

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Τεχνολογία Πολυμέσων

Ενότητα # 23: Συγχρονισμός 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



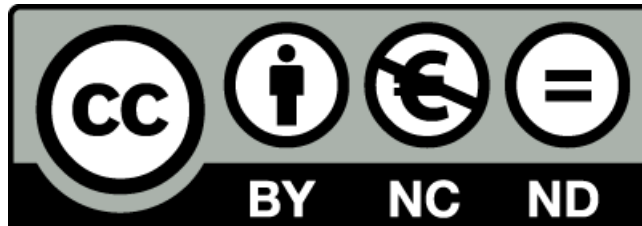
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



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^η έκδοση, 2009, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.



Σκοποί ενότητας

- Κατανόηση των προβλημάτων συγχρονισμού πολυμέσων και των βασικών τρόπων αντιμετώπισής τους.
- Εισαγωγή στον κατανεμημένο συγχρονισμό.
- Εξοικείωση με τις βασικές μεθόδους διατύπωσης προδιαγραφών συγχρονισμού.
- Κατανόηση του πώς οι διάφορες τεχνικές εντάσσονται σε ένα γενικό πλαίσιο αναφοράς συγχρονισμού.

Περιεχόμενα ενότητας

- Εισαγωγή
- Απαιτήσεις συγχρονισμού
- Αντιμετώπιση προβλημάτων
- Κατανεμημένος συγχρονισμός
- Προδιαγραφές συγχρονισμού
- Πλαίσιο αναφοράς συγχρονισμού

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Εισαγωγή

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 23:** Συγχρονισμός 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



Τι σημαίνει συγχρονισμός; (1 από 3)

- Πολυμέσα: ενοποιημένη διαχείριση μέσων
 - Ψηφιακή αναπαράσταση μέσων
 - Κάθε μέσο είναι ανεξάρτητο
 - Άρα, χρειάζεται συγχρονισμός μέσων!
- Σε ποιο επίπεδο γίνεται ο συγχρονισμός;
 - LDU: λογικές μονάδες δεδομένων ενός μέσου
 - Συγχρονισμός σε επίπεδο LDU
 - Παράδειγμα: καρέ βίντεο

Τι σημαίνει συγχρονισμός; (2 από 3)

- Συγχρονισμός ενός αντικειμένου
 - Έχει νόημα μόνο στα συνεχή μέσα
 - Χρονικές σχέσεις ανάμεσα στα LDU του μέσου
 - Περιοδική αναπαραγωγή
- Συγχρονισμός πολλών αντικειμένων
 - Χρονικές σχέσεις ανάμεσα σε πολλά μέσα
 - Ένα από αυτά πρέπει να είναι συνεχές
 - Παράδειγμα: υπότιτλοι, lip sync

Τι σημαίνει συγχρονισμός; (3 από 3)

- Ζωντανός συγχρονισμός: φυσικά μέσα
 - Ψηφιοποίηση όλων των μέσων μαζί
 - Παράδειγμα: ήχος και βίντεο
 - Αναπαραγωγή συσχετίσεων ψηφιοποίησης
- Συνθετικός συγχρονισμός: συνθετικά μέσα
 - Ανεξάρτητη ψηφιοποίηση ή δημιουργία μέσων
 - Οι συσχετίσεις ορίζονται εκ των υστέρων
 - Παράδειγμα: βίντεο και υπότιτλοι

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Απαιτήσεις συγχρονισμού

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 23:** Συγχρονισμός 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

Απαιτήσεις (1 από 2)

- Συγχρονισμός ενός αντικειμένου
 - Αποφυγή διαταραχής στο χρόνο παρουσίασης
 - Αυστηρά περιοδική παρουσίαση
 - Παράδειγμα: ένα πλαίσιο ανά 40 ms (25 fps)
- Συγχρονισμός πολλών αντικειμένων
 - Συγχρονισμός μετά από καθυστερήσεις
 - Πιθανόν διαφορετικές για κάθε μέσο
 - Παράδειγμα: χωριστή ανάγνωση ήχου και βίντεο

