

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Τεχνολογία Πολυμέσων

**Ενότητα # 19: Ροή πολυμέσων**  
**Διδάσκων: Γεώργιος Ξυλωμένος**  
**Τμήμα: Πληροφορικής**



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

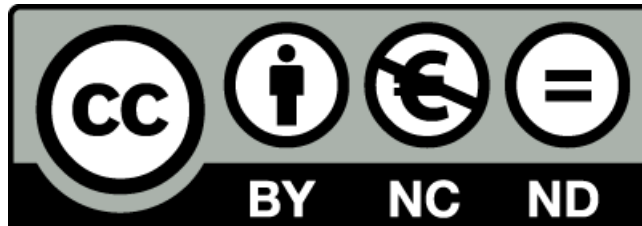
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Οι εικόνες προέρχονται από το βιβλίο «Τεχνολογία Πολυμέσων και Πολυμεσικές Επικοινωνίες», Γ.Β. Ξυλωμένος, Γ.Κ. Πολύζος, 1<sup>η</sup> έκδοση, 2009, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.



# Σκοποί ενότητας

- Εξοικείωση με τους εναλλακτικούς τρόπους επικοινωνίας ανάμεσα στις εφαρμογές αναπαραγωγής μέσων και τους εξυπηρετητές διανομής μέσων.
- Κατανόηση των στόχων και του τρόπου λειτουργίας του πρωτοκόλλου RTSP.
- Εισαγωγή σε συστήματα προσαρμοστικής ροής μέσω HTTP και κατανόηση του προτύπου MPEG DASH.

# Περιεχόμενα ενότητας

- Εισαγωγή
- Ροή από εξυπηρετητές
- Το πρωτόκολλο RTSP
- Προσαρμοστική ροή μέσω HTTP
- Το πρότυπο MPEG DASH

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Εισαγωγή

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 19:** Ροή πολυμέσων

**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Στοιχεία εφαρμογών ροής (1 από 2)

- Ροή μέσων (media streaming)
  - Αναπαραγωγή παράλληλα με τη λήψη
    - Αρκεί να έχει ληφθεί το πρώτο μέρος των μέσων
  - Υλοποιείται με οποιοδήποτε πρωτόκολλο
    - Παραδοσιακά με RTP πάνω από UDP/IP
- Πολυμεσικός εξυπηρετητής
  - Περιέχει τα αρχεία συνεχών μέσων
  - Απευθείας επικοινωνία με εφαρμογή αναπαραγωγής
  - Ανταλλαγή πληροφοριών συγχρονισμού και ελέγχου

# Στοιχεία εφαρμογών ροής (2 από 2)

- Εξυπηρετητής ιστοσελίδων
  - Πρώτο σημείο επαφής με τον χρήστη
  - Κατευθύνει την εφαρμογή στα μέσα
- Εφαρμογή αναπαραγωγής
  - Αποσυμπίεση δεδομένων
  - Εξομάλυνση διαταραχής: ενταμίευση δεδομένων
  - Διόρθωση λαθών: αναμετάδοση ή υποκατάσταση
  - Πιθανόν ενσωματωμένη σε φυλλομετρητή



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Κλασική ροή

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 19:** Ροή πολυμέσων

**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



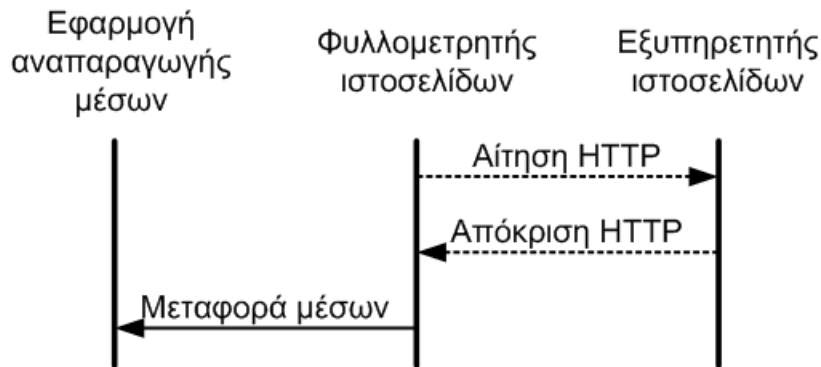
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Εξυπηρετητές ιστοσελίδων (1 από 3)

