

Εισαγωγή στις τεχνολογίες μετάδοσης

ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΜΠΑΛΑΟΥΡΑΣ

Περιεχόμενα

Σύντομη Περιγραφή.....	4
Σκοποί και Στόχοι.....	4
Γλωσσάριο – Ακρωνύμια.....	4
Γενικά περί μετάδοσης πολυμεσικού υλικού.....	6
Οι δυνατότητες.....	6
Τα οφέλη.....	6
Τεχνολογίες μετάδοσης ροών.....	7
Τι σημαίνει ο όρος πολυμεσική ροή.....	7
Τα είδη μετάδοσης ροών.....	7
Τι σημαίνει ο όρος τεχνολογίες μετάδοσης ροών.....	8
<u>Ε</u> Διευθύνσεις πολυμεσικών ροών και πρωτόκολλα.....	8
Ζωντανή μετάδοση ροών.....	10
Τι είναι η ζωντανή μετάδοση ροών.....	10
Απαιτούμενη υποδομή.....	10
Μικρόφωνο.....	11
Βιντεοκάμερα.....	11
Σύστημα παραγωγής ροής.....	11
Λογισμικό παραγωγής ροής.....	12
IP Κάμερα.....	13
Δικτυακή διασύνδεση.....	13
Σύστημα εξυπηρετητή μετάδοσης ροών (streaming server).....	13
Λογισμικό αναπαραγωγής ροών (player).....	13
Μετάδοση διαφανειών.....	14
Μετάδοση διαφανειών ως σήμα βίντεο.....	14
Μετάδοση διαφανειών ψηφιακά.....	14
Μετάδοση ροών κατά απαίτηση (VoD).....	17

Τι είναι μετάδοση ροών κατά απαίτηση	17
Πηγές πολυμεσικού υλικού.....	17
Καταγραφή ζωντανής μετάδοσης.....	17
Βιντεοσκόπηση.....	18
Αρχειοθετημένο υλικό.....	18
Πως δημοσιοποιείται ένα αρχείο βίντεο στο Διαδίκτυο	18
Υπηρεσίες αναζήτησης περιεχομένου βίντεο.....	18
Συγχρονισμός αρχείων βίντεο με διαφάνειες.....	19
Συμπεράσματα	20

Σύντομη Περιγραφή

Η ενότητα αυτή αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη.

- Στο πρώτο μέρος πραγματοποιείται μία γενική συζήτηση για τις δυνατότητες της μετάδοσης πολυμεσικού υλικού μέσω του Διαδικτύου και τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση και αξιοποίηση της υπηρεσίας.
- Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζονται οι τεχνολογίες μετάδοσης πολυμεσικού υλικού, τόσο για τη ζωντανή μετάδοση όσο και για την κατά απαίτηση μετάδοση υλικού.

Σκοποί και Στόχοι

Οι σκοποί της ενότητας αυτής είναι:

- 1) Η ενημέρωση των στελεχών των Πανεπιστημίων και ΤΕΙ για τις τεχνολογίες μετάδοσης πολυμεσικού υλικού, τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση τους και πιθανά σενάρια αξιοποίησης.
- 2) Η εξοικείωση των στελεχών των Πανεπιστημίων και ΤΕΙ με τις ορολογίες και έννοιες που σχετίζονται με τις τεχνολογίες μετάδοσης πολυμεσικού υλικού.
- 3) Η παρακίνηση των στελεχών των Πανεπιστημίων και ΤΕΙ στη χρήση υπηρεσιών μετάδοσης ροών.

Γλωσσάριο – Ακρωνύμια

[1]	Πολυμεσικές ροές	Ροές πακέτων διαδικτύου που μεταφέρουν δεδομένα βίντεο ή ήχου.
[2]	Live streaming	Μετάδοση πολυμεσικού υλικού σε πραγματικό χρόνο (ζωντανά).
[3]	Video on Demand (VoD)	Βίντεο κατά απαίτηση.
[4]	URL	Uniform Resource Locator. Τύπος διεύθυνσης που δείχνει τη θέση ενός πόρου, π.χ. αρχείο βίντεο, στο Διαδίκτυο.

[5]	rtsp	Real Time Streaming Protocol.
[6]	mms	Microsoft Multimedia Services. Αποτελεί ένα ιδιωτικό (proprietary) πρωτόκολλο της Microsoft για την επικοινωνία με Windows Media Server και άλλους συμβατούς εξυπηρετητές ροών.
[7]	http	Hypertext Transfer Protocol. Το http είναι το γνωστό πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται στο Διαδίκτυο για πρόσβαση σε ιστοσελίδες (world wide web protocol).
[8]	Rtmp	Real Time Messaging Protocol

Γενικά περί μετάδοσης πολυμεσικού υλικού

Οι δυνατότητες

Εκπαιδευτικές και ενημερωτικές δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού και ερευνητικού έργου των Πανεπιστημίων και ΤΕΙ είναι δυνατόν να μεταδίδονται ζωντανά στο Διαδίκτυο ώστε να τις παρακολουθούν οι ενδιαφερόμενοι χρήστες του Διαδικτύου από απόσταση. Η όλη δραστηριότητα μπορεί ταυτόχρονα να καταγράφεται ώστε να είναι διαθέσιμη στους ενδιαφερόμενους και σε δεύτερο χρόνο. Παρέχεται δηλαδή η δυνατότητα σε οποιοδήποτε που δεν μπορεί ή επιθυμεί να είναι παρόν σε μια διάλεξη ή εκδήλωση να μπορεί να την παρακολουθήσει από το σπίτι του ή την κινητή συσκευή του είτε ζωντανά ή όποια άλλη στιγμή επιθυμεί.

Η καταγραφή των δραστηριοτήτων μπορεί να συνδυαστεί και με την αρχειοθέτησή τους.

Η ζωντανή μετάδοση γεγονότων δεν είναι σαν τη βιντεοδιάσκεψη, δεν παρέχει δηλαδή δυνατότητες αλληλεπίδρασης ανάμεσα στον ομιλητή και το απομακρυσμένο ακροατήριο, αλλά είναι μονόδρομη.

Τα οφέλη

Η ζωντανή μετάδοση μίας δραστηριότητας, όπως μία διάλεξη ή εκδήλωση, στο Διαδίκτυο κρίνεται ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιπτώσεις όπου δεν είναι δυνατή η φυσική παρουσία όλων των ενδιαφερόμενων που θέλουν παρακολουθήσουν μία διάλεξη. Επιπλέον, η καταγραφή και διάθεση του βίντεο στο Διαδίκτυο επιτρέπει σε μεγαλύτερο πλήθος ατόμων να γίνουν κοινωνοί του περιεχομένου της εκδήλωσης ή διάλεξης.

Τεχνολογίες μετάδοσης ροών

Τι σημαίνει ο όρος πολυμεσική ροή

Ο όρος πολυμεσική ροή (stream) στο Διαδίκτυο αφορά σε μία ροή πακέτων δικτύου που περιέχουν πολυμεσικά δεδομένα, δηλαδή βίντεο ή ήχο, εικόνες. Η πολυμεσική ροή προέρχεται από ένα εξυπηρετητή και κατευθύνεται προς ένα τελικό χρήστη.

Μία ροή μπορεί να μεταφέρει δεδομένα μόνο βίντεο ή μόνο ήχο ή βίντεο και ήχου μαζί.

Τα είδη μετάδοσης ροών

Μία ροή αφορά συνήθως σε ένα γεγονός, μία εκδήλωση, π.χ. διάλεξη ενός σεμιναρίου ή συνεδρίου, μίας αθλητικής ή πολιτιστικής εκδήλωσης, που μεταδίδεται μέσω του Διαδικτύου σε:

- *πραγματικό χρόνο* (real time), αφορά δηλαδή μία «ζωντανή» μετάδοση, ή
- *μη πραγματικό χρόνο* (non real time), αφορά δηλαδή μία δραστηριότητα που έχει καταγραφεί και μεταδίδεται σε δεύτερο χρόνο.

Στη δεύτερη περίπτωση, δηλαδή της μετάδοσης σε μη πραγματικό χρόνο, διακρίνουμε τις εξής δύο υποπεριπτώσεις:

1. **Μετάδοση ανάλογη της τηλεοπτικής εκπομπής** πάνω από το Διαδίκτυο (IPTV). Η μετάδοση πραγματοποιείται πάνω από το Διαδίκτυο σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή, βάσει κάποιου προγράμματος, όπως συμβαίνει στην τηλεόραση. Ο τελικός χρήστης μπορεί να παρακολουθήσει μόνο ότι είναι διαθέσιμο στην τρέχουσα στιγμή. Εάν επιθυμεί να παρακολουθήσει ένα συγκεκριμένο περιεχόμενο θα πρέπει να αναμένει να συνδεθεί την προγραμματισμένη στιγμή της μετάδοσης.
2. **Μετάδοση κατά απαίτηση**. Ο τελικός χρήστης επιλέγει, όχι μόνο το περιεχόμενο που επιθυμεί να παρακολουθήσει αλλά και το πότε. Επιπλέον, έχει στη διάθεσή του τις δυνατότητες που έχει σε μία συσκευή αναπαραγωγής (player) DVD ή VHS, δηλαδή να παγώσει τη μετάδοση και να συνεχίσει αργότερα, να προχωρήσει ή επιστρέψει σε άλλο σημείο του περιεχομένου. Ένας τυπικός τεχνικός όρος είναι η κατά απαίτηση εικονογραφία (video on demand) που αναφέρεται στην κατά απαίτηση μετάδοση ροών τύπου βίντεο.

Στα πλαίσια της παρούσας κατάρτισης θα εστιάσουμε στα θέματα «Ζωντανής μετάδοσης ροών» και «Μετάδοση ροών κατά απαίτηση» και όχι σε «Μεταδόσεις τύπου τηλεοπτικής εκπομπής».

Τι σημαίνει ο όρος τεχνολογίες μετάδοσης ροών

Για την παρακολούθηση μίας πολυμεσικής ροής που είναι διαθέσιμη στο Διαδίκτυο, ο χρήστης απαιτείται να έχει εγκατεστημένο ένα λογισμικό αναπαραγωγής ροής (player) με το οποίο συνδέεται με τον εξυπηρετητή μετάδοσης ροών (video streaming server) προκειμένου να λάβει και αναπαράγει τη ροή. Στην περίπτωση της μετάδοσης κατά απαίτηση, το πολυμεσικό αρχείο είναι αποθηκευμένο στον εξυπηρετητή. Στην περίπτωση της ζωντανής μετάδοσης, η ροή προέρχεται από ένα σύστημα παραγωγής ροών, το οποίο μεταδίδει τη ροή στον εξυπηρετητή, ο οποίος και αναμεταδίδει τη ροή στους τελικούς χρήστες.

Ο όρος τεχνολογίες μετάδοσης ροών αναφέρεται στο σύνολο των συστημάτων υλικού (hardware), λογισμικού (software), πρωτοκόλλων επικοινωνίας και σχημάτων κωδικοποίησης πολυμεσικού περιεχομένου που χρησιμοποιούνται κατά την μετάδοση πολυμεσικών ροών.

Διευθύνσεις πολυμεσικών ροών και πρωτόκολλα

Σε κάθε πολυμεσική ροή που είναι διαθέσιμη στο Διαδίκτυο αντιστοιχεί μία διεύθυνση τύπου Uniform Resource Locator (URL), η οποία ακολουθεί την εξής μορφή:

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ://ΟΝΟΜΑ_ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΗ:ΘΥΡΑ/ΑΡΧΕΙΟ

όπου,

- το ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ είναι το χρησιμοποιούμενο πρωτόκολλο. Είναι ένα από τα rtsp, rtmp, mms και http,
- το ΟΝΟΜΑ_ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΗ είναι το όνομα διαδικτύου του εξυπηρετητή μετάδοσης ροών, π.χ. vod.uoa.gr,
- η ΘΥΡΑ είναι η θύρα επικοινωνίας του πρωτοκόλλου. Εάν είναι κενή, χωρίς το σύμβολο άνω κάτω τελεία ":" υποεννοείται ότι είναι η θύρα 554,
- το ΑΡΧΕΙΟ είναι το όνομα του αρχείου που αντιστοιχεί στη πολυμεσική ροή.

Το rtsp αντιστοιχεί στο πρωτόκολλο Real Time Streaming Protocol, το οποίο είναι ένα ανοικτό πρωτόκολλο που έχει οριστεί από το Internet Engineering Task Force για την επικοινωνία με εξυπηρετητές ροών.

Το mms αντιστοιχεί στο Microsoft Multimedia Services και αποτελεί ένα ιδιωτικό (proprietary) πρωτόκολλο της Microsoft για την επικοινωνία με Windows Media Server και άλλους συμβατούς εξυπηρετητές ροών.

Το http είναι το γνωστό Hypertext Transfer Protocol (world wide web protocol) που χρησιμοποιείται στο Διαδίκτυο για πρόσβαση σε ιστοσελίδες. Χρησιμοποιείται για πρόσβαση σε αρχεία τύπου δείκτες τα οποία έχουν ειδική κατάληξη συσχετισμένη με το λογισμικό αναπαραγωγής προκειμένου να καλείται αυτό αυτόματα και εμπεριέχει το rtsp ή mms URL της μετάδοσης. Τα αρχεία δείκτες έχουν κατάληξη .asx και .ram για τους Window Media Player και RealPlayer, αντίστοιχα.

Το rtmp αντιστοιχεί στο Real Time Messaging Protocol, ένα πρωτόκολλο που επιτρέπει την επικοινωνία με video streaming servers οποίο αναπτύχθηκε αρχικά από την Adobe για την επικοινωνία με το Adobe Flash Media Server και αποτελεί πλέον ένα defacto και ανοικτό πρότυπο.

Ζωντανή μετάδοση ροών

Ας εστιάσουμε στα θέματα «Ζωντανής μετάδοσης ροών».

Τι είναι η ζωντανή μετάδοση ροών

Η υπηρεσία αυτή παρέχει τη μετάδοση σε πραγματικό χρόνο γεγονότων στο Διαδίκτυο με την μορφή πολυμεσικών ροών, δηλαδή ροών βίντεο και ήχου.

Απαιτούμενη υποδομή

Η απαιτούμενη υποδομή είναι το υλικό και λογισμικό που πρέπει να χρησιμοποιήσει κανείς προκειμένου να πραγματοποιήσει μία ζωντανή μετάδοση ενός γεγονότος μέσω του Διαδικτύου. Ακολουθεί η απαιτούμενη υποδομή (δείτε την **Error! Reference source not found.**).



Εικόνα 1: Απαιτούμενη υποδομή

- Βιντεοκάμερα.
- Μικρόφωνο.
- Σύστημα παραγωγής ροής.
- Λογισμικό παραγωγής ροής.

- Σύστημα εξυπηρετητή μετάδοσης ροών (streaming server).
- Λογισμικό αναπαραγωγής ροών (player).

Ας τα δούμε αναλυτικά.

Μικρόφωνο

Ο εξοπλισμός μπορεί να ποικίλει από ένα απλό μικρόφωνο υπολογιστή έως μία μικροφωνική εγκατάσταση. Πρέπει να σημειωθεί ότι η εξασφάλιση της ποιότητας του ήχου είναι το πιο σημαντικό ζήτημα σε μια ζωντανή μετάδοση, καθώς οι τελικοί χρήστες μπορεί να είναι ανεκτικοί στην κακή ποιότητα του βίντεο αλλά όχι και στο κακό ήχο !

Ως πηγή ήχου, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί η έξοδος της μικροφωνικής εγκατάστασης εάν υπάρχει, ώστε να είναι καλή η ποιότητα του ήχου αλλά και για να μεταδίδονται οι ερωτήσεις από το ακροατήριο. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να συνδέσετε την έξοδο της μικροφωνικής εγκατάστασης με την είσοδο ήχου της κάμερας, εφόσον η κάμερα διαθέτει είσοδο ήχου, και υπάρχει συμβατότητα καλωδίωσης και συνδέσεων. Διαφορετικά, συνδέστε την έξοδο της μικροφωνικής εγκατάστασης στο σύστημα παραγωγής ροών στην είσοδο Line IN της κάρτας ήχου (γαλάζιο χρώμα) στον υπολογιστή μετάδοσης.

Σε περίπτωση που καταγράφεται η εκδήλωση, φροντίστε να συνδέσετε την έξοδο της μικροφωνικής και στη συσκευή καταγραφής, π.χ. DVD recorder.

Περισσότερα για τα θέματα του μικροφώνου παρουσιάζονται στην Ενότητα «Βιντεοσκόπηση».

Βιντεοκάμερα

Η βιντεοκάμερα μπορεί να ποικίλει από μία απλή webcamera με usb έξοδο ή μία οικιακή κάμερα χειρός με έξοδο USB και DV-out ή Firewire έως επαγγελματική κάμερα με έξοδο DV-out ή Firewire ή HDMI. Σε περίπτωση αναγκαστικής χρήσης αναλογικής εξόδου βίντεο (τύπος εξόδου composite ή s-video) τότε απαιτείται και μία κάρτα σύλληψης αναλογικού βίντεο στο σύστημα κωδικοποίησης και παραγωγής ροής η οποία θα ψηφιοποιεί το αναλογικό σήμα.

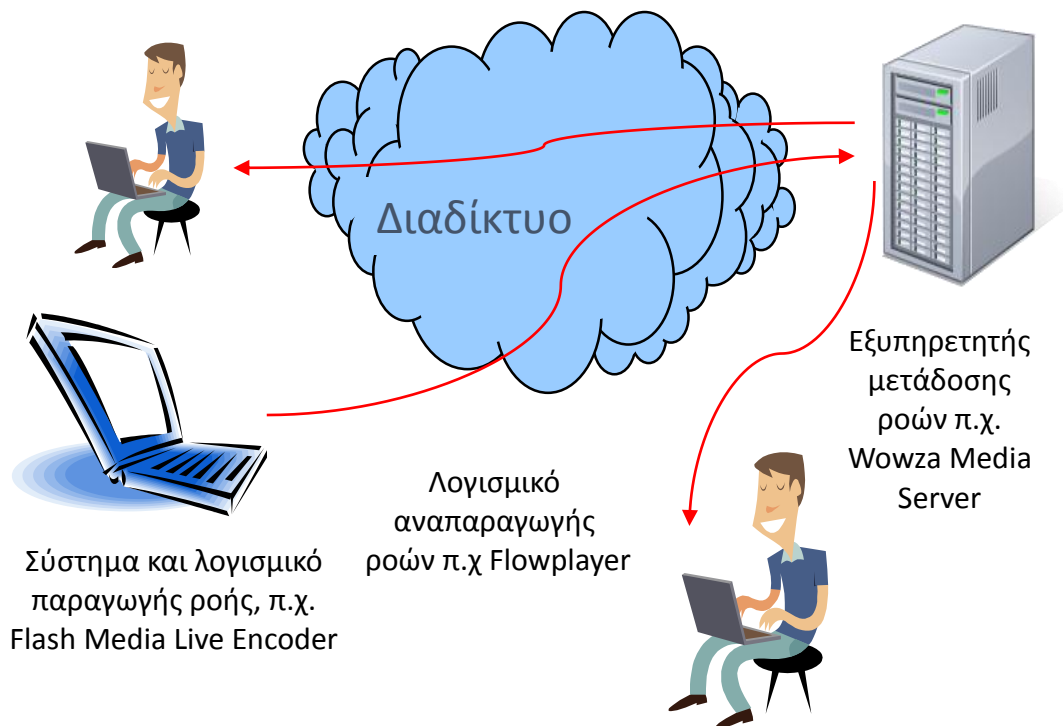
Σύστημα παραγωγής ροής

Το σύστημα παραγωγής ροής, όπως απορρέει και από την ονομασία του, παράγει τις ροές βίντεο και ήχου, τις οποίες και μεταδίδει σε ένα εξυπηρετητή μετάδοσης (video streaming server). Ειδικότερα, το σύστημα αυτό (υλικό και λογισμικό) αναλαμβάνει τη ψηφιοποίηση των αναλογικών σημάτων βίντεο και ήχου όταν οι πηγές είναι αναλογικές, την κωδικοποίηση (συμπίεση) του βίντεο και ήχου σε κατάλληλη μορφή για μετάδοση πάνω από το Διαδίκτυο και τέλος τη μετάδοση των ροών στον εξυπηρετητή μετάδοσης. Σε περίπτωση αυστηρών απαιτήσεων που απορρέουν από την εμπορική εκμετάλλευση της υποδομής, υπάρχουν εμπορικά τέτοια συστήματα αυξημένης αξιοπιστίας. Σε διαφορετική περίπτωση, το σύστημα

μπορεί να είναι ένας τυπικός Η/Υ εξοπλισμένος με το κατάλληλο λογισμικό κωδικοποίησης και παραγωγής ροής και προαιρετικά με μία ή περισσότερες κάρτες σύλληψης βίντεο και ήχου σε περίπτωση αναλογικών σημάτων.

Λογισμικό παραγωγής ροής

Το λογισμικό αυτό αναλαμβάνει την κωδικοποίηση (encoding ή compressing) του ψηφιακού σήματος σε συγκεκριμένη ανάλυση εικόνας π.χ. 320 X 240 pixels, και ρυθμό κωδικοποίησης εφαρμόζοντας τα κατάλληλα σχήματα κωδικοποίησης βίντεο και ήχου. Παράγονται δύο διαφορετικές ροές, μία για το βίντεο και μία για τον ήχο. Τα σχήματα κωδικοποίησης που χρησιμοποιούνται έχουν σχεδιαστεί για τη μετάδοση ροών πάνω από το Διαδίκτυο. Τυπικά σχήματα είναι τα MPEG-4, H.261, H.263, H.264, RealVideo, FlashVideo, Window Media Video και MP3, AAC, G.721, RealAudio, Windows Media Audio, για το βίντεο και ήχο, αντίστοιχα. Το λογισμικό αυτό μεταδίδει τις ροές σε ένα συγκεκριμένο εξυπηρετητή μετάδοσης (streaming server) (δείτε την **Error! Reference source not found.**). Επιπλέον, είναι δυνατό ο τεχνικός της μετάδοσης να επιλέγει πολλαπλούς ρυθμούς κωδικοποίησης και μετάδοσης (multirate support), π.χ. στα 56 kbps και 384 kbps, προκειμένου να εξυπηρετούνται διαφορετικές κατηγορίες τελικών χρηστών, ανάλογα με τη ταχύτητα διασύνδεσης τους στο Διαδίκτυο. Το λογισμικό κωδικοποίησης και παραγωγής ροής πρέπει να είναι συμβατό με τον εξυπηρετητή μετάδοσης ροών. Τυπικά λογισμικά είναι ο Flash Media Live Encoder, Real Producer, ο Window Media Encoder, ο QuickTime Broadcaster.



Εικόνα 2: Ζωντανή μετάδοση

IP Κάμερα

Για περιπτώσεις χώρων όπου πραγματοποιούνται συστηματικά ζωντανές μεταδόσεις ή καταγραφές μία λύση είναι η μόνιμη εγκατάσταση IP κάμερας, μικροφώνου(ων) και μίκτη ήχου στον χώρο. Μιά IP κάμερα ουσιαστικά συνδυάζει σε μία συσκευή 3 πράγματα: βιντεοκάμερα, το σύστημα παραγωγής ροής και το λογισμικό παραγωγής ροής. Όσο αφορά στη συνδεσμολογία, τα μικρόφωνα συνδέονται στις XLR εισόδους του μίκτη ενώ η έξοδος του μίκτη οδηγείται στη line in είσοδο της IP κάμερας. Οι IP κάμερες υποστηρίζουν κωδικοποίηση H.264/AAC ενώ επικοινωνούν με τους video streaming server μέσω του πρωτοκόλλου rtsp. Οι σύγχρονες IP κάμερες υποστηρίζουν διάφορες αναλύσεις, 720p, 1080p ή ακόμη μεγαλύτερες.

Δικτυακή διασύνδεση

Απαιτείται ο χώρος που πραγματοποιείται το γεγονός να διαθέτει δικτυακή διασύνδεση στο Διαδίκτυο με επαρκή ταχύτητα διασύνδεσης τουλάχιστον 512 kbps και προς τις δύο κατευθύνσεις (downloading και uploading). Είναι προφανές ότι όσο πιο μεγάλη η ταχύτητα διασύνδεσης, τόσο καλύτερη θα είναι ποιότητα της ροής καθώς θα μειώνονται οι απώλειες πακέτων στο Διαδίκτυο.

Σύστημα εξυπηρετητή μετάδοσης ροών (streaming server)

Το σύστημα αυτό αποτελείται από ένα υπολογιστικό σύστημα τύπου εξυπηρετητή (server) και ένα λογισμικό μετάδοσης ροών το οποίο αναλαμβάνει την αναμετάδοση των εισερχόμενων ροών προς τους τελικούς χρήστες. Δέχεται από το σύστημα παραγωγής ροής τη ροή την οποία κλωνοποιεί και αποστέλλει σε κάθε τελικό χρήστη χρησιμοποιώντας τα πρωτόκολλα TCP ή UDP (δείτε την **Error! Reference source not found.**). Επιπλέον, ανάλογα με το τύπο του εξυπηρετητή, μπορεί να αναγνωρίζει την ταχύτητα της δικτυακής διασύνδεσης του κάθε χρήστη και αποστέλλει τη ροή βίντεο που αντιστοιχεί σε αυτήν. Τυπικά λογισμικά είναι ο Flash Streaming Server της εταιρείας Adobe, ο Wowza Media Server της Wowza Media, ο ανοικτού κώδικα RED5, ο Windows Media Server της εταιρείας Microsoft ενώ παλαιότερα ήταν επίσης δημοφιλής ο Helix Server της εταιρείας RealNetworks και ο QuickTime / Darwin Streaming Server της εταιρείας Apple.

Λογισμικό αναπαραγωγής ροών (player)

Αποτελεί λογισμικό που εγκαθιστά ο τελικός χρήστης στον Η/Υ του είτε ως plugin στο browser είτε ως αυτόνομο λογισμικό.

Στην περίπτωση που είναι εγκατεστημένο ως plugin τότε η εμφάνιση του player είναι αυτόματη στο browser και ακολουθεί την επιλογή του συνδέσμου από το χρήστη. Χαρακτηριστικά λογισμικά είναι ο flowplayer και ο jw player που βασίζονται στο flash player, ενώ η τάση είναι η αξιοποίηση των αντίστοιχων δυνατοτήτων της HTML5.

Στην περίπτωση του αυτόνομου λογισμικού, προκειμένου να παρακολουθήσει ένας τελικός χρήστης μία ζωντανή μετάδοση πρέπει να ανοίξει το λογισμικό αναπαραγωγής (player). Κάθε λογισμικό αναπαραγωγής έχει μία επιλογή "Open URL". Ο χρήστης πρέπει να θέσει σε αυτό το σημείο το URL που αντιστοιχεί στην μετάδοση. Στη συνέχεια, το λογισμικό αναπαραγωγής θα επικοινωνήσει με το εξυπηρετητή ροής που αναφέρεται στο URL, στη συγκεκριμένη θύρα χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο πρωτόκολλο και θα αιτηθεί το συγκεκριμένο περιεχόμενο (δείτε την **Error! Reference source not found.**). Τυπικά λογισμικά αναπαραγωγής πολυμεσικών ροών είναι οι Windows Media Player, RealPlayer, QuickTime Player, Flash Player, VLC, Mplayer κ.α.

Μετάδοση διαφανειών

Πολλές φορές είναι επιθυμητή η παράλληλη μετάδοση, μαζί με τον ήχο ή/και βίντεο, και του υλικού παρουσίασης, όπως είναι οι ηλεκτρονικές παρουσιάσεις ή επιδείξεις λογισμικού κ.α. Υπάρχουν δύο βασικοί τρόποι από τεχνικής πλευράς με τους οποίους μπορούν να μεταδοθούν οι διαφάνειες ταυτόχρονα με το βίντεο κατά τη διάρκεια μίας ζωντανής μετάδοσης, ο καθένας με τα δικά του πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Στο πρώτο τρόπο οι διαφάνειες αποτελούν μέρος του σήματος βίντεο, ενώ στο δεύτερο τρόπο μετάδοση οι διαφάνειες μεταδίδονται ξεχωριστά, ως ψηφιακό αντικείμενο, και όχι ως μέρος του βίντεο.

Μετάδοση διαφανειών ως σήμα βίντεο

Υπάρχουν δύο διαφορετικές περιπτώσεις για τη μετάδοση των διαφανειών ως σήμα βίντεο. Στην πρώτη, οι διαφάνειες βρίσκονται στο πλάνο λήψης της κάμερας μαζί με τον ομιλητή. Στη δεύτερη, χρησιμοποιείται ένας βίντεο μίκτης και οι διαφάνειες μεταδίδονται μαζί με τον εισηγητή σε ένα ξεχωριστό παράθυρο σε μία από τις γωνίες του πλάνου. Και στις δύο περιπτώσεις μπορεί να εμφανιστεί πρόβλημα ποιότητας κατά τη θέαση των διαφανειών, δηλαδή ο χρήστης που παρακολουθεί να μη μπορεί να αναγνωρίσει τα κείμενα ή τις εικόνες. Αυτό συμβαίνει κυρίως με διαφάνειες όπου οι γραμματοσειρές που χρησιμοποιούνται είναι σχετικά μικρές ή γενικά απαιτούν μεγάλη ανάλυση η οποία όμως «φιλτράρεται» από το σήμα βίντεο με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας στην περίπτωση χρήσης ανάλυσης standard (SD) video. Προκειμένου να είναι αποδεκτή η αντιληπτική ποιότητα των διαφανειών, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιείται ανάλυση τουλάχιστον 720p.

Μετάδοση διαφανειών ψηφιακά

Υπάρχουν οι ακόλουθοι τρόποι για τη μετάδοση των διαφανειών ψηφιακά.

1ος τρόπος: Η μετάδοση των διαφανειών ως ξεχωριστή εικονοροή.

Σε αυτήν την περίπτωση εγκαθίσταται ένα λογισμικό παραγωγής ροών στον υπολογιστή της που χρησιμοποιείται για την παρουσίαση. Διακρίνουμε δύο περιπτώσεις:

A) την χρήση ενός τυπικού λογισμικού παραγωγής ροών π.χ. Adobe Flash Live Encoder και ενός λογισμικού που προσομοιώνει την οθόνη με κάμερα.

B) την χρήση λογισμικού που συνδυάζει τα παραπάνω. Τυπικό παράδειγμα είναι η RED5-ScreenShare, μία java εφαρμογή που συνεργάζεται με RED5 video streaming server (<https://code.google.com/p/red5-screenshare>).

Παράδειγμα υπηρεσίας μετάδοσης διαφανειών

Παράδειγμα υπηρεσίας ζωντανής μετάδοσης διαφανειών του τρόπου 1B, ανεξάρτητα από την εφαρμογή μετάδοσης βίντεο (live streaming ή βιντεοδιάσκεψη) αποτελεί η υπηρεσία screencast του Ακαδημαϊκού Διαδικτύου – Gunet, η οποία είναι ελεύθερα διαθέσιμη προς την ακαδημαϊκή κοινότητα των Πανεπιστημίων και ΤΕΙ. Η υπηρεσία είναι διαθέσιμη στο σύνδεσμο: <http://screencast.gunet.gr>.

2ος τρόπος: Η χρήση εμπορικής εφαρμογής που συνεργάζονται με συγκεκριμένους εξυπηρετητές μετάδοσης ροών. Ο τρόπος αυτό είναι παρωχημένος, απλώς αναφέρεται για χάρη της πληρότητας. Η εφαρμογή αυτή χρησιμοποιείται προκειμένου να αναρτηθεί μία παρουσίαση τύπου power point στο Διαδίκτυο. Η παρουσίαση μετατρέπεται σε ένα σύνολο από στατικές εικόνες τύπου jpeg οι οποίες είναι διαθέσιμες μέσω ενός http server. Στη συνέχεια δημιουργείται μία σελίδα ανακοίνωσης της εν λόγω μετάδοσης. Κατά την παρουσίαση χρησιμοποιείται η συγκεκριμένη εφαρμογή και όχι η εφαρμογή του power point. Επιπλέον, η εφαρμογή καταγράφει τις χρονικές στιγμές εναλλαγής των διαφανειών τις οποίες χρησιμοποιεί για να συγχρονίζει τις εικόνες με τον ήχο και βίντεο. Για να παρακολουθήσει ένας τελικός χρήστης τη μετάδοση συνδέεται στο URL της ανακοίνωσης και ακολουθεί τις οδηγίες.

Σχετικά με τρόπο απεικόνισης, το λογισμικό αναπαραγωγής απεικονίζει σε ένα παράθυρο το βίντεο και σε ένα δεύτερο την τρέχουσα διαφάνεια.

Όσο αφορά στα πλεονεκτήματα αυτού του τρόπου μετάδοσης διαφανειών, η οπτικοακουστική παρουσίαση μπορεί να καταγράφεται συγχρονισμένη και επομένως μπορεί να προσπελαστεί κατά απαίτηση άμεσα μετά το τέλος της εκδήλωσης χωρίς περαιτέρω επεξεργασία συγχρονισμού.

Όσο αφορά στα μειονεκτήματα αυτά είναι ότι πρώτον, περιορίζεται σε παρουσιάσεις τύπου PowerPoint και δεύτερον, απαιτείται να αναρτηθεί το αρχείο της παρουσίασης στον εξυπηρετητή μετάδοσης πριν τη χρήση της.

Παράδειγμα υπηρεσίας ζωντανής μετάδοσης

Παράδειγμα υπηρεσίας ζωντανής μετάδοσης αποτελεί η υπηρεσία livestream του Ακαδημαϊκού Διαδικτύου – Gunet, η οποία είναι ελεύθερα διαθέσιμη προς την ακαδημαϊκή

κοινότητα των Πανεπιστημίων και ΤΕΙ. Η υπηρεσία είναι διαθέσιμη στο σύνδεσμο:
<http://livestream.gunet.gr>.

Μετάδοση ροών κατά απαίτηση (VoD)

Τι είναι μετάδοση ροών κατά απαίτηση

Η υπηρεσία αυτή παρέχει την κατά απαίτηση προσπέλαση σε πολυμεσικό περιεχόμενο που είναι αποθηκευμένα σε συστήματα μετάδοσης ροών (video streaming servers). Κάθε σύστημα αποτελείται από υλικό και λογισμικό. Το λογισμικό που υλοποιεί τον εξυπηρετητή μετάδοσης ροών δεν μεταδίδει απαραίτητα όλους τους τύπους βίντεο και ήχου. Επομένως κάθε περιεχόμενο πρέπει να κωδικοποιηθεί σε κατάλληλη μορφή προκειμένου να είναι διαθέσιμο μέσω ενός συγκεκριμένου εξυπηρετητή μεταδόσεων ροών.

Πηγές πολυμεσικού υλικού

Τα αρχεία βίντεο που παρέχονται κατά απαίτηση μπορούν να προέρχονται από δραστηριότητες που έχουν μεταδοθεί στο Διαδίκτυο και καταγραφεί, από δραστηριότητες που έχουν βιντεοσκοπηθεί προκειμένου να δημοσιοποιηθούν στο Διαδίκτυο, από παλαιότερο υλικό αποθηκευμένο σε κασέτες VHS ή DVD, και τέλος από υφιστάμενα αρχεία βίντεο αρχείου.

Καταγραφή ζωντανής μετάδοσης

Στην περίπτωση που είναι επιθυμητή η καταγραφή μίας ζωντανής μετάδοσης θα πρέπει:

1. Να ορίζεται στο εξυπηρετητή video streaming από το διαχειριστή η αυτόματη καταγραφή της μετάδοσης στον εξυπηρετητή. Το μειονέκτημα είναι ότι η καταγραφή στο εξυπηρετητή δεν είναι αξιόπιστη. Γι' αυτό προτείνονται και οι επόμενες ενέργειες.
2. Να καταγράφεται από τον τεχνικό μετάδοσης η εκπομπή στον υπολογιστή μετάδοσης σε μορφή αρχείων.
3. Να καταγράφεται από τον εικονολήπτη στη βιντεοκάμερα, στο μέσο που υποστηρίζει η βιντεοκάμερα, π.χ., σκληρό δίσκο (HD) ή κάρτα μνήμης SD.

Εναλλακτικά,

4. Να καταγράφεται σε συσκευές εγγραφής βίντεο ή DVD (recorder).

Ακολουθώντας τα παραπάνω είναι διασφαλισμένο ότι το περιεχόμενο της μετάδοσης θα είναι διαθέσιμο και μετά τη ζωντανή μετάδοση. Η παράλληλη καταγραφή αποτελεί ασφαλέστερη μέθοδος δημιουργίας αντιγράφων της μετάδοσης που δεν εξαρτάται από το σύστημα κωδικοποίησης. Σε περίπτωση βλάβης του συστήματος κωδικοποίησης η ροή

καταγραφής συνεχίζει χωρίς προβλήματα στις συσκευές εγγραφής δημιουργώντας έτσι ένα ποιοτικό αντίγραφο της εκδήλωσης για περαιτέρω χρήση.

Βιντεοσκόπηση

Ένα γεγονός μπορεί μόνο να βιντεοσκοπείται για λόγους διάθεσης στο Διαδίκτυο χωρίς κατά ανάγκη να μεταδίδεται ζωντανά.

Αρχειοθετημένο υλικό

Γεγονότα που έχουν πραγματοποιηθεί στο παρελθόν μπορεί να είχαν βιντεοσκοπηθεί και να υπάρχουν στο αρχείο ενός ιδρύματος με τη μορφή κασετών VHS, DVD ή αρχείων για υπολογιστή. Το υλικό αυτό μπορεί να ψηφιοποιηθεί εάν είναι σε μορφή VHS, να επεξεργαστεί και να μεταφερθεί στο video server προς διάθεση στο κοινό.

Τα θέματα της βιντεοσκόπησης, παραγωγής και επεξεργασίας υλικού είναι αντικείμενο άλλων υποενοτήτων.

Πως δημοσιοποιείται ένα αρχείο βίντεο στο Διαδίκτυο

Προκειμένου να δημοσιοποιηθεί ένα αρχείο βίντεο στο Διαδίκτυο θα πρέπει να αναρτηθεί (μεταφερθεί) σε ένα σύστημα μετάδοσης ροής (vod server). Ο διαχειριστής της υπηρεσίας παρέχει πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο ανάρτησης αρχείων σε κάθε τέτοιο εξυπηρετητή. Τυπική περίπτωση είναι η παροχή λογαριασμών σε χρήστες και δυνατότητας ανάρτησης αρχείων σε αυτούς. Οι χρήστες που αναρτούν το αρχείο πρέπει να παρέχουν και σχετικές πληροφορίες, συνήθως σύμφωνα με κάποιο πρότυπο που περιγράφει τις απαιτούμενες πληροφορίες και τη δομή τους, όπως το DublinCore. Η πληροφορία αυτή αξιοποιείται από υπηρεσίες αναζήτησης περιεχομένου.

Σε επόμενη ενότητα αναλύονται οι δυνατότητες δημοσιοποίησης ενός αρχείου βίντεο στο Διαδίκτυο.

Υπηρεσίες αναζήτησης περιεχομένου βίντεο

Προκειμένου ένας τελικός χρήστης να ενημερώνεται για το πολυμεσικό περιεχόμενο ενός εξυπηρετητή ροών πρέπει το περιεχόμενο να ανακοινώνεται σε ένα δικτυακό τόπο. Ο δικτυακός τόπος μπορεί να αποτελείται από στατικές ή δυναμικές σελίδες. Στην πρώτη περίπτωση, κάθε φορά που αναρτάται ένα αρχείο βίντεο ο διαχειριστής των σελίδων θα πρέπει να τις ενημερώνει. Στη δεύτερη περίπτωση, οι σελίδες δημιουργούνται δυναμικά βάσει των πληροφοριών που δίδει ο εκδότης χρήστης κατά τη διαδικασία ανάρτησης του περιεχομένου. Παραδείγματα τέτοιων υπηρεσιών θα βρείτε στους συνδέσμους <http://videolectures.uoa.gr>.

Συγχρονισμός αρχείων βίντεο με διαφάνειες

Επιπλέον, όταν μία διάλεξη είναι διαθέσιμη στο Διαδίκτυο, είναι δυνατή η προσθήκη των διαφανειών καθώς και ο συγχρονισμός τους με το βίντεο. Αυτό σημαίνει ότι οι διαφάνειες θα αλλάζουν αυτόματα ακολουθώντας τη χρονική ροή της διάλεξης καθώς ο χρήστης θα παρακολουθεί. Επίσης, ο τελικός χρήστης θα μπορεί να διατρέχει το περιεχόμενο καθώς και να επιλέγει να παρακολουθήσει συγκεκριμένες ενότητες που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες διαφάνειες.

Είναι σχετικά απλή η δημιουργία μίας πολυμεσικής σύνθεσης που να περιλαμβάνει το αρχείο βίντεο μίας διάλεξης και τις διαφάνειες συγχρονισμένες. Απαιτούνται οι διαφάνειες ως εικόνες π.χ. τύπου jpg και ένα αρχείο τύπου xml το οποίο να περιέχει τις πληροφορίες εμφάνισης των διαφανειών. Στο κοντινό παρελθόν ήταν δημοφιλής η χρήση του προτύπου SMIL, έκδοση 1 και 2. Η σημερινή τάση είναι η χρήση τυποποιημένων αρχείων xml τα οποία παρέχουν την απαιτούμενη πληροφορία σε javascripts που συνεργάζονται με λογισμικά αναπαραγωγής ροών που βασίζονται στο flash media player, όπως ο Flowplayer και ο JV player της longtail video.

Ο συγχρονισμός αρχείων βίντεο με διαφάνειες είναι εξεζητημένος και γι'αυτό δεν συμπεριλαμβάνεται στην παρούσα κατάρτιση.

Συμπεράσματα

Η μετάδοση πολυμεσικού υλικού μέσω του Διαδικτύου είναι μία εδραιωμένη πρακτική. Για τους Πανεπιστήμια και ΤΕΙ υπάρχουν συγκεκριμένα σενάρια χρήσης και αξιοποίησης των τεχνολογιών μετάδοσης ροών. Η τεχνική και οργανωτική υποδομή των Πανεπιστημίων και ΤΕΙ είναι πλέον ώριμη να παρέχει αυτές τις υπηρεσίες. Όσο αφορά στο κόστος υλοποίησης των σεναρίων, το κόστος εξοπλισμού είναι χαμηλό, η ευρυζωνικότητα επεκτείνεται και η κεντρική υποδομή υφίσταται. Επομένως, εναπόκειται στα ίδια τα ιδρύματα η αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρει η υποδομή και η τεχνολογία.

Σημειώματα σχετικά με τα δικαιώματα Πνευματικής Ιδιοκτησίας

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο – GUnet 2014. Παντελής Μπαλαούρας. «Εισαγωγή στις τεχνολογίες μετάδοσης» Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση [εδώ](#), 10/02/2014.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση.



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.el>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- Το Σημείωμα Αναφοράς
- Το Σημείωμα Αδειοδότησης
- Τη δήλωση διατήρησης Σημειωμάτων
- Το σημείωμα χρήσης έργων τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



ανοικτά μαθήματα opencourses

Το έργο “**Κεντρικό Μητρώο Ελληνικών Ανοικτών Μαθημάτων**” υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Copyright Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο - GUnet 2014.