

Ψηφιακά αντικείμενα

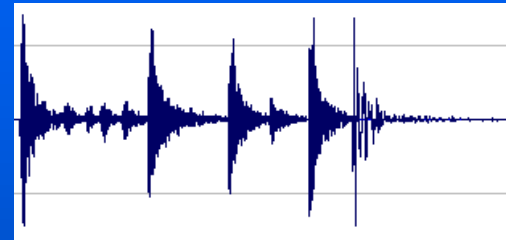
Δρ. Βασίλης Γάτος

Υπεύθυνος έρευνας και ανάπτυξης
BSI S.A.



- Ορισμός και τρόπος δημιουργίας. Πώς από την πληροφορία ως σήμα φτάνουμε στα ψηφιακά αντικείμενα. Σχέση αναλογικού και ψηφιακού σήματος.
- Είδη ψηφιακών αντικειμένων (κείμενο, εικόνα, ήχος, video). Χαρακτηριστικά τους, τρόπος δημιουργίας, μέθοδοι συμπίεσης και επεξεργασίας.
- Αποθήκευση.
- Διασφάλιση δικαιωμάτων χρήσης.

➤ Αναπαράσταση δεδομένων κατανοητή από τα υπολογιστικά συστήματα π.χ. μία εικόνα της πραγματικότητας, μία ψηφιακή εγγραφή ήχου ή οποιαδήποτε πληροφορία σε μορφή κατανοητή από τον υπολογιστή



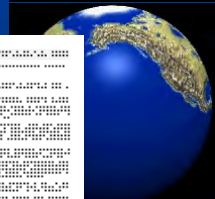
➤ Ένας τρόπος δόμησης της πληροφορίας σε ψηφιακή μορφή



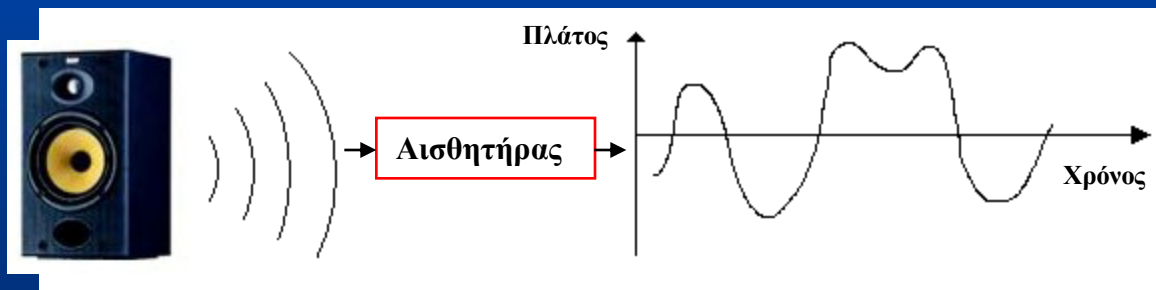
➤ Ένα σύνολο από bits (που έχουν συγκεκριμένη δομή, περιεχόμενο και πληροφορίες)



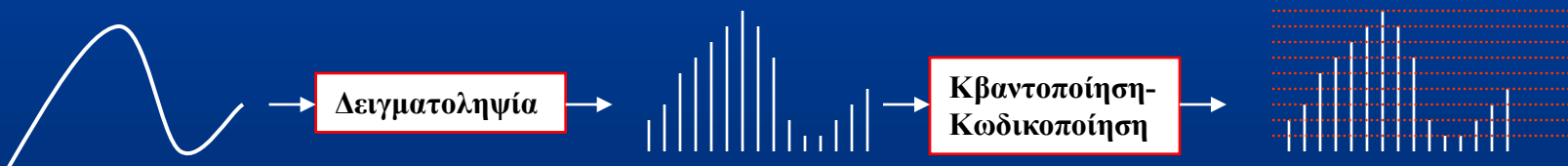
➤ Το βασικό δομικό στοιχείο κάθε ψηφιακής βιβλιοθήκης



- Φυσικές μεταβλητές συναρτήσεαι του χρόνου ή/και του χώρου (π.χ. ηχητική πληροφορία: πίεση του αέρα στη θέση του παρατηρητή ως συνάρτηση του χρόνου)
- Η πληροφορία έχει συνήθως ερμηνεία και σημασιολογικό περιεχόμενο.
- **Αισθητήρας:** όργανο που μετράει την φυσική μεταβλητή που περιγράφει ένα φαινόμενο. Μετατρέπει την φυσική ποσότητα σε σήμα το οποίο αναπαριστά το φυσικό μέγεθος με πιστότητα και μπορεί εύκολα να μετρηθεί.