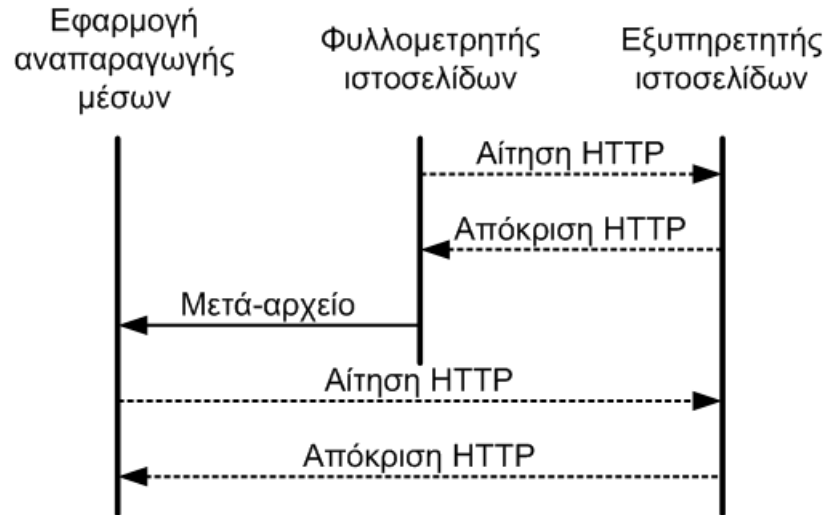


- Πρόσβαση στα πολυμέσα μέσω ιστοσελίδων
  - Αντιμετώπιση όπως κάθε άλλο αρχείο
  - Αποθήκευση μέσων στον εξυπηρετητή
- Επικοινωνία μέσω HTTP
  - Αιτήσεις (requests) για σελίδες
  - Απαντήσεις (replies) με σελίδες και αντικείμενα

# Εξυπηρετητές ιστοσελίδων (2 από 3)

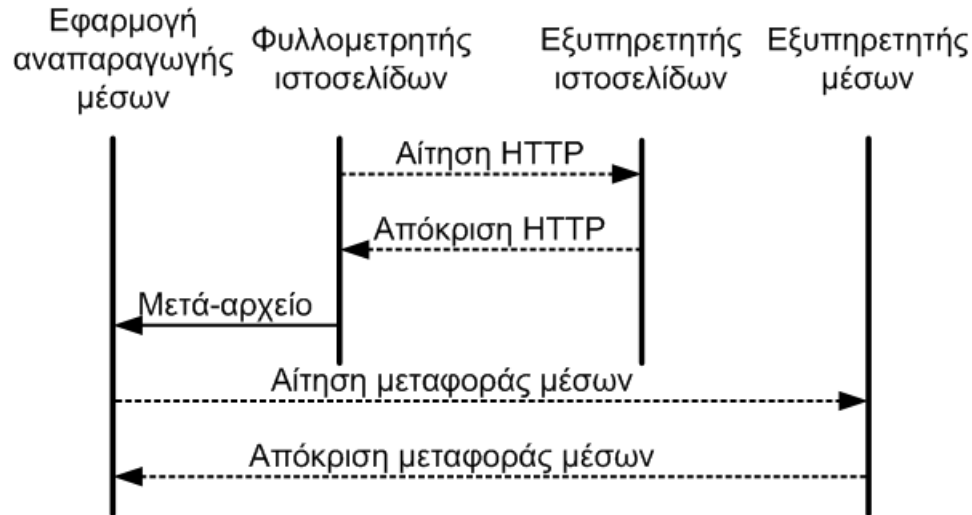
- Αλληλεπίδραση μέσω φυλλομετρητή
  - Έμμεση επικοινωνία με τον εξυπηρετητή
  - Μεγάλη καθυστέρηση αναπαραγωγής
  - Χρήση ακατάλληλου πρωτοκόλλου
    - HTTP πάνω από TCP
    - Πλήρης αξιοπιστία
    - Μεταβλητός ρυθμός μετάδοσης
    - Δεν μπορούν να παρακαμφθούν

