



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΙ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



Πτυχιακή Εργασία

**«ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ ΨΥΧΑΓΩΓΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ (machinima)»**

Της φοιτήτριας
Αυγερινού Σταυρούλας
Α.Μ. 032209

Επιβλέπον Καθηγητής
Παλιόκας Ιωάννης

Θεσσαλονίκη 2010

Πρόλογος

Η πτυχιακή εργασία κάθε φοιτητή είναι η τελική εκείνη εργασία με την οποία κλείνει ουσιαστικά ο κύκλος σπουδών του. Σκοπό έχει να αποδείξει τις ικανότητές του και να αποκομίσει μία τελευταία πολύ σημαντική εμπειρία για την μετέπειτα επαγγελματική του πορεία. Η εμπειρία της συνεργασίας, της μεθοδικότητας και της παραγωγής έργου που είναι σημαντικά για το ξεκίνημα κάθε ανθρώπου, είναι η τελευταία που αποκομίζει ένας φοιτητής από το ίδρυμα στο οποίο φοίτησε και αφιέρωσε ένα σημαντικό μέρος της ζωής του.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών του τμήματος πληροφορικής του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης. Η εργασία αυτή έχει ως αντικείμενο τη σχεδίαση, υλοποίηση και ανάπτυξη μιας μικρού μήκους ταινίας machinima animation, ψυχαγωγικού χαρακτήρα.

Περίληψη

Η εξέλιξη του κινηματογράφου και η δημιουργία των κινουμένων σχεδίων έχει κορυφωθεί με τεχνολογίες εικόνας τριών διαστάσεων (3D) τόσο στον τομέα των γραφικών που παράγονται με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή, όσο και στις ταινίες που δίνουν την αίσθηση του τρισδιάστατου χώρου. Η τεχνολογία αυτή βρίσκει πλέον εφαρμογή σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας και η εδραίωση της είναι αδιαμφισβήτητη. Στην παρούσα πτυχιακή μελετήθηκαν οι τεχνικές του 3D animation και ιδιαίτερα του machinima, έγινε παραγωγή μιας ταινίας μικρού μήκους αυτού του τύπου και αναλύθηκαν σε τεχνικό επίπεδο όλα τα στάδια της δημιουργίας της.

Abstract

The evolution of cinema and the implementation of animation technology has reached a peak through three-dimensional imaging (3D) in both 3D generated computer graphics and in real-3D movie making. This technology is now applied to many aspects of human activity and its dominance is now undisputable. This thesis, has studied the techniques used in 3D animation and especially in machinima. Furthermore, a short machinima film was created for this purpose and all the technical details were analyzed for every step of the production.

Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή δεν θα ήταν δυνατό να υλοποιηθεί χωρίς την υποστήριξη των καθηγητών μου στο Αλεξάνδρειο ΤΕΙ Θεσσαλονίκης. Ιδιαίτερα θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς τον επιβλέπον καθηγητή κ. Ιωάννη Παλιόκα για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μου πρόσφερε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους, οι οποίοι δανείζοντας τη φωνή τους στους χαρακτήρες της ταινίας με υπομονή και χιούμορ, συνεισφέρανε καταλυτικά στην ολοκλήρωση της ταινίας.

Τέλος οφείλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την αμέριστη συμπαράσταση και υποστήριξη τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Πρόλογος	I
Περίληψη.....	II
Abstract.....	II
Ευχαριστίες	III
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	IV
Ευρετήριο Σχημάτων και εικόνων.....	VI
Εισαγωγή	1
Περιγραφή κεφαλαίων συνοπτικά.....	2
Κεφάλαιο 1 Το animation, διάφορες τεχνικές και η ιστορία του 3	
1.1 Επισκόπηση της περιοχής του animation.....	4
1.2 Η Ιστορία του 3D Animation στον κινηματογράφο	8
1.2.1 20 ταινίες σταθμοί στην ιστορία των οπτικών εφέ	9
1.3 3D Ταινίες Στερεοσκοπικής Προβολής (Real-D).....	22
1.3.1 Η Τεχνολογία Real-D	22
1.3.2 Η Τεχνολογία πίσω από τις κάμερες για 3D ταινίες.....	24
1.4 Μια νέα τεχνική: machinima.....	26
1.4.1 Ορισμός machinima	26
1.4.2 Η ιστορία του machinima	29
1.4.3 Η τεχνική του Machinima.....	31
1.5 Σύνοψη κεφαλαίου.....	34
Κεφάλαιο 2 Δημιουργώντας μια ταινία machinima	35
2.1 Δημιουργώντας μια ταινία machinima: τα βήματα.....	36
2.2 Σενάριο: storytelling and script writing	39
2.3 Η δημιουργία του κόσμου: computer aided design (CAD) και modeling ...	41
2.3.1 Χρώμα.....	42
2.3.2 Texture.....	43
2.3.3 Μέγεθος	43
2.3.4 Φωτορεαλισμός.....	44
2.4 Engines: διάλεξε αυτή που σου ταιριάζει	44
2.4.1 iClone: τι προσφέρει και πως λειτουργεί	46
2.4.2 Το Google-ScetchUp και πως λειτουργεί	47
2.4.3 Το 3dxchange και πως λειτουργεί.....	48
2.5 Casting: επιλογή και δημιουργία χαρακτήρων	49
2.6 Directing: σκηνοθεσία και κάμερες.....	51
2.7 Face animation	56
2.7.1 Voice και lip-sync: φωνή και συγχρονισμός χειλιών	56
2.8 Recording και rendering	56
2.9 Editing: το μοντάζ και η δημιουργία ολοκληρωμένης σκηνής.....	57
2.9.1 Μουσική επένδυση και άλλοι ήχοι	57
2.9.2 Το Camtasia και πως λειτουργεί	58
2.10 Σύνοψη Κεφαλαίου	59

Κεφάλαιο 3	Πως δημιουργήθηκε η ταινία.....	60
3.1	Το σενάριο της ταινίας	61
3.2	Δημιουργία σκηνικών με το Google SketchUp.....	61
3.3	Μεταφορά σκηνικών στο iClone με τη βοήθεια του 3DXchange	64
3.4	Δημιουργία σκηνικών στο iClone	65
3.5	Φωτισμός- Σκιές	67
3.6	Δημιουργία χαρακτήρων και ενδυμάτων	70
3.7	Δημιουργία σκηνών	72
3.8	Ρύθμιση καμερών	74
3.9	Εκφράσεις Προσώπου και Συγχρονισμός Χειλιών.....	75
3.10	Λήψη και καταγραφή της σκηνής.....	76
3.11	Μοντάζ και μουσική επένδυση με τη βοήθεια του Camtasia	76
3.12	Σύνοψη κεφαλαίου.....	78
Κεφάλαιο 4	Συμπεράσματα και προτάσεις	79
4.1	Συμπεράσματα	80
4.2	Το μέλλον του machinima.....	81
4.3	Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	85
	Παράρτημα Α - Script	88

Ευρετήριο Σχημάτων και εικόνων

Εικόνα 1.1-1: Αιγυπτιακή τοιχογραφία που αναπαριστά παλαιστές.....	4
Εικόνα 1.1-2: Το Ζωοτρόπιο και Θαυματρόπιο	5
Εικόνα 1.1-3: Γραμμή παραγωγής Cell Animation	6
Εικόνα 1.1-4: Η αφίσα της ταινίας “Steamboat Willie”	7
Εικόνα 1.3-1: Σημεία εφαρμογής οπτικών εφέ.....	8
Εικόνα 1.3-2: Σκηνή από την ταινία “Tron”	9
Εικόνα 1.3-3: Σκηνή από την ταινία “The adventures of Andre and Wally B”	10
Εικόνα 1.3-4: Σκηνή από την ταινία “Young Sherlock Holms”	11
Εικόνα 1.3-5: Σκηνή από την ταινία μικρού μήκους “Luxo Jr”	11
Εικόνα 1.3-6: Σκηνή από την ταινία “The Abyss”	12
Εικόνα 1.3-7: Γραφικό από την ταινία “Total Recall”	13
Εικόνα 1.3-8: Σκηνή από την ταινία “Terminator 2”	13
Εικόνα 1.3-9: Σκηνή από την ταινία “Jurassic Park”	14
Εικόνα 1.3-10: Οι ήρωες από την ταινία “Toy Story”	15
Εικόνα 1.3-11: Σκηνή από την ταινία “Titanic”	15
Εικόνα 1.3-12: Ο ήρωας της ταινίας “Stuart Little”	16
Εικόνα 1.3-13: Σκηνή από την ταινία “Star Wars: Episode 1”	16
Εικόνα 1.3-14: Σκηνή από την ταινία “The matrix”	17
Εικόνα 1.3-15: Η ηρωίδα της ταινίας “Final Fantasy: The spirits within”	18
Εικόνα 1.3-16: Οι ήρωες της ταινίας “Monsters Inc”	18
Εικόνα 1.3-17: Ο 3D ήρωας της ταινίας “The lord of the rings”	19
Εικόνα 1.3-18: Σκηνή από την ταινία “Finding Nemo”	19
Εικόνα 1.3-19: Σκηνή από την ταινία “The Polar Express”	20
Εικόνα 1.3-20: Ο ήρωας της ταινίας “Beowulf”	21
Εικόνα 1.3-21: Οι ήρωες της ταινίας “Avatar”	21
Εικόνα 1.4-1: Το εφέ της πόλωσης σε 2 ζευγάρια στερεοσκοπικών γυαλιών	23
Εικόνα 1.4-2: Η αντανάκλαση των γυαλιών στον καθρέφτη: ο φακός δείχνει πιο σκούρος.....	24
Εικόνα 1.4-3: Κάμερα στερεοσκοπικής κινηματογράφησης (α)	25
Εικόνα 1.4-4: Κάμερα στερεοσκοπικής κινηματογράφησης (β)	25
Εικόνα 1.5-1: Εικόνα από την πρώτη ταινία Machinima: diary of a camper	30
Εικόνα 1.5-2: Σκηνή από την ταινία “Make Love not WarCraft”	31
Εικόνα 2.3-1: 3D καρτέκλα πριν και μετά την απόδοση texture	43
Εικόνα 2.4-1:Project στο Google SketchUp	48
Εικόνα 2.4-2: Το περιβάλλον του 3DXchange	49
Εικόνα 2.5-1: Επιλογές χαρακτήρων στο iClone	50
Εικόνα 2.6-1: Επιλογές κάμερας στο iClone	52
Εικόνα 2.6-2: Ο AML Editor.....	53
Εικόνα 2.6-3: Εισαγωγή νέας εντολής στον AML Editor.....	54
Εικόνα 2.6-4: Η κίνηση των χαρακτήρων στο iClone.....	55
Εικόνα 2.6-5: Η κίνηση των χαρακτήρων με AML	55
Εικόνα 2.9-1: Το περιβάλλον του Camtasia Studio.....	59
Εικόνα 3.2-1: Το αρχικό περιβάλλον του SketchUp.....	61
Εικόνα 3.2-2: Σχεδίαση ραφιέρας στο SketchUp.....	62
Εικόνα 3.2-3: Το εκκλησάκι στα ΤΕΙ σχεδιασμένο στο SketchUp.....	63
Εικόνα 3.2-4: Το αρχικό σχέδιο του χώρου του εργαστηρίου.....	63

Εικόνα 3.3-1: Σύνθετο σαλονιού στη διαδικασία μετατροπής των αρχείων .skp σε .vns.....	64
Εικόνα 3.3-2: Γραφείο στο 3DXchange.....	64
Εικόνα 3.4-1: Το σαλόνι στο iClone μετά την εισαγωγή από το SketchUp.....	65
Εικόνα 3.4-2: Εισαγωγή υφής από την βιβλιοθήκη υλικών του iClone.....	66
Εικόνα 3.4-3: Το σαλόνι μετά τις αλλαγές στο iClone.....	66
Εικόνα 3.5-1: Η καρτέλα διαμόρφωσης του φωτισμού.....	67
Εικόνα 3.5-2: Το τελικό αποτέλεσμα για το σαλόνι.....	68
Εικόνα 3.5-3: Το τελικό αποτέλεσμα για το δωμάτιο.....	68
Εικόνα 3.5-4: Η πλατεία Αριστοτέλους.....	69
Εικόνα 3.5-5: Εξωτερική άποψη του ΤΕΙΘ.....	69
Εικόνα 3.6-1: Επιλογές Σωματότυπου.....	70
Εικόνα 3.6-2: Παραδείγματα διαφορετικών σωματοτύπων.....	70
Εικόνα 3.6-3: Διάφοροι τύποι μαλλιών.....	71
Εικόνα 3.6-4: Οι χαρακτήρες της ταινίας.....	72
Εικόνα 3.7-1: Το timeline στο iClone.....	73
Εικόνα 3.7-2: Μπάρα αναπαραγωγής.....	73
Εικόνα 3.7-3: Επεξεργασία κίνησης.....	73
Εικόνα 3.8-1: Καρτέλα ρυθμίσεων κάμερας.....	74
Εικόνα 3.9-1: Ηχογράφηση στο iClone και εισαγωγή έκφρασης.....	75
Εικόνα 3.10-1: Rendering.....	76
Εικόνα 3.11-1: Επεξεργασία ήχου στο Audacity.....	77
Εικόνα 3.11-2: Audio Enhancements.....	77
Εικόνα 3.11-3: Η διαδικασία του μοντάζ.....	78
Εικόνα 4.2-1: Σκηνές από την ταινία.....	84

Εισαγωγή

Το θέμα της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η δημιουργία τρισδιάστατων ταινιών ψυχαγωγικού περιεχομένου με την τεχνική Machinima. Όπως όλοι γνωρίζουμε ο κινηματογράφος έχει εξελιχθεί πολύ τις τελευταίες δεκαετίες και με την βοήθεια της τεχνολογίας έχει μπορέσει να δώσει στο κοινό του ένα τελείως διαφορετικό είδος ψυχαγωγίας. Τα ειδικά εφέ που δημιουργούνται με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και τα τρισδιάστατα γραφικά, έχουν αναδείξει πολλές ταινίες αφού με τη χρήση τους μπορούν να δημιουργηθούν σκηνές που διαφορετικά δεν θα ήταν εφικτές. Επίσης η παραγωγή ταινιών που είναι εξ' ολοκλήρου κατασκευασμένες σε τη βοήθεια των υπολογιστών είναι σήμερα καθημερινότητα πολλών στούντιο όπως η Pixar και η Dreamworks και μέρος της μεγάλης βιομηχανίας παραγωγής ταινιών .

Η μεγάλη εξάπλωση αυτών των ταινιών, κίνησε το ενδιαφέρον πολλών φιλόδοξων ερασιτεχνών να παράγουν τις δικές τους δημιουργίες. Δυστυχώς όμως η παραγωγή τέτοιων ταινιών είναι υπόθεση εκατομμυρίων και εξαρτώνται από τη δουλειά δεκάδων διαφορετικών ατόμων. Γι' αυτό το λόγο οι ερασιτέχνες άρχισαν να δημιουργούν τις δικές τους μικρού μήκους ταινίες με τη βοήθεια των video game engines που τους πρόσφεραν πολλές ανέσεις και ευκολίες. Χρησιμοποιώντας την μηχανή γραφικών ενός βιντεοπαιχνιδιού και όλα όσα αυτό προσφέρει, όπως έτοιμα σκηνικά, χαρακτήρες κινήσεις κτλ, κατασκεύασαν τις δικές τους δημιουργίες, γρήγορες ως επί τον πλείστο παραγωγές με καμηλό κόστος. Αργότερα αυτό το φαινόμενο εξελίχθηκε και μαζί του και η ποιότητα των ταινιών αφού τα γραφικά των βιντεοπαιχνιδιών εξελίχθηκαν ταχύτατα. Έτσι γεννήθηκε ένα καινούριο είδος animation, το machinima, το οποίο είναι και το θέμα της πτυχιακής εργασίας.

Στην παρούσα πτυχιακή, η οποία αποτελείται από δύο μέρη, θα εξεταστεί το συγκεκριμένο είδος animation, θα μελετηθούν οι ρίζες του και οι λόγοι που οδήγησαν στη δημιουργία του. Επίσης θα αναζητηθούν τα πεδία εφαρμογής του και η σχέση του με τα υπόλοιπα είδη animation και τρισδιάστατων γραφικών

γενικότερα. Ακόμη θα γίνει μία προσπάθεια για τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου οδηγού για την παραγωγή τέτοιων ταινιών και θα αναλυθούν τα προγράμματα που μπορούν να επιλεγθούν και τα βήματα που θα πρέπει να ακολουθηθούν. Τέλος θα αναπτυχθεί και θα δημιουργηθεί μία μικρού μήκους ταινία Machinima ψυχαγωγικού περιεχομένου για να παρουσιάσει με άμεσο τρόπο τα πλεονεκτήματα αυτού του είδους και τον τρόπο παραγωγής μιας τέτοιας ταινίας.

Περιγραφή κεφαλαίων συνοπτικά

Η εργασία χωρίζεται σε πέντε κεφάλαια. Το πρώτο περιλαμβάνει τα εισαγωγικά στοιχεία όπως τους στόχους και το θέμα της εργασίας. Το δεύτερο κεφάλαιο αποτελεί το θεωρητικό κομμάτι και αναλύει όρους όπως animation και machinima, παρουσιάζει την εξέλιξη τους και περιλαμβάνει την ιστορική τους αναδρομή. Το τρίτο κεφάλαιο περιλαμβάνει τα βήματα για τη δημιουργία μιας ταινίας Machinima και τα διάφορα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Επίσης γίνεται αναφορά σε ποια εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν για τις ανάγκες της εργασίας, για ποιους λόγους επιλέχθηκαν και παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά τους. Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση των βημάτων και της μεθοδολογίας όπως πραγματοποιήθηκαν για την παραγωγή της ταινίας και η αναλυτική περιγραφή για το πώς χρησιμοποιήθηκαν τα προγράμματα που επιλέχθηκαν. Τέλος, το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει αποτελέσματα, συμπεράσματα καθώς επίσης τις αναφορές και τη βιβλιογραφία της εργασίας.

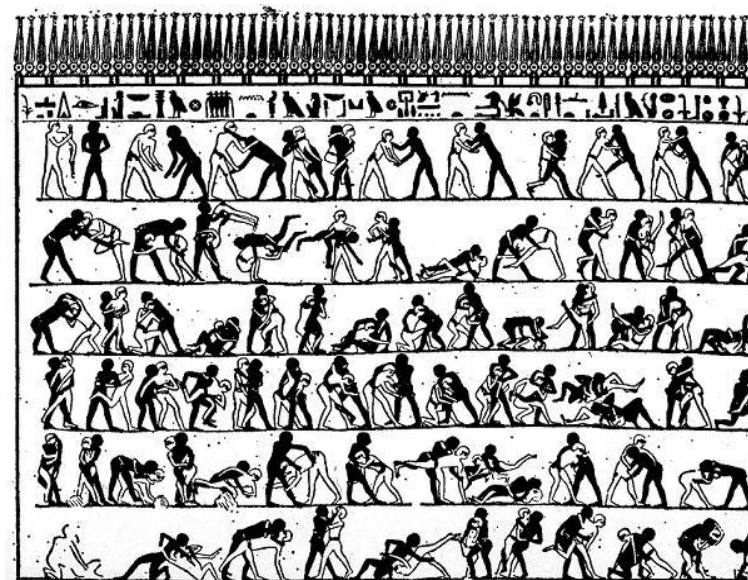
Κεφάλαιο 1 **Το animation, διάφορες τεχνικές και η ιστορία του**

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα αναπτυχθούν οι βασικοί ορισμοί των ψηφιακών γραφικών (computer graphics), της κινούμενης εικόνας δισδιάστατης και τρισδιάστατης (2D-3D animation) καθώς και η ιστορία της εξέλιξης και τα πεδία εφαρμογής τους. Επίσης θα αναφερθεί η ιστορία του animation στον κινηματογράφο και θα παρουσιαστούν κάποιες από τις πιο σημαντικές ταινίες-σταθμούς στην εξέλιξη των ειδικών εφέ. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στο καινούριο είδος animation στεροσκοπικής προβολής. Τέλος θα αναλυθεί ο ορισμός και η χρήση του machinima καθώς και η ιστορική του αναδρομή.

1.1 Επισκόπηση της περιοχής του animation.

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές έχουν μπει στη ζωή μας τις τελευταίες δεκαετίες και ο ρυθμός ανάπτυξης της τεχνολογίας που τους συνοδεύει, αυξάνεται με γεωμετρικό ρυθμό. Μια πτυχή της τεχνολογίας που ακολούθησε την ανάπτυξη των υπολογιστών, το animation και γενικότερα τα τρισδιάστατα γραφικά, αποτελούν κομμάτι της καθημερινότητας μας, αρκεί να ρίξουμε μία ματιά στην τηλεόραση, τον κινηματογράφο, τις διαφημίσεις, το internet και τα βίντεο παιχνίδια.

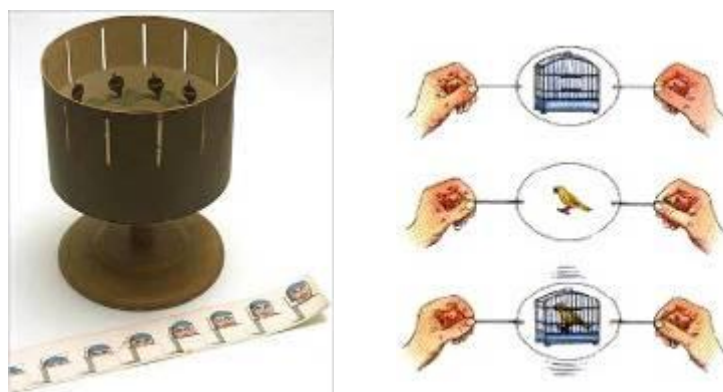
Animation είναι η ταχεία προβολή μιας σειράς από εικόνες (δισδιάστατης ή τρισδιάστατης μακέτας) οι οποίες αλλάζουν θέση μέσα στο χώρο με την πάροδο του χρόνου, έτσι ώστε να δημιουργείται η ψευδαίσθηση της κίνησης. Πρόκειται για μια οπτική οφθαλμαπάτη, με αποτέλεσμα ο εγκέφαλος να μην μπορεί να ξεχωρίσει την αλληλουχία από τις διαφορετικές εικόνες και να δίνεται ψευδαίσθηση της κίνησης. Αυτό συμβαίνει εξ αιτίας του φαινομένου διατήρησης της εικόνας στο μάτι επί 1/12 του δευτερολέπτου.[7] Η κίνηση μπορεί να δημιουργηθεί και να παρουσιαστεί με πολλούς τρόπους. Η πιο διαδεδομένη μέθοδος απεικόνισης της κινούμενης εικόνας αποτελείται από ένα πρόγραμμα βίντεο ή κινούμενου σχεδίου.



Εικόνα 1.1-1: Αιγυπτιακή τοιχογραφία που αναπαριστά παλαιστές

Οι πρώτες προσπάθειες σύλληψης του φαινομένου του κινουμένου σχεδίου ανήκουν στα παλαιολιθικά χρόνια. Μέσα σε σπηλιές βρέθηκαν χαραγμένα σχέδια, όπου τα ζώα απεικονίζονταν με πολλά πόδια, σε υπερτεθειμένες θέσεις, προφανώς για να δοθεί η αίσθηση της κίνησης.

Η πρώτη μηχανή που δημιουργήθηκε για την προσομοίωση της κίνησης ήταν το Ζωοτρόπιο (Zoetrope). Ήταν στην ουσία μία σειρά από εικόνες που διαδέχονταν η μία την άλλη τοποθετημένες στην εσωτερική πλευρά ενός χαμηλού κυλίνδρου. Ανάμεσα στις εικόνες υπήρχαν οπές ίσου μεγέθους. Ο κύλινδρος περιστρεφόταν και ο παρατηρητής έβλεπε τις εικόνες να κινούνται μέσα από τις οπές (εικόνα με αναφορά). Ένα άλλο τρικ που έδινε την ψευδαίσθηση της κίνησης ήταν το Θαυματρόπιο (Thaumatrope), ήταν απλά ένας δίσκος με δύο εικόνες σε κάθε πλευρά του. Περιστρέφοντας γρήγορα τον δίσκο από δύο σχοινάκια που ήταν τοποθετημένα στις δύο άκρες, δημιουργούταν ένα animation με δύο frames. Αυτά μαζί με το γνωστό ξεφύλλισμα ενός βιβλίου ήταν οι πιο δημοφιλείς μηχανισμοί και εφευρέθηκαν γύρω στο 1800.



Εικόνα 1.1-2: Το Ζωοτρόπιο και Θαυματρόπιο

Η μεγάλη εξέλιξη επήλθε με την εφεύρεση του κινηματογράφου. Το 1895 η τεχνολογία κατάφερε να αποτυπώσει διαδοχικές εικόνες πάνω στην εύκαμπτη βάση φιλμ. Έτσι δημιουργήθηκε η λεγόμενη cell and paper animation technique κατά κύριο λόγο στην Αμερική λόγω της αναπτυγμένης γραμμής παραγωγής και συναρμολόγησης. Η τεχνική αυτή ήταν κατάλληλη για να εφαρμοστεί σε γραμμή παραγωγής γιατί η δημιουργία της απαιτούσε πολλά διαφορετικά άτομα να κάνουν τις ίδιες απλές και επαναλαμβανόμενες εργασίες. Η τεχνική αυτή είναι η γνωστή ακόμα και σήμερα τεχνική που χρησιμοποιείται για την δημιουργία

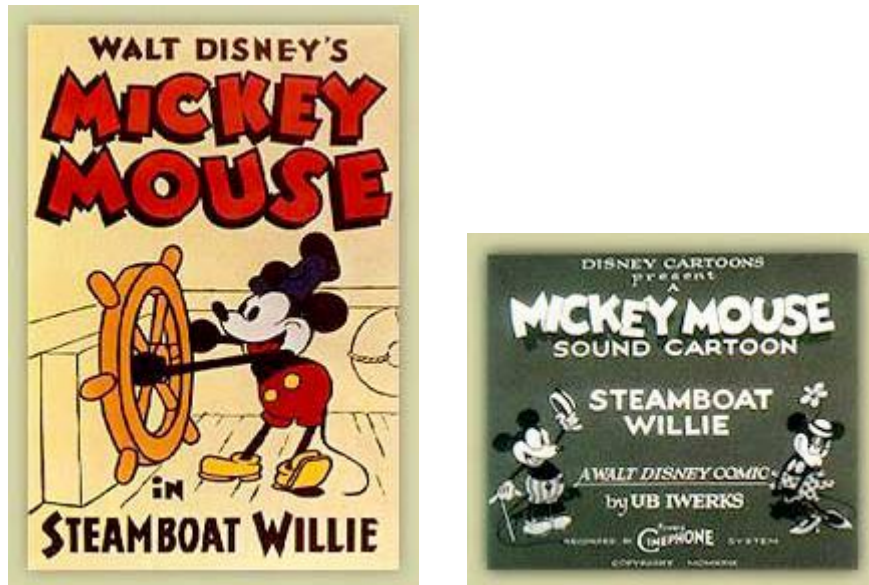
παραδοσιακού animation, με χαρτί και μολύβι σε φύλλα χαρτιού, με τις κινήσεις του χαρακτήρα να διαδέχονται η μία την άλλη σε κάθε φύλλο χαρτιού. [27]



Εικόνα 1.1-3: Γραμμή παραγωγής Cell Animation

Αντίθετα με την Αμερική, στην Ευρώπη που η γραμμή παραγωγής δεν ήταν τόσο ανεπτυγμένη, τεχνικές όπως το animation με πύλο (clay animation) ήταν πιο διαδεδομένες διότι χρειαζόταν μόνο μερικά άτομα να δουλεύουν πάνω στο project κάθε φορά.

Το πρώτο κινούμενο σχέδιο από τον Walt Disney δημιουργήθηκε με την τεχνική του cell animation και περιλάμβανε για πρώτη φορά συγχρονισμένο ήχο. Η μικρού μήκους ταινία λεγόταν “Steamboat Willie” και κυκλοφόρησε στις 18 Νοεμβρίου 1928. [8]

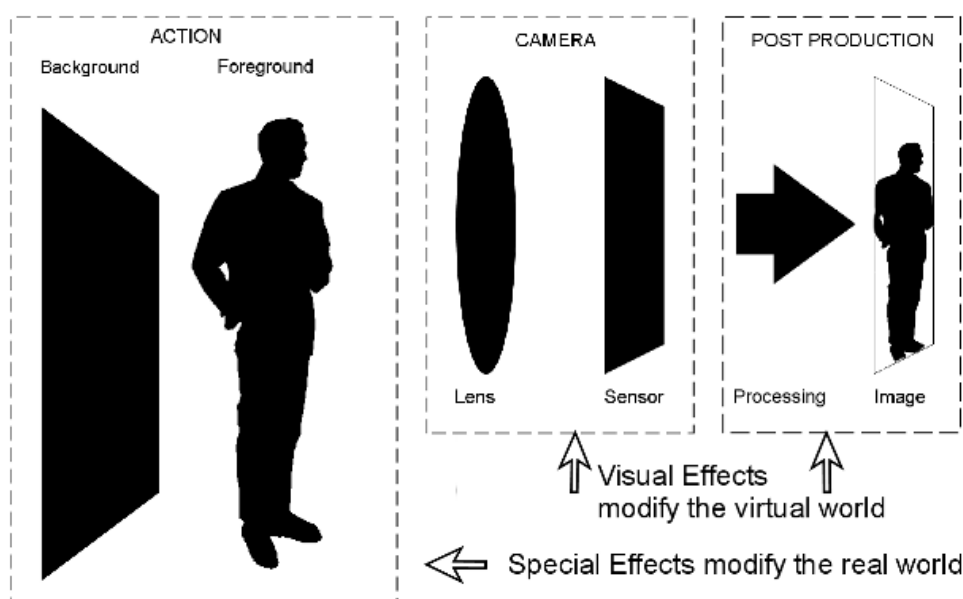


Εικόνα 1.1-4: Η αφίσα της ταινίας “Steamboat Willie”

Από τότε έχουν γίνει τρομερά βήματα πάνω στα κινούμενα σχέδια. Τις επόμενες δεκαετίες η χρήση των υπολογιστών αναβάθμισε την ποιότητα των ταινιών. Τα πρώτα βήματα ήταν απλά με την εισαγωγή των γραφικών στους τίτλους των ταινιών (η πρώτη ταινία με τίτλους σχεδιασμένους με τη βοήθεια του υπολογιστή ήταν το Superman). Σήμερα η βιομηχανία παραγωγής ταινιών κινουμένων σχεδίων γνωρίζει μεγάλη άνθηση και κυρίως στον τομέα των τρισδιάστατων κινουμένων σχεδίων αλλά και στον τομέα των ειδικών εφέ που χρησιμοποιούνται συχνά στις ταινίες.

1.2 Η Ιστορία του 3D Animation στον κινηματογράφο

Όπως είναι γνωστό, τα τρισδιάστατα γραφικά και animation χρησιμοποιούνται κατά κόρων στον κινηματογράφο. Ως ειδικά εφέ ορίζονται οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται πέρα από την κανονική κινηματογράφιση. Τα σημεία όπου μπορούν να εφαρμοστούν φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 1.2-1: Σημεία εφαρμογής οπτικών εφέ.

Τα ειδικά εφέ είναι στην ουσία αλλαγές με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή σε κάποια από στοιχεία του φόντου, των ηθοποιών ή της κάμερας. Τέτοια παραδείγματα μπορεί να είναι η ψευδαίσθηση ότι κάποιο αντικείμενο καίγεται, η ύπαρξη νερού ή καπνού ανάμεσα στον ηθοποιό και το φόντο και άλλα. Με αυτή την τεχνική μπορούν να σπάσουν όλοι οι φυσικοί κανόνες και να δημιουργηθεί κάτι που δεν θα ήταν εφικτό διαφορετικά.