- **Αναλογικό σήμα:** συνεχής συνάρτηση του χρόνου και/ή του χώρου
- **Ψηφιακό σήμα:** ακολουθία διακριτών τιμών κωδικοποιημένες στο δυαδικό σύστημα που εξαρτώνται από τον χρόνο και/ή τον χώρο.
- **Ψηφιοποίηση:** α) **Δειγματοληψία.** Από το άπειρο πλήθος τιμών του συνεχούς σήματος κρατάμε ένα σύνολο διακριτών τιμών (διαφέρουν κατά σταθερό χρονικό διάστημα) β) **Κωδικοποίηση.** Επιλέγουμε τις στάθμες του αναλογικού σήματος που θα μεταφερθούν στο ψηφιακό σήμα. γ) **Κβαντοποίηση.** Βρίσκουμε την πλησιέστερη στάθμη κάθε τιμής που προέκυψε από την δειγματοληψία.



Ψηφιακό σήμα

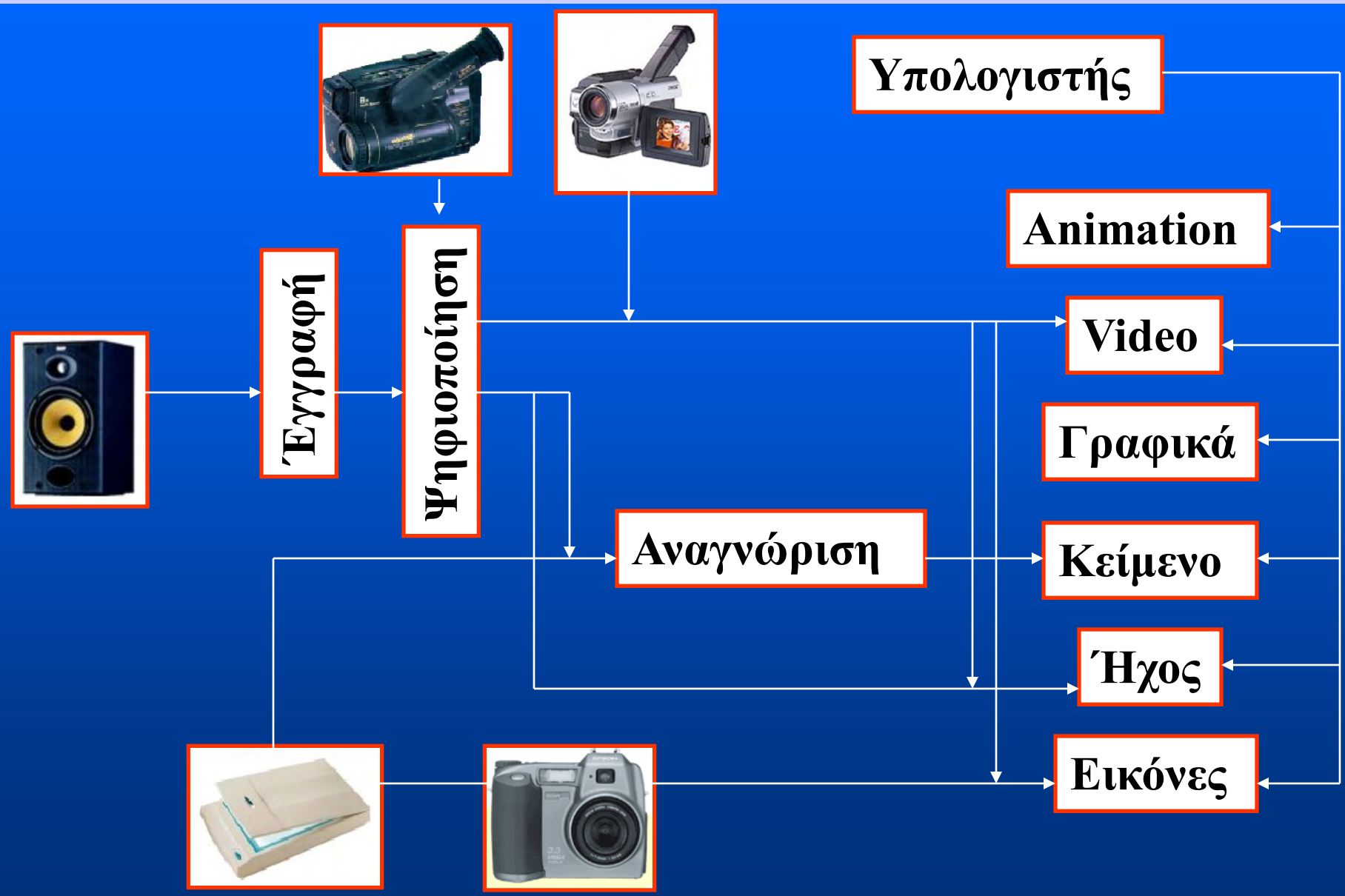
Πλεονεκτήματα

- Ομοιομορφία
- Ίδια μέσα αποθήκευσης και μετάδοσης
- Λιγότερη ευαισθησία στον θόρυβο
- Εύκολη κρυπτογράφηση
- Εύκολη επεξεργασία για την αναγνώριση ή βελτίωση της ποιότητας
- Εύκολη αναζήτηση

Μειονεκτήματα

- Παραμόρφωση κατά την δειγματοληψία και κβαντοποίηση
- Απώλεια πληροφορίας
- Πολύ μεγάλος όγκος ψηφιακής πληροφορίας όταν απαιτούνται μικρές απώλειες (μεγάλα αποθηκευτικά μέσα)

Δημιουργία ψηφιακών αντικειμένων



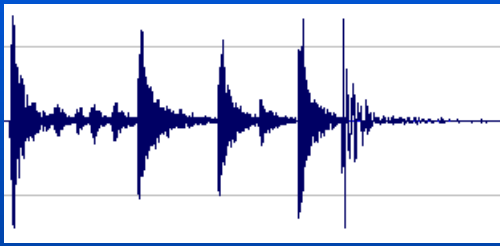
➤ Κείμενο



➤ Εικόνα - Γραφικά



➤ Ήχος



➤ Video - Animation



➤ ...



