

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 9: MPEG-4**

**Διδάσκων: Γεώργιος Κ. Πολύζος**

**Τμήμα: Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών  
«Επιστήμη των Υπολογιστών»**



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

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο 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



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Σκοποί ενότητας

- Περιγραφή του προτύπου MPEG-4
- Κατανόηση των μηχανισμών και των ιδιοτήτων του MPEG-4

# Περιεχόμενα ενότητας

- Εισαγωγή στο MPEG-4
- Συστήματα MPEG-4
- Ενσωματωμένο Πλαίσιο Παράδοσης Πολυμέσων
- Ήχος στο MPEG-4
- Εικόνα στο MPEG-4
- Πνευματικά Δικαιώματα (IPMP)
- MPEG-J

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Εισαγωγή στο MPEG-4

**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 9:** MPEG-4

**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

**Τμήμα:** Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Επιστήμη των Υπολογιστών»

# Εισαγωγή (1 από 2)

- Το πρότυπο MPEG-4 καθορίζει ένα σύστημα
  - πολυμέσων για αλληλεπιδραστική επικοινωνία
  - πολύπλοκων σκηνών που περιέχουν
    - βίντεο, συνθετικό ή φυσικό ήχο και γραφικά.

# Εισαγωγή (2 από 2)

- Ιστορική αναδρομή
  - Ιούλιος 1993: Έναρξη του MPEG-4 project
  - Νοέμβριος 1997: Committee Draft level
  - Απρίλιος 1999: International Standard level
  - Η δεύτερη έκδοση MPEG-4 έγινε διεθνές πρότυπο στις αρχές του 2000
    - με ορισμένες επεκτάσεις ακόμα υπό εξέλιξη.



# Στόχοι του προτύπου (1 από 2)

- Παροχή ενός συνόλου από τεχνολογίες που θα ικανοποιήσουν τις ανάγκες των συγγραφέων, παροχών και χρηστών τέτοιων τεχνολογιών.
  - **Συγγραφείς:** παραγωγή πολυμεσικών εφαρμογών με μεγαλύτερη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης και συγχώνευσης με υπάρχουσες τεχνολογίες (ψηφιακή τηλεόραση, WWW, κινούμενα γραφικά). Καλύτερη διαχείριση και προστασία πνευματικών δικαιωμάτων.
  - Πάροχοι
  - Χρήστες

# Στόχοι του προτύπου (2 από 2)

- Παροχή ενός συνόλου από τεχνολογίες που θα ικανοποιήσουν τις ανάγκες των συγγραφέων, παροχών και χρηστών τέτοιων τεχνολογιών.
  - Συγγραφείς
  - **Πάροχοι:** διαφανής πληροφορία, ερμηνευμένη και μεταγλωττισμένη στα κατάλληλα μηνύματα σηματοδοσίας του εκάστοτε δικτύου. Δεν εμπλέκεται στην υλοποίηση του QoS.
  - **Χρήστες:** δυνατότητα μεγαλύτερης αλληλεπίδρασης με το περιεχόμενο και πρόσβαση από «έξυπνα» τερματικά.

# Υλοποίηση στόχων

- Για την επίτευξη των στόχων, το πρότυπο παρέχει μια σειρά από λειτουργίες:
  - **Κωδικοποίηση** - αναπαράσταση των πολυμεσικών μονάδων (εικόνες, βίντεο, ήχος, γραφικά και κείμενο) με *μεσικά αντικείμενα (media objects)*
  - **Σύνθεση** - περιγραφή της σύνθεσης των *media objects* για το σχηματισμό οπτικοακουστικών σκηνών
  - **Πολύπλεξη** - συγχρονισμός και πολύπλεξη των ροών πληροφορίας, μέσα σε ένα δίκτυο, παρέχοντας τους την κατάλληλη QoS ανάλογα με τα *media objects* που σχετίζονται.
  - **Αλληλεπίδραση** - δυνατότητα παρέμβασης στην οπτικοακουστική σκηνή στο περιβάλλον του παραλήπτη ή, μέσω καναλιού, στον αποστολέα.

# Δομή του προτύπου MPEG-4

- Το πρότυπο MPEG-4 χωρίζεται σε έξι μέρη:
  - Συστήματα
  - Ενσωματωμένο Πλαίσιο Παράδοσης Πολυμέσων (Delivery Multimedia Integration Framework - DMIF)
  - Ήχος
  - Εικόνα
  - Έλεγχος συμμόρφωσης (Conformance Testing)
  - Λογισμικό αναφοράς (Reference Software)

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Συστήματα MPEG-4

**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 9:** MPEG-4

**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

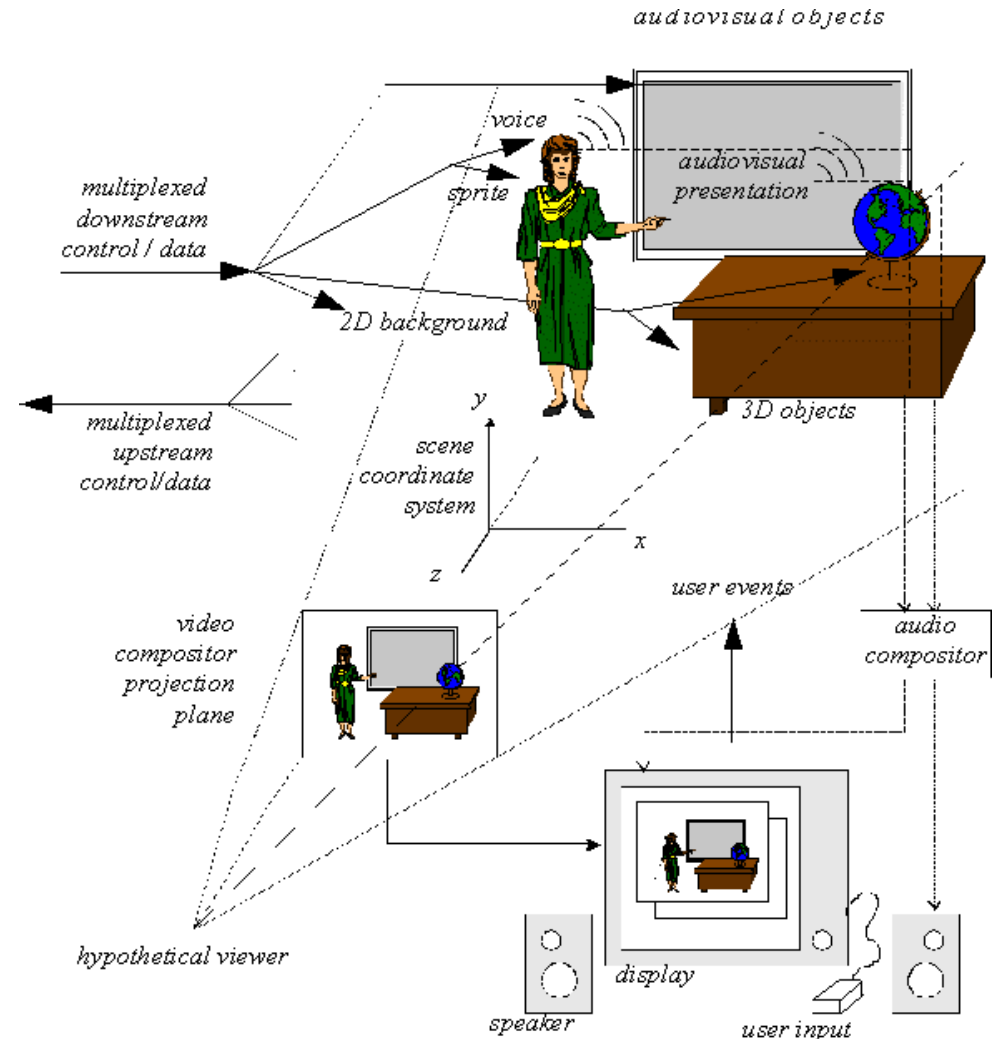
**Τμήμα:** Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Επιστήμη των Υπολογιστών»

# Εισαγωγή στο σύστημα MPEG-4

- Ορίζει το πλαίσιο για την ενοποίηση φυσικών και συνθετικών πολυμεσικών μονάδων σε πολύπλοκες πολυμεσικές σκηνές.
- Ενοποιεί τους βασικούς αποκωδικοποιητές των πολυμεσικών μονάδων.
- Παρέχει τις προδιαγραφές για:
  - τη σύνθεση (*composition*) και
  - την πολύπλεξη (*multiplex*).

