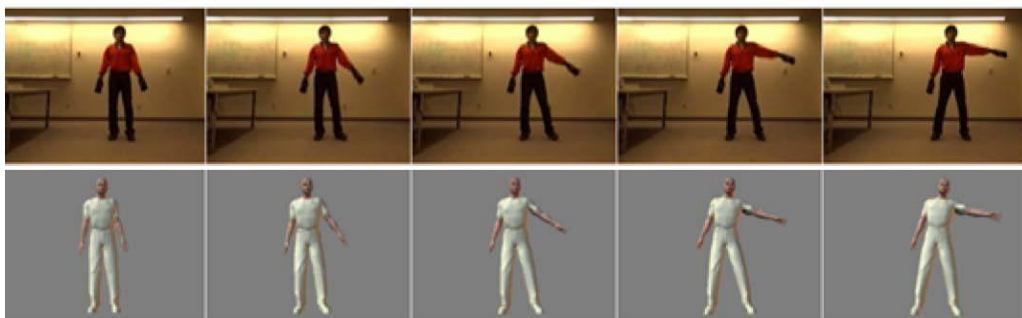


Εισαγωγή στη σχεδιοκίνηση (animation)

Σχεδιοκίνηση (animation) είναι η ταχεία εναλλαγή εικόνων-σχεδίων ώστε να δίνεται η αίσθηση πραγματοποίησης συμβάντων σε πραγματικό χρόνο. Μέσω του animation προστίθεται το στοιχείο της κίνησης σε μια εικόνα, δημιουργώντας μια ψευδαίσθηση που οφείλεται στη φυσιολογία του ανθρώπινου ματιού (μετείκασμα). Μια παράσταση που βλέπουμε παραμένει στον αμφιβληστροειδή χιτώνα για ένα μικρό χρονικό διάστημα. Έτσι, μια σειρά εικόνων οι οποίες ανανεώνονται διαδοχικά με μεγάλη ταχύτητα, φαίνονται να αναμιγνύονται η μία με την άλλη δημιουργώντας την εντύπωση της κίνησης. Η ιδιομορφία αυτή αποτέλεσε τη βάση για τη δημιουργία, όχι μόνο του animation, αλλά και του κινηματογράφου, video.

Είδη video: Αναλογικό (TV) – Ψηφιακό – Animation

- Ψηφιακό (πραγματικό video)~ Ψηφιογραφικές εικόνες
- Animation (συνθετικό video)~ Διανυσματικές εικόνες



Ακολουθία εικόνων

Αναλογικό βίντεο

Ο όρος βίντεο αναφέρεται στην οπτική πληροφορία που περιλαμβάνει εικόνες που μεταβάλλονται με τον χρόνο. Ο όρος "σήμα βίντεο" συνήθως αναφέρεται σε ένα μονοδιάστατο αναλογικό ή ψηφιακό σήμα μεταβαλλόμενο κατά τη διάρκεια του χρόνου. Σε αυτή την περίπτωση η χωρο-χρονική πληροφορία δίνεται σε συνάρτηση με το χρόνο σύμφωνα με κάποια προκαθορισμένη παραδοχή σάρωσης. Το βίντεο παραδοσιακά λαμβάνεται, εγγράφεται, αποθηκεύεται και μεταδίδεται σε αναλογική μορφή. Αναλογικό βίντεο είναι η ηλεκτρονική τεχνολογία κωδικοποίησης, μετάδοσης και αναπαραγωγής οπτικοακουστικής πληροφορίας, όπου η μορφή των χρησιμοποιούμενων σημάτων είναι αναλογικού τύπου. Το αναλογικό βίντεο βασίζεται σε μια διαδικασία όμοια με αυτήν των κινηματογραφικών ταινιών. **Η ταινία βίντεο σχηματίζεται από μια αλληλουχία διαφορετικών εικόνων που προβάλλονται στην οθόνη και λέγονται πλαίσια ή καρτέ (frames).** Η δημιουργία της ψευδαίσθησης της κινούμενης εικόνας οφείλεται στη φυσιολογία του ματιού, η οποία επιτρέπει μια κίνηση να φαίνεται ομαλή και συνεχής **όταν η ταχύτητα ανανέωσης των πλαισίων είναι πάνω από 15 καρτέ το δευτερόλεπτο (fps).** Το αναλογικό σήμα βίντεο αναφέρεται σε ένα μονοδιάστατο ηλεκτρικό σήμα σε συνάρτηση με το χρόνο και το οποίο προκύπτει από δειγματοληψία κατά την κάθετη συνιστώσα των εικόνων της ακολουθίας. Η περιοδική διαδικασία δειγματοληψίας ονομάζεται **σάρωση**. Οι συνηθισμένοι τρόποι σάρωσης είναι δύο: progressive και interlaced. Η progressive σάρωση γίνεται σε ολόκληρη την εικόνα η οποία ονομάζεται πλαίσιο (frame). Αυτός ο τρόπος σάρωσης έχει υιοθετηθεί από την βιομηχανία κατασκευής υπολογιστών για οθόνες υψηλής ευκρίνειας με περίοδο σάρωσης σε sec. Αντίθετα η βιομηχανία κατασκευής τηλεοράσεων έχει υιοθετήσει την 2:1 interlaced σάρωση όπου οι οριζόντιες περιττές και άρτιες γραμμές συνιστούν δύο ξεχωριστά πεδία (fields) που σαρώνονται εναλλάξ. Υπάρχουν διάφορα πρότυπα αναλογικού βίντεο με διαφορετικές

παραμέτρους (χωρική και χρονική ανάλυση κλπ.) διακρινόμενα ανάλογα με τον τρόπο που διαχειρίζονται τις χρωματικές συνιστώσες. Ειδικότερα ομαδοποιούνται ως εξής:

- Component αναλογικό βίντεο
- Composite αναλογικό βίντεο
- S-video

Στο component βίντεο κάθε χρωματική συνιστώσα θεωρείται ως ένα ξεχωριστό μονο-χρωματικό σήμα βίντεο. Οι συνιστώσες μπορεί να είναι πλέον είτε τα R, G και B σήματα, είτε ένας luminance-chrominance μετασχηματισμός αυτών. Η συνιστώσα φωτεινότητας (luminance) που αντιστοιχεί στο επίπεδο της gray αναπαράστασης του βίντεο δίνεται από τη σχέση: $Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B$. Για την κωδικοποίηση component βίντεο απαιτείται συγχρονισμός και των τριών συνιστωσών και τριπλάσιο εύρος ζώνης.

Σε ένα composite βίντεο σήμα οι χρωματικές συνιστώσες κωδικοποιούνται στην αρχή του σήματος φωτεινότητας ώστε να αποτελούν ένα ενιαίο σήμα έτσι ώστε το εύρος ζώνης να παραμένει το ίδιο. Τα composite βίντεο formats που χρησιμοποιούνται σε διάφορες χώρες είναι τα παρακάτω:

- NTSC (National Television Systems Committee)
- PAL (Phase Alternation Line)
- SECAM (Systeme Electronique Color Avec Memoire)

Βασικά μεγέθη στη τεχνολογία αναλογικού βίντεο

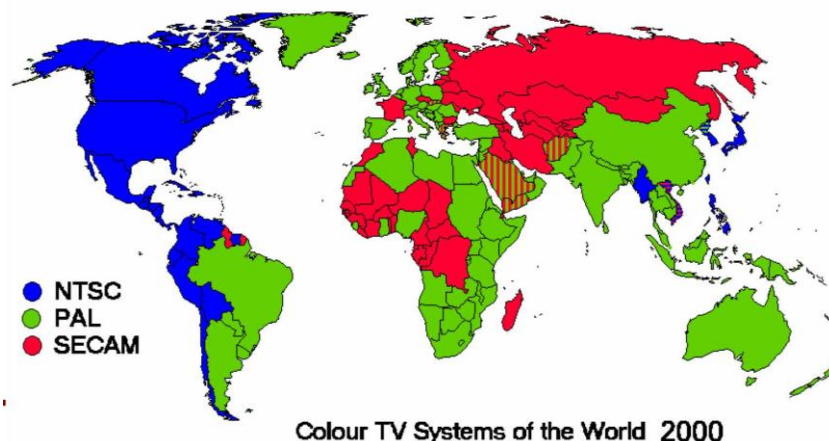
Κάθετη ανάλυση (vertical resolution) είναι ο αριθμός των διακριτών οριζόντιων γραμμών στις οποίες αναλύεται ένα πλαίσιο. Χαρακτηριστικές τιμές ανάλυσης έχουμε, 625 γραμμές στο ευρωπαϊκό τηλεοπτικό σύστημα (PAL) και 525 γραμμές στο αμερικάνικο (NTSC).

Λόγος εικόνας (aspect ratio) είναι ο λόγος του πλάτους της εικόνας προς το ύψος της. Η συμβατική τηλεοπτική εικόνα έχει λόγο 4:3 ενώ στη τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας έχει λόγο 16:9.

Ρυθμός ή συχνότητα ανανέωσης πλαισίου (frame rate) είναι το μέγεθος που εκφράζει το πόσο συχνά ανανεώνεται κάθε πλαίσιο της εικόνας στην οθόνη.

Συστήματα Αναλογικού Video

- ⌘ NTSC (National Television Systems Committee) – Αμερικάνικο πρότυπο
- ⌘ PAL (Phase Alternation Line) – Ευρωπαϊκό πρότυπο
- ⌘ SECAM (Sequential Couleur avec Memoire) – Γαλλία



Τη δεκαετία του 1990, με τον όρο ψηφιακό βίντεο εννοούσαμε τα ψηφιακά αρχεία βίντεο που προέκυπταν από την ψηφιοποίηση του αναλογικού βίντεο. Σήμερα ο όρος ψηφιακό βίντεο ή τεχνολογία **DV** (**D**igital **V**ideo), αναφέρεται γενικά σε όλο το σύνολο των ψηφιακών τεχνολογιών με τις οποίες γίνεται η παραγωγή, η επεξεργασία, η αποθήκευση, η διανομή και η αναπαραγωγή – εκπομπή του οπτικοακουστικού υλικού σε ψηφιακή μορφή. Η μετατροπή του αναλογικού σήματος βίντεο σε ψηφιακό γίνεται με την χρήση ειδικής κάρτας σύλληψης που πρέπει να υπάρχει στον υπολογιστή, η οποία συνδέεται με την αναλογική πηγή σήματος (τηλεόραση, συσκευές βίντεο Betacam – SVHS – VHS, αναλογικές βιντεοκάμερες), δέχεται το αναλογικό σήμα και το μετατρέπει, με τη χρήση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, σε ψηφιακό αρχείο βίντεο.

Συμπίεση ψηφιακού βίντεο.

Οι τεχνικές συμπίεσης video (compressor/decompressor ή **codec**) που χρησιμοποιούνται είναι οι:

- **Χωρική συμπίεση (Ενδοπλαισιακή)** είναι οι τεχνικές συμπίεσης που εφαρμόζονται στη πληροφορία κάθε ενός πλαισίου χωριστά.
- **Χρονική συμπίεση (Διαπλαισιακή)** είναι οι τεχνικές συμπίεσης που εκμεταλλεύονται τον τρόπο με τον οποίο μεταβάλλεται η πληροφορία μεταξύ διαδοχικών πλαισίων. Έτσι σε ορισμένες περιοχές βίντεο που δεν υπάρχουν πολλές αλλαγές από πλαίσιο σε πλαίσιο, όπως π.χ. τα πλάνα ενός τηλεπαρουσιαστή που λέει το πρόγραμμα της ημέρας, η χρονική συμπίεση παρατηρεί ότι τα μόνα pixels που αλλάζουν από πλαίσιο σε πλαίσιο είναι αυτά που απαρτίζουν το πρόσωπο του παρουσιαστή. Όλα τα άλλα pixels δεν αλλάζουν (όταν βέβαια η κάμερα είναι ακίνητη). Έτσι αντί να περιγράφεται το κάθε pixel από κάθε πλαίσιο, ο συμπίεστης δημιουργεί ομάδες καρτέ (2 έως 25 περίπου, ανάλογα με τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ τους), και περιγράφει όλα τα pixels του πρώτου καρτέ της ομάδας και κατόπιν, για κάθε επόμενο καρτέ της ομάδας, περιγράφει μόνο τα pixels που διαφέρουν από το προηγούμενο καρτέ. Κάτι αντίστοιχο γίνεται όταν υπάρχει κίνηση σε μια περιοχή βίντεο και μπορεί να προβλεφθεί η διαφορά θέσης του αντικειμένου ή του ηθοποιού ανάμεσα σε μια ομάδα πλαισίων. Οι δύο χαρακτηριστικές τεχνικές αυτής της μεθόδου συμπίεσης λέγονται “διαφορά καρτέ” και “εκτίμηση κίνησης”. Η διαπλαισιακή τεχνική συμπίεσης είναι η πιο πολύπλοκη τεχνική αλλά επιτυγχάνει τα μεγαλύτερα ποσοστά συμπίεσης με πολύ καλή ποιότητα. Λόγω του ότι τα πλαίσια είναι ομαδοποιημένα και τα πλαίσια μιας ομάδας έχουν άμεση σχέση μεταξύ τους, και κυρίως με το πρώτο πλαίσιο που ονομάζεται πλαίσιο κλειδί (key frame), δεν ενδείκνυται η επεξεργασία του αρχείου που έχει δημιουργηθεί με αυτόν τον συμπίεστη γιατί, μια αλλαγή ή διαγραφή που θα γίνει π.χ. στο πλαίσιο κλειδί, θα επηρεάσει και τα υπόλοιπα πλαίσια της ομάδας του, πράγμα που δεν το επιθυμούμε.
- **Συμπίεση με ή χωρίς απώλειες.** Υπάρχουν ορισμένες τεχνικές συμπίεσης που χρησιμοποιούν μη απωλεστικούς αλγόριθμους (lossless compression) χωρίς δηλαδή να μειώνεται η ποιότητα τους πρωτογενούς υλικού αλλά έχουν το μειονέκτημα ότι μειώνεται ελάχιστα το μέγεθος του αρχείου (περίπου 2:1) με αποτέλεσμα να μη μπορεί να διαχειρισθεί εύκολα. Αντίθετα, οι τεχνικές συμπίεσης που χρησιμοποιούν απωλεστικούς αλγόριθμους πετυχαίνουν μεγάλη μείωση του μεγέθους του αρχείου με απώλειες τόσες ώστε να μην είναι εύκολα ορατές από το ανθρώπινο μάτι.
- **Ασύμμετρη και συμμετρική συμπίεση.** Συμμετρικός λέγεται ο αλγόριθμος που χρειάζεται τον ίδιο χρόνο για την κωδικοποίηση και την αποκωδικοποίηση, ενώ ασύμμετρος ο αλγόριθμος που χρειάζεται διαφορετικούς χρόνους στην κωδικοποίηση από την αποκωδικοποίηση.

Οι περισσότεροι Codecs χρησιμοποιούν πολλούς αλγόριθμους μαζί οι οποίοι χρησιμοποιούν διαφορετικές τεχνικές συμπίεσης και μπορούν να επιτύχουν υψηλά ποσοστά συμπίεσης (έως 50:1), χωρίς να υπάρχει μεγάλη διαφορά στη ποιότητα από το πρωτογενές υλικό. Ένας τέτοιος codec είναι ο **MPEG** ο οποίος είναι ασύμμετρος, απωλεστικός, ενδοπλαισιακός και κυρίως διαπλαισιακός. Τα αρχικά MPEG προέρχονται από τις λέξεις **M**oving **P**icture **E**xperts **G**roup. Πρόκειται για μια επιτροπή ειδικών που δραστηριοποιείται στην ανάπτυξη απωλεστικών συμπίεστων για συμπίεση πληροφορίας εικόνας, ήχου και video. Μέχρι σήμερα η επιτροπή MPEG έχει διατυπώσει τη μορφή αρκετών συμπίεστων που φέρουν όλοι την ονομασία MPEG και

μοιράζονται μεν τα ίδια βασικά χαρακτηριστικά, διαφέρουν όμως σε αρκετά σημεία και συνοδεύονται από έναν χαρακτηριστικό αριθμό. Οι σπουδαιότεροι από αυτούς είναι οι **MPEG-1**, **MPEG-2** και **MPEG-4**.

Πλεονεκτήματα της ψηφιακής πλατφόρμας

Το ψηφιακό video προσφέρει καλύτερη (έως και άριστη) ποιότητα εικόνας σε σχέση με τις διάφορες πλατφόρμες του αναλογικού. Η καλύτερη εικόνα κρίνεται από τους τρεις παρακάτω βασικούς παράγοντες:

1. **Ανάλυση εικόνας.** Η κάθετη ανάλυση της ψηφιακής εικόνας είναι τουλάχιστον δύο φορές μεγαλύτερη από εκείνη που μπορεί να προσφέρει η αναλογική τεχνολογία VHS και αρκετά μεγαλύτερη από τη S-VHS & Hi-8. Συγκρινόμενο ακόμα και με τη πλατφόρμα Betacam που είναι η καλύτερη διαθέσιμη μορφοποίηση αναλογικού βίντεο, το DV προσφέρει καλύτερη ή τουλάχιστον ίση ποιοτικά εικόνα.
2. **Απόδοση Χρώματος.** Η τεχνολογία DV χρησιμοποιεί κωδικοποίηση χρώματος component που αποδίδει καλύτερα τη χρωματική πληροφορία σε σχέση με το Y/C (χρησιμοποιείται στο S-VHS & Hi-8) ή το composite (στο VHS & 8mm).
3. **Λόγος σήματος προς θόρυβο.** Ο λόγος σήματος προς θόρυβο (signal to noise ratio ή S/N) είναι το κλάσμα με αριθμητή το πλάτος (ή ισχύ) του σήματος που μεταφέρει την πληροφορία και παρονομαστή το επίπεδο θορύβου που παράγει η συγκεκριμένη τεχνολογία. Μετριέται σε decibel (db) και όσο μεγαλύτερος είναι τόσο καλύτερη η ποιότητα μετάδοσης και αναπαραγωγής της πληροφορίας από τη συγκεκριμένη τεχνολογία. Στην περίπτωση εγγραφής και αναπαραγωγής της εικόνας υψηλή τιμή του S/N σημαίνει καθαρότερη εικόνα με λιγότερα παράσιτα, λόγω π.χ. στατικού ηλεκτρισμού ή άλλων τεχνολογικών προβλημάτων.

Το ψηφιακό βίντεο υψηλής ευκρίνειας (High Definition Video - HDV)

Το High Definition είναι ένας γενικός όρος που αφορά μόνο την ανάλυση των σημάτων βίντεο. Υψηλή ανάλυση θεωρείται, οποιαδήποτε ανάλυση ξεπερνά την τυποποιημένη 720x576, των κλασσικών ψηφιακών συστημάτων. Το HDV υποστηρίζει δύο διαφορετικές αναλύσεις με διαφορετικό τύπο σάρωσης. Έτσι, αντί για το Standard Definition (SD) PAL σήμα των 576i (720X576, interlaced), το HDV αντιπροτείνει δύο διαφορετικά σήματα, το 720p (progressive) και το 1080i (interlaced). Οι αναλύσεις αυτές είναι της τάξης των 1280x720pixel (720p) και 1920x1080pixel (1080i). Επίσης, για το HDV, έχουν προταθεί και άλλα format, αλλά προς το παρόν έχουν τυποποιηθεί μόνο τα 720p και 1080i, με τα χαρακτηριστικά που ήδη αναφέραμε. Για παράδειγμα, για το 1080i έχει προταθεί και η ανάλυση των 1440x1080pixels, η οποία παρότι είναι σαφώς καλύτερη από το SD, δεν ξεπερνά την τυποποιημένη ανάλυση των 1920x1080.

Animation - Σχεδιοκίνηση

Animation: Προέρχεται από τη λατινική λέξη anima που σημαίνει ψυχή. Προηγείται ιστορικά του ψηφιακού Video, ξεκίνησε να υπάρχει από αρχές του 1990.

Animation χωρίς H/Y: Σειρά από σχέδια που αλλάζουν ελάχιστα το ένα με το άλλο. Η συνολική σκηνή φαινόταν υπερθέτοντας τα σχέδια. Οι σκηνές φωτογραφίζονται και αναπαράγονται με ταχύτητα. Χρήση Key Frames και 2 επιπέδων σχεδίαση (εξωτερική και εσωτερική)

Animation με H/Y:

- με βοήθεια H/Y (2Δ) – χειρισμός εικόνας.
- από τον H/Y (2Δ/3Δ), κατασκευή μοντέλων κόσμων από τον H/Y.



20fps



5fps

Ορισμός: Απεικόνιση αντικειμένων (γραφικών) καθώς μεταβάλλονται (χρώμα, σχήμα, κίνηση) με το χρόνο. Η ‘ψευδαίσθηση’ από την γρήγορη εναλλαγή εικόνας και οι μικρές διαφορές ανάμεσα στις εικόνες εμφανίζονται στο μάτι ως συνεχής κίνηση των στοιχείων της εικόνας.

Ρυθμός ανανέωσης: Οι κινηματογραφικές ταινίες παράγονται με ταχύτητα ανανέωσης 24 εικόνες (πλαίσια) ανά δευτερόλεπτο (24fps). Η παραγωγή ταινιών βίντεο βασίζεται σε ανανέωση της εικόνας με συχνότητα 25-30fps, 25fps (PAL/SECAM στην Ευρώπη) και 30fps (NTSC στις ΗΠΑ).

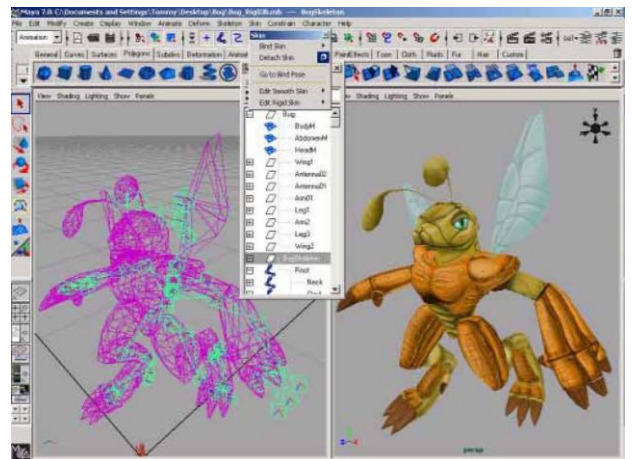
ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Για animation απαιτούνται τουλάχιστον 15fps. Με μικρότερους ρυθμούς ανανέωσης παύει να ισχύει η εντύπωση της κίνησης και η εικόνα τρεμοπαίζει (flickering)!

Ιδιότητες animation

- Δημιουργία διαφορετικών μορφών για κάθε αντικείμενο με τεχνητό τρόπο (μέσω του κατάλληλου λογισμικού)
- Η αποθήκευση γίνεται για κάθε αντικείμενο του animation όπως στις διανυσματικές εικόνες
- Μικρό μέγεθος αρχείου
- Συνδυασμός animation – video
- Κάθε animation μπορεί να μετατραπεί σε video όπως οι διανυσματικές εικόνες σε ψηφιογραφικές
- Μπορούν να ενσωματώσουν ήχο, κείμενο

Ένα animation μπορεί να αποτελείται από:

- Γραφικά (vector graphics) (2D ή 3D)
- Κίνηση
- Αλλαγή χρώματος
- Αλλαγή Σχήματος
- Ήχο
- Συνδυασμό με Video



Τεχνικές animations 2D

- Χρήση key frames



- Προσθήκη γραφικών σε ταινία, μίξη σκηνών

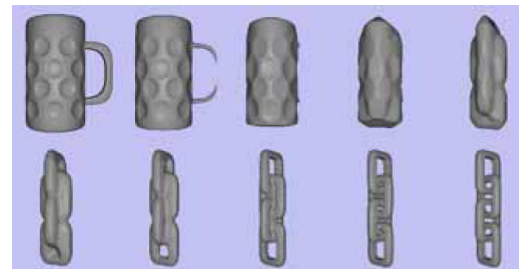
Συνδυασμός με πραγματικό Video



- Μεταμόρφωση εικόνων –Morphing

Σταδιακή αλλαγή σχήματος/χρώματος ανάμεσα σε 2 εικόνες

Αντιστοιχήσεις σημείων / τμημάτων, τα ενδιάμεσα σχήματα / εικόνες να μοιάζουν με πραγματικές ...



Στοιχεία 3D animation

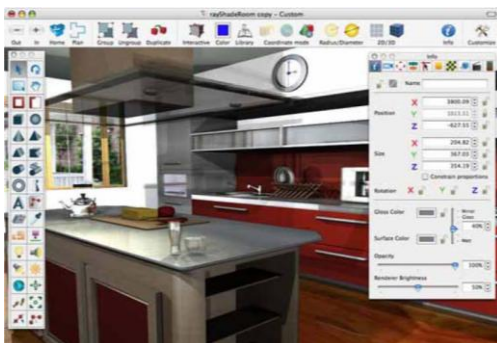
Σε υλοποιήσεις Animation σε χώρους τριών διαστάσεων λαμβάνεται υπόψη η τρίτη διάσταση του βάθους πεδίου, δηλαδή η παράμετρος της μετατόπισης στο χώρο, σε αντίθεση με τα 2D μοντέλα όπου λαμβάνονται υπόψη μόνο οι παράμετροι του χρόνου και της μετατόπισης στο επίπεδο. Προκειμένου να παραχθούν τρισδιάστατα ρεαλιστικά εικονικά περιβάλλοντα απαραίτητος είναι ο σχεδιασμός μοντέλων. Τα τρισδιάστατα μοντέλα πρέπει να δημιουργηθούν και να τοποθετηθούν μέσα σε κάποιο σκηνικό συμπληρώνοντας όλες τις λεπτομέρειες, όπως ο ρουχισμός των ηρώων και η φωνή τους, η μουσική υπόκρουση, η θέση της κάμερας, τα ειδικά εφέ. Το τελικό αποτέλεσμα είναι σε μία πλατφόρμα τρισδιάστατη με εικόνες με βάθος, φως, σκίαση και πολλαπλή προοπτική!

Χαρακτηριστικά:

Κατασκευή 3D κόσμου με αντικείμενα που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους

Μοντελοποίηση-3Δμοντέλο – Κίνηση

Χαρτογράφηση υφής



Φωτισμός / Σκιές



Rendering – απεικόνιση

Η δημιουργία 3D Animation χωρίζεται σε τρία βασικά στάδια:

- **Μοντελοποίηση (modeling):** Δημιουργία τρισδιάστατων αντικειμένων και σκηνών
- **Προσομοίωση κίνησης (animation) :** Περιλαμβάνει τον καθορισμό της κίνησης και των αλλαγών στην εμφάνιση και το φωτισμό του αντικειμένου κατά τη διάρκειά της
- **Φωτορεαλιστική απεικόνιση (rendering):** Απόδοση φωτορεαλιστικών χαρακτηριστικών όπως χρώμα, επιφανειακή υφή κ.λ.π

Χαρακτηριστικά παραδείγματα λογισμικού δημιουργίας 3D animation αποτελούν το Blender, το Autodesk 3ds Max, Anim8tor, Art of Illusion, Autodesk Maya, Daz 3D, κλπ .

Τα κυριότερα ειδικά εφέ που μπορούν να εφαρμοστούν σε animation είναι τα κάτωθι:

- **Μεταμόρφωση (morphing):** Διαδικασία παραμόρφωσης και μετασχηματισμού μιας εικόνας σε μια άλλη μέσω διαδοχικών καρτέ
- **Παραμόρφωση (warping):** Δίνει μια εύθυμη διάσταση στην εφαρμογή
- **Μετάβαση ή αλλαγή πλάνου (transition):** Οπτική γέφυρα κατά την εναλλαγή εικόνων στην οθόνη (Αυλαία, σκακιέρα , fade in, fade out κ.λ.π)