

IPTV: סוף עידן "המסך הקטן"

טלוויזיה על גבי פרוטוקול אינטרנט, IPTV, עומדת לחולל מהפכה בכל הקשור לתוכן היוזאלי המשודר

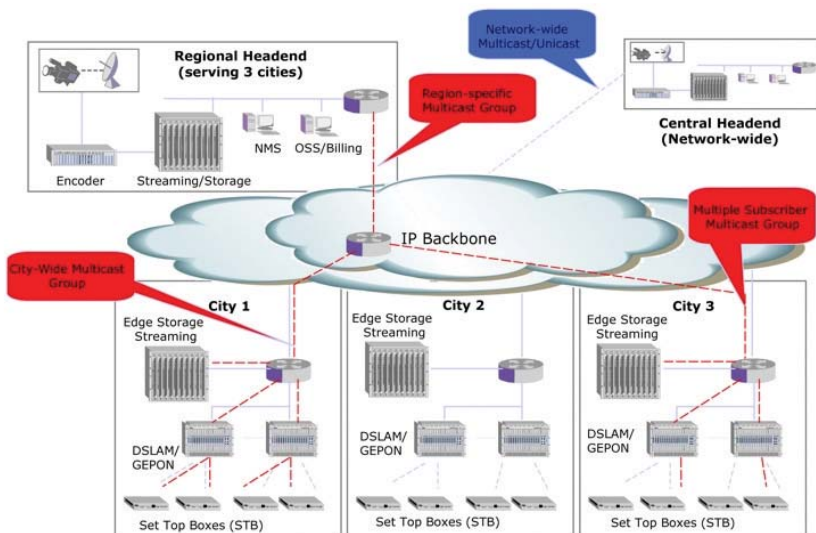


אלי אור

ומערכת ניהול (Operation Support System) OSS. Headend מבצעים AAA - Authentication, Authorization, Accounting, כאשר בסניף המרכזי של הספק מצוי ה-Headend המרכזי, המקושר לספקי תכנים (Content Aggregators) וליצרני

ל-IPTV (שרתים וצידוד CPE +) הן NDS הישראלית, Amino, Kassena, Alcatel, ו-Widevine וכמוכן Microsoft. בקטגוריית חברות ישראליות נוספות בתחום ניתן למנות את Orca ואת Bitband כבעלות תפקיד משמעותיות. לדברי סמנכ"ל השיווק של חברת NDS, מר רוי איצקוביץ, החברה מכרה יותר ממיליון כרטיסים חכמים או רשיונות לקוח ליצרני IPTV CPEs, וקצב המכירות כעת הולך וגובר. המרכיבים הרלוונטיים ביותר ל-IPTV הם: IP בפס רחב, תקני High Definition, Codecs מתקדמים לאודיו ווידאו, RTSP, High Definition, טלפוניית VoIP/DRM, ומשחקים על פי דרישה.

התשתית של ה-IPTV מתוארת באיור הבא:



שרטוט 1: תשתית IPTV אופיינית

תכנים, כגון אולפני הפקה. מפעיל השירות הוא Telco, שברוב המקרים הוא מסוג (Incumbent ILEC (Local Exchange Carrier

תיאור תוכן שרטוט 1: אצל כל מנוי (למטה בתרשים) מצוי STB המכיל Smartcard או מנגנון זיהוי לקוח אמין. בכל אזור (עיר) מצויה מערכת אחסון תכנים לביצוע Cashing לחיסכון בתעבורה. לכל אזור גדול (משרת מספר ערים) יש מערכת Headend

אלי אור

שנים רבות היינו רגילים למסך הקטן שהחל כקופסה עבה עם מסך עגולגל, שאפשר צפייה בערוצים בודדים באיכות בינונית ועם תוכן מוגבל וקבוע מראש של "מספר תחנות".

ה-IPTV הופך את הקערה על פיה. לא עוד מסך קטן, לא עוד איכות וידיאו בינונית, לא עוד פאסיביות ומוגבלות לסט ערוצים מוגדר מראש. ה-IPTV הוא למעשה מחשב המחובר בקצבים גבוהים לאינטרנט ומאפשר פעולות רבות ומונוטות, כגון גישה לאינסוף תכנים מכל העולם של יצרני תוכן מקצועיים וחובבים, אפליקציות משחק אינטראקטיביות, אפשרות לשיחה כטלפון או כוועידת אודיו, כמערכת וכוועידת וידיאו. כמו כן מספק ה-IPTV אפשרות להחלפת תכנים בשיטת נקודה לנקודה (Peer-To-Peer) ואפשרות שליטה אינטראקטיבית גם בשידור חי (כגון ניתוב בין מצלמות שידור). ה-IPTV בבסיסו הוא מערכת אינטראקטיבית המאפשרת צפייה בתכנים מעל ה-Internet Protocol (IP) לפי בחירה, בדומה ל-WEB, וממקורות בעולם האינטרנט כולו, והוא מתבסס על מספר תקנים ופרופילי תקנים, שייסקרו בהמשך.

החברות המובילות כיום בתחום הפתרונות



(המשך בעמ' --)



מרכיבי פתרון ה-IPTV שהוזכרו בפס רחב

ה-IPTV יוכל לאפשר גם איכות High Definition, ולשם כך דרושים לו קצבי אינטרנט Down stream גבוהים יותר מ-2Mbps הנפוצים כיום. כאשר משתמשים ב-Codecs יעילים ביותר, כגון MP4 (H.264) או AVC לוידיאו או DivX בגרסאותיו המתקדמות 6 ומעלה, כולל Codec Audio לאיכות Hi-Fi, כמו: MP3, AAC או AC3 לכל תחום השמע 10-20,000 הרץ, יש להגיע לקצבי זרימת נתונים של כ-10-20Mbps כדי לקבל איכות Video HD בבית הצרכן. לדוגמה, בעבור 1080x1920 פיקסל, בקצב של 30fps עם Codec Audio AC3 בקצב דיגימה של 48Khz (יכול להעביר עד 24,000Hz) הקצב הנדרש הוא 17Mbps. לקצבים אלו ניתן להגיע ב-Last Mile ב-ASDL2, Optic Fiber DBS, ובעתיד אולי אף ב-WiMAX משולב DBS, כגון הפתרון המסופק על ידי חברת WiNetworks. בצרפת קיים שירות כזה המספק Down Stream 24Mbps לבית הלקוח, ומאפשר לכ-300,000 מנויים לקבל שירות IPTV באיכות High Definition.

on demand, הכוללת שלב תיאור האובייקט להצגה. תיאור כזה כולל הגדרת ערוץ קול אחד או יותר (למשל קול מקורי ודיבוב), ערוצי וידיאו (למשל הסרט עצמו ופסי התרגום בשפות שונות) ומפת הקטעים, כולל משכי זמן של כל קטע.

אנכי, המעניק חווית צפייה חלקה יותר במעבר בין ה-Frames (ללא ריצוד) ובקצב של 30fps. כיום מוצעים מסכי LCD (עדיפים על פלאסמה מבחינת אורך חיים ואיכות הפיקסל) למכירה כ-Ready HD באיכות אופקית של 768 פיקסלים בלבד. המלצה: כדאי לחכות קצת לדבר האמיתי, שכן המחירים צפויים עוד לרדת במידה מרובה.

Codecs מתקדמים לאודיו ווידיאו

כתקן ה-Codec אושר סופית לפני כשנתיים AVC MPEG4 (Advanced Video Codec), שפורסם למעשה כתקן H.264 ITU-T. תקן זה יעיל יותר מכפליים מהתקן MPEG2 בגרסתו הטובה ביותר ומאפשר HD בקצב של 10-20Mbps בלבד. תקני האודיו המקובלים כיום הם MP3, AAC (Advanced Audio Codec). ברור שעיבוד קידוד כזה דורש יכולות עיבוד מתקדמות, ובמיוחד קידוד להקלטת תכנים נצפים. עם התפתחות האלקטרוניקה ויכולות העיבוד של המעבדים הבעיה העיקרית היא המחיר, שהוא עדיין גבוה לצרכן הממוצע.

הפרוטוקול מגדיר פעולות על אובייקט התוכן שתואר לעיל בדומה למכשיר DVD, כגון Play, Stop, Pause, Fast, Slow. הנוחות לצופה מתבטאת, לדוגמה, בשימוש ב-Pause. ניתן לעשות פסק זמן בצפייה או לעבור לתכנים אחרים ואז לחזור לתוכן המסוים ולהמשיך לצפות מאותה נקודה (Play).

קישור צג High Definition Multimedia Interface - HDMI

זהו חיבור חדש ומתקדם בעל מתאמים ליציאת ה-VGA ב-PC עבור איכויות HD, כפי שמוגדר כיום, כולל תמיכה בקצבים של עד 10Gbps לעתיד בגרסה 1.3.

Real Time Streaming Protocol - RTSP

זהו פרוטוקול אפליקצית IP ל-VOD (Video on Demand), שהחל להתהוות ב-1998 ומאו עבר מספר עדכונים ומוגדר כ-RFC2326 (RFC - Request for Comments) הנמצא כעת במצב של סטנדרט. הפרוטוקול מגדיר פעילות Server ו-Client בעבור Real Time Content (Voice/Video) streaming

Hypertext Transfer Protocol - HTTP

זהו פרוטוקול דפי ה-WEB שהם כה פופולאריים כיום. גם פרוטוקול זה מוגדר כ-RFC, כאשר הגרסה הנפוצה HTTP 1.1 מוגדרת כ-RFC 2068. למעשה המשתמש הסופי של ה-IPTV יפדף בדפי WEB ויבחר קטעי תוכן של וידיאו או אודיו ואף אלבומוי תמונות באמצעות גלישה, בדיוק כפי שמתבצעת במחשב ה-PC. בתוך דפי ה-WEB המוגדרים בפורמט HTML המוגדר כ-RFC1866 ישנן הפניות ל-RTSP כדי לאפשר הפעלת פונקציות ה-VOD שהוזכרו.

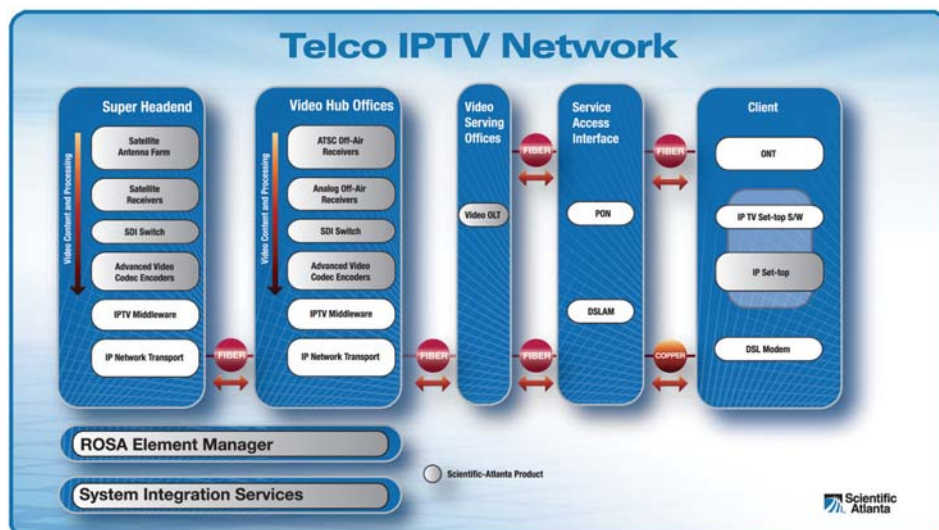
מסך High Definition

התקן הרווח הוא ק1080, המגדיר איכות וידיאו בתחום המגה פיקסלים: 1080 אופקי על 1920

טלפוניית VoIP/IP

ה-VoIP - Voice over IP הוא טכנולוגיה ותיקה להעברת שיחות קול ווידיאו. כבר ב-1996 היה תקן ראשון של H.323 ולאחריו הוטמע התקן הפופולארי יותר שפותח ברוח ה-RTSP, HTTP ו-HTML, הלא הוא ה-SIP.

ה-SIP מוגדר כ-RFC2543, ולו מספר תקנים משלימים, כגון ה-Session Description Protocol (SDP) - ה-IPTV משלב יכולות של VoIP וטלפוניית IP (אפליקציות עבור VoIP) עבור



שיחות קול ווידאו. בישראל, למשל, ספקית הכבלים HOT מספקת שירותי VoIP למנויי הכבלים כבר כיום.

משחקים לפי דרישה

זוהי טכנולוגיה המשלבת יכולת אינטראקטיבית של וידאו המוצג לפי בקרי שליטה השולחים אותות לשרת המשחקים לפי השחקן המשחק ב-Joy Stick. ייתכנו משחקים שהם כנגד ה"מחשב" או משחקים רבי משתתפים, שבהם השחקן משחק כנגד שחקנים אחרים באינטרנט. כבר כיום זמינים משחקים כאלה דרך דפדפני אינטרנט, כגון זה של YAHOO.

שיתוף תוכן Peer-To-Peer

זהו תקן להחלפת קבצים Peer-To-Peer המשמש כיום את כל תוכנות ה-File Sharing. תקן זה מגדיר שיטה יעילה מאוד להחלפת קבצים, כך שכאשר משתמש אחד מתחיל להוריד חלקי קובץ ממשתמש אחר, התוכנה מאפשרת למשתמשים אחרים להוריד קטע זה מהמשתמש הנ"ל. בצורה זו הפצת קבצים נעשית במהירות הבזק.

RSS - Real Simple Synchronization

טכנולוגיה שימושית ביותר להגדרת פרופיל מעניין של תכנים בעבור משתמש, למעקב ולעדכוני אוטומטיים, כך שבכל פעם שיש עדכון בתכנים מסוג זה, המשתמש מקבל אותו ויכול לעדכן אצלו: קובץ נתונים, קטע אודיו או וידאו.

DRM - Digital Rights Management

טכנולוגיה להגנה על תכנים מפני העתקה והפצה

פיראטית באינטרנט. עדיין אין תקן מוסכם אחד. יש מספר קבוצות בתעשייה המנסות להגדיר DRM, כאשר Sun מנסה להגדיר DRM ללא תמלוגים בפורום הקרוי Open Media Commons. ה-DRM מגדיר שיטות הצפנת תכנים וסימון Water Marking לתכנים כך שניתן יהיה לזהות את בעליהם החוקיים וכן את המשתמש שרכש את השימוש בהם.

חברת NDS, לדוגמה, תומכת בתקן ה-DVB בעבור לוויינים, הקרוי DVB-S וכן בתקן בעבור הכבלים הקרוי DVB-C. יש לציין שה-DVB הוא תקן אירופי שלא אומץ באופן פורמאלי על ידי מדינות כמו יפן וארה"ב, אם כי מפעילים רבים במדינות אלה כן אימצו אותו. השימוש ב-DRM מתפתח היטב בארה"ב, באירופה וביפן כדי שניתן יהיה להבטיח ליצרני התכנים הגנה טובה על זכויות היוצרים. לעומת זאת בסין, למשל, ה-DRM אינו נדרש שכן ההגנה על זכויות היוצרים אינה מפותחת שם.

תצורת מערכת וסקלבליות

כיום תצורת מערכת ה-IPTV היא ברובה כזו שה-Middleware הניגש לתכנים מצוי ב-Headend ולא ב-STB. תצורה זו מחייבת את ה-STB "לדפדף" בשירותים המוצגים ב-Headend ולבצע תשאול ובקשת הרשאה (Authorization) מה-Headend. ארכיטקטורה כזו יוצרת בעיית סקלבליות קשה. ב-NDS ובחברות נוספות שוקדים על פתרון לבעיה זו על ידי פיתוח ה-Middleware ב-STB עצמו, כך שתהייה סקלבליות בשירות.

כיום כבר שוקדים מפעילים על הטמעת פתרונות

הפעלה לאוכלוסיות רחבות ומעבר למודל ה-STB ה"חכם" שמאפשר סקלבליות בעלות תפעול נמוכה.

חסימים ל-IPTV

ישנם מספר חסימים להטמעת IPTV. להלן הידועים שבהם:

- מודל עסקי - המוטיבציה של המפעילים נמוכה עדיין כי המודל העסקי אינו חשוב מספיק לעסקיהם מבחינת ההכנסה הממוצעת מכל משתמש.
- חוסר ב-Setup Boxes התומכים בתקני קידוד H.264 ו-VC-1 שהוא Windows Video Player 9, כאשר VC-1 אומץ על ידי HD DVD ו-Blu-Ray Disc.
- חוסר תאימות בין צורות הקידוד ופרופילי השימוש בתקנים על ידי ספקים שונים.
- תשתית שאינה סקלבלית, כפי שתואר קודם.
- הגבלות קצב בשדרת התקשורת האינטרנטית.
- עלות הפעלה של Streaming בעבור המפעילים.
- סוגי מדיה ישנים וחדשים.
- רגולציה.
- אבטחה.
- קצב גישה ביתי נמוך מדי - בעיה זו נפתרת, ומיום ליום גדל מספר המנויים בקצבי 10-20Mbps.

ספקי שרות IPTV

- למרות האמור לעיל, לאחרונה מתרבים ספקי השירות של IP TV בעולם. על פי Multimedia Research Group, ספקי השירות החשובים של IPTV לצרכנים הביתיים הם כעת:
- הונג קונג - PCCW בעל מספר מנויים המתקרב ל-600,000.
 - יפאן - BBCable בבעלות Softbank
 - צרפת - Free
 - איטליה - Fastweb
 - ספרד - Imagenio, בבעלות Telefonica

יש עוד רבים קטנים וחדשים. כמו כן יש ספקי IPTV אינטרנטי, כגון Instant Media (www.im.com/intro), המאפשר צפייה חינם במאות ערוצים מהמחשב האישי.

על פי Multimedia Research Group Inc. מוערך מספרם של משתמשי ה-IPTV בעולם במספר מיליוני משתמשים, כאשר ב-2009 צפוי מספרם להגיע לכ-40 מיליון. גם בשנים הקרובות IPTV אינו צפוי לחדור לכל בית אלא לחדור לעשירונים העליונים של האוכלוסיות בעולם. ■

אלי אור הינו מנהל בחברת X-Per-TO. אור עוסק בתחום התקשורת יותר מעשרים שנה בפיתוח, בנייהול פרויקטים ובניהול מוצרים, והוא בעל קבוצת הדיון בתחום Mobile Broadband - http://.groups.yahoo.com/group/MobileBroadband. לתגובות ושאלות: eliorr@x-per-to.com

