



# Πληροφορική – Εφαρμογές Πολυμέσων

## Ενότητα 2: Ψηφιοποίηση και Συμπύεση

Ζαχαρούλα Ανδρεοπούλου  
Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

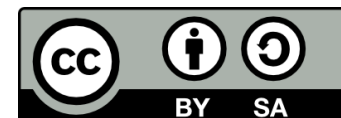


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

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.
- 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 Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» 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.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ  
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ  
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



# Πληροφορική – Εφαρμογές Πολυμέσων

# Περιεχόμενα ενότητας 1/2

1. Σήμα και ψηφιοποίηση
2. Αισθητήρας
3. Η πληροφορία ως σήμα
4. Κατηγορίες σήματος
5. Στάδια ψηφιοποίησης σήματος
6. Δειγματοληψία
7. Κωδικοποίηση
8. Κβαντοποίηση



# Περιεχόμενα ενότητας 2/2

9. Ολοκλήρωση ψηφιοποίησης
10. Πλεονεκτήματα ψηφιοποίησης
11. Μειονεκτήματα ψηφιοποίησης
12. Ανάλυση μεθόδων ψηφιοποίησης
13. Θεωρία χρωμάτων
14. Συμπίεση
15. Αλγόριθμοι συμπίεσης
16. Ταξινόμηση τεχνικών συμπίεσης
17. Κωδικοποίηση Huffman
18. Κωδικοποίηση πηγής
19. Συμπίεση με fractals



# Σήμα και ψηφιοποίηση

- Η πληροφορία, μπορεί να περιγραφεί ως μια ή περισσότερες φυσικές μεταβλητές η τιμή των οποίων είναι μια συνάρτηση του χρόνου και / ή του χώρου.
- Ως **πληροφορία** εννοούμε την μορφή της διέγερσης που λαμβάνουμε και όχι το σημασιολογικό περιεχόμενο που αυτή μεταφέρει. Η πληροφορία έχει συνήθως και κάποια ερμηνεία, σημασιολογικό περιεχόμενο.



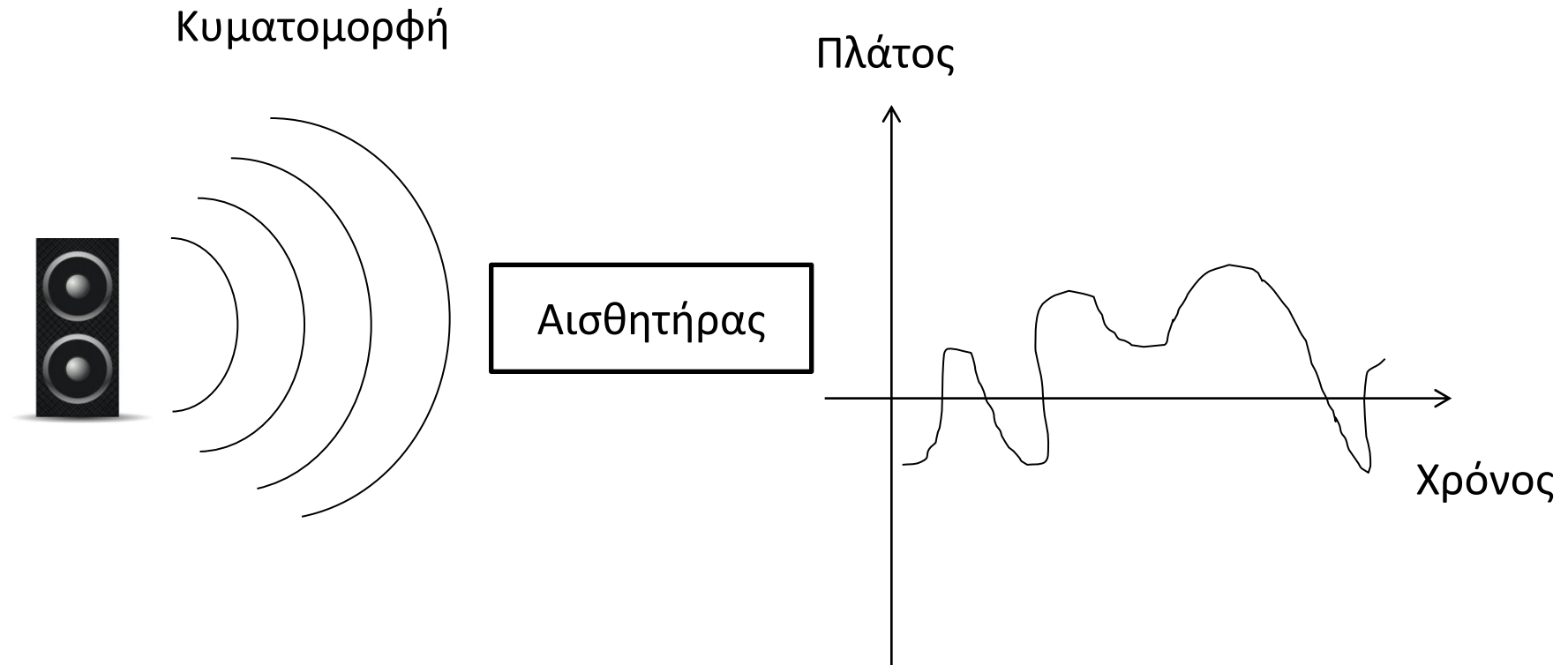
# Αισθητήρας

- Αυτή η φυσική μεταβλητή που περιγράφει ένα φαινόμενο, μπορεί να μετρηθεί με κάποιο ειδικά **κατασκευασμένο όργανο** που ονομάζεται αισθητήρας.
- Ένας **αισθητήρας** μετατρέπει αυτήν τη φυσική ποσότητα, στην περίπτωση του ήχου την πίεση του αέρα, σε μια άλλη ποσότητα, όπως μια ηλεκτρική τιμή, που ονομάζεται σήμα.
- Αυτό το **σήμα** είναι τέτοιο ώστε να παριστά το φυσικό μέγεθος με πιστότητα και μπορεί εύκολα να μετρηθεί.





# Η πληροφορία ως σήμα



Σχήμα 1. Η πληροφορία ως σήμα



# Κατηγορίες σήματος

Τα σήματα διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- **Αναλογικό** ονομάζεται ένα σήμα το οποίο είναι συνεχής συνάρτηση του χρόνου και / ή του χώρου. Τότε λέμε επίσης ότι το σήμα είναι ανάλογο της φυσική μεταβλητής που περιγράφει.
- **Ψηφιακό** ονομάζεται ένα σήμα το οποίο αποτελείται από μια ακολουθία διακριτών τιμών που είναι κωδικοποιημένες στο δυαδικό σύστημα και εξαρτώνται από το χρόνο ή το χώρο.



# Στάδια ψηφιοποίησης σήματος

Τα τρία στάδια της ψηφιοποίησης είναι η **δειγματοληψία**, η **κβαντοποίηση** και η **κωδικοποίηση**.

Το αποτέλεσμα της ψηφιοποίησης (ή αλλιώς της Αναλογική / Ψηφιακή μετατροπής ή πιο απλά Α/Ψ) είναι ένα σύνολο λέξεων υπολογιστή που περιγράφουν το αναλογικό σήμα που παρέχει ο αισθητήρας που γίνεται σε τρία βήματα.



# Δειγματοληψία 1/2

- Πρώτα, γίνεται **δειγματοληψία του σήματος**. Αυτό σημαίνει ότι από το άπειρο πλήθος τιμών του συνεχούς σήματος, κρατάμε μόνο ένα σύνολο διακριτών τιμών, που συνήθως διαφέρουν κατά κάποιο σταθερό χρονικό διάστημα.
- Οι τιμές ενός αναλογικού σήματος μπορούν να πάρουν οποιαδήποτε τιμή μέσα από το πεδίο τιμών του. Αφού το πεδίο αυτό είναι γενικά συνεχές, οι τιμές αυτές είναι άπειρες.
- **Μια λέξη μήκους  $n$  bits μπορεί να περιγράψει  $2^n$  στάθμες** μέσα από το πεδίο τιμών του σήματος. Δηλαδή, δεν γίνεται να περιγραφούν όλες οι δυνατές τιμές του σήματος, αλλά μόνο κάποιο πεπερασμένο υποσύνολο αυτών.



# Δειγματοληψία 2/2

- Οι τιμές που θα περιγραφούν, επιλέγονται ανάλογα με την ακρίβεια και το μήκος του διαστήματος που θέλουμε να καλύψουμε.
- Είναι φανερό ότι αυτές οι δύο απαιτήσεις είναι αντικρουόμενες και ότι πρέπει να γίνει απαραίτητα κάποιος συμβιβασμός.



