

# צה"ל בענן

**אימוץ טכנולוגיית המחשוב בענן יצעיד את צה"ל במהירות קדימה, שכן הטכנולוגיה הזאת תפנה כוח אדם איכותי רב מעיסוק במשימות תחזוקה שגרתיות לעיסוק במשימות פיתוח מאתגרות**

גם ארגון צבאי כמו צה"ל יכול להפיק תועלות רבות מאוד ממהפכת הענן, בייחוד בתקופה שבה יש צורך לגבש דרכים יצירתיות לשמירה על היתרון האיכותי שלנו על פני אויבינו באמצעות פחות ופחות משאבים.

במאמר מוסבר בקצרה מהו מחשוב ענן, מהן התועלות שניתן להפיק ממנו באופן מיידי וכיצד נכון לאמץ את המהפכה הזאת בארגון.

חשוב לי להדגיש: בהיותי איש טכנולוגיות בעל ניסיון רב אני יכול למנות את כל הסיבות נגד השילוב של צה"ל בענן ולהבליט את כל הסיכונים שכרוכים בכך. אבל אנחנו חיים

באופן דומה גם את המהפכה של מחשוב ענן, שאנו נמצאים בעיצומה, רואים גורמים שונים באופן שונה. כך, למשל, לא דומה הראייה של הטכנולוגים לזו של הצרכנים, של הקוחות ושל המנהלים הבכירים.

העובדה שכל אחד רואה את מחשוב הענן באופן שונה מעודדת מצד אחד פריחה, יזמות ומהפכות, ומהצד האחר גורמת בהרבה מאוד ארגונים לשיתוק ולקיפאון. אותם הארגונים עדיין לא מצליחים ליהנות מפירות המהפכה הזאת אף שהם בשלים וממתנינים שיקטפו אותם.

## מבוא

אנטואן דה סנט אכזופרי כותב בספרו "הנסיך הקטן": "בימים ההם הרביתי להרהר בחיי ההרפתקאות בג'ונגל והצלחתי בעזרת עיפרון צבעוני להוציא מתחת ידי את ציורי הראשון... הראיתי את יצירתי למבוגרים ושאלתי אותם אם ציורי מטיל עליהם אימה. הם השיבו לי: כלום צריך אדם לפחד מפני כובע? לאמיתו של דבר, לא הייתה זאת צורת כובע, אלא דמותו של נחש בריח בעכלו פיל. לכן ציירתי את קרבו של הנחש בריח כדי שיהא הדבר מובן להם, למבוגרים".



סא"ל מאיר ענתר  
מפקד יחידת הנדסה באופק



הארגון. מעבר למחשוב ענן יפנה חלק ניכר מכוח האדם האיכותי הזה למשימות פיתוח ומחקר שמעצימות את בניין הכוח ואת העתיד של צה"ל. דוגמה: אני מניח שרוב הקוראים משתמשים או לפחות מכירים את אפליקציית דרופבוקס<sup>2</sup>. אני מניח שאילו הייתי שואל את הקוראים כמה עובדים וכמה מרכזי נתונים יש לחברה שכמות המידע שהיא מאחסנת תגיע בקרוב מאוד לטהר בית (270 בתים) ומספר לקוחותיה עומד על עשרות מיליוני בני אדם, התשובות שהייתי מקבל היו שבחברה עובדים אלפי עובדים וכי יש לה עשרות מרכזי נתונים ברחבי הגלובוס. אבל התשובה פשוטה יותר: בחברה עובדים מאות בודדות של עובדים, ואת כל התשתית היא קונה מחברת אמזון.

● **זימות וחדשנות.** צה"ל מגייס לשורותיו בכל שנה אלפי בני נוער מוכשרים, שלחלקם יש השכלה אקדמאית במדעים מדויקים. סביר להניח שכל חייל וחיילת מוכשרים יודעים לפחות שפת תכנות אחת וכנראה פיתחו לפחות אפליקציה אחת בחייהם לפי הגיוס. (היום הכרת שפת תכנות היא הכרח לצעירים כמעט כמו לדעת אנגלית). החיילים הצעירים הם בעלי יכולות גבוהות מאוד, מוטיווציה גבוהה ורצון לפתח, לייצר ולהמציא. אבל אם הם אינם משרתים ביחידת תוכנה, כנראה לא ניתן יהיה לספק להם סביבה לפיתוח אפליקציות ופתרונות תוכנה מתקדמים וזריזים. צריך ליכור שרוב האפליקציות שמשפרות משמעותית את יכולות הארגון אינן האפליקציות הגדולות, אלא אפליקציות שנותנות פתרון לצורך חשוב ודחוף בזמן מהיר. ארגונים אזרחיים שנמצאים כיום על ענן מאפשרים לכל איש בארגון לקבל בזמן קצר ובעלות נמוכה מאוד משאבים שיאפשרו לו לקדם יוזמות ורעיונות לתוצר ראשוני שממנו ניתן יהיה להתקדם למוצר סופי. אחת ההקבלות הטובות ביותר לשינוי החשיבתי שצריך לעשות כדי להבין את עוצמת השנוי: לפני כ-20 שנים היו הארגונים מעסיקים כתבניות כדי שיכתבו במעבד תמלילים. כיום אחת המיומנויות הבסיסיות של כל איש מקצוע היא היכולת לעבוד בכלים מתקדמים לעריכה, לשרטוט ולעיבוד.

● **חיסכון בכסף.** על פי סקרים של חברות

ללקוחות ואף לעובדי החברה ובכך הם פגעו בביצועי החברה. לפיכך הם החליטו להקים את הענן של אמזון - Amazon Web Service (AWS) - ובכך לשנות את פני עולם המחשוב לעולמי עדי.

כיום הרבה מאוד חברות, ואף ארגונים צבאיים כמו צבא ארה"ב, צורכים שירותי ענן ציבורי מספקיות אינטרנט<sup>1</sup> ורוב הארגונים נמצאים בשלבים שונים של הקמת ענן פרטי בתוך הארגון.

### מהן התועלות הפוטנציאליות של צה"ל מהענן?

● **מיצוי טוב יותר של כוח האדם.** כיום משקיע צה"ל אלפי שנות עבודה של כוח אדם איכותי בתחזוקת עשרות מרכזי הנתונים ברחבי

בעולם שמשנתה במהירות, והגישה צריכה להיות כיצד אני רותם את השינויים לטובת הארגון שלי. את הבעיות שכרוכות בכך אפשר יהיה לפתור בתוך זמן קצר שכן הקצב של פתרון הבעיות הוא כיום מהיר מאוד. לעומת זאת הנוק שייגרם מכל השתהות הוא עצום.

### את המהפכה של מחשוב ענן, שאנו נמצאים בעיצומה, רואים גורמים שונים באופן שונה

#### ההיסטוריה של מחשוב הענן

אם נסתכל על ההיסטוריה של מחשוב הענן, ניתן לומר שכבר תומס ווטסון, המייסד והנשיא הראשון של IBM, דיבר על מחשוב ענן, וכבר לפני 40 שנים היו לשכות שירות שסיפקו שירותי מחשוב לארגונים. אבל את פריצת הדרך המשמעותית ביותר בתחום הזה עשתה חברת אמזון, שבתחילת דרכה, לפני כ-15 שנה, עסקה רק במכירת ספרים באינטרנט. ג'ף באזון, מייסד החברה, ואנשיו זיהו את האילוץ שעייב מאוד את התפתחות החברה: על אף שהם קנו הרבה מאוד שרתים, הם לא הצליחו לתת מענה לכל צורכי המחשוב בתוך זמן סביר

#### מהו ענן?

מכיוון שהמאמר אינו טכני, אלא מיועד להתמקד בפוטנציאל התועלות של הענן, אני עונה על השאלה "מהו ענן?" באמצעות השוואה בינו לבין התפתחות החשמל ב-200 השנים האחרונות. לאחר המצאת החשמל קנה לעצמו כל מפעל מערכת משלו לייצור חשמל. לאחר מכן קנתה לעצמה כל משפחה (בתנאי שהייתה לה יכולת כלכלית) מערכת ביתית לייצור חשמל.

התקדמות הטכנולוגיה ועלויות התחזוקה הגבוהות מאוד אילצו את המפעלים ואת הבתים להתאגד ולהקים מערכות שכונתיות לייצור חשמל, ובכך השיגו המתאגדים שני הישגים: הקטינו את עלויות הייצור והתחזוקה ושמרו שמפעלי הייצור יישארו קרובים אליהם. העלויות המשיכו לגדול, והטכנולוגיה הוסיפה להשתכלל, ולכן הוקמו מפעלי חשמל עירוניים. מכיוון שמפעלי התעשייה החזקים חשו שהם מתחילים לאבד שליטה, הם החליטו להקים מערכות מקומיות שישמשו גיבוי למערכות העירוניות.

וכך נמשך התהליך, עד שהוחלט להקים חברות חשמל לאומיות שהתחייבו לספק חשמל בסטנדרטים גבוהים מאוד. כך הפכה הספקת החשמל - לפחות במדינות המערב - לאמינה מאוד ולזולה מאוד בהשוואה לתחנות האישיות. במקביל נקבעו תקני חשמל לארגונים שונים. לדוגמה: ארגונים קריטיים מחזיקים ביכולות עצמיות לייצור חשמל לשעת חירום.

כתוצאה מהשיפור המשמעותי שחל בתהליך הייצור וההספקה של החשמל במישור הלאומי, הסיטו החברות המסחריות הרבה מאוד משאבים מייצור עצמי של חשמל לעבר ליבת העיסוק של הארגון.

באופן דומה מחשוב הענן הוא שלב משמעותי באבולוציה של המחשוב הארגוני. במסגרתו מחליטים ארגונים להעביר כוח עיבוד מחשבי (ששקול לחשמל באנלוגיה שלנו) לאתר מרכזי והם סומכים על הספק שיהיה אמין וזמין ויעמוד ביעדים שהוגדרו בחוזה.

## איך מעלים את צה"ל לענן?

כמו ברוב הארגונים בארץ ובעולם, אנשי הטכנולוגיה הם שמובילים את פרויקטי הענן בצה"ל. אך זה לא צריך להיות כך, שכן הפרויקטים האלה אינם טכנולוגיים בלבד, אלא בעיקר פרויקטים של שינוי תרבותי-ארגוני-מבצעי-עסקי. לכן לצד פיתוח התשתיות הטכנולוגיות שיאפשרו את המהפכה יש לקדם שינוי בתרבות הארגונית כך שתתאים לעידן הענן. התוצאה תהיה פיתוח תוצרים שמאיצים ומעצימים את הארגון כל הזמן ובקצב הולך וגדל.

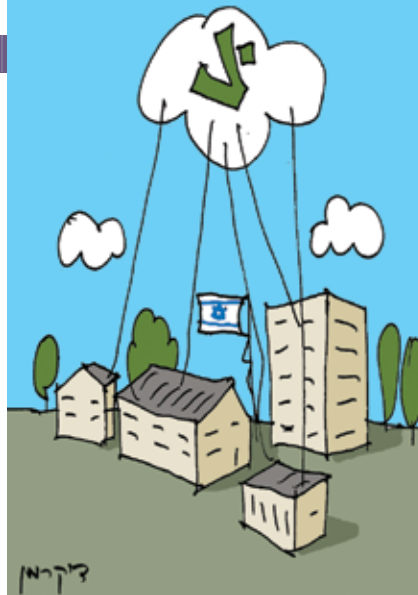
## כמו ברוב הארגונים בארץ ובעולם, אנשי הטכנולוגיה הם שמובילים את פרויקטי הענן בצה"ל

### סיכום

אני מניח שיהיו קוראים שיחלקו על הנאמר ואף יראו במה שמוצע כאן חוסר אחריות. אבל פוטנציאל התועלות שיכול צה"ל להפיק מהענן הוא אדיר, וניתן לקבל רווחים משמעותיים כבר בטווח הזמן המיידי. כדי להוביל את צה"ל לענן נדרש שהפיקוד המבצעי הבכיר יכניס את ראשו לענן וישאף את אוויר הפסגות, יינה מרוח החדשנות ומחופש העשייה ויאתגר את גופי הביצוע להעז ולשלב את מהפכת הענן בתרבות הארגונית, בתהליכי העבודה ובתשתיות הטכנולוגיות.

### הערות

1. על פי פרסום של צבא ארה"ב, הוא חתם על חוזה עם אמזון ל-10 שנים לשימוש בענן של החברה. גם לחומרים ברמת סודי, בעלות כוללת של 600 מיליון דולר.
2. דרופבוקס הוא שירות אינטרנטי חינמי שמאפשר למשתמשים לאחסן קבצים ולשתף עם משתמשים אחרים ברשת ועם כל המחשבים שברשותם באמצעות שימוש במחשבו ענן. למעשה יכול כל משתמש ליצור תיקייה במחשב הביתי שלו שתהיה משותפת עם המחשב שלו בעבודה (ולהיפך) כמו גם עם המחשבים של עמיתיו ועל חביו, שאיתם הוא רוצה לחלוק קובץ מסוים. השירות נותן תשובה לצורך בהתקן USB נייד ולבעיית גודל הקבצים בשליחת דואר אלקטרוני. המודל העסקי של דרופבוקס מתבסס על משתמשי פרימיום, כלומר כל המשתמשים מקבלים בחינם שטח אחסון של שני גיגהבייט שאותו ניתן להגדיל תמורת תשלום. ראו: <http://he.wikipedia.org/wiki/Dropbox>
3. קוד פתוח משמש בעולם התוכנה לציון תוכנה שקוד המקור שלה פתוח ונגיש לכל מי שחפץ בו והוא חופשי לשימוש, לצפייה, לעריכת שינויים ולהפצה מחדשת לכל אחד ואחת. שיטת פיתוח כזאת מאפשרת בעצם לכל מי שחפץ בכך להשתתף בפיתוח התוכנה ולתרום לשיפור. מושג קרוב במשמעותו (ויש אומרים שזהה במשמעותו) הוא "תוכנה חופשית". ראו: <http://bit.ly/11gWhM0>



ביחידות תוכנה, הרי שיש שתי חלופות: או שהמשימות האלה לא ייעשו או שכוח אדם מיומן יעשה משימות של אנשים לא מיומנים (וזה, כמובן, בזבוז). בעידן הענן ניתן להוציא את פיתוח המשימות האלה לחיילים לא מיומנים שיש להם ידע בסיסי בתכנות, ואני מניח שהם ירגישו שהם תורמים ונתרמים, ובכך נקדם גם את המשימות הפחות מורכבות אך הנחוצות מאוד לתפקוד הצבא.

**קישוריות וחיבוריות.** תשתיות הענן מסירות הרבה מאוד חסמים שקיימים כיום בתוך צה"ל ובתוך החילות עצמם. וכמו שהרשתות החברתיות הביאו לפריחה של תהליכים חברתיים, כך שיפור הקישוריות והחיבוריות בין החיילים ברחבי צה"ל ישפר משמעותית את התפקוד של צה"ל בהיותו ארגון של אנשים צעירים.

**חוכמת ההמונים.** אחת התופעות המדהימות ביותר באינטרנט היא חוכמת ההמונים. יש כיום הרבה מאוד חברות שבעזרת חוכמת ההמונים מקדמות תהליכים משמעותיים. לדוגמה: פרויקטים של קוד פתוח<sup>3</sup> בעולם התוכנה. בצה"ל, שמונה עשרות אלפי חיילים שרובם צעירים, יאפשרו תשתיות הענן התנעת תהליכים שיקודמו בזכות חוכמת ההמונים.

**תרבות זריזה ומהירה.** ארגונים שעברו לענן בתהליכים ובתשתיות עברו גם מהפכה בתרבות הארגונית. מכיוון שהרבה מאוד אנשים בארגון מרגישים שהרבה מאוד חסמים הוסרו, וניתן לעשות את התהליכים ואת המשימות כמו באינטרנט, הרי שהם מתחילים לחשוב ולפעול הרבה יותר מהר בתחומי התהליכים והמשימות.

ייעוץ בין-לאומיות, הניצול הממוצע של משאבי המחשב והשרתים בארגון נע בין 5% ל-7% מעוצמת החומרה. כאשר אנחנו עוברים לעבוד על ענן, מיצוי המשאבים משתנה דרמטית: אנחנו משלמים על פי צריכה Just in Time ולא על פי תשתית שאמורה לתמוך במקרה קיצון, שיש עליה הוצאות ואין בה שימוש. יתר על כן, כאשר ייעשה המעבר הראשון לענן ונעבור את נקודת האל-חזור, יסגור צה"ל את רוב מרכזי הנתונים שלו.

**רציפות תפקודית.** כיום אנחנו משקיעים משאבים רבים מאוד בתכנון ובבנייה של מרכזי הנתונים שלנו ובהגנה עליהם. נניח שחתמנו על הסכמים עם ספקיות ענן ברחבי העולם. המשמעות היא שאנחנו מקבלים רציפות תפקודית רב-אתרית על פני כדור הארץ, וההגנה על מרכזי הנתונים שלנו מפני פגיעות כבר אינה בעיה. אני מניח שרבים מהקוראים חושבים שהתרחיש הזה אינו ריאלי, אבל אני מניח שאילו לפני 30 שנים היינו אומרים לפיקוד בצה"ל שנקנה את רוב האפליקציות שלנו מחברות אחריות, ושחלק מהתשתיות הכי קריטיות של צה"ל יתבססו על תשתיות אחריות, הרי שהפיקוד היה אומר שזהו מהלך לא אחראי. אבל בעולם משתנה שיש בו הרבה הזדמנויות צריך להוביל את העתיד ולא להיות מובל.

**שיפור באיכות התוצרים.** במצב הקיים ישנה מצוקה של משאבים, ולכן אין די שרתים ומחשבים כדי לעשות חלק מהמשימות החיוניות במהלך הפיתוח של פרויקטים. לדוגמה: בדיקות ביצועים ועומסים דורשות הרבה מאוד משאבים לפרק זמן קצר, ומהסיבה הזאת נמנעים לעיתים קרובות מלעשות אותן. התוצאה היא פגיעה באיכות התוצרים. במחשוב ענן ניתן לקבל משאבים על פי דרישה, ולכן היכולת לתמוך בצרכים חריגים לפרקי זמן מוגבלים משתפרת משמעותית, ואיתה משתפרת איכות התוצרים.

**פיתוח בקהילה.** יש משימות פשוטות מאוד לפיתוח תוכנה שלא נדרש בעבורן כוח אדם מיומן שסיים עבודה או בסמ"ח (בית הספר של צה"ל למקצועות המחשב). אבל מכיוון שפיתוח תוכנה נעשה היום רק