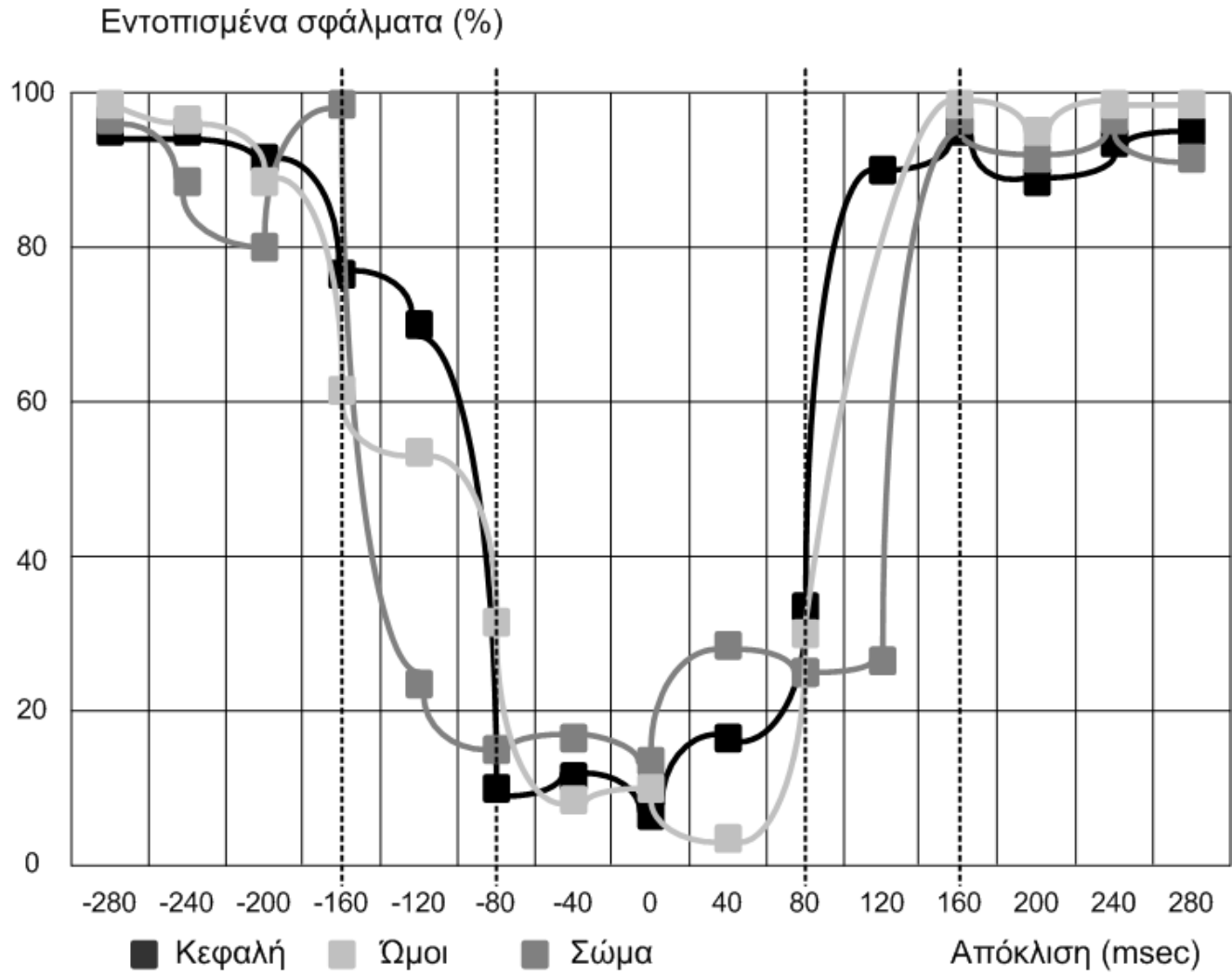
Απαιτήσεις (2 από 2)

- Πόση ανοχή μπορούμε να δείξουμε;
- Εξαρτάται από πολλούς παράγοντες
 - Φύση των μέσων
 - Ο ήχος είναι πιο αυστηρός από το βίντεο
 - Τρόπος συσχέτισης των μέσων
 - Το lip sync είναι πιο αυστηρό από τους υπότιτλους
 - Τι περιμένει ο χρήστης
 - Ο ήχος γενικά ακολουθεί την εικόνα

Συγχρονισμός χειλιών (1 από 4)

- Συγχρονισμός χειλιών
 - Βίντεο (χείλη) και ήχος (φωνή)
 - Θετική απόκλιση: βίντεο έπεται του ήχου
 - Αρνητική απόκλιση: ήχος έπεται του βίντεο
- Εμπειρική μελέτη
 - Παρουσιαστές ειδήσεων
 - Όψη κεφαλής, ώμων, σώματος
 - Αποκλίσεις +/- $k \times 40 \text{ ms}$

Συγχρονισμός χειλιών (2 από 4)



Συγχρονισμός χειλιών (3 από 4)

- Ανοχή στην απόκλιση
 - Παρόμοια αποτελέσματα (καμπύλες)
 - Ελαφρά μεγαλύτερη ενόχληση σε όψη κεφαλής
 - Πιο ενοχλητική η θετική απόκλιση
 - Πιο απότομη αύξηση καμπυλών στα δεξιά
 - Η αρνητική απόκλιση είναι φυσικό φαινόμενο
 - Το φως διαδίδεται πιο γρήγορα από τον ήχο
 - Απόσταση 34,3 m, αρνητική απόκλιση ~ 100 ms

Συγχρονισμός χειλιών (4 από 4)

- Τρεις «περιοχές» συγχρονισμού
- Εντός συγχρονισμού: -80 ms έως $+80$ ms
 - Δεν έγιναν αντιληπτές ή κρίθηκαν αποδεκτές
- Εκτός συγχρονισμού: πάνω από $+/-230$ ms
 - Έγιναν αντιληπτές και κρίθηκαν ενοχλητικές
- Μεταβατικές: $+/- 80$ έως 230 ms
 - Αποδοχή ανάλογα με παρατηρούμενη εικόνα

Συγχρονισμός δείκτη με ομιλία

- Παράδειγμα: σχολιασμός εικόνας
 - Εμφανίζουμε μια εικόνα σε παρουσίαση
 - Δείχνουμε με τον δείκτη κάποια σημεία
 - Παράλληλα σχολιάζουμε αυτό που δείχνουμε
 - Μέχρι 750 ms όταν ο δείκτης έπεται του ήχου
 - Μέχρι 500 ms όταν ο ήχος έπεται του δείκτη
- Παρόμοια εφαρμογή: υπότιτλοι

