

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 8: MPEG**

**Διδάσκων: Γεώργιος 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

- Παρουσίαση του προτύπου MPEG
- Κατανόηση των βασικών ιδιοτήτων και μηχανισμών του MPEG

# Περιεχόμενα ενότητας

- MPEG: **M**otion **P**icture **E**xperts **G**roup
- Τύποι πλαισίων και ομάδα εικόνων
- Αντιστάθμιση κίνησης (motion compensation)
- Κωδικοποίηση πλαισίου
- Τα επίπεδα του MPEG
- Ήχος στο MPEG

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# **MPEG: Motion Picture Experts Group**

**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 8:** MPEG

**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

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

# Εφαρμογές στόχοι

- MPEG-1: “πολυμέσα” CD-ROM, Εξυπηρετητές βίντεο
- MPEG-2: μετάδοση
- MPEG-4: χαμηλός ρυθμός μετάδοσης, διαδραστικότητα

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# **MPEG τύποι πλαισίων και ομάδες εικόνων**

**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

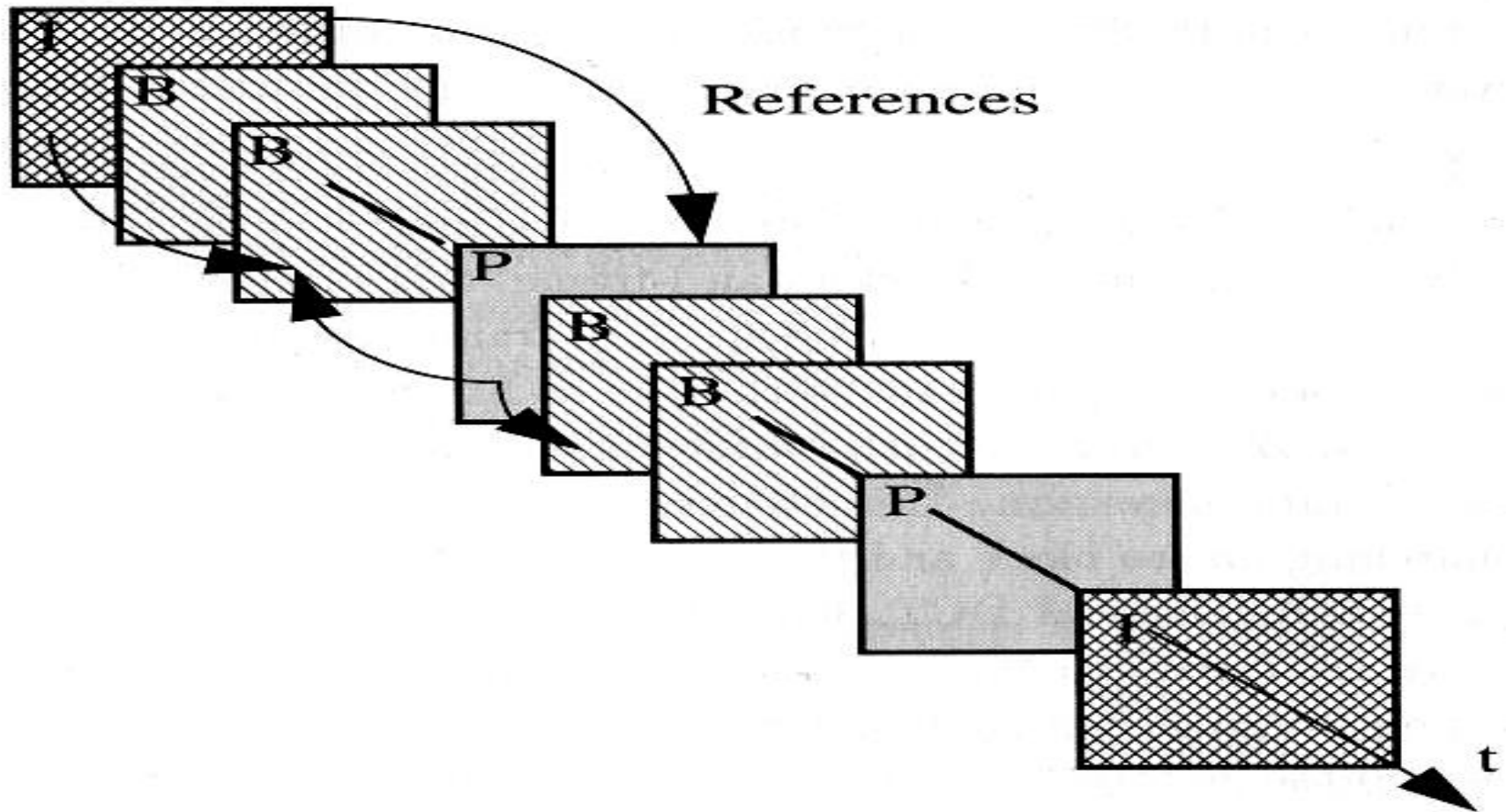
**Ενότητα # 8:** MPEG

**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

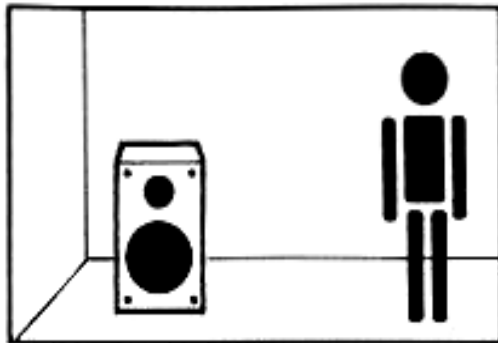
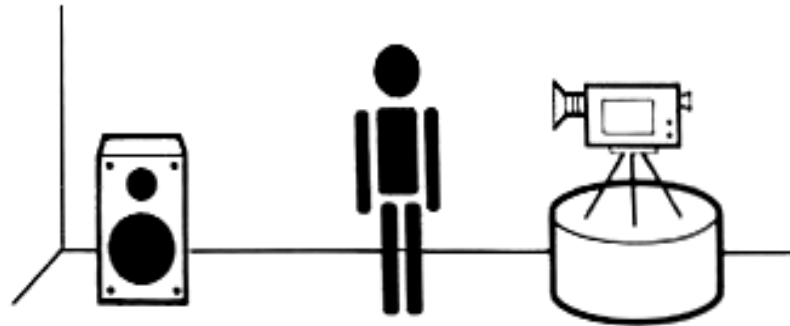
**Τμήμα:** Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Επιστήμη των Υπολογιστών»



