



Moshav Bnei Zion P.O.Box 151, 60910 Israel Tel. 972-9-7907000 Fax. 972-97442444



## סיכום מפגש שולחן-עגול

# טכנולוגיות ומתודולוגיות בעולם האחסון

מנחה  
פיני כהן

לקוחות נכבדים שלום,

תודה על השתתפותכם במפגש שולחן עגול Round Table בנושא טכנולוגיות ומתודולוגיות בעולם האחסון.

מצ"ב סיכום עקרי הדברים שעלו במהלך המפגש. במפגש עלו נושאים מהותיים שתומצתו בסיכום כפי שעלו. אין בסיכום זה המלצה גורפת ללקוחות אלא מתן פרספרטיבה והצגה של ההתלבטויות שעלו במפגש כלומר "מהשטח".

תחום האחסון ממשיך לצמוח בהיקפים משמעותיים של 30% עד 70% גידול בשטחי האחסון בארגונים בשנה (ואף יותר). במקביל יש ירידת מחירים של 20% עד 25% בשנה ל- TB ולכן התקציבים המופנים לתחום האחסון גדלים רק באופן מתון. מגמות מהותיות בתחום זה היא כניסה של התקני אחסון מהירים המבוססים על FLASH\SSD או RAM ובמקביל ירידה בנחיצות של הדיסקים המכניים המהירים (מבוססי ממשק FC או SAS). במקביל עולם ה- Big Data (המתבסס במקורו על דיסקים מקומיים ולא על אחסון מרכזי) וגם מגמה של Software Defined Storage עלולה לפגוע בצמיחת הספקים המרכזיים בתחום.

בברכה,

פיני כהן

## תוכן

3.....	הפעלת Exchange על דיסקים מקומיים
4.....	יישום FCOE
4.....	יישום thin provisioning
5.....	מעבר ל- Exchange 2010
5.....	שימוש ב- Auto Tiring
6.....	Archiving
6.....	Active Active בין אתרים
6.....	Chargeback
7.....	תגובות של ספקים
7.....	EMC
8.....	HP
11.....	NESS
12.....	טלדור Glasshouse
13.....	IBM

## הפעלת Exchange על דיסקים מקומיים

רוב הלקוחות עובדים עדיין עם אחסון מרכזי לטובת Exchange. לקוח תאר מצב שבו הוא יישם DAG עם דיסקים פנימיים בנפח של כ- TB9 לשרת. הביצועים טובים ומכיוון שדיסקים בתוך השרתים זולים יותר משטח דיסקים באחסון מרכזי מדובר על חסכון של כ- 50% בעלויות האחסון. גיבוי מתבצע עם netbackup באופן סטנדרטי. עם זאת נשמעה טענה אחרת לפיה הדבר חושף את הארגון – במידה וה- system admin של ה- exchange טועה – הדבר יכול לגרום לאיבוד מידע (מידע שעדיין לא גובה בתוכנת הגיבוי – בדרך כלל פעם ביום). זאת לעומת מצב שבו מבצעים snaps במערכת האחסון (בדרך כלל מספר פעמים ביום) ואז גם טעות של system admin של ה- exchange "פחות כואבת".

## יישום FCOE

רוב שרתי הבלייד החדשים יוצאים כיום בתוך השסי עם כרטיס מאוחד CNA – Converged Network Adaptor ולא עם שני כרטיסים Ethernet ו- FC\SCSI. עם זאת, מתוך ה-switch המרכזי של הבלייד, מלבד לקוחות שרתי סיקו UCS אין שימוש נרחב ב- FCOE אלא לקוחות יוצאים ב- FC וב- Ethernet בנפרד. לקוח תאר יישם שבו בתוך מארז בלייד של IBM השתמש ב- Cisco Switch 4001I ואז יצא עם FCOE מתוך הבלייד ל- Nexus 5000 וממנו האחסון מתחבר ל- MDS וממנו לאחסון ב- FC רגיל. ואז מדובר שמתוך הבלייד יוצאים חצי מכמות הכבלים – והכל עובד באופן משביע רצון אך הדבר מחייב שינוי בנהלי העבודה בין צוות האחסון לצוות התקשורת. כאשר יש יישום של FCOE החלק שמבצע צוות האחסון מצטמצם – ההגדרות שקשורות לאחסון מצד השרתים מתבצעות על ידי אנשי התקשורת.

הדבר מעכב את יישום ה- FCOE ולכן אינו מתאים לביצוע בארגונים שבהם ישנה הפרדה גדולה מדי בין צוותי האחסון לצוותי התקשורת.