# Εξυπηρετητές ιστοσελίδων (3 από 3)



- Αλληλεπίδραση με εφαρμογή αναπαραγωγής
  - Μετα-αρχείο: διεύθυνση και τύπος πολυμέσων
    - Διαβιβάζεται στην εφαρμογή αναπαραγωγής
    - Η επικοινωνία συνεχίζεται χωρίς τον φυλλομετρητή
  - Ανταλλαγή στοιχείων μέσω HTTP και TCP

# Εξυπηρετητές μέσω



- Εξυπηρετητής ιστοσελίδων: μετα-αρχεία
- Εξυπηρετητής ροής πολυμέσων
  - Επικοινωνεί με εφαρμογή αναπαραγωγής
    - Η διεύθυνσή του περιλαμβάνεται στο μετα-αρχείο
  - Χρήση κατάλληλων πρωτοκόλλων επικοινωνίας

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Το πρωτόκολλο RTSP

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 19:** Ροή πολυμέσων

**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Το RTSP (1 από 5)

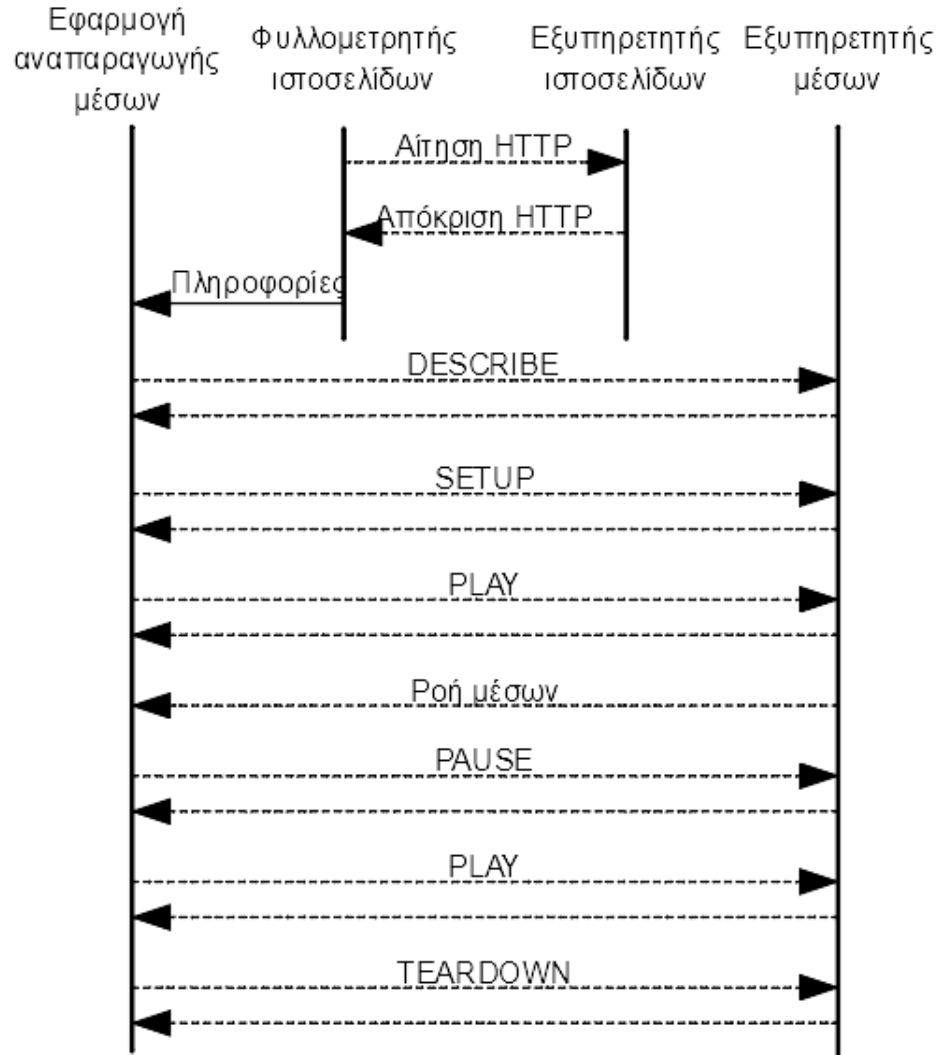
- Αλληλεπίδραση κατά τη ροή πολυμέσων
  - Διακοπή και επανεκκίνηση αναπαραγωγής
  - Κίνηση μέσα στο περιεχόμενο
- RTSP (Real Time Streaming Protocol)
  - Δεν προσδιορίζει τεχνικές συμπίεσης
  - Δεν καθορίζει τη διάσπαση σε πακέτα
  - Δεν καθορίζει τον τρόπο ενταμίευσης μέσων
  - Δεν καθορίζει τον τρόπο μετάδοσης (UDP ή TCP)