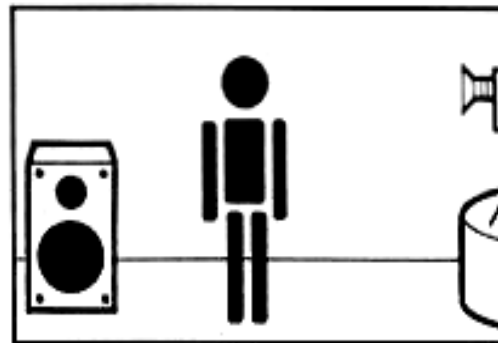
# Τύποι πλαισίων και ομάδα εικόνων (Group Of Pictures - GOP)



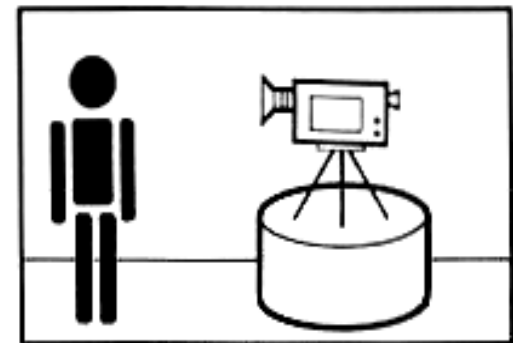
# Παράδειγμα: Σκηνή 3 πλαισίων



F1



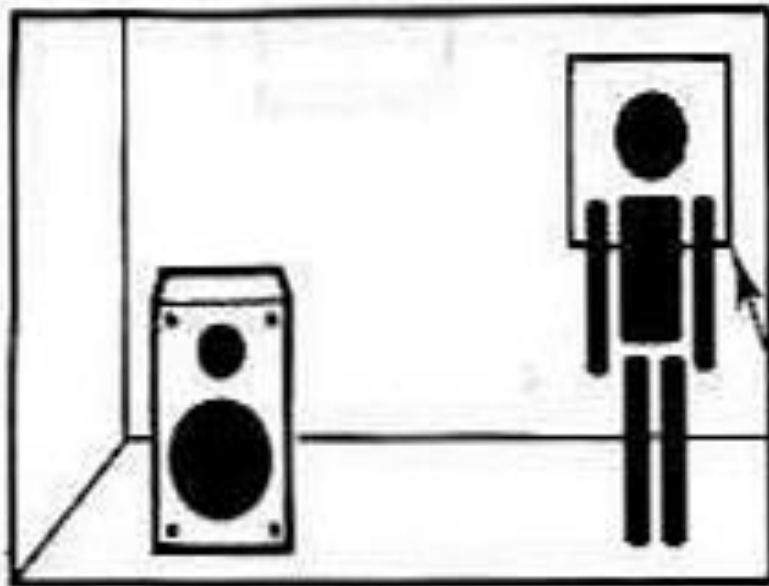
F2



F3

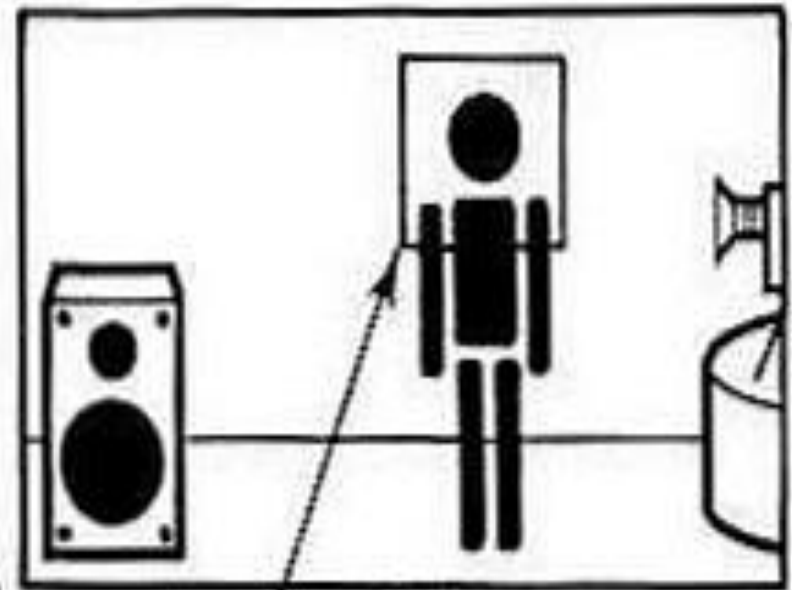
# Προβλεπόμενα και πλαίσια αναφοράς

Intracoded frame, also a reference frame for F2



F1

Frame constructed partly from the reference F1



F2

Identical areas

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# **Αντιστάθμιση κίνησης (Motion Compensation)**

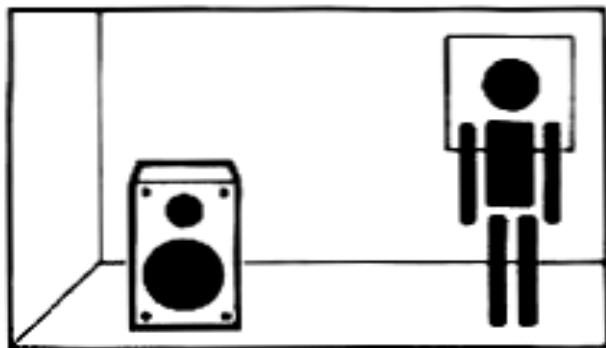
**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 8:** MPEG

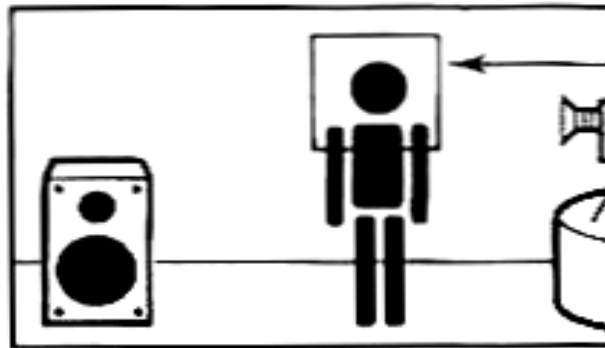
**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

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

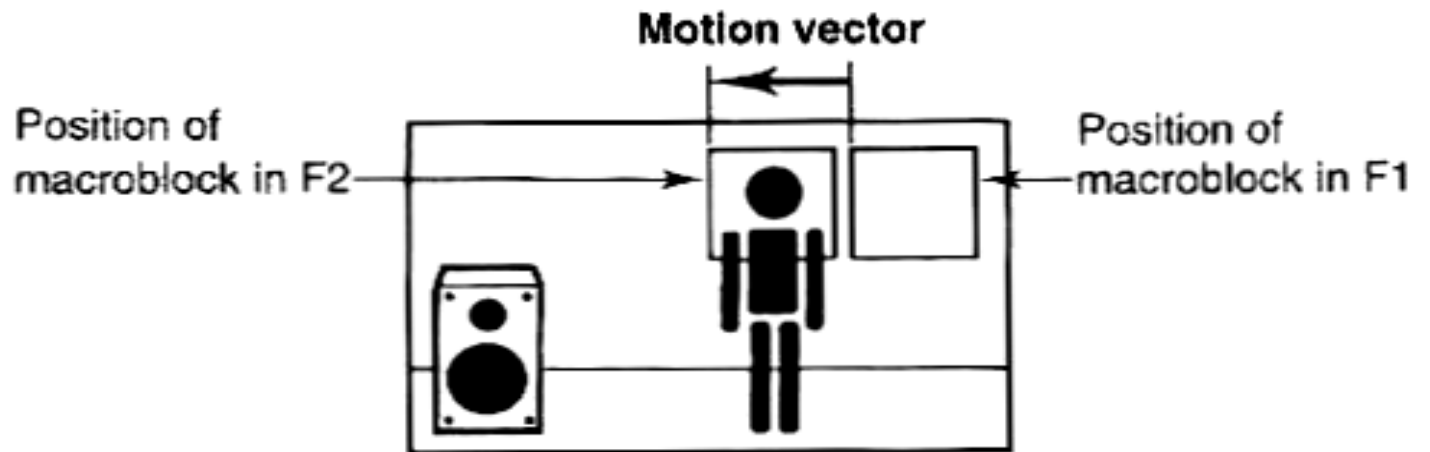
# Αντιστάθμιση κίνησης



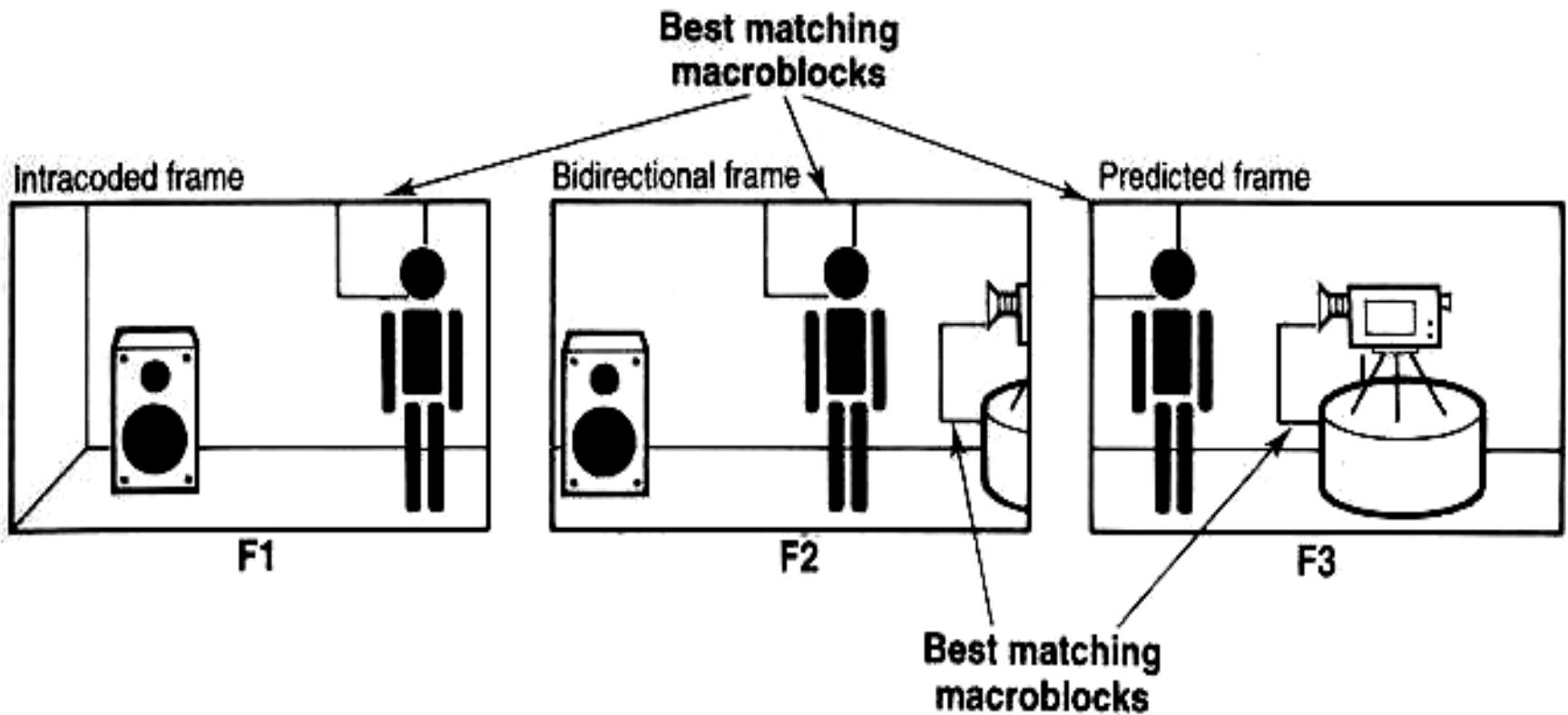
F1



F2



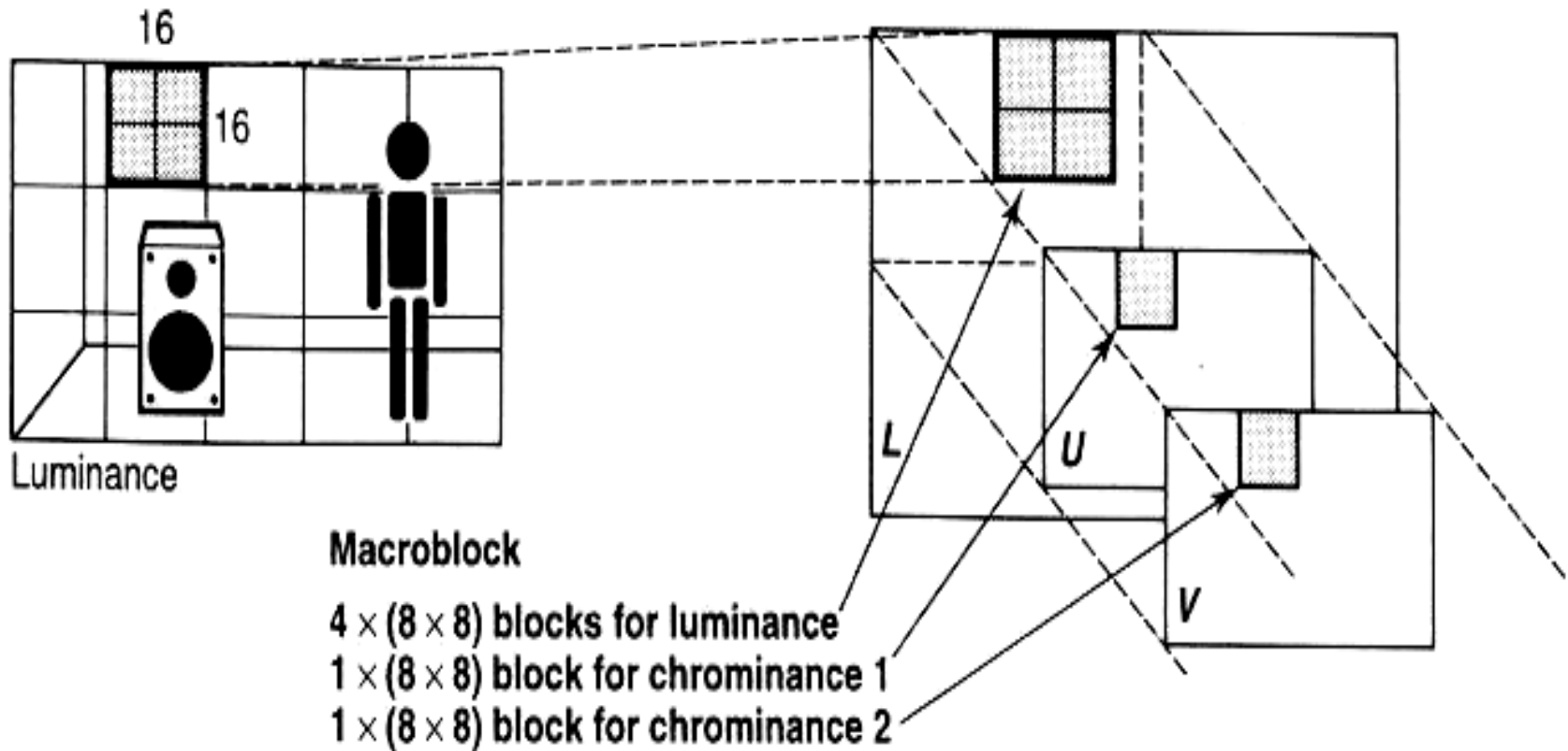
# Αμφίδρομα πλαίσια



# Αλγόριθμοι αντιστάθμισης κίνησης

- Μακρομπλόκ
- Διάνυσμα κίνησης: χωρική μετάφραση των μακρομπλόκ μεταξύ των πλαισίων
- Προβλεπόμενα πλαίσια
- Επιλογή πιο ταιριαστού μακρομπλόκ
  - Σφάλματα (πρόβλεψη / σφάλματα παρεμβολών)
- Αμφίδρομα πλαίσια

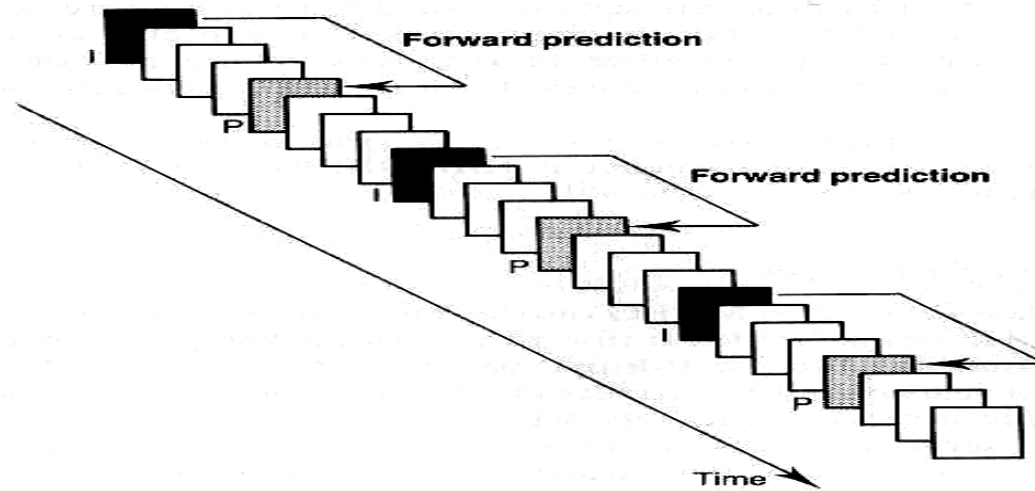
# Μακρομπλόκ στο MPEG-1



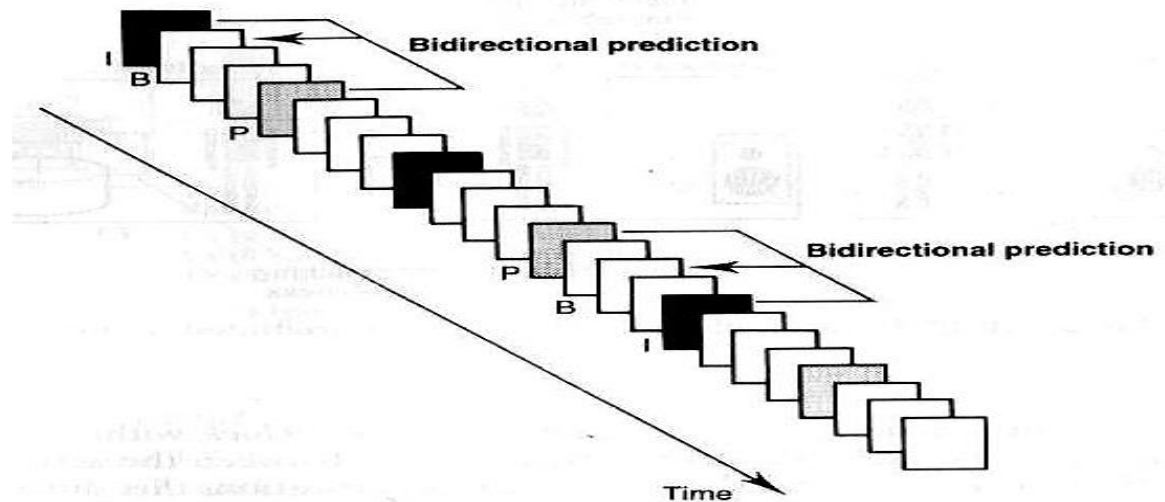


# Εμπρόσθια και αμφίδρομη πρόβλεψη

- Πλαίσια P



- Πλαίσια B



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# **MPEG Κωδικοποίηση πλαισίων**

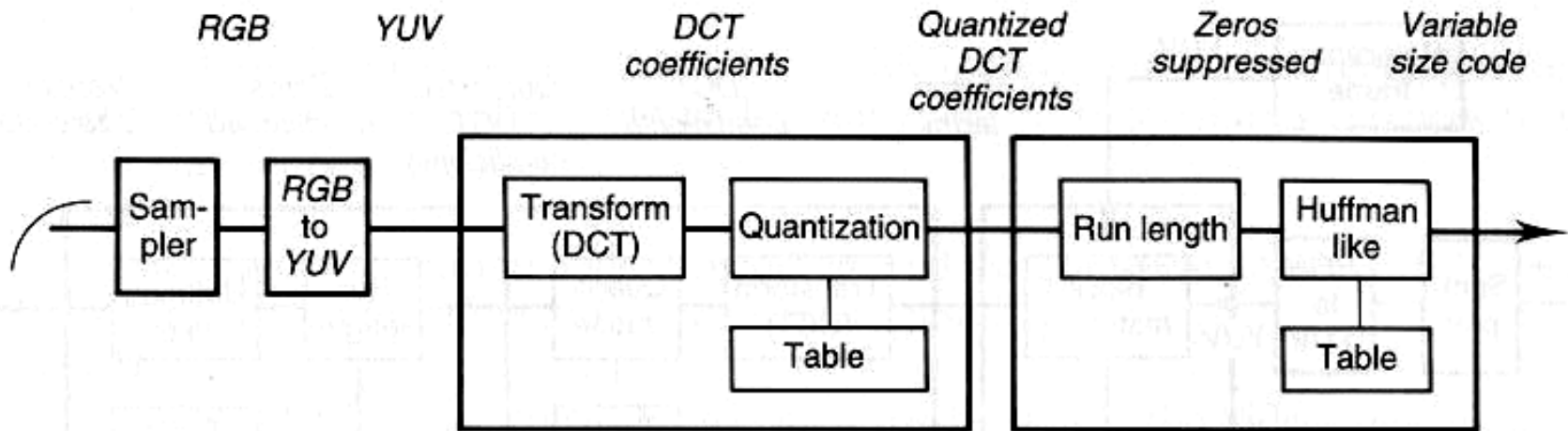
**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 8:** MPEG

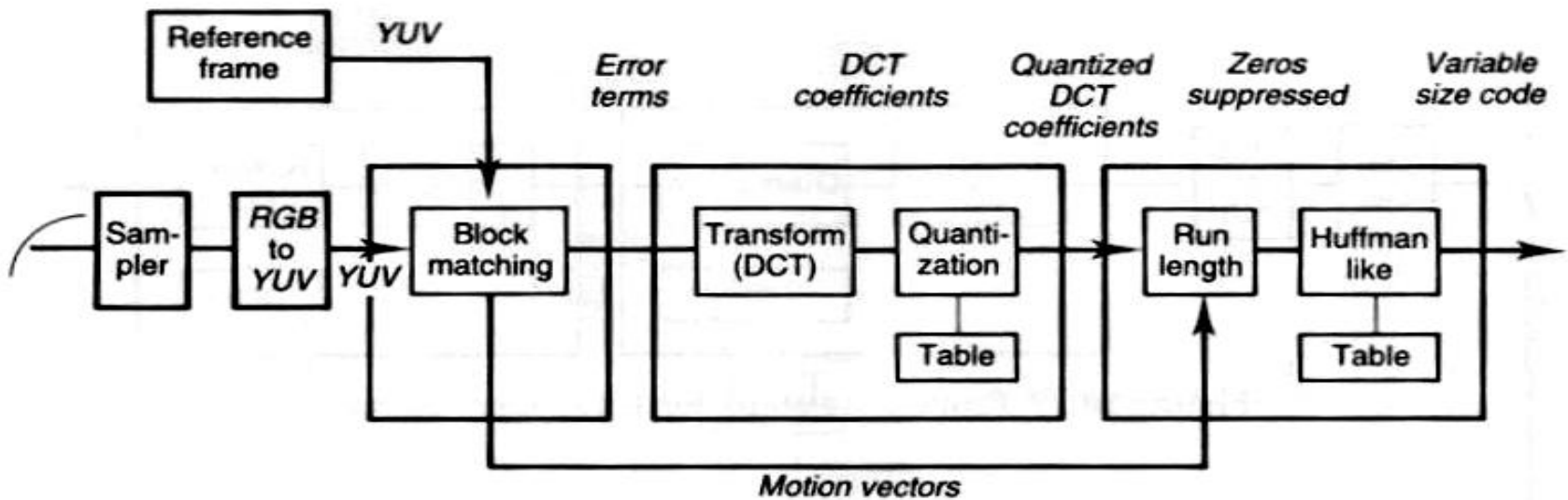
**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