# Σύνθεση (1 από 5)

- Μια τυπική σκηνή MPEG-4 αποτελείται από έναν αριθμό **αντικείμενα βίντεο** ακολουθούμενα από έναν αριθμό **αντικείμενα ήχου**, που είναι πιθανώς συσχετισμένα με τα πρώτα.
- Η διαδικασία της σύνθεσης αναλαμβάνει να συνδυάσει τα παραπάνω αντικείμενα ώστε να «δημιουργήσει» την σκηνή.



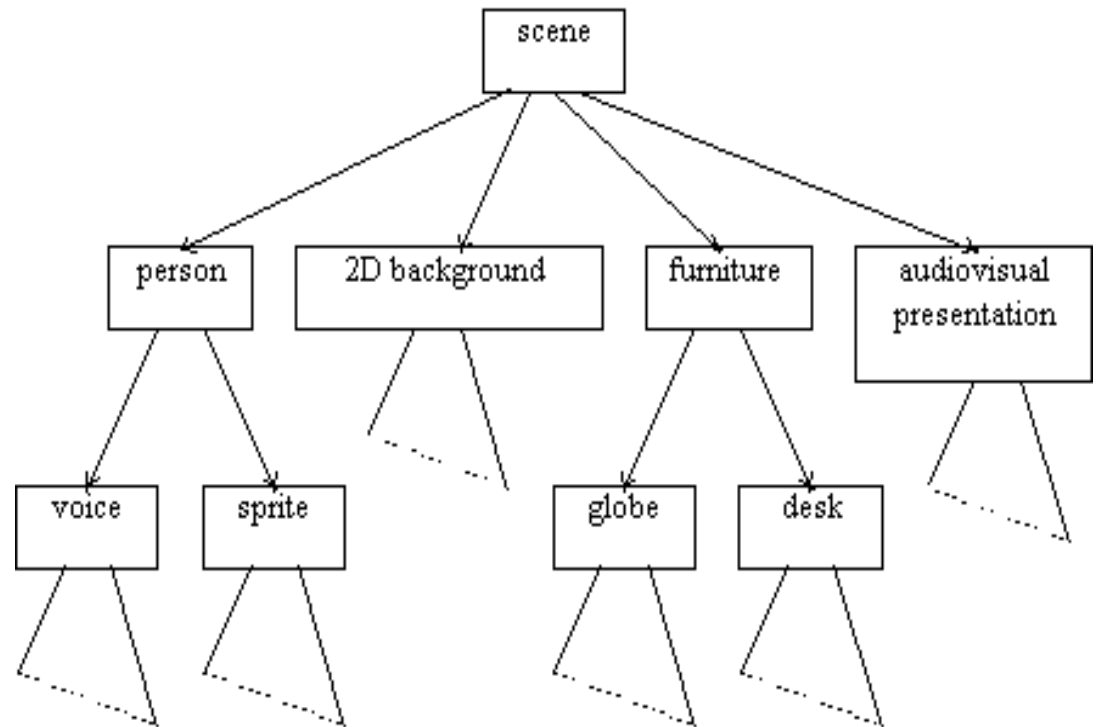
# Σύνθεση (2 από 5)

- Το μοντέλο που υιοθετήθηκε είναι βασισμένο στις αρχές που χρησιμοποιεί η γλώσσα VRML (**V**irtual **R**eality **M**odeling **L**anguage).
- Αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί όσο το δυνατόν περισσότερο το μοντέλο της VRML, και να τροποποιηθούν μόνο τα σημεία που κρίνεται αυστηρά απαραίτητο.
- Οι νέες προϋποθέσεις που προέκυψαν είναι:
  - χρήση μόνο δυσδιάστατων αντικειμένων, σε απλουστευμένο σενάριο όπου τα τρισδιάστατα γραφικά δεν είναι απαραίτητα,
  - αλληλεπίδραση με τις πολυμεσικές μονάδες, και
  - δυνατότητες συγχρονισμού των αντικειμένων.
- BIFS (**B**inary **F**ormat for **S**cene **D**escription)



# Σύνθεση (3 από 5)

- Η πολυμεσική σκηνή συλλαμβάνεται ως μια ιεραρχική δομή και αναπαριστάται σαν ένα δέντρο.
- Κάθε φύλλο είναι και 1 **μεσικό αντικείμενο**.
- Η δομή του δέντρου δεν είναι απαραίτητα στατική, καθώς οι σχέσεις μπορούν να εξελίσσονται στο χρόνο και κόμβοι ή υποδέντρα να εισάγονται ή να διαγράφονται.



# Σύνθεση (4 από 5)

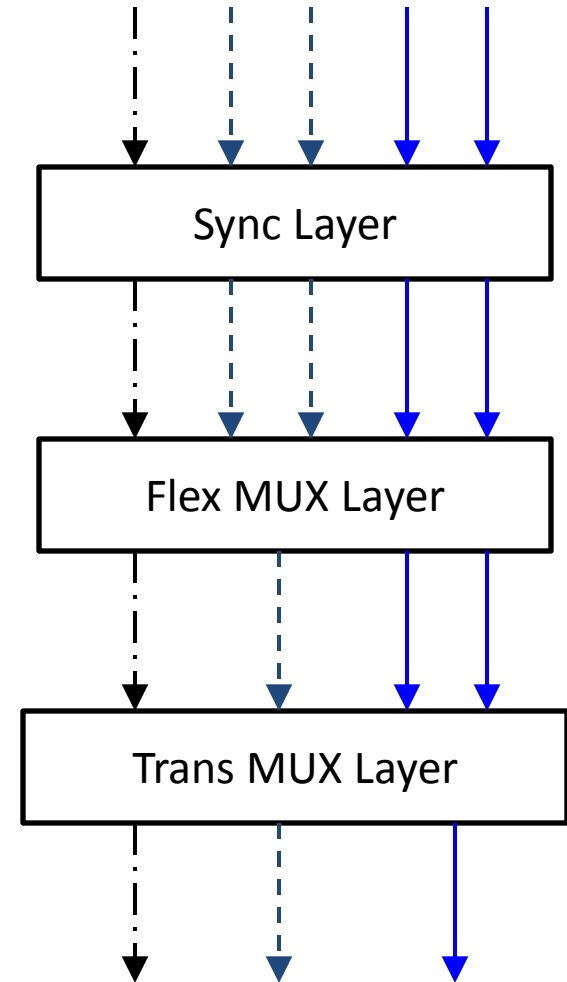
- Ο αποστολέας στέλνει την αρχική «φωτογραφία» της σκηνής ως μια ξεχωριστή ροή → διατρέχεται και ανακατασκευάζεται ολόκληρο το δένδρο στο περιβάλλον του παραλήπτη.
- Ανανέωση της σκηνής μπορεί να σταλεί οποιαδήποτε στιγμή → αλλάζουν τα περιεχόμενα μόνο των updatable κόμβων / φύλλων.
- Ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει μόνο με αυτούς τους κόμβους / φύλλα.

# Σύνθεση (5 από 5)

- Χωρικές Σχέσεις
  - Τα μεσικά αντικείμενα είναι δυσδιάστατα ή τρισδιάστατα (κινούμενο αντικείμενο σε video ή το μοντέλο *wire-frame* ενός προσώπου).
  - Από κάτω προς τα πάνω συνένωση των υποσυστημάτων συντεταγμένων των παιδιών σε αυτό του πατέρα.
- Χρονικές σχέσεις
  - Η ροή σύνθεσης BIFS έχει τη δική της χρονική βάση.
  - Στοιχειώδης ροή πληροφορίας έχει: χρονοσφραγίδες DTS (*Decoding Time Stamp*) και CTS (*Composition Time Stamp*) σε χρόνο σχετικό με τη χρονική βάση του BIFS.

# Πολύπλεξη (1 από 5)

- Χρήση του προτύπου σε μεγάλη ποικιλία δικτύων με πολύπλεξη 3 επιπέδων (DMIF).
  - Συγχρονισμού (Synchronization layer)
  - Ευέλικτης πολύπλεξης (flexible multiplex layer)
  - Πολύπλεξη μετάδοσης (Transport multiplex layer)



# Πολύπλεξη (2 από 5)

- **Synchronization layer:**

- Στοιχειώδεις ροές αποτελούνται από μονάδες πρόσβασης (*access units*) (ροή βίντεο αποτελείται από κωδικοποιημένα στιγμιότυπα βίντεο, 25 ανά “).
- Πρέπει να αποκωδικοποιηθούν και να χρησιμοποιηθούν για σύγχρονη σύνθεση σε ένα σύστημα κοινής χρονικής βάσης.
- Επικεφαλίδα Synchronization layer:
  - Τακτικός αριθμός, τωρινός ρυθμός μετάδοσης, ρολόι αναφοράς, χρόνος αποκωδικοποίησης και σύνθεσης  
(Sequence number, instantaneous bit rate, object clock reference, decoding and composition time stamp)
- Διατήρηση συγχρονισμού κατά την παρουσίαση.

