



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΤΩΝ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ: Ψηφιακή Τηλεόραση

ΘΕΜΑ: IPTv interactive applications - Διαδραστικές εφαρμογές για IPTV

Διδάσκων: Νικόλαος Δεσύπρης

Δημήτριος Αλαμπάνος

Ευάγγελος Λογοθέτης

Κωνσταντίνος Σούκουλης

Αντώνης Συρόπουλος

Αθήνα, 2012

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1) Σύνοψη.....	4
2) Εισαγωγή.....	5
3) IPTV: INTERACTIVE APPLICATIONS.....	7
Electronic Programming Guide.....	7
Personal Video Recorder (PVR).....	7
Video On Demand (VOD).....	8
IPTV Advertising.....	11
IPTV Broswing.....	12
IPTV E-mail.....	13
Internet video μέσω IPTV – The walled garden.....	14
Gaming on Demand (GoD).....	15
Βίντεο τοπικού περιεχομένου (localized video content).....	16
Instant IPTV Messaging.....	16
IPTV-Commerce.....	17
IPTV Κοινωνική Δικτύωση (Social Networking)	17
Γονικός Έλεγχος.....	17
Εξατομικευμένα (Personalized) Κανάλια.....	18
Συμπεράσματα.....	18
4) SET-TOP BOX.....	19
Εισαγωγή στα Set-Top Boxes.....	19
Είδη Set-Top Boxes.....	21
Υβριδικά set-top boxes.....	23

Σύγκριση Χαρακτηριστικών IP Set-Top Boxes.....	25
5) Συμπεράσματα.....	26
6) Βιβλιογραφία.....	30

ΣΥΝΟΨΗ: Η IPTV έχει μπει τα τελευταία χρόνια στη ζωή των ανθρώπων και αναμένεται να κυριαρχήσει στο άμεσο μέλλον, καθώς οι δυνατότητες που προσφέρονται με το πρωτόκολλο IP είναι πολύ μεγάλες. Οι interactive applications και τα είδη των Set-Top-Boxes ικανοποιούν ακόμα και τον πιο απαιτητικό καταναλωτή και δίνουν ένα ισχυρό πλεονέκτημα στους συνδρομητές της IPTV σε σχέση με τους χρήστες των άλλων τύπων τηλεοράσεων. Αυτό είναι το περιεχόμενο του παρόντος εγγράφου. Η παρούσα αναφορά, καλύπτει τόσο τις IPTV εφαρμογές όσο και τα είδη των Set-Top-Boxes.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: IPTV, Πρωτόκολλο IP, Interactive TV (iTV), Interactive Applications, Set-Top-box (STB)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η IPTV (Internet Protocol Television) είναι ένα σύστημα μέσω του οποίου οι τηλεοπτικές υπηρεσίες παραδίδονται μέσω ενός δικτύου μεταγωγής πακέτων, όπως το Internet, αντί να παραδοθεί μέσω των παραδοσιακών επίγειων, δορυφορικών σημάτων και καλωδιακών μορφών τηλεόρασης. Οι υπηρεσίες IPTV μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις κύριες ομάδες: 1) live TV (με ή χωρίς αλληλεπίδραση που σχετίζεται με την τρέχουσα τηλεοπτική εκπομπή), 2) ετεροχρονισμένη τηλεόραση (catch-up TV-αναπαράγει μια τηλεοπτική εκπομπή που μεταδόθηκε πριν ώρες ή μέρες και start-over TV-επαναλαμβάνει την τρέχουσα τηλεοπτική εκπομπή από την αρχή) 3) video on demand-VOD (κατάλογος βίντεο που δεν σχετίζονται με τις προγραμματισμένες εκπομπές της τηλεόρασης). Η IPTV διακρίνεται από την Internet TV από την εν εξελίξει διαδικασία τυποποίησής της (π.χ. Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Τηλεπικοινωνιακών Προτύπων) και τη δυνατότητα επέκτασης σε τηλεπικοινωνιακά δίκτυα βασισμένα στον συνδρομητή, με πρόσβαση υψηλής ταχύτητας σε κανάλια μέσω set-top boxes ή άλλων εξοπλισμό. Ένα set-top box (STB) ή set-top unit (STU) είναι μια συσκευή πληροφοριών, περιλαμβάνει ένα δέκτη και συνδέεται με μια τηλεόραση και με εξωτερική πηγή σήματος, μετατρέποντας το σήμα σε περιεχόμενο που εμφανίζεται στην τηλεόραση ή σε άλλη συσκευή προβολής.

Ιστορικά, έχουν εμφανιστεί πολλοί διαφορετικοί ορισμοί της IPTV. Ένας επίσημος ορισμός που εγκρίθηκε από τη Διεθνή Ένωση Τηλεπικοινωνιών είναι ο εξής: "Ως IPTV ορίζονται οι υπηρεσίες πολυμέσων, όπως τηλεόραση/βίντεο/ήχος/ κείμενο/γραφικά/δεδομένα που διανέμονται μέσω δικτύων IP και που καταφέρνουν να δώσουν σε απαιτούμενο επίπεδο ποιότητας των υπηρεσιών, την εμπειρία, την ασφάλεια, τη διαδραστικότητα και την αξιοπιστία». Ένας άλλος πιο λεπτομερής ορισμός της IPTV έχει δοθεί από την ATIS (Alliance for Telecommunications Industry Solutions): "Ως IPTV ορίζεται η ασφαλής και αξιόπιστη παράδοση στους συνδρομητές των βίντεο και των συναφών υπηρεσιών. Οι υπηρεσίες αυτές μπορούν να περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, Live TV, Video On Demand (VOD) και την διαδραστική τηλεόραση (iTV). Οι υπηρεσίες αυτές παραδίδονται μέσω δικτύου μεταγωγής πακέτων που χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο IP για τη μεταφορά των σημάτων ήχου, βίντεο και ελέγχου. Σε αντίθεση με το βίντεο μέσω του Internet, με την IPTV η ασφάλεια και η απόδοση του δικτύου είναι στενά καθορισμένες να εξασφαλίζουν μια ανώτερη εμπειρία ψυχαγωγίας, με αποτέλεσμα να δημιουργείται επιχειρηματικό περιβάλλον για τους φορείς παροχής περιεχομένου, τους διαφημιστές και τους πελάτες."

Όπως προαναφέρθηκε μία μορφή υπηρεσίας της IPTV είναι η iTV. Όταν οι θεατές έχουν την ευκαιρία να αλληλεπιδρούν με το περιεχόμενο εκπομπών, τότε το αποτέλεσμα ονομάζεται διαδραστική τηλεόραση ή interactive TV (iTV). Αυτού του είδους η τηλεόραση μπορεί να πάρει πολλές μορφές, που κυμαίνονται από το απλό πάτημα ενός κουμπιού μέχρι τα πιο πολύπλοκα μενού. Μερικές κοινές εφαρμογές για την iTV είναι οι εξής:

- Επιλογή γωνίας της κάμερας, όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μία ή περισσότερες διαφορετικές γωνίες κάμερας σε ζωντανά αθλητικά γεγονότα.
- Ψηφοφορίες/Δημοσκοπήσεις, όπου το αποτέλεσμα ενός τηλεοπτικού γεγονότος καθορίζεται από την ψήφο του κοινού.
- Πληροφορίες για διαφημίσεις, όπου οι συνδρομητές έχουν τη δυνατότητα να ζητήσουν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με ένα προϊόν ή μια υπηρεσία που διαφημίζεται.

Η βασική προϋπόθεση για την iTV είναι ένα μονοπάτι επιστροφής (return path), όπου οι ενέργειες του χρήστη αποστέλλονται στον πάροχο υπηρεσιών. Ιδιαίτερα στις δορυφορικές εφαρμογές, αυτό είναι δύσκολο να εφαρμοστεί, καθώς απαιτείται η σύνδεση ενός modem στο εσωτερικό ενός αποκωδικοποιητή στην τηλεφωνική γραμμή του συνδρομητή. Αντίθετα, στα δίκτυα IPTV το μονοπάτι επιστροφής υπάρχει ήδη, επιτρέποντας την απλή ενσωμάτωσή του στην iTV.

Αναφορικά με τις αγορές που διατίθεται η IPTV έχουμε τα εξής δεδομένα: Ο αριθμός των συνδρομητών IPTV σε παγκόσμιο επίπεδο αναμένεται να αυξηθεί από 28 εκατομμύρια το 2009 σε 83 εκατομμύρια το 2013. Η Ευρώπη και η Ασία είναι οι περιοχές που προηγούνται από την άποψη του αριθμού των συνδρομητών. Αλλά από την άποψη των εσόδων από υπηρεσίες, η Ευρώπη και η Βόρεια Αμερική δημιουργούν το μεγαλύτερο μερίδιο των παγκόσμιων εσόδων, λόγω των πολύ χαμηλών μέσου εσόδου ανά χρήστη (ARPU) στην Κίνα και την Ινδία, τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες (και τελικά μεγαλύτερες) αγορές στην Ασία. Τα συνολικά έσοδα από την αγορά της IPTV, προβλέπεται να αυξηθούν από 12 δισεκατομμύρια δολάρια το 2009 σε 38 δισεκατομμύρια δολάρια το 2013.

IPTV: INTERACTIVE APPLICATIONS

Η IPTV προσφέρει απεριόριστες δυνατότητες στους συνδρομητές της μέσω των interactive applications. Από την αποθήκευση περιεχομένου και την περιήγηση στο internet μέχρι την υποστήριξη του online gaming και τη συμμετοχή σε chat forums. Παρακάτω παρουσιάζονται οι πιο γνωστές εφαρμογές.

Electronic Programming Guide

Εφόσον η IPTV φέρνει στο σπίτι μας πολλά περισσότερα κανάλια και υπηρεσίες, οι χρήστες χρειάζονται ένα τρόπο πλοήγησης ανάμεσα στην πληθώρα επιλογών. Μια εφαρμογή που το κάνει αυτό συχνά αναφέρεται ως ηλεκτρονικός οδηγός προγράμματος (electronic program guide/EPG). Ένας EPG, γνωστός και ως έξυπνος οδηγός προγράμματος (intelligence program guide/IPG) είναι μια διεπαφή-εφαρμογή που επιτρέπει σε IPTV συνδρομητές να προσπελαίνουν, επιλέγουν αλλά και να συνδέονται σε διάφορες IP και Interactive TV εφαρμογές. Η εφαρμογή EPG είναι γενικότερα ένα δεδομένο μέρος των πακέτων που προσφέρει μια IPTV υπηρεσία και χρησιμοποιείται για πλοήγηση μέσα από ένα αυξανόμενο αριθμό καναλιών και πηγών βίντεο τα οποία είναι διαθέσιμα στους καταναλωτές. Ένα EPG παρουσιάζει στους IPTV συνδρομητές ένα μενού με τα διαθέσιμα IPTV κανάλια σε HTML διαμόρφωση, ενώ τηλεχειριστήριο συνήθως χρησιμοποιείται για την πλοήγηση σε αυτό το μενού. Χάρη στην διαδραστική φύση των IPTV δικτύων, είναι πιθανό να συμπεριληφθούν αρκετές μέρες πληροφοριών για κάθε κανάλι και λεπτομερείς περιγραφές κάθε προγράμματος σε κάθε κανάλι. Ακόμα, συνδρομητές μπορούν να κάνουν αναζήτηση με βάση το είδος, τον τίτλο του προγράμματος, το κανάλι ακόμα και με χρονικά κριτήρια. Όταν ένα κανάλι έχει επιλεγεί, το βίντεο περιεχόμενο μεταφορτώνεται μέσω του ευρυζωνικού δικτύου για άμεση παρακολούθηση. Η EPG εφαρμογή συνήθως προβάλλεται στην τηλεοπτική οθόνη σε φορμάτ tabular ή grid (τύποι σχεδίασης και εμφάνισης του περιεχομένου). Αυτός ο σχεδιασμός είναι γενικά εύκολος στην ανάγνωση και την κατανόηση. Είναι όμως πιθανό να αλλάξει η εμφάνιση και η αίσθηση της διεπαφής του EPG ώστε να συναντά της απαιτήσεις και ανάγκες διαφορετικών IPTV παρόχων. Η διαδικασία επικοινωνίας ανάμεσα στην τρέχουσα EPG εφαρμογή στο IP set-top box και στην εφαρμογή του server χρησιμοποιεί πρότυπα πρωτόκολλα του ίντερνετ. Αν το IPTV δίκτυο μετάδοσης χρησιμοποιεί multicasting (μετάδοση μίας ροής δεδομένων σε πολλαπλούς προορισμούς), τότε οι περιγραφές των προγραμμάτων που εξασφαλίζονται από

το IP set-top box περιέχουν αριθμούς θυρών και σχετικές multicast IP διευθύνσεις.

Personal Video Recorder (PVR)

Το Personal Video Recorder επιτρέπει στο συνδρομητή να αποθηκεύσει το περιεχόμενο ενός ή περισσότερων ζωντανών καναλιών και του δίνει τη δυνατότητα να το παρακολουθήσει ετεροχρονισμένα σε σχέση με την ώρα που προβλήθηκε.

Διακρίνεται στο client based PVR και στο Network based PVR (nPVR) και η διαφορά των δύο έγκειται στην τοποθεσία αποθήκευσης του περιεχομένου. Στην πρώτη περίπτωση γίνεται στον εξοπλισμό του πελάτη (STB) και στη δεύτερη γίνεται σε κάποιον κεντρικό server.

Η υπηρεσία PVR είναι μια υπηρεσία με πολλά σημαντικά χαρακτηριστικά όσον αφορά το χειρισμό των ταινιών, ως αποτέλεσμα του ότι ο χρήστης έχει πρόσβαση σε μία συσκευή καταγραφής video. Όπως σε ένα VCR, το PVR καταγράφει και αναμεταδίδει τηλεοπτικά προγράμματα με ψηφιακή μορφή. Η συσκευή PVR αρχικά βρισκόταν τοπικά στην οικία του χρήστη, αλλά τώρα πια βρίσκεται στο δίκτυο του παρόχου και ο τερματικός χρήστης το ελέγχει με σηματοδότηση. Όπως ένα VCR, ένα PVR έχει τη δυνατότητα να σταματήσει, να πάει προς τα πίσω ή προς τα μπροστά ένα καταγεγραμμένο πρόγραμμα. Επειδή το PVR μπορεί να καταγράψει ένα πρόγραμμα και να το μεταδώσει στη συνέχεια σχεδόν αμέσως με μια μικρή χρονική καθυστέρηση, ο χρήστης προσφέρεται με τα χαρακτηριστικά ενός VCR αλλά σε βίντεο πραγματικού χρόνου (π.χ. παρακολουθεί απευθείας μετάδοση ποδοσφαίρου και πατάει το pause ώστε να απαντήσει το τηλέφωνο, στη συνέχεια πατάει το play και συνεχίζει να βλέπει σε «real time μετάδοση» τον αγώνα, χωρίς να χάσει στιγμή). Το PVR κωδικοποιεί ένα video stream ως MPEG-1 ή MPEG-2 και το αποθηκεύει σε τοπικό δίκτυο ή δίσκο δικτύου.

Μια ειδική χρήση του PVR καλείται «TV of Yesterday». Παρέχει στους χρήστες την ικανότητα να επιλεχτούν ορισμένα προγράμματα που καταγράφονται στο δίκτυο. Αυτό το περιεχόμενο μπορεί αργότερα να παραδοθεί σε οποιονδήποτε εγγεγραμμένο χρήστη στην υπηρεσία αυτή. Το καταγεγραμμένο περιεχόμενο είναι διαθέσιμο για μια μικρή μόνο περίοδο μετά από τον κανονικό χρόνο μετάδοσης.

Video On Demand (VOD)

Η ιδέα του να επιτρέπεται στους θεατές να παρακολουθούν όποιο πρόγραμμα επιθυμούν και όποτε θέλουν δεν είναι καινούρια. Αλλά, όσο η τεχνολογία εξελίσσεται και το κόστος μειώνεται, το video on demand (VOD) γίνεται όλο και πιο ελκυστικό για τους παρόχους υπηρεσιών.

Η βασική ιδέα του VOD βασίζεται στην αποθήκευση του βίντεο και μετέπειτα τη διανομή του στον θεατή όταν ζητηθεί. Αυτή η αποθήκευση του βίντεο αντιστοιχεί με έναν κεντρικό server που είναι εξοπλισμένος κατάλληλα ώστε να στέλνει προγράμματα ταυτόχρονα σε εκατοντάδες θεατές. Στην άκρη του δικτύου, ατομικές συσκευές αποθήκευσης για κάθε χρήστη μπορεί να βρίσκονται σε μεμονωμένους αποκωδικοποιητές (STBs).

Διάφορες μορφές VOD έχουν δοκιμαστεί όλα αυτά τα χρόνια και οι περισσότερες από αυτές υπάρχουν μέχρι σήμερα. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τις πιο δημοφιλείς VOD υπηρεσίες.

Μία από τις μεγάλες διαμάχες γύρω από την υπηρεσία PVR (περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα) αποτελεί ο ρόλος της διαφήμισης στο μαγνητοσκοπημένο περιεχόμενο. Οι διαφημιστές έχουν δυο βασικές ανησυχίες:

- Αποφυγή διαφημίσεων, η δυνατότητα, δηλαδή, οι θεατές να περνούν γρήγορα τις διαφημίσεις. Αυτή η ικανότητα συχνά αναφέρεται ως το κίνητρο για πολλές καταναλωτικές αγορές PVR.
- Επικαιρότητα διαφημίσεων, όπου οι χρήστες παρακολουθούν προγράμματα αργότερα από την αρχική ημερομηνία μετάδοσής τους. Αυτό το γεγονός είναι πολύ ανησυχητικό για μερικούς διαφημιστές οι οποίοι έχουν διαφημιστικές καμπάνιες που στοχεύουν σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, όπως η προώθηση διαφημίσεων για μια ταινία που θα κυκλοφορήσει στις αίθουσες την επόμενη ημέρα.

Οι πάροχοι υπηρεσιών έχουν ένα περιορισμένο ποσοστό ελέγχου πάνω στο περιεχόμενο που έχει καταγραφεί από έναν θεατή στη δική του συσκευή για μετέπειτα αναπαραγωγή. Κατέχουν μόνο λίγο παραπάνω έλεγχο στα PVRs που είναι ενσωματωμένα στους STBs που παρέχεται από τον κάθε πάροχο υπηρεσιών. Τουλάχιστον μπορούν να εξασφαλίσουν ότι η DRM (Digital Rights Management) λειτουργία εργάζεται για την προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων των δεδομένων ενώ είναι στο δίσκο. Οι πάροχοι στην πραγματικότητα έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν τους χρήστες που χρησιμοποιούν δικτυωμένο PVR, καθώς τα μαγνητοσκοπημένα βίντεο αποθηκεύονται στους εξυπηρετητές των παρόχων υπηρεσιών.

Το PVRs δίκτυο έχει τις δυνατότητες για να κάνει τους διαφημιστές περισσότερο ευτυχισμένους από ότι με άλλες PVR τεχνολογίες. Αρκεί να σκεφτεί κανείς τι συμβαίνει σε ένα σύνθετος PVR σενάριο με μια διαφήμιση. Η μηχανή καταγράφει κανονικά τις διαφημίσεις μαζί με το πρόγραμμα και δίνει τη δυνατότητα στον θεατή να περάσει γρήγορα διάφορα κομμάτια του προγράμματος ή των διαφημίσεων ανάλογα με τη βούλησή του. Για παράδειγμα, κάποιος χρήστης μαγνητοσκοπεί ένα πρόγραμμα στις 20 Δεκεμβρίου και αποφασίζει να το παρακολουθήσει στις 29 του ίδιου μήνα. Το πρόγραμμα, δηλαδή, περιείχε έναν αριθμό διαφημίσεων που αφορούσαν τα χριστουγεννιάτικα ψώνια της τελευταίας στιγμής. Δυστυχώς, όταν ο θεατής παρακολουθήσει το πρόγραμμα στις 29 Δεκεμβρίου, αυτές οι διαφημίσεις είναι άχρηστες τόσο για τον ίδιο όσο και για το διαφημιστή. Τώρα, το ίδιο σενάριο με ένα δικτυωμένο PVR και κάποια προηγμένη τεχνολογία στον server έχει ως εξής. Με αυτή την τεχνολογία, ο πάροχος υπηρεσιών είναι ικανός να αντικαταστήσει τις διαφημίσεις του αρχικού προγράμματος με αυτές που είναι έγκαιρες και σχετικές όταν ο χρήστης παρακολουθήσει το περιεχόμενο. Στο προηγούμενο παράδειγμα, αυτές οι διαφημίσεις θα μπορούσαν έχουν σχέση με την παραμονή Πρωτοχρονιάς.

Όλα αυτά για να γίνουν πραγματικότητα χρειάζονται κάποιο σοβαρό λογισμικό μέσα στον VOD εξυπηρετητή και κάποιο είδος νομικού πλαισίου για τις διαφημίσεις. Η βιομηχανία δε βρίσκεται ακόμη εκεί, αλλά αυτή η τεχνολογία είναι σίγουρο πως δε θα αργήσει να είναι διαθέσιμη.

ΤΥΠΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
<i>True Video on Demand (VOD)</i>	Αυτή είναι η πιο καθαρή μορφή VOD όπου κάθε θεατής λαμβάνει ένα ατομικό video stream και έχουν τον πλήρη έλεγχο του. Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα των ενεργειών start, stop, pause, rewind και fast-forward πάνω στο περιεχόμενο. Οι θεατές συνήθως πληρώνουν ένα αντίτιμο (μέσω ενός προπληρωμένου λογαριασμού ή ενός μηνιαίου λογαριασμού) για κάθε βίντεο που παρακολουθούν.
<i>Near Video on Demand (NVOD)</i>	Παρόμοια με το VOD χωρίς ατομικές ικανότητες ελέγχου του video stream. Μια συχνή μορφή NVOD μερικές φορές αποκαλείται staggercasting, στην οποία πολλαπλά αντίγραφα ενός προγράμματος παίζονται με διαλείμματα πέντε λεπτών, περιορίζοντας έτσι στα 5 λεπτά αναμονής πριν αρχίσει το πρόγραμμα που επιθυμεί ο θεατής.

<i>Subscription Video on Demand (SVOD)</i>	Ίδια τεχνολογία διανομής και ελέγχου του προγράμματος προβολής όπως στο VOD με διαφορετικό σύστημα πληρωμής. Στο SVOD, οι συνδρομητές πληρώνουν ένα σταθερό μηνιαίο λογαριασμό για απεριόριστη πρόσβαση σε μια βιβλιοθήκη τίτλων. Σε πολλά συστήματα, αυτή η βιβλιοθήκη ανανεώνεται κάθε μήνα.
<i>Free Video on Demand (FVOD)</i>	Μια παραλλαγή στο VOD όπου η πληρωμή εξαλείφεται. Στα περισσότερα συστήματα, το περιεχόμενο αυτό περιορίζεται σε long-form διαφημίσεις, how-to-guide, και άλλες χαμηλού κόστους περιεχομένου.
<i>Everything on Demand (EOD)</i>	Για μερικούς οραματιστές της τεχνολογίας, αυτή είναι η τελική μορφή του συστήματος διανομής βίντεο, όπου όλα τα προγράμματα είναι διαθέσιμα σε όλους τους θεατές οποιαδήποτε στιγμή.
<i>Personal Video Recorders (PVRs)</i>	Οι συσκευές αυτές λαμβάνουν εισερχόμενα προγράμματα βίντεο, τα συμπιέζουν και τα καταγράφουν σε ένα σκληρό δίσκο που συνήθως βρίσκονται σε έναν STB ή μια απομονωμένη συσκευή. Οι θεατές τότε ελέγχουν το PVR και έχουν τη δυνατότητα των ενεργειών που υπάρχουν και στο VOD. Υπάρχει, επίσης, και η χρονική καθυστέρηση (timeshifting), όπου οι χρήστες προγραμματίζουν τα PVRs να μαγνητοσκοπούν συγκεκριμένα προγράμματα σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές. Ένας από τους πρωτεργάτες αυτής της τεχνολογίας είναι μια εταιρεία με την επωνυμία TiVo.
<i>Network Personal Video Recorders (NPVRs)</i>	Προσφέρει παρόμοιες λειτουργίες με αυτές των PVRs, όμως η μαγνητοσκόπηση γίνεται στο εσωτερικό του δικτύου του παρόχου υπηρεσιών, και όχι στην τοποθεσία του θεατή. Ορισμένοι ιδιοκτήτες περιεχομένου ισχυρίζονται ότι αυτή η τεχνολογία έχει τόσες ικανότητες όσες το VOD ώστε να χρειάζεται να λάβει άδεια ως τέτοια.
<i>Pay Per View (PPV)</i>	Αυτή η τεχνολογία-προάγγελος του VOD χρησιμοποιείται κυρίως για να μεταδώσει live πληρωμένο πρόγραμμα, όπως οι συναυλίες και τα αθλητικά γεγονότα.

Τύποι της υπηρεσίας VOD

IPTV Advertising

Η χρήση της διαδραστικής τηλεόρασης ως μέσω διαφήμισης γρήγορα αναδεικνύεται σε μια δημοφιλή εφαρμογή. Το γεγονός ότι επιτρέπει σε διαφημιστές και παρόχους υπηρεσιών να προσεγγίσουν τους καταναλωτές με ένα πακέτο διαφημίσεων θεωρείται ένας από τους βασικούς λόγους για την ανάπτυξη αυτής της IPTV εφαρμογής. Η IPTV είναι δυνατό να υποστηρίξει ένα μεγάλο εύρος διαφορετικών IPTV διαφημιστικών φορμάτ, όπως για παράδειγμα συνδέσεις που συμπεριλαμβάνονται και απευθείας στο περιεχόμενο. Εκτός από τις διάφορες μορφές διαφήμισης που υποστηρίζει, η IPTV επιτρέπει να τοποθετούνται διαφημίσεις στην κανονική ροή του προγράμματος αλλά και σε πιθανό on-demand υλικό. Έτσι, η διαφήμιση μέσω IPTV παρέχει την δυνατότητα στους διαφημιστές για μια σύνδεση με τους καταναλωτές αλλά είναι και μια πηγή εσόδων για τηλεπικοινωνιακούς παρόχους. Η άφιξη νέων στοχευμένων διαφημιστικών τεχνολογιών που τρέχουν πάνω σε IP δίκτυα αρχίζουν να εμφανίζονται σε διάφορες IPTV εφαρμογές. Τα δυο βασικά οφέλη αυτών των IP συστημάτων συγκριτικά με τα παραδοσιακά συστήματα διαφήμισης είναι :

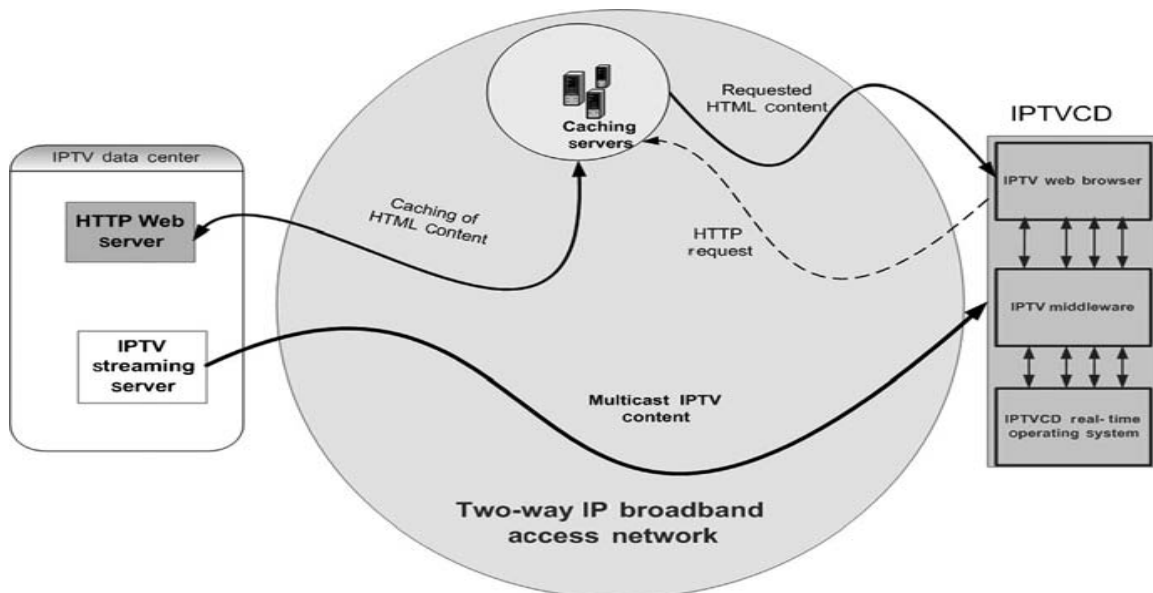
- (1) Δυνατότητες δυο κατευθύνσεων – Χάρη στο γεγονός ότι όλες οι IPTV εφαρμογές δουλέουν πάνω σε δίκτυα διπλής κατεύθυνσης, τα διαφημιστικά συστήματα αυτά μπορούν να συγκεντρώνουν και να παρακολουθούν σε ζωντανό χρόνο τις αντιδράσεις των χρηστών στις διαφημίσεις. Έτσι μπορούν να μετρήσουν την αποτελεσματικότητα μιας διαφημιστικής καμπάνιας με μεγάλη αμεσότητα.
- (2) Προσωπικοί IPTVCDs (IP Television Consumer Devices) μπορούν να προσεγγισθούν άμεσα – Η εφαρμογή στοχευμένων διαφημιστικών τεχνικών σε ένα IPTV σύστημα επιτρέπει σε παρόχους υπηρεσιών, προγραμματιστές περιεχομένου και διαφημιστές να σημαδέψουν με το υλικό τους συγκεκριμένους ιδιώτες χρήστες IPTV. Αυτό είναι σημαντική πρόοδος καθώς διαφημιστές είναι περιορισμένοι να στοχεύουν το πολύ σε γεωγραφικές περιοχές χωρίς μεγάλο βαθμό εξειδίκευσης.

Η λειτουργικότητα που παρέχεται από την εφαρμογή αυτή επιτρέπει στους συνδρομητές να διατηρήσουν έλεγχο του βίντεο περιεχομένου όντας βέβαιοι ότι θα βλέπουν διαφημίσεις για προϊόντα και υπηρεσίες που τους αφορούν άμεσα. Από την πλευρά του διαφημιστή, η δυνατότητα για πρόσβαση σε ακριβή δεδομένα βοηθά στην πιο πετυχημένη οργάνωση μιας διαφημιστικής καμπάνιας καθώς μπορούν να εστιάσουν στα ενδιαφέροντα του θεατή. Ακόμα οι πάροχοι υπηρεσιών μπορούν να επωφεληθούν από την λειτουργικότητα αυτή καθώς δημιουργεί μια νέα πηγή εισοδημάτων από διαφήμιση στην τηλεόραση.

IPTV Browsing

Αρκετοί λειτουργοί IPTV δικτύου, παρέχουν στους θεατές πρόσβαση στο ίντερνετ. Αυτό μπορεί να είναι είτε βασισμένη στην τηλεόραση περιήγηση (WebTV) ή Walled gardens. Το WebTV είναι παρόμοια με το γνωστό μας Web browsing σε υπολογιστή, απλά βασισμένο στην τηλεόραση. Αφού πολλές ιστοσελίδες δεν είναι σχεδιασμένες για την τηλεόραση, είναι δυνατό να υπάρχει ενσωματωμένος browser στα IP set-top boxes που αλλάζει την σελίδα αυτόματα. Τέτοιο λογισμικό μπορεί να είναι μέρος μιας ενδιάμεσης πλατφόρμας (middleware platform). Η ιδέα της χρησιμοποίησης τηλεόρασης για σύνδεση στο ίντερνετ είναι εμπορικά διαθέσιμη για πάνω από μια δεκαετία, όμως λόγω διαφόρων λόγων οι καταναλωτές έχουν απορρίψει μέχρι τώρα αυτή την διαδραστική TV εφαρμογή. Με την πρόοδο σε IPTV και Web τεχνολογίες, η πρόσβαση στο ίντερνετ μέσω τηλεόρασης αναμένεται να γίνει όλο και πιο δημοφιλής στα χρόνια που έρχονται. Η περιήγηση στο δίκτυο είναι παράγοντας κλειδί ενός IPTV συστήματος. Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε τη γενική δομή που χρησιμοποιείται για να παρέχεται πρόσβαση υψηλής ταχύτητας στους συνδρομητές.

Όπως φαίνεται, ένα end-to-end σύστημα περιλαμβάνει: τον IPTVCD Web Browser, ένα HTTP Web server, caching servers, και μια υψηλής ταχύτητας backhaul σύνδεση στο internet.

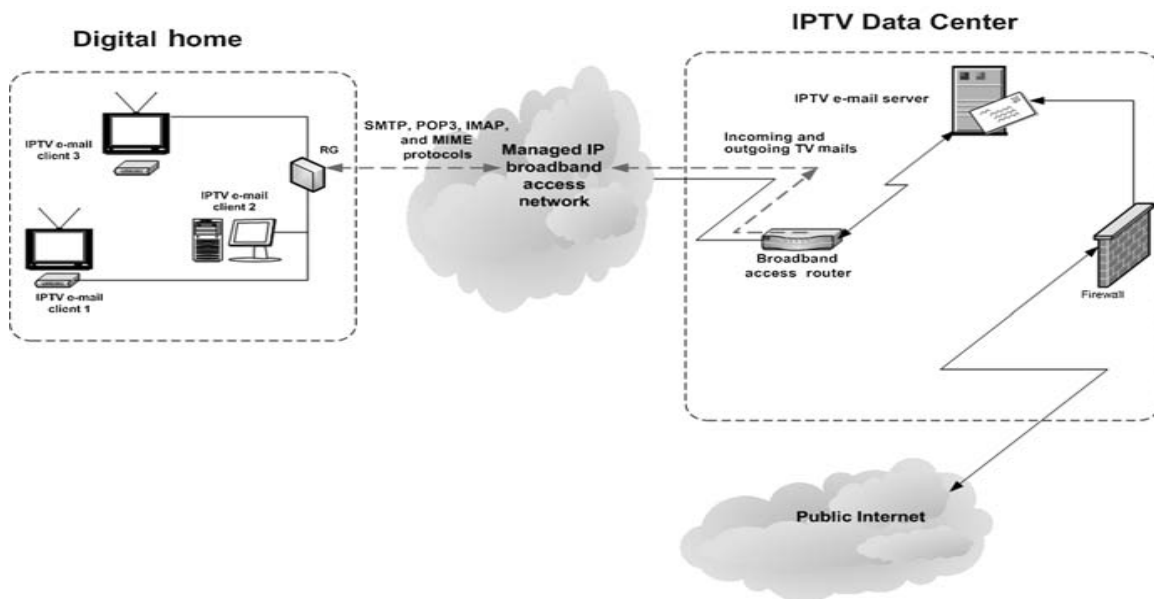


Δομή ενός IPTV browsing συστήματος

IPTV E-mail

Από τα πιο παλιά χρόνια οι άνθρωποι έχουν χρησιμοποιήσει διάφορα συστήματα και τεχνολογίες για να επικοινωνήσουν μεταξύ τους. Με την πρόσφατη έκρηξη του ίντερνετ σε δημοτικότητα, το πιο διαδεδομένο μέσω επικοινωνίας ανάμεσα σε υπολογιστές είναι το e-mail. Με την ανάδειξη της IPTV το e-mail αναμένεται να εισέλθει στα σαλόνια μας. Το σχήμα που ακολουθεί δείχνει πως μια end-to-end IPTV λύση μπορεί να μοιάζει.

Όπως απεικονίζεται, τα βασικά συστατικά ενός πλήρους end-to-end IPTV e-mail συστήματος περιλαμβάνει το client software resident στο IPTVCD, διάφορα πρωτόκολλα επικοινωνίας, servers, και ένα firewall τοποθετημένο στο IPTV data center.



Δομή IPTV e-mail συστήματος

Τα e-mail πάντα μεταδίδονται σε ASCII διαμόρφωση. Τα αρχεία ASCII είναι αρχεία κειμένου. Η μεταφορά e-mail μηνυμάτων σε ένα IPTV περιβάλλον συνήθως βασίζονται σε internet πρότυπα (standards) όπως SMTP, MIME, IMAP4 and POP3.

Internet video μέσω IPTV – The walled garden

Οι IPTV φορείς έχουν ένα δίλημμα. Από τη μια μεριά, επιθυμούν να είναι οι μοναδικοί (ή τουλάχιστον οι κυρίαρχοι) προμηθευτές δεδομένων βίντεο στους συνδρομητές τους, το οποίο αποτελεί έναν από τους καλύτερους τρόπους διασφάλισης συνεχών εσόδων από συνδρομές. Από την άλλη, υπάρχει τεράστια ποσότητα περιεχομένου διαθέσιμη στο Διαδίκτυο και θα υπάρχει σίγουρα πίεση από τους συνδρομητές να έχουν εύκολη πρόσβαση σε αυτό το υλικό. Για να λυθεί αυτό το δίλημμα, κάποιιο πάροχοι IPTV έχουν καταφύγει σε μια έννοια που ονομάζεται *walled garden*.

Η έννοια *walled garden* μπορεί να θεωρηθεί ως ένα προστατευόμενο αντίγραφο κάποιων τμημάτων του Internet ή ενδεχομένως ως ένα πακέτο κάποιων δεδομένων που δεν έχουν καμία σχέση με το Διαδίκτυο. Επίσης, μπορεί να θεωρηθεί και ως μια φιλτραρισμένη σε μεγάλο βαθμό οπτική του Internet. Είτε έτσι είτε αλλιώς, μόνο ένα μικρό μέρος του συνολικού περιεχομένου που είναι διαθέσιμο στο Διαδίκτυο περιλαμβάνεται σε αυτόν τον «κήπο».

Οι πάροχοι υπηρεσιών παρατηρούν διάφορα πλεονεκτήματα στη χρήση *walled gardens*. Πρώτα απ' όλα, ο τοίχος μπορεί να αποτρέπει χρήστες από την πρόσβαση σε περιεχόμενο που δεν είναι συμβατό με τον εξοπλισμό του δικτύου ή από περιεχόμενο που περιέχει ιούς (viruses), σκουλήκια (worms) ή δούρειους ίππους (Trojan horses). Δεύτερον, ο τοίχος μπορεί να βοηθήσει στην αύξηση των εσόδων που αποκομίζουν οι φορείς παροχής υπηρεσιών από το περιεχόμενό τους με τη μορφή διαφημίσεων ή πληρωμών on-demand περιεχομένου. Τρίτον, ο τοίχος εμποδίζει την πρόσβαση χρηστών σε περιεχόμενο το οποίο μπορεί να μην είναι κατάλληλο για ορισμένες ομάδες ανθρώπων, όπως τα παιδιά.

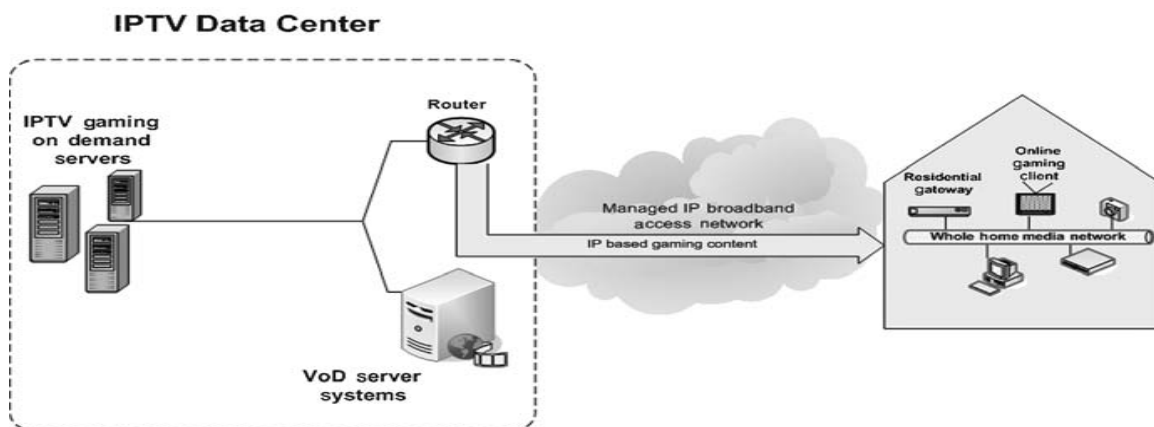
Gaming on Demand (GoD)

Οι IPTV τεχνολογίες επιτρέπουν τηλεπικοινωνιακούς φορείς να παρέχουν εφαρμογές interactive TV gaming, οι οποίες τους χαρίζουν περισσότερα έσοδα και τη διατήρηση των πελατών τους. Επίσης, οι πάροχοι IPTV μπορούν να τοποθετήσουν διαφημίσεις στα IP-based παιχνίδια που συνδέουν τους διαφημιστές με τους τελικούς χρήστες. Οι GoD εφαρμογές επιτρέπουν στους IPTV συνδρομητές:

- Να παίζουν υψηλής ποιότητας παιχνίδια από το σπίτι τους.
- Να παίζουν με άλλους χρήστες μέσω του Διαδικτύου.
- Να συμμετέχουν σε κείμενο, τηλεφωνία και αποστολή emoticon μηνυμάτων κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.

Τα δύο βασικά συστατικά ενός συστήματος IP-based on-demand gaming φαίνονται στην παρακάτω εικόνα:

- **Gaming servers:** Η αρχιτεκτονική υπολογιστών client-server χρησιμοποιείται συνήθως για την ανάπτυξη αυτής της IPTV εφαρμογής. Οι servers βρίσκονται στο IPTV data center και τυπικά ενοποιούνται στις ήδη υπάρχουσες VoD υποδομές. Ένας εξυπηρετητής μπορεί να συμμετέχει σε δύο τύπους εργασιών με την ανάπτυξη των online παιχνιδιών, να αποθηκεύει διάφορους τίτλους παιχνιδιών και να δέχεται οδηγίες από το IP set-top-box.
- **Online gaming client εφαρμογές:** Οι εφαρμογές παιχνιδιών IPTV τρέχουν τοπικά ή εξ' αποστάσεως. Ένα τηλεχειριστήριο χρησιμοποιείται συνήθως για να παίξει κάποιος παιχνίδι.



Σύστημα IP-based gaming on-demand

Παρόλο που τα παιχνίδια τα οποία παίζονται στα IPTV συστήματα απέχουν πολύ από τα αυτά που παίζονται στις κονσόλες, εντούτοις το επίπεδο τους έχει βελτιωθεί σε μεγάλο βαθμό τον τελευταίο καιρό και αυτό αναμένεται να συνεχιστεί και στο μέλλον.

Βίντεο τοπικού περιεχομένου (localized video content)

Η ανάπτυξη του βίντεο τοπικού περιεχομένου θεωρείται από πολλούς τηλεπικοινωνιακούς φορείς ως μια διαφοροποίηση της IPTV. Το μεγαλύτερο μέρος του περιεχομένου που παραδίδεται από τα μέσα ενημέρωσης έχει ένα εθνικό ή διεθνές επίκεντρο, με μια περιορισμένη αναφορά στα τοπικά νέα ιδιαίτερων γεωγραφικών κοινοτήτων. Με την IPTV, οι πάροχοι τηλεπικοινωνιών αποκτούν τη δυνατότητα να προσφέρουν τοπικές πληροφορίες στους συνδρομητές. Η εφαρμογή της IPTV σχετικά με το τοπικό περιεχόμενο επιτρέπει στους χρήστες να μαθαίνουν τον καιρό στην περιοχή τους, τοπικά αθλητικά νέα και ανακοινώσεις που αφορούν την πόλη τους.

Instant IPTV Messaging

Αυτή η εφαρμογή χρησιμοποιεί την «παρούσα τεχνολογία» ώστε να επιτρέπει στους συνδρομητές να χρησιμοποιούν τις τηλεοράσεις τους στη συμμετοχή διαδραστικών chat forums. Ο φορέας υπηρεσιών δικτύου αποφασίζει τους τύπους των chat forums που θα είναι διαθέσιμοι σε καταναλωτική βάση. Από τεχνικής άποψης, ο πάροχος IPTV χρειάζεται να εγκαταστήσει ένα ισχυρό community chat server. Η εφαρμογή του IPTV πελάτη έχει λίγη μνήμη και λίγες απαιτήσεις επεξεργαστή. Τα περισσότερα IPTV chat προγράμματα προσφέρουν ένα-προς-ένα και ένα-προς-πολλά κανάλια επικοινωνίας. Οι νέες εκδόσεις του λογισμικού των εφαρμογών IPTV messaging επιτρέπουν στους σχεδιαστές της interactive TV να χωρίζουν την τηλεόραση σε δύο πλαίσια. Το πρώτο περιλαμβάνει το chat forum και το δεύτερο εμφανίζει το τηλεοπτικό πρόγραμμα.

IPTV-Commerce

Η εφαρμογή IPTV-commerce (IPTV-εμπόριο) στηρίζει την επιχειρηματική δραστηριότητα και επιτρέπει στο θεατή να αγοράζει αγαθά μέσω της τηλεόρασης χρησιμοποιώντας ένα τηλεχειριστήριο και ένα IPTVCD. Αναφέρεται στο online shopping, το στιγμιαίο (instant) shopping, το online betting και το home banking. Στην περίπτωση του instant shopping, οι τελικοί χρήστες έχουν τη δυνατότητα να αγοράσουν προϊόντα μιας διαφήμισης χωρίς να χρειάζεται να εγκαταλείψουν το κανάλι που παρακολουθούν. Η ικανότητα της διευκόλυνσης του ηλεκτρονικού εμπορίου μέσω πλατφόρμας IPTV βοηθάει στην αύξηση της συνολικής ροής εσόδων των παρόχων υπηρεσιών. Συστήματα ασφαλείας που εφαρμόζονται στον υπολογιστή για το ηλεκτρονικό εμπόριο επίσης εφαρμόζονται και στο IPTV-commerce. Η εφαρμογή αυτή είναι ιδανική για ανθρώπους που δεν είναι εξοικειωμένοι να αγοράζουν αγαθά από τον υπολογιστή τους μέσω διαδικτύου.

IPTV Κοινωνική Δικτύωση (Social Networking)

Η IPTV διευκολύνει την επέκταση του φαινομένου της κοινωνικής δικτύωσης στην τηλεόραση. Η προσαρμογή ενός περιβάλλοντος κοινωνικής δικτύωσης στην τηλεόραση απαιτεί εξειδικευμένο λογισμικό. Τα τυπικά χαρακτηριστικά που υποστηρίζονται από αυτή τη διαδραστική IPTV εφαρμογή κυμαίνονται από λίστες φίλων που επιτρέπουν στους IPTV συνδρομητές να παρακολουθούν τα ίδια προγράμματα με τους φίλους τους μέχρι το real-time chatting ενώ παρακολουθούν τηλεόραση.

Γονικός Έλεγχος

Οι πλατφόρμες IPTV περιλαμβάνουν συστήματα φιλτραρίσματος τα οποία επιτρέπουν στους τηλεπικοινωνιακούς φορείς και τους συνδρομητές να απαγορεύσουν την πρόσβαση σε συγκεκριμένους τίτλους on-demand ή να μεταδίδουν κανάλια με ακατάλληλο περιεχόμενο. Τα κανάλια ή VoD τίτλοι που ζητούνται από κάποιο χρήστη ελέγχονται από μια βάση δεδομένων. Αν ο server διαπιστώσει ότι το υλικό είναι ακατάλληλο, τότε δε θα επιτρέψει το συγκεκριμένο περιεχόμενο να περάσει στο πρόσωπο που το ζήτησε. Η ίδια η εφαρμογή χρησιμοποιεί κωδικούς PIN για την επιβολή κανονισμών φιλτραρίσματος περιεχομένου.

Εξατομικευμένα (Personalized) Κανάλια

Η δυνατότητα των τεχνολογιών που βασίζονται στην IP να επιτρέπουν στους συνδρομητές να δημιουργούν τα δικά τους τηλεοπτικά προγράμματα και να τα μεταδίδουν στα εξατομικευμένα κανάλια είναι ακόμα μια εφαρμογή που ενισχύει το βαθμό διαφοροποίησης της IPTV.

Συμπεράσματα

Όπως γίνεται αντιληπτό από την παραπάνω παράθεση των IPTV interactive applications, οι δυνατότητες που δίνει η τεχνολογία IP συνεχώς αυξάνονται ικανοποιώντας πλήρως τις επιθυμίες και του πιο απαιτητικού χρήστη.

SET-TOP BOX

Εισαγωγή στα Set-Top Boxes

Ο κύριος σκοπός ενός ψηφιακού set top box (STB) είναι να παρέχει στους πελάτες πρόσβαση σε μια ποικιλία από διαφορετικά είδη περιεχομένου ψηφιακού περιβάλλοντος. Το περιεχόμενο ποικίλει από προγράμματα τηλεόρασης κα ταινίες μέχρι μουσικά βίντεο και αθλητικά γεγονότα. Το περιεχόμενο μπορεί να διαβιβάζεται στο set-top box μια ποικιλία από ψηφιακά δίκτυα υποδομών, συμπεριλαμβανομένων:

- Συστήματα καλωδιακής TV
- Δορυφορικά δίκτυα
- Επίγεια ή ασύρματα δίκτυα
- Τηλεπικοινωνιακά δίκτυα
- Κινητά ή κυψελωτά δίκτυα
- Ασύρματα hotspot δεδομένων

Τα ψηφιακά set-top boxes, επίσης γνωστά ως set-tops, ορίζονται καλύτερα ως υπολογιστές οι οποίοι μεταφράζουν σήματα σε ένα μορφότυπο που μπορεί να προβληθεί σε μια οθόνη τηλεόρασης. Είναι σύνθετες ηλεκτρονικές διατάξεις αποτελούμενες από έναν μεγάλο αριθμό συνιστωσών υλικού και λογισμικού. Ένα τυπικό ψηφιακό set-top box έχει ένα φυσικό ύψος 2.5 in. και ένα πλάτος 18 in. Οι διεπαφές περιλαμβάνονται στο πίσω και στο μπροστινό μέρος του set top box ούτως ώστε να υποστηρίξουν την ροή των δεδομένων από και προς το set-top box. Αυτές οι συσκευές έχουν προηγμένες υπολογιστικές δυνατότητες που μπορούν να προσθέσουν αξία και ευκολία στην δικτύωση. Τα set-top boxes έχουν έναν μεγάλο αριθμό χαρακτηριστικών, συμπεριλαμβανομένων:

- Φορητότητα: Είναι αρκετά μικρά ώστε να μπορούν να μεταφερθούν από έναν μέσο άνθρωπο.
- Ευκολία χρήσης: είναι αρκετά απλά και δεν χρειάζονται τίποτα πέρα από ένα εγχειρίδιο οδηγιών
- Οικονομικά προσιτά για τους περισσότερους: είναι αρκετά φθηνά ώστε να μπορεί να τα αντέξει το μέσο νοικοκυριό
- Εύκολα ελέγξιμα: τα φορητά τηλεχειριστήρια ή τα ασύρματα πληκτρολόγια συνήθως χρησιμοποιούνται για να διανέμουν εντολές στο set-top box

- Επιτρέπουν αμφίδρομες υπηρεσίες δεδομένων: ένα κανάλι επιστροφής ή διαδρομή επιστροφής φτιάχνεται μέσα σε μερικά set-top boxes έτσι ώστε να διευκολύνονται οι επικοινωνίες στον παροχέα υπηρεσίας δικτύου
- Υποστηρίζουν διαδραστικές εφαρμογές τηλεόρασης: καθιστούν δυνατό το λεγόμενο infotainment εξασφαλίζοντας υπηρεσίες όπως διαδραστική tv και multiplayer gaming
- Δυνατότητες οικιακής δικτύωσης: πολλά από τα σύγχρονα set top boxes παρέχουν διεπαφές που επιτρέπουν επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο με συσκευές όπως DVDs, ψηφιακές κάμερες και εξυπηρετητές μουσικής
- Διαφορετικές παραλλαγές των set-tops: το είδος του set-top box μεταβάλλεται ανάλογα με το είδος του δικτύου. Έτσι, καλωδιακά set-tops χρειάζονται για προγραμματισμό πρόσβασης σε ένα καλωδιακό HFC (Hybrid Fibre-Coaxial) δίκτυο, επίγεια set-tops χρειάζονται για να δούμε περιεχόμενο που έχει σταλεί από ένα δίκτυο ευρυεκπομπής, κ.τ.λ

Για πολλά χρόνια η βιομηχανία PC έχει προβλέψει τον «θάνατο» των set-top boxes. Το set-top box πρόκειται να εξαφανιστεί σύντομα, μεταξύ άλλων για τους παρακάτω λόγους:

- Μεγάλη βάση εγκατάστασης: τα set-top boxes έχουν μια τεράστια εγκατεστημένη βάση και βοηθάνε να δημιουργηθούν μεγάλα ρεύματα εσόδων για παροχείς υπηρεσιών και κατασκευαστές σε όλη την υφήλιο.
- Πολυλειτουργικότητα: η επεξεργασία των τηλεοπτικών σημάτων (καθιερωμένων και HD), η ανάκτηση και η αποθήκευση των VoD ταινιών, η διεπαφή με άλλες ψηφιακές καταναλωτικές συσκευές στο σπίτι είναι μερικές από τις πιθανές λειτουργίες ενός set-top box. Οι περισσότερες ψηφιακές καταναλωτικές συσκευές είναι αποκλειστικά για μία ή δύο λειτουργίες.
- Καθιερωμένη βιομηχανία: η βιομηχανία του set-top box υπάρχει εδώ και πολλά χρόνια και οι παροχείς, κατασκευαστές, εθνικοί οργανισμοί, και διαχειριστές λογισμικού θα συνεχίζουν να καινοτομούν και να συνεχίζουν με κεκτημένη ταχύτητα τα επόμενα χρόνια.
- Μετακίνηση της ευρυεκπομπής σε ψηφιακό μορφότυπο: η χρήση των τεχνολογιών Internet σε συνδυασμό με την πρώτη δημόσια παρουσίαση της ψηφιακής τηλεοπτικής ευρυεκπομπής έχει μια θετική επίδραση στις παγκόσμιες πωλήσεις των ψηφιακών set-top boxes. Πολλές χώρες σε όλο τον κόσμο αναμένεται να καταλήξουν σε μετάβαση στην ψηφιακή τηλεόραση μέσα στη επόμενη δεκαετία. Επομένως, οι προμηθευτές υπηρεσιών μετασκευάζουν τα αναλογικά set-top boxes των συνδρομητών σε νέα ψηφιακά set-top boxes. Επιπλέον, μερικές από τις πιο τεχνολογικά αναπτυσσόμενες χώρες έχουν ξεκινήσει

να προωθούν μια δεύτερη γενιά από set-top boxes για να υποστηρίξουν μια ποικιλία από νέες υπηρεσίες.

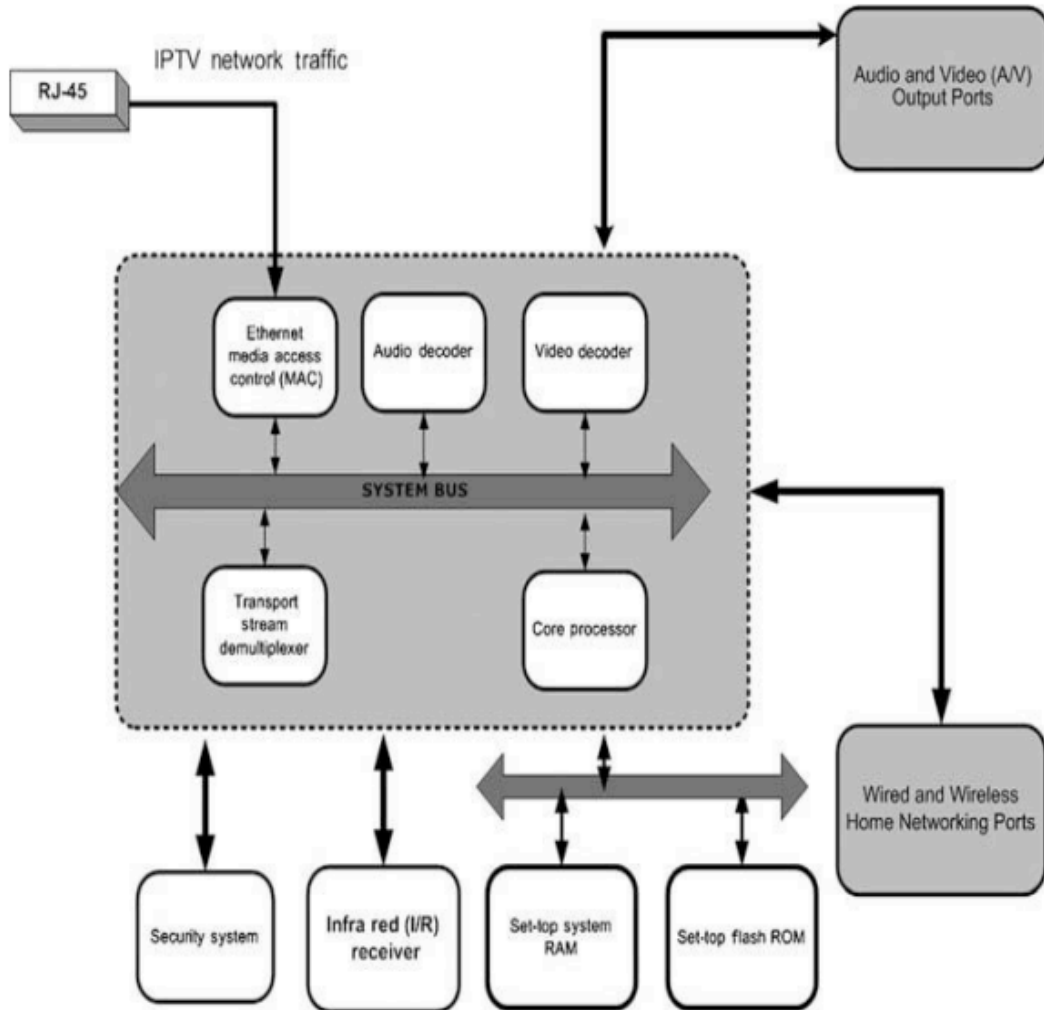
- Γρηγορότερες και φθηνότερες συνιστώσες set-top box: σύμφωνα με το νόμο του Moore, η επεξεργαστική δύναμη των ημιαγωγών θα συνεχίσει να διπλασιάζεται κάθε 12-18 μήνες κατά προσέγγιση. Αυτό συνάδει με τεχνικές προόδους και μεγαλύτερες δραστικότητες επιχειρήσεων και σημαίνει ότι κάθε γενιά των set-top boxes χτίζεται με περισσότερα χαρακτηριστικά και υψηλότερη απόδοση με χαμηλότερα κόστη.

Εξαιτίας των παραπάνω λόγων, τα ψηφιακά set-top boxes θα συνεχίσουν να διατηρούν ένα οχυρό στην παράδοση των υπηρεσιών ψυχαγωγίας στα νοικοκυριά σε όλο τον κόσμο. Η επόμενη παράγραφος εξετάζει την ιστορική εξέλιξη του set-top box τα τελευταία 25 χρόνια.

Είδη Set-Top Boxes

Μια επισκόπηση των διαφόρων κατηγοριών των IP set-top boxes φαίνεται λεπτομερώς παρακάτω:

- Multicast και Unicast IP set-tops: Ένα σχηματικό διάγραμμα αναπαριστά τα διάφορα δομικά στοιχεία του υλικού τα οποία συνθέτουν ένα τυπικό IP set-top box ικανό να υποστηρίξει και multicast (πολυεκπομπική) και unicast (μονοεκπομπική) λειτουργικότητα φαίνεται στο σχήμα:



Σχηματικό διάγραμμα ενός σχεδίου αναφοράς ενός IP set-top box

- IP Set-Top DVRs: Η IP Set-Top DVR κατηγορία μπορεί να υποδιαιρεθεί κυρίως σε αυτοδύναμες και multiroom συσκευές:
 - Αυτοδύναμα IP Set-Top DVRs: Τα IP DVR set-top boxes χρησιμεύουν ως κόμβοι μέσων όταν συνδέονται σε ένα ενδοοικιακό σύστημα δικτύωσης και επιτρέπουν στους IPTV συνδρομητές:
 - Να πατήσουν παύση και να ξαναδοούν το ζωντανό πρόγραμμα
 - Να καταγράψουν σόου και ταινίες στον σκληρό δίσκο του set-top
 - Να ξαναπαίζουν βίντεο περιεχόμενο οποιαδήποτε στιγμή
 - Multiroom IP Set-Top DVRs: Με αυτού του είδους τα set-tops, οι IPTV συνδρομητές μπορούν να λαμβάνουν και να παρακολουθούν περιεχόμενο βίντεο συνεχούς ροής αποθηκευμένο στα DVR set-top box τους σε διάφορα δωμάτια γύρω από το σπίτι. Κάθε ένα από αυτά τα δωμάτια συνήθως απαιτεί ένα εισαγωγικού επιπέδου IP set-top box για να αποκτήσει πρόσβαση στο

περιεχόμενο βίντεο. Υπάρχουν δύο προσεγγίσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος multiroom:

1) Μια κεντρική αρχιτεκτονική αποθήκευσης όπου μόνο ένα IP set-top box που είναι συνδεδεμένο σε ένα οικιακό δίκτυο περιλαμβάνει έναν σκληρό δίσκο. Υπό αυτήν την αρχιτεκτονική, οι DVR λειτουργίες εκτελούνται από το κύριο ή κυρίαρχο IP DVR set-top box και τα υπόλοιπα μη ικανά για DVR ψηφιακά settop boxes αναλαμβάνουν τους ρόλους των συσκευών πρόσβασης. Η χρήση της κεντρικής αρχιτεκτονικής αποθήκευσης βίντεο είναι μια σημαντική βελτίωση, ωστόσο, οι IPTV συνδρομητές δεν μπορούν ταυτόχρονα να αποκτήσουν πρόσβαση σε πολλαπλά προγράμματα από το DVR. Με άλλα λόγια, το κυρίαρχο IP DVR set-top box μπορεί να παίξει μόνο ένα πρόγραμμα σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση τη φορά.

2) Μια κατανεμημένη αρχιτεκτονική αποθήκευσης όπου όλα τα IP set-top boxes που είναι συνδεδεμένα σε ένα οικιακό δίκτυο περιλαμβάνουν έναν σκληρό δίσκο.

Υβριδικά set-top boxes

Ένα υβριδικό IP set-top box ορίζεται ως μια συσκευή που μπορεί να χειριστεί την επεξεργασία των υπηρεσιών και της ευρυζωνικής IP και της ψηφιακής επίγειας, δορυφορικής ή καλωδιακής τηλεόρασης. Με άλλα λόγια, ένα ξεχωριστό set-top box μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προβολή γραμμικού τηλεοπτικού περιεχομένου από έναν από τους παραδοσιακούς παρόχους παράλληλα με το περιεχόμενο βίντεο κατ' αίτηση (Video On Demand) από ένα βασισμένο σε IP δίκτυο. Τα υβριδικά IP set-top boxes περιλαμβάνουν έναν ενσωματωμένο δέκτη για την παροχή πρόσβασης σε παραδοσιακά βασισμένα σε RF επίγεια και ψηφιακά τηλεοπτικά δίκτυα. Ο δέκτης λαμβάνει το σήμα RF και το στέλνει στον αποδιαμορφωτή, ο οποίος μετατρέπει το σήμα σε σήματα ζώνης βάσης, τα οποία επεξεργάζονται έπειτα από το IP set-top box. Τα υβριδικά IP set-tops βοηθούν στην σταδιακή μετάβαση ανάμεσα στην παραδοσιακή τηλεθέαση και τις υπηρεσίες βίντεο που είναι βασισμένες σε IP. Το κύριο όφελος των υβριδικών IP set-top boxes προέρχεται από την ικανότητά τους να προσπελούν περιεχόμενο βίντεο σε ένα RF δίκτυο, μειώνοντας παράλληλα την ανάγκη για μεγάλες ποσότητες χωρητικότητας εύρους ζώνης στο IP ευρυζωνικό δίκτυο. Μερικοί κατασκευαστές έχουν πάει ένα ακόμα βήμα παραπέρα με το να προσθέσουν ψηφιακές δυνατότητες εγγραφής βίντεο σε αυτά τα υβριδικά set-top boxes.

- Υβριδικά IP DTT Set- Tops: Η μετωπιαία υπομονάδα, η οποία χρησιμοποιείται για να αλληλεπιδρά με το δίκτυο επίγειας ψηφιακής τηλεόρασης

(digital terrestrial TV (DTT)), είναι ο κύριος παράγοντας διαφοροποίησης των υβριδικών IP DTT set-top boxes. Τα δύο κύρια χαρακτηριστικά μιας μετωπιαίας υπομονάδας είναι ο δέκτης πυριτίου και ο αποδιαμορφωτής. Το επίγειο σήμα λαμβάνεται μέσω μιας F-τύπου υποδοχής, που γενικά έχει σύνθετη αντίσταση εισόδου συνήθως στα 75 ohms. Το σήμα έπειτα μεταβιβάζεται προς τα εμπρός στον δέκτη. Ο δέκτης θα υποστηρίξει τουλάχιστον ένα από τα τρία διεθνή πρότυπα βιομηχανίας για τη μετάδοση επίγειας ψηφιακής τηλεόρασης, δηλαδή, DVB-T, ATSC-T, και ISDB-T.

- Υβριδικά IP δορυφορικά Set- Tops: Τα υβριδικά IP δορυφορικά set-top boxes έχουν σχεδιαστεί για να βοηθήσουν τους φορείς εκμετάλλευσης δορυφόρων στην συμπλήρωση των βασισμένων σε IP υπηρεσιών συνδρομητικής τηλεόρασης με μια νέα σειρά από SD και HD IPTV υπηρεσίες. Το μετωπιαίο άκρο, το οποίο χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση με το δίκτυο, είναι ο κύριος διαφοροποιητικός παράγοντας των υβριδικών IP δορυφορικών set-top boxes. Η βασική λειτουργία της μετωπιαίας υπομονάδας είναι να καταστήσει δυνατή την αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ του set-top box και περιφερειακών συσκευών, όπως διακόπτες και Μετατροπείς Μονάδας Χαμηλού Θορύβου (Low Noise Block Converters, LNB) που είναι συνδεδεμένες στο δορυφορικό πιάτο. Τα δύο βασικά εξαρτήματα μιας μετωπιαίας υπομονάδας ενός υβριδικού ψηφιακού δορυφορικού κουτιού είναι ο δέκτης πυριτίου και ο αποδιαμορφωτής.

- Υβριδικά IP Καλωδιακά Set- Tops: Τα παραδοσιακά καλωδιακά set-top boxes είναι συμβατά με τα υφιστάμενα δίκτυα HFC και παρέχουν στους καταναλωτές πρόσβαση σε πολυκαναλικές υπηρεσίες. Ένα υβριδικό IP καλωδιακό set-top box πηγαίνει ένα βήμα παραπέρα και έχει σχεδιαστεί για να λαμβάνει πρότυπα βασισμένα σε RF κανάλια καλωδιακής τηλεόρασης μαζί με ψηφιακές υπηρεσίες IPTV. Μια εξειδικευμένη μετωπιαία υπομονάδα χρησιμοποιείται για την εισχώρηση σε τηλεοπτικά κανάλια ευρυεκπομπής που είναι διαθέσιμα στο δίκτυο HFC, ενώ το ενσωματωμένο καλωδιακό modem παρέχει στους πελάτες της συνδρομητικής τηλεόρασης πρόσβαση σε IP-VoD και πολυεκπομπικές υπηρεσίες IPTV. Αυτά τα βασισμένα σε DOCSIS (Data Over Cable Service Interface Specification) set-top προϊόντα πύλης επιτρέπουν στους πολυυπηρεσιακούς φορείς (multiservice operators, MSO) να παραδώσουν βίντεο, δεδομένα και ηχητικά ρεύματα καθώς και άλλα χαρακτηριστικά ελέγχου του STB μέσω ενός ενιαίου δικτύου DOCSIS.

Σύγκριση Χαρακτηριστικών IP Set-Top Boxes

Ο πίνακας παρακάτω συγκρίνει μερικά από τα βασικά προεξέχοντα θέματα και χαρακτηριστικά των διαφόρων τύπων IP set-top boxes που χρησιμοποιούνται από φορείς παροχής υπηρεσιών IPTV σε όλο τον κόσμο. Σαφώς, τα IP set-top boxes αντιπροσωπεύουν μια συναρπαστική περιοχή της τεχνολογίας. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την δυναμική του εν λόγω τομέα παρακαλούμε επισκεφθείτε την ιστοσελίδα www.tvmentors.com.

Είδος IP Set-Top Box	Υπηρεσίες που Υποστηρίζονται	Είδος του δέκτη	Πρότυπα Μετάδοσης που υποστηρίζονται
Πολυεκπομπικά και Μονοεκπομπικά IP set-top boxes	IP πολυεκπομπικό βίντεο, IP-VoD και συνδεσιμότητα οικιακής δικτύωσης	Όχι RF δέκτης	IP σουίτα πρωτοκόλλων
IP set-top DVRs	IP πολυεκπομπικό βίντεο, IP-VoD, συνδεσιμότητα οικιακής δικτύωσης και τοπική αποθήκευση	Όχι RF δέκτης	IP σουίτα πρωτοκόλλων
Υβριδικά IP επίγεια set-top boxes	Επίγεια τηλεόραση, IP-VoD και συνδεσιμότητα οικιακής δικτύωσης	COFDM και VSB	DVB-T, ATSC-T και ISDB-T
Υβριδικά IP δορυφορικά set-top boxes	Δορυφορική τηλεόραση, IP-VoD και συνδεσιμότητα οικιακής δικτύωσης	QPSK, BPSK και 8PSK	DVB-S, DVB-S2, ISDB-S και DSS
Υβριδικά IP καλωδιακά set-top boxes	Καλωδιακή τηλεόραση, IP-VoD και συνδεσιμότητα οικιακής δικτύωσης	QAM	DVB-C, ISDB-C, και OpenCable

Σύγκριση Χαρακτηριστικών Μεταξύ Διαφορετικών Τύπων IP Set- Top Boxes

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η Δικτυακή Τηλεόραση έχει αρχίσει να μπαίνει στη ζωή των καταναλωτών με γρήγορα βήματα στο εξωτερικό, αλλά με πιο αργά στην Ελλάδα και οι καταναλωτές φαίνεται ότι προετοιμάζονται να την αποδεχθούν. Το πακέτο «διαδίκτυο - τηλεφωνία (ή/και κινητή τηλεφωνία) - τηλεόραση» έχει μπει δυνατά στον κόσμο της αγοράς.

Σε πολλές χώρες του κόσμου η IPTV έχει αναπτυχθεί σημαντικά και πολλές εταιρείες έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν στους χρήστες τις υπηρεσίες της. Αυτός ο ανταγωνισμός λειτουργεί θετικά για το καταναλωτικό κοινό, καθώς οι διάφοροι οργανισμοί προσπαθούν να προσελκύσουν όλο και περισσότερους πελάτες. Αυτό το πετυχαίνουν με την εγκατάσταση καλύτερων δικτύων πρόσβασης και τη θέσπιση χαμηλότερων τιμών. Εκτός από αυτό, η πληθώρα υπηρεσιών που προσφέρουν, καλύπτουν απόλυτα τις ανάγκες του κάθε χρήστη κάνοντας. Με αυτόν τον τρόπο και αφού ο καταναλωτής βλέπει ότι επωφελείται από τη νέα τεχνολογία είναι θέμα χρόνου μέχρι να κυριαρχήσει και να βρίσκεται μέσα σε κάθε σπίτι.

Όσον αφορά την Ελλάδα, λίγες είναι οι εταιρείες-φορείς της Δικτυακής Τηλεόρασης. Η ανάπτυξη της δεν είναι τόσο ραγδαία όσο σε πολλές άλλες χώρες του εξωτερικού. Αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην παλιά τεχνολογία των δικτύων πρόσβασης (το ADSL χρησιμοποιείται εδώ και λίγα χρόνια και η εγκατάσταση οπτικών ινών έχει πολύ μικρή πρόοδο). Μπορεί, όμως, τώρα να μην έχουμε οι Έλληνες χρήστες την καλύτερη σχέση με την IPTV, αλλά στο κοντινό μέλλον αυτό θα αλλάξει. Η Δικτυακή Τηλεόραση (IPTV) έχει τις προοπτικές να αποτελέσει την πιο διαδεδομένη τεχνολογία τηλεόρασης λόγω των υπηρεσιών και της ευελιξίας που προσφέρει στους καταναλωτές.

Στη συνέχεια θα δούμε πιο αναλυτικά τα πλεονεκτήματα αλλά και τα μειονεκτήματα της IPTV όπως έχουν προκύψει από τη χρήση της μέχρι σήμερα:

- Πλεονεκτήματα

Το πρωτόκολλο διαδικτύου προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας να ενσωματώσουν την τηλεόραση με άλλες IP-based υπηρεσίες, όπως υψηλής ταχύτητας πρόσβαση στο Internet και VoIP. Ένα δίκτυο μεταγωγής IP επιτρέπει επίσης την παράδοση πολύ περισσότερου περιεχομένου και λειτουργίες. Σε ένα τυπικό δίκτυο τηλεόρασης ή δορυφόρου, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία μετάδοσης βίντεο, όλο το περιεχόμενο ρέει συνεχώς προς κάθε πελάτη και ο πελάτης αλλάζει το περιεχόμενο στο set-top box. Ο πελάτης μπορεί να επιλέξει από πολλές εναλλακτικές δυνατότητες καθώς ο πάροχος μπορεί να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πολλές εναλλακτικές λύσεις. Ένα δίκτυο μεταγωγής IP λειτουργεί με διαφορετικό τρόπο. Το περιεχόμενο παραμένει στο δίκτυο, και μόνο το περιεχόμενο που ο πελάτης επιλέγει αποστέλλεται στο σπίτι του πελάτη. Αυτό

απελευθερώνει το εύρος ζώνης, και η επιλογή του πελάτη είναι λιγότερο περιορισμένη από το όριο δεδομένων που μπορεί να αποσταλεί προς το σπίτι του πελάτη.

Οι δαπάνες του κλάδου εταιριών καλωδίων αγγίζουν περίπου το 1 δισ. δολάρια ανά έτος, και γίνονται για τις αναβαθμίσεις των δικτύων για να επιτύχουν υψηλότερες ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων. Οι περισσότεροι φορείς εκμετάλλευσης χρησιμοποιούν 2-3 κανάλια για να υποστηρίξουν τη μέγιστη ταχύτητα δεδομένων 50 Mbit/s και 100 Mbit/s. Ωστόσο, επειδή τα video streams απαιτούν υψηλό ρυθμό bit για πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, οι δαπάνες για την υποστήριξη μεγάλου όγκου βίντεο θα είναι πολύ μεγαλύτερη. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται ανθεκτικότητα. Η ανθεκτικότητα των δεδομένων είναι συνήθως 5%, ενώ η ανθεκτικότητα βίντεο μπορεί να φτάσει άνω του 50%. Καθώς ο όγκος των βίντεο που διακινούνται συνεχίζει να αυξάνεται, αυτό σημαίνει ότι πολύ περισσότερα CMTS (Cable Modem Termination Systems) downstream κανάλια θα πρέπει να μεταφέρει αυτό το περιεχόμενο βίντεο. Με βάση την σημερινή αγορά, είναι πιθανό ότι οι δαπάνες για την επέκταση της βιομηχανίας CMTS θα μπορούσε να υπερβαίνει τα 2 δισ. δολάρια ετησίως, σχεδόν το σύνολο των δαπανών που οδηγείται από την κυκλοφορία βίντεο. Η υιοθέτηση από την IPTV να “μεταφέρει” την πλειοψηφία αυτής της κίνησης θα μπορούσε να εξοικονομήσει στη βιομηχανία το 75% περίπου αυτών των κεφαλαιουχικών δαπανών.

Μια IP-based πλατφόρμα επιτρέπει επίσης σημαντικές ευκαιρίες για να κάνουν την εμπειρία τηλεθέασης πιο διαδραστική και εξατομικευμένη. Ο προμηθευτής μπορεί, για παράδειγμα, να περιλαμβάνει ένα διαδραστικό οδηγό προγράμματος που επιτρέπει στους τηλεθεατές να αναζητήσουν περιεχόμενο με βάση τον τίτλο ή το όνομα του ηθοποιού, ή μια λειτουργία picture-in-picture που επιτρέπει στον τηλεθεατή να βλέπει ταυτόχρονα δύο κανάλια, κρατώντας ένα βασικό πρόγραμμα που παρακολουθεί και να αλλάζει το υπόλοιπο σε ένα πλαίσιο που δημιουργείται σε κάποιο σημείο της οθόνης. Ο τηλεθεατής μπορεί να αναζητήσει τα στατιστικά ενός παίκτη ενώ παρακολουθεί ένα αθλητικό παιχνίδι, ή να ελέγχει τη γωνία της κάμερας. Μπορεί επίσης να είναι σε θέση να έχει πρόσβαση σε φωτογραφίες ή μουσική από τον υπολογιστή του μέσω της τηλεόρασή του, να χρησιμοποιεί ένα ασύρματο χειριστήριο για να προγραμματίσει μια εγγραφή της αγαπημένης του εκπομπής ή ακόμα και να προσαρμόζει τον γονικό έλεγχο. Όλες αυτές οι λειτουργίες είναι δυνατές, σε κάποιο βαθμό, με τα σημερινά ψηφιακά επίγεια, δορυφορικά και καλωδιακά δίκτυα σε συνδυασμό με τους σύγχρονους αποκωδικοποιητές. Για να μπορέσει να υπάρξει αλληλεπίδραση μεταξύ του δέκτη και του πομπού, ένα κανάλι feedback είναι απαραίτητο. Λόγω αυτού, επίγεια, δορυφορικά και καλωδιακά δίκτυα τηλεόρασης δεν επιτρέπουν την αλληλεπίδραση. Ωστόσο, η διαδραστικότητα σε αυτά τα δίκτυα μπορεί να είναι

δυνατή με το συνδυασμό τηλεοπτικών δικτύων με δίκτυα δεδομένων όπως το Internet ή ένα δίκτυο κινητών επικοινωνιών.

Μέσω της IPTV έχουμε τη δυνατότητα χρήσης του video-on-demand (VoD) το οποία επιτρέπει σε έναν πελάτη να περιηγηθεί σε ένα online κατάλογο προγραμμάτων ή ταινιών, να παρακολουθήσει τρέιλερ και στη συνέχεια να επιλέξει ένα πρόγραμμα. Η αναπαραγωγή του επιλεγμένου αντικειμένου ξεκινά κατευθείαν στην τηλεόραση ή στον υπολογιστή του πελάτη. Τεχνικά, όταν ο πελάτης επιλέγει την ταινία, μία point-to-point unicast σύνδεση έχει συσταθεί μεταξύ του αποκωδικοποιητή του πελάτη (set-top box ή PC) και του streaming server. Η σηματοδότηση για τις λειτουργίες (παύση, αργή κίνηση, wind/rewind κ.λπ.) εξασφαλίζεται από το RTSP (Real Time Streaming Protocol). Οι πιο συνηθισμένοι κωδικοποιητές που χρησιμοποιούνται για VoD είναι MPEG-2, MPEG-4 και VC-1. Σε μια προσπάθεια να αποφευχθεί η πειρατεία, το περιεχόμενο VoD είναι συνήθως κωδικοποιημένο. Ενώ η κρυπτογράφηση των δορυφορικών και καλωδιακών τηλεοπτικών εκπομπών είναι μια παλιά πρακτική, με την τεχνολογία IPTV μπορεί αποτελεσματικά να θεωρηθεί ως μια μορφή διαχείρισης ψηφιακών δικαιωμάτων. Για παράδειγμα μια ταινία που έχει επιλεγεί, μπορεί να παίζεται για 24 ώρες μετά την πληρωμή και μετά να μην είναι πλέον διαθέσιμη.

Ένα άλλο πλεονέκτημα ενός IP-based δικτύου είναι η δυνατότητα για την λεγόμενη ολοκλήρωση και σύγκλιση. Αυτή η δυνατότητα ενισχύεται όταν χρησιμοποιούνται IMS (IP Multimedia Subsystem) λύσεις. Η συγχώνευση υπηρεσιών συνεπάγεται αλληλεπίδραση των υπάρχουσών υπηρεσιών με ομοιογενή τρόπο για τη δημιουργία νέων υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας. Οι IP-based υπηρεσίες μπορούν να βοηθήσουν να καταστεί δυνατή η προσπάθεια να παρέχεται στους καταναλωτές ανά πάσα στιγμή και οπουδήποτε, πρόσβαση σε περιεχόμενο πάνω από τηλεοράσεις, υπολογιστές και κινητά τηλέφωνα και να ενσωματώσει τις υπηρεσίες και το περιεχόμενο μαζί.

- **Περιορισμοί**

Η IPTV είναι ευαίσθητη σε απώλεια πακέτων και καθυστερήσεις, αν η συνεχής ροή δεδομένων δεν είναι αξιόπιστη. Η IPTV έχει αυστηρές απαιτήσεις ελάχιστης ταχύτητας προκειμένου να επιτύχει το σωστό αριθμό των καρτέ ανά δευτερόλεπτο για να παραδώσει κινούμενες εικόνες. Αυτό σημαίνει ότι η περιορισμένη ταχύτητα σύνδεσης και το εύρος ζώνης για μια μεγάλη πελατειακή βάση IPTV μπορούν να μειώσουν την ποιότητα παρεχόμενης υπηρεσίας. Παρά το γεγονός ότι λίγες χώρες έχουν πολύ υψηλής ταχύτητας ευρυζωνικές καλύψεις (όπως η Νότια Κορέα με 6 εκατομμύρια νοικοκυριά να επωφελούνται από ελάχιστη ταχύτητα σύνδεσης 100 Mbit/s), σε άλλες χώρες (όπως το Ηνωμένο Βασίλειο) τα δίκτυα παρέχουν συνήθως 3-5 Mbit/s και έτσι η ταυτόχρονη παροχή στο σπίτι των τηλεοπτικών καναλιών, Voice over IP και πρόσβαση στο Internet μπορεί να μην

είναι βιώσιμη. Το “τελευταίο μίλι” για IPTV έχει συνήθως τον περιορισμό εύρους ζώνης που επιτρέπει μόνο ένας μικρό αριθμό ταυτόχρονων ροών τηλεοπτικού καναλιού -συνήθως 1 έως 3- να παραδοθεί. Η μετάδοση IPTV σε ασύρματες συνδέσεις μέσα στο σπίτι έχει αποδειχθεί προβληματική. Δεν οφείλεται σε περιορισμούς εύρους ζώνης, όπως πολλοί υποθέτουν, αλλά λόγω των ζητημάτων που δημιουργούνται με πολλαπλές αντανάκλασεις του σήματος RF που μεταφέρει τα IP πακέτα δεδομένων. Η μετάδοση IPTV είναι ευαίσθητη σε πακέτα που έρχονται στη σωστή στιγμή και στη σωστή σειρά. Έχουν ξεκινήσει οι βελτιώσεις στην ασύρματη τεχνολογία ώστε να δημιουργηθεί ο κατάλληλος εξοπλισμός για την επίλυση του προβλήματος. Λόγω των περιορισμών των ασύρματων δικτύων, οι περισσότεροι πάροχοι υπηρεσιών IPTV χρησιμοποιούν ενσύρματη τεχνολογία δικτύωσης στο σπίτι, αντί των ασύρματων τεχνολογιών, όπως η 802.11. Οι πάροχοι υπηρεσιών, όπως η AT & T (η οποία κάνει εκτεταμένη χρήση της ενσύρματης δικτύωσης σπιτιού, ως μέρος της U-Verse IPTV της υπηρεσίας) έχουν εκφράσει την υποστήριξη για το έργο που επιτέλεσε σε αυτήν την κατεύθυνση η ITU-T, που έχει υιοθετήσει το G.hn (επίσης γνωστή ως G.9960), το οποίο είναι ένα πρότυπο οικιακής δικτύωσης επόμενης γενιάς που καθορίζει μια κοινή PHY/MAC (Physical layer/Media Access Control layer) που μπορεί να λειτουργήσει σε οποιαδήποτε καλωδίωση στο σπίτι (γραμμές ρεύματος, τηλεφωνικές γραμμές και ομοαξονικά καλώδια).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Next Generation: IPTV services and technologies, Εκδόσεις WILEY, Gerard O'Driscoll
2. IPTV and Internet Video: New Markets in Television Broadcasting, Εκδόσεις NAB, Wes Simpson & Howard Greenfield
3. Wikipedia, IPTV Article <http://en.wikipedia.org/wiki/IPTV>
4. Wikipedia, Set-top box Article http://en.wikipedia.org/wiki/Set-top_box
5. Leading Research Report Rates Amino as Top IPTV Set-Top Box Vendor, Business Wire, September 13, 2005
6. Hardware, Software and Architecture of a Set Top Box, Sydaap Technologies Pvt. Ltd.
7. Wikipedia, CMTS Article <http://en.wikipedia.org/wiki/CMTS>
8. Wikipedia, G9960 Article <http://en.wikipedia.org/wiki/G.9960>