הנחת יסוד זו נבעה בעיקר מהצורך בביצועים, ומהאמונה כי מערכי אחסון מסורתיים לא יוכלו לעמוד בדרישות הביצועים של סביבת ביג דאטה (מה שאכן היה נכון לתקופתו), אך יצרה גם בזבוז רב מאחר שכל פיסת מידע נשמרת פעמים רבות (ומכאן גם הגידול בעלויות).

כיום, ארכיטקטורות אחסון חדשות מאפשרות שוב להפריד את המידע מהשרת מבלי לפגוע בביצועים, תוך הורדת עלויות משמעותית. מדוע ענקיות הענן שהזכרתי קודם אינן עושות זאת? מאותן סיבות שכבר הזכרתי - האמונה שלהן שניתן לפזר הכול בתוכנה הרצה על חומרה זולה, תוך השקעה לא מבוטלת בפיתוח קוד פתוח ברמות ה"נמוכות" של תקשורת עם רכיבי חומרה.

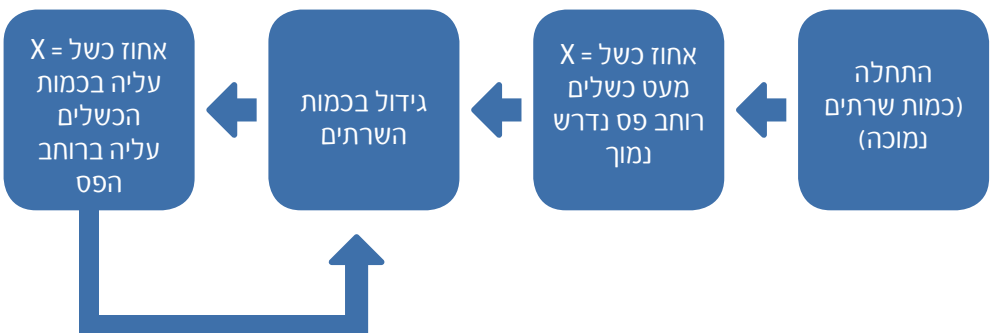
איור 5: השוואת איכות התוצר בין אלגוריתמים ישנים לבין Deep Learning



### על עלויות גלויות ועלויות חבויות

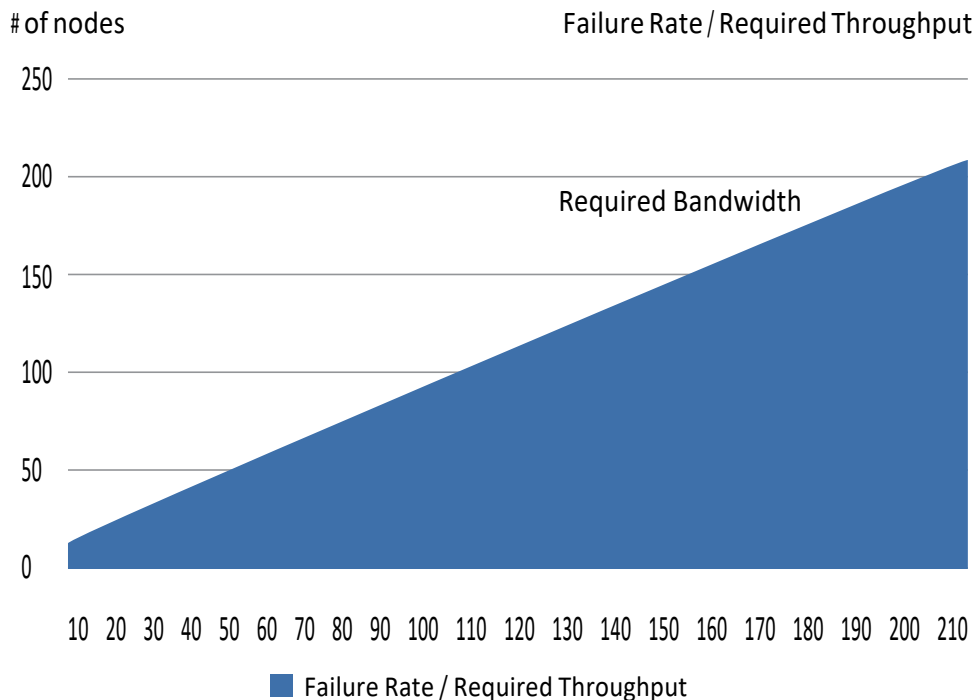
אחד הקשיים בחישוב העלות הכוללת של פרויקטים של ביג דאטה הוא המעגל השני והשלישי של העלויות. הארכיטקטורה המבוזרת מצריכה התאוששות מכל כשל (של דיסק, שרת וכולי) על ידי שליחת מידע על גבי הרשת, מה שמעלה את רוחב הפס הנדרש מהרשת, ולכן מנפח את העלות בסעיף התקשורת. לרוב, פרויקטים אלו מתומחרים תחת ההנחה שהמחשוב והאחסון הן העלויות המרכזיות. בפועל פרויקטים כאלה בעולם הראו תבנית חוזרת: (ראו איור 6).

איור 6: חישוב עלויות בפרויקט ביג דאטה



אם בוחנים את ההתנהגות הזו לאורך זמן, היא נראית כך:

איור 7: יחס כישלונות מול צורכי מידע



לאור הבעיות האלה, החליטה חברת ספרינט האמריקאית להעביר את פתרון ה־Elastic Search שלה מארכיטקטורת אחודה (מידע נשמר בתוך השרתים) לארכיטקטורה מופרדת (מידע נשמר במערכת אחסון בנפרד).<sup>2</sup>

### סיכום

עולם המודיעין הישראלי אינו נהנה מאותו חופש תקציבי ומאותן יכולות השקעה בפיתוח קוד פתוח מהם נהנות ענקיות הענן. עליו להפעיל שיקולים שונים בבחינת אותם פתרונות כנגד הצרכים המבצעיים שלו, ולהתאים את התשתיות (מרכיב העלות המרכזי) למציאות שלו. דילוג על השלב הזה עלול לצייר בדרגים הפיקודיים תמונה שגויה של מערכת בעלת צרכים שאינם ברי קיימא לאורך זמן, ולפסילת פתרונות חיוניים למאמצי החיל.

<sup>2</sup> ניתן לשמוע על האתגרים שלהם ועל שיפורי העלויות והביצועים שהמעבר הניב להם בהרצאה שלהם ב־Elasticcon: <http://www.elastic.co/elasticcon/conf/2017/sf/it-as-the-transmission-of-the-sprint-business-engine>