# Πολύπλεξη (3 από 5)

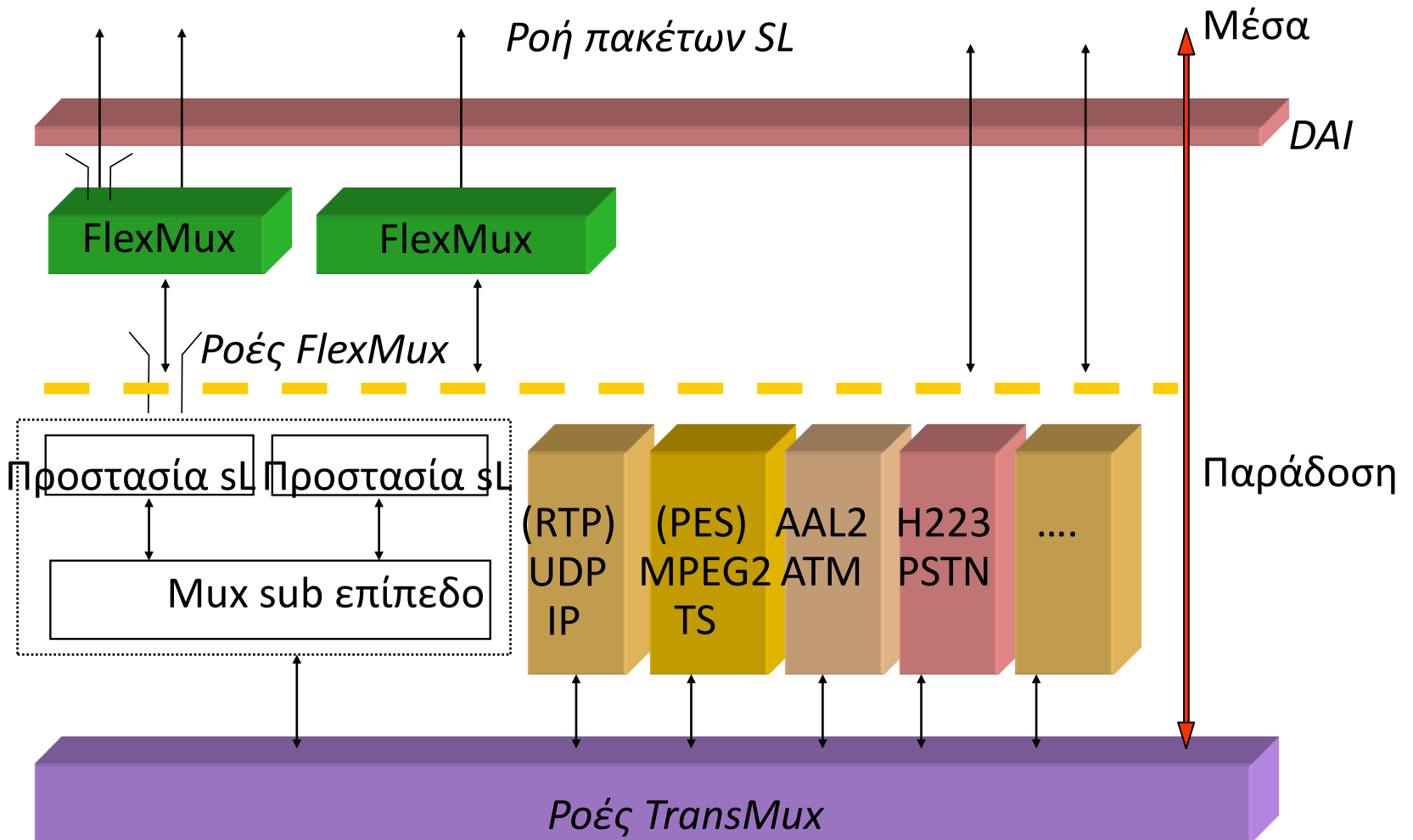
- **Flexible multiplex layer:**

- Μεγάλο φάσμα πιθανών ρυθμών μετάδοσης (1Kbps ~ 1Mbps) για στοιχειώδεις ροές.
- Το μεσαίο αυτό (και προαιρετικό) επίπεδο παρέχει έναν τρόπο για ομαδοποίηση χαμηλού ρυθμού μετάδοσης ροών για τις οποίες υπάρχει πλεόνασμα από περαιτέρω ξεχωριστή πακετοποίηση.
- Τα παραπάνω δεν μπορούν να συμβούν σε σκληρές βίντεο όπου ο ήχος και το βίντεο αποτελούν ξεχωριστές ροές.

# Πολύπλεξη (4 από 5)

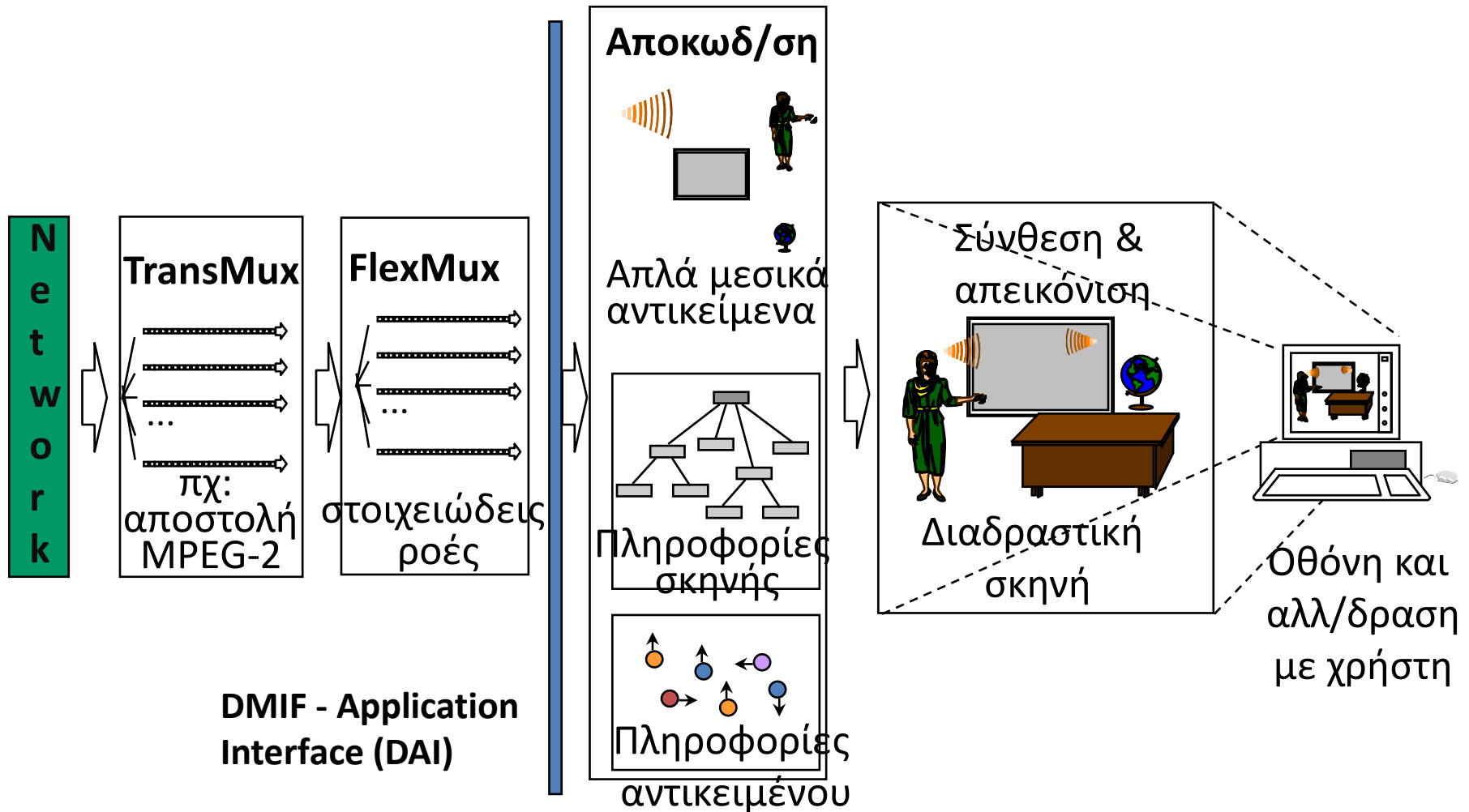
- **Transport multiplex Layer:**
  - Προσαρμόζει τις ροές στο συγκεκριμένο μέσο μεταφοράς ή αποθήκευσης -> εξαρτάται από το εκάστοτε σύστημα μεταφοράς / αποθήκευσης.
  - Το πρότυπο δεν καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η κωδικοποίηση, αλλά παρέχει τη γενική περιγραφή του σχήματος που μπορεί να ακολουθηθεί (AAL2, MPEG-2, TCP/IP).