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

# Κωδικοποίηση πλαισίων-I

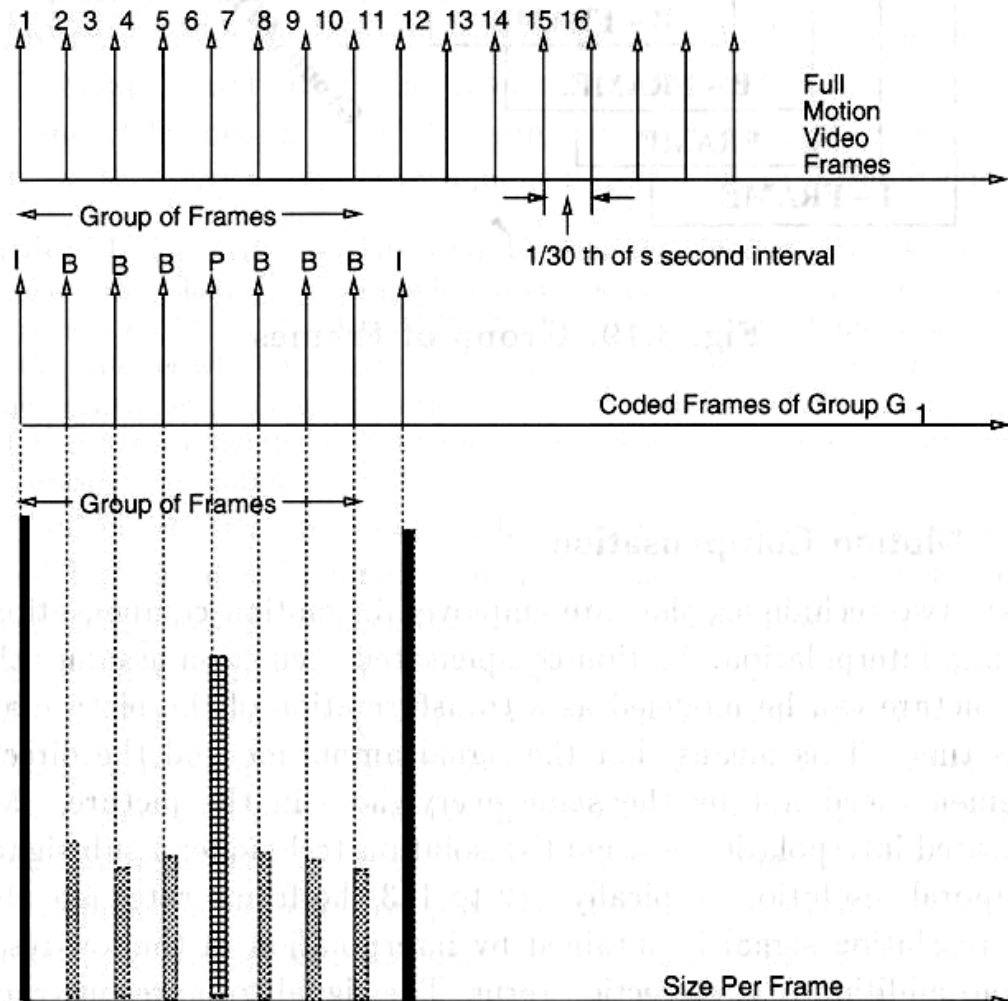


# Κωδικοποίηση πλαισίων-P και B



# Κωδικοποίηση MPEG για βίντεο πλήρους κίνησης

- Κωδικοποίηση μεταβλητού ρυθμού μετάδοσης (**V**ariable **B**it-**R**ate - VBR)
- Σύγκριση με
  - Κωδικοποίηση σταθερού ρυθμού μετάδοσης (**C**onstant **B**it-**R**ate - CBR)



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# **MPEG: Επίπεδα**

**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 8:** MPEG

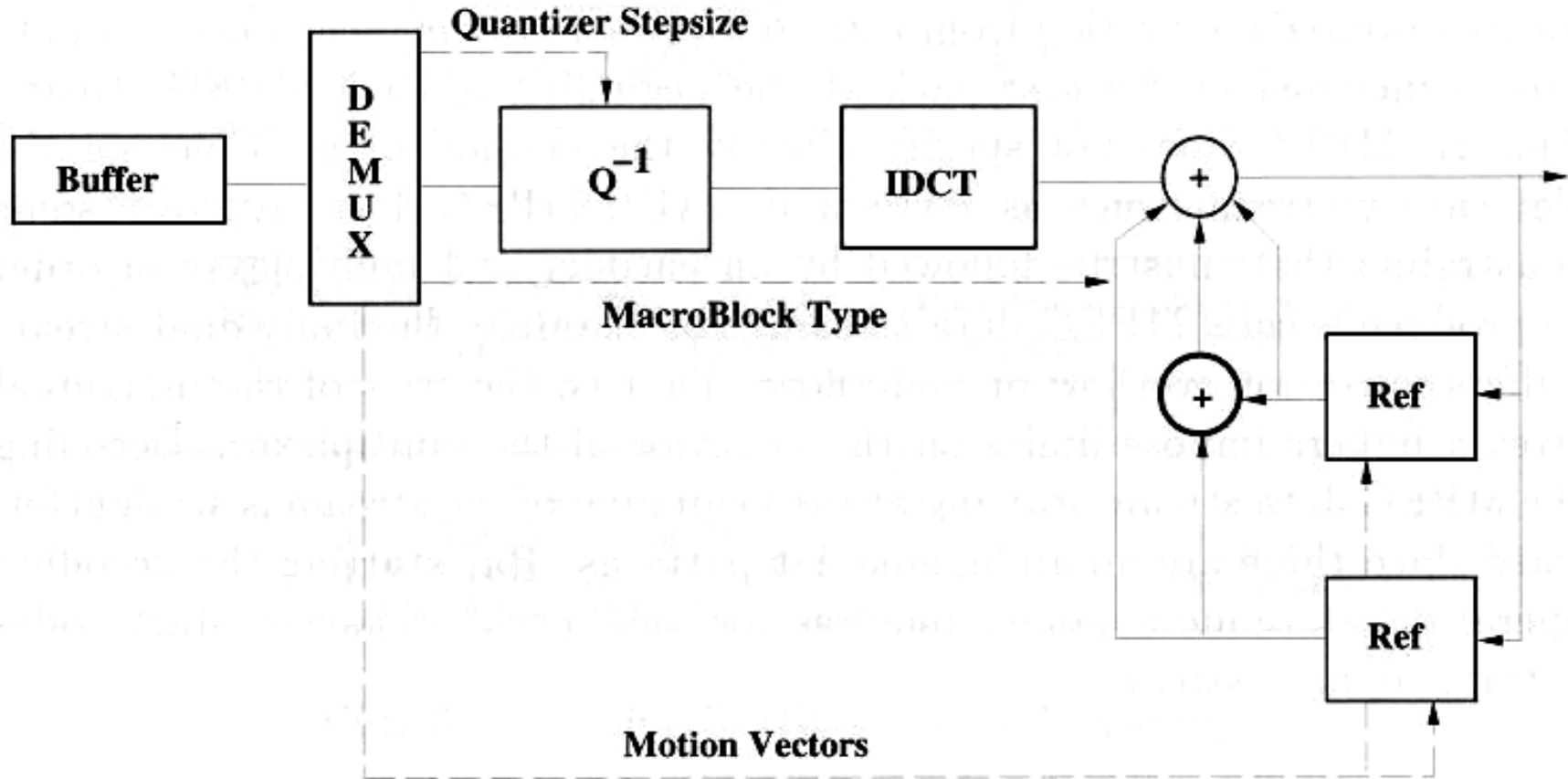
**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

