

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟ ΚΙΝΟΥΜΕΝΟ ΣΧΕΔΙΟ

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ANIMATION

Διδάσκων: Μιχάλης Βρίγκας
mvrigkas@uowm.gr



COMPUTER ANIMATION

- CGI: Computer Generated Imagery (ειδικά εφέ): Ο ορισμός και η δημιουργία κίνησης σε αντικείμενα γραφικών
 - **Top 200 Animated Movies of All Time (according to imd)**
<https://www.imdb.com/list/ls004803270/>
 - **Animation (Sorted by US Box Office) (according to imd)**
https://www.imdb.com/search/title/?genres=animation&sort=boxoffice_gross_us,desc
 - **Movies (Sorted by US Box Office) (according to imd)**
https://www.imdb.com/search/title/?groups=top_250&sort=boxoffice_gross_us,desc

οι 10 πιο εμπορικές ταινίες μέχρι το 2019 κάνουν χρήση CGI λιγότερο ή περισσότερο, με τρεις να είναι καθαρά animations (The Lion King, Toy Story 3, Finding Nemo) ενώ οι υπόλοιπες εξαρτώνται από CGI σε πολύ μεγάλο βαθμό
- Αλματώδης εξέλιξη τα τελευταία χρόνια λόγω της αντίστοιχης εξέλιξης σε υλικό και λογισμικό



COMPUTER ANIMATION (2)

- Συνέδρια και επιστημονικά περιοδικά που εξειδικεύονται στην καταγραφή των εξελίξεων σε αλγορίθμους και τεχνικές στο συγκεκριμένο τομέα
 - [COMPUTER ANIMATION FESTIVAL](#)
 - [International Conference on Computer Animation and Social Agents](#)
 - [INTERNATIONAL CONFERENCE AND EXPO ON COMPUTER GRAPHICS & ANIMATION](#)
 - [Conference on Animation, Effects, Games and Immersive Media](#)
 - [Stuttgart International Trickfilm Festival of Animated Film](#)
- [Ελληνικό animation](#)
 - Το έτος 2020 συμπληρώνονται 75 χρόνια από την πρώτη ελληνική ταινία κινουμένων σχεδίων, την ασπρόμαυρη δημιουργία του Σταμάτη Πολενάκη "[Ο Ντούτσε Αφηγείται](#)", που υλοποίησε στη διάρκεια της γερμανικής κατοχής και κινηματογράφησε το 1945 με την απελευθέρωση.



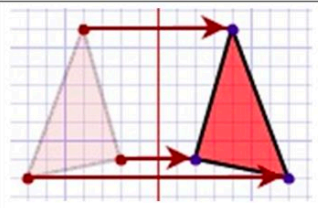
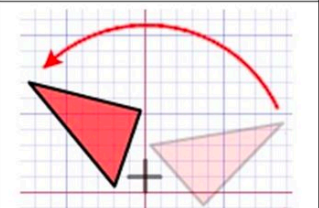
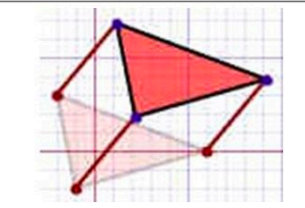
COMPUTER ANIMATION (3)

- Η αίσθηση της κίνησης (**perception of motion**) μπορεί να αναφέρεται στα παρακάτω (ή και συνδυασμούς τους):
 - Αλλαγή θέσης (position - το προφανές) - translation
 - Αλλαγή προσανατολισμού (orientation – π.χ. περιστροφή 2D ή 3D γύρω από σημεία, άξονες ή επίπεδα) - Rotation, reflection
 - Αλλαγή σχήματος του αντικειμένου (scale, shear, morphing)
 - Αλλαγή στις παραμέτρους σκίασης (shading, διεύθυνση, μέτρο)
 - Αλλαγή στις συντεταγμένες της υφής (texture coordinates)
 - Αλλαγή στις παραμέτρους φωτισμού (light source)
 - Και βέβαια η περίπτωση στατικού αντικειμένου με φαινομενική κίνηση (apparent motion) λόγω κίνησης της κάμερας (egomotion) ή συνδυασμός και των δύο - Pan, Tilt, Zoom (κίνηση της κάμερας στους άξονες X, Y, Z)
- Μπορεί να γίνει αρκετά πολύπλοκο!



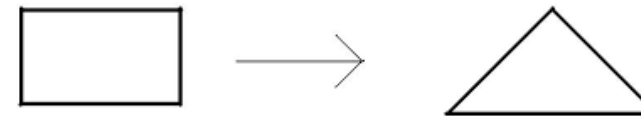
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΙΚΟΝΩΝ

Three Rigid Transformations

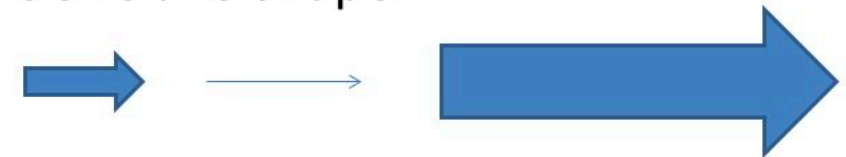
| Reflection (flip) | Rotation (turn) | Translation (slide) |
|--|---|--|
| A transformation across a line, called the line of reflection. Each point and its image are the same distance from the line of reflection. | A transformation about a point P, called the center of rotation. Each point and its image are the same distance from P. | A transformation in which all the points of a figure move the same distance in the same direction. |
|  |  |  |

Πηγή: <http://blumgeom.blogspot.com/2019/11/november-1-2019-rigid-transformations.html>