# Πολύπλεξη (5 από 5)

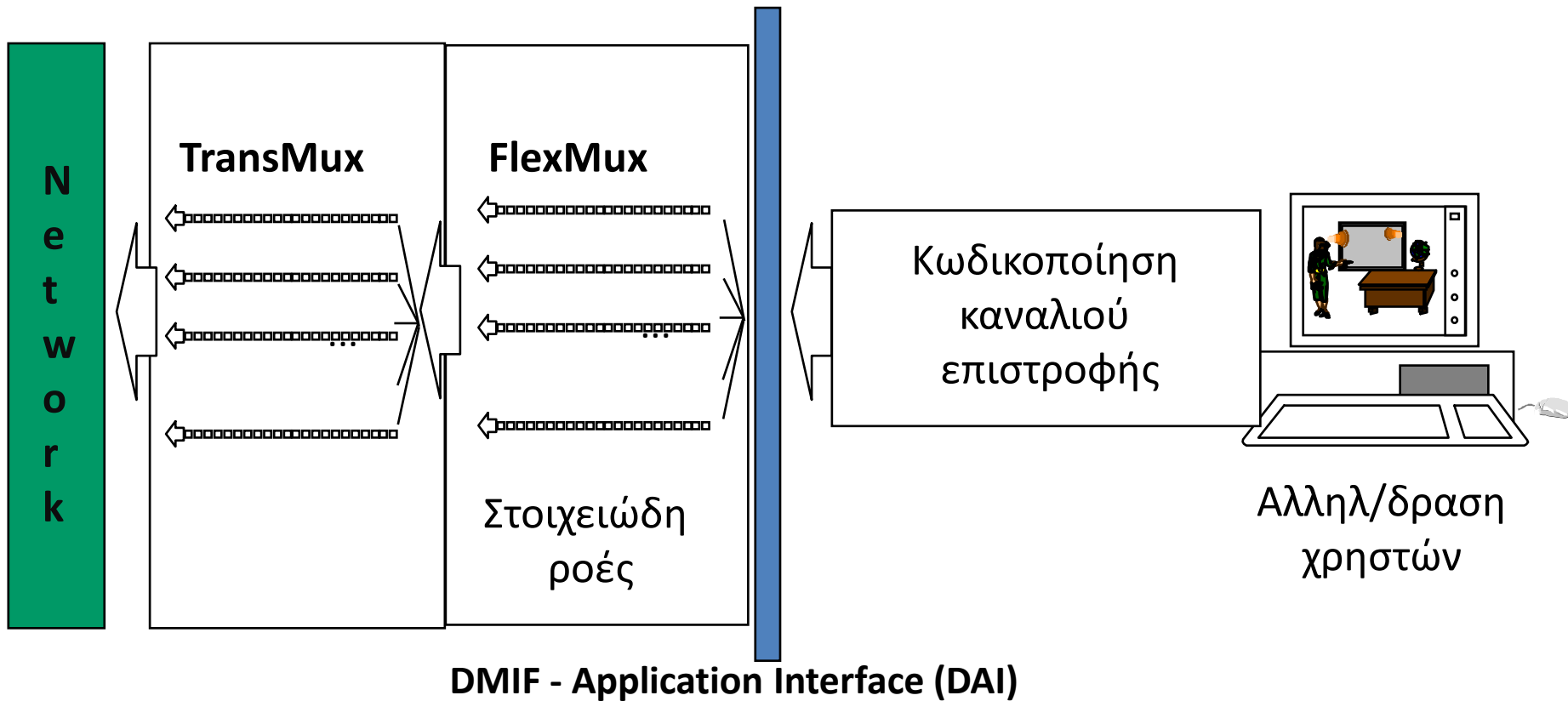




# Επισκόπηση (1 από 2)



# Επισκόπηση (2 από 2)



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# **Ενσωματωμένο Πλαίσιο Παράδοσης Πολυμέσων (Delivery Multimedia Integration Framework - DMIF)**

**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 9:** MPEG-4

**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

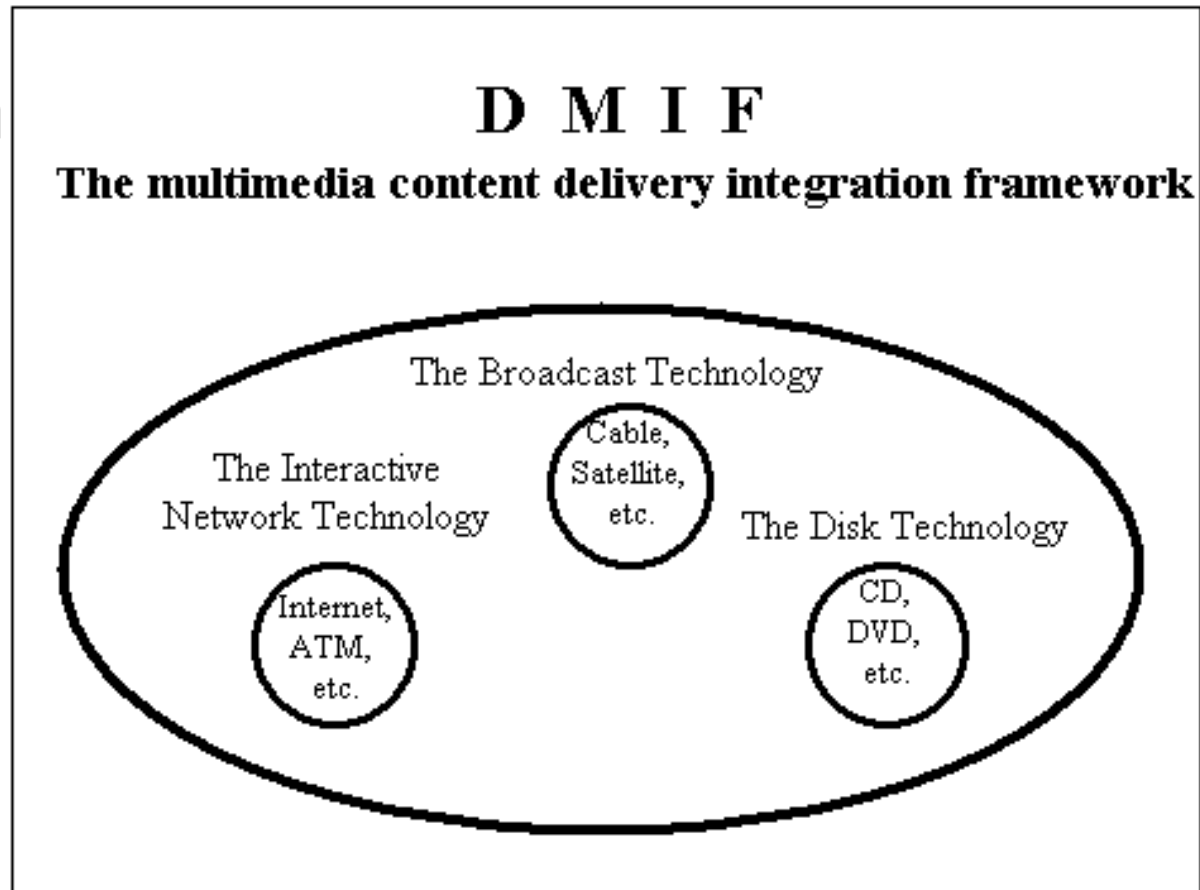
**Τμήμα:** Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Επιστήμη των Υπολογιστών»

