

► Τύποι αρχείων

Στον πίνακα 1.1 φαίνονται διάφοροι τύποι αρχείων για την αποθήκευση ήχου.

Αρχεία ψηφιοποιημένου ήχου		
Μορφοποίηση	Επέκταση αρχείου	Περιγραφή
AIFF	AIF/AIFF	Audio Interchange File Format. Χρησιμοποιείται από όλες τις γνωστές πλατφόρμες.
MPEG-1 Layer III	MP3	Πρότυπο αρχείων ήχου με συμπίεση MPEG-1 Layer III.
WAVE	WAV	Το στάνταρντ πρότυπο των Windows
Αρχεία ήχου MIDI		
MIDI	MID	Το πρότυπο για μουσικά αρχεία MIDI.
RMI	RMI	Μορφοποίηση για μουσική MIDI.

Πίνακας 1.1: Τύποι αρχείων ήχου

Εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία ψηφιοποιημένου ήχου είναι τα Syntrillium CoolEdit, Sonic Foundry Sound Forge, Goldwave για πλατφόρμα Windows και το Sound Edit για πλατφόρμα Macintosh. Ενδεικτικά εργαλεία επεξεργασίας ήχου MIDI είναι τα Cakewalk Pro της εταιρίας Twelve Tone και Cubase της εταιρίας Steinberg.

1.3.3 Εικόνες

Υπάρχουν δύο κατηγορίες εικόνων:

- ♦ οι **χαρτογραφικές** και
- ♦ οι **διανυσματικές** εικόνες.

Στις εικόνες, η αναπαράσταση των χρωμάτων γίνεται με βάση τα χρωματικά μοντέλα. Μερικά από αυτά είναι:

♦ Το χρωματικό μοντέλο **RGB**, όπου το κάθε χρώμα αναπαρίσταται από την υπέρθεση τριών βασικών χρωμάτων, κόκκινο, πράσινο και μπλε (**R**ed, **G**reen, **B**lue - **RGB**). Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται για την εμφάνιση εικόνων σε οθόνες υπολογιστών.

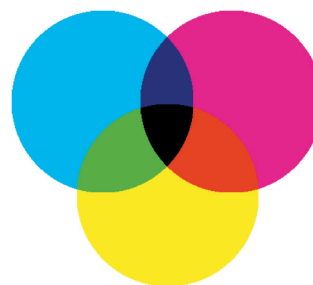
Οι χαρτογραφικές εικόνες αποκαλούνται και **ψηφιογραφικές** ή **raster**.

Χρωματικό μοντέλο

- ♦ Τα χρωματικά μοντέλα **HSB** (Hue, Saturation, Brightness) και **HSL** (Hue, Saturation, Lightness).
- ♦ Τα χρωματικά μοντέλα **YIQ** και **YUV** που αναπτύχθηκαν για τη μετάδοση εικόνων σε τηλεόραση.
- ♦ Το χρωματικό μοντέλο **CMYK** που χρησιμοποιείται κυρίως σε εκτυπώσεις και συνδυάζει τα χρώματα (μελάνια) κυανό, πορφυρό, κίτρινο (Cyan, Magenta, Yellow - **CMY**) καθώς και ένα πρόσθετο χρώμα, το μαύρο (black).



Μοντέλο RGB



Μοντέλο CMYK

Τα τρία βασικά χρώματα και η σύνθεση των χρωμάτων στο μοντέλο RGB και CMYK

► Χαρτογραφικές εικόνες

Οι χαρτογραφικές εικόνες αναπαριστώνται ως ένας δισδιάστατος πίνακας κουκίδων. Ο πίνακας ονομάζεται bitmap (καμβάς), ενώ οι κουκίδες **εικονοστοιχεία** ή ψηφίδες (**pixels**). Κάθε εικονοστοιχείο περιέχει πληροφορίες σχετικά με το χρώμα του.

Παράδειγμα χαρτογραφικής εικόνας. Στον κύκλο φαίνονται σε μεγέθυνση τα εικονοστοιχεία που σχηματίζουν το λουλούδι.



Τέτοιες εικόνες μπορούν να δημιουργηθούν:

- ♦ με τη χρήση διαφόρων συσκευών (σαρωτή, ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, βίντεο ή τηλεόραση, οθόνη υπολογιστή)
- ♦ με τη χρήση ειδικού λογισμικού.



Ανάλυση εικόνας

Ο αριθμός των εικονοστοιχείων μιας χαρτογραφικής εικόνας που **εμφανίζονται** στη μονάδα μήκους καλείται **ανάλυση** (image resolution) και μετριέται σε εικονοστοιχεία ανά ίντσα (pixel per inch - **ppi**). Η ανάλυση μιας εικόνας αποτελεί έναν από τους παράγοντες καθορισμού του μεγέθους του αρχείου μιας εικόνας.

Παράδειγμα

Μια εικόνα 1 ίντσα x 1 ίντσα, με ανάλυση 300 ppi περιέχει 90.000 (300x300) εικονοστοιχεία, ενώ αν η ανάλυσή της είναι χαμηλότερη, 72 ppi, τότε αυτή περιέχει 5184 (72x72) εικονοστοιχεία.

1 ίντσα = 2,54 cm

Για να εμφανιστεί μια εικόνα στην οθόνη γίνεται αντιστοίχιση των εικονοστοιχείων της εικόνας με αυτά της οθόνης (η ανάλυση της οθόνης μετριέται σε dots per inch-**dpi**). Παρόμοια αντιστοίχιση γίνεται και κατά την εκτύπωση.

► Βάθος χρώματος

Μια χαρτογραφική εικόνα μπορεί να περιέχει εικονοστοιχεία πολλών χρωμάτων. Ο αριθμός των bit που διατίθενται για την αποθήκευση της πληροφορίας του χρωματισμού του κάθε εικονοστοιχείου καλείται **βάθος χρώματος** (pixel depth ή color depth).

Έτσι, μια εικόνα με βάθος χρώματος 1 bit μπορεί να έχει το πολύ 2 (2^1) χρώματα. Μια εικόνα με βάθος χρώματος 16 bit μπορεί να έχει 65536 (2^{16}) διαφορετικά χρώματα. Μια εικόνα με βάθος χρώματος 24 bit μπορεί να αποδίδει περίπου 16 εκατομμύρια χρώματα (2^{24}).

Οι εικόνες με βάθος χρώματος 24 bit λέγονται και εικόνες **πραγματικού χρώματος** (true color).

Πρότυπα αποθήκευσης

Οι διαστάσεις μιας ασυμπίεστης εικόνας εξαρτώνται από τον αριθμό των εικονοστοιχείων που τη συνθέτουν και το βάθος χρώματος που χρησιμοποιεί. Για τον υπολογισμό του πλήθους των εικονοστοιχείων που συνθέτουν την εικόνα αρκεί να γνωρίζουμε το πλάτος και το ύψος της, αφού οι εικόνες έχουν σχήμα ορθογωνίου παραλληλογράμμου.

Τα μεγέθη των αρχείων που δημιουργούνται με τον τρόπο αυτό είναι μεγάλα, με αποτέλεσμα να προκύπτουν δυσκολίες τόσο στην αποθήκευση όσο και στην μετάδοση των εικόνων.

Μέγεθος αρχείου (bytes) = Πλήθος εικονοστοιχείων x Χρωματικό_Βάθος(bit/pixel) / 8 bit per byte

Παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος αρχείου χαρτογραφικών εικόνων είναι:

- ♦ οι διαστάσεις
- ♦ η ανάλυση
- ♦ το βάθος χρώματος
- ♦ οι μέθοδοι συμπίεσης που τυχόν εφαρμόστηκαν.

Για να μειωθεί ο όγκος αυτός, χρησιμοποιούνται διάφορα πρότυπα συμπίεσης, όπως τα ακόλουθα:

♦ JPEG

Είναι από τα πιο δημοφιλή πρότυπα, που χρησιμοποιείται ευρύτατα για την ενσωμάτωση εικόνων σε ιστοσελίδες στον Παγκόσμιο Ιστό.

Το πρότυπο αυτό, στην απωλεστική του μορφή, χρησιμοποιεί μεθόδους συμπίεσης που αφαιρούν μη ουσιώδεις για την εμφάνιση της εικόνας πληροφορίες, τις οποίες δεν μπορεί να αντιληφθεί εύκολα το ανθρώπινο μάτι. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να παραλειφθούν χωρίς ιδιαίτερη απώλεια στην πιστότητα της εικόνας. Το αποτέλεσμα της εφαρμογής των συγκεκριμένων μεθόδων συμπίεσης μπορεί να είναι κάθε φορά διαφορετικό, ανάλογα με τις απαιτήσεις που έχουμε ως προς την ποιότητα της εικόνας και το λόγο συμπίεσης που ορίζουμε.

♦ CompuServe GIF

Το πρότυπο GIF (CompuServe Graphics Interchange Format) συμπιέζει χωρίς απώλεια εικόνες με βάθος χρώματος έως 8 bit δημιουργώντας σχετικά μικρά αρχεία. Υποστηρίζεται από όλους τους τύπους υπολογιστών, αλλά έχει μικρό λόγο συμπίεσης (4:1) και μικρή ποικιλία χρωματισμών (βάθος χρώματος 8 bit = 256 χρώματα).

♦ BMP

Πρότυπο αποθήκευσης χαρτογραφικής εικόνας ιδιαίτερα διαδεδομένο σε πλατφόρμα Windows.

♦ TIFF

Το πρότυπο TIFF (Tagged-Image File Format) αποτελεί ένα από τα πιο διαδεδομένα πρότυπα σε διάφορες πλατφόρμες και μπορεί να αποθηκεύσει τόσο ασυμπίεστες όσο και συμπίεσμένες εικόνες χωρίς απώλεια πληροφορίας.

Στον πίνακα 1.2 συνοψίζονται ορισμένα πρότυπα μορφοποίησης χαρτογραφικών εικόνων.

Το πρότυπο συμπίεσης JPEG σχεδιάστηκε από την ομάδα Joint Photographic Experts Group.

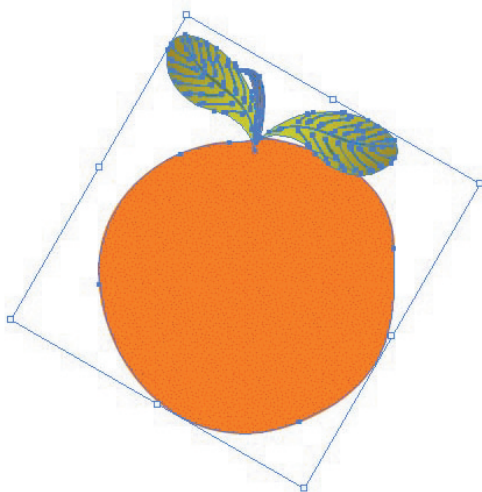
Χαρτογραφικές εικόνες		
Μορφοποίηση	Επέκταση αρχείου	Περιγραφή
BitMaP	BMP	Πρότυπο χαρτογραφικών εικόνων.
CompuServe GIF	GIF	Πρότυπο χαρτογραφικών εικόνων, κατάλληλο για γραφικά σε έγγραφα στον Παγκόσμιο ιστό. Υποστηρίζεται από πολλές πλατφόρμες.
JPEG	JPG	Πρότυπο με δυνατότητα υψηλής συμπίεσης.
PICT	PCT	Πρότυπο με ευρεία χρήση στο περιβάλλον Macintosh.
PSD	PSD	Αρχεία υποστηριζόμενα από το Adobe Photoshop.
TIFF	TIF	Ένα από τα πιο διαδεδομένα πρότυπα.

Πίνακας 1.2: Τύποι αρχείων χαρτογραφικών εικόνων

Ενδεικτικά εργαλεία που επιτρέπουν την επεξεργασία χαρτογραφικών εικόνων είναι τα Adobe Photoshop, Corel PhotoPaint, JASC Paint Shop Pro και Microsoft Image Composer.

► Διανυσματικές εικόνες

Οι διανυσματικές εικόνες παράγονται από το συνδυασμό απλών γεωμετρικών μορφών και μπορούν να έχουν σημαντική πολυπλοκότητα. Τα αρχεία τους περιέχουν ένα σύνολο γεωμετρικών **αντικειμένων**, σε αντίθεση με αυτά των χαρτογραφικών εικόνων που περιέχουν τις τιμές των εικονοστοιχείων της εικόνας.



Παράδειγμα διανυσματικής εικόνας

Οι εικόνες αυτού του τύπου έχουν τη δυνατότητα να αλλάζουν μορφή -μεγέθυνση, σμίκρυνση, περιστροφή- με αμελητέες παραμορφώσεις, σε αντίθεση με τις χαρτογραφικές εικόνες, όπου οι παραμορφώσεις κατά την αλλαγή της μορφής τους είναι κατά κανόνα πιο έντονες.

Εναλλακτική ονομασία για τις διανυσματικές εικόνες είναι ο όρος **συνθετικές εικόνες**.

Παράδειγμα

Ένας κύκλος μέσα σε μια διανυσματική εικόνα αναπαρίσταται ως γεωμετρικό αντικείμενο με παραμέτρους τη θέση του κέντρου και το μήκος της ακτίνας του. Εάν ο κύκλος μεγαλώσει, τότε αλλάζει το μήκος της ακτίνας του. Αντίστοιχα, εάν ο κύκλος μετακινηθεί πάνω στην εικόνα, τότε αλλάζει η θέση του κέντρου του.

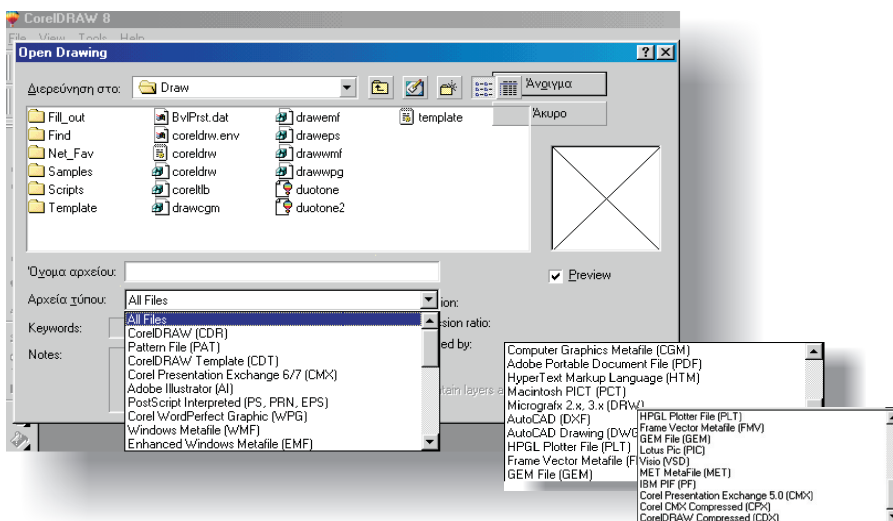
Οι διανυσματικές εικόνες μπορούν να αποτελούνται από πολλά χρώματα ενώ είναι ανεξάρτητες ανάλυσης (resolution-independent) μια και δεν αποτελούνται εσωτερικά από εικονοστοιχεία, αλλά προσαρμόζονται αυτόματα στο μέγεθος και την ανάλυση του μέσου που προβάλλονται ή εκτυπώνονται (output device).

Τύποι αρχείων διανυσματικών εικόνων

Στον πίνακα 1.3 παρατίθενται ορισμένοι βασικοί τύποι αρχείων για την αποθήκευση διανυσματικών εικόνων.

Διανυσματικές εικόνες		
Μορφοποίηση	Επέκταση αρχείου	Περιγραφή
Adobe Illustrator	AI	Πρότυπο για τα αρχεία του πακέτου Adobe Illustrator.
AutoCad	DXF	Μορφοποίηση των σχεδιαστικών πακέτων CAD/CAM, όπως το AutoCAD.
CorelDraw	CDR	Πρότυπο για τα αρχεία του σχεδιαστικού πακέτου CorelDraw.
Encapsulated PostScript	EPS	Πρότυπο κατάλληλο για εκδοτικά συστήματα.
PICT	PCT	Πρότυπο που χρησιμοποιείται σε πολλές πλατφόρμες αλλά με ευρεία χρήση στο περιβάλλον Macintosh. Υποστηρίζει επίσης και χαρτογραφικές εικόνες.
Windows MetaFile	WMF	Μορφή για διανυσματικές εικόνες των Windows.

Πίνακας 1.3: Τύποι αρχείων διανυσματικών εικόνων

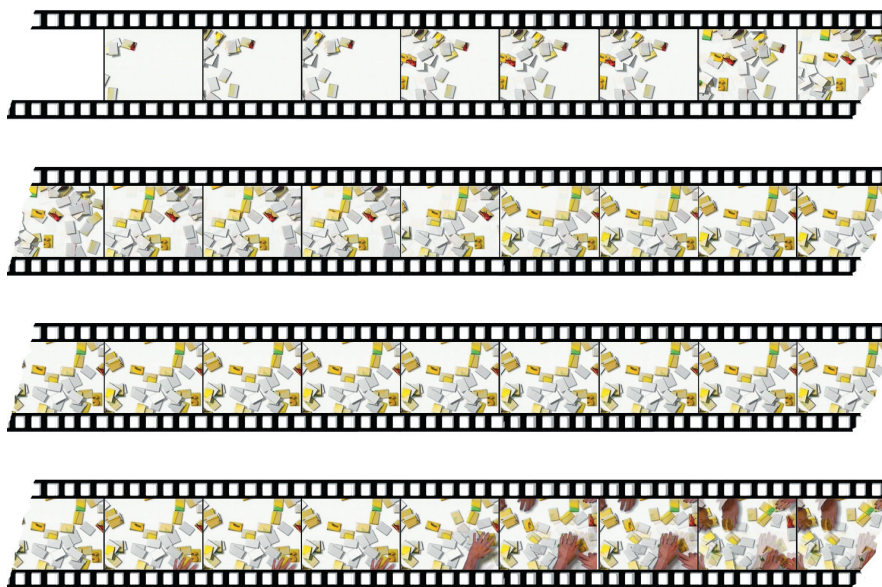


Τύποι αρχείων που αναγνωρίζονται από το Corel Draw

Αντιπροσωπευτικά εργαλεία επεξεργασίας διανυσματικών εικόνων είναι τα προγράμματα Adobe Illustrator, Macromedia Freehand και CorelDraw.

1.3.4 Βίντεο

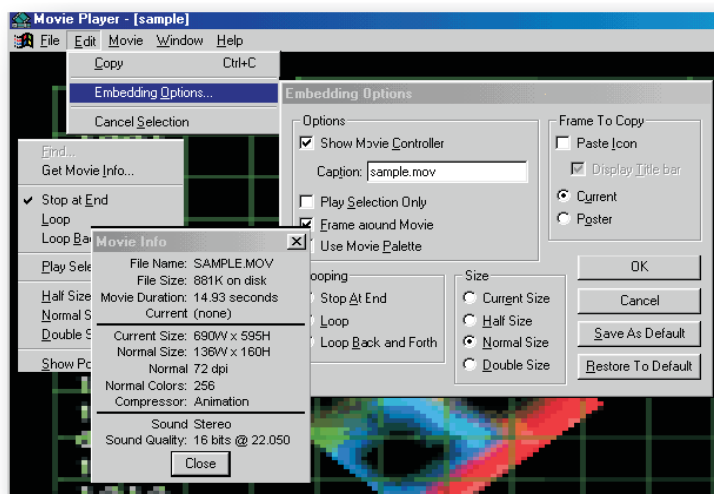
Ένα απόσπασμα βίντεο στον υπολογιστή περιέχει μια ακολουθία εικόνων που προβάλλονται διαδοχικά με κατάλληλο ρυθμό, ώστε να δημιουργείται η εντύπωση της κίνησης. Η κάθε εικόνα αυτής της ακολουθίας ονομάζεται **καρέ** ή **πλαίσιο (frame)**.



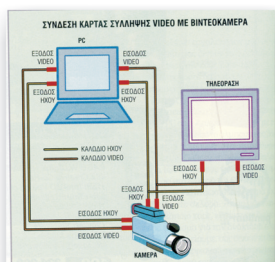
Για να προκαλείται η εντύπωση συνεχούς κίνησης, απαιτείται συχνότητα προβολής τουλάχιστον 15 καρέ ανά δευτερόλεπτο (frames per second-fps), ενώ αυτή είναι μικρότερη, τότε η κίνηση δεν εμφανίζεται ομαλή, αλλά με τρεμόπαιγμα ή άλματα.



Καρέ από βίντεο του έργου Σειρήνες, για την αντίστροφη κίνηση (με δύο τραίνα), από το Media Player των Windows



Επιλογές του προγράμματος Quick Time Movie Player της Apple Computer



Το βίντεο εκτός από την εικόνα είναι δυνατόν να περιέχει και ήχο. Η εισαγωγή βίντεο στον υπολογιστή μπορεί να γίνει από πολλές συσκευές, όπως είναι η βιντεοκάμερα, η συσκευή βίντεο, η τηλεόραση. Επίσης μπορεί να αποκτηθεί από βιβλιοθήκες ψηφιακού βίντεο από το Διαδίκτυο, από οπτικούς δίσκους κ.ά.

Αν οι παραπάνω πηγές είναι αναλογικές (αναλογικές βιντεοκάμερες, συσκευή βίντεο ή τηλεόραση), απαιτείται μετατροπή του αναλογικού σήματος

σε ψηφιακό, που γίνεται με **κάρτα σύλληψης βίντεο** και κατάλληλο λογισμικό.

Συμπίεση και αποθήκευση βίντεο

Τα αρχεία ψηφιακού βίντεο έχουν ιδιαίτερα μεγάλες απαιτήσεις σε αποθηκευτικό χώρο. Για να είναι δυνατή η εμφάνιση των καρτέ με σωστή συχνότητα προβολής, απαιτούνται υψηλές ταχύτητες επεξεργασίας και μεγάλη και σταθερή ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων.

Ο αποθηκευτικός **χώρος** που απαιτείται για μη συμπιεσμένο βίντεο που δεν περιέχει ήχο, υπολογίζεται ως ακολούθως:

$$\text{Μέγεθος αρχείου (bytes)} = [\text{Συχνότητα_Προβολής(fps)} \times \text{Μέγεθος_Εικόνας(σε εικονοστοιχεία)} \times \text{Χρωματικό_Βάθος(bit/pixel)} \times \text{Διάρκεια (σε δευτερόλεπτα)}] / 8 \text{ bit per byte}$$

Παράδειγμα

Ένα ασυμπίεστο βίντεο χωρίς ήχο, διάρκειας 10 sec, με συχνότητα προβολής 25 fps, με διαστάσεις καρτέ 320 x 240 pixel και βάθος χρώματος 24 bit, απαιτεί χώρο περίπου 55MB για την αποθήκευσή του $(320 \times 240 \times 24 \times 25 \times 10) / 8 = 57.600.000 \text{ bytes}$.

Υπολογίζεται εύκολα ότι το συγκεκριμένο απόσπασμα βίντεο απαιτεί εύρος ζώνης περίπου 45 Mbit για να μεταδοθεί μέσω δικτύων σε πραγματικό χρόνο χωρίς διακοπές.

Από το παραπάνω παράδειγμα γίνεται αντιληπτό ότι στο βίντεο είναι **απαραίτητη** η εφαρμογή τεχνικών συμπίεσης, προκειμένου να μειωθεί ο υπερβολικός όγκος αποθήκευσης που απαιτεί το μέσο αυτό. Με τη συμπίεση γίνονται πιο λογικές οι ανάγκες σε αποθηκευτικά μέσα και είναι δυνατή η μετάδοση τέτοιων αρχείων μέσα από δίκτυα.

Οι μέθοδοι συμπίεσης βίντεο (video compression) που υπάρχουν είναι πολλές. Αναφέρουμε μερικές.

M-JPEG

Πρόκειται για επέκταση της μεθόδου JPEG, που μας είναι γνωστή από τη συμπίεση χαρτογραφικών εικόνων. Η έκδοσή της αυτή ονομάζεται Motion JPEG (M-JPEG).

Μέθοδοι συμπίεσης MPEG

Από την ομάδα MPEG έχουν αναπτυχθεί μέθοδοι που έχουν σχέση με τη συμπίεση και την αποσυμπίεση ψηφιακού βίντεο και ήχου. Η αποθήκευση ενός βίντεο που έχει συμπιεστεί με τη χρήση των μεθόδων MPEG γίνεται με τη χρησιμοποίηση των ακόλουθων προτύπων συμπίεσης.

MPEG-1

Πρότυπο από το 1992 για τη συμπίεση βίντεο συγχρονισμένου με ήχο, κυρίως για την αποθήκευσή τους σε CD.

MPEG-2

Δημιουργήθηκε το 1994 ως εξέλιξη του MPEG-1 κυρίως για την ψηφιακή τηλεόραση.

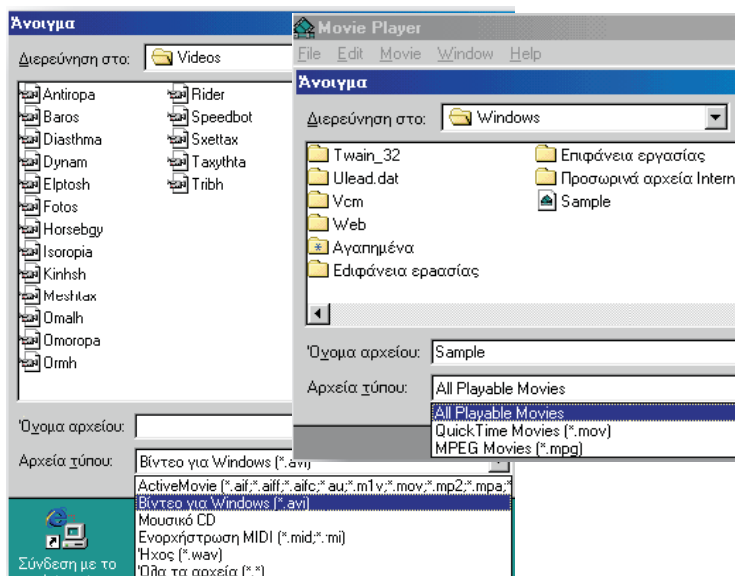
MPEG-4

Ξεκίνησε το 1993 για συμπίεση βίντεο και επεκτείνει τα πρότυπα MPEG-1 και MPEG-2, ώστε να το καθιστούν κατάλληλο για δικτυακές εφαρμογές, όπως είναι η τηλεδιάσκεψη και η βιντεοτηλεφωνία.

Στον πίνακα 1.4 αναφέρονται μερικοί βασικοί τύποι αρχείων για την επεξεργασία και αποθήκευση βίντεο.

Μορφοποίηση	Επέκταση αρχείου	Περιγραφή
Audio Video Interleaved	AVI	Μορφή αρχείου πολυμέσων της Microsoft για ήχο και βίντεο.
QuickTime	MOV	Μορφή αρχείων της Apple για ήχο, βίντεο ή MIDI.
MPEG	MPG MPEG	Μορφή αρχείου ήχου ή βίντεο σύμφωνη με ένα από τα πρότυπα MPEG.

Πίνακας 1.4: Τύποι αρχείων βίντεο



Οι τύποι αρχείων που αναγνωρίζονται από τις εφαρμογές Windows Media Player (Αριστερή εικόνα) και Quicktime Movie Player 4.0 (Δεξιά εικόνα)

Αντιπροσωπευτικά εργαλεία επεξεργασίας βίντεο είναι το Premiere της εταιρίας Adobe, το MediaStudio της εταιρίας Ulead και το Digital Video Producer της εταιρίας Asymetrix.

1.3.5 Συνθετική κίνηση

Ο όρος συνθετική κίνηση (animation) περιγράφει τη μεταβολή των χαρακτηριστικών μιας εικόνας στο χρόνο. Η συνθετική κίνηση επιτυγχάνεται με την εκτέλεση κατάλληλου προγράμματος το οποίο δημιουργεί την ακολουθία των απαραίτητων καρέ. Η περιγραφή της συνθετικής κίνησης μπορεί να γίνεται σε δύο ή τρεις διαστάσεις.

► Συνθετική κίνηση δύο διαστάσεων

Για τη δημιουργία συνθετικής κίνησης σε δύο διαστάσεις υπάρχουν δύο βασικές μέθοδοι, γνωστές ως path και cel animation. Αυτές είναι δυνατόν να εφαρμοστούν είτε μεμονωμένα είτε σε συνδυασμό μεταξύ τους.

Path animation

Με την τεχνική αυτή ορίζεται μια διαδρομή (path) στην οθόνη. Ο δημιουργός παράγει το πρώτο σχέδιο και με τη βοήθεια του λογισμικού και των οδηγιών του παράγονται οι υπόλοιπες θέσεις του, και έτσι δημιουργούνται, από το λογισμικό, τα διάφορα καρέ.

Cel animation

Η τεχνική αυτή συνίσταται στην κατασκευή πολλών σχεδίων που έχουν ίδιο υπόβαθρο και διαφέρουν μεταξύ τους σε συγκεκριμένα σημεία. Η συνθετική κίνηση αυτού του τύπου επιτυγχάνεται με τη διαδοχική παρουσίαση αυτών των σχεδίων από τον υπολογιστή έτσι, ώστε να δημιουργείται η ψευδαίσθηση της κίνησης.

Η τεχνική αυτή προέρχεται από τον κινηματογράφο, όπου παλαιότερα δημιουργούσαν πολλά διαφανή τέτοια φύλλα με σχέδια σταθερού υποβάθρου και τα «ξεφύλλιζαν» στη σειρά, ώστε να επιτευχθεί η κίνηση.

Για παράδειγμα, η κίνηση ενός πουλιού που πετά μπορεί να αναπαρασταθεί από τη διαδοχική προβολή σχεδίων, όπου στο καθένα το σώμα του παραμένει το ίδιο, ενώ διαφοροποιείται κάθε φορά η θέση των φτερών του απεικονίζοντας έτσι στιγμιότυπα από την πτήση του. Παρόμοια μπορεί να αναπαρασταθεί η κίνηση ενός ανθρώπου, όπως φαίνεται στο σχήμα.

► Συνθετική κίνηση τριών διατάσεων (3D animation)

Πρόκειται για την περιγραφή της κίνησης σε τρεις διαστάσεις, δηλαδή στο χώρο, και δημιουργείται από ειδικό λογισμικό που περιλαμβάνει τα στάδια:

