

ΠΟΛΥΜΕΣΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Γ. ΒΟΥΤΥΡΑΣ, Γ. ΑΛΕΞΙΟΥ, Ι. ΓΑΡΟΦΑΛΑΚΗΣ, Ι. ΤΖΗΜΑΣ

ΠΟΛΥΜΕΣΑ

Βιβλίο Μαθητή

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ
ΤΟΜΕΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ-ΔΙΚΤΥΩΝ Η/Υ
1ος Κύκλος Β' Τάξη
κατεύθυνση Υποστήριξη συστημάτων Υπολογιστών

Αθήνα 2000

Συγγραφική Ομάδα

ΒΟΥΤΥΡΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ, Φυσικός, Ηλεκτρονικός
ΑΛΕΞΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ, Καθηγητής τμήματος Η/Υ και Πληροφορικής Παν. Πατρών
ΓΑΡΟΦΑΛΑΚΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ, Επίκουρος Καθηγητής τμήματος Η/Υ και Πληροφορικής Παν. Πατρών
ΤΖΗΜΑΣ ΓΙΑΝΝΗΣ, Μηχανικός Η/Υ και Πληροφορικής

Συντονιστής Συγγραφικής Ομάδας

ΒΟΥΤΥΡΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

Επιτροπή Αξιολόγησης

ΧΡΥΣΙΚΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΗΣ, Καθηγητής Παν. Πειραιώς
ΠΟΛΙΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ, Δρ. Διδακτικής Πληροφορικής, Καθηγητής ΠΕ19
ΜΑΝΟΥΣΑΡΙΔΗΣ ΖΑΧΑΡΙΑΣ, Καθηγητής Πληροφορικής ΠΕ19

Γλωσσική Επιμέλεια

ΓΚΑΜΠΡΟΒΕΛΗ ΑΡΙΑΔΝΗ

Ηλεκτρονική Επεξεργασία

dimiourgies

Ατελιέ

dimourgies, Α. Πεντέλης 73 Χαλάνδρι, 6834 738

Επιμέλεια Εκτύπωσης

Παπασπύρου Σπύρος, Καθηγητής Εφαρμογών Τ.Ε.Ι. Ηπείρου

Εξώφυλλο

Μασκλαβάνος Μ.Γιώργος

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
Επιστημονικός Υπεύθυνος του τομέα
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ - ΔΙΚΤΥΩΝ Η/Υ
Παπαδόπουλος Γεώργιος
Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Πρόλογος

Το βιβλίο αυτό απευθύνεται στους μαθητές της Β΄ τάξης του Τεχνικού Επαγγελματικού Εκπαιδευτηρίου, που παρακολουθούν το μάθημα "Πολυμέσα".

Το μάθημα αυτό έχει ως γενικό σκοπό να εξοικειώσει τους μαθητές με τις βασικές έννοιες της τεχνολογίας πολυμέσων, να τους βοηθήσει να αντιληφθούν τα χαρακτηριστικά και τον τρόπο λειτουργίας τους, να τους γνωρίσει τις ιδιαιτερότητες και τα προβλήματα ανάπτυξης των εφαρμογών πολυμέσων και να τους καταστήσει ικανούς να αναπτύξουν απλές εφαρμογές.

Η προσέγγιση των εννοιών και η καλλιέργεια των δεξιοτήτων, που απαιτούνται για την υλοποίηση του γενικού σκοπού, ταξινομούνται στις παρακάτω άξονες-ενότητες (κεφάλαια):

- Ο κόσμος των Πολυμέσων και των Υπερμέσων.
- Υλικό & Λογισμικό Πολυμέσων.
- Εργαλεία Δημιουργίας & Διαχείρισης Δομικών Στοιχείων.
- Εργαλεία Ανάπτυξης Εφαρμογών.
- Διαδικασίες Ανάπτυξης Εφαρμογών.
- Επιδράσεις και Προοπτικές της Τεχνολογίας Πολυμέσων

Στο βιβλίο αυτό γίνεται μια προσπάθεια να δοθούν οι βασικές γνώσεις γύρω από τα παραπάνω θέματα με ένα τρόπο απλό αλλά και ταυτόχρονα τεχνικό, μέσα από πολλά παραδείγματα και ενασχόληση των μαθητών στο Σχολικό Εργαστήριο Πληροφορικής.

Ελπίζουμε, ότι με αυτό το βιβλίο θα μπορέσουμε να συμβάλλουμε και εμείς στο να αποκτήσουν οι μαθητές του Τεχνικών Επαγγελματικών Εκπαιδευτηρίων περισσότερες και ουσιαστικότερες γνώσεις.

Οι συγγραφείς

Κεφάλαιο 1

Ο κόσμος των Πολυμέσων και των Υπερμέσων

1.1 Ορισμοί Θεμελιώδεις έννοιες	16
1.1.1 Πολυμέσα	16
1.1.2 Αλληλεπιδραστικότητα - Διαλογικά πολυμέσα	17
1.1.3 Υπερμέσα - Υπερκείμενο	18
1.2 Κόμβοι και σύνδεσμοι	20
1.2.1 Δομές εφαρμογών	21
1.2.2 Είδη διασυνδέσεων	22
1.2.3 Διαδρομές πλοήγησης	22
1.3 Αυτόνομα και δικτυακά πολυμέσα	23
1.4 Εφαρμογές πολυμέσων	26
1.4.1 Εφαρμογές αναφοράς	26
1.4.2 Εκπαιδευτικές εφαρμογές	26
1.4.3 Εφαρμογές κατάρτισης	28
1.4.4 Εφαρμογές προσομοίωσης καταστάσεων	28
1.4.5 Εφαρμογές περιπτέρων παροχής πληροφοριών πωλήσεων	29
1.4.6 Εφαρμογές παρουσίασης	29
1.4.7 Εφαρμογές ψυχαγωγίας	30
1.5 Δομικά στοιχεία εφαρμογών πολυμέσων	30
1.5.1 Κείμενο	30
1.5.2 Ήχος	31
1.5.3 Γραφικά και στατική εικόνα	36
1.5.4 Κινούμενη εικόνα	40
1.5.5 Βίντεο	42
1.5.6 Συμπύεση εικόνας, ήχου, βίντεο	44

Κεφάλαιο 2

Υλικό & Λογισμικό Πολυμέσων

2.1 Υπολογιστές και περιφερειακά	50
2.1.1 Συστήματα παρουσίασης εφαρμογών πολυμέσων	51
2.1.2 Συστήματα ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων	51
2.1.3 Περιφερειακά για αποθήκευση και ανάκτηση των πολυμεσικών στοιχείων	54
2.2 Λογισμικό συστήματος και λογισμικό εφαρμογών	56
2.3 Το λογισμικό συστήματος και τα πολυμέσα	56
2.3.1 Διεπαφή Προγραμματισμού Εφαρμογών	57
2.3.2 Διεπαφή για έλεγχο των μέσων	60
2.3.3 Σύνδεση και Ενσωμάτωση Αντικειμένων	61
2.4 Κατηγορίες λογισμικού εφαρμογών για πολυμέσα	63

Κεφάλαιο 3

Εργαλεία Δημιουργίας & Διαχείρισης Πολυμεσικών Στοιχείων

3.1 Εργαλεία σχεδίασης γραμματοσειρών ή γραμμάτων	68
3.2 Εργαλεία επεξεργασίας ήχου	69
3.2.1 Εργαλεία επεξεργασίας κυματομορφών	70
3.2.2 Εργαλεία επεξεργασίας παρτιτούρας	72
3.3 Εργαλεία ψηφιογραφικών σχεδίων	73
3.4 Εργαλεία διανυσματικών γραφικών	74
3.5 Εργαλεία επεξεργασίας εικόνων	78
3.6 Ψηφιακές φωτογραφικές βιβλιοθήκες	81
3.7 Εργαλεία τρισδιάστατης και φωτορεαλιστικής σχεδίασης	82
3.8 Κινούμενο σχέδιο	85
3.9 Εργαλεία σύλληψης και επεξεργασίας βίντεο	88
3.10 Μορφομετατροπές και καρικατούρες	89

Κεφάλαιο 4

Εργαλεία Ανάπτυξης Εφαρμογών

4.1	Πολυμέσα και εφαρμογές ευρείας χρήσης	94
4.1.1	Επεξεργαστές κειμένου	94
4.1.2	Υπολογιστικά φύλλα	96
4.1.3	Συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων	97
4.2	Γλώσσες προγραμματισμού	98
4.3	Εργαλεία παρουσίασης	100
4.4	Εργαλεία συγγραφής	102
4.4.1	Επιλογή του κατάλληλου εργαλείου συγγραφής	102
4.4.2	Εργαλεία βασισμένα σε σελίδες ή σε κάρτες	103
4.4.3	Εργαλεία εικονιδίων επί διαγράμματος ροής	106
4.4.4	Εργαλεία χρονοδιαδρόμου	107
4.4.5	Αντικειμενοστρεφή εργαλεία	108
4.5	Εργαλεία για τον Παγκόσμιο Ιστό	108
4.5.1	Απαιτήσεις από μια εφαρμογή πολυμέσων	109
4.5.2	Δημιουργία δικτυακού τόπου	114
4.5.3	Θέματα συντήρησης δικτυακού τόπου	118
4.5.4	Η τεχνική streaming	118

Κεφάλαιο 5

Διαδικασίες Ανάπτυξης Εφαρμογών

5.1	Μεθοδολογία ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων	122
5.2	Ανάλυση εφαρμογής	124
5.2.1	Η ιδέα	124
5.2.2	Απαιτήσεις χρηστών	125
5.2.3	Εφικτότητα	125
5.2.4	Πλάνο εργασιών	126
5.2.5	Χρονοπρογραμματισμός	127
5.2.6	Ομάδα εργασίας	128
5.2.7	Διαθέσιμοι πόροι (λογισμικό, υλικό)	129
5.2.8	Κοστολόγηση	130
5.3	Σχεδίαση εφαρμογής	132
5.3.1	Δομή εφαρμογής	132
5.3.2	Χάρτης πλοήγησης - λογικό διάγραμμα ροής	133
5.3.3	Πινάκιο εξιστόρησης	134
5.3.4	Προδιαγραφές λειτουργικότητας	136
5.3.5	Περιβάλλον διεπαφής	137
5.4	Ανάπτυξη εφαρμογής	141
5.4.1	Συγκέντρωση του πρωτογενούς υλικού	141
5.4.2	Επεξεργασία και κατασκευή του δευτερογενούς πολυμεσικού υλικού	141
5.4.3	Ολοκλήρωση των πολυμεσικών στοιχείων	144
5.4.4	Προγραμματισμός	144
5.4.5	Εκφαλμάτωση	145
5.5	Έλεγχος και διορθώσεις εφαρμογής	145
5.5.1	Έλεγχος	145
5.5.2	Διορθώσεις, επανασχεδιασμός και συμπληρωματική ανάπτυξη εφαρμογής	146
5.5.3	Ολοκλήρωση τελικού προϊόντος	147
5.6	Διανομή εφαρμογής	147
5.6.1	Διαχείριση αρχείων εφαρμογής	147
5.6.2	Διατήρηση αρχείων ασφαλείας	148
5.6.3	Προστασία της εφαρμογής	149
5.6.4	Σύνταξη εγχειριδίου οδηγίων χρήστη	149
5.6.5	Συσκευασία τελικού προϊόντος	150

Κεφάλαιο 6

Επιδράσεις και Προοπτικές της Τεχνολογίας Πολυμέσων

6.1	Επιδράσεις των πολυμέσων στη ζωή μας	154
6.1.1	Εκπαίδευση	154
6.1.2	Κατάρτιση	156
6.1.3	Περίπτερα παροχής πληροφοριών-πωλήσεων	157
6.1.4	Τέχνη	159
6.1.5	Τα πολυμέσα στο γραφείο	161
6.1.6	Τα πολυμέσα στο σπίτι	162
6.2	Κοινωνικές επιδράσεις	
6.2.1	Θετικές συνέπειες των εφαρμογών της τεχνολογίας πολυμέσων στη ζωή μας	164
6.2.2	Προβλήματα και πιθανοί κίνδυνοι	164
6.3	Εικονική πραγματικότητα	165
6.4	Προοπτικές της τεχνολογίας πολυμέσων	166
6.4.1	Εικονική πραγματικότητα	169
6.4.2	Αλληλεπιδραστική τηλεόραση	169
6.4.3	Βίντεο-τηλεφωνία	169
6.4.4	Εκπαίδευση και διασκέδαση	169
6.4.5	Σύγκλιση τεχνολογιών	169

Ο κόσμος των Πολυμέσων και των Υπερμέσων

- 1.1 Ορισμοί - Θεμελιώδεις έννοιες
- 1.2 Κόμβοι και σύνδεσμοι
- 1.3 Αυτόνομα και δικτυακά πολυμέσα
- 1.4 Εφαρμογές πολυμέσων
- 1.5 Δομικά στοιχεία εφαρμογών πολυμέσων

Προερωτήσεις

Γνωρίζετε ότι:

- Παρότι η έρευνα πάνω στο υπερκείμενο άρχισε το 1965, αναγνωρίστηκε ευρέως η σημασία του μετά το 1985, με αφορμή την εμφάνιση της εφαρμογής HyperCard από την εταιρεία Apple;
- Οι εκπαιδευτικές εφαρμογές πολυμέσων έχουν τη δυνατότητα να παρουσιάζουν στο χρήστη ασκήσεις και να του επιτρέπουν να τις λύσει διορθώνοντάς τον, όπου είναι απαραίτητο;
- Με τη βοήθεια της τεχνολογίας συνεχούς ροής δεδομένων (streaming) μπορούμε σήμερα να παρακολουθούμε ζωντανά στην οθόνη του υπολογιστή μας, έναν ποδοσφαιρικό αγώνα που διεξάγεται στην Βραζιλία;

Διδακτικοί στόχοι

Στο τέλος του κεφαλαίου οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν:

1.1 Ορισμοί - Θεμελιώδεις έννοιες

1.1.1 Πολυμέσα

Κανένας ορισμός δεν μπορεί να περιγράψει πλήρως τόσο την ίδια την έννοια των πολυμέσων όσο και το θεματικό εύρος των εφαρμογών που μπορούν να βασισθούν σε αυτά. Χαρακτηριστικό είναι το σχόλιο της Διευθύντριας του τομέα Commercial Photo CD της εταιρείας Eastman Kodak Company. "Το να μιλάει κανείς για τα πολυμέσα είναι σαν να μιλάει για την αγάπη. Όλοι συμφωνούν ότι είναι κάτι καλό, όλοι θέλουν να μετέχουν, αλλά ο καθένας έχει μια διαφορετική γνώμη για το τι πραγματικά είναι. Σήμερα, οι εταιρείες θυμίζουν μια παρέα παιδιών που πλατσουρίζουν μέσα σε κάτι που ενστικτωδώς το αισθάνονται σωστό, αλλά αναρωπιούνται για το πώς και πότε, θα βεβαιωθούν αν πραγματικά είναι μέσα σε αυτό και, αν είναι, τι τελικά θα κάνουν."



Εικόνα 1.1 Ο κόσμος των πολυμέσων

Στο παρελθόν, οι εφαρμογές πολυμέσων απαιτούσαν εξειδικευμένο και κατά κανόνα ακριβό υλικό, το οποίο ήταν ειδικά σχεδιασμένο και είχε δυσκολίες εγκατάστασης. Οι μεγάλες όμως εξελίξεις στο χώρο του υλικού και του λογισμικού συντέλεσαν, ώστε όλοι οι υπολογιστές σήμερα να μπορούν να εκμεταλλεύονται τα προτερήματα της τεχνολογίας πολυμέσων.

Τα πολυμέσα έδωσαν νέα πνοή στα υπολογιστικά συστήματα και τα μετέτρεψαν από ψυχρά υπολογιστικά εργαλεία σε μέσα ψυχαγωγίας, μέσα διασκέδασης με εκπαιδευτικούς και επιμορφωτικούς στόχους, μέσα παροχής κάθε μορφής πληροφορίας και μέσα επικοινωνίας. Δεν υπάρχει καμία αμφιβολία, ότι ο συνδυασμός διαφορετικών μέσων επικοινωνίας είναι αποδοτικότερος και ότι όσο περισσότερες από τις αισθήσεις μας χρησιμοποιούνται τόσο περισσότερη πληροφορία μπορεί να αφομοιωθεί.

Τεχνολογία πολυμέσων έχουμε στους υπολογιστές, στην ψηφιακή τηλεόραση, στις μονάδες DVD, στα ηλεκτρονικά παιχνίδια, στα ηλεκτρονικά βιβλία πολυμέσων τσέπης, στα συστήματα αυτομάτου ελέγχου, ακόμα και στα κινητά τηλέφωνα.



1.1.2 Αλληλεπιδραστικότητα - Διαλογικά πολυμέσα

Με τον όρο αλληλεπιδραστικότητα εννοούμε οποιαδήποτε μορφή επικοινωνίας ανάμεσα σε ένα χρήστη και έναν υπολογιστή, ανεξάρτητα από το αν πρόκειται για άμεση ή έμμεση επικοινωνία.

Οι περισσότερες εφαρμογές πολυμέσων έχουν ως βασική προδιαγραφή τη διευκόλυνση της επικοινωνίας με το χρήστη και γι' αυτό χαρακτηρίζονται από **διαλογικότητα** ή **αλληλεπιδραστικότητα (interactivity)**. Η ύπαρξη αυτού του χαρακτηριστικού σε μια εφαρμογή σημαίνει ότι ο χρήστης δεν είναι απλός παρατηρητής της πληροφορίας που του παρέχεται, αλλά ενεργό στοιχείο που του δίνεται η δυνατότητα να παρεμβαίνει στη ροή της πληροφορίας, να επιλέγει ποια πληροφορία θα παρακολουθήσει, να θέτει ερωτήματα στην εφαρμογή και να παίρνει απαντήσεις, να απαντάει σε ερωτήματα που του θέτει η εφαρμογή, κ.ά.

Η πληροφορία μπορεί να παρουσιαστεί σε ένα χρήστη:

- **Παθητικά:** Στην παθητική παρουσίαση η σειρά προβολής της πληροφορίας είναι προκαθορισμένη και συνεχής. Ο χρήστης, στην καλύτερη των περιπτώσεων, έχει τον έλεγχο εκκίνησης ή τερματισμού της εφαρμογής.
- **Αλληλεπιδραστικά:** Στην αλληλεπιδραστική παρουσίαση ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να καθορίζει την ταχύτητα, τη μορφή παρουσίασης της πληροφορίας τη διαδρομή του μέσα στην εφαρμογή και να επεμβαίνει δυναμικά προσθέτοντας ή αφαιρώντας δομικά στοιχεία πολυμέσων.



Ο βασικός στόχος εισαγωγής αλληλεπιδραστικότητας στις εφαρμογές είναι η δυνατότητα προσαρμογής της παρουσίασης της πληροφορίας στις ατομικές ανάγκες του κάθε χρήστη. Απώτερος σκοπός της αλληλεπιδραστικότητας είναι να καταστήσει τα πληροφοριακά συστήματα περισσότερο φιλικά στο χρήστη. Η αλληλεπιδραστικότητα δεν είναι το ίδιο βαθμού σε όλες τις εφαρμογές.



Ο βαθμός αλληλεπιδραστικότητας μάλιστα αποτελεί το κριτήριο διάκρισης μεταξύ των διαφόρων εφαρμογών πολυμέσων. Διακρίνουμε τέσσερις βαθμούς αλληλεπιδραστικότητας:

- **Αλληλεπιδραστικότητα χαμηλού βαθμού:** ο χρήστης μπορεί να ρυθμίσει μόνο την ταχύτητα ροής των πληροφοριών και τη μορφή της παρουσίασης. Ο χρήστης δεν έχει καμία δυνατότητα επιλογής της πληροφορίας που θα ήθελε να δει. Είναι υποχρεωμένος να δει όλη την πληροφορία που περιέχει η εφαρμογή, εκτός και αν ζητήσει τη διακοπή της.
- **Αλληλεπιδραστικότητα μεσαίου βαθμού:** η εφαρμογή περιορίζει το χρήστη σε μια σειρά επιλογών μέσα από ένα περιορισμένο σύνολο, που έχει προκαθορίσει ο δημιουργός της. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να κινηθεί στα κλαδιά και τα

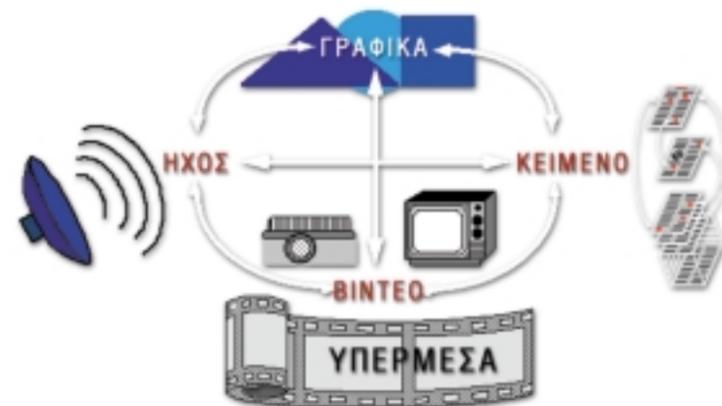
παρακλάδια ενός δέντρου, πάνω στα οποία βρίσκονται οι πληροφορίες. Έτσι, μπορεί να δει μόνο τα τμήματα της πληροφορίας, στα οποία κρίνει ότι θα βρει κάτι το ενδιαφέρον.

- **Αλληλεπιδραστικότητα υψηλού βαθμού:** Η εφαρμογή χαρακτηρίζεται από την ελευθερία που παρέχει στο χρήστη να ασκεί πλήρη έλεγχο πάνω στο σύνολο της πληροφορίας. Η παρέμβαση του χρήστη πάνω στην εφαρμογή είναι ενεργητική και ουσιαστική, καθώς έχει τη δυνατότητα:
 - ▶ Να προσπελαίνει εύκολα και γρήγορα την επιθυμητή πληροφορία, με ένα ιδιαίτερα φιλικό τρόπο επικοινωνίας (περιβάλλον διεπαφής).
 - ▶ Να δέχεται αμέσως την ανάδραση του συστήματος, με μικρό χρόνο αναμονής μεταξύ της οποιασδήποτε δράσης και της απάντησης του συστήματος.
 - ▶ Να θέτει ερωτήματα και να ζητά να γίνουν συγκρίσεις ή αντιπαραθέσεις.
- **Αλληλεπιδραστικότητα πολύ υψηλού βαθμού:** Στο χρήστη δίνεται επιπλέον η δυνατότητα να τοποθετεί σελιδοδείκτες στην εφαρμογή, να επισυνάπτει σχόλια ή και να συμπληρώνει την εφαρμογή, προσθέτοντας στοιχεία ή δημιουργώντας νέες διαδρομές.

Οι εφαρμογές πολυμέσων που παρουσιάζουν αλληλεπιδραστικότητα χαμηλού βαθμού χαρακτηρίζονται ως **σειριακά πολυμέσα**. Εφαρμογές πολυμέσων που παρουσιάζουν αλληλεπιδραστικότητα μεσαίου βαθμού χαρακτηρίζονται ως **διαλογικά πολυμέσα (interactive multimedia)**. Εφαρμογές πολυμέσων με αλληλεπιδραστικότητα υψηλού και πολύ υψηλού βαθμού χαρακτηρίζονται ως υπερμέσα. Η τελευταία κατηγορία, λόγω των δυνατοτήτων που παρέχει, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον.

1.1.3 Υπερμέσα - Υπερκείμενο

Ως **υπερμέσα (hypermedia)** χαρακτηρίζονται οι εφαρμογές πολυμέσων στις οποίες η πληροφορία αποθηκεύεται σε διάφορες **πολυμεσικές μορφές** (κείμενο, εικόνα, ήχος, κτλ.) για τις οποίες υπάρχει επιπλέον κατάλληλη σύνδεση, έτσι ώστε να είναι δυνατή η ανάκτηση και παρουσίαση των δεδομένων στο χρήστη με τη σειρά που θα επιλέξει αυτός. Σε μια εφαρμογή πολυμέσων, όταν ο χρήστης επιλέξει ένα πολυμεσικό στοιχείο (όπως κείμενο, εικόνα, περιοχή βίντεο), το οποίο είναι συνδεδεμένο με άλλη πληροφορία, γίνεται αμέσως η προβολή της. Επιπλέον, σε μερικές περιπτώσεις τα υπερμέσα δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να επεμβαίνει και να συμπληρώνει το πληροφοριακό υλικό.



Εικόνα 1.2 Η ολοκλήρωση των μορφών πληροφορίας στα υπερμέσα.

"Το υπερκείμενο παίρνει τη μορφή επιδημίας ή τουλάχιστον έτσι φαίνεται. Στην αρχή το πρόβλημα ήταν η άγνοια γύρω από τους υπολογιστές. Μετά εμφανίστηκε το υπερκείμενο με την υπόσχεση ότι θα προσφέρει ένα πολύ πιο φυσικό τρόπο αναπαράστασης της πληροφορίας που θα οδηγούσε σε μεγαλύτερη ευκολία χρήσης των υπολογιστών. Όμως, μερικές φορές, η θεραπεία μιας ασθένειας μπορεί να είναι χειρότερη από την ίδια την ασθένεια. Το υπερκείμενο, όπως κάθε νέο μέσο αλληλεπίδρασης, έρχεται μαζί με το δικό του σύνολο προβλημάτων" Gygi (μια κινική ανάλυση της επίδρασης του υπερκειμένου σε διάφορες εφαρμογές).

Τα υπερμέσα αποτελούν την πιο εξελιγμένη μορφή εφαρμογών πολυμέσων, καθώς ενσωματώνουν εκτός των χαρακτηριστικών των διαλογικών πολυμέσων και δυνατότητες ελεύθερης μετακίνησης του χρήστη μεταξύ των συνδεδεμένων τμημάτων πληροφορίας της εφαρμογής. Η σύνδεση των πληροφοριών στα υπερμέσα μπορεί να γίνει είτε εσωτερικά σε μια εφαρμογή (για παράδειγμα μια εφαρμογή πολυμέσων εκπαιδευτικού λογισμικού), είτε μεταξύ δύο ή περισσότερων εφαρμογών που βρίσκονται στην ίδια ή σε διαφορετική γεωγραφική τοποθεσία (όπως στον Παγκόσμιο Ιστό).

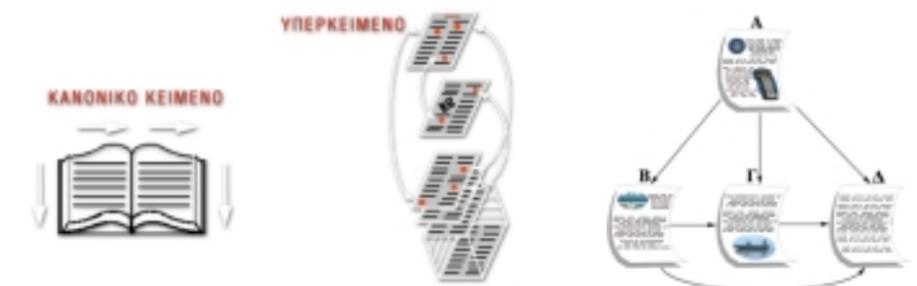
Ως πλεονεκτήματα των υπερμέσων μπορούμε να θεωρήσουμε:

- ▶ Τη δυνατότητα που δίνεται στο χρήστη να καθορίσει τι θέλει να δει στην οθόνη.
- ▶ Τις δυνατότητες που έχουν οι χρήστες για εναλλακτικούς τρόπους προσπέλασης στο υλικό.
- ▶ Το συνειρμικό τρόπο αναζήτησης της πληροφορίας, η οποία είναι παρόμοια με τον τρόπο που ανακαλεί γεγονότα και γενικά πληροφορίες από τη μνήμη του ο άνθρωπος.
- ▶ Την ευκολία με την οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι σύνδεσμοι σε σχέση με τις κλασικές σειριακές διαδικασίες αναζήτησης (find).

Ως μειονεκτήματα των υπερμέσων μπορούμε να θεωρήσουμε:

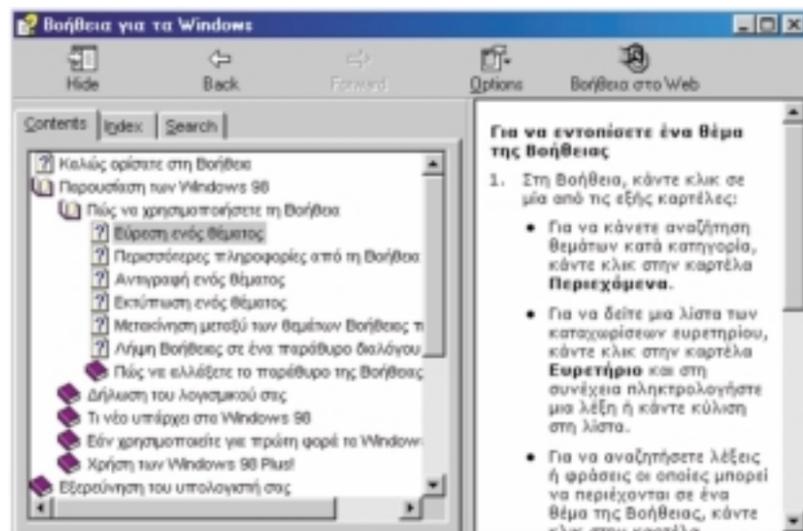
- ▶ Εύκολα κάποιος χάνεται μέσα στον **υπερχώρο (hyperspace)**.
- ▶ Υπάρχει δυσκολία να ακολουθήσει κάποιος ξανά μια διαδρομή, αν τα σημεία στα οποία πραγματοποιήσε διακλαδώσεις είναι πολλά.
- ▶ Ο χρήστης μπορεί να εγκλωβιστεί σε λαβύρινθους, να επισκέπτεται κυκλικά συνεχώς τα ίδια σημεία, παρακάμπτοντας πληροφορίες που μπορεί να είναι γι' αυτόν σημαντικές.
- ▶ Υπάρχει αδυναμία εκτίμησης του πόση ύλη έχει καλυφθεί και πόση ακόμα απομένει.
- ▶ Ειδικά στον Παγκόσμιο Ιστό, κάποιες συνδέσεις δεν είναι ενημερωμένες. Παρατηρείται το φαινόμενο να υπάρχει η ένδειξη σύνδεσης με μια πληροφορία, αλλά στην πραγματικότητα η πληροφορία αυτή να έχει απομακρυνθεί.

Ως **υπερκείμενο (hypertext)** ορίζεται η ειδική περίπτωση της εφαρμογής που έχει τα χαρακτηριστικά υπερμέσου, αλλά περιέχει μόνο κείμενα (text documents). Στο υπερκείμενο ο χρήστης μπορεί να προσπελαίνει το κείμενο σειριακά ή μη σειριακά και να δημιουργεί συσχετισμούς μεταξύ των λέξεων ή των τμημάτων του κειμένου. Για παράδειγμα, κάποιος χρήστης που παρακολουθεί ένα υπερκείμενο στην οθόνη του υπολογιστή, μπορεί με την επιλογή μιας λέξης, π.χ. κλικ με το ποντίκι, να μεταφερθεί αμέσως σε κάποιο άλλο σχετικό με τη λέξη τμήμα κειμένου.



Εικόνα 1.3 Η ευελιξία αναπαράστασης της πληροφορίας και η ευκολία πρόσβασης σε αυτή, φέρνει σε θέση ισχύος το υπερκείμενο έναντι του προγόνου του, του απλού κειμένου.

Ο Ted Nelson που εισήγαγε το 1965 τον όρο "υπερκείμενο", υποστηρίζει ότι η δομή της σκέψης δεν είναι σειριακή και ότι τα βασισμένα σε υπολογιστές συστήματα υπερκειμένου θα μεταβάλλουν ολοκληρωτικά τον τρόπο που οι άνθρωποι προσεγγίζουν τη λογοτεχνία και την έκφραση των ιδεών τις επόμενες δεκαετίες.



Εικόνα 1.4 Τυπικό παράδειγμα υπερκειμένου αποτελούν τα κείμενα άμεσης βοήθειας του λειτουργικού συστήματος. Μέσα στο κείμενο υπάρχουν σημειωμένες λέξεις που με ένα κλικ του ποντικιού οδηγούν σε άλλα σημεία του κειμένου.

Ένα λεξικό παραθέτει το περιεχόμενό του ταξινομημένο αλφαβητικά, κάτι που σημαίνει ότι κάθε λήμμα (λέξη) ακολουθείται από ένα άλλο με βάση το αλφάβητο. Όμως ένα λεξικό παρέχει τη δυνατότητα και μη σειριακής προσπέλασης, καθώς ένα λήμμα του μπορεί να προσπελαστεί και να γίνει κατανοητό χωρίς να απαιτείται να διαβαστούν τα προηγούμενα λήμματα. Ο αναγνώστης καταλαβαίνει την έννοια μιας λέξης στη σελίδα 3 χωρίς έχει να διαβάσει τις λέξεις στις σελίδες 1 και 2. Επίσης, σε ένα λεξικό μπορεί να γίνει παραπομπή από λέξη σε λέξη και ο αναγνώστης να εκτελεί άλματα στις σελίδες του λεξικού χωρίς να απαιτείται να τις διαβάσει σειριακά. Με αυτόν τον τρόπο τα λεξικά, τα εγχειρίδια χρήσης και οι εγκυκλοπαίδειες έχουν χαρακτηριστικά παρόμοια με αυτά των υπερμέσων. Επίσης, σε ένα λεξικό τα τμήματα της πληροφορίας συνδέονται με χρήση σχολίων, συνώνυμων, δεικτών κτλ. Σε έναν υπολογιστή, εκτός από τα παραπάνω, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλοί άλλοι τρόποι απεικόνισης της πληροφορίας, όπως εικονίδια, γραφικοί χάρτες, βίντεο, κινούμενο σχέδιο, ειδικά εφέ, κ.ά.

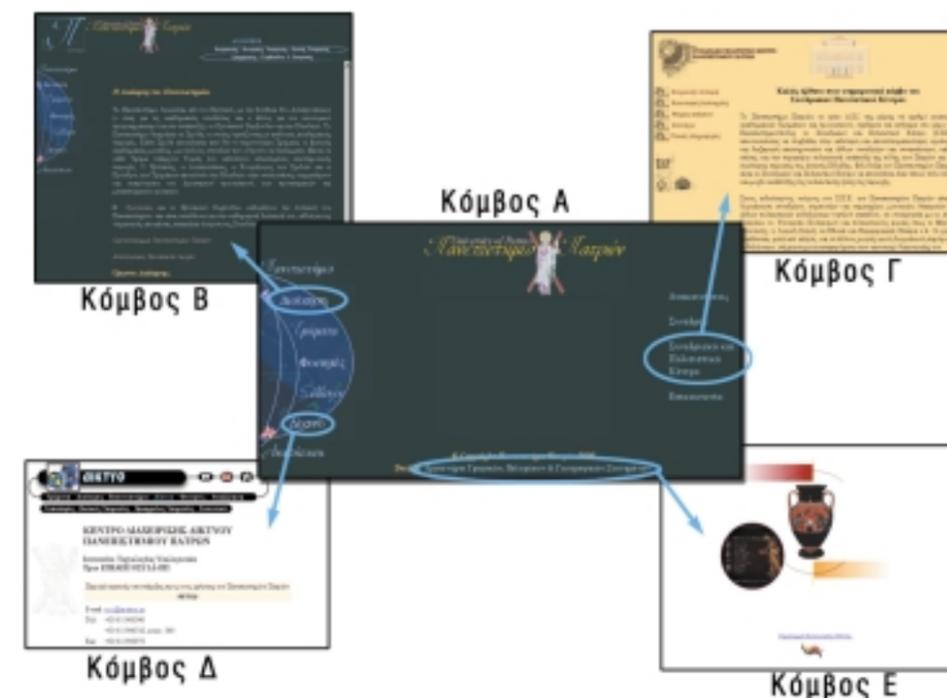
1.2 Κόμβοι και σύνδεσμοι

Ο όρος **κόμβος (node)** χρησιμοποιείται στα συστήματα διαλογικών πολυμέσων, υπερκειμένου και υπερμέσων για να περιγράψει τα βασικά συστατικά της πληροφορίας, που παρουσιάζονται ως ολότητα. Οι κόμβοι μπορεί να αντιστοιχούν σε κείμενο, σε εικόνες, σε ήχους, σε ακολουθίες εικόνων και βίντεο ή και συνδυασμό όλων αυτών. Οι πληροφορίες ενός κόμβου συνήθως παρουσιάζονται μέσα σε κάποιο ανεξάρτητο παράθυρο της εφαρμογής και η σύνδεση με κάποιο παρεμφερή κόμβο γίνεται, αν πάνω σε έναν σύνδεσμο και κάνει "κλικ" ο χρήστης με κάποια συσκευή στόχευσης (π.χ. ποντίκι, γάντι, joystick). Υπάρχουν όμως και κόμβοι που δεν έχουν οπτική υπόσταση, όπως είναι οι ήχοι.

Ο **σύνδεσμος (link)** ή **υπερσύνδεσμος (hyperlink)** μας επιτρέπει να μετακινηθούμε μεταξύ δύο τμημάτων πληροφορίας (κόμβων) και συνήθως χρησιμοποιείται για να συνδέσει τμήματα πληροφορίας με συγγενικό θεματικό περιεχόμενο. Ο στόχος ενός

Η φύση της σχέσης μεταξύ των τμημάτων της πληροφορίας καθορίζεται από το πρόσωπο που δημιουργεί τον σύνδεσμο: μπορεί να είναι μια προφανής αναφορά (π.χ. μουσική του Mozart η οποία συσχετίζεται με κάποιο κείμενο για το Mozart) ή μια πιο υποκειμενική διασύνδεση (έναν σύνδεσμο μεταξύ κάποιας μουσικής του Mozart και κάποιου πίνακα του Monet λόγω του ότι ο δημιουργός του συνδέσμου φαντάζεται ότι ο πίνακας αντικατοπτρίζει το ίδιο θέμα με τη μουσική του Mozart).

συνδέσμου είναι να πληροφορήσει το χρήστη του συστήματος ότι υπάρχει διαθέσιμη σχετική πληροφορία και γι' αυτόν το λόγο πρέπει να είναι εμφανής η θέση του συνδέσμου μέσα στο παράθυρο εμφάνισης των δεδομένων ενός κόμβου. Συνήθως χρησιμοποιούνται έντονα χρωματισμένες λέξεις, περίπτωση στην οποία μιλάμε για **θερμές λέξεις (hot words)**, ή κάποια τονισμένα τμήματα φωτογραφίας ή σχεδίου δηλαδή **θερμές περιοχές (hot areas)**. Οι σύνδεσμοι είναι ίσως από τα βασικότερα στοιχεία ενός συστήματος πολυμέσων.



Εικόνα 1.5 Οι σύνδεσμοι αποτελούν το μέσο μετάβασης από κόμβο σε κόμβο.

1.2.1 Δομές εφαρμογών

Ο τρόπος σύνδεσης και ενσωμάτωσης των πολυμεσικών στοιχείων (του κειμένου, των εικόνων, των ήχων και του βίντεο), μέσα στην εφαρμογή, χαρακτηρίζεται από τους στόχους που έχουμε και τα μηνύματα που επιθυμούμε να μεταδώσουμε. Επομένως, η δομή του υλικού μιας εφαρμογής είναι το ίδιο σημαντική με την ποιότητα του περιεχομένου της εφαρμογής. Μέσα από τη δομή καθορίζονται οι σύνδεσμοι μεταξύ των διαφόρων τμημάτων πληροφορίας των κόμβων και αντικατοπτρίζεται η οργάνωση του περιεχομένου και των μηνυμάτων. Επίσης, από τη δομή φαίνεται η ροή της πληροφορίας σε συνδυασμό με το αλληλεπιδραστικό περιβάλλον διεπαφής. Οι τέσσερις βασικοί τύποι δόμησης των εφαρμογών πολυμέσων είναι:

- **Γραμμική (Linear):** Ο χρήστης παρακολουθεί τα τμήματα της πληροφορίας σειριακά, με τρόπο που έχει επιλεγεί από πριν, χωρίς να έχει τη δυνατότητα παρακολούθησης συγκεκριμένου τμήματος πληροφορίας σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή.
- **Ιεραρχική (Hierarchical):** Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα πλοήγησης κατά μήκος των διακλαδώσεων μιας δενδρικής δομής, η οποία αντικατοπτρίζει τη φυσική ροή του περιεχομένου. Η ιεραρχική δόμηση χρησιμοποιείται στα διαλογικά πολυμέσα.
- **Δικτυακή (Networked):** Ο χρήστης πλοηγεί ελεύθερα από σύνδεσμο σε σύνδεσμο μέσα στο περιεχόμενο μιας εφαρμογής, χωρίς να περιορίζεται από

προκαθορισμένες διαδρομές. Η δικτυακή δόμηση αποτελεί τη βάση των υπερμέσων.

- **Μεικτή (Composite):** Ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί ελεύθερα (μη γραμμικά), αλλά σε κάποια τμήματα περιορίζεται σε γραμμικές παρουσιάσεις ή σε ιεραρχικές δομές.

Η κατηγορία η οποία τελικά θα επιλεγεί για τη δόμηση μιας εφαρμογής είναι μέρος του συνολικού σχεδιασμού του περιβάλλοντος διεπαφής με το χρήστη και συνήθως αποτελεί σημαντικό κριτήριο επιτυχίας μιας εφαρμογής.

1.2.2 Είδη διασυνδέσεων

Τα είδη διασύνδεσης μεταξύ των σημείων μιας εφαρμογής είναι:

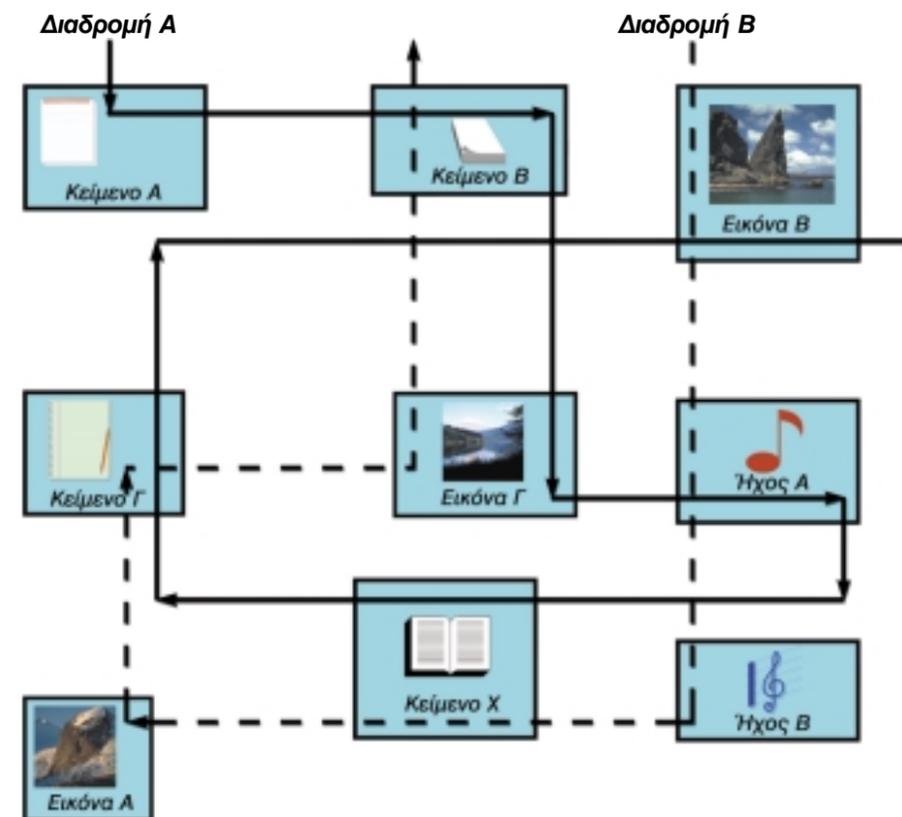
- **Διασύνδεση από σημείο σε σημείο:** Εδώ ο σύνδεσμος που χρησιμοποιείται μας μεταφέρει από ένα σημείο ενός κόμβου (π.χ. από μια λέξη, ή από ένα τμήμα μιας φωτογραφίας) σε ένα άλλο σημείο μέσα στον ίδιο ή σε διαφορετικό κόμβο. Σε μια τέτοια διασύνδεση ο σύνδεσμος, ο οποίος υπάρχει στον κόμβο αφετηρίας ονομάζεται **σύνδεσμος αγκύρωσης (link anchor)** και το σημείο το οποίο βρίσκεται στον κόμβο προορισμού ονομάζεται **σύνδεσμος τερματισμού (link end)**.
- **Διασύνδεση από σημείο σε κόμβο:** Ο σύνδεσμος μας οδηγεί σε ένα νέο κόμβο χωρίς να επιβάλλεται η εστίαση σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο του νέου κόμβου.
- **Διασύνδεση από κόμβο σε σημείο:** Αυτός ο τύπος διασύνδεσης κατασκευάζεται κυρίως για να δώσει τη δυνατότητα επιστροφής από συνδέσεις σημείου σε κόμβο. Αν, για παράδειγμα, πατώντας ένα πλήκτρο γίνεται μετάβαση σε ένα κόμβο (παράθυρο), στον οποίο περιέχεται μόνο μία φωτογραφία (διασύνδεση από σημείο σε κόμβο), πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα επιστροφής στο αρχικό σημείο με "κλικ" πάνω στον κόμβο-φωτογραφία.
- **Διασύνδεση από κόμβο σε κόμβο:** Πρόκειται για το απλούστερο είδος διασύνδεσης. Δίνει τη δυνατότητα να μεταβούμε από έναν κόμβο σε έναν άλλο κόμβο χωρίς να γίνεται εστίαση σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο του.

1.2.3 Διαδρομές πλοήγησης

Ένα καλά σχεδιασμένο αλληλεπιδραστικό σύστημα πολυμέσων επιτρέπει στους χρήστες πολλές επιλογές και διαδρομές πλοήγησης μέσα σ' αυτό. Ως **διαδρομή πλοήγησης** ορίζουμε κάθε δυνατή ακολουθία συνδέσμων, την οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει ο χρήστης κατά την διάρκεια αναζήτησης πληροφορίας μέσα σ' ένα αλληλεπιδραστικό σύστημα πολυμέσων (εικόνα 1.6).

Σε ένα σύστημα υπερμέσων ο χρήστης θα πρέπει να έχει τον απόλυτο έλεγχο της εφαρμογής με την εξής έννοια: το σύστημα να είναι ενήμερο για τα τμήματα πληροφορίας που ο χρήστης επισκέφτηκε, για το τμήμα πληροφορίας που ο χρήστης βρίσκεται κάθε στιγμή καθώς και για τα τμήματα πληροφορίας, τα οποία ο χρήστης μπορεί να επισκεφθεί από την τρέχουσα θέση. Είναι προφανές, ότι τα παραπάνω είναι όχι μόνο πρόβλημα του σχεδιαστή αλλά και του χρήστη. Το αν ο χρήστης θα καταφέρει να ολοκληρώσει την πλοήγησή του μέσα στο σύστημα ανακτώντας τις πληροφορίες που θέλει χωρίς να "χαθεί", εξαρτάται από πολλούς παράγοντες:

- ▶ το βαθμό εξοικείωσης που έχει με το σύστημα,
- ▶ την καταλληλότητα των συνδέσμων του συστήματος,
- ▶ τη χρησιμότητα των βοηθητικών επιλογών πλοήγησης.



Εικόνα 1.6 Σχηματική αναπαράσταση διαφορετικών διαδρομών πλοήγησης σε σύνολα πληροφορίας ενός συστήματος υπερμέσων.

Κατά την πλοήγηση μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα βοηθήματα. Μερικά από τα πιο σημαντικά είναι:

- ▶ Ιεραρχικοί πίνακες περιεχομένων.
- ▶ Αλφαβητικοί πίνακες περιεχομένων.
- ▶ Ενεργοί γραφικοί χάρτες της δομής του συστήματος.
- ▶ Ιχνογράφηση της διαδρομής που έχει ακολουθήσει ο χρήστης.

1.3 Αυτόνομα και δικτυακά πολυμέσα

Όταν ξεκίνησε η ανάπτυξη της τεχνολογίας των πολυμέσων, οι περισσότερες εφαρμογές απευθύνονταν σε ένα μόνο χρήστη και ήταν κατά κύριο λόγο εξειδικευμένες εκπαιδευτικές εφαρμογές και εφαρμογές παροχής πληροφοριών. Στη συνέχεια, με την αύξηση των δυνατοτήτων των μικροϋπολογιστών και την καθιέρωση της τεχνολογίας αποθήκευσης του CD-ROM ως φθηνού και πρακτικού μέσου διανομής, η χρήση αυτών των εφαρμογών γενικεύτηκε. Οι εφαρμογές πολυμέσων που μπορούν να διανεμηθούν με κάποιο συγκεκριμένο μέσο αποθήκευσης και να λειτουργήσουν αυτόνομα, ονομάζονται αυτόνομα πολυμέσα. Συγκεκριμένα, τα αυτόνομα πολυμέσα μπορούν να διανεμηθούν με:

- **Οπτικό δίσκο (CD-ROM):** Ο οπτικός δίσκος είναι σήμερα ένας από τους ευρύτερα διαδεδομένους τρόπους διανομής εφαρμογών πολυμέσων, καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό των μικροϋπολογιστών που αγοράζονται σήμερα, περιέχουν και έναν οδηγό ανάγνωσης οπτικού δίσκου. Ο οπτικός δίσκος έχει χωρητικότητα 650 MB

Στη διεύθυνση <http://www.cd-info.com/CDIC/index.html> υπάρχουν περισσότερα στοιχεία σχετικά με το CD-ROM.



Εικόνα 1.7 Αυτόνομη πολυμεσική εφαρμογή που διατίθεται σε CD-ROM.

περίπου, είναι φθηνός, όσον αφορά την αναπαραγωγή του, και ανθεκτικός. Ακόμη, μαζί με την εφαρμογή πολυμέσων μπορεί να συμπεριλάβει και πολύ μεγάλο όγκο πληροφορίας, όπως βίντεο, ήχο και γραφικά. Στα μειονεκτήματά του οπτικού δίσκου μπορούμε να συμπεριλάβουμε το ότι δεν είναι επανεγγράψιμος και το ότι λόγω της διάδοσης των συσκευών αντιγραφής οπτικών δίσκων (CD writers), είναι δυνατή η παράνομη αναπαραγωγή του



- **Digital Versatile (Disc - DVD):** Ο δίσκος DVD, του οποίου τα χαρακτηριστικά ανακοινώθηκαν το 1995, είναι εμφανισιακά λίγο μεγαλύτερος από τον κλασικό οπτικό δίσκο. Έχει όμως έχει πολύ μεγαλύτερη χωρητικότητα. Ένας δίσκος DVD μπορεί να αποθηκεύσει δεδομένα από 4.7 GB (περίπου 2 ώρες υψηλής ποιότητας βίντεο), έως 17 GB (περίπου 8 ώρες υψηλής ποιότητας βίντεο). Άλλα χαρακτηριστικά του DVD είναι ότι κάθε δίσκος μπορεί να είναι πολύγλωσσος, αφού περιέχει έως 8 διαφορετικές ηχητικές επενδύσεις (sound tracks) και μέχρι 32 διαφορετικά κανάλια εγγραφής υπότιτλων (subtitle tracks) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μετάφραση σε διαφορετικές γλώσσες.

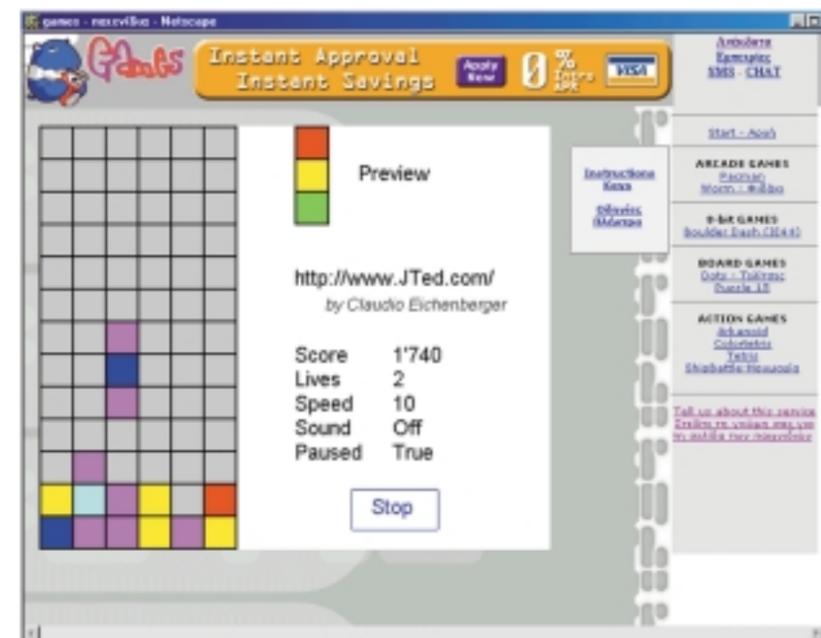
Σήμερα, με την πρόοδο των δικτυακών τεχνολογιών, έχει προκύψει ένας καινούργιος κλάδος, ο οποίος έχει ως στόχο την παροχή πληροφοριών με χρήση πολυμέσων σε περισσότερους από ένα χρήστες. Ο χώρος των **δικτυακών πολυμέσων** αποτελεί

Στις διευθύνσεις
<http://www.unik.no/~robert/hifi/dvd>
<http://www.dvdresources.com>
 θα βρείτε στοιχεία για το DVD.

σήμερα έναν κλάδο της επιστήμης των υπολογιστών, που έχει συγκεντρώσει το μεγάλο ενδιαφέρον, της ερευνητικής κοινότητας, των επιχειρήσεων και του αγοραστικού κοινού. Παρά τους τεχνολογικούς φραγμούς της υπάρχουσας δικτυακής υποδομής και την έλλειψη σχετικών προτύπων, έχουν αρχίσει ήδη να εμφανίζονται νέες εφαρμογές για το συγκεκριμένο χώρο.

Ένα δικτυακό σύστημα πολυμέσων αποθηκεύεται σε έναν εξυπηρετητή (server) ή σε κάποιο άλλο τύπου αποθηκευτικό μέσο και προσφέρεται στους χρήστες μέσω κάποιου δικτύου. Πολλά δίκτυα δεν μπορούν να εγγραφούν ένα σταθερό ρυθμό μεταφοράς, καθώς αυτός εξαρτάται από τον εκάστοτε βαθμό χρησιμοποίησης του δικτύου (network traffic), με αποτέλεσμα να μη είναι αποδεκτή η ταχύτητα παράδοσης των χρονικώς μεταβαλλόμενων πολυμεσικών στοιχείων, π.χ. του ήχου ή του βίντεο, σε σταθερούς ρυθμούς μεταφοράς. Την επίλυση αυτών των προβλημάτων βοηθά η χρήση τεχνικών συμπίεσης. Το πιο κοινό μέσο διανομής δικτυακών πολυμέσων είναι ο:

- **Παγκόσμιος Ιστός (World Wide Web - WWW):** Αποτελεί ένα δίκτυο διασύνδεσης πηγών πληροφορίας από όλο τον κόσμο. Η πληροφορία βρίσκεται σε μορφή υπερκειμένου και υπερμέσων και αποθηκεύεται σε υπολογιστές συνδεδεμένους στο Internet. Μια εφαρμογή πολυμέσων, η οποία σχεδιάζεται για τον Παγκόσμιο Ιστό μπορεί να αποτελείται από μία **ιστοσελίδα (Web page)** ή από ένα σύνολο ιστοσελίδων το οποίο ονομάζουμε **δικτυακό τόπο (site)**. Ένας χρήστης μπορεί να επιλέξει κάποιο σύνδεσμο που βρίσκεται σε μια ιστοσελίδα και να μεταφερθεί σε ένα άλλο σημείο της ίδιας ιστοσελίδας, σε μια ιστοσελίδα του ίδιου τόπου ή σε μια ιστοσελίδα η οποία βρίσκεται σε έναν απομακρυσμένο τόπο. Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι ο Παγκόσμιος Ιστός είναι μια τεράστια πλατφόρμα ανάπτυξης και διανομής εφαρμογών πολυμέσων, καθώς ο καθένας μπορεί ανά πάσα στιγμή να αναπτύξει και να ενσωματώσει τη δικιά του εφαρμογή από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου.



Εικόνα 1.8 Όλο και περισσότερες εταιρείες παραγωγής ψυχαγωγικών εφαρμογών, διοχετεύουν τα προϊόντα τους μέσα από το Internet.

Το είδος της εφαρμογής πολυμέσων, καθώς και μια σειρά από παράγοντες καθορίζουν τον τρόπο διανομής της εφαρμογής. Συγκεκριμένα, οι πιο βασικοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη για τον τρόπο διανομής είναι:

- **Η ταχύτητα:** Δομικά στοιχεία πολυμέσων, όπως το βίντεο ή πολύ μεγάλες εικόνες, απαιτούν υψηλές ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων από το μέσο διανομής.
- **Η αποθηκευτική ικανότητα:** Οι εφαρμογές πολυμέσων απαιτούν συνήθως μεγάλους αποθηκευτικούς χώρους. Η ανάγκη αυτή προέρχεται κυρίως από τη χρησιμοποίηση βίντεο, ήχου και γραφικών. Επίσης, πολλές φορές το απαραίτητο λογισμικό που συνοδεύει μια εφαρμογή πολυμέσων, μπορεί να απαιτεί μεγάλο αποθηκευτικό χώρο.
- **Το κοινό:** Οι κατηγορίες του κοινού στις οποίες απευθύνεται η εφαρμογή πρέπει να έχουν ευκολία πρόσβασης στο μέσο διανομής.
- **Η επανεγγραψιμότητα:** Κάποιες εφαρμογές απαιτούν περιοδική ανανέωση του περιεχομένου τους. Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να ληφθεί υπόψη, ότι υπάρχουν μέσα διανομής τα οποία δεν μπορούν να τροποποιηθούν από τη στιγμή που δόθηκαν στην αγορά και μετά.
- **Το κόστος:** Εκτός από το κόστος του μέσου διανομής θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και το κόστος της εγγραφής των δεδομένων σ' αυτό.

1.4 Εφαρμογές πολυμέσων

Οι εφαρμογές πολυμέσων έχουν εισβάλλει σε πολλά πεδία της καθημερινής μας ζωής και επιχειρούν να συνδράμουν την ποιοτική αναβάθμιση πολλών συνηθισμένων δραστηριοτήτων του ανθρώπου. Στις επόμενες παραγράφους δίνονται οι σημαντικότερες κατηγορίες εφαρμογών πολυμέσων, έτσι όπως βρίσκουν εφαρμογή στις δραστηριότητες της καθημερινής μας ζωής.

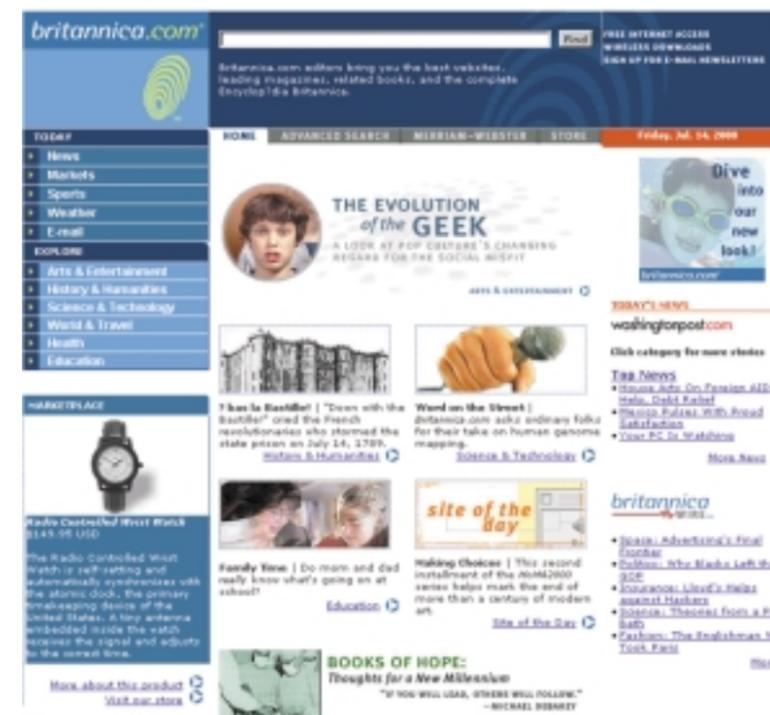
1.4.1 Εφαρμογές αναφοράς

Υπάρχουν πάρα πολλοί τομείς στους οποίους μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα πολυμέσα ως **εφαρμογές αναφοράς (reference applications)**. Οι πρώτες εφαρμογές αναφοράς που εμφανίστηκαν ήταν αυτές που αφορούσαν την ψηφιακή αναπαράσταση εγκυκλοπαιδειών. Από τις πρώτες μέρες εμφάνισης του υπερκειμένου, οι σχεδιαστές συστημάτων εκτίμησαν ότι η πολυμεσική τεχνολογία μπορεί να προσφέρει πολλά στο συγκεκριμένο τομέα.

Η πρώτη γενιά ψηφιακών εγκυκλοπαιδειών ήταν στην πραγματικότητα μεγάλα αποθηκευτικά συστήματα δεδομένων τα οποία επιλέγονταν και ανακαλούνταν από ήδη υπάρχοντα ψηφιακά συστήματα, όπως βάσεις δεδομένων άμεσης απόκρισης (on-line databases). Αρχικά, οι εφαρμογές αναφοράς χρησιμοποιούσαν σαν μέσο διανομής τον οπτικό δίσκο. Σήμερα, δεν περιορίζονται μόνο στους οπτικούς δίσκους, αλλά επιθυμούν να αυξησουν την ευελιξία τους με διανομή τους μέσω του Παγκόσμιου Ιστού. Οι πωλήσεις των συνηθισμένων εγκυκλοπαιδειών, θα πέσουν αισθητά με το πέρασμα του χρόνου και δε θα αργήσει η πλήρης αντικατάστασή τους από τις αντίστοιχες ηλεκτρονικές εκδόσεις. Άλλες εφαρμογές αναφοράς είναι τα λεξικά, οι φωτογραφικές συλλογές, κ.ά.

1.4.2 Εκπαιδευτικές εφαρμογές

Η εκπαίδευση είναι μια περιοχή, στην οποία η χρήση των πολυμέσων μπορεί να έχει μεγάλο αντίκτυπο. Τα πλεονεκτήματά του να έχεις τη δυνατότητα να συμπληρώνεις και να εμπλουτίζεις το κείμενο των βιβλίων με ήχο, βίντεο, κινούμενη εικόνα, αλλά



Εικόνα 1.9 Η εγκυκλοπαίδεια "Britannica" παρουσιάζει το περιεχόμενό της μέσα από το Internet.

πάνω απ' όλα να χρησιμοποιείς το χαρακτηριστικό της αλληλεπιδραστικότητας, έχουν από καιρό αναγνωρισθεί. Οι μαθητές μπορούν να μάθουν με το δικό τους τρόπο (ρυθμό) μέσα από μια διαδικασία παράθεσης δομημένου υλικού πολυμέσων, ασκήσεων και μαθημάτων επανάληψης. Ακολουθώντας τους συνδέσμους που προσφέρονται, ο μαθητής ανακαλύπτει από μόνος του την επιθυμητή πληροφορία. Αυτό καθιστά την εκπαιδευτική διαδικασία περισσότερο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα.



Εικόνα 1.10 Τα πολυμέσα προσδίδουν ένα διαφορετικό πρόσωπο στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Τα πλεονεκτήματα που απέφερε η χρήση των πολυμέσων στην εκπαίδευση έχουν οδηγήσει στην εμφάνιση μιας νέας κατηγορίας εφαρμογών λογισμικού η οποία ονομάζεται "edutainment" (η λέξη προέρχεται από την ένωση των αγγλικών λέξεων education και entertainment). Αυτές οι εφαρμογές συνδυάζουν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο με την ψυχαγωγία. Παρουσιάζουν την εκπαιδευτική πληροφορία σαν ένα παιχνίδι, οπότε κάθε αντικείμενο εκμάθησης γίνεται περισσότερο ενδιαφέρον.

1.4.3 Εφαρμογές κατάρτισης

Είναι γεγονός ότι κάθε εταιρεία θέλει να εκπαιδεύει τους εργαζόμενους σε πολλά αντικείμενα, όπως στην πολιτική της και στους κανονισμούς της, στις νέες μεθόδους παραγωγής της, στα θέματα υγείας και ασφάλειας, κ.ά. Πολλές εταιρείες αποφάσισαν να χρησιμοποιήσουν μεθόδους, οι οποίες βασίζονται σε εκπαίδευση μέσω υπολογιστή (Computer Based Training - CBT). Τα πρώτα συστήματα που δημιουργήθηκαν ήταν κυρίως εφαρμογές υπερκειμένου βασισμένες στην τεχνολογία οπτικών δίσκων. Καθώς τα εργαλεία ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων βελτιώνονται και ο εξοπλισμός ενός υπολογιστή με δυνατότητες πολυμέσων γίνεται πιο φτηνός, όλο και περισσότερες εταιρείες προχωρούν στη χρήση αλληλεπιδραστικών πολυμέσων ως μέσου κατάρτισης του προσωπικού τους.

1.4.4 Εφαρμογές προσομοίωσης καταστάσεων

Ένας σημαντικός παράγοντας, ο οποίος συνηγορεί στη χρήση των πολυμέσων, είναι το γεγονός ότι οι χρήστες μπορούν να πειραματισθούν στην οθόνη του υπολογιστή τους πάνω σε επικίνδυνες καταστάσεις, χωρίς να διατρέχουν κανένα κίνδυνο οι ίδιοι ή άλλοι. Συγκεκριμένα τα πολυμέσα μπορούν να προσομοιώσουν καταστάσεις για:

- **Ιατρική εκπαίδευση:** Υπάρχουν πάρα πολλές περιοχές της ιατρικής εκπαίδευσης, στις οποίες τα πολυμέσα μπορούν να δώσουν σημαντική ώθηση. Στους μέλλοντες γιατρούς δίνεται η δυνατότητα να παρακολουθήσουν δύσκολες διαδικασίες και να πειραματισθούν σε σπάνιες περιπτώσεις ασθενειών ή τραυμάτων.
- **Αστυνομική/Στρατιωτική εκπαίδευση:** Είναι προφανές ότι η χρήση των πολυμέσων σε αυτόν τον τομέα προσφέρει σημαντικές υπηρεσίες. Για παράδειγμα, στα αστυνομικά κέντρα εκπαίδευσης, οι εκπαιδευόμενοι αξιωματικοί μπορούν να χρησιμοποιούν μια εφαρμογή πολυμέσων για να προσομοιώνουν επικίνδυνες καταστάσεις, τις οποίες μπορούν να συναντήσουν στα πλαίσια της επαγγελματικής τους δραστηριότητας. Μέσα από αυτήν τη διαδικασία καλούνται να λάβουν αποφάσεις, για την αντιμετώπιση κακοποιών, λαμβάνοντας υπόψη τους όλες τις πιθανές παραμέτρους. Αντίστοιχες εκπαιδευτικές δραστηριότητες μπορούμε να έχουμε σε στρατιωτικό περιβάλλον.



Εικόνα 1.11
Στιγμιότυπο από εκπαίδευση πιλότων με χρήση προσομοιωτή πτήσης.

- **Εκπαίδευση μαθητών:** Η διαδικασία της προσομοίωσης μέσω του υπολογιστή παρέχει ασφάλεια στο χρήστη και προσφέρει εμπειρίες χωρίς να υπάρχει ο κίνδυνος των πραγματικών καταστάσεων. Για παράδειγμα, οι ευρέως διαδεδομένοι προσομοιωτές πτήσεως προσφέρουν την ευχαρίστηση μιας πτήσης και συμβάλλουν αποτελεσματικά στην εκμάθηση και βελτίωση των ικανοτήτων ενός μαθητευόμενου πιλότου, χωρίς αυτός να εκτίθεται στους κινδύνους μιας πραγματικής πτήσης. Επίσης, τα πειράματα Φυσικής και Χημείας σε ένα σχολείο μπορούν να γίνουν ακόμη και αν δεν υπάρχει ο αντίστοιχος, μεγάλου κόστους, εξοπλισμός.

1.4.5 Εφαρμογές περιπέτρων παροχής πληροφοριών-πωλήσεων

Τα περίπτερα παροχής πληροφοριών (kiosks) σχεδιάστηκαν με στόχο τη χρήση τους σε δημόσιους χώρους και συχνά συναντιούνται σε αεροδρόμια, μουσεία, εμπορικά κέντρα και συγκροτήματα επιχειρήσεων. Παρέχουν πληροφορίες στο κοινό και επιτρέπουν στο χρήστη να προσπελάσει την, κατά περίπτωση, επιθυμητή πληροφορία. Τα περίπτερα που κάνουν χρήση τεχνολογιών πολυμέσων, εσωτερικά αποτελούνται από υπολογιστές, ενσωματωμένους σε μια ειδικά κατασκευασμένη μονάδα και συχνά χρησιμοποιούν εξειδικευμένες συσκευές αλληλεπίδρασης (π.χ. οθόνες αφής). Τα περίπτερα παροχής πληροφοριών χρησιμοποιούνται ως συστήματα:

- **Πωλήσεων,** τα οποία παρέχουν στον πελάτη πληροφορίες σχετικές με τα διαθέσιμα προϊόντα, όπως τιμές και φυσικά χαρακτηριστικά.
- **Παροχής πληροφοριών,** τα οποία παρέχουν πληροφορίες στο χρήστη για μια συγκεκριμένη περιοχή ενδιαφέροντος, όπως για τουριστικές τοποθεσίες ή τις θέσεις των καταστημάτων σε ένα εμπορικό κέντρο. Η πραγματική ισχύς των συστημάτων παροχής πληροφοριών βρίσκεται στο γεγονός ότι μπορούν εκτός των άλλων, να συλλέξουν και πληροφορίες για το αγοραστικό κοινό. Το χρησιμοποιούμενο λογισμικό μπορεί να συνδέεται με μια βάση δεδομένων και να καταχωρεί σε αυτή χρήσιμη πληροφορία, σχετικά με τις διαδρομές πλοήγησης που ακολουθούν συνήθως οι χρήστες.



Εικόνα 1.12
Κιόσκι παροχής πληροφοριών

1.4.6 Εφαρμογές παρουσίασης

Από τη στιγμή που οι άνθρωποι άρχισαν να επικοινωνούν μεταξύ τους, προσπαθούν να ανακαλύψουν νέους τρόπους παρουσίασης της πληροφορίας. Χιλιάδες χρόνια πριν την ανακάλυψη της γραφής, ο άνθρωπος βασίστηκε στις εικόνες και τις αναπαραστάσεις για να μεταδώσει τα μηνύματά του. Ακόμη και σήμερα, οι άνθρωποι χρησιμοποιούν μια πληθώρα εργαλείων και μεθόδων, όπως συσκευές προβολής (projectors), αναπαραγωγής ηχητικών εφέ, γραφής και σχεδίασης εικόνων, για να δημιουργήσουν όσο γίνεται καλύτερες παρουσιάσεις. Ωστόσο, σε μια τόσο ανταγωνιστική κοινωνία, κυρίως στον επιχειρηματικό χώρο, το κοινό έχει γίνει ιδιαίτερα απαιτητικό. Για το λόγο αυτό όσοι ενδιαφέρονται για τη δημιουργία επιτυχημένων παρουσιάσεων, που μαγνητίζουν το κοινό, οδηγούνται στη χρησιμοποίηση των πολυμέσων ως μηχανισμού για την προβολή των ιδεών τους. Τα

πολυμέσα παρέχουν τις απαιτούμενες δυνατότητες και τις κατάλληλες μεθόδους στους δημιουργούς παρουσιάσεων, ώστε να εμπλουτίσουν τις παρουσιάσεις τους με κείμενο, εικόνες, ήχο, κινούμενες εικόνες και βίντεο και να ολοκληρώνουν την εφαρμογή τους μέσα από ένα αλληλεπιδραστικό περιβάλλον διεπαφής.



Εικόνα 1.13 Τυπική παρουσίαση με τον παραδοσιακό τρόπο.



Εικόνα 1.14 Παρουσίαση με χρήση πολυμέσων.

1.4.7 Εφαρμογές ψυχαγωγίας

Σημαντική ώθηση στην ανάπτυξη των εφαρμογών πολυμέσων έδωσε η βιομηχανία παραγωγής προϊόντων ψυχαγωγίας, κυρίως με την ενσωμάτωσή τεχνολογιών πολυμέσων στον τομέα των παιχνιδιών. Τα υπερμέσα μπορούν να δώσουν πληροφορίες για το πού και πώς θα ψυχαγωγηθεί κάποιος, αλλά και να ψυχαγωγήσουν το κοινό προσφέροντας θέαμα και παιχνίδι.



Εικόνα 1.15 Τα βίντεο "games" αποτελούν ένα από τα βασικότερα μέσα ψυχαγωγίας μικρών και μεγάλων.

1.5 Δομικά στοιχεία εφαρμογών πολυμέσων

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, τα πολυμέσα έχουν σαν κύριο χαρακτηριστικό τους την αρμονική συνύπαρξη διαφορετικών τύπων πληροφοριών. Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιαστούν τα πολυμεσικά στοιχεία ή αλλιώς τα δομικά στοιχεία των πολυμέσων: το κείμενο, ο ήχος, η εικόνα, η κινούμενη εικόνα και το βίντεο.

1.5.1 Κείμενο

Το κείμενο ήταν ο πρώτος τρόπος απεικόνισης της πληροφορίας σε υπολογιστή και παραμένει μέχρι σήμερα ο βασικός φορέας μεταφοράς της πληροφορίας. Αν και ο ήχος, η εικόνα (ακίνητη και κινούμενη) και το βίντεο χρησιμοποιούνται πλέον συνδυασμένα στις εφαρμογές πολυμέσων, συνεισφέροντας το καθένα με το δικό του τρόπο στην μετάδοση μηνυμάτων, το κείμενο συνεχίζει να παίζει σημαντικό ρόλο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στους τίτλους, στις επικεφαλίδες, στις επιλογές, στην πλοήγηση και φυσικά στο περιεχόμενο της εφαρμογής. Σημαντικό στοιχείο στην εμφάνιση ενός κειμένου αποτελεί η μορφοποίησή του. Η μορφοποίησή του κειμένου καθορίζεται από την γραμματοσειρά (font), τη μορφή και το στυλ.

Μερικές τυπικές οικογένειες γραμματοσειρών είναι οι Helvetica, Times, Courier, Arial κ.ά. Τυπικά στυλ (styles) γραμματοσειρών είναι: χαρακτήρες έντονοι (boldface), χαρακτήρες πλάγιοι (italic), χαρακτήρες υπογραμμισμένοι (underlining), χαρακτήρες

Ανατρέξτε στην παρακάτω διεύθυνση για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το κείμενο: <http://www.faqs.org/faqs/text-faq>

περιγεγραμμένοι (outlining). Τα μεγέθη (sizes) των γραμματοσειρών καθορίζονται σε στιγμές (points). Μια στιγμή είναι ίση με το 1/72 της ίντσας ή περίπου 0.0138 ίντσες.



Εικόνα 1.16 Απεικόνιση χαρακτήρα με διαφορετικές γραμματοσειρές.

Τέλος, οι γραμματοσειρές χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- **Ψηφιογραφικές (bitmap fonts)** - είναι ο πρώτος τύπος γραμματοσειρών που χρησιμοποιήθηκε στους υπολογιστές. Βασικό πλεονέκτημα των γραμματοσειρών αυτού του τύπου είναι η γρήγορη επεξεργασία και απεικόνιση. Μειονέκτημά τους είναι οι αυξημένες απαιτήσεις σε χώρο αποθήκευσης, η χαμηλή ποιότητα μετά από κάποιο μετασχηματισμό (μεγέθυνση, περιστροφή) και η εξάρτηση από τη συσκευή εξόδου. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι γραμματοσειρές System των Windows.
- **Διανυσματικές (vector fonts)** - είναι οι ορισμένες με μαθηματικό τρόπο γραμματοσειρές. Χαρακτηριστικό τους πλεονέκτημα είναι ότι δεν παρουσιάζουν ατέλειες κατά τους μετασχηματισμούς τους. Μειονέκτημά τους είναι ο αυξημένος χρόνος αναπαράστασης. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν όλες οι γραμματοσειρές τεχνολογίας PostScript Type 1 της Adobe και της τεχνολογίας TrueType των Microsoft και Apple.



1.5.2 Ήχος

Ο ήχος είναι το στοιχείο των πολυμέσων το οποίο μπορεί να μεταδώσει μεγάλο όγκο πληροφορίας στη μονάδα του χρόνου. Μέχρι σήμερα, δεν έχει δοθεί η απαραίτητη σημασία στον ήχο από τους παραγωγούς πολυμέσων. Εντούτοις, ο συνδυασμός του ήχου με εικόνες, βίντεο και κινούμενη εικόνα μπορεί να δώσει εντυπωσιακά αποτελέσματα. Ο ήχος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εκφώνηση οδηγιών, αφήγηση κειμένου, υποβλητική μουσική επένδυση, εντυπωσιακή χροιά με ειδικά εφέ. Ιδιαίτερα σε εκπαιδευτικές εφαρμογές και σε περίπτερα πληροφοριών, η αφήγηση και ο σχολιασμός των όσων παρουσιάζονται στην οθόνη, βοηθά σημαντικά στην κατανόηση του μηνύματος, ενώ η κατάλληλη ηχητική υπόκρουση προδιαθέτει ευχάριστα το χρήστη.



Εικόνα 1.17 Κλασική παρτιτούρα αναπαράστασης μουσικής.



Ο τρόπος με τον οποίο θα χρησιμοποιηθεί η δύναμη του ήχου μπορεί να αναδείξει τη διαφορά ανάμεσα σε μια κοινότυπη και μια εντυπωσιακά επαγγελματική παρουσίαση πολυμέσων.

Ο ήχος βελτιώνει αισθητά τις εικόνες και ειδικά τις κινούμενες. Για δεκαετίες η βιομηχανία του θεάματος εκμεταλλεύτηκε τις δυνατότητες του ήχου για να δημιουργήσει μια συγκεκριμένη ατμόσφαιρα και να χειριστεί τη διάθεση των θεατών με την μουσική περιβάλλοντος και τα ειδικά εφέ. Ένας πολύ καλός ήχος χρησιμοποιείται συχνά για να βελτιώσει ένα κατά τα άλλα μέτριο οπτικό αποτέλεσμα, χωρίς να μπορεί να συμβεί το αντίθετο, καθώς καμία εντυπωσιακή σκηνή δεν μπορεί να αντισταθμίσει έναν φτωχό σε ποιότητα ήχο (ασυντόνιστος διάλογος, κακοποποιημένα ηχητικά εφέ).

Ηχητική επένδυση εφαρμογών πολυμέσων

Οι ήχοι που χρησιμοποιούνται στις εφαρμογές πολυμέσων υπάγονται σε δύο βασικές κατηγορίες: **ήχοι περιεχομένου** και **ήχοι περιβάλλοντος**. Οι ήχοι περιεχομένου παρέχουν πληροφορία στο κοινό και είναι ισοδύναμοι με τους διάλογους που υπάρχουν στο θέατρο ή στον κινηματογράφο. Ο ήχος περιεχομένου μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως:

- **Αφηγήση:** Ο όρος αναφέρεται σε ήχους στους οποίους μια φωνή περιγράφει κάποια πληροφορία που σχετίζεται με το θέμα της παρουσίασης. Οι αφηγήσεις είναι πολύ χρήσιμες, όταν προσθέτουν πληροφορία σε σχέση με μία κινούμενη εικόνα, που παίζεται στην οθόνη.
- **Μαρτυρία:** Η μαρτυρία κάποιων ανθρώπων, είτε αυτόνομα είτε σε συνδυασμό με ένα βίντεο, μπορεί να τονίσει ένα σημείο μέσα σε μια παρουσίαση.
- **Εκφώνηση:** Χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις στις οποίες χρειάζεται να δοθούν οδηγίες στο χρήστη για να κινηθεί σωστά μέσα σε μια εφαρμογή ή σε εξηγήσεις του τι θα ακολουθήσει σε μια παρουσίαση.
- **Μουσική:** Παίζει το ρόλο ήχου περιεχομένου όταν αποτελεί μέρος του θέματος της εφαρμογής που παρουσιάζεται (για παράδειγμα σε περιπτώσεις μουσικής εκπαίδευσης).

Οι ήχοι περιβάλλοντος δεν παρέχουν ουσιαστική πληροφορία περιεχομένου, αλλά θα πρέπει να τυχάνουν της ίδιας προσοχής επειδή μπορούν να βελτιώσουν μια εφαρμογή, όπως μπορούν και να την υποβαθμίσουν. Οι ήχοι περιβάλλοντος μπορούν να χρησιμοποιηθούν για:

- **Ενίσχυση μηνύματος:** Όταν, για παράδειγμα, γίνεται αναφορά σε θέματα σχετικά με τη φύση, τότε ήχοι πουλιών ή κυμάτων και γενικά φυσικοί ήχοι ενισχύουν το συνολικό μήνυμα και προσδίδουν στην εφαρμογή μια αίσθηση ρεαλισμού.
- **Μουσική επένδυση:** Το ξεκίνημα και το τελείωμα μιας παρουσίασης με μουσική συμβάλει στη δημιουργία της σωστής ατμόσφαιρας, ώστε το κοινό να δεχτεί και να επεξεργαστεί πληρέστερα την πληροφορία.
- **Ηχητικά εφέ:** Είναι διαθέσιμη μια πλούσια γκάμα τέτοιων εφέ τα οποία όταν χρησιμοποιούνται στα σωστά σημεία και με τη σωστή συχνότητα προσδίδουν ζωντάνια στην εφαρμογή.

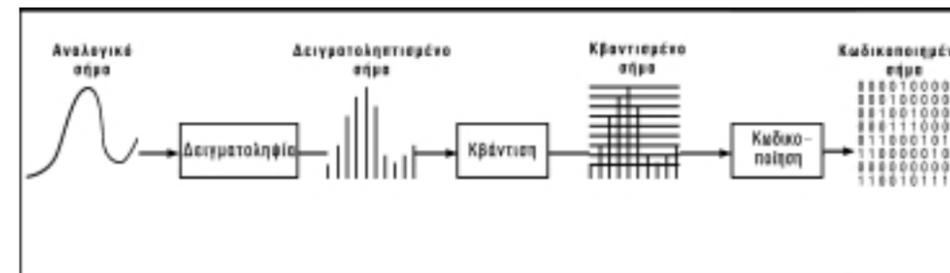
Ψηφιοποίηση ήχου με παλμοκωδική διαμόρφωση

Η **Παλμοκωδική Διαμόρφωση** (Pulse Code Modulation - PCM) είναι μια από τις πιο απλές αλλά και ευρέως χρησιμοποιούμενες τεχνικές ψηφιοποίησης ήχου. Το αποτέλεσμα της ψηφιοποίησης (ή αλλιώς της **αναλογικής / ψηφιακής μετατροπής**) είναι ένα σύνολο λέξεων υπολογιστή, οι οποίες περιγράφουν το αναλογικό σήμα που παρέχει το μικρόφωνο.

Η παλμοκωδική διαμόρφωση γίνεται με τα εξής βήματα:

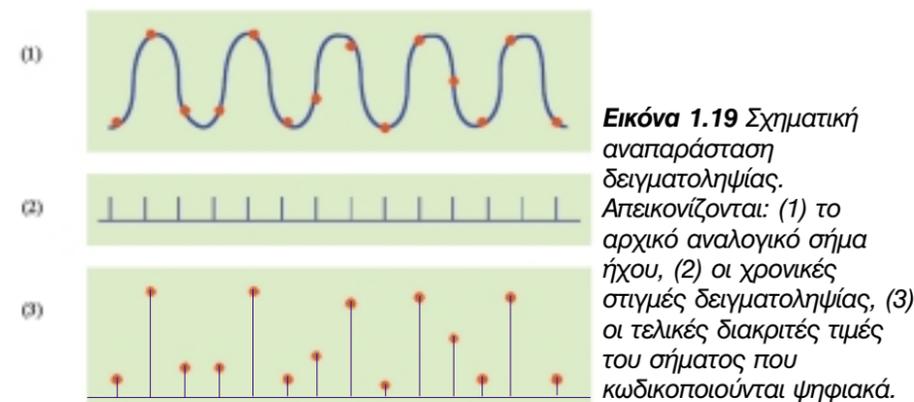
- **Δειγματοληψία ήχου:** από το άπειρο πλήθος τιμών του συνεχούς σήματος, κρατάμε μόνο ένα σύνολο διακριτών τιμών, που συνήθως απέχουν κατά σταθερό χρονικό διάστημα.

- **Κβάντιση των δειγμάτων:** Κατά την κβάντιση, στρογγυλοποιείται η τιμή που προέκυψε από τη δειγματοληψία, σε μία συγκεκριμένη στάθμη.
- **Αντιστοίχιση μιας λέξης σε κάθε δείγμα (κωδικοποίηση):** Αφού επιλεχθούν οι στάθμες, αντιστοιχίζεται σε κάθε μια από αυτές μια ψηφιακή λέξη, γίνεται δηλαδή η κωδικοποίηση.



Εικόνα 1.18 Ψηφιοποίηση ενός αναλογικού σήματος

Αυτό που χαρακτηρίζει την παλμοκωδική διαμόρφωση είναι ότι κάθε δείγμα κβαντίζεται ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα.



Εικόνα 1.19 Σχηματική αναπαράσταση δειγματοληψίας. Απεικονίζονται: (1) το αρχικό αναλογικό σήμα ήχου, (2) οι χρονικές στιγμές δειγματοληψίας, (3) οι τελικές διακριτές τιμές του σήματος που κωδικοποιούνται ψηφιακά.



Εικόνα 1.20 Με τη βοήθεια του ενσωματωμένου προγράμματος εγγραφής ήχου των Windows και ενός απλού μικροφώνου μπορούμε πολύ εύκολα να δημιουργήσουμε αρχεία ψηφιοποιημένου ήχου (WAV).

Το πρότυπο MIDI

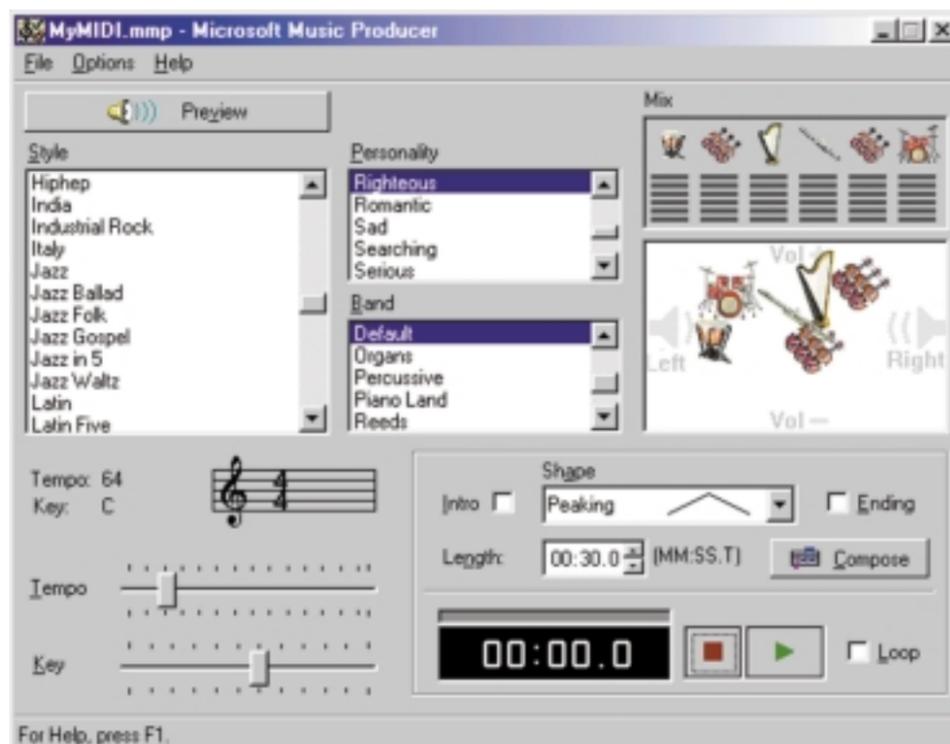
Το MIDI είναι ένα πρότυπο το οποίο αναπτύχθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1980 για την επικοινωνία ανάμεσα στα ηλεκτρονικά μουσικά όργανα. Σήμερα χρησιμοποιείται και για μεταφορά μουσικής μεταξύ υπολογιστών. Το MIDI παρέχει ένα πρωτόκολλο για μεταφορά λεπτομερούς περιγραφής ενός μουσικού κομματιού. Με MIDI περιγράφονται οι νότες, η ένταση του ήχου καθώς και το μουσικό όργανο που θα παίξει τις συγκεκριμένες νότες. Τα δεδομένα τύπου MIDI δεν είναι ήχος σε ψηφιοποιημένη μορφή. Είναι στενογραφημένες αναπαραστάσεις μουσικών κομματιών. Σε αντίθεση με τα δεδομένα τύπου MIDI, τα δεδομένα ψηφιοποιημένου ήχου είναι πραγματικές ηχητικές αναπαραστάσεις σε δείγματα.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το πρότυπο MIDI και τα μουσικά αρχεία, επισκεφθείτε τις παρακάτω διευθύνσεις:
<http://www.midisoft.com>
<http://rain.org/bain/midi30html>
<http://www.midi-classics.com>

Ο ψηφιοποιημένος ήχος είναι ανεξάρτητος των συσκευών, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την αναπαραγωγή και επιπλέον ακούγεται ίδιος κάθε φορά που αναπαράγεται. Τα πλεονεκτήματα αυτά έχουν ένα σημαντικό τίμημα: το μεγάλο μέγεθος των αρχείων αυτών σε σύγκριση με τα MIDI.

Η MIDI αναπαράσταση έχει ορισμένα πλεονεκτήματα έναντι της ψηφιακής αναπαράστασης. Συγκεκριμένα:

- Τα αρχεία MIDI είναι πολύ πιο συμπαγή από ό,τι τα αρχεία ψηφιοποιημένου ήχου και το μέγεθος ενός MIDI αρχείου είναι ανεξάρτητο από την ποιότητα αναπαραγωγής του ήχου. Γενικά, ένα αρχείο MIDI είναι από 200 έως 1.000 φορές μικρότερο από ένα αρχείο ψηφιοποιημένου ήχου ποιότητας CD, που προσφέρει το ίδιο μουσικό τμήμα.
- Επειδή τα αρχεία MIDI είναι μικρά, όταν είναι ενσωματωμένα σε σελίδες Παγκόσμιου Ιστού φορτώνονται και μεταφέρονται πολύ πιο γρήγορα από ό,τι τα ψηφιοποιημένα ισοδύναμα τους.
- Τα δεδομένα MIDI είναι επεξεργάσιμα μέχρι το επίπεδο της νότας. Έτσι μπορούν να υποστούν επεξεργασία μέχρι την ελάχιστη λεπτομέρεια με τρόπους που είναι αδύνατον να εφαρμοστούν σε ένα αρχείο ψηφιοποιημένου ήχου.



Εικόνα 1.21 Το πρόγραμμα Music Producer της εταιρείας Microsoft επιτρέπει τη δημιουργία αρχείων MIDI χωρίς τη βοήθεια μουσικών οργάνων.

Στα μειονεκτήματα της τεχνολογίας MIDI περιλαμβάνεται το ότι, τα δεδομένα, αφού δεν αντιπροσωπεύουν ήχο αλλά οδηγίες εκτέλεσης μουσικών κομματιών προς τα μουσικά όργανα, είναι σχεδόν βέβαιο ότι η αναπαραγωγή τους δεν θα είναι ταυτόσημη με τον αρχικό ήχο, αν δεν είναι ταυτόσημες και οι συσκευές παραγωγής και αναπαραγωγής, αντίστοιχα. Επίσης, η τεχνολογία MIDI δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κωδικοποίηση φωνής.

Ανατρέξτε στις παρακάτω διευθύνσεις για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αρχεία αποθήκευσης ήχου:
<http://cui.unige.ch/OS/G/info/AudioFormats>
<http://www.cs.uq.edu.au/personal/markp/midi.html>

Τύποι αρχείων ήχου

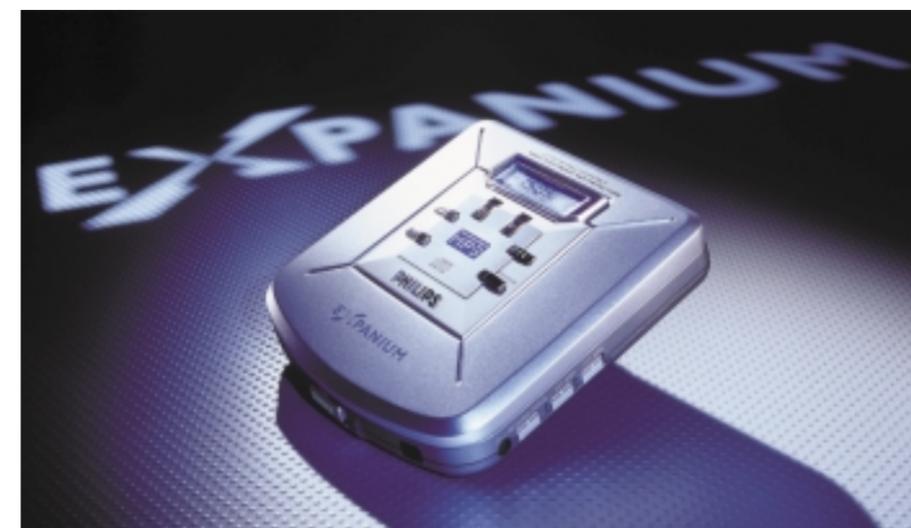
Ο τύπος ενός αρχείου ήχου είναι μια αναγνωρισμένη μέθοδος για την οργάνωση των δεδομένων του ψηφιοποιημένου ήχου σε bits και bytes. Ο τύπος πρέπει να είναι βέβαια γνωστός, πριν αποθηκευτούν τα δεδομένα και πριν φορτωθούν στον υπολογιστή για επεξεργασία και παρουσίαση σε μορφή ήχου.

Στους υπολογιστές Macintosh οι ψηφιοποιημένοι ήχοι αποθηκεύονται είτε ως αρχεία δεδομένων (για παράδειγμα .aif, ή .sdii) είτε σαν πόροι του συστήματος είτε σαν εφαρμογή με τη μορφή SND. Στους υπολογιστές με λειτουργικό σύστημα Windows, οι ήχοι αποθηκεύονται συνήθως σαν αρχεία τύπου κυματομορφής με κατάληξη .wav. Τέλος, για το Internet νέοι τύποι αρχείων εμφανίζονται, καθώς οι εταιρείες αναπτύσσουν λύσεις για δεδομένα συνεχούς ροής (streaming).

Τόσο οι υπολογιστές Macintosh όσο και οι IBM συμβατοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν MIDI αρχεία. Και στις δύο πλατφόρμες οι ήχοι MIDI αποθηκεύονται σαν αρχεία με επέκταση .MID ή .RMI.

Το πρότυπο συμπίεσης ήχου MPEG1 Layer III

Οι αυξημένες ανάγκες των ψηφιοποιημένων ήχων σε αποθηκευτικό χώρο και σε ταχύτητα μετάδοσης, επέβαλαν την ανεύρεση τεχνικών συμπίεσης του. Το πρότυπο MPEG1 Layer III είναι ένα πρότυπο κωδικοποίησης για συμπίεση αρχείων ήχου, το οποίο είναι γνωστό και ως MP3. Το MPEG1 Layer III συμπιέζει δεδομένα ήχου με λόγο συμπίεσης περίπου 12:1 διατηρώντας την αρχική ποιότητα του ήχου. Αν εφαρμόσουμε κοινές τεχνικές, ένα τραγούδι το οποίο δειγματοληπτήθηκε, για παράδειγμα στα 44.1 KHz δίνει αρχείο περίπου 50 MB. Εφαρμόζοντας όμως συμπίεση MPEG1 Layer III το αρχείο μειώνεται στα 4 με 5 MB.



Εικόνα 1.22 Συσκευή αναπαραγωγής αρχείων mp3.

Streaming είναι η τεχνική μεταφοράς δεδομένων που επιτρέπει στο χρήστη να παρακολουθήσει την επιθυμητή πληροφορία χωρίς να έχει ολοκληρωθεί η μεταφορά και η αποθήκευσή της στον υπολογιστή του.

Τα αρχεία MPEG1 Layer III γενικά είναι διαθέσιμα σε δύο τύπους (συνήθως αναγνωρίζονται από τις επεκτάσεις των ονομάτων τους). Τα mp3 αρχεία και τα m3u αρχεία. Τα mp3 αρχεία προορίζονται για μεταφορά και φόρτωση μέσω δικτύου, καθώς και για αναπαραγωγή ή για ανάκληση από ένα σκληρό δίσκο και αναπαραγωγή.

Τα m3u αρχεία προορίζονται για εφαρμογές **συνεχούς ροής δεδομένων (streaming applications)**, στις οποίες το αρχείο μπορεί να αναπαραχθεί αμέσως μόλις γίνει η παραλαβή δεδομένων, χωρίς να χρειάζεται να προηγηθεί ολόκληρη η μεταφορά του αρχείου.

1.5.3 Γραφικά και στατική εικόνα

Η εικόνα έχει γίνει απαραίτητο στοιχείο κάθε σύγχρονης εφαρμογής ανεξάρτητα από το αν η ίδια αποτελεί ή όχι θεματικό αντικείμενο της εφαρμογής. Άλλωστε, αποτελεί πλέον κοινότητα ότι μια εικόνα αξίζει όσο χίλιες λέξεις.

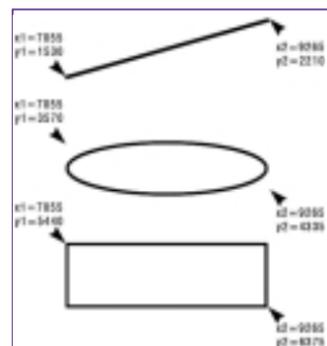
Στους υπολογιστές οι εικόνες, τα εικονίδια, τα σχήματα, τα σχέδια και τα διαγράμματα χαρακτηρίζονται με τον όρο γραφικά (graphics). Τα γραφικά στοιχεία στην οθόνη μπορούν συνήθως να αλλάζουν μέγεθος κλιμακωτά, να χρωματίζονται, να γίνονται διαφανή, να τοποθετούνται μπροστά ή πίσω από άλλα αντικείμενα, ακόμα και να καθορίζεται το αν είναι ορατά ή αόρατα.

Κατηγορίες γραφικών

Ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο περιγράφονται και αποθηκεύονται τα γραφικά στον υπολογιστή, τα διακρίνουμε σε διανυσματικά γραφικά (vector graphics) και χαρτογραφικά γραφικά (bitmap graphics).

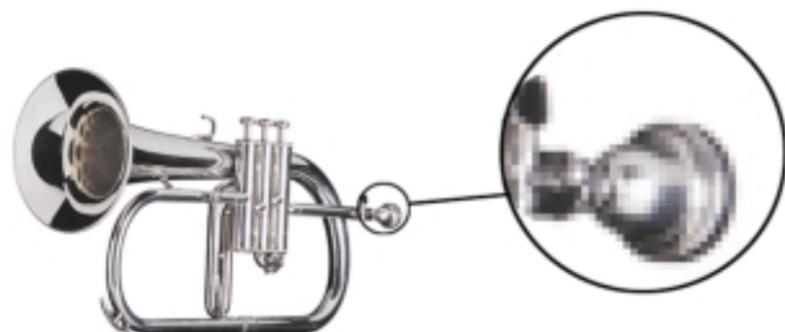
- **Διανυσματικά γραφικά:** Τα διανυσματικά γραφικά συντίθενται από γεωμετρικά σχήματα που περιγράφονται με μαθηματικό τρόπο, από συντεταγμένες, γωνίες και αποστάσεις. Έτσι, ο υπολογιστής αποθηκεύει μόνο κάποιους αριθμούς για κάθε σχήμα, κάτι που συνεπάγεται τη γρήγορη ανάκτηση και σχεδίαση του γραφικού στην οθόνη.

Στην εικόνα 1.23 φαίνονται οι συντεταγμένες x και y μιας γραμμής, μιας έλλειψης και ενός ορθογώνιου. Τα μικρά βέλη σημειώνουν τα ακριβή σημεία κάθε ομάδας συντεταγμένων. Οι πληροφορίες που απαιτούνται για τη διανυσματική αναπαράσταση ενός αντικείμενου είναι ένας προσδιοριστής που χαρακτηρίζει τον τύπο του αντικείμενου (π.χ. έλλειψη, ορθογώνιο, ευθύγραμμο τμήμα κτλ) και οι εξωτερικές συντεταγμένες. Ο υπολογιστής χρησιμοποιεί κάποιες προκαθορισμένες μαθηματικές συναρτήσεις σε συνδυασμό με τις παραπάνω πληροφορίες για να αναπαράγει το αντικείμενο.

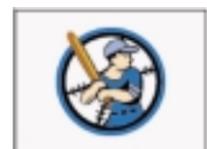
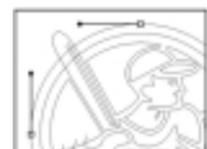


Εικόνα 1.23 Διανυσματική αναπαράσταση διάφορων σχημάτων.

- **Ψηφιογραφικά γραφικά:** Το βασικό δομικό στοιχείο μιας ψηφιογραφικής εικόνας είναι η **κουκίδα** ή **ψηφίδα** ή αλλιώς το **εικονοστοιχείο (pixel)**. Μια ψηφιογραφική ή bitmap εικόνα αποτελείται από ένα αριθμό από κουκίδες που τοποθετούνται μαζί σε ένα πλέγμα, το οποίο έχει συνήθως τη μορφή τετραγώνου ή παραλληλόγραμμου.



Εικόνα 1.24 Μεγεθύνοντας το επιστόμιο της τρομπέτας διακρίνονται έντονα οι ψηφίδες της ψηφιογραφικής εικόνας.



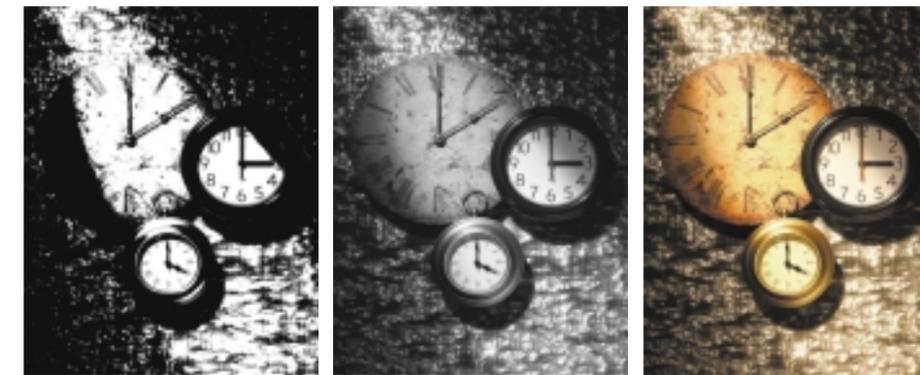
Η ποιότητα μιας εικόνας εξαρτάται από την πυκνότητα των κουκίδων και τον αριθμό των χρωμάτων που έχουν χρησιμοποιηθεί. Όσο μεγαλύτερη είναι η πυκνότητα των κουκίδων και όσο περισσότερα τα χρησιμοποιούμενα χρώματα, τόσο πιο ρεαλιστική θα είναι και η αναπαραγόμενη εικόνα.

Ανάλυση εικόνας

Ο όρος **ανάλυση εικόνας (image resolution)** αναφέρεται στην πυκνότητα διάταξης των κουκίδων μέσα στην εικόνα και μετριέται σε **κουκίδες ανά ίντσα (pixels per inch - ppi)**. Αν μια εικόνα έχει ανάλυση 72 ppi, αυτό σημαίνει ότι περιέχει 5.184 κουκίδες σε μια τετραγωνική ίντσα (72 κουκίδες πλάτος x 72 κουκίδες ύψος = 5.184). Όσο μεγαλύτερη ανάλυση θέλουμε, τόσο περισσότερες κουκίδες θα πρέπει να περιέχονται σε μια εικόνα. Για παράδειγμα, μια εικόνα 3x3 ίντσες με ανάλυση 72 ppi θα έχει 46.656 κουκίδες. Η ίδια εικόνα σε ανάλυση 300 ppi θα έχει 810.000 κουκίδες. Οι μεγάλες αναλύσεις προσφέρουν μεγαλύτερη λεπτομέρεια και ομαλότερη χρωματική μετάβαση μέσα σε μια εικόνα.

Βάθος χρώματος

Ως **βάθος χρώματος (color depth)** ορίζεται ο αριθμός των bits που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση πληροφορίας του χρώματος μιας κουκίδας. Μεγάλο βάθος χρώματος σημαίνει πολλά διαθέσιμα χρώματα και πιο ακριβή χρωματική αναπαράσταση της ψηφιακής εικόνας. Για παράδειγμα μια κουκίδα με βάθος χρώματος ίσο με 1 έχει δύο δυνατές τιμές: μηδέν και ένα (on και off). Μια κουκίδα με βάθος χρώματος ίσο με 8 έχει 28, ή 256, δυνατές τιμές και μια κουκίδα με βάθος χρώματος ίσο με 24 έχει 224, ή 16 περίπου εκατομμύρια, δυνατές τιμές.

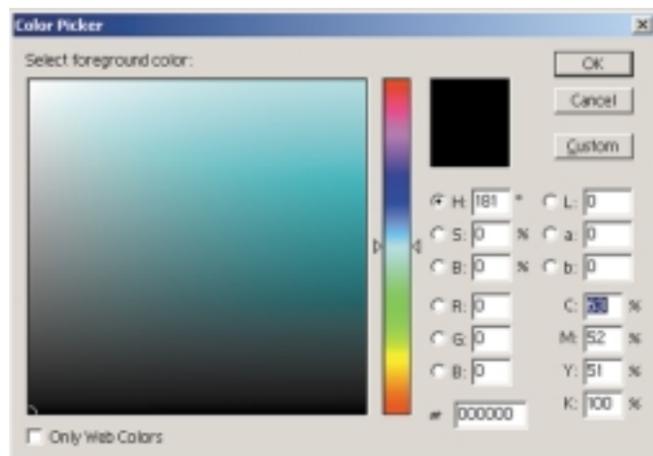


Εικόνα 1.25 Αναπαράσταση εικόνας με τρεις διαφορετικούς τρόπους: (α) διτονική, (β) σε διαβαθμίσεις του γκριζου και (γ) έγχρωμη.

Οι εικόνες με βάθος χρώματος 1 ονομάζονται **διτονικές (bitonal)**. Στις διτονικές εικόνες υπάρχουν μόνο δύο χρώματα (μαύρο και άσπρο). Οι διτονικές εικόνες χρησιμοποιούνται στην απεικόνιση εγγράφων, που έχουν προκύψει από σαρωτή, σε τεχνικά σχέδια, σε διαγράμματα, σε χάρτες, κ.ά.

Ένα επίπεδο πιο πάνω, όσον αφορά την ποιότητα, βρίσκονται οι εικόνες **συνεχούς τόνου (continuous tone)**. Σε αντίθεση με τις διτονικές στις εικόνες συνεχούς τόνου έχουμε ομαλές τονικές διαβαθμίσεις και τα γειτονικά σημεία δε διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Σε αυτήν την κατηγορία εικόνων έχουμε δύο είδη συνεχούς τόνου: τις κλίμακας του **γκρίζου (gray scale)** και τις **έγχρωμες (colour)**. Το πρώτο είδος χρησιμοποιείται όπως και οι διτονικές, με τη διαφορά ότι τα έγγραφα μπορούν να περιέχουν και εικόνες, οι οποίες αποδίδονται με διαβαθμίσεις του γκριζου (ακτινογραφίες, υπερηχογραφήματα). Οι έγχρωμες

εικόνες χρησιμοποιούνται σε επαγγελματικές αλλά και σε εκπαιδευτικές ή ψυχαγωγικές εφαρμογές.



Εικόνα 1.26 Η παλέτα επιλογής χρωμάτων του εργαλείου επεξεργασίας γραφικών Adobe Photoshop.

Τύποι αρχείων εικόνας

Οι εταιρείες οι οποίες αναπτύσσουν λογισμικό για ζωγραφική και σχεδίαση, συνεχώς δημιουργούν τους δικούς τους τύπους αρχείων που επιτρέπουν στην εφαρμογή τους να φορτώνει και να αποθηκεύει τα αρχεία τέτοιου τύπου πιο γρήγορα και πιο αποδοτικά. Οι περισσότερες όμως εφαρμογές αυτού του είδους παρέχουν μια επιλογή που επιτρέπει την αποθήκευση αρχείων σε κάποιο από τους ευρέως διαδεδομένους τύπους.

Στους υπολογιστές Macintosh, σχεδόν όλες οι εφαρμογές επεξεργασίας εικόνας μπορούν να πάρουν ως είσοδο και να παράγουν ως έξοδο αρχεία τύπου PICT. Ο τύπος PICT είναι ένας πολύπλοκος τύπος αρχείου, ο οποίος αναπτύχθηκε από την Apple. Σε ένα αρχείο PICT μπορούν να συνυπάρξουν, τόσο ένα ψηφιογραφικό αντικείμενο, όσο και ένα διανυσματικά κατασκευασμένο. Προγράμματα όπως το SuperCard ή το Canvas εκμεταλλεύονται αυτό το χαρακτηριστικό, παρέχοντας γραφικούς επεξεργαστές, οι οποίοι επεξεργάζονται και τα δύο είδη εικόνας.

Σε περιβάλλον Windows χρησιμοποιούνται, ως κύριοι τύποι εικόνων, τα ανεξάρτητα συσκευής ψηφιογραφικά (device-independent bitmaps) ή DIB, που συνήθως συναντώνται σαν .bmp αρχεία. Τα τύπου DIB μπορούν να υπάρχουν ανεξάρτητα ή να περιέχονται σε ένα τύπο αρχείου, ο οποίος ονομάζεται Resource Interchange File (RIFF). Στην πραγματικότητα το RIFF είναι ο τύπος αρχείου που προτιμάται για κάθε ανάπτυξη εφαρμογής πολυμέσων στα Windows, επειδή αυτό το πρότυπο μορφής σχεδιάστηκε για να περιέχει πολλούς τύπους αρχείων συμπεριλαμβανομένων των ψηφιογραφικών, MIDI και μορφοποιημένου κειμένου. Πρόκειται ίσως για τον πιο απλό τύπο ο οποίος δεν προσφέρει καμία δυνατότητα συμπίεσης, απλά περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο θα αποθηκευτούν τα bits της εικόνας σε ένα αρχείο.

Οι τύποι για ψηφιογραφικά αρχεία, που χρησιμοποιούνται περισσότερο από τους προγραμματιστές σε περιβάλλον Windows, είναι οι DIB, BMP, PCX και TIFF. Ένα αρχείο BMP είναι ένα ψηφιογραφικό αρχείο του περιβάλλοντος των Windows. Ο τύπος αρχείου PCX αναπτύχθηκε αρχικά για χρήση στα προγράμματα ζωγραφικής Z-Soft.

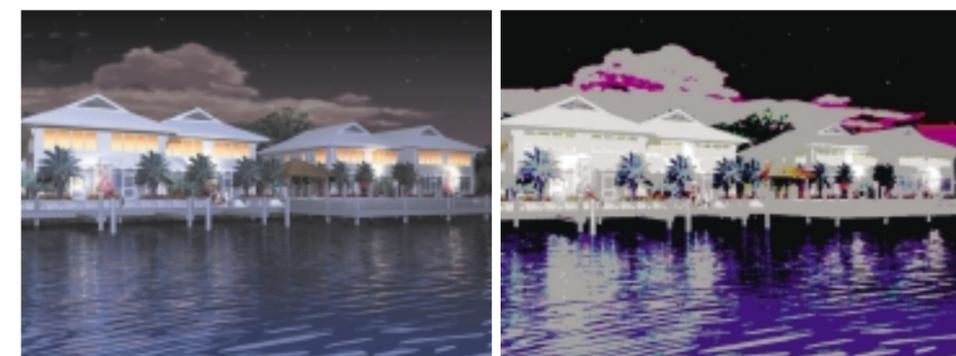
Ο τύπος TIFF (Tagged Interchange File Format) σχεδιάστηκε από τις Aldus και Microsoft, και χρησιμοποιείται αποκλειστικά για ψηφιογραφικές εικόνες. Το TIFF αποτελείται από ένα σύνολο εικόνων με μια επικεφαλίδα που καθορίζει τις παραμέτρους της κωδικοποίησης και δεν περιλαμβάνει αλγορίθμους συμπίεσης.



Πολύ συχνά οι εφαρμογές χρησιμοποιούν τους δικούς τους τύπους για να αποθηκεύουν τις εικόνες που επεξεργάζονται. Η Adobe δημιουργεί .PSD αρχεία για το Photoshop και .AI αρχεία για τον Illustrator. Η Corel δημιουργεί .CDR αρχεία, ενώ το Micrographx Designer και το Picture Publisher χρησιμοποιούν αρχεία .DSF και .PPF αντίστοιχα.

Οι τύποι JPEG και GIF αποτελούν τους πιο συνηθισμένους τύπους συμπιεσμένων αρχείων εικόνας στον Παγκόσμιο Ιστό και μπορούν να θεωρηθούν ως ανεξάρτητα τύπου πλατφόρμας, καθώς είναι ορατά από όλους τους φυλλομετρητές Παγκόσμιου Ιστού. Τα GIF αρχεία περιορίζουν τα χρώματα της εικόνας στα 256 και χρησιμοποιούνται για αναπαράσταση εικόνων με περιοχές χρώματος, οι οποίες διακρίνονται έντονα, ενώ τα JPEG χρησιμοποιούν διάφορους βαθμούς συμπίεσης για την αναπαράσταση εικόνων, οι οποίες αποτελούνται από πολλά χρώματα (τουλάχιστον 256) και δεν είναι εμφανή τα όρια των αντικειμένων που περιέχονται σε αυτές. Ας σημειωθεί ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός συμπίεσης, τόσο μεγαλύτερη είναι η απώλεια ποιότητας της εικόνας.

Ανατρέξτε στην παρακάτω διεύθυνση για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τον τύπο αρχείου αποθήκευσης εικόνων GIF:
<http://member.aol.com/royalef/gifabout.htm>



Εικόνα JPEG

Εικόνα GIF

Εικόνα 1.27 Οι εικόνες με παραπάνω από 256 χρώματα, χάνουν αρκετά από την ποιότητά τους, όταν αποθηκεύονται σε μορφή GIF (αντίθετα με τη μορφή JPEG).

Για τη διαχείριση διανυσματικών αντικειμένων σε διάφορες πλατφόρμες υπάρχουν δύο κοινά τύποι αρχείων: το DXF και το IGS. Το DXF αναπτύχθηκε από την AutoDesk για την ανταλλαγή ASCII διανυσματικών αρχείων του AutoCAD, αλλά στη συνέχεια ο τύπος αυτός χρησιμοποιήθηκε από πολλές εφαρμογές σχεδίασης με υπολογιστή (computer-aided design). Το IGS (ή IGES-Initial Graphics Exchange Standard), αναπτύχθηκε από μια βιομηχανική επιτροπή ως ένα ευρύτερο πρότυπο για τη μεταφορά σχεδίων που έχουν δημιουργηθεί σε υπολογιστή. Οι τύποι αυτοί χρησιμοποιούνται και από προγράμματα τρισδιάστατης επεξεργασίας κινούμενης εικόνας και προσομοιώσεων. Εφαρμογές όπως το deBabelizer της Equilibrium Software για Macintosh και το Image Alchemy της Handmade Software παρέχουν ειδικού σκοπού μεταφραστές εικόνας.

Πηγές ψηφιακών εικόνων

- **Σύλληψη εικόνας με σαρωτή:** Η σύλληψη των εικόνων γίνεται συνήθως από σαρωτή (scanner). Οι εικόνες που μπορούν να ληφθούν από σαρωτή μπορεί να είναι διτονικές εικόνες, έγχρωμες, διαβαθμίσεων του γκρι. Συνήθως η ανάλυση η οποία επιλέγεται για την σύλληψη εξαρτάται από την μονάδα απεικόνισης. Για παράδειγμα, στην οθόνη συνήθως ορίζεται ανάλυση στα 72 dpi, στον εκτυπωτή laser ορίζεται ανάλυση στα 600 dpi και για εκτύπωση offset ορίζεται ανάλυση στα 1000 dpi.



- **Ψηφιακή φωτογραφική μηχανή:** Ένας άλλος διαδεδομένος τρόπος για λήψη εικόνων σε ψηφιακή μορφή είναι η ψηφιακή φωτογραφική μηχανή (Digital Camera).



Εικόνα 1.28 Η ποιότητα των ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών αυξάνει συνεχώς πλησιάζοντας την ποιότητα που προσφέρουν οι υψηλής ποιότητας μηχανές φιλμ 35mm.

Μια κοινή ψηφιακή φωτογραφική μηχανή μπορεί να αποθηκεύσει μέχρι 50 εικόνες σε μια δισκέτα 2-ιντσών. Οι εικόνες αυτές μπορούν να αναπαραχθούν είτε μέσω κάποιας τηλεόρασης είτε να εισαχθούν σε κάποιον υπολογιστή μέσω λογισμικού.

- **Photo CD:** Πρόκειται για μια προσπάθεια να δοθούν σε μεγάλο αγοραστικό κοινό εικόνες υψηλής ποιότητας. Το PhotoCD πρωτοεφαρμόστηκε το 1992 από την Kodak Company. Ο τρόπος διανομής των εικόνων επιλέχθηκε να είναι ο κλασικός οπτικός δίσκος και το όνομα που του έδωσε η Kodak ήταν PhotoCD.

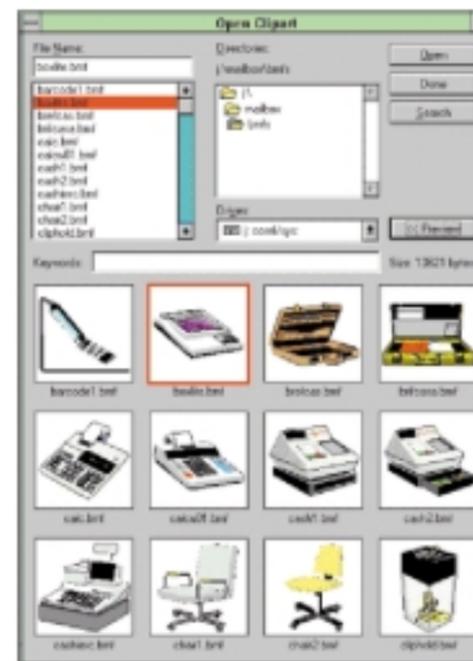


Σε γενικές γραμμές η διαδικασία που ακολουθείται για την παραγωγή των PhotoCD έχει στενή σχέση με τις ανάγκες των πελατών. Ο πελάτης παραδίδει ένα έγχρωμο φιλμ των 35mm για επεξεργασία με την κλασική μέθοδο εμφάνισης και αν το επιθυμεί παγγέλνει και ένα PhotoCD με τις φωτογραφίες του. Ακολουθώντας, κάποιος τεχνικός επεξεργάζεται τα αρνητικά των αρχικών εικόνων και με ειδικά μηχανήματα σάρωσης τα ψηφιοποιεί με αρκετά μεγάλη ανάλυση. Οι εικόνες κατόπιν εγγράφονται σε ένα PhotoCD (μιας εγγραφής) και εκτυπώνεται ένας έγχρωμος κατάλογος όλων των εικόνων (σε σμίκρυνση). Ο πελάτης μπορεί να προσθέσει νέες εικόνες στο ίδιο PhotoCD. Υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης περίπου 125 φωτογραφιών υψηλής ανάλυσης σε ένα PhotoCD. Ένα PhotoCD μπορεί να διαβαστεί από όλους τους κοινούς οδηγούς ανάγνωσης οπτικών δίσκων.

- **Συλλογές εικόνων:** Πολλές φορές θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε έτοιμες εικόνες από διάφορες συλλογές που μπορούμε να προμηθευτούμε στην αγορά και οι οποίες ονομάζονται Clip Art. Οι συλλογές αυτές περιλαμβάνουν συνήθως ψηφιογραφικά ή διανυσματικά γραφικά. Αρκετές εφαρμογές επεξεργασίας γραφικών συμπεριλαμβάνουν συλλογές εικόνων με στόχο τη διευκόλυνση της παραγωγής και επεξεργασίας πιο σύνθετων εικόνων. Συνηθισμένοι τύποι αρχείων για συλλογές εικόνων είναι οι .bmp, .wmf, .cdr (Corel Draw) και .pict (Macintosh).

1.5.4 Κινούμενο σχέδιο και κινούμενη εικόνα

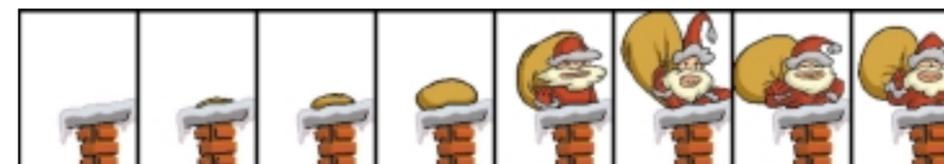
Το κινούμενο σχέδιο και η κινούμενη εικόνα σε αντίθεση με το βίντεο που προκύπτει άμεσα από τον πραγματικό κόσμο, συντίθεται εξ' ολοκλήρου στον υπολογιστή. Βασικό πλεονέκτημα του κινούμενου σχεδίου και της κινούμενης εικόνας είναι η



Εικόνα 1.29 Τυπικές συλλογές εικόνων που συναντάμε σε οπτικούς δίσκους και στο Internet.

Ανατρέξτε στην παρακάτω διεύθυνση για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την κατασκευή κινούμενων εικόνων:
<http://www.hwcn.org/ab323/als/index.htm>

δυνατότητα παρεμβάσεων σε επίπεδο αντικειμένων σε κάθε ένα από τα πλαίσια (καρέ) από τα οποία αποτελείται. Υπάρχει η δυνατότητα είτε να αλλαχθούν τα ίδια τα αντικείμενα είτε να καθοριστεί διαφορετικά η τροχιά τους. Αντίθετα, στο βίντεο μπορούμε να επεξεργαστούμε τα πλαίσια ως απλές εικόνες, χωρίς να υπάρχει καμιά πληροφορία για τη δομή τους και το είδος της κίνησης των αντικειμένων τους. Η κινούμενη εικόνα σε σχέση με το βίντεο διαφέρει όπως και τα διανυσματικά γραφικά από τα ψηφιογραφικά. Είναι προφανές ότι η κινούμενη εικόνα συντίθεται εξ' ολοκλήρου στον υπολογιστή σε αντίθεση με το βίντεο που προκύπτει άμεσα από τον πραγματικό κόσμο.



Εικόνα 1.30 Η γρήγορη εναλλαγή των διαδοχικών στατικών εικόνων μας δίνει την εντύπωση της κίνησης.

Η εντύπωση της κίνησης ενός αντικειμένου μια εικόνας, δημιουργείται από τη γρήγορη μετακίνησή του μέσα στην εικόνα. Ωφείλεται σε ένα βιολογικό φαινόμενο σχετικό με την λειτουργία της όρασης, το μετείκασμα. Συγκεκριμένα, ένα αντικείμενο που "συλλαμβάνεται" από το ανθρώπινο μάτι παραμένει αποτυπωμένο για κάποιο μικρό χρονικό διάστημα. Έτσι, αν μια σειρά εικόνων, οι οποίες έχουν ελάχιστες διαφορές μεταξύ τους, εναλλάσσονται γρήγορα και διαδοχικά, αναμειγνύονται και προκαλούν στο μάτι την εντύπωση της ομαλής, συνεχούς κίνησης. Πάνω σε αυτό το φαινόμενο βασίστηκε ολόκληρη η βιομηχανία των κινούμενων σχεδίων. Όμως τα τελευταία χρόνια οι υπολογιστές έχουν αναλάβει τη γρήγορη, αποδοτική και με ακρίβεια παραγωγή των διαδοχικών πλαισίων των εικόνων.

Τύποι αρχείων κινούμενης εικόνας

Υπάρχουν τύποι αρχείων ειδικά για την αποθήκευση κινούμενης εικόνας οι οποίοι είναι αποδεκτοί από διαφορετικούς τύπους εφαρμογές και πλατφόρμες

αρκεί μερικές φορές να γίνει κατάλληλη μετατροπή. Κοινός είναι ο τύπος dir του Director, οι τύποι fli και flc του AnimatorPro, ο τύπος max του 3D Studio Max, ο τύπος pic του SuperCard, ο τύπος gif της CompuServe και ο τύπος dcr του Shockwave.

1.5.5 Βίντεο



Το βίντεο, στην κλασική του μορφή, υπάρχει εδώ και αρκετές δεκαετίες και είναι πλέον μια πλήρως ενοποιημένη τεχνολογία που χρησιμοποιείται στον εργασιακό χώρο, στην εκπαίδευση αλλά και σε άλλες πτυχές της καθημερινότητας. Αντίθετα, η σχέση μεταξύ του βίντεο και του υπολογιστή είναι πολύ πρόσφατη και το ψηφιοποιημένο βίντεο είναι μία από τις πιο πρόσφατες προσθήκες στην τεχνολογία πολυμέσων. Το βίντεο βελτιώνει, εμπλουτίζει, δραματοποιεί και προσδίδει μεγαλύτερη έμφαση στις εφαρμογές πολυμέσων. Ωστόσο, η φύση της τεχνολογίας ψηφιοποίησης καθιστά αναγκαία τη χρήση ισχυρών υπολογιστών και μεγάλων αποθηκευτικών χώρων. Και ενώ τα πρότυπα για ψηφιοποιημένο κείμενο, εικόνες και ήχο είναι αναγνωρισμένα και κατοχυρωμένα, δε συμβαίνει κάτι παρόμοιο και με το βίντεο. Στην περίπτωση του βίντεο, ακόμα γίνονται προσπάθειες για βελτιώσεις στις τεχνολογίες μετάδοσης, αποθήκευσης, συμπίεσης και παρουσίασης τόσο σε εργαστηριακό επίπεδο όσο και στο χώρο της αγοράς.

Το βίντεο μπορεί να βελτιώσει σημαντικά μια παρουσίαση πολυμέσων συμπληρώνοντας τις στατικές και τις κινούμενες εικόνες. Το βίντεο σε μια εφαρμογή πολυμέσων:

- Δίνει έμφαση σε συγκεκριμένα στοιχεία, τα οποία σχετίζονται με το βασικό θέμα της παρουσίασης.
- Μπορεί να έχει τη μορφή παρουσίασης μαρτυριών, για να προσδώσει μεγαλύτερη εγκυρότητα.
- Βοηθά τους χρήστες να κατανοήσουν καλύτερα τις παρουσιαζόμενες έννοιες.
- Είναι ιδανικό μέσο για την αναλυτική παρουσίαση διαδικασιών, που απαιτούν πολλά βήματα ολοκλήρωσης.
- Προσφέρει οδηγίες πλοήγησης.

Ο τρόπος με τον οποίο θα χρησιμοποιηθεί αυτή η τεχνολογία στο μέλλον δεν είναι ακόμα ξεκάθαρος. Οι υπάρχουσες εφαρμογές μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες:

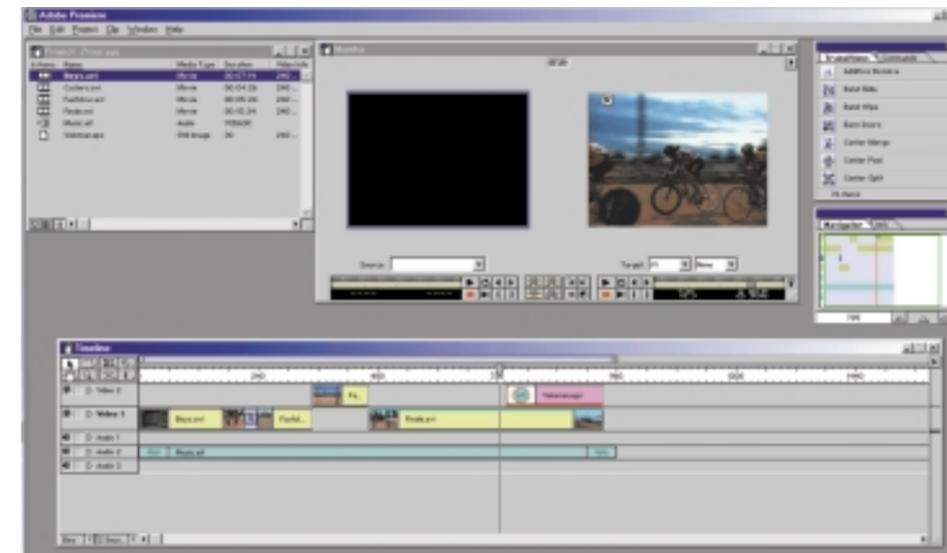
- Αναπαραγωγή αποθηκευμένου οπτικοακουστικού υλικού και
- Οπτικοακουστική επικοινωνία πραγματικού χρόνου.

Η πρώτη κατηγορία είναι πιο καλά ορισμένη και ήδη ευρέως χρησιμοποιούμενη. Υπάρχουν πολλές ψυχαγωγικές και εκπαιδευτικές εφαρμογές, στις οποίες μέρος της πληροφορίας είναι σε μορφή βίντεο, που αναπαράγεται ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής. Οι δικτυακές εφαρμογές της δεύτερης κατηγορίας είναι ακόμα περιορισμένες λόγω τεχνικών προβλημάτων και αποτελούν αντικείμενο έρευνας. Μια πιθανή εφαρμογή είναι η χρήση εξυπηρετητών που θα αποθηκεύουν μεγάλες βιβλιοθήκες βίντεο και θα τα μεταδίδουν κατόπιν αιτήσεως του χρήστη (video-on-demand) σε τεχνολογία συνεχούς ροής δεδομένων (streaming).

Τύποι αρχείων βίντεο

Μορφοποιήσεις και συστήματα για αποθήκευση και παρουσίαση ψηφιοποιημένου βίντεο προς και από τα αρχεία στο σκληρό δίσκο, είναι διαθέσιμα με την τεχνολογία QuickTime (το οποίο αναπτύχθηκε από την Apple) και με το πρότυπο AVI (Audio Video Interleaved) το οποίο αναπτύχθηκε από την Microsoft.

Μια εικόνα αξίζει όσο χίλιες λέξεις αλλά μια εικόνα με κίνηση και ήχο μπορεί να αξίζει όσο ένα εκατομμύριο ή ακόμη περισσότερες λέξεις, όπως έχει αποδείξει η βιομηχανία του κινηματογράφου και του βίντεο.



Εικόνα 1.31 Οθόνη του προγράμματος επεξεργασίας βίντεο Premiere της εταιρείας Adobe.

Και οι δύο τύποι βασίζονται σε ειδικούς αλγόριθμους, οι οποίοι ελέγχουν την ποσότητα της πληροφορίας ανά πλαίσιο που στέλνεται στην οθόνη, καθώς και τον ρυθμό με τον οποίο παρουσιάζονται τα πλαίσια. Προς το παρόν, καμία από τις δύο τεχνολογίες δεν παρέχει υψηλής ποιότητας βίντεο σε όλο το μέγεθος της οθόνης και στο ρυθμό των 30 πλαισίων το δευτερόλεπτο (σύμφωνα με το τηλεοπτικό πρότυπο NTSC), χωρίς τη χρήση επιπρόσθετων καρτών.



Εικόνα 1.32 Το πρόγραμμα MediaPlayer αποτελεί βασικό εργαλείο αναπαραγωγής ήχου και βίντεο σε περιβάλλον Windows.

Και οι δύο τεχνολογίες παρέχουν κατάλληλες τεχνικές για την πρόσμιξη ακουστικών με οπτικά δεδομένα, ώστε ο ήχος να παραμένει συγχρονισμένος με το βίντεο.

Πανοραμικό βίντεο:

Το πανοραμικό βίντεο επιτρέπει ουσιαστικά στους χρήστες να εξερευνήσουν αλληλεπιδραστικά φωτορεαλιστικούς, τρισδιάστατους εικονικούς και πραγματικούς χώρους έχοντας ως βάση ένα σταθερό σημείο παρατήρησης. Η δημιουργία ενός πανοράματος μπορεί να γίνει είτε με χρήση τρισδιάστατων εργαλείων λογισμικού είτε με απλή συρραφή εικόνων που έχουν ληφθεί από μια κάμερα η οποία λαμβάνει κυκλικά διαδοχικές φωτογραφίες από σταθερό σημείο και με σταθερή γωνία λήψης. Το πιο γνωστό λογισμικό παραγωγής πανοραμικού βίντεο είναι το QuickTime VR Authoring Studio της Apple. Πρέπει να τονίσουμε, ότι το προϊόν που προκύπτει

Ανατρέξτε στην παρακάτω διεύθυνση για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με δημιουργία πανοραμικού βίντεο: <http://www.apple.com/quicktime/qtvr/index.html>



Εικόνα 1.33 Πανόραμα που προκύπτει μετά από συρραφή εικόνων.

(αρχείο τύπου MOV του QuickTime) μπορεί να αναπαραχθεί τόσο από υπολογιστές τύπου Macintosh όσο και από IBM συμβατούς.

Μορφομετατροπή

Η μορφομετατροπή (morphing) είναι ένα από τα πιο χρησιμοποιημένα οπτικά εφέ, το οποίο μετατρέπει μια εικόνα σε μια άλλη. Εφαρμογές αυτού του είδους δεν περιορίζονται σε ακίνητα αντικείμενα αλλά εφαρμόζονται και σε αντικείμενα που κινούνται. Στην αγορά είναι διαθέσιμα πολλά εμπορικά πακέτα λογισμικού τα οποία παρέχουν ειδικά αυτό το εφέ όπως το Elastic Reality της Avid, το Morph Wizard της ImageWare, το MorphStudio της Ulead και πολλά άλλα.



Εικόνα 1.34 Ενδεικτική χρησιμοποίηση της μορφομετατροπής.

1.5.6 Συμπίεση εικόνας, ήχου, βίντεο

Τα σημερινά αποθηκευτικά μέσα αδυνατούν να ικανοποιήσουν τις τεράστιες απαιτήσεις των εφαρμογών πολυμέσων, στα οποία γίνεται χρήση εικόνων, βίντεο και ήχου, τα οποία, σε αντίθεση με το κείμενο, αποτελούν στοιχεία ιδιαίτερα απαιτητικά όσον αφορά το χώρο αποθήκευσής τους. Τη λύση σε αυτό το πρόβλημα έρχονται να δώσουν οι τεχνικές συμπίεσης, οι οποίες στοχεύουν να περιορίσουν το μέγεθος που καταλαμβάνει ένα αρχείο δεδομένων μεγάλου όγκου.

Οι μέθοδοι συμπίεσης χρησιμοποιούν αλγόριθμους συμπίεσης, οι οποίοι διακρίνονται σε:

- **Αλγόριθμους συμπίεσης χωρίς απώλειες ή ανιστρεπτούς:** Η διαδικασία συμπίεσης δεν αλλοιώνει καθόλου τα δεδομένα και το αρχείο, μετά την αποσυμπίεση, επανέρχεται ακριβώς στη μορφή που είχε πριν τη συμπίεση. Χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις στις οποίες η απώλεια έστω και ενός bit κάνει την πληροφορία άχρηστη (για παράδειγμα, όταν η πληροφορία είναι ένα πρόγραμμα λογισμικού).
- **Αλγόριθμους συμπίεσης με απώλειες ή μη ανιστρεπτούς:** Οι αλγόριθμοι αυτοί χρησιμοποιούνται όταν μπορούν να γίνουν συμβιβασμοί με την ποιότητα του συμπιεσμένου σήματος. Εφαρμόζονται σε περιπτώσεις, στις οποίες δεν προκαλείται αλλαγή του σημασιολογικού περιεχομένου της πληροφορίας αλλά μόνο μείωση της ποιότητας, για παράδειγμα, όταν η πληροφορία είναι μία φωτογραφία.



Χαμηλός λόγος συμπίεσης

Μεσαίος λόγος συμπίεσης

Υψηλός λόγος συμπίεσης

Εικόνα 1.35 Όσο μεγαλώνει ο λόγος συμπίεσης που εφαρμόζουμε σε ένα βίντεο τόσο πιο ορατή γίνεται η απώλεια πληροφορίας.

Πρότυπα συμπίεσης εικόνας

Joint Photographic Expert Group (JPEG)

Η τύπου JPEG μορφοποίηση σχεδιάστηκε από το Joint Photographic Expert Group και είχε ως στόχο να επιτύχει την μέγιστη δυνατή συμπίεση μιας εικόνας χρησιμοποιώντας τεχνικές συμπίεσης με απώλειες. Αυτό σημαίνει την οριστική απώλεια πληροφορίας, δηλαδή από τη στιγμή που μια εικόνα συμπιεστεί και μετά αποσυμπιεστεί, η παραγόμενη εικόνα δεν είναι ακριβώς ίδια με την αρχική. Παρόλα αυτά, συνήθως οι απώλειες δεν γίνονται αντιληπτές από το ανθρώπινο μάτι. Τα πλεονεκτήματα εδώ είναι ότι ενώ οι περισσότερες από τις άλλες μεθόδους πετυχαίνουν συμπίεση έως 3:1, η JPEG τεχνική πετυχαίνει λόγους συμπίεσης 20:1 ή και περισσότερο. Τα μειονεκτήματα είναι ότι η ευελιξία αυτού του τύπου αρχείων μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα ασυμβατότητας. Καθώς η εικόνα συμπιέζεται όταν αποθηκεύεται, ο περαιτέρω χειρισμός εικόνων σε JPEG μορφή μπορεί να οδηγήσει σε χειροτέρευση του ποσοστού

Πρότυπα συμπίεσης βίντεο

Οι απαιτήσεις που θέτει στα υπολογιστικά συστήματα το ψηφιοποιημένο βίντεο, είναι πολύ μεγάλες και δεν μπορούν να εξυπηρετηθούν άμεσα από τη διαθέσιμη υπολογιστική ισχύ. Για παράδειγμα, για την ψηφιοποίηση και στη συνέχεια την αποθήκευση ενός κλιπ, διάρκειας 30 δευτερολέπτων με βίντεο πλήρους κίνησης απαιτείται, η παρουσίαση ενός τεράστιου όγκου δεδομένων σε ένα πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Η αναπαραγωγή ενός μόνο καρέ ψηφιακού βίντεο στα 24 bit απαιτεί σχεδόν 1MB και 30 δευτερόλεπτα βίντεο απαιτούν 1GB αποθηκευτικού χώρου. Αυτό το τεχνολογικό αδιέξοδο έρχονται να λύσουν οι κωδικοποιητές-αποκωδικοποιητές (codecs ή coders-decoders) οι οποίοι πετυχαίνουν συμπίεση του βίντεο για τη διανομή και στη συνέχεια αποσυμπίεση σε πραγματικό χρόνο για γρήγορη αναπαραγωγή. Αλγόριθμοι συμπίεσης βίντεο πραγματικού χρόνου όπως οι MPEG, P*64, DVI/Indeo, JPEG, Cinepak, ClearVideo, RealVideo και VDOwave είναι διαθέσιμοι για την συμπίεση ψηφιακού βίντεο σε λόγους, που ποικίλουν από 50:1 έως 200:1. Στην περίπτωση της συμπίεσης εικόνας περιορίζουμε, με τη χρήση διάφορων τεχνικών, ένα είδος πλεονάσματος πληροφορίας που λέγεται χωρικό πλεόνασμα πληροφορίας. Στην κινούμενη εικόνα υπάρχει ένα ακόμα είδος πλεονάσματος, το χρονικό πλεόνασμα. Συγκεκριμένα, όταν κινείται ένα αντικείμενο τα διαδοχικά πλαίσια μοιάζουν σε μεγάλο βαθμό, καθώς κάποια τμήματα των πλαισίων δεν επηρεάζονται καθόλου από την κίνηση ενώ κάποια άλλα πιθανόν να αλλάζουν απλώς θέση με μικρή ή και καμία αλλαγή του περιεχομένου τους.

Ανατρέξτε στις παρακάτω σελίδες για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη συμπίεση βίντεο:
<http://www.mpeg.org/>
<http://www.codeccentral.com/>
<http://www.s-vision.com/>
<http://www.realaudio.com/>
<http://www.quicktime.apple.com/>

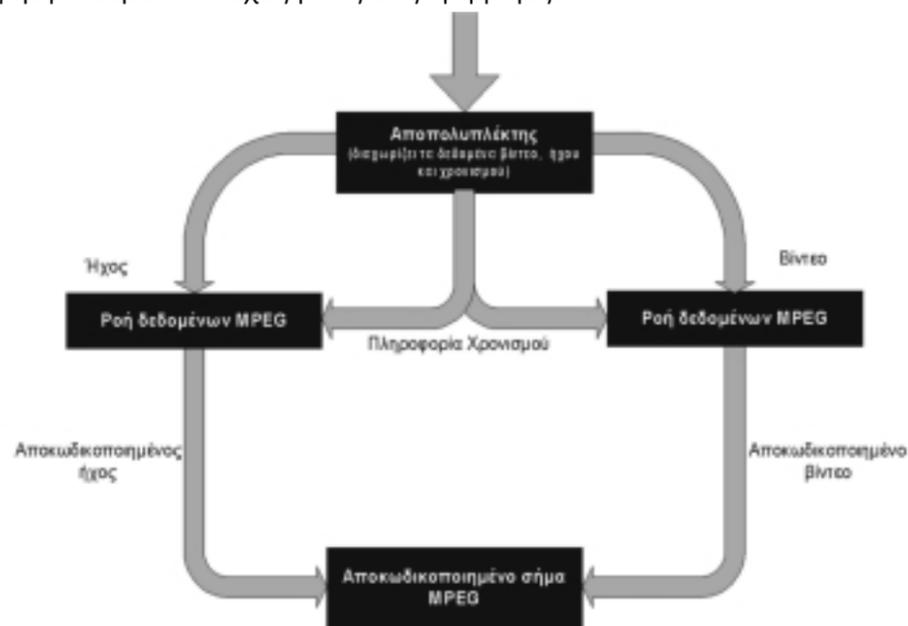
Η τακτική που ακολουθείται συνήθως στους αλγόριθμους συμπίεσης βίντεο είναι να απομακρύνεται μόνο το χωρικό πλεόνασμα ή, σε ειδικές περιπτώσεις, να γίνεται συνδυασμένη εξάλειψη του χωρικού και του χρονικού πλεονάσματος.

Motion Picture Experts Group (MPEG)

Η ISO/IEC JTC1 SC29 WG11 είναι μια επιτροπή του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (International Standards Organization - ISO), η οποία είναι υπεύθυνη για την ανάπτυξη προτύπων συμπίεσης βίντεο. Η επιτροπή αυτή έχει γίνει ευρέως γνωστή ως Motion Picture Experts Group (MPEG) και αυτό το όνομα δίνεται και στα πρότυπα που αναπτύσσονται απ' αυτή την ομάδα. Τα πρότυπα αυτά ορίζουν μια συμπίεσμένη συνεχόμενη ροή (stream) βίντεο/ήχου και την ακριβή διαδικασία αποσυμπίεσης για την αποκωδικοποίηση. Προς το παρόν τα πρότυπα είναι: το MPEG-1, το MPEG-2, το MPEG-3, το MPEG-4, το MPEG-7.

Το ένα πρότυπο δεν αναθεωρεί το άλλο. Τα πρότυπα έχουν σχεδιαστεί για διαφορετικό σκοπό. Το MPEG-3 πρότυπο όμως έχει αυτή τη στιγμή απορριφθεί, διότι βρέθηκε ότι με μικρή τροποποίηση τα MPEG-1 και MPEG-2 μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιτυχώς για τις ίδιες εφαρμογές.

- Αναλυτικά ο τίτλος της επιτροπής MPEG σημαίνει:
- ISO: Διεθνής Οργανισμός Προτυποποίησης
 - IEC: Διεθνής Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή
 - JTC1: Κοινή Τεχνική Επιτροπή
 - SC29: Υποεπιτροπή 29
 - WG11: Ομάδα Εργασίας 11 (κινούμενες εικόνες με ήχο)



Εικόνα 1.36 Ένα γενικευμένο σύστημα MPEG αποκωδικοποίησης. Ο αποπολυπλέκτης (demultiplexor) διαχωρίζει τις πληροφορίες για το βίντεο, τον ήχο (audio) και για το χρονισμό από τη συμπίεσμένη ροή δεδομένων MPEG και τις προωθεί στον κατάλληλο αποκωδικοποιητή, όπου, αφού γίνει η αποκωδικοποίηση, οι πληροφορίες ξανασυνδυάζονται για να συγκροτηθεί η ακολουθία βίντεο.

Ανακεφαλαίωση

Με τον όρο πολυμέσα περιγράφουμε τη χρήση περισσότερων από δύο βασικών στοιχείων, όπως είναι το κείμενο, ο ήχος, η εικόνα, η κινούμενη εικόνα και το βίντεο, συνδεδεμένων με κανόνες που θέτει η αισθητική, η ψυχολογία και γενικά η ανθρώπινη συμπεριφορά. Αν σε μια εφαρμογή πολυμέσων δίνεται στο χρήστη η δυνατότητα να αλληλεπιδρά με την εφαρμογή ασκώντας έλεγχο στο πώς παρουσιάζεται η πληροφορία, τότε χαρακτηρίζεται ως εφαρμογή διαλογικών πολυμέσων. Η δόμηση μιας εφαρμογής πολυμέσων παίζει μεγάλο ρόλο στο τελικό αποτέλεσμα, ενώ ανάλογα με τον τρόπο διανομής των εφαρμογών πολυμέσων, μπορούμε να τις

διαχωρίσουμε σε αυτόνομες και δικτυακές. Ένας άλλος τρόπος διάκρισης των εφαρμογών πολυμέσων είναι ανάλογα με το περιεχόμενο αλλά και τον τρόπο χρησιμοποίησής τους.

Τα δομικά στοιχεία που συμπεριλαμβάνονται σε μια εφαρμογή πολυμέσων είναι το κείμενο, ο ήχος, οι εικόνες, το βίντεο και η κινούμενη εικόνα. Το κείμενο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στους τίτλους, στις επικεφαλίδες, στις επιλογές, στην πλοήγηση και φυσικά στο περιεχόμενο της εφαρμογής. Ο ήχος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εκφώνηση οδηγιών, αφήγηση κειμένου, υποβλητική μουσική επένδυση, εντυπωσιακή χροιά με ειδικά εφέ. Τα γραφικά διακρίνονται ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο περιγράφονται και αποθηκεύονται στον υπολογιστή, σε διανυσματικά γραφικά και χαρτογραφικά γραφικά. Το βίντεο βελτιώνει, εμπλουτίζει, δραματοποιεί και προσδίδει μεγαλύτερη έμφαση στις εφαρμογές πολυμέσων. Λόγω του μεγάλου όγκου των αρχείων επιβάλλεται να γίνεται συμπίεση. Διακρίνουμε δύο βασικές κατηγορίες αλγορίθμων συμπίεσης: α) Αλγόριθμοι συμπίεσης χωρίς απώλειες ή αντιστρεπτοί. β) Αλγόριθμοι συμπίεσης με απώλειες ή μη αντιστρεπτοί. Τα πιο διαδεδομένα πρότυπα συμπίεσης είναι το JPEG για εικόνες, το MPEG για βίντεο και το MPEG1 Layer III για δεδομένα ήχου.

Λέξεις κλειδιά

- ▶ Δικτυακά πολυμέσα (Networked Multimedia)
- ▶ Εικόνα (Picture)
- ▶ Εφαρμογές Πολυμέσων (Multimedia Applications)
- ▶ Ήχος (Sound)
- ▶ Κείμενο (Text)
- ▶ Κινούμενο σχέδιο (Animation)
- ▶ Κόμβος (Node)
- ▶ Οπτικός δίσκος (CD-ROM)
- ▶ Περιβάλλον διεπαφής (User Interface)
- ▶ Πολυμέσα (Multimedia)
- ▶ Σύνδεσμος (Link)
- ▶ Υπερκείμενο (Hypertext)
- ▶ Υπερμέσα (Hypermedia)

Ερωτήσεις επανάληψης

1. Ποιά είναι η σημασία των εννοιών πολυμέσα, υπερμέσα και υπερκείμενο;
2. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά μιας εφαρμογής πολυμέσων που ενσωματώνει αλληλεπιδραστικότητα μεσαίου βαθμού;
3. Τι είναι τα υπερμέσα; Ποια είναι η διαφορά μεταξύ υπερμέσων και υπερκειμένου;
4. Εξηγήστε τους όρους κόμβος και σύνδεσμος. Επισκεφθείτε τον κόμβο <http://www.forthnet.gr> και δοκιμάστε να επιλέξετε διάφορους συνδέσμους, ώστε να μεταφερθείτε σε άλλους κόμβους.
5. Ποιές είναι οι βασικές κατηγορίες δόμησης μιας εφαρμογής πολυμέσων; Με ποια κριτήρια επιλέγουμε κάποια απ' αυτές;
6. Πώς ορίζεται η διαδρομή πλοήγησης σε μια εφαρμογή πολυμέσων; Ποια βοηθήματα μπορούν να ενισχύσουν την πλοήγηση ενός χρήστη σε μια εφαρμογή;
7. Ποια πολυμέσα ονομάζονται αυτόνομα και ποια ονομάζονται δικτυακά;
8. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την επιλογή του τρόπου διανομής μιας εφαρμογής πολυμέσων;
9. Ποια τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα του οπτικού δίσκου ως μέσου παράδοσης εφαρμογών πολυμέσων;
10. Ποιές είναι οι κατηγορίες εφαρμογών πολυμέσων ανάλογα με το περιεχόμενο και τον τρόπο χρησιμοποίησής τους;
11. Ποια είναι τα δομικά συστατικά μιας εφαρμογής πολυμέσων;
12. Με ποιους τρόπους μπορεί να αναπαρασταθεί ο ήχος στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές; Αναφέρετε μερικούς τύπους αρχείων ήχου.

13. Ποιες είναι οι κατηγορίες γραφικών αναπαραστάσεων και ποια η διαφορά μεταξύ τους; Αναφέρετε μερικές πηγές ψηφιακών εικόνων.
14. Τι ονομάζουμε με τον όρο κινούμενη εικόνα; Ποιές τεχνικές παραγωγής κινούμενης εικόνας γνωρίζετε;
15. Γιατί είναι απαραίτητη η συμπίεση δεδομένων; Ποιές είναι τα πρότυπα συμπίεσης που γνωρίζετε;

Θέματα για συζήτηση

1. Τι ανάλυση θα χρησιμοποιήσετε όταν σαρώνετε εικόνες α) για χρήση σε εφαρμογές πολυμέσων και β) για εκτύπωση; Τι θα κάνετε στην περίπτωση που θέλετε να χρησιμοποιήσετε τις εικόνες και για τις δύο περιπτώσεις;
2. Καταγράψτε τα χαρακτηριστικά του υπολογιστή που χρησιμοποιείται στο εργαστήριο του σχολείου σας, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Επεξεργαστής (τύπος + ταχύτητα)	
Μέγεθος μνήμης RAM (σε MB)	
Χωρητικότητα σκληρού δίσκου (σε GB)	
Οδηγός CD-ROM	
Κάρτα ήχου	
Κάρτα οθόνης	

Συζητήστε με τον καθηγητή σας σχετικά με το αν οι υπολογιστές του εργαστηρίου πληρούν τις προϋποθέσεις α) για ανάπτυξη εφαρμογών πολυμέσων και β) για την αναπαραγωγή εφαρμογών πολυμέσων.

3. Αν το εργαστήριο του σχολείου σας διαθέτει κάποια εφαρμογή πολυμέσων, χρησιμοποιήστε τη για να διακρίνετε α) τον τρόπο δόμησης της εφαρμογής, β) τις διαδρομές πλοήγησης που παρέχονται στο χρήστη και γ) τα βοηθητικά εργαλεία πλοήγησης. Κατηγοριοποιήστε την εφαρμογή ανάλογα με το περιεχόμενό της και τον τρόπο χρησιμοποίησής της.

Βιβλιογραφία

- [1] Tolhurst D., "Hypertext, Hypermedia, Multimedia Defined", Educational Technology / Mar-Apr, 21-26, 1995.
- [2] Shuman E., "Multimedia in Action", Wadsworth Publishing Company, 1998.
- [3] Lozano J., "Multimedia: Sound & Video", Que, 1997.
- [4] Kristof R., A. Satran, "Interactivity by design", Adobe Press, 1995.
- [5] Πολίτης Π., "Υπερκείμενα, Υπερμέσα και Πολυμέσα", Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 1994.

Χρήσιμες διευθύνσεις από τον Παγκόσμιο Ιστό

- [1] Η ιστορία των μέσων επικοινωνίας: <http://www.mediahistory.com>
- [2] Μια ολοκληρωμένη σειρά μαθημάτων σχετικά με πολυμέσα: <http://WWW.ALPEDA.SHEF.AC.UK/index.html>
- [3] Ευρετήριο πληροφορίας για πολυμέσα: <http://dir.yahoo.com/Computers/Multimedia>
- [4] Πληθώρα πληροφοριών σχετικά με γραφικά υπολογιστών: <http://www.dcs.ed.ac.uk/home/mxr/gfx/>
- [5] Πληροφορίες για το ψηφιακό βίντεο: <http://www.hypertech.co.uk/vidsite/mainframe.html>

Κεφάλαιο 2

Υλικό & Λογισμικό Πολυμέσων

- 2.1 Υπολογιστές και περιφερειακά
- 2.2 Λογισμικό συστήματος και λογισμικό εφαρμογών
- 2.3 Το λογισμικό συστήματος και τα πολυμέσα
- 2.4 Κατηγορίες λογισμικού εφαρμογών για πολυμέσα

Προερωτήσεις

Γνωρίζετε ότι:

- Τα πολυμέσα καθορίζουν τον τρόπο σύνθεσης και σχεδίασης του υπολογιστικού συστήματος;
- Τα κινηματογραφικά και τα τηλεοπτικά σκηνικά δημιουργούνται με τη βοήθεια υπολογιστικών συστημάτων που χρησιμοποιούν σύγχρονες τεχνολογίες πολυμέσων;
- Οι δυνατότητες διαχείρισης των πολυμέσων από το υπολογιστικό σύστημα οφείλονται στο λειτουργικό σύστημα;
- Έχουν αρχίσει προσπάθειες καθορισμού προτύπων, για να μπει μια τάξη στο χάος του λογισμικού πολυμέσων που έχουν δημιουργήσει οι παραγωγοί λογισμικού γραφικών και παιχνιδιών;

Διδακτικοί στόχοι

Στο τέλος του κεφαλαίου είναι οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν:

- Να διακρίνουν τα χαρακτηριστικά των υπολογιστικών συστημάτων παρουσίασης και τα χαρακτηριστικά των υπολογιστικών συστημάτων ανάπτυξης πολυμέσων.
- Να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τις λειτουργίες που επιτελούν, σε ό,τι αφορά τα πολυμέσα, τα επιμέρους τμήματα του υλικού και του λογισμικού.
- Να περιγράφουν τα τμήματα του λειτουργικού συστήματος, τα οποία διαχειρίζονται τα πολυμεσικά στοιχεία και τις ειδικές συσκευές πολυμέσων.
- Να κατονομάζουν τις κατηγορίες των συσκευών, τις οποίες ελέγχει το λειτουργικό σύστημα σύμφωνα με προτυποποιημένα πρωτόκολλα.
- Να απαριθμούν και να κατηγοριοποιούν τα εργαλεία λογισμικού, τα οποία απαιτούνται για την ανάπτυξη μιας εφαρμογής πολυμέσων.

2.1 Υπολογιστές και περιφερειακά

Γενικά, σε ό,τι αφορά τα πολυμέσα, μπορούμε να διακρίνουμε τα υπολογιστικά συστήματα: σε συστήματα ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων και σε συστήματα παρουσίασης εφαρμογών πολυμέσων. Το υλικό των συστημάτων ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων αποτελεί έναν από τους παράγοντες, που καθορίζουν την ταχύτητα ανάπτυξης και την ποιότητα των παραγόμενων εφαρμογών πολυμέσων. Επίσης, το υλικό που χρησιμοποιείται για την παρουσίαση των εφαρμογών πολυμέσων, αποτελεί τον πιο κρίσιμο παράγοντα της ποιότητας προβολής τους. Για το λόγο αυτό, είναι σημαντικό να επισημάνουμε τα κύρια μέρη αυτών των συστημάτων και να περιγράψουμε τις προδιαγραφές που πρέπει να πληροί ένα υπολογιστικό σύστημα, για να χαρακτηριστεί ως σύστημα πολυμέσων κατάλληλο για τη μία ή την άλλη λειτουργία.

2.1.1 Συστήματα παρουσίασης εφαρμογών πολυμέσων

Όλες οι εφαρμογές πολυμέσων που διακινούνται στην αγορά έχουν τυπωμένες, σε κάποιο σημείο της συσκευασίας τους, τις προδιαγραφές τις οποίες πρέπει να έχουν τα υπολογιστικά συστήματα στα οποία θα εγκατασταθούν, για να γίνει η εκτέλεσή τους χωρίς προβλήματα. Στις περισσότερες εφαρμογές μάλιστα έχει γίνει προσπάθεια να ελαχιστοποιηθούν αυτές οι απαιτήσεις, με στόχο τη χρήση τους από όσο το δυνατόν περισσότερους χρήστες.



Εικόνα 2.1 Σύστημα παρουσίασης

Σε μια κοινή προσπάθεια να προδιαγράψουν τις απαιτήσεις ενός σύγχρονου υπολογιστικού συστήματος παρουσίασης εφαρμογών πολυμέσων, οι εταιρείες Intel Corporation και Microsoft Corporation περιγράφουν το πρότυπο του Entertainment PC. Τα βασικά χαρακτηριστικά του Entertainment PC 99 (για τα έτη 1999 και 2000 παρουσιάζονται στον πίνακα 2.1) είναι:

- Δισδιάστατα και τρισδιάστατα συστήματα γραφικών, τα οποία είναι σχεδιασμένα για τα παιχνίδια τελευταίας γενιάς, με υψηλής ευκρίνειας εικόνα (καλύτερης ευκρίνειας από ότι στην τηλεόραση), με δυνατότητες αναπαραγωγής συμπίεσμένου κατά MPEG-2 βίντεο σε πλήρη ανάλυση για όλο το μέγεθος της οθόνης (full-screen) και με χαρακτηριστικά ψηφιακής τηλεόρασης (DTV).
- Δυνατότητα σύνδεσης σε οθόνες μεγάλης διαγωνίου (π.χ. τηλεόραση 36") για πιο ρεαλιστικές εμπειρίες.
- Ενσωμάτωση υψηλής ποιότητας ηχητικού συστήματος, το οποίο έχει την ίδια περίπου απόδοση με τα κλασικά στερεοφωνικά οικιακά ηχοσυστήματα.
- Δυνατότητα αναπαραγωγής δεδομένων από νέου τύπου συστήματα, όπως, για παράδειγμα, αναλογικά ή ψηφιακά, καλωδιακά ή δορυφορικά συστήματα.
- Δυνατότητα σύνδεσης συσκευών μέσω συνδέσεων τύπου USB και IEEE 1394 (π.χ. ψηφιακές κάμερες, βίντεο ηχοσύστημα).

Συνθετικό στοιχείο	Ελάχιστη απαίτηση	Περιγραφή - Συμβολή
Επεξεργαστής (CPU)	300 MHz με 128K L2 cache	Η ταχύτητα επεξεργασίας δεδομένων και η δυνατότητα εκτέλεσης νέου τύπου εντολών γραφικών αποτελεί βασικό παράγοντα απόδοσης του συστήματος.
Μνήμη RAM	64 MB	Οι εφαρμογές πολυμέσων απαιτούν μεγάλη μνήμη, επειδή χειρίζονται δεδομένα μεγάλου όγκου.
Σκληρός δίσκος	4 GB	Χρησιμοποιείται για την αποθήκευση μέρους των εφαρμογών πολυμέσων. Αυτό γίνεται επειδή προσφέρει υψηλότερες ταχύτητες ανάκτησης δεδομένων σε σχέση με τα CD-ROM.
Οδηγός οπτικού δίσκου (CD-ROM)	Ρυθμός μεταφοράς δεδομένων 40x (6 Mb/sec)	Αναλαμβάνει την ανάγνωση δεδομένων από τα CD μέσω των οποίων διανέμονται οι εφαρμογές πολυμέσων.
DVD-ROM	Ρυθμός μεταφοράς δεδομένων 2 Mb/sec	Πραγματοποιεί ανάγνωση δεδομένων από δίσκους DVD, οι οποίοι περιέχουν συνήθως βίντεο σε μορφή MPEG.
Κάρτα γραφικών	AGP ή PCI adapter, με επιταχυντή γραφικών 2-D και 3-D, ανάλυση 1024x768 στα 16 εκατομμύρια χρώματα, έξοδο για τηλεόραση	Αναλαμβάνει μέρος της επεξεργασίας των δισδιάστατων και τρισδιάστατων γραφικών και πραγματοποιεί την εμφάνισή τους στην οθόνη.
Joystick		Βοηθητικό εξάρτημα για παιχνίδια, αλλά και εφαρμογές προσομοίωσης.
Κάρτα ήχου	Κβάντιση στα 16-bit, δειγματοληψία στα 44.1 και 48 kHz, στερεοφωνικά κανάλια	Παρέχει δυνατότητα ηχητικής επένδυσης σε μια εφαρμογή πολυμέσων. Επίσης, προσφέρει τη δυνατότητα εγγραφής από αναλογικό ήχο σε ψηφιακό.
Οθόνη	17" μη πεπλεγμένη (non-interlaced), 800 x 600 με 60 Hz ανανέωση (refresh rate)	Βασική συσκευή σε ένα υπολογιστικό σύστημα. Προσφέρει τη δυνατότητα οπτικής αναπαράστασης όλων των ειδών πληροφορίας.
Πληκτρολόγιο	PS/2 ή USB	Τυπική συσκευή εισαγωγής δεδομένων από το χρήστη.
Ποντίκι	PS/2 ή USB	Εξάρτημα εισαγωγής δεδομένων από το χρήστη.
Θύρες επικοινωνίας	2 θύρες τύπου USB, όχι συσκευές με σύνδεση τύπου ISA, παράλληλη θύρα	Προσφέρουν δυνατότητα εύκολης σύνδεσης πολλών εξωτερικών συσκευών (π.χ. εκτυπωτές, κάμερες κ.ά.)

Πίνακας 2.1 Τα χαρακτηριστικά των επιμέρους στοιχείων του προτύπου Entertainment PC

2.1.2 Συστήματα ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων

Τα συστήματα ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων είναι αρκετά έως πολύ πιο απαιτητικά όσον αφορά την υπολογιστική ισχύ, αλλά και την αποθηκευτική τους ικανότητα, απ' ό,τι τα συστήματα παρουσίασης. Κατά τη φάση της ανάπτυξης μιας εφαρμογής απαιτείται συχνά η ταυτόχρονη χρήση αρκετών βοηθητικών προγραμμάτων μαζί με το κύριο εργαλείο συγγραφής της εφαρμογής (authoring tool), με αποτέλεσμα να είναι βασική ανάγκη η ύπαρξη ισχυρότερου επεξεργαστή και επαρκούς μεγέθους μνήμης. Επίσης, η αποθηκευτική ικανότητα του σκληρού δίσκου πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες που παρουσιάζονται σε όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης, καθώς η επεξεργασία πρωτογενούς υλικού μεγάλου όγκου και η μετατροπή του σε χρησιμοποιήσιμη μορφή συχνά γίνεται σοβαρός πονοκέφαλος λόγω έλλειψης αποθηκευτικού χώρου.

Με ορισμένες τροποποιήσεις το μοντέλο του Entertainment PC, το οποίο ήδη παρουσιάσαμε, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν μοντέλο για ένα σύστημα ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων. Οι τροποποιήσεις αφορούν ουσιαστικά την

αυξημένη υπολογιστική ισχύ του επεξεργαστή και την επέκταση του αποθηκευτικού χώρου τόσο της μνήμης (RAM) όσο και του σκληρού δίσκου.

Εκτός όμως από το κεντρικό υπολογιστικό σύστημα ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων, στην όλη διαδικασία ανάπτυξης εμπλέκονται συνήθως και εξωτερικές συσκευές, μερικές από τις οποίες είναι οι:

- **Συσκευή αναπαραγωγής βίντεο (video player):** Σε αρκετές περιπτώσεις κρίνεται απαραίτητη η χρησιμοποίηση τμημάτων βίντεο που είναι καταγραμμένα σε αναλογική μορφή (π.χ. μορφή VHS). Η ανάγνωση του αναλογικού βίντεο γίνεται από τη συσκευή αναπαραγωγής βίντεο, συνδέοντας με καλώδιο την έξοδο της προς την τηλεόραση στην ειδική είσοδο της κάρτας ψηφιοποίησης βίντεο. Ας σημειωθεί ότι υπάρχουν ειδικές συσκευές βίντεο, στις οποίες η εντολοδότηση κάποιων λειτουργιών τους (π.χ. έναρξη, γρήγορη ταχύτητα προβολής, προβολή πλαίσιο-πλαίσιο, διακοπή) είναι δυνατόν να γίνει από τον υπολογιστή.
- **Κάρτα ψηφιοποίησης βίντεο (video grabber):** Χρησιμοποιείται για τη μετατροπή του αναλογικού βίντεο σε ψηφιακό και την αποθήκευσή του ψηφιακού βίντεο σε αρχείο του σκληρού δίσκου ή την προβολή του στην οθόνη. Το αναλογικό βίντεο λαμβάνεται από συσκευή βίντεο. Αρκετές κάρτες αυτού του τύπου προσφέρουν και δυνατότητες μετατροπής του ψηφιακού βίντεο σε αναλογικό.
- **Βιντεοκάμερα (video camera):** Παρέχει δυνατότητα εγγραφής βίντεο, συνήθως σε αναλογική μορφή, του οποίου η ψηφιοποίηση θα γίνει από κάρτα ψηφιοποίησης βίντεο. Σήμερα, υπάρχουν και ψηφιακές βιντεοκάμερες, οι οποίες καταγράφουν τις εικόνες απευθείας σε ψηφιακή μορφή.
- **Μικρόφωνο:** Πρόκειται για μια απλή συσκευή μετατροπής των ήχων σε ηλεκτρικά σήματα. Σήμερα, δε χρησιμοποιείται μόνο στα συστήματα ανάπτυξης για την είσοδο φωνής σε εφαρμογές πολυμέσων, αλλά και για τη μετάδοση φωνητικών μηνυμάτων στο Internet.
- **Ψηφιακό κασετόφωνο (digital audio tape):** Χρησιμοποιείται για την υψηλής ποιότητας επαγγελματική εγγραφή ήχων ή μουσικής. Οι ψηφιακά καταγραμμένοι ήχοι δεν υφίστανται αλλοίωση και αναπαράγονται με την ποιότητα που έχουν καταγραφεί, κάτι το οποίο δε συμβαίνει στα κοινά αναλογικά κασετόφωνα.
- **Ψηφιακή φωτογραφική μηχανή (digital camera):** Χρησιμοποιεί τεχνολογία παρόμοια με αυτή της ψηφιακής βιντεοκάμερας για τη σύλληψη και εγγραφή φωτογραφιών σε ψηφιακή μορφή. Η αποθήκευση επιτυγχάνεται είτε με χρήση δισκετών είτε με απευθείας σύνδεση στον υπολογιστή. Το σημαντικό πλεονέκτημα χρήσης της είναι ότι οι φωτογραφίες είναι έτοιμες προς επεξεργασία και χρήση σε



εφαρμογές πολυμέσων, χωρίς να απαιτείται η μεσολάβηση σταδίων μετατροπής από αναλογική σε ψηφιακή μορφή.

Ο αυξανόμενος ανταγωνισμός μεταξύ των εταιρειών παραγωγής ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών οδηγεί στη συνεχή ποιοτική βελτίωσή τους, καθώς και στη ραγδαία μείωση του κόστους τους. Αυτή τη στιγμή υπάρχει μεγάλη ποικιλία ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών στην αγορά.

- **Σαρωτής (scanner):** Πρόκειται για μια συσκευή, η οποία χρησιμοποιείται για τη μετατροπή εικόνων που βρίσκονται σε έντυπη μορφή, σε ψηφιακή μορφή, έτσι ώστε να γίνει εφικτή η επεξεργασία τους με κατάλληλα εργαλεία λογισμικού και η περαιτέρω χρησιμοποίησή τους σε μια εφαρμογή πολυμέσων. Ο σαρωτής περιέχει μια πηγή φωτός, η οποία φωτίζει με δέσμη ακτίνων σταθερής έντασης το επίπεδο, στο οποίο τοποθετείται η εικόνα. Η φωτεινή δέσμη σαρώνει την εικόνα και οι ανακλώμενες ακτίνες προσπίπτουν σε έναν ανιχνευτή φωτός.



Οι ανακλώμενες ακτίνες έχουν ένταση που εξαρτάται από την ανακλαστικότητα κάθε σημείου της εικόνας. Το φωτεινό σήμα που παράγεται, μετατρέπεται σε ηλεκτρικό το οποίο ψηφιοποιείται από ειδικό κύκλωμα και κωδικοποιείται σε μορφή πλέγματος εικονοστοιχείων. Μια άλλη σημαντική δυνατότητα που παρέχει ο σαρωτής είναι η αναγνώριση και εισαγωγή έντυπου κειμένου. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται ειδικό λογισμικό οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων (Optical Character Recognition - OCR).

- **Συσκευή εγγραφής οπτικών δίσκων (CD recorder):** Προσφέρει τη δυνατότητα εγγραφής CD-ROM είτε για σκοπούς δημιουργίας αντιγράφων ασφαλείας είτε για διανομή εφαρμογών πολυμέσων. Τα εγγράψιμα CD που χρησιμοποιούνται διατίθενται σε χωρητικότητες των 560 MB, 650 MB και 750 MB. Τελευταία, παρουσιάστηκαν οι εγγραφείς επανεγγράψιμων CD (CD-RW), οι οποίοι παρέχουν τη δυνατότητα εγγραφής, διαγραφής, προσθήκης ή τροποποίησης του περιεχομένου ενός CD-RW.



Πολλές φορές, σε περιπτώσεις δημιουργίας τρισδιάστατου κινούμενου σχεδίου ή επεξεργασίας βίντεο απαιτείται η χρησιμοποίηση υπολογιστικών συστημάτων με ιδιαίτερα υψηλή υπολογιστική ισχύ. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών είναι η επεξεργασία βίντεο και τρισδιάστατου φωτορεαλιστικού κινούμενου σχεδίου για κινηματογραφικές ταινίες ή για τη δημιουργία των εφέ και των σεναρίων των ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Τα υπολογιστικά συστήματα που χρησιμοποιούνται σε αυτές τις περιπτώσεις είναι ιδιαίτερα ακριβά και η τιμή τους μπορεί να είναι πολλαπλάσια από την τιμή ενός προσωπικού υπολογιστή. Μια εταιρεία, η οποία παράγει υπολογιστικά συστήματα με τέτοιες δυνατότητες είναι η Silicon Graphics. Ένα από τα πιο γνωστά μοντέλα υπολογιστών αυτής της εταιρείας είναι το Octane, το οποίο διαθέτει ένα ή δύο επεξεργαστές των 64-bit, μνήμη 8 GB και το οποίο είναι ειδικά σχεδιασμένο για πολύ υψηλές ταχύτητες επεξεργασίας γραφικών.



Εικόνα 2.2 Σκηνή από την ταινία "Ο πόλεμος των άστρων", στην οποία χρησιμοποιήθηκαν υπολογιστικά συστήματα της Silicon Graphics.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις των χρηστών, υπάρχουν και υπολογιστικά συστήματα ανάπτυξης, τα οποία μπορεί να διαθέτουν έως και 128 επεξεργαστές και μνήμη 256 GB.



Εικόνα 2.2 Το μοντέλο Octane της Silicon Graphics

2.1.3 Περιφερειακά για αποθήκευση και ανάκτηση των πολυμεσικών στοιχείων

Υπάρχουν δύο κρίσιμοι παράγοντες για την εκτίμηση της απόδοσης των περιφερειακών συσκευών αποθήκευσης και ανάκτησης δεδομένων. Ο **χρόνος προσπέλασης (access time)**, ο οποίος είναι ένα μέτρο του πόσο γρήγορα μπορεί η συσκευή να εντοπίσει ένα συγκεκριμένο αρχείο, όταν αυτό ζητηθεί, και ο **ρυθμός μεταφοράς δεδομένων (data transfer rate)**, ο οποίος μετρά το πόσο γρήγορα τα δεδομένα μεταφέρονται από και προς τη συσκευή. Οι πιο διαδεδομένες συσκευές αποθήκευσης είναι:

- **Η δισκέτα (floppy disk):** Οι δισκέτες πρωτοεμφανίστηκαν το 1973. Χρησιμοποιούν μαγνητικό υλικό για να αποθηκεύουν τα δεδομένα. Είναι ευρέως διαδεδομένες στους προσωπικούς υπολογιστές και παράγονται κυρίως στο μέγεθος των 3^{1/2} ίντσών και για χωρητικότητα 1,44 MB. Όλοι οι προσωπικοί υπολογιστές φέρουν οδηγό δισκέτας. Το βασικό τους πλεονέκτημα είναι το μικρό κόστος. Ως μειονέκτημά θεωρείται ο σχετικά μικρός αποθηκευτικός



χώρος, ο χαμηλός ρυθμός μεταφοράς δεδομένων και η μικρή τους αντοχή σε κακή χρήση.

- **Ο σκληρός δίσκος (hard disk):** Οι σκληροί δίσκοι αποτελούν την κύρια αποθηκευτική συσκευή κάθε υπολογιστή. Είναι επανεγγράψιμοι και σε αυτούς αποθηκεύεται λογισμικό αλλά και δεδομένα. Αποτελούνται από ένα κυκλικό μεταλλικό δίσκο που είναι επιστρωμένος και στις δύο πλευρές με μαγνητικό υλικό. Τα δεδομένα αποθηκεύονται στο δίσκο σε ομόκεντρους κύκλους γνωστούς ως τροχιές (tracks). Ένας δίσκος μπορεί να έχει χιλιάδες τροχιές σε κάθε του πλευρά. Τα κύρια πλεονεκτήματα των σκληρών δίσκων είναι ότι είναι σχετικά φθηνοί και προσφέρουν υψηλό ρυθμό μεταφοράς δεδομένων. Σήμερα, ένας τυπικός σκληρός δίσκος έχει μέγεθος περίπου 20 GB.



- **Οι οπτικοί δίσκοι (optical disk):** Ο πιο κοινός εκπρόσωπος της κατηγορίας των οπτικών δίσκων είναι το CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory). Τα CD-ROM χρησιμοποιούνται σήμερα σαν ένα από τα κυριότερα μέσα διανομής λογισμικού, αλλά και δημιουργίας εφεδρικών αντιγράφων (backup). Μερικά από τα πλεονεκτήματα των CD-ROM είναι τα ακόλουθα:



- ▶ Η αρκετά μεγάλη χωρητικότητα, περίπου 650 MB.
- ▶ Δυνατότητα ανάγνωσης μόνον (read-only). Κατά συνέπεια τα δεδομένα δεν μπορούν να διαγραφούν κατά λάθος.
- ▶ Ανοχή σε μαγνητικά πεδία ή ακτίνες X. Έτσι, είναι δύσκολη η καταστροφή τους.
- ▶ Χαμηλό κόστος. Ας σημειωθεί ότι οι τιμές των συσκευών εγγραφής (CD-ROM writer) έχουν μειωθεί αισθητά.

Τα CD-ROM, σε σχέση με τους σκληρούς δίσκους, διαβάζονται με μικρότερη ταχύτητα, δεν μπορούν να τροποποιηθούν από τη στιγμή που έχει γίνει επάνω τους κάποια εγγραφή και έχουν πεπερασμένη δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων. Το 1997 κατασκευάστηκαν οπτικοί δίσκοι, τα DVD (Digital Video Disk), με διαστάσεις ίδιες σχεδόν με τα CD-ROM αλλά με μεγαλύτερη χωρητικότητα. Τα DVD έχουν δυνατότητα αποθήκευσης και στις δύο όψεις του δίσκου και σε διπλές επιστρώσεις σε κάθε όψη. Η χωρητικότητα σε κάθε επιστρώση είναι 4,7 GB. Όταν χρησιμοποιούνται και οι τέσσερις επιστρώσεις, η χωρητικότητα φτάνει τα 17 GB. Τα DVD χρησιμοποιούνται, όχι μόνο για την αποθήκευση εφαρμογών πολυμέσων, αλλά και κινηματογραφικών ταινιών.

- **Οι δίσκοι μεγάλης χωρητικότητας (high capacity disks):** Συνήθως, έχουν τη μορφή ειδικών θηκών (cartridges) που περιέχουν ένα μαγνητικό δίσκο χωρητικότητας από 20 MB έως 20 GB. Παρότι οι χρόνοι προσπέλασης (access times) και ανάκτησης δεδομένων (transfer rates) τους είναι συγκρίσιμοι με αυτούς ενός σκληρού δίσκου, δε χρησιμοποιούνται ευρέως, διότι υπάρχουν προβλήματα ασυμβατότητας μεταξύ των διαφόρων εταιρειών που τα κατασκευάζουν. Κυρίως χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αντιγράφων. Οι πιο κοινοί τύποι τέτοιων συσκευών είναι τα Zip, με χωρητικότητα 100 MB 1GB, και τα Jaz, με χωρητικότητα 1GB.



• **Οι συσκευές πολύ μεγάλου αποθηκευτικού χώρου:** Πρόκειται για συσκευές που αποτελούνται από συστοιχίες αποθηκευτικών μέσων, όπως είναι τα CD-ROM ή οι σκληροί δίσκοι. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της κατηγορίας είναι το CD-ROM jukebox. Σε αυτή τη συσκευή επιλέγεται μηχανικά κάθε φορά ένα CD-ROM, από τη συστοιχία, ανάλογα με την αίτηση του χρήστη. Είναι προφανές ότι ο προσφερόμενος αποθηκευτικός χώρος είναι ιδιαίτερα μεγάλος. Τυπικές παράμετροι τέτοιων συστημάτων είναι ο αριθμός των CD-ROM, η ταχύτητα φόρτωσής τους καθώς και η δυνατότητα επιλογής περισσότερων από έναν δίσκο για την ανάγνωση. Άλλο χαρακτηριστικό παράδειγμα συστοιχίας αποθηκευτικών μέσων είναι τα συστήματα **RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks)**. Ένα τέτοιο σύστημα είναι ένα σύνολο από δίσκους που συμπεριφέρεται σαν ένας μόνο δίσκος και ελέγχεται από έναν οδηγό. Τα δεδομένα ενός αρχείου δεν αποθηκεύονται σε ένα μόνο δίσκο αλλά σε περισσότερους. Έτσι, εξασφαλίζεται μείωση του κινδύνου απώλειας δεδομένων. Επιπλέον, μειώνεται και ο χρόνος μεταφοράς των δεδομένων, καθώς τα κομμάτια του ίδιου αρχείου μπορούν να μεταφερθούν παράλληλα από τους διάφορους δίσκους της συστοιχίας.



Υπάρχουν έξι τρόποι υλοποίησης ενός συστήματος RAID, γνωστοί ως RAID 0, RAID 1, RAID 2, RAID 3, RAID 4 και RAID 5.

2.2 Λογισμικό συστήματος και λογισμικό εφαρμογών

Οι υπολογιστές δεν είναι δυνατόν να λειτουργήσουν χωρίς λογισμικό. Το λογισμικό εκμεταλλεύεται και καθοδηγεί το υλικό για την πραγματοποίηση των εργασιών που θέλουν να εκτελέσουν οι χρήστες. Το υλικό και το λογισμικό δεν μπορούν να λειτουργήσουν ανεξάρτητα, είναι αρμονικά συνεργαζόμενα και συνθέτουν το υπολογιστικό σύστημα. Το λογισμικό του υπολογιστικού συστήματος αποτελείται από **το λογισμικό συστήματος (system software)** και **το λογισμικό εφαρμογών (applications software)**. Στο λογισμικό συστήματος ανήκει το λειτουργικό σύστημα, το πρόσθετο λογισμικό εξυπηρέτησης και διαχείρισης συσκευών (drivers) και τα βοηθητικά προγράμματα (utilities). Στο λογισμικό εφαρμογών ανήκουν όλα τα προγράμματα που "τρέχουν" στον υπολογιστή και εξυπηρετούν τις συγκεκριμένες ανάγκες των χρηστών.

Στη συνέχεια θα περιγραφούν τα τμήματα του λογισμικού συστήματος που εξυπηρετούν τα πολυμεσικά στοιχεία και θα αναφερθούν τα εργαλεία που έχουν άμεση ή έμμεση σχέση με την ανάπτυξη εφαρμογών πολυμέσων. Ειδικότερα, περιγράφονται οι τρόποι εκμετάλλευσης των τεχνολογιών του λογισμικού συστήματος, που μπορούν να εξυπηρετήσουν το λογισμικό εφαρμογών και κατηγοριοποιούνται τα εργαλεία επεξεργασίας πολυμεσικών στοιχείων και τα εργαλεία ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων.

2.3 Το λογισμικό συστήματος και τα πολυμέσα

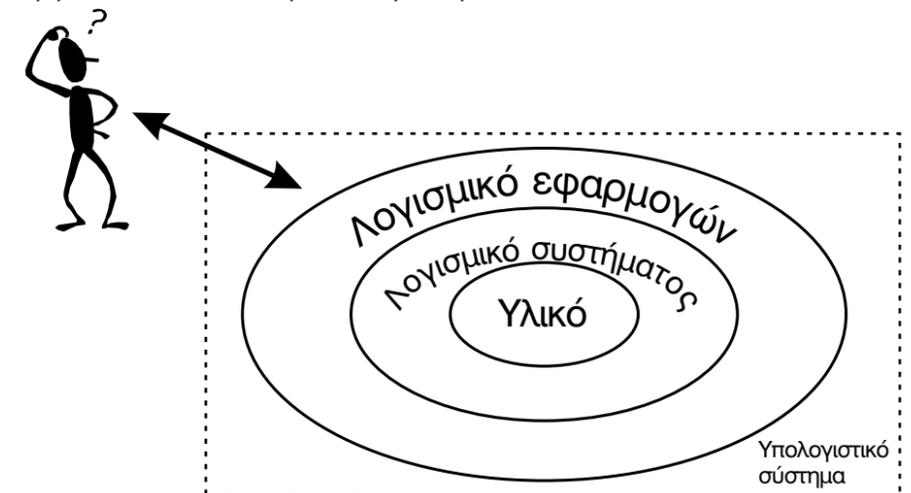
Το λειτουργικό σύστημα των μικροϋπολογιστών είναι ένα περιβάλλον υπερμέσων. Καλύπτεται από ένα κέλυφος (shell), το οποίο προσφέρει ένα σύστημα **γραφικής διεπαφής με το χρήστη (Graphical User Interface - GUI)**. Το λειτουργικό σύστημα διαχειρίζεται κείμενο, εικονίδια, φωτογραφίες και βίντεο μέσα σε διαλογικά

Οι drivers (οδηγοί συσκευής) είναι πρόσθετο ειδικό λογισμικό που συνοδεύει μια περιφερειακή συσκευή, το οποίο χρησιμοποιείται από το λειτουργικό σύστημα για τη διαχείριση της

παράθυρα. Επίσης, το λειτουργικό σύστημα διαθέτει κατάλληλες ρουτίνες για την αναπαραγωγή ήχων και υποστηρίζει τις συσκευές (π.χ. ποντίκι, ιχνόσφαιρα, joystick, κ.ά.) με τις οποίες ο χρήστης μπορεί να υποδείξει τις ενέργειες που θέλει να επιτελέσει. Τέλος, με τη βοήθεια ειδικών οδηγιών μπορεί να υποστηρίξει ειδικές συσκευές αλληλεπίδρασης με το χρήστη (π.χ. τιμόνια, γάντια, ειδικά αισθητήρια κίνησης, κ.ά.). Όλοι μας, είτε λίγο είτε πολύ, ακόμη και αυτοί που έχουν μικρή επαφή με τους υπολογιστές, έχουμε διαπιστώσει τον υψηλό βαθμό διαλογικότητας του λειτουργικού συστήματος που κάνει παιχνίδι την αίτηση για εκτέλεση προγραμμάτων, την αναζήτηση των πληροφοριών που αφορούν το υλικό και το εγκατεστημένο λογισμικό, τις ρυθμίσεις λειτουργίας του υπολογιστή και του λογισμικού, την αποθήκευση και την ανάκτηση των πληροφοριών των χρηστών.

Το τμήμα του λογισμικού που έχει αναπτυχθεί για την εξυπηρέτηση του ίδιου του λειτουργικού συστήματος σε ό,τι αφορά τη διαχείριση των πολυμέσων, είναι διαθέσιμο και εκμεταλλεύσιμο από το λογισμικό εφαρμογών. Έχουν μάλιστα αναπτυχθεί τέτοιες τεχνικές, ώστε να είναι εκμεταλλεύσιμο και από τις εφαρμογές πολυμέσων και από το πρόσθετο λογισμικό που συμπληρώνει το λειτουργικό σύστημα, σε επίπεδο διαχείρισης συσκευών.

Η εμφύτευση των δυνατοτήτων πολυμέσων μέσα στο λογισμικό συστήματος έχει δώσει τη δυνατότητα σε όλα σχεδόν τα προγράμματα που τρέχουν σε παραθυρικό περιβάλλον να κάνουν παρουσίαση πολυμέσων.



Σχήμα 2.1 Το λογισμικό συστήματος παρεμβάλλεται μεταξύ του υλικού και του λογισμικού εφαρμογών.

2.3.1 Διεπαφή Προγραμματισμού Εφαρμογών

Στο λειτουργικό σύστημα υπάρχει ένα σύνολο από ρουτίνες που συγκροτούν τη λεγόμενη **μηχανή γραφικών (graphics engine)**. Σε αυτό το σύνολο, δεν περιέχονται μόνο οι ρουτίνες που έχουν σχέση με τα γραφικά, όπως δηλώνεται στο όνομά του, αλλά και όσες έχουν σχέση με την αναπαραγωγή του ήχου και τη διεπαφή του υπολογιστικού συστήματος με το χρήστη. Γενικά, οι ρουτίνες συγκροτούνται σε βιβλιοθήκες (libraries) και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους προγραμματιστές για να εκτελέσουν διαδικασίες παρόμοιες με αυτές που εκτελεί και το λειτουργικό σύστημα. Το σύνολο όλων των βιβλιοθηκών, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση ενός προγράμματος με το λειτουργικό σύστημα, ονομάζεται **διεπαφή προγραμματισμού εφαρμογών (Application Programming Interface - API)**. Η μηχανή γραφικών αποτελεί τμήμα του API.

Για να χρησιμοποιηθεί μια ρουτίνα του API πρέπει να δηλωθεί μέσα στο πρόγραμμά μας. Κατά την αναφορά της πρέπει να δηλωθεί και η βιβλιοθήκη του API στην οποία βρίσκεται, ώστε να είναι δυνατή η ορθή κλήση της. Για παράδειγμα, η συνάρτηση του API με όνομα `sndPlaySound`, η οποία παίζει το περιεχόμενο ενός αρχείου `.wav`, σε ένα πρόγραμμα Visual Basic, πρέπει να δηλωθεί σαν:

```
Declare Function sndPlaySound Lib "mmsystem" (
    ByVal lpszSoundName As String,
    ByVal uFlags As Integer) As Integer
```

όπου `lpszSoundName` το όνομα του αρχείου που περιέχει τον ήχο και `uFlags` παράμετρος που καθορίζει το πώς θα παιχτεί ο ήχος. Η συνάρτηση βρίσκεται μέσα στη βιβλιοθήκη `mmsystem.dll` του API. Για να ακουστεί ο ήχος, που βρίσκεται στο αρχείο `C:\Windows\Media\Applause.wav`, η συνάρτηση καλείται μέσα στο πρόγραμμα ως:

```
call sndPlaySound ("C:\Windows\Media\ Applause.wav", 0)
```

Οι βιβλιοθήκες του API είναι **βιβλιοθήκες δυναμικής σύνδεσης (dynamic linking libraries)**. Όταν ένα πρόγραμμα καλέσει μια ρουτίνα ή μια συνάρτηση μιας βιβλιοθήκης δυναμικής σύνδεσης, ελέγχεται, αν η βιβλιοθήκη έχει φορτωθεί στη μνήμη του υπολογιστή και αν δεν έχει φορτωθεί, αντέλλεται αυτόματα από το αρχείο του δίσκου, στο οποίο βρίσκεται το μόνιμο αντίγραφο της.

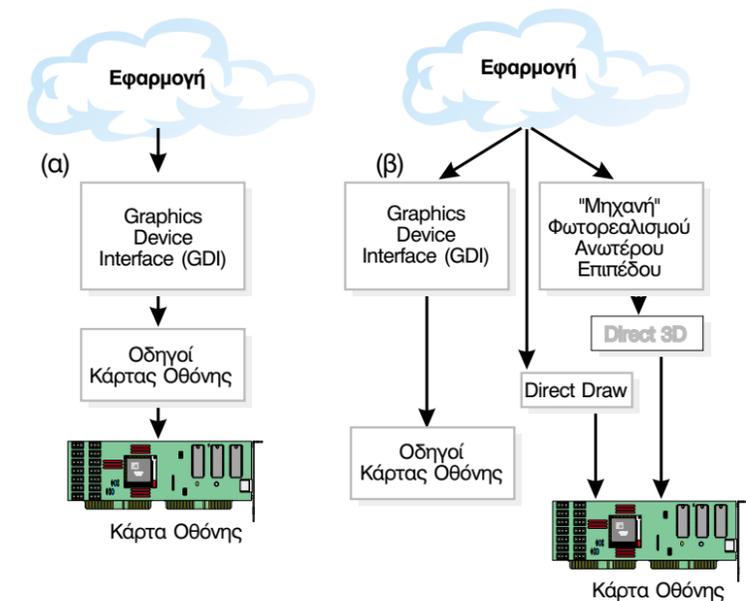
Μέχρι πρόσφατα, η μηχανή γραφικών αποτελούνταν μόνο από τις **βιβλιοθήκες της γραφικής διεπαφής με τις συσκευές (Graphics Device Interface - GDI)**. Οι ρουτίνες της GDI έχουν τη δυνατότητα να σχεδιάσουν στην οθόνη γραφικά, περιγράφοντας στην κάρτα οθόνης τη σχεδίαση τους pixel pixel. Κατά κανόνα, στην GDI δεν περιέχονται ρουτίνες που σχεδιάζουν πολύπλοκα γραφικά. Στην περίπτωση λοιπόν, που πρόκειται να σχεδιαστούν πολύπλοκα γραφικά, τα οποία περιέχουν φωτορεαλιστικά σχέδια, ο προγραμματιστής πρέπει να έχει επιπλέον και ειδικές γνώσεις γεωμετρίας και οπτικής. Για να απλοποιηθεί ο προγραμματισμός, αλλά και για να ικανοποιηθούν οι αυξημένες απαιτήσεις των παιχνιδιών δράσης για σχεδίαση φωτορεαλιστικών γραφικών σε μικρό χρόνο, δημιουργήθηκαν εξελιγμένες βιβλιοθήκες γραφικών και στις κάρτες οθόνης τοποθετήθηκαν **επιταχυντές (accelerators)** τρισδιάστατων γραφικών. Επίσης, εμπλουτίστηκε το λογισμικό των καρτών οθόνης και το λογισμικό συστήματος με βιβλιοθήκες ταχείας σχεδίασης, που μπορούν να εκμεταλλεύονται κάθε δυνατότητα των επιταχυντών. Δύο στοιχεία που συνέβαλλαν στην τυποποίηση της διαχείρισης των γραφικών υψηλής ποιότητας είναι:

- **Η OpenGL (Open Graphics Library):** Από την εταιρεία Silicon Graphics αναπτύχθηκε μια βιβλιοθήκη γραφικών που λειτουργεί σαν ένα στρώμα μεταξύ της εφαρμογής και του συστήματος γραφικών και αποτελείται από ένα σύνολο ρουτινών, οι οποίες μπορούν να δημιουργήσουν γραφικά, κινούμενο σχέδιο και φωτορεαλισμό κάθε τύπου με μεγάλη ταχύτητα.

Η OpenGL αποτελεί επέκταση του λειτουργικού συστήματος και είναι ανεξάρτητη του τύπου του λειτουργικού συστήματος. Αυτό επιτρέπει τη συνεργασία της με διαφορετικά λειτουργικά συστήματα, όπως το MacOS, τα Windows, το UNIX, το OS/2, και πετυχαίνει συμβατότητα αποτελεσμάτων στους απομακρυσμένους σταθμούς εργασίας των δικτύων, ακόμη και αν αυτοί χρησιμοποιούν διαφορετικές πλατφόρμες. Η OpenGL περιέχει ένα σύνολο από 150 περίπου διακριτές ρουτίνες, τις οποίες μπορεί να καλέσει το λογισμικό εφαρμογής. Ο προγραμματιστής κατά την ανάπτυξη του λογισμικού εφαρμογής αποφασίζει το "τι" και το "πώς" θα σχεδιάζεται στην οθόνη και προγραμματίζει την κλήση των κατάλληλων ρουτινών σχεδίασης της OpenGL. Η OpenGL διαθέτει μηχανισμούς με τους οποίους, μετά από κατάλληλες ρυθμίσεις, είναι δυνατή η εκμετάλλευση και του ειδικού υλικού των καρτών γραφικών.



- Το **DirectX** είναι μια τεχνολογία που έχει αναπτυχθεί από τη Microsoft στο περιβάλλον των Windows. Το λογισμικό του DirectX είναι οργανωμένο σε τρία επίπεδα.
 - ▶ Το ανώτερο επίπεδο φέρει το όνομα **Components (Συστατικά)**. Στο επίπεδο αυτό γίνεται υποστήριξη της συνεχούς ροής ήχου και βίντεο (streaming) από το δίκτυο, οι λειτουργίες τηλεσυνδιάσκεψης, η μεταφορά δεδομένων πολυμέσων σε τοπικά και ευρείας έκτασης δίκτυα και η υποστήριξη της γλώσσας VRML (Virtual Reality Modeling Language).
 - ▶ Το μέσο επίπεδο φέρει το όνομα **Media (Μέσα)** και αποτελείται από υψηλού επιπέδου λογισμικό (high level). Στο επίπεδο αυτό γίνεται η διαχείριση των τρισδιάστατων αντικειμένων και σκηνικών, ο φωτορεαλισμός, η σύλληψη και αναπαραγωγή αρχείων πολυμέσων, το δισδιάστατο και τρισδιάστατο κινούμενο σχέδιο, η επικοινωνία μεταξύ εφαρμογών σε ένα δίκτυο.
 - ▶ Το κατώτερο επίπεδο φέρει το όνομα **Foundations (Θεμέλια)** και αποτελείται από χαμηλού επιπέδου λογισμικό (low level). Στο επίπεδο αυτό γίνεται η διαχείριση των τρισδιάστατων και δισδιάστατων γραφικών, η παραγωγή ήχου και η διαχείριση συσκευών εισόδου.



Σχήμα 2.2 (α) Παραγωγή γραφικών χωρίς DirectX. (β) Επικοινωνία εφαρμογής με μέλη του DirectX με στόχο τη μέγιστη εκμετάλλευση των δυνατοτήτων της κάρτας γραφικών.

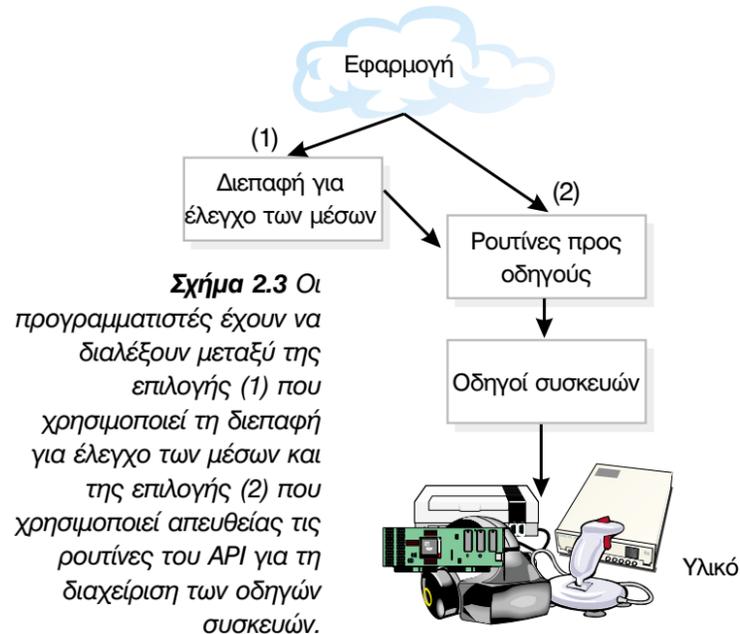
Δύο από τα πιο σημαντικά συστατικά του επιπέδου Foundations είναι το Direct3D και το Direct Draw. Το Direct Draw είναι επιφορτισμένο με τη σχεδίαση δισδιάστατων γραφικών και το Direct 3D είναι επιφορτισμένο με τη σχεδίαση τρισδιάστατων φωτορεαλιστικών γραφικών. Αν η κάρτα οθόνης υποστηρίζει άμεση σχεδίαση τρισδιάστατων γραφικών, το Direct3D εκμεταλλεύεται αυτή τη δυνατότητα και στέλνει απευθείας στην κάρτα εντολές τρισδιάστατης φωτορεαλιστικής σχεδίασης. Αν όμως η κάρτα γραφικών δεν υποστηρίζει άμεση σχεδίαση τρισδιάστατων γραφικών, το Direct3D αναλαμβάνει την παραγωγή τους με προγραμματιστικό τρόπο και με τη βοήθεια του Direct Draw. Επίσης, αν η κάρτα γραφικών δεν υποστηρίζει εντολές άμεσης σχεδίασης από το Direct Draw, το τελευταίο αναλαμβάνει να τις εξομοιώσει (emulate) μέσω του οδηγού της. Έτσι, μια εφαρμογή μπορεί να εκμεταλλευτεί, με τη

βοήθεια του DirectX, όλες τις δυνατότητες που της παρέχει το υλικό. Αν πάλι δεν υπάρχει ειδικός εξοπλισμός γραφικών, η εφαρμογή εκτελείται χωρίς προβλήματα αλλά με μικρότερη ταχύτητα, αφού όλα πλέον πρέπει να γίνουν από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας.

2.3.2 Διεπαφή για έλεγχο των μέσων

Το λειτουργικό σύστημα μπορεί να μην έχει τη δυνατότητα να διαχειριστεί κάθε είδους περιφερειακή συσκευή πολυμέσων. Για παράδειγμα, ενώ μπορεί να διαχειριστεί την κάρτα γραφικών και την κάρτα ήχου μέσω του API, δεν μπορεί να διαχειριστεί απευθείας μια συσκευή βίντεο ή μια βιντεοκάμερα. Κατά κανόνα οι συσκευές πολυμέσων θεωρούνται πρόσθετος εξοπλισμός. Η διαχείριση του πρόσθετου εξοπλισμού γίνεται από το λογισμικό συστήματος με τη συμπλήρωσή του με κατάλληλους οδηγούς συσκευών, που ή είναι προτυποποιημένοι ή τους διαθέτουν οι κατασκευαστές των νέων μη τυποποιημένων, προς το παρόν, συσκευών. Τους οδηγούς συσκευών για τη διαχείριση των πολυμέσων είναι δυνατόν να τους χειριστούμε, είτε προγραμματιστικά, καλώντας ειδικές ρουτίνες και συναρτήσεις, είτε με τυποποιημένες διαταγές.

Η ονοματολογία των συσκευών πολυμέσων και η διαχείριση των οδηγών τους έχει τυποποιηθεί. Οι εφαρμογές πολυμέσων αναφέρονται στις συσκευές με συμβολικά ονόματα και για την εκτέλεση συγκεκριμένων λειτουργιών αποστέλλουν προς τους οδηγούς συσκευών τυποποιημένες διαταγές σε μορφή συμβολοσειρών. Ο έλεγχος των συσκευών πολυμέσων γίνεται με τη βοήθεια της **διεπαφής ελέγχου των μέσων (Media Control Interface- MCI)**, που αποτελεί ένα υψηλού επιπέδου API.



Το σύστημα διεπαφής ελέγχου των μέσων επιτρέπει στους προγραμματιστές να διαχειριστούν συσκευές, χωρίς να είναι αναγκασμένοι να μάθουν τις ειδικές, και καμιά φορά, μη κατανοητές ρουτίνες των χαμηλού επιπέδου API. Από γλώσσες προγραμματισμού ή από εργαλεία συγγραφής, που μπορούν να διαχειριστούν συμβολοσειρές, είναι δυνατή η εντολοδότηση του συστήματος MCI, για την επιλογή των αρχείων που περιέχουν ήχο, βίντεο, κινούμενο σχέδιο και η επιλογή του τρόπου με τον οποίο θα παίξουν οι συσκευές πολυμέσων το περιεχόμενο αυτών των αρχείων.

Εργαλεία ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων που χειρίζονται συμβολοσειρές είναι το Toolbook και το Icon Author.

Στο αρχείο SYSTEM.INI, στην ομάδα mci, γίνεται η αντιστοίχιση μεταξύ των ονομάτων των συσκευών και των οδηγών των συσκευών. Για παράδειγμα:
[mci]
cdaudio=mcicda.driv
sequencer=mciseq.driv
waveaudio=mcivave.driv
avivideo=mciavi.driv
videodisc=mcipionr.driv
vcr=mcivisca.driv
MPEGVideo=mcizqtz.driv

Συμβολική ονομασία συσκευής	Περιγραφή
Cdaudio	Ακουστικό CD
Waveaudio	Ψηφιοποιημένος ήχος
Sequencer	MIDI sequencer (αρχεία .mid ή .rmi)
Dat	Συσκευή ψηφιακού ήχου σε ταινία
Animation	"Συσκευή" για προβολή κινούμενου σχεδίου
Scanner	Σαρωτής
Digitalvideo	Ψηφιακό βίντεο σε παράθυρο
Vcr	Συσκευή βιντεοταινίας
Videodisk	Βιντεοδίσκος
Overlay	Συσκευή που μπορεί να παρουσιάσει αναλογικό βίντεο σε παράθυρο
Other	Οποιαδήποτε άλλη μη περιγραφόμενη συσκευή

Πίνακας 2.2 Οι συσκευές που μπορούν να ελεγχθούν από τα Windows.

Οι βασικές διαταγές, που μπορούν να σταλούν μέσα από τη γλώσσα διαταγών, είναι οι:

- ▶ **open**, για την πρώτη επαφή με τη συσκευή και την αρχικοποίησή της,
- ▶ **play**, για παίξιμο ενός τμήματος του περιεχομένου του αρχείου (π.χ. ήχο, βίντεο, κινούμενο σχέδιο) που μπορεί να αναγνωρίσει η συσκευή,
- ▶ **seek**, για μεταφορά σε συγκεκριμένο σημείο του αρχείου,
- ▶ **set**, για ρύθμιση παραμέτρων,
- ▶ **status**, για έλεγχο κατάστασης της συσκευής,
- ▶ **stop**, για σταμάτημα της συσκευής,
- ▶ **close**, για διακοπή επικοινωνίας με τη συσκευή.

Για παράδειγμα, η μονάδα CD-ROM του υπολογιστή είναι δυνατόν να παίξει τραγούδια από ένα ακουστικό CD. Οι διαταγές MCI που εντολοδοτούν την εκτέλεση του 5ου τραγουδιού, που περιέχεται στο CD και διαρκεί 3 λεπτά και 15 δευτερόλεπτα, είναι:

```
open cdAudio wait
set cdAudio time format tmsf
play cdAudio from 5:00:00:00 to 5:03:15:00
close cdAudio
```

όπου cdAudio, σύμφωνα με τον πίνακα, η συμβολική ονομασία της συσκευής. Ας σημειωθεί ότι στη συγκεκριμένη περίπτωση η διαταγή set, που προηγήθηκε της διαταγής play, καθόρισε τον τρόπο περιγραφής των σημείων του CD σε θέση:λεπτό:δευτερόλεπτο:πλάισιο.

2.3.3 Σύνδεση και Ενσωμάτωση Αντικειμένων

Μερικές φορές δεν είναι αναγκαίο να γράφεται πάντα πρόγραμμα για τη διαχείριση όλων των λειτουργιών πολυμέσων. Για παράδειγμα, έστω ότι σε μια εφαρμογή πολυμέσων θέλουμε να δημιουργήσουμε μια περιοχή, στην οποία οι χρήστες θα μπορούν να ζωγραφίζουν. Αυτήν την περιοχή μπορούμε να την περιγράψουμε ως περιοχή που εξυπηρετείται από το πρόγραμμα της Ζωγραφικής (Paint). Στην περίπτωση λοιπόν που ο χρήστης ενεργοποιήσει αυτήν την περιοχή, το πρόγραμμα Ζωγραφική θα αναλαμβάνει να τον εξυπηρετήσει, παρέχοντάς του όλες τις δυνατότητες σαν να γινόταν η ζωγραφική σε ένα παράθυρό του, και όχι στο παράθυρο μιας άλλης εφαρμογής. Σίγουρα, θα έχετε παρατηρήσει, ότι το ίδιο ακριβώς συμβαίνει, όταν σε μια σελίδα κειμένου, την οποία διαμορφώνουμε με έναν

Αντικειμενοστρεφές είναι περιβάλλον το λογισμικού, το οποίο μπορεί να διαχειρίζεται οντότητες που απαρτίζονται από κώδικα και δομές δεδομένων. Οι οντότητες αυτές ονομάζονται αντικείμενα.

επεξεργαστή κειμένου, ενθέτουμε μια φωτογραφία. Αυτή τη δυνατότητα την προσφέρει ένας μηχανισμός που βασίζεται πάνω σε μια ειδική τεχνολογία λογισμικού, η οποία είναι γνωστή ως **Σύνδεσης και Ενσωμάτωσης Αντικειμένων (Object Linking and Embedding - OLE)**.

Η τεχνολογία OLE βασίζεται στην αρχή ότι τα πολυμεσικά στοιχεία τα διαχειρίζεται το λειτουργικό σύστημα σαν διακριτά **αντικείμενα (objects)**. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των αντικειμένων-στοιχείων πολυμέσων τα αντιλαμβάνεται και τα διαχειρίζεται σαν **ιδιότητες (properties)** τους. Τα αντικείμενα είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν μέσα σε ένα **αντικειμενοστρεφές περιβάλλον (object oriented environment)**.

Η τεχνική της σύνδεσης και ενσωμάτωσης αντικειμένων βοηθά τις εφαρμογές να διαχειριστούν τα αντικείμενα-στοιχεία πολυμέσων που δημιουργούν και διαχειρίζονται άλλες εφαρμογές ή περιέχονται μέσα στο λογισμικό τρίτων κατασκευαστών. Η εφαρμογή που προσφέρει το αντικείμενο-στοιχείο πολυμέσων παίζει το ρόλο του **εξυπηρετητή (server)**, ενώ η εφαρμογή, που κάνει χρήση του μέσου, συμπεριφέρεται σαν **πελάτης (client)**. Σε μια εφαρμογή πελάτη, που κάνει εκμετάλλευση της τεχνολογίας Σύνδεσης και Ενσωμάτωσης Αντικειμένων, μπορούμε να δούμε αντικείμενα-στοιχεία πολυμέσων, τα οποία ίσως να μην μπορούσαν να παρουσιαστούν με άλλο τρόπο ή να χειριστούμε αντικείμενα-στοιχεία πολυμέσων με πολύ απλό τρόπο χωρίς να χρειαστεί να επεμβούμε προγραμματιστικά (κάτι που ίσως να ήταν και αδύνατο). Για παράδειγμα, στις σελίδες ενός επεξεργαστή κειμένου, που παίζει το ρόλο του πελάτη, μπορεί να υπάρχει μια μικρή σκηνή στο εσωτερικό της οποίας παίζει βίντεο μια άλλη εφαρμογή εξυπηρετητή, ή μπορεί να υπάρχει ένα εικονίδιο το πάτημα του οποίου προκαλεί την εκφώνηση ενός μηνύματος.

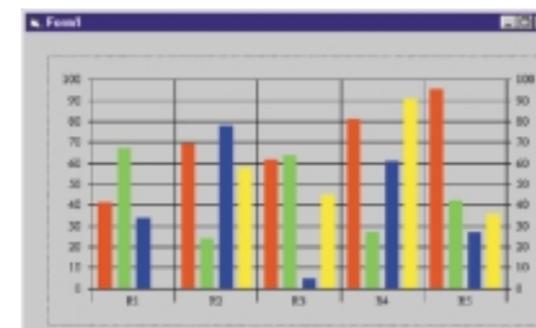


Σχήμα 2.4 Το λογισμικό εξυπηρετητής αναλαμβάνει να παίξει το βίντεο στο εσωτερικό της εφαρμογής πελάτη κατά την Σύνδεση και Ενσωμάτωση ενός αντικειμένου.

Στην τεχνολογία Σύνδεσης και Ενσωμάτωσης Αντικειμένων υπάρχουν δύο μηχανισμοί λειτουργίας. Ο ένας εξυπηρετεί την ενσωμάτωση και ο άλλος τη σύνδεση των αντικειμένων. Αν και ο χρήστης, κατά την εκτέλεση του προγράμματος πελάτη, δεν μπορεί να διακρίνει κάποια διαφορά μεταξύ των μηχανισμών, αυτή υπάρχει και είναι σημαντική. Με την ενσωμάτωση ενός αντικειμένου, το αντικείμενο που συνήθως βρίσκεται σε αρχείο, (π.χ. ένα αρχείο εικόνας), αντιγράφεται μέσα στην εφαρμογή πελάτη και εγκλωβίζεται (γίνεται στατικό μέλος της εφαρμογής). Με τη σύνδεση, όταν η εφαρμογή πελάτη χρειαστεί το αντικείμενο, το καλεί μέσα από το αρχέτυπο αρχείο. Η σύνδεση επομένως έχει μεγαλύτερη δυναμική. Το ίδιο αρχείο μπορούν να το εκμεταλλευτούν πολλές εφαρμογές που παίζουν το ρόλο του πελάτη και αν τυχόν γίνουν για κάποιο λόγο επάνω του αλλαγές από μία εφαρμογή, οι αλλαγές αντικατοπτρίζονται και στις υπόλοιπες εφαρμογές. Αντίθετα, αλλαγές σε ένα εγκλωβισμένο αντικείμενο φαίνονται μόνον μέσα στην εφαρμογή που το έχει εγκλωβίσει.



Μια άλλη τεχνολογία, η οποία βασίζεται πάνω στην τεχνολογία OLE, είναι η τεχνολογία **ActiveX**. Οι οπτικές γλώσσες προγραμματισμού (Visual Basic, Visual C++, Delphi, PowerBuilder) εκμεταλλεύονται αυτήν την τεχνολογία με τη βοήθεια των ActiveX αντικειμένων. Τα ActiveX αντικείμενα μπορούν να τοποθετηθούν πάνω στις φόρμες των οπτικών γλωσσών προγραμματισμού αλλά και πάνω σε ιστοσελίδες. Αποτελούν ρυθμιστικά ελέγχου (controls), των οποίων η συμπεριφορά καθορίζεται από ιδιότητες (properties) και ένα σύνολο μεθόδων (methods) συμπεριφοράς.



Εικόνα 2.4 Το διάγραμμα μέσα στη φόρμα δημιουργείται από ένα ActiveX. Ο προγραμματιστής δεν ασχολείται με τον τρόπο σχεδίασής του παρά μόνο με την τροφοδότησή του με δεδομένα.

2.4 Κατηγορίες λογισμικού εφαρμογών για πολυμέσα

Τα εργαλεία λογισμικού που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία εφαρμογών πολυμέσων χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Στα **εργαλεία επιμέλειας πολυμεσικών στοιχείων** και στα **εργαλεία παραγωγής εφαρμογών**. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν εργαλεία που δημιουργούν ή και επεξεργάζονται πολυμεσικά στοιχεία. Στη δεύτερη κατηγορία, ανήκουν εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία και τη δόμηση μιας παραγωγής πολυμέσων, καθώς και εργαλεία που μπορούν να ενθέσουν κάποιο μέσο στο περιβάλλον τους και να παρουσιαστούν σαν εφαρμογές πολυμέσων. Στην κατηγορία των εργαλείων επιμέλειας μέσων ανοίκουν εργαλεία, τα οποία επεξεργάζονται:

- **Γραμματοσειρές, σύμβολα και λογότυπους.**
- **Ήχο,** δειγματοληπτημένο ή περιγραφόμενο σε πρότυπο MIDI.
- **Σχέδια,** για δημιουργία ψηφιογραφικών σχεδίων (μιας μορφής ψηφιογραφικών γραφικών), διανυσματικών γραφικών, μηχανολογικού σχεδίου, τρισδιάστατων γραφικών, φωτορεαλισμού, διαγραμμάτων.
- **Εικόνα** σε μορφή φωτογραφίας και ψηφιογραφικών γραφικών.
- **Βίντεο.**
- **Κινούμενο σχέδιο.**

Στην κατηγορία των εργαλείων παραγωγής εφαρμογής υπάρχουν εργαλεία που:

- **Εκμεταλλεύονται τα πολυμέσα** στο περιβάλλον τους. Πρόκειται για κοινά πακέτα (επεξεργαστές κειμένου, φύλλα εργασίας, βάσεις δεδομένων) τα οποία τρέχουν σε γραφικό λειτουργικό σύστημα και μπορούν να δεχτούν ορισμένα ή όλων των ειδών τα πολυμεσικά στοιχεία και να τα τοποθετήσουν στα αντικείμενα που διαχειρίζονται (έγγραφα, φύλλα εργασίας, φόρμες).

και εργαλεία για:

- **Παρουσιάσεις.** Τα εργαλεία παρουσιάσεων (presentation tools) είναι κατάλληλα για δημιουργία κυρίως απλών παρουσιάσεων αντίστοιχων των παρουσιάσεων με διαφάνειες.

- **Συγγραφή εφαρμογών** υπερμέσων και διαλογικών πολυμέσων. Πρόκειται για **εργαλεία συγγραφής (authoring tools)** τίτλων πολυμέσων.
- **Δημιουργία ιστοσελίδων** και **δημιουργία αντικειμένων ιστοσελίδων** σε περιγραφική γλώσσα HTML, DHTML ή VRML για μια παραγωγή στον Παγκόσμιο Ιστό.

Σημαντικό ρόλο και στις δύο κατηγορίες εργαλείων που αναφέραμε, παίζει η χρήση του κατάλληλου εργαλείου στην κατάλληλη περίπτωση. Υπάρχει μεγάλη προσφορά εξειδικευμένων εργαλείων για όλων των ειδών τις δουλειές και οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να διαλέξουν αυτό που τους ταιριάζει ή αυτό που ταιριάζει στο είδος της εφαρμογής που θα αναπτυχθεί.

Ανακεφαλαίωση

Τα υπολογιστικά συστήματα διακρίνονται σε συστήματα παρουσίασης και συστήματα ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων. Τα συστήματα της δεύτερης κατηγορίας είναι αρκετά έως πολύ πιο απαιτητικά όσον αφορά την υπολογιστική ισχύ αλλά και την αποθηκευτική τους ικανότητα. Στην περίπτωση παραγωγής τρισδιάστατου φωτορεαλιστικού κινούμενου σχεδίου ή επεξεργασίας βίντεο χρησιμοποιούνται συστήματα με πολύ μεγάλη υπολογιστική ισχύ και η τιμή τους σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να είναι ακόμα και πολλαπλάσια από την τιμή ενός προσωπικού υπολογιστή.

Το τμήμα του λογισμικού που έχει αναπτυχθεί για την εξυπηρέτηση του ίδιου του λειτουργικού συστήματος, από πλευράς πολυμέσων, μπορεί μέσα από ειδικές τεχνικές να χρησιμοποιηθεί για την εξυπηρέτηση του λογισμικού εφαρμογών. Ο χειρισμός των μέσων και των συσκευών πολυμέσων από τα προγράμματα γίνεται μέσα από το Application Programming Interface (API) και από το Media Control Interface - MCI. Τα πολυμέσα μπορούν να εκμεταλλευτούν και τεχνικές σύνδεσης και ενσωμάτωσης αντικειμένων, όπως και σύγχρονες τεχνολογίες εκμετάλλευσης των επιταχυντών των καρτών γραφικών με τη βοήθεια των βιβλιοθηκών OpenGL και DirectX.

Για την παραγωγή εφαρμογών πολυμέσων χρησιμοποιούμε εργαλεία που δημιουργούν και επεξεργάζονται τα πολυμεσικά στοιχεία (εργαλεία επιμέλειας πολυμεσικών στοιχείων) και εργαλεία που μπορούν να δεχτούν τα μέσα και να δημιουργήσουν μια παραγωγή (εργαλεία παραγωγής εφαρμογής). Στην ομάδα των εργαλείων επιμέλειας μέσων έχουμε εργαλεία επεξεργασίας γραμματοσειρών, συμβόλων και λογότυπων, επεξεργασίας ψηφιοποιημένου ήχου, επεξεργασίας και δημιουργίας αρχείων MIDI, σχεδίων για δημιουργία χαρτογραφικού σχεδίου, διανυσματικού σχεδίου, μηχανολογικού σχεδίου, τρισδιάστατων σχεδίων, φωτορεαλισμού, εικόνας για επεξεργασία φωτογραφίας και χαρτογραφικών γραφικών, βίντεο για σύλληψη και επεξεργασία βίντεο.

Λέξεις κλειδιά

- ▶ ActiveX
- ▶ DirectX
- ▶ Entertainment PC
- ▶ OpenGL (Open Graphics Library)
- ▶ Γραφική διεπαφή με τις συσκευές (Graphics Device Interface - GDI)
- ▶ Διεπαφή προγραμματισμού εφαρμογών (Application Programming Interface - API)
- ▶ Εργαλεία συγγραφής (authoring tools)
- ▶ Μηχανή γραφικών (Graphics Engine)
- ▶ Περιβάλλον διεπαφής γραφικών
- ▶ Περιφερειακά για αποθήκευση και ανάκτηση πολυμεσικών στοιχείων

- ▶ Διεπαφή ελέγχου των μέσων (Media Control Interface- MCI)
- ▶ Εργαλεία επιμέλειας πολυμεσικών στοιχείων
- ▶ Εργαλεία παρουσιάσεων (presentation tools)
- ▶ Σύνδεση και Ενσωμάτωση Αντικειμένων (Object Linking and Embedding - OLE)
- ▶ Υπολογιστικά συστήματα παρουσίασης εφαρμογών πολυμέσων
- ▶ Υπολογιστικά συστήματα ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων

Ερωτήσεις επανάληψης

1. Ποιες είναι οι διαφορές ανάμεσα στα υπολογιστικά συστήματα παρουσίασης και υπολογιστικά συστήματα ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων;
2. Ποια είναι τα πιο κοινά περιφερειακά αποθήκευσης και ανάκτησης πολυμεσικών στοιχείων;
3. Τι είδη εργαλείων λογισμικού χρησιμοποιούνται κατά την παραγωγή μιας εφαρμογής πολυμέσων;
4. Πώς εκμεταλλευόμαστε το λογισμικό συστήματος στα πολυμέσα;
5. Τι είναι το Application Programming Interface;
6. Τι είναι το Media Control Interface;
7. Τι είναι τα ActiveX;
8. Ποια η διαφορά της σύνδεσης από την ενσωμάτωση αντικειμένων;
9. Τι είναι η OpenGL και τι το DirectX;
10. Πώς το Direct 3D μπορεί να εκμεταλλευτεί τον επιταχυντή οθόνης.

Θέματα για συζήτηση

1. Για την παραγωγή τρισδιάστατου φωτορεαλιστικού κινούμενου σχεδίου ή για την επεξεργασία βίντεο χρησιμοποιούνται συστήματα με πολύ μεγάλη υπολογιστική ισχύ. Επισκεφτείτε την ηλεκτρονική διεύθυνση της εταιρείας Silicon Graphics (<http://www.sgi.com/products>) και μελετήστε τις δυνατότητες των υπολογιστικών συστημάτων της συγκεκριμένης εταιρείας.
2. Για την επεξεργασία κάθε είδους μέσου χρησιμοποιείται και διαφορετικό εργαλείο λογισμικού. Ποια είναι τα προβλήματα δημιουργίας ενός εργαλείου, που θα επέτρεπε την επεξεργασία όλων των ειδών πολυμεσικών στοιχείων.

Βιβλιογραφία

- [1] Παπακωσταντίνου Γ., Τσανάκα Π., Κοζύρη Ν., Μανουσοπούλου Α., Μαντζάκος Π., "Τεχνολογία Υπολογιστικών Συστημάτων και Λειτουργικά Συστήματα, Γ' Ενιαίου Λυκείου. Βιβλίο μαθητή", 1999
- [2] Γεωργίου Θ., Κάππος Ι., Λαδιάς Α., Μικρόπουλος Α., Τζιμογιάννης Α., Χαλκιά Α., "Πολυμέσα-Δίκτυα, Γ' Ενιαίου Λυκείου. Βιβλίο μαθητή", 1999
- [3] Keyes J., "The Ultimate Multimedia Handbook", McGraw-Hill, 1997
- [4] Peck D., "Multimedia: a Hands-On Introduction", Delmar Publishers, 1998

Χρήσιμες διευθύνσεις από τον Παγκόσμιο Ιστό

- [1] Κεντρικός εξυπηρετητής της εταιρείας Silicon Graphics: <http://www.sgi.com/>
- [2] Κεντρικός εξυπηρετητής της εταιρείας Softimage: <http://www.softimage.com/>
- [3] Συγκεντρωμένες πληροφορίες για εργαλεία στη διεύθυνση: <http://web.ntu.edu.sg/ced/link>

Κεφάλαιο

Εργαλεία Δημιουργίας & Διαχείρισης Πολυμεσικών Στοιχείων

- 3.1 Εργαλεία σχεδίασης γραμματοσειρών ή γραμμάτων
- 3.2 Εργαλεία επεξεργασίας ήχου
- 3.3 Εργαλεία ψηφιογραφικών σχεδίων
- 3.4 Εργαλεία διανυσματικών γραφικών
- 3.5 Εργαλεία επεξεργασίας εικόνων
- 3.6 Ψηφιακές φωτογραφικές βιβλιοθήκες
- 3.7 Εργαλεία Τρισδιάστατης και φωτορεαλιστικής σχεδίασης
- 3.8 Κινούμενο σχέδιο
- 3.9 Εργαλεία σύλληψης και επεξεργασίας βίντεο
- 3.10 Μορφομετατροπές και καρικατούρες

Προερωτήσεις

Γνωρίζετε ότι:

- Το όνειρο εκατομμυρίων μουσικών σε όλο τον κόσμο, να ηχογραφήσουν και να κυκλοφορήσουν τα τραγούδια τους σε CD, χωρίς να έχουν την ανάγκη των φωνογραφικών εταιρειών, είναι δυνατόν να υλοποιηθεί από έναν υπολογιστή εξοπλισμένο με χαμηλού κόστους υλικό και λογισμικό;
- Το φωτογραφικό άλμπουμ της σχολικής εκδρομής μπορεί να αποθηκευτεί στον Παγκόσμιο Ιστό, να διανεμηθεί από το Internet ή και να εκδοθεί σε CD, σε πολλά αντίγραφα και με μικρό κόστος;
- Με ειδικό λογισμικό και αρκετή φαντασία είναι δυνατόν να συνθέσουμε σκηνικά επιστημονικής φαντασίας με τεχνητά τοπία, νησιά, βουνά, δάση, σύννεφα που να φαίνονται σαν πραγματικά και τα οποία θα τα ζήλευε και ο πιο προικισμένος χολιγουντιανός σκηνοθέτης;

Διδακτικοί στόχοι

Στο τέλος του κεφαλαίου οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν:

Στο τέλος του κεφαλαίου οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν:

Να περιγράφουν τις δυνατότητες των εργαλείων επεξεργασίας ψηφιοποιημένου ήχου και των εργαλείων δημιουργίας ψηφιακής παρτιτούρας.

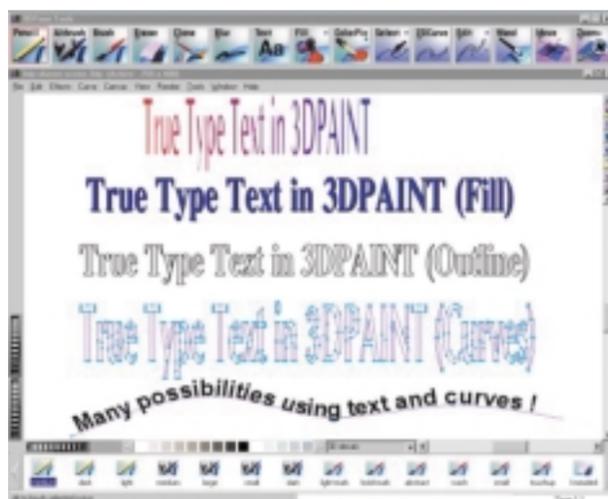
Να αναφέρουν τις δυνατότητες των εργαλείων διανυσματικών γραφικών, των εργαλείων επεξεργασίας ψηφιακών εικόνων και των εργαλείων φωτορεαλιστικών γραφικών.

Να περιγράφουν τις δυνατότητες παραγωγής κινούμενου σχεδίου δύο διαστάσεων, με την τεχνική της κίνησης πάνω σε τροχιά και με την τεχνική προβολής διαφορετικών όψεων.

Να γνωρίσουν με ποιά εργαλεία γίνεται η σύλληψη του βίντεο και ποιές είναι οι δυνατότητες επεξεργασίας του.

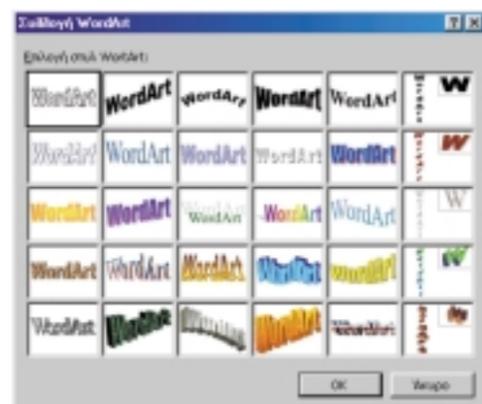
3.1 Εργαλεία σχεδίασης γραμματοσειρών ή γραμμάτων

Η προβολή ενός γράμματος στην οθόνη του υπολογιστή γίνεται από ειδικές ρουτίνες, που βασίζονται στην τεχνολογία PostScript ή στην τεχνολογία TrueType. Αυτές οι τεχνολογίες περιγράφουν τα γράμματα με μαθηματικές καμπύλες, τις καμπύλες Bezier. Στο μαθηματικό τρόπο περιγραφής των γραμμάτων με καμπύλες, οφείλεται και η μη αλλοίωση της μορφής τους, όταν σχεδιάζονται σε μεγάλα ή σε μικρά μεγέθη. Υπάρχουν πάνω από 7000 γραμματοσειρές, αλλά στους υπολογιστές μας είναι εγκατεστημένες κάποιες πολύ κοινές, οι οποίες μάλιστα έχουν σχεδιαστεί για να εξυπηρετούν τυπογραφικές κατά κανόνα ανάγκες. Περιστασιακά όμως προκύπτει η ανάγκη να δημιουργηθεί κάποια καινούργια γραμματοσειρά για τη σύνθεση ενός λογότυπου μιας εταιρείας ή για τον τονισμό και την ανάδειξη μιας λέξης ή μιας πρότασης, με προοπτικά, ανάγλυφα, καμπυλωτά ή φωτοβολούντα σαν από νέον γράμματα. Επίσης, μπορεί να προκύψει η ανάγκη δημιουργίας κάποιων ειδικών συμβόλων, που δεν περιέχονται στις τυποποιημένες γραμματοσειρές



Εικόνα 3.1 Δημιουργία γραμμάτων και λογότυπων

Για την κάλυψη αυτών των αναγκών χρησιμοποιούνται εργαλεία παραγωγής γραμματοσειρών καθώς και εργαλεία γραφικών που μπορούν να δημιουργήσουν γράμματα με μορφή γραφικών. Εργαλεία δημιουργίας γραμματοσειρών είναι το Fontlab της Warez, το Fontographer της Macromedia, το Type-Designer της DS Design, το FontMonger της Ares Software κ.ά.



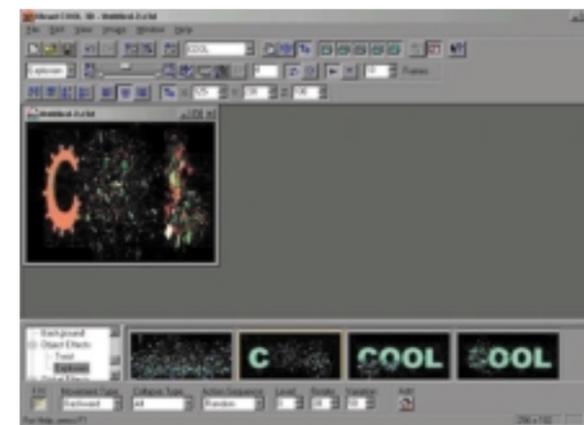
Εικόνα 3.2 Μερικά προγράμματα δίνουν τη δυνατότητα επεξεργασίας της μορφής ενός γράμματος σε διανυσματική μορφή.

Μερικά από τα εργαλεία γραμματοσειρών μπορούν να δεχτούν γραμματοσειρές από σαρωτή (scanner) και να τις μετατρέψουν σε τεχνολογία κατάλληλη για το παραθυρικό περιβάλλον του υπολογιστή. Όλα τα εργαλεία αυτού του τύπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να σχεδιαστούν γραμματοσειρές με το χέρι. Μερικά απ' αυτά είναι τόσο εξελιγμένα, ώστε να είναι δυνατόν, από δύο γραμματοσειρές-υποδείγματα, να δημιουργηθεί μια πληθώρα ενδιάμεσων γραμματοσειρών..



Εικόνα 3.3 Εφέ για την ανάδειξη του μηνύματος

Τα προγράμματα γραφικών δέχονται γραμματοσειρές ή δημιουργούν γραμματοσειρές. Διαθέτουν μάλιστα μια σειρά από εργαλεία με τα οποία μπορεί να γίνει περιστροφή του γράμματος, στρέβλωση, σκίαση, χρωματισμός, λείανση/περίεργος φωτισμός, φιλτράρισμα, τρισδιάστατη ανάδειξη, πέρασμα από φωτογραφική μάσκα. Το αποτέλεσμα της επεξεργασίας εξάγεται σε αρχείο εικόνας και το κείμενο μπορεί να τοποθετηθεί στην παραγωγή σαν φωτογραφία ή σαν κινούμενο σχέδιο δισδιάστατο ή τρισδιάστατο. Εργαλεία γραφικών με τα οποία είναι δυνατή η σχεδίαση γραμμάτων θα γνωρίσουμε στις επόμενες παραγράφους



Εικόνα 3.4 Δημιουργία κινούμενου σχεδίου σε γράμμα

3.2 Εργαλεία επεξεργασίας ήχου

Τα εργαλεία επεξεργασίας ήχου έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό την απεικόνιση του ήχου, στην οθόνη του υπολογιστή. Αν ο ήχος είναι ψηφιοποιημένος η απεικόνιση γίνεται με κυματομορφή, ενώ, αν είναι μουσική σε μορφή MIDI, η απεικόνιση γίνεται με παρτιτούρα. Παλαιότερα, υπήρχε διάκριση μεταξύ των εργαλείων επεξεργασίας κυματομορφών και των εργαλείων δημιουργίας και επεξεργασίας MIDI. Σήμερα, τα εργαλεία επεξεργασίας ήχου μπορούν να επεξεργαστούν και κυματομορφές και μουσική σε MIDI. Όμως, διατηρείται σε κάποιο βαθμό η εξειδίκευση κάθε εργαλείου στον έναν ή τον άλλο τύπο ήχου.

Περισσότερες πληροφορίες για τα εργαλεία επεξεργασίας ήχου στις διευθύνσεις <http://www.midisoft.com> <http://www.syntrillium.com>

3.2.1 Εργαλεία επεξεργασίας κυματομορφών

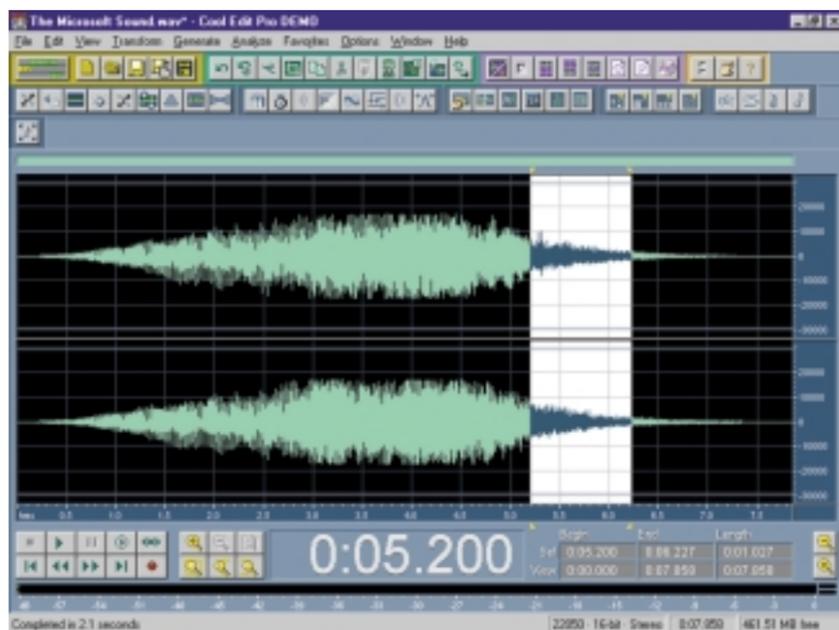
Εργαλεία επεξεργασίας κυματομορφών, όπως το Sound Recorder της Microsoft, το WaveStudio της Creative, το SoundEdit της Macromedia, το Cool Edit της Syntrillium χρησιμοποιούνται για τη δειγματοληψία και την επεξεργασία του ήχου. Τα εργαλεία επεξεργασίας κυματομορφών σχεδιάζουν την κυματομορφή του ήχου και επιτρέπουν το κόψιμό του, την αντιγραφή του, την ανάμειξή του με άλλους ήχους, την ενίσχυσή του και γενικά τη διαμόρφωση κάθε χαρακτηριστικού του. Πιο συγκεκριμένα, τα εργαλεία αυτά προσφέρουν δυνατότητες για:

- **Ψαλίδισμα ή αλλιώς ξάκρισμα του ήχου (Trimming).** Στην αρχή, στο τέλος ή και στο μέσον μιας ηχογράφησης είναι δυνατόν να υπάρχουν τμήματα σιωπής. Με τη διαδικασία της ψαλίδισης είναι δυνατή η απομάκρυνση αυτών των τμημάτων του ήχου.



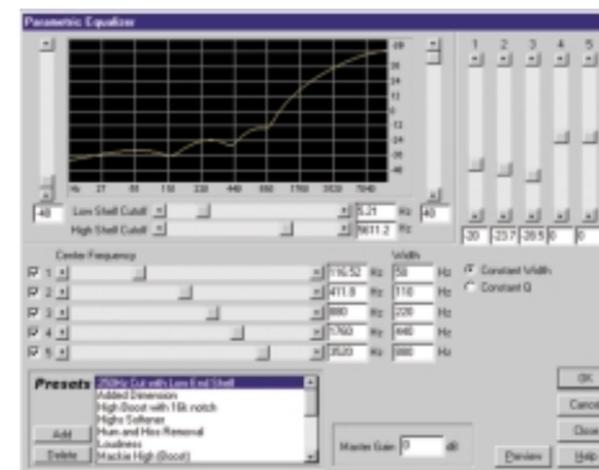
Εικόνα 3.5 Το πρόγραμμα Sound Recorder που συνοδεύει τα Windows είναι ένα πρόγραμμα που όχι μόνο μπορεί να παίξει ήχο από αρχεία κυματομορφών, αλλά και να ψηφιοποιήσει ήχο ή να διαμορφώσει κάποιες παραμέτρους του. Στο δεξί διαλογικό παράθυρο γίνεται η επιλογή δειγματοληψίας και κβάντισης του ήχου σε ποιότητα CD.

- **Ρύθμιση έντασης (Volume adjustment).** Αν ο ήχος είναι πολύ δυνατός ή δεν ακούγεται καλά, λόγω χαμηλής έντασης της ηχογράφησης, γίνεται ρύθμιση της έντασής του στο κατάλληλο επίπεδο, όπως ακριβώς κάνουμε και στο ραδιόφωνο για να αυξήσουμε ή να ελαττώσουμε την ένταση.



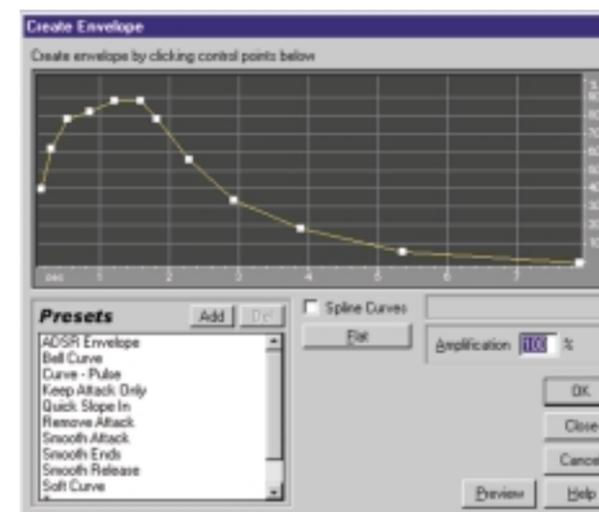
Εικόνα 3.6 Πρόγραμμα επεξεργασίας κυματομορφής ήχου. Διακρίνονται οι κυματομορφές στα στερεοφωνικά κανάλια.

- **Ισοστάθμιση (Equalization).** Η διαδικασία αυτή προκαλεί αύξηση της έντασης κάποιων συχνοτήτων του ήχου και μείωση της έντασης κάποιων άλλων με σκοπό να διακριθούν κάποιες συχνότητες και να γίνει ο ήχος πιο αρεστός σύμφωνα με τα υποκειμενικά μας κριτήρια.



Εικόνα 3.7 Δημιουργία φίλτρου.

- **Προοδευτική αλλαγή της έντασης στην αρχή (Fade-ins) και προοδευτική μείωση της έντασης στο τέλος, (Fade-outs)** για ομαλή εισαγωγή και ομαλό τερματισμό του ηχητικού ακούσματος.



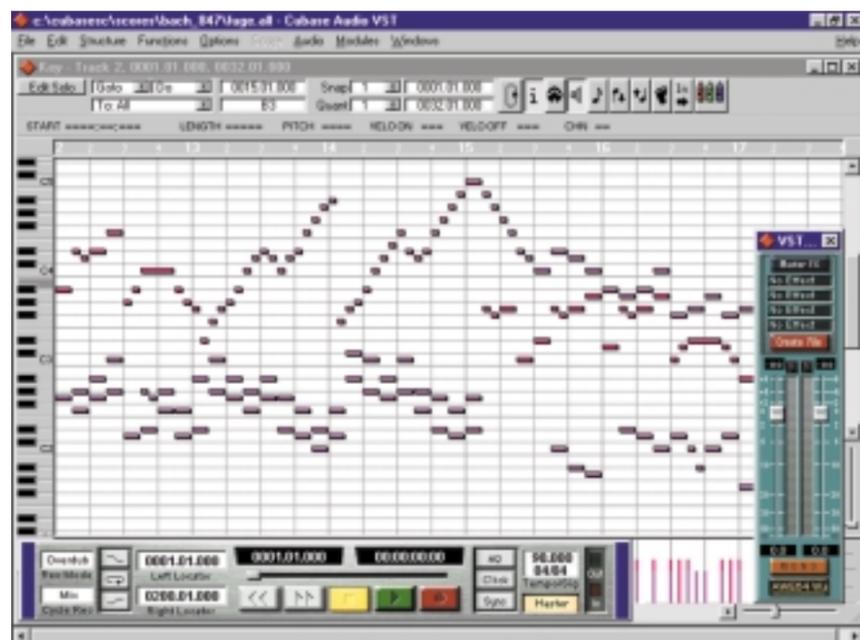
Εικόνα 3.8 Δημιουργία περιβάλλουσας (φακέλου) της κυματομορφής του ήχου.

- **Ψηφιακή επεξεργασία και εφέ.** Στον ήχο μπορεί να προστεθεί ηχώ, αντίλαλος, θόρυβος από το δρόμο, βούισμα του αέρα, παφλασμός των κυμάτων. Ακόμα, μπορεί να γίνει υπέρθεση ηχοχρώματος από καμπάνα, εισαγωγή παράσιπου από πειρατικό ραδιοσταθμό, εφέ ακούσματος από παλαιό πικάπ κ.ά.
- **Μείξη ήχων.** Ανάμειξη των ήχων από δύο ή περισσότερα αρχεία. Έτσι, σε αρχείο που υπάρχει μόνο μουσική μπορεί να προστεθεί και φωνή.
- **Αλλαγή της διάρκειας (Time stretch).** Μια ηχογράφηση συγκεκριμένης διάρκειας μπορεί να συμπυκνεί ή να επεκταθεί, για να έχει η ίδια κυματομορφή άλλη διάρκεια. Η επέμβαση αυτή πρέπει να γίνεται σε μικρό βαθμό. Μεγάλες μεταβολές στη διάρκεια προκαλούν έντονη ακουστική παραμόρφωση. Η σύμπτυξη κάνει τον ήχο πιο οξύ (όλες οι φωνές ακούγονται γυναικείες), ενώ η αύξηση της διάρκειας κάνει τον ήχο πιο βαρύ (όλες οι φωνές ακούγονται ανδρικές).

- **Αλλαγή δειγματοληψίας (Resampling).** Αν έχει προηγηθεί δειγματοληψία σε μεγάλη συχνότητα, είναι δυνατή η μετατροπή σε δειγματοληψία μικρότερης συχνότητας, με στόχο τη συμπίεση. Η συμπίεση είναι απωλεστική. Τα δείγματα που απομακρύνονται δεν είναι δυνατόν να ανακτηθούν.
- **Αλλαγή πλήθους επιπέδων κβάντισης.** Αν έχει προηγηθεί κβάντιση σε πολλά επίπεδα, π.χ. 16bits, δηλαδή 65536 στάθμες, είναι δυνατή η μετατροπή σε κβάντιση λιγότερων σταθμών για μερική συμπίεση του ήχου. Η αντίστροφη διαδικασία δεν έχει νόημα. Ελαττώνοντας τη συχνότητα δειγματοληψίας και τα επίπεδα κβάντισης ενός δειγματοληπτημένου και κβαντισμένου σήματος, μειώνεται ο απαιτούμενος χώρος αποθήκευσης και ταυτόχρονα η ποιότητά του. Αντίθετα, αύξηση της δειγματοληψίας και των επιπέδων κβάντισης αυξάνει τον απαιτούμενο χώρο αποθήκευσης χωρίς να βελτιώνει την ποιότητα του σήματος.

3.2.2 Εργαλεία επεξεργασίας παρτιτούρας

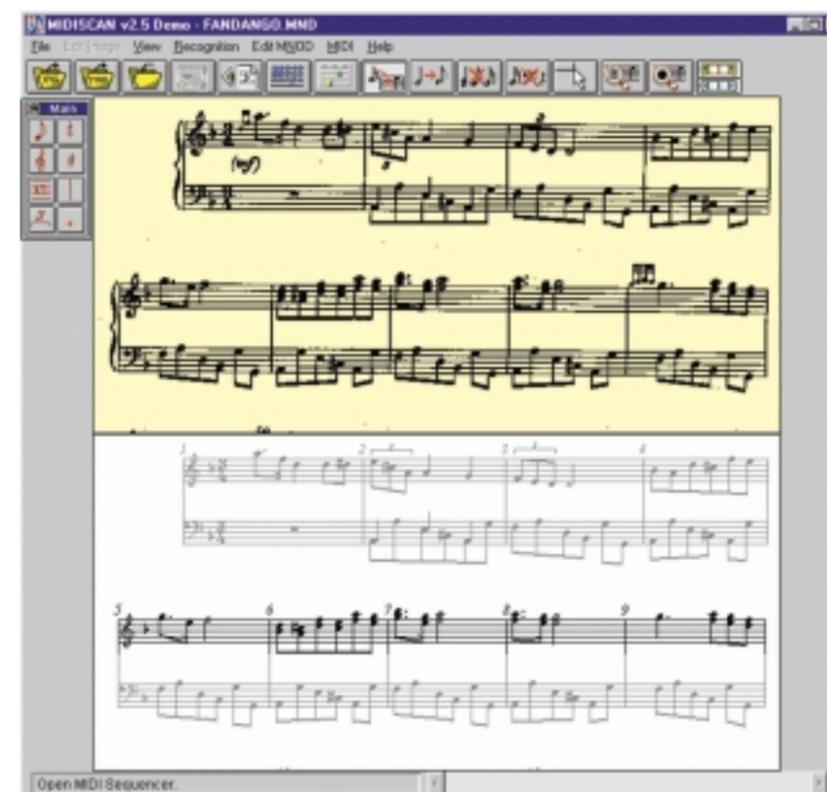
Στα προγράμματα δημιουργίας παρτιτούρας, ο συνθέτης περιγράφει τη μουσική στον υπολογιστή, τοποθετώντας νότες πάνω σε ένα πεντάγραμμο, που εμφανίζεται στην οθόνη. Με το πληκτρολόγιο και με το ποντίκι εισάγει τις νότες, τις παύσεις, τα τρίχα και οποιοδήποτε σύμβολο της μουσικής σημειογραφίας. Τα μουσικά σύμβολα βρίσκονται πάνω σε παλέτες και ο συνθέτης "σέρνοντάς" τα, τα τοποθετεί πάνω στο πεντάγραμμο. Επιπλέον, ορίζει τον τρόπο με τον οποίο θα ήθελε να παιχτεί κάθε μία νότα (ορμητικό πάτημα πλήκτρου ή ορμητικό χτύπημα χορδής, απαλή ή απότομη απόσβεση του ήχου). Προγράμματα δημιουργίας και επεξεργασίας παρτιτούρας είναι το Encore της Passport Design, το Overtare της Orcode, το Finale της Coda Music Technology, το Cubase Audio της Steinberg και το Sibelius της Lentines.



Εικόνα 3.9. Παράθυρο ακολουθητή. Για κάθε νότα φαίνεται η χρονική στιγμή που θα παιχτεί και η διάρκεια της.

Όμως, όπως λένε οι μουσικοί, η μουσική πρώτα ακούγεται και μετά γράφεται. Υπάρχουν λοιπόν εργαλεία με τα οποία ο μουσικός μπορεί να παίζει τα μουσικά κομμάτια στα πλήκτρα (keyboard) ενός οργάνου, που έχει έξοδο MIDI, η μουσική να εισαχθεί από ειδική είσοδο της κάρτας ήχου στον υπολογιστή και να καταγραφεί από

ειδικό πρόγραμμα που ονομάζεται **ακολουθητής (sequencer)**. Οι ακολουθητές είναι προγράμματα (και παλαιότερα και συσκευές) που μπορούν όχι μόνο να καταγράψουν, αλλά και να ξαναπαίξουν ένα μουσικό κομμάτι. Ακόμα, προσφέρουν δυνατότητες στοιχειώδους επεξεργασίας του, π.χ. διόρθωση μικρών λαθών στο μέτρο, αλλαγή τέμπο, εισαγωγή δεύτερης και τρίτης φωνής κ.ά. Προγράμματα sequencer αλλά και γραφής και επεξεργασίας MIDI είναι το Cakewalk, το Master Tracks Pro της Passport Design, το Logic Audio της Emagic, το MidiSoft Studio, το Cubasis Audio Lite της Steinberg.



Εικόνα 3.10 Πρόγραμμα σύνθεσης μουσικής. Οι νότες γράφονται σε παρτιτούρα.

Το σημαντικότερο όμως στοιχείο των προγραμμάτων επεξεργασίας παρτιτούρας είναι η δυνατότητα ενορχήστρωσης. Ο ενορχηστρωτής, συνδυάζοντας όργανα σε περισσότερες από μία μελωδικές γραμμές, μπορεί να πάρει μια ιδέα του ακούσματος από το παίξιμο του έργου από μια ορχήστρα. Έτσι, μπορεί να κάνει αλλαγές στην ενορχήστρωση χωρίς να απαιτείται η συγκέντρωση των οργανοπαιχτών και οι χρονοβόρες δοκιμές της ορχήστρας.

3.3 Εργαλεία ψηφιογραφικών σχεδίων

Σήμερα, δεν υπάρχει προσωπικός υπολογιστής που να μην έχει εγκατεστημένο ένα εργαλείο ψηφιογραφικών σχεδίων ή αλλιώς εργαλείο ζωγραφικής. Το πρόγραμμα Paint είναι γνωστό σε όλους μας από τα γυμνασιακά χρόνια. Τα εργαλεία δημιουργίας ψηφιογραφικών σχεδίων είναι απλά εργαλεία με περιορισμένες δυνατότητες. Συγκεκριμένα, τα εργαλεία ψηφιογραφικών σχεδίων έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Παλέτα για σχεδίαση απλών γεωμετρικών σχημάτων (ευθείες, ορθογώνια, ελλείψεις).

- Μολύβια διαφορετικών ιχνών και πάχους μύτης (μολύβι, βούρτσα, σπρέι).
- Παλέτα περιορισμένου πλήθους χρωμάτων.
- Δυνατότητα γεμίσματος του εσωτερικού κλειστών περιοχών με χρώμα (flood fill).
- Δυνατότητα κοψίματος ακανόνιστων τμημάτων της εικόνας και μεταφορά τους σε άλλη περιοχή.
- Επέμβαση σε κάθε εικονοστοιχείο της εικόνας για αλλαγή του χρώματός του.



Εικόνα 3.11 Με το πρόγραμμα Paint έχουμε τη δυνατότητα να επεξεργαστούμε ένα ψηφιογραφικό σχέδιο εικονοστοιχείο προς εικονοστοιχείο.

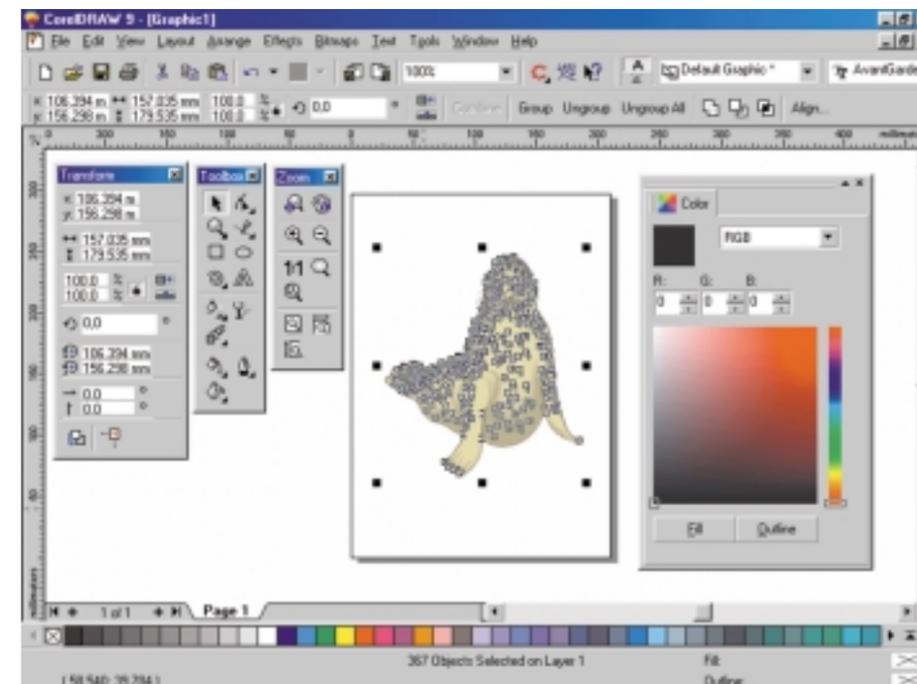
Οι περιορισμένες δυνατότητες των εργαλείων σχεδίασης ψηφιογραφικών σχεδίων δεν μας επιτρέπουν την επεξεργασία φωτογραφιών. Αντί αυτών των εργαλείων χρησιμοποιούνται πλέον τα εργαλεία επεξεργασίας εικόνας, που έχουν ποικιλία επιλογών και πολύ περισσότερες δυνατότητες στη διαχείριση των ψηφιογραφικών γραφικών.

3.4 Εργαλεία διανυσματικών γραφικών

Διανυσματικά γραφικά μπορούν να δημιουργηθούν είτε μέσα από το περιβάλλον ενός προγράμματος που διαθέτει παλέτες δημιουργίας διανυσματικών σχεδίων είτε από εξειδικευμένα γι' αυτό το σκοπό εργαλεία. Ενοείται, ότι τα εξειδικευμένα εργαλεία δημιουργίας προσφέρουν πολλαπλάσιες δυνατότητες από μια παλέτα διανυσματικών σχεδίων μέσα σε ένα πρόγραμμα. Το CorelDraw της Corel, το Designer της Micrograf, το DesckDraw της Zedcor, το FreeHand και το Illustrator της Adobe χρησιμοποιούνται για την παραγωγή διανυσματικών γραφικών.

Τα εργαλεία δημιουργίας διανυσματικών γραφικών είναι τα εργαλεία που προτιμούν οι γραφίστες λόγω των πολλών βαθμών ελευθερίας που προσφέρουν κατά το στάδιο της δημιουργίας μιας μακέτας ή ενός σχεδίου. Τα στοιχεία που τα χαρακτηρίζουν είναι:

- **Παλέτες εργαλείων** για τη σχεδίαση ευθύγραμμων τμημάτων, ορθογώνιων, πολυγώνων, κύκλων και ελλείψεων, πολυγωνικών γραμμών, καμπυλών, ελεύθερου σχεδίου.
- **Ίχνη μύτης εργαλείων** όπως είναι το μολύβι, το πινέλο, η βούρτσα, ο αερογράφος, το κάρβουνο, η νερομπογιά, η σφραγίδα διαφόρων παχών και μορφών (διακοπτόμενο ίχνος, με τελείες κ.ά.).



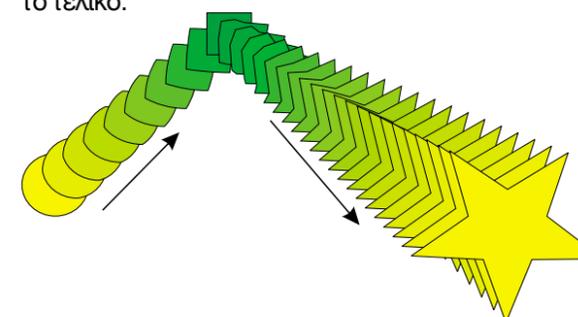
Εικόνα 3.12 Εργαλείο διανυσματικών γραφικών κατά τη στιγμή της επιλογής όλων των αντικειμένων του σχεδίου.

- **Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί:** περιστροφή (rotation), διάτμηση (skew), προοπτική προβολή (perspection), περιβολή σχήματος από σχήμα.



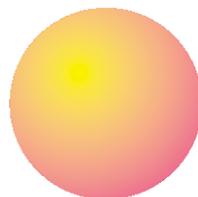
Εικόνα 3.13 Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί αντικειμένων.

- **Μετάβαση από σχέδιο σε σχέδιο (blend).** Δημιουργία των ενδιάμεσων μορφών από το μετασχηματισμό ενός αντικειμένου σε ένα άλλο. Είναι δυνατός ο ορισμός του πλήθους των ενδιάμεσων στιγμιότυπων που θα δημιουργηθούν. Επίσης, ορίζεται η διαδρομή που θα ακολουθήσει το αρχικό αντικείμενο και η γωνία στροφή που μπορεί να προηγηθεί, πριν το αρχικό αντικείμενο "απορροφηθεί" από το τελικό.



Εικόνα 3.14 Μετάβαση από αντικείμενο σε αντικείμενο

- **Μετατροπή ψηφιογραφικού γραφικού σε διανυσματικό** και αντίστροφα. Η διαδικασία αυτή δεν υπάρχει σε όλα τα προγράμματα και σε όποια υπάρχει δεν υλοποιείται πάντα με ακρίβεια.
- **Εισαγωγή κειμένου** με γραμματοσειρές διαφόρων μεγεθών, τύπων, κλίσεων και άλλων εφέ. Η μορφοποίηση του κειμένου στον υπολογιστή δεν έχει ιδιαίτερες καλαισθητικές δυνατότητες. Όμως, με ένα εργαλείο διανυσματικών γραφικών είναι δυνατή η εξειδικευμένη μορφοποίηση του κειμένου.
- **Γέμισμα αντικειμένων με χρώμα ή με προκαθορισμένα ίχνη** και υφή. Ένα αντικείμενο μπορεί να αποκτήσει υψηλή κάποιου φυσικού υλικού, για παράδειγμα, μετάλλου, ξύλου, γυαλιού κ.ά.
- **Διαβαθμισμένη αλλαγή χρώματος** ενός αντικειμένου από τον έναν τόνο χρώματος σε έναν άλλο τόνο χρώματος.
- **Αντικείμενα και στρώσεις (layers)** για μεταφορές και επικαλύψεις σχημάτων.
- **Βάθος χρώματος** 4, 8, 24 bits και μετατροπή σχημάτων σε ασπρόμαυρα, διτονικά, ή συνεχούς τόνου με κλιμάκωση του γκρι.
- **Επιλογή χρωματικών μοντέλων** RGB, HSB, CMYK. Τα χρωματικά μοντέλα περιγράφουν τρόπους που οι συσκευές χρώματος δημιουργούν ή τα όργανα αντιλαμβάνονται το χρώμα. Τα χρωματικά μοντέλα είναι μεταξύ τους ισοδύναμα και με μαθηματικούς τύπους γίνεται η μετατροπή των παραμέτρων του ενός σε παραμέτρους του άλλου.



Εικόνα 3.15
Διαβαθμισμένη

αλλαγή χρώματος

▶ Το μοντέλο RGB (Red Green Blue - Κόκκινο Πράσινο Μπλε) περιγράφει πώς συντίθενται προσθετικά τα χρώματα από φωτοβολούσες πηγές (όπως στη τηλεόραση ή στην οθόνη του υπολογιστή). Η κλίμακα κάθε βασικού χρώματος (Κόκκινου Πράσινου Μπλε) είναι από 0-255 (δηλαδή οι δυνατές τιμές που μπορεί να πάρει 1 byte).

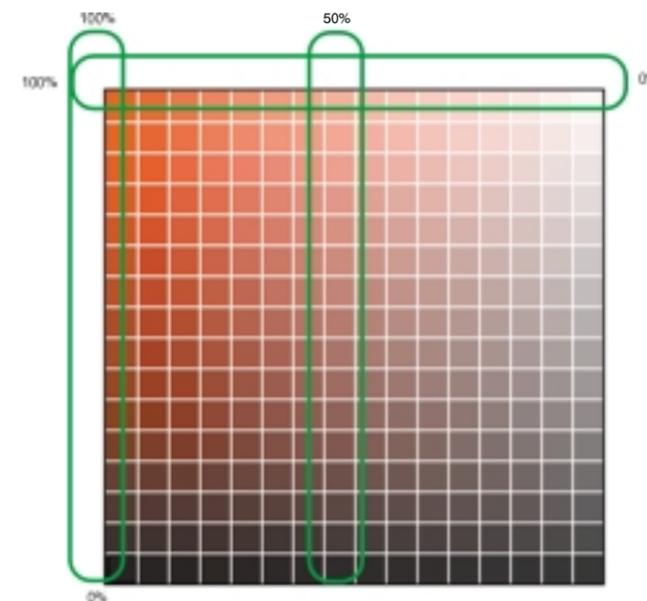
▶ Το μοντέλο HSB (Hue Saturation Brightness - Απόχρωση Κορεσμός Φωτεινότητα) είναι το μοντέλο που έχει πολλά κοινά με τον τρόπο με τον οποίο το ανθρώπινο μάτι βλέπει τα χρώματα.

Η Απόχρωση (κυρίαρχο χρώμα) αντιστοιχεί σε ένα μήκος κύματος μέσα από το οπτικό φάσμα. Το κόκκινο, το πράσινο, το μπλε είναι αποχρώσεις.

Ο Κορεσμός εκφράζει το ποσοστό πρόσμειξης της απόχρωσης με το λευκό χρώμα. Για παράδειγμα, η απόχρωση κόκκινο σε 100% κορεσμό δίνει το ίδιο το κόκκινο. Η απόχρωση κόκκινο σε 30% κορεσμό δίνει ένα σύνθετο χρώμα με αναλογία 30 μέρη έντονο κόκκινο και 70 μέρη λευκό, δηλαδή ένα αχνό κόκκινο. Επίσης, 0% κορεσμός σημαίνει καθόλου απόχρωση άρα λευκό χρώμα

Η Φωτεινότητα έχει άμεση σχέση με το πώς φαίνεται το σύνθετο χρώμα απόχρωσης-κορεσμού ανάλογα με το φωτισμό. Αν η φωτεινότητα είναι 100% το μάτι βλέπει το σύνθετο χρώμα π.χ. το έντονο κόκκινο. Μειώνοντας τη φωτεινότητα αρχίζει να φαίνεται όλο και πιο γκριζο το χρώμα, έως ότου με 0% φωτεινότητα, το χρώμα να γίνει μαύρο.

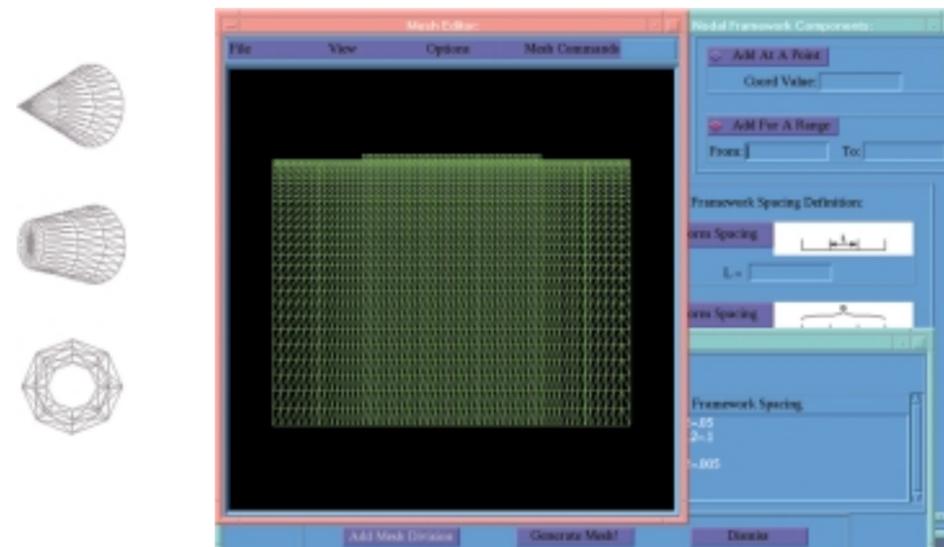
▶ Το μοντέλο CMYK (Cyan Magenta Yellow black - Κυανούν Βαθικόκκινο Κίτρινο Μαύρο) είναι το μοντέλο με το οποίο συντίθενται αφαιρετικά τα χρώματα από ετερόφωτες πηγές και περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο οι τυπογράφοι τυπώνουν τα χρώματα. Το τέταρτο χρώμα (το μαύρο, που στα άλλα μοντέλα εκφράζεται ως απουσία φωτός) χρησιμοποιείται για να γίνει σωστά η εκτύπωση αυτού του χρώματος ειδικά για τα γράμματα του κειμένου που συνοδεύει τις εικόνες.



Εικόνα 3.16 Η γραμμή που έχει σημειωθεί στο πινάκιο των χρωμάτων περιλαμβάνει την κλιμάκωση του έντονου κόκκινου σε διαφορετικές τιμές κορεσμού. Η στήλη (α) περιλαμβάνει την κλιμάκωση του έντονου κόκκινου σε 100% κορεσμό για διάφορες φωτεινότητες και η στήλη (β) την κλιμάκωση του έντονου κόκκινου σε 50% κορεσμό για διάφορες φωτεινότητες.

- **Επιλογή φωτισμών:** Άμεσος, έμμεσος, από ήλιο, από λαμπτήρα, από σποτ. Οι πηγές του φωτός προσθέτουν φωτορεαλισμό στην εικόνα.
- **Αποθήκευση** σε αρχεία διαφορετικής μορφοποίησης όπως: BMP, PCX, GIF, JPEG, TIFF, EPS.

Ας σημειωθεί, ότι η σχεδίαση των αντικειμένων στα εργαλεία διανυσματικών γραφικών γίνεται συνήθως με τη βοήθεια του ποντικιού. Για μεγαλύτερη όμως ακρίβεια και ευκολία του σχεδιαστή χρησιμοποιούνται και πινάκια σχεδίασης (graphic tablets).



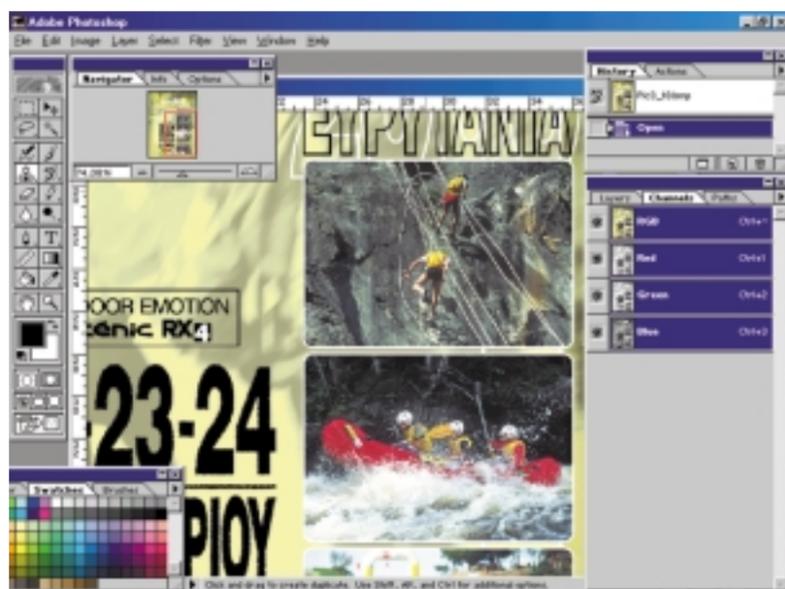
Εικόνα 3.17 Εργαλείο μηχανολογικού σχεδίου τη στιγμή της περιγραφής μιας επιφάνειας με πλέγμα.

Στα εργαλεία διανυσματικών γραφικών ανήκουν και τα εργαλεία **μηχανολογικού σχεδίου (Computer Aided Design - CAD)**. Τα CAD, αν και εργαλεία για μηχανικούς, χρησιμοποιούνται και από πολλούς γραφίστες ως εργαλεία διανυσματικών γραφικών. Με τα εργαλεία μηχανολογικού σχεδίου είναι δυνατόν να δημιουργηθούν και τρισδιάστατες απεικονίσεις που χρησιμοποιούνται και για κινούμενο σχέδιο. Γνωστά εργαλεία μηχανολογικού σχεδίου είναι το AutoCAD και το MicroStation. Ειδικά το MicroStation υπόσχεται πολλά, αφού έχει εισέλθει δυναμικά και στο χώρο του Internet.

3.5 Εργαλεία επεξεργασίας εικόνων

Για την εισαγωγή και την επεξεργασία σύνθετων ψηφιογραφικών γραφικών και ειδικά φωτογραφιών, χρησιμοποιούνται εργαλεία που έχουν τα γενικά χαρακτηριστικά των εργαλείων διανυσματικής σχεδίασης αλλά και πρόσθετες δυνατότητες για την κάλυψη των ιδιοτήτων των ψηφιογραφικών γραφικών. Το PhotoShop και το Paint Shop Pro της Adobe, το PicturePublisher της Micrografx, το Fractal Design της MetaCreation, το Color Plate, το PhotoPaint της Corel, το Picture it της Microsoft χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία καλλιτεχνικών ψηφιογραφικών εικόνων. Τα χαρακτηριστικά των εργαλείων επεξεργασίας εικόνων είναι:

Πληροφορίες για το PhotoShop στη διεύθυνση <http://www.adobe.com>
Πληροφορίες για το Paint Shop Pro στη διεύθυνση <http://www.jasc.com>



Εικόνα 3.18 Πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας με ανεπτυγμένες τις παλέτες εργαλείων.

- **Λήψη εικόνων (Acquisition)** από σαρωτές, ψηφιοποιητές βίντεο, ψηφιακές κάμερες, αρχεία φωτογραφιών ή αρχεία σχεδίων και Photo CD. Για τη λήψη φωτογραφιών από συσκευές, όπως είναι οι σαρωτές, χρησιμοποιείται από τα προγράμματα επεξεργασίας εικόνας το πρωτόκολλο TWAIN. Τα προγράμματα επικοινωνούν με τους οδηγούς συσκευών των σαρωτών (drivers) με τυποποιημένες εντολές, που έχουν καθοριστεί από αυτό το πρωτόκολλο.
- **Πολλά παράθυρα** για ταυτόχρονη απεικόνιση πολλών φωτογραφιών και μεταφορά κομματιών από τη μια φωτογραφία στην άλλη.
- **Αλλαγή δειγματοληψίας.** Η δειγματοληψία έχει σχέση με την ανάλυση μιας εικόνας. Όσο πιο πυκνή είναι η δειγματοληψία τόσο μεγαλύτερης ανάλυσης ψηφιακή εικόνα προκύπτει. Η μείωση της ανάλυσης συνεπάγεται λιγότερα εικονοστοιχεία και συνεπώς μικρότερο αποθηκευτικό χώρο.

- **Αλλαγή του μεγέθους** της εικόνας ή τμήματός της, για την προσαρμογή στις διαστάσεις και την ανάλυση της οθόνης που θα προβληθεί.
- **Πολλές στρώσεις (layers)** σχεδίασης και επεξεργασίας. Κατά την ανάμειξη εικόνων κάθε εικόνα μπορεί να τοποθετηθεί σε διαφορετική στρώση. Έτσι, χρωματικές αλλαγές για τη βελτίωση του φωτισμού ή των χρωμάτων σε μια στρώση δεν επηρεάζουν τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά της εικόνας μιας άλλης στρώσης. Ο χρήστης όμως του εργαλείου έχει τη δυνατότητα να δει το αθροιστικό αποτέλεσμα των εικόνων όλων των στρώσεων.
- **Ξάκρισμα (crop)** της φωτογραφίας για την απομόνωση των αντικειμένων που έχουν ενδιαφέρον.
- **Εργαλεία επιλογής περιοχών** της εικόνας (ορθογώνιο, λάσο, μαγικό ραβδί) για αντιγραφή και επιλεκτικές επεμβάσεις και δημιουργία μάσκας οποιουδήποτε σχήματος ή μορφής.
- **Φωτομοντάζ.** Υπέρθωση αντικειμένων από διαφορετικές φωτογραφίες σε μία εισάγοντάς επιπλέον ιδιότητες οπτικής διαφάνειας ή μη.



Εικόνα 3.19 Τυπική περίπτωση φωτομοντάζ. Από το μοντέλο αφαιρέθηκαν τα δόντια και αντικαταστάθηκε το χέρι με τρομπέτα.

- **Ίχνη μύτης εργαλείων** όπως είναι το μολύβι, η πένα, η καλλιγραφική πένα, το πινέλο, ο μαρκαδόρος, η βούρτσα, η κιμωλία, το κάρβουνο, ο αερογράφος, το εργαλείο για μουτζούρωμα με το δάκτυλο, η γόμα. Επιλέγοντας ένα ίχνος μύτης είναι δυνατή και η αλλαγή των ιδιοτήτων του. Για παράδειγμα, για το πινέλο είναι δυνατή η αλλαγή του μεγέθους, του σχήματος και της υφής, ενώ για τον αερογράφο είναι δυνατή η αλλαγή της διασποράς ψεκασμού, της πυκνότητας του ψεκασμού κ.ά.
- **Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί** περιστροφής, διάτμησης, παραμόρφωσης, προβολής, προοπτικής προβολής. Με τους γεωμετρικούς μετασχηματισμούς ένας κοντός άνθρωπος γίνεται ψηλός και αντίστροφα, ένας αδύνατος γίνεται παχύς και αντίστροφα κ.ά. Οι διαδικασίες επεξεργασίας και διαμόρφωσης των εικόνων πραγματοποιούνται με μαθηματικούς μετασχηματισμούς πάνω στα εικονοστοιχεία των εικόνων.
- **Βάθος χρώματος** 4, 8 ή 24 bits, κλιμάκωση του γκρι και **διάχυση χρώματος (dither)**. Η διάχυση χρώματος χρησιμοποιείται και ως τεχνική προσομοίωσης όλων των χρωμάτων από ένα μικρό σύνολο χρωμάτων.
- **Ρύθμισης φωτεινότητας (brightness)** και **αντίθεσης (contrast)**. Η αντίθεση εκφράζει το πλήθος των διαβαθμίσεων μεταξύ του λαμπρότερου και του πιο