# DMIF (1 από 4)

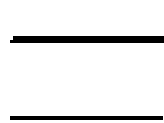
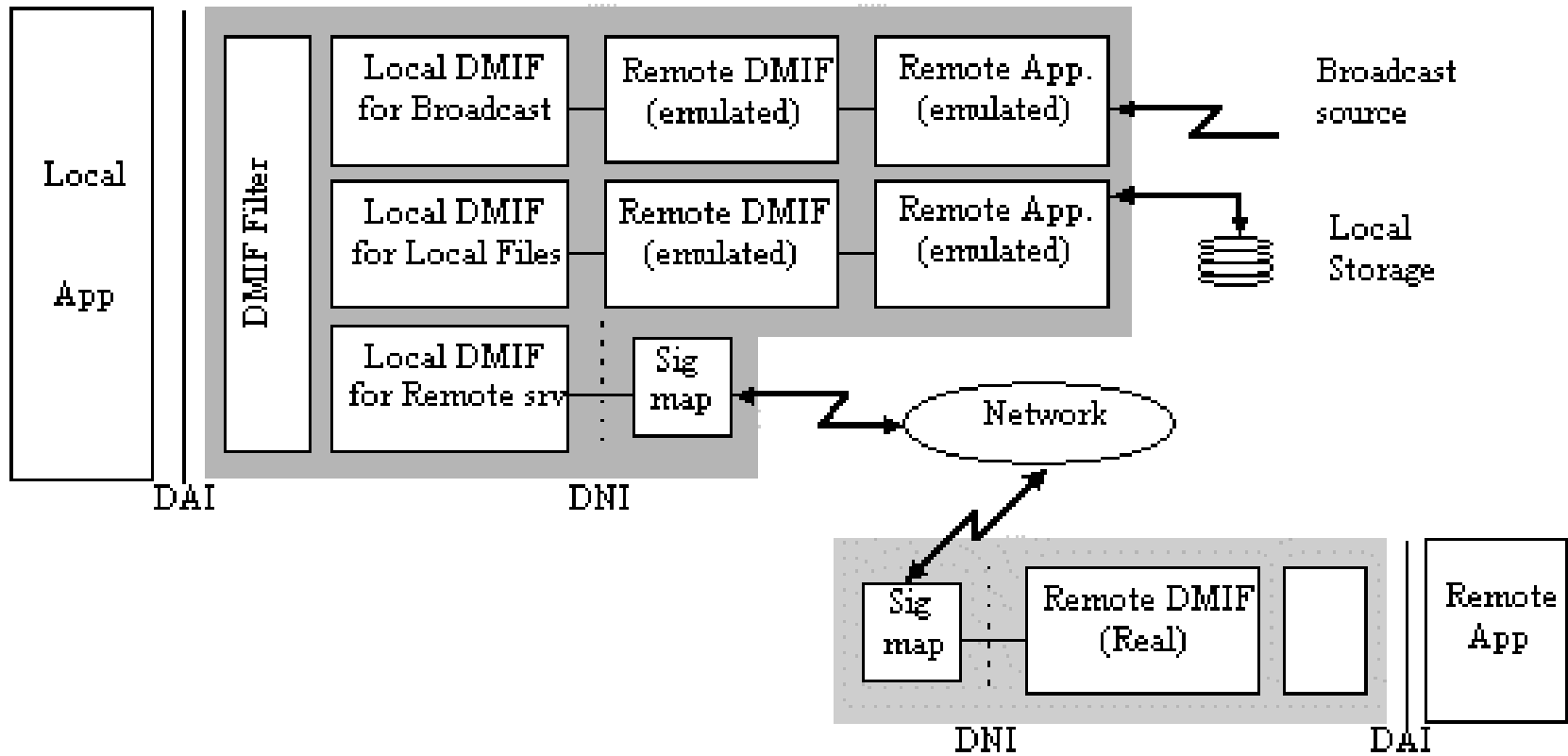
- Πρωτόκολλο συνόδου για διαχείριση πολυμεσικών ροών πάνω από γενικές τεχνολογίες μεταφοράς.
- Ομοιότητες με το πρωτόκολλο FTP (εγκατάσταση σύνδεσης, επιλογή αρχείων/ροών, επιστροφή αρχείων **μέσω** δεικτών προς ροές).
- Η λειτουργικότητα του DMIF παρέχεται από την διεπαφή *DAI (DMIF-Application Interface)* που μεταγλωττίζει το DMIF σε μηνύματα πρωτοκόλλου και θέτει τις QoS απαιτήσεις.

# DMIF (2 από 4)

- Το DMIF αποτελεί μία απλή διεπαφή για πρόσβαση πολυμεσικού περιεχομένου σε διαφορετικές τεχνολογίες.
- Η εφαρμογή δεν ασχολείται με τον τρόπο μεταφοράς των δεδομένων.



# DMIF (3 από 4)

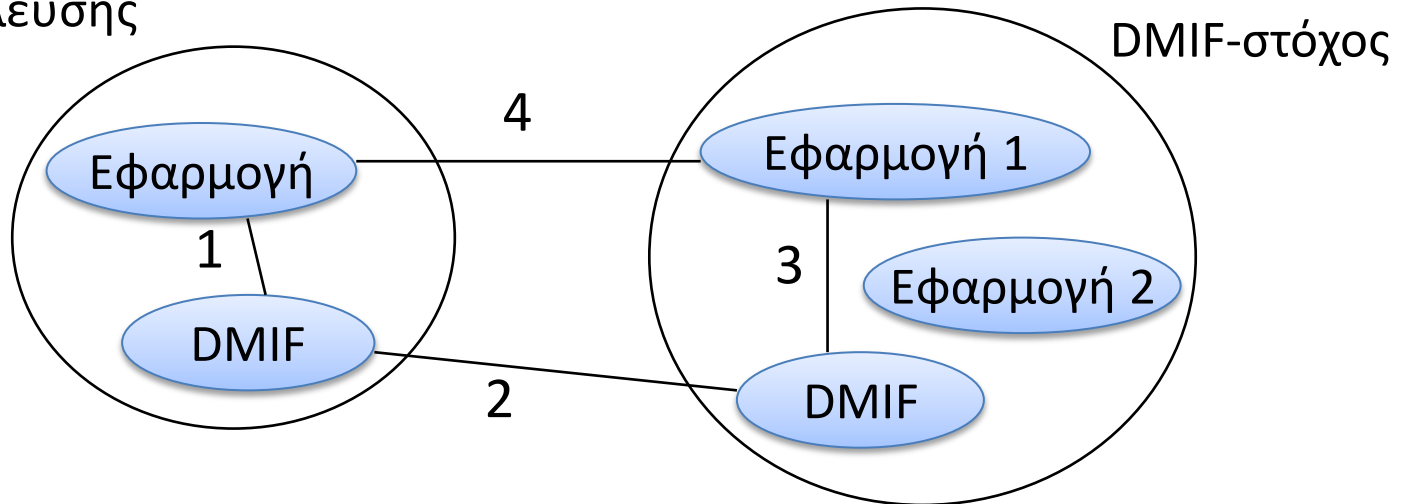


Flows between independent systems, normative

Flows internal to specific implementations, out of DMIF scope

# DMIF (4 από 4)

DMIF-προέλευσης



- **Βήμα 1:** Η εφαρμογή ζητάει την παροχή υπηρεσίας από το DMIF-προέλευσης.
- **Βήμα 2:** Το DMIF-προέλευσης δημιουργεί μία δικτυακή σύνοδο με το DMIF-στόχο.
- **Βήμα 3:** Το DMIF-στόχος βρίσκει την κατάλληλη εφαρμογή εξυπηρέτησης και προωθεί την αίτηση της εφαρμογής προέλευσης.
- **Βήμα 4:** Δημιουργείται το κανάλι μεταφοράς μεταξύ των εφαρμογών.

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Ήχος στο MPEG-4

**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 9:** MPEG-4

**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

**Τμήμα:** Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Επιστήμη των Υπολογιστών»



# Ήχος στο MPEG-4

- Για την επίτευξη υψηλής ποιότητας ήχου, το MPEG-4 πρότυπο διαχωρίζει τον ήχο σε φυσικό και σε συνθετικό ήχο.
- Περιέχει 6 τύπους τεχνικών κωδικοποίησης:
  - Παραμετρική κωδικοποίηση (parametric coding)
  - Γραμμική κωδικοποίηση με πρόβλεψη (**L**inear **P**redictive **C**oding-LPC)
  - Κωδικοποίηση Χρόνου / Συχνότητας (Time / Frequency (T/F) coding)
  - Υβριδική κωδικοποίηση φυσικού/συνθετικού ήχου (**S**ynthetic / **N**atural **H**ybrid **C**oding - SNHC)
  - Κωδικοποίηση Κείμενου σε φωνή (**T**ext **T**o **S**peech – TTS)
  - Συνδυασμός των 3 πρώτων τύπων σε έναν κλιμακωτό κωδικοποιητή (scalable encoder)

# Φυσικός Ήχος (1 από 3)

- Ρυθμοί: 2 ~ 64 Kbps και πάνω. Για μεταβλητού ρυθμού κωδικοποίηση:  $\leq 2$  Kbps (1.2 Kbps).
- Χρήση του *MPEG-2 AAC (Advanced Audio Coding)* προτύπου για κωδικοποίηση ήχου των ανώτερων επιπέδων ροής.

# Φυσικός Ήχος (2 από 3)

- Κωδικοποίηση φωνής (speech coding):
  - 2 ~ 24 Kbps
  - HVXC (*H*armonic *V*ector *e*Xcitation *C*oding): 2~4 Kbps (1.2 Kbps για μεταβλητού ρυθμού κωδικοπ.)
  - CELP (*C*ode *E*xcited *L*inear *P*redictive): 4~24 Kbps με ρυθμό δειγματοληψίας 8 kHz (μικρού εύρους) και 16 kHz (μεγάλου εύρους). Υλοποίηση της LPC.
- Κωδικοποίηση ήχου (γενικά):
  - $\geq 6$  Kbps, TwinVQ και AAC.
  - συχνότητα δειγματοληψίας: 8 kHz.

# Φυσικός Ήχος (3 από 3)

- Κλιμακώσιμος ρυθμός μετάδοσης
  - Κλιμακώσιμο εύρος ζώνης
- Κλιμακώσιμο σε υπολογιστικούς πόρους
  - Κωδικοποιητής (*encoder*)
  - Αποκωδικοποιητής (*decoder*)
- Ποιότητα ήχου
  - πολυπλοκότητα κωδικοποιητή
  - πολυπλοκότητα αποκωδικοποιητή

# Συνθετικός Ήχος (1 από 3)

- Κωδικοποίηση Κείμενου σε φωνή (Text To Speech - TTS) κωδικοποιητής
  - 200 bps ~ 1.2 Kbps
  - Είσοδος: απλό κείμενο ή κείμενο με προσωδιακές (βάθος-τόνος φωνής, διάρκεια φωνήματος, ...) και άλλες (φύλλο, ηλικία, ρυθμός λόγου, κωδικός γλώσσας, πληροφορίες για σχήμα χειλιών) παραμέτρους -> υποστήριξη κίνησης προσώπου (στόματος), εθνικών γλωσσών, κλπ.
  - Το πρότυπο παρέχει/καθορίζει την διεπαφή για τις λειτουργίες αυτές (TTSI - *Text-To-Speech Interface*)

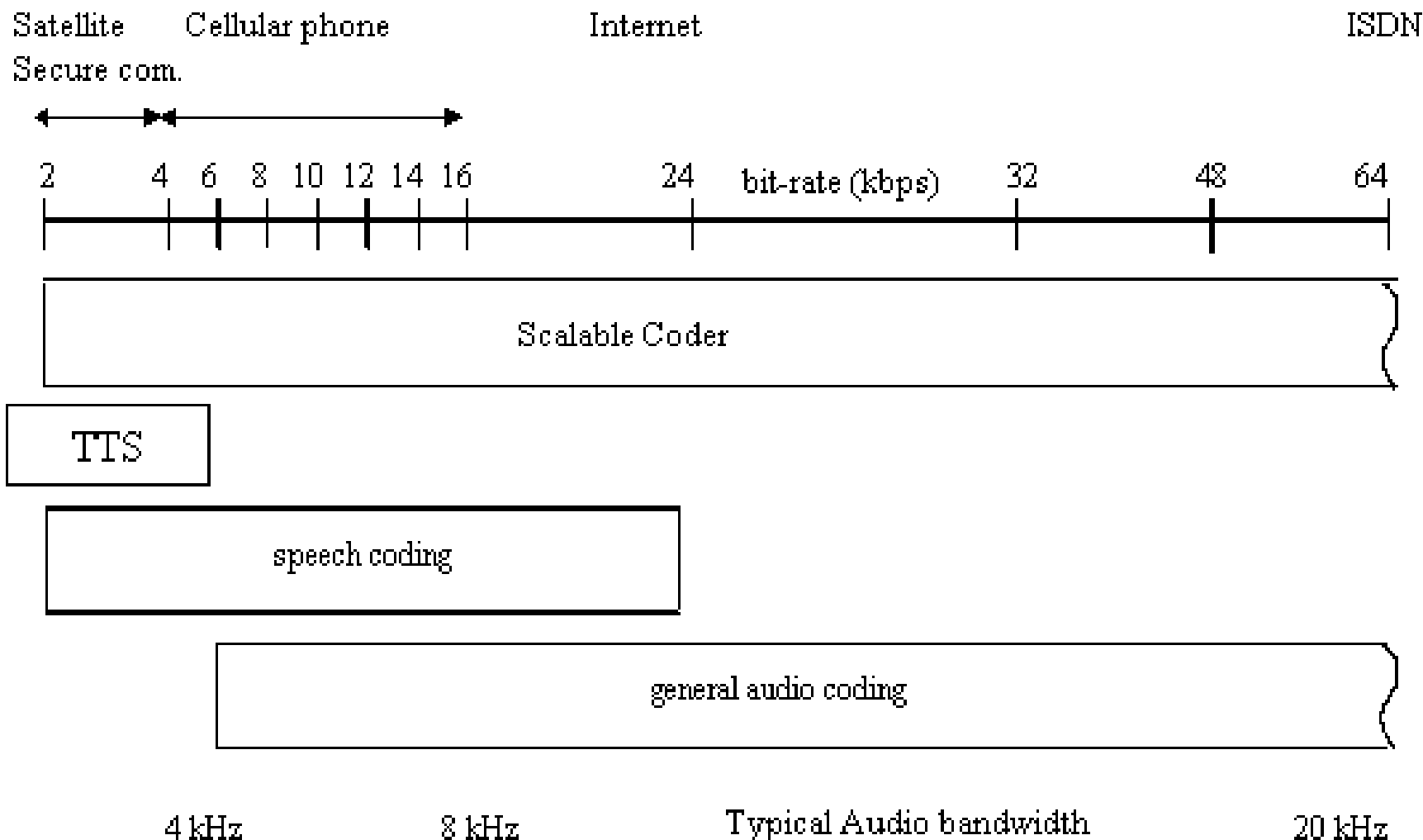
# Συνθετικός Ήχος (2 από 3)

- Σύνθεση με βάση το αποτέλεσμα (Score Driven Synthesis)
  - *Structured Audio Orchestra Language* (SAOL) -> ορισμός «ορχήστρας» από «όργανα» (προσομοίωση ήχων, κατεβαίνουν με τη ροή δεδομένων).
  - MPEG-4: Όχι καθιέρωση συγκεκριμένης μεθόδου για σύνθεση, αλλά περιγραφή των μεθόδων σύνθεσης.
  - Αποτελέσματα / σενάρια (*Scores / scripts*)
  - Περιγραφή της “παρτιτούρας” -> **Structured Audio Score Language** (SASL) -> νέοι ήχοι ή τροποποίηση υπαρχόντων.
  - Χρήση MIDI πρωτοκόλλου για μικρότερη λειτουργικότητα.

# Συνθετικός Ήχος (3 από 3)

- Σύνθεση με βάση το αποτέλεσμα (συνέχεια)
  - 2 ~ 3 Kbps
  - Για τερματικά με μικρές απαιτήσεις:
    - «τράπεζα ήχων» για χρήση κατά την σύνθεση
    - επιπλέον εργαλεία (ηχώ, αντιστροφή, ...).

# Επισκόπηση





**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# **Βίντεο στο MPEG-4**

**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 9:** MPEG-4

**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

**Τμήμα:** Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Επιστήμη των Υπολογιστών»

# Βίντεο – Εισαγωγή (1 από 2)

- Λειτουργικότητες MPEG-4 βίντεο
  - Αλληλεπίδραση βάσει περιεχομένου
    - Εργαλεία πρόσβασης πολυμεσικών δεδομένων βάσει περιεχομένου.
    - Διαχείριση βάσει περιεχομένου και επεξεργασία ροής δεδομένων.
    - Κωδικοποίηση υβριδικών, φυσικών και συνθετικών δεδομένων
    - Βελτιωμένη χρονική τυχαία προσπέλαση.
  - Συμπύεση
  - Καθολική πρόσβαση

# Βίντεο – Εισαγωγή (2 από 2)

- Λειτουργικότητες MPEG-4 βίντεο
  - Αλληλεπίδραση βάσει περιεχομένου
  - Συμπίεση
    - Βελτιωμένη αποδοτικότητα συμπίεσης.
    - Κωδικοποίηση πολλών παράλληλων ροών δεδομένων.
  - Καθολική πρόσβαση
    - Ανεκτικότητα σε περιβάλλοντα που ευνοούν τα λάθη.
    - Κλιμάκωση βάσει περιεχομένου.

# Φυσική Προέλευση (1 από 2)

- Λύσεις που παρέχονται για οπτικά αντικείμενα φυσικής προέλευσης:
  - Αποδοτική συμπίεση εικόνων, βίντεο, υφών για απεικόνιση σε δυσδιάστατες / τρισδιάστατες επιφάνειες, δυσδιάστατων επιφανειών και κινούμενων επιφανειών
  - Αποδοτική τυχαία προσπέλαση σε όλους τους τύπους οπτικών αντικειμένων
  - Ενισχυμένη δυνατότητα διαχείρισης ακολουθιών από εικόνες και βίντεο

# Φυσική Προέλευση (2 από 2)

- Λύσεις που παρέχονται για οπτικά αντικείμενα φυσικής προέλευσης:
  - Κωδικοποίηση εικόνων και βίντεο βάσει περιεχομένου
  - Κλιμάκωση εικόνων και βίντεο βάσει περιεχομένου
  - Χρονική, χωρική και ποιοτική κλιμάκωση
  - Ανεκτικότητα σε λάθη και σε ασταθή περιβάλλοντα

# Συνθετική Προέλευση

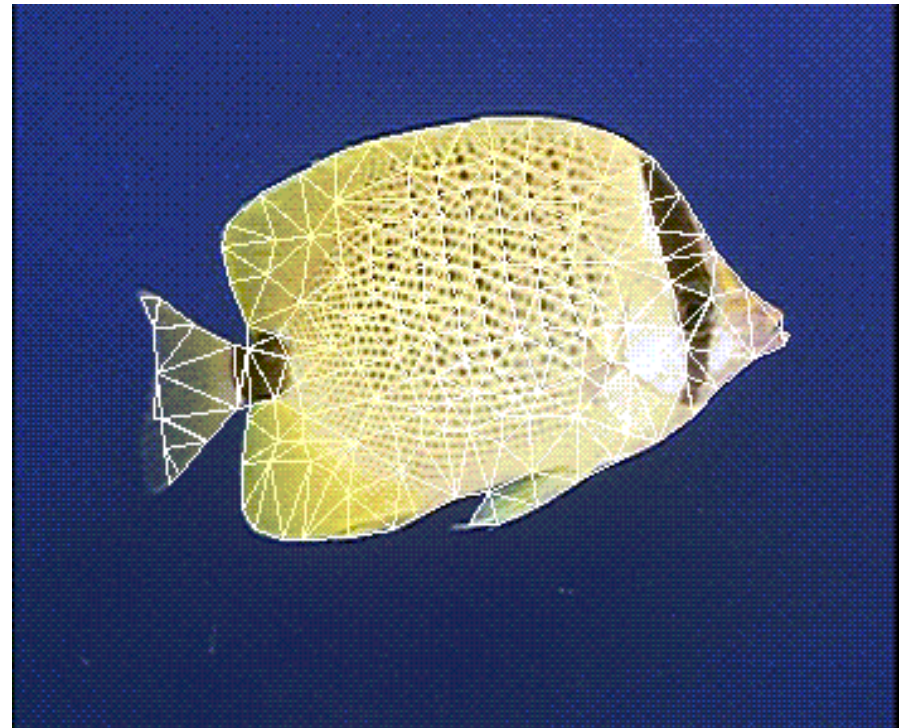
- Παράμετροι κίνησης προσώπου (*Facial Animation Parameters - FAPs*)
  - ανεξάρτητες από μοντέλο προσώπου.
  - βασικές κινήσεις προσώπου (κινήσεις χειλιών, γλώσσας και σαγονιών και εκφράσεις προσώπου).
- Παράμετροι ορισμού προσώπου (*Facial Definition Parameters - FDPs*)
  - ορισμός μοντέλου προσώπου

# Συνθετικά σώματα

- MPEG-4 έκδοση 2
- Βασίζεται στη φιλοσοφία του *face animation*
- Παράμετροι κίνησης σώματος (***Body Animation Parameters - BAPs***)
- Παράμετροι ορισμού σώματος (***Body Definition Parameters - BDPs***)

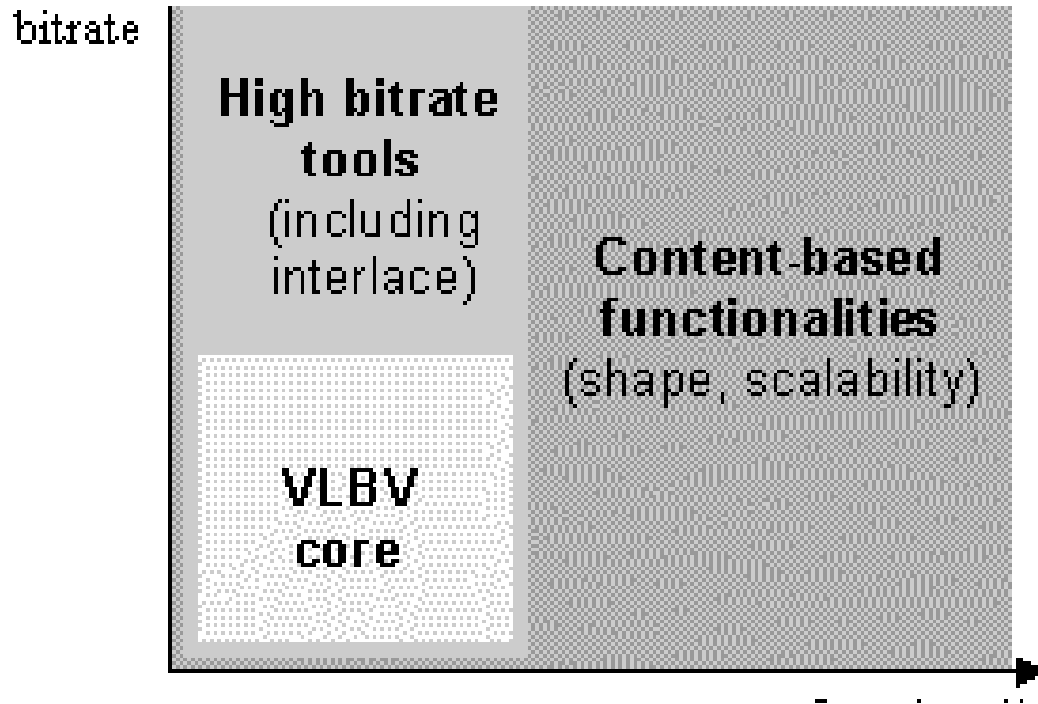
# Κινούμενα Πλέγματα

- Κατακερματισμός μιας επιφάνειας σε μικρότερες πολυγωνικά (τριγωνικά) μέρη.
- Κίνηση δυσδιάστατης επιφάνειας -> μετακίνηση των κόμβων και παραμόρφωση των τριγώνων.
- Διανύσματα κίνησης σε κάθε κόμβο της επιφάνειας.





# Δομή Εργαλείων



- Λειτουργικότητα από MPEG-1 και MPEG-2
- Βασική κατηγοριοποίηση βάσει μεγέθους ροής δεδομένων και αναμενόμενης λειτουργικότητας

# Βίντεο - VLBV

- Βίντεο πολύ χαμηλού ρυθμού δεδομένων (*Very Low Bit-Rate Video* - VLBV)
- Αλγόριθμοι και εργαλεία για ρυθμό δεδομένων 5 ~ 64 Kbps για ακολουθίες εικόνων με μικρή ανάλυση (*CIF*) και μικρό ρυθμό πλαισίων ( $\leq 15$  Hz).
- Κωδικοποίηση ορθογώνιου μεγέθους εικόνων με υψηλή απόδοση και ανεκτικότητα σε λάθη, μικρής καθυστέρησης και πολυπλοκότητας για πολυμεσικές εφαρμογές πραγματικού χρόνου.
- Τυχαία προσπέλαση και δυνατότητα γρήγορης προώθησης-επαναφοράς (*Fast Forward-Rewind*) σε μεγάλες πολυμεσικές ΒΔ και σε εφαρμογές πρόσβασης

# Βίντεο – Εργαλεία για υψηλό ρυθμό μετάδοσης

- Επέκταση του VLBV για υψηλό ρυθμό μετάδοσης.
- 64 Kbps ~ 10 Mbps
- Εφαρμογές πολυμετάδοσης πολυμέσων, ανάκτησης σημάτων με δυνατότητα αλληλεπίδρασης και με ποιότητα ψηφιακής τηλεόρασης.

# Βίντεο – Βασισμένο στο περιεχόμενο (content-based)

- Ξεχωριστή αποκωδικοποίηση και επαναδημιουργία των αντικειμένων βίντεο ( video objects - VOs) για καλύτερη παρουσίαση και διαχείριση των VOs.
- Υπερσύνολο των LVBV και HBV αλγορίθμων και εργαλείων.
- Επιφάνεια αντικειμένου βίντεο (*Video Object Plane* - VOP)
- Επίπεδο αντικειμένου βίντεο (*Video Object Layer* - VOL).
- Πρόβλεψη/αποζημίωση κίνησης (Motion prediction/compensation)
- Κωδικοποίηση Υφής (Texture coding)
- Κωδικοποίηση σχήματος και διαφάνειας (Shape and transparency coding)

# Βίντεο - Σύγκριση

## MPEG-4 VLBV Core Coder



Video  
Object  
Plane

**Motion  
(MV)**

**Texture  
(DCT)**

bitstream

(Similar to H.263/MPEG-1)

## Generic MPEG-4 Coder



Video  
Object  
Plane

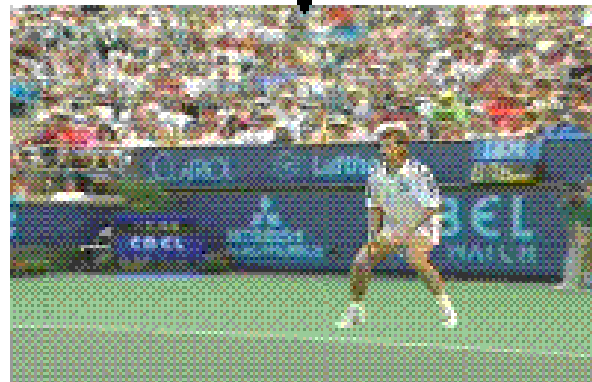
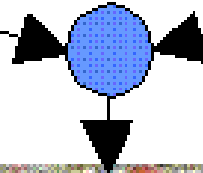
**Shape**

**Motion  
(MV)**

**Texture  
(DCT)**

bitstream

# Βίντεο – Στατικό «ξωτικό» (static «sprite»)



# Βίντεο - Ανεκτικότητα σε λάθη

- Επανασυγχρονισμός
  - Επικεφαλίδα σε Ομάδες από Κομμάτια (GOB header)
- Ανάκτηση δεδομένων
  - Αντιστρεπτοί κωδικοί μεταβαλλόμενου μήκους (Reversible Variable Length Codes)
- Απόκρυψη λαθών

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# **Πνευματικά δικαιώματα - IPMP**

**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 9:** MPEG-4

**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

**Τμήμα:** Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Επιστήμη των Υπολογιστών»



# Πνευματικά δικαιώματα

- Προστασία και Διαχείριση Πνευματικής Ιδιοκτησίας (*Intellectual Property Management and Protection* - IPMP)
- Το πρότυπο επιτρέπει την αναγνώριση και κατοχύρωση των πνευματικών δικαιωμάτων των συγγραφέων πολυμεσικών εφαρμογών
- Αντιστοίχιση μοναδικών αναγνωριστικών που εκδίδονται από διεθνή συστήματα αριθμοδότησης, όπως:
  - Διεθνής οπτικοακουστικός αριθμός (*International Audio-Visual Number* - ISAN)
  - Διεθνής Πρότυπος κωδικός Εγγραφής (*International Standard Recording Code* - ISRC)
- Παρέχεται η δυνατότητα αναγνώρισης πνευματικής ιδιοκτησίας με την μορφή ζευγαριών κλειδιού-τιμής (π.χ. συγγραφέας-τίτλος)

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# **MPEG-J**

**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 9:** MPEG-4

**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

**Τμήμα:** Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Επιστήμη των Υπολογιστών»

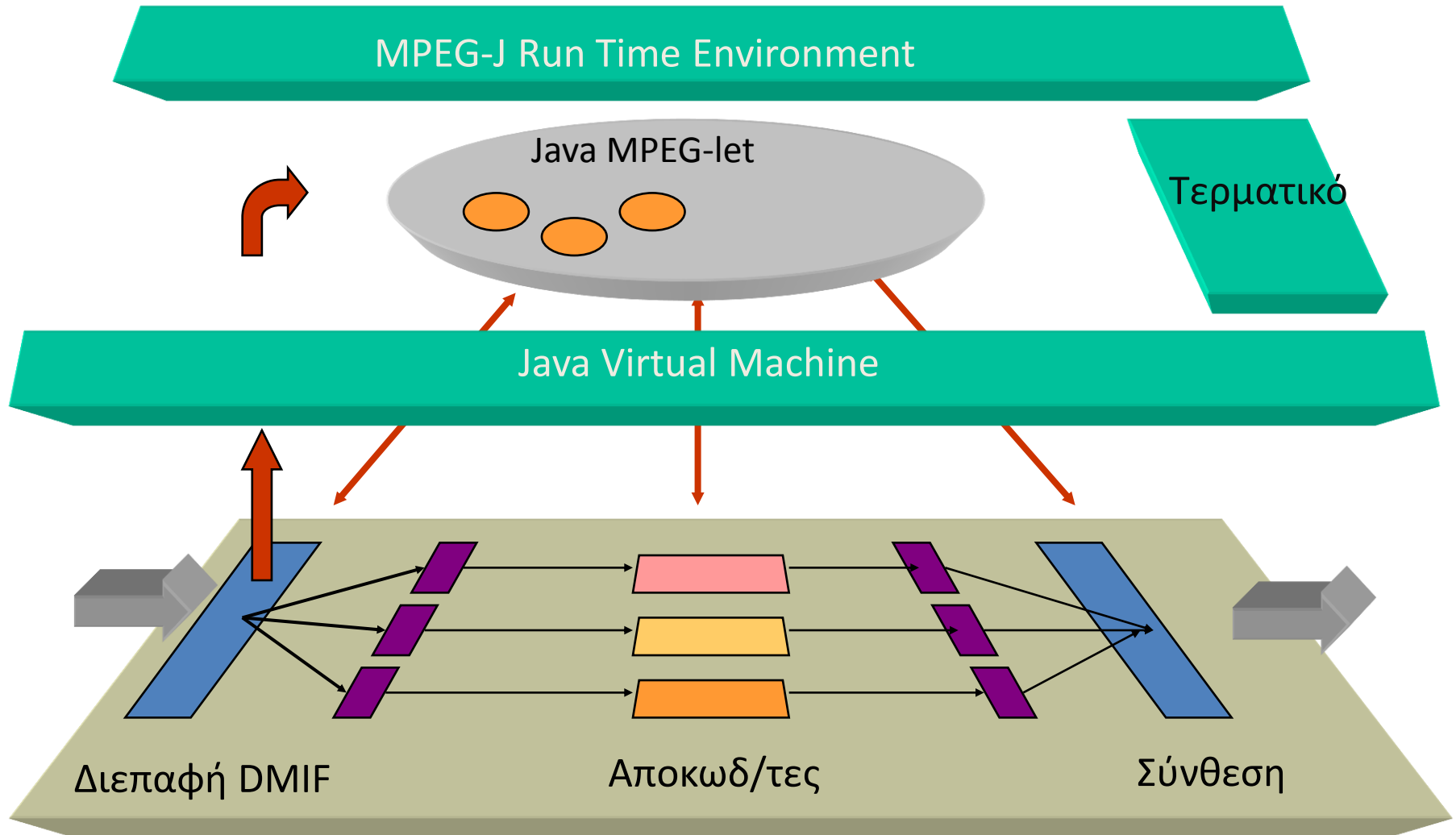
# MPEG-J (1 από 3)

- Σύγκληση και συνεργασία μεταξύ τεχνολογιών που έχουν μεγάλη απήχηση.
- Οπτικοακουστικά προγράμματα Java -> κωδικοποιημένη παρουσίαση οπτικοακουστικού υλικού.

# MPEG-J (2 από 3)

- Επιτρέπει ενέργειες όπως:
  - Την ανάκτηση και τροποποίηση του γράφου της σκηνής MPEG-4 και των κόμβων αυτού (*Scene Graph API*)
  - Την διαχείριση των πόρων και της απόδοσης του αποκωδικοποιητή (*Resource Manager API*)
  - Την δυνατότητα προσαρμογής της εφαρμογής στις δυνατότητες του τερματικού αποκωδικοποίησης (*Terminal Capability API*)
  - Την διαχείριση των αποκωδικοποιητών του τερματικού (*Media Decoders API*)
  - Τρόπους διάδρασης με το δίκτυο, όπως αυτοί υπαγορεύονται από το DMIF (*Network API*)

# MPEG-J (3 από 3)



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Τέλος Ενότητας # 9

**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 9:** MPEG-4

**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

**Τμήμα:** Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Επιστήμη των Υπολογιστών»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης