

Μάθημα 8.3

Στατική και κινούμενη εικόνα



Η στατική εικόνα

Η πλειονότητα των εφαρμογών πολυμέσων περιέχουν εικόνες, είτε υπό μορφή σχεδίων είτε υπό μορφή φωτογραφιών. Κάθε φωτογραφία πρέπει είτε να ψηφιοποιηθεί, εάν υπάρχει ήδη σε μη ψηφιακή μορφή, π.χ. τυπωμένη σε χαρτί, ή να δημιουργηθεί απευθείας σε ψηφιακή μορφή από ένα πακέτο επεξεργασίας εικόνας, όπως, για παράδειγμα, από την εφαρμογή της ζωγραφικής, που είδαμε ήδη. Όπως ήδη αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 3, η ψηφιοποίηση των εικόνων γίνεται από ειδικές περιφερειακές συσκευές, όπως ο σαρωτής (scanner).

Για κάθε φωτογραφία υπάρχουν δύο θέματα προς εξέταση: Πρώτο, πώς παρουσιάζεται η εικόνα στην οθόνη μας και, δεύτερο, πώς αναπαριστάνεται (περιγράφεται) για να αποθηκευτεί στο εσωτερικό του υπολογιστή.

Η παρουσίαση μιας ψηφιακής φωτογραφίας στην οθόνη του υπολογιστή γίνεται χρησιμοποιώντας ένα πλέγμα (από γραμμές και στήλες) σημείων που, όπως έχουμε δει, λέγονται εικονοστοιχεία (pixels), καθένα από τα οποία αναπαριστάνει ένα συγκεκριμένο χρώμα (ή απόχρωση). Όλα αυτά τα εικονοστοιχεία σχηματίζουν την εικόνα.

Παρουσίαση μιας φωτογραφίας στην οθόνη του υπολογιστή

Ο υπολογιστής δεν «καταλαβαίνει» το χρώμα με τη μορφή που το καταλαβαίνουμε εμείς. Τα χρώματα, όπως και κάθε άλλη πληροφορία, είναι γι' αυτόν μια ακολουθία ψηφίων 0 και 1. Πρέπει λοιπόν να ορίσουμε το εύρος των αριθμών που θα χρησιμοποιεί ο υπολογιστής (δηλαδή το μήκος σε bits) για να αναπαραστήσει το χρώμα κάθε εικονοστοιχείου. Το εύρος αυτό, δηλαδή πρακτικά το μήκος σε bits αυτών των αριθμών, αποκαλείται **βάθος χρώματος** (color depth) της εικόνας που αναπαριστάνεται στον υπολογιστή.

Η τιμή που θα επιλέξουμε για το βάθος χρώματος εξαρτάται από τη χρήση για την οποία προορίζουμε την εικόνα. Αν πρόκειται να την προβάσουμε στην οθόνη, βάθος χρώματος 8 ή

Μαθαίνουμε...

- Για την αναπαράσταση της στατικής εικόνας στον υπολογιστή
- Τι είναι και πώς γίνεται η επεξεργασία εικόνας
- Η κινούμενη εικόνα: Κινούμενο σχέδιο και βίντεο
- Ένα νέο αποθηκευτικό μέσο: Ο δίσκος DVD



Ας δούμε κι αυτό...

Για την αναπαράσταση του χρώματος σε διάφορες εφαρμογές, αλλά και στον υπολογιστή, χρησιμοποιείται ένα πρότυπο που ονομάζεται RGB. Αυτό χρησιμοποιεί τρία βασικά χρώματα: κόκκινο, πράσινο και μπλε. Τα υπόλοιπα χρώματα προκύπτουν από την ανάμειξη των τριών αυτών χρωμάτων, σε διαφορετικές αναλογίες κάθε φορά. Το πρότυπο RGB ονομάζεται και «μέθοδος προσθετικής ανάμειξης χρωμάτων» και βασίζεται στην εκπομπή του φωτός από τη χρωματική επιφάνεια. Η οθόνη του υπολογιστή χρησιμοποιεί αυτό το πρότυπο, επειδή εκπέμπει φως (αντί να απορροφά).

16 bits είναι τις περισσότερες φορές ικανοποιητικό. Αν η εικόνα προορίζεται για εκτύπωση, τότε το βάθος χρώματος πρέπει να έχει τιμές από 24 ή 32 bits, για να έχουμε ικανοποιητικό αποτέλεσμα.

Ερευνώ και ανακαλύπτω

Πολλές φορές θα ακούσετε τους όρους «RGB» και «CMYK». Αναφέρονται σε χρωματικά πρότυπα και δεν είναι τα μόνα. Ερευνήστε να βρείτε γιατί υπάρχουν περισσότερα από ένα χρωματικά πρότυπα και πού χρησιμοποιείται το καθένα.

Ερευνήστε να βρείτε για ποιους λόγους χρησιμοποιούμε διαφορετικές τιμές βάθους χρώματος για τις διάφορες εικόνες στον υπολογιστή.

Βάθος χρώματος	Αριθμός χρωμάτων	Μέγιστη δυαδική τιμή για τον υπολογιστή
1 bit	2 (ασπρόμαυρο)	1
2 bits	4	11
4 bits	16	1111
8 bits	256	11111111
16 bits	65.536	1111111111111111
24 bits	16.777.216	1111111111111111111111
32 bits	4.294.967.296	11111111111111111111111111111111

Αναπαράσταση των εικόνων στη μνήμη

Οι εικόνες του υπολογιστή αποθηκεύονται με δύο τρόπους. Ως:

- ψηφιογραφικές εικόνες (**bitmap images**)
- διανυσματικές εικόνες (**object oriented** ή **vector images**).

Οι **ψηφιογραφικές** εικόνες (bitmaps) είναι ο πιο κοινός τύπος αρχείων εικόνας. Η εικόνα χωρίζεται σε πολλά μικρά ομοιόμορφα ορθογώνια κουτάκια, τα **εικονοστοιχεία (picture elements - pixels)**. Κάθε εικονοστοιχείο έχει ένα και μόνο χρώμα. Τα διαφορετικά χρώματα που μπορεί να πάρουν τα εικονοστοιχεία μιας εικόνας καθορίζονται από το βάθος χρώματος της εικόνας, όπως έχουμε δει. Η εικόνα αναπαριστάται σαν ένα πλέγμα που αποτελείται από M γραμμές και N στήλες. Έτσι, για παράδειγμα, μια ψηφιακή εικόνα μπορεί να έχει διαστάσεις 72x72 εικονοστοιχεία και να έχει βάθος χρώματος 256 χρώματα.

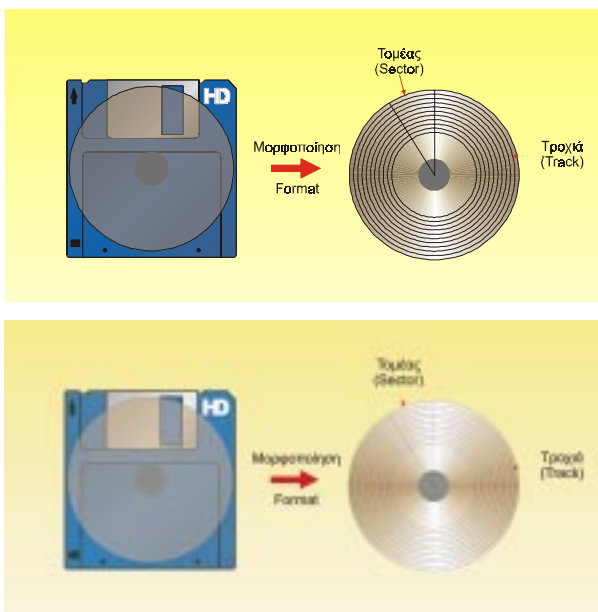
Ο αριθμός των pixels από τον οποίο αποτελείται κάθε γραμμή και κάθε στήλη της ψηφιακής εικόνας ονομάζεται **ανάλυση (resolution)**. Συνηθισμένες τιμές ανάλυσης είναι: 640 X 480, 800 X 600 κτλ. Μέτρο της ποιότητας εκτύπωσης μιας εικόνας είναι οι στιγμές ανα ίντσα (**dpi, dots per inch**) - θυμηθείτε πως το



Σχ. 8.3.1: Η ίδια εικόνα σε δύο διαφορετικές μορφές: Αριστερά, με βάθος χρώματος 24 bits, δεξιά, με βάθος χρώματος 8 bits. Η διαφορά στην πιστότητα αναπαράστασης είναι εμφανής

μέτρο αυτό το είχαμε συναντήσει στο Κεφάλαιο 3, όταν μιλήσαμε για τους εκτυπωτές. Έτσι, για παράδειγμα, μια εικόνα 800 x 600, αν τυπωθεί στον εκτυπωτή με ποιότητα εκτύπωσης 300 dpi, θα έχει στο χαρτί μέγεθος 2,66 x 2 ίντσες. Η ποιότητα των ψηφιογραφικών εικόνων μεταβάλλεται όταν αλλάζουμε τις διαστάσεις τους.

Οι **διανυσματικές** εικόνες (object oriented ή vector images) δεν αναπαριστούνται με κουκκίδες, αλλά με μαθηματικές περιγραφές. Έτσι, για παράδειγμα, ένα ευθύγραμμο τμήμα περιγράφεται από δύο μόνο σημεία, την αρχή και το τέλος του. Γι' αυτό το λόγο οι διανυσματικές εικόνες καταλαμβάνουν, στην ψηφιακή τους αναπαράσταση, πολύ λιγότερο αποθηκευτικό χώρο σε σύγκριση με τις ψηφιογραφικές. Επιπλέον, η ποιότητά τους είναι ανεξάρτητη από το μέγεθος της εικόνας.



Σχ. 8.3.3: Η ίδια εικόνα σε δύο διαφορετικές μορφές: Πάνω διανυσματική (μέγεθος 121 KB), κάτω ψηφιογραφική (μέγεθος 848 KB, ανάλυση 300 dpi)



Σχ. 8.3.2: Ο κύκλος με το μαύρο περίγραμμα λειτουργεί ως μεγεθυντικός φακός. Παρατηρήστε πώς η μεγέθυνση (4 X) κάνει τις κουκκίδες της ψηφιογραφικής αυτής εικόνας να είναι πλέον ορατές, αν και η ανάλυση της εικόνας είναι 266 dpi.



Για την ποιότητα εκτύπωσης μιας ψηφιακής εικόνας είναι σημαντική η τιμή της ανάλυσής της. Συνηθισμένες τιμές ανάλυσης-εκτύπωσης εικόνας είναι τα 144 dpi, 300 dpi, 600 dpi, 1.200 dpi, 2.400 dpi ή ακόμα και μεταβλητός αριθμός εικονοστοιχείων ανά πλευρά, όπως π.χ., 1.200x600 dpi.

Εικόνα και Διαδίκτυο

Όπως είναι φανερό, όσο μεγαλύτερη ανάλυση έχει μια εικόνα, τόσο μεγαλύτερο είναι και το αρχείο στο οποίο την αποθηκεύουμε. Εικόνες με υψηλή ανάλυση πιάνουν τεράστιους χώρους στο δίσκο και φυσικά είναι πολύ χρονοβόρο να τις βλέπουμε μέσω Διαδικτύου (για το Διαδίκτυο μπορείς να ανατρέξεις στο 9ο Κεφάλαιο). Έτσι, έχουν θεσπιστεί δυο πρότυπα εικόνων για το Διαδίκτυο: Το πρότυπο GIF, που μεταφέρει εικόνες με βάθος μέχρι 256 χρώματα, και το JPG, που συμπιέζει την εικόνα και μπορεί να έχει βάθος 16,7 εκ. χρώματα αλλά, λόγω συμπίεσης, με απώλειες ανάλυσης (χάνονται οι λεπτομέρειες).



Σχ. 8.3.4: Εικόνα από το Διαδίκτυο η οποία έχει χαμηλή ανάλυση. Όταν τη βλέπουμε στην οθόνη είναι πολύ καλής ποιότητας, στην εκτύπωση όμως το αποτέλεσμα δεν είναι αντίστοιχα καλό

Τύποι αρχείων εικόνας

<i>BMP, DIB, RLE</i>	<i>Windows και OS/2 bitmaps</i>
<i>GIF</i>	<i>Graphics Interchange Format</i>
<i>IFF, LBM, ILBM</i>	<i>Interchange File Format (ILBM)</i>
<i>JPG, JPEG, JPE,</i>	<i>Standard JPEG (JFIF)</i>
<i>JIF, JFIF</i>	
<i>PCD</i>	<i>Kodak Photo CD</i>
<i>PIC</i>	<i>SoftImage PIC, PCPaint</i>
<i>PCX, DCX</i>	<i>Zsoft Publisher's Paintbrush</i>
<i>PNG</i>	<i>Portable Network Graphics</i>
<i>PSD</i>	<i>Adobe Photoshop Documents</i>
<i>TGA</i>	<i>Targa</i>
<i>TIF, TIFF</i>	<i>Tagged Image File Format</i>
<i>WMF</i>	<i>Windows Metafile Format (v)</i>
<i>DXF, DWG</i>	<i>Autocad (v)</i>
<i>DRW, DSF</i>	<i>Micrografx Designer (v)</i>
<i>AI</i>	<i>Adobe Illustrator (v)</i>
<i>CDR, CMX</i>	<i>Corel Draw (v)</i>
<i>CPT</i>	<i>Corel Photo-Paint</i>
<i>EPS</i>	<i>Encapsulated Postscript</i>
<i>WPG</i>	<i>Word Perfect Graphics (v)</i>
<i>MSP</i>	<i>Microsoft Paint</i>
<i>PCT</i>	<i>Macintosh PCT</i>
<i>MAC</i>	<i>MacPaint</i>
<i>RAS</i>	<i>RasterSUN</i>
<i>CGM</i>	<i>Computer Graphics Metafile (v)</i>

Παρατήρηση: Οι εικόνες με την επισήμανση (v) είναι διανυσματικού τύπου και όχι ψηφιογραφικές.



Σχ. 8.3.5: Λογισμικό δημιουργίας και επεξεργασίας εικόνων. Διακρίνονται μερικά από τα «εργαλεία» που έχει στη διάθεσή του ο δημιουργός

νας που εμφανίζουν, άρα είναι πολύ εύκολο να μεγεθύνονται και να σμικρύνονται. Οι περισσότερες εικόνες αυτού του βιβλίου είναι διανυσματικές.

Η επεξεργασία της εικόνας

Επεξεργασία εικόνας είναι η διαδικασία με την οποία μπορούμε να βελτιώσουμε, να διορθώσουμε ή να τροποποιήσουμε με οποιονδήποτε τρόπο την ψηφιακή εικόνα ή ακόμη να δημιουργήσουμε τη δική μας εικόνα, όπως η ζωγραφική που γνωρίσαμε στο προηγούμενο Κεφάλαιο. Όταν έχουμε μια εικόνα στη μνήμη του υπολογιστή μας, την οποία είτε δημιουργήσαμε είτε έχουμε εισαγάγει με τη βοήθεια κάποιου περιφερειακού (π.χ. ενός σαρωτή), έχουμε τη δυνατότητα, με τη βοήθεια κατάλληλου λογισμικού, να επιφέρουμε σ' αυτήν όποιες

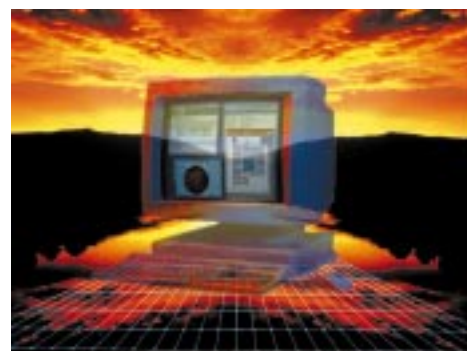
αλλαγές επιθυμούμε. Μπορούμε, π.χ., να τη μεγενθύνουμε ή να τη σμικρύνουμε, να αλλάξουμε τη φωτεινότητα ή την αντίθεση των χρωμάτων, να αντικαταστήσουμε ένα χρώμα με κάποιο άλλο κ.τ.λ. Έχουμε ακόμη δυνατότητες να προσθέσουμε αντικείμενα που στην πρωτότυπη εικόνα δεν υπήρχαν, να αφαιρέσουμε κάποια από τα αντικείμενα που εμφανίζονται ή, ακόμα, να κάνουμε κάποια από τα αντικείμενα που υπάρχουν πιο έντονα ή πιο αχνά. Οι ενέργειες που μπορούν να γίνουν είναι πραγματικά ατέλειωτες και περιορίζονται μόνο από τη φαντασία του δημιουργού. Το αποτέλεσμα μιας τέτοιας επεξεργασίας δείχνει η εικόνα του σχήματος 8.3.7.



Σχ. 8.3.6: Λογισμικό επεξεργασίας εικόνων

Τα φίλτρα στην επεξεργασία εικόνας

Για την αποτελεσματικότερη επεξεργασία εικόνας έχουν δημιουργηθεί βοηθητικά προγράμματα, που εκτελούν εξειδικευμένες ενέργειες επεξεργασίας στις εικόνες. Τα βοηθητικά αυτά προγράμματα λέγονται **φίλτρα**. Ένα φίλτρο στην ψηφιακή επεξεργασία εικόνας είναι ένα εξειδικευμένο λογισμικό και επιφέρει συγκεκριμένες τροποποιήσεις στις εικόνες. Τα φίλτρα χρησιμοποιούνται για να αλλάξουν, να βελτιώσουν ή να προσθέσουν ειδικά εφέ στα θέματα των ψηφιακών εικόνων. Παραδείγματα εφαρμογής τέτοιων φίλτρων φαίνονται στο Σχ. 8.3.9. Υπάρχουν χιλιάδες φίλτρα. Σχεδόν όλα τα προγράμματα επεξεργασίας εικόνας διαθέτουν ένα σύνολο από τέτοια φίλτρα, ενώ παράλληλα μας επιτρέπουν να δημιουργήσουμε και δικά μας, για να επιτύχουμε το αποτέλεσμα που επιθυμούμε.

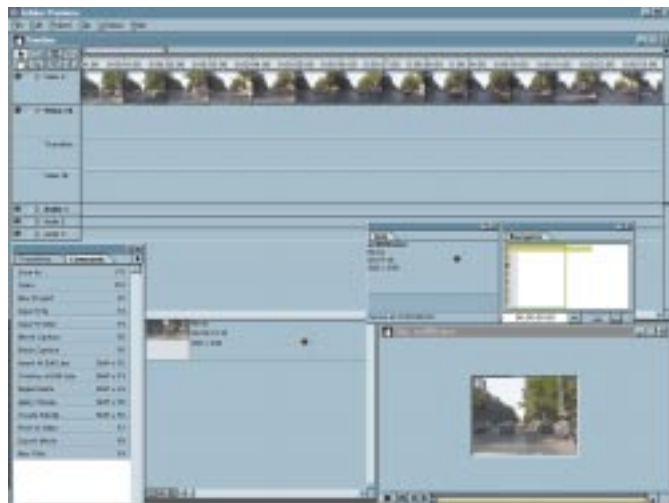


Σχ. 8.3.7 Επεξεργασία εικόνας. Στο περιθώριο του ηλιοβασιλέματος έχει προστεθεί, με κατάλληλο λογισμικό, η εικόνα του υπολογιστή

Η κινούμενη εικόνα: Το βίντεο

Η τεχνολογία των υπολογιστών έχει επιτρέψει την εισαγωγή κινούμενης εικόνας ή βίντεο σε εφαρμογές πολυμέσων.

Το βίντεο αποτελείται από ψηφιοποιημένες εικόνες που ανανεώνονται με κάποιο ρυθμό (αριθμός εικόνων ανά δευτερόλεπτο), δίνοντας έτσι την ψευδαίσθηση της κίνησης. Συγχρόνως, η εικόνα συνδυάζεται και με ήχο. Κάθε τέτοια εικόνα από την οποία δημιουργείται ένα βίντεο αποκαλείται «**καρέ**».



Σχ. 8.3.8: Λογισμικό επεξεργασίας βίντεο. Διακρίνουμε τα διάφορα παράθυρα που ανοίγει η εφαρμογή για το χειρισμό όλων των επιμέρους διεργασιών



Η αρχική εικόνα



Φίλτρο που δίνει την αίσθηση ότι η φωτογραφία τραβήχτηκε καθώς το αυτοκίνητο έτρεχε (motion blur)



Φίλτρο spot-light: Δίνει την εντύπωση ότι το αυτοκίνητο φωτίζεται από ειδικό προβολέα (spot)



Αν το αυτοκίνητο έτρεχε σε αγώνα του 1939, έτσι δε θα είχε φωτογραφηθεί; Την αίσθηση αυτή τη δίνει ειδικό φίλτρο.



Ο φωτογράφος δεν πρόσεξε και η ανάκλαση του ήλιου αποτυπώθηκε (πάνω αριστερά) στο φιλμ του. Με το κατάλληλο φίλτρο μπορεί να την αφαιρέσει.



Φίλτρο που δίνει την αίσθηση ότι η φωτογραφία τραβήχτηκε πίσω από ένα διαμαντέ τζάμι (frozen glass)

Σχ. 8.3.9: Η εφαρμογή των φίλτρων στην επεξεργασία εικόνας

Όταν το βίντεο γυριστεί, μπορεί να ψηφιοποιηθεί και να εισαχθεί στον υπολογιστή για επεξεργασία. Για την εισαγωγή βίντεο στον υπολογιστή απαιτείται, όπως έχουμε δει, η κάρτα βίντεο. Η επεξεργασία γίνεται με τη βοήθεια ειδικού λογισμικού που, όπως και στην επεξεργασία εικόνας, επιτρέπει να κάνουμε διάφορες τροποποιήσεις, όπως ν' αποκόψουμε τμήματα, να προσθέσουμε άλλα, να δημιουργήσουμε ειδικά εφέ, να προσθέσουμε υποτίτλους κ.τ.λ. Παράλληλα, μπορούμε να επεξεργαστούμε και τον ήχο που συνοδεύει την εικόνα.

Το σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζεται με το βίντεο είναι αυτό του αποθηκευτικού χώρου, ανάλογο με αυτό που αντιμετωπίζεται με τον ήχο, μόνο που είναι ακόμη πιο έντο-

νο. Για παράδειγμα, για να ψηφιοποιήσουμε ένα αναλογικό βίντεο διάρκειας ενός λεπτού έτσι, ώστε το αποτέλεσμα να εμφανίζεται σε ένα παράθυρο 640 x 480 εικονοστοιχείων και οι εικόνες να ανανεώνονται με ρυθμό 25 εικόνων ανά δευτερολεπτο, ενώ η καθεμία θα έχει βάθος χρώματος 24 bits, θα δημιουργηθεί αρχείο το μέγεθος του οποίου μπορούμε να υπολογίσουμε ως εξής:



Παράδειγμα: Ένα βίντεο διάρκειας 60 sec με ρυθμό ανανέωσης 25 εικόνες/sec, όπου η κάθε εικόνα έχει ανάλυση 640 x 480 και τα χρώματα έχουν βάθος 24 bits, θα απαιτήσει χώρο:

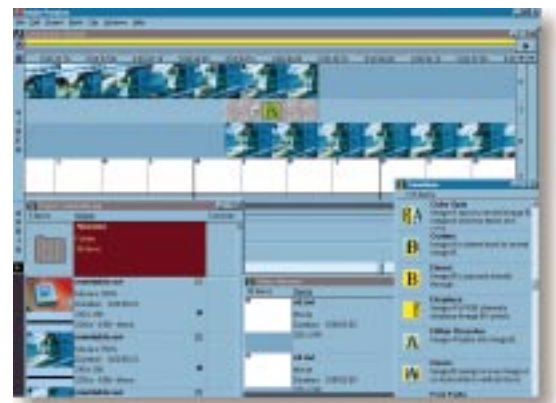
$$25 \text{ εικ./sec} \times (640 \times 480) \text{ pixels/εικόνα} \times 24 \text{ bits/pixel} \times 60 \text{ sec} = 11.059.200.000 \text{ bits}$$

και επειδή 1 byte = 8 bits έχουμε 1.382.400.000 bytes = 1,382 Gbytes

Μέγεθος=	Ρυθμός ανανέωσης	x	Μέγεθος παραθύρου σε pixel	x	Βάθος χρώματος	x	Χρόνος
-----------------	-------------------------	----------	-----------------------------------	----------	-----------------------	----------	---------------

Δηλαδή σε ένα συμπαγή δίσκο (CD) μπορεί να αποθηκευτεί σε ψηφιακή μορφή βίντεο διάρκειας μικρότερης από ένα λεπτό, χωρίς να υπολογίσουμε το χώρο που καταλαμβάνει ο ήχος.

Για να αμβλύνουμε το πρόβλημα αυτό, η ανάλυση του βίντεο μετατρέπεται σε πολύ μικρότερη ή, ακόμη, μειώνουμε το βάθος χρώματος. Αλλά ακόμη και αυτό δεν είναι αρκετό. Για παράδειγμα, ένα δευτερόλεπτο ψηφιακού βίντεο με ανάλυση 640x480 και βάθος χρώματος 8 bits χρειάζεται περίπου 6 MB χώρο, χωρίς να υπολογίσουμε το χώρο που απαιτεί ο ήχος που συνήθως το συνοδεύει. (25 εικόνες/sec. x 640 x 480 pixels/εικόνα x 8 bits/pixel x 1 sec = 61440000 bits).



Σχ. 8.3.10: Η επεξεργασία βίντεο: Φαίνονται οι δύο σειρές που αντιπροσωπεύουν δυο βίντεο που πρόκειται να ενωθούν. Μεταξύ των δύο μπορούμε να δούμε ένα σύμβολο, που αντιπροσωπεύει τον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η μετάβαση (transition) από το ένα βίντεο στο άλλο. Διακρίνονται παράλληλα οι εργαλειοθήκες του λογισμικού.

Για να ξεπεραστεί το πρόβλημα του χώρου, ακολουθείται η μέθοδος της συμπίεσης, όπως στην περίπτωση του ήχου. Κάθε αρχείο βίντεο **συμπιέζεται** (compress), ώστε το μέγεθός του να είναι πολύ μικρότερο από αυτό που κανονικά θα καταλάμβανε. Γνωστές μέθοδοι συμπίεσης είναι οι MPEG-1 και MPEG-2.

Έτσι, ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε ότι ένας συμπαγής δίσκος (CD) μπορεί να χωρέσει συμπιεσμένο βίντεο με χαμηλή ανάλυση και μικρό βάθος χρώματος, με συνολική διάρκεια μιάμισης ώρας. Η ποιότητα, όμως, ενός τέτοιου βίντεο είναι χαμηλή.

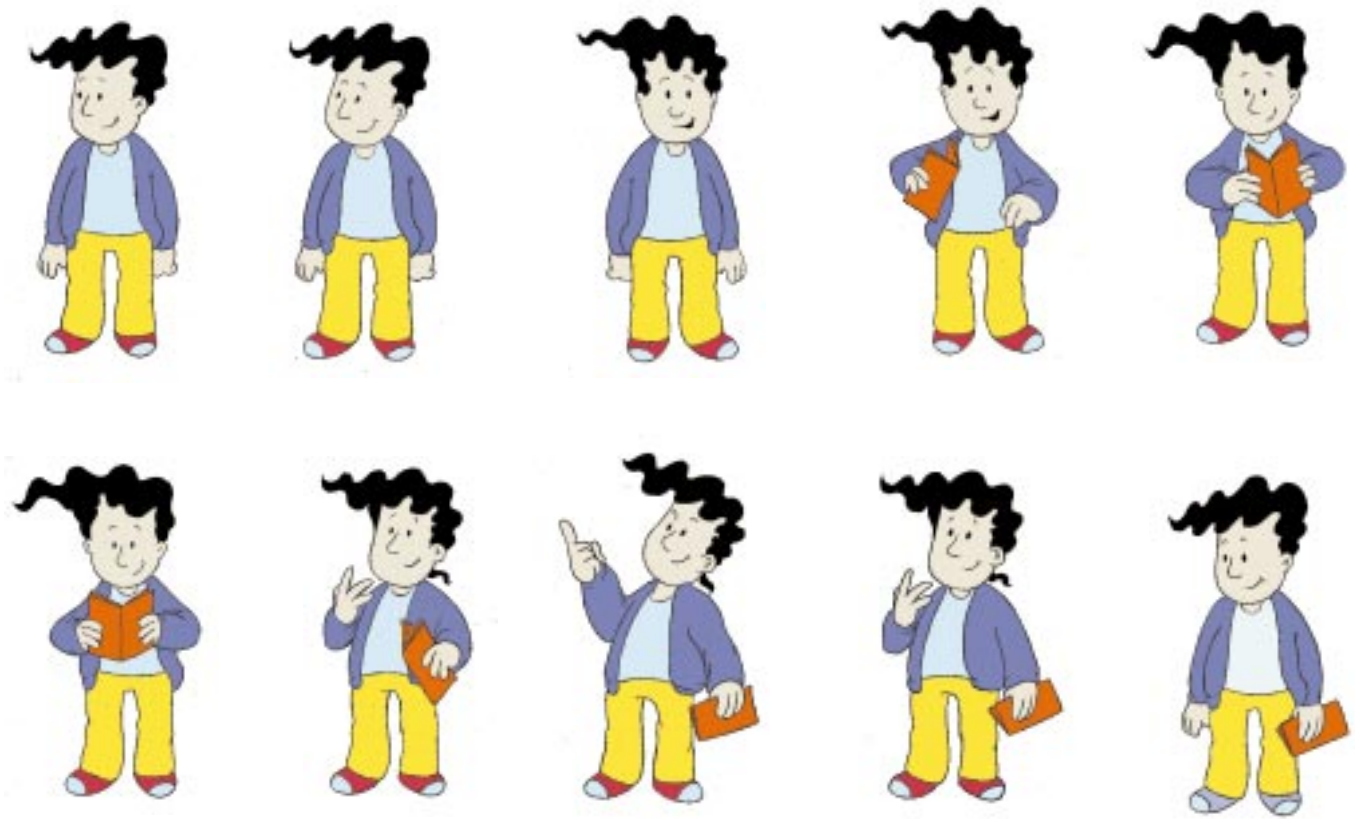
Ερευνώ κι ανακαλύπτω

Ψάξτε στο Διαδίκτυο για να βρείτε περισσότερες πληροφορίες για τα πρότυπα συμπίεσης MPEG. Ενδεικτικά αναφέρουμε τη διεύθυνση:

<http://www.mpeg.org>

Το κινούμενο σχέδιο

Το κινούμενο σχέδιο έχει ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά με το βίντεο. Αποτελείται και αυτό από εικόνες γραφικών, που ανανεώνονται, όπως και στο βίντεο, συνήθως με συχνότητα 10 έως 25 καρέ ανά δευτερόλεπτο. Ο χώρος που απαιτεί για να αποθηκευτεί ένα κινούμενο σχέδιο είναι μικρότερος από ένα αντίστοιχο βίντεο για δύο κυρίως λόγους: α) κάθε σκίτσο καταλαμβάνει μικρότερο χώρο, ειδικά αν τα γραφικά είναι διανυσματικής μορφής και β) επιτυγχάνονται πολύ καλύτερα αποτελέσματα στη συμπίεσή τους λόγω της απλότητάς τους.



Σχ. 8.3.11: Κινούμενο σχέδιο: Αν οι διαδοχικές εικόνες που βλέπουμε προβληθούν με γρήγορο ρυθμό, θα δούμε τον Κορνήλιο να κινείται.

Για τη δημιουργία κινούμενων σχεδίων υπάρχουν δύο τεχνικές: Η μία περιλαμβάνει τη σχεδίαση καρέ προς καρέ και στη συνέχεια τη λήψη κάθε σχεδίου με σαρωτή ή βιντεοκάμερα και την εισαγωγή των εικόνων στο ειδικό λογισμικό. Αυτό θα εξασφαλίσει την ομαλότητα της κίνησης και θα μας δώσει το τελικό αποτέλεσμα υπό μορφή βίντεο.

Η δεύτερη τεχνική δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις περιπτώσεις αλλά μόνο για μεταφορικές κινήσεις (απλή μετακίνηση και περιστροφή): Εισάγουμε στο λογισμικό δημιουργίας το πρώτο και το τελευταίο καρέ, και το λογισμικό αναλαμβάνει να δημιουργήσει τα ενδιάμεσα καρέ, που θα δώσουν το τελικό αποτέλεσμα.

Τρισδιάστατα γραφικά

Καθώς η υπολογιστική ισχύς αυξάνει, δίνει νέες δυνατότητες στο λογισμικό. Έτσι, σήμερα υπάρχει λογισμικό με το οποίο μπορούμε να σχεδιάσουμε εικόνες που δίνουν την εντύπωση ότι είναι τριών διαστάσεων και όχι επίπεδες. Επιπλέον, το λογισμικό δίνει τη δυνατότητα να «γυρίσουμε» την εικόνα σε βίντεο, όπως θα κάναμε αν είχαμε ένα πραγματικό τρισδιάστατο αντικείμενο. Σήμερα, πολλές σκηνές σε ταινίες «γυρίζονται» με τη βοήθεια λογισμικού αυτού του τύπου. Μεγάλο μέρος από το CD Πληροφορικής του Εργαστηρίου σας έχει δημιουργηθεί με τέτοιο λογισμικό.



Τα τρισδιάστατα γραφικά εκτός από εντυπωσιακά είναι και πολύ πιο παραστατικά, πράγμα που τα κάνει ιδιαίτερα κατάλληλα για εκπαιδευτικές πολυμεσικές εφαρμογές.

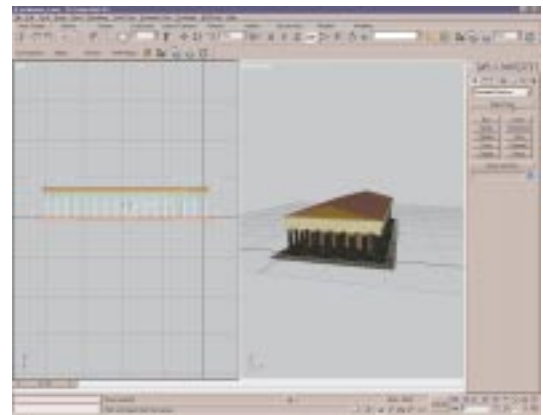
Η μεταμόρφωση (morphing)

Ένας ιδιόμορφος τρόπος επεξεργασίας εικόνας είναι το αποκαλούμενο «morphing». Γίνεται με τη βοήθεια ειδικού λογισμικού και μπορεί να δημιουργήσει μια εικόνα ή μια αλληλουχία εικόνων, τις οποίες μπορεί ν' αποθηκεύσει υπό μορφή βίντεο, αναμειγνύοντας και συνθέτοντας χαρακτηριστικά από δύο άλλες, τελείως διαφορετικές. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται συχνά στον κινηματογράφο και στη διαφήμιση, όπου, για παράδειγμα, είναι δυνατό να εμφανιστεί ένα ζώο να μιλάει κινώντας το στόμα του σύμφωνα με τα λόγια που «λέει», ή ένας άνθρωπος να μεταμορφώνεται, σε διαδοχικά στάδια, σε ένα φανταστικό ον.

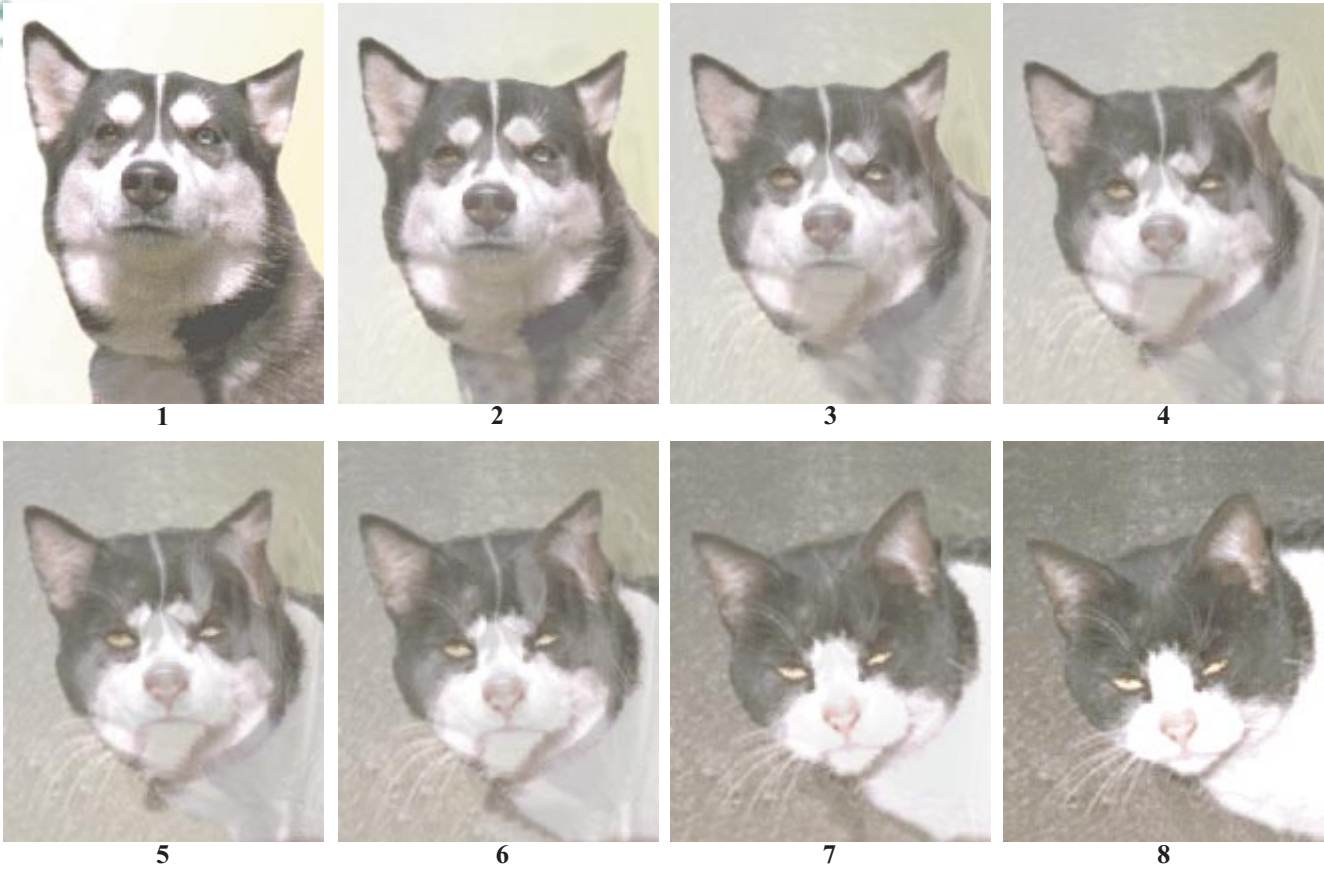
Στις εικόνες βλέπουμε ένα σκύλο να μεταμορφώνεται σε γάτα. Αν παρατηρήσουμε μια από τις ενδιάμεσες εικόνες, έχουμε επιτύχει ένα φανταστικό ζώο, με χαρακτηριστικά από τα δύο ζώα, το σκύλο και τη γάτα.

Μια πιο προηγμένη εφαρμογή αυτής της τεχνικής χρησιμοποιεί τρισδιάστατα αντικείμενα. Στον υπολογιστή μπορούμε να δημιουργήσουμε φανταστικά μοντέλα, που να μοιάζουν εξωτερικά με ένα αντικείμενο ή ένα ον, αλλά να κινούνται και να συμπεριφέρονται όπως κάποιο άλλο. Για παράδειγμα, φανταστείτε ένα ζώο που περπατάει και μιλάει σαν άνθρωπος. Αυτό

Σχ. 8.3.12: Τρισδιάστατη αναπαράσταση του Παρθενώνα για χρήση σε εφαρμογή πολυμέσων. Κάτω η οθόνη του λογισμικού με το οποίο δημιουργήθηκε η εικόνα



το επιτυγχάνουμε συνδυάζοντας την ανθρώπινη κίνηση και ομιλία με την εξωτερική μορφή του ζώου.



Σχ. 8.3.13: Λογισμικό μεταμόρφωσης: Διαδοχικά στάδια μεταμόρφωσης ενός σκύλου σε γάτα

Προσομοιώσεις και εικονική πραγματικότητα (Simulation – Virtual Reality)

Εξέλιξη των εφαρμογών των πολυμέσων είναι οι προσομοιώσεις (Simulations) και η εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality).

Τα προγράμματα προσομοίωσης αναπαριστούν τις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας ενός συστήματος, μιας συσκευής, ενός περιβάλλοντος, και δίνουν στο χρήστη την αίσθηση ότι το χειρίζεται σαν να το είχε πραγματικά στη διάθεσή του ή ότι βρίσκεται πράγματι σ' αυτό το περιβάλλον.

Στις προσομοιώσεις δεν καθόμαστε πίσω από μια οθόνη και απλώς χειριζόμαστε τον υπολογιστή, αλλά **συμμετέχουμε** στην αναπαράσταση της πραγματικότητας.

Για παράδειγμα, οι πιλότοι της Πολεμικής Αεροπορίας πριν πετάξουν με αληθινό αεροπλάνο δοκιμάζουν τις γνώσεις τους σε έναν **εξομοιωτή πτήσης** (flight simulator). Είναι μια καμπίνα απόλυτα όμοια με την καμπίνα του πιλότου ενός πραγματικού αεροσκάφους. Όλα τα όργανα είναι σε λειτουργία, υπάρχουν οι κανονικοί μοχλοί και όλα είναι έτοιμα για απογείωση. Μόνο που, στην πραγματικότητα, η καμπίνα δεν πηγαίνει πουθενά. Ο