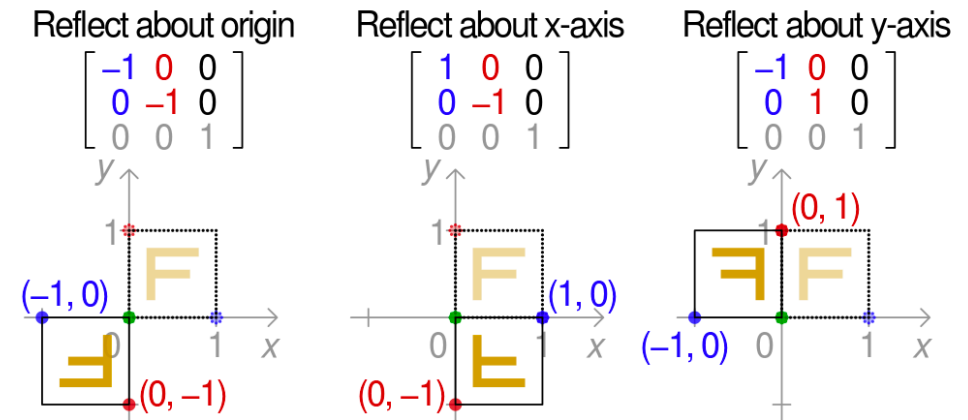
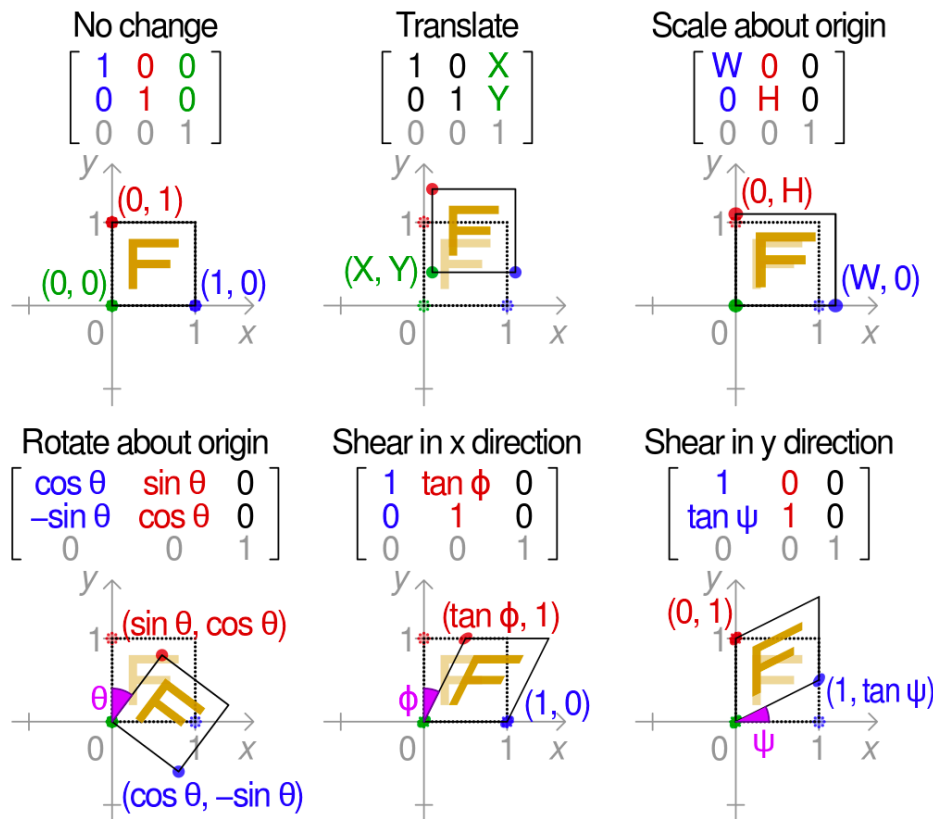
Non Rigid



Non-rigid – a transformation that does not preserve size and shape.



ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΙΚΟΝΩΝ (2)



Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Affine_transformation

- Πίνακες υπολογισμού για 2d affine transformations
- Προγραμματιστικά μπορεί να γίνει αρκετά δύσκολο, ειδικά στην 3d περίπτωση
- Αναγκαία λοιπόν η χρήση εξειδικευμένων πακέτων λογισμικού



ΡΥΘΜΟΣ ΚΑΡΕ ΑΝΑ ΔΕΥΤΕΡΟΛΕΠΤΟ FPS

- Στα 4 fps, η κίνηση είναι αρκετά ασυνεχής
- Στα 8 fps, αρχίζει και αποκτά συνέχεια
- Στα 12 fps, τα πράγματα είναι πολύ καλύτερα
- Επίσης πολύ συχνά, για εξοικονόμηση χρόνου και κόπου, το ίδιο frame προβάλλεται δύο φορές, δημιουργώντας στην ουσία ένα ρυθμό 24 fps το οποίο είναι στις περισσότερες περιπτώσεις αρκετό



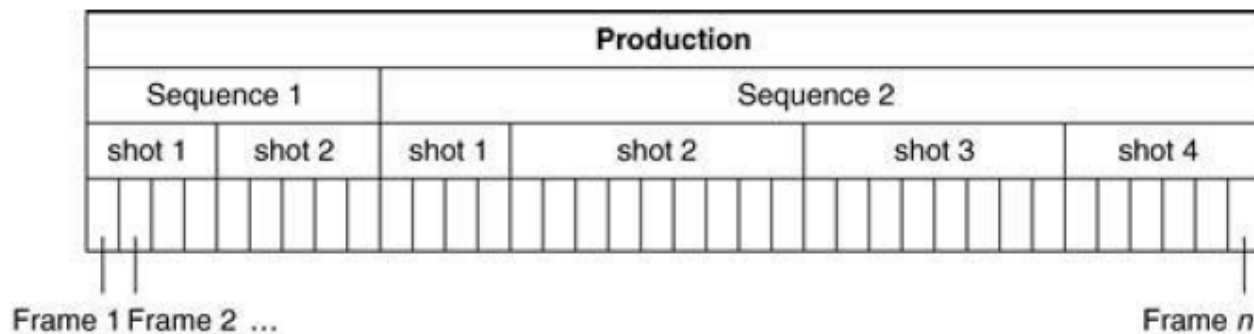
ΨΗΦΙΑΚΗ ΣΥΓΚΛΙΣΗ (DIGITAL CONVERGENCE)

- Το animation υπάρχει εδώ και σχεδόν έναν αιώνα
 - Οι δρόμοι του ήταν παράλληλοι με τις live-action ταινίες στη βιομηχανία του θεάματος, ψυχαγωγίας αλλά και πληροφόρησης
- Πολλές μορφές οπτικής επικοινωνίας: έντυπη, τηλεόραση, ταινίες, πολυμέσα, internet
 - Οι τεχνολογικές εξελίξεις βοήθησαν στη σύγκλιση όλων αυτών, δημιουργώντας την δυνατότητα συνδυασμών τους και τη χάραξη νέων οριζόντων
- Παράδειγμα: design studios (κυρίως για έντυπα), postproduction houses (κυρίως για video editing effects και soundtracks), multimedia companies (αρχικά για CD/DVD, infokiosks και στη συνέχεια για websites), animation studios
 - Όλα έκαναν χρήση κειμένου, εικόνας και ήχου (εκτός των εντύπων)
 - Τα σύνορα τους ήταν διακριτά, αλλά πλέον δεν είναι σαφής ο διαχωρισμός τους



ANIMATION PRODUCTION

- Ιεραρχία τεσσάρων επιπέδων:
 1. Production (παραγωγή) – όλο το project/ταινία
 2. Sequences (επεισόδια) – μεγάλα μέρη της ταινίας με ίδιο σκηνικό (staging)
 3. Shots (λήψεις) – μέρη του επεισοδίου με ίδια γωνία λήψης της κάμερας (POV – point of view)
 - Μεταξύ των λήψεων θεωρείται ότι έχουμε ένα «cut»
 4. Frames (καρέ) – μια καταγεγραμμένη στατική εικόνα



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ANIMATION

- Και στην περίπτωση δημιουργίας με το χέρι αλλά και με τη βοήθεια υπολογιστή ακολουθούνται οι ίδιες ή παρόμοιες αρχές
- Επαναληπτική διαδικασία δοκιμής/λάθους (Iterative trial and error process)
- Σε κάθε βήμα υπάρχει ανατροφοδότηση (feedback) σε προηγούμενα βήματα
 - Δηλαδή δοκίμασε και αν υπάρχει λάθος, πήγαινε πίσω και ξαναπροσπάθησε



ΓΕΝΙΚΟ ΜΟΤΙΒΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ: ΒΗΜΑ 1^ο

- **Preliminary Story:** σύλληψη της αρχικής ιδέας, σενάριο (Script)
- **Storyboard:** οι βασικές σκηνές δράσης με σκιτσάρισμα αντιπροσωπευτικών καρτέ και συνοδεία επεξηγηματικού κειμένου
- **Route Sheet:** αποφασίζονται τα «στατιστικά» του μοντέλου, όπως ο αριθμός των καρτέ για κάθε πόζα, λήψη, επεισόδιο κλπ. Επιπλέον στοιχεία για χρήση ήχου, κίνηση κάμερας, compositing κλπ



ΓΕΝΙΚΟ ΜΟΤΙΒΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ: ΒΗΜΑ 2^ο

- **Animatic (ή Story Reel – καρούλι ή μπομπίνα):** αρχική βιντεοσκόπηση που περιέχει το βασικό timing και συνήθως περιέχει και την «πρόχειρη» ηχητική επένδυση (scratch soundtrack)
- **Detailed story:** Εδώ εμπλουτίζεται ο αρχικός «σκελετός» της παραγωγής μας (Storyboard) με τις απαραίτητες λεπτομέρειες
- **Αναγνωρίζονται τα Keyframes** και οι «βοηθοί» (ο υπολογιστής) αναλαμβάνει το inbetweening

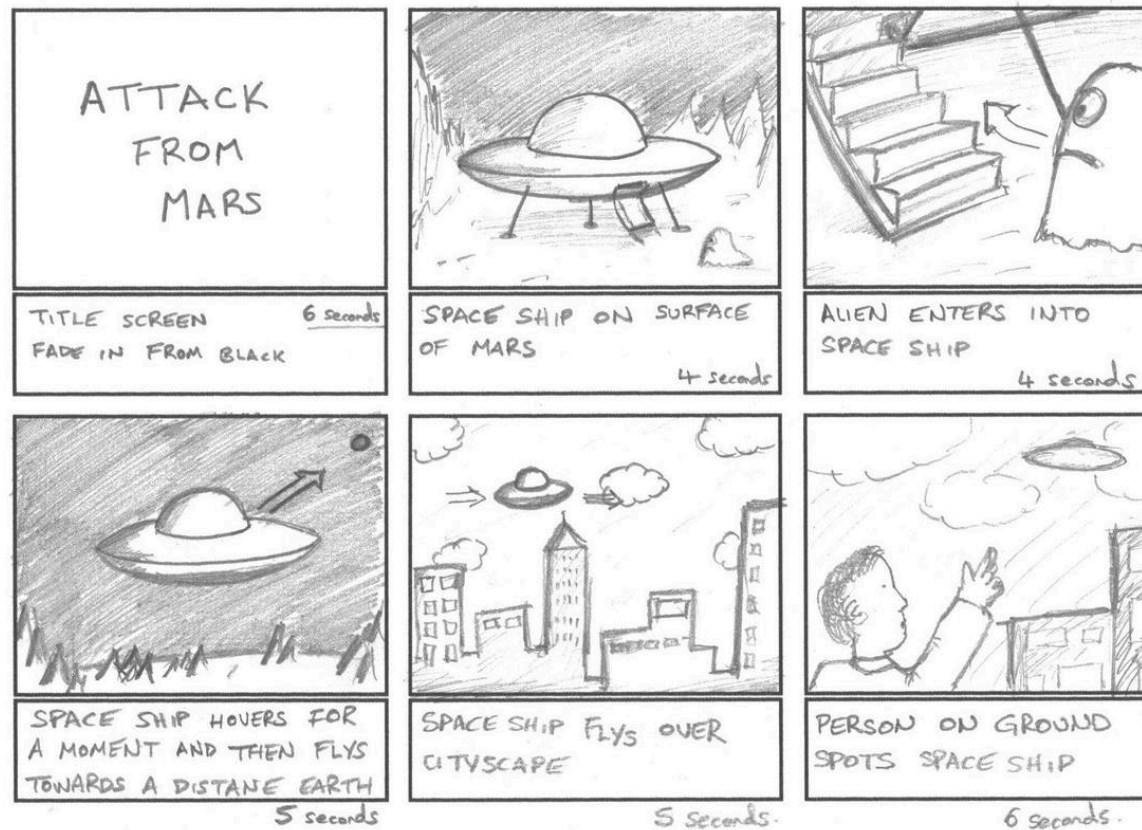


ΓΕΝΙΚΟ ΜΟΤΙΒΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ: ΒΗΜΑ 3^ο

- **Test shots:** μικρές ακολουθίες από καρτέ σε πλήρες χρώμα δοκιμάζονται για να ελέγξουμε κυρίως το timing και το rendering
- **Pencil test:** Μπορεί επίσης να ελεγχθεί και όλη η ταινία με χαμηλής ανάλυσης σκίτσα με μολύβι για πιθανή διόρθωση.
 - Εδώ, μπορεί να χρειαστεί να ξαναγυρίσουμε στα keyframes, το detailed story ή ακόμη και το storyboard
- **Inking (Outlining) και Painting (Filling/Opaquing):** η επεξεργασία του περιγράμματος και του εσωτερικού των αντικειμένων αντίστοιχα



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ STORYBOARD



Πηγή: <https://www.pollyzoom.com/storyboards.html>



ΑΡΧΗ: ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΤΡΙΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ

- **Key Light:** Ο κύριος φωτισμός, σχεδόν πάντα «κατευθυντικός» (δέσμης) προς το αντικείμενο ή σημείο ενδιαφέροντος. Συχνά τοποθετείται πάνω και πλάι από την κάμερα, έλκει το ενδιαφέρον του παρατηρητή στο αντικείμενο που θέλουμε.
- **Fill Light:** Απαλός φωτισμός διάχυσης (flood light), συνήθως τοποθετείται πίσω από την κάμερα, με σκοπό να «γεμίσει» με φως και να τονίσει τις λεπτομέρειες του αντικειμένου.
- **Rim Light:** Φωτισμός «άκρων», τοποθετείται πίσω από τον κεντρικό χαρακτήρα, ώστε να τονίσει τις «ακμές» του (edges), προβάλλοντας έτσι την σιλουέτα του και κάνοντας τον να ξεχωρίζει από το υπόλοιπο σκηνικό



ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΤΡΙΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

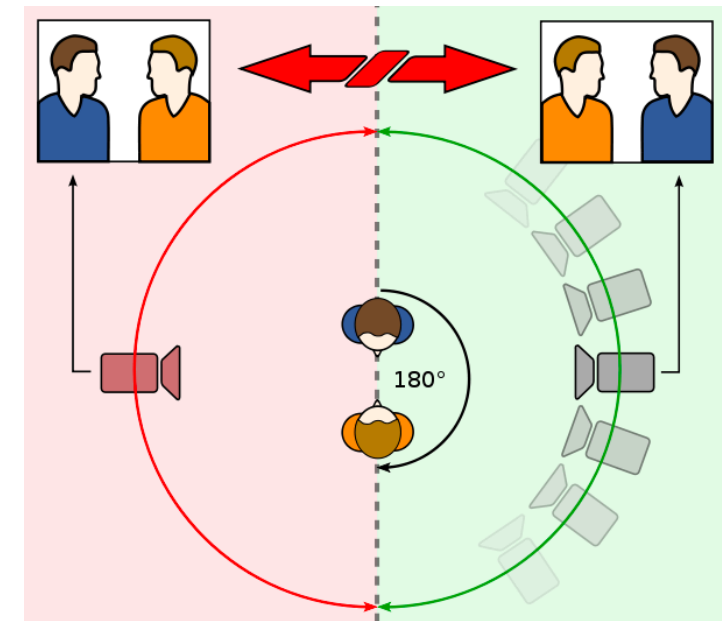


Πηγή: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b8/3-point_lighting.jpg



ΚΑΝΟΝΑΣ 180° (180° RULE)

- Είναι μια βασική αρχή σχετικά με τη χωρική σχέση στην οθόνη μεταξύ ενός χαρακτήρα και ενός άλλου χαρακτήρα ή αντικειμένου μέσα σε μια σκηνή.
 - Η κάμερα τοποθετείται μπροστά τους και συνήθως σε ένα ενδιάμεσο σημείο
 - Διατηρώντας την κάμερα στη μία πλευρά ενός φανταστικού άξονα μεταξύ δύο χαρακτήρων, ο πρώτος χαρακτήρας είναι πάντα το καρέ δεξιά του δεύτερου χαρακτήρα.
 - Όπως εναλλάσσονται οι κοντινές λήψεις κατά τον διάλογο, η θέση της κάμερας παραμένει εντός ενός τόξου 180°
 - Η μετακίνηση της κάμερας πάνω από τον άξονα ονομάζεται άλμα ή διασχίζοντας τη γραμμή. Η παραβίαση του κανόνα των 180 μοιρών πυροβολώντας σε όλες τις πλευρές είναι γνωστή ως shooting in the round.
- **Παράδειγμα:** Στη συνομιλία δύο χαρακτήρων, συνήθως πρακτική είναι να δείχνει τον κάθε χαρακτήρα τη στιγμή που «μιλάει» μόνο του.



Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/180-degree_rule



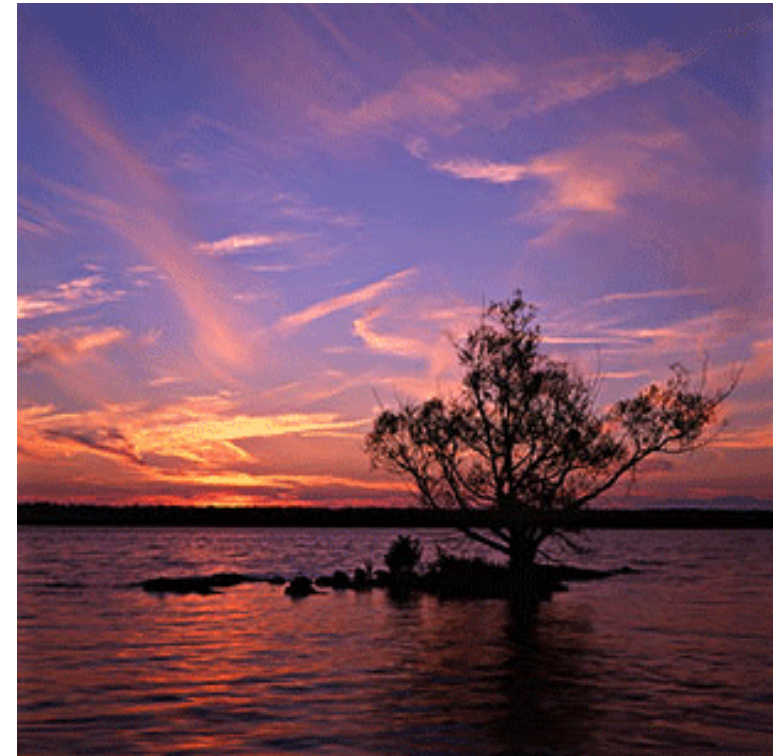
ΤΥΠΟΙ ΛΗΨΕΩΝ (SHOTS)

- Κατηγοριοποιούνται με βάση:
 1. Την απόσταση της κάμερας από το αντικείμενο
 - Extreme long range, long range, medium range (bust shot), close-up, extreme close-up
 - Bust -> μπούστο, δηλαδή λήψεις «μισού σώματος», upper body
 - Εξαρτάται από το πόση πληροφορία υπάρχει και σε ποιο σημείο και από το πόση πληροφορία περιβάλλοντος θέλουμε να συμπεριλάβουμε
 2. Την γωνία της κάμερας σε σχέση με το αντικείμενο
 - Low angle, high angle
 - Δημιουργούνται με tilt (up/down) της κάμερας και προσδίδουν είτε δύναμη, κυριαρχία και σπουδαιότητα στο χαρακτήρα και αίσθημα φόβου στον παρατηρητή, είτε ότι ο χαρακτήρας είναι ασήμαντος



ΚΑΝΟΝΑΣ ΤΩΝ ΤΡΙΤΩΝ (RULE OF THIRDS)

- Μια γενική οδηγία που βρίσκει εφαρμογή σε σχεδίαση, σύνθεση εικόνων, ζωγραφική και φωτογραφία
- Ο κανόνας προτείνει τον ιδεατό διαχωρισμό της εικόνας (ή της σελίδας) σε εννιά ίσες περιοχές χρησιμοποιώντας δύο ισαπέχουσες οριζόντιες και κάθετες γραμμές
- Τα σημαντικά αντικείμενα μας πρέπει να τοποθετούνται είτε πάνω σε αυτές τις γραμμές, είτε στα σημεία τομής τους
- Οι οπαδοί αυτής της ιδέας υποστηρίζουν ότι με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται περισσότερη ένταση, ενέργεια και ενδιαφέρον για τον θεατή, από ένα απλό «κεντράρισμα» του αντικειμένου



Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Rule_of_thirds



ΚΑΝΟΝΑΣ ΤΩΝ ΤΡΙΤΩΝ: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

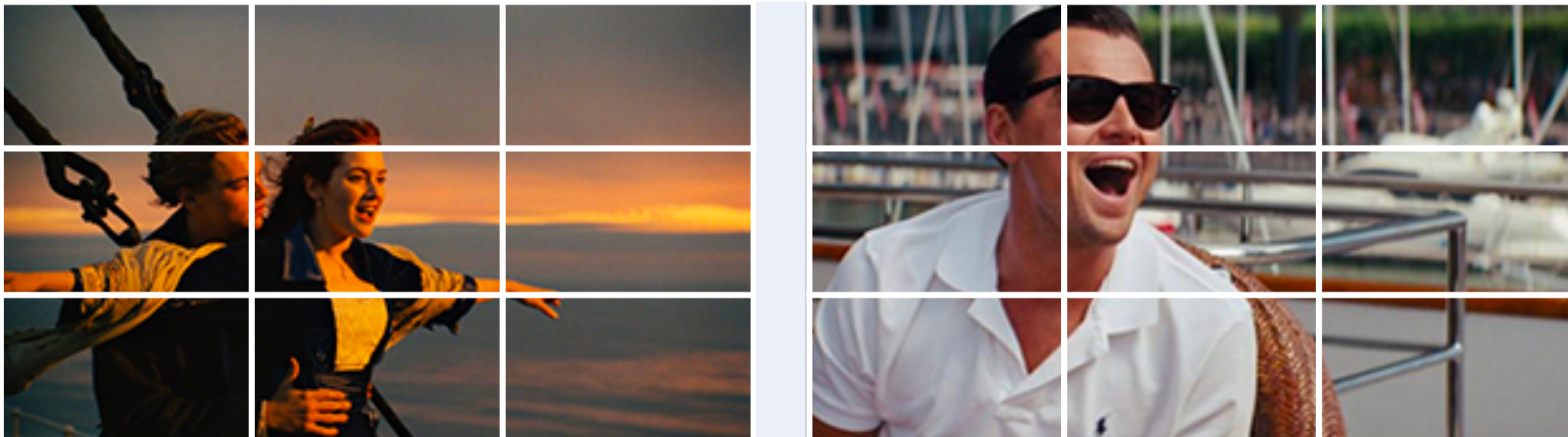


A picture cropped without and with the rule of thirds

Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Rule_of_thirds



ΚΑΝΟΝΑΣ ΤΩΝ ΤΡΙΤΩΝ: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ (2)

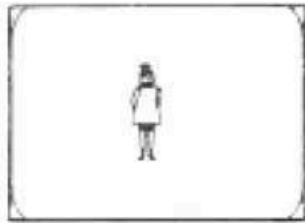


ΚΑΔΡΑΡΙΣΜΑ (FRAMING)

- Σωστή χρήση του κενού χώρου ειδικά καθώς πρέπει να αφήνουμε και αρκετό χώρο για την κίνηση
- «Γεμίζουμε» το πλάνο μόνο αν υπάρχει συγκεκριμένος λόγος (close-up)
- Σωστό καδράρισμα, π.χ. αν ο χαρακτήρας περπατάει, ώστε να ολοκληρωθεί εντός της σκηνής όλη η ενέργεια του



ΚΑΔΡΑΡΙΣΜΑ: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ



VLS - Very Long Shot



LS - Long Shot



MCU - Medium Close Up



CU - Close Up



MLS - Medium Long Shot



MS - Medium Shot



BCU - Big Close



ECU - Extreme Close Up

Πηγή: <https://www.pinterest.com/pin/551761391820220737/>



ΕΣΤΙΑΣΗ ΤΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

- Καθοδήγηση στον θεατή ώστε να εστιάσει σωστά:
 - Χρήση χρώματος, φωτισμού, κίνησης, focus, κ.λπ.
 - Για παράδειγμα το μάτι του θεατή θα ακολουθήσει με φυσικό τρόπο συγκλίνουσες γραμμές, το επίμονο βλέμμα των χαρακτήρων σε κάτι, ένα εφέ μετάβασης από σκοτεινό σε φωτεινό (ή αντίστροφα), ή μια αναγνωρίσιμη διαδρομή (path) σε μία εικόνα
 - Και βέβαια δεν ξεχνάμε και τον ήχο, είτε ως επένδυση, ομιλία ή διάφορα ηχητικά εφέ!



ΠΑΡΑΓΩΓΗ COMPUTER ANIMATION

- Το γενικό μοτίβο ανάπτυξης που είδαμε σε προηγούμενες διαφάνειες, έχει μεν τις ρίζες του στην εποχή του hand-drawn animation αλλά είναι παρόν και στο computer-assisted animation
- Άρθρο για τα διάφορα στάδια δημιουργίας του Toy Story:
 - M. Henne, H. Hickel, E. Johnson and S. Konishi, "The making of Toy Story [computer animation]," *COMPCON '96. Technologies for the Information Superhighway Digest of Papers*, Santa Clara, CA, USA, 1996, pp. 463-468, doi: 10.1109/CMPCON.1996.501812.
 - <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.526.9956&rep=rep1&type=pdf>

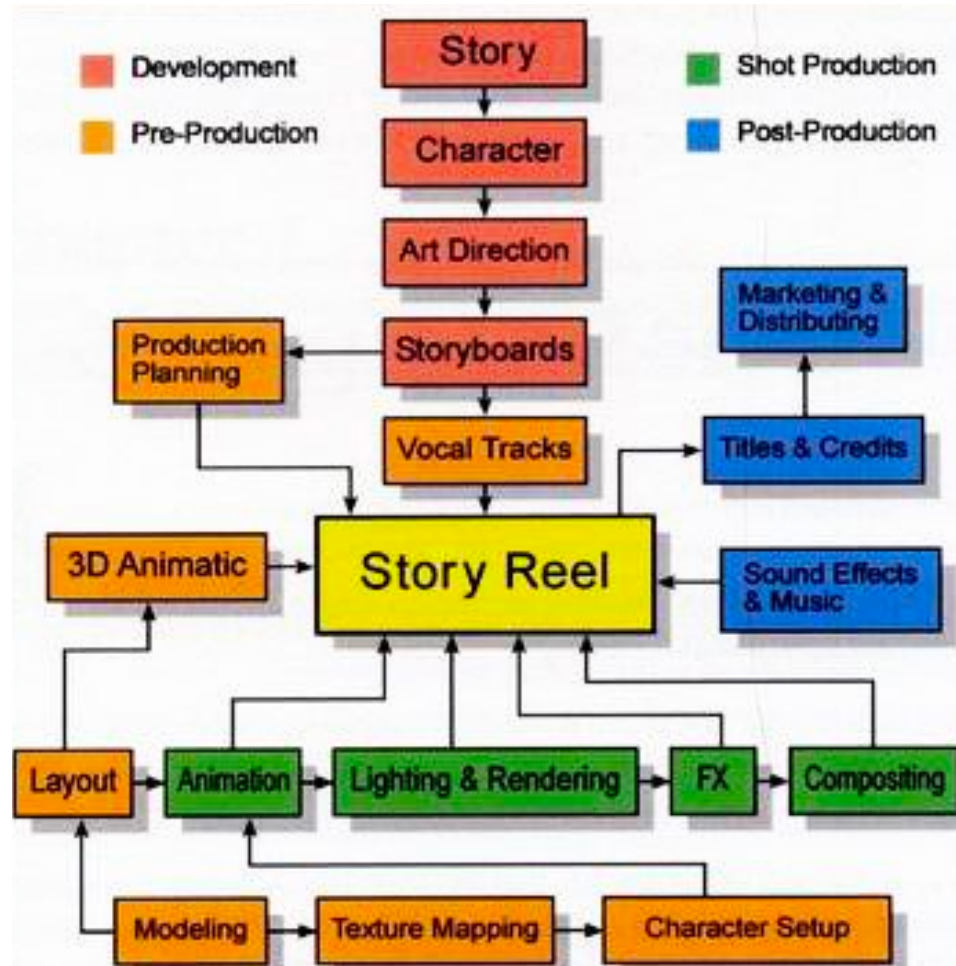


ΣΤΑΔΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ

- **Story Department:** λεκτική πληροφορία σε οπτική → αναπτύσσεται το storyboard και το story reel που μεταβιβάζονται στο επόμενο
- **Art Department:** δημιουργείται ένα συνεπές μοντέλο (χρώματα, φωτισμός) για καθοδήγηση του
- **Modeling Department:** Δημιουργία των χαρακτήρων και του κόσμου τους, έξοδος παράλληλα σε δύο depts
 - **Shading Department** (σκίαση, υφές κλπ)
 - **Layout** (staging, 2Δ->3Δ) και κατόπιν **Animation Department** («ζωντανεύουν» οι χαρακτήρες)
- **Lighting Department:** η σχεδίαση του Art Dept. γίνεται πράξη, δημιουργείται η ψηφιακή πραγματικότητα
- **Camera Department:** Το τελικό rendering, στην περίπτωση του Toy Story χρησιμοποιήθηκε μια συστοιχία από εκατοντάδες επεξεργαστές (Render Farm)



ΣΤΑΔΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ (2)

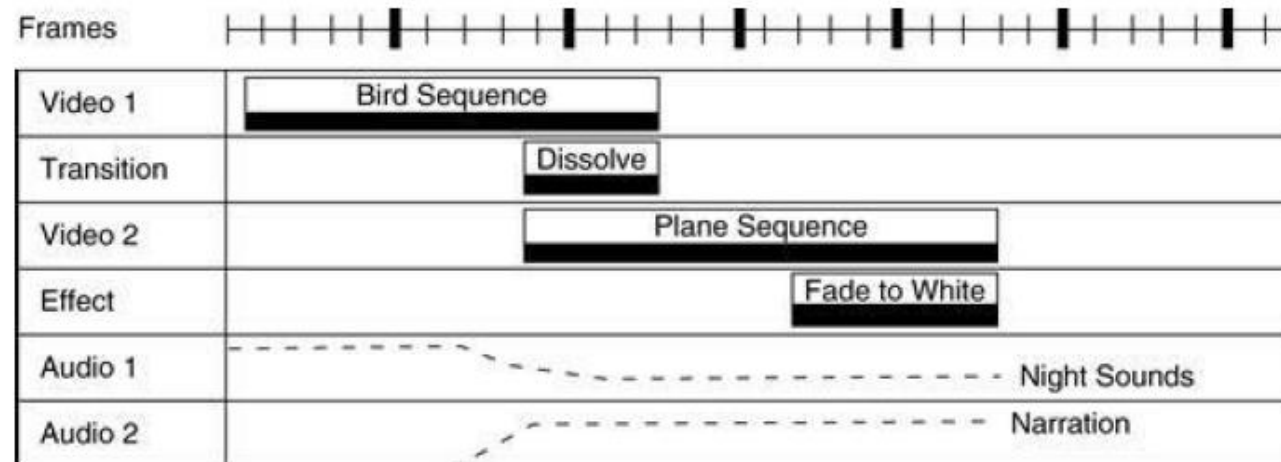


Πηγή: <https://www.pinterest.com/pin/813251645190989964/>



NON-LINEAR EDITING

- Τα επεισόδια (sequences) που όπως είδαμε στην ιεραρχία 4 επιπέδων συνθέτουν ένα project δεν είναι απαραίτητα αυστηρά «σειριακά» (linear)
 - Μπορεί να επαναλαμβάνονται, διακόπτονται, να έχουν επικάλυψη με άλλα επεισόδια, να συνδυάζονται με εφέ μετάβασης (transition effects) ή ηχητικά εφέ
 - Έχουμε λοιπόν μια μη-γραμμική επεξεργασία του animation project



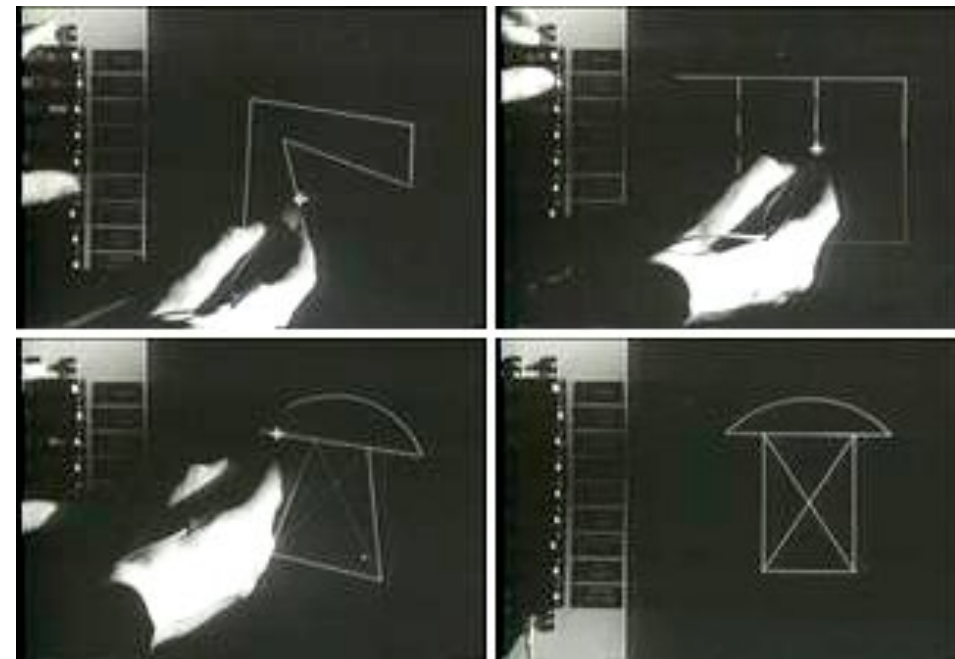
CGI ΚΑΙ COMPUTER-ASSISTED ANIMATION

- Έχουν δημιουργήσει μια επανάσταση στα οπτικά εφέ και την παραγωγή της σχεδιοκίνησης
- Ιστορικά θεωρείται ότι η εποχή τους ξεκίνησε το 1963 στο MIT:
 - Sutherland I., SKETCHPAD: A Man-Machine Graphical Communication System, MIT 1963, Ph.D. dissertation
 - <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/14979>



SKETCHPAD

- Ο χρήστης μπορούσε να δημιουργήσει μια «κατασκευή» από γραμμές και να θέσει περιορισμούς (constraints) μεταξύ των διαφόρων γραφικών στοιχείων (elements)
- Αν κάποιο από τα στοιχεία κινούνταν, το σύστημα υπολόγιζε την αντίδραση των υπολοίπων στοιχείων ώστε να ικανοποιήσει τους προκαθορισμένους περιορισμούς (constraint satisfaction)
- Έτσι λοιπόν ο χρήστης μπορούσε με διαδραστικό τρόπο να δημιουργήσει πολύπλοκες κινήσεις στο υπόλοιπο της κατασκευής



Πηγή: <https://en.wikipedia.org/wiki/Sketchpad>



ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- **60s:** κυρίως για καλλιτεχνική έκφραση
 - Hummingbird (1967)
- **70s:** μπαίνει και στα ερευνητικά εργαστήρια των πανεπιστημίων
 - University of Utah με αρκετά projects, κ.α.
 - Star Wars, 1977 - Alien, 1979 ...
- **80s:** το animation αρχίζει και γίνεται πιο εμπορικό λόγω και των εξελίξεων σε hardware και software
 - Υπολογιστές VAX (ήδη από τα 70s), IBM PCs, Apple, Amiga...
 - Tron (Disney 1982) – εκτεταμένη χρήση ψηφιακού περιβάλλοντος και κινούμενων αντικειμένων



ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (2)

- **90s:** Εδώ σημαντική πρόοδος ήταν η διάδοση της ψηφιακής πλέον αποθήκευσης
- **00s:** Ρεαλιστική ψηφιακή αναπαράσταση ανθρώπινων χαρακτήρων
 - Tron Legacy: ψηφιακός Jeff Bridges σε νεώτερη ηλικία
- **10s and today:** συνεχής εξέλιξη
 - ειδικών εφέ
 - πιο πειστικά morphing, human figure modeling, rendering
 - Facial expressions, lip synching
 - Modeling υφών, ρούχων
 - Προσομοίωση φυσικών αντικειμένων: νερό, κύματα, καπνός, φωτιά, σύννεφα
 - Crowd scenes (occlusions), flocking (collective behaviour)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_computer_animation_in_film_and_television
- https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_computer-animated_films



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

- **Animation:** Μια ακολουθία από εικόνες (images) που δημιουργούν την ψευδαίσθηση (illusion) της κίνησης όταν εμφανίζονται -παίζονται στην σειρά (in succession)
- **Computer animation:** είναι η διαδικασία που χρησιμοποιείται για την παραγωγή κινούμενων εικόνων με τη χρήση γραφικών Η/Υ



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ (2)

- **Snow White** (1937) πρώτη ταινία κινουμένων σχεδίων
 - <https://www.youtube.com/watch?v=OebUzEhSLBI>
- **The Flintstones** (1960) πρώτο TV animation show σε ζώνη υψηλής τηλεθέασης
 - <https://www.youtube.com/watch?v=uq7noaMwLfg>
- **Take On Me (AHA)** (1986) βίντεο κλιπ που χρησιμοποιεί rotoscoping, και είναι παράδειγμα συνδυασμού hand-drawn animation και ζωντανής δράσης
 - <https://www.youtube.com/watch?v=Q5KLj2a47ow>
- **Toy Story** (1995) πρώτη ταινία μεγάλης διάρκειας, δημιουργημένη εξ' ολοκλήρου από υπολογιστή
 - <https://www.youtube.com/watch?v=rNk1Wi8SvNc>



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ (3)

- Γιατί χρησιμοποιούμε animation;
 - Μπορούμε πιο εύκολα να δείξουμε κάτι από το να το εξηγήσουμε (οπτικοποίηση πληροφορίας και μάλιστα χρησιμοποιώντας και κίνηση)
 - Απεικονίζει την αλλαγή με την πάροδο του χρόνου
 - Οπτικοποιεί τα 3D αντικείμενα
 - Τραβάει την προσοχή



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ (4)

- Πως λειτουργεί το animation;
 - Προσομοίωση της κίνησης μέσα από μια σειρά από εικόνες που έχουν τα αντικείμενα σε ελαφρώς διαφορετικές θέσεις
 - Κάθε σχέδιο-εικόνα ονομάζεται καρτέ-πλαίσιο (frame) (ένα στιγμιότυπο του τι συμβαίνει σε μια δεδομένη στιγμή)
 - Απαιτούμενα καρτέ (frame) ανά δευτερόλεπτο FPS (Frames Per Second):
 - Ταινίες (film) 24 fps
 - TV 30 fps
 - 7200/9000 frames για πέντε λεπτά κινουμένων σχεδίων (cartoon)
 - Computer animation: από 12 έως 15 fps
 - Αν είναι λιγότερα τότε έχουμε σπασμωδική κίνηση (jerky)



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ (5)

- CEL – animation
 - https://www.youtube.com/watch?v=jbhCUPwSrp0&feature=player_embedded (making of “The Kidnapping”)
 - Χιονάτη: πάνω από 350,000 frames και πάνω από 1,500,000 σχέδια με μολύβι και μελάνι
- Path-based animation
 - Ορισμός των σημαντικών «καρέ» και inbetweening (betweening, tweening) πάνω σε προκαθορισμένη διαδρομή (path)
 - Onion skinning (επιλογή να φαίνονται τα ενδιάμεσα καρέ για έλεγχο της διαδρομής)



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ (6)

- Computer animation μέσω software που μας δίνει έλεγχο για:
 - Επαναλήψεις (βρόχους, loops)
 - Εφέ μετάβασης (transition effects)
 - Επανάληψη (repetition, cycles)
 - Ορισμός των επιθυμητών fps
- Synfig Tutorial 1: Getting Started
 - <https://wiki.synfig.org/Category:Tutorials>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=zYA4gYho5vo&t=592s>



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ (7)

- Τι μπορούμε να κάνουμε για να αλλάξουμε την κίνηση;
 - Αν η κινούμενη εικόνα εμφανίζεται πολύ αργή, μπορούμε να επιταχύνουμε την κίνηση:
 - Μειώνοντας τον αριθμό των καρτέ (frames)
 - Αυξάνοντας τον ρυθμό των καρτέ (frame rate)
 - Επιβράδυνση της κίνησης με την προσθήκη περισσότερων καρτέ
- Δύο τρόποι να ελαττώσουμε την κίνηση εάν είναι λίγο πιο γρήγορη:
 - Πρόσθεση περισσότερων καρτέ:
 - Κρατήστε το frame rate το ίδιο
 - Αυξήστε τον αριθμό των πλαισίων μεταξύ των keyframes ώστε να απλώσουμε (stretch out) το animation
 - Ελαττώστε το ρυθμό καρτέ (από 20fps στις 5fps)
 - Κρατήστε τον ίδιο αριθμό των καρτέ όπως στο πρωτότυπο, έτσι απλώνεται η ταινία



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ (8)

- **Παράδειγμα:** Αρχικό clip 5 καρέ, σε 20 fps, έτσι τελειώνει η προβολή στα 0,2 δευτερόλεπτα -> πάρα πολύ γρήγορα!
- Τι κάνω;
 1. Εξακολουθεί να έχει 20 fps, αλλά προσθέτω επιπλέον 15 καρέ, τώρα έχουμε 20 καρέ
 2. Κρατάω το καρέ στην οθόνη για 0,2 δευτερόλεπτα, στη συνέχεια κινούμαι προς το καρέ 2, στην οθόνη για 0,2 δευτερόλεπτα, κ.ο.κ.



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ (9)

- 3D animation περιλαμβάνει τρία βήματα:
 - Μοντελοποίηση (modeling)
 - Απόδοση (rendering)
 - Animating
- formz Ocean Scene: Shark Demo
 - <https://www.youtube.com/watch?v=3m6PAHshRvY&feature=related>
- Motion Capture: καταγραφή κινήσεων πραγματικών αντικείμενων με ειδικούς αισθητήρες κίνησης (trackers)
 - Μπορεί να χρησιμοποιηθεί πχ. για να καταγράψει την κίνηση ενός ανθρώπου ή την κίνηση των μυών προσώπου του



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ (10)

- Motion capture
- Morphing



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ (11)

- Εφαρμογές με τις οποίες μπορεί κάποιος να δημιουργήσει κινούμενα σχέδια (GIFs)
 - Adobe Photoshop
 - Adobe Flash
 - Inkscape (open source)
 - GIMP (open source)
 - UnFREEz (free)
 - PhotoScape (free)
 - SynFig Studio (open source)
- Λογισμικό για την δημιουργία κινουμένων σχεδίων με την βοήθεια Η/Υ
 - 3D Studio MAX (Autodesk)
 - Softimage (Microsoft)
 - Alias/Wavefront (SGI)
 - Lightwave 3D (Newtek)
 - Prisms 3D Animation Software (Side Effects Software)
 - HOUDINI (Side Effects Software)
 - Apple's toolkit for game developers
 - Digimation
 - Blender (Open Source)
 - Maya