בזמנו לקוחות בצעו יישום ראשוני של FCOE אך נתקלו בבעיות של חוסר בשלות – לא הצליחו בזמנו ליישם power path של EMC וגם כשהייתה בעיה של איטיות היה קשה לאתר את מקור התקלה וגם ביצוע sniffing הנו מורכב יותר. נקודה בעייתית נוספת היא התמיכה ב- switch הפנימי שנמצא ב- BLADE. מצד אחד מדובר על טכנולוגיה של חברת תקשורת אולם טכנולוגיה זו נרכשה מיצרן השרתים והוא אמור לתמוך בה.

## יישום thin provisioning

לקוח תאר יישום של thin provisioning שחנך לארגון באופן מיידי TB 30 כאשר ההגבלה שניתנה היא over provisioning של 125%. ספציפית לשטחי של VMWARE שנמצאים ב- thin provisioning עדיין לא בוצע reclamation (לניצול השטחים שנמחקו מה- VMWARE ועדיין לא חזרו ל- POOL הכללי של האחסון) ולכן לא ברורה השפעה של מהלך כזה.

נראה שלקוחות משתמשים ב- thin provisioning יותר ויותר.

## מעבר ל- Exchange 2010

לקוח תאר רשמים ממעבר ל- Exchange 2010. מכיוון שגודל הבלוקים exchange 2010 הוא K64 (כלומר כל מייל – תופס K64) וגם מכיוון שאין יותר Single Instance – הלקוח הכפיל את גודל האחסון במעבר ל- Exchange 2010. גם מיילים שאורכו – ה stab שלהם תופס K64 כלומר היעילות של הארכוב פחתה במידה מסויימת.

## שימוש ב- Auto Tiring

ישנה נטייה להשתמש בפתרונות אוטומטיים לניצול דיסקים מהירים בעיקר SSD. מדובר על מגמה שתגבר עם זאת לקוחות תארו מצב שבו אין בשלות מלאה של פתרונות בתחום זה. לדוגמה בחלק מהפתרונות נכון להיום ניתן להגדיר רק 3 רמות של tiers שונים באותו pool ואז במידה ורוצים לבצע live migration והאחסון החדש מוגדר כ- tier נוסף – לא ניתן לחבר אותו ל- pool קיים.

כמו כן יש הגדרות autotiring שמטפלות ברמה של LUNS שלמים או ברמה של בלוקים- אך יש להגדיר זאת מראש לפני השימוש וגם לא ניתן לבצע קומבינציות.

לקוחות נתקלו גם בסוגיה של עבודה עם autotiring מול Datagaurd ובאופן כללי ישנו חשש של שימוש ב- autotiring בעבודה עם מארז שמשמש כ- DR. זאת מכיוון שבזמן שהמארז משמש כ- DR כל הבלוקים ישבו על ה Sata באותה מכונה וזאת מאחר שבמארז שמשמש כ DR , אין פעילות קריאה כלל (שלרוב הינה רוב הפעילות).. אבל כאשר המכונה תתחיל לעבוד כמכונה הראשית הביצועים שיתקבלו יהיו נמוכים ומצב זה ימשך כ 24 שעות עד שהבלוקים יועברו ע"י הבקר ל Tier שבו נועדו להיות בהתאם לביצועיהם.

באופן כללי לקוחות גם הזכירו שניתן לקבל ביצועים טובים גם מדיסקים קטנים עם הרבה striping – לא פחות ממארזי SSD.

## Archiving

לקוח שיתף רשמים שלו מיישום פרויקט ארכוב קבצים. למרות הפוטנציאל הגדול של תחום זה בסופו של דבר הקמת הסביבה הייתה קשה במיוחד – בייחוד מורכבת בהקשר של בניית שרידות שחייבה ציוד כפול, רשיונות ותפעול ידני רב. לכן בסופו של דבר מבצעים snaps שמועברים אוטומטית לאתר ה-DR. בתחום ארכיון דואר התקבלו פידבקים טובים מהמוצר Enterprise Vault של סימנטק – כולל הקמת סביבת ה-DR.

## Active Active בין אתרים

הנושא של Active Active מעניין מאוד לקוחות – בעיקר בהקשר של VPlex של EMC. הפוטנציאל בתחום זה עצום אבל עדיין לא ברורה המשמעות של הוספת latency על ביצועי המערכות ועד כמה התקשורת יכולה "לספק את הסחורה". לקוחות חוששים מאיטיות של מערכות שיחברו בתצורה של active active.

