



ΒΕΣ 04:
Συμπίεση και Μετάδοση Πολυμέσων
Εικόνα και Πολυμεσικές Εφαρμογές



Περιεχόμενα

- Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας
 - Σημειακές μέθοδοι
 - Φίλτρα γειτνίασης
 - Γεωμετρικές μέθοδοι
- Εικόνες και Πολυμεσικές Εφαρμογές
 - Τύποι (format) εικόνων
- Συμπίεση Εικόνων



Βιβλιογραφία

- Καγιάφας [2000]: Κεφάλαιο 5, [link]
- Halsall [2001]: Chapter 3, pp. 140-169
- Vaughan [2004]: Chapter 6
- Chapman [2004]: Chapter 5
- Hillman [1997]: Chapter 5
- Οπτικά Σήματα, Νικήτας Σγούρος, Πανεπιστήμιο Πειραιά, in [pdf]

Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας

- Ψηφιακή επεξεργασία εικόνας = Επεξεργασία ψηφιακών εικόνων
- Στόχοι:
 - Αποκατάσταση (Restoration)
 - Deblurring (απαλοιφή θολύματος)
 - Restoration (αποκατάσταση τμημάτων της εικόνας)
 - Βελτίωση (Enhancement)
 - Διόρθωση Ανομοιογενούς Φωτισμού (Non-uniform Illumination)
 - Απαλοιφή θορύβου (Denoising)
 - Εγγραφή (Registration)
 - Εναρμόνιση δύο εικόνων όσον αφορά ορισμένα κοινά σημεία αναφοράς
 - Ανάλυση
 - Αυτόματη αναγνώριση αντικειμένων στην εικόνα
 - Μετασχηματισμοί
 - Μετατροπή των αντικειμένων της εικόνας (γεωμετρικοί μετασχηματισμοί)
 - Μεταφορά στο χώρο της συχνότητας (κυρίως για λόγους συμπίεσης)

Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας =>

Μέθοδοι Επεξεργασίας

- Οι βασικές μέθοδοι επεξεργασίας εικόνων υποδιαιρούνται σε τρεις κύριες κατηγορίες:
 - Στις σημειακές μεθόδους,
 - Υπολογίζουν μια καινούργια τιμή για κάθε pixel της εικόνας με βάση αποκλειστικά την τρέχουσα τιμή του pixel.
 - Στα φίλτρα γειτνίασης,
 - Υπολογίζουν μια καινούργια τιμή για κάθε pixel στην εικόνα με βάση την τρέχουσα τιμή του pixel και την τιμή των «γειτονικών» σε αυτό pixels.
 - Στις γεωμετρικές μεθόδους
 - Εφαρμόζουν μια σειρά από γεωμετρικούς μετασχηματισμούς σε κάθε pixel με σκοπό να μεταβάλουν τη θέση του στην εικόνα

Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας =>

Σημειακές μέθοδοι

- Οι σημειακές μέθοδοι ταξινομούνται στις ακόλουθες κατηγορίες:
 - Εκτέλεση αριθμητικών και λογικών πράξεων.
 - Αφαίρεση
 - Απόλυτη τιμή
 - Ελάχιστο / Μέγιστο, σύγκριση
 - Αντιστοίχιση τιμών
 - Ενίσχυση αντίθεσης (contrast enhancement)
 - Αρνητικό εικόνας
 - Μεταβολή Ιστογράμματος
 - Ισοστάθμιση ιστογράμματος
 - Μίξη εικόνων
 - Morphing



BMP (device independent BitMaP)

- Είναι το format που υποστηρίζουν εγγενώς τα MS Windows για αυτό και συναντάται πολύ συχνά.
- Πρόκειται ίσως για το πιο απλό format, το οποίο δεν περιλαμβάνει καμιά δυνατότητα συμπίεσης.
- Περιγράφει απλά τα βασικά χαρακτηριστικά της εικόνας (διαστάσεις, χρωματικά κανάλια) και τον τρόπο με τον οποίο θα αποθηκευτούν τα bits που αναφέρονται στα pixel της εικόνας σε ένα αρχείο
- Ο τρόπος της αποθήκευσης είναι ανεξάρτητος της μονάδας εξόδου (ανάλυση οθόνης, βάθος χρώματος οθόνης κλπ).



TIFF (Tagged Image File Format)

- Αναπτύχθηκε από τις εταιρείες Aldus και Microsoft και χρησιμοποιείται ευρέως στην ανταλλαγή εικόνων.
- Υποστηρίζονται εικόνες με τρία χρωματικά κανάλια και βάθος χρώματος έως 48 bits/pixel (16 bits /χρωματικό κανάλι)
- Αποτελείται από μια επικεφαλίδα στην οποία ορίζονται οι διαστάσεις της εικόνας, τα χρωματικά κανάλια (RGB ή μόνο Gray) και ένας κωδικός αριθμός που χαρακτηρίζει τη μορφή της συμπίεσης:
 - Code number =1 => Χωρίς συμπίεση
 - Code numbers 2-4 => Συμπίεση που αντιστοιχεί σε ψηφιοποιημένα έγγραφα (Fax type compression Group 3 και Group 4) και στην οποία γίνεται χρήση του RLE (Run Length Encoding)
 - Code number =5 => LZW compression



GIF (Graphics Interchange Format)

- Αναπτύχθηκε από την CompuServe με στόχο τη διευκόλυνση της ανταλλαγής εικόνων μέσω δικτύου.
- Χρησιμοποιεί διανυσματικό κβαντισμό για αναπαράσταση του συνόλου των χρωμάτων που περιέχει η πραγματική εικόνα με 256 μόνο χρώματα (παλέττα).
- Υποστηρίζει περαιτέρω συμπίεση με βάση τον αλγόριθμο LZW (Lempel-Ziv-Welch).
- Σαν θετικά στοιχεία μπορούμε να παραθέσουμε τα εξής:
 - λειτουργεί χωρίς απώλειες για εικόνες βάθους 8bits
 - είναι ιδανικός για εικόνες με πολλές ακμές και γωνίες όπως γραμμικά σχέδια.
 - χρησιμοποιείται ευρέως και ελεύθερα
- Τα μειονεκτήματα του είναι:
 - δεν είναι κατάλληλο για εικόνες με πολλά χρώματα
 - οι λόγοι συμπίεσης είναι μικροί και δεν ανταλλάσσονται με ποιότητα εικόνας
 - δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κινούμενη εικόνα
 - δεν είναι ανεξάρτητος από την ανάλυση της εικόνας

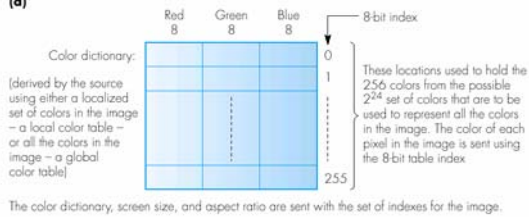
Συμπίεση Εικόνων

- Οι πιο διαδεδομένες μεθοδολογίες συμπίεσης εικόνων είναι:
 - Run Length Encoding σε συνδυασμό Huffman (χρήση στη τηλεομοιοτυπία - Fax- και γενικά για την συμπίεση ψηφιοποιημένων εγγράφων)
 - Διανυσματικός κβαντισμός και LZW (για εικόνες γραφικών ή εικόνες τύπου GIF)
 - Κωδικοποίηση με βάση την αντίληψη. Περιλαμβάνει κωδικοποίηση μετασχηματισμού, RLE και Huffman (πρότυπο JPEG)

Συμπίεση εικόνων =>

Graphics Interchange Format (GIF)

(a)



Συμπίεση εικόνων => GIF =>

GIF Interlaced Mode



Συμπίεση εικόνων => GIF =>



GIF Interlaced Mode