Κείμενο

- **ASCII:** Αναπτύχθηκε από τον Αμερικάνικο Οργανισμό πιστοποίησης και είναι απλή κωδικοποίηση χαρακτήρων των 7-bits (λατινικό αλφάβητο, νούμερα και ειδικά σύμβολα)
- **Κωδικοσελίδες ISO:** Καλύπτει την αδυναμία του ASCII να υποστηρίξει άλλες γλώσσες με μη λατινικό αλφάβητο.
- **Mark up κείμενο:** Κείμενο με οδηγίες παρουσίασης (tags). Για πολύπλοκα κείμενα, π.χ. κείμενα με πίνακες και εξισώσεις.
- **Hypertext:** Καταργείται η γραμμικότητα του παραδοσιακού κειμένου. Το κείμενο διαμερίζεται σε κόμβους (nodes) που συνδέονται μεταξύ τους δημιουργώντας έναν γράφο.
- **Συμπύεση:** Τεχνικές αντικατάστασης προτύπων και κωδικοποίηση Huffman.
- **Κωδικοποίηση:** DES(Data encryption Standard - IBM), χρήση public key (χρήση public key για κρυπτογράφηση και γνωστοποίηση του στους παραλήπτες – χρήση private key για αποκρυπτογράφηση)

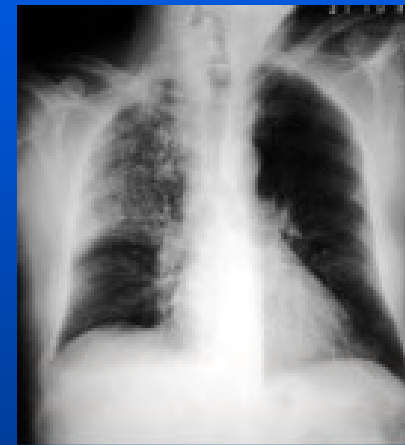
➤ **Ασπρόμαυρες ή διτονικές εικόνες (B/W):** Ύπαρξη μόνο δύο χρωμάτων (συνήθως μαύρο και άσπρο). Εφαρμογές σε συστήματα αρχειοθέτησης εγγράφων, αναγνώρισης εγγράφων (OCR), διαχείριση τεχνικών σχεδίων, διαγραμμάτων, χαρτών κ.λ.π.

➤ **Εικόνες κλίμακας του γκριζου (Gray Scale):** Οι εικόνες αποδίδονται με διαβαθμίσεις του γκριζου. Εφαρμογές στις ιατρικές φωτογραφίες, υπερηχογραφήματα κ.λ.π.

➤ **Έγχρωμες εικόνες:** Απόδοση της εικόνας με χρώματα.

περιοχών κειμένου. Εξ' αιτίας της μεγάλης που προβλημάτων επεξεργασίας εικόνας και τον εσφαλμένο κειμένου οι περισσότερες εργασίες για την ΑΔΔ εγγραπεία όπως η αναγνώριση ταχυδρομικών φακέλων ή Γενικά μία μέθοδος για την ΑΔΔ αποτελείται από δύο βήματα: τη τμηματοποίηση του εγγράφου σε οπτικά διακριτά τμήματα και την ταξινόμηση κάθε μπλοκ.

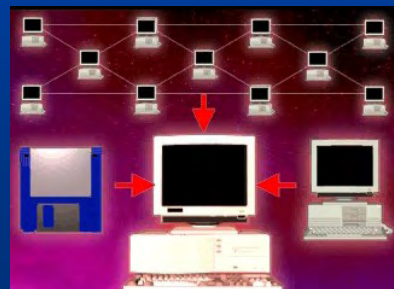
Οι προτεινόμενες τεχνικές ΑΔΔ μπορούν να ταξινομηθούν ως τμήματα τμηματοποίησης που χρησιμοποιούν, ως "από πάνω προς τα κάτω" (top-down) [PAZH92], [WONW82], [WAWC82] ή "από κάτω προς τα πάνω", (bottom-up ή data driven) [OGOR93], και υβριδικές [EALW94], [EARR90], [LAI91].



- Περιέχουν πληροφορίες για τη δομή των αντικειμένων (δεν είναι απλά ένα σύνολο εικονοστοιχείων)
- Δημιουργούνται από τον υπολογιστή ή από μετατροπή εικόνων με χρήση τεχνικών αναγνώρισης προτύπων.
- Αναπαράσταση με χρήση μοντέλων (Γεωμετρικά, Στερεά, Φυσικά κ.λ.π.)
- Ευχέρεια παρεμβάσεων:
 - Εισαγωγή, αφαίρεση, μετακίνηση, στροφή, μεγέθυνση αντικειμένων
 - Σκίαση



- Αντιστοίχιση εικόνας στην επιφάνεια ενός αντικειμένου
- Αλλαγή φωτισμού
- Rendering (μετατροπή του μοντέλου σε εικόνα με συγκεκριμένη ανάλυση, χρώμα, μέγεθος κ.λ.π.)



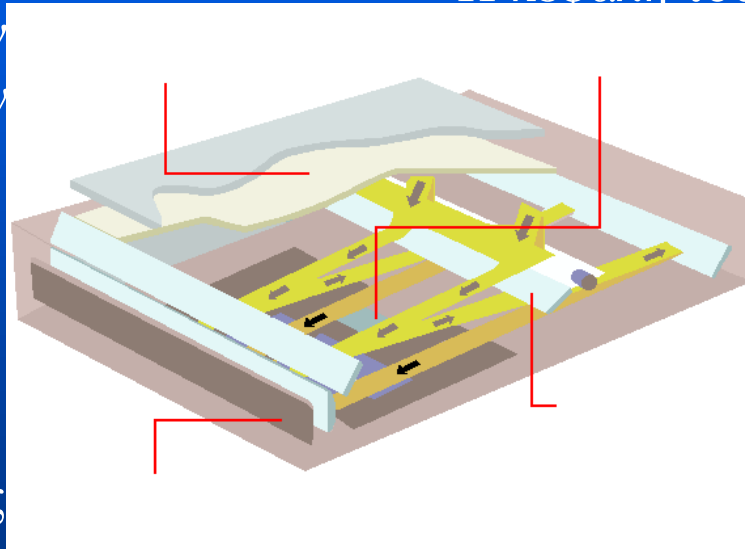
Σάρωση

Σαρωτής - Scanner

- Πηγή φωτός
- Χώρος τοποθέτησης εγγράφου
- Ανιχνευτής φωτός



Το φως διαπερνάει το έγγραφο και φτάνει στον

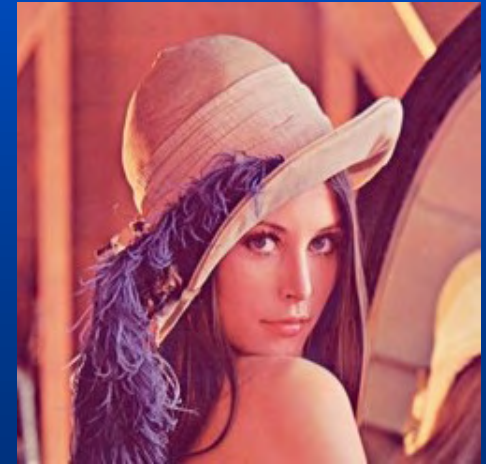
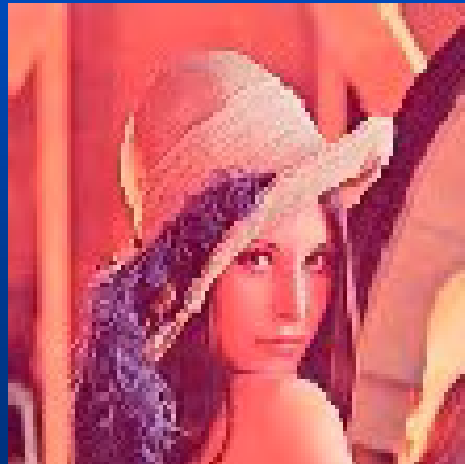
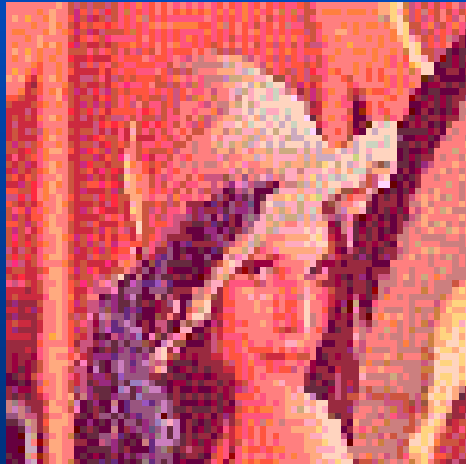


Το φως μετατρέπεται σε ηλεκτρικό σήμα

Η κεφαλή του scanner κινείται και δέχεται το φως

αντανακλάται από σειρά τών

- Τύπος (B/W, gray scale, color)
- Διαστάσεις
- Ανάλυση (dpi)
- Format
- Συμπίεση



- BIFF
- BMP
- BW
- CGM
- DJVU
- FAX
- EPSF
- FIG
- FTTS
- GIF
- GL
- DHF
- ICC
- JPEG
- MIFF
- NAP
- PIC
- PCX
- PNG
- PBM
- RLE
- RAS
- RGB
- SLD
- TGA
- TIFF
- VIFF
- XBM
- XPM
- XWD

TIFF – δημοφιλές format για ψηφιακή αποθήκευση. Μεγάλο μέγεθος αρχείου, συμπίεση χωρίς απώλειες (LZW), πολλές παραλλαγές TIFF, δεν διαβάζουν όλα τα προγράμματα όλες τις παραλλαγές.