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

# Τα επίπεδα του MPEG βίντεο

Επίπεδο ακολουθίας (sequence layer)	Μονάδα τυχαίας προσπέλασης: πλαίσιο (context)
Επίπεδο ομάδας εικόνων (GOP layer)	Μονάδα τυχαίας προσπέλασης: κωδικοποίηση βίντεο
Επίπεδο εικόνας (image layer)	Πρωτεύουσα μονάδα κωδικοποίησης
Επίπεδο φέτας (slice layer)	Μονάδα επανασυγχρονισμού
Επίπεδο μακρομπλόκ (macroblock layer)	Μονάδα αντιστάθμισης κίνησης
Επίπεδο μπλοκ (block layer)	Μονάδα μετασχηματισμού διακριτού συνημιτόνου DCT

# Διαδικασία αποκωδικοποίησης





**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# **MPEG: Ήχος**

**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

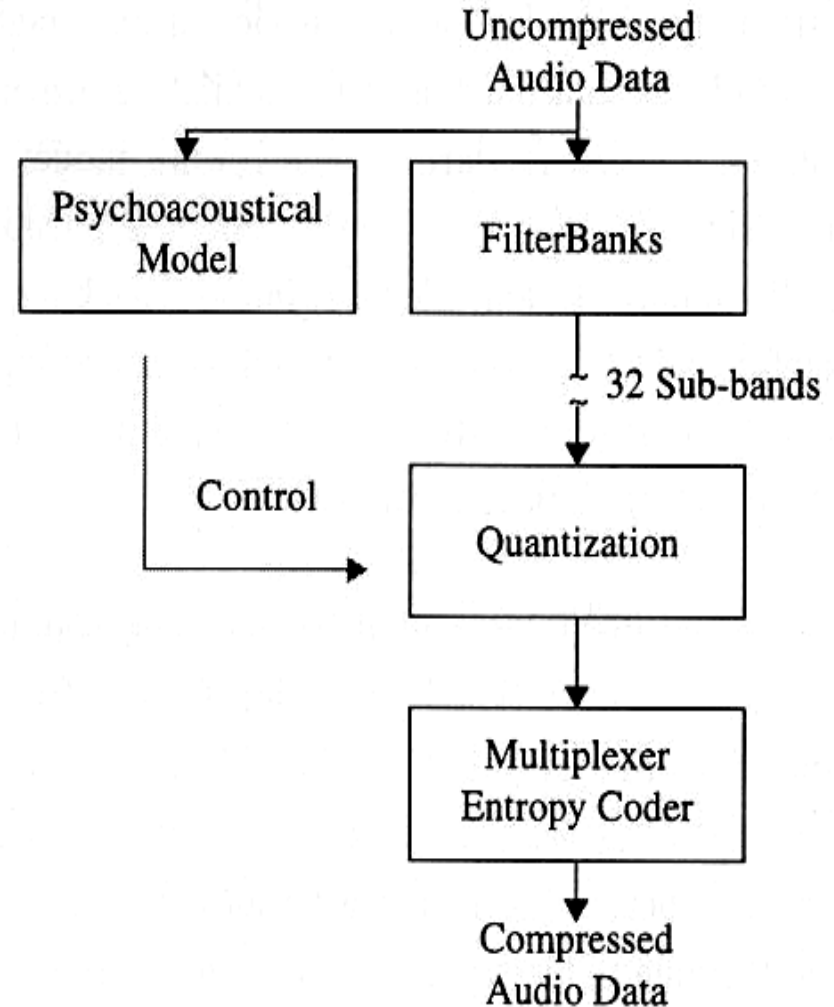
**Ενότητα # 8:** MPEG

**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

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

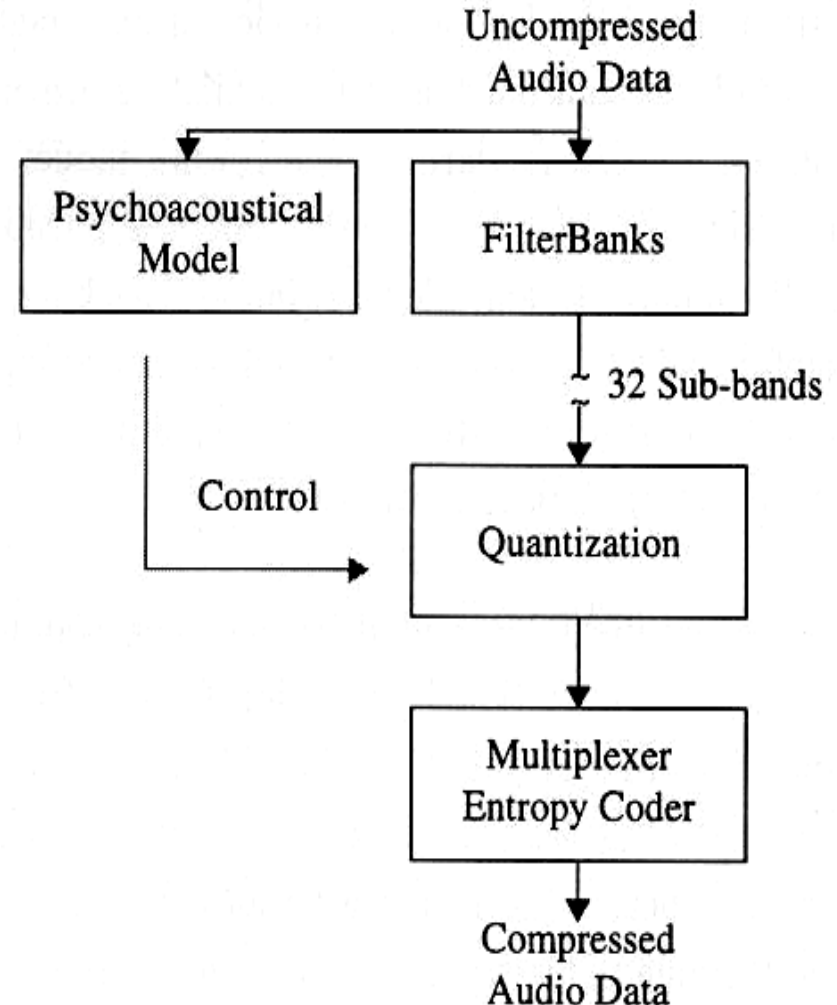
# Ήχος στο MPEG (1 από 2)

- Απωλεστικός
- Μετασχηματισμός και κωδικοποίηση υποπεριοχών
- Γρήγορος μετασχηματισμός Fourier
- Ψυχοακουστικό μοντέλο
- 32, 44.1, 48 KHz ρυθμός δειγματοληψίας



# Ήχος στο MPEG (2 από 2)

- Επίπεδα 1, 2, και 3
  - 3 διακριτά σχήματα συμπίεσης
  - Επίπεδο 2
    - 96, 128 Kb/s μονοφωνικό (x2 για στερεοφωνικό)
  - Επίπεδο 1
    - Απλούστερη (από)κωδικοποίηση
  - **Επίπεδο 3**
    - 64 Kb/s ανά κανάλι
    - Πολύ καλή ποιότητα (σαν CD)
    - πολύπλοκο



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# **MPEG: Ροή δεδομένων**

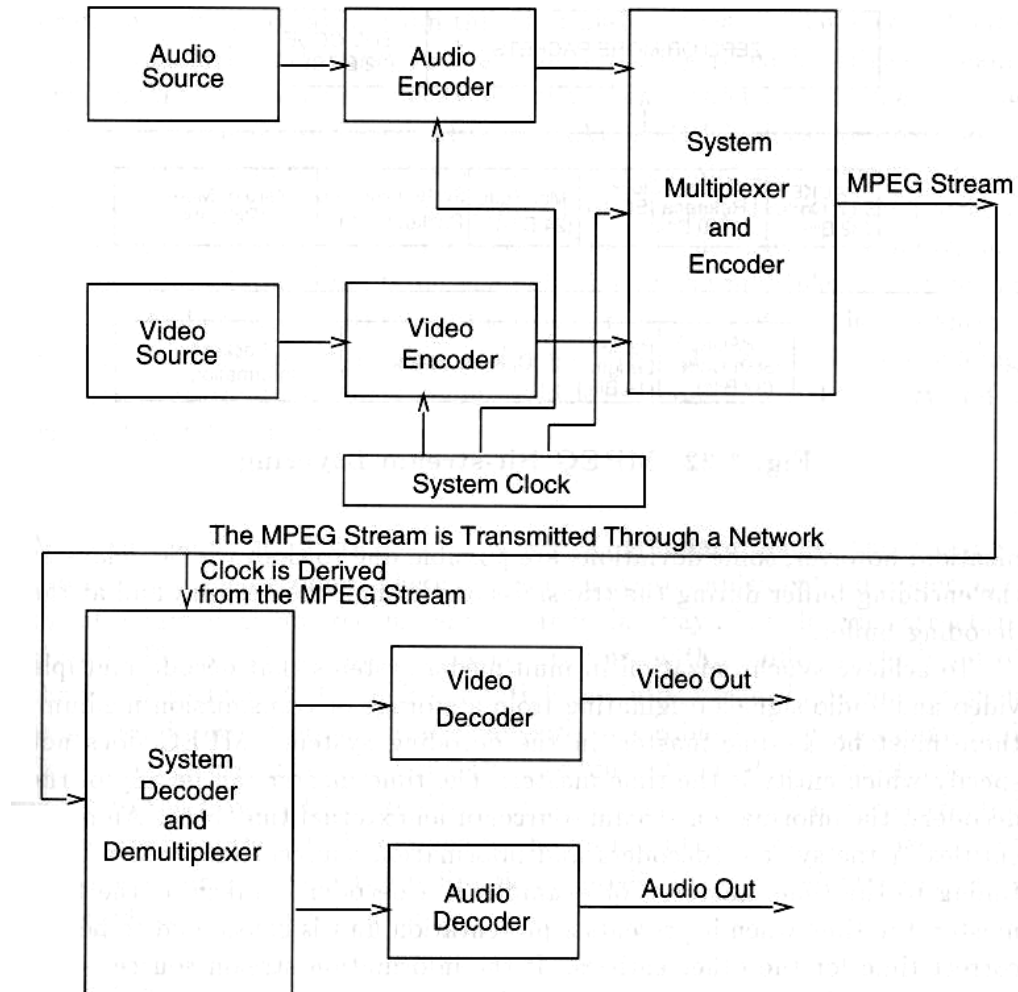
**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 8:** MPEG

**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

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

# Η ροή δεδομένων του MPEG



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Τέλος Ενότητας # 8

**Μάθημα:** Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

**Ενότητα # 8:** MPEG

**Διδάσκων:** Γεώργιος Κ. Πολύζος

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



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης