

Τεχνολογίες μετάδοσης βίντεο συνεχούς ροής

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
Διευθύνσεις πολυμεσικών ροών και πρωτόκολλα.....	8
A. Ζωντανή μετάδοση ροών.....	10
Τι είναι η ζωντανή μετάδοση ροών (live streaming).....	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
B. Μετάδοση ροών κατά απαίτηση (VoD).....	15
Τι είναι μετάδοση ροών κατά απαίτηση.....	15
Πηγές πολυμεσικού υλικού.....	15
Καταγραφή ζωντανής μετάδοσης.....	15

Βιντεοσκόπηση.....	16
Αρχειοθετημένο υλικό.....	16
Πως δημοσιοποιείται ένα αρχείο βίντεο στο Διαδίκτυο	16
Υπηρεσίες αναζήτησης περιεχομένου βίντεο.....	16
Συγχρονισμός αρχείων βίντεο με διαφάνειες.....	17

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 φοιτητών/φοιτητριών για τις τεχνολογίες μετάδοσης πολυμεσικού υλικού, τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση τους και πιθανά σενάρια αξιοποίησης.
- 2) Η εξοικείωση των φοιτητών/φοιτητριών με τις ορολογίες και έννοιες που σχετίζονται με τις τεχνολογίες μετάδοσης πολυμεσικού υλικού.

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]	http	Hypertext Transfer Protocol. Το http είναι το γνωστό πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται στο Διαδίκτυο για πρόσβαση σε ιστοσελίδες (world wide web protocol).
[7]	rtmp	Real Time Messaging Protocol.
[8]	MPEG-DASH	Dynamic Adaptive Streaming over HTTP (DASH).
[9]	Microsoft Smooth Streaming	Microsoft Smooth Streaming.
[10]	Apple HLS	Apple HTTP Live Streaming protocol.
[11]	Adobe HDS	Adobe HTTP Dynamic Streaming protocol.

Γενικά περί μετάδοσης πολυμεσικού υλικού

Οι δυνατότητες

Εκδηλώσεις και δραστηριότητες είναι δυνατόν να μεταδίδονται ζωντανά στο Διαδίκτυο ώστε να τις παρακολουθούν οι ενδιαφερόμενοι χρήστες του Διαδικτύου από απόσταση. Η όλη εκδήλωση/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 εκδήλωση ή δραστηριότητα 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 δραστηριότητα. Επιπλέον, η καταγραφή και διάθεση του βίντεο στο Διαδίκτυο επιτρέπει σε μεγαλύτερο πλήθος ατόμων να γίνουν κοινωνοί του περιεχομένου της δραστηριότητας ή εκδήλωσης.

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 ζωντανού 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 εκπαίδευσης θα εστιάσουμε στα θέματα «Ζωντανής μετάδοσης ροών» και «Μετάδοση ροών κατά απαίτηση» και όχι σε «Μεταδόσεις τύπου τηλεοπτικής εκπομπής (IP/TV)».

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 παράγεται και επομένως 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/ΟΝΟΜΑ_ΑΡΧΕΙΟΥ-STREAM

όπου,

- το ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ είναι το χρησιμοποιούμενο πρωτόκολλο. Τυπικά πρωτόκολλα είναι τα rtsp, http, https, rtmp, rtmps, mms,
- 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 που συσχετίζεται με το συγκεκριμένο πρωτόκολλο, π.χ. 554 για το RTSP, 1935 για το RTMP,
- το ΟΝΟΜΑ_ΑΡΧΕΙΟΥ-STREAM είναι το όνομα του αρχείου ή της ροής 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.

Τα http και https είναι τα γνωστά Hypertext Transfer Protocol (world wide web protocol) που χρησιμοποιούνται στο Διαδίκτυο για πρόσβαση σε ιστοσελίδες.

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

A. Ζωντανή μετάδοση ροών

Ας εστιάσουμε στα θέματα «Ζωντανής μετάδοσης ροών».

Τι είναι η ζωντανή μετάδοση ροών (live streaming)

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 Εικόνα 1).



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 στον 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.

Βιντεοκάμερα

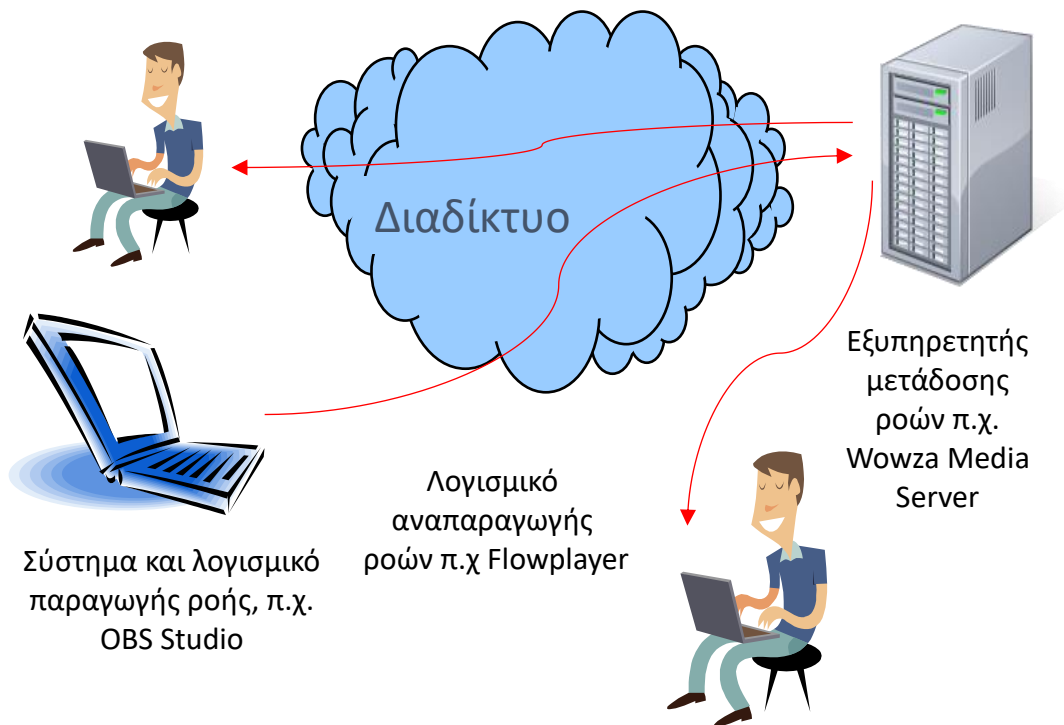
Η βιντεοκάμερα μπορεί να ποικίλει από μία απλή webcamera με usb έξοδο ή μία οικιακή κάμερα χειρός με έξοδο USB και DV-out ή Firewire έως επαγγελματική κάμερα με έξοδο DV-out ή Firewire ή HDMI. Σε περίπτωση αναγκαστικής χρήσης αναλογικής εξόδου βίντεο (τύπος εξόδου composite ή s-video) τότε απαιτείται 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 εικονοροών (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 (συμπύεση) 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 ή φορητός 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. 640 X 480 pixels, και ρυθμό κωδικοποίησης εφαρμόζοντας τα κατάλληλα σχήματα κωδικοποίησης βίντεο και ήχου. Συνήθως, 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 και παλαιότερα τα FlashVideo, RealVideo, Window Media Video και MP3, AAC, G.721 και παλαιότερα RealAudio, Windows Media Audio, για το βίντεο και ήχο, αντίστοιχα. Το λογισμικό παραγωγής ροής παράγει και μεταδίδει τις ροές σε ένα συγκεκριμένο εξυπηρετητή μετάδοσης ροών (streaming server). 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 OBS Studio (Open Broadcaster Software <https://obsproject.com/>), ενώ παλαιότερα ήταν ο Flash Media Live Encoder, ο 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 δικτυακής κάμερας, μικροφώνου(ων) και μίκτη ήχου στον χώρο. Μία 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. 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 ο Wowza Media Server της Wowza Media (εμπορικό προϊόν), ο ανοικτού κώδικα RED5, ενώ παλαιότερα ήταν επίσης δημοφιλή οι Flash Streaming Server της εταιρείας Adobe, Windows Media Server της εταιρείας Microsoft, Helix Server της εταιρείας RealNetworks και QuickTime / Darwin Streaming Server της εταιρείας Apple.

Λογισμικό αναπαραγωγής ροών (player)

Αποτελεί λογισμικό που εγκαθιστά ο τελικός χρήστης στον Η/Υ του ως αυτόνομο λογισμικό, π.χ. VLC player, ως plugin στο πλοηγητή (flash player), ως εγγενές στοιχείο του πλοηγητή σε συνδυασμό με κώδικα player (flow player, videojs player κ.α).

Αναλυτικότερα, τα λογισμικά αναπαραγωγής τα διακρίνουμε στις εξής κατηγορίες.

- **Αυτόνομες εφαρμογές** οι οποίες εγκαθίστανται στον Η/Υ ή κινητή συσκευή. Για τη θέαση των βίντεο ανοίγονται αυτές οι εφαρμογές και ο χρήστης είτε δίδει το

σύνδεσμο του βίντεο (π.χ. VLC) είτε πλοηγείτε στο περιεχόμενο που παρέχει η εφαρμογή ή υπηρεσία (π.χ. Netflix).

- **Εφαρμογές plugins** που εγκαθίστανται στον Η/Υ και λειτουργούν ως plugins των πλοηγητών, εφόσον οι τελευταίοι το επιτρέπουν. Δεν μπορεί να ανοίξει ο χρήστης την εφαρμογή και να παρέχει το σύνδεσμο του περιεχομένου αλλά ο χρήστης χρησιμοποιεί πλοηγητή για λάβει τους συνδέσμους από έναν εξυπηρετητή και στη συνέχεια ο πλοηγητής καλεί το plugin βάσει του πρωτοκόλλου ή της κατάληξης του αρχείου, Κλασικό παράδειγμα ο Adobe Flash Player (https://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash_Player). Να σημειωθεί ότι οι κινητές συσκευές ΔΕΝ υποστηρίζουν Flash Player λόγω των υψηλών απαιτήσεων του σε κατανάλωση πόρων. Αυτή η τάση επεκτείνεται και στους πλοηγητές, οι οποίοι αποκλείουν σταδιακά τη χρήση του Flash Player.
- **Video Players** που δεν απαιτούν εγκατάσταση στον Η/Υ ή την κινητή συσκευή και λειτουργούν ως plugins των πλοηγητών. Ο χρήστης χρησιμοποιεί πλοηγητή για λάβει τους συνδέσμους από έναν εξυπηρετητή καθώς και το κώδικα του player και στη συνέχεια ο πλοηγητής εκτελεί λογισμικό. Τυπικό παράδειγμα οι Flowplayer, Radiant Player, JW Player, κ.α.

Στην περίπτωση που αποτελεί 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 (παλαιότερα), ενώ σήμερα οι players αξιοποιούν τις αντίστοιχες δυνατότητες της HTML5.

Στην περίπτωση του αυτόνομου λογισμικού (εφαρμογές, 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. Τυπικά λογισμικά αναπαραγωγής πολυμεσικών ροών είναι ο VLC player και παλαιότερα οι Windows Media Player, RealPlayer, QuickTime Player, Flash Player, Mplayer κ.α.

Παράδειγμα υπηρεσίας ζωντανής μετάδοσης

Παράδειγμα υπηρεσίας ζωντανής μετάδοσης αποτελεί η υπηρεσία livestream του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Η υπηρεσία είναι διαθέσιμη στο σύνδεσμο <https://live.uoa.gr>.

B. 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 δεν είναι αντικείμενο της παρούσης εκπαίδευσης.

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://youtube.com> και <https://rec.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.

Σημειώματα σχετικά με τα δικαιώματα Πνευματικής Ιδιοκτησίας

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2019. Παντελής Μπαλαούρας.
«Τεχνολογίες μετάδοσης Εικονορών» Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2019.

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.

Βασίζεται στο

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.