GIF - επιτρέπει το πολύ 256 χρώματα, καλό για απλές εικόνες π.χ. λογότυπο εταιρείας, έχει καλή συμπίεση, έχει όμως και πατέντα.

JPEG - το πιο συνηθισμένο, μικρά αρχεία ιδανικά για e-mail και Web, συμπίεση με απώλειες. Σχεδιασμένο για φωτογραφίες με συνεχείς τόνους, μειωμένη απόδοση σε εικόνες με ακμές και γωνίες (κείμενο, λογότυπα, κ.λπ.).

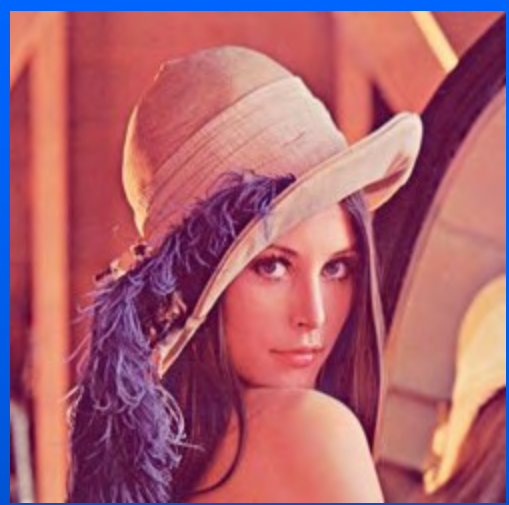
DjVu – Νέο ανερχόμενο format με πολύ υψηλή συμπίεση, ιδανικό για το Internet, βασίζεται στην αναγνώριση της εικόνας

PNG -Υψηλή συμπίεση χωρίς απώλειες, 24-bit χρώμα, 30% μικρότερο από το TIFF και 10% από το GIF.

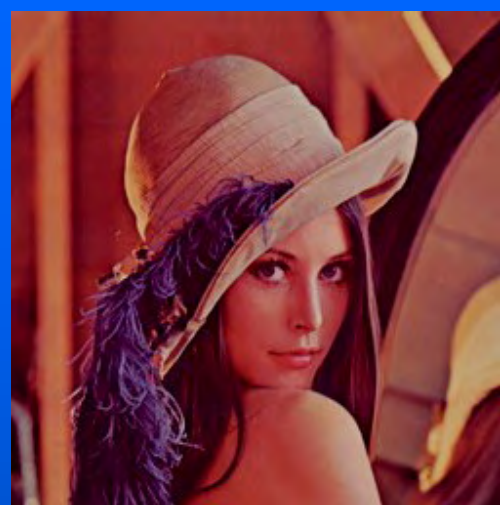
Εικόνα (μέθοδοι συμπίεσης)

- **JPEG (Joint Photographic Expert Group) πρότυπο:** Χρησιμοποιεί ένα συνδυασμό τεχνικών διακριτού μετασχηματισμού Fourier, κβαντοποίησης, περιορισμού επαναλαμβανόμενων χαρακτήρων και κωδικοποίησης Huffman. Μπορεί να έχει απώλειες με διάφορους συνδυασμούς λόγου συμπίεσης – ποιότητας ή και να λειτουργεί χωρίς απώλειες.
- **LZW (Lempel – Ziv - Welch) αλγόριθμος:** Με τον αλγόριθμο LZW δεν αποθηκεύονται χαρακτήρες (ή τιμές), αλλά κώδικες συμπίεσης (LZW-codes). Σε κάθε χαρακτήρα που πρέπει να αποθηκευθεί, αντιστοιχίζεται μέσω ενός πίνακα (string-table) ένας LZW-code. Στην αρχή της συμπίεσης ο πίνακας περιέχει τόσους κώδικες όσοι και οι υπάρχοντες διαφορετικοί χαρακτήρες (roots). Με το συνδυασμό αυτών των χαρακτήρων προκύπτουν ακολουθίες χαρακτήρων, που προστίθενται με τη σειρά τους σ' έναν πίνακα. Ένας κώδικας LZW αντιστοιχεί επομένως είτε σε έναν μεμονωμένο χαρακτήρα είτε σε μια ακολουθία χαρακτήρων.
- **Συμπίεση με fractals:** Αντικατάσταση τμημάτων της εικόνας με fractal μαθηματικές συναρτήσεις. Υψηλούς λόγους συμπίεσης, γρήγορη αποσυμπίεση.
- **Συμπίεση με Wavelets και αναγνώριση προτύπων**

Επεξεργασία της εικόνας



Αλλαγή
χρωμάτων



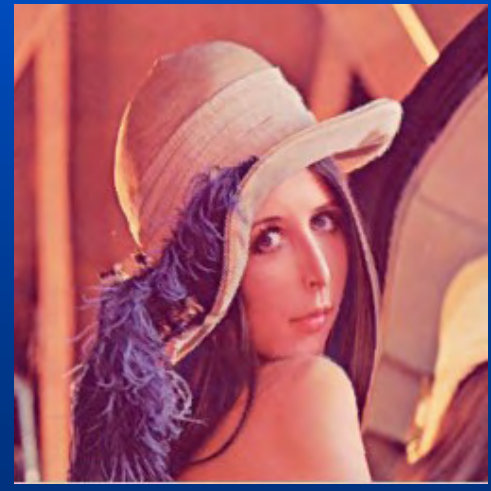
Αλλαγή
φωτεινότητας



Τονισμός
(Sharpen)



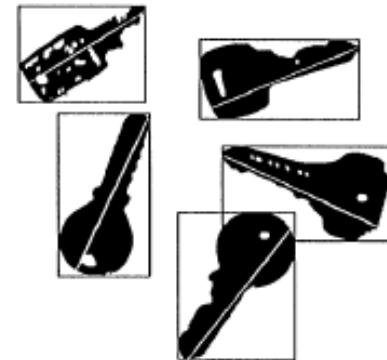
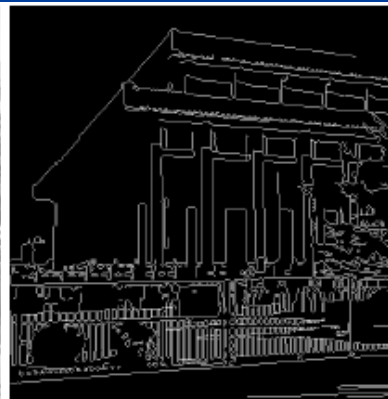
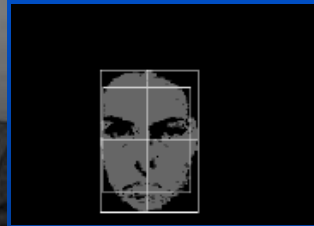
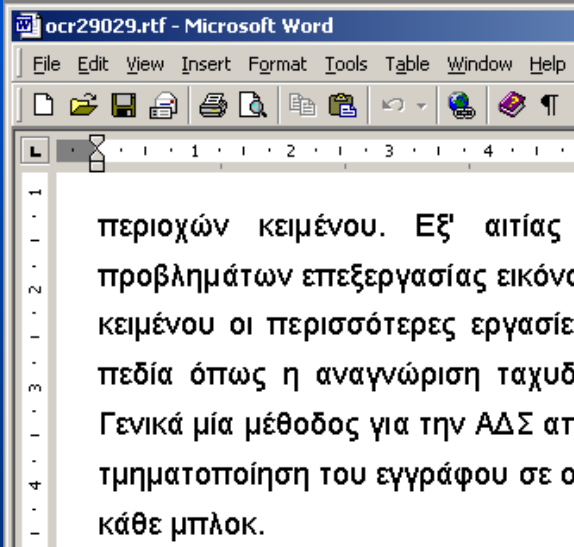
Ανάγλυφο
(Emboss)



Στροβιλισμός
(Swirl)

περιοχών κειμένου. Εξ' αιτίας της μεγάλης που προβλημάτων επεξεργασίας εικόνας και τον εσφαλμένο κειμένου οι περισσότερες εργασίες για την ΑΔΔ εγγραπ πεδία όπως η αναγνώριση ταχυδρομικών φακέλων ή Γενικά μία μέθοδος για την ΑΔΣ αποτελείται από δύο βή τμηματοποίηση του εγγράφου σε οπτικά διακριτά ταξινόμηση κάθε μπλοκ.

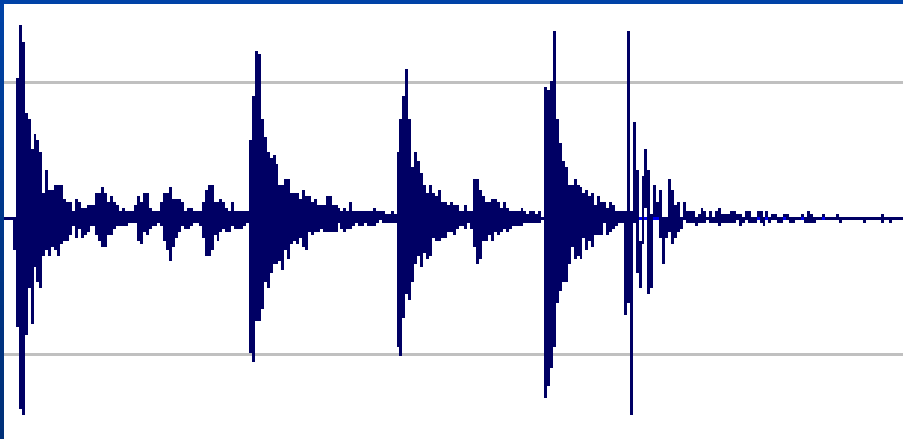
Οι προτεινόμενες τεχνικές ΑΔΣ μπορούν να α τρόπο τμηματοποίησης που χρησιμοποιούν, ως "από πά ή *pattern driven*) [PAZH92], [WONW82], [WAWCS "από κάτω προς τα πάνω", (*bottom-up* ή *data driv* [OGOR93] και *ορθαϊδικές* [EALW94], [EARR90], [IAT



Master Files	<ul style="list-style-type: none">• 600 pixels per inch (PPI) capture resolution; less for oversize originals (see Alternative Minimum below)• TIFF, lossless compression• 8-bit greyscale; 24-bit color; (bitonal for typeset pages with typeface 7 pt and above)
Alternative Minimum for Originals Larger than 8.5"x11"	<ul style="list-style-type: none">• 300 PPI (otherwise, same as main guidelines above)
Access Files	<ul style="list-style-type: none">• 800, 1500 or 3000 pixels across the long dimension• JPEG, medium quality compression• 8-bit greyscale; 24-bit color
Alternative Access File Format for Better Text Legibility	<ul style="list-style-type: none">• 100 PPI (i.e., resample image master file to 100 pixels per inch of original document)• GIF; 4-bit greyscale; 8-bit color; or• JPEG, higher quality compression
Thumbnail Files	<ul style="list-style-type: none">• 200-400 pixels across the long dimension• GIF• 4-bit grayscale, 8-bit color
Print	<ul style="list-style-type: none">• 300-600 DPI• PDF or TIFF w/LZW compression for B&W materials, otherwise, JFIF - medium to high quality• 8-bit greyscale; 24-bit color

- Ψηφιοποιημένο ηχητικό σήμα ή σήμα με σημασιολογική πληροφορία ήχου (πρότυπο MIDI – κωδικοποίηση παρτιτούρας και των οργάνων)
- Τεχνολογία αναγνώρισης ομιλίας: Συστήματα εκπαιδευμένα σε συγκεκριμένο ομιλητή, συστήματα ανεξάρτητα ομιλητή
- Συμπίεση: μη γραμμική PCM, διαφορική PCM.

- WAV
- AU
- MP3
- RA (RAM)
- MID (MIDI)
- VQF
- VOC
- SND
- RMI



Χαρακτηριστικά Video

- Συχνότητα δειγματοληψίας (sampling rate)
- Ταχύτητα πλαισίων (frame rate)
- Μέγεθος εικόνας (image size)
- Χρωματικό βάθος (color depth)

- MPEG (mpg, m1v,mpe)

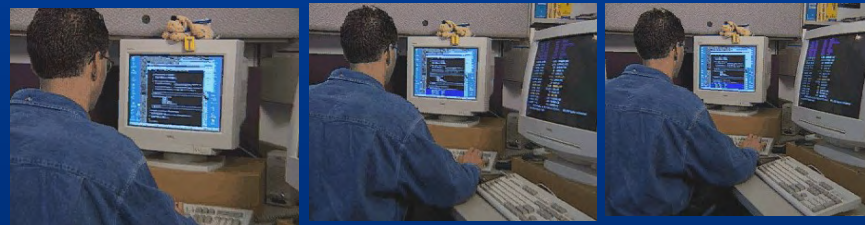
- QT

- MOV

- FLI/FLC

- AVI

- WMV



Video (μέθοδοι συμπίεσης)

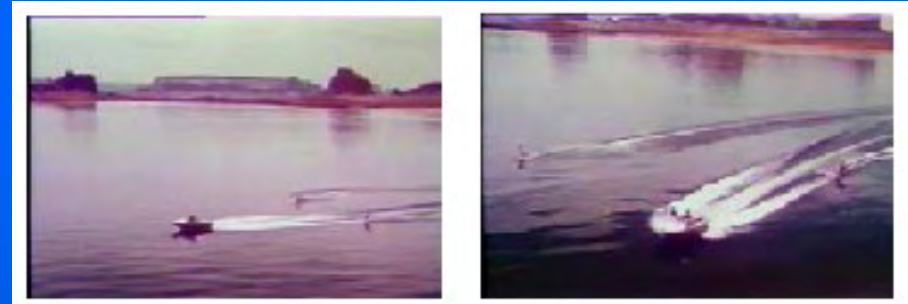
➤ **MPEG:** Το πρότυπο MPEG αποτελείται από έναν αριθμό διαφορετικών προτύπων και εκδόσεων (MPEG 1, MPEG 2, MPEG 4) για κάλυψη πολλαπλών αναγκών. Η λειτουργία του MPEG, ακολουθεί τις ίδιες αρχές με το JPEG, αλλά απλώς εφαρμόζεται σε κινούμενες εικόνες ή βίντεο.

➤ **Wavelets:** Προκύπτει από διακριτούς μετασχηματισμούς Fourier (DCT), με επιλογή συγκεκριμένων στοιχείων συχνότητας. Το κάθε στοιχείο συχνότητας μελετάται με ανάλυση (resolution) αντίστοιχη της κλίμακας του.

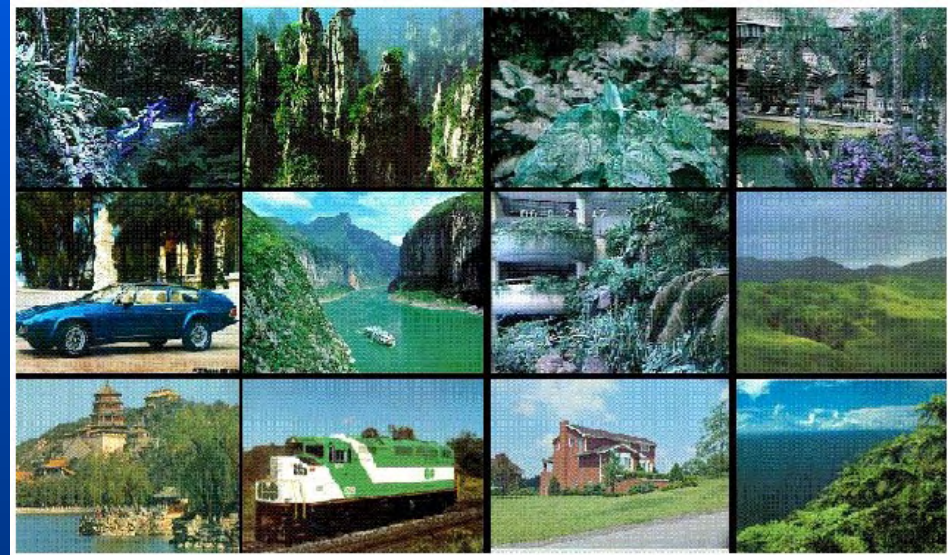
Εισάγονται μεν απώλειες κατά την συμπίεση, όμως επιτυγχάνονται μεγαλύτεροι ρυθμοί συμπίεσης σε σχέση με τα MPEG. Πιο συγκεκριμένα, τα wavelets μπορούν να επιτύχουν μέχρι και 10 φορές μεγαλύτερη συμπίεση από τα MPEG-1, MPEG-2 για την ίδια ποιότητα εικόνας βίντεο.



Εξαγωγή κειμένου



Εικόνες παρόμοιου θέματος



Εικόνες παρόμοιου χρώματος

- Ποσότητα αποθήκευσης
- Απαιτούμενος χρόνος προσπέλασης
- Είδος πληροφορίας
- Ρυθμός με τον οποίο λαμβάνεται και αλλάζει η πληροφορία
- Αριθμό αντιγράφων
- Επιθυμητή διάρκεια ζωής
- Κόστος προετοιμασίας για την αποθήκευση
- Κόστος αποθηκευτικών μέσων
- Αναγκαιότητα προσπέλασης από υπάρχοντα μηχανήματα

Αποθηκευτικά μέσα (κατηγορίες)

- **Μαγνητικά Αποθηκευτικά Μέσα:** Κατάλληλα για δυναμικά δεδομένα που απαιτούν συχνές αλλαγές και προσπελάσεις. Χρησιμοποιούνται κατά την επεξεργασία των δεδομένων. Το σύστημα RAID (Random Arrays of Inexpensive Disks) επιτρέπει την κατανομή των δεδομένων σε πολλούς δίσκους. Ο τρόπος σύνδεσης των δίσκων εξαρτάται από τις επιδόσεις και το κόστος του συστήματος και την διαθεσιμότητα των δεδομένων.
- **Οπτικά Αποθηκευτικά Μέσα:** Χρησιμοποιούνται για την αρχειοθέτηση των δεδομένων. CD-ROM (Compact Disk – Read Only Memory), CD-R, Photo CD (Kodak), DVD (Digital Video Disk). Στο δίσκο υπάρχουν κοιλάδες (pits) και νησίδες (lands) που χαράσσονται σε ένα πλαστικό υλικό πάνω από μία ανακλαστική επιφάνεια σχηματίζοντας σπείρα από το κέντρο του δίσκου προ τα έξω. Η μετάβαση από κοιλάδα σε νησίδα (και το αντίστροφο) αντιστοιχεί στο 1. Η ακτίνα laser ανακλάται (νησίδες) και ανιχνεύεται από έναν φακό δημιουργώντας ψηφιακό σήμα.

➤ **Watermarking:** Εισαγωγή ηλεκτρονικού αποτυπώματος στο ψηφιακό αντικείμενο για την εξασφάλιση των δικαιωμάτων χρήσης του (ενσωμάτωση Gaussian θορύβου σε συντελεστές μετασχηματισμού της εικόνας, επεξεργασία στο Wavelet πεδίο) . Ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο λόγω της μεγάλης διάδοσης της χρήσης των ψηφιακών αντικειμένων.

Χαρακτηριστικά

- Δεν αλλοιώνει το αρχικό ψηφιακό αντικείμενο
- Αντοχή σε μετασχηματισμούς
- Δεν μπορεί να αφαιρεθεί
- Δυνατότητα εντοπισμού