Συγχρονισμός καναλιών ήχου

- Στερεοφωνικός ήχος: 11 ms
 - Μιμούμαστε μικρές διαφορές στα αυτιά
 - Βοηθούν να εντοπίσουμε ήχο στο χώρο
- Ομιλία με μουσική στο φόντο: 500 ms
 - Αλλαγή έντασης σε ταινίες
- Συζήτηση από διαφορετικά κανάλια: 120 ms
 - Ίδιοι περιορισμοί στη φυσική συνομιλία

Σύνοψη απαιτήσεων

Μέσα		Εφαρμογή	Όριο ανοχής
Βίντεο	Κινούμενα σχέδια	Συσχέτιση	+/- 120 ms
	Έγχος	Συγχρονισμός χειλιών	+/- 80 ms
		Με επικάλυψη	+/- 240 ms
	Εικόνα	Χωρίς επικάλυψη	+/- 500 ms
		Με επικάλυψη	+/- 240 ms
	Κείμενο	Χωρίς επικάλυψη	+/- 500 ms
Έγχος	Κινούμενα σχέδια	Συσχέτιση	+/- 80 ms
	Έγχος	Στενή εξάρτηση (στέρεο)	+/- 11 μ s
		Ενδιάμεση εξάρτηση (διάλογος)	+/- 120 ms
		Χαλαρή εξάρτηση (φόντο)	+/- 500 ms
	Εικόνα	Στενή εξάρτηση (παρτιτούρα)	+/- 5 ms
		Χαλαρή εξάρτηση (παρουσίαση)	+/- 500 ms
	Κείμενο	Σχολιασμός κειμένου	+/- 240 ms
	Δείκτης	Σχολιασμός δείκτη	-500 ms / +750 ms

Ποιότητα συγχρονισμού

- Συγχρονισμός επιπέδου παραγωγής
 - Χρησιμοποιείται κατά την επεξεργασία
 - Μικρή ή μηδενική απόκλιση
 - Επιτρέπει χαλάρωση κατά την παρουσίαση
- Συγχρονισμός επιπέδου παρουσίασης
 - Χρησιμοποιείται στην παρουσίαση
 - Απόκλιση εντός ορίων αντίληψης
 - Βλέπε προηγούμενο πίνακα

QoS και QoE (1 από 2)

- Ποιότητα υπηρεσίας (QoS)
 - Αντικειμενικά κριτήρια
 - Παράδειγμα: όρια καθυστέρησης
 - Χρήση οργάνων μέτρησης
- Ποιότητα εμπειρίας (QoE)
 - Υποκειμενικά κριτήρια
 - Παράδειγμα: κλίμακα Likert για συγχρονισμό
 - Χρήση ερωτηματολογίων

QoS και QoE (2 από 2)

- Γενικά περίπλοκη συσχέτιση
 - Η απόκλιση των μέσων είναι QoS
 - Η ανοχή στην απόκλιση είναι QoE
 - Εξαρτάται από τα μέσα και την εφαρμογή
- Συναρτήσεις QoE
 - Συσχετίζουν διάφορες μετρικές QoS
 - Παράδειγμα: ροή βίντεο
 - $QoE = f(\text{πλήθος \& διάρκεια διακοπών, fps, ανάλυση})$

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Αντιμετώπιση προβλημάτων

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 23:** Συγχρονισμός 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



Πηγές προβλημάτων (1 από 2)

- Μεταβλητή καθυστέρηση ανάγνωσης
 - Βίντεο και ήχος σε διαφορετικά αρχεία
 - Απρόβλεπτοι χρόνοι αναζήτησης
- Μεταβλητή καθυστέρηση στο δίκτυο
 - Αποσυγχρονισμός ενός μέσου
 - Λόγω διαταραχής καθυστέρησης
 - Αποσυγχρονισμός μέσων μεταξύ τους
 - Λόγω διαφορετικών καθυστερήσεων

Πηγές προβλημάτων (2 από 2)

- Δημιουργία κενών ανάμεσα στα LDU
 - Απώλεια ολόκληρων LDU
 - Χαμένα ή καθυστερημένα πακέτα
 - Αν δεν έρθει στην ώρα του, είναι σαν να χάθηκε
- Αμυντικές τεχνικές
 - Προανάκληση και ενταμίευση
 - Διεμπλοκή δεδομένων
 - Πρόσθια διόρθωση σφαλμάτων

Αντιμετώπιση (1 από 2)

- Τι γίνεται αν δεν δουλέψει τίποτα;
- Περιορισμένο μπλοκάρισμα
 - Κενά για μικρές καθυστερήσεις
 - Ο ήχος χάνεται για λίγο
 - Επανάληψη LDU για μεγάλες καθυστερήσεις
 - Παγώνει η εικόνα
 - Παράγει αντιληπτά προβλήματα
 - Κλικ στον ήχο, κόλλημα εικόνας

Αντιμετώπιση (2 από 2)

- Αναψηφιοποίηση μέσωων
 - Κατάλληλη για μακροχρόνια προβλήματα
 - Επιτάχυνση ή επιβράδυνση ροών δεδομένων
 - Συγχρονισμός μέσωων με απόκλιση ρολογιού
 - Επανάληψη/παράλειψη/παρεμβολή LDU
 - Χρήση και σε μετατροπές PAL/SECAM/NTSC/film
 - Δημιουργία και απόρριψη καρτέ
 - Χρειάζεται αρκετή επεξεργαστική ισχύ

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Κατανεμημένος συγχρονισμός

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 23:** Συγχρονισμός 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

Κατανεμημένο σύστημα πολυμέσων

- Δύο βασικά προβλήματα
- Καθυστέρηση (latency)
 - Χρόνος από σύλληψη ως αναπαραγωγή
 - Ψηφιοποίηση, αναμονή σε ουρές, μετάδοση
- Διαταραχή (jitter)
 - Οφείλεται κυρίως στις ουρές στο δίκτυο
 - Βασικό μειονέκτημα της μεταγωγής πακέτων

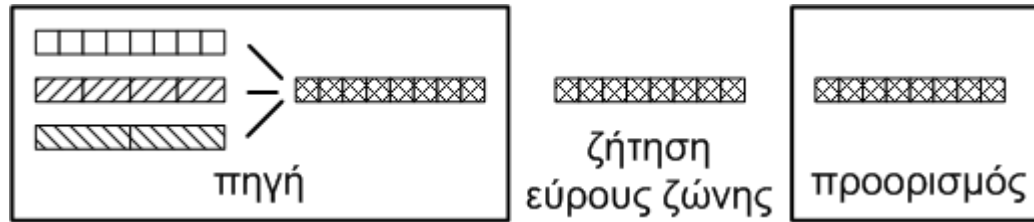
Μετάδοση προδιαγραφών (1 από 2)

- Πότε μεταδίδονται οι προδιαγραφές;
 - Οι οδηγίες για το συγχρονισμό
- Πριν την παρουσίαση
 - Κατάλληλη για συνθετικό συγχρονισμό
 - Καθυστέρηση λόγω μετάδοσης προδιαγραφών
- Μέσω χωριστού καναλιού
 - Κατάλληλη για ζωντανό συγχρονισμό
 - Απαιτεί πρόσθετο κανάλι συγχρονισμού

Μετάδοση προδιαγραφών (2 από 2)

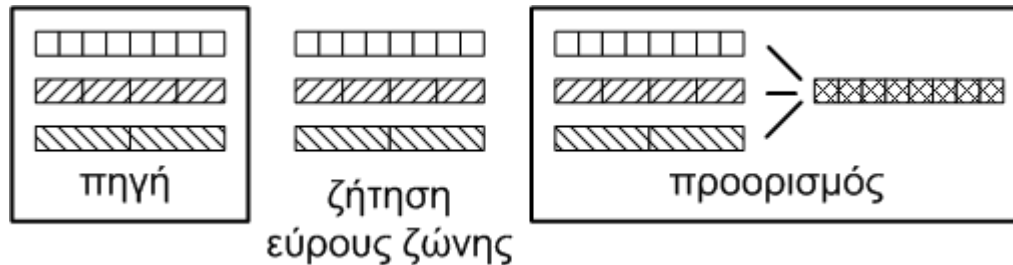
- Πολυπλεγμένες με ροές μέσων
 - Δεν αυξάνει την καθυστέρηση
 - Δεν απαιτεί πρόσθετα κανάλια
 - Δεν επιτρέπει ανεξάρτητο χειρισμό ροών
 - Η ανεξαρτησία χάνεται στη μετάδοση

Τόπος συγχρονισμού (1 από 2)



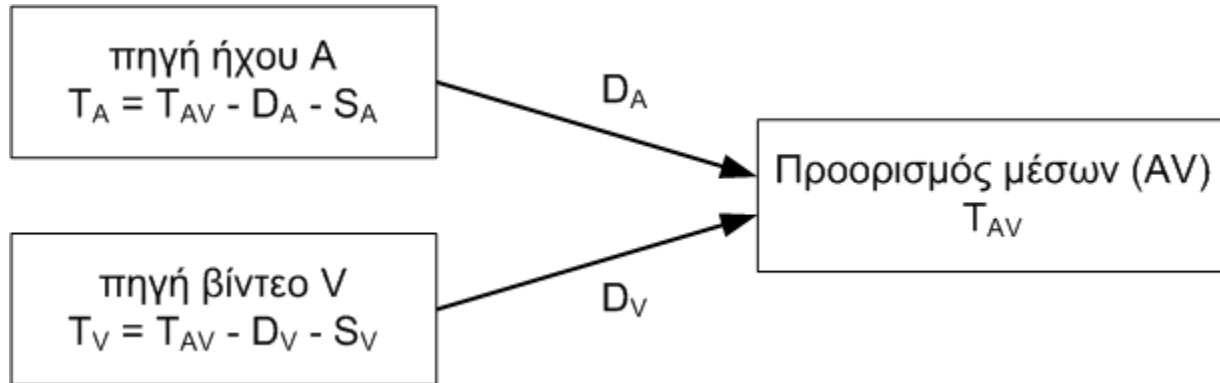
- Συγχρονισμός στην πηγή
 - Όλα τα μέσα συγχρονίζονται στην πηγή
 - Αρκεί ένα κανάλι για όλες τις πληροφορίες
 - Πολύπλεξη όλων των πληροφοριών
 - Όλα τα μέσα αντιμετωπίζουν τα ίδια προβλήματα

Τόπος συγχρονισμού (2 από 2)



- Συγχρονισμός στον προορισμό
 - Συγχρονισμός πριν την παρουσίαση
 - Ανεξάρτητη μετάδοση μέσω
 - Πιθανόν διαφορετική τύχη για το καθένα
 - Ανάγκη ενταμίευσης στον παραλήπτη
 - Δυνατότητα παρέμβασης στον προορισμό

Ακρίβεια συγχρονισμού



- Παρουσίαση ήχου και βίντεο τη στιγμή T_{AV}
 - Ήχος: αρχίζει τη στιγμή $T_A = T_{AV} - D_A - S_A$
 - Βίντεο: αρχίζει τη στιγμή $T_V = T_{AV} - D_V - S_V$
 - D_A, D_V : καθυστέρηση μετάδοσης
 - S_A, S_V : απόκλιση ανάμεσα στα ρολόγια (άγνωστη)
- Εκτίμηση άνω ορίου απόκλισης
 - Εκχώρηση ενταμιευτών και έγκαιρη εκκίνηση

Βάση χρονισμού

- Πότε εμφανίζεται κάθε μέσο;
 - Κάθε μέσο αναφέρεται σε ένα κοινό ρολόι
 - Παράδειγμα: SMPTE timecode
 - Ώρες:λεπτά:δευτερόλεπτα:καρέ
 - Κωδικοποίηση με 32 bit (BCD)
 - Κάθε συσκευή έχει το δικό της ρολόι
 - Μετατροπή χρόνου σε SMPTE
 - Όμως, τα φυσικά ρολόγια έχουν αποκλίσεις!

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Προδιαγραφές συγχρονισμού

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 23:** Συγχρονισμός 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



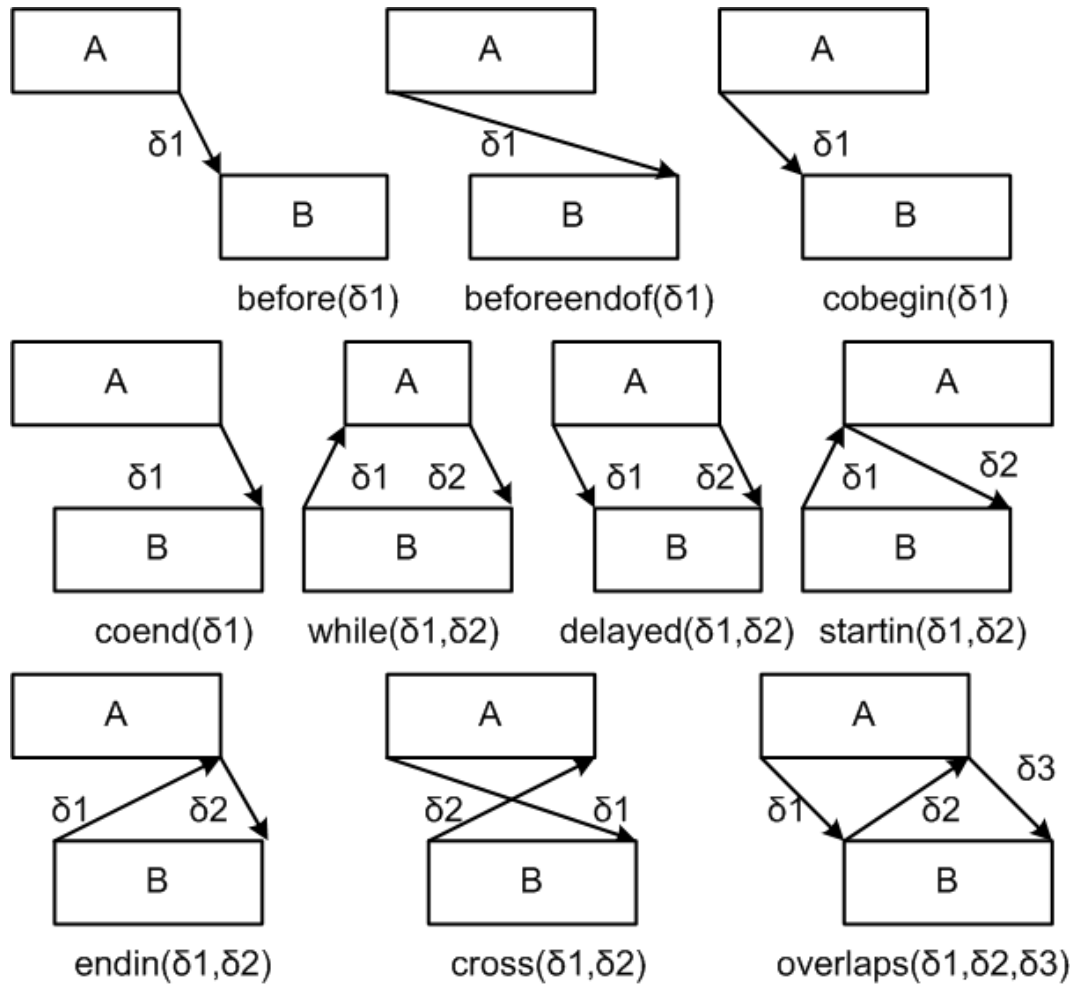
Εισαγωγή (1 από 2)

- Ο ζωντανός συγχρονισμός είναι «απλός»
 - Αναπαραγωγή αρχικών συσχετίσεων
 - Επαρκεί για βίντεο με ήχο
- Ο συνθετικός συγχρονισμός όμως;
 - Είτε παραγωγή ανεξάρτητων μέσων
 - Βίντεο και υπότιτλοι
 - Είτε πιο σύνθετες παρουσιάσεις
 - Πολλά μέρη, αλληλεπίδραση με χρήστη

Εισαγωγή (2 από 2)

- Προδιαγραφές συγχρονισμού
 - Χρειαζόμαστε ένα τρόπο να τον εκφράσουμε
 - Πώς εξαρτώνται τα μέσα;
 - Πότε συμβαίνει κάποιο γεγονός;
 - Πώς σχετίζεται με άλλα γεγονότα;
 - Πώς εκφράζεται η αλληλεπίδραση με χρήστη;
 - Χρειαζόμαστε μία «γλώσσα» περιγραφής

Με διαστήματα (1 από 3)



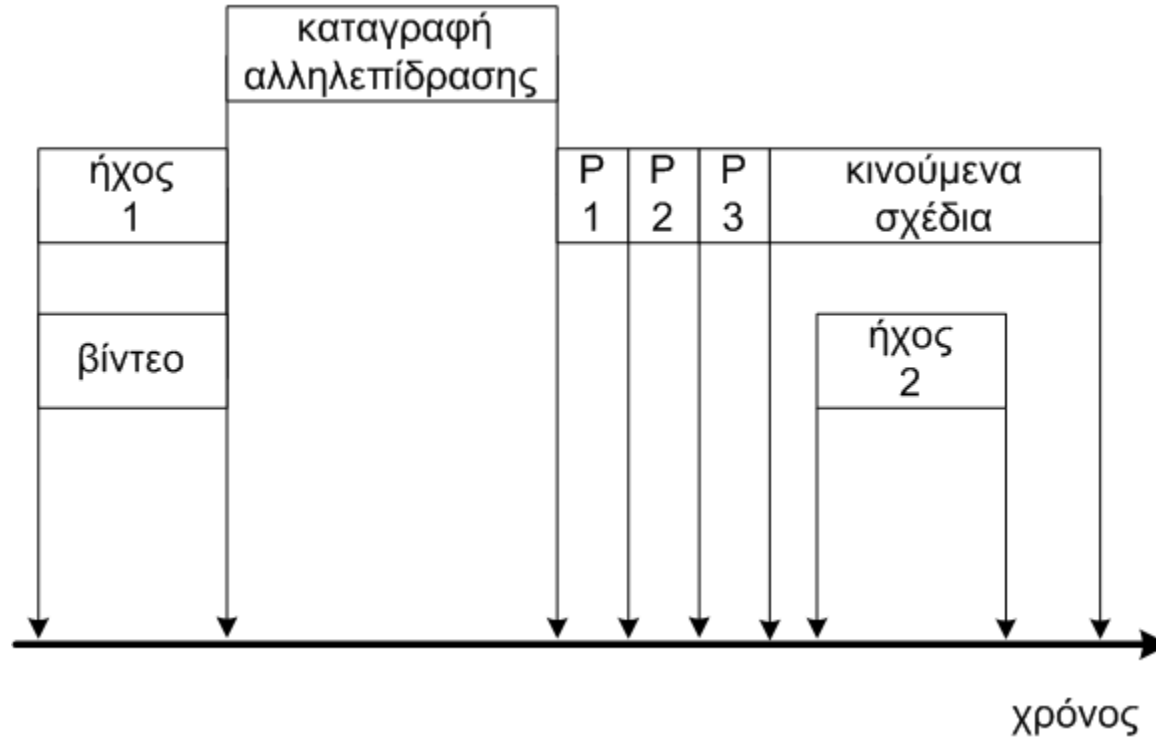
Με διαστήματα (2 από 3)

- Προδιαγραφές που βασίζονται σε διαστήματα
 - Τα μέσα τεμαχίζονται σε διαστήματα
 - Παράδειγμα: ηχητικό εφέ, βίντεο κλιπ
 - Διάφορες σχέσεις ανάμεσα στα διαστήματα
 - Συσχέτιση διαστήματος A και B
 - Παράμετροι δ_1 , δ_2 , δ_3
 - Παράδειγμα: `before(δ_1)`
 - Το A ξεκινά δ_1 πριν την αρχή του B

Με διαστήματα (3 από 3)

- Προδιαγραφές που βασίζονται σε διαστήματα
 - Επιτρέπονται μηδενικές/άγνωστες παράμετροι
 - Συμπληρώνονται στην πορεία
 - Επιτρέπουν δυναμική πλοήγηση
 - Όχι σχέσεις ανάμεσα σε μέρη αντικειμένων
 - Μόνο ανάμεσα σε διαστήματα
 - Πιθανά προβλήματα όταν ορίζονται οι διάρκειες
 - Οι σχέσεις ορίζονται ανά δύο
 - Μπορεί να είναι αδύνατος ο ορισμός τιμών

Με άξονες (1 από 2)

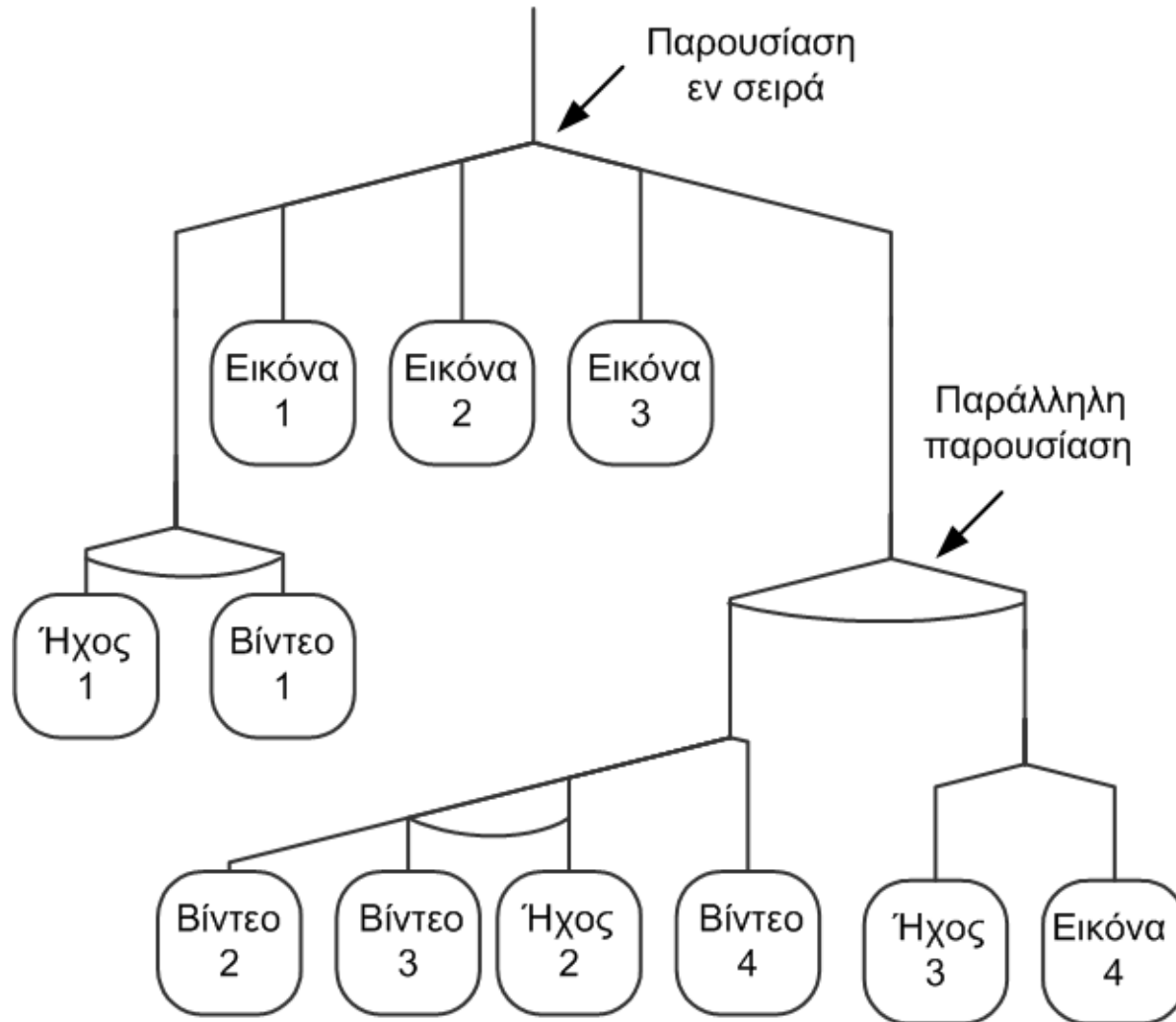


- Προδιαγραφές που βασίζονται σε άξονες
 - Γενικό ρολόι συγχρονισμού (χρονικός άξονας)

Με άξονες (2 από 2)

- Προδιαγραφές που βασίζονται σε άξονες
 - Δεν χειρίζονται αντικείμενα με άγνωστη διάρκεια
 - Όλες οι διάρκειες πρέπει να είναι γνωστές
 - Κάθε μέσο πρέπει να συγχρονιστεί με το ρολόι
 - Συνήθως χρησιμοποιείται ο ήχος ως γενικό ρολόι
 - Πιο ευαίσθητο μέσο σε διαταραχές
 - Πολύ υψηλό ρολόι συγχρονισμού
 - Πιο συνηθισμένη μέθοδος σε εφαρμογές

Ιεραρχικές (1 από 2)



Ιεραρχικές (2 από 2)

- Προδιαγραφές που βασίζονται σε ροή ελέγχου
 - Συγχρονισμός σε προκαθορισμένα σημεία
- Ιεραρχικές προδιαγραφές
 - Παρουσίαση εν σειρά ή παράλληλα
 - Φύλλα: αντικείμενα μέσω
 - Εσωτερικοί κόμβοι: σειρά παρουσίασης παιδιών
 - Χρονικές καθυστερήσεις ως αντικείμενα
 - Συγχρονισμός μόνο σε αρχή / τέλος αντικειμένων
 - Δεν μπορεί να εκφράσει περίπλοκες σχέσεις

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**

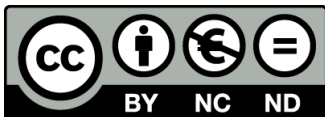


**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Πλαίσιο αναφοράς συγχρονισμού

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 23:** Συγχρονισμός πολυμέσων

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



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

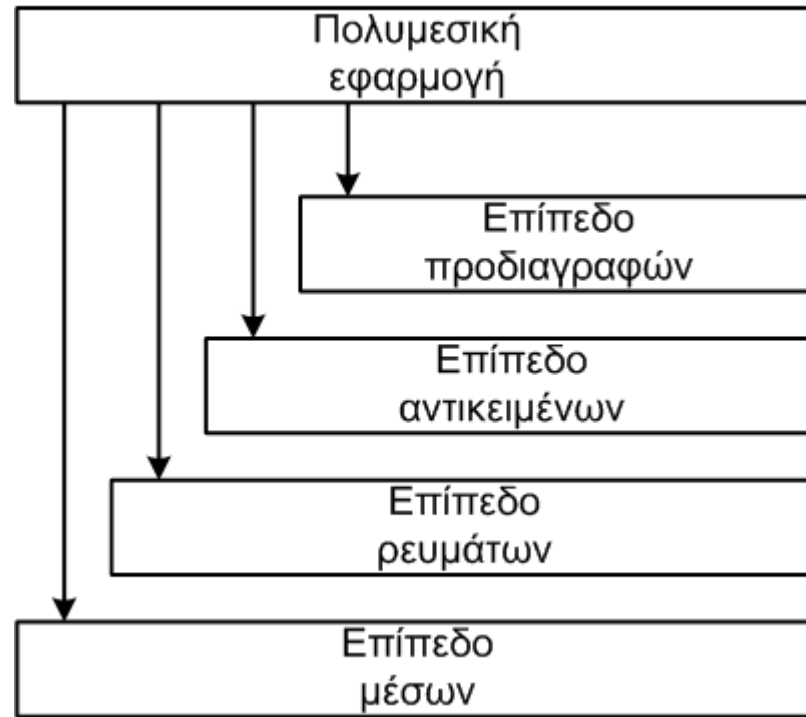


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Πλαίσιο αναφοράς (1 από 5)



- Ο συγχρονισμός γίνεται σε διάφορα επίπεδα
 - Εξαρτάται από εφαρμογή και εργαλεία
 - Παράδειγμα: συγχρονισμός υποτίτλων

Πλαίσιο αναφοράς (2 από 5)

- Επίπεδο μέσων
 - Συγχρονισμός των LDU ενός συνεχούς μέσου
 - Ανάγνωση των ίδιων των αρχείων
 - Αναπαραγωγή με ευθύνη της εφαρμογής
 - Συγχρονισμός πολλαπλών μέσων από εφαρμογή
 - Παρακολούθηση ρολογιού για εμφάνιση βίντεο
 - Παρακολούθηση ρολογιού για εμφάνιση ήχου
 - Παρακολούθηση ρολογιού για εμφάνιση υπότιτλων

Πλαίσιο αναφοράς (3 από 5)

- Επίπεδο ρευμάτων
 - Ρεύματα και ομάδες ρευμάτων συνεχών μέσων
 - Παράδειγμα: αρχείο βίντεο και αρχείο ήχου
 - Ορισμός χρονικών περιορισμών μεταξύ ρευμάτων
 - Παράδειγμα: το βίντεο και ο ήχος αρχίζουν μαζί
 - Ορισμός γεγονότων στις επιθυμητές στιγμές
 - Εμφάνιση υποτίτλων όταν συμβούν τα γεγονότα
 - Χρήση callbacks/events

Πλαίσιο αναφοράς (4 από 5)

- Επίπεδο αντικειμένων
 - Πολυμεσικές παρουσιάσεις
 - Αποτελούνται από αντικείμενα μέσων
 - Χρονικές εξαρτήσεις μεταξύ αντικειμένων
 - Συγχρονισμός διακριτών μέσων με συνεχή
 - Ορισμός του πότε θα εμφανιστούν οι υπότιτλοι
 - Δεν χρειάζεται να παρακολουθούμε γεγονότα

Πλαίσιο αναφοράς (5 από 5)

- Επίπεδο προδιαγραφών
 - Εργαλεία δημιουργίας προδιαγραφών
 - Εργαλεία μετατροπής προδιαγραφών
 - Εργαλεία υλοποίησης προδιαγραφών
 - Ουσιαστικά τα εργαλεία που είδαμε νωρίτερα
 - Απαιτούν κάποια γλώσσα περιγραφής
 - Γραφική (π.χ. ιεραρχικές)
 - Προγραμματιστική (π.χ. διαστήματα)

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Τέλος Ενότητας #23

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 23:** Συγχρονισμός 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