## Chargeback

לקוחות מבינים שבמציאות החדשה הם יצטרכו לגבות עבור עלות האחסון מהפרויקטים כלומר תקציבי התשתיות הגנריים יקטנו והתקציב שמועבר מהפרויקטים יגדל - כאשר חלק מהארגונים כבר מבצע מדיניות של Chargeback. לקוח הזכיר סכום של \$7K ל-TB, לא משנה באיזה סוג של אחסון האפליקציה תשב. כאשר על רפליקציה גובים בנוסף את אותו סכום. בדרך כלל מדובר על תשלום חד פעמי- כלומר התשלום החד פעמי כולל תחזוקה של המערכת.

## תגובות של ספקים

### EMC

#### הפעלת Exchange על דיסקים מקומיים

לאחסון מרכזי מספר יתרונות על פני אחסון פנימי אשר לא פורטו בסיכום:

1. אמינות וזמינות – מערכות אחסון מרכזי נבנו עם מנגנונים רבים להגנה על המידע וליכולת שחזור אשר לא נמצאים באחסון מקומי
2. פתרונות המשכיות עסקית ו-DR – לאחסון מרכזי פתרונות המשכיות עסקית מובנים עם יכולות שכפול מרוחק, סינכרוני ואסינכרוני, ויכולות שחזור מתקדמות מכל תקלה, לוגית ופיזית עם יכולת חזרה לכל נקודה בזמן (ראה EMC Recoverpoint). פתרונות אחסון מקומי חסרים יכולות אלו.
3. Auto Tiering – מערכות אחסון מרכזיות כגון VMAX ו-VNX מאפשרות אחסון יעיל על סוגי דיסקים שונים תוך ניהול אוטומטי של מחזור חיי המידע. כך למשל, מידע הסטורי "ינדוד" אל דיסקים גדולים וזולים בעלי צריכת אנרגיה נמוכה, ללא צורך בתוכנה ובניהול יקרים ומורכבים. פתרונות אחסון פנימיים חסרים תכונות אלו.

#### מעבר ל-Exchange 2010

אכן מעבר ל-Exchange 2010 גורם להכפלת נפח האחסון כאשר מדובר באחסון "מסורתי". מערכת ה-XtremIO החדשה של EMC מבצעת In-Line Dedup של כל המידע תוך כדי אחסונו, ועל ידי כך מאפשרת לקבל יחסי דחיסה גבוהים ביותר. בכך בעצם מערכת XtremIO "מכפרת" על בזבז השטחים הגדול של Exchange 2010.

#### שימוש ב-Auto Tiering

מערכות האחסון של EMC תומכות ב-Auto Tiering ברזולוציה גבוהה מאוד. מערכות VMAX ברזולוציה של 7MB ומערכות VNX ברזולוציה של 1GB. רזולוציה זאת מאפשרת שימוש יעיל ביותר בדיסקי ה-SSD עבור המידע החם ברמה של בלוקים בודדים ולא ברמת LUN שלם. שימוש בתוכנת ה-SRDF של VMAX לשכפול אתר DR, מעבירה אל מערכת ה-DR גם את סטטיסטיקות ה-Auto Tiering, כך שמערכת ה-DR תבצע כל הזמן גם באתר ה-DR את תהליך ה-FAST על סמך נתוני ה-IO של המקור, כך שבזמן Failover לאתר ה-DR יובטחו הביצועים הגבוהים מיידית.

#### Active/Active בין אתרים

אכן, בשנה האחרונה הפך ה-VPLEX של EMC לסטנדרט בנושא Active/Active בארץ עם מספר רב של התקנות ייצור. לגבי החשש מתוספת Latency, יש להבין מול מה השוואה.

במקרה של לקוח כבר יש DR סינכרוני, הרי שאין שום תוספת Latency מאחר וגם כיום האפליקציה מחכה עד שהבלוק ייכתב באתר הגיבוי. להיפך, VPLEX משפר את זמני הקריאה מאחר והשרתים בכל אתר קוראים ממערכת האחסון המקומית. במקרה של שכפול א-סינכרוני, תוספת ה-Latency לכתיבות היא עד 5ms (בהתאם למרחק), מנגד, יש פיצוי בקריאה מאחר והשרתים בשני האתרים קוראים מהאתר המקומי ולא מהמרוחק.

לסיכום, שימוש בתכנולוגיות Active/Active של VPLEX משפרת ביותר את ניצולת הציוד בשני האתרים, מאפשרת רמת שרות גבוהה ביותר (RPO=0, RTO=0) וברב המקרים גם משפרת ביצועים.

### **Charge Back**

מערכת ה-ViPR החדשה של EMC מממשת במלואה Software Defined Storage וכוללת את כל המרכיבים לניהול אחסון כענן פרטי, כולל Self Service, Charge Back, דוחות שימוש מפורטים.

## HP

### **הפעלת Exchange על דיסקים מקומיים**

עניין של גישה, אכן זוהי המלצה של חברת Microsoft להשתמש ב-DAS או דיסקים מקומיים בכדי להוזיל עלויות וכך בעצם להתחרות בפתרונות הענן הזולים יחסית (גם בשלהם....)

אבל, כאמור זו גישה שלא חייבים לאמץ במלואה, ואכן הטענה שהועלתה בדבר חשיפת הארגון לאובדן מידע בגלל טעויות אנוש הינה נכונה.

כיוון אפשרי הינו להשתמש ביכולות הגנת המידע של ה-DAG מצד אחד, אבל כן ליישם את אחד מן השרתים על אחסון מרכזי שקיים בארגון ולהמשיך ליהנות מיכולות ה-snapshots למשל וכך להימנע מהמצב המתואר מעלה.

הטוב משני העולמות.

### **יישום FCoE**

הטכנולוגיה אכן שימושית ונכונה "בתוך המארז", אבל הערך מצטמצם ביציאה החוצה אל עולמות ה-SAN וה-LAN.

המוטיבציה לחבר "כבל אחד" מצטמצמת במיוחד כאשר מדברים על אפשרויות חיבור Flat SAN ממארזי הבלייד של HP ישירות אל מערכי אחסון 3PAR למשל.

טכנולוגית ה-FCoE ממומשת בתקשורת בתוך מארזי הלהבים של חברת HP מזה שנים, עוד מדור שרתי G7 (שנת 2010). אנשי התקשורת והאחסון בארגונים אינם מתעניינים מידי במה שקורה בתקשורת הפנימית במארז אך חשובה להם תשתית החיבור של מארזי הלהבים לתשתית התקשורת הארגונית IP ו-FC.

תמיכה ביציאות FCoE במארזי הלהבים ובתשתית בכלל קיימת אף היא מזה זמן רב אך קצב המימוש בעולם הוא איטי וקיימות לכך מספר סיבות מרכזיות:

- **בשלות האינטגרציה.** למרות שיצרני חומרה ותוכנה רבים מתהדרים בתמיכה ב-FCoE (קרטיסי CNA, מתגי תקשורת, יצרני אחסון, מערכות הפעלה) רוב הבעיות אינם ברכיב זה או אחר אלא באינטגרציה ביניהם, הכוונה לכך ששינוי גרסה באחד המרכיבים ברשת עשוי ליצור כשל הדורש שינוי בגרסת התוכנה של רכיב אחר. בעיות כאלו קיימות בכל תקשורת המורכבת ע"י יצרנים שונים אך כמות הבעיות פוחתת ככל שהטכנולוגיה בשלה יותר ונוצר סטנדרט אחיד, תהליך האורך שנים.

- **כבילה ליצרן אחד.** ארגונים מעדיפים ליישם פתרונות סטנדרטים בשלים המאפשרים להם גמישות בבחירת היצרן. ניתן לומר על רשתות Ethernet עבור IP שאין בעיה לשלב ציודים של



- יצרנים שונים באותה רשת IP משום שרוב היצרנים תומכים בסטנדרט של ארגון IEEE. לא ברור כיום אם ארגון בוחר בתשתית FCoE של יצרן מסוים עד כמה ניתן לשלב תשתיות תקשורת של מס' יצרנים תקשורת שונים באותה רשת FCoE.
- **אמינות, יציבות וטיפול בתקלות.** פרוטוקול ה-FC נחשב לפרוטוקול "רגיש" ביחס לפרוטוקול ה-IP. מעבר של שני פרוטוקולים אלו על גבי אותה תשתית Ethernet מייצר חשש במיוחד אצל אנשי האחסון בנוגע לכלים ויכולות בטיפול בתקלות, רחבי פס, כמו כן.
  - **השפעה על זמינות המערכות.** יש לקחת בחשבון שכמות השדרוגים הנדרשים במיוחד בשנים הראשונות של טכנולוגיה הינם גבוהים יותר בהשוואה לטכנולוגיה בשלה ועשויים לגרום להפחתה בזמינות המערכות.

### יישום Thin Provisioning

לא כל טכנולוגיות ה-Thin נוצרו שוות, וכאן טמון הבדל הגדול. מתוארת דוגמה של לקוח שביצע מחיקה של שטחים בסביבת ה-VMware ואלה עדין לא חזרו אל ה-Pool הכללי.

ב-3PAR הדבר הזה לא היה קורה !!! מכיוון שהמערכת הינה שטוחה לחלוטין ואין באמת Pool אלא Free Space אחד גדול ומשתף לכולם, כל פעולת מחיקה בעצם משמשת כ-trigger לשחרור השטח אל אותו Free Space בזכות מנגנון ה-Zero Detection אשר פועל בזמן אמת באמצעות מעבד (ASIC) ייעודי.

כל הצרכנים יכולים ליהנות מהשטח המשוחרר, לא רק אותה אפליקציה או אותו VMware.

### שימוש ב-Auto Tiering

גם כאן, הארכיטקטורה קובעת את התועלת שניתן להפיק מטכנולוגיות כמו Flash וניוד מידע בין שכבות האחסון.

ב-3PAR ניתן לקבוע כמה רמות של Tiers, הדבר אינו קבוע מראש וניתן לשינוי בכל זמן נתון.

אין לנו בעצם שימוש ב-pools של דיסקים והמדיניות של ניוד המידע, בין אם LUN שלם או בלוקים בלבד, נקבעת על פי הצורך ברמת LUN בודד.

יש להדגיש כי ב-3PAR מנהל המערכת קובע איזה Tier יש במערכת בצורה דינאמית, ללא תלות בסוגי הדיסקים, למשל:

דיסקים 900GB SAS ב-Raid 10 כ-Tier אחד, דיסקים 900GB SAS ב-Raid 50 כ-Tier שני, כאשר שניהם פרוסים אל אותם דיסקים פיזיים !!! כאן אנחנו מיישמים בעצם את הווירטואליזציה של הדיסק הפיזי ומנתקים עצמנו ממגבלות אלו.

תועלת משמעותית נוספת הינה בזמן תוספת נפח דיסקים למערכת, פעולה כזו בעצם מגדילה את ה-Free Space וכל המידע הקיים מתאזן ונפרס מחדש.

כאמור, אין ב-3PAR שום מושג של Pool's והמערכת הינה reservation-less לחלוטין ואין צורך "לשייך" דיסק פיזי ל-pool כזה או אחר, wide – striping מלא על כל הדיסקים בכל זמן נתון, ללא צורך בתכנון מראש.

## שימוש ב- SSD והשפעתו על הביצועים

אנו מסוגלים "לסחוט" ממדיה זו הרבה יותר מכיוון ש- 3PAR מתייחס ל- Flash "בכבוד המגיע לו" ולא כמו אל דיסקים רגילים. מנגנון ה- Cache מתאים את עצמו ומשנה את גודל הבלוקים הנקראים והנכתבים אל ה- SSD תוך כדי תנועה וכך פותח את צוואר הבקבוק הנוצר במערכי אחסון אשר נבנו לטיפול בדיסקים "רגילים" ובעצם מביא את 3PAR לעולם הביצועים של ה- All Flash Arrays כמו ExtremelO למשל, אבל בהבדל משמעותי אחד, שימוש באותה ארכיטקטורה ואותם יכולות כמו בשאר משפחת ה- 3PAR.

## תצורת Active- Active

אני נוטה להסכים עם האמירה שהתקשורת צריכה לספק את הסחורה. אך המשמעות הינה רמת יתירות גבוהה מאוד. אנו מציגים ב- 3PAR יכולת שנקראת Peer Persistence אשר מאפשרת ליישם פתרון Active-Active בין שני מערכי אחסון ללא הצורך ברכיב נוסף כמו VPLEX, הכל בתוכנה בלבד ובתוך המערך. בצורה כזו אנו מסוגלים לייצר תצורה של Stretch Cluster ברמת מארז האחסון כאשר מעליו רוכבת שכבת הווירטואליזציה של VMware, מה שנקרא בשפתם "VMware Metro Storage Cluster" התועלת ללקוח הינה מערכת ביתירות גבוהה, בין אתרים גיאוגרפים, כאשר הדילוג ביניהם הוא בזמן אפס.

## Chargeback

נושא זה אינו ייחודי דווקא לתחום האחסון. נהפכה, הכיוון של chargeback אכן עולה אצל לקוחות, בפרט אלו שעוברים את התהליך למערכת יחסי ספק לקוח פנים ארגוניים, אך הרצון הוא לשקף עלות IT כוללת. לפיכך, התוכנות בהם מתעניינים הלקוחות הינן רחבות בכיסוי שלהם. זאת ועוד, המגמה הולכת לכיוון של מתן תשתיות בשירות עצמי לפרויקטים, באמצעות כלים אוטומטיים. כאן הדגש הוא שוב לכלים רחבים, פתוחים ובעלי יכולות לעבוד עם כלל הפלטפורמות של האחסון, התקשורת, הווירטואליזציה והשרתים, וכמובן גם האחסון. תוכנות שכאלו הם כלי CSA ו-CloudSystem של HP.

## טכנולוגיות האצה (אהוד ברץ)

ל HP מגוון של טכנולוגיות האצה של גישות לדיסקים מקומיים ומרוחקים.

בין הטכנולוגיות ניתן למצוא:

1. בקר דיסקים מקומיים עם cache של עד 2TB על הכרטיס. הבקר יכול לטפל בעד 27 דיסקים מסוג SATA ו SAS הבקר "רגיש" במיוחד לדיסקים מסוג SSD ומסוגל לקבל ביצועים גבוהים מאד מדיסקים אלו כמו כן, ניתן להשתמש בחלק מדיסקי ה SSD עבור ה Cache (קפיצה מ 2GB לכמות גבוהה של GB-תים) ללא תלות במערכת ההפעלה שתרוץ על שרת זה – כל נושא ה cache מתבצע ע"י הבקר עצמו

2. כרטיס Solid State בתוך שרתי הלהב או שרתי ה Rack. כרטיס שכזה יכול לעבוד במספר תצורות:

- א. כ"דיסק" מקומי בעל ביצועים של מאות אלפי IOPS, בגדלים של עד 3TB לכרטיס (ניתן לאחד כרטיסים) ובזמינות גבוהה על הכרטיס.
- ב. כזיכרון Cache למערכות אחסון חיצוניות
- ג. כזיכרון Cache לשרתי ESX בצורה שקופה לחלוטין עבור ה Guests. בהתקנת ה ESX נוסף הכרטיס עם ה Driver המיוחד שלו.
- ד. כזיכרון נוסף למגוון טכנולוגיות של VDI

שים לב: יש הבדל עצום בין שימוש בכרטיסי PCI מסוג Solid State לבין SSD-ים בעיקר בתחומים הבאים:

- הכתיבה נעשית ע"י driver מיוחד במערכת ההפעלה ולא ע"י ה driver של הדיסקים
- הכתיבה מפוזרת על פני המדיום ולכן אין שחיקה של כתובות מסוימות (כמו ב SSD שיש עדיפות לציילינדרים החיצוניים)
- יש זמינות גבוהה על הכרטיס (רכיבי זיכרון כפולים לצרכי RAID)
- ח"י ה Solid State Cards ארוכים לעין ערוך מה SSD (בגלל הטכנולוגיות המיוחדות של הכתיבה בהן)

## NESS

### Sapshots

ישנה חשיבה מוטעית מיסודה לגבי השימוש ב Snapshot וההתייחסות אליו כאל כפיתרון גיבוי ולו מטעם העובדה:

1. היכולת להוציא את הגיבוי/Snapshot אל מחוץ לארגון לשם גיבוי
2. מה קורה במידה ומערך האחסון קורס, אין מאיפה לשחזר את המידע בכלל במידה ולא נעשה שימוש בגיבוי אל קלטות.
3. שימוש ב-Snapshot צריך להיות פיתרון מקומי. לדוגמא: בזמן שדרוג המערכת או איזשהו Service Pack לכל היותר, השימוש בקלטות צריך להיות האופציה העדיפה מבין השתיים.

### יישום thin provisioning

בהתייחסות לדיסק, ישנה בעיה אחת מאוד אקוטית והיא שקשה מאוד לצפות מתי המקום נגמר על גבי ה-LUN שהקצית למכונות הווירטואליות. כאשר אתה מגדיר LUN כ-Thin Provision, אתה בעצם נותן למערכת את המראה של "שיש משאבים פיסיים יותר מאשר הם למעשה זמינים". היעילות של הקצאה רזה או עבה היא פונקציה של שימוש מקרה, ולא הטכנולוגיה עצמה. הווה אומר, הקצאה עבה (Thick) ולא רזה (Thin) היא בדרך כלל יעילה יותר כאשר כמות המשאבים המשמשת היא קרובה מאוד לכמות המשאבים שהוקצתה למערכות. לעומת זאת, הקצאה רזה היא יעילה יותר במקום שבו כמות המשאבים המשמשת היא הרבה יותר קטנה ממה שהוקצה, כך שהתועלת של מתן רק "המשאבים הדרושים" עולה על העלות של טכנולוגיית ה- וירטואליזציה שבשימוש.

בסביבת אחסון משותפת, הקצאה חכמה (Thin Provision) היא שיטה לאופטימיזציה של ניצול אחסון זמין. היא מסתמכת על הקצאה על פי דרישה של "בלוקים של נתונים" לעומת השיטה המסורתית של הקצאה כל "הבלוקים" מראש. שימוש במתודולוגיה זו מבטלת כמעט

את כל "השטח הלבן" שעוזר למנוע את שיעורי הניצול העניים, מצב הקורה כשמשמשים בשיטת הקצאת האחסון המסורתית שבו הבריכות גדולות של קיבולת אחסון מוקצות לשרתים בודדים ובדיעבד אינו בשימוש. מודל מסורתי זה נקרא לעיתים Thick Provisioning. אגב, את המקרה הזה תוכלו לראות אצלנו בסביבת יהלום, אנחנו הקצינו לשרת SQL, שני דיסקים בגודל של 750\250 GB בעוד שאנחנו לא מנצלים אפילו 50% מהקיבולת.

### **שימוש ב Auto Tiring**

אנחנו משתמשים בטכנולוגיה הזו בפרויקטים שונים, עד עכשיו לא ראינו הבדלים ניכרים מהטכנולוגיות הישנות יותר. אולי מכיוון שאנחנו עדיין לא ב-Full Capacity של קריאה ממערך האחסון בפרויקטים אלו.

## **Glasshouse שלדור**

### **Exchange**

מניסיונו, לא כל הלקוחות יכולים או מצליחים ליישם תשתית Exchange על גבי דיסקים מקומיים או דיסקים איטיים במערך האחסון. הדבר נובע בעיקר מהשוני באופי העבודה בארגונים השונים, כמות המשתמשים, דרישות הגיבוי, התאוששות מאסון וכו'. גיבויים ברמת מערך האחסון תמיד יהיו מהירים וגרנוולריים יותר, וכפועל יוצא, השחזורים יהיו מהירים, וזאת בניגוד לשחזור שמתבצע בתוכנת גיבוי מסורתית.

בנוסף, המעבר ל-Exchange 2010 דורש נפחים גדולים יותר משתי סיבות עיקריות שהוזכרו (גודל הבלוק ואי שימוש ב-Single Instance), אך למערכי האחסון הנוכחיים יש יכולת להתמודד עם הנושא באמצעות טכנולוגיית De-Duplication. כל בלוק כפול (ברמת מערכת האחסון) יישאר במערכת כעותק בודד, וכך מערכת האחסון חוסכת את כל הנפח שמתבזבז על הכפילות שנמצאת במערכת ה-Exchange.

### **:Thin Provisioning**

מזה מספר שנים השימוש בטכנולוגיה Thin Provisioning גובר ומשמש כמחזיר השקעה לארגונים. מחלקות ה-IT נדרשות להקצות נפחים לפרויקטים שלא בשליטתם, בידיעה שלא כל הנפח שנדרש ינוצל. הטכנולוגיה מאפשרת לארגון לנצל את השטחים "המתים" האלה ולחסוך ברכש נפחי אחסון. לא כל ארגון מוכן ליישם את הטכנולוגיה, למרות שהשימוש גובר והטכנולוגיה הופכת לסטנדרטית יותר.

### **Auto Tiering**

טכנולוגיית ה-Auto Tiering לא מיושמת באופן זהה אצל כל יצרני האחסון, כאשר ישנם כאלה העובדים באופן סטטיסטי, וכאלה המזיזים את הבלוקים החמים On Line.

אמנם זה נשמע רעיון טוב על פניו לבצע Live Migration למידע עליו מיושם Auto Tiering, אך היצרנים מציעים כלים ייעודיים לנושא. ייתכן שבעתיד היצרנים יכניסו את האופציה לבצע זאת. השימוש בביצועי SSD נכון בעיקר לאפליקציות ספציפיות שדורשות את זמני התגובה (בעיקר בתעבורת Read אקראי) הנמוכים או את ה- Throughput הגבוה שהדיסקים האלה יודעים להציע ב- Latency נמוך. השימוש בדיסקים הנ"ל לא מתאים לכל אפליקציה. כיום ניתן לראות חדירה של טכנולוגית Cache אשר מיושמת ברמת השרת (מיועד לשרתים יעודים אשר מיישמים אפליקציה כבדה בעיקר בתעבורת Read). השלב הבא הוא ליישם יכולות Auto Tiering בין שיכבה זו לשכבת הדיסקים (SSD / SATA) אשר מיושמת במערך האחסון

### **Active- Active**

היצרנים משחררים פתרונות Active-Active כחלק מהצורך והדרישה של השוק. מניסיונו, בהינתן קו התקשורת המתאים (עפ"י דרישות יצרן האחסון) ה- Overhead על מערך האחסון אינו משמעותי. כמוכן שבעת תכנון המערכת צריך לקחת בחשבון את כל המשתנים ולהחליט מה סוג והרכב המערכת שתהיה מסוגלת לספק את הביצועים הנדרשים. פתרונות אלו משתלבים עם פתרונות HA ברמת השרתים כמו Oracle RAC או VMware SRM

## **IBM**

### **הפעלת Exchange על דיסקים מקומיים:**

חשוב לציין, כי בארגונים בהם נושא איבוד המידע הוא קריטי - עבודה עם Exchange בשרת מקומי מתבטאת בירידה באמינות הגיבוי. ישנם שני מענים אפשריים לכך: האחד, שימוש באחסון מרכזי אשר מאפשר גיבוי מיטבי גם לסביבות Cluster. השני, שיתוף, Replication ו- DR. בעוד שאחסון על השרת המקומי לוקה כאן בחסר, פרקטיקות אלו מבטיחות המשכיות עסקית אופטימאלית.

### **Thin Provisioning**

היישום מוטמע בכל מערכות האחסון המודרניות של יבמ, וכן בשכבת הוירטואליזציה SVC המאפשרת Thin provisioning גם במערכי אחסון חיצוניים, אשר אינם תומכים בכך בעצמם. כך, ניתן להפיק ממערך אחסון ישן תכונות מתקדמות. בין שאר היתרונות במימוש Thin Provisioning במוצרי יבמ, ניתן לציין במיוחד את ה- 0-detection, היעיל במיוחד במסדי נתונים המבצעים אתחול והקצאה מראש (Pre-allocation & Initialization).

## Auto Tiering

היישום מוטמע הן במערכי High End והן ב Mid-range של יבמ, כאשר מספר הרמות הינו 2 (בהמשך השנה יגדל ל-3). שימוש ב- SVC פותר את הבעיה שהוצגה בהוספת Pool, מפני שאפשר לבצע הרחבה ובמהלך ה- live migration ניתן לקלוט פנימה את הווליום המועתק (עדיין בהגבלה של הפונקציונאליות של ה- Tier החדש למספר הרמות המירבי). לגבי המעבר אל DR - חשוב לציין כי יכולת האדפטציה והאופטימיזציה תלויה בכמות הקריאות. לכן, בכל תצורה של Auto Tier טומן המעבר ל DR בחובו גם שלב ראשוני, שבו נבנית הסטטיסטיקה של מערך האחסון.

## Active Active בין אתרים

יבמ מציעה בנושא זה פתרון אמין ורובסטי המותקן בהצלחה בארגונים גדולים הדורשים שילוב של שרידות ואתר גיבוי מסונכרן. הפתרון הוא SVC בתצורת Stretched-Cluster, כאשר בין 2 אתרים קיימת תשתית אופטית המקשרת בין ה- Nodes. הפתרון מותח את יכולת ה- Hypervisor של SVC אל אתר נוסף. כל כתיבה מבוצעת גם באתר השני, ובמידה ויש נפילה באתר אחד- המעבר הוא שקוף לחלוטין מבחינת ה- Host. בנוסף יכולת הוירטואליזציה של SVC מאפשרת ניהול פשוט ומרכזי של מערכי אחסון הטרורגניים, במקום "איים" של מארזים ישנים של ספקים שונים. הניהול כולל תכונות מתקדמות של רפליקציה כמתואר, דחיסה ללא פגיעה בביצועים, ו- Thin Provision, בנוסף לתכונות גיבוי והתאוששות. מדובר ב- RTO=0 ו- RPO=0 בתצורת 2 אתרים Active Active כאשר בזכות מימוש ייחודי של יבמ (פטנט רשום) - לא גורמת הרפליקציה להאטת תהליכי העבודה (פחות מ- 100 מיקרו שניות).