# Το RTSP (2 από 5)

- Πληροφορίες παρουσίασης
  - Ιστοσελίδα με περιγραφές ροών
  - Διευθύνσεις URL της μορφής rtsp://
- Έλεγχος μετάδοσης της ροής
  - Μετάδοση πληροφοριών ελέγχου εκτός ζώνης
    - Χρήση χωριστής θύρας για το RTSP (TCP/UDP 554)
  - Μετάδοση πολυμέσων εντός ζώνης
    - Τυπικά με χρήση του RTP (πάνω από UDP)



# Το RTSP (3 από 5)



# Το RTSP (4 από 5)

- Χρήση RTSP
  - DESCRIBE: Περιγραφή μέσων ροής
    - Παίρνουμε απάντηση σε μορφή SDP
    - Μπορεί να περιέχει διάφορα μέσα
  - SETUP: Εγκαθίδρυση συνεδρίας
    - Επιστροφή αναγνωριστικού συνεδρίας
    - Αρίθμηση μηνυμάτων μέσα στη συνεδρία
    - Ο εξυπηρετητής διατηρεί κατάσταση για τον πελάτη

# Το RTSP (5 από 5)

- Χρήση RTSP
  - PLAY: Εκκίνηση αναπαραγωγής
    - Επιθυμητή παραλλαγή ροής
    - Σημείο εκκίνησης
  - PAUSE: Προσωρινή διακοπή ροής
    - Ξεκινάμε ξανά με PLAY
  - TEARDOWN: Τερματισμός συνεδρίας
    - Διαγραφή κατάστασης από εξυπηρετητή

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Προσαρμοστική ροή μέσω HTTP

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 19:** Ροή πολυμέσων

**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Προβλήματα RTP

- Μειονεκτήματα RTSP/RTP/RTCP
  - Απαιτούν ειδικό εξυπηρετητή ροής μέσω
    - Ο οποίος να διατηρεί κατάσταση ανά πελάτη!
  - Έχουν προβλήματα στη διανομή
    - Τα firewall μπλοκάρουν το UDP
    - Δεν έχει κατάσταση όπως το TCP
  - Δεν είναι συμβατά με CDN και Web Caching
    - Δεν χρησιμοποιούν HTTP

# Προβλήματα HTTP

- Κλασική ροή μέσω HTTP
  - Προοδευτικό κατέβασμα των μέσων
    - Χρήση HTTP GET με περιοχή byte (byte range)
  - Συμβατό με την υποδομή του Διαδικτύου
  - Δεν επιτρέπει προσαρμογή
    - Το TCP μπορεί να «κολλήσει» σε κάποια πακέτα
  - Δεν επιτρέπει ζωντανό περιεχόμενο
    - Το αρχείο μέσων πρέπει να υπάρχει ήδη