# Κωδικοποίηση

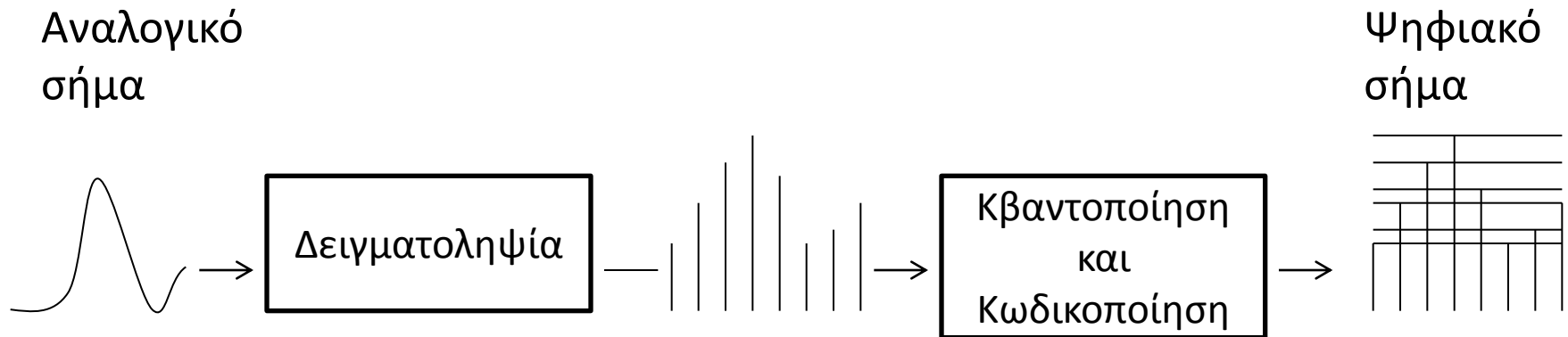
---

- Αφού επιλεχθούν οι στάθμες, αντιστοιχίζεται σε κάθε μια από αυτές μια λέξη, γίνεται δηλαδή η **κωδικοποίηση**.



# Κβαντοποίηση

- Το επόμενο βήμα είναι η **κβαντοποίηση**. Στην κβαντοποίηση, βρίσκουμε την πλησιέστερη στάθμη κάθε τιμής που προέκυψε από τη δειγματοληψία.



Σχήμα 2. Ψηφιοποίηση ενός αναλογικού σήματος

# Ολοκλήρωση ψηφιοποίησης 1/2

- Η ψηφιοποίηση έχει πλέον ολοκληρωθεί αφού κάθε τιμή μπορεί να παρασταθεί με την λέξη που έχουμε αντιστοιχήσει στην πλησιέστερη στάθμη αυτής.
- Η **ψηφιακή αναπαράσταση** της πληροφορίας είναι κατανοητή στον υπολογιστή αλλά όχι στον άνθρωπο, ώστε πρέπει πρώτα να μετατραπεί σε αναλογική για να γίνει η παρουσίαση της από ένα σύστημα πολυμέσων.
- Η διαδικασία αυτή είναι η αντίστροφη.





# Ολοκλήρωση ψηφιοποίησης 2/2

- Κάθε τύπος πληροφορίας έχει διαφορετικές ανάγκες μετατροπής από ψηφιακή σε αναλογική μορφή και αντίστροφα.
- Το κείμενο, τα γραφικά γενικά όλα τα μέσα που έχουν συντεθεί σε υπολογιστή, δεν χρειάζονται μετατροπή αφού δημιουργούνται σε δυαδική μορφή.
- Για να τα δούμε όμως στην οθόνη, πρέπει να γίνει κατάλληλη μετατροπή.
- Αντίθετα, ο ηχογραφημένος ήχος, το χειρόγραφο κείμενο, κλπ. απαιτούν μετατροπές.



# Πλεονεκτήματα ψηφιοποίησης 1/2

- Όλα τα είδη πληροφορίας μπορούν να μετέλθουν σε ψηφιακή μορφή.
- Δυνατότητα χρησιμοποίησης των ίδιων μέσων αποθήκευσης και μετάδοσης, επίτευξη μεγαλύτερου βαθμού ολοκλήρωσης.
- Στην πράξη, οι διαφορετικές απαιτήσεις μεγέθους αποθήκευσης και ταχύτητας μετάδοσης των διαφόρων μέσων διαταράσσουν αυτή την ομοιομορφία.
- Η μετάδοση ψηφιακών σημάτων είναι λιγότερο ευαίσθητη στον θόρυβο.



# Πλεονεκτήματα ψηφιοποίησης 2/2

- Η διαδικασία αναγέννησης του μεταδιδόμενου σήματος είναι πιο εύκολη.
- Μπορεί να υλοποιηθεί διαδικασία **ανίχνευσης και διόρθωσης λαθών**.
- Η **κρυπτογράφηση** της πληροφορίας είναι επίσης πιο εύκολη.



# Μειονεκτήματα ψηφιοποίησης

- Η **παραμόρφωση** που εισάγει η διαδικασία δειγματοληψίας και κβαντοποίησης είναι το κύριο μειονέκτημα της ψηφιακής αναπαράστασης, καθώς είτε χάνουμε πληροφορία είτε η προσέγγιση της πραγματικής τιμής του σήματος με μια από τις διαθέσιμες στάθμες περιέχει πάντοτε ποσοστό λάθους. Αυτή η παραμόρφωση ελαττώνεται όσο αυξάνεται η συχνότητα δειγματοληψίας και το μήκος της λέξης. Τότε όμως, αυξάνεται και ο όγκος που καταλαμβάνει η πληροφορία και κατά συνέπεια απαιτούνται μεγαλύτερα αποθηκευτικά μέσα, πιο γρήγορα μέσα μετάδοσης και ταχύτερες μονάδες εξυπηρέτησης.



# Ανάλυση μεθόδων ψηφιοποίησης

Χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι ή τεχνικές ψηφιοποίησης, όπως:

- **Η παλμοκωδική διαμόρφωση**  
(Pulse Code Modulation – PCM)
- **Η γραμμική κωδικοποίηση**
- **Η λογαριθμική κωδικοποίηση**



# Θεωρία χρωμάτων

- Ένα μέγεθος που σχετίζεται με την οπτική αντίληψη του ανθρώπου είναι η σχετική **φωτεινότητα (brightness)**, η οποία περιγράφει την οπτική αντίληψη ότι μια περιοχή ή αντικείμενο εκπέμπει περισσότερο φως από τον περίγυρό της.
- Ένα ακόμη μέγεθος είναι η **απόλυτη φωτεινότητα** που ορίζεται ως το άθροισμα της οπτικής απόκρισης του ανθρώπου σε όλα τα μήκη κύματος της πηγής και συμβολίζεται ως  $L$ .



# Συμπύεση 1/2

- Οι εφαρμογές πολυμέσων δημιουργούν πολύ μεγάλες ανάγκες σε χώρο αποθήκευσης που δεν ικανοποιείται από τα διαθέσιμα αποθηκευτικά μέσα εξαιτίας της χρήσης εικόνων, κινούμενων εικόνων, ήχου και βίντεο.
- Π.χ. ένα CD διαθέτει χωρητικότητα 650MB που αντιστοιχεί σε 75 λεπτά στερεοφωνικού ήχου ποιότητας CD, ωστόσο μόλις **30' ' ασυμπίεστης ψηφιακής τηλεόρασης**, ενώ μια ταινία 90 λεπτών σε ασυμπίεστη μορφή απαιτεί γύρω στα **120GB**.



# Συμπίεση 2/2

- **Στόχος της συμπίεσης** είναι ο περιορισμός του μεγέθους που καταλαμβάνει ένα ποσό πληροφορίας εις βάρος βέβαια
  - της διαθεσιμότητας του,
  - της υπολογιστικής ισχύος και
  - της ακρίβειας του περιεχομένου του.





# Αλγόριθμοι συμπίεσης 1/2

Εμφανίζονται δύο κατηγορίες αλγορίθμων συμπίεσης:

- **Αλγόριθμοι συμπίεσης χωρίς απώλειες ή αντιστρεπτοί**  
(loss less compression)
- **Αλγόριθμοι συμπίεσης με απώλειες ή μη αντιστρεπτοί**  
(lossy compression)

Οι **αντιστρεπτοί αλγόριθμοι** στη διαδικασία συμπίεσης δεν αλλοιώνουν καθόλου την πληροφορία και με την αποσυμπίεση, η πληροφορία επανέρχεται ακριβώς στην μορφή που είχε πριν.



