

Ακολουθία καρτέ από απόσπασμα συνθετικής κίνησης  
τριών διαστάσεων

- ♦ Της μοντελοποίησης.
- ♦ Της προσομοίωσης κίνησης.
- ♦ Της φωτορεαλιστικής απεικόνισης.

Ενδεικτικά εργαλεία επεξεργασίας συνθετικής κίνησης είναι τα Kinetix 3D Studio Max, Caligari Truspace, Metacreations Bryce 3D, Kinetix Character Studio, Metacreations Poser.

### ► Περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί εφαρμογές –υλικό και λογισμικό– με σκοπό να δημιουργούν στο χρήστη ένα πολυαισθητηριακό περιβάλλον (multi-sensory environment). Με το περιβάλλον αυτό ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει δυναμικά έτσι, ώστε να του δημιουργείται η εντύπωση ότι είναι πραγματικό.

Ο όρος που αναφέρεται σε τέτοιες εφαρμογές είναι **εικονική πραγματικότητα** (virtual reality -VR), ενώ το περιβάλλον που δημιουργείται ονομάζεται **εικονικός κόσμος** (virtual world).

Ο εικονικός κόσμος αποτελείται από αντικείμενα που έχουν δυο ειδών χαρακτηριστικά:

1. **την εμφάνισή** τους (appearance), δηλαδή το σχήμα, τις διαστάσεις και το χρώμα τους
2. **τη συμπεριφορά** τους (behavior), που καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο αντιδρούν στην αλληλεπίδρασή τους με το χρήστη.

Διακρίνουμε τρία είδη **συστημάτων εικονικής πραγματικότητας**.

1. Το πρώτο αφορά στα συστήματα τα οποία δίνουν μια **περιορισμένη αίσθηση** στο χρήστη ότι βρίσκεται **μέσα στον εικονικό κόσμο**. Δε χρησιμοποιούν ειδικά συστήματα μετάδοσης της θέσης του χρήστη και υλοποιούνται σε προσωπικούς υπολογιστές. Το συγκεκριμένο είδος εφαρμογών είναι γνωστό και ως **desktop VR** και γνωρίζει μεγάλη ανάπτυξη με γλώσσες όπως η VRML (Virtual Reality Modeling Language).
2. Το δεύτερο είδος αφορά στα συστήματα που ο χρήστης έχει την αίσθηση ότι **βρίσκεται μέσα στον εικονικό κόσμο**, αντί να τον παρατηρεί από απόσταση. Το συγκεκριμένο είδος εφαρμογών είναι γνωστό και ως **Immersive VR** (Εμβυθισμένη εικονική πραγματικότητα).
3. Υπάρχει και ένα τρίτο είδος εφαρμογών εικονικής πραγματικότητας, που



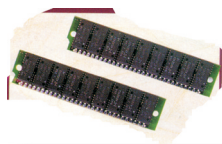
ονομάζεται **μικτή ή επαυξημένη πραγματικότητα** (mixed ή augmented reality) και συνδυάζει τον πραγματικό φυσικό χώρο με εικονικούς κόσμους. Παράδειγμα μιας τέτοιας εφαρμογής είναι τα εικονικά σκηνικά που χρησιμοποιούνται σε αρκετά τηλεοπτικά προγράμματα, όπως ειδήσεις, στα οποία εικόνες από πραγματικούς παρουσιαστές σε πραγματικά σκηνικά συνδυάζονται με εικονικά σκηνικά.

## 1.4 Υλικό για πολυμέσα

Η ανάπτυξη αλλά και η εκτέλεση εφαρμογών πολυμέσων έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις από το υλικό του υπολογιστή.

Έτσι, ένας υπολογιστής πρέπει να διαθέτει:

- ♦ Ισχυρό επεξεργαστή.
- ♦ Μνήμη RAM μεγάλης χωρητικότητας.
- ♦ Ισχυρά υποσυστήματα απεικόνισης γραφικών και ήχου.
- ♦ Διαύλους με υψηλό ρυθμό μεταφοράς δεδομένων.



Οι υψηλές απαιτήσεις των **τριδιάστατων γραφικών** οδήγησαν στην ανάπτυξη ειδικών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, που ονομάζονται επιταχυντές τριδιάστατων γραφικών και ενσωματώνονται στην κάρτα γραφικών.

Τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη ή την εκτέλεση εφαρμογών πολυμέσων συχνά είναι εξοπλισμένα με διάφορες επιπλέον περιφερειακές συσκευές. Τέτοιες συσκευές είναι οι ακόλουθες:

### Συσκευές απεικόνισης

- ♦ Οθόνη, με χαρακτηριστικά το μέγεθος (μήκος διαγωνίου σε ίντσες), την ανάλυση, τη συχνότητα κατακόρυφης και οριζόντιας σάρωσης
- ♦ Βιντεοπροβολέας.
- ♦ Συσκευές Εικονικής Πραγματικότητας, όπως γυαλιά τριδιάστατης απεικόνισης.

### Συσκευές κατάδειξης

- ♦ Ποντίκι
- ♦ Ιχνόσφαιρα (trackball)
- ♦ Πινακίδα σχεδίασης (digitizer)
- ♦ Χειριστήριο Παιχνιδιών (Joystick)
- ♦ Οθόνη αφής (touch screen). Πρόκειται για οθόνες που εκτός από την προβολή μπορούν και αντιλαμβάνονται την κατάδειξη από το χρήστη μιας περιοχής τους. Έτσι, αποτελούν μονάδες εισόδου – εξόδου. Χρησιμοποιούνται σε περίπτερα πληροφόρησης.

Συσκευές με χρήση σε εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας, όπως είναι τα ειδικά γάντια δεδομένων (data-gloves).



### Συσκευές εισόδου εικόνας και βίντεο

- ♦ Σαρωτής που μετατρέπει έντυπες εικόνες ή έντυπο κείμενο σε ψηφιακή μορφή. Ορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά του είναι η ανάλυση σάρωσης και το βάθος χρώματος που μπορεί να επιτύχει.
- ♦ Ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, για τη σύλληψη εικόνων από τον πραγματικό κόσμο και μεταφορά τους στον υπολογιστή.
- ♦ Συσκευή αναπαραγωγής βίντεο (αναλογική ή ψηφιακή).
- ♦ Βιντεοκάμερα (αναλογική ή ψηφιακή) για την εγγραφή βίντεο από τον πραγματικό κόσμο.



### Εκτυπωτική μονάδα

Για να αποτυπωθούν γραφικά, εικόνες κ.ά. σε έντυπη μορφή, είναι σύνηθες να υπάρχει:

- ♦ εκτυπωτής
- ♦ σχεδιαστής (plotter).

### Μονάδες αποθήκευσης

Οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή των χαρακτηριστικών των μονάδων αποθήκευσης είναι συνήθως:

- ♦ η μεταφορά δεδομένων, που θα πρέπει να γίνεται με μεγάλη ταχύτητα και σταθερό ρυθμό
- ♦ η χωρητικότητα, που θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη.

Για την αποθήκευση χρησιμοποιούνται μονάδες όπως η μονάδα σκληρού δίσκου, οπτικού δίσκου κ.ά.

Μονάδες οπτικού δίσκου είναι οι ακόλουθες:

- ♦ Ο οδηγός ανάγνωσης CD-ROM.

Η χωρητικότητα ενός CD-ROM είναι της τάξης των 650 - 700 MB. Η ταχύτητα του οδηγού ανάγνωσης οπτικών δίσκων είναι ένας παράγοντας στον οποίο πρέπει να δίνεται προσοχή, ειδικά στις περιπτώσεις που η εφαρμογή εκτελείται απευθείας από το CD-ROM. Η ταχύτητα του οδηγού CD-ROM επηρεάζεται από:

α) Το χρόνο προσπέλασης.

β) Το ρυθμό μεταφοράς δεδομένων (διαμεταγωγή-throughput/transfer rate).

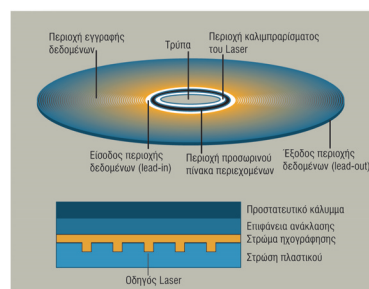
- ♦ Ο οδηγός εγγραφής οπτικών δίσκων. Υπάρχουν διάφοροι τύποι εγγραφής, όπως:

- ♦ Ο τύπος CD-R (CD-Recordable), όπου στο δίσκο εγγράφονται μόνιμα τα δεδομένα με τη μέθοδο της θερμικής αποτύπωσης.
- ♦ Ο τύπος CD-RW (Rewritable) για εγγραφή με δυνατότητα τροποποίησης των δεδομένων.



Η συνήθης χρήση τους στην ανάπτυξη εφαρμογών πολυμέσων είναι για τη λήψη αντιγράφων ασφαλείας και την παραγωγή αντιτύπων της εφαρμογής (για δοκιμές ή για διανομή της εφαρμογής σε λίγα αντίτυπα).

- ♦ Η μονάδα ανάγνωσης DVD (Digital Versatile Disc), δηλαδή οπτικών δίσκων με χωρητικότητες που κυμαίνονται από 4.7 έως 18 GB. Η μεγάλη χωρητικότητα των DVD δίνει τη δυνατότητα αποθήκευσης μεγάλων εφαρμογών πολυμέσων.



### Συστήματα λήψης αντιγράφων ασφαλείας (backup)

Τέτοια συστήματα είναι:

- ♦ οι αφαιρούμενοι δίσκοι, όπως δίσκοι των 100/120/250 MB, 1 ή 2 GB
- ♦ οδηγοί μαγνητοοπτικών δίσκων
- ♦ οδηγοί DAT.



### Συσκευές δικτύωσης

Πολλές εφαρμογές πολυμέσων μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέσα από δίκτυα. Τότε ο εξοπλισμός που μπορεί να απαιτηθεί είναι:

- ♦ Μόντεμ για τη σύνδεση του υπολογιστή με το «κλασικό» ή το ISDN τηλεφωνικό δίκτυο. Σε ένα μόντεμ δίνουμε ιδιαίτερη προσοχή σε χαρακτηριστικά, όπως:
  - ♦ στην ταχύτητα μεταφοράς των δεδομένων
  - ♦ στους αλγόριθμους συμπίεσης και διόρθωσης λαθών που χρησιμοποιεί.
- ♦ Κάρτα για τη σύνδεση σε δίκτυο (τοπικό ή ευρείας περιοχής).

## 1.5 Ανάπτυξη εφαρμογών πολυμέσων

### 1.5.1 Μοντέλα ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων

Οι φάσεις ανάπτυξης μιας εφαρμογής πολυμέσων ακολουθούν σε γενικές γραμμές ένα από τα καθιερωμένα **μοντέλα ανάπτυξης εφαρμογών λογισμικού**. Ο όρος αυτός αναφέρεται σε συστηματικές προσεγγίσεις που υποδιαίρουν τη διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού σε φάσεις και καθορίζουν για καθεμιά από αυτές:

1. τις **δραστηριότητες** που την απαρτίζουν
2. τα **προϊόντα** στα οποία καταλήγει
3. τις **διαδικασίες επαλήθευσης των αποτελεσμάτων** της
4. τα **κριτήρια ολοκλήρωσής** της.

Υπάρχουν αρκετά μοντέλα ανάπτυξης εφαρμογών, τα κυριότερα από τα οποία είναι:



- ♦ το μοντέλο του καταρράκτη (waterfall model)
- ♦ το μοντέλο της έλικας ή σπειροειδές μοντέλο (spiral model).

### ► Μοντέλο του καταρράκτη

Το τυπικό μοντέλο του **καταρράκτη** υποδιαιρεί τη διαδικασία ανάπτυξης ενός πληροφοριακού συστήματος στις κύριες φάσεις:

- ♦ της **ανάλυσης απαιτήσεων**
- ♦ της **σχεδίασης**
- ♦ της **υλοποίησης**
- ♦ της **ολοκλήρωσης**
- ♦ της **λειτουργίας και συντήρησης**.

Οι φάσεις αυτές εκτελούνται με τη σειρά που αναφέρθηκαν, πιθανόν με ορισμένες επικαλύψεις αλλά με περιορισμένες ή καθόλου επαναλήψεις.

Στο βασικό αυτό σύνολο φάσεων είναι δυνατόν (ανάλογα με τους σκοπούς και το μέγεθος της εφαρμογής) η φάση της ολοκλήρωσης να επεκτείνεται με αυτή της **διανομής** του προϊόντος.

Στο μοντέλο του καταρράκτη ένα επιπρόσθετο χαρακτηριστικό είναι ότι κάθε επιμέρους εργασία υπόκειται σε διαδικασίες **επικύρωσης** (validation) και **ελέγχου επαλήθευσης** (verification) με σκοπό την εξασφάλιση:

- ♦ της **συνέπειας** με τις απαιτήσεις του χρήστη, όπως αυτές έχουν προδιαγραφεί κατά τη φάση της ανάλυσης
- ♦ της **συνохής** με το αποτέλεσμα των προηγούμενων φάσεων ανάπτυξης του προϊόντος.

Το κύριο **πλεονέκτημα** του μοντέλου του καταρράκτη είναι η οργάνωση της διαδικασίας ανάπτυξης σε διακριτές φάσεις, που συμφωνούν με την ακολουθούμενη πρακτική ανάπτυξης εφαρμογών στην αγορά. Το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό εξηγεί και τη μεγάλη δημοτικότητά του σε σχέση με κάθε άλλο μοντέλο ανάπτυξης λογισμικού που χρησιμοποιείται σήμερα.

Το κύριο **μειονέκτημα** της χρήσης του συγκεκριμένου μοντέλου προκύπτει από την ανάγκη του ακριβούς καθορισμού προδιαγραφών του τελικού προϊόντος αρκετά νωρίς κατά τη διαδικασία ανάπτυξης και πιο συγκεκριμένα με την ολοκλήρωση του σταδίου της ανάλυσης. Δεδομένου ότι το τελικό προϊόν θα είναι διαθέσιμο πολύ αργότερα στους τελικούς χρήστες, πιο συγκεκριμένα μετά το τέλος του σταδίου της υλοποίησης, ο χρόνος και οι διαθέσιμοι πόροι για την αναθεώρηση της σχεδιάσής του θα είναι εξαιρετικά περιορισμένοι. Επομένως η ανάλυση των προδιαγραφών και η σχεδίαση θα πρέπει να έχουν καταλήξει σε σωστά συμπεράσματα γύρω από τη μορφή και τη λειτουργικότητα της εφαρμογής, ώστε να αποφευχθούν σημαντικές αναθεωρήσεις του τελικού προϊόντος μετά από την ολοκλήρωση του σταδίου της υλοποίησης.

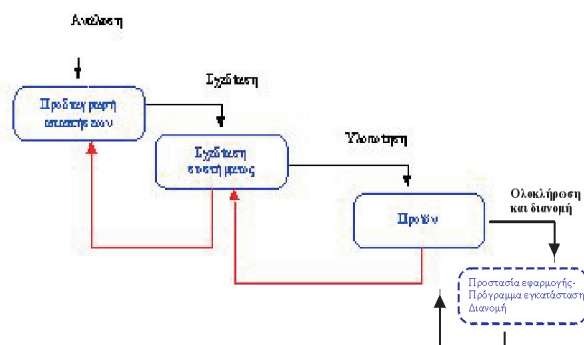
## Παράδειγμα

Το σχήμα 1.5 περιγράφει την εφαρμογή του μοντέλου του καταρράκτη σε ένα έργο ανάπτυξης που αποτελείται από τις ακόλουθες φάσεις:

- 1. Ανάλυσης.** Το προϊόν του συγκεκριμένου σταδίου είναι οι προδιαγραφές απαιτήσεων για την εφαρμογή.
- 2. Σχεδίασης.** Η φάση αυτή καταλήγει στη σχεδίαση του συστήματος.
- 3. Υλοποίησης.** Η φάση αυτή παράγει το τελικό προϊόν της διαδικασίας ανάπτυξης.
- 4. Ολοκλήρωσης και διανομής.**

Τα μαύρα βέλη στο σχήμα 1.5 παριστάνουν τη ροή των επιμέρους εργασιών που συνθέτουν τη διαδικασία ανάπτυξης. Τα μπλε ορθογώνια παριστάνουν τα προϊόντα των φάσεων ανάπτυξης της εφαρμογής. Με κόκκινα βέλη απεικονίζονται οι διαδικασίες επαλήθευσης και ελέγχου ορθότητας που εφαρμόζονται στα προϊόντα διαδοχικών φάσεων ανάπτυξης.

Η φάση της **ανάλυσης** είναι εκείνη, στην οποία:



Σχήμα 1.5: Σχηματική αναπαράσταση μοντέλου καταρράκτη

- ♦ καθορίζονται οι στόχοι
- ♦ διαμορφώνεται το πλάνο εργασίας
- ♦ καταγράφονται και αναλύονται οι απαιτήσεις που υπάρχουν
- ♦ υπολογίζεται το κόστος ανάπτυξης της εφαρμογής.

Κύρια προϊόντα της φάσης αυτής είναι:

- ♦ ο καθορισμός των **προδιαγραφών** της εφαρμογής
- ♦ η δημιουργία ενός **πλάνου εργασίας** για τον τρόπο εκτέλεσης του έργου.

Η φάση της **σχεδίασης** είναι εκείνη που βασιζόμενοι στα αποτελέσματα της προηγούμενης φάσης προβαίνουμε σε μια δομημένη λεπτομερή περιγραφή της εφαρμογής, τέτοια ώστε να επιτρέπει στην ομάδα ανάπτυξης να προχωρήσει στην υλοποίησή της. Στη φάση αυτή σχεδιάζεται ολόκληρη η εφαρμογή από κάθε άποψη, λειτουργική και τεχνική, δηλαδή περιγράφεται η εμφάνισή της, το περιεχόμενο και ο τρόπος παρουσιάσής του, κάθε λειτουργία της, όπως και κάθε άλλο επιπλέον χαρακτηριστικό. Χωρίζεται σε δύο κύρια στάδια:



- ♦ το στάδιο της **λειτουργικής σχεδίασης**, όπου περιγράφεται η διεπαφή, οι λειτουργίες και το περιεχόμενο της εφαρμογής (εικονίδια, τρόπος πλοήγησης, χαρακτηριστικά περιεχομένου, κ.ά.)
- ♦ το στάδιο της **τεχνικής σχεδίασης**, όπου δημιουργείται ένα λεπτομερές σχέδιο της αρχιτεκτονικής της. Κατά το στάδιο αυτό λαμβάνονται αποφάσεις για την πλατφόρμα και το λογισμικό ανάπτυξης, τη μορφή των αρχείων για τα δομικά στοιχεία πολυμέσων, κ.ά.

Στη φάση **υλοποίησης** χρησιμοποιούνται τα προϊόντα των προηγούμενων φάσεων για την υλοποίηση μιας σειράς εργασιών όπως:

- ♦ Η συγγραφή και η διόρθωση του κώδικα της εφαρμογής.
- ♦ Η δημιουργία ή συγκέντρωση, η επεξεργασία κειμένων, εικόνων, ήχων, βίντεο, κ.ά.
- ♦ Ο ποιοτικός έλεγχος της εφαρμογής, δηλαδή η διενέργεια κατάλληλων δοκιμών από την ομάδα ανάπτυξης και από επιλεγμένες ομάδες χρηστών.

Οι εργασίες αυτές γίνονται σε τέσσερα βασικά στάδια.

Στο **πρώτο στάδιο** περιλαμβάνεται η δημιουργία μιας πιλοτικής εφαρμογής με τη χρήση μικρού αριθμού αντιπροσωπευτικών δεδομένων. Η πρώτη αυτή έκδοση της εφαρμογής είναι γνωστή ως «έκδοση **άλφα**» (alpha version).

Στο **δεύτερο στάδιο** περιλαμβάνεται η ολοκλήρωση της εφαρμογής και η συλλογή όλων των εικόνων, βίντεο, κ.ά. Το προϊόν αυτού του σταδίου είναι η δεύτερη έκδοση της εφαρμογής, δηλαδή η «έκδοση **βήτα**» (beta version).

Στο **τρίτο στάδιο** γίνονται δοκιμές και διορθώσεις προγραμματιστικών λαθών της εφαρμογής και η τελική επιμέλεια όλων των δεδομένων της. Έτσι προκύπτει η τρίτη έκδοση της εφαρμογής, δηλαδή η «έκδοση **γάμμα**» (gamma version).

Στο **τέταρτο στάδιο** συνεχίζονται οι δοκιμές και οι διορθώσεις ατελειών της εφαρμογής και προκύπτει έτσι η «**χρυσή έκδοση**» (golden version) που θα φτάσει στην αγορά.

## Ολοκλήρωση και διανομή

Στην περίπτωση που η εφαρμογή πρόκειται να διανεμηθεί σε ευρύ κοινό, όπως ένα παιχνίδι, τότε πρέπει να παραχθεί σε πολλά αντίτυπα και να αποφασισθούν μέθοδοι προώθησής της στην αγορά. Σε μια τέτοια περίπτωση ακολουθεί η φάση **ολοκλήρωσης και διανομής**, που αποτελείται από δύο στάδια.

Το πρώτο στάδιο, της **ολοκλήρωσης**, ασχολείται:

- ♦ με τρόπους προστασίας της εφαρμογής (νομική προστασία, προστασία από παράνομη αντιγραφή και χρήση)
- ♦ με τη δημιουργία προγράμματος εγκατάστασης – απεγκατάστασης (install – uninstall)
- ♦ με την προετοιμασία της συσκευασίας του προϊόντος
- ♦ με τη μαζική αναπαραγωγή του προϊόντος και του συνοδευτικού υλικού (οπτικοί δίσκοι, εγχειρίδιο εγκατάστασης, συνοδευτικά φυλλάδια, εγγυήσεις κ.ά.).

Στο δεύτερο στάδιο, της **διανομής**, οριστικοποιούνται πλήρως οι στρατηγικές (που από τις αρχικές φάσεις είχαν προβλεφθεί):

- ♦ τιμολόγησης
- ♦ προβολής και προώθησης του προϊόντος στην αγορά.

Σε ένα σύστημα λογισμικού η έναρξη λειτουργίας του σηματοδοτεί την αρχή της αντίστοιχης φάσης **λειτουργίας και συντήρησης** (operation and maintenance) που περιλαμβάνει εργασίες **συντήρησης** του συστήματος που διαρκούν έως το τέλος της «ζωής» του. Τέτοιες είναι:

- ♦ η πραγματοποίηση αλλαγών στο σύστημα για να διορθωθούν λάθη που διαπιστώνονται κατά την πραγματική λειτουργία του και διέφυγαν κατά τη διαδικασία ανάπτυξης
- ♦ η πραγματοποίηση αλλαγών στο σύστημα με σκοπό την ενσωμάτωση νέων δυνατοτήτων
- ♦ η αντιμετώπιση καθημερινών προβλημάτων.

Είναι προφανές ότι η ύπαρξη αλλά και η έκταση τέτοιων εργασιών, εξαρτώνται από την ίδια την εφαρμογή. Έτσι, για παράδειγμα, δεν τις συναντάμε συχνά σε τίτλους CD που διανέμονται στο κοινό, ενώ τις συναντάμε σε πολλά παιχνίδια με τη μορφή ενημερώσεων.

## ► Μοντέλο έλικας

Σε αντίθεση με το μοντέλο του καταρράκτη το μοντέλο της **έλικας** υποστηρίζει μια εξελικτική διαδικασία δημιουργίας μιας εφαρμογής. Πιο συγκεκριμένα, η ανάπτυξη στο μοντέλο αυτό αποτελείται από την επαναληπτική εκτέλεση ενός κύκλου φάσεων. Κάθε φορά ο κύκλος παράγει μια ενδιάμεση έκδοση του τελικού προϊόντος η οποία βελτιώνεται κατά τον επόμενο κύκλο κ.ο.κ. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται μέχρι να παραχθεί μια έκδοση που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις των χρηστών. Η έκδοση αυτή αποτελεί και το τελικό προϊόν της διαδικασίας ανάπτυξης.

Το κύριο **πλεονέκτημα** του μοντέλου της έλικας είναι η δυνατότητα ελέγχου και αξιολόγησης από τους χρήστες κάθε ενδιάμεσου προϊόντος σε κάθε κύκλο ανάπτυξης. Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται ότι το τελικό προϊόν θα ανταποκρίνεται όσο το δυνατόν καλύτερα στις απαιτήσεις των χρηστών.

Τα κύρια **μειονεκτήματα** του μοντέλου της έλικας εντοπίζονται στις αυξημένες απαιτήσεις σε χρόνο και πόρους που απαιτεί η υλοποίηση και αξιολόγηση μιας εφαρμογής σε διαδοχικούς κύκλους. Επίσης το συγκεκριμένο μοντέλο απαιτεί μια πολύπλοκη διαδικασία ανάπτυξης.

## Παράδειγμα

Το σχήμα 1.6 περιγράφει την εφαρμογή του μοντέλου της έλικας σε ένα έργο ανάπτυξης που αποτελείται από την επαναληπτική εκτέλεση ενός κύκλου με τις ακόλουθες τέσσερις φάσεις:

1. Ανάλυση.
2. Σχεδίαση.

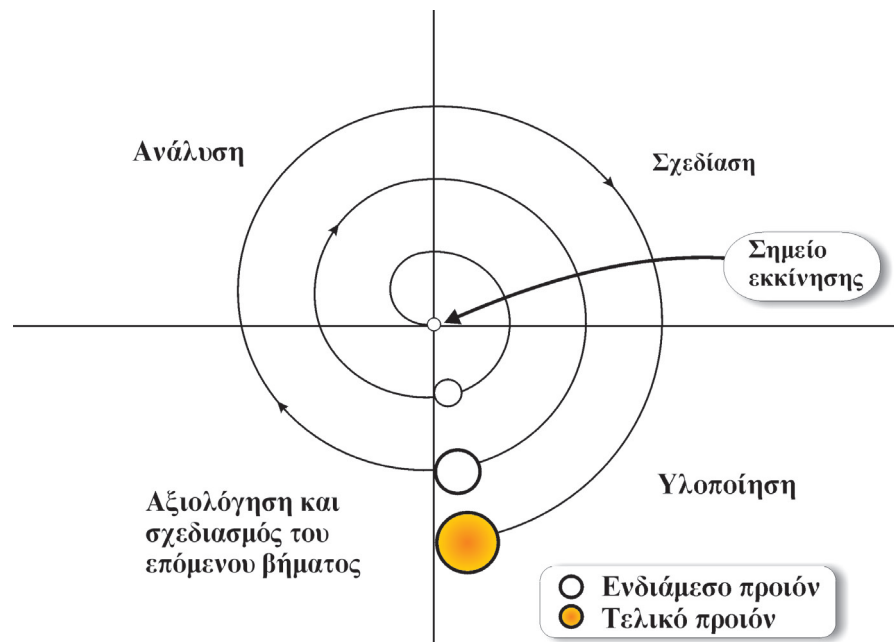
Λειτουργία και συντήρηση



3. Υλοποίηση.

4. Αξιολόγησης και σχεδιασμού του επόμενου κύκλου.

Τα περιεχόμενα του καθενός από τις τρεις πρώτες φάσεις του μοντέλου της έλικας είναι παρόμοιες με τα περιεχόμενα των φάσεων, που χρησιμοποιήθηκαν στο παράδειγμα του μοντέλου του καταρράκτη. Σε κάθε κύκλο η φάση της υλοποίησης παράγει ένα ενδιάμεσο πρωτότυπο της εφαρμογής εκτός από τον τελευταίο κύκλο στον οποίο και παράγεται το τελικό προϊόν. Κάθε ενδιάμεσο πρωτότυπο αξιολογείται κατά την επόμενη φάση της αξιολόγησης και του σχεδιασμού του επόμενου κύκλου. Επιπλέον, η φάση αυτή αποσκοπεί στην κατάρτιση του πλάνου εργασίας για τον επόμενο κύκλο ανάπτυξης της εφαρμογής.



Σχήμα 1.6: Μοντέλο της έλικας

### 1.5.2 Ομάδα ανάπτυξης εφαρμογής πολυμέσων

Η ανάπτυξη μιας εφαρμογής πολυμέσων απαιτεί συνήθως ποικίλους ρόλους που ανατίθενται σε διάφορα πρόσωπα. Σε μια μικρή και απλή εφαρμογή οι ρόλοι αυτοί μπορεί να είναι συγκεντρωμένοι στον ίδιο το δημιουργό της εφαρμογής, που πρέπει όμως να διαθέτει τις ανάλογες γνώσεις. Σε μια μεγάλη εφαρμογή οι ρόλοι ανατίθενται σε πολλά διαφορετικά πρόσωπα αντίστοιχων ειδικοτήτων, όπως:

- ♦ Διαχειριστής έργου.
- ♦ Σχεδιαστής και αναλυτής.
- ♦ Δημιουργοί στοιχείων πολυμέσων, όπως:

- ♦ συντάκτης κειμένων (συγγραφέας)
  - ♦ ηχολήπτης
  - ♦ μουσικός
  - ♦ φωτογράφος
  - ♦ γραφίστας
  - ♦ ειδικός για βιντεοσκοπήσεις (εικονολήπτης).
- ♦ Ειδικοί στην ψηφιακή επεξεργασία στοιχείων πολυμέσων (κειμένων, ήχου, εικόνων, βίντεο και συνθετικής κίνησης).
  - ♦ Προγραμματιστές εφαρμογών πολυμέσων.
  - ♦ Προσωπικό υποστήριξης.

Ο σχεδιαστής μελετά το θέμα της εφαρμογής, τις απαιτήσεις των χρηστών, δημιουργεί και σκηνοθετεί το ανάλογο σενάριο, μαζί με τον αναλυτή επιλέγει το περιεχόμενο (υποβοηθούμενος από ειδικούς για το περιεχόμενο), ενώ σχεδιάζει τις λεπτομέρειες στη μορφή της παρουσίασης. Ο σχεδιαστής συνεργάζεται με τους δημιουργούς των στοιχείων πολυμέσων της εφαρμογής και τους ειδικούς στην ψηφιακή επεξεργασία τους. Ο αναλυτής είναι αυτός που αποφασίζει τις μορφές δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν στην εφαρμογή, αλλά και συνεργάζεται με τους ειδικούς στην ψηφιακή επεξεργασία των μορφών αυτών καθώς και με τον προγραμματιστή.

Οι ειδικοί για τη δημιουργία των στοιχείων πολυμέσων δημιουργούν τα κείμενα, φωτογραφίζουν, ηχογραφούν κλπ. σύμφωνα με τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί.

Οι ειδικοί για την επεξεργασία των στοιχείων πολυμέσων επεμβαίνουν στο υλικό που δημιούργησε η προηγούμενη ομάδα ή σ' αυτό που συνέλεξαν από άλλες πηγές και το προσαρμόζουν στις απαιτήσεις της εφαρμογής. Μπορούν και χειρίζονται λογισμικό για την επεξεργασία κειμένου, ήχου, εικόνων κλπ.

Ο προγραμματιστής πολυμέσων δημιουργεί τον κώδικα της εφαρμογής σύμφωνα με τις προδιαγραφές που έχουν διαμορφωθεί.

Το προσωπικό υποστήριξης αποτελείται από τεχνικούς υπολογιστών και δικτύων, προσωπικό για γραμματειακή υποστήριξη, για καταγραφή και συλλογή στοιχείων από βάσεις δεδομένων, για γραφή κειμένων. Επίσης το νομικό σύμβουλο, τους συνεντευκτές κ.ά.

### 1.5.3 Λογισμικό ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων

Για τη δημιουργία μιας εφαρμογής πολυμέσων απαιτείται λογισμικό που μπορεί να οργανώνει και να παρουσιάζει τις διαφορετικές μορφές πληροφορίας. Ένα τέτοιο λογισμικό πολλές φορές ενσωματώνει δυνατότητες για την ανάπτυξη ή επεξεργασία των στοιχείων πολυμέσων της εφαρμογής.



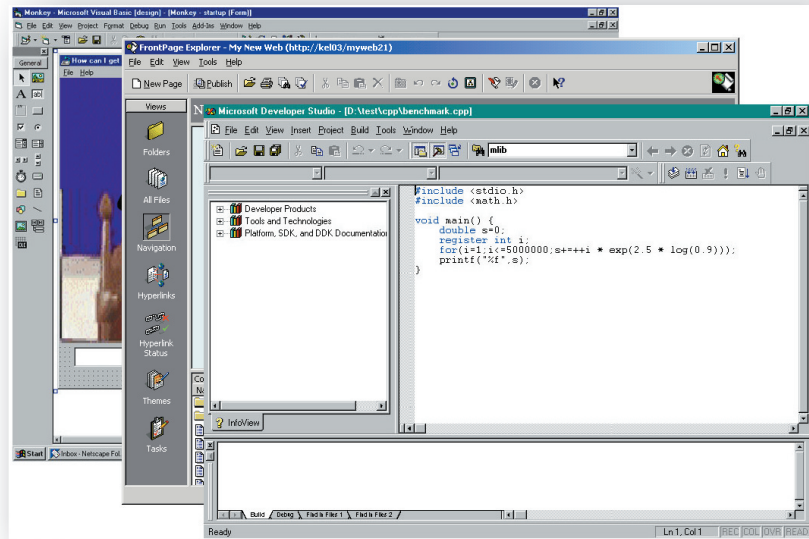
Το λογισμικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη εφαρμογής πολυμέσων μπορεί να είναι:

- ♦ **προγραμματιστικά περιβάλλοντα**
- ♦ **ειδικά περιβάλλοντα συγγραφής** εφαρμογών πολυμέσων.

### ► Προγραμματιστικά περιβάλλοντα δημιουργίας εφαρμογών πολυμέσων

Πολλά προγραμματιστικά περιβάλλοντα παρέχουν τόσο τη δυνατότητα χειρισμού στοιχείων πολυμέσων, όσο και την οργάνωση και το συντονισμό τους για τη δημιουργία της εφαρμογής. Τέτοια περιβάλλοντα είναι η Visual C++, η Visual Basic, το Delphi και το πακέτο VisualCafe για τη γλώσσα Java.

Τα περιβάλλοντα αυτά απαιτούν από το δημιουργό εξειδίκευση και ειδικές γνώσεις προγραμματισμού.



Εικόνα από προγραμματιστικά περιβάλλοντα δημιουργίας εφαρμογών

### ► Εργαλεία συγγραφής εφαρμογών πολυμέσων

Τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα είναι πολλές φορές δύσχρηστα στην ανάπτυξη εφαρμογών πολυμέσων γιατί απαιτούν υψηλές προγραμματιστικές γνώσεις. Για το λόγο αυτό έχει αναπτυχθεί ειδικό λογισμικό για την ανάπτυξη εφαρμογών πολυμέσων. Το λογισμικό αυτό περιέχει πληθώρα εργαλείων για την υποβοήθηση του έργου του δημιουργού στο χειρισμό των στοιχείων πολυμέσων της εφαρμογής, στη συγγραφή κώδικα, στη διόρθωση λαθών και στην οργάνωση της εφαρμογής. Ονομάζονται **εργαλεία συγγραφής** εφαρμογών πολυμέσων (multimedia authoring tools).

## Κατηγορίες εργαλείων συγγραφής

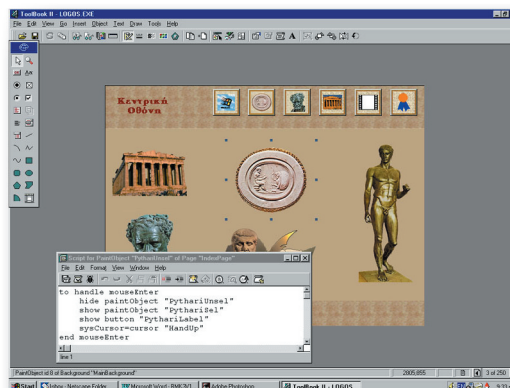
Το βασικό χαρακτηριστικό των εργαλείων συγγραφής είναι η μεταφορά (metaphor). Πρόκειται για την οργανωτική δομή στην οποία ενσωματώνεται η πληροφορία και χρησιμοποιείται για την περιγραφή της διαδοχής των γεγονότων στο χρόνο όπως και για τον καθορισμό του τρόπου παρουσίασης των περιεχομένων της εφαρμογής.

Τα εργαλεία συγγραφής εφαρμογών πολυμέσων ως προς τη μεταφορά μπορούμε να τα διακρίνουμε σε τρεις βασικές κατηγορίες.

### 1. Εργαλεία σελίδας ή κάρτας (card based).

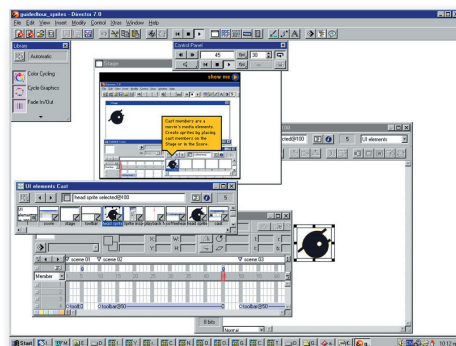
Τα συστατικά της εφαρμογής οργανώνονται σε σελίδες ή κάρτες (μεταφορά είναι η σελίδα). Το περιβάλλον που δημιουργείται μοιάζει με ένα ηλεκτρονικό βιβλίο ή με ένα σωρό από κάρτες, με δυνατότητα επιλεκτικής μετάβασης σ' αυτές. Συγγραφικά εργαλεία της κατηγορίας αυτής είναι το Toolbook της Asymetrix, το Hypercard της Macromedia κ.ά.

*Οθόνη από συγγραφικό εργαλείο σελίδας, το Toolbook της Asymetrix σε επίπεδο συγγραφέα*



### 2. Εργαλεία χρονοδιαδρόμου (time based)

Εδώ τα στοιχεία πολυμέσων της εφαρμογής διατάσσονται σε έναν άξονα χρόνου, που αποτελεί και τη μεταφορά των εργαλείων αυτής της κατηγορίας. Αυτός ο άξονας χρόνου ονομάζεται **χρονοδιάδρομος**. Τυπικό παράδειγμα εργαλείου συγγραφής χρονοδιαδρόμου είναι το Director της Macromedia.

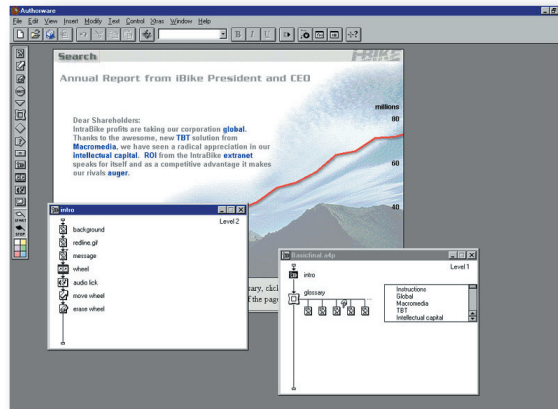


Εικόνα 1.8: Οθόνη από το συγγραφικό εργαλείο Director της Micromedia



### 3. Εργαλεία συγγραφής βασισμένα στα εικονίδια

Στα περιβάλλοντα αυτής της κατηγορίας η μονάδα της πληροφορίας είναι τα εικονίδια, τα οποία είναι οργανωμένα σε ιδεατές γραμμές ροής (μεταφορά είναι το εικονίδιο). Η εξέλιξη της εφαρμογής καθορίζεται από ένα **διάγραμμα ροής**. Τέτοιο περιβάλλον είναι το Authorware της Macromedia.



Οθόνη από το συγγραφικό εργαλείο AuthorWare της Macromedia

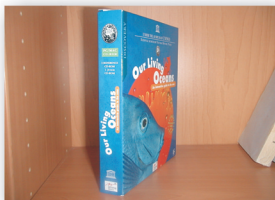
### 1.5.4 Τρόποι διανομής εφαρμογών πολυμέσων

Μια εφαρμογή πολυμέσων μπορεί να διανεμηθεί στο ευρύ κοινό με τρόπους παρόμοιους με αυτούς που ισχύουν για οποιοδήποτε λογισμικό εφαρμογών.

Έτσι μπορεί να διανεμηθεί κυρίως μέσω οπτικών δίσκων (CD ROM / DVD) από:

- ♦ Σημεία πώλησης λογισμικού (εταιρίες, καταστήματα).
- ♦ Βιβλιοπωλεία.
- ♦ Δίκτυα διανομής περιοδικών ή εφημερίδων.
- ♦ Δίκτυα διανομής άλλων προϊόντων σχετικών με το αντικείμενο της εφαρμογής.

Επίσης μπορεί να διανέμεται και από το Διαδίκτυο, εάν το επιτρέπει το μέγεθός της.



## Ανακεφαλαίωση

Οι τεχνολογικές εξελίξεις στο υλικό και το λογισμικό των υπολογιστών, ιδιαίτερα κατά τη δεκαετία του '90, επέτρεψαν εκτός από το κείμενο και την εικόνα τη διαχείριση άλλων μέσων, όπως βίντεο, ήχου και συνθετικής κίνησης. Έτσι δημιουργήθηκαν ελκυστικές εφαρμογές που χρησιμοποιούνται στα περισσότερα πεδία των δραστηριοτήτων του σύγχρονου ανθρώπου, όπως στην εκπαίδευση, στην πληροφόρηση, στην ψυχαγωγία, στον πολιτιστικό τομέα.

Στα υπερκείμενα και τα υπερμέσα η πληροφορία μπορεί να παρουσιάζεται είτε γραμμικά (linear) είτε μη γραμμικά (όπου είναι οργανωμένη σε κόμβους που συνδέονται με συνδέσμους).

Η διαδικασία περιορισμού του όγκου της πληροφορίας καλείται **συμπίεση** και επιτυγχάνεται με τη χρήση αλγορίθμων συμπίεσης, που διακρίνονται σε απώλεστικούς και μη.

Τα **στοιχεία πολυμέσων** που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια εφαρμογή είναι το κείμενο, ο ήχος, η εικόνα, το βίντεο, η συνθετική κίνηση.

Τα αρχεία **ήχου** που χρησιμοποιούνται από μια εφαρμογή πολυμέσων μπορούν είτε να προέλθουν από την ψηφιοποίηση ήχων που παράγονται από εξωτερικές πηγές, είτε να δημιουργηθούν από τον υπολογιστή με τη χρήση του προτύπου MIDI.

Οι **εικόνες** διακρίνονται σε χαρτογραφικές και διανυσματικές. Βασικό χαρακτηριστικό τους είναι το βάθος χρώματος. Γνωστά χρωματικά μοντέλα είναι το RGB, τα HSB και HSL, YIQ και YUV και το CMYK. Οι **χαρτογραφικές** εικόνες αποτελούνται από εικονοστοιχεία με βασικά χαρακτηριστικά την ανάλυση και το βάθος χρώματος, ενώ συνηθισμένα πρότυπα αποθήκευσης είναι τα JPEG, CompuServe GIF, BMP, TIFF κ.ά. Το περιεχόμενο των **διανυσματικών** εικόνων δημιουργείται από τον υπολογιστή και αποτελείται από ένα σύνολο γεωμετρικών αντικειμένων. Οι εικόνες αυτές έχουν μικρό μέγεθος αρχείων, ενώ είναι ανεξάρτητες ανάλυσης.

Το **βίντεο** αποτελείται από μια ακολουθία εικόνων που προβάλλονται διαδοχικά με κατάλληλο ρυθμό. Η συμπίεση βίντεο θεωρείται απαραίτητη και γίνεται με πολλά πρότυπα όπως το MPEG.

Η **συνθετική κίνηση** επιτυγχάνεται με κατάλληλο πρόγραμμα το οποίο δημιουργεί και προβάλλει τα κατάλληλα γραφικά, ώστε να παρουσιάζεται η κίνηση. Διακρίνεται σε συνθετική κίνηση δύο διαστάσεων (γνωστές μέθοδοι οι Cel και Path animation) και σε συνθετική κίνηση τριών διαστάσεων.

Η δημιουργία και η επεξεργασία των στοιχείων πολυμέσων αλλά και η κατασκευή της εφαρμογής πολυμέσων έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις από το **υλικό** του υπολογιστή.

Η ανάπτυξη εφαρμογών πολυμέσων ακολουθεί συγκεκριμένα **μοντέλα ανάπτυξης**, όπως είναι το μοντέλο του καταρράκτη και της έλικας.

Κατάλληλο λογισμικό για την ανάπτυξη εφαρμογών πολυμέσων είναι ορισμένα **προγραμματιστικά περιβάλλοντα** και τα **εργαλεία συγγραφής**.

Οι εφαρμογές πολυμέσων **διανέμονται** κυρίως σε οπτικούς δίσκους από σημεία πώλησης λογισμικού, δίκτυα διανομής άλλων προϊόντων, σχετικών με το αντικείμενο της εφαρμογής ή από το Διαδίκτυο.

## Ερωτήσεις

1. Να αναφέρετε μερικές εφαρμογές υπερμέσων που γνωρίζετε από το περιβάλλον σας χωρίζοντάς τις σε κατηγορίες.
2. Τι είναι ο κόμβος και τι ο σύνδεσμος σε ένα υπερκείμενο;
3. Τι είναι η συμπίεση δεδομένων και τι ο λόγος συμπίεσης;
4. Τι είδους υλικό χρειαζόμαστε για να ηχογραφήσουμε φυσική φωνή στον υπολογιστή;
  - ☐ κάρτα γραφικών
  - ☐ μόντεμ
  - ☐ κάρτα ήχου
  - ☐ ηχεία
  - ☐ μικρόφωνο
5. Ποια διαφορά υπάρχει ανάμεσα στο αρχείο ήχου που προκύπτει από ψηφιοποίηση και στο περιεχόμενο ενός αρχείου MIDI;
6. Οι εικόνες που δημιουργούνται με υπολογιστή διακρίνονται σε \_\_\_\_\_ και \_\_\_\_\_. Η διαφορά τους είναι:  
.....  
.....  
.....
7. Τι είναι η ανάλυση εικόνας και τι το βάθος χρώματος;
8. Ποια η διαφορά του βίντεο και της συνθετικής κίνησης;
9. Συμπληρώστε τα πιο γνωστά πρότυπα αποθήκευσης για:

Ψηφιοποιημένο ήχο	
Ήχο MIDI	
Χαρτογραφικές εικόνες	
Διανυσματικές εικόνες	
Βίντεο	
Συνθετική κίνηση	

**10.** Να αναφέρετε τον απαραίτητο εξοπλισμό για το δημιουργό εφαρμογών πολυμέσων.

**11.** Να αναφέρετε δύο γνωστές μεθοδολογίες ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων.

**12.** Ποια η ομάδα ανάπτυξης μιας εφαρμογής πολυμέσων;

**13.** Ποια τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης εργαλείου συγγραφής αντί γλώσσας προγραμματισμού για την ανάπτυξη εφαρμογής πολυμέσων; Σε ποιες περιπτώσεις θα χρησιμοποιούσατε τη δεύτερη κατηγορία;

**14.** Ποιες οι βασικές κατηγορίες των εργαλείων συγγραφής και ποια η μεταφορά για καθεμιά από αυτές;

1		
2		
3		