# Προσαρμοστική ροή (1 από 4)

- Προσαρμοστική ροή μέσω HTTP
  - Επέκταση κλασικής ροής μέσω HTTP
  - Δημιουργία πολλών παραλλαγών των μέσων
    - Για διαφορετικές συσκευές (ανάλυση)
    - Για διαφορετικές δικτυακές συνθήκες (ποιότητα)
  - Περιγραφή των παραλλαγών σε μετα-αρχείο
  - Δυναμική αλλαγή της παραλλαγής
    - Χωρίς να χάνουμε το τρέχον σημείο

# Προσαρμοστική ροή (2 από 4)

- Τεμαχισμός μέσων σε μικρά τμήματα
  - Ένα σύνολο τμημάτων ανά παραλλαγή
  - Σταθερή διάρκεια τμήματος σε κάθε ροή
    - Παράδειγμα: 2 δευτερόλεπτα
  - Συστηματικός τρόπος ονομασίας
    - Παράδειγμα: ροή0\_0, ροή0\_1, ...
  - Ζητάμε κάθε φορά το κατάλληλο επόμενο τμήμα
  - Δυναμική αλλαγή χωρίς κενά αναπαραγωγής



# Προσαρμοστική ροή (3 από 4)

- Παράκαμψη των πολιτικών του TCP
  - Κάθε λίγο ζητάμε ένα νέο τμήμα
  - Το προηγούμενο δεν κάνει μεγάλη ζημιά
    - Μπορούμε να φτιάξουμε και νέα σύνδεση
- Μειονέκτημα: πολλά τμήματα και εντολές
  - Ένα αρχείο ανά τμήμα στην απλή περίπτωση
    - Τα αρχεία μπορεί να είναι και εικονικά
  - Συνεχή μηνύματα για κατέβασμα επόμενου

# Προσαρμοστική ροή (4 από 4)

- Λειτουργία προσαρμοστικής ροής
  - Αρχικά ο πελάτης κατεβάζει ένα μετα-αρχείο
    - Περιγράφει τις διαθέσιμες παραλλαγές
    - Παράμετροι και ονοματολογία παραλλαγών
  - Επιλέγει μία παραλλαγή και ξεκινάει
    - Συνήθως την βασική για γρήγορο ξεκίνημα
    - Ανάλογα με την απόδοση, προσαρμόζεται
  - Ο εξυπηρετητής δεν εμπλέκεται στις επιλογές
    - Μόνο ο πελάτης διατηρεί κατάσταση

# Αξιοποίηση CDN (1 από 2)

- CDN: Content Distribution Network
  - Σύνολο συνεργαζόμενων εξυπηρετητών Ιστού
  - Στρατηγική τοποθέτηση σε όλο τον κόσμο
  - Προώθηση περιεχομένου σε εξυπηρετητές
- Στόχοι CDN
  - Μείωση καθυστέρησης (κοντινός εξυπηρετητής)
  - Κατανομή φόρτου (πολλοί εξυπηρετητές)
  - Μείωση κίνησης (πολλοί πελάτες)

# Αξιοποίηση CDN (2 από 2)

- CDN και προσαρμοστική ροή
  - Διάφορες στρατηγικές εξυπηρέτησης
  - Κάθε τμήμα μπορεί να έρχεται από αλλού
    - Μείωση καθυστέρησης για πελάτη
  - Κάθε παραλλαγή μπορεί να βρίσκεται αλλού
    - Κάθε δίκτυο μπορεί να έχει τις κατάλληλες
  - Διαφορετικό περιεχόμενο ανά περιοχή
    - Ανάλογα με τη χώρα και τη γλώσσα

# Αξιοποίηση Web Proxies

- Αποθήκευση σε web proxies
  - Κάθε τμήμα είναι αυτόνομο
    - Έχει (κάποιο) μοναδικό όνομα
    - Μπορεί να αναπαραχθεί αυτόνομα
  - Μπορεί να μπει σε proxy εξυπηρετητή Ιστού
    - Εξυπηρέτηση επόμενων αιτήσεων
    - Δεν χρειάζεται να έχουμε όλα τα τμήματα
    - Χρήση από πολλούς τοπικούς πελάτες

# Κλειστές λύσεις (1 από 3)

- Microsoft Smooth Streaming (Silverlight)
  - Μετα-αρχείο με περιγραφές παραλλαγών
  - Ενιαίο αρχείο ανά παραλλαγή
    - Κωδικοποίηση H.264+AAC
  - Δυναμικός τεμαχισμός σε τμήματα των 2 sec
    - Χρήση HTTP GET με παράμετρο την περιοχή
    - Δεν χρειάζεται να ξέρουμε ονόματα αρχείων
    - Επιτρέπει ζωντανή μετάδοση

# Κλειστές λύσεις (2 από 3)

- Adobe HTTP Dynamic Streaming (Flash)
  - Ένα αρχείο ανά παραλλαγή, H.264+AAC
  - Μορφότυπο θραυσμάτων (fragment) MP4
    - Το αρχείο αποτελείται από τεμάχια (segments)
    - Το τεμάχιο αποτελείται από θραύσματα (fragments)
    - Ζητάμε κάθε θραύσμα χωριστά
    - Θραύσματα διάρκειας 2-5 sec
  - Μετα-αρχείο: απεικόνιση θραυσμάτων σε χρόνο

# Κλειστές λύσεις (3 από 3)

- Apple HTTP Live Streaming (iOS/Android)
  - Πολλά αρχεία (τμήματα) ανά παραλλαγή
    - Τμήματα 10 sec
    - Μορφότυπο αρχείων MPEG-2 TS
    - Κωδικοποίηση H.264+AAC
  - Μετα-αρχείο: περιγραφή τμημάτων
    - Νέα μετα-αρχεία για ζωντανό περιεχόμενο
    - Οι καθυστερήσεις επιβάλλουν το μεγάλο τμήμα



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Το πρότυπο MPEG-DASH

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 19:** Ροή πολυμέσων

**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Τι είναι το MPEG DASH;

- DASH: Direct Adaptive Streaming over HTTP
  - Δημιουργήθηκε στα πλαίσια του MPEG
  - Υιοθετήθηκε από το 3GPP
  - Υποστηρίζεται από το DASH Industry Forum
  - Προσπάθεια τυποποίησης μιας γνωστής ιδέας
    - Χρήση μίας μόνο κωδικοποίησης αντί τριών
    - Απαλλαγή από ασυμβατότητες συσκευών
    - Συνδυασμός υπαρχουσών προσεγγίσεων

# Δυνατότητες (1 από 3)

- Δύο μορφότυπα τμημάτων/αρχείων
  - MPEG-4 (ISO): Συμβατό με Adobe και Microsoft
  - MPEG-2 TS: Συμβατό με Apple
  - Επαναχρησιμοποίηση ίδιου περιεχομένου
    - Απλά δημιουργία νέου αρχείο περιγραφής!
- Πολλές κωδικοποιήσεις
  - Κωδικοποίηση H.264+AAC για συμβατότητα
  - Επιπλέον MPEG-2, MPEG-4, αλλά και H.265

# Δυνατότητες (2 από 3)

- Τμήματα διάρκειας 1-20 sec
  - Ενιαία για πολυπλεγμένο ήχο και βίντεο
  - Ανεξάρτητες ροές βίντεο, ήχου, υποτίτλων
    - Επιτρέπουν διάφορους τρόπους προσαρμογής
    - Επιτρέπουν πολύγλωσσο περιεχόμενο
- Δύο τύποι μετα-αρχείων
  - Αρχείο περιγραφής: για όλες τις παραλλαγές
  - Αρχείο αρχικοποίησης: ανά παραλλαγή

# Δυνατότητες (3 από 3)

- Πολλές δυνατότητες παροχής περιεχομένου
  - Επιλογή διάφορων μορφοτύπων και codec
  - Επιλογή πλήθους και τύπου παραλλαγών
  - Επιλογή διάρκειας τμημάτων
  - Επιλογή τρόπου πολύπλεξης μέσων
- Πολλές δυνατότητες λειτουργίας πελάτη
  - Πότε ζητάει τα τμήματα
  - Πότε αλλάζει παραλλαγή

# Προφίλ (1 από 3)

- Προφίλ MPEG DASH
  - Παρόμοια ιδέα με προφίλ MPEG
    - Σύνολο επιτρεπόμενων χαρακτηριστικών
    - Αναπαριστούν σημεία συμβατότητας
    - Κατάλληλα για διαφορετικές εφαρμογές
  - Η εφαρμογή αναπαραγωγής υποστηρίζει προφίλ
  - Το περιεχόμενο αναφέρει το προφίλ του
    - Μπορεί να παρέχεται σε πολλά προφίλ

# Προφίλ (2 από 3)

- ISO Base media file format On Demand
  - Αποθηκευμένο περιεχόμενο (όχι ζωντανό)
  - Μορφότυπο MPEG-4 (ISO) σε δύο μορφές
  - Ενιαίο αρχείο ανά παραλλαγή
    - Χρήση HTTP GET με επιλογή περιοχής
  - Ανεξάρτητα αρχεία ανά τμήμα
    - Κάθε αρχείο έχει το δικό του όνομα
  - Μετα-αρχείο: αντιστοίχιση τμήματος με χρόνο

# Προφίλ (3 από 3)

- ISO Base media file format Live
  - Δυναμική δημιουργία τμημάτων
  - Το μετα-αρχείο περιγράφει πρότυπο τμήμα
    - Τρόπος ονομασίας τμημάτων
    - Διάρκεια των τμημάτων
- MPEG-2 main, simple
  - Παρόμοια με ISO αλλά με αρχεία MPEG-2 TS
- Υπάρχουν κι άλλα προφίλ



# Ιεραρχική δομή (1 από 3)

- Ένα μετα-αρχείο περιγράφει μια παρουσίαση
  - Τύπος MPD (Media Presentation Description)
  - Μπορεί να υπάρχουν πολλά μετα-αρχεία
    - Διαφορετικές διάρκειες τμημάτων
    - Διαφορετικά προφίλ
- Η παρουσίαση διαιρείται σε περιόδους
  - Μέρη της παρουσίασης ή διαφημίσεις
  - Πιθανόν με δυναμική εισαγωγή (για διαφημίσεις)

# Ιεραρχική δομή (2 από 3)

- Η περίοδος έχει σύνολα προσαρμογής
  - Ομαδοποίηση ίδιων μέσων
  - Παράδειγμα: βίντεο, ήχος αγγλικά, ήχος ελληνικά
  - Κάθε σύνολο έχει ενιαία κωδικοποίηση
  - Βίντεο: H.264 ή H.265, Ήχος: 2 ή 5 κανάλια
- Το σύνολο επιλέγεται από το χρήστη
  - Παράδειγμα: ελληνικός ήχος με 2 κανάλια

# Ιεραρχική δομή (3 από 3)

- Κάθε σύνολο περιέχει αναπαραστάσεις
  - Διαφορετικές μορφές του ίδιου περιεχόμενου
    - Βίντεο σε διαφορετικούς ρυθμούς bit
  - Ο πελάτης μπορεί να αλλάζει αναπαράσταση
    - Ανάλογα με τις συνθήκες του δικτύου
- Η αναπαράσταση αποτελείται από τμήματα
  - Τμήμα αρχικοποίησης: μετα-αρχείο
  - Τμήματα μέσων: κάθε ένα διαρκεί γνωστό χρόνο

# Αρχεία MPD (1 από 4)

- Μετα-αρχεία περιγραφής παρουσίασης
  - Χρήση σχήματος XML για περιγραφή
  - Ενημερώνεται για ζωντανό περιεχόμενο
    - Το νέο MPD πρέπει να επεκτείνει το παλιό
- MPD: περιγραφή παρουσίασης
  - Προφίλ που χρησιμοποιείται
  - Διάρκεια παρουσίασης
  - Ελάχιστο μέγεθος προσωρινής αποθήκευσης

# Αρχεία MPD (2 από 4)

- BaseURL: βασικός κατάλογος περιεχομένου
- Period: αρχή περιόδου με χρόνο έναρξης
- AdaptationSet: σύνολο προσαρμογής
  - Διαφορετικό πλήθος / περιεχόμενο ανά περίοδο
  - Δείχνει ανάμεσα σε τι μπορεί να επιλέξουμε
  - Ενιαία (πολύπλεξη μέσων) ή χωριστή ανά μέσο
  - ContentComponenent: πολλά μέσα στο σύνολο

# Αρχεία MPD (3 από 4)

- Representation: μία παραλλαγή ενός μέσου
  - id: αναγνωριστικό
  - codecs: κωδικοποιητές
  - mimeType: τύπος κατά MIME
  - bandwidth: ρυθμός μετάδοσης
  - Παράμετροι ανάλογα με τύπο
    - width και height: ανάλυση βίντεο
    - numChannels: κανάλια ήχου

# Αρχεία MPD (4 από 4)

- Representation: μία παραλλαγή του μέσου
  - SegmentBase: δεδομένα αρχικοποίησης
    - Ανεξάρτητο αρχείο ή περιοχή ενιαίου
  - SegmentList: διάρκεια τμήματος
    - Ακολουθεί η λίστα των τμημάτων
  - SegmentUrl: όνομα μεμονωμένου αρχείου
  - SegmentTemplate: τρόπος δημιουργίας ονομάτων

# Τι δεν κάνει το MPEG-DASH (1 από 3);

- Δεν επιβάλλει τρόπο κωδικοποίησης
  - Ο πάροχος επιλέγει τις παραμέτρους
    - Μία ποιότητα ανά ανάλυση εικόνας
    - Πολλές ποιότητες ανά ανάλυση εικόνας
  - Δεν επιβάλλει τρόπο αποθήκευσης
    - Χωριστά αρχεία ανά τμήμα
    - Ενιαίο αρχείο με ερωτήματα περιοχής
  - Δεν απαιτεί ειδικό εξυπηρετητή



# Τι δεν κάνει το MPEG-DASH (2 από 3);

- Δεν επιβάλλει συμπεριφορά πελάτη
  - Ο πελάτης επιλέγει τι θα ζητήσει
    - Εκτίμηση εύρος ζώνης
    - Αλλαγή ανάλυσης ή ποιότητας
  - Ο πελάτης μπορεί να είναι οτιδήποτε
    - Ανεξάρτητη εφαρμογή αναπαραγωγής
    - Κώδικας JavaScript σε φυλλομετρητή
  - Όλη η κατάσταση είναι στον πελάτη

# Τι δεν κάνει το MPEG-DASH (3 από 3);

- Δεν αλλάζει τον εξυπηρετητή
  - Ο εξυπηρετητής απλά αποθηκεύει αρχεία
  - Υποστηρίζει τις απλές μεθόδους του HTTP
  - Δεν υπάρχει ειδικός εξυπηρετητής MPEG-DASH
- Δεν αλλάζει τα CDN
  - Ο πάροχος αποφασίζει πού θα βάλει περιεχόμενο
  - Χρήση DNS για ανακατεύθυνση του πελάτη
    - Συχνά με χρήση πολύ μικρού TTL
    - Αυτό επιβαρύνει πολύ το DNS

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Τέλος Ενότητας #19

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 19:** Ροή πολυμέσων  
**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