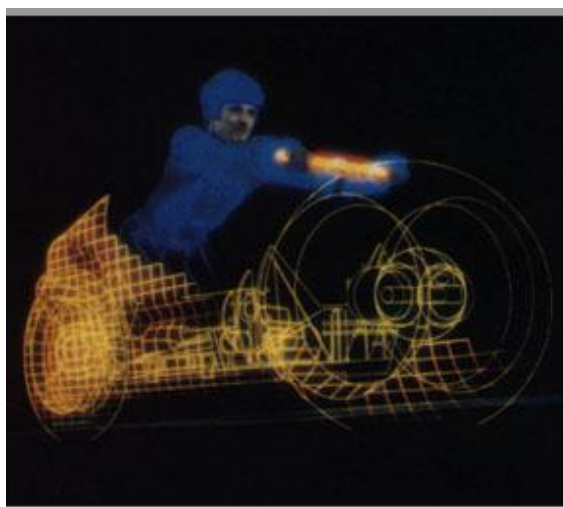
Ο σκοπός τους είναι να δημιουργήσουν μια ψευδαίσθηση στο θεατή προβάλλοντας μια πραγματικότητα που στην ουσία δεν υπάρχει αλλά έχει κατασκευαστεί τεχνικά. Υπάρχουν τρεις διαφορετικοί λόγοι για την δημιουργία των ειδικών εφέ. Ο πρώτος είναι να δημιουργήσουν κάτι εκεί που δεν υπάρχει ή δεν θα μπορούσε να υπάρξει. Τέτοια παραδείγματα είναι τα εφέ στις ταινίες επιστημονικής φαντασίας, οι εξωγήινοι και τα διάφορα τέρατα και ρομπότ. Ο

δεύτερος λόγος είναι ότι η σκηνή είναι πολύ επικίνδυνη για να γυριστεί σε φυσικές συνθήκες. Τέτοια παραδείγματα είναι οι πτώσεις, οι εκρήξεις, οι ιπτάμενοι ήρωες και άλλα. Τέλος τα ειδικά εφέ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διορθώσουν κάποια πράγματα. Μπορεί δηλαδή στην διαδικασία του μοντάζ να διορθωθούν ατέλειες που μπορεί να έγιναν στο γύρισμα. Έτσι μειώνεται και το κόστος κινηματογράφησης και χρειάζονται λιγότερες λήψεις για κάθε σκηνή. Επιπλέον είναι δυνατόν να βελτιωθούν φυσικά σκηνικά, όπως προσόψεις κτηρίων που είναι πολύ δύσκολο να καμουφλαριστούν κατά τη διάρκεια του γυρίσματος[6].

1.2.1 20 ταινίες σταθμοί στην ιστορία των οπτικών εφέ

Στην ιστορία του κινηματογράφου συναντώνται ταινίες οι οποίες υπήρξαν πολύ πρωτοποριακές για την εποχή τους καθώς με τη βοήθεια της τεχνολογίας και των υπολογιστών έδωσαν στο κοινό μια νέα μορφή διασκέδασης και ψυχαγωγίας. Άνοιξαν τους δρόμους στη φαντασία και πλέον χάρις στα οπτικά εφέ και το animation είναι δυνατόν να δημιουργηθούν ρεαλιστικές σκηνές που δεν ήταν εφικτές στο παρελθόν. Παρακάτω ακολουθούν μερικές από τις πιο σημαντικές ταινίες που άφησαν ιστορία για τα animation τους. Πρόκειται είτε για κανονικές ταινίες πάνω στις οποίες εφαρμόστηκαν διάφορες τεχνικές για επεξεργασία είτε ταινίες εξολοκλήρου κατασκευασμένες στον υπολογιστή.

1982: «Tron»



Εικόνα 1.2-2: Σκηνή από την ταινία “Tron”

Παρόλο που στην ταινία χρησιμοποιήθηκαν μόνο δεκαπέντε με είκοσι λεπτά animation και αναμεμιγμένα με τους αληθινούς ηθοποιούς, το Tron ήταν η πρώτη ταινία που χρησιμοποίησε κάποιου είδους εκτεταμένη αλληλουχία computer generated (CGI) σκηνών. Η ταινία δεν πήρε καλές κριτικές και κατηγορήθηκε για έλλειψη σεναρίου και χαρακτήρες χωρίς βάθος, παρόλα αυτά χαρακτηρίζεται ως ταινία ορόσημο στο computer animation.

1984: «The adventures of Andre and Wally B»



Εικόνα 1.2-3: Σκηνή από την ταινία “The adventures of Andre and Wally B”

Οι περιπέτειες του Andre και του Wally B είναι μία τρισδιάστατη ταινία κινουμένων σχεδίων που δημιουργήθηκε από την Lucasfilms Computer Graphics, η οποία αργότερα θα μετεξελιχτεί στην γνωστή μας Pixar. Παρόλο που δεν ανήκει στην Pixar αυτή η ταινία, το animation δημιουργήθηκε από τον John Lasseter που τότε ήταν η πρώτη του animated δουλειά και αργότερα υπήρξε ένας από τους πρώτους animators της Pixar. Η ταινία ήταν εντυπωσιακή για την εποχή της καθώς παρουσίασε το θόλωμα στην κίνηση καθώς επίσης εισήγαγε και εύκαμπτα σχήματα ικανά να συμπτυχθούν και να τεντωθούν, κάτι πολύ πρωτοποριακό, αφού μέχρι τότε τα μοντέλα βασίζονταν κυρίως σε σταθερά γεωμετρικά σχήματα.

1985: «Young Sherlock Holms»



Εικόνα 1.2-4: Σκηνή από την ταινία “Young Sherlock Holms”

Η ταινία είναι αξιοσημείωτη για τον πρώτο φωτορεαλιστικό ήρωα φτιαγμένο εξολοκλήρου στον υπολογιστή, έναν ιππότη από γυαλί. Δημιουργήθηκε από την Lucasfilm και τον John Lasseter (τώρα αντιπρόεδρος στην Pixar Animation Studios), ο άνθρωπος που δέκα χρόνια μετά θα δημιουργήσει το Toy Story.

1986: «Luxo Jr»



Εικόνα 1.2-5: Σκηνή από την ταινία μικρού μήκους “Luxo Jr”

Το Luxo Jr είναι η πρώτη ταινία μικρού μήκους από την Pixar που αρχίζει πλέον να λειτουργεί ως αυτόνομη εταιρία παραγωγής. Παρουσιάζει τι μπορεί να προσφέρει αυτή η καινούρια εταιρία και πραγματικά προκάλεσε σοκ ενθουσιασμού

σε όλη τη βιομηχανία των κινουμένων σχεδίων. Και αυτό γιατί έως τότε οι σχεδιαστές κινουμένων σχεδίων φοβόντουσαν τον υπολογιστή, δεν είχαν συνειδητοποιήσει ότι πρόκειται απλά για ακόμα ένα εργαλείο για τη δουλειά τους. Πίστευαν ότι ήταν ένας τρόπος αυτοματοποίησης που απειλούσε την εργασία τους. Όλα αυτά άλλαξαν με την είσοδο των προσωπικών υπολογιστών στα σπίτια την δεκαετία του '80. Ένα από τα μεγαλύτερα επιτεύγματα της ταινίας είναι ότι έδωσε ζωή σε καθημερινά αντικείμενα προσφέροντας τους κινήσεις και προσωπικότητα με έναν πολύ ρεαλιστικό τρόπο. Η ταινία απέσπασε το βραβείο καλύτερης ταινίας μικρού μήκους στα Academy Awards (Oscars). Ήταν η πρώτη τρισδιάστατη ταινία κινουμένων σχεδίων που πήρε αυτό τον τίτλο. [9]

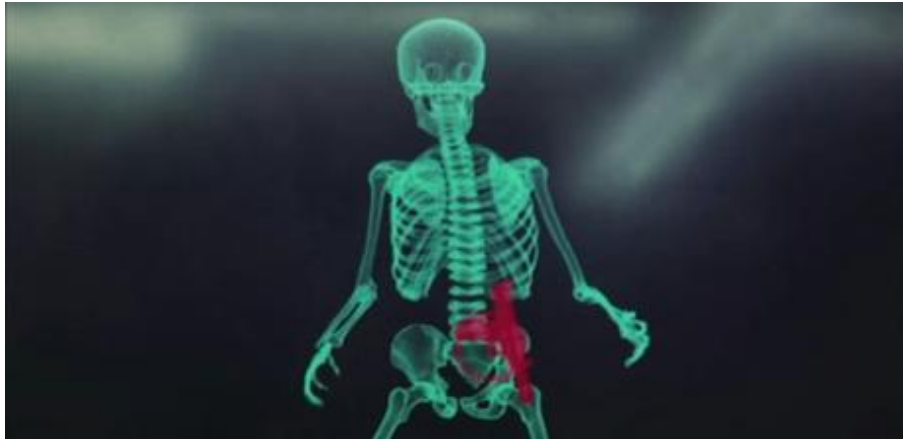
1989: «The abyss»



Εικόνα 1.2-6: Σκηνή από την ταινία “The Abyss”

Στην ταινία υπάρχει το πρώτο τριών διαστάσεων εφέ νερού ως μια εξωγήινη μορφή ζωής. Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ονομάζεται «Renderman». Το ίδιο ήταν και στο Young Sherlock Holmes. Το εφέ της μαλακής επιφάνειας φτιαγμένης από νερό σε σχήμα προσώπου δημιουργήθηκε με βάση αληθινά πρόσωπα που σκαναρίστικαν και δημιούργησαν ένα πολυγωνικό πλέγμα. Με βάση αυτό, στη συνέχεια δημιουργήθηκε το τρισδιάστατο μοντέλο.

1990: «Total Recall»



Εικόνα 1.2-7: Γραφικό από την ταινία “Total Recall”

Στην ταινία Ολική Επανάφορα χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά ειδικές κάμερες για την αιχμαλώτιση της κίνησης των χαρακτήρων, μια τεχνική γνωστή ως motion capture. Η κίνηση των ηθοποιών μεταφραζόταν σε κίνηση στο τρισδιάστατο μοντέλο. Το εφέ αυτό χρησιμοποιήθηκε σε μια σκηνή όπου η χαρακτήρες πέρασαν από μία οθόνη ακτινών-Χ κατά τη διάρκεια μιας καταδίωξης. [10]

1991: «Terminator 2»



Εικόνα 1.2-8: Σκηνή από την ταινία “Terminator 2”

Το Terminator 2 έφερε την επανάσταση στα ψηφιακά εφέ και αυτό φάνηκε κυρίως με το χαρακτήρα-ρομπότ από υγρό μέταλλο. Η ταινία απέσπασε τέσσερα Oscars και όλα ήταν για τα τεχνικά του στοιχεία (Καλύτερης μουσικής, μακιγιάζ, οπτικών εφέ και μοντάζ ήχου). Τα περισσότερα από τα εφέ έγιναν από την «Industrial light and magic». Χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές morphing αλλά πιο εξευγενισμένες και σε

συνδυασμό με μια άλλη τεχνική γνωστή ως warping (αναδίπλωση). Ήταν η πρώτη φορά που ομιλία συγχρονίστηκε με τις κινήσεις του προσώπου, των χειλιών και του σώματος. Χρειάστηκαν δηλαδή δεκαοκτώ ολόκληρα χρόνια για να κατασκευάσουν οι καλλιτέχνες ένα φωτορεαλιστικό ανθρώπινο πρόσωπο. Ο James Cameron ήθελε αρχικά να βάλει το προηγμένο μοντέλο-ρομπότ του στην προηγούμενη του ταινία «The abyss» αλλά η τεχνολογία της εποχής δεν ήταν τόσο εξελιγμένη.

1993: «Jurassic Park»



Εικόνα 1.2-9: Σκηνή από την ταινία “Jurassic Park”

Η ρεαλιστική κίνηση και εμφάνιση των δεινοσαύρων ήταν και το ατού της ταινίας και δημιουργήθηκαν από την «Industrial light and magic». Οι δεινόσαυροι ήταν βέβαια μια μίξη μηχανικά κατασκευασμένων δεινοσαύρων και τρισδιάστατων, κατασκευασμένων με την βοήθεια υπολογιστών. Το modeling έγινε από την Alias Studio το animation από την Softimage και το rendering από το PhotoRealistic Renderman. [12]

1995: «Toy Story»



Εικόνα 1.2-10: Οι ήρωες από την ταινία “Toy Story”

Η ταινία-σταθμός στο computer animation καθώς είναι η πρώτη μεγάλου μήκους ταινία τρισδιάστατων κινουμένων σχεδίων. Δημιουργήθηκε από την Pixar σε συνεργασία με την Walt Disney Pictures.

1997: «Titanic»



Εικόνα 1.2-11: Σκηνή από την ταινία “Titanic”

Ο James Cameron και πάλι πρωτοτυπεί στα οπτικά εφέ και σε συνεργασία με το «Digital Domain» δημιουργεί τη σκηνή όπου πολλοί επιβάτες τρέχουν πάνω στο κατάστρωμα του Τιτανικού. Στην πραγματική σκηνή χρειάστηκαν να

κινηματογραφήσουν μόνο μερικούς ηθοποιούς και στη συνέχεια να τους αντιγράψουν. [13]

1999: «Stuart Little»



Εικόνα 1.2-12: Ο ήρωας της ταινίας “Stuart Little”

Ο πρώτος φωτορεαλιστικός ψηφιακός χαρακτήρας σε πραγματική ταινία, ο ποντικομικρούλης αγαπήθηκε από μικρούς και μεγάλους. Φυσικά δεν πρόκειται για άνθρωπο αλλά για ένα ποντίκι που υιοθετείται σαν κανονικό παιδί από μία οικογένεια. Η ImageWorks δημιούργησε τον τριχωτό μικρό ήρωα ενώ τα ρούχα του έγιναν με την βοήθεια του Maya Cloth.

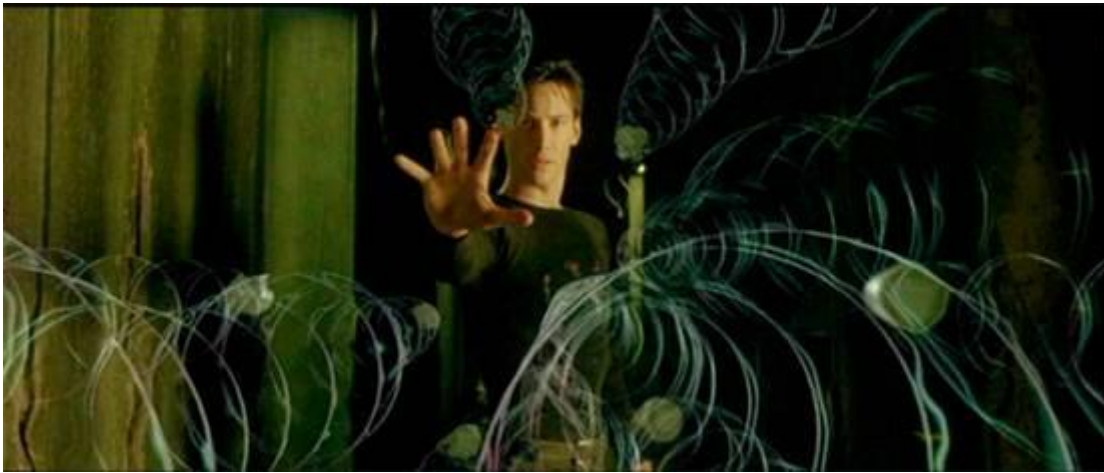
1999: «Star Wars: Episode 1»



Εικόνα 1.2-13: Σκηνή από την ταινία “Star Wars: Episode 1”

Ο George Lucas όταν είδε το «Jurassic Park» αποφάσισε ότι τα 3D οπτικά εφέ είχαν εξελιχθεί αρκετά ώστε να μπορέσει να κάνει ακόμα μία τριλογία του «Star Wars» έτσι ώστε να μπορέσει να συμπεριλάβει όλα τα εξωγήινα πλάσματα και τους κόσμους τους όπως τα είχε φανταστεί από την δεκαετία του '70. Σχεδόν κάθε πλάνο αυτής της ταινίας περιέχει ψηφιακά επεξεργασμένα στοιχεία αλλά αυτό που τράβηξε την προσοχή ήταν οι ρεαλιστικοί 3D εξωγήινοι και τα περιβάλλοντα.

1999: «The matrix»



Εικόνα 1.2-14: Σκηνή από την ταινία “The matrix”

Ακόμα μία ταινία ορόσημο στην ιστορία των οπτικών εφέ στον κινηματογράφο, έμεινε στην ιστορία για την εισαγωγή των bullet time effects δηλαδή τις σκηνές με την επιβραδυνόμενη κίνηση των σφαιρών. Επίσης είναι γνωστή για παρεμβολή του υπολογιστή και στις σκηνές μάχης όπου οι ηθοποιοί κρέμονταν από συρματόσκοινα και οι κινήσεις τους καταγράφονταν από όλες τις οπτικές γωνίες μέσα από πολλαπλές σταθερές κάμερες. Οι σκηνές αυτές δημιουργήθηκαν με το «Mental Ray» μια εφαρμογή για rendering από την «Mental Images».

2001: «Final Fantasy: The spirits within»



Εικόνα 1.2-15: Η ηρωίδα της ταινίας “Final Fantasy: The spirits within”

Από Ιάπωνα σκηνοθέτη αυτή τη φορά, η ταινία βασίζεται σε σειρά από βιντεοπαιχνίδια. Είναι η πρώτη απόπειρα για φωτορεαλιστική απεικόνιση του ανθρώπινου προσώπου με τόση λεπτομέρεια.

2001: «Monsters Inc»



Εικόνα 1.2-16: Οι ήρωες της ταινίας “Monsters Inc”

Παρόλο που το Final Fantasy ξεχώρισε και για τη φυσική κίνηση των μαλλιών και την αντανάκλαση τους με το φως, το Monsters Inc είχε προχωρήσει ένα βήμα πιο πέρα εισάγοντας σαν πρωταγωνιστή του ένα μαλλιαρό τερατάκι που τρόμαζε τα παιδιά. Οι χιλιάδες τρίχες του είχαν τη δική τους κίνηση, και ανταποκρίνονταν

σύμφωνα με το εξωτερικό περιβάλλον, τον αέρα, το φως, την κίνηση του χαρακτήρα και φυσικά το νερό. Ήταν η πρώτη φορά που η Pixar τοποθέτησε έναν τόσο δύσκολο χαρακτήρα ως πρωταγωνιστή.

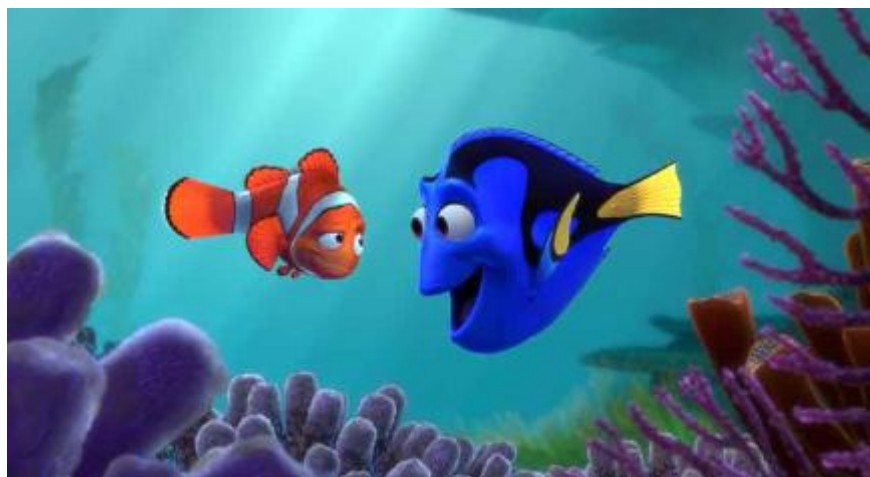
2001, 2002, 2003: «The Lord of the Rings»



Εικόνα 1.2-17: Ο 3D ήρωας της ταινίας “The lord of the rings”

Η τριλογία του Άρχοντα των Δαχτυλιδιών μας έδειξε την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) για ψηφιακούς ηθοποιούς. Η φωτορεαλιστική κίνηση δημιουργήθηκε από ένα ολόσωμο κουστούμι με ειδικά αισθητήρια που φορούσε αληθινός ηθοποιός και στη συνέχεια εφαρμόστηκε πάνω στο τρισδιάστατο μοντέλο. Το Gollum ήταν ο πρώτος ηθοποιός που κέρδισε το βραβείο καλύτερης ψηφιακής ερμηνείας στα BFCA (Broadcast Film Critics Association).

2003: «Finding Nemo»



Εικόνα 1.2-18: Σκηνή από την ταινία “Finding Nemo”

Η Pixar μας έχει δώσει ομιλούμενα παιχνίδια, ζουζούνια, τέρατα, και αυτή τη φορά ομιλούμενα ψάρια. Σχεδόν όλη η ιστορία διαδραματίζεται κάτω από το νερό και αυτό αποτέλεσε μία πρόκληση για τους δημιουργούς της ταινίας, οι οποίοι κατάφεραν να μας δώσουν απaráμιλλης ομορφιάς υποβρύχιες εικόνες που μπορούσε κανείς ακόμα και να τις μπερδέψει με αληθινές. Το νερό σε όλες του τις μορφές και κινήσεις ήταν η μεγαλύτερη δυσκολία. Τα κύματα, τα χρώματα, η διάθλαση του φωτός και άλλα, ήταν λίγα από τα προβλήματα που αντιμετώπισαν οι σχεδιαστές αλλά τα αποτελέσματα ήταν απλά θεαματικά. [11]

2004: «The Polar Express»



Εικόνα 1.2-19: Σκηνή από την ταινία “The Polar Express”

Το Πολικό Εξπρές χρησιμοποίησε παρόμοια τεχνική με τον Άρχοντα των δαχτυλιδιών, δηλαδή «αιχμαλώτισε» τις κινήσεις αληθινών ηθοποιών μέσα από ειδικά κοστούμια και τις εισήγαγε στους χαρακτήρες της ταινίας. Η διαφορά εδώ ήταν ότι όλοι οι χαρακτήρες δημιουργήθηκαν με αυτόν τον τρόπο και μάλιστα ο ίδιος ηθοποιός έδωσε ζωή σε περισσότερους από έναν χαρακτήρες.

2007: «Beowulf»



Εικόνα 1.2-20: Ο ήρωας της ταινίας “Beowulf”

Αν και δεν είναι η πρώτη τρισδιάστατη ταινία που βγήκε στους κινηματογράφους, είναι η πρώτη τρισδιάστατη που βασίστηκε σε αληθινούς ηθοποιούς. Και λέγοντας τρισδιάστατη εννοούμε την τεχνολογία Real-D που πλέον έχουν κάποιες αίθουσες κινηματογράφων όπου φορώντας ειδικά γυαλιά έχει κάποιος την ψευδαίσθηση του βάθους. Η προηγούμενες ταινίες του είδους ήταν κυρίως κινουμένων σχεδίων της Pixar ή της Dreamworks.

2009: «Avatar»



Εικόνα 1.2-21: Οι ήρωες της ταινίας “Avatar”

Η ταινία γυρίστηκε εξ' ολόκληρου σε 3D, με τη βοήθεια δύο εικονικών καμερών που προσομοίωσαν την ανθρώπινη όραση. Το Avatar ήταν στην ουσία χωρισμένο σε δύο τμήματα αυτό που περιλάμβανε τους ανθρώπους που όπως αναφέρθηκε

κινηματογραφήθηκαν απευθείας για Real-D απεικόνιση, και τους εξωγήινους που ήταν δημιουργήματα του υπολογιστή. Η ταινία πήρε διθυραμβικές κριτικές για τα ρεαλιστικά περιβάλλοντα, και τους εξωγήινους που έμοιαζαν περισσότερο αληθινοί από ποτέ. Οι εκφράσεις των προσώπων τους θεωρείται ότι είναι οι καλύτερες ως τώρα, το ίδιο τα μαλλιά και το δέρμα.

1.3 3D Ταινίες Στερεοσκοπικής Προβολής (Real-D)

Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, το ίδιο συμβαίνει και με τις τεχνικές για το 3D animation. Μια πρόσφατη τεχνολογία που πλέον αρχίζει και κατακλύζει τις κινηματογραφικές αίθουσες, είναι οι ταινίες στερεοσκοπικής προβολής. Πρόκειται για ένα νέο είδος προβολής των ταινιών που δίνει στον θεατή την ψευδαίσθηση των τριών διαστάσεων, δηλαδή προσθέτει τη διάσταση του βάθους. Ο θεατής νιώθει να βρίσκεται μέσα στην ταινία καθώς αντικείμενα ξεπροβάλλουν από την οθόνη και το φόντο απομακρύνεται πίσω από αυτή. Οι τεχνητά δημιουργούμενες 3D ταινίες, όλες μοιράζονται ένα βασικό σχεδιασμό: στέλνουν δύο ελάχιστα διαφορετικές όψεις στο κάθε μάτι. Με τις εικόνες, ο εγκέφαλος μπορεί να αναδομήσει το βάθος, όπως ακριβώς συμβαίνει με την πραγματική όραση. [14]

1.3.1 Η Τεχνολογία Real-D

Το RealD είναι μια ψηφιακή τεχνολογία στερεοσκοπικής προβολής. Ιδρύθηκε το 2003 από τον Michael B. Lewis και Joshua Greer. Είναι πλέον μια ευρέως χρησιμοποιούμενη τεχνολογία για ταινίες 3D σε κινηματογράφους και είναι η φθηνότερη λύση στην εγκατάσταση και τη συντήρηση. Απαιτεί μόνο έναν προβολέα, σε αντίθεση με παλιότερες τεχνολογίες στερεοσκοπικής προβολής.

Η τεχνολογία RealD χρησιμοποιεί κυκλικά πολωμένο φως για την παραγωγή της στερεοσκοπικής προβολής της εικόνας. Η κυκλική πόλωση έχει το πλεονέκτημα σε σχέση με τις τεχνολογίες γραμμικής πόλωσης στο γεγονός ότι οι θεατές μπορούν να γυρίσουν το βλέμμα τους οπουδήποτε στην αίθουσα χωρίς να χάνουν την αίσθηση της τρισδιάστατης αντίληψης. Αντίθετα στην γραμμική πόλωση οι θεατές πρέπει να κρατάνε το κεφάλι τους ευθυγραμμισμένο με την περιοχή που το φαινόμενο των τριών διαστάσεων είναι ενεργό για να μπορέσουν να έχουν αυτή

την αντίληψη για το βάθος που δημιουργείται, αλλιώς μπορεί να δουν διπλές ή σκουρόχρωμες εικόνες.

Ο προβολέας προβάλλει εναλλάξ καρέ για το αριστερό μάτι και καρέ για το δεξιό μάτι 144 φορές το δευτερόλεπτο. Πολώνει κυκλικά αυτά τα καρέ, δεξιόστροφα για το δεξιό μάτι και αριστερόστροφα για το αριστερό.



Εικόνα 1.3-1: Το εφέ της πόλωσης σε 2 ζευγάρια στερεοσκοπικών γυαλιών

Ένας ηλεκτρο-οπτικός διαμορφωτής κρυστάλλων που ονομάζεται ZScreen τοποθετείται ακριβώς μπροστά από τον φακό του προβολέα για να αντιστρέψει την πόλωση. Το κοινό φοράει γυαλιά με αντίστροφα πολωμένους φακούς για να μπορέσει το κάθε μάτι να βλέπει μόνο την προκαθορισμένη εικόνα για αυτό ακόμα κι αν κάποιος αλλάξει την κλίση στο κεφάλι του. Στο RealD κάθε frame προβάλλεται τρεις φορές για να μειωθεί το τρεμόπαιγμα. Η τεχνική αυτή ονομάζεται triple flash. Το βίντεο συνήθως παράγεται σε 24 καρέ ανά δευτερόλεπτο για κάθε μάτι δηλαδή συνολικά 48 καρέ ανά δευτερόλεπτο. Το γεγονός αυτό μπορεί να οδηγήσει σε διπλά είδωλα στις κινήσεις της οριζόντιας κάμερας. Το αποτέλεσμα είναι μια τρισδιάστατη εικόνα η οποία επεκτείνεται πίσω και μπροστά από την ίδια την οθόνη.

Η RealD είναι βέβαια μία από τις πολλές εταιρίες που έχουν αναπτύξει την τεχνολογία για τη δημιουργία 3D συστημάτων κινηματογράφου, τέτοιες εταιρίες είναι η IMAX, η Dolby 3D, η Disney 3D, η MasterImage 3D και η 3DXpanD 3D. Σε γενικές γραμμές η τεχνολογία τους είναι παρόμοια με της RealD. Η Dolby 3D για παράδειγμα δεν χρειάζεται την οθόνη από ασήμι, γεγονός που μειώνει το κόστος

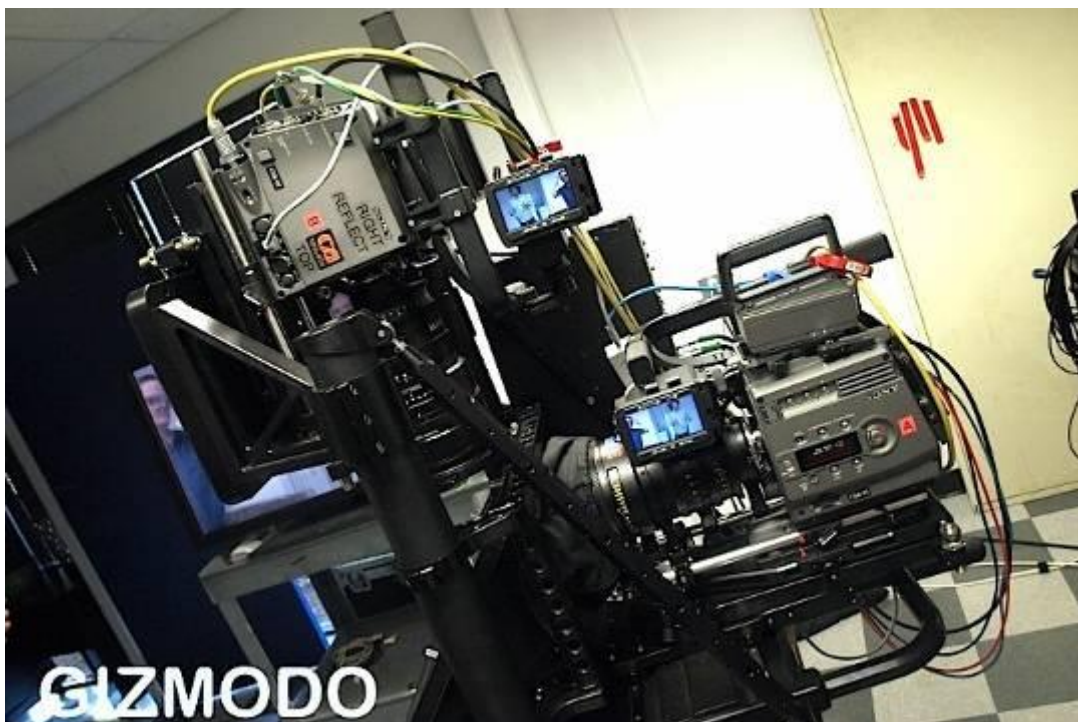
ενός κινηματογράφου να φτιάξει μια αίθουσα για προβολές 3D. Επίσης βασίζεται σε ένα περιστρεφόμενο τροχό φίλτρων για να εναλλάσσεται γρήγορα ανάμεσα σε δύο ελαφρώς διαφορετικές ομάδες κυρίων χρωμάτων. Οι θεατές μπορούν κι εδώ να σκύψουν και παρόλα αυτά να διατηρήσουν τον διαχωρισμό του αριστερού/δεξιού, ενώ αντίθετα σε κάποιες αίθουσες IMAX κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει. [15]



Εικόνα 1.3-2: Η αντανάκλαση των γυαλιών στον καθρέφτη: ο φακός δείχνει πιο σκούρος

1.3.2 Η Τεχνολογία πίσω από τις κάμερες για 3D ταινίες

Η DLP συνεργάστηκε με την πρώην LucasFilms Effects Studios, την Kernel Optical (Indiana Jones4, Transformers, Pirates of the Caribbean κα) και την Tippett Studios (Twilight saga: new moon) για να συνεργαστούν σε ένα στερεοσκοπικό 3D trailer για τους κινηματογραφικούς προβολείς τους. Θέλανε να δώσουνε ώθηση σε αυτό το στυλ κινηματογράφησης που μοιάζει περισσότερο με τα 3D αξιοθέατα στα θεματικά πάρκα.



Εικόνα 1.3-3: Κάμερα στερεοσκοπικής κινηματογράφησης (α)

Η κάμερα που κάνει όλα αυτά δυνατά είναι αρκετά εντυπωσιακή. Αποτελείται στην ουσία από δύο κάμερες, η μία κοιτάει μπροστά σε οριζόντιο προσανατολισμό και η άλλη κοιτάει κάτω σε κάθετο προσανατολισμό. Ανάμεσα τους βρίσκεται ένας καθρέφτης σε γωνία 45 περίπου μοιρών, που λειτουργεί ως διαχωριστής δέσμης κατευθύνοντας την εικόνα στην κάμερα με τον κάθετο προσανατολισμό, γεγονός που συμβάλει στη δημιουργία τρισδιάστατων εικόνων. Ενώ η κάθετη κάμερα παραμένει σταθερή, η οριζόντια ολισθαίνει από αριστερά προς τα δεξιά. Με αυτόν τον τρόπο η ένταση του τρισδιάστατου αποτελέσματος ποικίλει ανάλογα με την θέση καθώς οι εικόνες από τις δύο κάμερες εναλλάσσονται από μέσα προς τα έξω. Αφού η κάμερα κάνει τη δουλειά της σειρά έχει ο ειδικός προβολέας για να κάνει όλα τα υπόλοιπα.



Εικόνα 1.3-4: Κάμερα στερεοσκοπικής κινηματογράφησης (β)

Πολλοί άνθρωποι στη βιομηχανία ασκούν πιέσεις για να μπορέσει αυτό το φαινόμενο να απογειωθεί, καθώς πιστεύουν ότι πρόκειται για την επόμενη μεγάλη τεχνολογική καινοτομία στην παραγωγή ταινιών αλλά δεν λείπουν και τα προβλήματα, με μεγαλύτερο αυτό των γυαλιών και των διαφόρων αντιφάσεων που έχουν προκύψει. Πολλοί είναι αυτοί που πιστεύουν ότι η γενική αποδοχή τους θα είναι δύσκολη, εκτός αν βρεθεί τρόπος να έχουμε το ίδιο αποτέλεσμα χωρίς αυτά. Αρκετοί είναι και εκείνοι που θεωρούν ότι δεν είναι καλό για τα μάτια μας, χωρίς όμως να υπάρχει κάτι αποδεδειγμένο με επιστημονικά στοιχεία ακόμα πάνω σε αυτό το θέμα. Τέλος το μεγαλύτερο πρόβλημα έρχεται με τη εισχώρηση στην αγορά 3D τηλεοράσεων για θέαση στο σπίτι, αλλά δυστυχώς εκτός από τη υψηλή τιμή τους αυτή τη στιγμή και τη περιορισμένη διαθεσιμότητα τους, δεν υπάρχουν αρκετές ταινίες που να υποστηρίζουν την τεχνολογία αυτή. [15]

1.4 Μια νέα τεχνική: machinima

Στα μέσα της δεκαετίας του '90, τότε που τα video games είχαν αρχίσει να κερδίζουν μεγάλο πληθυσμό νέων και το internet άρχιζε να αναπτύσσεται με μεγάλους ρυθμούς, δημιουργήθηκε μια νέα τεχνική και ένα νέο είδος animation, το οποία έχει τις ρίζες του στον κινηματογράφο και το 3D animation αλλά γίνεται προσβάσιμο μέσα από τα video games. Η τεχνική αυτή αργότερα ονομάστηκε machinima. Αρχικά αφορούσε μία μικρή ομάδα ατόμων, που ασχολούνταν περισσότερο με τα video games, αφού από εκεί ξεκίνησε, αλλά αργότερα με την εξάπλωση του internet μπόρεσε και εξελίχθηκε πέρα από αυτά τα όρια.

1.4.1 Ορισμός machinima

Αν και έχουν δοθεί διάφοροι ορισμοί σχετικά με το machinima, δεν μπορούν να συνοψιστούν σε λίγες σειρές. Ο ορισμός του Paul Marino αναφέρει ότι «machinima είναι η δημιουργία ταινιών μέσα σε ένα πραγματικού χρόνου εικονικό 3D περιβάλλον». [16] Ο ορισμός των Hancock και Ingram είναι ο εξής: «Machinima είναι το να φτιάχνεις ταινίες με την βοήθεια των video games» και «Η τεχνική του να παίρνεις μια οπτική γωνία ή μια άποψη μέσα σε έναν εικονικό κόσμο, να την καταγράφεις, να την επεξεργάζεσαι και να την παρουσιάζεις σε άλλους ανθρώπους» Όλοι αυτοί οι ορισμοί είναι κυρίως χρηστικοί, και δημιουργήθηκαν

από ανθρώπους που ασχολούνται με το συγκεκριμένο αντικείμενο. Όταν πρωτοεμφανίστηκε αυτό το καινούριο γεγονός, το machinima, οι άνθρωποι που ανήκαν, και ήταν μέρος αυτού του φαινομένου χρειάστηκαν να γράψουν έναν ορισμό του. Έτσι και προέκυψαν και οι παραπάνω ορισμοί που προσέφεραν μια πρώτη προσέγγιση. Αλλά υπάρχουν και κάποια προβλήματα. Δεν μπορούν να υπάρξουν ακριβής ορισμοί για ένα έργο το οποίο βρίσκεται ακόμα σε εξέλιξη. Είναι πολύ δύσκολο να προσδιοριστεί ότι το machinima βασίζεται σε μια μόνο τεχνική και αυτός είναι ο λόγος που ο όρος «animation» χρησιμοποιήθηκε παράλληλα με το machinima από καλλιτέχνες όπως ο Tom Jantol. «Animation» με άλλα λόγια είναι η συγχώνευση των λέξεων any και animation αλλάζοντας στην ουσία ένα γράμμα ώστε να φανεί ότι δεν βασίζεται σε μία μονό τεχνική και μπορεί να δημιουργηθεί με οποιονδήποτε (any) τρόπο. [18]

Τελικώς, ως Machinima μπορεί να χαρακτηριστεί η δημιουργία video μέσα από ένα πραγματικού χρόνου (real-time) 3D εικονικό περιβάλλον, συχνά χρησιμοποιώντας την μηχανή και την τεχνολογία ενός 3D video game. Ο όρος προέρχεται από τη σύγκλιση των λέξεων machine (μηχανή) και cinema (κινηματογράφος). Η σύνδεση του όρου με τον κινηματογράφο είναι ξεκάθαρη αλλά με τον όρο μηχανή, όχι και τόσο. Φυσικά κάθε υπολογιστής είναι μία μηχανή αλλά εδώ, ο όρος machine αναφέρεται στο λογισμικό που δημιουργεί τις σκηνές, τον φωτισμό και τους χαρακτήρες. Επίσης ως μηχανή συνήθως αναφερόμαστε και στη μηχανή γραφικών ενός παιχνιδιού.[4]

Με έναν ποιο γενικευμένο ορισμό, machinima είναι η σύγκλιση του κινηματογράφου, του animation και των video παιχνιδιών. Τεχνικές κινηματογράφησης εφαρμόζονται μέσα σε ένα διαδραστικό εικονικό χώρο όπου οι χαρακτήρες και τα γεγονότα μπορούν να ελεγχθούν από τον χρήστη, μέσω κώδικα ή μιας διεπαφής. Ο συνδυασμός της real-time κινηματογράφησης με την παραγωγή animation μέσω μιας μηχανής 3D video game, έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία ταινιών χαμηλού κόστους σε μικρό χρονικό διάστημα αλλά με απεριόριστες δυνατότητες δημιουργίας. [17]

Παρόλο που το machinima γεννήθηκε από τα video games η σύνδεση του με τα παιχνίδια αυτά συνεχώς μειώνεται με την πάροδο του χρόνου και την εξέλιξη της τεχνολογίας. Ενώ στις αρχές ο όρος «Quake games» που αναφέρονταν στην μηχανή του παιχνιδιού Quake για την δημιουργία machinima, ήταν αρκετός για να προσδιορίσει το machinima, τώρα πια θεωρείται απαρχαιωμένος. Οι μηχανές των video games έχουν διαφοροποιηθεί και ως προς την τεχνολογία και ως προς τα γραφικά, και έτσι machinima μπορεί να δημιουργηθεί μέσα από πολλές διαφορετικές μηχανές (game engines). Αργότερα το machinima έπαψε να συνδέεται όχι μόνο με ένα συγκεκριμένο παιχνίδι αλλά και με τα video games συνολικά. Λογισμικά όπως το MovieStorm ή το iClone έκαναν την εμφάνιση τους χωρίς συνδέονται άμεσα με τις μηχανές παιχνιδιών αφού περιλάμβαναν δικές τους ενσωματωμένες engines.

Συνοψίζοντας, το machinima στον πυρήνα του αποτελεί ένα κομμάτι από την ίδια οικογένεια ψηφιακών μέσων όπως τα video games αλλά διαφέρει από αυτά γιατί είναι πιο ευέλικτο και σκοπεύει σε κάτι διαφορετικό. Το machinima μπορεί να εναλλάσσεται μεταξύ των καταστάσεων της παραγωγής και του ελέγχου καλύτερα από ένα video game. Μία δημιουργία machinima μπορεί να βασίζεται σε μια μηχανή παιχνιδιού αλλά συγκεντρώνεται στην παράσταση που παρουσιάζει ο χρήστης-σκηνοθέτης που κινεί τους χαρακτήρες. Σαν αποτέλεσμα μπορεί να θεωρηθεί ως μια μορφή τέχνης και έκφρασης.

Στα βιντεοπαιχνίδια, ο παίχτης κάνοντας διάφορα πράγματα και αλλάζοντας τις καταστάσεις, επηρεάζει την δράση. Το machinima εστιάζει περισσότερο στη κινηματογραφική παρουσίαση, και στο σενάριο και έτσι χρησιμοποιεί διαφορετικά τη δράση που επηρεάζεται από τον χρήστη. Ενώ τα βιντεοπαιχνίδια «παίζουν» με τις αλλαγές στη δράση, το machinima «παίζει» με τις αλλαγές στην κινηματογραφική αφήγηση. Την ίδια στιγμή, η απόδοση υπερβαίνει τον έλεγχο του απλού rendering. Η επίδοση του παιχνιδιού, του παίχτη, ακόμα και του κοινού μπορεί να περιλαμβάνει κανόνες που υπερβαίνουν αυτούς της δημιουργίας μιας εικόνας. Μπορούν να επηρεάσουν τη δράση που απεικονίζεται. Με άλλα λόγια υπάρχουν κανόνες που βασίζονται στη μηχανή που χρησιμοποιείται, όπως είναι ο έλεγχος σύγκρουσης, η προσομοίωση φυσικών κανόνων και άλλες συμπεριφορές

τεχνητής νοημοσύνης. Όλα αυτά μπορούν να προέλθουν από τον χρήστη που κινεί ένα avatar, ελέγχει ένα όχημα, το φώς, ή μία κάμερα σε πραγματικό χρόνο στην τελική εικόνα του rendering. Αυτό διαφέρει από τα υπόλοιπα τριών διαστάσεων σχεδιαστικά πακέτα. Σε τέτοια πακέτα όπως το 3D studio max, ο χρήστης πρέπει να μετατρέψει τη σκηνή σε τέτοιο βαθμό ώστε να λειτουργεί σαν μια μηχανή βιντεοπαιχνιδιού για να μπορέσει να κάνει κάποια από τα παραπάνω. Τα πακέτα αυτά είναι προσανατολισμένα στο να κάνουν render την εικόνα που έχουν και όχι τον εσωτερικό κόσμο που τον αποτελεί και τις λειτουργίες του. Με άλλα λόγια, machinima είναι η ψηφιακή απόδοση που ελέγχει διαδικαστικά κινούμενες εικόνες σε πραγματικό χρόνο. Με αυτόν τον τρόπο διαχωρίζεται με τα βιντεοπαιχνίδια, το κλασσικό κινούμενο σχέδιο και τον κινηματογράφο.

1.4.2 Η ιστορία του machinima

Όλα ξεκίνησαν το 1996 όταν ένας παίχτης του παιχνιδιού Quake πληκτρολόγησε την εντολή «demorecord» στη γραμμή εντολών του παιχνιδιού. Με την εντολή αυτή ξεκίνησε να καταγράφει ότι γινόταν εκείνη τη στιγμή στο παιχνίδι. Η πρόθεση του όμως δεν ήταν να καταγράψει τις σκηνές του παιχνιδιού αλλά να δημιουργήσει μια ταινία, μια οπτική αφήγηση για την ακρίβεια, του εικονικού κόσμου του «DM6» μιας αγαπημένης τοποθεσίας όπου οι παίχτες έπρεπε να σκοτώσουν ο ένας τον άλλο σε ένα διαγωνισμό «γρήγορου θανάτου». Αυτή η προσπάθεια ονομάστηκε «Diary of a Camper» και είχε διάρκεια ένα λεπτό και τριάντα δευτερόλεπτα. Πρόκειται για μιας λήψης, βουβή ταινία που παρουσιάζει μοναχικούς σκοπευτές να αλληλοσκοτώνονται σε ένα περιβάλλον που μοιάζει με υπόνομο. Όταν ο σκηνοθέτης έγραψε το «cut!» στους ηθοποιούς, είχε μόλις ολοκληρώσει την πρώτη ταινία Quake, και συνεπώς την πρώτη ταινία machinima. Ο σκηνοθέτης και οι ηθοποιοί ήταν ενθουσιασμένοι με το αποτέλεσμα τους αλλά πιθανών να μην είχαν συνειδητοποιήσει τι είχε μόλις ξεκινήσει. Ακολούθησαν πολλά τέτοια βίντεο και αυτό έδωσε ώθηση ώστε να δημιουργηθούν εξειδικευμένα εργαλεία. Η «id Software» με την κυκλοφορία του «Quake 2» το 1997 έδωσε στους χρήστες μια εύκολη λύση να χρησιμοποιούν τα δικά τους 3D μοντέλα.[26]

Το machinima άρχισε να γίνεται γνωστό αλλά ακόμα μόνο στους κύκλους των gamers. Το μεγαλύτερο πρόβλημα με το Quake ήταν ότι κατέγραφε μόνο τις

κινήσεις του παίχτη και όχι όλη τη σκηνή με αποτέλεσμα για να παιχτεί το βίντεο να πρέπει κάποιος να το τρέξει μέσα από το παιχνίδι.

Γύρω στο 2000, δημιουργήθηκε το machinima.com όπου και έδωσε επίσημα όνομα στην τέχνη που μέχρι τότε ήταν γνωστή ως Quake movies. Η πρώτη ταινία που γυρίστηκε με το Quake 3 Arena, το «Quad God», ήταν και η πρώτη που καταγράφηκε ως κανονικό βίντεο και όχι απλά ως κινήσεις. Το κοινό διευρύνθηκε κατά πολύ με αυτόν τον τρόπο, κάνοντας το machinima ακόμα πιο γνωστό αφού και μη gamers μπορούσαν πλέον να το απολαύσουν. Το 2001 η Epic Games, ανακοίνωσε πως μαζί με το Unreal Tournament 2003 θα διαθέσει και ένα εργαλείο για machinima ονόματι Matinee.



Εικόνα 1.4-1: Εικόνα από την πρώτη ταινία Machinima: diary of a camper

Το 2002 πέντε machinima καλλιτέχνες δημιούργησαν την «Academy of Machinima Arts & Science» και διοργάνωσαν το πρώτο Machinima Film Festival. Την επόμενη χρονιά, ένα machinima music video, το «In the Waiting Line», παίχτηκε στο MTV. Το 2006 οι δημιουργοί του South Park κέρδισαν ένα Emmy για το επεισόδιο Make Love, Not Warcraft το οποίο περιείχε μεγάλα κομμάτια από machinima γυρισμένα μέσα στη μηχανή γραφικών του World of Warcraft. Το World of Warcraft έχει αποδειχθεί πως είναι ένα από τα αγαπημένα βιντεοπαιχνίδια για machinima -όπως μαρτυρούν εκατοντάδες ταινίες, σειρές αλλά και εκπομπές και music videos από υπάρχοντα αλλά και πρωτότυπα τραγούδια.



Εικόνα 1.4-2: Σκηνή από την ταινία "Make Love not WarCraft"

Μία ακόμη πολυαγαπημένη μηχανή γραφικών είναι και η Source, η μηχανή του Half-Life 2. Η Source έχει βοηθήσει πολύ τους δημιουργούς να δώσουν πνοή στους χαρακτήρες τους με διάλογους, μιας και αυτοματοποιεί τη δύσκολη τεχνική του lipsync, δηλαδή, του συγχρονισμού κίνησης χειλιών με ομιλία. Με τη μηχανή Source έχει δημιουργηθεί το Still Seeing Breen -ένα αριστουργηματικό music video βασισμένο σε τραγούδι των Breaking Benjamin, αλλά και ένα remake πολύ γνωστής σκηνής από την ταινία A Few Good Men με τον τίτλο "A Few Good G-Men". [19]

Αυτά είναι λίγα από τα πολλά αναρίθμητα παραδείγματα machinima που έχουν κυκλοφορήσει από ερασιτέχνες αλλά και από επαγγελματίες σε τηλεόραση και διαδίκτυο, σε ιστοσελίδες, blogs και στο youtube.

1.4.3 Η τεχνική του Machinima

Η παραγωγή ταινιών machinima μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Μπορεί να καθοδηγείται από script, όπου οι κάμερες, οι χαρακτήρες και τα εφέ καθοδηγούνται από τον κώδικα, ενώ μία άλλη λύση πιο διαδεδομένη, είναι να καταγράφονται όλα αυτά μέσα στο εικονικό περιβάλλον με παρόμοιο τρόπο όπως η κινηματογράφηση πραγματικού χρόνου. Διαφέρει από το παραδοσιακό animation γιατί ο κώδικας καθοδηγείται από τα γεγονότα και όχι από τα keyframes.

Τα πλεονεκτήματα του machinima συνοψίζονται ως εξής:

- Προσφέρει πραγματικού χρόνου βιντεοσκόπηση χαρακτήρων και γεγονότων παρόμοιο με το γύρισμα πραγματικής ταινίας.
- Μειώνει τον χρόνο και την διαδικασία του rendering.
- Προσφέρει δημιουργική ευελιξία των καλλιτεχνικών στοιχείων καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, παρόμοια με το animation, επιτρέποντας τον πλήρη έλεγχο της απεικόνισης των χαρακτήρων.
- Παρέχει ένα διαδραστικό περιβάλλον όπου οι χαρακτήρες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και μπορεί να δημιουργηθούν όλοι οι κανόνες της φύσης (βαρύτητα, σκιές κτλ).[17]

Επειδή το machinima μπορεί είτε να προγραμματιστεί σε πραγματικό χρόνο, είτε να γυριστεί «ζωντανά», μειώνει κατά πολύ τον χρόνο παραγωγής σε σχέση με ένα αντίστοιχο Computer Generated animation. Μπορούν να τραβηχτούν πολλές διαφορετικές λήψεις της ίδιας σκηνής από διαφορετική οπτική γωνία ή τα αντικείμενα να μετακινηθούν για να γίνει η λήψη, ανάλογα με τις επιθυμίες του χρήστη-σκηνοθέτη. Με αυτόν τον τρόπο ο σκηνοθέτης είναι απαλλαγμένος από τα keyframes.

Επιπλέον μία άλλη τεχνική είναι η καταγραφή της σκηνής σε επίπεδο δεδομένων αντί να γίνει το render στα καρτέ του animation. Καταγράφονται οι θέσεις και ο προσανατολισμός της κάμερας και διάφορες άλλες παράμετροι. Επίσης επιτρέπεται η επεξεργασία σε επίπεδο δεδομένων, όπου μπορεί να προστεθούν χαρακτήρες, να διορθωθούν οι γωνίες των καμερών, να δημιουργηθούν οι κινήσεις τους και άλλα. Είναι παρόμοιο με μια επανάληψη λήψης μιας σκηνής χωρίς να χρειάζεται να κληθεί πάλι το «συνεργείο» της ταινίας.

Η δημιουργία ταινιών με την τεχνική του machinima μειώνει σημαντικά το κόστος παραγωγής και το χρόνο δημιουργίας της έως και 30 – 40%. Αυτό επιτυγχάνεται γιατί σχεδόν εξαλείφεται ο χρόνος των εντατικών διεργασιών όπως το rendering . Επιπλέον η πραγματικού χρόνου κινηματογράφηση επιτρέπει στον σκηνοθέτη-

χρήστη να καταγράψει με την κάμερα την σκηνή την ώρα που αυτή γυρίζεται. Η κίνηση του χαρακτήρα καταγράφεται εύκολα και απλά την ώρα που συμβαίνει.

Στην περίπτωση του παραδοσιακού animation όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, τα δισδιάστατα κινούμενα σχέδια ζωγραφίζονται με το χέρι- ένα σχέδιο για κάθε frame- έως ότου προκύψει μία ολοκληρωμένη κίνηση. Αυτό όπως είναι λογικό απαιτεί μεγάλο ανθρώπινο δυναμικό αφού υπάρχει διαφορετικό τμήμα για το σχεδίασμα, το μελάνωμα και το χρωματισμό των χαρακτήρων και διαφορετικό για το φόντο και τα υπόλοιπα αντικείμενα. Επίσης είναι τρομερά χρονοβόρο και απαιτείται πολύ καλή οργάνωση της ομάδας των animators για να συνδυαστούν όλα τα παραπάνω σε μια ολοκληρωμένη σκηνή. Μια σκηνή διάρκειας μισής ώρας μπορεί να χρειάζεται έξι με εννιά μήνες για να ολοκληρωθεί, ενώ μια μεγάλου μήκους ταινία συνήθως χρειάζεται δύο με τέσσερα χρόνια. [20]

Αντίθετα στα τρισδιάστατα κινούμενα σχέδια το κάθε frame δεν ζωγραφίζεται με το χέρι αλλά σχεδιάζεται με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και στη συνέχεια αυτός ο υπολογιστής κάνει render όλους τους χαρακτήρες και το φόντο. Βέβαια η ομάδα των computer animators πρέπει να δημιουργήσει κάθε μοντέλο και κάθε χαρακτήρα για κάθε σκηνή ξεχωριστά. Όταν αυτό ολοκληρωθεί μία «ομάδα» υπολογιστών ενώνει όλα τα μοντέλα και τα αντικείμενα στο τρισδιάστατο φόντο ώστε να ολοκληρωθεί η σκηνή. Ο αριθμός των τρισδιάστατων μοντέλων, του φωτισμού και της κίνησης είναι τόσο μεγάλος για κάθε σκηνή που ακόμα και μια μεγάλη ομάδα γρήγορων υπολογιστών χρειάζεται ώρες –αν όχι μέρες- για να κάνει render κάθε frame. Αξίζει να σημειωθεί ότι η εταιρία Pixar για την ταινία της “Monsters Inc” (Μπαμπούλας ΑΕ) χρειάστηκε πάνω από 900 ώρες επεξεργασίας χρησιμοποιώντας σχεδόν 400 υπολογιστές συνδεδεμένους παράλληλα.

Χρησιμοποιώντας machinima τεχνικές, ο παράγοντας του πραγματικού χρόνου (real-time) στην κινηματογράφηση και επεξεργασία μειώνει τον χρόνο της παραγωγής και θέτει νέες βάσεις για δημιουργία animation, κάνοντας το προσιτό σε περισσότερους υποψήφιους δημιουργούς.

1.5 Σύνοψη κεφαλαίου

Στο κεφάλαιο αυτό, αναφέρθηκαν οι ορισμοί για το animation και το machinima καθώς επίσης και η ιστορική τους αναδρομή. Το επόμενο κεφάλαιο θα επικεντρωθεί περισσότερο με την τεχνική του machinima, τη δημιουργία ταινιών με αυτή την τεχνική και ποια προγράμματα είναι κατάλληλα για τη δημιουργία τέτοιων ταινιών. Machinima μπορεί κανείς να δημιουργήσει χωρίς πολλές εξειδικευμένες γνώσεις, μέσα σε λογικά πλαίσια χρόνου και χρήματος. Η παραγωγή μιας ταινίας ακόμα και μικρού μήκους για κάποιον ερασιτέχνη animator αποτελεί ένα μεγάλο γεγονός για τον ίδιο γιατί με τον τρόπο αυτό μπορεί να εκφραστεί και να δημιουργήσει τη δική του μορφή τέχνης.

Κεφάλαιο 2

Δημιουργώντας μια ταινία machinima

Το παρόν κεφάλαιο θα ασχοληθεί με το πώς δημιουργείται μία ταινία machinima, ποια είναι τα βήματα της και ποια είναι τα διαθέσιμα λογισμικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για κάθε βήμα. Επίσης θα αναφερθούν τα προγράμματα που τελικά χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία της ταινίας στα πλαίσια αυτής της πτυχιακής εργασίας και για ποιο λόγο προτιμήθηκαν αυτά. Σκοπός του κεφαλαίου είναι να υποδείξει ένα γενικό πλάνο του πως δημιουργούνται οι machinima ταινίες έτσι ώστε το επόμενο κεφάλαιο να εξηγήσει αναλυτικά το κάθε βήμα και πως πραγματοποιήθηκε.

2.1 Δημιουργώντας μια ταινία machinima: τα βήματα

Η δημιουργία μίας ταινίας 3D animation, είναι ένα πολύ δύσκολο, χρονοβόρο και εξειδικευμένο project καθώς αποτελείται από πάρα πολλά στοιχεία που αλληλοεξαρτώνται και σαφώς ένα άτομο δεν μπορεί να χειριστεί όλα αυτά τα στοιχεία. Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα στα μεγάλα στούντιο παραγωγής ταινιών απασχολούνται δεκάδες εργαζόμενοι όπου ο καθένας έχει την ευθύνη για ένα πολύ μικρό μέρος της ταινίας που μπορεί να είναι ο φωτισμός, τα ειδικά εφέ, η κίνηση των χαρακτήρων ή η υφή των υλικών. Όλα αυτά εάν συνδεθούν μεταξύ τους δημιουργούν το animation. Για το τελικό αποτέλεσμα όμως υπάρχει πολύ δουλειά ακόμη καθώς οι σκηνές πρέπει να μονταριστούν, να προστεθούν ήχοι και φωνές και τέλος η μουσική επένδυση και επεξεργασία.

Σε μία ταινία machinima πολλά από αυτά τα βήματα είναι αυτοματοποιημένα ή είναι έτσι προγραμματισμένα ώστε να δημιουργούνται εύκολα και γρήγορα και γι' αυτό η παραγωγή της ταινίας γίνεται σε πολύ μικρότερο χρόνο, με πολύ μικρότερο κόστος και φυσικά με πολύ λιγότερα άτομα. Σαφώς το τελικό αποτέλεσμα δεν θα είναι της ίδιας αισθητικής αξίας αλλά όπως είναι γνωστό το machinima αποτελεί ένα ξεχωριστό είδος animation οπότε τυχόν σύγκριση του με άλλες ταινίες 3D animation θα είναι ατυχής. Το machinima έχει ένα διαφορετικό σκοπό και χρησιμοποιούνται εντελώς διαφορετικά εργαλεία, όπως έχει αναφερθεί και νωρίτερα, οπότε είναι λογικό να δημιουργείται και με έναν διαφορετικό τρόπο.

Καταρχήν για τη δημιουργία μιας οποιαδήποτε ταινίας, είτε πρόκειται για machinima είτε για κινηματογράφο, απαραίτητο είναι ένα σενάριο. Συνήθως αυτό είναι και το πιο δύσκολο βήμα. Στις ταινίες machinima όπου ο δημιουργός, animator, σκηνοθέτης και σεναριογράφος είναι συνήθως το ίδιο πρόσωπο, το να δημιουργηθεί ένα καλό σενάριο δεν είναι και τόσο εύκολο. Από τη στιγμή που τελειώσει όμως αυτό το βήμα, έχει δημιουργηθεί στην ουσία η δομή και το ύφος της ταινίας, έτσι μπορούμε να δημιουργήσουμε τις σκηνές και τους διαλόγους. Με αυτόν τον τρόπο ο δημιουργός οραματίζεται πώς θα είναι η ταινία. Το επόμενο βήμα είναι να αποφασιστεί ποιο λογισμικό θα χρησιμοποιηθεί.

Ανάλογα με το είδος του σεναρίου και τις ανάγκες του, τη χρονολογική εποχή που αυτό εξελίσσεται και το ύφος της ταινίας, θα πρέπει να επιλεγθεί η κατάλληλη μηχανή ή το κατάλληλο πρόγραμμα πάνω στο οποίο θα σχεδιαστούν και θα δημιουργηθούν οι σκηνές. Υπάρχουν πολλά προγράμματα που είναι σχεδιασμένα για να δημιουργούν ταινίες machinima, αλλά μπορεί κάποιος να χρησιμοποιήσει τη μηχανή κάποιου παιχνιδιού όπως παράδειγμα το World of Warcraft για να εξασφαλίσει κάποιες ανέσεις που πιθανόν να μην είχε με κάποιο λογισμικό.

Από τη στιγμή που γίνει η επιλογή του λογισμικού, αρχίζει η διαδικασία κατασκευής του κόσμου και των σκηνικών. Που θα διαδραματίζονται οι σκηνές; Εσωτερικοί και εξωτερικοί χώροι θα πρέπει να ξεκινήσουν να σχεδιάζονται. Αντικείμενα που θα χρησιμοποιηθούν ή θα μπουν στο φόντο πρέπει να αρχίσουν να κατασκευάζονται. Φυσικά εάν κάποιος χρησιμοποιεί μία μηχανή παιχνιδιού, είναι λογικό να χρησιμοποιήσει και τα σκηνικά που παρέχει το ίδιο το παιχνίδι. Και πάλι ανάλογα με το σενάριο τα σκηνικά μπορεί να είναι πιο αφηρημένα ή πιο λεπτομερή και αληθοφανή. Φυσικά όλα κρίνονται από τον χρόνο και τη διάθεση του δημιουργού και τις επιδόσεις του λογισμικού και του υπολογιστή που χρησιμοποιεί.

Σε αυτή τη φάση, μαζί με τη δημιουργία των σκηνικών γίνεται και η δημιουργία των χαρακτήρων. Το σενάριο είναι και πάλι αυτό που θα υποδείξει το πώς θα μοιάζουν εμφανισιακά οι χαρακτήρες, τον τρόπο ντυσίματος και κίνησης τους, και φυσικά την προσωπικότητα τους. Δυστυχώς σε μία ταινία machinima δεν είναι εφικτό να σχεδιαστεί από την αρχή ένας χαρακτήρας όπως γίνεται στις μεγάλες παραγωγές animation, αφού εκεί χρησιμοποιούνται εξειδικευμένα προγράμματα. Ακόμα και αν κατασκευαστούν οι χαρακτήρες με ένα σχεδιαστικό πρόγραμμα όπως π.χ. το 3D Studio Max αυτό θα είναι πολύ χρονοβόρο και το αποτέλεσμα κατά ένα μεγάλο ποσοστό δεν θα είναι συμβατό με τα υπόλοιπα λογισμικά που θα χρησιμοποιηθούν. Οι μηχανές παιχνιδιών προσφέρουν συγκεκριμένες μορφές χαρακτήρων και μπορούμε να επιλέξουμε έτοιμες κινήσεις, αλλά τα λογισμικά προσφέρουν έναν εύκολο τρόπο να δημιουργηθούν οι κινήσεις του χαρακτήρα είτε προγραμματιστικά είτε μέσα από έναν διαδραστικό περιβάλλον.[25] Οπότε και

πάλι όπως και με τα σκηνικά, έτσι και οι χαρακτήρες περιορίζονται στις δυνατότητες του προγράμματος που θα επιλεγθεί.

Αφού δημιουργηθούν τα σκηνικά και οι χαρακτήρες, είναι η σειρά των σκηνών να γυριστούν. Προτού γυριστεί η σκηνή, τα σκηνικά πρέπει να τοποθετηθούν και να ρυθμιστεί ο φωτισμός κατάλληλα έτσι ώστε είναι πιο φωτορεαλιστικά. Πολλές φορές αυτό που μπορεί να διαχωρίσει μία καλή ταινία από μία όχι και τόσο καλή, είναι η αληθοφάνεια στις σκιές, το φωτισμό και τις υφές των αντικειμένων μέσα στο χώρο. Γι αυτό είναι πολύ σημαντικό να δοθεί βάση σε αυτό και να τοποθετηθούν τα φώτα στα σωστά σημεία. Τέλος οι χαρακτήρες πρέπει να προγραμματιστούν για το πώς θα κινηθούν μέσα στο χώρο και οι κάμερες να τοποθετηθούν στις σωστές οπτικές γωνίες. Αφού ολοκληρωθούν όλα αυτά, το πρόγραμμα αναλαμβάνει να τραβήξει τη σκηνή, να την κάνει render και έπειτα να την εξάγει ως αρχείο βίντεο. [29]

Στο τέλος αυτής της διαδικασίας υπάρχουν τα τελικά βίντεο με τις σκηνές που έχουν γυρίσει. Σε περίπτωση που υπάρχουν διάλογοι ανάμεσα στους χαρακτήρες αυτοί πρέπει να ηχογραφηθούν και οι κινήσεις των χειλιών να συγχρονιστούν με την ομιλία. Κάποια προγράμματα το παρέχουν αυτή τη διαδικασία αυτόματα ενώ άλλα όχι. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο εργαλείο για αυτή τη δουλειά. Το τελικό μοντάζ πρέπει να πραγματοποιηθεί ώστε να διορθωθούν τυχόν λάθη στα βίντεο, να κοπούν σημεία που δεν είναι σημαντικά και κυρίως, να εισαχθούν οι ήχοι και η μουσική στην ταινία. Συνήθως για αυτή τη διαδικασία χρησιμοποιείται λογισμικό κατάλληλο για μοντάζ διαφορετικό από αυτό που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία των σκηνών.