# Αλγόριθμοι συμπίεσης 2/2

- Για παράδειγμα, αν η πληροφορία που μεταφέρεται είναι ένα πρόγραμμα υπολογιστή, ένα και μόνο αλλοιωμένο bit μπορεί να είναι αρκετό να καταστήσει το πρόγραμμα άχρηστο.
- Αντίθετα, όταν η πληροφορία περιγράφει μια εικόνα, είναι δυνατόν να επιτύχουμε καλύτερη συμπίεση κάνοντας μερικές υποχωρήσεις όσον αφορά στην πιστότητα του συμπιεσμένου σήματος. Είναι φανερό ότι σε τέτοιες περιπτώσεις **το σημασιολογικό περιεχόμενο ουσιαστικά δεν μεταβάλλεται αλλά υπεισέρχεται η έννοια της μείωσης της ποιότητας**. Το ψηφιακό σήμα ως ακολουθία bits σαφώς και μεταβάλλεται.



# Ταξινόμηση τεχνικών συμπίεσης 1/2

Μια ταξινόμηση των τεχνικών συμπίεσης είναι η εξής:

- **Κωδικοποίηση εντροπίας (entropy encoding)**
  - Αναφέρεται σε τεχνικές, οι οποίες δεν λαμβάνουν υπόψιν το είδος της πληροφορίας που πρόκειται να συμπιεστεί και αντιμετωπίζουν την πληροφορία ως μια απλή ακολουθία bits. Οι τεχνικές αυτής της κατηγορίας προσφέρουν κωδικοποίηση χωρίς απώλειες.



# Ταξινόμηση τεχνικών συμπίεσης 2/2

- **Κωδικοποίηση πηγής (source encoding)**
  - Οι μετασχηματισμοί που υφίστανται το αρχικό σήμα εξαρτώνται άμεσα από τον τύπο του και οι μετασχηματισμοί του σήματος κάνουν χρήση των ιδιαίτερων σημασιολογικών χαρακτηριστικών που μεταφέρει το σήμα.
  - Αυτές οι τεχνικές μειονεκτούν στη σταθερότητα γιατί το ποσοστό συμπίεσης που επιτυγχάνουν διαφοροποιείται ανάλογα με το αντικείμενο που συμπιέζεται.
  - Η κωδικοποίηση πηγής μπορεί να λειτουργήσει και με απώλειες και χωρίς απώλειες. Υπάρχουν αλγόριθμοι που συνδυάζουν τεχνικές και των δύο κατηγοριών για να επιτύχουν καλύτερα αποτελέσματα.



# Κωδικοποίηση Huffman 1/2

- Η κωδικοποίηση Huffman (Huffman encoding) αποτελεί μια γενίκευση τις στατιστικής κωδικοποίησης. Για κάποιο ρεύμα δεδομένων υπολογίζεται η συχνότητα εμφάνισης κάθε χαρακτήρα. Από αυτήν την συχνότητα, ο αλγόριθμος του Huffman υπολογίζει το **ελάχιστο μήκος κωδικού** που πρέπει να δοθεί σε κάθε χαρακτήρα και πραγματοποιεί τη βέλτιστη ανάθεση κωδικών. Αυτοί οι κωδικοί αποθηκεύονται στο λεξικό.
- Η μέθοδος του Huffman χρησιμοποιείται στη συμπίεση ακίνητης και κινούμενης εικόνας. Ανάλογα με τις λεπτομέρειες της υλοποίησης, ένα νέο λεξικό δημιουργείται για κάθε εικόνα ή ομάδα εικόνων.



# Κωδικοποίηση Huffman 2/2

- Στην περίπτωση της κινούμενης εικόνας, το λεξικό μπορεί να επαναδημιουργείται για κάθε πλαίσιο ή σειρά πλαισίων.
- Σε κάθε περίπτωση, η διαδικασία συμπίεσης πρέπει να αποθηκεύει το λεξικό για να είναι δυνατή η αποσυμπίεση



# Κωδικοποίηση πηγής 1/2

Στις μεθόδους κωδικοποίησης πηγής ανήκουν:

- Η κωδικοποίηση μετασχηματισμού και στην περίπτωση των εικόνων χρησιμοποιείται μια ειδική μορφή του μετασχηματισμού Fourier, ο διακριτός συνημιτονικός μετασχηματισμός Fourier, οι μετασχηματισμοί των Hadamar, Haar και των Karhunen-Loeve).



# Κωδικοποίηση πηγής 2/2

- Η **Διαφορική ή προβλεπτική κωδικοποίηση**. Διακρίνουμε τρεις μορφές διαφορικής κωδικοποίησης:
  - απλή διαφορική παλμοκωδική διαμόρφωση (differential pulse code modulation-DPCM),
  - δέλτα διαμόρφωση (delta modulation) και
  - προσαρμοστική διαφορική παλμοκωδική διαμόρφωση (adaptive pulse code modulation-ADPCM),
- Η **διανυσματική κβαντοποίηση**.





# Συμπίεση με fractals 1/3

- Στη φύση, τα περισσότερα σχήματα είναι εξαιρετικά σύνθετα αλλά προκύπτουν από την επανάληψη σε διαφορετικές κλίμακες και γωνίες του ίδιου βασικού σχήματος. Αυτού του είδους οι γεωμετρικοί σχηματισμοί ονομάζονται **fractals**.
- Οι διαφορετικές μορφές που μπορεί να πάρει ένα fractal περιγράφονται με μαθηματικούς τύπους που ονομάζονται **μετασχηματισμοί fractal (fractal transformations)**.
- Οι πρώτες χρήσεις των fractals ήταν στη δημιουργία εικόνων. Τα τελευταία χρόνια μελετώνται και τρόποι εφαρμογής αυτής της θεωρίας για την συμπίεση εικόνων.



# Συμπίεση με fractals 2/3

- Στόχος είναι να περιγραφεί αυτή η εικόνα με ένα σύνολο τέτοιων μετασχηματισμών των μικρών τμημάτων που θα καταλαμβάνουν πολύ λιγότερο χώρο από την αρχική εικόνα.
- Η fractal συμπίεση και γενικότερα η διανυσματική κβαντοποίηση είναι χαρακτηριστικές περιπτώσεις ασύμμετρων τεχνικών συμπίεσης.
- Η ασυμμετρία αυτή αναφέρεται στη διαφορά πολυπλοκότητας και ταχύτητας μεταξύ των διαδικασιών συμπίεσης και αποσυμπίεσης.



# Συμπίεση με fractals 3/3

- Η ασυμμετρία αποτελεί ένα μείζον πρόβλημα εφαρμογής των τεχνικών συμπίεσης στην τεχνολογία των πολυμέσων γιατί δυσχεραίνει την υλοποίηση ορισμένων εφαρμογών.
  - Π.χ. η μετάδοση σε πραγματικό χρόνο ήχου και βίντεο δεν επιτρέπει μεγάλες χρονικές καθυστερήσεις. Επιπλέον, πολλές interactive εφαρμογές δεν αντέχουν μεγάλες καθυστερήσεις συμπίεσης. Κατά συνέπεια, εφαρμογές όπως η τηλεδιάσκεψη, αναγκαστικά υλοποιούνται με μικρότερα ποσοστά συμπίεσης.



# Βιβλιογραφία 1/2

- Ανδρεοπούλου, Ζ.Σ. 2007. Πληροφορική – Εφαρμογές Πολυμέσων. Πανεπιστημιακές παραδόσεις. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 2007
- Ανδρεοπούλου, Ζ.Σ. 2012. Πληροφορική – Εφαρμογές Πολυμέσων. Ψηφιακές πανεπιστημιακές παραδόσεις. Πηγή στο διαδίκτυο:  
[http://www.for.auth.gr/uploads/pages/B10\\_y\\_o\\_o\\_o\\_i\\_u\\_e\\_i\\_y\\_o\\_u\\_i\\_u.pdf](http://www.for.auth.gr/uploads/pages/B10_y_o_o_o_i_u_e_i_y_o_u_i_u.pdf)
- Δημητριάδης, Σ.Ν., Πομπόρτσης, Α.Σ. Και Τριανταφύλλου, Ε.Γ. 2004. Τεχνολογία Πολυμέσων: Θεωρία και Πράξη. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2004



# Βιβλιογραφία 2/2

- Edquist, C. 2003. The Internet and Mobile Telecommunications System of Innovation, Developments in the Equipment, Access and Content. Edward Elgar Publishing USA.
- Nagurney, A. and Dang, J. 2002. Supernetworks, Decision-Making for the Information Age, New Dimensions in Networks. Edward Elgar Publishing USA.
- Πολίτης, Π. 2001. Υπερκείμενα Υπερμέσα και Πολυμέσα. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών. Αθήνα.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ζαχαρούλα Ανδρεοπούλου. «Πληροφορική – Εφαρμογές Πολυμέσων. Ψηφιοποίηση και Συμπύεση». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS367/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





# Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Χριστιάνα Κολιούσκα  
Θεσσαλονίκη, 28/5/2015





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Σημειώματα

# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

