

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

Ενότητα #3: Ιδιότητες μέσω

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 ιδιοτήτων πολυμέσων
- Εισαγωγή στην δικτυακή μετάδοση πολυμεσικής πληροφορίας

Περιεχόμενα ενότητας

- Εισαγωγή στα πολυμέσα
- Ψηφιοποίηση μέσων
- Δικτυακά πολυμέσα
- Πολυμεσικός εξοπλισμός

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Εισαγωγή στα πολυμέσα

Μάθημα: Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

Ενότητα #3: Ιδιότητες μέσων

Διδάσκων: Γεώργιος Κ. Πολύζος

Τμήμα: Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών “Επιστήμη των Υπολογιστών”

Στόχοι Μαθήματος (1 από 2)

- Ψηφιακή πληροφορία (bits): εύκολη στην αντιγραφή, μετάδοση
- Μετάδοση bits σε πακέτα: απώλειες, καθυστερήσεις, περιορισμός στον ρυθμό μετάδοσης
- Απωλεστική συμπίεση και δυνατότητές της

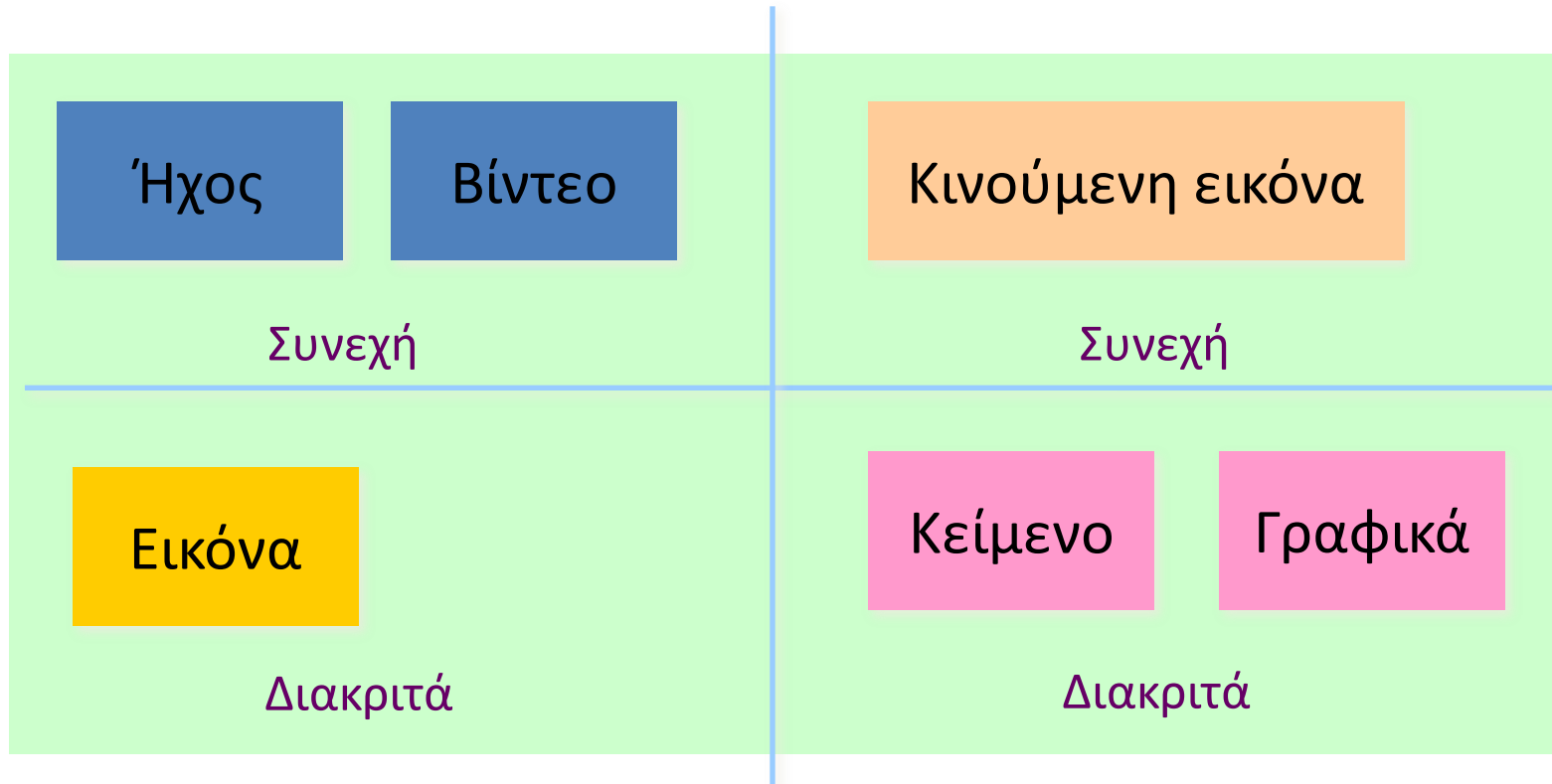
Στόχοι Μαθήματος (2 από 2)

- IP over everything, IP under everything
- Πρότυπα για σηματοδότηση / έλεγχο ροής πολυμέσων πάνω από IP
- Όριμο ελεύθερο λογισμικό ανοιχτού κώδικα
- Πρόσβαση στο Ίντερνετ: σταδιακά ευκολότερη, φθηνότερη, γρηγορότερη
- → Νέες δυνατότητες για επικοινωνία, συνεργασία, ψυχαγωγία

Ορισμοί

- Πολυμέσα ονομάζουμε **κάθε** συνδυασμό από **ψηφιακά** επεξεργάσιμο κείμενο, τέχνη, ήχο, κινούμενη εικόνα και βίντεο.
- Πιο αυστηρός ορισμός δεν επιτρέπει **κάθε** συνδυασμό από μέσα.
- Απαιτεί:
 - Την χρήση τόσο συνεχών (ήχος, βίντεο) όσο και διακριτών (κείμενο/γραφικά) μέσων
 - Σημαντικό επίπεδο ανεξαρτησίας μεταξύ των μέσων που χρησιμοποιούνται
- Ο λιγότερο αυστηρός ορισμός χρησιμοποιείται στην πράξη.

Κατηγοριοποίηση των μέσων



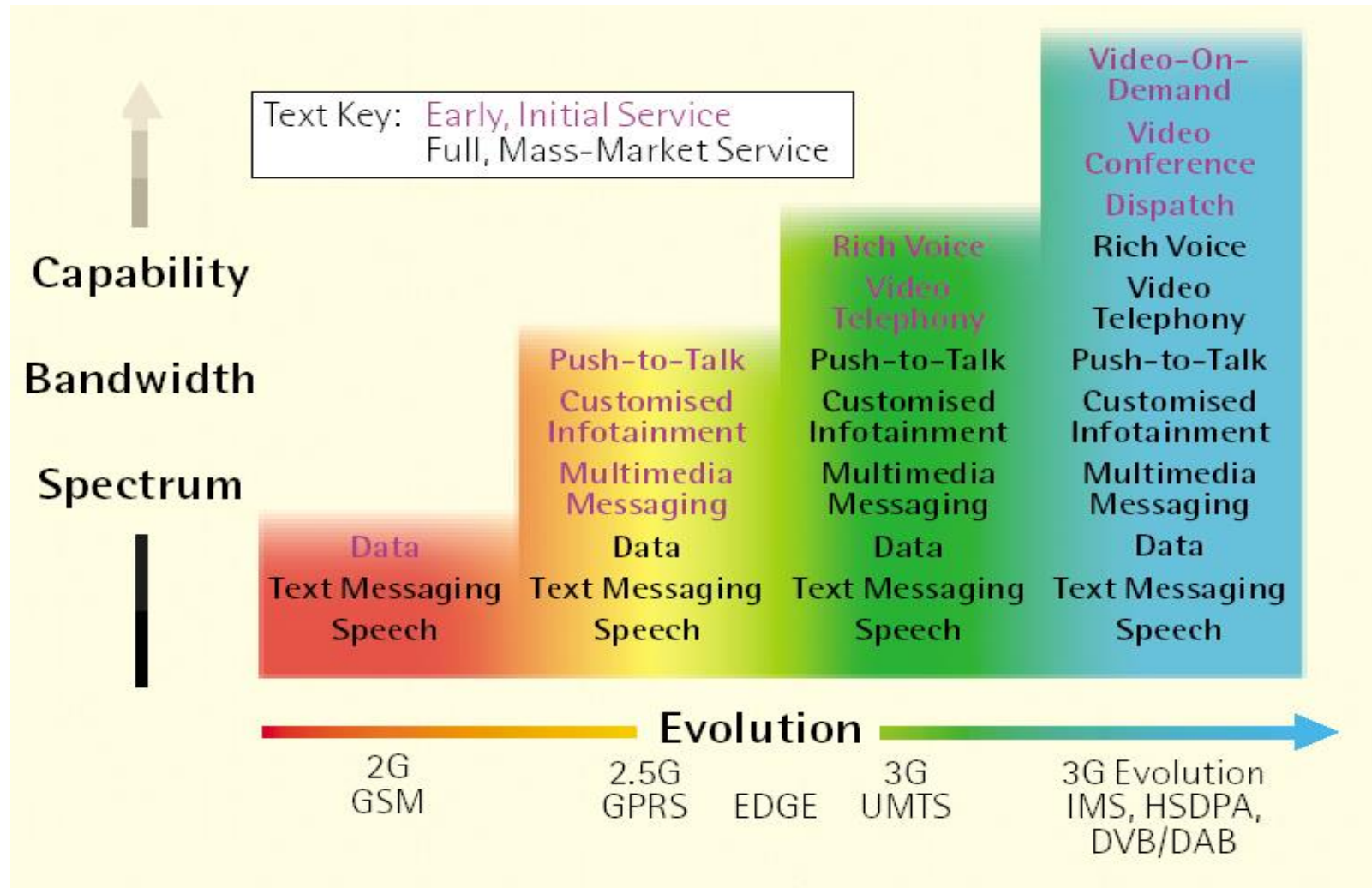
«τραβηγμένα» από τον πραγματικό κόσμο

Συνθέτονται από υπολογιστή

Πολυμέσα

- Ήχος
- Βίντεο
- Επεξεργασία φυσικής γλώσσας
- Ανάκτηση πληροφορίας
- Εικόνες
- Συστήματα αποθήκευσης
- Συμπίεση δεδομένων
- Δικτύωση
- Ψυχολογία
- Επικοινωνία ανθρώπου υπολογιστή