Το τελικό αποτέλεσμα μετά από όλα αυτά τα βήματα εξάγεται σε κάποια μορφή βίντεο όπως .avi, .mkv κ.α. και είναι έτοιμο για θέαση.

Συνοψίζοντας, τα βήματα για τη δημιουργία μιας machinima ταινίας είναι σε γενικές γραμμές τα εξής:

Βήμα 1: Σενάριο.

Βήμα 2: Επιλογή μηχανής ή κατάλληλου λογισμικού και δημιουργία σκηνικών και χαρακτήρων.

Βήμα 3: Δημιουργία και φωτισμός των σκηνών και κινηματογράφηση τους.

Βήμα 4: Ηχογράφηση διαλόγων και ενσωμάτωση τους.

Βήμα 5: Μοντάζ και μουσική επένδυση

Στη συνέχεια θα αναλυθεί το κάθε βήμα και το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για να ολοκληρωθεί.

2.2 Σενάριο: storytelling and script writing

Το σενάριο είναι κινηματογράφος στο χαρτί και η πιο δύσκολη ίσως μορφή δραματικής τέχνης. Η ειδική γνώση είναι απολύτως απαραίτητη, και η φαντασία ακόμη σημαντικότερη.[1] Στα πλαίσια όμως της εκπόνησης αυτής της πτυχιακής εργασίας, δεν είναι δυνατό μελετηθεί εις βάθος η συγκεκριμένη τέχνη. Παρόλα αυτά θα αναφερθούν ορισμένα βασικά κριτήρια που πρέπει να πληροί κάθε σενάριο είτε πρόκειται για ερασιτεχνικό είτε για επαγγελματικό.

Το σενάριο έχει τις ρίζες του στην αφήγηση ιστοριών που ήταν πολύ δημοφιλείς από τα αρχαία χρόνια. Το να αφηγείται κανείς καλές ιστορίες είναι πολύ δύσκολο και θεωρείται ταλέντο. Με τη γραφή οι ιστορίες αυτές καταγράφηκαν και ταξίδεψαν στο χρόνο. Η εικονογράφηση βοήθησε αρκετά, έως τον εικοστό αιώνα όπου ήρθε η εφεύρεση του κινηματογράφου και της τηλεόρασης. Η αφήγηση και η συγγραφή μυθιστορημάτων, διηγημάτων, παραμυθιών και γενικά ιστοριών έπρεπε να μεταμορφωθεί σε ένα άλλο είδος κατάλληλο για την τηλεόραση και τον κινηματογράφο. Κάπως έτσι γεννήθηκε το σενάριο.

Το σενάριο για μία ταινία είναι το πρώτο και πιο βασικό κομμάτι κατά τη δημιουργία της. Εάν το σενάριο δεν είναι καλό, η ταινία είναι καταδικασμένη σε αποτυχία. Καταρχήν ο σεναριογράφος θα χρειαστεί μια αρχική ιδέα. Πάνω σε αυτή θα πλαστούν μία σειρά από διαδοχικά γεγονότα που θα έχουν μία κατάληξη, έτσι δημιουργείται ο σκελετός της ιστορίας. Προσοχή πρέπει να δοθεί εδώ στην διάκριση της ιστορίας και του σεναρίου. Η ιστορία μπορεί να ειπωθεί με πολλούς τρόπους όπως για παράδειγμα με comics, σε ένα μυθιστόρημα, σε ένα ποίημα ή μια ταινία. Το στυλ και η δομή που το κάνουν κατάλληλο για μια ταινία, αυτό

είναι το σενάριο. Ο σεναριογράφος πρέπει να σκεφτεί διάφορα στοιχεία σχετικά με την ιστορία του, όπως το που διαδραματίζεται, σε ποια περίοδο, ποια είναι τα χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης περιόδου, ποιοι θα είναι οι χαρακτήρες του και πως συμπεριφέρονται καθώς και πως θα εξελιχθούν κατά τη διάρκεια της ταινίας.
[22]

Από τη στιγμή που ολοκληρωθεί ο σκελετός και η ιστορία έχει πλέον μία αρχή μια μέση ένα τέλος και ένα σκοπό, η κάθε σκηνή πρέπει να μελετηθεί και να αναπτυχθεί. Το κάθε γεγονός πρέπει να αναλυθεί για να επιβεβαιωθεί ότι είναι λογικό σε σχέση με την ταινία και το θέμα της. Για παράδειγμα δεν μπορεί να τοποθετηθεί κάποιο αντικείμενο που δεν έχει ακόμα εφευρεθεί, σε μία ταινία εποχής. Οι χαρακτήρες πρέπει να αλληλεπιδρούν σε κάθε σκηνή και να υπάρχει εξέλιξη από την προηγούμενη στην επόμενη. Στην ουσία η κάθε σκηνή είναι μία μικρή αυτόνομη ιστορία με αρχή και τέλος. Φυσικά σκηνές οι οποίες δεν παίζουν σημαντικό ρόλο στην ιστορία δεν συμπεριλαμβάνονται στο σενάριο.

Μια ταινία θεωρείται πετυχημένη όταν ο θεατής μπορέσει να ταυτιστεί με τον ήρωα. Γι αυτό οι ήρωες θα πρέπει να έχουν τέτοιο χαρακτήρα ώστε να είναι αληθινοί, να συμπεριφέρονται σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά που τους έχουν δοθεί και φυσικά να εξελίσσονται κατά τη διάρκεια της ταινίας.

Το τελευταίο στάδιο είναι οι διάλογοι. Από τη στιγμή που το σενάριο έχει ένα σκελετό και όλες οι σκηνές είναι ολοκληρωμένες, οι διάλογοι είναι πιο απλό στο να κατασκευαστούν αφού ακολουθούν το σενάριο. Πρέπει απλώς να δοθεί σημασία στον χαρακτήρα του κάθε ήρωα ώστε να μπορέσει αυτό να αποδοθεί στα λόγια του με τη σωστή χροιά. Ο κάθε χαρακτήρας δεν μιλάει με τον ίδιο τρόπο. Καλό είναι να υπάρχει μια φυσικότητα στην ομιλία. Οι άνθρωποι δεν περιμένουν υπομονετικά να τελειώσει ο άλλος την κουβέντα του, διακόπτουν ο ένας τον άλλο, ούτε λένε πάντα αυτό που εννοούν. Αυτά είναι μερικοί από τους πολλούς τρόπους να κάνει κάποιος τους χαρακτήρες του πιο ζωντανούς.

Ολοκληρώνοντας το σενάριο και τους διαλόγους, δεν έχει τελειώσει η δουλειά του σεναριογράφου. Το σενάριο μπορεί να τροποποιηθεί, να διαμορφωθεί και να

υποστεί πολλές ακόμα αλλαγές στη πορεία καθώς μπορεί να δημιουργηθούν προβλήματα ή να παρουσιαστούν καινούριες ιδέες. Το σενάριο είναι κάτι που θα μεταμορφώνεται συνεχώς μέχρι το τέλος της δημιουργίας της ταινίας.

2.3 Η δημιουργία του κόσμου: computer aided design (CAD) και modeling

Από τη στιγμή που έχει ολοκληρωθεί το σενάριο και είναι γνωστό που διαδραματίζεται η κάθε σκηνή, μπορεί να ξεκινήσει η κατασκευή όλων εκείνων των αντικειμένων που είναι απαραίτητα για τη δημιουργία των σκηνικών. Η δημιουργία τους θα γίνει με τη βοήθεια CAD προγραμμάτων που επιτρέπουν τον σχεδιασμό δισδιάστατων και τρισδιάστατων μοντέλων. Πρόκειται για μια σημαντική βιομηχανική τέχνη και χρησιμοποιείται σε πολλές εφαρμογές από την αυτοκινητοβιομηχανία έως τη παραγωγή διαφημιστικών σποτ και τεχνικών εγχειριδίων. [24]

Τα σκηνικά είναι αυτά που εισάγουν τους θεατές στο πνεύμα και το ύφος της ταινίας. Η οπτικοποίηση τους και η ρεαλιστικότητά τους είναι πολύ κρίσιμη αν αναλογιστεί κανείς ότι ο δημιουργός τους επικοινωνεί με το κοινό, οπτικά. Με άλλα λόγια οι ψηφιακοί καλλιτέχνες και animators επικοινωνούν με μία οπτική γλώσσα και έχουν κάποια πλεονεκτήματα σε σχέση με τους σκηνοθέτες. Η κάθε σκηνή περνάει από τη διαδικασία του render και αυτό σημαίνει ότι μπορεί να παρατηρηθεί η κάθε σκηνή σαν μία αλληλουχία από εικόνες, και η κάθε εικόνα να επεξεργαστεί και να διορθωθεί ξεχωριστά.

Σε κάθε σκηνή η εστίαση του θεατή πρέπει να βρίσκεται πάντα σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο. Σε σπάνιες περιπτώσεις η εστίαση γίνεται σε έναν συνδυασμό από δύο ή τρία σημεία στην οθόνη. Το βλέμμα μας δεν μπορεί να εστιάσει σε περισσότερα από 2-3 σημεία κάθε φορά και εάν μία σκηνή δεν είναι σωστά δημιουργημένη ο θεατής δεν θα μπορέσει να την κατανοήσει πλήρως. Ακόμα και σε σκηνές που υπάρχει πλήθος ανθρώπων πάντα ο σκηνοθέτης τραβάει την προσοχή του θεατή σε έναν συγκεκριμένο χαρακτήρα που είναι σημαντικός εκείνη τη στιγμή. [3]

Άλλοι τρόποι για να φανούν τα σκηνικά αληθοφανή και σωστά τοποθετημένα στο χώρο είναι το χρώμα, το μέγεθος, το φώς, ο φωτορεαλισμός και τέλος η υφή των αντικειμένων ή αλλιώς το texturing.

2.3.1 Χρώμα

Το χρώμα είναι ένα σημείο που πρέπει να δοθεί βάση. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος και το μάτι μπορεί να ανταποκριθεί καλύτερα σε οπτικά ερεθίσματα που αποτελούνται από διάφορες διαβαθμίσεις του γκριζου. Ένα πολύ συχνό λάθος είναι να προτιμούνται ανοιχτόχρωμα έντονα χρώματα σε μεγάλη έκταση. Ειδικά αν υπάρχουν στον ίδιο χώρο διαφορετικά χρώματα ίδιας όμως φωτεινότητας ο εγκέφαλος δυσκολεύεται να τα ξεχωρίσει.

Σίγουρα υπάρχουν ολόκληρες θεωρίες με το τι συμβολίζει και αντιπροσωπεύει κάθε χρώμα αλλά για τις ανάγκες τις ταινίας δεν είναι και τόσο σημαντικές. Αντίθετα, σε μία φωτογραφία, ο θεατής έχει πολύ περισσότερο χρόνο να μελετήσει την εικόνα και έτσι το χρώμα και οι κανόνες αισθητικής παίζουν μεγαλύτερο ρόλο.

Στον κινηματογράφο το χρώμα έχει δύο διαφορετικές σημασίες. Της ψυχολογικής σημασίας και τις φυσικής αίσθησης. Έχουν γραφτεί πολλά βιβλία για την ψυχολογική σημασία των χρωμάτων και ανάλογα με την πολιτισμική κουλτούρα του κάθε λαού το κάθε χρώμα συμβολίζει κάτι. Ανάλογα με το είδος του κοινού που θα παρακολουθήσει την ταινία τα χρώματα πρέπει να προσαρμοστούν σύμφωνα με αυτό. Για παράδειγμα για τους σύγχρονους δυτικούς ευρωπαίους και αμερικανούς, το κόκκινο είναι ένα πιο βίαιο χρώμα ενώ το πράσινο συμβολίζει την οικολογική συνείδηση και το περιβάλλον γενικότερα. Από την άλλη, κάθε χρώμα μπορεί να έχει διαφορετικό αντίκτυπο στη διάθεση του θεατή. Ένα συχνό λάθος είναι να δημιουργούνται τα αντικείμενα με το χρώμα που έχουν στην πραγματικότητα, αλλά το σωστό είναι να διαλέγονται τα χρώματα σύμφωνα με την πρόθεση της σκηνής. Κλασικό παράδειγμα είναι η επιλογή γήινων αποχρώσεων για ένα οικείο και φιλικό περιβάλλον.

2.3.2 Texture

Εάν παρατηρήσει κανείς τον κόσμο γύρω του θα δει ότι το κάθε υλικό εκτός διαφορετικό χρώμα, έχει και διαφορετική υφή. Το ξύλο, το μέταλλο και το πλαστικό είναι μερικά παραδείγματα με πολύ διαφορετική υφή που μπορεί κάποιος να την καταλάβει και να την ξεχωρίσει ακόμα και με κλειστά τα μάτια. Για το λόγο αυτό δεν μπορεί να αποδοθεί στα αντικείμενα μόνο το χρώμα αλλά και η υφή. Τα σχεδιαστικά προγράμματα δημιουργούν τα αντικείμενα by default με μία υφή που θυμίζει λείο πλαστικό. Εάν δεν γίνουν οι κατάλληλες αλλαγές το αποτέλεσμα θα είναι σκηνικά πανομοιότυπα, βαρετά και κυρίως μη ρεαλιστικά. Τέλος το texture μπορεί να έχει και ψυχολογική έννοια. Συνήθως πιο ζαρωμένες και ξεθωριασμένες επιφάνειες υποδηλώνουν παλιά και φθαρμένα αντικείμενα. Σήμερα τα περισσότερα σχεδιαστικά προγράμματα περιέχουν μια μεγάλη συλλογή από textures όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει αυτό που χρειάζεται.



Εικόνα 2.3-1: 3D καρέκλα πριν και μετά την απόδοση texture

2.3.3 Μέγεθος

Ένα ακόμα σημείο προσοχής αποτελεί το μέγεθος των αντικειμένων. Φυσικά η κοινή λογική προστάζει τα μεγέθη των αντικειμένων να είναι ανάλογα με το μέγεθος των χαρακτήρων και των άλλων αντικειμένων γύρω τους. Αυτό όμως που δεν γνωρίζουν οι περισσότεροι είναι ότι όπως και με το χρώμα έτσι και με το μέγεθος τα αντικείμενα ξεχωρίζουν από τα άλλα και βοηθούν να εστιαστεί η

προσοχή σε κάποιο από αυτά. Για παράδειγμα, αν έχουμε μια σειρά από μεγάλα αντικείμενα και ένα μικρό ανάμεσα τους, το πιθανότερο είναι, ο θεατής να εστιάσει στο μικρό. Το γεγονός αυτό ισχύει και αντιστρόφως. Αυτό συμβαίνει γιατί ο ανθρώπινος εγκέφαλος ομαδοποιεί παρόμοια αντικείμενα μαζί.

2.3.4 Φωτορεαλισμός

Φωτορεαλισμός είναι η τεχνική που εφαρμόζεται σε μία 3D κατασκευή-μοντέλο ώστε να μοιάζει με μία αληθινή φωτογραφία. Για τα σκηνικά μιας 3D ταινίας, ο φωτορεαλισμός αναφέρεται στο κατά πόσο είναι αληθοφανή. Υπάρχουν διάφορα τρικ για να συμβεί αυτό επειδή η αναπαραγωγή της πραγματικότητας σε μεγάλο βαθμό όσο εξελιγμένο κι αν είναι ένα λογισμικό, δεν είναι ακόμα εφικτή. Η βασικότερη οφθαλμαπάτη είναι ότι το πρόγραμμα προσπαθεί να αποδώσει ένα τρισδιάστατο αντικείμενο ή έναν τρισδιάστατο χώρο, σε δύο διαστάσεις. Το αποτέλεσμα θα βρίσκεται είτε σε ένα χαρτί ή στην επίπεδη οθόνη της τηλεόρασης και του κινηματογράφου, δηλαδή σε αντικείμενα που έχουν δύο διαστάσεις. Το ανθρώπινο μάτι βιώνει τον γύρω κόσμο με τελείως διαφορετικό τρόπο από μία κάμερα. Για να επιτευχθεί ένας πιο ρεαλιστικός κόσμος χρησιμοποιούνται κυρίως οφθαλμαπάτες. Κι ο λόγος που γίνεται αυτό είναι ο περιορισμός της ανθρώπινης αντίληψης.[2]

Με όλα τα παραπάνω υπόψη, και σύμφωνα με το σενάριο της ταινίας μπορούν να κατασκευαστούν τα σκηνικά. Πρώτα όμως θα πρέπει να επιλεγθεί το κατάλληλο λογισμικό. Υπάρχουν δύο επιλογές, η μία είναι η μηχανή ενός video game και η άλλη κάποιο λογισμικό εξειδικευμένο για δημιουργία Machinima.

2.4 Engines: διάλεξε αυτή που σου ταιριάζει

Η μηχανή(engine) είναι το βασικό δομικό στοιχείο, ο πυρήνας του λογισμικού σε έναν υπολογιστή, σε ένα video game ή σε μία διαδραστική εφαρμογή με γραφικά πραγματικού χρόνου. Οι στόχοι μιας μηχανής είναι να μπορεί να τρέχει σε πολλές πλατφόρμες και παρέχει όλα τα απαραίτητα για το rendering, τους κανόνες της φυσικής, τον ήχο και το animation, και πιθανών κάποια μορφή τεχνητής νοημοσύνης ή κώδικα(scripting).

Ο δημιουργός της ταινίας θα πρέπει να αποφασίσει αν θα χρησιμοποιήσει τη μηχανή κάποιου video game ή τη διαδραστική μηχανή κάποιου λογιστικού. Και τα δύο έχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και η απόφαση είναι καθαρά στον χρήστη ανάλογα με το τι θέλει να δημιουργήσει. Εάν επιλέξει μία game engine θα χρειαστεί πολύ λιγότερο χρόνο ανάπτυξης και δημιουργίας του κόσμου και των χαρακτήρων αλλά θα έχει στη διάθεση του περιορισμένες επιλογές. Επίσης θα χρειαστεί λιγότερο χρόνο για δοκιμές και debugging και θα μπορεί να χρησιμοποιήσει πολλές έτοιμες λειτουργίες. Από την άλλη όμως δεν μπορεί να υπάρξει κανένας έλεγχος ή τροποποίηση αυτών των λειτουργιών και υπάρχει μεγάλη δυσκολία στην προσθήκη νέων, είτε χαρακτηριστικών είτε λειτουργιών. Τέλος ο χρήστης βρίσκεται εξαρτημένος από τις πολιτικές των εταιριών σε θέματα πειρατείας και αδειών για τη χρήση των προϊόντων τους, καθώς και από συγκεκριμένες βιβλιοθήκες και εργαλεία.

Με βάση τα παραπάνω και για τις ανάγκες αυτής της πτυχιακής δεν επιλέχθηκε μία game engine αλλά ένα λογισμικό που θα περιέχει ενσωματωμένη τη μηχανή έτσι ώστε:

- Να υπάρχει ελευθερία ως προς τη δημιουργία των σκηνικών των αντικειμένων και των χώρων που χρησιμοποιούνται στις σκηνές και να μην υπάρχει εξάρτηση από συγκεκριμένα γραφικά.
- Να υπάρχει τη δυνατότητα να σχεδιαστούν τα σκηνικά και σε άλλα σχεδιαστικά προγράμματα σε περίπτωση που κάποιο δεν μας καλύπτει.
- Να έχουμε μεγαλύτερη ελευθερία και περισσότερες επιλογές στη δημιουργία των χαρακτήρων και των ενδυμάτων τους.
- Να υπάρχουν κάποιες έτοιμες κινήσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους χαρακτήρες αλλά να υπάρχει και η δυνατότητα να προγραμματιστούν και νέες και να εφαρμοστούν πάνω στους χαρακτήρες.
- Να υπάρχει η δυνατότητα για προγραμματισμό και κίνηση μία ή περισσότερων καμερών
- Να υπάρχει η δυνατότητα για φωτισμό και επιλογή δύο ή περισσότερων ειδών φωτισμού καθώς και προγραμματισμό αυτών ως προς την ένταση, διακύμανση, εμβέλεια, χρώμα και κίνηση.
- Να υπάρχει η δυνατότητα rendering της σκηνής και η άμεση εξαγωγή σε αρχείο βίντεο.

Σαφώς υπάρχουν και διάφορα μειονεκτήματα τα οποία κυρίως συνδέονται με τα όρια και τους περιορισμούς του κάθε λογισμικού. Υπάρχουν διάφορα λογισμικά στην αγορά που υπόσχονται την εύκολη και γρήγορη δημιουργία ταινιών machinima όπως το MovieStorm, The movies κ.α. αλλά για την παρούσα πτυχιακή χρησιμοποιήθηκε το iClone από την Reallusion. Παρακάτω αναλύεται γιατί επιλέχθηκε το συγκεκριμένο πρόγραμμα, πως λειτουργεί και τι μπορεί να προσφέρει.

2.4.1 iClone: τι προσφέρει και πως λειτουργεί

Το iClone είναι ένα πρόγραμμα που προσφέρει πολλά χαρακτηριστικά μερικά από τα οποία είναι τα εξής:

- In screen object editing
- Advance timeline animation
- Customizable actor and style
- Body transformation and facial deformation
- In screen motion editing
- Motion and facial 3D puppeting
- Interactivity between actors and objects
- Customizable scene and atmosphere
- Camera animation with depth of field, lens effects
- Directional light, spotlight and point light
- Special effects, glowing, blooming etc
- Character control with multiple tracks
- Keyframe animation and blend
- High speed rendering

Το iClone είναι ένα πανίσχυρο εργαλείο, σχετικά εύκολο στη χρήση μόλις καταλάβει κανείς τον τρόπο λειτουργίας του. Έχει το σύνθημα «create–play–edit–share» όπου με απλά βήματα μπορούν να δημιουργηθούν τα σκηνικά και οι ηθοποιοί, να «παίξει» κανείς με τις διάφορες κινήσεις που μπορούν να πραγματοποιήσουν και στη συνέχεια να κινηματογραφηθεί αυτό που δημιουργήθηκε με σκοπό να μοιραστεί σε τρίτους. Υπάρχουν πολλές και

διαδραστικές λειτουργίες που μπορεί να χρησιμοποιηθούν, όπως είναι η οδήγηση ενός αυτοκινήτου με τα πλήκτρα WASD.

Παρέχει 2 τρόπους χειρισμού των αντικειμένων και των χαρακτήρων. Το Editor mode είναι η λειτουργία όπου μπορεί να προγραμματιστεί frame by frame το animation και η κίνηση όλων των αντικειμένων στη σκηνή και των χαρακτήρων με τη βοήθεια του timeline, ενώ το Director mode είναι πιο διαδραστικό ανάμεσα στην σκηνή και τους χαρακτήρες με τον χρήστη. Εκεί ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει animation χρησιμοποιώντας το πληκτρολόγιο. Για παράδειγμα να κινήσει τους χαρακτήρες όπως θα έκανε σε ένα video game.

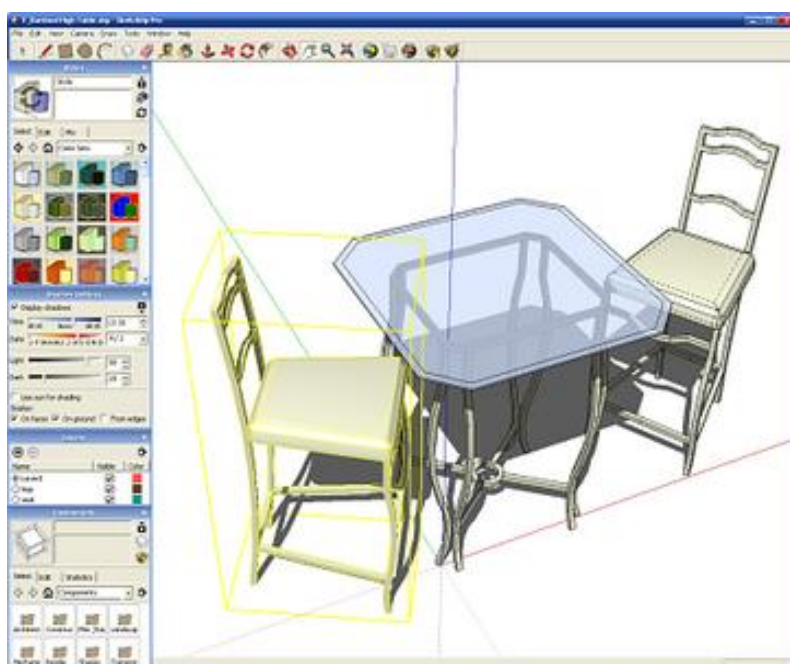
2.4.2 Το Google-SketchUp και πως λειτουργεί

Το iClone ενώ παρέχει αρκετά έτοιμα αντικείμενα και τοπία, είναι λίγο δύσχρηστο όταν θελήσει κάποιος να κατασκευάσει τα δικά του από την αρχή. Παρόλο που παρέχει συντεταγμένες, δεν παρέχει συγκεκριμένες μονάδες μέτρησης ώστε τα αντικείμενα να είναι ακριβείας σε περίπτωση που αυτό είναι απαραίτητο. Επίσης δεν παρέχει διάφορες άλλες ανέσεις που περιέχονται ακόμα και στα πιο απλά σχεδιαστικά προγράμματα. Για το λόγο αυτό θα χρησιμοποιηθεί ένα διαφορετικό λογισμικό για την κατασκευή των σκηνικών από τη στιγμή που το iClone υστερεί σε αυτόν τον τομέα. Ένα πρόγραμμα που συνεργάζεται καλά με το iClone και αποτελεί ένα από τα πιο εύχρηστα και ελαφριά προγράμματα, είναι το Google SketchUp. Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία οποιαδήποτε τρισδιάστατων σχεδίων, είτε πρόκειται για έπιπλα, σπίτια, αυτοκίνητα, αγάλματα ή μηχανήματα. Επιλέχθηκε για την ευκολία στη χρήση και εκμάθηση, την αξιοπιστία του, τη χρήση διαστάσεων ακριβείας και την συνεργασία του με το Google Warehouse και Google Earth.

Μερικά από τα χαρακτηριστικά του:

- Draw, modify, measure, rotate, scale, and move geometry.
- Use accurate dimensions
- Add pre-made textures like brick, wood, shingles and glass to models
- Soften and smooth faces.
- Cast real-time shadows for any location on earth.

- Simulate movie camera placements.
- Perform walk-throughs.
- Import 2D images
- Import 3D models and information
- Add shade and realism
- Scenes: Save views and create animations
- Add information to designs with labels
- Export TIFF, JPEG and PNG

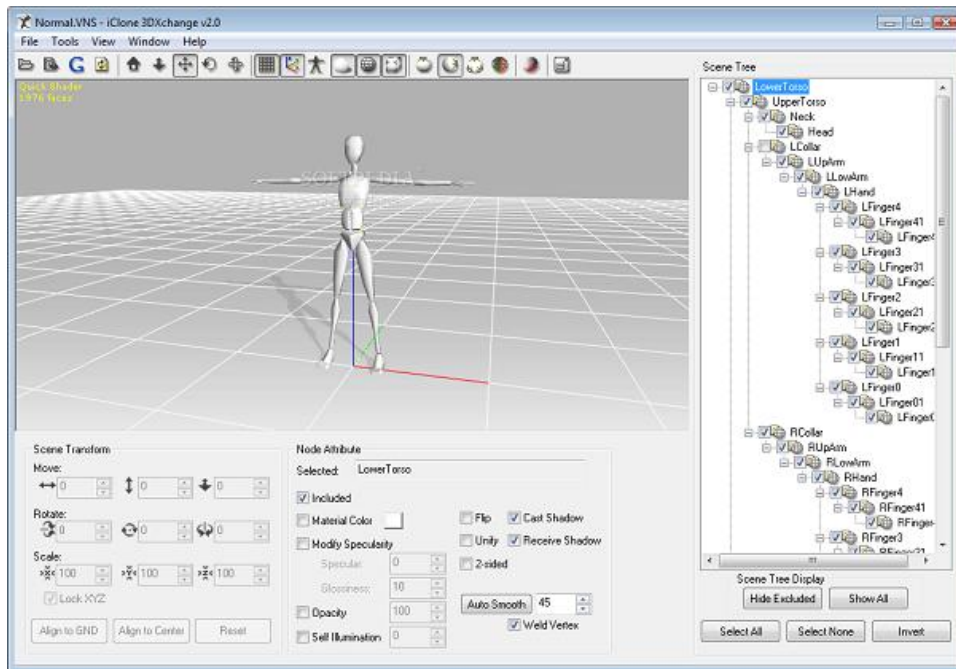


Εικόνα 2.4-1:Project στο Google SketchUp

2.4.3 Το 3dxchange και πως λειτουργεί

Από τη στιγμή που έχει επιλεγθεί το iClone για τη δημιουργία machinima ταινίας, και το Google SketchUp για τη δημιουργία των σκηνικών και των αντικειμένων, θα χρειαστούμε και ένα πρόγραμμα που θα βοηθά τα δύο προγράμματα να επικοινωνήσουν μεταξύ τους. Το 3DXchange κάνει ακριβώς αυτή τη δουλειά, μετατρέπει δηλαδή τα αρχεία του SketchUp (.skp) σε αρχεία iClone (.vns). Έτσι το iClone μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε αντικείμενο έχει σχεδιαστεί στο SketchUp. Αυτό αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα γιατί όπως αναφέρθηκε το SketchUp είναι πολύ πιο γρήγορο στη σχεδίαση αντικειμένων και πιο εύχρηστο σε

σχέση με το iClone. Το 3DXchange ανήκει και αυτό στην εταιρία Reallusion όπως το iClone και είναι πολύ απλό και εύκολο στη χρήση.



Εικόνα 2.4-2: Το περιβάλλον του 3DXchange

2.5 Casting: επιλογή και δημιουργία χαρακτήρων

Οι χαρακτήρες της ταινίας έχουν περιγραφεί και αναλυθεί στο σενάριο. Σε αυτό το σημείο θα πάρουν μορφή. Ανάλογα με το πρόγραμμα που έχει επιλεγεί, θα κατασκευαστούν οι διάφοροι ήρωες. Μεγάλη σημασία πρέπει να δοθεί στην προσωπικότητα του καθενός, την ηλικία του, την κοινωνική του κατάσταση, την εποχή στην οποία ζει και όλα εκείνα τα στοιχεία που τον κάνουν μοναδικό, όπως και έναν αληθινό άνθρωπο. Το πώς θα μοιάζει εμφανισιακά καθορίζεται από τον ρόλο που θα παίξει στην ιστορία οπότε πρέπει η δημιουργία των χαρακτήρων να γίνει προσεκτικά. Τα ρούχα που θα φοράνε επίσης παίζουν σημαντικό ρόλο καθώς δίνουν μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα για τον κάθε ένα.

Οι μηχανές των βιντεοπαιχνιδιών δεν δίνουν μεγάλη ευελιξία σε αυτά τα θέματα αλλά μπορεί να δημιουργηθούν οι χαρακτήρες σύμφωνα με τα πρότυπα που δίνει το παιχνίδι και συνήθως τα ρούχα τους είναι περιορισμένα ανάλογα με το ύφος του παιχνιδιού. Σε ένα παιχνίδι όπως το Quake οι χαρακτήρες είναι αναγκαστικά στρατιώτες οπότε θα έχουν και την ανάλογη αμφίεση, ενώ σε ένα παιχνίδι όπως το

Lineage έχει κανείς μεγαλύτερη ποικιλία αλλά και πάλι ανάμεσα σε τοξότες, πολεμιστές και μάγους. Το Sims από την άλλη, δίνει μεγαλύτερη ευελιξία στο να διαμορφώσεις τον χαρακτήρα αφού μπορείς να καθορίσεις ακόμα και τα χαρακτηριστικά του προσώπου του τα μαλλιά, το χρώμα τους και τα ρούχα του ανάμεσα σε μία μεγάλη γκάμα επιλογών. Τα λογισμικά προγράμματα που δεν βασίζονται με μια game engine αλλά έχουν τη δική τους για αυτό το σκοπό, είναι ακόμα πιο ευέλικτα καθώς διαθέτουν ακόμα περισσότερες επιλογές και μπορούν να υποστηρίξουν τη δημιουργία ρούχων και προσώπων από το χρήστη.

Συγκεκριμένα στο iClone ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει τον χαρακτήρα του από έτοιμα μοντέλα και έπειτα να τα προσαρμόσει αλλάζοντας τις αναλογίες στο πρόσωπο και το σώμα τους, ή να εισάγει φωτογραφία και σύμφωνα με αυτή να δημιουργηθεί το πρόσωπο στον χαρακτήρα. Επίσης ο χρήστης μπορεί να διαλέξει να ντύσει τους χαρακτήρες μέσα από μια ποικιλία έτοιμων ρούχων και αξεσουάρ ή να φτιάξει τα δικά του με τη βοήθεια ενός προγράμματος επεξεργασίας εικόνας όπως το photoshop ή το paintshop και στη συνέχεια να τα προσαρμόσει πάνω στους χαρακτήρες. Με αυτόν τον τρόπο υπάρχουν ατέλειωτες επιλογές από ρούχα και μπορούν να καλύψουν όλες τις ανάγκες ανάλογα με το σενάριο.

Για τη συγκεκριμένη ταινία οι χαρακτήρες δημιουργήθηκαν στο iClone από τη στιγμή που προσέφερε τόσο μεγάλη ποικιλία και παραμετροποίηση στους χαρακτήρες.



Εικόνα 2.5-1: Επιλογές χαρακτήρων στο iClone

2.6 Directing: σκηνοθεσία και κάμερες

Σε αυτό το βήμα έχουν ολοκληρωθεί τα σκηνικά, έχει δημιουργηθεί ο κόσμος που θα πρωταγωνιστούν οι ήρωες του σεναρίου και φυσικά έχουν κατασκευαστεί οι χαρακτήρες. Έτσι ξεκινάει η σκηνοθεσία και η καταγραφή των αποτελεσμάτων. Οι κάμερες είναι ένα πολύ σημαντικό σημείο γιατί είναι αυτές που θα αναδείξουν τη σκηνή. Δυστυχώς από τη στιγμή που δεν πρόκειται για επαγγελματική παραγωγή δεν είναι δυνατόν να αναπτυχθεί σε βάθος το συγκεκριμένο θέμα. Υπάρχουν όμως αρκετοί κανόνες που μπορούν να ακολουθηθούν και διάφορα τρικ για να αυξηθεί η ένταση σε μια σκηνή. Όλα αυτά έχουν να κάνουν με τον τρόπο που κινείται η κάμερα, τι είδους φακό έχει, και το λεγόμενο depth of field που κάνει το γνωστό θόλωμα όταν εστιάζει σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο. Αφού προγραμματιστούν οι κάμερες, τοποθετούνται στη σωστή οπτική γωνία για να καταγράψουν τη σκηνή.

Η σκηνή για να θεωρηθεί ολοκληρωμένη και έτοιμη προς κινηματογράφηση, πρέπει εκτός από τα σκηνικά και τους ηθοποιούς να έχουν οριστεί και οι κινήσεις και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους. Τα περισσότερα προγράμματα machinima παρέχουν έναν εύκολο τρόπο κίνησης στους χαρακτήρες με τη βοήθεια κάποιου Interface. Έτσι ο χρήστης επιλέγει το κατάλληλο frame χρονικά και μετακινεί και «στήνει» τον χαρακτήρα του όπως θα έπρεπε να στέκεται τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Έπειτα μετακινείται στο χρόνο με τη βοήθεια του timeline και αλλάζει τη θέση του χαρακτήρα όπως θα πρέπει να είναι για τη νέα χρονική στιγμή.

Το πρόγραμμα έχοντας το αρχικό και το τελικό frame θα «γεμίσει» όλα τα υπόλοιπα frames με τις ενδιάμεσες κινήσεις που θα πραγματοποιήσει ο χαρακτήρας. Βέβαια υπάρχουν περιπτώσεις που ή κίνηση του χαρακτήρα δεν είναι τόσο εύκολη να «διαβαστεί» από το πρόγραμμα, και θα πρέπει να προγραμματίσουμε την κίνηση του χαρακτήρα frame by frame. Αυτός είναι και ο κύριος λόγος που το machinima είναι γρηγορότερο από το κλασσικό 3D animation, δεν χρειάζεται να στήσουμε το κάθε καρέ για να πραγματοποιηθεί η κάθε κίνηση. Επίσης η κίνηση φαίνεται μέσα στο χρόνο με τη βοήθεια του timeline και είναι πολύ εύκολο να βρούμε συγκεκριμένα frames και να κάνουμε διορθώσεις πάνω σε αυτά. Γι αυτό και λέμε ότι το machinima είναι real time, δηλαδή πραγματικού

χρόνου. Η σκηνή προβάλλεται μπροστά στα μάτια του χρήστη και αυτός με τη σειρά του μπορεί να κάνει οποιαδήποτε αλλαγή θελήσει, είτε στην κίνηση χαρακτήρων και αντικειμένων, είτε στα σκηνικά ή ακόμα και στις κάμερες.



Εικόνα 2.6-1: Επιλογές κάμερας στο iClone

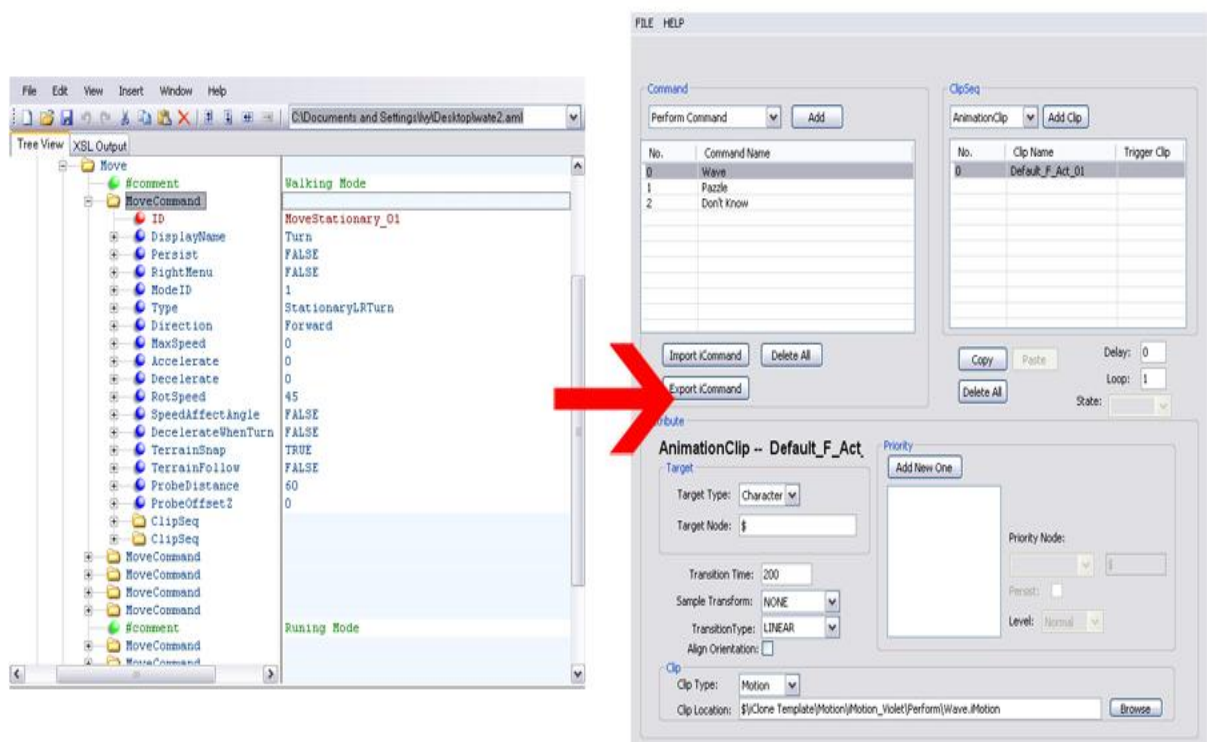
Υπάρχει ακόμα ένας τρόπος για κίνηση των χαρακτήρων, ο οποίος ορίζεται με βάση μία γλώσσα προγραμματισμού που είναι γνωστή ως AML (Avatar Markup Language). Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει εκ νέου περιεχόμενο με ενσωματωμένο σε αυτό κινήσεις και αλληλεπιδράσεις. Έπειτα τοποθετώντας τα AML Scripts σε συντομεύσεις πλήκτρων ο χαρακτήρας μπορεί να κινηθεί σε πραγματικό χρόνο (real-time). Ένα παράδειγμα συντακτικού AML φαίνεται παρακάτω:

```
<AML face id="x" body id="y" root path= "p"
name = "name of animation">
<FA start_time="t1" input_file= "f1">
<TTS mode = "m" start_time = "t3" output_
fap = "f3" output_wav = "f4">
<Text>TextToBeSpoken<\Text>
<\TTS>
<AFML>...<\AFML>
<\FA>
```



```
<BA start_time = "t2" input_file = "f2">  
<ABML>...<\ABML>  
<\BA><\AML>
```

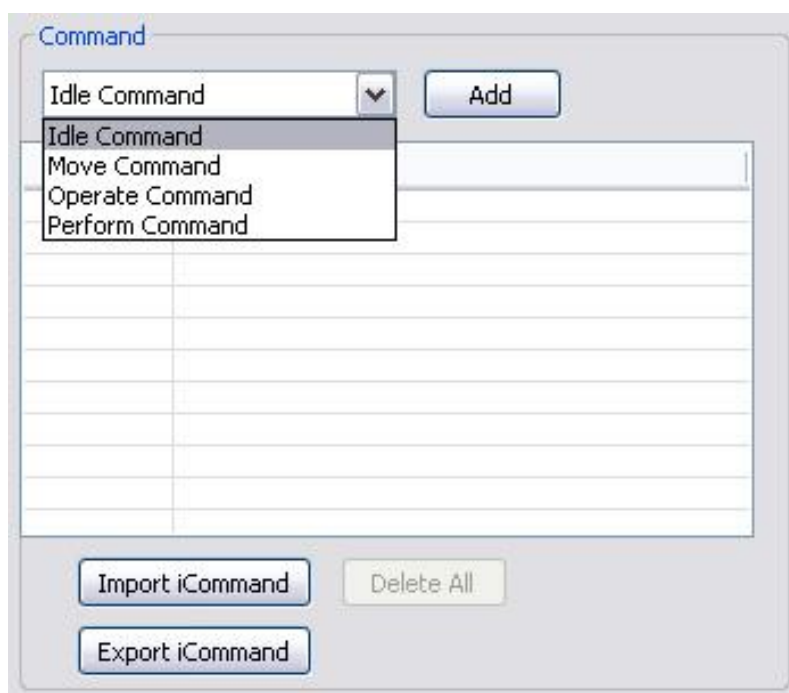
Πρόκειται για μία αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού. Στη συγκεκριμένη περίπτωση βασίζεται στην XML για να ενσωματώσει κείμενο σε ομιλία, κίνηση ή έκφραση προσώπου έτσι ώστε να περιγράψει το animation. Ωστόσο η ίδια η AML είναι ανεξάρτητη από οποιουσδήποτε παραμέτρους χαμηλού επιπέδου. Στο παράδειγμα τα tags <FA> και <BA> μπορούν να δεχτούν δύο παραμέτρους τις start_file (ο χρόνος που θα ξεκινήσει το script) και input_file (το όνομα του αρχείου Avatar Face Markup Language-AFML ή του Avatar Body Markup Language-ABML). Το tag <TTS> (text to speech) έχει τέσσερις παραμέτρους την mode που δέχεται την έκφραση του προσώπου του avatar, start_time που καθορίζει τον χρόνο εκκίνησης rendering του TTS, output_fap και output_wav που αναπαριστούν τα αρχεία ήχου που θα παραχθούν από τη διαδικασία. Το <text> περιλαμβάνει κείμενο που θα σταλεί στην TTS engine για την παραγωγή ήχου από αυτό. [30]



Εικόνα 2.6-2: Ο AML Editor

Το iClone έχει ένα δικό του τρόπο να ορίζει τα AML Scripts, ο οποίος είναι λιγότερο προγραμματιστικός καθώς βασίζεται σε ένα δικό του εργαλείο το AML Script Editor έτσι ώστε να αυξηθεί η παραγωγικότητα των χρηστών στο διαδραστικό περιεχόμενο. Το iClone περιέχει χαρακτήρες και αντικείμενα με προκαθορισμένους έξυπνους ελέγχους. Παρόλα αυτά επιτρέπει και τη δημιουργία προσαρμοσμένων προσωπικών κινήσεων μέσω του AML editor.

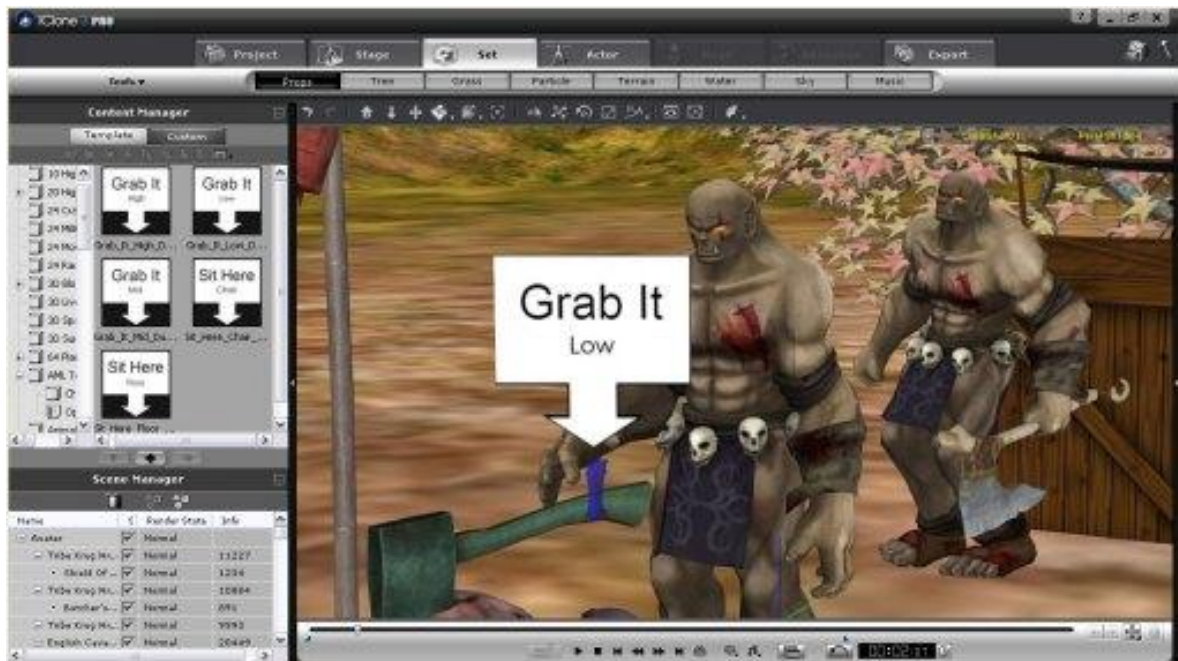
Έχοντας ένα φιλικό προς το χρήστη interface, με τον AML Editor μπορεί ο καθένας να καθορίσει τις δικές του κινήσεις για τον χαρακτήρα του χωρίς να χρειάζεται να γραφτεί κώδικας. Συγκεκριμένα κάθε AML μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει ένα μόνο αντικείμενο και αποτελείται από δύο μέρη: command και clip sequence. Συνολικά υπάρχουν τέσσερις τύποι commands (idle, move, perform, operate) και επτά τύποι ClipSeq.



Εικόνα 2.6-3: Εισαγωγή νέας εντολής στον AML Editor



Εικόνα 2.6-4: Η κίνηση των χαρακτήρων στο iClone



Εικόνα 2.6-5: Η κίνηση των χαρακτήρων με AML

2.7 Face animation

Ένα πολύ σημαντικό κομμάτι το οποίο ανήκει εν μέρη στο προηγούμενο βήμα είναι η κίνηση του προσώπου και των χειλιών των χαρακτήρων. Οι άνθρωποι δεν εκφράζονται μόνο μέσα από τη φωνή τους και την κίνηση του σώματος τους, αλλά και από τις εκφράσεις του προσώπου τους. Όσο πετυχημένη κι αν είναι η σκηνή μας, όσο καλή κίνηση κι αν έχουμε αποδώσει στους χαρακτήρες μας, εάν δεν έχουν εκφράσεις προσώπου θα μοιάζουν με κούκλες που κινούνται στο χώρο. Η πλειοψηφία των μηχανών παιχνιδιών δεν περιλαμβάνει εκφράσεις προσώπου. Τέτοιες λειτουργίες συνήθως έχουν μόνο τα λογισμικά προγράμματα. Το iClone περιλαμβάνει κάποιες βασικές εκφράσεις προσώπου αλλά είναι αρκετά περιορισμένες.

2.7.1 Voice και lip-sync: φωνή και συγχρονισμός χειλιών

Ένα μεγάλο και δύσκολο κομμάτι του 3D animation είναι ο συγχρονισμός των χειλιών και οι κινήσεις τους, σύμφωνα με την ομιλία. Στα μεγάλα σχεδιαστικά στούντιο αυτή η διαδικασία είναι πολύ χρονοβόρα και δύσκολη, στις μηχανές παιχνιδιών από την άλλη είναι αδύνατη καθώς δεν υποστηρίζουν κάτι τέτοιο. Μία μέση λύση δίνει το iClone όπου εισάγοντας ένα αρχείο ήχου ή ηχογραφώντας την ομιλία αυτό το προσαρμόζει κατάλληλα στον χαρακτήρα που έχει επιλεχθεί. Κάτι τέτοιο εξοικονομεί πολύ χρόνο και κόπο από τον σχεδιαστή και animator κάνοντας τη διαδικασία του συγχρονισμού πολύ πιο εύκολη. Τελειώνοντας και αυτό το κομμάτι, η σκηνή είναι πλέον έτοιμη για καταγραφή και εξαγωγή του βίντεο.

2.8 Recording και rendering

Ανάλογα με το λογισμικό που έχει επιλεχθεί, υπάρχει μία διαφοροποίηση ως το πώς πραγματοποιείται αυτό το βήμα, αλλά όλα τα προγράμματα εκτελούν την ίδια λειτουργία. Σε αυτό το κομμάτι γίνεται η καταγραφή της σκηνής και η διαδικασία του Rendering. Το rendering ορίζεται ως η διαδικασία που έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή εικόνας με βάση κάποιο τρισδιάστατο μοντέλο με τη βοήθεια ενός προγράμματος υπολογιστή. Το τρισδιάστατο μοντέλο μπορεί να περιέχει γεωμετρία, οπτική γωνία, υφή, φωτισμό και σκιές ως σαφής πληροφορίες μέσα από μία γλώσσα προγραμματισμού ή data structure.[2][28] Ο όρος rendering

χρησιμοποιείται επίσης για να περιγράψει τη διαδικασία του υπολογισμού των αποτελεσμάτων σε ένα μοντάζ αρχείου βίντεο για την τελική παραγωγή του. Στο εσωτερικό του, ο `renderer` είναι προσεγγμένο μηχανικό πρόγραμμα που βασίζεται σε επιστημονικούς τομείς όπως τα μαθηματικά, η φυσικοί κανόνες, και η οπτική αντίληψη. Οι `renderers` μπορεί να βρίσκονται ενσωματωμένοι μέσα σε άλλα προγράμματα ή όχι.[23] Στη δική μας περίπτωση το `rendering` αποτελεί ένα κομμάτι της καταγραφής και δημιουργίας του τελικού βίντεο. Συνεπώς το `recording` και το `rendering` αποτελούν δύο λειτουργίες της ίδιας διαδικασίας στο `iClone`.

2.9 Editing: το μοντάζ και η δημιουργία ολοκληρωμένης σκηνής

Το τελευταίο κομμάτι για τη δημιουργία μιας ταινίας `machinima` είναι το μοντάζ όλων των βίντεο που δημιουργήθηκαν από τις διάφορες σκηνές. Εάν τα βίντεο είναι πολύ καλά γυρισμένα, τότε το μόνο που χρειάζεται να γίνει είναι να μπουν στη σωστή σειρά και να ενωθούν μεταξύ τους. Ως επί των πλείστων όμως αυτό δεν συμβαίνει. Τα βίντεο συχνά έχουν περιττά στοιχεία που πρέπει να αφαιρεθούν ή κάποια λάθη που πρέπει να διορθωθούν. Σε αυτό το σημείο μπορούμε να δούμε την ταινία ολοκληρωμένη και να συνειδητοποιήσουμε το μέγεθος της. Συνήθως ο αριθμός των σκηνών είναι μεγαλύτερος από αυτόν που αρχικά είχε υπολογιστεί και εδώ γίνεται και το «κόψιμο» μερικών από αυτών.

Τέλος αφού παρατηρηθεί προσεκτικά η ταινία, μέσα από τη διαδικασία του μοντάζ θα προστεθούν οι ήχοι ανάλογα με το σενάριο. Τέτοιοι ήχοι προέρχονται από τους χαρακτήρες όπως είναι το περπάτημα τους ή το τρέξιμο. Μπορεί να προέρχονται από διάφορα άλλα αντικείμενα που αλληλεπιδρούν με τους χαρακτήρες όπως κλειδιά, τηλεόραση, ποτήρια κτλ. Ή μπορεί να προέρχονται από το περιβάλλον, π.χ. η βροχή, τα πουλιά, ένα αεροπλάνο και άλλα. Χωρίς αυτούς δεν θεωρείται ολοκληρωμένη η ταινία. Εάν διαλεχτούν σωστά, πολλοί από τους ήχους μπορούν να δώσουν δραματικότητα σε μία σκηνή.

2.9.1 Μουσική επένδυση και άλλοι ήχοι

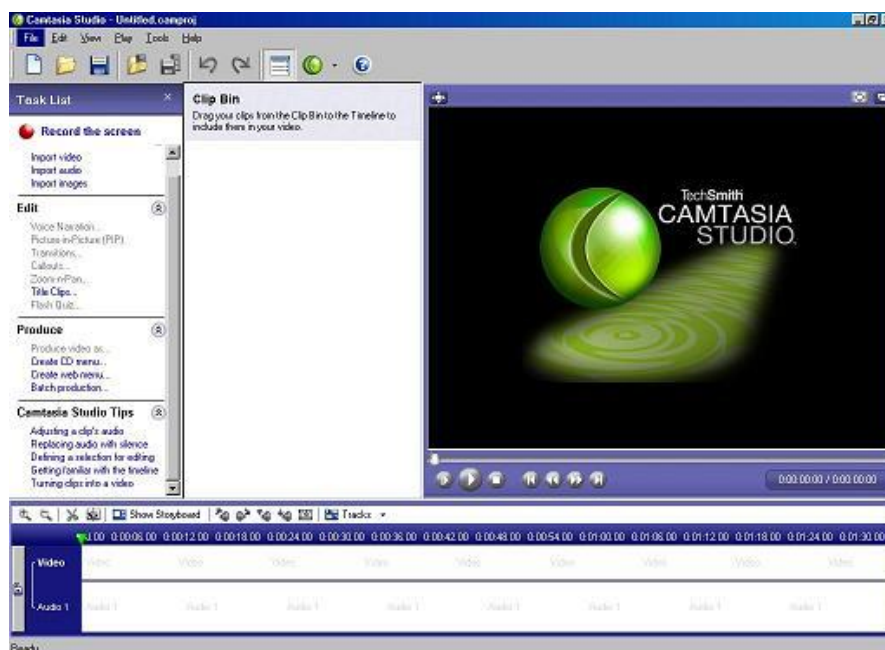
Η τελική διαδικασία που ολοκληρώνει την ταινία και την μεταφέρει σε ένα άλλο επίπεδο είναι η μουσική επένδυση. Αποτελεί ένα από τα πιο δύσκολα βήματα

αφού είναι αυτή που θα καταφέρει να βάλει τον θεατή στο πνεύμα των όσων εξελίσσονται μπροστά του. Μια όχι και τόσο πετυχημένη επιλογή μουσικής μπορεί να καταστρέψει μία σκηνή και αντίθετα μία πάρα πολύ καλή μουσική μπορεί να απογειώσει μια όχι και τόσο καλογυρισμένη σκηνή. Στις ταινίες για τον κινηματογράφο υπάρχει ολόκληρη μουσική βιομηχανία που δημιουργεί τη μουσική και το soundtrack για κάθε ταινία. Στην περίπτωση των ταινιών machinima κάτι τέτοιο δεν είναι δυνατό για αυτό και διαλέγονται γνωστά ή και όχι τόσο γνωστά κομμάτια για να ντύσουν την κάθε σκηνή. Φυσικά από τη στιγμή που αυτά τα τραγούδια δεν έχουν γραφτεί για το συγκεκριμένο σκοπό είναι λογικό να μην ταιριάζουν ακριβώς πάνω στη σκηνή και να χρειαστούν επεξεργασία. Και πάλι μέσω των κατάλληλων προγραμμάτων κάτι τέτοιο είναι εφικτό.

Κάποια από τα προγράμματα που είναι κατάλληλα για μοντάζ είναι το Adobe Premiere που αποτελεί ένα πολύ καλό και δυνατό λογισμικό, που χρησιμοποιούν και επαγγελματίες και έχει καταξιωθεί ανάμεσα σε άλλα παρόμοια προγράμματα. Το Premiere όμως είναι πολύ εξειδικευμένο για τα πλαίσια αυτής της πτυχιακής καθώς δεν θα χρειαστεί να γίνουν πολύπλοκες διαδικασίες στη φάση του μοντάζ. Γι αυτό το λόγο προτιμήθηκε το TechSmith Camtasia Studio ένα λιγότερο πολύπλοκο, πιο ελαφρύ, freeware λογισμικό που θα μπορούσε να καλύψει τις απλές ανάγκες της παρούσας πτυχιακής.

2.9.2 Το Camtasia και πως λειτουργεί

Το Camtasia studio είναι ένα πρόγραμμα επεξεργασίας ψηφιακού βίντεο. Με τη βοήθεια του μπορούν να επιλεγθούν και να ενσωματωθούν σκηνές από άλλο βίντεο, να καθοριστεί το μέγεθος της εικόνας σε Pixels και άλλα. Επίσης χρησιμοποιείται για να καταγράψει σε πραγματικό χρόνο τις κινήσεις γίνονται στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή. Κι όλα αυτά με πολύ εύκολο και άμεσο τρόπο. Η εκμάθηση του είναι απλή και γρήγορη κάτι που το καθιστά κατάλληλο και εύχρηστο για τη δημιουργία της συγκεκριμένης ταινίας.



Εικόνα 2.9-1: Το περιβάλλον του Camtasia Studio

2.10 Σύνοψη Κεφαλαίου

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάστηκαν σε γενικές γραμμές τα βασικά βήματα για τη δημιουργία μιας ταινίας machinima. Σε κάθε βήμα παρουσιάστηκαν τα διάφορα λογισμικά που μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και ποιο πρόγραμμα τελικά επιλέχθηκε για την παρούσα πτυχιακή εργασία. Υπήρξε μια μικρή αναφορά για το πώς πραγματοποιείται το κάθε βήμα και πως λειτουργεί το κάθε λογισμικό που επιλέχθηκε. Στη συνέχεια θα αναλυθούν τα βήματα και θα παρουσιαστεί στην πράξη πως χρησιμοποιήθηκαν τα διάφορα εργαλεία για τη δημιουργία της ταινίας μικρού μήκους.

Κεφάλαιο 3

Πως δημιουργήθηκε η ταινία

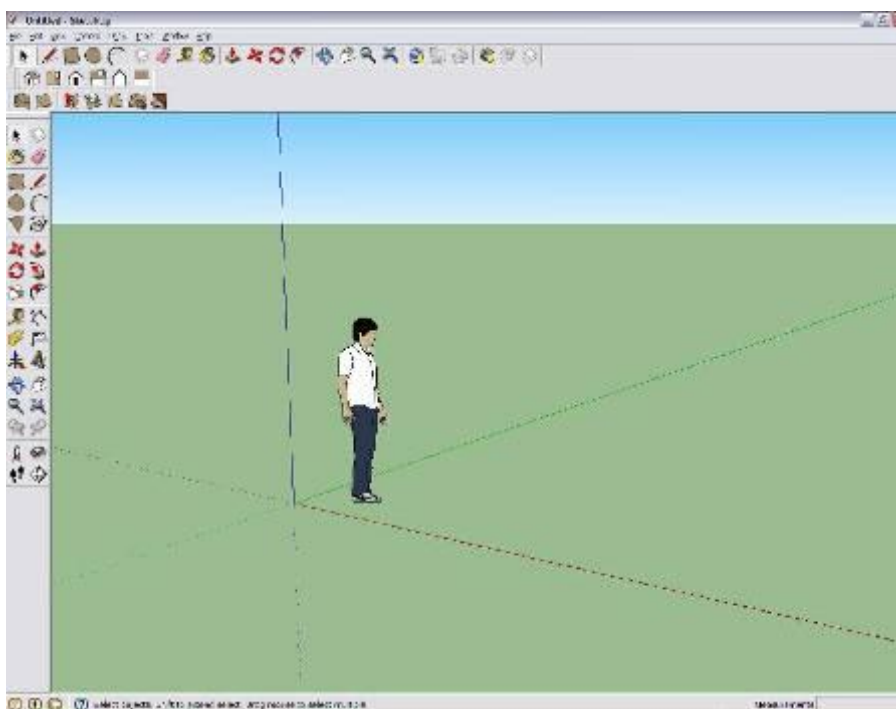
Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστεί ο τρόπος με τον οποίο δημιουργήθηκε η μικρού μήκους ταινία machinima σύμφωνα με το κάθε βήμα που αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Θα παρουσιαστούν απλά παραδείγματα σε κάθε λογισμικό πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε σε κάθε στάδιο της δημιουργίας της ταινίας από το σενάριο έως το τελικό μοντάζ. Το ολοκληρωμένο αποτέλεσμα βρίσκεται στο DVD που εσωκλείεται μαζί με την παρούσα πτυχιακή στην τελευταία σελίδα.

3.1 Το σενάριο της ταινίας

Το σενάριο της ταινίας δημιουργήθηκε με τη βοήθεια του επιβλέποντα καθηγητή Ιωάννη Παλιόκα. Βασίζεται σε φανταστικά γεγονότα και εξελίσσεται κατά ένα μεγάλο μέρος του σε ένα υποθετικό εργαστήριο στο ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης. Η πλοκή της ταινίας σχεδιάστηκε έτσι ώστε να αναδείξει τις δυνατότητες του iClone και έχει διάρκεια περίπου 15 λεπτά. Η διάρκεια είναι αρκετά μεγάλη με σκοπό να δείξει ότι η δημιουργία ταινιών machinima μεγάλης (για τα δεδομένα μικρού μήκους) διάρκειας, μπορεί να γίνει και από ένα άτομο σε εύλογο χρονικό διάστημα. Όπως είναι φυσικό το σενάριο υπέστη τροποποιήσεις κατά τη διάρκεια δημιουργίας της ταινίας κυρίως ως προς το μέγεθός του. Στο παράρτημα Α παραθέτεται το σενάριο μετά τις τροποποιήσεις που υπέστη και στη συνέχεια παρατίθενται και οι διάλογοι της ταινίας. Οι διάλογοι δεν είναι ακριβής σύμφωνα με την τελικό αποτέλεσμα και αυτό οφείλεται σε μικροδιορθώσεις στη διαδικασία του μοντάζ ή σε αυτοσχεδιασμούς των ανθρώπων που δάνεισαν τις φωνές στους χαρακτήρες.

3.2 Δημιουργία σκηνικών με το Google SketchUp

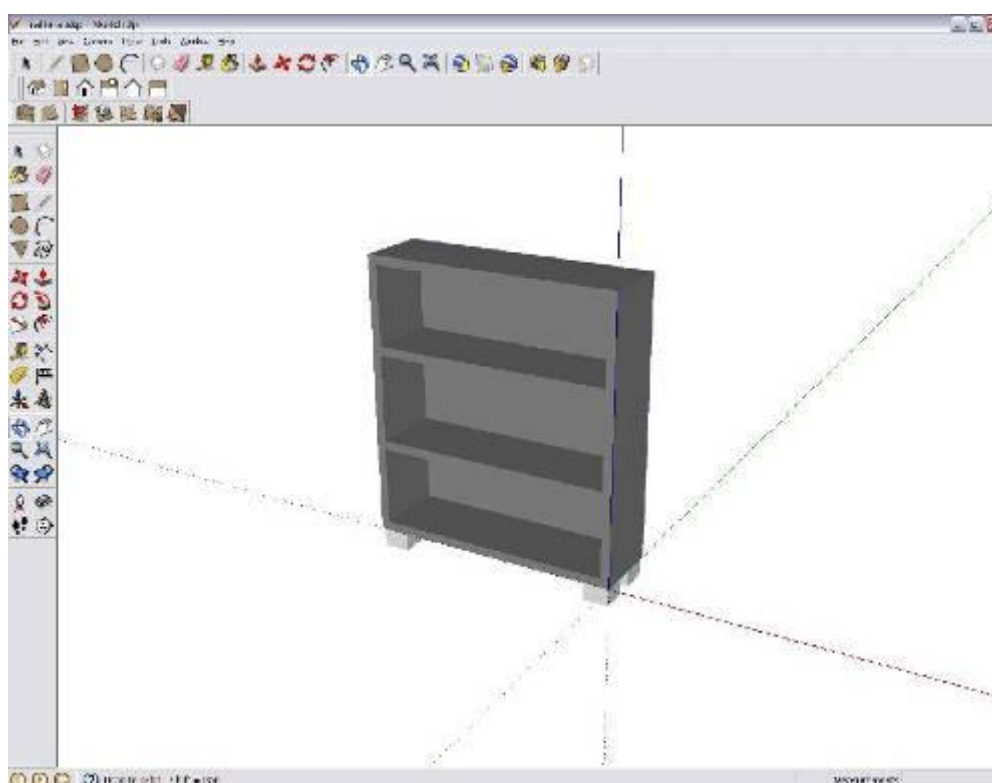
Το μεγαλύτερο μέρος των σκηνικών δημιουργήθηκε με τη βοήθεια του Google SketchUp. Με την πολύ εύχρηστη εργαλειοθήκη του σχεδιάστηκαν γραμμές και καμπύλες, βασικά σχήματα όπως τετράγωνα, τρίγωνα κύκλους κτλ.



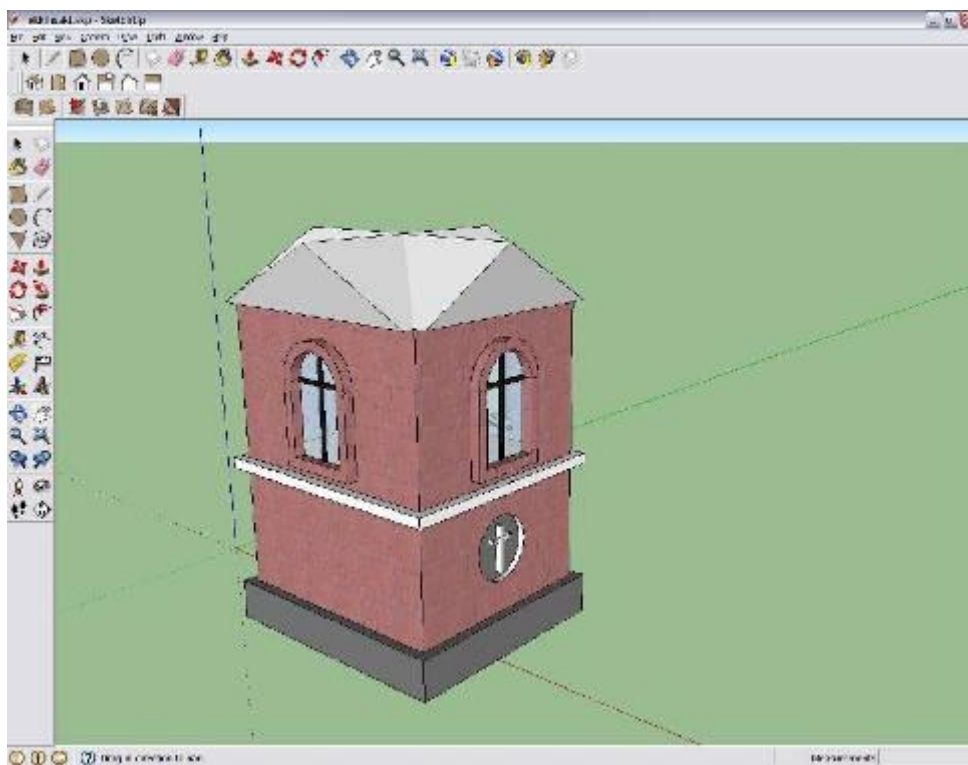
Εικόνα 3.2-1: Το αρχικό περιβάλλον του SketchUp

Όγκος δίνεται με το εργαλείο push/pull, η μετακίνηση με το κουμπί move, ενώ υπάρχουν και κατάλληλα κουμπιά για περιστροφή ή μεγέθυνση/ σμίκρυνση. Το πρόγραμμα επίσης υποστηρίζει μονάδες μέτρησης, μοίρες, άξονες x,y,z, 3D κείμενο και μία μεγάλη γκάμα από υλικά για τα μοντέλα. Ακόμα, μπορεί να εισάγει δισδιάστατες εικόνες ως υλικό. Διαθέτει επίσης διαφορετικές οπτικές γωνίες όπως όψη, κάτοψη, τομή και άλλες. Τέλος υποστηρίζει σκιές, και ομίχλη καθώς και κάμερες για τη δημιουργία παρουσίασης του μοντέλου σε βίντεο.

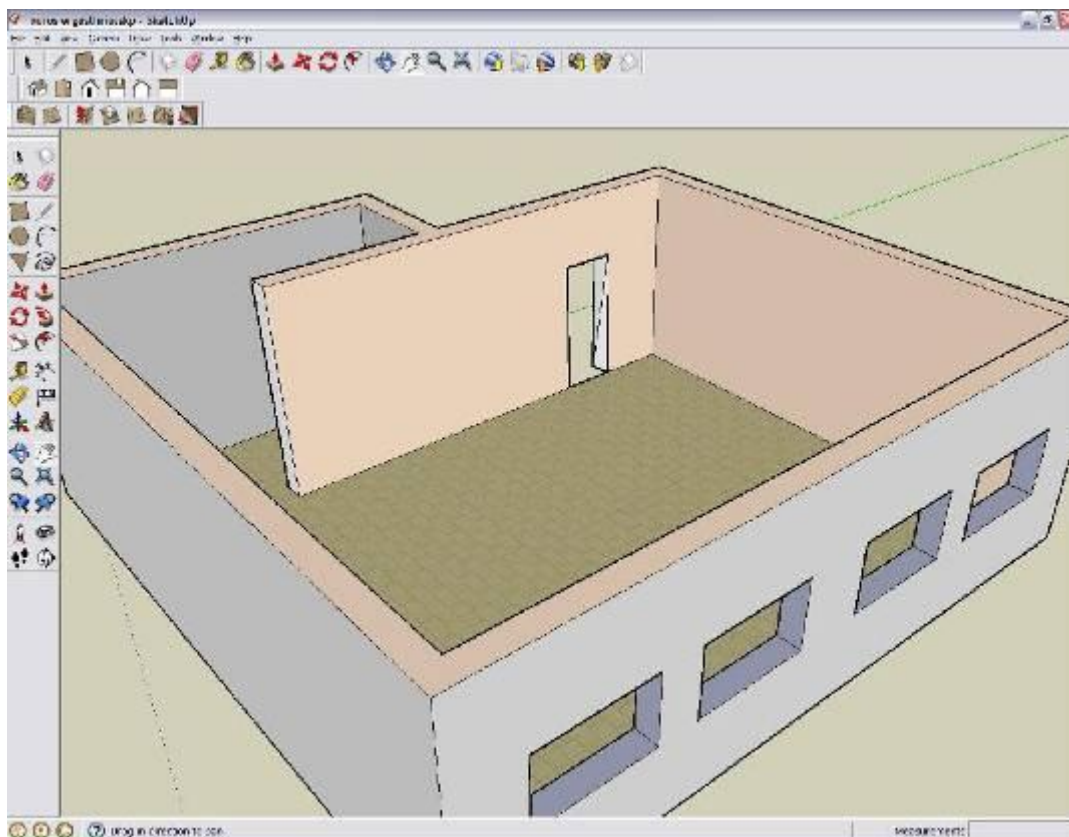
Οι επόμενες εικόνες είναι μερικά μόνο από τα πολλά παραδείγματα αντικειμένων και χώρων που σχεδιάστηκαν στο SketchUp



Εικόνα 3.2-2: Σχεδίαση ραφιάρας στο SketchUp



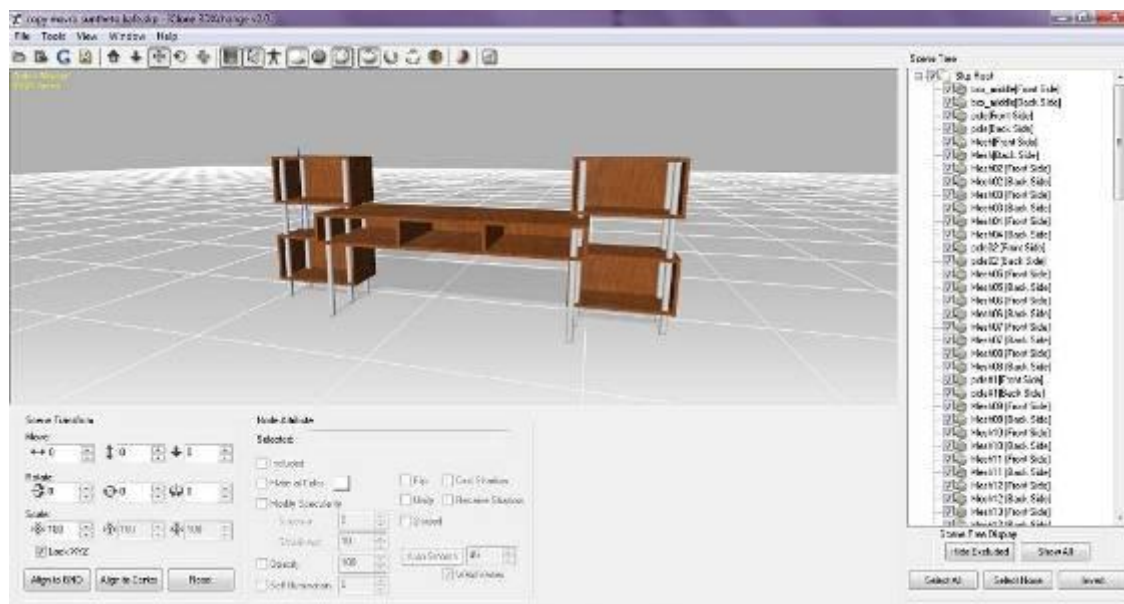
Εικόνα 3.2-3: Το εκκλησάκι στα ΤΕΙ σχεδιασμένο στο SketchUp



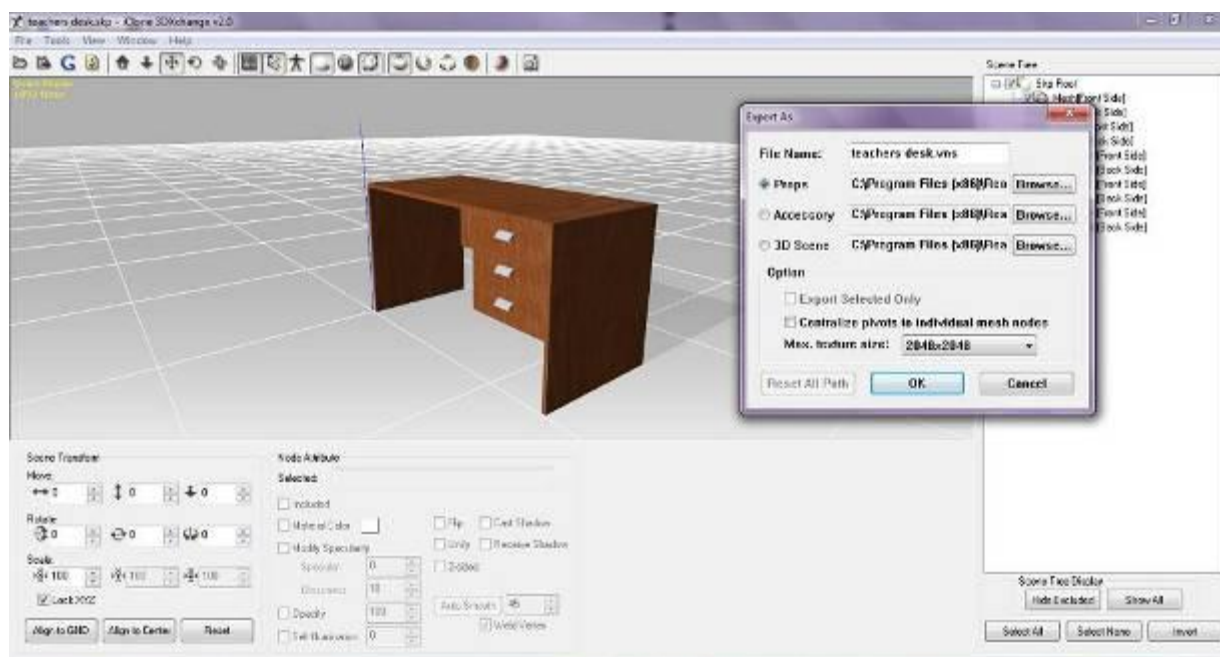
Εικόνα 3.2-4: Το αρχικό σχέδιο του χώρου του εργαστηρίου

3.3 Μεταφορά σκηνικών στο iClone με τη βοήθεια του 3DXchange

Με το που ολοκληρώθηκε η διαδικασία σχεδιασμού των σκηνικών στο SketchUp, τα αρχεία χρειάστηκε να τροποποιηθούν με τη βοήθεια του προγράμματος 3DXchange για να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν από το iClone.



Εικόνα 3.3-1: Σύνθετο σαλονιού στη διαδικασία μετατροπής των αρχείων .skp σε .vns



Εικόνα 3.3-2: Γραφείο στο 3DXchange

3.4 Δημιουργία σκηνικών στο iClone

Όταν όλα τα σκηνικά έχουν μετατραπεί σε .vns αρχεία, άρχισε η δημιουργία των σκηνικών στο iClone. Τοποθετήθηκαν όλα τα αντικείμενα και έγιναν διάφορες αλλαγές πάνω σε αυτά.

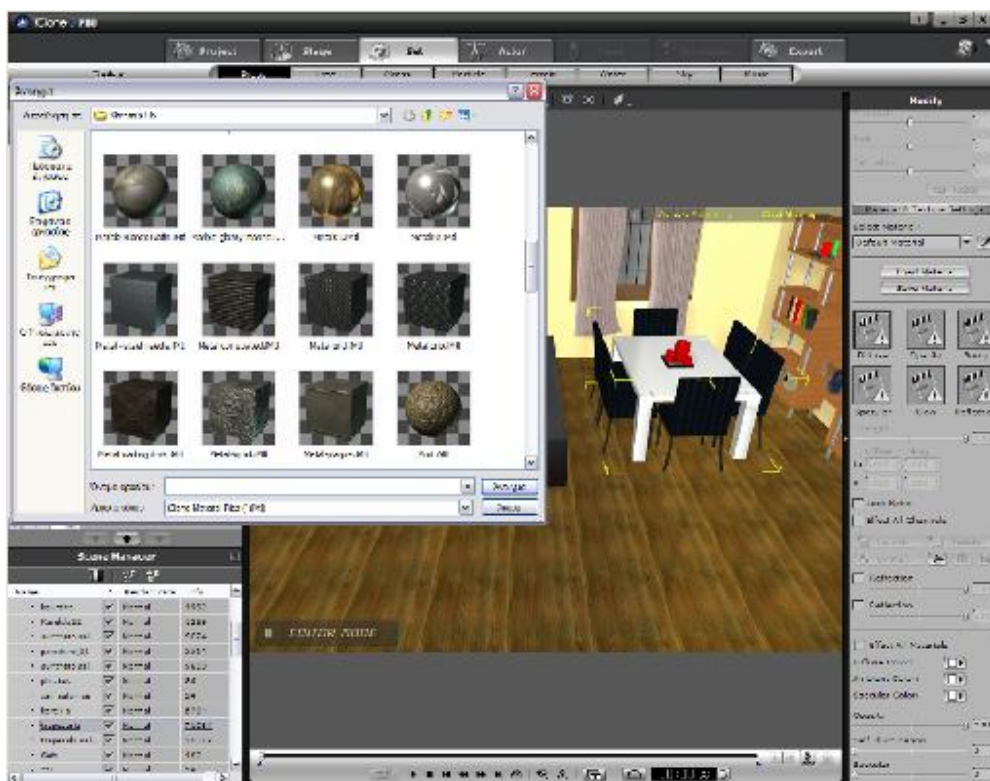


Εικόνα 3.4-1: Το σαλόνι στο iClone μετά την εισαγωγή από το SketchUp

Επιλέγοντας ένα αντικείμενο και με τη βοήθεια της καρτέλας modify που εμφανίζεται δεξιά ο χρήστης μπορεί να αλλάξει το μέγεθος και την κλίση του αντικειμένου, να επιλέξει αν θα το προσκολλήσει σε κάποιο άλλο αντικείμενο ή αν θα τροποποιήσει την υφή και το χρώμα του. Στην Εικόνα 3.4-2 βλέπουμε πως μπορεί να γίνει αυτό.

Στα αντικείμενα που σχεδιάστηκαν στο SketchUp κυρίως βελτιώθηκαν τα εξής: diffuse, opacity, bump, glow και reflection. Το diffuse είναι η υφή του αντικειμένου, το χρώμα, η φωτεινότητα και η αντίθεση του. Το opacity χρησιμοποιείται μόνο όταν έχουμε υλικά που είναι διαφανή ή ημιδιαφανή, όπως το τζάμι και το γυαλί. Το bump είναι κομμάτι του diffuse και ορίζει πόσο ανάγλυφη θα είναι η υφή και

πολλές φορές σε τι σχήμα. Τέλος το glow καθορίζει αν θα φωσφορίζει ένα αντικείμενο και σε ποιο χρώμα, ενώ το reflection, αν και πόσο θα αντικατοπτρίζεται το φως.



Εικόνα 3.4-2: Εισαγωγή υφής από την βιβλιοθήκη υλικών του iClone



Εικόνα 3.4-3: Το σαλόνι μετά τις αλλαγές στο iClone

3.5 Φωτισμός- Σκιές

Η τελευταία πινελιά στα σκηνικά δίνεται με την εισαγωγή φωτισμού. Το iClone υποστηρίζει τρία διαφορετικά είδη φωτισμού και μπορεί να δεχτεί έως και τέσσερις διαφορετικές πηγές για κάθε project.

Επιλέγοντας την καρτέλα stage και στη συνέχεια την καρτέλα light εμφανίζονται δεξιά οι επιλογές φωτισμού που περιλαμβάνουν, range (εμβέλεια), angle (γωνία), color (χρώμα), opacity (διαφάνεια), falloff (το πόσο έντονη θα είναι η σκιά) και blur (το πόσο θολή θα είναι η σκιά). Επίσης ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τη θέση του φωτός από την επιλογή move με βάση τις διαστάσεις x,y,z και τη γωνία που πέφτει το φως από την επιλογή rotate. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται το πόσο βελτιώνεται ο φωτορεαλισμός εάν χρησιμοποιηθεί ο φωτισμός και οι σκιές που αυτός δημιουργεί.



Εικόνα 3.5-1: Η καρτέλα διαμόρφωσης του φωτισμού



Εικόνα 3.5-2: Το τελικό αποτέλεσμα για το σαλόνι



Εικόνα 3.5-3: Το τελικό αποτέλεσμα για το δωμάτιο



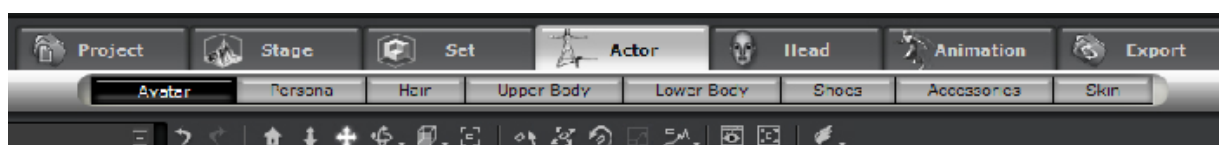
Εικόνα 3.5-4: Η πλατεία Αριστοτέλους



Εικόνα 3.5-5: Εξωτερική άποψη του ΤΕΙΘ

3.6 Δημιουργία χαρακτήρων και ενδυμάτων

Το iClone παρέχει πολλές επιλογές και ρυθμίσεις για τη δημιουργία χαρακτήρων. Κάτω από την καρτέλα actor υπάρχουν οι υποκαρτέλες avatar, persona, hair, upper/lower body shoes, accessories, και skin. Επίσης υπάρχει ξεχωριστή καρτέλα Head με ρυθμίσεις για το face, mouth, eyes, και texture καθώς και την επιλογή για να φορτώσει κανείς τη δική του εικόνα για το πρόσωπο του χαρακτήρα.



Εικόνα 3.6-1: Επιλογές Σωματότυπου

Αναλυτικά για κάθε ρύθμιση: στην καρτέλα avatar, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το σώμα του χαρακτήρα (average, strong, slime, plump, cartoon, miniature) και τα γενικά του χαρακτηριστικά όπως το ύψος ολόκληρου του χαρακτήρα αλλά και το μήκος και πλάτος του κάθε μέλους του σώματος του.



Εικόνα 3.6-2: Παραδείγματα διαφορετικών σωματοτύπων

Στην καρτέλα persona, υπάρχουν διάφορες επιλογές από έτοιμες personas ή μπορεί κάποιος να δημιουργήσει τις δικές του. Οι personas εισάγονται στον χαρακτήρα και περιέχουν κινήσεις και αλληλεπιδράσεις με άλλα αντικείμενα και

χαρακτήρες. Όταν έχουμε έναν χαρακτήρα με ενσωματωμένη μία Persona τότε μπορούμε πολύ απλά, με δεξί κλικ πάνω στο χαρακτήρα να επιλέξουμε την κίνηση που θα κάνει μέσα από μία λίστα με κινήσεις που βρίσκονται στη συγκεκριμένη persona. Ακόμα οι κινήσεις αυτές μπορούν να μπουν και σε συντομεύσεις πλήκτρων χωρίς να χρειάζεται η προηγούμενη διαδικασία.

Η καρτέλα hair αναφέρεται στα μαλλιά. Στα δεξιά ανοίγουν στο παράθυρο οι διάφορες επιλογές όπως το μέγεθος τους, για να προσαρμόζονται σε κάθε κεφάλι, το χρώμα και η φωτεινότητα τους, ενώ στα αριστερά ανοίγει ένα παράθυρο με τις διαφορετικές επιλογές στις κομμώσεις και τα είδη των μαλλιών. Γενικά τα μαλλιά αντιμετωπίζονται από το πρόγραμμα ως αντικείμενα και μπορούν να έχουν όλες τις ρυθμίσεις που έχουν και αυτά.



Εικόνα 3.6-3: Διάφοροι τύποι μαλλιών

Οι επόμενες δύο καρτέλες, upper body, lower body αναφέρονται στα ρούχα του χαρακτήρα. Κι εδώ μπορούν να γίνουν οι ίδιες ρυθμίσεις όπως με τα μαλλιά, αλλά το εντυπωσιακό είναι ότι μπορούμε να φορτώσουμε ως diffuse ένα ρούχο από φωτογραφία επεξεργασμένο κατάλληλα σε κάποιο πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας (π.χ. Photoshop) και να εφαρμοστεί πάνω στο avatar που έχει δημιουργηθεί. Με αυτόν τον τρόπο υπάρχουν ατέλειωτοι συνδυασμοί ρούχων. Παρόμοιες λειτουργίες έχουν και οι επόμενες καρτέλες shoes, accessories και skin.

Τέλος στη καρτέλα Head μπορεί ο χρήστης να τροποποιήσει το texture του δέρματος, να εισάγει δική του φωτογραφία για να μπει ως πρόσωπο και να διαλέξει ανάμεσα από μία ποικιλία από χρώματα και είδη ματιών και δοντιών. Ακόμα μπορεί να αλλάξει τις αναλογίες του προσώπου και των χαρακτηριστικών του (μύτη, ζυγωματικά, πιγούνι, φρύδια κτλ).

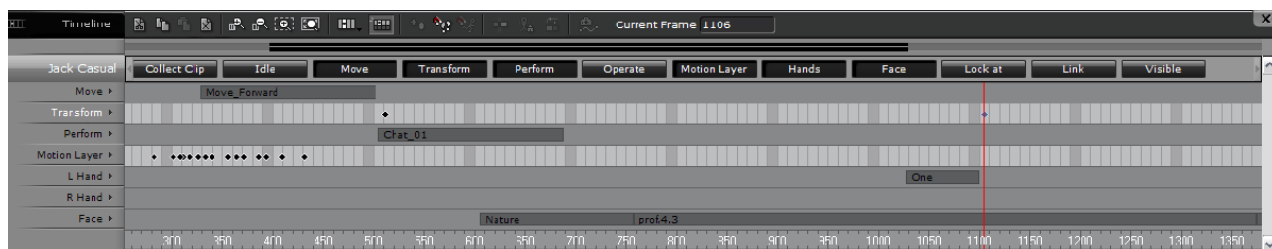
Μέσα από όλες αυτές τις επιλογές δημιουργήθηκαν έξι χαρακτήρες για τις ανάγκες της ταινίας οι οποίοι φαίνονται εδώ:



Εικόνα 3.6-4: Οι χαρακτήρες της ταινίας

3.7 Δημιουργία σκηνών

Η δημιουργία των κινήσεων των και ολόκληρης της σκηνής είναι και το πιο σημαντικό βήμα και το πιο χρονοβόρο, αφού μετά την ολοκλήρωση αυτού το βήματος έχει τελειώσει το μεγαλύτερο κομμάτι της παραγωγής της ταινίας. Αρχικά επιλέγονται οι χαρακτήρες και τα σκηνικά για την σκηνή που πρόκειται να γυριστεί. Έπειτα, εάν επιλεχτεί το editor mode, με τη βοήθεια του timeline, δίνουμε κίνηση στο αντικείμενο που θέλουμε, την κατάλληλη χρονική στιγμή. Αφού ολοκληρωθούν οι αλλαγές πάνω στο αντικείμενο, το iClone θα αναλάβει να δημιουργήσει την κίνηση από το αρχικό στο τελικό frame. Έτσι ο χρήστης δεν χρειάζεται να καθορίσει αυστηρά την κίνηση σε κάθε frame, απλά να δώσει την αρχική και την τελική κατάσταση. Στο τέλος μπορεί κανείς να δει τη σκηνή επιλέγοντας το play στο κάτω μέρος του interface.

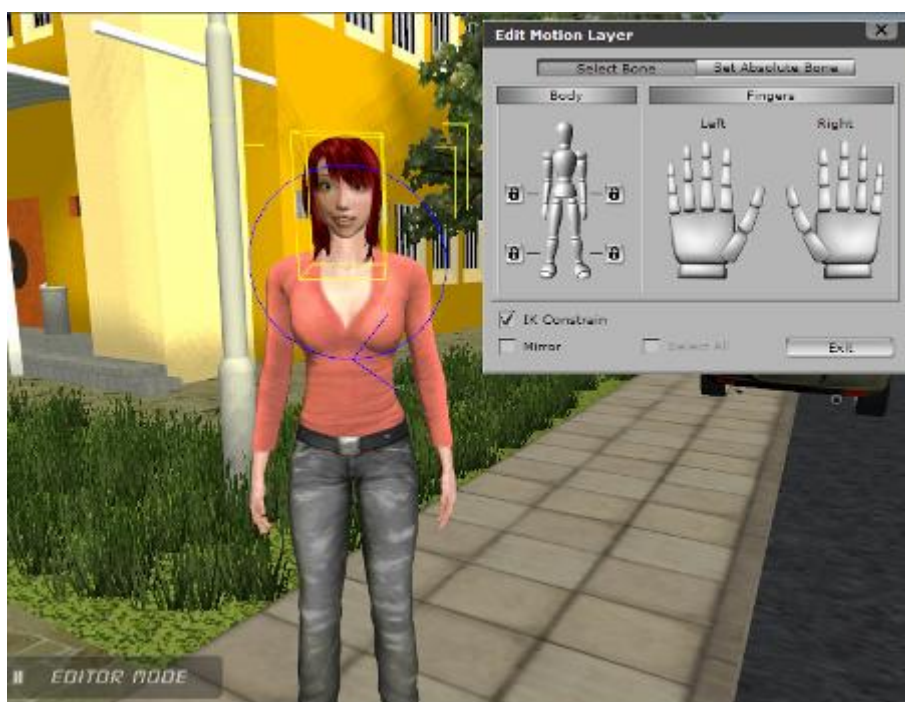


Εικόνα 3.7-1: Το timeline στο iClone



Εικόνα 3.7-2: Μπάρα αναπαραγωγής

Στην περίπτωση που το αντικείμενο είναι χαρακτήρας επιλέγεται το edit motion layer από την καρτέλα actor >> animation >> motion, και διαλέγοντας το κατάλληλο μέλος του σώματος μπορεί κάποιος να το μετακινήσει ή να το περιστρέψει. Και πάλι το μόνο που χρειάζεται για να δημιουργηθεί η κίνηση είναι η αρχική και τελική κατάσταση. Ωστόσο στους ανθρώπους είναι πιο δύσκολο να δημιουργηθούν τόσο απλά οι φυσικές κινήσεις και τα πράγματα γίνονται πιο περίπλοκα.

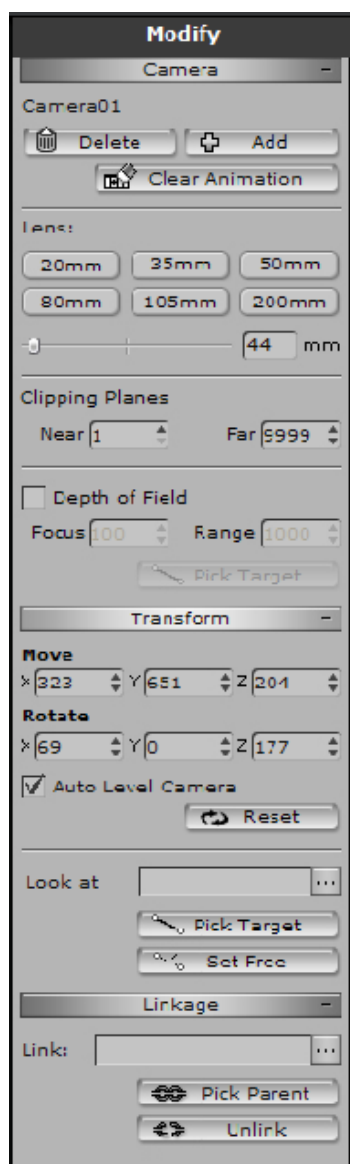


Εικόνα 3.7-3: Επεξεργασία κίνησης

Εάν επιλέξουμε το director mode τα πράγματα γίνονται πιο απλά. Οι χαρακτήρες που έχουν personas μπορούν να κινηθούν χρησιμοποιώντας συντομεύσεις πλήκτρων, ενώ και κάποια έτοιμα αντικείμενα όπως το αυτοκίνητο μπορεί να χειριστεί με τον ίδιο τρόπο. Φυσικά υπάρχουν περιορισμοί στη συγκεκριμένη κατάσταση αφού μόνο υπό ορισμένες συνθήκες και με ορισμένα αντικείμενα μπορεί να γίνει αυτό εφικτό. Ως αποτέλεσμα δεν χρησιμοποιείται συχνά.

3.8 Ρύθμιση καμερών

Μέσω της καρτέλας stage >> camera, ο χρήστης έχει πρόσβαση στις ρυθμίσεις των καμερών. Μπορεί να προσθέσει κάμερες, να ρυθμίσει την κλίση τους και την



τοποθέτηση τους καθώς επίσης και τον φακό τους (από 20mm έως 200mm). Μερικά ακόμα κόλπα που περιέχονται στην καρτέλα με τις κάμερες είναι το depth of field όπου επιλέγοντας ένα αντικείμενο γίνεται focus στο συγκεκριμένο αντικείμενο, το clipping planes που βοηθάει σε περίπτωση που υπάρχει εμπόδιο μπροστά από την κάμερα, να το αφαιρέσει. Επιλέγοντας κάποιον χαρακτήρα, μπορούμε με τη βοήθεια του look at, να διαλέξουμε το αντικείμενο που θα κοιτάει αυτός ο χαρακτήρας.

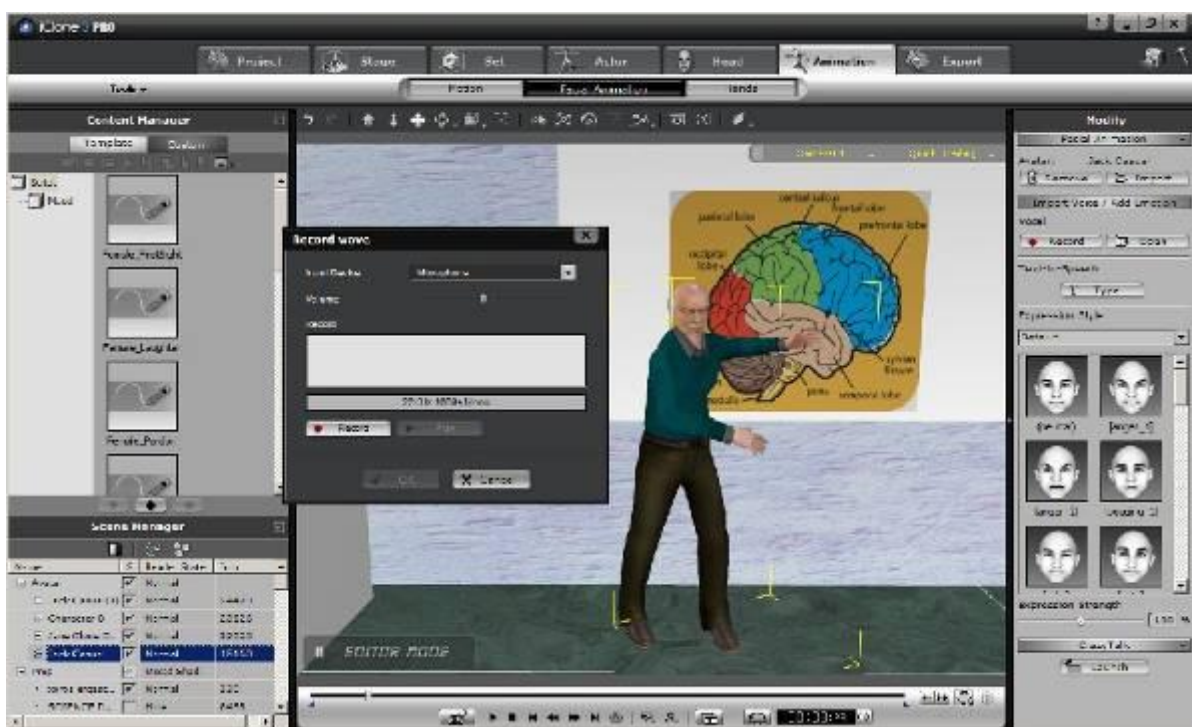
Το πλεονέκτημα που υπάρχει εδώ είναι, πως στην περίπτωση που το αντικείμενο αυτό έχει animation, το βλέμμα του χαρακτήρα θα μείνει πάνω σε αυτό το αντικείμενο όση ώρα κουνιέται. Τέλος υπάρχει και η επιλογή Link έτσι ώστε η κάμερα να «δεθεί» πάνω σε κάποιο αντικείμενο και να το ακολουθεί σε περίπτωση που αυτό κινηθεί. Το συγκεκριμένο εφέ χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να δείξουμε ότι η κάμερα ακολουθεί έναν χαρακτήρα καθώς προχωράει, ώστε να δούμε τα πράγματα από την σκοπιά του ήρωα.

Εικόνα 3.8-1: Καρτέλα ρυθμίσεων κάμερας

3.9 Εκφράσεις Προσώπου και Συγχρονισμός Χειλιών

Τελευταίο κομμάτι για την ολοκλήρωση της σκηνής είναι το facial animation, δηλαδή οι εκφράσεις του προσώπου και η ομιλία των χαρακτήρων. Ξεκινώντας με την ομιλία υπάρχουν τρεις τρόποι για να εισάγει κανείς φωνή σε έναν χαρακτήρα. Μέσα από την καρτέλα Animation >> facial animation, υπάρχουν οι εξής επιλογές: record, open, και type. Με το record μπορεί ο χρήστης να ηχογραφήσει τη φωνή και να εισαχθεί απευθείας στον χαρακτήρα. Η κίνηση των χειλιών θα αποδοθεί αυτόματα. Εάν επιλέξει open θα έχει τη δυνατότητα να εισάγει αρχείο ήχου ενώ με το type να πληκτρολογήσει τα λόγια και να ρυθμίσει την ταχύτητα και τη χροιά. Όπως είναι λογικό η τελευταία επιλογή δεν είναι πολύ εύχρηστη γιατί η φωνή ακούγεται ηλεκτρονική και άψυχη.

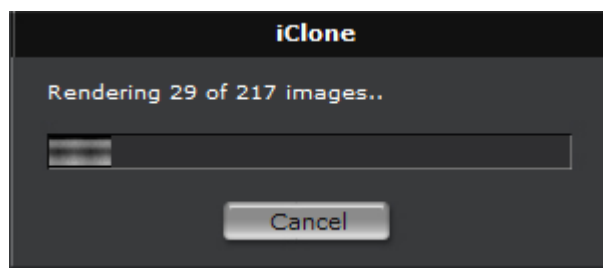
Όσον αφορά τις εκφράσεις του προσώπου, το iClone μπορεί και υποστηρίζει κάποιες βασικές. Δυστυχώς όμως δεν μπορούν να γίνουν τροποποιήσεις ή να δημιουργηθούν καινούριες. Βρίσκονται και αυτά στην ίδια καρτέλα: animation >> facial animation, αριστερά μπορούμε να διαλέξουμε το mood και δεξιά το expression style. Ακριβώς από κάτω υπάρχει μία μπάρα για το πόσο δυνατό να είναι το συναίσθημα (επί τοις εκατό).



Εικόνα 3.9-1: Ηχογράφηση στο iClone και εισαγωγή έκφρασης

3.10 Λήψη και καταγραφή της σκηνής

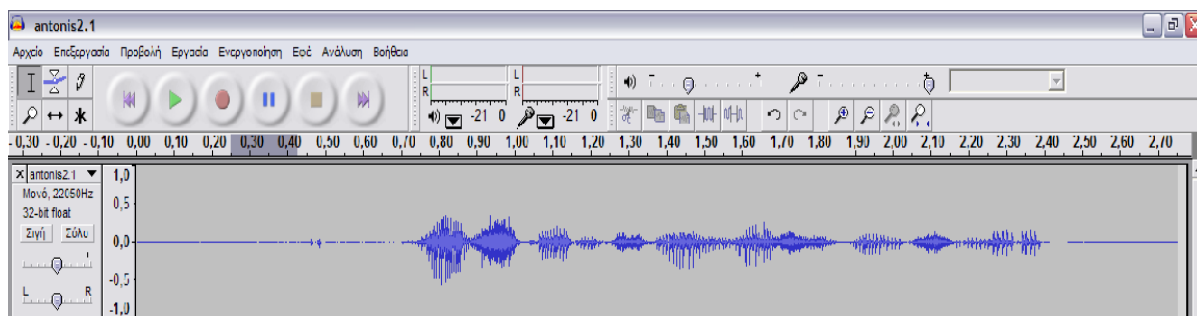
Εφόσον έχουν όλα ρυθμιστεί όπως φαίνεται και στα προηγούμενα βήματα και η σκηνή είναι πλέον ολοκληρωμένη, η διαδικασία της καταγραφής και του rendering γίνεται πολύ απλά με το πάτημα λίγων κουμπιών. Κάτω από την καρτέλα export μπορεί κανείς να επιλέξει ανάμεσα σε βίντεο ή εικόνα καθώς επίσης το μέγεθος που επιθυμεί σε Pixels και στην περίπτωση του video, τη διάρκεια και το frame rate, δηλαδή, το πόσες εικόνες θα ληφθούν για κάθε frame. Να αναφερθεί εδώ ότι το ανθρώπινο μάτι χρειάζεται τουλάχιστον 25 εικόνες ανά δευτερόλεπτο για να μην καταλάβει ότι πρόκειται για ακολουθία από εικόνες, και να δοθεί η ψευδαίσθηση της κίνησης και του βίντεο. Τέλος επιλέγεται το encoding στην περίπτωση που εξάγουμε βίντεο και η διαδικασία του render ξεκινά αυτόματα.



Εικόνα 3.10-1: Rendering

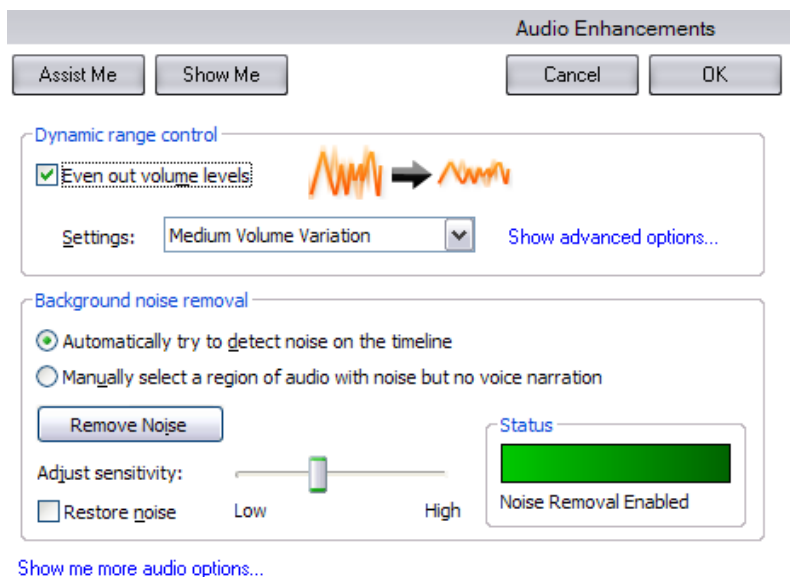
3.11 Μοντάζ και μουσική επένδυση με τη βοήθεια του Camtasia

Χρησιμοποιώντας το Camtasia Studio ολοκληρώνεται το μοντάζ και η μουσική επένδυση. Εισάγοντας τα βίντεο στο Camtasia ο χρήστης μπορεί να κόψει, να διαιρέσει και να ανακατατάξει τα βίντεο σύμφωνα με τη δική του αισθητική. Δυστυχώς ηχογραφώντας σε ένα περιβάλλον που δεν είναι κατάλληλο για ηχογράφηση, οι διάλογοι των χαρακτήρων περιείχαν πολύ θόρυβο με αποτέλεσμα να χρειαστεί ακόμα ένα πρόγραμμα για να καθαρίσει το θόρυβο αυτό. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε το Audacity. Εισάγουμε το αρχείο στο audacity και επιλέγεται το κομμάτι από την κυματομορφή που περιέχει θόρυβο και όχι ομιλία. Στη συνέχεια με την επιλογή εφέ >> απομάκρυνση θορύβου επιτυγχάνεται το αποτέλεσμα που επιθυμούμε.

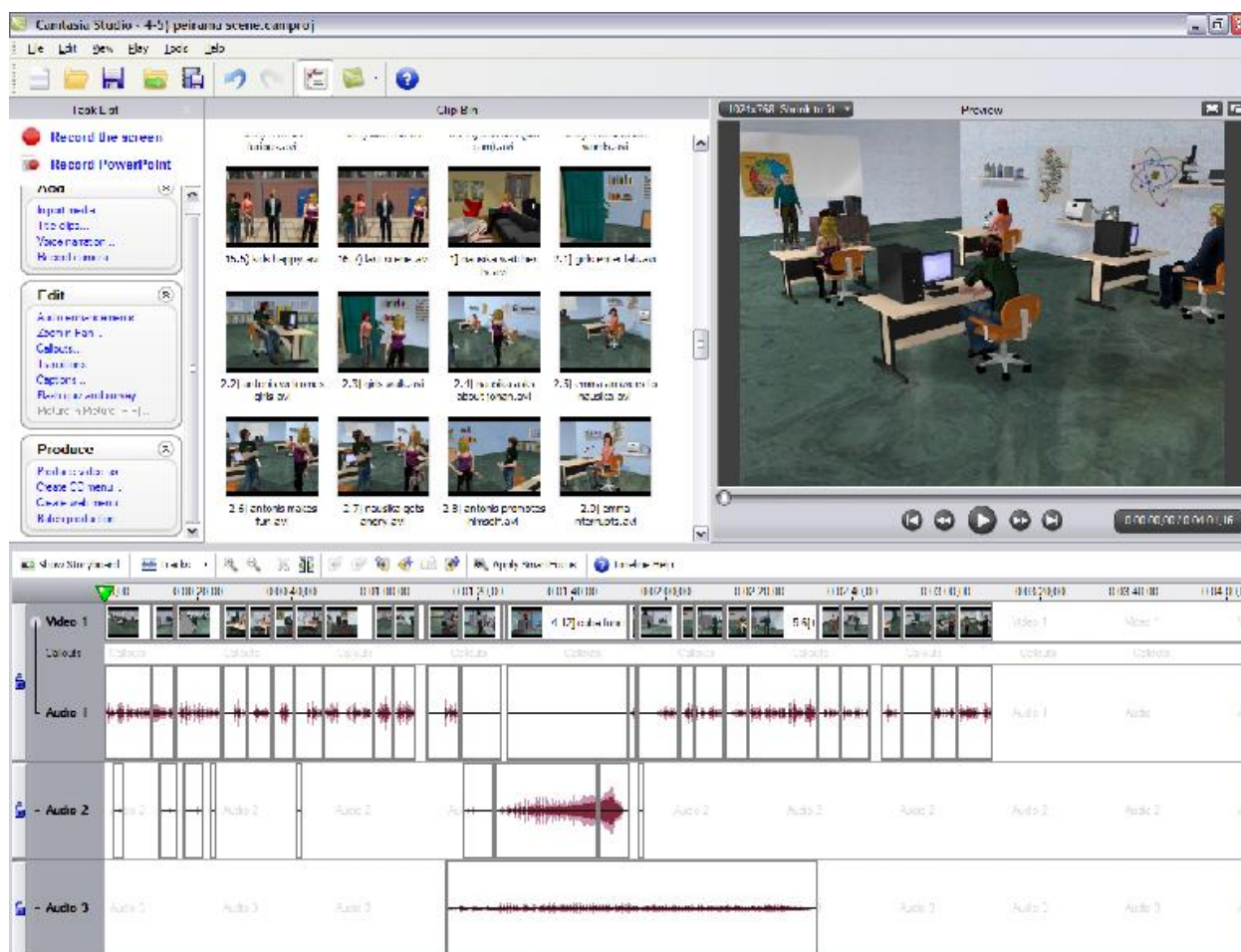


Εικόνα 3.11-1: Επεξεργασία ήχου στο Audacity

Στο Camtasia εισάγονται τα βίντεο οι ήχοι από την επιλογή import media και τοποθετούνται στο timeline. Υπάρχουν πολλαπλά tracks για ήχους ώστε να προστεθεί ομιλία, μουσική και ότι άλλο επιβάλλει το σενάριο. Μπορεί κανείς να απομακρύνει το θόρυβο και μέσα από το Camtasia από τις επιλογές audio enhancements καθώς και να εξομαλύνει την ένταση των ήχων. Επιλέγοντας transition από το μενού αριστερά μπορεί να επιλεγεί ο τρόπος που γίνεται η αλλαγή από το ένα βίντεο στο άλλο, και με την επιλογή callouts μπορεί να εισαχτεί κείμενο και άλλα σχήματα.



Εικόνα 3.11-2: Audio Enhancements



Εικόνα 3.11-3: Η διαδικασία του μοντάζ

Το Camtasia έχει πολλές ακόμα λειτουργίες αλλά αυτές ήταν οι βασικές για τη διαδικασία του μοντάζ. Τελειώνοντας αυτό το βήμα έχουμε στα χέρια μας το τελικό αποτέλεσμα

3.12 Σύνοψη κεφαλαίου

Το κεφάλαιο αυτό παρουσίασε τον τρόπο με τον οποίο δημιουργήθηκε η ταινία. Το κάθε βήμα το πώς κατασκευάστηκε και τις διάφορες επιλογές που υπήρχαν για κάθε στάδιο. Το τελικό αποτέλεσμα έχει διάρκεια 17 λεπτών περίπου και βρίσκεται στο DVD που συνοδεύει αυτή την εργασία. Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλυθούν τα συμπεράσματα και κατά πόσο ολοκληρώθηκαν και επιτεύχθηκαν οι στόχοι που είχαν τεθεί στο ξεκίνημα αυτής της εργασίας, καθώς επίσης και κάποια προβλήματα που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της εργασίας. Το κεφάλαιο θα κλείσει με σκέψεις για το μέλλον αυτής της τεχνικής που εξελίχθηκε σε φαινόμενο.

Κεφάλαιο 4

Συμπεράσματα και προτάσεις

Φτάνοντας στο τέλος αυτής της πτυχιακής εργασίας, είναι σκόπιμο να γίνει μία ανασκόπηση της διαδικασίας παραγωγής μιας ταινίας machinima και αξιολόγηση του τελικού αποτελέσματος . Σκοπός της πτυχιακής ήταν η έρευνα και η μελέτη πάνω στις machinima ταινίες και η δημιουργία μίας τέτοιας ταινίας για να φανούν τα προτερήματα, τα προβλήματα και οι δυσκολίες που μπορούν να παρουσιαστούν σε μία τέτοια παραγωγή.

4.1 Συμπεράσματα

Κατά τη διάρκεια υλοποίησης της ταινίας, χρειάστηκε να γίνουν κάποιες αλλαγές και τροποποιήσεις οι οποίες διαμόρφωσαν το σενάριο και ως αποτέλεσμα το τελικό βίντεο. Όπως είναι λογικό παρουσιάστηκαν κάποια προβλήματα κατά τη διάρκεια παραγωγής της ταινίας, τα περισσότερα από τα οποία αποτελούσαν περιορισμούς από το iClone. Αρκετά από αυτά δεν μπορούσαν να ξεπεραστούν λόγω των ορίων που έθετε το πρόγραμμα γι' αυτό και ξεπεράστηκαν με τη χρήση άλλων λογισμικών προγραμμάτων, ενώ άλλα αναγκάστηκαν να παρακαμφθούν με αποτέλεσμα την αλλαγή του σεναρίου.

Το iClone καθιστούσε σχεδόν αδύνατη τη χρήση του από έναν μέσο προσωπικό υπολογιστή εάν το project περιείχε πολλά αντικείμενα, σκηνικά, props, χαρακτήρες και κινήσεις. Το αρχείο γινόταν πολύ βαρύ, η RAM που απαιτούσε πολλή μεγάλη με αποτέλεσμα να λειτουργεί με καθυστέρηση. Η προεπισκόπηση της σκηνής και η χρήση real-time directing, κυρίως στο director mode ήταν προβληματική. Η σκηνή προβαλλόταν αποσπασματικά ή με διακοπές και η μόνη λύση ήταν το render για να μπορέσει κάποιος να δει το τελικό αποτέλεσμα. Αναγκαστικά για να λυθεί αυτό το πρόβλημα έπρεπε τα σκηνικά να κρατηθούν όσο το δυνατόν πιο ελαφριά ως προς το μέγεθος τους, και στις περιπτώσεις που η σκηνή περιείχε αντικείμενα που δεν φαίνονταν στην κάμερα, αυτά να απομακρύνονται από το αρχείο.

Το πρόβλημα των μεγάλων project και της καθυστέρησης που αυτά δημιουργούσαν, μεταφέρθηκε και σε άλλα βήματα της διαδικασίας παραγωγής. Ο προγραμματισμός των κινήσεων σε ένα βαρύ project ήταν εξαιρετικά δύσκολος. Για να λυθεί το πρόβλημα τα project «έσπασαν» σε πολλά μικρότερα αρχεία τα οποία περιείχαν μικρές κινήσεις ενός πάντα χαρακτήρα. Τα κομμάτια αυτά έπρεπε μετά να ενωθούν στο μοντάζ με τον κίνδυνο να υπάρξουν ασυνέχειες στην ροή (π.χ. μικρές αλλαγές και κινήσεις της κάμερας από το ένα βίντεο στο άλλο).

Ο χρόνος του rendering ήταν πολύ μεγάλος και εξαρτιόταν από το μέγεθος του αρχείου και τη διάρκεια του βίντεο. Επειδή στα μεγάλα αρχεία δεν ήταν εύκολο να γίνει προεπισκόπηση της σκηνής και του αποτελέσματος real – time λόγω του

μεγέθους του αρχείου, έπρεπε να γίνει render για να φανεί η τελική σκηνή. Το render όμως κρατούσε πολύ ώρα, και η σκηνή χρειαζόταν πολλές φορές αρκετές ακόμα αλλαγές με αποτέλεσμα να επαναλαμβάνεται άσκοπα η διαδικασία του render. Αυτός ήταν ακόμη ένας λόγος που οδήγησε στη δημιουργία πολλών βίντεο μικρής διάρκειας για κάθε σκηνή.

Προβλήματα επίσης εμφανίστηκαν και στη διαδικασία φωτισμού και σκίασης των χώρων. Το πρόγραμμα έθετε ορισμένα όρια και δεν συνεργαζόταν πάντα άριστα με τα αρχεία που μεταφέρθηκαν από το SketchUp. Ο φωτισμός σε ορισμένα σημεία δεν ήταν αρκετός, ενώ πολλές φορές δημιουργούταν οι σωστές σκίες στα αντικείμενα του SketchUp. Το πρόβλημα περιορίστηκε όσο ήταν δυνατό με τις διάφορες ρυθμίσεις του iClone και βελτιώθηκαν ακόμη περισσότερο κατά τη διάρκεια του τελικού μοντάζ. Παρόμοια προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν με τον ίδιο τρόπο, παρουσιάστηκαν στις κινήσεις και εκφράσεις των χαρακτήρων,

4.2 Το μέλλον του machinima

Όπως αναφέρθηκε το machinima είναι η συγχώνευση τριών δημιουργικών μέσων, του κινηματογράφου, του animation και της τεχνολογίας των τριών διαστάσεων βιντεοπαιχνιδιών. Συγκεκριμένα machinima είναι η δημιουργία video μέσα από ένα πραγματικού χρόνου (real-time) 3D εικονικό περιβάλλον. Χρησιμοποιεί την πραγματικού χρόνου σύλληψη και κινηματογράφιση των σκηνών και των γεγονότων (όπως στον κινηματογράφο), την δημιουργία καλλιτεχνικών στοιχείων και αντικειμένων κινούμενα μέσα στο χρόνο (όπως στο animation), μέσα σε ένα διαδραστικό περιβάλλον τριών διαστάσεων (όπως στα 3d games).

Υπάρχει ακόμα χώρος για σημαντική εξέλιξη αυτού του φαινομένου ώστε να μπορέσει να εκπληρώσει την υπόσχεση του: την εύκολη, γρήγορη και προσιτή δημιουργία ταινιών τριών διαστάσεων. Παρόλα αυτά ακολουθεί στενά τα βήματα του στενού συγγενή του, των video games. Ξεκίνησε χρησιμοποιώντας την μηχανή του καινούριου τότε βιντεοπαιχνιδιού Quake το 1996 και συνέχισε την πορεία του και με την επόμενες εκδόσεις του ίδιου παιχνιδιού αλλά μεταπήδησε και σε άλλες μηχανές παιχνιδιών.

Φυσικά η εξέλιξη της τεχνολογίας και των μηχανών γραφικών των παιχνιδιών, αλλά και η εξέλιξη στο υλικό των υπολογιστών και κυρίως στις κάρτες γραφικών, έκανε το machinima να γίνει ακόμα πιο διαδεδομένο. Συνεχίζοντας την πορεία του θα φέρει στο μέλλον εξίσου εντυπωσιακά αποτελέσματα. Λέγεται ότι μέσα στον επόμενο χρόνο, το επίπεδο των τρισδιάστατων γραφικών πραγματικού χρόνου θα είσαι ίσο ή και καλύτερο με τις πλατφόρμες τρισδιάστατων γραφικών που υπήρχαν πέντε χρόνια πριν.

Παρόμοια ανάπτυξη βλέπουμε και από την πλευρά της διανομής. Καθώς οι κονσόλες βιντεοπαιχνιδιών και τα online παιχνίδια στους υπολογιστές πολλαπλασιάζονται, μαζί με την αύξηση της ζήτησης για broadband συνδεσιμότητα, η ψυχαγωγία πλέον είναι προσιτή με τρόπους οι οποίοι δεν υπήρχαν δέκα χρόνια πριν.

Το machinima είναι ακόμα στα σπάργανα καθώς τα περισσότερα προγράμματα που χρησιμοποιούνται για παραγωγή machinima βρίσκονται στα πρώτα στάδια τους και συνεχώς εξελίσσονται. Η υπόσχεση της δημιουργίας μιας ταινίας μέσα σε έναν εικονικό χώρο ακόμα μελετάται και χρειάζεται χρόνος έως ότου κατανοηθεί και υλοποιηθεί πλήρως. Οι δημιουργοί ταινιών machinima πρέπει να ανεβάζουν συνεχώς τον πήχη και να ζητάνε ακόμα μεγαλύτερη ανάπτυξη εργαλείων και εφαρμογών για καλύτερη ποιότητα.

Οι σκηνοθέτες προχωρούν ακόμα παραπέρα, απορρίπτοντας τα παιχνίδια και τους έτοιμους χαρακτήρες και τα σκηνικά, για να δημιουργήσουν τα δικά τους, σύμφωνα με το σενάριο και τους διαλόγους. Αφού απομακρυνθούν όλα αυτά από τη μηχανή του παιχνιδιού, αυτό που απομένει είναι η τεχνολογία animation του παιχνιδιού και πάνω σε αυτή θα δημιουργηθεί ένας καμβάς που ο σκηνοθέτης για φτιάξει τη δική του σύνθεση. Περισσότερα από ένα άτομο μπορεί να χρησιμοποιεί τον ίδιο εικονικό χώρο ταυτόχρονα. Ο κινηματογραφιστής-χρήστης ορίζει τις γωνίες λήψης, τον φωτισμό και καταγράφει τη δράση. Αυτό είναι και το νέο είδος animation όπου συγκριτικά με τις ταινίες της Disney και της Dreamworks το τελικό εικαστικό αποτέλεσμα μπορεί να απέχει έτη φωτός αλλά το κόστος τους δίπλα σε

αυτές τις ταινίες και ο χρόνος παραγωγής τους είναι μηδαμινός. Το υλικό γίνεται πιο ισχυρό και προσιτό στον τελικό χρήστη (επόμενης γενιάς κονσόλες, πιο δυνατοί υπολογιστές κτλ). Η Machinima ταινίες μπορούν πλέον να παρέχονται μέσω ευρυζωνικής σύνδεσης κατευθείαν στην οθόνη του χρήστη.

Καθώς το machinima ωριμάζει, το ίδιο συμβαίνει και με το κοινό του και τα εργαλεία που το ορίζουν. Ωστόσο οι σκηνοθέτες είναι αυτοί που θα καθορίσουν τελικά την πορεία του. Με βάση τα αναρίθμητα έργα που έχουν δημιουργηθεί τα τελευταία χρόνια, βλέπουμε ότι συνεχώς εξελίσσεται και αλλάζει έτσι ώστε να καθιερωθεί ως μια καινούρια δημιουργική μορφή έκφρασης.

Ο John Gaeta, υπεύθυνος για τα εφέ στην τριλογία του Matrix έγραψε στον πρόλογο του βιβλίου του Paul Marino “3D Game Based Filmmaking: The Art of Machinima”: «Ο εικονικός κινηματογράφος είναι αναπόφευκτος. Αμφιβάλλω ότι υπάρχει κάποιος που δουλεύει στον κινηματογράφο, τα κινούμενα σχέδια ή στην ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών, που να μην υποστηρίζει την δήλωση αυτή. Υπάρχουν αρκετά αποδεικτικά στοιχεία γύρω μας για να δούμε ότι αυτή είναι η πορεία που κατευθυνόμαστε». [21]



Εικόνα 4.2-1: Σκηνές από την ταινία

4.3 Βιβλιογραφικές Αναφορές

- [1] Κάλλας- Καλογεροπούλου, Χ. (2006) *Σενάριο: η τέχνη της επινόησης και της αφήγησης στον κινηματογράφο*, εκδόσεις Νεφέλη, Αθήνα
- [2] Summers, D. (2004), *Texturing: concepts and techniques*, Charles River Media, Massachusetts, pp. 5-30, 346-349
- [3] Hancock, H., Ingram, J. (2007), *Machinima for Dummies*, Wiley Publishing, Indianapolis, pp. 60-78, 98-108
- [4] Kerlow, I., (2001), *The art of 3D Computer animation and effects*, John Wiley & sons, New Jersey, pp. 59-76
- [5] Calongne, C. (2008), *Educational Frontiers: Learning in a Virtual World*, *EDUCAUSE Review*, vol. 43, no. 5
- [6] Mitchell, A. (2004), *Visual Effects for film and television*, Focal Press UK, pp. 8-11, 239-241
- [7] Βικιπαίδεια, *Animation ορισμός*, προσπελάστηκε Μάρτιος 2010, <<http://el.wikipedia.org/wiki/Animation>>
- [8] Cline, E., (2001) *History of Animation, (a quick synopsis)*, προσπελάστηκε Ιανουάριος 2010, <<http://www.myholler.com/155online/lectures/history.pdf>>
- [9] Eck, W., *History of 3D animation*, προσπελάστηκε Δεκέμβριος 2009, <http://www.wimeck.com/tutorials_files/introduction%203d/history_3d/h3d.html>
- [10] Vreeswijk, S., (2009), *A history of CGI in movies*, προσπελάστηκε Δεκέμβριος 2009, <<http://www.stikkymedia.com/articles/a-history-of-cgi-in-movies>>
- [11] *A brief history of 3D animated films*, προσπελάστηκε Φεβρουάριος 2010, <<http://arianeb.com/animated.htm?>>
- [12] Innes, E., (2008), *From Hobbits to dinosaurs 10 moments in CGI history*, προσπελάστηκε Φεβρουάριος 2010, <<http://www.flixster.com/blog/from-hobbits-to-dinosaurs-10-moments-in-cgi-history>>
- [13] *Timeline of CGI movies*, προσπελάστηκε Φεβρουάριος 2010, <<http://omega.cs.iit.edu/~hycdani/projects/computersandmovies/timeline.htm>>
- [14] Wikipedia, *Real-D Cinema*, Προσπελάστηκε Φεβρουάριος 2010, <http://en.wikipedia.org/wiki/RealD_Cinema>
- [15] *The latest gear behind 3D movie making*, προσπελάστηκε Φεβρουάριος 2010, <<http://gizmodo.com/5040968/the-latest-gear-behind-3d-movie-making>>

[16] Cavalery, A., (2007), *Interview: Paul Marino at the European Machinima Film Festival*, προσπελάστηκε Μάρτιος 2010, <<http://www.videoludica.com/news/gamescenes/interview-paul-marino-at-the-european-machinima-film-festival-2007>>

[17] IllClan animation studios, *Machinima animation faq*, προσπελάστηκε Φεβρουάριος 2010, <<http://www.illclan.com/faq>>

[18] McFedries, P., *Word Spy: Machinima*, προσπελάστηκε Μάρτιος 2010, <<http://www.wordspy.com/words/machinima.asp>>

[19] Καραχάλιος, Κ., (2008), *Όταν τα video games συνάντησαν τον κινηματογράφο*, προσπελάστηκε Φεβρουάριος 2010, <<http://www.gameover.gr/articles/Machinima.6196.html>>

[20] Strickland, J., *How machinima works*, προσπελάστηκε Φεβρουάριος 2010, <<http://entertainment.howstuffworks.com/machinima.htm>>

[21] Marino, P., (2004), *Machinima: Filmmaking's Destiny*, προσπελάστηκε Φεβρουάριος 2010, <<http://digitalmedia.oreilly.com/2004/09/08/machinima.html>>

[22] Ιατρίδης, Α., *Για να γράψουμε ένα σενάριο χρειαζόμαστε πρώτα απ' όλα μια ιδέα!*, προσπελάστηκε Μάρτιος 2010, <<http://microfilmakia.tripod.com/page2.htm>>

[23] Wikipedia, *Rendering (computer Graphics)*, προσπελάστηκε Απρίλιος 2010, <[http://en.wikipedia.org/wiki/Rendering_\(computer_graphics\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Rendering_(computer_graphics))>

[24] Craven, J., *What is CAD*, προσπελάστηκε Απρίλιος 2010, <<http://architecture.about.com/od/software/g/CAD.htm>>

[25] Sarris, N., Strintzis, M. (2005), *3D Modeling and animation: Synthesis and analysis techniques for the human body*, IRM Press, UK

[26] Clarke, A., Mitchel, G. (2007), *Videogames and Art*, Intellect Books, UK

[27] Jeremy, S. (2001), *Carriers in Computer animation*, The Rosen Publishing Group, NY

[28] Akenine-Moller, T., Haines E. (2002), *Real-Time Rendering*, A K Peters, Wellesley

[29] Long, B., Schenk, S. (2000), *Digital Filmmaking Handbook*, Charles River Media, Massachusetts

[30] Kshirsagar, S. et al. (2002), *Avatar Markup Language*, Eighth Eurographics Workshop on Virtual Environments

[31] *3D Doctor, 3D Imaging, modelling and mesurment software*, Προσπελάστηκε απρίλιος 2010, <<http://annayang.org/3d-doctor/3ddoctor.html>>

Διαδικτυακός τόπος της εταιρίας Reallusion, περιλαμβάνει τα προγράμματα iClone, 3DXchange, και CrazyTalk:
<<http://www.reallusion.com/iclone/>>

Διαδικτυακός τόπος για το Google SketchUp:
<<http://sketchup.google.com/>>

Διαδικτυακός τόπος για το Techsmith Camtasia Studio:
<<http://www.techsmith.com/camtasia.asp>>

Διαδικτυακός τόπος για το Audacity:
<http://audacity.sourceforge.net/>

Διαδικτυακός τόπος για το Google Warehouse:
<http://sketchup.google.com/3dwarehouse/>

Περισσότερες πληροφορίες για Machinima:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Machinima>

<http://www.machinimafordummies.com>

<http://www.machinima.org/>

Παράρτημα Α - Script

Σενάριο

Τίτλος: Ο κύβος ερρίφθη

Πρωταγωνιστές

Όνομα: Johan

Ιδιότητα: Erasmus φοιτητής

Εμφάνιση: Ξανθός με γαλανά μάτια, ύψος άνω του μετρίου

Ενδυμασία: Τζιν παντελόνι με σακάκι και λευκό πουκάμισο

Χαρακτηριστικά: Λίγο υπερόπτης, ενδόμυχα ρατσιστής, ευγενικής καταγωγής

Όνομα: Αντώνης

Ιδιότητα: Φοιτητής ΑΤΕΙΘ, Θεσσαλονικιός

Εμφάνιση: Μελαχρινός, μετρίου ύψους

Ενδυμασία: Τζιν παντελόνι με απλό μπλουζάκι

Χαρακτηριστικά: Λαϊκός τύπος, ονειροπόλος, λίγο τεμπέλης.

Όνομα: Έμμα(Αιμιλία)

Ιδιότητα: Φοιτήτρια ΑΤΕΙΘ, Σερραία

Εμφάνιση: Κοκκινομάλλα με κοντό μαλλί, μετρίου ύψους

Ενδυμασία: Πολύ casual (τζιν παντελόνι, μπλουζάκι, κτλ)

Χαρακτηριστικά: Αγοροκόριτσο, έξυπνη, με σαρκαστικό χιούμορ, ιδεαλίστρια με ελαφρύ σύμπλεγμα κατωτερότητας.

Όνομα: Ναταλία

Ιδιότητα: Φοιτήτρια ΑΤΕΙΘ από το Πανόραμα Θεσσαλονίκης

Εμφάνιση: Ψηλή, ξανθιά, 'μπουστατή'

Ενδυμασία: Θηλυκή, ψηλό τακούνι, κοντή φούστα, ακριβό ντύσιμο

Χαρακτηριστικά: Τυπικό πλουσιοκόριτσο με χωρισμένους γονείς, εγωκεντρική, ψηλομύτα.

Όνομα: Καθηγητής

Ιδιότητα: Καθηγητής στο ΑΤΕΙΘ διδάσκει το μάθημα της τεχνητής νοημοσύνης

Εμφάνιση: λίγο κοντός, φαλακρός

Ενδυμασία: παλιομοδίτικα και απλά, πουλόβερ και υφασμάτινο παντελόνι.

Χαρακτηριστικά: αυστηρός αλλά προσιτός.

Δεύτεροι ρόλοι

Ελένη: η αδελφή του Αντώνη

Φίλος Johan (μόνο φωνή στο τηλέφωνο)

Σκηνικά

1. Εργαστήριο ΤΕΙ
2. Εξωτερικός χώρος τμήμα των ΤΕΙ

3. Ανοιχτός χώρος, δρόμος, τμήμα της πλατείας Αριστοτέλους
4. Διαμέρισμα Έμμας
5. Δωμάτιο Αντώνη
6. Εγκαταλελειμμένη πόλη
7. Έρημος
8. Κάστρο-Φυλακή

Σκηνή 1

Η Έμμα βρίσκεται στα ΤΕΙ, συναντά τη Ναταλία. Χαιρετούν η μία την άλλη και προχωρούν προς το εργαστήριο συζητώντας. Η Έμμα αναφέρει ότι έχει έρθει ένας φοιτητής από Αυστρία με Εράσμους και η Ναταλία ανυπομονεί να τον γνωρίσει.

Σκηνή 2

Τα δύο κορίτσια μπαίνουν στο εργαστήριο. Ο Αντώνης βρίσκεται ήδη εκεί και τις καλημερίζει. Συζητάνε για τον καινούριο συμφοιτητή τους αλλά δεν βρίσκεται ακόμα εκεί. Έπειτα μπαίνει ο καθηγητής και παρουσιάζει τον Johan, ο οποίος κάνει θεαματική είσοδο, κάνοντας όλους να σαστίσουν. Το μάθημα ξεκινάει και ο καθηγητής δίνει οδηγίες για ένα πείραμα που περιλαμβάνει τον χειρισμό ενός από τα μηχανήματα του εργαστηρίου. Το πείραμα έχει να κάνει με την ανθρώπινη μνήμη και τον εγκέφαλο. Οι μαθητές φτιάχνουν κάρτες με απλές εικόνες οι οποίες προβάλλονται πολύ γρήγορα στην οθόνη του υπολογιστή τους και στη συνέχεια προσπαθούν να καταγράψουν όσες θυμούνται. Ο καθηγητής βάζει τους φοιτητές να του δείξουν πολύ γρήγορα 10 κάρτες με δικά τους σχέδια και στη συνέχεια μπαίνει στον κύβο όπου δέχεται ακτινοβολία. Όταν βγαίνει είναι σε θέση να σχεδιάσει κάθε κάρτα που του έδειξαν. Καθώς καταγράφουν τα αποτελέσματα τους προειδοποιεί να μην ανεβάσουν ποτέ τη συχνότητα πάνω από ένα όριο που θεωρεί επικίνδυνο. Η Ναταλία τον ρωτάει αν μπορούν να δοκιμάσουν το πείραμα αλλά η απάντηση είναι έντονα αρνητική. Τους ενημερώνει ότι θα λείψει σε ένα συνέδριο και τους παραδίδει τα κλειδιά του εργαστηρίου.

Σκηνή 3

Ο Johan μιλάει με κάποιον φίλο του από την Αυστρία και κατηγορεί τους υπόλοιπους ως πρωτόγονους και άξεστους. Μιλάει προσβλητικά για τη Ναταλία που του δείχνει συμπάθεια.

Σκηνή 4

Ο Αντώνης ακούει μουσική και ονειροπολεί. Φαντάζεται τον εαυτό του σε μια καλύτερη μοίρα. Μπαίνει η αδελφή του στο δωμάτιο και τον κατσαδιάζει αλλά ο Αντώνης της μιλάει πολύ άσχημα.

Σκηνή 5

Η Ναταλία βλέπει fashion TV αλλά τη διακόπτει η Έμμα θυμίζοντας της πως έχουν ραντεβού για τις δουλειές του εργαστηρίου.

Σκηνή 6

Οι 4 συμμαζεύουν το εργαστήριο και εκτελούν συμπληρωματικές δουλειές. Ο Αντώνης ρωτάει τι θα γινόταν αν ανέβαζαν τη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Φαντάζεται ότι θα είναι σε θέση να θυμάται από έξω ολόκληρα βιβλία για την εξεταστική που έρχεται. Ο Johan τους υπενθυμίζει ότι αυτό δεν

επιτρέπεται αλλά δηλώνει ότι έχει την περιέργεια. Η Έμμα είναι αρνητικοί παρόλα αυτά την πείθουν και συμφωνούν να εκτελέσουν το πείραμα.

Σκηνή 7

Ρυθμίζουν τον κύβο και μπαίνουν οι ίδιοι μέσα με την Έμμα να κάθεται στον υπολογιστή του καθηγητή να τον προγραμματίσει. Ο κύβος δέχεται ακτινοβολία και λούζεται στο φως. Οι τρεις που βρίσκονται μέσα εξαφανίζονται.

Σκηνή 8

Ο Johan εμφανίζεται φυλακισμένος σε ένα δωμάτιο κάστρου. Βιώνει τις τραυματικές εμπειρίες ενός μακρινού του προγόνου. Αναρωτιέται που βρίσκονται οι άλλοι. Κανείς δεν ακούγεται.

Σκηνή 9

Ο Αντώνης βρίσκεται σε μια ερημιά μόνος του. Περπατάει με τις ώρες ελπίζοντας πως θα βρει τους άλλους. Στο τέλος εξαντλείται από τη ζέστη και την ξηρασία και καταρρέει στο χώμα.

Σκηνή 10

Η Ναταλία βρίσκεται σε μια εγκαταλειμμένη πόλη. Φωνάζει για βοήθεια αλλά κανείς δεν είναι εκεί για να τη βοηθήσει. Πανικοβάλλεται αλλά δεν ξέρει τι να κάνει. Βρίσκει μια γωνιά για να προστατευτεί από τη βροχή.

Σκηνή 11

Η Έμμα βρίσκεται πίσω στο εργαστήριο σοκαρισμένη με το τι έχει συμβεί. Βλέπει το που βρίσκεται ο καθένας τους στην οθόνη του υπολογιστή αλλά δεν έχει ιδέα πώς να τους βγάλει από εκεί. Σαν τελευταία απόπειρα παίρνει τηλέφωνο τον καθηγητή και προσπαθεί μέσα στον πανικό της να του εξηγήσει τι έχει συμβεί. Η γραμμή κόβεται πριν προλάβει να ακούσει τι πρέπει να κάνει. Αν και ανασφαλής και ηττοπαθής η Έμμα σκέφτεται μια ιδέα και την θέτει σε εφαρμογή. Οι υπόλοιποι ακόμα εγκλωβισμένοι λούζονται στο φως και εξαφανίζονται.

Σκηνή 12

Οι τρεις πρωταγωνιστές βρίσκονται ξανά στον κύβο (συσκευή εργαστηρίου) και επανέρχονται στην πραγματικότητα. Βγαίνουν έξω από το εργαστήριο και εμφανίζεται τρέχοντας ο καθηγητής. Τους μαλώνει αλλά και τους εξηγεί τι συνέβη. Όλα λήγουν καλώς.

ΔΙΑΛΟΓΟΙ

Σκηνή 1^η [εξωτερικός χώρος εργαστηρίου. Ήρωες Έμμα, Ναταλία]

Η Έμμα κάθεται έξω από το εργαστήριο και την πλησιάζει η Ναυσικά. Η Έμμα την χαιρετάει

- Έμμα:** Καλημέρα Ναυσικά πως είσαι σήμερα;
Ναταλία: Ουφ δεν άργησα ε; Είχα ένα σωρό δουλειές και μόλις τελείωσα.
Έμμα: Φαντάζομαι...μανικιούρ και περιποίηση προσώπου.
Ναταλία: Φυσικά! Άλλωστε πρέπει να είμαι πάντα στην εντέλεια, ποτέ δεν ξέρεις πότε θα εμφανιστεί ο πρίγκιπας των ονείρων μου
Έμμα: Όσο γι αυτό, νομίζω πως στον βρήκα!(σκύβει λίγο προς το μέρος της Ναυσικά και μιλάει ψιθυριστά) Είδες τον καινούριο συμφοιτητή μας; Ψηλός, ξανθός και πολύ snob. Είναι από την Αυστρία και έχει έρθει εδώ με το πρόγραμμα Erasmus.
Ναταλία: Αλήθεια; (χοροπηδά πάνω κάτω) Σήμερα είναι η τυχερή μου μέρα! Πως είμαι; Τα ρούχα μου; Τα μαλλιά μου;
Έμμα: Ααα εσύ δεν υποφέρεσαι. Έλα ας μπούμε μέσα.

Μπαίνουν στο εργαστήριο

Σκηνή 2^η [εσωτερικός χώρος εργαστηρίου, Ήρωες: Johan, Ναταλία, Έμμα, Αντώνης]

Μέσα στο εργαστήριο υπάρχουν θρανία τα οποία έχουν ένα υπολογιστή και διάφορα άλλα όργανα. Όλοι έχουν μέτωπο προς την έδρα του καθηγητή η οποία έχει κι αυτή έναν υπολογιστή επάνω της. Δίπλα από την έδρα υπάρχει ένα μεγάλο μηχάνημα μεταλλικό ικανό να χωρέσει 2-3 άτομα μέσα. Τα 2 κορίτσια μπαίνουν στο εργαστήριο. Ο Αντώνης κάθεται στο διπλανό τραπέζι.

- Ναταλία:** Καλημέρα Αντώνη
Αντώνης: Γεια σας κορίτσια. Νωρίς ήρθατε σήμερα
Ναταλία: Δεν βλέπω πουθενά κανέναν καινούριο. Έμμα είσαι σίγουρη πως τον είδες;
Έμμα: Μάλλον δεν ήρθε ακόμα.
Αντώνης: Για ποιον μιλάτε; Ελπίζω όχι για εκείνον τον ξενέρωτο ξανθόψειρα που μας το παίζει και αριστοκράτης
Ναταλία: (θυμωμένα)Δεν είναι ξανθόψειρας! Τα λες αυτά γιατί ζηλεύεις. Τον φαντάζομαι ψηλό και γοητευτικό!
Αντώνης: Τι, δεν τον έχεις δει ακόμα; Χαχα δες τον πρώτα και μετά μιλάς. Κούκλα, δεν πιάνει μία μπροστά μου.
Έμμα: Παιδιά κατά φωνή! Μπαίνει μαζί με τον καθηγητή. Έλα τέλος η κουβεντούλα.
-
-

Σκηνή 3^η [εσωτερικός χώρος εργαστηρίου, Ήρωες: Johan, Ναταλία, Έμμα, Αντώνης, Καθηγητής]

Μπαίνει στην αίθουσα ο Johan και από πίσω του ο καθηγητής.

- Καθηγητής:** Καλημέρα παιδιά! Τι κάνετε;

Καθηγητής: Για όσους δεν το γνωρίζουν ακόμα, έχετε έναν νέο συμφοιτητή σας τον Johan. Έχει έρθει από την Αυστρία και ανάμεσα σε διάφορα άλλα μαθήματα θα παρακολουθεί και αυτό εδώ. Johan μπορείς να περάσεις.

Μπαίνει ο Johan με αέρα και λέει καλησπέρα στα γερμανικά

Καθηγητής: μιλάς καθόλου Ελληνικά;

Johan: (με ξενική προφορά) Λίγο, ναι.

Καθηγητής: Τέλεια. Μπορείς να πας να δίπλα στον Αντώνη. Έμαθα ότι ήσουν πρώτος σε βαθμολογία στη σχολή σου. Ελπίζω να καταφέρεις να τον πείσεις να ασχοληθεί και λίγο με το μάθημα γιατί δεν τον βλέπω να το περνάει.

Ο Johan πηγαίνει προς το μέρος του Αντώνη και κάθεται δίπλα του ενώ ο Αντώνης δείχνει να δυσανασχετεί. Η Ναυσικά κοιτάει τον Johan ενθουσιασμένη.

Ναταλία: Δίκιο είχες είναι τέλειος!

Έμμα: Άσε τον Johan και συγκεντρώσου στο μάθημα

Καθηγητής: Λοιπόν σήμερα θα ασχοληθούμε με τον ανθρώπινο εγκέφαλο και συγκεκριμένα με την μνήμη. Πόση πληροφορία μπορεί να θυμηθεί και να επεξεργαστεί ο άνθρωπος και σε ποιες ταχύτητες. Θέλω να δουλέψετε σε ομάδες των δύο ατόμων. Φτιάξτε ένα πρόγραμμα που θα εναλλάσσει 100 εικόνες στην οθόνη του υπολογιστή σας ανά μισό δευτερόλεπτο. Μετά θα κάνετε ένα test. Ο ένας από τους δύο της ομάδας θα δείξει τις εικόνες στον δεύτερο. Μετά θα πρέπει να καταγράψει τα αποτελέσματα. Ξεκινήστε!

Τα παιδιά αρχίζουν να ασχολούνται με την εργασία και επικρατεί και πάλι βαβούρα στην τάξη

Σκηνή 4^η [εσωτερικός χώρος εργαστηρίου, Ήρωες: Johan, Ναταλία, Έμμα, Αντώνης, Καθηγητής]

Καθηγητής: Ωραία ωραία. Και τώρα θα κάνουμε ένα πείραμα. Θα μου δείξετε τις εικόνες και έπειτα θα ρυθμίσω αυτόν εδώ τον κύβο. Πρόκειται για ένα μηχανήμα που κατασκεύασα μόνος μου και χρησιμοποιεί ακτινοβολία. Είναι σε πειραματικό στάδιο ακόμα, αλλά πιστεύω πως όταν θα βγω θα είμαι σε θέση να θυμάμαι όλες τις εικόνες.

Ναταλία: Ουάου. Πως και δεν το προσέξαμε αυτό πιο πριν;

Έμμα: Αφού ασχολείσαι με τον Johan πώς να το προσέξεις

Καθηγητής: (διστακτικά) Έμμα έλα λίγο να με βοηθήσεις.

Έμμα: Κύριε καθηγητά δεν νομίζω ότι μπορώ να τα καταφέρω..

Καθηγητής: Μα δεν είναι τίποτα, έλα να σου δείξω. (Η Έμμα πλησιάζει διστακτικά την έδρα) Το πιο σημαντικό είναι να μην ρυθμίσεις την ισχύ της ακτινοβολίας πάνω από ένα όριο.

Ναταλία: (σηκώνοντας το χέρι της) Κύριε, τι θα γίνει αν ξεπεράσουμε το όριο;

Καθηγητής: (θυμωμένα) Αυτό δεν θα γίνει ποτέ. Δεν ξέρουμε τι αποτελέσματα θα έχει πάνω στους ανθρώπους. (πιο ήρεμα) Λοιπόν είμαστε έτοιμοι. Ξεκινάμε

Η Έμμα κάθεται στον υπολογιστή του καθηγητή και αυτός της δείχνει κάτι. Έπειτα μπαίνει μέσα στον κύβο και η πόρτα κλείνει πίσω του. Ακούγεται ένας περιέργος θόρυβος και ο κύβος βγάζει φως από μέσα. Λίγα δευτερόλεπτα μετά βγαίνει ο καθηγητής.

Johan: Εντυπωσιακό

Καθηγητής: Το εντυπωσιακό είναι ότι θυμάμαι όλες τις κάρτες και τη σωστή τους σειρά

- Αντώνης:** (ενθουσιασμένα) Κύριε, μπορούμε να δοκιμάσουμε κι εμείς το πείραμα;
Καθηγητής: (αγγριεμένα) ΟΧΙ!! Απαγορεύεται ρητά σε όλους να χρησιμοποιήσουν τον κύβο.
Αντώνης: (ψιθυριστά μιλώντας στον εαυτό του) Σιγά πως κάνετε έτσι. Το πολύ πολύ θα γινόμασταν Αϊνστάιν!
Johan: Δεν πίστευα να καταλάβαινες τίποτα από ακτινοβολία. Σας μαθαίνουν τίποτα εδώ ή απλά έπεσα στον πιο χαζό της τάξης;
Ο Αντώνης τον κοιτάει θυμωμένα

- Καθηγητής:** Θα χρειαστεί να λείψω για κάποιες μέρες σε ένα συνέδριο. Θα χρειαστεί να γίνουν διάφορες συμπληρωματικές δουλειές στο εργαστήριο για να προετοιμάσουμε το επόμενο μάθημα. Περισσότερες λεπτομέρειες στο τέλος του μαθήματος. Έμμα θα σου αφήσω τα κλειδιά.
Έμμα: (διστακτικά) Σε μένα; Μα.. δεν νομίζω ότι είμαι το κατάλληλο άτομο.
Καθηγητής: Δεν σου ζήτησα κάτι δύσκολο. Πρέπει να σταματήσεις να έχεις τόσο χαμηλή αυτοεκτίμηση. Σε εμπιστεύομαι.

Η Έμμα κοκκινίζει λίγο και χαμογελάει ελαφρά

- Ναταλία:** (πλησιάζει τον Johan) Γεια είμαι η Ναταλία. Δεν είναι συναρπαστικό που είμαστε μαζί στο ίδιο εργαστήριο;
Johan: Δεν βρίσκω τίποτα το συναρπαστικό στο να κάνω ανούσια πράγματα μαζί με διάφορους άσχετους. Και τώρα με συγχωρείς περιμένω τηλεφώνημα.

Σκηνή 5^η [Εξωτερικός χώρος: δρόμος. Ήρωες: Johan, φίλος Johan (μόνο φωνή)]

Περπατάει στον δρόμο και μιλάει στο κινητό του.

- Johan:** Έλα ρε φιλαράκι. Άσε έχω μπλέξει άσχημα. Αυτό δεν είναι τιμωρία που μου έβαλε ο πατέρας μου αυτό είναι μαρτύριο.
Φωνή: Έλα υπομονή 6 μήνες είναι θα περάσουν.
Johan: Να φανταστείς ότι έρχεται μια εντελώς χαζή και μου λέει (κάνει λεπτή τη φωνή του κοροϊδευτικά) «δεν είναι υπέροχο να είμαστε μαζί;» Ξέρει με ποιον μιλάει;
Φωνή: Χαχα! Φιλαράκι πάντως εγώ θα το διασκέδαζα. Δες το σαν μια ευκαιρία να τους αποδείξεις τι θα πει γερμανική τελειότητα.
Johan: Αν ήσουν εσύ στη θέση μου δεν νομίζω να το διασκέδαζες τόσο. Νιώθω σαν φυλακισμένος. Άντε τα λέμε αργότερα.

Σκηνή 6^η [Εσωτερικός χώρος: δωμάτιο του Αντώνη, Ήρωες: Αντώνης, Ελένη (η μικρότερη αδελφή του)]

Ο Αντώνης ξαπλώνει στο κρεβάτι του και ακούει μουσική δυνατά. Η αδελφή του ανοίγει την πόρτα και μπαίνει στο δωμάτιο

- Ελένη:** Α εδώ είσαι; Γύρισες επιτέλους.
Αντώνης: Τι θες μωρέ αδελφούλα πάλι; Δεν σου έχω πει να μην ενοχλείς όταν έχω δουλειά;
Ελένη: Εμ έλεγα αν μπορούσες να πήγαινες λιγάκι από το μαγαζί. Να βοηθήσεις λίγο.

- Αντώνης:** (ξαπλώνει ξανά στο κρεβάτι) Όχου μωρέ με τον γέρο πάλι. Δεν βλέπεις έχω δουλεία. Μας έχουν βάλει ένα σωρό εργασίες για τη σχολή. Άσε που έχω κανονίσει και καφεδάκι σε λίγο.
- Ελένη:** Αμάν βρε Αντώνη όλο λες για τη σχολή αλλά ποτέ δεν ασχολείσαι.
- Αντώνης:** Αν μπορούσα θα εξαφανιζόμουν στην άλλη άκρη της γης να γλυτώσω την γκρίνια σου. Άσε με τώρα στην ησυχία μου. Και κλείσε και την πόρτα φεύγοντας.

Η Ελένη φεύγει θυμωμένα κλείνοντας δυνατά την πόρτα πίσω της. Ο Αντώνης συνεχίζει να ακούει μουσική

Σκηνή 7^η [Σπίτι Έμμας: σαλόνι, Ήρωες: Έμμα, Ναταλία]

Τα κορίτσια κάθονται και συζητούν στο καναπέ.

- Έμμα:** Ακόμα να ετοιμαστείς; Έχουμε ραντεβού με τους άλλους στην Αριστοτέλους σε λίγο.
- Ναταλία:** Για τις δουλειές του εργαστηρίου; Το ξέχασα εντελώς. Έτοιμη είμαι φύγαμε.
-

Σκηνή 8^η [πλατεία Αριστοτέλους, Ήρωες: Johan, Έμμα, Αντώνης, Ναταλία]

- Αντώνης:** (ξεφυσώντας βαριεστημένα) Ουφ... Τι μπελάς κι αυτός. Είναι δυνατόν να κάνουμε δουλειές για λογαριασμό του καθηγητή; Έπρεπε να πίνουμε φραπεδάκια τώρα για να ανοίξει το μάτι
- Johan:** Τι είναι φραπεδάκια;
- Αντώνης:** Αχ φιλαράκι έχεις πολλά να μάθεις ακόμα. Δεν μου λέτε; Ξέρει κανείς τι παίζει με αυτό το μαραφέτι, τον κύβο εννοώ.
- Έμμα:** Τον κύβο δεν πρέπει να τον αγγίζουμε.
- Αντώνης:** Γιατί τι κακό μπορεί να συμβεί. Φανταστείτε να θυμάστε όλα τα βιβλία απ' έξω για την εξεταστική όπως θυμόταν ο καθηγητής όλες τις κάρτες!
- Johan:** Αν και απαγορεύεται, η αλήθεια είναι πως δεν έχω ξαναδεί κάτι τέτοιο και είμαι περίεργος να δω τι θα συμβεί.
- Αντώνης:** Ωραία λοιπόν είμαστε μέσα;
- Έμμα:** Τρελαθήκατε εντελώς. Αυτό που πάτε να κάνετε είναι επικίνδυνο. Εμένα να με ξεχάσετε.
- Ναταλία:** Καλά άμα θες μην μπαίνεις στον κύβο. Αλλά ξέρεις πως λειτουργεί οπότε θα κάτσεις να τον ρυθμίσεις!
- Αντώνης:** Φοβερή ιδέα! Άλλωστε σου έδειξε ο ίδιος ο καθηγητής. Θα ξέρεις τι να κάνεις.
- Έμμα:** Ούτε να το σκέπτεστε. Είναι τρελό σας λέω.
- Ναταλία:** Νομίζω ότι απλά φοβάσαι
- Έμμα:** Όχι δεν είναι αυτό...
- Αντώνης:** Τέλεια τότε έκλεισε το θέμα.
-

Σκηνή 9^η [εσωτερικός χώρος εργαστηρίου, Ήρωες: Johan, Ναταλία, Έμμα, Αντώνης]

Η Έμμα κάθεται στον υπολογιστή του καθηγητή. Οι υπόλοιποι μπαίνουν στον κύβο

Αντώνης: Έμμα ρύθμισε το λίγο πάνω από το όριο αφού θα είμαστε τρία άτομα
Έμμα: Καλύτερα όχι.
Αντώνης: Σταμάτα να είσαι τόσο κότα. Εσύ άλλωστε θα είσαι έξω δεν θα κάνεις τίποτα
Johan: Έτοιμοι;
Αντώνης, Ναταλία: (μαζί)Ναι!

Και οι τρεις τους μπαίνουν στον κύβο. Η πόρτα κλείνει πίσω τους. Η Έμμα δείχνει λίγο αγχωμένη.

Έμμα: Για να δούμε.(πληκτρολογεί κάτι στον υπολογιστή)

Οι τρεις τους φαίνονται μέσα στον κύβο. Ο κύβος κάνει ένα θόρυβο που αυξάνεται σταδιακά (σαν να φορτίζει) και λούζεται στο φως.

Ναταλία: Τι συμβαίνει; Έτσι πρέπει να ακούγεται;

Αντώνης: Που θες να ξέρω.

Το φως είναι τόσο εκτυφλωτικό που δεν φαίνεται τίποτα και ξαφνικά εξαφανίζονται όλοι τους.

Σκηνή 8^η [Εσωτερικός χώρος κελί κάστρου, Ήρωες: Johan]

Ο Johan βρίσκεται σε ένα σκοτεινό κελί μόνος του. Είναι πεσμένος στο πάτωμα και σιγά σιγά συνέρχεται.

Johan: Οχ το κεφάλι μου. Που βρίσκομαι; Που είναι οι άλλοι;

Σηκώνεται και προχωράει προς τον τοίχο.

Johan: Δεν είμαι πια στον κύβο. Τι συνέβη

Σκηνή 9^η [Εξωτερικός χώρος δρόμος, Ήρωες: Ναταλία]

Η Ναυσικά ξυπνά και συνειδητοποιεί ότι βρίσκεται σε μία γωνία του δρόμου. Σηκώνεται και προσπαθεί να καταλάβει που βρίσκεται.

Ναταλία: Ναι είναι κανείς εδώ; Παιδιά;

Σκηνή 10^η [Εξωτερικός χώρος ερημιά, Ήρωες: Αντώνης]

Ο Αντώνης βρίσκεται σε άγνωστη περιοχή και προσπαθεί να καταλάβει που είναι.

Αντώνης: Τι στο καλό έγινε;

Σκηνή 11^η [Χώρος του εργαστηρίου, Ήρωες: Έμμα, φωνή καθηγητή]

Η Έμμα βρίσκεται ακόμα στο εργαστήριο αλλά έχει πανικοβληθεί.

Έμμα: Δεν καταλαβαίνω. Δεν έπρεπε να συμβεί αυτό. Αχ τι έκανα; Εγώ φταίω για όλα. Και τους είπα ότι είναι επικίνδυνο. Και τώρα τι κάνω;

(βγάζει πανικόβλητη το κινητό της, πληκτρολογεί έναν αριθμό)

Καθηγητής(φωνή): Παρακαλώ;

Έμμα: Κύριε... κύριε καθηγητά εσείς είστε;

Καθηγητής: Ναι; Δεν σας ακούω καλά, ποιος είναι;

Έμμα: Κύριε η Έμμα είμαι. Είμαι στο εργαστήριο. Ω κύριε είναι τρομερό. Δεν ξέρω τι να κάνω. Βοηθήστε με πριν είναι πολύ αργά

Καθηγητής: Έμμα δεν σε καταβαίνω. Τι συμβαίνει; Ηρέμησε σε παρακαλώ και εξήγησε μου.

Έμμα: Δεν έχω πολύ χρόνο. Πρέπει να τους βγάλω έξω. Δεν ξέρω τι συνέβη.

Καθηγητής: (την κόβει) Ποιους να βγάλεις έξω; Από πού; Έμμα τι κάνατε με τον κύβο;

Έμμα: Δεν ήταν δική μου ιδέα σας το ορκίζομαι, τους το είπα αλλά δεν μ' ακούσανε. Και τώρα δεν ξέρω τι να κάνω.

Καθηγητής: Μην πανικοβάλλεσαι. Θα τα καταφέρεις. Ότι κι αν έχει συμβεί απλά πήγαινε στον υπολογιστή και προσπάθησε να προγραμματίσεις τον κύβο έτσι ώστε να αντιστραφεί το αποτέλεσμα. Πρέπει απλά να... (κόβεται η γραμμή)

Έμμα: Κύριε; Κύριε με ακούτε;

(κοιτάει το κινητό της. Είναι νεκρό)

Σκηνή 12^η [Εσωτερικός χώρος κελί κάστρου, Ήρωες: Johan]

Johan: (φωνάζοντας) Έμμα; Αντώνη; Ναταλία; Μ' ακούει κανείς; Λογικά πρέπει να βρίσκονται σε διπλανά κελιά.

Πηγαίνει προς την πόρτα και αρχίζει να την βαράει δυνατά.

Ανοίξετε! Γιατί με κρατάτε εδώ; Που βρίσκομαι; Μ' ακούει κανείς;

Σκηνή 13^η [Εξωτερικός χώρος δρόμος, Ήρωες: Ναταλία]

Ναταλία: Βοήθεια είναι κανείς εδώ; Κάποιος;

Σκηνή 14^η [εξωτερικός χώρος έρημος, Ήρωες: Αντώνης]

Αντώνης: Ήθελα να εξαφανιστώ σε μια ερημιά; Ε καλά να πάθω...

Είναι πολύ κουρασμένος και πέφτει στο χώμα.

Σκηνή 15^η [ο χώρος του εργαστηρίου, Ήρωες: Έμμα]

Έμμα: Αχ ελπίζω να πετύχει....

Βρίσκεται στον υπολογιστή του καθηγητή και πληκτρολογεί κάτι. Μετά πηγαίνει προς τον κύβο και κάνει μία ρύθμιση στα καλώδια από πίσω. Μία εκτυφλωτική λάμψη γεμίζει το δωμάτιο. Οι ατμοί υποχωρούν και βγαίνουν οι τρεις από μέσα. Η χαρά τους είναι απερίγραπτη. Αγκαλιάζονται μεταξύ τους και γελάνε.

Johan: Τι ήταν αυτό που ζήσαμε; Που ήσασταν εσείς;
Ναταλία: Άσε δεν θέλεις να ξέρεις. Ευτυχώς γυρίσαμε πίσω!
Αντώνης: Τι εφιάλτης. Μπράβο σου Έμμα εσύ μας έσωσες!
Έμμα: Καλύτερα να βγούμε προς τα έξω. Να ηρεμήσουμε λιγάκι.

Σκηνή 20^η [εξωτερικός χώρος εργαστηρίου, Ήρωες: Έμμα, Αντώνης, Johan, Ναταλία, Καθηγητής]

Τα παιδιά βρίσκονται όλα στον έξω χώρο και εμφανίζεται ο καθηγητής.

Καθηγητής: Είστε όλοι καλά; Τα καταφέρατε;
Αντώνης: Ναι κύριε σώοι και ασφαλείς
Καθηγητής: Σας απαγόρευσα να χρησιμοποιήσετε τον κύβο. Αλλά δεν με ακούσατε. Μπήκατε σε μεγάλους μπελάδες και θέσατε την ζωή σας σε κίνδυνο. Θα έπρεπε να ντρέπεστε.

Κανένας δεν μίλησε

Καθηγητής: Τουλάχιστον όλοι είστε καλά. Και όπως σας βλέπω όλοι μάλλον μάθατε κάτι σήμερα.

Όλοι χαμογελάνε και κοιτάζονται μεταξύ τους