

### 3.5.1 Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του video

Ανάλογα με τη μορφή με την οποία συλλαμβάνεται και αποθηκεύεται το βίντεο διακρίνεται σε αναλογικό και ψηφιακό.

Το αναλογικό βίντεο είναι ένα είδος ηλεκτρικού σήματος όπου οι διάφορες οπτικές πληροφορίες είναι διαφοροποιήσεις του πλάτους (amplitude) ταλάντωσής του. Διαδοχικά ανιχνεύεται η οπτική πληροφορία από φωτοδιόδους (CCD), σημείο προς σημείο και μετατρέπεται σε αναλογικό ηλεκτρικό σήμα με ένταση ανάλογη αυτή της οπτικής πληροφορίας.

Η κάθε εικόνα σαρώνεται, σημείο προς σημείο, από την κορυφή του πλαισίου προς τα κάτω και από αριστερά προς τα δεξιά, βήμα προς βήμα. Κάθε σάρωση αποτελεί ένα στιγμιότυπο, ιαρέ (frame) της κινούμενης εικόνας και είναι απαραίτητα τριάντα το δευτερόλεπτο για να έχω την αίσθηση της κίνησης. Κάθε πλαίσιο αποτελείται από έναν αριθμό οριζόντιων γραμμών σάρωσης. Συνήθως γίνεται σάρωση πρώτα των μονών γραμμών και μετά των ζυγών, επιτυγχάνοντας έτοι το φαινομενικό διπλασιασμό των καρέ και περιορίζοντας σε δεκαπέντε τον απαραίτητο αριθμό καρέ ανά δευτερόλεπτο (σάρωση Interlaced).

Στο τελικό σήμα που παράγεται από τη σάρωση της εικόνας αποδίδεται η κατάλληλη κωδικοποίηση ανάλογα με τη συσκευή στην οποία θα προβληθεί ή την επιπλέον επεξεργασία για την οποία προορίζεται. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τρόποι αναπαράστασης χρωμάτων, ενώ κάθε σάρωση συμπληρώνεται και από πληροφορίες συγχρονισμού.

Οι βασικές έννοιες οι οποίες χρησιμοποιούνται στην αναπαράσταση ενός σήματος βίντεο είναι:

- Ο ρυθμός των πλαισίων και των γραμμών σάρωσης.
- Τα χαρακτηριστικά χρώματος, φωτεινότητα (luminance) και χρωματότητα (chrominance).
- Η διάσταση του χρόνου (διακοπή φωτός ανάμεσα σε frames)
- Το «τρεμόσβημα» (flicker).

Ο ρυθμός πλαισίων (frame rate) ή ρυθμός ανανέωσης είναι στην πραγματικότητα ο αριθμός των πλαισίων που παράγονται από ένα σήμα βίντεο ανά sec. Τυπικές τιμές του όπως προαναφέρθηκαν είναι τα 25-100 πλαίσια/sec, ενώ δεν παρουσιάζονται προβλήματα από τρεμόσβημα (flickering) όταν έχω περισσότερα από 50 πλαίσια/sec. Το ελάχιστο όριο για να γίνει αντιληπτή η κίνηση από το ανθρώπινο μάτι: 15 πλαίσια/sec.

Το πλήθος γραμμών σάρωσης δείχνει τον αριθμό γραμμών με τον οποίο σαρώνεται ένα πλαίσιο, είναι σταθερό για όλα τα πλαίσια και αποτελεί χαρακτηριστικό του τρόπου κωδικοποίησης.

Άλλα χαρακτηριστικά αποτελούν ο λόγος πλάτος προς ύψος οθόνης (aspect ratio) με τυπικές τιμές 4:3 (TV), 2:1 (movies) και η τεχνική σύμπλεξης για μείωση των προβλημάτων που προκύπτουν από χαμηλό ρυθμό πλαισίων. Κατ' αυτήν, τα πλαίσια χωρίζονται σε αυτά που αποτελούνται από τις «μονές» γραμμές σάρωσης και σε αυτά που αποτελούνται από τις «ζυγές». Κατά την παρουσίαση, πρώτα παρουσιάζεται η πρώτη ομάδα, ακολουθούμενη από τη δεύτερη. Αυτό δίνει την εντύπωση ότι η ανανέωση (refresh) της οθόνης γίνεται σε διπλάσιο από τον πραγματικό ρυθμό.

Στον πίνακα περιλαμβάνονται οι πιο χαρακτηριστικοί τρόποι κωδικοποίησης σήματος βίντεο για την τηλεόραση.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 3.12

#### Τύποι και χαρακτηριστικά εκπομπής τηλεοπτικού σήματος

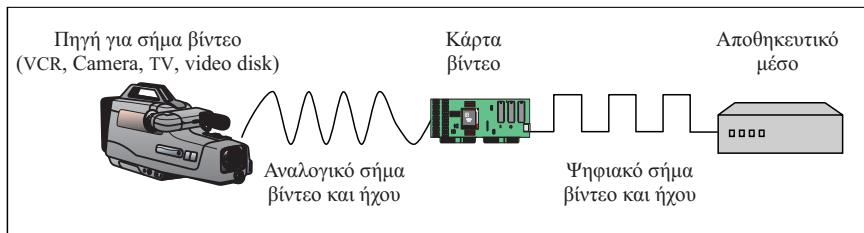
Τύπος	Χαρακτηριστικά	Χρήση σε:
NTSC (National Television Systems Committee).	525 γραμμές, 30 ftp/sec 60 Hz με σύμπλεξη (interlaced) 33,37 msec/πλαίσιο.	Αμερικανικό πρότυπο <b>Χρήση σε USA, Japan</b>
PAL (Phase Alternation Line)	625 γραμμές, 25 ftp/sec 50 Hz interlaced	Europe, South Africa, Australia
SECAM (Sequential Couleur Avec Memoire)	625 γραμμές, 25 ftp/sec 50 Hz interlaced, frequency modulation	France, Roussia
HDTV	1.200 γραμμές	Μελλοντική ανάπτυξη

#### 3.5.2 Σύλληψη και ψηφιοποίηση video

Μια οθόνη τηλεόρασης μπορεί να μοιάζει φαινομενικά με αυτήν του υπολογιστή αλλά στην ουσία υπάρχουν πολλά διαφορετικά στοιχεία. Τα υποσυστήματα γραφικών των υπολογιστών συνθέτουν την εικόνα με την τριάδα βασικών χρωμάτων RGB. Αντίθετα, στις τηλεοράσεις το σύνθετο σήμα αποτελείται από τη φωτεινότητα και τις δύο χρωματικές συνιστώσες. Επι-

πλέον, η σάρωση στην τηλεόραση είναι πλεκτή ενώ οι ρυθμοί ανανέωσης και το μέγεθος του πλαισίου ποικίλλουν από πρότυπο σε πρότυπο, αλλά σε κάθε περίπτωση διαφέρουν από αυτά του υπολογιστή. Άρα για να γίνει η μετατροπή του τηλεοπτικού σήματος ή του σήματος video σε μορφή κατάλληλη για υπολογιστή απαιτείται ειδικό υλικό. Η διαδικασία αυτή λέγεται ψηφιοποίηση και επιτυγχάνεται με ειδικές κάρτες υλικού.

Οι πηγές προμήθειας κινούμενης εικόνας μπορεί να είναι αναλογικές ή ψηφιακές. Στις πρώτες περιλαμβάνονται η κεραία της τηλεόρασης, για προγράμματα που εκπέμπονται, ταινίες, βιντεοκασέτες, για αποθήκευμένο υλικό και το αναλογικό βιντεοσκόπιο για άμεσες εγγραφές. Η τεχνική σύλληψης και αποθήκευσης που χρησιμοποιείται σε αυτές τις περιπτώσεις είναι συνήθως η περισσότερο απλή, η αναλογική. Χρησιμοποιούνται γι' αυτό οι συσκευές εγγραφής αναλογικού βίντεο για την αποθήκευση του σήματος από τους σταθμούς της τηλεόρασης και το αναλογικό βιντεοσκόπιο για απευθείας εγγραφή, πάντα σε βιντεοκασέτες.



Σχήμα 3.3 Ψηφιοποίηση βίντεο

Από την άλλη πλευρά είναι δυνατή η απευθείας σύλληψη, από ειδικά ψηφιακά βιντεοσκόπια ή η απόκτηση από CD-ROM, DIV ή DVD, και η άμεση εγγραφή σε κασέτες βίντεο της εικόνας σε ψηφιακή μορφή, μέθοδος η οποία, δοθέντος του κόστους των υλικών, αρχικά χρησιμοποιούνταν μόνο για επαγγελματική χρήση, αλλά τα τελευταία χρόνια έχει μεγάλη εξάπλωση και μεταξύ των ερασιτεχνών.

Στο βίντεο, λοιπόν, η εικόνα αποθηκεύεται με αναλογικό τρόπο. Ο υπολογιστής δέχεται και επεξεργάζεται ψηφιακά δεδομένα· για να μπορούν να συνεργαστούν μεταξύ τους χρειάζεται ειδικό λογισμικό και υλικό (κάρτες βίντεο) για τη μετατροπή του σε ψηφιακό.

Η διαδικασία είναι σχετικά απλή (Σχήμα 3.3), συνδέεται με κατάλληλο τρόπο μια πηγή βίντεο όπως video camera, VCR, TV, ή δίσκος βίντεο στην είσοδο μιας κάρτας ψηφιοποίησης βίντεο (capture card) συνήθως ενσωματωμένης στον υπολογιστή. Όπως η πηγή λειτουργεί, το αναλογικό σήμα

εισέρχεται στην κάρτα και μετατρέπεται σε ένα ψηφιακό αρχείο το οποίο με τη σειρά του αποθηκεύεται άμεσα στο σκληρό δίσκο. Ταυτόχρονα και ο ήχος από την πηγή του βίντεο διά της κάρτας ήχου του υπολογιστή ψηφιοποιείται.

Είναι δυνατή η σύλληψη οθονών βίντεο με τυπικές διαστάσεις –πλήρους οθόνης – π.χ.  $640 \times 480$  εικονοστοιχείων. Συνήθως όμως, ανάλογα με τις δυνατότητες της κάρτας και του υπολογιστικού συστήματος, αυτές περιορίζονται σε υποπολλαπλάσια της πλήρους οθόνης, τέταρτα ή όγδοα. Ισχύουν και εδώ τα σχετικά με το βάθος χρώματος όπως προαναφέρθηκαν στα γραφικά, (8 bit βάθος χρώματος αντιστοιχεί σε 256 χρώματα, 16 bit για 64.000 χρώματα κ.λπ.), μόνο που εδώ η σημασία τους είναι περισσότερο καθοριστική, ενώ η επιλογή άπειρα χρώματα λόγω μεγέθους δεν χρησιμοποιείται πρακτικά.

Εδώ, για τον υπολογισμό της επιβάρυνσης ενός αρχείου βίντεο, είναι δυνατή η χρήση του τύπου:

$$\text{Fps} \times \text{μέγεθος πλαισίου} \times \text{βάθος χρώματος} / 8 = \text{μέγεθος αρχείου.}$$

Έτσι για 1 δευτερόλεπτο βίντεο με ρυθμό ανανέωσης ίσο με 15 fps, με μέγεθος πλαισίου  $320 \times 240$  και βάθος χρώματος 24 bits, δημιουργείται ένα αρχείο βίντεο μεγέθους 3,5 MB.

Τα πιο συνηθισμένα αρχεία βίντεο παρουσιάζονται με τη μορφή AVI, MOV και MPG.

Γιατί όμως όλη αυτή η προσπάθεια; Τα πλεονεκτήματα του ψηφιακού βίντεο είναι εντυπωσιακά:

- Είναι δυνατή η αντιγραφή όσες φορές χρειάζεται χωρίς απώλεια στην ποιότητα. Ελευθερώνεται η δημιουργικότητα με τις δυνατότητες έκδοσης και επεξεργασίας που δίνει.
- Δίνει δυνατότητα ενσωμάτωσης σε διαλογικές παρουσιάσεις, π.χ. για εκπαιδευτικούς σκοπούς με ελάχιστη επένδυση.
- Επιτρέπει την ενσωμάτωση βίντεο γενικά σε περιβάλλοντα πληροφορικής.
- Χρησιμοποιούνται οι δυνατότητες του υπολογιστή για να ισχυροποιηθούν οι δυνατότητες έκδοσης και επεξεργασίας κατ' οίκον βίντεο.
- Το κόστος ανάπτυξης εφαρμογών μειώνεται στο ένα δέκατο του έως σήμερα παραδεκτού.
- Αποθηκεύεται σε αρχεία δεδομένων, επιδεχόμενο την ευχρηστία τους στην επεξεργασία και μεταφορά (χωρίς απώλειες, μικρό μέγεθος, επιδεχόμενο συμπίεση κ.λπ.).

- Δεν έχει ανάγκη ειδικού υλικού για τυχαία αναδρομή του (play-back).

Λόγοι ισχυροί για την ανάδειξη του βίντεο σαν τον ανερχόμενο αστέρα των πολυμεσιακών εφαρμογών, ειδικά όταν πρόκειται για εκπαιδευτική χρήση και για παρουσιάσεις.

### 3.5.3 Πώς χρησιμοποιείται το video στα πολυμέσα και πως σαν ανεξάρτητη εφαρμογή

Το βίντεο ενισχύει, δραματοποιεί και προσδίδει μεγαλύτερη ισχύ στις εφαρμογές πολυμέσων. Επιτρέπει την καλύτερη κατανόηση των εννοιών ή του μηνύματος, αν έχει γίνει σωστή ενσωμάτωση του βίντεο στην εφαρμογή. Αποτελεί ένα ασφαλή δρόμο επικοινωνίας με τη γενιά των νέων μέσων. Άλλα χρειάζεται προσοχή, το καλής ποιότητας βίντεο κλιπ απαιτεί εξειδικευμένο υλικό και λογισμικό και ικανούς συνεργάτες παραγωγής.

Η παρουσία του βίντεο από μόνη της ή και όταν αυτό συνυπάρχει με άλλα μέσα βελτιώνει σημαντικά τις παρουσιάσεις πολυμέσων, ειδικότερα:

- Υποβοηθά στην καλύτερη κατανόηση των εννοιών.
- Μπορεί να παρουσιάζει αναλυτικά, βήμα προς βήμα, τις διαδικασίες.
- Προσφέρει οδηγίες πλοιόγησης.
- Έχει ακόμα αποδειχθεί από πρόσφατες σχετικές μελέτες ότι είναι αναγκαία η οπτική παρουσίαση της πληροφορίας έτσι ώστε να ενισχυθούν, με τη βοήθεια της σύνθεσης, οι γνώσεις του χρήστη πάνω στο θέμα.

Με το που παρουσιάστηκαν οι πρώτες εφαρμογές για προσωπικούς υπολογιστές που έκαναν χρήση video, κέντρισαν το ενδιαφέρον και αναπέδωσαν ελπίδες για μια αποδοτική χρησιμοποίησή του σε πολλά πεδία εφαρμογών. Μέχρι σήμερα όμως δεν υπάρχουν στοιχεία για τη σωστή χρήση της νέας αυτής τεχνολογίας, ούτε σχετικές τυποποιήσεις.

Αναφερόμενοι μόνο στην αιμαγή χρήση του βίντεο, υπάρχουν μια πληθώρα εφαρμογών που έχουν δημιουργηθεί και μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες: αναπαραγωγή αποθηκευμένου οπτικοακουστικού υλικού και οπτικοακουστική επικοινωνία πραγματικού χρόνου.

Η πρώτη κατηγορία είναι πιο καλά καθορισμένη και ήδη ευρέως χρησιμοποιούμενη. Υπάρχουν πολλές εκπαιδευτικές και ψυχαγωγικές εφαρ-

μογές στις οποίες μέρος της πληροφορίας βρίσκεται σε μορφή video που αναπαράγεται ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής. Τέτοιου είδους δικτυακές εφαρμογές είναι ακόμα περιορισμένες λόγω τεχνολογικών προβλημάτων. Μια πιθανή εφαρμογή είναι η χρήση εξυπηρετητών που θα αποθηκεύουν μεγάλες βιβλιοθήκες video-clips και θα τα μεταδίδουν κατόπιν αιτήσεως του χρήστη (video-on-demand).

Η οπτικοακουστική επικοινωνία πραγματικού χρόνου μπορεί να είναι ένας προς έναν, όπως, για παράδειγμα, η συνομιλία δύο ατόμων μέσω υπολογιστή που είναι εφοδιασμένος με κάμερα και συνδεδεμένος σε δίκτυο, ή ένας προς πολλούς.<sup>1</sup> Τα συστήματα προσωπικών υπολογιστών, βέβαια, υστερούν σημαντικά σε ποιότητα σύγκρινόμενα με τις εξειδικευμένες συσκευές τηλεδιάσκεψης. Χαρακτηριστικά, η ανάλυση της εικόνας, το βάθος χρώματος και ο ωθητικός ανανέωσης των πλαισίων είναι πολύ μικρά, με αποτέλεσμα να είναι ακατάλληλα για εφαρμογές στις οποίες η οπτική επαφή είναι σημαντική (π.χ. η συνέντευξη ενός νέου υπαλλήλου). Είναι πρόδηλο ότι οι εφαρμογές αυτής της μορφής παρουσιάζουν ένα σημαντικό μειονέκτημα, ότι δηλαδή απαιτούνται ταχύτατα δίκτυα και εξυπηρετητές.

Χρειάζεται προσοχή επίσης στην εισαγωγή βίντεο σε εφαρμογές πολυμέσων. Αυτό είναι αναγκαίο λόγω του μεγαλύτερου ποσού των δεδομένων της κινητής εικόνας, του χρώματος κ.λπ. αφού αυξάνεται ο αριθμός των παραμέτρων που πρέπει να λάβουμε υπόψιν μας και η διαχείρισή τους καθίσταται πιο δύσκολη. Κάθε στιγμή, μια λανθασμένη επιλογή μπορεί να αφαιρεί αντί να προσθέτει σε μια παρουσίαση. Αυτό δεν σημαίνει ότι θα περιοριστεί η παρουσία του βίντεο σε μια εφαρμογή.

### 3.6 Τα κινούμενα σχέδια, προσομοίωση κίνησης (Animation)

#### 3.6.1 Εισαγωγικά

Το βίντεο, όπως είδαμε πιο πριν, αποτυπώνει σκηνές από τη ζωή. Μια συγγενής διαδικασία, η προσομοίωση κίνησης (animation), δημιουργεί –σχεδιάζοντας καρέ-καρέ– τις σκηνές. Η προσομοίωση κίνησης αποτελείται από μία διαδοχή εικόνων, σκίτσων ή φωτογραφιών οι οποίες προ-

---

1. Φράνκας Ρόκου Παντάνο, *Παιδαγωγικές και μαθησιακές διαδικασίες και νέες τεχνολογίες, μοντέλα επικοινωνίας στην εκπαίδευση από απόσταση*.

βάλλονται στην οθόνη με ρυθμό 25-30 εικόνες το δευτερόλεπτο, όπως άλλωστε και το βίντεο, εξαπατώντας το μάτι και δημιουργώντας την ψευδαίσθηση της κίνησης.

Μπορούμε να προμηθευτούμε τις εικόνες με τις οποίες θα δημιουργήσουμε την προσωμοίωση κίνησης με διαφρορετικούς τρόπους. Από τον χασικό του Walt Disney, σχεδιάζοντας καρέ-καρέ όλη την παραγωγή, φωτογραφίζοντας με βίντεο μία προς μία κάθε σκηνή (ή και περισσότερες της μίας και αφού ψηφιοποιήσουμε να επιλέξουμε) ή με τη βοήθεια ειδικών προγραμμάτων τα οποία εκτός τη σχεδίαση βοηθούν, δίνοντας διάφορα γραφικά και χρωματικά εφέ, μιμούμενα την αίσθηση του βάθους κ.λπ. Το μεγαλύτερο δε πλεονέκτημα αυτών των τελευταίων είναι η δυνατότητά τους να αναπαράγουν τις ενδιάμεσες εικόνες μεταξύ της αρχικής και της τελικής θέσης, αν τους δοθεί η επιθυμητή διαδοχή.

Η ποσότητα των εικόνων που χρειάζεται να δημιουργηθούν είναι το μεγάλο πρόβλημα: Για 1 λεπτό προσωμοίωση κίνησης χρειάζομαι  $60 \times 25 = 1.500$  εικόνες επί την επιβάρυνση της εικόνας. Μειώνοντας την ποιότητα μπορούμε να περιοριστούμε στις 15-20 εικόνες το δευτερόλεπτο.

Βασικές έννοιες είναι το πλαίσιο (Frame) και το κελί (cel). Το πλαίσιο αναφέρεται στο καρέ σαν ενότητα, ενώ η έννοια του κελιού μπορεί να περιλαμβάνει επιμέρους τμήματα του καρέ με δικές τους ιδιότητες και ζωή. Αποδίδονται σε αυτά συνήθως οι ιδιότητες των ηθοποιών.

Χαρακτηριστικά στοιχεία της προσωμοίωσης κίνησης:

- Βοηθητικά: όπως εικόνες, βίντεο, γραφικά από κλιπ-αρτ.
- Χρονισμός ζωγραφικής (time painting), έλεγχος και αποτύπωση της δημιουργίας μιας εικόνας σε μία σειρά από πλαίσια.
- Ειδικά εφέ. Ζωντάνεμα κελιών (cel animation), δίνει κίνηση σε ένα κελί διά μέσου μιας σειράς από καρέ.

Αρχεία που περιέχουν προσωμοιώσεις κινήσης έχουν προεκτάματα FLI για DOS και FLC για Windows. Αυτά είναι δυνατόν να γίνουν AVI αρχεία βίντεο με ειδικά προγράμματα και έτσι να προστεθεί και ήχος. Γι' αυτό χρησιμοποιούμε ίδιο αριθμό καρέ το δευτερόλεπτο φροντίζοντας ταυτόχρονα η επιλογή μας να είναι στο Frame.

### 3.6.2 Γραφικά και κινούμενα σχέδια

Τα γραφικά είναι εικόνες που δημιουργούνται κάνοντας χρήση ενός H/Y. Αποτελούν πολύ σημαντικό παράγοντα στο χώρο του animation, διότι όλες οι εικόνες που αποτελούν ένα animation είναι ουσιαστικά γραφικά.

Γι' αυτό το λόγο για τη δημιουργία animation είναι απαραίτητη η γνώση των H/Y, και πιο συγκεκριμένα του λογισμικού και της λειτουργίας του. Τα γραφικά (graphics) παριστώνται εσωτερικά σαν μια συλλογή από πρωτογενή αντικείμενα όπως είναι οι γραμμές, οι διαφόρων ειδών καμπύλες, οι κύκλοι, τα πολύγωνα κ.λπ.

Μια τέτοια παράσταση περιέχει τα πρωτογενή γεωμετρικά στοιχεία από τα οποία έχει δημιουργηθεί και επομένως διευκολύνει λειτουργίες όπως την ενημέρωση του περιεχομένου της με τη διαγραφή, προσθήκη, μετακίνηση ή οποιαδήποτε άλλου είδους μεταβολή των πρωτογενών αυτών στοιχείων.

Η προσομοίωση κίνησης (animation) δημιουργεί –σχεδιάζοντας καρέ-καρέ – τις σκηνές. Όπως στον κινηματογράφο έτσι και στα συστήματα πολυμέσων η διαδοχική παρουσίαση εικόνων που περιγράφουν την κίνηση ενός ή περισσότερων αντικειμένων δημιουργεί την εντύπωση της κίνησης στο ακροατήριο.

### 3.6.3 Χαρακτηριστικά στοιχεία κινούμενων σχεδίων

Κάθε εικόνα, σε μια ακολουθία εικόνων η οποία δημιουργεί το κινούμενο σχέδιο, ονομάζεται *frame*. Η εντύπωση της συνεχούς κίνησης επιτυγχάνεται προβάλλοντας τις διαδοχικές εικόνες με μια συχνότητα προβολής που είναι μεγαλύτερη 15 frames ανά δευτερόλεπτο (*frames per second* ή *fps*). Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται για την προβολή εικόνων που έχουν παραχθεί είτε από βιντεοκάμερα (οπότε και μιλάμε για *captured motion video*) είτε από υπολογιστή με τη βοήθεια γραφικών (οπότε αναφερόμαστε σε *synthesized motion imaging*).

Η συνθετική κίνηση (computer animation) διαφέρει από τη *synthesized motion imaging* καθώς δεν αποτελείται από μια σειρά εικόνων που περιγράφει τη μεταβολή μιας εικόνας που έχει δημιουργηθεί με τη βοήθεια γραφικών, αλλά δημιουργεί ένα πρόγραμμα για την παραγωγή μιας τέτοιας ακολουθίας.

Όταν αναφερόμαστε στο Animation, αναφερόμαστε στην περιγραφή γραφικών μοντέλων και τις αλλαγές που αυτά υφίστανται ως προς το σχήμα και τη θέση τους στο χώρο. Η εισαγωγή του Animation στο χώρο των H/Y άνοιξε νέους δρόμους και ιδέες, καθώς και αυτό βοήθησε στην τεχνική βελτίωση. Τα Computer animation και computer graphics έχουν πλατιά εφαρμογή σχεδόν σε κάθε τομέα, από λογότυπα στην τηλεόραση έως αρχιτεκτονικά σχέδια. Θα ήταν δυνατός ο ορισμός του Computer Animation σαν **τη μέθοδο κατά την οποία παράγουμε Animation κάνοντας χρήση H/Y**.

Μία από τις μεθόδους για τη δημιουργία του computer animation είναι

το 3D animation. Ένας άλλος τρόπος δημιουργίας computer animation είναι η χρησιμοποίηση κλασικών σχεδιαστικών πακέτων, σχεδιάζοντας ξεχωριστά και μεμονωμένα τα καρέ που αποτελούν το animation. Αυτά μετά συνδυάζονται δημιουργώντας αρχεία H/Y σε μορφή movie ή video. Τέλος, ένας τελευταίος τρόπος παραγωγής κινούμενης εικόνας είναι η χρήση γραφικών μεταβάσεων μεταξύ διαφορετικών σχημάτων ή η μορφοποίηση εικόνων που υπάρχουν ή video.

### *3.6.4 Κλασικές μέθοδοι δημιουργίας του computer animation*

Η βασική διαδικασία που ακολουθείται είναι:

- Πρώτα σχεδιάζονταν όλοι οι χαρακτήρες ξεχωριστά σε κυψελοειδές χαρτί ή κυψέλες. Ο σχεδιαστής έπειτα έπρεπε να δημιουργήσει το τοπίο σε χαρτί και να το τοποθετήσει σε ειδικό μηχάνημα καταγραφής εικόνων. Πάνω σε αυτό το χαρτί έπρεπε να τοποθετηθούν οι προσχεδιασμένοι χαρακτήρες στις σωστές τους θέσεις, να κεντραριστούν και να παρθεί φωτογραφία της συνολικής σχεδιασμένης εικόνας. Αυτό αποτελούσε ένα καρέ της ταινίας, η οποία αποτελείτο από χιλιάδες καρέ, το καθένα από τα οποία σχεδιαζόταν με τον τρόπο που περιγράφτηκε παραπάνω.
- Σε αυτή τη μέθοδο κάθε καρέ αποτελείται από αρκετές κυψέλες. Ο σχεδιαστής (animator) χρειαζόταν συνήθως μία κυψέλη για κάθε κινούμενο χαρακτήρα και μία κυψέλη για το περιβάλλον της ταινίας. Έτσι έδινε την ψευδαίσθηση της κίνησης του χαρακτήρα αλλάζοντας τις σχετικές θέσεις μεταξύ των κυψελών.
- Με τη συγκεκριμένη μέθοδο ασχολούμαστε με την αντιγραφή εικόνων από μία έτοιμη ταινία. Αυτές οι εικόνες χρησιμοποιούνται ακριβώς όπως είναι στην υπό κατασκευή ταινία και γι' αυτό το λόγο το υλικό αυτό θα πρέπει να ταιριάζει με το σενάριο της νέας ταινίας.

### *3.6.5 Μοντέλα animation*

Διακρίνονται διάφορα μοντέλα δημιουργίας κινούμενων σχεδίων, ανάλογα με τους τρόπους και τις τεχνικές επεξεργασίας τους:

### ➤ Cel Animation

Βασίζονται στην παλιά τεχνική όπου η δημιουργία κινούμενων σχεδίων γινόταν μέσω της απεικόνισης ενός αντικειμένου σε πολλά ξεχωριστά κομμάτια χαρτί (συνήθως, ειδικές ζελατίνες – celluloid sheets). Η μορφή του αντικειμένου διαφέρει λίγο από χαρτί σε χαρτί, και το γρήγορο «ξεφύλλισμά» τους δίνει την αίσθηση της κίνησης.

### ➤ Μοντέλα με βάση τη σκηνή

Τα κινούμενα γραφικά αποτελούνται από διαφορετικές σκηνές, που η μία αποτελεί (χρονική) συνέχεια της άλλης. Σχεδίαση γραφικών γίνεται με βάση συγκεκριμένα χρονικά σημεία, και όχι με βάση κάποια γεγονότα.

### ➤ Μοντέλα με βάση τα γεγονότα

Η κάθε σκηνή δεν σχεδιάζεται από την αρχή, αλλά παρουσιάζει διαφορές από την προηγούμενη. Π.χ. το αναπτήδημα μιας μπάλας σε ένα δωμάτιο «με βάση τη σκηνή» παρουσιάζεται ως ένας αριθμός από διαφορετικά πλαίσια ενώ, «με βάση τα γεγονότα», είναι ένα ενιαίο πλαίσιο με μια σειρά από αλλαγές σε αυτό.

### ➤ Μοντέλα πλαισίων-κλειδιών

Ορίζονται δύο ή περισσότερα πλαίσια-κλειδιά (π.χ., για την αρχική και τελική θέση της κίνησης ενός αντικειμένου), και το λογισμικό κατασκευάζει αυτόματα τα υπόλοιπα πλαίσια που απαιτούνται με τη μέθοδο παρεμβολής (interpolation).

### ➤ Ιεραρχικά μοντέλα

Επέκταση του προηγούμενου τύπου γραφικών. Εδώ, γίνεται επιπλέον ιεράρχηση των αντικειμένων που βρίσκονται στα πλαισια-κλειδιά, καθορίζοντας ποια αποτελούν μέρη ποιων, και εισάγονται περιορισμοί που αφορούν την κίνηση ενός αντικειμένου σε σχέση με κάποιο άλλο. Π.χ., φολόι: οι δείκτες αποτελούν μέρος του, δεξιόστροφη κίνηση, κ.λπ.

### ➤ Διαδικαστικά Μοντέλα

Το περιβάλλον δημιουργίας κινούμενων γραφικών είναι εφοδιασμένο με μια πλήρη γλώσσα προγραμματισμού (π.χ., ASAS, βασισμένη στη LISP), εντολές εκλογής υπό συνθήκη, επανάληψης κ.λπ. αλλά και ειδικές εντολές του τύπου «*κλείσε/άνοιξε πόρτα*», «*πέτα μπάλα*», κ.λπ. (αυτόματη δημιουργία των σχετικών κινήσεων, τροχιών κ.λπ.).

### ➤ Εμπειρικά και φυσικά μοντέλα

Για απεικόνιση φυσικών αντικειμένων (π.χ., σύννεφα, κύματα, κ.λπ.). Η κίνησή τους υπολογίζεται από τα αντίστοιχα φυσικά μοντέλα.

#### *3.6.6 Η χρήση της προσομοίωσης κίνησης στις εφαρμογές πολυμέσων*

Έχουν καθημερινή παρούσια στην τηλεόραση, ειδικά στα παιδικά προγράμματα, πρόγραμμα που δείχνει και την ισχυρή επίδραση που ασκούν πάνω τους. Διαδραματίζουν σοβαρό ρόλο στη διασκέδαση μικρών και μεγάλων προσδιόδοντας στις σκηνές δράση και ρεαλισμού. Είναι όμως εξαιρετικά αποτελεσματικά σε εκπαιδευτικές και επιμορφωτικές εφαρμογές.

Δίδουν κατάλληλα οπτικά εφεδίσματα σε εφαρμογές πολυμέσων. Ειδικά για τις μικρές ηλικίες, η χρήση της προσομοίωσης κίνησης επιτρέπει την απλή σχηματοποίηση βοηθώντας στην κατανόηση των εννοιών. Βοηθούν εξαιρετικά στην πρώτη παρουσίαση εννοιών.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Η ΕΛΑΤΤΩΣΗ ΤΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ ΤΩΝ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ ΜΕ ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΚΑΙ ΆΛΛΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

Τα αντικείμενα πολυμέσων ψηφιοποιημένα καταλαμβάνουν σημαντικό αποθήκευτικό χώρο, αλλά το σπουδαιότερο είναι ότι καταπονούν τα συστήματα τα οποία καλούνται να τα διαχειριστούν. Το πρόβλημα παρουσιάζεται πιο έντονο ειδικά στα αρχεία εκείνα τα οποία έχουν ανάγκη άμεσης μεταφοράς και παρουσίασης στο δίκτυο. Θα εξεταστούν παρακάτω τρόποι και διαδικασίες επίλυσης του προβλήματος αυτού.

#### 4.1 Η χρησιμότητα της συμπίεσης και η αναγκαιότητα της χρήσης της στα πολυμέσα

Η αποθήκευση της εικόνας, αλλά περισσότερο του ήχου και του βίντεο, απαιτεί, όπως προαναφέρθηκε, τεράστιους πόδους και κατασπατάληση πολύτιμης μνήμης. Εκτός αυτού όμως, η συμπίεση προσφέρει ελάττωση χρόνου διαμεταγωγής των αρχείων στο δίκτυο και ελάττωση του εύρους ζώνης που χρησιμοποιείται για το σκοπό αυτό. Πράγματι, η συμπίεση είναι χρήσιμη στην αποθήκευση και μεταφορά της πληροφορίας, όμως γίνεται απαραίτητη στη διάθεση δεδομένων πολλαπλών μέσων στο δίκτυο. Στην περίπτωση αυτή βέβαια, ανάλογα με την εφαρμογή η οποία χρησιμοποιεί το συγκεκριμένο δεδομένο, τίθενται και επιμέρους περιορισμοί ως προς το χρόνο διάθεσής της. Πράγματι, άλλες είναι οι ανάγκες που καλύπτονται για την άμεση σχεδόν παρουσία της εικόνας στον τόπο του χρήστη όταν πρόκειται για εφαρμογή εν γραμμή διαλογικού τύπου και άλλες όταν έχουμε εφαρμογές ανάκτησης δεδομένων.

Για τις εφαρμογές διαλογικού τύπου (Dialogue Mode), η διαδικασία συμπίεσης/αποσυμπίεσης δεν πρέπει να διαρκεί πάνω από 150 msec (end-to-end delay) για συνηθισμένες εφαρμογές ή με μία χρονοκαθυστέρηση της τάξης των 50 msec για «face-to-face» εφαρμογές. Αντίθετα, σε εφαρμογές τύπου ανάκτησης δεδομένων (Retrieval Mode) απαιτείται η