Εξέλιξη πολυμέσων σε κινητές συσκευές



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Ψηφιοποίηση μέσων

Μάθημα: Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

Ενότητα #3: Ιδιότητες μέσων

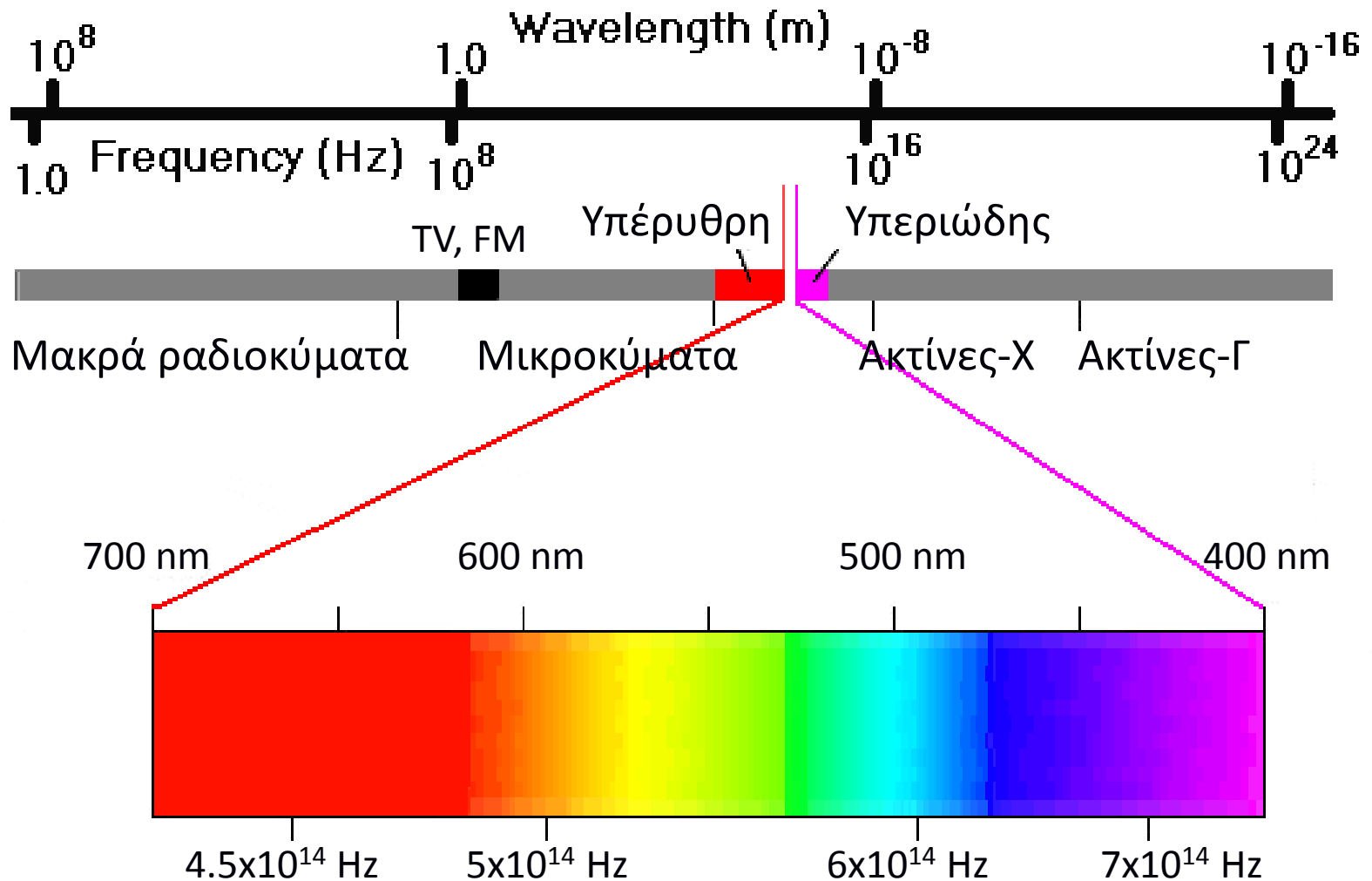
Διδάσκων: Γεώργιος Κ. Πολύζος

Τμήμα: Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών “Επιστήμη των Υπολογιστών”

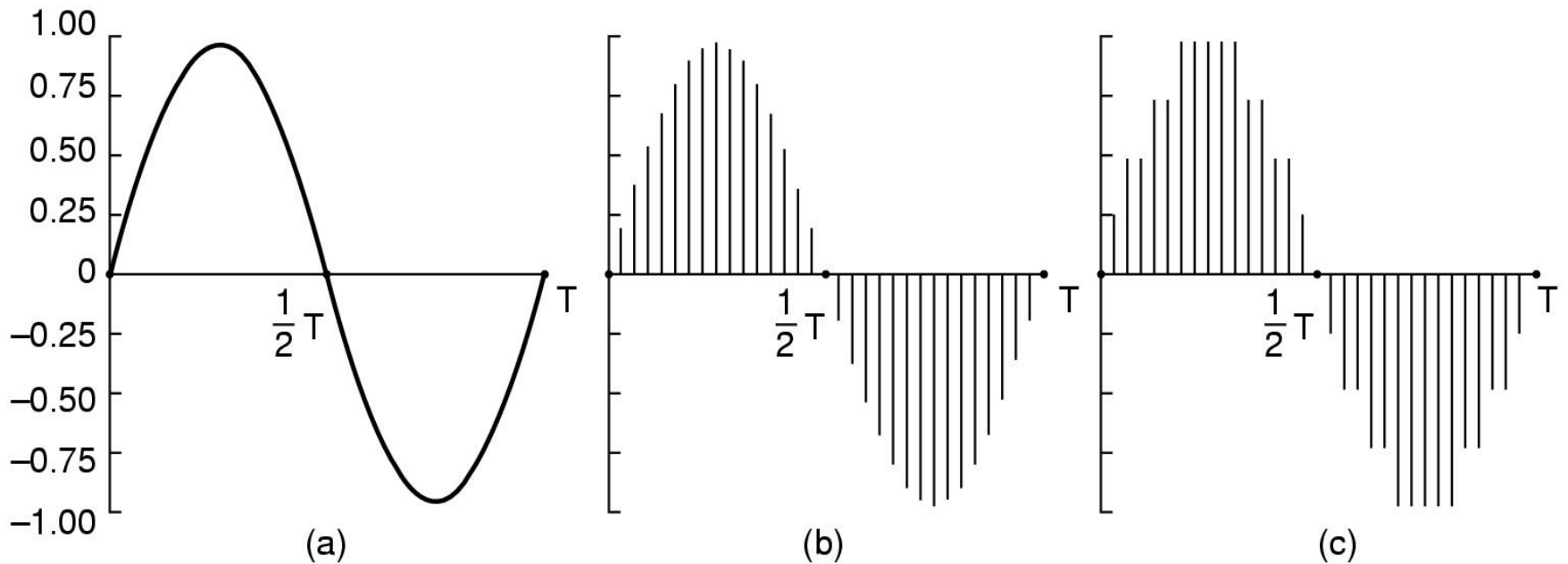
Φυσική πολυμέσων

- Ο ήχος είναι κυματομορφή
- Η εικόνα είναι κυματομορφή
 - Το φως είναι ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με διαφορετική ένταση σε διαφορετικές χωρικές συντεταγμένες
 - Το χρώμα αντιστοιχεί στο μήκος κύματος (το κόκκινο είναι το μακρύτερο μήκος κύματος ορατό από τους ανθρώπους)

Μήκος κύματος / Φάσμα συχνοτήτων



Δειγματοληψία και κβαντοποίηση



- Κύματα που μετασχηματίζονται σε ψηφιακά σήματα
 - Είσοδος: ηλεκτρική τάση
 - Έξοδος: δυαδικός αριθμός

Βάθος χρώματος

- 8-bit(δυφία) ασπρόμαυρο:
 - 1 byte (8 bits) περιγράφουν ένα εικονοστοιχείο (pixel)
 - Ποσό γκρι από 0-255
 - 01001110, 11000000, 01011100
- 24-bit έγχρωμο:
 - 3 bytes περιγράφουν ένα εικονοστοιχείο
 - Κάθε εικονοστοιχείο αποτελείται από κόκκινο, μπλε, πράσινο
 - 01001110 11000000 01011100
 - Κόκκινο(92/5C), Πράσινο(192/C0), Μπλε(92/5C)

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Δικτυακά πολυμέσα

Μάθημα: Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

Ενότητα #3: Ιδιότητες πολυμέσων

Διδάσκων: Γεώργιος Κ. Πολύζος

Τμήμα: Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών “Επιστήμη των Υπολογιστών”

Δικτυακά πολυμέσα (1 από 2)

- Χαρακτηριστικά πολυμεσικής πληροφορίας
 - Τεράστιο μέγεθος δεδομένων
 - Άσκηση: Ποιο το μέγεθος ενός βίντεο με διάρκεια 60 λεπτά αν το μέγεθος κάθε πλαισίου (frame) είναι 640×480 εικονοστοιχεία, το βάθος του εικονοστοιχείου 24bits και ο ρυθμός αλλαγής πλαισίων (fps) είναι 24;
 - Είναι πραγματικού χρόνου (real-time)
 - Συνεχής απεικόνιση
 - Απαιτήσεις ελάχιστης καθυστέρησης

Δικτυακά πολυμέσα (2 από 2)

- Ιδιότητες του Ίντερνετ σήμερα
 - Περιορισμένο εύρος ζώνης (bandwidth)
 - Δίκτυο καλύτερης προσπάθειας – χωρίς εγγυήσεις (Best effort), δεν εγγυάται ποιότητα στις πολυμεσικές εφαρμογές
 - Ετερογένεια
 - Διαφορετικές απαιτήσεις χρηστών
 - Διαφορετικές δικτυακές συνθήκες σε κάθε χρήστη

Στρατηγικές συμπίεσης

- Μη απωλεστική Συμπίεση
 - Κωδικοποίηση Huffman
 - Lempel-Ziv-Welch (LZW)
 - Χρησιμοποιείται στο GIF
- Απωλεστική συμπίεση
 - JPEG
 - H.261, MPEG-1, MPEG-2, ...

JPEG (Εικόνα Lenna)



229 KByte, 3:1, 7 bpp



24 KByte, 32:1, 0.74 bpp



18 KByte, 43:1



12 KByte, 66:1, 0.36 bpp

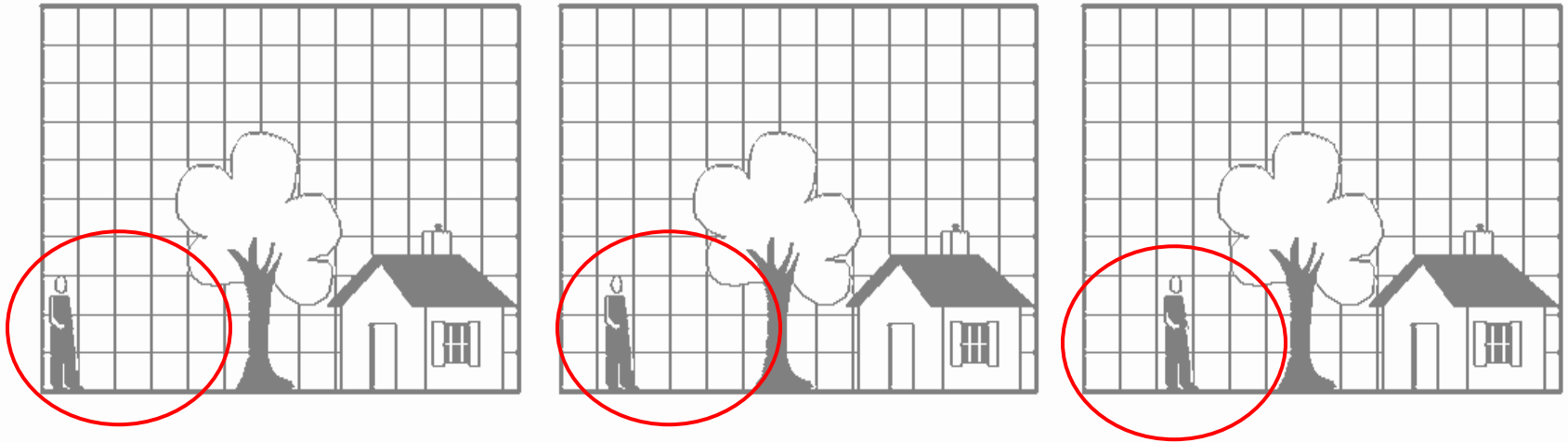


10 KByte, 78:1



5 KByte, 140:1, 0.17 bpp

MPEG

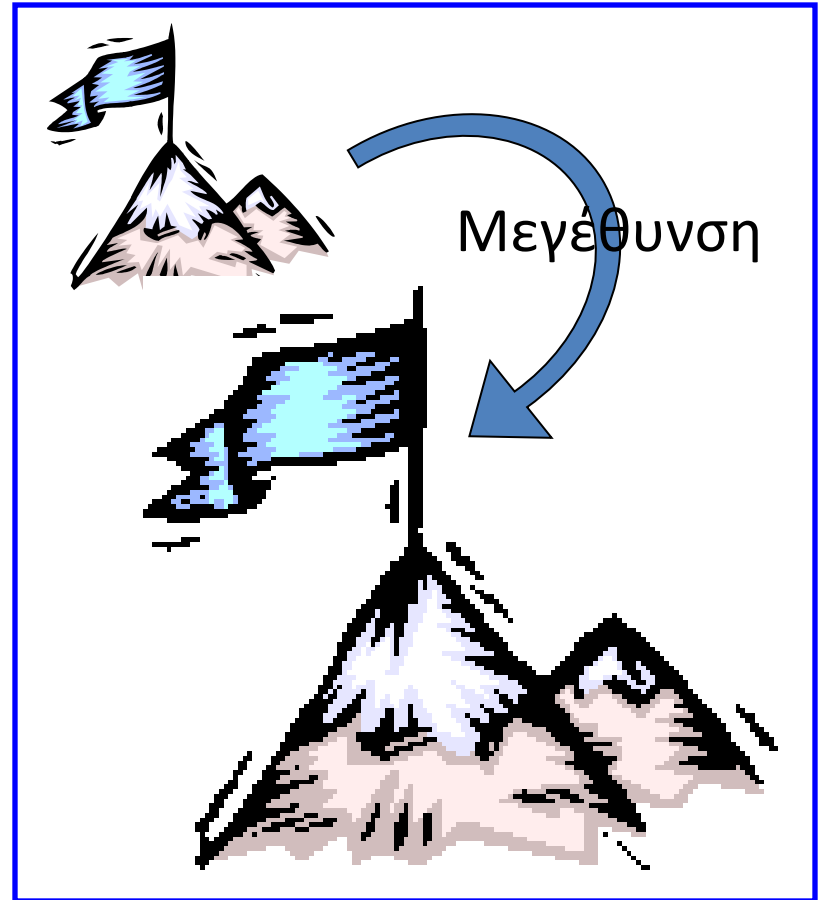
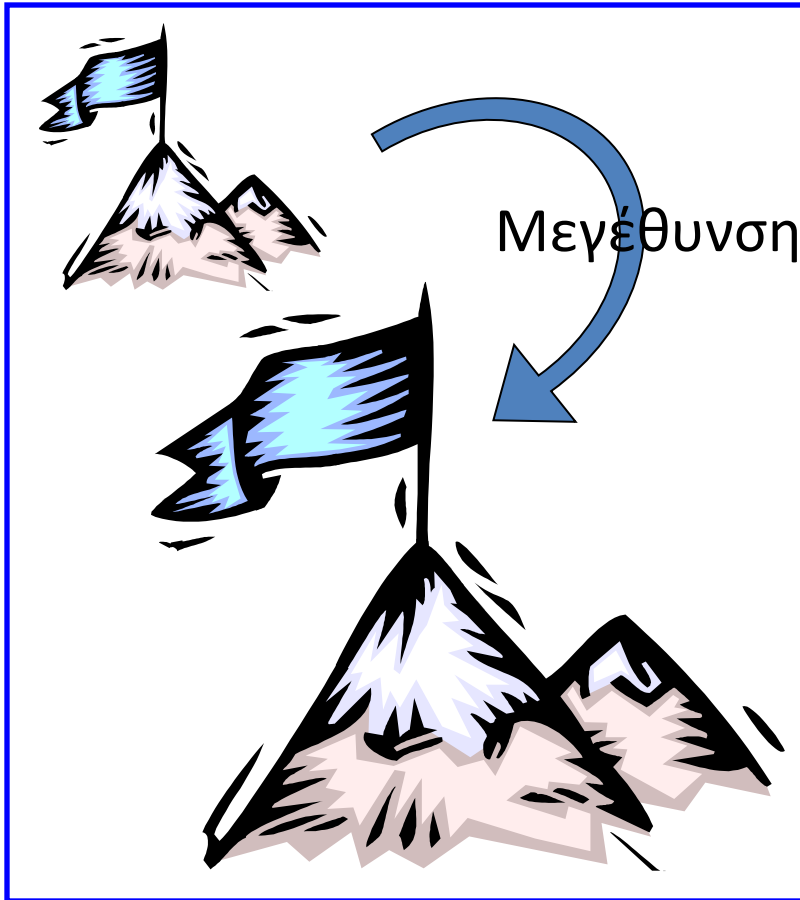


Αλληλουχία πλαισίων βίντεο

Διανυσματικά γραφικά αντί για εικόνα

Γραφικά (τύπου WMF): 10262 bytes

Εικόνα (τύπου BMP): 51054 bytes



Συμπίεση βίντεο

- Ανεπεξέργαστο βίντεο:
 - Εικόνες: 24 ή 30 κάθε δεύτερο.
 - Μέγεθος: $1024 \times 1024 = 1 \text{ M}$ εικονοστοιχεία
 - Κωδικοποίηση εικονοστοιχείων με 24 bit
 - Ρυθμός μετάδοσης: 576 ή 900 Mbps!
- Σχήματα συμπίεσης (πολλά):
 - MPEG 1 (1.5 Mbps) ποιότητα VCD
 - MPEG 2 (3-6 Mbps) ποιότητα DVD
- Συμπίεση μεταβαλλόμενου ρυθμού

Μεταφορά δεδομένων στο Ίντερνετ

	kbits/s	6KB Κείμενο	100KB Εικόνα	4MB Ταινία
GSM	9.6	4.5	84 δεύτερα	56 λεπτά
Αργό Modem	14.4	3 δεύτερα	56 δεύτερα	37 λεπτά
GPRS	36.6	1.25 δεύτερα	22 δεύτερα	15 λεπτά
Γρήγορο Modem	56	1 δεύτερα	14 δεύτερα	9 λεπτά
ISDN	128	<1 δεύτερα	6 δεύτερα	4.3 λεπτά
Γραμμή T1	1544	<1 δεύτερα	1 δεύτερα	21 δεύτερα
Νέες ADSL	8000	<1 δεύτερα	<1 δεύτερα	4 δεύτερα

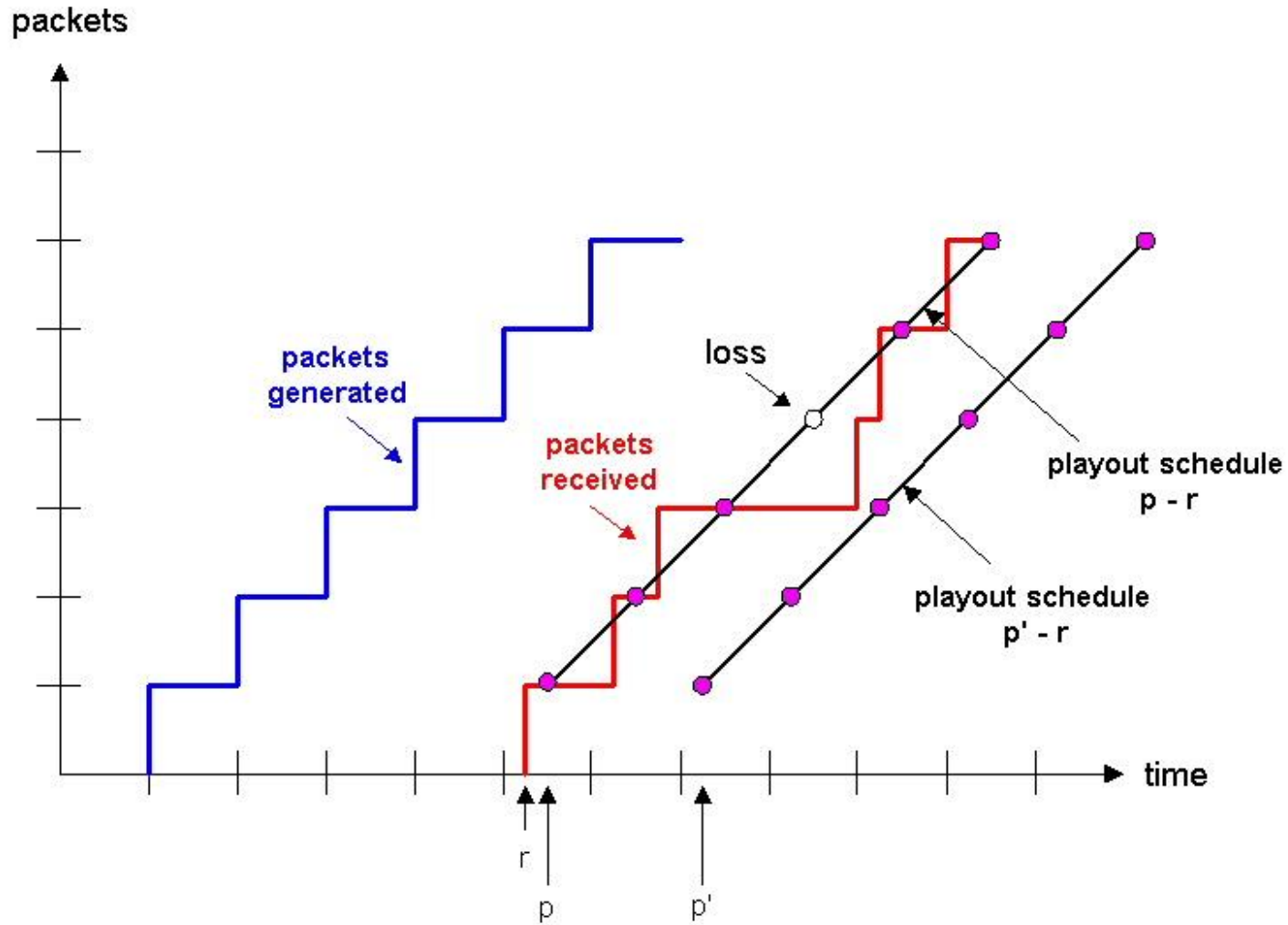
Ροή Πολυμεσικών δεδομένων – Streaming (1 από 2)

- Σημαντικές και αναπτυσσόμενες εφαρμογές καθώς:
 - Μειώνουν το κόστος αποθήκευσης,
 - Αυξάνεται η ταχύτητα των οικιακών συνδέσεων στο Ίντερνετ
 - Ενισχύονται από την προσωρινή ενταμίευση (caching)
 - Εισάγεται το QoS στα IP δίκτυα
- Τα αρχεία (ήχου ή βίντεο) «διασπώνται» και στέλνονται μέσα σε TCP ή UDP πακέτα.
- Η διάσπαση γίνεται από το πρωτόκολλο *Real-Time Transport Protocol* (RTP)

Ροή Πολυμεσικών δεδομένων – Streaming (2 από 2)

- Αλληλεπίδραση με τον χρήστη, πχ μέσω του πρωτοκόλλου *Real Time Streaming Protocol* (RTSP)
- Βοηθητικές εφαρμογές: εμφανίζουν το περιεχόμενο, που συνήθως ζητούν οι περιηγητές (Web browsers) πχ RealPlayer
- Τυπικές εφαρμογές:
 - Αποσυμπίεση
 - Αφαίρεση προκαθορισμένης καθυστέρησης αναπαραγωγής (jitter)
 - Διόρθωση σφαλμάτων με χρήση πλεονασματικών πακέτων
 - Γραφική διεπαφή για αλληλεπίδραση με τον χρήστη

Καθορισμένη καθυστέρηση αναπαραγωγής (Delay Jitter)



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Πολυμεσικός εξοπλισμός

Μάθημα: Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

Ενότητα #3: Ιδιότητες πολυμέσων

Διδάσκων: Γεώργιος Κ. Πολύζος

Τμήμα: Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών “Επιστήμη των Υπολογιστών”

Μέρη πολυμεσικού συστήματος

- Συσκευές σύλληψης
 - Π.χ. βιντεοκάμερα, μικρόφωνο, υλικό ψηφιοποίησης/δειγματοληψίας
- Συσκευές αποθήκευσης
 - Π.χ. Σκληροί δίσκοι, CD-ROMs, DVDs
- Δίκτυα επικοινωνιών
 - Π.χ. Ethernet, IP δίκτυα
- Υπολογιστικά συστήματα
 - Π.χ. Πολυμεσικοί σταθμοί εργασίας, Εξυπηρετητές
- Συσκευές αναπαραγωγής
 - Π.χ. Ηχεία με ποιότητα CD, HDTV, οθόνη υψηλής ευκρίνειας, έγχρωμοι εκτυπωτές

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Τέλος Ενότητας #3

Μάθημα: Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων

Ενότητα #3: Ιδιότητες πολυμέσων

Διδάσκων: Γεώργιος Κ. Πολύζος

Τμήμα: Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών “Επιστήμη των Υπολογιστών”



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης