

Δημοτικό Διαδικτυακό Ραδιόφωνο και Τηλεόραση

Υ13. Θέματα Web/Internet TV



Το εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε Άδεια Χρήσης
[Creative Commons Αναφορά –Μη-Εμπορική Χρήση –Όχι Παράγωγο Έργο v. 3.0](#)



Υ13. Θέματα Web/Internet TV

Δημοτικό Διαδικτυακό Ραδιόφωνο και Τηλεόραση

Υ13. Θέματα Web/Internet TV



«Εισαγωγή»



Σκοποί και Στόχοι

➤ Σύντομη εισαγωγή στο Web/Internet TV

➤ Γνωριμία με:

- ✓ Χαρακτηριστικά
- ✓ Τρόπους χρήσης
- ✓ Βασικές αρχιτεκτονικές
- ✓ Πρωτόκολλα
- ✓ Διαχείριση Ψηφιακών Δικαιωμάτων
- ✓ Δημοφιλείς Υπηρεσίες



Το έργο γίνεται με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Στην παρουσίαση αυτή θα γίνει μια εισαγωγή σε κάποιες έννοιες και τεχνολογίες για Internet TV. Θα δούμε τα χαρακτηριστικά και τους τρόπους χρήσης του Internet TV, βασικές αρχιτεκτονικές και πρωτόκολλα, καθώς και θέματα Διαχείρισης Ψηφιακών Δικαιωμάτων (Digital Right Managements). Επίσης θα παρουσιαστούν και κάποιες σχετικές δημοφιλείς υπηρεσίες.

Δημοτικό Διαδικτυακό Ραδιόφωνο και Τηλεόραση

Υ13. Θέματα Web/Internet TV



«Βασικά χαρακτηριστικά»



Βασικά χαρακτηριστικά

Ορισμός

➤ Internet TV

- ✓ η διανομή και η αναπαραγωγή τηλεόρασης από το Internet
- ✓ ζωντανή τηλεόραση ή βίντεο κατ' απαίτηση
- ✓ προβάλλεται μέσα από Web browsers

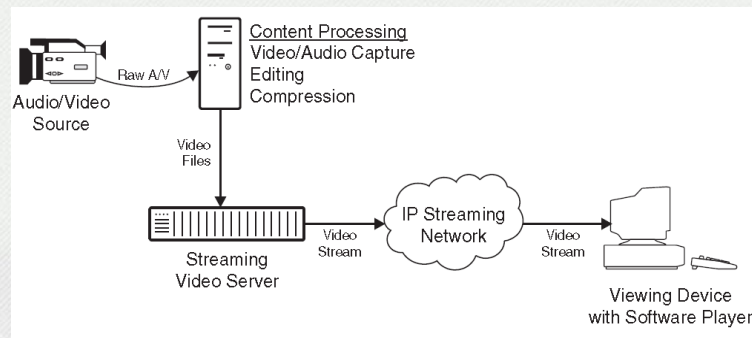


Το έργο γίνεται με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Internet TV είναι η διανομή και η αναπαραγωγή τηλεόρασης από το Internet. Μπορεί να είναι ζωντανή τηλεόραση ή βίντεο κατ' απαίτηση. Συνήθως προβάλλεται μέσα από Web browsers και όχι από εξειδικευμένες συσκευές.

Βασικά Χαρακτηριστικά (1/3)

- Φάση 1: Παραγωγή περιεχομένου
 - ✓ Καταγραφή βίντεο, ψηφιοποίηση επεξεργασία
- Φάση 2: Διανομή περιεχομένου
 - ✓ Σύνδεση με εξυπηρετητή, αναπαραγωγή της ροής με Web browser ή άλλη εφαρμογή



Η Internet TV περιλαμβάνει δύο διακριτές φάσεις που απεικονίζονται στο σχήμα. Η μία είναι η παραγωγή του περιεχομένου και η άλλη η διανομή του στους τηλεθεατές. Κατά την πρώτη, το βίντεο καταγράφεται από μια πηγή, ψηφιοποιείται, επεξεργάζεται και πακετάρεται σε ένα αρχείο που τοποθετείται σε έναν κατάλληλο εξυπηρετητή. Κατά τη διανομή του ο χρήστης χρησιμοποιεί έναν Η/Υ συνδεδεμένο στο Internet για να αναζητήσει περιεχόμενο, να συνδεθεί στον προαναφερθέντα εξυπηρετητή, να αποκτήσει πρόσβαση στο περιεχόμενο και είτε να το «κατεβάσει» στον Η/Υ του ή να το αναπαραγάγει από κάποια ροή (stream). Για την αναπαραγωγή του βίντεο απαιτείται ειδικό λογισμικό που να μπορεί να αποκωδικοποιήσει το αρχείο ή τη ροή. Αυτό μπορεί να είναι κάποια εφαρμογή που χρησιμοποιεί το Internet είτε κάποιο plug-in στον περιηγητή (browser) του χρήστη.

- Διακριτά στοιχεία περιεχομένου
 - ✓ Συνήθως χρησιμοποιούνται διακριτά αρχεία βίντεο και δεν έχουμε συνεχή ροή τηλεοπτικού προγράμματος
 - ✓ Downloading
 - ✓ Streaming
 - ✓ Ζωντανό πρόγραμμα

- Μεγάλη γκάμα περιεχομένου
 - ✓ Ερασιτεχνικά - Επαγγελματικά
 - ✓ Δωρεάν - Επί πληρωμή
 - ✓ Συνεχώς αυξάνεται ο όγκος του



Αντί για συνεχή ροή τηλεοπτικού προγράμματος με κανάλια, στην Internet TV χρησιμοποιούνται συνήθως διακριτά αρχεία βίντεο. Τα αρχεία αυτά είναι συνήθως μικρής διάρκειας και οι χρήστες μπορούν να τα «κατεβάσουν» ή να τα παρακολουθήσουν μέσω κάποιας ροής. Φυσικά είναι διαθέσιμο και ζωντανό τηλεοπτικό πρόγραμμα.

Υπάρχουν πάρα πολλά βίντεο διαθέσιμα στο Internet σήμερα και κάθε μέρα ο αριθμός τους αυξάνεται. Αυτά μπορεί να είναι βίντεο επαγγελματικών παραγωγών ή ερασιτεχνικά βίντεο. Άλλα από αυτά είναι διαθέσιμα δωρεάν και άλλα επί πληρωμή.

Βασικά Χαρακτηριστικά (3/3)

- Διάφορες μορφές περιεχομένου
 - ✓ MPEG (1, 2 ή 4), Windows Media, QuickTime, Real Networks Video,...
 - ✓ Είδη αρχείων: AVI, flash
 - ✓ Διάφορες αναλύσεις βίντεο

- Αναπαραγωγή σε κοινούς Η/Υ
 - ✓ Πιθανόν να χρειάζεται κάποια καλή κάρτα γραφικών
 - ✓ Αναπαραγωγή στην οθόνη ή σε συνδεδεμένη τηλεόραση
 - ✓ Αναπαραγωγή και σε άλλες συνδεδεμένες συσκευές (κινητά, iPhone)

Σχεδόν όλοι οι τύποι κωδικοποιήσεων και αρχείων βίντεο που υπάρχουν χρησιμοποιούνται για περιεχόμενο Internet TV. Παραδείγματα είναι MPEG (1, 2 ή 4), Windows Media, QuickTime, Real Networks Video, κλπ.) καθώς και διάφοροι τύποι αρχείων όπως AVI και Flash. Επίσης οι πάροχοι περιεχομένου επιλέγουν διάφορες αναλύσεις για τα βίντεο, αναλόγως για τη χρήση που προορίζουν το περιεχόμενό τους.

Οι σύγχρονοι Η/Υ μπορούν να αποκωδικοποιήσουν και να αναπαράγουν όλους τους τύπους βίντεο. Η ποιότητα μπορεί να βελτιωθεί με κάποιες καλές κάρτες γραφικών ή με περισσότερη μνήμη. Το περιεχόμενο μπορεί να αναπαραχθεί στην οθόνη του Η/Υ ή σε μια τηλεόραση που μπορεί να συνδεθεί σε αυτόν. Επιπλέον και άλλες συσκευές με σύνδεση στο Internet μπορούν να αναπαράγουν Internet TV, όπως το iPhone της Apple.

Δημοτικό Διαδικτυακό Ραδιόφωνο και Τηλεόραση

Υ13. Θέματα Web/Internet TV



«Τρόποι χρήσης Internet TV»



Τρόποι χρήσης Internet TV

Τρόποι Χρήσης

- Διαφορά στους τρόπους χρήσης σε σχέση με διαδραστική ψηφιακή τηλεόραση
 - ✓ Χειρότερης ποιότητας βίντεο
 - ✓ Έσοδα κυρίως με βάση τη διαφήμιση και όχι από συνδρομές
- Pay-Per-View
 - ✓ Πληρωμή για συγκεκριμένο περιεχόμενο υψηλής ποιότητας
- Συνδρομητική Χρήση
 - ✓ Ζωντανά προγράμματα (αθλητικά)
 - ✓ Πρόσβαση σε «ταινιοθήκες»
- Δωρεάν περιεχόμενο
- «Κανάλι» = λίστα από διακριτά στοιχεία βίντεο
 - ✓ Ονομάζεται και vodcast

Η Internet TV, επειδή έχει γενικά χειρότερη ποιότητα περιεχομένου από άλλους τύπους ψηφιακής τηλεόρασης, δεν χρησιμοποιείται με τον ίδιο τρόπο. Δηλαδή ενώ, γενικά, η διαδραστική ψηφιακή τηλεόραση βασίζεται σε συνδρομητικά μοντέλα, η Internet TV προσπαθεί να δημιουργήσει έσοδα με άλλα μοντέλα που βασίζονται κυρίως στη διαφήμιση.

Ένας τρόπος χρήσης είναι το γνωστό Pay-Per-View. Ο χρήστης πληρώνει για κάποιο βίντεο, συνήθως υψηλής ποιότητας, με την προϋπόθεση να το δει εντός κάποιου ορισμένου χρονικού διαστήματος. Από την άλλη, συχνά ο χρήστης μπορεί να αγοράσει και να χρησιμοποιεί πολλές φορές ένα βίντεο. Όσον αφορά τη συνδρομητική χρήση, οι χρήστες μπορεί να πληρώσουν για να έχουν πρόσβαση σε ζωντανά προγράμματα, όπως αθλητικά, ή για να έχουν πρόσβαση σε «ταινιοθήκες». Τέλος, μεγάλο ποσοστό περιεχομένου Internet TV αποτελείται από δωρεάν περιεχόμενο που συνήθως είναι ερασιτεχνικό. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι η ποιότητά του είναι πάντα κακή.

Στην Internet TV, τα κανάλια και τα προγράμματα δεν έχουν την ίδια έννοια με τα παραδοσιακά κανάλια. Αντίθετα, στην Internet TV, ένα «κανάλι» είναι μια λίστα από διακριτά στοιχεία βίντεο, που μπορεί να διαφέρουν σε ποιότητα. Αυτό συνήθως ονομάζεται και Vodcast.

Δημοτικό Διαδικτυακό Ραδιόφωνο και Τηλεόραση

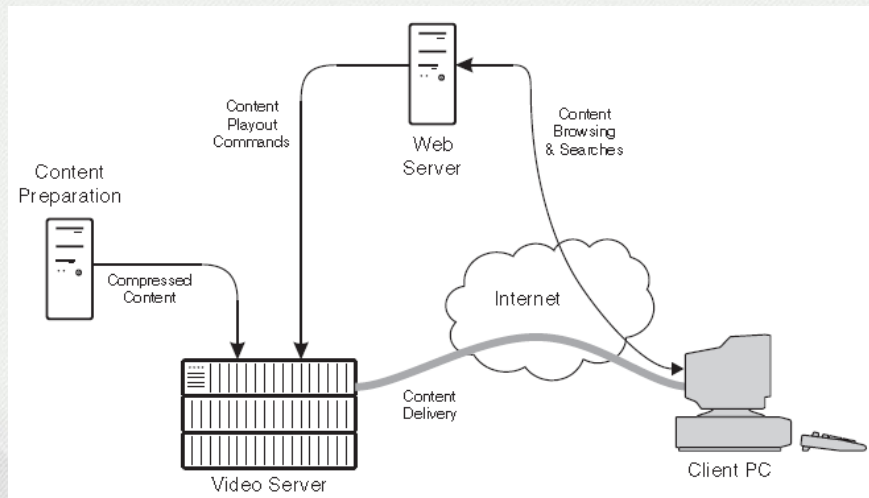
Υ13. Θέματα Web/Internet TV



«Αρχιτεκτονική Εξοπλισμού Συστήματος Internet TV»



Αρχιτεκτονική Εξοπλισμού Συστήματος Internet TV



Η δημιουργία ενός συστήματος Internet TV είναι πιο εύκολη επειδή όλη η δικτυακή υποδομή υπάρχει έτοιμη και δεν είναι άλλη από το Διαδίκτυο. Βέβαια υπάρχουν και κάποια θέματα όπως η κλιμακωσιμότητα (scalability) των υπηρεσιών Internet TV σε ώρες αιχμής, που απαιτούν προσεκτικό σχεδιασμό.

Τα βασικά στοιχεία ενός συστήματος παροχής περιεχομένου Internet TV περιλαμβάνουν ένα υποσύστημα προετοιμασίας του περιεχομένου, ένα Web portal, έναν εξυπηρετητή για παράδοση βίντεο (video server), και ένα υποσύστημα αναπαραγωγής, που συνήθως είναι ένας Η/Υ. Τα λογισμικά για όλα αυτά τα υποσυστήματα είναι πλέον ευρέως διαδεδομένα και ώριμα.

Ο εξοπλισμός μπορεί να βρίσκεται όλος μαζί ή σε απομακρυσμένα μέρη. Αυτό που έχει σημασία είναι οι δικτυακές συνδέσεις μεταξύ των συστατικών της αρχιτεκτονικής να έχουν καλή ποιότητα ώστε να μπορούν να εξυπηρετήσουν με ικανοποιητικές επιδόσεις μεγάλο αριθμό ταυτόχρονα συνδεδεμένων χρηστών.

- Το πρωτογενές περιεχόμενο (π.χ. από κάμερα) δεν είναι κατάλληλο απαιτείται
 - ✓ συμπίεση
 - ✓ μετατροπή μορφής (format)
 - ✓ κατηγοριοποίηση (indexing)
 - ✓ Δημοσίευση
- Διαφορετικά format για το ίδιο περιεχόμενο για
 - ✓ Χρήστες με διαφορετικές ταχύτητες σύνδεσης
 - ✓ Διαφορετικούς browsers ή media players



Το ακατέργαστο βίντεο που καταγράφεται από μια κάμερα ή που είναι γραμμένο σε κασέτες συνήθως δεν είναι κατάλληλο για μετάδοση στο Internet. Απαιτείται επεξεργασία όπως: συμπίεση, μετατροπή μορφής (format), κατηγοριοποίηση (indexing) και δημοσίευση. Πολλές φορές το ίδιο περιεχόμενο κωδικοποιείται σε διαφορετικές μορφές για «κατανάλωση» από χρήστες με διαφορετικές ταχύτητες σύνδεσης στο Internet, διαφορετικούς browsers ή προγράμματα αναπαραγωγής πολυμέσων.

Εξυπηρετητής Web

- Παρέχει ιστοσελίδες για την επιλογή προγράμματος
 - ✓ Ηλεκτρονικός Οδηγός Προγράμματος (Electronic Program Guide – EPG)
- Οι ιστοσελίδες περιλαμβάνουν
 - ✓ συνδέσμους για το περιεχόμενο
 - ✓ ενσωματωμένα προγράμματα αναπαραγωγής
 - ✓ συνδέσμους για πληροφορίες με το οπτικοακουστικό περιεχόμενο
- Άλλες λειτουργίες
 - ✓ ηλεκτρονικές πληρωμές,
 - ✓ εγγραφή και διαχείριση λογαριασμών χρηστών
 - ✓ ψηφοφορίες και κριτικές χρηστών για το παρεχόμενο περιεχόμενο
 - ✓ στοχευμένη διαφήμιση και προτάσεις για περιεχόμενο σε χρήστες


 Το έργο γίνεται με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ο εξυπηρετητής αυτός χρησιμοποιείται για να βοηθήσει τους χρήστες να επιλέξουν περιεχόμενο μέσα από ιστοσελίδες. Τέτοιες ιστοσελίδες συνήθως παίζουν το ρόλο ενός Ηλεκτρονικού Οδηγού Προγράμματος (EPG). Περιλαμβάνουν συνδέσμους για το περιεχόμενο, ενσωματωμένα προγράμματα αναπαραγωγής, συνδέσμους για πληροφορίες με το οπτικοακουστικό περιεχόμενο, κλπ. Άλλες λειτουργίες που υποστηρίζει ο Web server είναι:

- ηλεκτρονικές πληρωμές,
- εγγραφή και διαχείριση λογαριασμών χρηστών
- ψηφοφορίες και κριτικές χρηστών για το παρεχόμενο περιεχόμενο
- στοχευμένη διαφήμιση και προτάσεις για περιεχόμενο σε χρήστες

Εξυπηρετητής Βίντεο (Video server)

- Κεντρικό συστατικό ενός συστήματος Internet TV
- Παρέχει
 - Ασφαλής αποθήκευση των αρχείων βίντεο
 - Μεγάλη αποθηκευτική ικανότητα
 - Μετάδοσή των βίντεο σε μορφή ροών
 - Διασφάλιση ότι το περιεχόμενο δεν προσπελαίνεται από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες
 - Προ-κρυπτογραφημένο περιεχόμενο

Ο εξυπηρετητής βίντεο είναι το κεντρικό συστατικό ενός συστήματος Internet TV. Είναι υπεύθυνος για την ασφαλή αποθήκευση των αρχείων βίντεο. Απαιτείται μεγάλη αποθηκευτική ικανότητα, επειδή το βίντεο είναι ογκώδης πληροφορία και πολλές φορές απαιτείται αποθήκευση του σε διαφορετικά formats. Επίσης ο εξυπηρετητής είναι υπεύθυνος για τη μετάδοσή των βίντεο σε μορφή ροών και πρέπει να είναι ικανός να παραδώσει μια ροή σε κάθε χρήστη που το αιτείται. Τέλος, είναι υπεύθυνος για την προστασία του περιεχομένου από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τεχνικές κρυπτογραφίας. Τα αρχεία που αποθηκεύονται σε έναν τέτοιο εξυπηρετητή είναι συνήθως κρυπτογραφημένα για δύο λόγους. Πρώτον, γιατί με τον τρόπο αυτόν δεν απαιτείται κρυπτογράφηση όταν θα μεταδοθούν στους χρήστες και δεύτερον, σε περίπτωση που κάποιος μη εξουσιοδοτημένος χρήστης αποκτήσει πρόσβαση στον εξυπηρετητή, δεν θα μπορεί να αξιοποιήσει το περιεχόμενο.

- Εξυπηρετητής Ζωντανών Ροών (Live Streaming Server)
 - ✓ εξειδικευμένη συσκευή που επιτρέπει την μετάδοση ζωντανού προγράμματος σε πολλούς χρήστες ταυτόχρονα
 - ✓ αναπαράγει μια ροή stream σε πολλά αντίγραφα σε πραγματικό χρόνο

- Η/Υ χρήστη
 - ✓ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί τυπικός Η/Υ ή άλλη συσκευή (π.χ., κονσόλα ηλεκτρονικών παιχνιδιών)
 - ✓ Η μόνη βασική απαίτηση είναι η ύπαρξη κατάλληλου λογισμικού αναπαραγωγής

Ένας εξυπηρετητής ζωντανών ροών είναι μια εξειδικευμένη συσκευή που επιτρέπει τη μετάδοση ζωντανού προγράμματος σε πολλούς χρήστες ταυτόχρονα. Λαμβάνει στην είσοδο μια ροή περιεχομένου και την αναπαράγει σε πολλά αντίγραφα για μετάδοση σε πραγματικό χρόνο.

Από πλευράς χρήστη, ένας τυπικός Η/Υ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα σύστημα Internet TV, παρόλο που πλέον υπάρχουν και άλλες συσκευές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον ίδιο σκοπό (π.χ., κονσόλες ηλεκτρονικών παιχνιδιών). Η μόνη απαίτηση είναι να έχει εγκατεστημένο κατάλληλο λογισμικό για την αναπαραγωγή.

Δημοτικό Διαδικτυακό Ραδιόφωνο και Τηλεόραση

Υ13. Θέματα Web/Internet TV



«Αρχιτεκτονική Λογισμικού Συστήματος Internet TV»



Αρχιτεκτονική Λογισμικού Συστήματος Internet TV

➤ Web portal

- ✓ Αποτελεί «σημείο συνάντησης» για χρήστες και παρόχους περιεχομένου
- ✓ Έχει μια μεγάλη γκάμα περιεχομένου
- ✓ Εύκολη και γρήγορη αναζήτηση (keywords, tags, κατηγορίες)
- ✓ Κριτικές και σχόλια χρηστών

➤ Web browser

- ✓ Βρίσκονται πλέον σε όλους τους τύπους συσκευών
- ✓ Αναζήτηση και αναπαραγωγή περιεχομένου
- ✓ Χρησιμοποιούν αυτόνομα συστατικά λογισμικού που ονομάζονται plug-ins
 - π.χ Flash Player της Adobe



Το Web portal αποτελεί ένα «σημείο συνάντησης» για χρήστες και παρόχους περιεχομένου. Ένα επιτυχημένο portal έχει μια μεγάλη γκάμα περιεχομένου που μπορεί να αναζητηθεί γρήγορα και εύκολα. Η αναζήτηση μπορεί να γίνεται με διάφορους τρόπους, όπως λέξεις κλειδιά, ετικέτες (tags) που έχουν βάλει οι ίδιοι οι χρήστες, κατηγορίες, δημοτικότητα, κοκ. Επίσης, περιέχουν συχνά κριτικές και σχόλια χρηστών.

Οι web browsers βρίσκονται πλέον σε όλους τους τύπους συσκευών (κινητά τηλέφωνα, κοινόχρηστα ηλεκτρονικών παιχνιδιών). Η χρήση τους δεν περιορίζεται στην αναζήτηση περιεχομένου Internet TV αλλά και στην αναπαραγωγή του. Οι browsers χρησιμοποιούν αυτόνομα συστατικά λογισμικού που ονομάζονται κοινώς plug-ins για την προβολή πολυμεσικού περιεχομένου. Το πιο διαδεδομένο ίσως plug-in είναι ο Flash Player της Adobe. Συνήθως διαφορετικά plug-ins χρησιμοποιούνται για διαφορετικούς τύπους βίντεο.

Μηχανή Ροών

- Δημιουργεί μια σειρά πακέτων IP για κάθε ροή που πρέπει να παραδοθεί
- Ο ρυθμός μετάδοσης των πακέτων πρέπει να είναι σταθερός
 - ✓ Μεγάλος ρυθμός: αποθήκευση (buffering) πακέτων στο λογισμικό του χρήστη
 - ✓ Μικρός ρυθμός: η αναπαραγωγή θα «παγώνει»



Μια «μηχανή ροών» είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία μιας σειράς πακέτων IP για κάθε ροή που πρέπει να παραδοθεί. Ο ρυθμός μετάδοσης των πακέτων πρέπει να είναι σταθερός ώστε η ποιότητα της ροής να είναι καλή. Αν ο ρυθμός είναι μεγάλος, το πρόγραμμα αναπαραγωγής στο χρήστη θα πρέπει να αποθηκεύει τα εισερχόμενα πακέτα, κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε δυσλειτουργία του αν γίνεται σε μεγάλο βαθμό. Αντίθετα, αν ο ρυθμός είναι μικρός, η αναπαραγωγή θα «παγώνει». Φυσικά υπάρχουν μηχανισμοί στα προγράμματα αναπαραγωγής που μπορούν να χειριστούν μικρές μεταβολές στο ρυθμό μετάδοσης, αλλά γενικά η μηχανή ροών πρέπει να λειτουργεί με όσο το δυνατό μεγαλύτερη ακρίβεια.

- Εγκατεστημένο στο σύστημα του χρήστη
 - ✓ Windows Media Player, Apple QuickTime, RealPlayer, ...
- Αυτόνομη εφαρμογή
- Αναπαραγωγή διαφόρων ειδών πολυμεσικού περιεχομένου
- Προσπέλαση περιεχόμενου που βρίσκεται στο Internet και εκτός ιστοσελίδων
- Ενσωματωμένο και σύστημα DRM (Διαχείρισης Ψηφιακών Δικαιωμάτων)
- Ρυθμίζει το σωστό χρονισμό των εισερχόμενων πακέτων στη μνήμη
- Αποκωδικοποίηση και συγχρονισμός περιεχομένου



Το λογισμικό αυτό βρίσκεται επίσης εγκατεστημένο στο σύστημα του χρήστη. Τέτοια προγράμματα είναι ο Windows Media Player, ο QuickTime της Apple και ο RealPlayer της Real Networks. Υπάρχουν προγράμματα που μπορούν να αναπαράγουν διαφόρων ειδών πολυμεσικό περιεχόμενο και μπορούν να προσπελάσουν περιεχόμενο που βρίσκεται στο Internet και εκτός ιστοσελίδων. Οι media players έχουν συνήθως ενσωματωμένο και σύστημα DRM που θέτει περιορισμούς στη χρήση του περιεχομένου.

Ο media player είναι υπεύθυνος και για το σωστό χρονισμό των εισερχόμενων πακέτων στη μνήμη (buffer). Το «άδειασμα» (overflow) ή η «υπερχείλιση» (underflow) του buffer με δεδομένα μπορεί να έχει μεγάλη επίπτωση στην ποιότητα της αναπαραγωγής του βίντεο. Επίσης καθώς τα πρωτόκολλα ροής όπως το RTP (Real-time Transport Protocol) μεταφέρουν το ακουστικό από το οπτικό σήμα με διαφορετικές ροές, ο συγχρονισμός τους είναι ευθύνη του media player. Τέλος, η πιο δύσκολη και απαιτητική εργασία του media player είναι η αποκωδικοποίηση του περιεχομένου.

Δημοτικό Διαδικτυακό Ραδιόφωνο και Τηλεόραση

Υ13. Θέματα Web/Internet TV



«Διαχείριση Ψηφιακών Δικαιωμάτων (Digital Rights Management -DRM)»



Διαχείριση Ψηφιακών Δικαιωμάτων

Εισαγωγή

- Απαραίτητη για να προστατέψει τα δικαιώματα του ιδιοκτήτη και του παρόχου του περιεχομένου
- Τα δικαιώματα περιορίζουν
 - ✓ τον αριθμό των μεταδόσεων (broadcasting) του περιεχομένου
 - ✓ το χρόνο διανομής του ή
 - ✓ τον αριθμό των φορών που μπορεί κανείς να το «κατεβάσει»
- Το σύστημα DRM πρέπει να εφαρμόζεται σε οποιοδήποτε τρόπο επιλέξει ο χρήστης να χρησιμοποιήσει το περιεχόμενο (Set-Top-Box ή Η/Υ)



Το έργο γίνεται με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η Διαχείριση των Ψηφιακών Δικαιωμάτων (DRM) και η ασφάλεια του περιεχομένου είναι σημαντικά χαρακτηριστικά κάθε συστήματος μετάδοσης βίντεο, επειδή είναι απαραίτητα για να προστατέψουν τα δικαιώματα του ιδιοκτήτη και του παρόχου του περιεχομένου. Συνήθως αυτά τα δικαιώματα περιορίζουν τον αριθμό των μεταδόσεων (broadcasting) του περιεχομένου, το χρόνο διανομής του ή τις φορές που μπορεί κανείς να το «κατεβάσει». Το σύστημα DRM είναι ένας γενικός όρος για μηχανισμούς που χρησιμοποιούνται για έλεγχο πρόσβασης σε περιεχόμενο. Το σύστημα DRM πρέπει να εφαρμόζεται σε οποιοδήποτε τρόπο επιλέξει ο χρήστης να χρησιμοποιήσει το περιεχόμενο, όπως Set-Top-Box ή Η/Υ.

Βασική Λειτουργία

- Ο ιδιοκτήτης του περιεχομένου
 - ✓ μεταφέρει το περιεχόμενο σε έναν ασφαλή εξυπηρετητή από όπου θα διανέμεται στη συνέχεια στους χρήστες
 - ✓ ορίζει κανόνες πρόσβασης και αναπαραγωγής
- Το σύστημα DRM επιβάλλει τους κανόνες
 - ✓ επαληθεύει ότι ο χρήστης έχει πληρώσει για το περιεχόμενο
 - ✓ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για ελεύθερο περιεχόμενο (π.χ για μη μεταπώληση ή μη εξουσιοδοτημένη αντιγραφή)
- Ο εξουσιοδοτημένος χρήστης έχει ψηφιακά κλειδιά
- Το σύστημα DRM ελέγχει τη πρόσβαση και παρακολουθεί/αναφέρει τη χρήση του περιεχομένου



Το έργο γίνεται με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Σε ένα τυπικό σύστημα DRM ο ιδιοκτήτης του περιεχομένου έχει δύο ευθύνες: α) το περιεχόμενο πρέπει να μεταφερθεί σε έναν ασφαλή εξυπηρετητή από όπου θα διανέμεται στη συνέχεια στους χρήστες και β) πρέπει να οριστούν οι κανόνες πρόσβασης και αναπαραγωγής. Το σύστημα DRM επιβάλλει τους κανόνες του ιδιοκτήτη. Δηλαδή, επαληθεύει ότι ο χρήστης έχει πληρώσει για το περιεχόμενο είτε για μια προβολή, είτε με συνδρομή. Βέβαια συστήματα DRMs μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για ελεύθερο περιεχόμενο για να το προστατεύουν από μη μεταπώληση ή μη εξουσιοδοτημένη αντιγραφή.

Για να μπορούν οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες να χρησιμοποιήσουν το περιεχόμενο πρέπει να έχουν κάποια ψηφιακά κλειδιά όπως θα δούμε και παρακάτω. Το σύστημα DRM επιβάλλει τα δικαιώματα χρήσης ελέγχοντας την πρόσβαση σε αυτά τα κλειδιά. Επίσης μπορεί να παρακολουθεί αν ο χρήστης προβάλλει κάποιο περιεχόμενο και να το αναφέρει στον ιδιοκτήτη του ώστε αυτός να προβεί στην απαραίτητη χρέωση.

Υδατογράφηση (Watermarking)

- Η διαδικασία εισαγωγής δεδομένων σε ροές βίντεο ή ήχου ώστε να παρακολουθείται η χρήση τους ή να αποδειχθεί η ιδιοκτησία τους
 - ✓ εισάγουμε κάποια στοιχεία ταυτοποίησης στο περιεχόμενο χωρίς όμως να το αλλοιώσουμε
- μπορούμε να εισάγουμε δεδομένα υδατογράφησης αξιοποιώντας κάποια από τα λιγότερο σημαντικά bits
- Έχει διάφορους στόχους
 - ✓ «εύθραυστο» υδατογράφημα: καταστρέφεται με την τροποποίηση του αρχείου
 - ✓ ανθεκτικό υδατογράφημα: εντοπισμός περιεχομένου που αντιγράφηκε χωρίς άδεια
 - ✓ Μοναδικό ανά χρήστη: αποτροπή παραβίασης δικαιωμάτων

Η υδατογράφηση είναι η διαδικασία εισαγωγής δεδομένων σε ροές βίντεο ή ήχου ώστε να παρακολουθείται η χρήση τους ή να αποδειχθεί η ιδιοκτησία τους. Η βασική ιδέα είναι να εισάγουμε κάποια στοιχεία ταυτοποίησης στο περιεχόμενο χωρίς όμως να το αλλοιώσουμε. Τα υδατογραφήματα μπορούν να αναγνωστούν από τα περισσότερα προγράμματα αναπαραγωγής βίντεο. Σε ψηφιακά αρχεία περιεχομένου μπορούμε να εισάγουμε δεδομένα υδατογράφησης αξιοποιώντας κάποια από τα λιγότερο σημαντικά bits. Με κατάλληλο χειρισμό αυτών των bits μπορούμε να περάσουμε κάποια πρότυπα (patterns) στο περιεχόμενο χωρίς επιπτώσεις στην ποιότητά του.

Η υδατογράφηση μπορεί να έχει διάφορους στόχους. Ένα υδατογράφημα μπορεί να είναι σχεδιασμένο ώστε να είναι «εύθραυστο» και κάθε αλλαγή στο αρχείο να το καταστρέφει, αποδεικνύοντας ότι το αρχείο έχει τροποποιηθεί. Από την άλλη μπορεί να θέλουμε να είναι ανθεκτικό έτσι ώστε ακόμα και αν το αρχείο τροποποιηθεί αρκετά, το υδατογράφημα να μην αλλοιωθεί. Αυτό είναι χρήσιμο για τον εντοπισμό περιεχομένου που αντιγράφηκε χωρίς άδεια. Επίσης μπορεί για κάθε χρήστη να υπάρχει ένα μοναδικό υδατογράφημα έτσι ώστε οι χρήστες να είναι επιφυλακτικοί να παραβούν τα δικαιώματα που τους έχουν δοθεί αφού θα μπορούν να κατηγορηθούν για αυτά.

Έξυπνες Κάρτες (Smart Cards)

- Το βίντεο που προστατεύεται από ελεύθερη χρήση μεταδίδεται κρυπτογραφημένο
- Για την αποκρυπτογράφηση πρέπει ο χρήστης να έχει το κατάλληλο κλειδί
- Έξυπνες κάρτες
 - ✓ Είναι ένα τέτοιο κλειδί
 - ✓ Έχουν ενσωματωμένο επεξεργαστή και μνήμη
- Μεγαλύτερη χρησιμότητα σε πιο «κλειστές» μορφές τηλεόρασης με εξειδικευμένους δέκτες (π.χ. Set Top Box)



Το έργο γίνεται με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Πολλές φορές το βίντεο που προστατεύεται από ελεύθερη χρήση μεταδίδεται κρυπτογραφημένο. Για την αποκρυπτογράφηση πρέπει ο χρήστης να έχει το κατάλληλο κλειδί για να μπορέσει να αναπαράγει το περιεχόμενο. Ένας από τους πιο διαδεδομένους τρόπους για τη διανομή αυτών των κλειδιών είναι οι έξυπνες κάρτες. Ονομάζονται «έξυπνες» επειδή έχουν ενσωματωμένο επεξεργαστή και μνήμη. Οι κάρτες αυτές πρέπει να συνδεθούν σε μια κατάλληλη συσκευή για να λειτουργήσουν. Με το κλειδί που περιλαμβάνεται στη κάρτα ο χρήστης μπορεί να αποκρυπτογραφήσει το βίντεο. Η τεχνική αυτή έχει μεγαλύτερη χρησιμότητα σε πιο «κλειστές» μορφές τηλεόρασης που χρησιμοποιούν εξειδικευμένο δέκτη (π.χ. Set Top Box), παρά στο Internet TV, για αυτό δεν θα την αναλύσουμε άλλο στη παρούσα υποενότητα.

Δημοτικό Διαδικτυακό Ραδιόφωνο και Τηλεόραση

Υ13. Θέματα Web/Internet TV



«Μετάδοση Περιεχομένου»



Μετάδοση Περιεχομένου

- Απαιτούνται επιπλέον πρωτόκολλα
 - ✓ Real-time Transport Protocol (RTP)
 - ✓ Real-Time Streaming Protocol (RTSP)
- RTP
 - ✓ χρησιμοποιείται πάνω από το UDP
 - ✓ υποστηρίζει εφαρμογές που απαιτούν μετάδοση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (βίντεο, ήχος/ομιλία)
 - ✓ τυχόν λανθασμένα ή χαμένα πακέτα δεν αναμεταδίδονται
 - ✓ δεν προσπαθεί να ελέγξει το ρυθμό μετάδοσης δεδομένων στην πλευρά του αποστολέα

Για τη μετάδοση του οπτικοακουστικού περιεχομένου πάνω από την υποδομή IP χρησιμοποιούνται διάφορα πρότυπα και πρωτόκολλα επιπλέον των βασικών πρωτοκόλλων του Internet (TCP, UDP). Τα πιο βασικά είναι τα Real-time Transport Protocol (RTP) και το Real-Time Streaming Protocol (RTSP).

Το RTP χρησιμοποιείται πάνω από το UDP (User Datagram Protocol) και σχεδιάστηκε για να υποστηρίζει εφαρμογές που απαιτούν μετάδοση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, όπως βίντεο και ήχος/ομιλία. Η φιλοσοφία του είναι ότι τυχόν λανθασμένα ή χαμένα πακέτα δεν αναμεταδίδονται επειδή αυτό θα προκαλούσε καθυστερήσεις στην πλευρά του αποδέκτη του περιεχομένου. Επίσης το RTP δεν προσπαθεί να ελέγξει το ρυθμό μετάδοσης δεδομένων στην πλευρά του αποστολέα (όπως κάνει το TCP).

- Παρέχει λειτουργία χρονοσήμανσης που επιτρέπει το συγχρονισμό πολλαπλών ροών από την ίδια πηγή
- Κάθε τύπος πολυμεσικού περιεχομένου μεταφέρεται ξεχωριστά
- Χρησιμοποιεί το UDP για τη μεταφορά των πακέτων του
- Για κάθε σύνδεση RTP δημιουργείται και μια άλλη RTCP σε γειτονική θύρα
- Το RTCP παρέχει λειτουργίες όπως:
 - ✓ Συγχρονισμός μεταξύ των διαφόρων τύπων περιεχομένου με χρήση χρονοσημάνσεων
 - ✓ Πληροφορία για τους αποστολείς έτσι ώστε νέοι αποδέκτες να μπορούν να συνδεθούν δυναμικά
 - ✓ Πληροφορία για το ποιοι συμμετέχουν σε μια σύνοδο (session), είτε αποστολείς είτε αποδέκτες

Επίσης το RTP παρέχει μια λειτουργία χρονοσήμανσης που επιτρέπει το συγχρονισμό πολλαπλών ροών από την ίδια πηγή. Κάθε τύπος πολυμεσικού περιεχομένου μεταφέρεται ξεχωριστά από το RTP. Επειδή το RTP δεν είναι ένα πραγματικό πρωτόκολλο μεταφοράς, χρησιμοποιεί το UDP για τη μεταφορά των πακέτων του. Το RTCP (RTP Control Protocol) χρησιμοποιείται μαζί με το RTP (για κάθε σύνδεση RTP δημιουργείται και μια άλλη RTCP σε γειτονική θύρα). Το RTCP παρέχει λειτουργίες όπως:

- Συγχρονισμός μεταξύ των διαφόρων τύπων περιεχομένου με χρήση χρονοσημάνσεων.
- Παρέχει πληροφορία για τους αποστολείς έτσι ώστε νέοι αποδέκτες να μπορούν να συνδεθούν δυναμικά
- Παρέχει πληροφορία για το ποιοι συμμετέχουν σε μια σύνοδο (session), είτε αποστολείς είτε αποδέκτες.

- Αποτελεί μέσο για τους χρήστες να ελέγχουν τις συνόδους των πολυμεσικών ροών
- Δεν παρέχει μεταφορά των πακέτων αλλά ελέγχει πότε και πώς άλλα πρωτόκολλα (π.χ. RTP), θα μεταφέρουν τα πακέτα του περιεχομένου
 - ✓ Είναι κάτι σαν το HTTP αλλά για περιεχόμενο πραγματικού χρόνου
- **Εντολή: `rtsp://content.com/mymovie.rm`**
- HTTP+TCP ~ RTSP + RTP + UDP

Το RTSP είναι ένα μέσο για τους χρήστες να ελέγχουν τις συνόδους (sessions) του βίντεο, του ήχου και των άλλων πολυμέσων. Το πρωτόκολλο αυτό δεν παρέχει βασικά τρόπο μεταφοράς των πακέτων αλλά ελέγχει πότε και πώς άλλα πρωτόκολλα, όπως το RTP, θα μεταφέρουν τα πακέτα του περιεχομένου. Είναι κάτι σαν το πρωτόκολλο HTTP αλλά για αρχεία με περιεχόμενο πραγματικού χρόνου. Για παράδειγμα, μια εντολή όπως η παραπάνω θα εκκινήσει την αναπαραγωγή του βίντεο με όνομα «mymovie» που βρίσκεται στον εξυπηρετητή «content.com». Αυτό προφανώς μοιάζει πολύ με μια κλήση HTTP που φέρνει ένα αρχείο από έναν απομακρυσμένο HTTP εξυπηρετητή. Μόνο που στη τελευταία περίπτωση το πρωτόκολλο που κάνει τη μεταφορά είναι το TCP (Transport Control Protocol) ενώ στη περίπτωση του RTSP είναι το RTP σε συνεργασία με το UDP.

- Παρέχει μια τυποποιημένη διεπαφή έτσι ώστε διαφορετικοί browsers να μπορούν να συνεργάζονται με διαφορετικούς εξυπηρετητές για την παροχή βιντεοροών
- Με το RTSP μπορεί κανείς να «μετακινηθεί» μέσα στο χρονοσημασμένο περιεχόμενο
- Είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να μπορεί να λειτουργήσει σε multicast περιβάλλοντα
- Άλλες λειτουργίες:
 - ✓ Αναπαραγωγή ενός τμήματος μιας ροής, αρχίζοντας από συγκεκριμένο σημείο
 - ✓ Εγγραφή μιας ροής που έρχεται από κάποια άλλη πηγή
 - ✓ Παύση μιας ροής χωρίς να χαθεί η σύνδεση με τον εξυπηρετητή
 - ✓ Εκκίνηση και διακοπή επικοινωνίας μεταξύ browser και εξυπηρετητή ροών



Η πραγματική αξία του RTSP είναι ότι παρέχει μια τυποποιημένη διεπαφή έτσι ώστε διαφορετικοί browsers να μπορούν να συνεργάζονται με διαφορετικούς εξυπηρετητές για την παροχή βιντεοροών. Με το RTSP μπορεί κανείς να «μετακινηθεί» μέσα στο χρονοσημασμένο περιεχόμενο (π.χ. να προχωρήσει κατά 10 δευτερόλεπτα ένα video clip χωρίς να χαλάσει ο συγχρονισμός του ήχου). Επίσης το RTSP είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να μπορεί να λειτουργήσει σε multicast περιβάλλοντα. Άλλες λειτουργίες είναι:

- Αναπαραγωγή ενός τμήματος μιας ροής, αρχίζοντας από συγκεκριμένο σημείο
- Εγγραφή μιας ροής που έρχεται από κάποια άλλη πηγή
- Παύση μιας ροής χωρίς να χαθεί η σύνδεση με τον εξυπηρετητή
- Εκκίνηση και διακοπή επικοινωνίας μεταξύ browser και εξυπηρετητή ροών

Δημοτικό Διαδικτυακό Ραδιόφωνο και Τηλεόραση

Υ13. Θέματα Web/Internet TV



«Υπηρεσίες»



Υπηρεσίες

➤ Podcasting

- ✓ αρκετά διαδεδομένη υπηρεσία που επιτρέπει στους χρήστες να εγγράφονται σε Διαδικτυακούς καταλόγους με αρχεία μουσικής ή ήχου

➤ Vodcasting

- ✓ μετεξέλιξη του όπου οι χρήστες πλέον εγγράφονται σε καταλόγους με αρχεία βίντεο

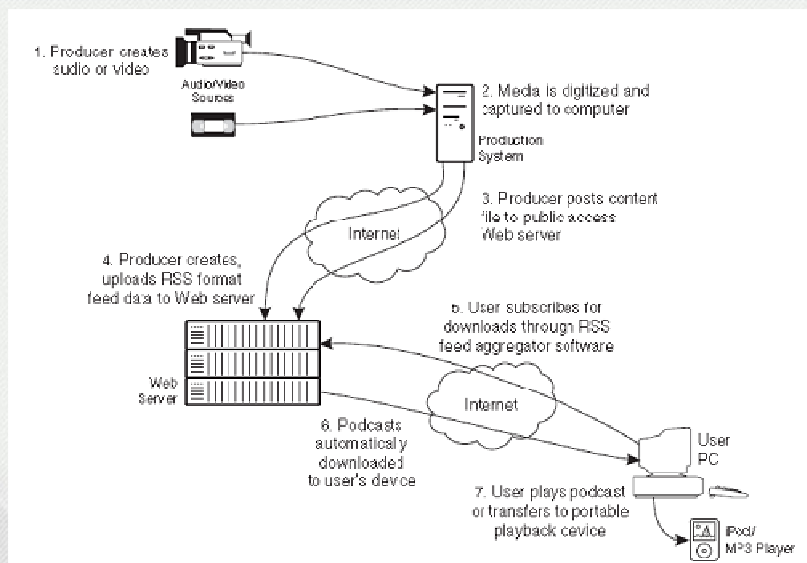
➤ Αρχεία XML (RSS)

- ✓ Περιέχουν ενημερωμένες λίστες με περιεχόμενο
- ✓ Ειδικοί συναθροιστές συλλέγουν τα ενδιαφέροντα στοιχεία για λογαριασμό του χρήστη



Το Podcasting είναι μια αρκετά διαδεδομένη υπηρεσία που επιτρέπει στους χρήστες να εγγράφονται σε Διαδικτυακούς καταλόγους με αρχεία μουσικής ή ήχου γενικότερα και να τα «κατεβάζουν» τοπικά για αναπαραγωγή. Το Vodcasting είναι μια μετεξέλιξη του όπου οι χρήστες πλέον εγγράφονται σε καταλόγους με αρχεία βίντεο. Για όλη αυτή τη διαδικασία χρησιμοποιούνται εργαλεία βασισμένα στην γλώσσα XML. Με αυτά ενημερώνονται αυτόματα οι κατάλογοι για τη διαθεσιμότητα νέων αρχείων και γίνεται δυνατό το αυτόματα κατέβασμά τους στους Η/Υ ή τις συσκευές των χρηστών. Η βασικότερη τεχνολογία XML που χρησιμοποιείται είναι το RSS (Really Simple Syndication). Με τη χρήση του μπορούν να εντοπιστούν από ειδικές εφαρμογές των χρηστών (που ονομάζονται RSS συναθροιστές - aggregators) μέρη ενός καταλόγου που ενδιαφέρουν το χρήστη. Οι εφαρμογές αυτές εκτελούνται περιοδικά στον Η/Υ του χρήστη και «κατεβάζουν» αυτόματα το περιεχόμενο που τον ενδιαφέρει (σύμφωνα με το τι έχει δηλώσει).

Video Podcasting ή Vodcasting (2/2)



Για τη παροχή Vodcast ακολουθείται γενικά η τυπική διαδικασία προετοιμασίας και διανομής. Υπάρχουν όμως και κάποια επιπλέον βήματα όπως φαίνεται και στο σχήμα. Συγκεκριμένα, ο πάροχος του περιεχομένου πρέπει να ανανεώνει το RSS αρχείο για το νέο περιεχόμενο που κάνει διαθέσιμο (βήμα 4). Επίσης ο χρήστης πρέπει να δηλώσει στην εφαρμογή aggregator το είδος του περιεχομένου που τον ενδιαφέρει και αυτός περιοδικά ελέγχει και κατεβάζει το σχετικό περιεχόμενο (βήματα 5 και 6). Τέλος, ο χρήστης αναπαράγει το Vodcast στον Η/Υ του ή σε κάποια άλλη φορητή συσκευή.

Δημοφιλείς Υπηρεσίες

- Blip.tv - <http://blip.tv>
- Meefedia.com - <http://www.meefedia.com>
- Miro - <http://www.getmiro.com>
- LiveStream - <http://www.livestream.com>

Σε αυτή τη διαφάνεια φαίνονται κάποιες δημοφιλείς υπηρεσίες για Internet TV και Video.

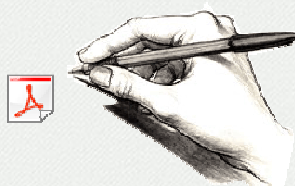
Το Blip.tv είναι ένας ιστοτόπος όπου ανεξάρτητοι δημιουργοί τηλεοπτικών προγραμμάτων μπορούν να «ανεβάσουν» τα βίντεο τους ώστε αυτά να φτάσουν στο ευρύ κοινό.

Το Meefedia είναι ένας ιστοτόπος με vodcasts. Οι χρήστες μπορούν να αναζητήσουν βίντεο ή να παρακολουθήσουν κάποιο από τα υπάρχοντα κανάλια. Το Meefedia είναι από τις πρώτες υπηρεσίες που ασχολήθηκαν με την κατηγοριοποίηση των vodcasts.

Το Miro είναι ένα πρόγραμμα αναζήτησης και αναπαραγωγής περιεχομένου για Web TV. Έχει αναπτυχθεί από έναν μη κερδοσκοπικό οργανισμό που προωθεί την ελεύθερη τηλεόραση. Το Miro εστιάζει σε High Definition περιεχόμενο.

Το LiveStream είναι μια από τις πιο λειτουργικές και διαδεδομένες πλατφόρμες για ζωντανή μετάδοση στο Internet. Οι διάφοροι δημιουργοί μπορούν να φτιάξουν, μέσω των εργαλείων που παρέχει, τηλεοπτικά προγράμματα

Δραστηριότητα 1



- Κάντε κλικ στο παραπάνω εικονίδιο, για να ανοίξετε το βιβλίο δραστηριοτήτων της συγκεκριμένης υποενότητας, και εκτελέστε τα βήματα που περιγράφονται στη δραστηριότητα «Δ.13.1_L1 – Σύγκριση δημοφιλών υπηρεσιών Internet TV».



Το έργο γίνεται με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Δραστηριότητα 1



- Ολοκληρώσατε τα «Θέματα Web/Internet TV». Επιλέξτε το επόμενο κεφάλαιο στον πίνακα περιεχομένων για να συνεχίσετε.



Το έργο γίνεται με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης.