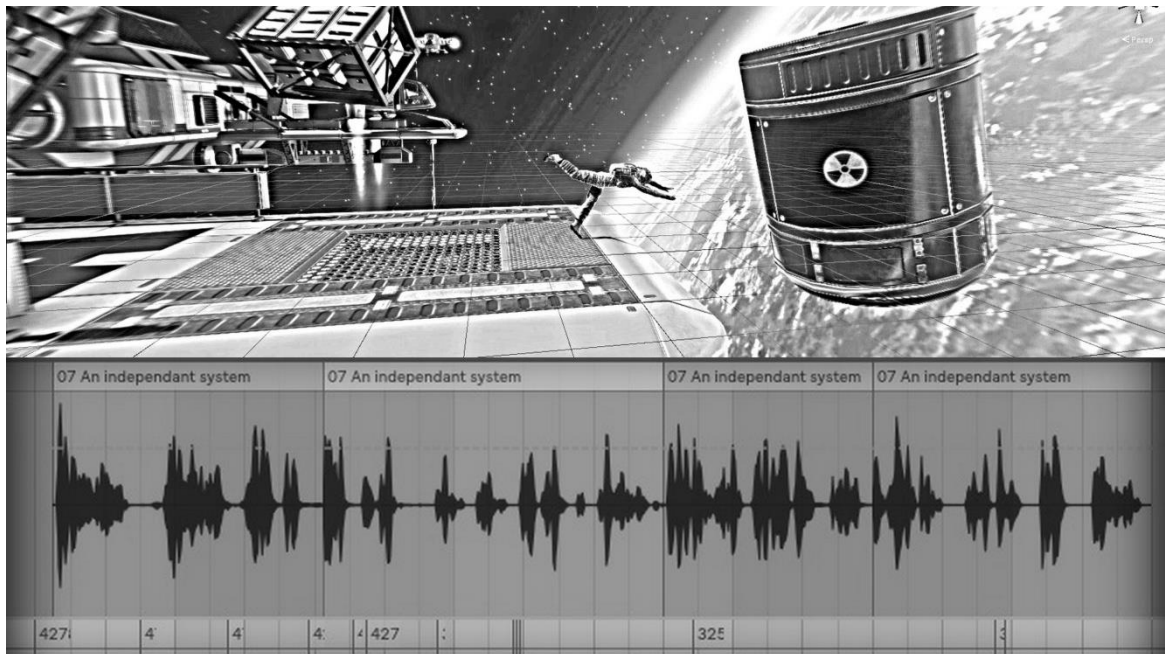


**Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο
Σχολή Μουσικής και Οπτοακουστικών Τεχνολογιών
Τμήμα Μουσικής Τεχνολογίας & Ακουστικής**

Δημιουργία μικρού μήκους ταινίας animation και ηχητικού περιβάλλοντος



Σίμος-Μιχαήλ Πλουμπίδης ΤΑ1716

Επιβλέπων καθηγητής: Γιάννης Ορφανός

ΜΑΙΟΣ 2020

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Γιάννη Ορφανό για την καθοδήγηση και την υποστήριξη του για την ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας. Την Ειρήνη Ρήγου για την πνευματική υποστήριξη, τον Χριστόφορο Αξιώτη για την αξιοποίηση όλων των γνώσεων του πάνω στις τεχνικές του animation και τον Βασίλη Παπαδομαρκάκη για την βοήθεια στη μετάφραση και την εμφάνιση του ως ηθοποιός της ταινίας.

Πρόλογος

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι να μελετηθεί και να εφαρμοστεί στην πράξη η διαδικασία παραγωγής μιας ταινίας μικρού μήκους με τεχνική 3D animation.

Στο πρώτο μέρος θα γίνει εστίαση στη θεωρητική έρευνα, θα παρουσιαστεί η ιστορία του animation, οι βασικές εφαρμογές του και οι διάφορες τεχνικές που επικρατούν ανά παραγωγή. Ακόμη, θα παρουσιαστεί η εικονικής πραγματικότητα, τα εργαλεία εικονικής πραγματικότητας, η αλληλεπίδραση της με το κοινό και οι εφαρμογές της.

Στο δεύτερο μέρος θα ξεκινήσει η παρουσίαση της δημιουργίας ταινίας μικρού μήκους με μια σύντομη αναφορά στη ζωή και το έργο του αφηγητή της ιστορίας Alan Watts. Το σενάριο, το sound design, ο εξοπλισμός της εγγραφής των γυρισμάτων αλλά και οι εφαρμογές που χρησιμοποιήθηκαν για να καταγραφούν τα πλάνα κι έπειτα να επεξεργαστούν στο μοντάζ.

Τέλος παραθέτονται κάποια συμπεράσματα που προέκυψαν κατά τη διάρκεια αλλά και μετά το τέλος αυτής της εργασίας καθώς και οι πηγές που παρείχαν όλες τις πληροφορίες.

Λέξεις-κλειδιά: Animation, 3D Animation, Εικονική πραγματικότητα, Sound design, Μοντάζ,

Περιεχόμενα

1 ^ο ΜΕΡΟΣ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	5
1. Animation.....	5
1.1. Animation - Ορισμός.....	5
1.2. Ιστορική αναδρομή.....	6
1.3. Οι βασικές αρχές και ο ρόλος του animation.....	13
1.4. Animation 3D	15
1.5. Τεχνικές animation	19
2. Εικονική Πραγματικότητα.....	23
2.1. Ορισμός της εικονικής πραγματικότητας.....	23
2.2. Εργαλεία Εικονικής Πραγματικότητας.....	27
2.3. Ιστορική Αναδρομή.....	28
2.4. Αλληλοεπίδραση & Εφαρμογές.....	30
2 ^ο ΜΕΡΟΣ: ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	32
1. Προ-Παραγωγή (Pre-Production)	32
1.1. Η ζωή του Alan Watts	32
1.2. Σενάριο.....	33
1.3. Σενάριο Virtual Cosmonaut	35
1.4. Sound Design (Ableton)	36
2. Κύρια παραγωγή (Main Production)	39
2.1. Εξοπλισμός.....	39
2.2. Είδη πλάνων.....	40
2.3. Animation (Unity)	41
2.4. Models	42
2.5. Camera	43
2.6. Scripting	45
2.7. Post-Processing.....	46
2.8. Φωτισμός.....	48
3. Μετα-Παραγωγή (Post-Production)	51
3.1 Μοντάζ.....	51
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	57
Βιβλιογραφία	58
Διαδικτυακές πηγές	59

1^ο ΜΕΡΟΣ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Animation

1.1. Animation - Ορισμός

Η λέξη «Animation» προέρχεται από τη λατινική λέξη anima που σημαίνει ψυχή. Προηγείται ιστορικά του ψηφιακού Video, ξεκίνησε να υπάρχει από αρχές του 1990.

Στα ελληνικά αποδίδεται με τους όρους **σχεδιοκίνηση, εμπύχωση, κινούμενη εικόνα.**

Ορίζεται ως η ταχεία προβολή μιας σειράς από εικόνες (δισδιάστατης ή τρισδιάστατης μακέτας) ή της θέσης ενός μοντέλου, ώστε να δημιουργηθεί η ψευδαίσθηση της κίνησης. Είναι μια οπτική οφθαλμαπάτη της κίνησης και αυτό συμβαίνει εξ αιτίας του φαινομένου διατήρησης της εικόνας στο μάτι επί 1/12 του δευτερολέπτου (μεταίσθημα ή μετείκασμα). Μια κίνηση μπορεί να δημιουργηθεί και να παρουσιαστεί με πολλούς τρόπους. Η πιο διαδεδομένη μέθοδος απεικόνισης της κινούμενης εικόνας αποτελείται από ένα πρόγραμμα βίντεο ή κινουμένου σχεδίου. Animation χρησιμοποιείται τόσο στον κινηματογράφο, όσο και στις ταινίες κινουμένων σχεδίων και τα βιντεοπαιχνίδια.

Στις περισσότερες ταινίες κινουμένων σχεδίων του 20ού αιώνα η τεχνική απόδοσης της κίνησης ήταν η εξής: κάθε ξεχωριστό πλαίσιο μιας ταινίας, αποτελείται από μια φωτογραφία ή ένα σχέδιο, που σχεδιάζεται πρώτα σε ένα χαρτί και κάθε σχέδιο διαφέρει ελάχιστα από το προηγούμενο, κάθε σχέδιο αποτελεί την συνέχεια του προηγούμενού του. Οι animators για να αποτυπώσουν τα σχέδια τους χρησιμοποιούν μια διαφάνεια εκτύπωσης, γνωστή ως κυψέλη, αυτή η διαφάνεια γεμίζει με αποχρώσεις χρωμάτων και όταν ολοκληρωθεί ο χρωματισμός τους φωτογραφίζονται μία προς μία σε φιλμ κινούμενης εικόνας με τη χρήση κάμερας. Σήμερα βέβαια, στον 21ο αιώνα, η μέθοδος αυτή θεωρείται ξεπερασμένη και οι περισσότερες ταινίες κινουμένων σχεδίων χρησιμοποιούν την τεχνική του 3D animation.

Οι αρχές του animation έγιναν από τους Animators της Disney τη δεκαετία του 1930. Αυτές οι αρχές αποτελούν και το θεμελιώδη λίθο κάθε επιτυχημένης σχεδιοκίνησης χαρακτήρων. Μπορεί ο William Fetter, υπάλληλος της Boeing, Co. να εφηύρε το 1960 τον όρο “computer animation/graphics” αλλά τα πρώτα 3D CGI (computer generated images) παρουσιάστηκαν στο κοινό με την ταινία FutureWorld το 1976 των Ed Catmull και Fred Parke ενώ η πρώτη εξ’ ολοκλήρου τρισδιάστατη ταινία, το Toy Story, βγήκε στις κινηματογραφικές αίθουσες το 1995 με παραγωγό τον John Lasseter της Pixar και διανομή της Disney Animation.(Εικόνα 1)



Εικόνα 1 (Toy Story η πρώτη εξ' ολοκλήρου 3D animation ταινία)

1.2. Ιστορική αναδρομή

Οι Βασικές Αρχές του animation σταχυολογήθηκαν σε ένα κατάλογο των δώδεκα αριθμητικά, για πρώτη φορά από τους κορυφαίους σχεδιαστές της Disney, Ollie Johnston και Frank Tomas. Εκδόθηκαν το 1981 στο βιβλίο «The illusion of life», όπου δημοσιεύεται και εκτενές υλικό σχεδίων της Disney κατά τη διάρκεια της Χρυσής Εποχής του animation. Ο κύριος στόχος των βασικών αρχών του animation είναι να δημιουργήσει μια ψευδαίσθηση ζωής στους χαρακτήρες με την τήρηση των βασικών νόμων της φυσικής, αλλά ασχολήθηκε επίσης με πιο αφηρημένα θέματα, όπως η συναισθηματική κατάσταση, ο χρονισμός και η αισθητική έλξη των χαρακτήρων. Αν και αρχικά προορίζονταν για να εφαρμόζονται στο παραδοσιακό, κινούμενο σχέδιο, οι αρχές εξακολουθούν να έχουν μεγάλη σημασία και για τις τεχνικές του computer animation και του stop motion animation. Ο John Lasseter, (Pixar Graphics Group) ανέπτυξε την χρησιμότητα των αρχών αυτών στην δημιουργία του 3D Computer Animation σε συνέδριο της SIGGRAPH από το 1987, ενώ ο Allan Robin (συγγραφέας και ιστορικός) το επανέλαβε γράφοντας για το βιβλίο του John Canemaker "Walt Disney's Nine Old Men & The Art Of Animation" (New York: Disney Editions, 2001), στο Animation World Network, τον Φεβρουάριο του 2002.

• Squash and stretch- συμπίεση & τέντωμα.

Με την συμπίεση και το τέντωμα καθορίζεται η ακαμψία ή όχι του χαρακτήρα. Επομένως καθορίζεται το υλικό που αποτελεί τη μάζα του, στρεβλώνοντας το σχήμα του κατά τη διάρκεια μιας δράσης (Εικόνα 2). Η βασική αρχή της συμπίεσης – τεντώματος στην πλέον απλή της μορφή αποδίδεται με την αναπήδηση της μπάλας. Την αρχή αυτή έφτασαν στην υπερβολή και έδωσαν ωραιότατα δείγματα της τρέλας και της δυναμικής του animation οι Αμερικανοί σχεδιαστές της Warner και της M.G.M., Tex Avery, Chuck Jones, Friz Feleng, Robert Mc Kimson κ.α.



Εικόνα 2 (Τεχνική Squash and Stretch)

- **Anticipation - Προαγγελία κίνησης.**

Είναι η βασική αντίδραση της φιγούρας πριν από οποιαδήποτε κίνηση. Χρησιμοποιείται για να προετοιμάσει τον θεατή για την επόμενη ενέργεια του ήρωα, ενώ η δράση του αποδίδεται πιο έντονα και ρεαλιστικά (Εικόνα 3). Είναι ο τρόπος που ακολουθούν οι σχεδιαστές τον νόμο του Νεύτωνα για την κίνηση, ότι «για κάθε δράση υπάρχει και μια ίση και αντίθετη αντίδραση». Το anticipation, είναι απαραίτητο στοιχείο στην αρχή κάθε κίνησης. Αυτό γίνεται είτε η κίνηση ξεκινά από στατική θέση, είτε όταν κατά την διάρκεια της κίνησης η φιγούρα αλλάζει διεύθυνση και φορά. Ένα απλό παράδειγμα είναι το ξεκίνημα ενός τρεξίματος. Η φιγούρα πριν αρχίσει να τρέχει προς τα αριστερά, θα τραβήξει το κορμί προς τα δεξιά για να πάρει φόρα. Ο σχεδιαστής σκιτσάροντας το anticipation έχει πάντα στο μυαλό του την κίνηση που θα ακολουθήσει η φιγούρα του και έτσι το βλέμμα της φιγούρας είναι πάντα στραμμένο προς το μέρος της αναμενόμενης κίνησης.



Εικόνα 3 (Anticipation – Προαγγελία κίνησης)

- **Staging - Σκηνική παρουσία.**

Σαν αρχή είναι βασισμένη στο θέατρο και προσδιορίζει το στήσιμο των ηθοποιών - ηρώων πάνω στην σκηνή – κάδρο. Στόχος του είναι να κατευθύνει την προσοχή του θεατή σε ότι έχει την μεγαλύτερη σημασία στο στήσιμο του πλάνου, έτσι ώστε να τον οδηγήσει νοηματικά στην δράση που θα συντελεστεί. Η ουσία της αρχής αυτής είναι η προσοχή του θεατή να επικεντρωθεί σε αυτό που έχει σημασία, αποφεύγοντας τις περιττές λεπτομέρειες. Όπως στο θέατρο οι ηθοποιοί «κλειδώνουν» σε μία συγκεκριμένη θέση πάνω στην σκηνή και κινούνται σε προκαθορισμένες θέσεις ώστε να έχουν την καλύτερη δυνατή συνθετικά και φωτιστικά παρουσία, έτσι και οι ήρωες τοποθετούνται πάνω στο φόντο για δισδιάστατο ή στο σκηνικό για τρισδιάστατο animation, ώστε να αναπτύσσεται κατά την διάρκεια του πλάνου η καλύτερη οπτικά και φωτιστικά σύνθεση. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με πολλαπλούς τρόπους, όπως είναι η τοποθέτηση ενός χαρακτήρα στο κάδρο – χώρο (κέντρο ή χρυσές τομές), η χρήση του φωτός και της σκιάς, η γωνία και η θέση της κάμερας.(Εικόνα 4).



Εικόνα 4 (Staging – Good and Poor Staging)

- **Straight ahead action and pose to pose.**

Σχεδίαση συνεχόμενης κίνησης και σχεδίαση μέσω σχεδίων κλειδιών. Οι δύο διαφορετικές προσεγγίσεις για τη δημιουργία της κίνησης. Είναι δύο τρόποι σχεδίασης της ίδιας κίνησης. Στην πρώτη περίπτωση ο σχεδιαστής ξεκινά από ένα καρέ και αναπτύσσει την κίνηση σχεδιάζοντας το ένα ενδιάμεσο μετά το άλλο, μέχρι το τέλος της κίνησης. Η σχεδίαση με αυτόν τον τρόπο αποδίδει μία ρευστότητα και μία δυναμικότητα στην κίνηση και είναι καλλίτερο σε ρεαλιστικές σκηνές δράσης. Όμως είναι πολύ επικίνδυνο για τον σχεδιαστή να χάσει τις αναλογίες και τον όγκο της φιγούρας του, όπως επίσης και την χρονική της διάρκεια. Στην σχεδίαση μέσω σχεδίων κλειδιών (pose to pose με key frames) και ενδιάμεσων οργανωμένων από τις σκάλες, η κίνηση είναι μεν λιγότερο ρευστή, όμως ο σχεδιαστής έχει το απόλυτο έλεγχο του σχεδίου και δεν διακινδυνεύει καθόλου να ξεφύγει από τους προ οργανωμένους χρόνους. Συχνά χρησιμοποιείται συνδυασμός των δύο μεθόδων σχεδίασης, ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε πλάνου. Όταν η σχεδίαση γίνεται μέσω υπολογιστή, π.χ. Flash animation, 3D

computer animation, η σχεδίαση γίνεται pose to pose οργανώνοντας στον χρόνο τις θέσεις κλειδιά και κατόπιν τα ενδιάμεσα δημιουργούνται αυτόματα. Φυσικά και σε αυτή την περίπτωση χρειάζεται επανέλεγχος της κίνησης και διορθώσεις.(Εικόνα 5).



Εικόνα 5 (Straight ahead action)

- **Follow thought – overlapping action – drag action.**

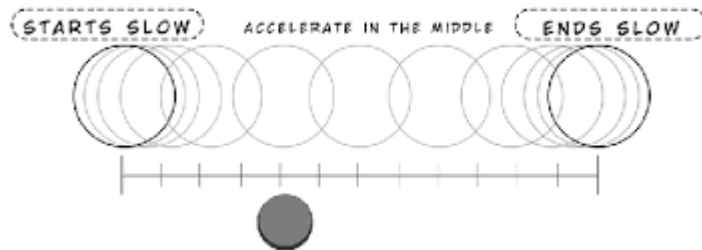
Συνακόλουθες κινήσεις Συνακόλουθες ονομάζονται οι βοηθητικές κινήσεις σε επί μέρους στοιχεία της φιγούρας. Υποβοηθούν την βασική κίνηση με το να δίνουν την εντύπωση ότι η φιγούρα ακολουθεί τους φυσικούς νόμους. Έτσι προσφέρουν στην κύρια κίνηση ρεαλιστικότητα. Οι συνακόλουθες κινήσεις δημιουργούνται σαν αποτέλεσμα της κύριας κίνησης του σώματος, την ακολουθούν απόλυτα στο σημείο πρόσδεσης αλλά έχουν ανεξάρτητη κίνηση στο άλλο τους άκρο και με διαφορετική διαδρομή.(Εικόνα 6).



Εικόνα 6 (Overlapping Action)

- **Slow in and slow out.**

Επιβράδυνση στην αρχή και στο τέλος κάθε κίνησης Η επιβράδυνση αυτή, προσφέρει στην επίτευξη λεπτομέρειας και ρεαλιστικότητας στον χρόνο και την κίνηση. Η κίνηση του ανθρώπινου σώματος, όπως άλλωστε και στα περισσότερα αντικείμενα έμψυχα και άψυχα, χρειάζονται χρόνο για να επιταχύνουν και να επιβραδύνουν. Σε αντίθετη περίπτωση υπάρχει «χτύπημα» της κίνησης στην αρχή και στο τέλος της.(Εικόνα 7).



Εικόνα 7 (Slow in – Slow out)

• Arcs - Τόξα κίνησης

Είναι η οπτική πορεία κάθε φυσικής κίνησης. Στην φύση η κάθε κίνηση ακολουθεί μία τροχιά τόξου. Πουθενά οι κινήσεις δεν είναι απόλυτα γραμμικές. Σκεφτείτε την κίνηση στα φύλλα των δένδρων, στο κύμα, στα ανθρώπινα χέρια και πόδια, στο τρέξιμο ενός τετράποδου, στο πέταγμα ενός πουλιού. Επομένως ο σχεδιαστής θα πρέπει πάντα να ακολουθεί τροχιές σε καμπύλες για να αποδώσει ρεαλισμό στον σχεδιασμό του (Εικόνα 8).

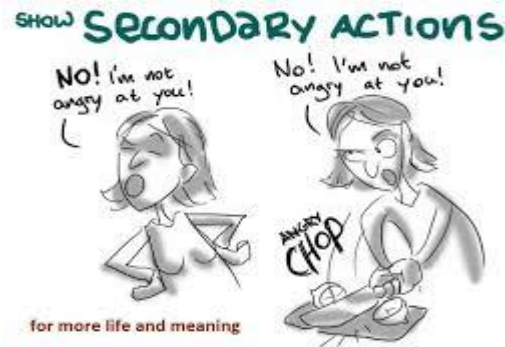


Εικόνα 8 (Τόξο κίνησης – Arc)

• Secondary action.

Δευτερεύουσα δράση Προσθέτοντας μία δευτερεύουσα κίνηση σε μία κύρια, το πλάνο αποκτά περισσότερη ζωή και ρεαλιστικότητα και συγχρόνως ενδυναμώνει την κύρια κίνηση. Ένας ήρωας μπορεί να περπατά (κύρια κίνηση) και ταυτόχρονα να συνομιλεί σε κινητό τηλέφωνο εκφράζοντας με το σώμα του τα λεγόμενά του ή

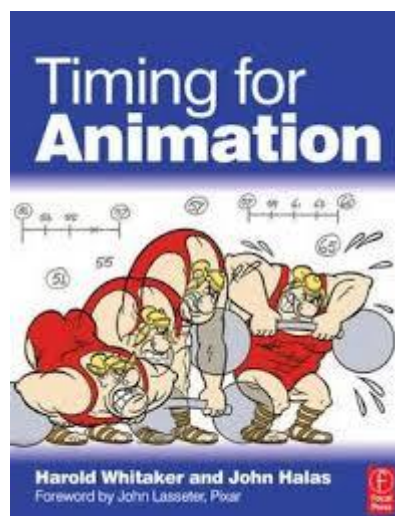
να σηκώσει τις κάλτσες του ή να στρέφει το κεφάλι να παρατηρήσει κάτι που θα δούμε στο επόμενο πλάνο (δευτερεύουσα). Εκεί υπάρχει και ενδιαφέρον *gagor* (σύνδεση με το αμέσως επόμενο πλάνο Εικόνα 9).



Εικόνα 9 (Secondary action)

- **Timing.** Χρονικές αλλοιώσεις της κίνησης.

Ο χρόνος που διαρκεί μια κίνηση. Ο χρόνος αυτός μετριέται με τον αριθμό των καρέ που αντιστοιχούν στην κίνηση, σε σχέση με την ταχύτητα προβολής (*frame rate*). Το σωστό *timing*, ακολουθεί τους νόμους της φυσικής. Το *timing* ενός ήρωα είναι ζωτικής σημασίας για τον προσδιορισμό του χαρακτήρα και της διάθεσής του και επικοινωνεί για να αποδώσει συναισθήματα και αντιδράσεις. Επομένως προσδιορίζει και την προσωπικότητα του. Σε άψυχα αντικείμενα προσδιορίζει το βάρος, την ελαστικότητα, το υλικό και το μέγεθος. Στα παρακάτω παραδείγματα η κίνηση παραμένει ακριβώς ίδια (ταυτόσημα σχέδια κλειδιά), αλλά με διαφορετικό χρονισμό. Ένταση στο δείξιμο, πονηρό δείξιμο, φυσικό δείξιμο.(Εικόνα 10).



Εικόνα 10 (Timing)

- **Exaggeration.**

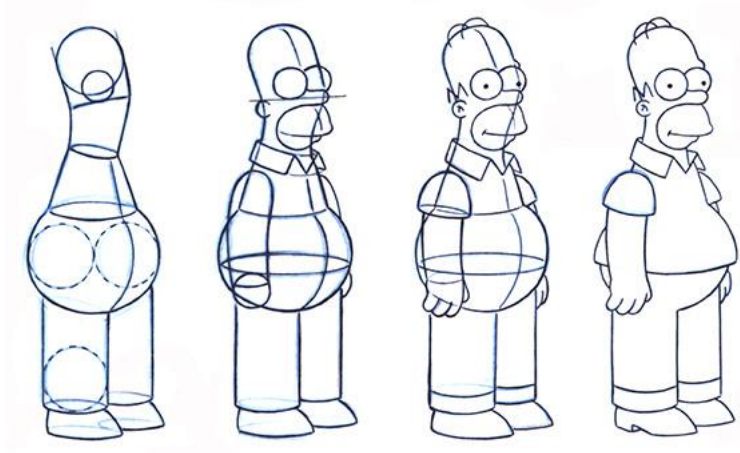
Υπερβολή Η κίνηση με στοιχεία υπερβολής είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στο animation, διότι διαφορετικά θα υπάρχει απλά μια απομίμηση της πραγματικότητας η οποία σαν αποτέλεσμα είναι αρκετά στατική και πληκτική. Η υπερβολή αναδεικνύει την ουσία της ιδέας της κίνησης και του χαρακτήρα με μέσον τον σχεδιασμό. Φυσικά το επίπεδο της υπερβολής εξαρτάται απόλυτα από τον σχεδιασμό και τον χαρακτήρα του ήρωα, καθώς και από το ύφος της ταινίας. Αν ο ήρωας αλλά και η μορφή της ταινίας είναι ρεαλιστική δεν είναι δυνατόν να ακολουθηθεί έντονη υπερβολή στην κίνηση. Φυσικά η χρήση της υπερβολής θα πρέπει να υποστηρίζεται και από το ίδιο το σενάριο. Η ενότητα των επί μέρους στοιχείων και η εξισορρόπηση σχεδιασμού – χαρακτήρα είναι το ζητούμενο, διαφορετικά η υπερβολή για την υπερβολή δημιουργεί απλά σύγχυση και οπτικά «χτυπήματα». (Εικόνα 11).



Εικόνα 11 (Exaggeration)

- **Solid drawing.**

Ενιαία σχεδίαση Η αρχή της ενιαίας σχεδίασης, είναι αυτή που αναπτύσσει την προσωπικότητα της φιγούρας στο animation ότι τεχνική και αν ακολουθείται. Αυτός είναι και βασικός στόχος σε μία ταινία animation. Λαμβάνει υπόψη τις μορφές όπως αποτυπώνονται στον τρισδιάστατο χώρο, κρατώντας πάντα τον όγκο και το βάρος τους. Ο βασικός εμπνευστής πρέπει να είναι ένας εξειδικευμένος σχεδιαστής που να έχει κατανοήσει τα βασικά τρισδιάστατα σχήματα, την ανατομία, το βάρος και την ισορροπία της φιγούρας του και επίσης το φως και σκιά στον χώρο όπου αυτή ανήκει.(Εικόνα 12).



Εικόνα 12 (Solid drawing)

- **Appeal.**

Έλξη. Είναι η αρχή της δημιουργίας ενός σχεδίου ή μιας κίνησης που το κοινό απολαμβάνει να βλέπει. Η σχεδίαση ενός χαρακτήρα πρέπει να είναι τέτοια που να τον κάνει ελκυστικό στον θεατή, άσχετα αν ο χαρακτήρας είναι κακός ή τέρας. Ο χαρακτήρας πέρα από τον σχεδιασμό, θα πρέπει να ακολουθεί και στην κίνηση και στις εκφράσεις του τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς του και αυτή να είναι επίσης ελκυστική προς τον θεατή. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα των ταινιών.(Εικόνα 13).



Εικόνα 13 (Appeal)

1.3. Οι βασικές αρχές και ο ρόλος του animation

Η διαμόρφωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών της κίνησης στο animation στηρίχτηκε στην παρατήρηση της φύσης και στην καταγραφή των αρχών που διέπουν την φυσική κίνηση. Το ζητούμενο στο animation είναι να εκλάβει ο θεατής τον ήρωα σαν ανθρώπινο χαρακτήρα, άσχετα με το αν αυτός είναι σχέδιο ανθρώπου ή απλά ένα κινούμενο αντικείμενο χωρίς ανθρώπινα χαρακτηριστικά. Στην πορεία εξέλιξης του animation διαμορφώθηκαν συγκεκριμένες αρχές που στοχεύουν από

να πείσουν τον θεατή ότι το υλικό δημιουργίας μιας ταινίας animation ότι τεχνική και να ακολουθεί, σκίτσο, πλαστελίνη, κούκλα, κ.λπ., είναι «ζωντανό». Ο ρόλος τους στην εκπαίδευση περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία:

- Η μελέτη των βασικών αρχών βοηθά τον εκπαιδευόμενο να αναπτύξει την έκφραση και την επικοινωνιακή δυνατότητα της κίνησης και του ρυθμού του χαρακτήρα που δημιουργεί.
- Η κίνηση του χαρακτήρα μαζί με τον σχεδιασμό του (model sheet), είναι αυτά που επικοινωνούν την προσωπικότητα του, άρα αυτά που εμψυχώνουν ένα σκίτσο. Ο εκπαιδευόμενος καλείται να δημιουργήσει και να κινήσει ένα συγκεκριμένο χαρακτήρα, άρα να επικοινωνήσει την προσωπικότητα του ήρωα του.
- Ο χαρακτήρας εμψυχώνεται με βάση το εμβαστό του, στο δισδιάστατο και τον όγκο του στο τρισδιάστατο animation. Κάθε χαρακτήρας έχει μια συγκεκριμένη μάζα από ένα επίσης συγκεκριμένο υλικό. Για να είναι αυτά αναγνωρίσιμα όταν εμψυχώνεται, θα πρέπει το εμβαστόν – όγκος να παραμένει ίδιος και η μάζα του να κινείται ανάλογα με το υλικό που θεωρούμε ότι τον αποτελεί. Σαν παράδειγμα είναι διαφορετική η κίνηση ενός χαρακτήρα πάνινου σκύλου (παιχνίδι) και διαφορετική ενός χαρακτήρα σκύλου, έστω και αν και τα δύο είναι σκίτσα (δισδιάστατο animation) ή κούκλες (stop motion animation) ή τρισδιάστατοι χαρακτήρες (3D computer animation). Η κίνηση ακολουθεί τους νόμους της φυσικής, εκφράζοντας έτσι και την σχέση όγκου – βάρους (υλικό), επομένως πατά πάνω στις βασικές αρχές του animation, άσχετα από την τεχνική που ακολουθείται.
- Ο ρυθμός της κίνησης είναι ζωτικής σημασίας και σαν μέσον επικοινωνίας αποδίδει τα συναισθήματα του χαρακτήρα, κομβικό θέμα στην εμψύχωση. Παράλληλα σε αυτόν τον ρυθμό «πατάνε» και οι ήχοι οι οποίοι θα μας οδηγήσουν στον σχεδιασμό των ενδιαμέσων και άρα στην οργάνωση της κίνησης μέσα στον χρόνο (timing).
- Γνωρίζοντας τους φυσικούς νόμους που διέπουν την κίνηση ενός χαρακτήρα ή ενός αντικειμένου, ο σχεδιαστής είναι σε θέση να επιλέξει πότε και που θα υπερβάλει και γιατί. Η υπερβολή στην κίνηση του ήρωα βοηθά στην επικοινωνία του χαρακτήρα και των συναισθημάτων του. Είναι βασικός τρόπος σχεδιασμού στο animation διότι εδώ το ζητούμενο δεν είναι η αποτύπωση της πραγματικότητας αλλά η υπέρβαση της.

1.4. Animation 3D



Εικόνα 14 (3D modeling)

Η ψηφιακή τεχνολογία συνέβαλε στην ανάπτυξη των παραδοσιακών stop motion τεχνικών animation και στην σύνθεσή τους σε νέες μορφές. Επιπλέον, στην ψηφιακή εποχή, δημιουργήθηκαν προγράμματα τρισδιάστατου animation απευθείας στον υπολογιστή τα οποία αποτελούν μια ξεχωριστή κατηγορία animation. Ωστόσο, παρότι υπάρχει σαφής διαχωρισμός των παραδοσιακών τεχνικών, στην αναλογική ή ψηφιακή μορφή τους, από τις τεχνικές δημιουργίας απευθείας σε υπολογιστή, τα προγράμματα δημιουργίας τρισδιάστατου animation, στηρίχτηκαν στην φιλοσοφία δημιουργίας animation με τον παραδοσιακό τρόπο. Σε αυτή την εργασία γίνεται μια ερμηνεία των εργαλείων και διαδικασιών τρισδιάστατου σχεδιασμού και animation, όπως αυτά παρουσιάζονται σε ένα εξειδικευμένο πρόγραμμα 3d animation, με βάση τις αντίστοιχες διαδικασίες και εργαλεία σε παραδοσιακές τεχνικές stop motion animation. Επιπλέον γίνεται μια ανάλυση σε βάθος των επιλογών τρισδιάστατου σχεδιασμού σε υπολογιστή με βάση τις ανάγκες που εξυπηρετούν μέσα από αντίστοιχα παραδείγματα παραδοσιακού stop motion animation. Το πρόγραμμα που επιλέχθηκε για την παραπάνω ανάλυση είναι το Blender 3d, ένα πρόγραμμα με εξαιρετικές δυνατότητες. Το οποίο είναι ανοικτού κώδικα, δωρεάν και ελεύθερο τόσο για σπουδαστική όσο και επαγγελματική χρήση. (Εικόνα 14 (3D modeling)).

Σε υλοποιήσεις animation σε χώρους τριών διαστάσεων λαμβάνεται υπόψη η τρίτη διάσταση του βάθους πεδίου, δηλαδή η παράμετρος της μετατόπισης στο χώρο, σε αντίθεση με τα 2D μοντέλα, όπου λαμβάνονται υπόψη μόνο οι παράμετροι του χρόνου και της μετατόπισης στο επίπεδο. Προκειμένου να παραχθούν τρισδιάστατα ρεαλιστικά εικονικά περιβάλλοντα απαραίτητος είναι ο σχεδιασμός μοντέλων. Τα τρισδιάστατα μοντέλα πρέπει να δημιουργηθούν και να τοποθετηθούν μέσα σε κάποιο σκηνικό συμπληρώνοντας όλες τις λεπτομέρειες όπως ο ρουχισμός των ηρώων και η φωνή τους, η μουσική υπόκρουση, η θέση της κάμερας, τα ειδικά εφέ. Το τελικό αποτέλεσμα είναι σε μία πλατφόρμα τρισδιάστατη με εικόνες με βάθος, φως, σκίαση και πολλαπλή προοπτική. Με τη βοήθεια διαφόρων λογισμικών στην αγορά για τη δημιουργία τρισδιάστατων εικόνων, που κυμαίνονται από τα φτηνότερα ως τα πιο επαγγελματικά, ο δημιουργός έχει το πλεονέκτημα ότι με 3D Animation μπορεί να κάνει ευκολότερα τις αλλαγές που χρειάζονται, να χρησιμοποιήσει μία μεγάλη γκάμα οπτικής τεχνοτροπίας και βεβαίως να περιορίσει τις εργατοώρες. Ενώ στα δισδιάστατα κινούμενα σχέδια η “ζωγραφιά” ή η κίνηση

γίνεται σε επίπεδη επιφάνεια με οριζόντιες και κάθετες γραμμές, στα τρισδιάστατα το εικονικό περιβάλλον ελέγχεται από τον υπολογιστή και τον προγραμματιστή.

Γενικότερα η δημιουργία 3D Animation χωρίζεται σε τρία βασικά στάδια:

1. Μοντελοποίηση
2. Απόδοση σχεδιοκίνησης
3. Απόδοση

1. Διαδικασία μοντελοποίησης

Υπάρχουν τρεις δημοφιλείς τρόποι αναπαράστασης ενός μοντέλου:

- Πολυγωνικός (polygonal) σχεδιασμός

Σημεία, κορυφές σε 3D χώρο συνδέονται με γραμμικά τμήματα σχηματίζοντας πολύγωνα. Η φιλοσοφία των περισσότερων 3D μοντέλων σήμερα είναι χτισμένη πάνω σε πολυγωνικά μοντέλα επειδή είναι ευέλικτα και επειδή οι υπολογιστές μπορούν να τα επεξεργαστούν γραφικά σε πολύ μικρό χρόνο. Επειδή βέβαια, τα πολύγωνα είναι επίπεδες επιφάνειες, οι σύνθετες κυρτές επιφάνειες μοντελοποιούνται μόνο κατά προσέγγιση με τη χρήση πολλών πολυγώνων. (Εικόνα 15).



Εικόνα 15 (polygonal design)

- Καμπυλωτός (curve) σχεδιασμός

Οι επιφάνειες NURBS ορίζονται από spline καμπύλες, οι οποίες επηρεάζονται από σταθμισμένα σημεία ελέγχου (weighted control points). Η αύξηση του βάρους για ένα σημείο θα τραβήξει την καμπύλη πιο κοντά στο σημείο αυτό. Τα NURBS είναι πραγματικά λείες επιφάνειες και όχι απλές προσεγγίσεις χρησιμοποιώντας μικρές επίπεδες επιφάνειες και έτσι είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για οργανικές μοντελοποιήσεις. (Εικόνα 16).



Εικόνα 16 (curve design)

- **Ψηφιακή γλυπτική**

Πρόκειται για μία πολύ νέα μέθοδο μοντελισμού η οποία έγινε πολύ δημοφιλής λίγα χρόνια μετά την επινόησή της. Υπάρχουν συνολικά τρεις τύποι ψηφιακού σχεδιασμού: η εκτόπιση (η πιο δημοφιλής από όλες), η ογκομετρική, και η δυναμική διακόσμηση σε ψηφιδωτό στυλ.(Εικόνα 17).



Εικόνα 17 (Digital sculpture)

2.Απόδοση σχεδιοκίνησης animation

Οι βασικές μέθοδοι σχεδιοκίνησης είναι οι εξής:

Η μέθοδος σημαντικών καρέ key frames (key frames)

Χρησιμοποιείται στα περισσότερα προγράμματα κατασκευής 3D. Τα μοντέλα τοποθετούνται σε σημαντικά χρονικά σημεία σε συγκεκριμένες θέσεις του κόσμου και το πρόγραμμα αναλαμβάνει να συμπληρώσει τα ενδιάμεσα καρέ βάσει της τροχιάς της κίνησης που έχει οριστεί.

Η μέθοδος παραμετρικών σημαντικών καρέ

Έχει την ίδια λογική με την προηγούμενη μέθοδο μόνο που εδώ η κάθε οντότητα (αντικείμενο, κάμερα, φως) χαρακτηρίζεται από παραμέτρους.

Η μέθοδος του διαδικαστικού (procedural animation).

Είναι μια αλγοριθμική μέθοδος στην οποία χρησιμοποιούνται χωρικές και χρονικές μετατροπές (περιστροφή, μετακίνηση κλπ), οι οποίες καθορίζονται από

παραμέτρους (π.χ. γωνία περιστροφής) οι οποίες μπορούν να αλλάξουν κατά τη διάρκεια του Animation.

Γενικότερα έχουν αναπτυχθεί διάφορες τεχνικές τρισδιάστατης σχεδιοκίνησης όπως:

Κινηματική (kinematics)

Αφορά τις ιδιότητες των αντικειμένων όπως τη θέση, την ταχύτητα και την επιτάχυνση. Σε περιπτώσεις όπου το αντικείμενο είναι τεμαχισμένο σε περισσότερα κομμάτια τότε τα κομμάτια αυτά συνδέονται μεταξύ τους δημιουργώντας μια δενδρική ιεραρχία.

Δυναμική (dynamic)

Είναι αυτή που θα δώσει στο αντικείμενο τις φυσικές του ιδιότητες λαμβάνοντας της υπόψη τους νόμους της φυσικής και προσθέτοντας στην κίνηση του αντικειμένου χαρακτηριστικά ρεαλιστικότητας. Εδώ λαμβάνονται υπόψη στοιχεία όπως το υλικό, το βάρος, το μέγεθος, η πυκνότητα κλπ.

Καταγραφή κίνησης (motion capture)

Χρησιμοποιούνται ειδικοί αισθητήρες για να καταγράψουν την κίνηση ενός πραγματικού ανθρώπου ή ζώου. Τα δεδομένα εξάγονται από τους αισθητήρες αυτούς και χρησιμοποιούνται σε ειδικά Animation για να δημιουργήσουν την κίνηση των εικονικών χαρακτήρων. (Εικόνα 18).



Εικόνα 18 (motion capture)

3. Απόδοση (rendering)

Η διαδικασία ρεαλιστικής απόδοσης των μοντέλων και περιβαλλόντων με τη χρήση χρωμάτων, υφών, φωτισμού και σκιάσεων. Ο απαιτούμενος χρόνος ολοκλήρωσης του μοντέλου-χώρου αυξάνεται όσο αυξάνεται και η περιπλοκότητα του.

Το πρόγραμμα που είναι υπεύθυνο για να παράγει την τελική φωτορεαλιστικά απεικονισμένη σκηνή ονομάζεται *renderer*. Η διαδικασία παραγωγής της τελικής φωτορεαλιστικής απεικονισμένης σκηνής αποτελεί μια αρκετά σύνθετη διαδικασία μιας και οι παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψη, προκειμένου να παραχθεί ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα που να προσεγγίζει αρκετά ρεαλιστικά την πραγματικότητα, είναι πολλές. Η διαδικασία της φωτορεαλιστικής απεικόνισης μπορεί να διαρκέσει κλάσματα του δευτερολέπτου ως και μία ολόκληρη μέρα προκειμένου να παραχθεί μία ενιαία εικόνα ανά καρέ.

Τα τρισδιάστατα μοντέλα πρέπει να δημιουργηθούν και να τοποθετηθούν μέσα σε κάποιο σκηνικό συμπληρώνοντας όλες τις λεπτομέρειες όπως ο ρουχισμός των ηρώων και η φωνή τους, η μουσική υπόκρουση, η θέση της κάμερας, τα ειδικά εφέ. Το τελικό αποτέλεσμα είναι σε μία πλατφόρμα τρισδιάστατη με εικόνες με βάθος, φως και σκίαση και πολλαπλή προοπτική. Με τη βοήθεια διαφόρων λογισμικών στην αγορά για τη δημιουργία τρισδιάστατων εικόνων, που κυμαίνονται από τα φθηνότερα ως τα πιο επαγγελματικά, ο δημιουργός έχει το πλεονέκτημα ότι με 3D Animation μπορεί να κάνει ευκολότερα τις αλλαγές που χρειάζονται, να χρησιμοποιήσει μία μεγάλη γκάμα οπτικής τεχνοτροπίας και βεβαίως να περιορίσει τις εργατικές ώρες. Ενώ στα δισδιάστατα κινούμενα σχέδια η "ζωγραφιά" ή η κίνηση γίνεται σε επίπεδη επιφάνεια με οριζόντιες και κάθετες γραμμές, στα τρισδιάστατα το εικονικό περιβάλλον ελέγχεται από τον υπολογιστή και το αποτέλεσμα είναι εφικτό με την προϋπόθεση ότι ο προγραμματιστής δώσει τις σωστές εντολές στο πρόγραμμά του.(Εικόνα 19).



Εικόνα 19 (rendering)

1.5. Τεχνικές animation

Οι πιο γνωστές Τεχνικές animation είναι:

Stop-motion animation.

Είναι τεχνική 3D animation (τριών διαστάσεων). Η κάμερα στηρίζεται απαραίτητα σε τρίποδο όπως και στην live action. Ο animator κινεί λίγο την κούκλα και τραβά μια φωτογραφία.

Ξανά κινεί την κούκλα και τραβά και πάλι μια φωτογραφία και αυτό συνεχίζεται μέχρι να ολοκληρωθεί η επιθυμητή κίνηση.

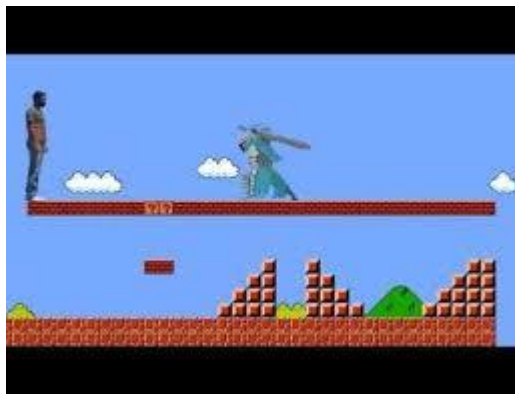
Όλες αυτές οι φωτογραφίες η μία μετά την άλλη συνθέτουν την κίνηση και δίνουν την ψευδαίσθηση ότι η κούκλα κινείται μόνη της. Η διάρκεια των κινήσεων εξαρτάται αποκλειστικά από την διάρκεια των διαλόγων και της αφήγησης.(Εικόνα 20)



Εικόνα 20 (Stop-motion)

Pixilation.

Είναι 3D τεχνική animation, στην οποία η λήψη γίνεται καρέ-καρέ ενός ζωντανού ηθοποιού. Το αποτέλεσμα είναι μια ασυνήθιστη, σπασμωδική κίνηση του ανθρώπου.(Εικόνα 21).



Εικόνα 21 (pixilation)

Object animation (animation αντικειμένων).

Είναι 3D τεχνική animation, στην οποία ο δημιουργός κινεί τα αντικείμενα μπροστά από την κάμερα αφού προηγουμένως έχει καθορίσει τις κινήσεις που θέλει να πετύχει. Με μετέπειτα επεξεργασία, τα αντικείμενα αυτά μπορούν να αλλάζουν χρώμα , σχήμα και άλλα χαρακτηριστικά τους.(Εικόνα 22).



Εικόνα 22 (Object animation)

Puppet animation (κινούμενες κούκλες).

Είναι 3D τεχνική animation. Οι κούκλες έχουν αρθρώσεις ώστε να μην κινούνται απότομα και σπασμωδικά. Μέσα στην κούκλα υπάρχει ένας μηχανισμός, ένας μηχανικός σκελετός που καλύπτεται από αφρό καουτσούκ.(Εικόνα 23).



Εικόνα 23 (Puppet animation)

Plasticine animation ή Claymation (animation με πλαστελίνη).

Στην τεχνική αυτή χρησιμοποιούνται μορφές και αντικείμενα φτιαγμένα από πλαστελίνη. Η πλαστελίνη παραμορφώνεται σταδιακά καρέ-καρέ. Ότι παραμένει ακίνητο στην ταινία είναι φτιαγμένο από σταθερά υλικά που μοιάζουν με πλαστελίνη, όπως είναι ο πηλός ή η κεραμική πορσελάνη. Είναι τεχνική 3D (Εικόνα 24).



Εικόνα 24 (claymation)

Alexeieff's pin screen (οθόνη με καρφίτσες του Alexeieff).

Σύμφωνα με την τεχνική αυτή, σε μια οθόνη τοποθετούνται χιλιάδες καρφίτσες που είναι ίσες σε μήκος μεταξύ τους. Πιέζοντας με διαφορετική δύναμη τις καρφίτσες, δημιουργούνται κυματισμοί οι οποίοι φωτίζονται από το πλάι. Αλλάζοντας το μήκος από τις καρφίτσες, αλλάζει και η ένταση του φωτός. Τέλος κινηματογραφείται καρέ-καρέ αυτή η αλλαγή των σκιών με αποτέλεσμα να έχουμε κίνηση.(Εικόνα 25).



Εικόνα 25 (Alexeieff's pin screen)

Cartoon (κινούμενο σχέδιο).

Είναι τεχνική 2D animation (δύο διαστάσεων), στην οποία χρησιμοποιούνται σχέδια χρωματισμένα και η κινηματογράφησή τους γίνεται με συγκεκριμένη σειρά στη rostrum camera.(Εικόνα 26).



Εικόνα 26 (Cartoon)

Η rostrum camera αποτελείται από ένα τραπέζι και πάνω από το τραπέζι, είναι προσαρμοσμένη μία κάμερα. Συνήθως έχει προβολείς δεξιά και αριστερά της βάσης. Η βάση μπορεί να κινείται δεξιά-αριστερά, μπροστά-πίσω, μιμείται έτσι τις κινήσεις της κάμερας. Η κάμερα βρίσκεται πάνω σε ένα άξονα-οδηγό και έχει τη δυνατότητα της κάθετης κίνησης. Με αυτό τον τρόπο κάνει track in ή out ή αλλιώς zoom.(Εικόνα 27).



Εικόνα 27 (rostrum camera)

2. Εικονική Πραγματικότητα.



Εικόνα 28 (Εικονική πραγματικότητα)

2.1. Ορισμός της εικονικής πραγματικότητας.

Η εικονική πραγματικότητα (Εικόνα 28) αποτελεί μια πρόσφατη σχετικά ανακάλυψη, η οποία επηρεάζει σε αρκετά μεγάλο βαθμό την καθημερινότητα και τις επιστήμες, φαίνεται να έχει όμως τεράστιες δυνατότητες για περαιτέρω αξιοποίησή της στο μέλλον. Η νέα τάση που φαίνεται να επικρατεί, έχοντας ως βασικό εκπρόσωπό της την εικονική πραγματικότητα, είναι η αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή. Μέχρι τώρα δινόταν περισσότερο βάση στην εξέλιξη και βελτίωση των υπολογιστικών συστημάτων· πλέον η προσοχή των ερευνητών

στρέφεται στην επικοινωνία του ανθρώπου με τον υπολογιστή. Μελετώντας μάλιστα τη σύγχρονη βιβλιογραφία, φαίνεται ότι είναι πλέον ευρέως αποδεκτό από την ερευνητική κοινότητα, ότι η εξέλιξη της τεχνολογίας θα είναι πολύ μεγαλύτερη και ουσιαστικότερη αν δοθεί βάση ακριβώς στην αλληλεπίδραση υπολογιστή και ανθρώπου (Μπούρας & Τσιάτσος, 2006).

Τα τελευταία χρόνια αποφεύγεται η χρήση του όρου «εικονική πραγματικότητα» γιατί από μόνος του περιέχει μια αντίφαση. Ιδιαίτερα προσφιλής είναι η χρήση του όρου «εικονικό περιβάλλον». Βασικό στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι δεν υπάρχει ένας συγκεκριμένος και αυστηρός ορισμός που να τον περιγράφει αλλά αρκετοί που έχουν προταθεί κατά καιρούς όπως:

a. τεχνητή πραγματικότητα (*Krueger, 1991, αναφορά στο Giraldi, Silva & Oliveira, 2003*)

b. κυβερνοχώρος (*Gibson, 1984, αναφορά στο Giraldi et al., 2003*).

c. Εικονικούς κόσμους και εικονικά περιβάλλοντα (*Beier, 2001, αναφορά στο Giraldi, et al., 2003*).

Οι βασικοί λόγοι για την επικράτηση του όρου εικονικό περιβάλλον είναι οι εξής δύο (Βλαχώνη, 2007, σελ. 11):

1^{ος} Στα συστήματα αυτά γίνεται προσπάθεια μοντελοποίησης ενός συγκεκριμένου, περιορισμένου περιβάλλοντος (ανάλογα το σκοπό της εφαρμογής που θέλουμε να δημιουργήσουμε) και όχι ολόκληρου του σύμπαντος.

2^{ος} Η τρισδιάστατη αναπαράσταση που δημιουργούμε, δεν είναι απαραίτητο να αφορά κάποια πραγματική δομή· μπορούμε δηλαδή να αναπαραστήσουμε ένα φανταστικό κόσμο.

Εικονικό περιβάλλον, όπως αναφέρουν οι Κομματάς, Μιχοπούλου και Φορτούνη (2005, σελ. 476), αλλά και η Καιουργιάκη (2008, σελ. 20) είναι «το αποτέλεσμα που παράγεται από ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας». Στόχος του εικονικού περιβάλλοντος αποτελεί η δημιουργία της ψευδαίσθησης στο χρήστη ότι είναι φυσικά τοποθετημένος μέσα σε ένα συνθετικά παραγόμενο περιβάλλον, μέσα από την τρισδιάστατη αναπαράστασή του, από μια οντότητα.

Έναν ακόμα ορισμό παραθέτει η Zyda (1996, αναφορά στο Κομματάς et al., 2005, σελ. 476): «Ένα εικονικό περιβάλλον είναι μια προσομοίωση παραγόμενη από έναν υπολογιστή, που προσομοιώνει ένα πραγματικό ή φανταστικό κόσμο, στοχεύοντας στο να παρέχει στους χρήστες του μια αναπτυγμένη αίσθηση ρεαλισμού». Ειδικότερα, όπως αναφέρεται, ένα εικονικό περιβάλλον είναι ένα σύστημα παραγόμενο από υπολογιστή, το οποίο συνθέτει εικονικούς κόσμους τριών διαστάσεων, με τους οποίους ο χρήστης αλληλεπιδρά και λαμβάνει την ανάδρασή

του υπολογιστικού συστήματος σε πραγματικό χρόνο. Μάλιστα να σημειωθεί, ότι αν στο εικονικό περιβάλλον συμμετέχουν περισσότεροι του ενός χρήστες, τότε ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αλληλεπιδρά και με Τα βασικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν ένα εικονικό περιβάλλον είναι σύμφωνα με την Βλαχώνη (2007), τα τρισδιάστατα γραφικά και ένα μοντέλο περιβάλλοντος, το οποίο αναπαριστά ένα συγκεκριμένο μέρος του πραγματικού κόσμου ή κάποια τεχνητή δομή. Όσον αφορά τη δημιουργία ενός εικονικού περιβάλλοντος, αυτή περιλαμβάνει την κατασκευή του μοντέλου του περιβάλλοντος και το σχεδιασμό των αλληλεπιδράσεων με το χρήστη (Βλαχώνη, 2007). Σύμφωνα με τον Ellis (1991), τα βασικά μέρη του εικονικού περιβάλλοντος είναι τα εξής τρία:

1.Περιεχόμενο: Το περιεχόμενο του εικονικού περιβάλλοντος στοιχειοθετείται από τα αντικείμενα και τους δρώντες, δηλαδή τους εικονικούς πράκτορες. Όλα αυτά τα στοιχεία περιγράφονται από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, όπως το μέγεθος, ο προσανατολισμός, η υφή και άλλα. Οι εικονικοί παράγοντες έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσουν με τα αντικείμενα αυτά και συνεπώς να μεταβάλλουν το εικονικό περιβάλλον.

2.Γεωμετρία: Η γεωμετρία είναι η περιγραφή μίας δράσης στο περιβαλλοντικό πεδίο. Αφορά κατά βάση τις διαστάσεις όλων των αντικειμένων, τα συστήματα κανόνων για την τοποθέτησή τους και το εύρος των τιμών που μπορούν να λάβουν διάφορες παράμετροι των αντικειμένων, όπως για παράδειγμα οι διαστάσεις .

3.Δυναμικές: Είναι οι κανόνες της αλληλεπίδρασης μεταξύ των συστατικών του περιβάλλοντος, οι οποίοι περιγράφουν τη συμπεριφορά τους, καθώς ανταλλάσσουν ενέργεια ή πληροφορίες.

Όσον αφορά το σχεδιασμό των αλληλεπιδράσεων του περιβάλλοντος με το χρήστη, υπάρχουν δύο βασικοί τύποι, σύμφωνα με τους Bordegoni (1993) και Herdon et al. (1994), όπως αναφέρει η Βλαχώνη (2007):

- Πλοήγηση και έλεγχος του οπτικού πεδίου
- Αλληλεπιδράσεις με τα αντικείμενα (κράτημα, περιστροφή, μεγέθυνση, μετακίνηση, χρήση και άλλα).

Πατέρας του όρου «Εικονική Πραγματικότητα» θεωρείται ο Jaron Lanier, ο οποίος τον χρησιμοποίησε για πρώτη φορά το 1989 (αναφορά στο Steuer, 1992, σελ. 75), και ανέφερε για αυτόν ότι είναι ένα *αλληλεπιδραστικό, τρισδιάστατο περιβάλλον, φτιαγμένο από υπολογιστή, στο οποίο μπορεί κάποιος να εμβυθιστεί.*

Άλλοι επίσης ορισμοί που έχουν δοθεί, είναι:

- Του Coates (1992, αναφορά στο Steuer, 1992, σελ. 74), ο οποίος περιγράφει την εικονική πραγματικότητα ως *ηλεκτρονικές προσομοιώσεις περιβαλλόντων που βιώνονται μέσω προστατευτικών γυαλιών και καλωδιωμένου ρουχισμού, επιτρέποντας στον χρήστη να αλληλεπιδρά σε τρισδιάστατες καταστάσεις.*

- Του Greenbaum (1992, αναφορά στο Steuer, 1992, σελ. 75), ορίζει την εικονική πραγματικότητα ως έναν εναλλακτικό κόσμο γεμάτο με εικόνες δημιουργημένες από υπολογιστή που ανταποκρίνονται στις ανθρώπινες κινήσεις. Αυτά τα προσομοιωμένα περιβάλλοντα επισκέπτονται συνήθως με τη βοήθεια μιας ακριβής στολής δεδομένων που αποτελείται από στερεοφωνικά βιντεο-γυαλιά και γάντια δεδομένων οπτικών ινών.
- Των Fuchs και Bishop (1992, αναφορά στο Mazuryk & Gervautz, 1996) περιγράφουν την εικονική πραγματικότητα ως αλληλεπιδραστικά γραφικά πραγματικού χρόνου με τρισδιάστατα μοντέλα, συνδυασμένα με μια τεχνολογία απεικόνισης η οποία δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη για εμπύθιση στον μοντελοποιημένο κόσμο και τη δυνατότητα για απευθείας χειρισμό.
- Του Steuer (1992) αφού πρώτα αναφέρει ότι βασικές παράμετροι της εικονικής πραγματικότητας είναι η παρουσία και η τηλεπαρουσία, την ορίζει ως ένα πραγματικό ή προσομοιωμένο περιβάλλον μέσα στο οποίο ο παρατηρητής βιώνει τηλεπαρουσία. Ως τηλεπαρουσία ορίζει την εμπειρία της παρουσίας σε ένα περιβάλλον, με τη βοήθεια ενός μέσου επικοινωνίας.
- Ένας από τους πιο γνωστούς ορισμούς που έχουν δοθεί είναι αυτός του Gigante (1993, αναφορά στο Mazuryk & Gervautz, 1996), ο οποίος αναφέρει ότι η εικονική πραγματικότητα είναι η ψευδαίσθηση της συμμετοχής σε ένα συνθετικό περιβάλλον αντί για την εξωτερική παρατήρηση ενός τέτοιου περιβάλλοντος. Η Εικονική Πραγματικότητα βασίζεται σε τρισδιάστατες, στερεοσκοπικές μονάδες απεικόνισης, με ανιχνευτή της κίνησης του κεφαλιού, του χεριού ή του σώματος και στερεοσκοπικό ήχο. Η Εικονική Πραγματικότητα είναι μια εμπειρία εμπύθισης που χρησιμοποιεί όλες τις αισθήσεις.
- Του Bryson (1996) ο οποίος ορίζει την εικονική πραγματικότητα ως τη χρήση των υπολογιστών και της διεπαφής ανθρώπου-υπολογιστή για να δημιουργήσουν το αποτέλεσμα ενός τρισδιάστατου κόσμου που περιέχει αλληλεπιδραστικά αντικείμενα με μια ισχυρή αίσθηση τρισδιάστατης παρουσίας.
- Των Austakalnis και Blatner (2002, αναφορά στο Μπούρας & Τσιάτσος, 2006), οι οποίοι αναφέρουν ότι «η εικονική πραγματικότητα αποτελεί ένα μέσο για τους ανθρώπους προκειμένου να οπτικοποιήσουν, να διαχειρισθούν και να αλληλεπιδράσουν με υπολογιστικά συστήματα όσο και εξαιρετικά πολύπλοκα δεδομένα σε ένα εικονικό περιβάλλον».
- Των Sherman και Craig (2003) ορίζουν την εικονική πραγματικότητα ως εμπύθιση σε ένα αλληλεπιδραστικό περιβάλλον. Αναφέρουν ότι υπάρχουν τέσσερα στοιχεία-κλειδιά της εμπειρίας της εικονικής πραγματικότητας: ο εικονικός κόσμος, η εμπύθιση, η απόκριση στη συμπεριφορά του χρήστη και η αλληλεπίδραση. Συγκεκριμένα την ορίζουν ως ένα μέσο το οποίο αποτελείται από αλληλεπιδραστικές εξομοιώσεις με υπολογιστή, οι οποίες αισθάνονται τη θέση του χρήστη και τις ενέργειες του και αντικαθιστούν ή επαυξάνουν την ανάδραση σε μία ή παραπάνω αισθήσεις, δίνοντας το αίσθημα της πνευματικής εμπύθισης ή παρουσίας στην εξομοίωση.

- Ομοίως, του Brooks (1999) θεωρεί την εικονική πραγματικότητα ως μια εμπειρία στην οποία ο χρήστης εμβυθίζεται αποτελεσματικά σε έναν αποκριτικό εικονικό κόσμο.
- Των Burdea και Coiffet (2003, αναφορά στο Nalbant & Bostan, 2006), η εικονική πραγματικότητα είναι μια προσομοίωση κατά την οποία τα γραφικά του υπολογιστή χρησιμοποιούνται για να δημιουργήσουν ένα ρεαλιστικό οπτικά κόσμο, που δεν είναι στατικός αλλά ανταποκρίνεται στις κινήσεις του χρήστη.
- Τέλος, ακόμα έναν ορισμό του Burbules (2004, αναφορά στο Κωνσταντινίδης, 2011, σελ. 60) ο οποίος αναφέρει ότι «ο όρος εικονική πραγματικότητα (virtual reality - VR) θεωρείται ότι αναφέρεται συνήθως σε μια προσομοίωση με χρήση υπολογιστή (computer-mediated simulation) που είναι τρισδιάστατη, βασίζεται σε ή χρησιμοποιεί πολλές αισθήσεις (multi-sensory), και είναι διαδραστική (interactive). Με αυτόν τον τρόπο η εμπειρία του χρήστη είναι «σαν να» συμμετέχει και να δρα σε ένα εναλλακτικό περιβάλλον».

Παρά την ύπαρξη τόσων πολλών ορισμών, όλοι τους είναι παρόμοιοι, καθώς αναφέρονται σε κάποιες συγκεκριμένες έννοιες, όπως είναι αυτές της αλληλεπίδρασης σε πραγματικό χρόνο και της δυνατότητας για απόκριση του υπολογιστή στην κινητική συμπεριφορά του χρήστη και της ταυτόχρονης αλλαγής του εικονικού κόσμου.



Εικόνα 29 (Εργαλείο εικονικής πραγματικότητας)

2.2. Εργαλεία Εικονικής Πραγματικότητας.

Η τρέχουσα τεχνολογία VR χρησιμοποιεί συχνά ακουστικά εικονικής πραγματικότητας ή περιβάλλοντα πολλαπλών προβολών, μερικές φορές σε συνδυασμό με φυσικά περιβάλλοντα ή σκηνικά, για τη δημιουργία εικόνων, ήχων και άλλων αισθήσεων που προσομοιώνουν τη φυσική παρουσία ενός χρήστη σε ένα εικονικό ή φανταστικό περιβάλλον. Ένα άτομο που χρησιμοποιεί εξοπλισμό εικονικής πραγματικότητας είναι σε θέση να «κοιτάξει γύρω» τον τεχνητό κόσμο, να κινηθεί γύρω του και να αλληλεπιδράσει με εικονικά χαρακτηριστικά ή

αντικείμενα. Το σετ μικροφώνου-ακουστικού είναι τοποθετημένο σε μια οθόνη που έχει τοποθετηθεί σε κεφαλή με μικρή οθόνη στο μπροστινό μέρος των ματιών, αλλά μπορεί να δημιουργηθεί με πολλές μεγάλες οθόνες (Εικόνα 29).

Τα συστήματα VR που είναι γνωστό ότι μεταδίδουν κραδασμούς και άλλες αισθήσεις στον χρήστη μέσω ηλεκτική παιχνιδιών ή άλλων συσκευών είναι γνωστά ως απτικά συστήματα. Αυτή η απτική πληροφορία είναι γενικά γνωστή ως ανατροφοδότηση δύναμης σε εφαρμογές ιατρικής, βιντεοπαιχνιδιών και στρατιωτικής εκπαίδευσης.

Η εικονική πραγματικότητα χρησιμοποιεί ηλεκτρονικούς υπολογιστές, για να δημιουργήσει και να προσομοιώσει πραγματικά ή μη περιβάλλοντα, από τα οποία ο χρήστης έχει την ψευδαίσθηση ότι περιβάλλεται και στα οποία μπορεί να κινηθεί ελεύθερα, αλληλεπιδρώντας παράλληλα με τα αντικείμενα που περιλαμβάνουν, όπως θα έκανε και στον πραγματικό κόσμο.

Για να είναι όσο πιο πετυχημένη γίνεται η εμπύθιση ενός χρήστη σε ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας, είναι σημαντικό να απομονωθεί ο χρήστης και οι αισθήσεις του από το πραγματικό κόσμο, επικαλύπτοντας τα ερεθίσματα του πραγματικού κόσμου με αντίστοιχα εικονικά, φτιαγμένα από το σύστημα της εικονικής πραγματικότητας. Από τις πέντε (ή μήπως εφτά) αισθήσεις, οι πιο σημαντικές κατά φθίνουσα σειρά είναι η όραση, η ακοή και η αφή. Έτσι είναι πρωταρχικής σημασίας ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας να παρέχει στερεοσκοπική εικόνα, δηλαδή δύο εικόνες από διαφορετική οπτική γωνία, μία για κάθε μάτι του χρήστη, έτσι ώστε να δημιουργηθεί η αίσθηση του βάθους στο χώρο. Παράλληλα η ύπαρξη στερεοσκοπικού ήχου βοηθάει το χρήστη να κατανοεί τι γίνεται γύρω του στον εικονικό χώρο που τον περιβάλλει με πολύ φυσικό τρόπο, ενώ ταυτόχρονα αποκλείει τον χρήστη από τους ήχους του πραγματικού κόσμου, οι οποίοι θα μπορούσαν να καταστρέψουν την εικονική του εμπειρία. Τέλος η αφή, μπορεί να χρησιμοποιηθεί με κατάλληλες συσκευές είτε για να μπορεί ο χρήστης να νιώθει τον κόσμο, π.χ. να ακουμπά ένα αντικείμενο και να νιώθει αντίσταση, είτε για να καθοδηγήσουμε το χρήστη διευκολύνοντάς τον στην εκτέλεση κάποιων συγκεκριμένων ενεργειών, π.χ. μοντελοποίηση τρισδιάστατων αντικειμένων. Αν όλα τα παραπάνω συνδυαστούν και με την ανίχνευση των κινήσεων του χρήστη με κατάλληλες συσκευές ανίχνευσης, έτσι ώστε το εικονικό περιβάλλον να συμπεριφέρεται όπως και το πραγματικό, τότε η όλη εμπειρία που θα αποκτήσει ο χρήστης μπορεί να είναι άκρως ρεαλιστική.

2.3. Ιστορική Αναδρομή.

Το 1833, ο Τσαρλς Γουίτστοουν επινόησε τη στερεοσκοπική οθόνη, η οποία επέτρεπε τη θέαση στερεοσκοπικών εικόνων, δίνοντας έτσι στο θεατή μια αίσθηση του βάθους.

Ο David Brewster επεξεργάστηκε ακόμα περισσότερο την εφεύρεση αυτή το 1844, πράγμα που έκανε δυνατή την δημιουργία ενός προϊόντος ευρείας κατανάλωσης με το όνομα Viewmaster στα μέσα του 19ου αιώνα.

Το 1929 ο Έντουιν Λινκ κατασκεύασε τον πρώτο απλό μηχανικό εξομοιωτή πτήσης, για την εκπαίδευση πιλότων σε εσωτερικούς χώρους και μακριά από πραγματικά αεροπλάνα. Το 1946 κατασκευάζεται ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής, με την ονομασία ENIAC, από το Πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνια, για τον αμερικάνικο στρατό.

Στη δεκαετία του 1950 ο Αμερικανός κινηματογραφιστής Μόρτον Χέιλιγκ πρότεινε "το σινεμά του μέλλοντος", το οποίο θα περικύκλωνε τον θεατή με αισθήσεις φτιαγμένες από μηχανήματα. Κατασκεύασε το Sensorama το 1956, το οποίο έδινε στον χρήστη τη δυνατότητα να κάνει μια βόλτα με μοτοσυκλέτα στους δρόμους της Νέας Υόρκης. Το Sensorama διαθέτει τρισδιάστατα γραφικά, στερεοσκοπικό ήχο και δονήσεις, ενώ ο χρήστης μπορούσε να νοιώσει και να οσφριστεί.^[8] Ωστόσο, ο Χέιλιγκ απέτυχε στο να βρει οικονομική ενίσχυση για να πατεντάρει το Sensorama και έτσι το έργο του βρίσκεται σε παύση.

Το 1961, οι μηχανικοί της εταιρίας Philco Κομό και Μπράιαν δημιούργησαν ένα HMD (Head Mounted Display) με την ονομασία *Headsight TV Surveillance System* απομακρυσμένης παρακολούθησης, με ανίχνευση της κίνησης του κεφαλιού. Για να το επιτύχουν αυτό χρησιμοποιούν ένα ειδικά κατασκευασμένο ηλεκτρομαγνητικό σύστημα. Το HMD αυτό χρησιμοποιήθηκε για την απομακρυσμένη παρακολούθηση επικίνδυνων καταστάσεων. Το 1963 ο διδακτορικός φοιτητής του MIT Ιβάν Σάδερλαντ εισάγει τα αλληλεπιδραστικά γραφικά μέσω υπολογιστή με την εφαρμογή του Sketchpad. Η συγκεκριμένη εφαρμογή χρησιμοποιεί ένα ελαφρύ στυλό για την επιλογή αντικειμένων, παράλληλα με τη χρήση του πληκτρολογίου. Ο ίδιος το 1965 κάνει τα πρώτα βήματα στο να συνδυάσει τους υπολογιστές και τη δημιουργία Εικονικών Κόσμων με την εργασία του "*The ultimate display*". Στην εργασία αυτή ουσιαστικά περιγράφει ένα δωμάτιο, όπου τα πάντα ελέγχονται από τον υπολογιστή και όλες οι ενέργειες του χρήστη μέσα σε αυτό έχουν τον ίδιο αντίκτυπο που θα είχαν και στον πραγματικό κόσμο. Όπως αναφέρει και ο ίδιος "*It is a looking glass into a mathematical wonderland*".

Το 1967 ο Φρεντ Μπρουκς, επηρεασμένος από την εργασία του Ιβάν Σάδερλαντ, ξεκινάει το project *GROPE*, που έχει σαν στόχο να εξερευνήσει τη χρήση απτικής αλληλεπίδρασης για να βοηθήσει τους βιοχημικούς να "αισθανθούν" τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ μορίων πρωτεΐνης. Το 1968, ο Σάδερλαντ κατασκεύασε το *Sword of Damocles* (Σπαθί του Δαμοκλή), ένα HDM το οποίο πήρε το όνομα του από το γεγονός ότι κρεμόταν από το ταβάνι. Χρησιμοποιούσε καθοδικές λυχνίες, είχε μηχανική ανίχνευση της κίνησης του κεφαλιού και πρόβαλλε εικόνες πάνω στον πραγματικό κόσμο. Το εύρος πεδίου του ήταν 40 μοίρες και ο χρήστης μπορούσε να δει σε πραγματικό χρόνο, αντικείμενα σε wireframe μορφή να προβάλλονται πάνω στον πραγματικό κόσμο. Την ίδια χρονιά, ο ίδιος και ο Ντέιβιντ Έβανς ιδρύουν την εταιρία Evans and Sutherland Computer Corp. (E&S), η οποία ασχολείται με συστήματα οπτικοποίησης τα οποία χρησιμοποιούνται στο στρατό, σε εμπορικούς εξομοιωτές καθώς και σε πλανητάρια και αλληλεπιδραστικά θέατρα.

Η Atari συγκέντρωσε αρκετούς μελλοντικούς πρωτοπόρους της εικονικής πραγματικότητας, μεταξύ των οποίων οι Άλαν Κέι, Σκοτ Φίσερ, Μπρέντα Λόρελ, Γουόρεν Ρόμπινετ και Τομ Ζίμερμαν.

Το 1974, ο Μίρον Κρούγκερ δημιούργησε τα πρωτοποριακά του έργα, *Metaplay* και *Videoplace*, όπου εξερευνά τις δυνατότητες της αλληλεπίδρασης με τη βοήθεια υπολογιστή. Έτσι, δημιουργήθηκαν τα αλληλεπιδραστικά καλλιτεχνικά περιβάλλοντα, σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να δίνουν στους χρήστες τους τη δυνατότητα ελευθερίας επιλογής και προσωπικής έκφρασης.

Το 1976 κατασκευάζεται το *GROPE II*, από τους Π. Τζ. Κιλπάτρικ και Φρεντ Μπρουκς, το οποίο παρείχε force feedback (ανάδραση δύναμης) και χρησιμοποιούσε μηχανικούς βραχίονες, για να μεταφερθούν οι κινήσεις των χεριών των χημικών που χρησιμοποιούσαν το σύστημα, στα άτομα φαρμάκων και να μεταβάλλουν τη συμπεριφορά τους.

2.4. Αλληλεπίδραση & Εφαρμογές.

Η είσοδος σε έναν εικονικό κόσμο επιτυγχάνεται με τη χρήση προβολών (οθόνες, oculus rift κλπ.) μέσω των οποίων ο υπολογιστής, επεξεργάζοντας τα δεδομένα που έχει συλλέξει, δημιουργεί τον κόσμο όπως αυτός τον αντιλαμβάνεται με τα στοιχεία που έχει στην διάθεση του και παρέχοντας της αντίστοιχες δυνατότητες κίνησης και αλληλεπίδρασης με το εικονικό αυτό περιβάλλον (Εικόνα 30).

Η εικονική πραγματικότητα έχει βρει εφαρμογή στην προσομοίωση πτήσεων, οδήγησης πλοίων, αυτοκινήτων και διαστημοπλοίων, δίνοντας την δυνατότητα εκπαίδευσης των οδηγών και πιλότων χωρίς να εμπλέκονται σε πραγματικό κίνδυνο. Επίσης, η εικονική πραγματικότητα εφαρμόζεται, μεταξύ άλλων, στην εκπαίδευση, την ιατρική, την ψυχαγωγία (βιντεοπαιχνίδια, θεματικά πάρκα) και το διαδίκτυο (με τον κυβερνοχώρο και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης).



Εικόνα 30 (Δωμάτιο εικονικής πραγματικότητας)

2ο ΜΕΡΟΣ: ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Προ-Παραγωγή (Pre-Production)

Το κεφάλαιο αυτό αναφέρεται στο στάδιο της προ-παραγωγής. Στο στάδιο αυτό, γίνονται όλες οι απαραίτητες εργασίες πριν από τα γυρίσματα της ταινίας. Γίνεται όλη η προετοιμασία για να ξεκινήσει η λήψη των πλάνων.

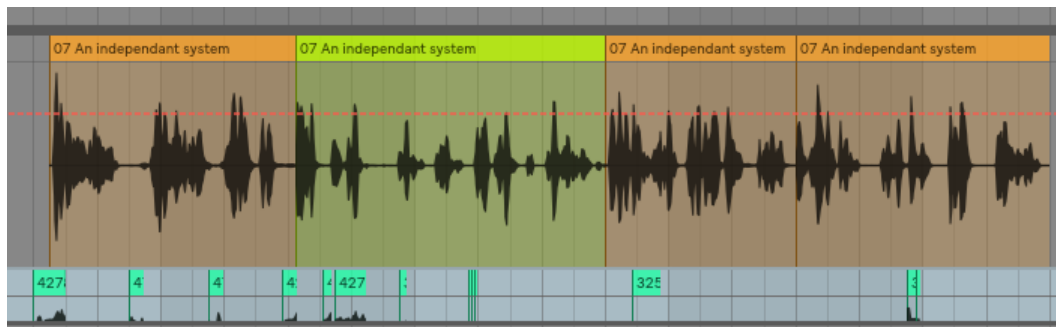
1.1. Η ζωή του Alan Watts

Ο Alan Watts γεννήθηκε στο Λονδίνο στις 9 Ιανουαρίου του 1915. ήταν ένας βρετανός συγγραφέας και ομιλητής όπου έγινε γνωστός για την διάδοση της φιλοσοφίας του Βουδισμού, του Ταοϊσμού και του Ινδουισμού στο Δυτικό κοινό. Το 1938 μετακόμισε στις Ηνωμένες Πολιτείες για να ξεκινήσει σπουδές πάνω στο Zen ενώ μέχρι το 1945 είχε αποκτήσει masters στην θεολογία από το Seabury-Western theological Seminary και έγινε επίσκοπος ιερέας. Έχει γράψει παραπάνω από 25 βιβλία και άρθρα με θέμα την πίστη και τη φιλοσοφία με ένα από τα πιο γνωστά του βιβλία για τον Βουδισμό να έχει τον τίτλο “The Way of Zen (1957). Παράλληλα στα μέσα του 1950 ξεκίνησε ένα εβδομαδιαίο ραδιοφωνικό πρόγραμμα στο Pacifica Radio station KPFA στο Berkeley. Ως εθελοντής ραδιοφωνικός παραγωγός δεν έπαιρνε μισθό για τις εκπομπές του. Αυτές οι εβδομαδιαίες εκπομπές συνεχίστηκαν ως το 1962, όπου μέχρι τότε είχε προσεγγίσει αρκετούς σταθερούς ακροατές.

Το 1958, ο Watts ταξίδεψε στην Ευρώπη με τον πατέρα του και γνώρισε τον Ελβετό ψυχίατρο Carl Jung και τον Γερμανό ψυχοθεραπευτή Karlfried Graf Durckheim.

Ως προς την ηθική του προοπτική, ο Watts θεώρησε ότι η απόλυτη ηθική δεν έχει καμία σχέση με τη θεμελιώδη συνειδητοποίηση της βαθιάς πνευματικής ταυτότητας ενός ατόμου. Υποστήριξε την κοινωνική παρά την προσωπική ηθική. Στα γραπτά του, ο Watts ασχολήθηκε όλο και περισσότερο με την ηθική που εφαρμόζεται στις σχέσεις μεταξύ της ανθρωπότητας και του φυσικού περιβάλλοντος και μεταξύ των κυβερνήσεων και των πολιτών. Ήταν από τους πρώτους Δυτικούς συγγραφείς που έγραφε από την οπτική ενός φυλετικού και πολιτισμικά διαφορετικού κοινωνικού τοπίου.

Στις 16 Νοεμβρίου 1973 ο Alan Watts έχασε τη ζωή του στον ύπνο του σε ηλικία 58 ετών.



Εικόνα 31 (Ηχητικό απόσπασμα από το “An Independent System”)

Επεξεργασία ήχου στο An Independent System.

Για τις ανάγκες της δημιουργίας αυτής της ταινίας μικρού μήκους, χρησιμοποιήθηκαν samples από την προ-ηχογραφημένη ομιλία του Alan Watts με τίτλο “An Independent System”, επιλέχθηκαν τα κατάλληλα μέρη της ομιλίας για να δημιουργηθεί το τελικό ηχητικό αρχείο. Σε αυτά τα ηχητικά αποσπάσματα χρησιμοποιήθηκαν μουσικές τεχνικές όπως το reverb και το delay για να προσαρμόσουν καλύτερα την αφήγηση, να προσφέρουν βάθος και να ταιριάζει ο ήχος με το τοπίο του αστροναύτη να αιωρείται στο κενό (Εικόνα 31).

1.2. Σενάριο

Ιστορική αναδρομή

Η λέξη σενάριο προέρχεται από την ιταλική λέξη scenario – σκηνάριο (scena σημαίνει σκηνή). Το σκηνάριο κατά τους βυζαντινούς χρόνους ήταν το βιβλίο οδηγιών, όπου κρατούνταν σημειώσεις για το ανέβασμα των σκηνών ενός θεατρικού έργου. Συνήθως χρησιμοποιούνταν σε έργα θρησκευτικού χαρακτήρα όπου και δεν επιτρεπόταν καμία παρέκκλιση κατά την παράσταση, για να μην αλλοιωθεί ο αυστηρά δογματικός χαρακτήρας και τα νοήματα που περιέχονταν στο θεολογικό έργο.

Σήμερα, το σενάριο περιέχει τις ιδέες και τα μηνύματα που προκύπτουν ύστερα από συνεννόηση του συγγραφέα, του σκηνοθέτη και του παραγωγού. Αφού ολοκληρωθεί, θα μοιραστεί και στους υπόλοιπους συντελεστές ώστε να υπολογιστεί το κόστος της παραγωγής, να βρεθούν οι κατάλληλοι χώροι, το στυλ των σκηνικών και τα ενδύματα των ηθοποιών.

Κάθε σενάριο αποτελείται από τρία μέρη:

- Τον πρόλογο, όπου γίνεται η εισαγωγή στο πρόβλημα και η παρουσίαση των ηρώων.
- Το επεισόδιο, όπου πραγματοποιείται η κορύφωση του προβλήματος.

- Την έξοδο, όπου παρουσιάζεται η δικαίωση ή η πτώση του κύριου ήρωα. Με λίγα λόγια, το σενάριο αποτελεί τα θεμέλια μιας οπτικοακουστικής παραγωγής.

Είδη σεναρίων:

- Το σενάριο θέματος, όπως για παράδειγμα ο πόλεμος, μια εξέγερση, ο έρωτας.
- Το σενάριο χαρακτήρων, όπως για παράδειγμα η ιστορία ενός ανθρώπου ζηλιάρη ή τσιγκούνη.
- Το σενάριο κατάστασης (εξωτερικής) όπως ένας σεισμός, μια φωτιά ή ένα ναυάγιο.

Στην πραγματικότητα το ένα είδος ενυπάρχει μέσα στο άλλο, αλλά αυτό που κυριαρχεί είναι ένα. Υπάρχει δηλαδή συγκεκριμένος σεναριακός στόχος.

Σχεδιασμός του σεναρίου:

Ο σχεδιασμός του σεναρίου ακολουθεί μια συγκεκριμένη σειρά εργασιών:

- Το θέμα. Εντοπίζεται το θέμα.
- Σύνοψη. Η ιστορία περιγράφεται συνοπτικά.
- Χαρακτήρες. Γίνεται καταγραφή των χαρακτήρων. Τα εξωτερικά στοιχεία των ηρώων (ηλικία, επάγγελμα) και τα εσωτερικά (απόψεις του και αναζητήσεις του).
- Ιστορία (εκτεταμένα). Αφού αποφασιστεί ποιοι θα είναι οι ήρωες- κύριοι και δευτερεύοντες –αρχίζει να φτιάχνεται μια ιστορία με αρχή μέση και τέλος. Είναι ένα σενάριο σε μικρογραφία.
- Συνοπτική ανάπτυξη. Εδώ διορθώνονται οι σκηνές, περιγράφεται τι περιέχει μια σκηνή και ποιος είναι ο ρόλος της στο χτίσιμο της ιστορίας.
- Έλεγχος του σχεδιασμού. Στην περίπτωση μεγάλων παραγωγών, το σενάριο φτιάχτηκε με τα προηγούμενα στοιχεία, εξετάζεται ή και εμπλουτίζεται από τον σεναριογράφο, τον σκηνοθέτη και τον παραγωγό.

Βασικά στοιχεία ενός σεναρίου

Ένα σενάριο για να είναι ολοκληρωμένο, πρέπει να περιλαμβάνει βασικά στοιχεία:

- Συγκρούσεις. Είναι κύριο στοιχείο που βοηθά στην αποσαφήνιση των χαρακτήρων και φυσικά στην προώθηση της ιστορίας.
- Διάλογος. Το σημαντικότερο σεναριακό στοιχείο. Με τον διάλογο
 1. Προωθείται η ιστορία
 2. Γίνονται γνωστοί οι χαρακτήρες των ηρώων
 3. Καθορίζεται το ύφος και το στυλ

4. Δίνεται συγκεκριμένος ρυθμός
Γίνονται γνωστά τα νοήματα και οι ιδέες.

Ο διάλογος θα πρέπει να είναι στο ύψος των χαρακτήρων, όπως αυτό έχει αποφασιστεί από την ομάδα παραγωγής.

1.3. Σενάριο Virtual Cosmonaut

Για το σενάριο του Virtual Cosmonaut κινητήρια ιδέα ήταν να παρουσιαστεί ένα μικρό μέρος της καθημερινότητας ενός ενήλικου ανθρώπου (25-30) χρονών ο οποίος τελειώνοντας μια καθημερινή μέρα εκπληρώνοντας όλες τις υποχρεώσεις γυρίζει στο σπίτι του και αποφασίζει να δοκιμάσει μια τρισδιάστατη εικονική περιπλάνηση σε μια διαστημική αποστολή χρησιμοποιώντας τα VR γυαλιά του. Όταν εισέρχεται στο τρισδιάστατο περιβάλλον αρχικά αντιδράει στην ευχέρεια των κινήσεων αλλά και εστιάζει στην παρατήρηση του περιβάλλοντος τριγύρω του . Στη συνέχεια τα πλάνα φεύγουν από την οπτική του first person και παρουσιάζονται ως third person (από την πλευρά δηλαδή ενός εξωτερικού παρατηρητή) όπου φαίνονται μερικές δραστηριότητες του πάνω σε έναν διαστημικό σταθμό. Έπειτα από αρκετή ώρα κι ενώ έχει πειραματιστεί με τα μέρη και τα αντικείμενα που του παρέχονται σε αυτό το τρισδιάστατο περιβάλλον ο παίκτης επιλέγει να περάσει τα όρια του χώρου και κάνει ένα μικρό άλμα εκτός του διαστημικού σταθμού. Σε αυτό το σημείο ξεκινάει η αφήγηση αναπαράγοντας λόγια του φιλοσόφου Allan Watts που εστιάζουν στην περιπλάνηση των ανθρώπων κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Όταν η αφήγηση τελειώσει και ο αστροναύτης παραμείνει χαμένος στο διάστημα, ο παίκτης επιλέγει να αφαιρέσει τα VR γυαλιά του κι εμφανίζεται ταραγμένος από την απότομη αλλαγή της ροής σε αυτή την τρισδιάστατη περιπέτεια.

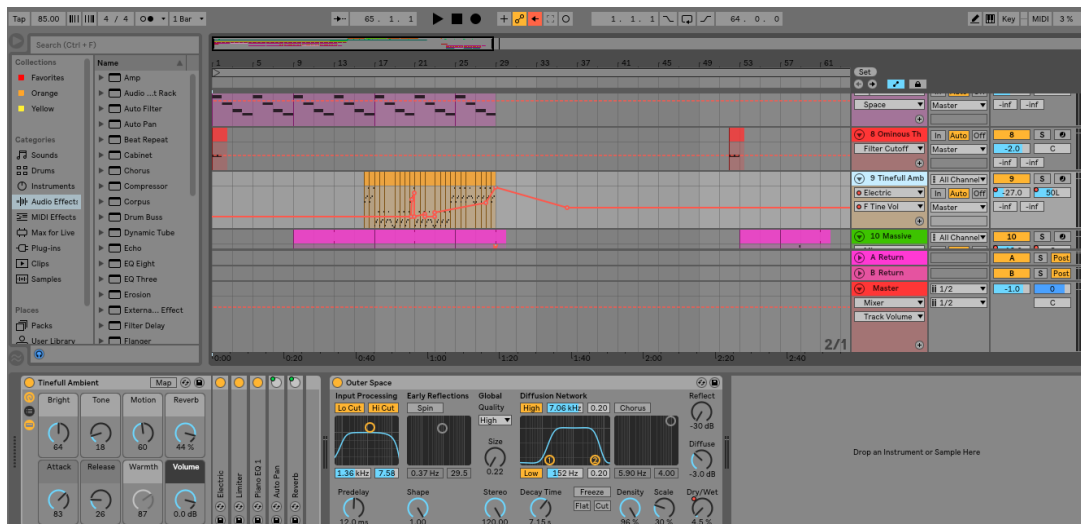
Το σημείο της σύγκρουσης εμφανίζεται αρχικά όταν ο αστροναύτης φεύγει από την αποβάθρα του διαστημικού σταθμού και χάνεται σιγά-σιγά στο διάστημα καθώς συμβολίζει τις στιγμές όπου οι άνθρωποι επιλέγουν να παραβούν κάποια όρια, και να βρεθούν σε ανεξερευνήτα μέρη που είναι δεδομένο πως θα χαθούν. Το περιβάλλον χρησιμοποιεί την αφήγηση παράλληλα με τις μικρές παραμορφώσεις και παρεμβάσεις για να εξηγήσει μια οπτική για την πορεία της ζωής σε έναν άνθρωπο που επέλεξε να ξεπεράσει τα προβλεπόμενα όρια. Το δεύτερο σημείο της σύγκρουσης παρουσιάζεται όταν ο άνθρωπος επιλέγει να βγάλει τα γυαλιά του και να σταματήσει την περιπλάνηση στο VR καθώς η αλληλεπίδραση του με το περιβάλλον, οι λέξεις που άκουσε και οι εικόνες που είδε καταλήγουν να τον καταβάλλουν και να θέλει να σταματήσει την περιπλάνηση.

1.4. Sound Design (Ableton)

Για την δημιουργία του ηχητικού περιβάλλοντος, των ηχητικών εφέ και τη σύνθεση της μουσικής χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Ableton Live 10 Suite.

Το in/out sample rate ορίστηκε στα 44.100 δείγματα, το Input Latency στα 186 ms, το Output Latency στα 92.9 ms ενώ το Overall Latency στα 279 ms.

Κατά τη δημιουργία του ηχητικού περιβάλλοντος και τη μετάβαση του βίντεο από τη ρεαλιστική οπτική του πρωταγωνιστή καθισμένου στο γραφείο επιλέχθηκε ένας έντονος κρουστικός ήχος για να μεταφέρει την πλοκή στην αρχή του animation. Έτσι, όσο ταυτόχρονα εμφανίζεται ο τίτλος της ταινίας μικρού μήκους για πρώτη φορά χρησιμοποιείται ένα sample από ηχογράφιση cello ως βάση του sound design για να αρχίσει να αναπτύσσεται η υπόλοιπη σύνθεση πάνω του. Προτεραιότητα, δόθηκε στη διαμόρφωση ενός περιβάλλοντος που θα τείνει να μοιάζει σε μια αίθουσα ελέγχου ενός διαστημικού σταθμού. Έτσι ο χαρακτήρας ενώ ξυπνάει και αντιλαμβάνεται σε τι χώρο βρίσκεται ακούει για λίγα δευτερόλεπτα την ηχητική επένδυση για προσομοίωση του διαστημικού περιβάλλοντος κι έπειτα ξεκινάει η μουσική σύνθεση (Εικόνα 32).



Εικόνα 32 (Απόσπασμα από τη μουσική σύνθεση της ταινίας)

Πέρα από τη χρήση του sample του cello όλη η υπόλοιπη σύνθεση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ενός digital VST από την εταιρία Native Instruments, το γνωστό Massive.

Το massive είναι ένα επαγγελματικό VST που δίνει τη δυνατότητα προηγμένης σύνθεσης wave-scanning με πληθώρα προηγμένων επιλογών διαμόρφωσης ήχων καθώς είναι ένα synthesizer πολλαπλών χρήσεων για studio και live performance.

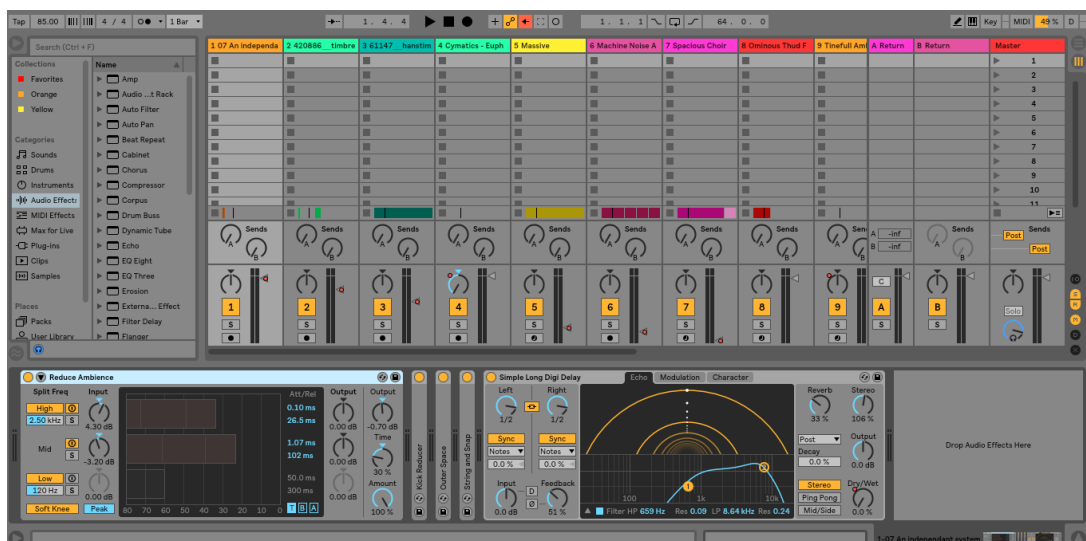
Η επιλογή του σε αυτό το project στηρίχθηκε στη δυνατότητα του VST να δημιουργεί έντονους μπάσους ήχους και βαθιές ατμόσφαιρες κάτι το οποίο

χαρακτηρίζει μια διαστημική ατμόσφαιρα.

Τα χαρακτηριστικά του Massive συνοπτικά:

- Ευέλικτη ροή σήματος και παροχή τεράστιας ποικιλίας ήχων από βαθιά, brutal μπάσα έως ευαίσθητα, κρυσταλλικά leads.
- Οι Oscillators Wave Scanning παράγουν ήχος τόσο ψηφιακού όσο και αναλογικού χαρακτήρα.
- Εύκολα σε χρήση κουμπιά “Saturn-style” με drag and drop modulation assignment
- Ενσωματωμένη ακολουθία βημάτων και μια ενότητα εφέ με 17 κύρια εφέ.
- Η Massive χρησιμοποιεί την KoreSound format, εξασφαλίζοντας την αποτελεσματική ενσωμάτωση με τα προϊόντα της εταιρίας Kore.
- Διαθέτει πρόγραμμα περιήγησης KoreSound για εύκολη αναζήτηση 420 Kore-configured ήχων.

Εκτός από τις δυνατότητες του Massive για την δημιουργία του κάθε ψηφιακού οργάνου ξεχωριστά, χρησιμοποιήθηκαν και τεχνικές μουσικής παραγωγής από τα προεπιλεγμένα audio effects που υπάρχουν εγκατεστημένα στο Ableton (Εικόνα 33). Τα κύρια που χρησιμοποιήθηκαν για να προσαρμόσουν τα ψηφιακά όργανα στο ύφος της ταινίας θα παρουσιαστούν παρακάτω:



Εικόνα 33 (Ηχητικά εφέ κατά τη διάρκεια της μίξης)

Equalization:

Μια από τις βασικές τεχνικές επεξεργασίας του ηχητικού σήματος που χρησιμοποιείται είναι η ισοστάθμιση (equalization). Η τεχνική αυτή είναι πολύ σημαντική και λαμβάνει μέρος σε όλα τα στάδια μιας μουσικής παραγωγής: Από την ηχογράφηση και την μίξη, ως το Mastering. Με τη διαδικασία αυτή μπορεί κάποιος να επέμβει στο αρμονικό και συχνотικό περιεχόμενο ενός ήχου και να το διαμορφώσει αλλάζοντας την χροιά του. Οι λόγοι χρήσης του EQ είναι οι εξής:

- Να διορθωθεί και να αποκατασταθεί ο πραγματικός ήχος ενός οργάνου που δεν ηχογραφήθηκε, για διάφορους λόγους σωστά.
- Να εξαλειφθούν τυχόν συχνοτικά προβλήματα που θα προκύψουν από τη μη σωστή συχνοτική απόκριση των συσκευών που παρεμβάλλονται στη διαδικασία της ηχογράφησης.
- Να συνδυαστούν σωστά ηχητικές πηγές που το συχνοτικό τους φάσμα είναι παρόμοιο, με συνέπεια να καλύπτει πιθανόν η μια ηχητική πηγή την άλλη, π.χ. Δυο ακουστικές κιθάρες.
- Για λόγους αισθητικούς και καλλιτεχνικούς διαφοροποιώντας τον ήχο από άλλες παραγωγές ή για να κατασκευαστεί νέο ηχητικό υλικό.

Κατά τη διαδικασία της ισοστάθμισης ουσιαστικά αλλάζει η απόκριση μιας ενισχυτικής βαθμίδας, έτσι ώστε να αυξάνεται η να μειώνεται η ένταση των συχνοτήτων που περνάνε μέσα από αυτή. Για να το επιτύχει αυτό η ενισχυτική αυτή βαθμίδα χρησιμοποιεί τα φίλτρα με τα οποία διαχωρίζει τις συχνότητες κι έτσι μπορεί να επέμβει σε συγκεκριμένες μπάντες συχνοτήτων (χαμηλές, μεσαίες, υψηλές) και να τις ενισχύει ή να τις μειώνει.

Τα είδη φίλτρων που συναντώνται σε ένα πρόγραμμα τεχνικής επεξεργασίας ήχου παρουσιάζονται επιγραμματικά και είναι τα εξής:

- Χαμηλής Διέλευσης Φίλτρα – Low Pass Filters (LPF) ή High Cut-Off
- Υψηλής Διέλευσης Φίλτρα – High Pass Filters (HPF) ή Low Cut-Off
- Ζωνοδιαβατά φίλτρα – Band Pass Filters (BPF) ή Pass-Band filters
- Επικλινή Φίλτρα – Shelving Type Filters
- Φίλτρα κορυφής – Peaking Filters
- Φίλτρα αποκοπής ζώνης – Band Reject ή Notch Filters

Στην ψηφιακή επεξεργασία ήχου αξίζει να σημειωθεί πως χρησιμοποιείται ένα είδος equalizer γνωστό ως Graphic Equalizer (Γραφικός Ισοσταθμιστής) όπου αποτελείται από έναν αριθμό φίλτρων στα οποία η ένταση τους ελέγχεται από faders/sliders. Το κάθε φίλτρο είναι ορισμένο σε μια κεντρική συχνότητα, έχει συγκεκριμένο εύρος και ενεργεί σε μια στενή συχνοτική περιοχή.

Delay:

Το delay αποτελείται από μια ψηφιακή γραμμή καθυστέρησης. Ένα ή πολλά τμήματα του ηχητικού αρχείου λαμβάνεται ως δείγμα από το DAW και αναπαράγεται σε χρονικά διαστήματα που ορίζονται από τον χρήστη. Η αναπαραγωγή είναι συχνά επαναλαμβανόμενη και το ποσό αλλά και η φθορά αυτών των επαναλήψεων μπορεί να προσαρμοστεί από τον χρήστη. Γνωστές παράμετροι του delay είναι το feedback, regeneration και το decay.

Reverb:

Το reverb, σε έναν πραγματικό ακουστικό χώρο, αποτελείται από αντανάκλασεις

των ηχητικών κυμάτων που αναπηδούν από ανακλαστικές επιφάνειες και επιστρέφουν στο αυτί του ακροατή. Έτσι, ο ακροατής ακούει τον άμεσο ήχο που προέρχεται από μια πηγή αλλά ταυτόχρονα ακούει και τον ανακλώμενο ήχο που αναπηδά από τις επιφάνειες. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος χρησιμοποιεί αυτούς τους ανακλώμενους ήχους για να δημιουργήσει μια αίσθηση του χώρου. Στη μηχανική του ήχου, το sound design και τη μουσική παραγωγή χρησιμοποιούνται μονάδες αντήχησης μέσω plug-in για να προστεθεί η κατάλληλη αντήχηση σε μια μίξη. Οι μονάδες αντήχησης και οι προσθήκες αντήχησης είναι επεξεργαστές που χρησιμοποιούν αναλογική ή ψηφιακή τεχνολογία για τη δημιουργία εφέ αντήχησης όταν αποστέλλονται ηχητικά σήματα μέσω αυτών.

Panning:

Το panning είναι η εξάπλωση ενός μονοφωνικού σήματος σε στερεοφωνικό ή πολυκαναλικό πεδίο ήχου. Είναι εργαλείο ζωτικής σημασίας για τη σύνθεση της στερεοφωνικής εικόνας σε μια μίξη. Συνήθως, η πιο προβληματική περιοχή του ηχητικού πεδίου είναι το κέντρο, καθώς περιέχει τα περισσότερα ηχητικά samples και όργανα σε μια μίξη. Η αξιοποίηση του panning εστιάζει στη μετακίνηση πολλών οργάνων από αριστερά και δεξιά και μπορεί να γίνει δελεαστική για τη δημιουργία ενός μεγάλου στερεοφωνικού ήχου.

2. Κύρια παραγωγή (Main Production)

2.1.Εξοπλισμός

Για τις ανάγκες των πλάνων όπου ο πρωταγωνιστής γύρισε στο σπίτι του χρησιμοποιήθηκε η κάμερα του κινητού One Plus 6T (Εικόνα 34). Η εγγραφή έγινε με ποιότητα 4K στα 60 FPS (frames per second) αλλά κατά τη διάρκεια του μοντάζ η ποιότητα μειώθηκε στα 1080p.

Αναλυτικότερα τα χαρακτηριστικά του κινητού που χρησιμοποιήθηκε στο γύρισμα

One Plus 6T

- Οθόνη 6.4” + (2340 x 1080, 19.5:9)
- Επεξεργαστής 64bit octa-core Qualcomm Snapdragon 845
- Επεξεργαστής γραφικών Adreno 630 GPU
- Μνήμη RAM 6GB/8GB
- Αποθηκευτικός χώρος 64GB/128GB/256GB (επέκταση με microSD)
- Dual camera 16MP + 20MP
- Λειτουργικό σύστημα OxygenOS βασισμένο στο Android 9.0 Pie
- Μπαταρία 3700 mAh
- Διαστάσεις 157.5 x 75.7 x 8.2mm

Μαζί με το βίντεο το κινητό ταυτόχρονα κατέγραφε και τον ήχο ο οποίος χρησιμοποιήθηκε στις σκηνές με τον πρωταγωνιστή. Η τεχνική ηχογράφησης που χρησιμοποιήθηκε ονομάζεται On Location Recording Technique επιδιώκοντας την καταγραφή της φυσικής ακουστικής του περιβάλλοντος μαζί με την ηχητική πηγή (σε αυτή την περίπτωση ηχητική πηγή είναι ο πρωταγωνιστής της ιστορίας και οι ήχοι που παράγονται κατά τη μετακίνηση του μέσα στο σπίτι).



Εικόνα 34 (Κινητό One Plus 6T)

2.2. Είδη πλάνων

- Ακολουθούν τα πιο γνωστά είδη πλάνων:
- Γενικό πλάνο (long shot-LS): Χρησιμοποιείται για να εισάγει τον θεατή στον τόπο που πρόκειται να διαδραματιστεί η ιστορία
- Πολύ γενικό πλάνο (extreme long shot-ELS): πρόκειται για ίδιο αλλά πολύ πιο μακρινό πλάνο σε σχέση με το long shot.
- Αμερικάνικο πλάνο (knee shot): περιλαμβάνει τον άνθρωπο μέχρι τα γόνατα και χρησιμοποιείται όταν το γενικό πλάνο θεωρείται πολύ μεγάλο και το μεσαίο μικρό.
- Μεσαίο πλάνο (medium shot-MS): είναι αρκετά μακρινό για να δείχνει τον χώρο της ιστορίας αλλά ταυτόχρονα αρκετά κοντινό για να επιτρέπει στο θεατή να δει τις εκφράσεις ενός προσώπου.
- Κοντινό πλάνο (close up-CU): το πλάνο αυτό επιτρέπει στον θεατή να δει τις λεπτομέρειες των εκφράσεων ενός προσώπου. Χρησιμοποιείται για να τονίσει τα συναισθήματα που θέλει να περάσει η σκηνή.
- Πλάνο λεπτομέρειας(extreme close up-ECU): επιτρέπει στο θεατή να δει ακόμα περισσότερες λεπτομέρειες του προσώπου σε σχέση με το κοντινό πλάνο και χρησιμοποιείται για να ενισχύσει σημαντικά το δράμα και το συναίσθημα.
- Αμόρσα ή πλάνο ώμου (over the shoulder-OTS): είναι το πλάνο που χρησιμοποιείται όταν δυο άνθρωποι μιλούν ο ένας στον άλλον. Η κάμερα είναι τοποθετημένη πάνω από τον ώμο του ενός. Καδράροντας το πρόσωπο του άλλου.

2.3. Animation (Unity)

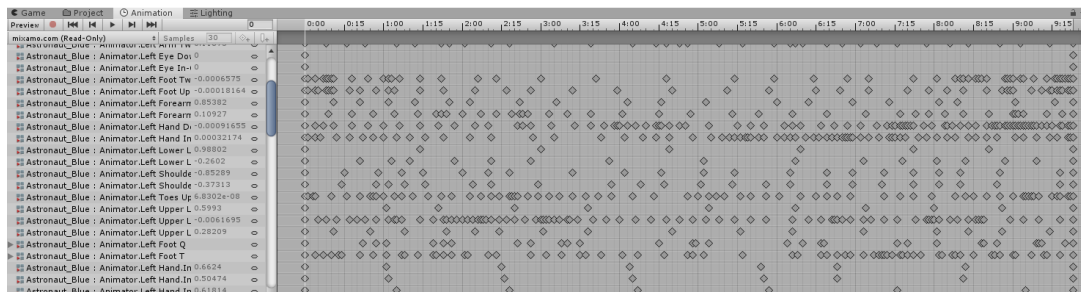


Εικόνα 35 (Το πρόγραμμα Unity)

Animation

Το σύστημα κινούμενων σχεδίων της Unity (Εικόνα 35) βασίζεται στην ιδέα των animation clips, που περιέχουν πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο ορισμένα αντικείμενα πρέπει να αλλάζουν τη θέση τους, την περιστροφή τους ή άλλες ιδιότητες κατά την πάροδο του χρόνου. Κάθε κλιπ μπορεί να θεωρηθεί ως μια γραμμική εγγραφή. Τα κλιπ κινούμενων σχεδίων από εξωτερικές πηγές δημιουργούνται από καλλιτέχνες και animators με εργαλεία 3rd party από άλλες εφαρμογές όπως το Autodesk, 3ds Max ή το Autodesk Maya, ενώ μπορεί και να προέρχονται από άλλες πηγές όπως τα στούντιο motion capture.

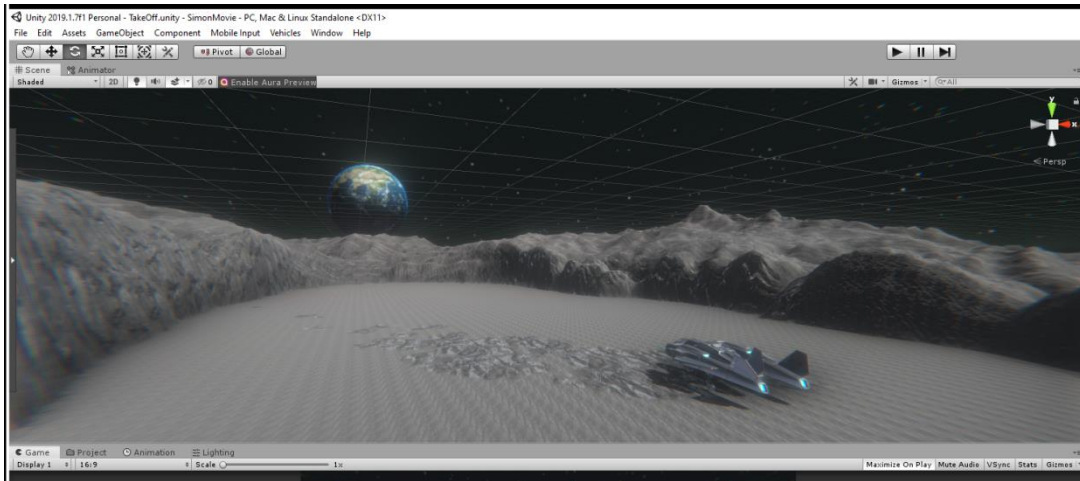
Αφού συλλεχθούν τα animation clips, οργανώνονται σε ένα δομημένο σύστημα ροής που ονομάζεται Animation Controller. Αυτός ο ελεγκτής λειτουργεί παρακολουθώντας και επιλέγοντας ποιο κλιπ πρέπει να παίζει την συγκεκριμένη στιγμή αλλά και πότε πρέπει να αλλάξουν ή να συνδυαστούν τα επόμενα κινούμενα σχέδια.



Εικόνα 36 (Animation key-frames για τις κινήσεις του αστροναύτη)

Το Unity διαθέτει επίσης πολλές ειδικές δυνατότητες για το χειρισμό ανθρωποειδών χαρακτήρων μέσω του animation (Εικόνα 36) για να παρέχει τη δυνατότητα στον χρήστη να επαναπροσδιορίσει την ανθρωποειδή κινούμενη εικόνα από οποιαδήποτε

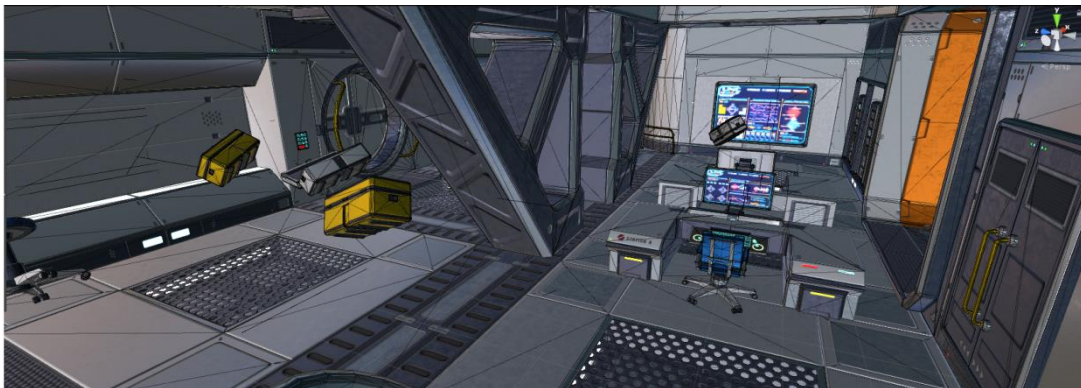
πηγή (για παράδειγμα όπως προαναφέρθηκε η τεχνική του motion capture) στο δικό του μοντέλο καθώς και να προσαρμόσει τις κινήσεις των μυών. Αυτές οι ειδικές λειτουργίες ενεργοποιούνται από το σύστημα Avatar της Unity, όπου οι ανθρωποειδείς χαρακτήρες χαρτογραφούνται σε μια κοινή εσωτερική μορφή.



Εικόνα 37 (GameObject)

Κάθε ένα από αυτά τα κομμάτια – τα Animation Clips, το Animation Controller και το Avatar, συγκεντρώνονται σε ένα GameObject (Εικόνα 37) μέσω του στοιχείου animator. Αυτό το στοιχείο έχει αναφορά σε έναν Animator Controller και, εάν απαιτείται, στο Avatar του κάθε μοντέλου.

2.4. Models



Εικόνα 38 (Δημιουργία εσωτερικού περιβάλλοντος του διαστημόπλοιου)

Για την εισαγωγή διάφορων models (Εικόνα 38) και animation μέσα στις σκηνές που δημιουργήθηκαν στο Unity χρησιμοποιήθηκε η ιστοσελίδα mixamo. Το mixamo, είναι πάροχος μιας διαδικτυακής υπηρεσίας για 3D character animations. Προσφέρει πολλά μοντέλα (Εικόνα 39) αλλά και animations κινούμενων σχεδίων που μπορούν να εισαχθούν και να προσαρμοστούν σε όλα τα project του Unity.

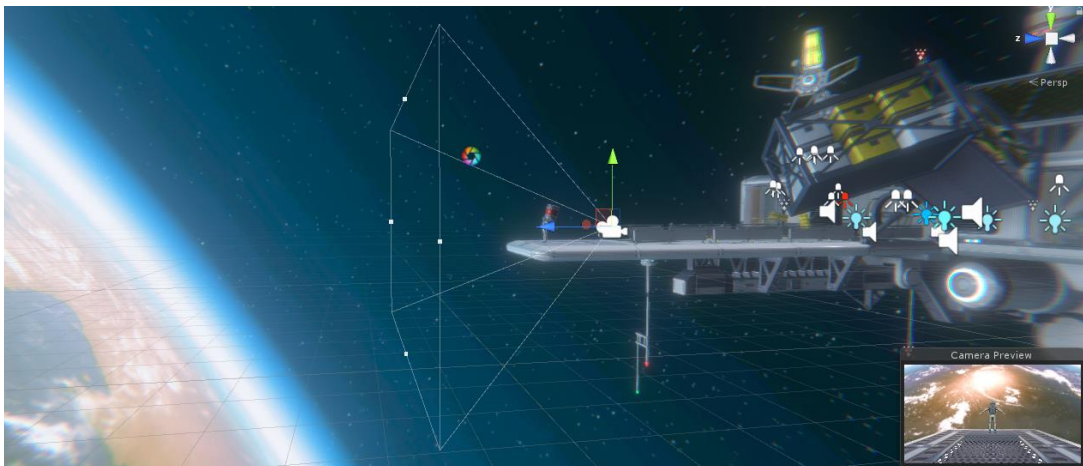


Εικόνα 39 (Μοντέλο αστροναύτη)

2.5. Camera

Η δημιουργία μιας σκηνής στο unity βασίζεται στη διάταξη και τη μετακίνηση αντικειμένων σε έναν τρισδιάστατο χώρο. Με δεδομένο πως η οθόνη του θεατή είναι δισδιάστατη, πρέπει να υπάρχει ένας τρόπος για να τραβηχτεί ένα πλάνο και να προσαρμοστεί στην τελική προβολή. Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας κάμερες μέσα στο πρόγραμμα.

Η κάμερα είναι ένα αντικείμενο που καθορίζει μια οπτική στο χώρο της σκηνής. Αρχικά, η θέση του αντικειμένου καθορίζει την οπτική της κάμερα στον άξονα X κι έπειτα χρησιμοποιείται οι εμπρόσθιοι άξονες (Z) και οι κατακόρυφοι άξονες (Y) για να καθοριστεί η κατεύθυνση της προβολής στην τελική οθόνη. Μέσω της κάμερας επίσης, καθορίζεται και το μέγεθος αλλά και το σχήμα της περιοχής που θα προβληθεί για την τελική διαμόρφωση του πλάνου (Εικόνα 40).



Εικόνα 40 (Όρια κάμερας)

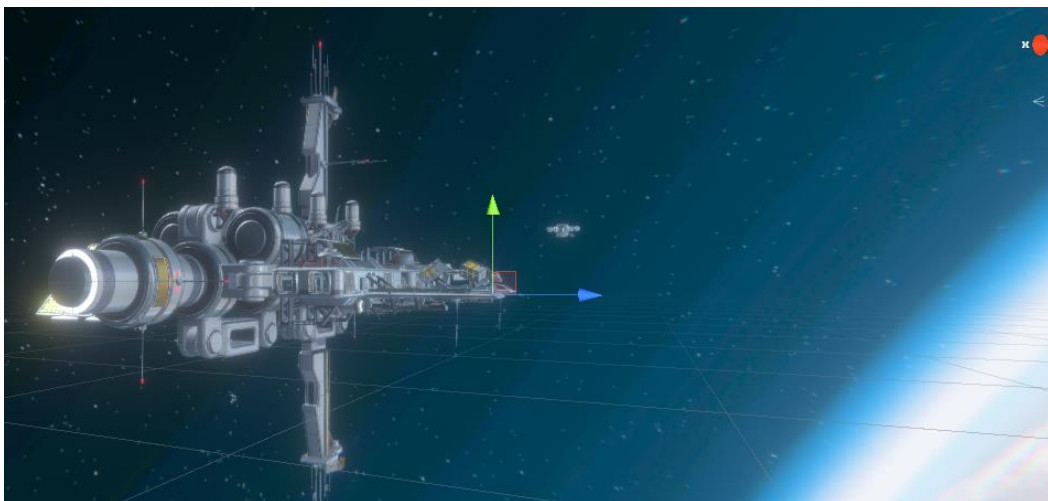
Μια κάμερα στον πραγματικό κόσμο βλέπει τα αντικείμενα να μικραίνουν όσο αυτή απομακρύνεται από τη σκηνή. Αυτή η γνωστή προοπτική χρησιμοποιείται ευρέως στην τέχνη και τα γραφικά υπολογιστών και θεωρείται σημαντικό για τη δημιουργία μιας ρεαλιστικής σκηνής.



Εικόνα 41 (Τοποθέτηση κάμερας)

Τόσο οι perspective όσο και οι ορθογραφικές κάμερες έχουν όριο στο πόσο μακριά μπορούν να δουν από την τρέχουσα θέση τους. Το όριο καθορίζεται από ένα επίπεδο που είναι κάθετο προς την μπροστινή κατεύθυνση (Z) της κάμερας. Αυτό είναι γνωστό ως το επίπεδο αποκοπής, καθώς τα αντικείμενα που βρίσκονται σε μεγαλύτερη απόσταση από την κάμερα “ψαλιδίζονται” (δηλαδή εξαιρούνται από το rendering). Υπάρχει επίσης κι ένα αντίστοιχο κοντινό επίπεδο αποκοπής κοντά στην κάμερα. Το εύρος της ορατής απόστασης καθορίζεται από την απόσταση μεταξύ αυτών των δύο επιπέδων (Εικόνα 41).

Χωρίς το perspective, τα αντικείμενα εμφανίζονται στο ίδιο μέγεθος ανεξάρτητα από την απόστασή τους. Αυτό σημαίνει πως ο όγκος προβολής μιας ορθογραφικής κάμερας καθορίζεται από ένα ορθογώνιο πλαίσιο που εκτείνεται μεταξύ των δύο επιπέδων αποκοπής.



Εικόνα 42 (Κάμερα σε εξωτερικό χώρο)

Όταν όμως χρησιμοποιείται το perspective, τα αντικείμενα φαίνεται να μειώνονται σε μέγεθος όσο αυξάνεται η απόσταση από την κάμερα. Αυτό σημαίνει πως το πλάτος και το ύψος του ορατού μέρους της σκηνής αυξάνεται με την αύξηση της απόστασης. Ο όγκος προβολής μιας perspective κάμερας, λοιπόν, δεν είναι ένα

κουτί αλλά ένα πυραμιδικό σχήμα με την κορυφή του στη θέση της κάμερας και τη βάση στο μακρινό επίπεδο αποκοπής. Το σχήμα δεν είναι ακριβώς πυραμιδικό, ωστόσο, καθώς η κορυφή κόβεται από το επίπεδο κοντινό ψαλίδισμα. Αυτό το είδος κολοβωμένης μορφής πυραμίδας είναι γνωστό ως frustum. Δεδομένου ότι το ύψος του δεν είναι σταθερό, το frustum ορίζεται από την αναλογία του πλάτους του ως προς το ύψος του (γνωστό ως λόγος διαστάσεων) και τη γωνία μεταξύ της κορυφής και του πυθμένα.

Για εσωτερικές σκηνές, η κάμερα τοποθετείται μέσα σε ένα αντικείμενο που αντιπροσωπεύει το εσωτερικό περιβάλλον ενός κτηρίου, σπηλαίου ή ενός χώρου. Όταν όμως η δράση πραγματοποιείται σε εξωτερικούς χώρους, υπάρχουν πολλές κενές περιοχές ανάμεσα σε αντικείμενα. Αυτές οι περιοχές ορίζονται ως φόντο και αντιπροσωπεύουν συνήθως τον ουρανό, το διάστημα ή τα σκοτεινά βάθη μιας υποβρύχιας σκηνής (Εικόνα 42).

Μια κάμερα δε μπορεί να αφήσει το φόντο αόριστο κι έτσι πρέπει να γεμίσει τον κενό χώρο με κάτι. Η απλούστερη επιλογή είναι η επικάλυψη του φόντου με ένα επίπεδο χρώμα πριν την ξεκινήσει το render της σκηνής. Μια πιο εξελιγμένη προσέγγιση που λειτουργεί καλά στις εξωτερικές σκηνές είναι το “Skybox”. Όπως αναφέρεται και στο όνομα του, το skybox συμπεριφέρεται σαν ένα κουτί, επενδυμένο με εικόνες ενός ουρανού. Η κάμερα τοποθετείται στο κέντρο αυτού του κουτιού και μπορεί να δείξει τον ουρανό ή οποιοδήποτε pattern έχει χρησιμοποιηθεί ως επικάλυψη του skybox από όλες τις κατευθύνσεις της κίνησης της. Το skybox τοποθετείται πίσω από όλα τα αντικείμενα στη σκηνή κι έτσι αντιπροσωπεύει μια θέα που μια μοιάζει άπειρη σε απόσταση. Η πιο συνηθισμένη χρήση είναι η αναπαράσταση του ουρανού σε μια τυπική υπαίθρια σκηνή, αλλά το κουτί περιβάλλει ολοκληρωτικά την κάμερα, ακόμη και από το κάτω μέρος της.

2.6. Scripting

Το scripting είναι ένα απαραίτητο συστατικό σε όλες τις εφαρμογές που δημιουργούνται μέσα στο Unity. Οι περισσότερες εφαρμογές χρειάζονται ειδικά scripts για να αντιδρούν στις επιλογές του χρήστη κατά την εκτέλεση της εφαρμογής, να επεξεργάζονται τις εισερχόμενες πληροφορίες και να διαμορφώνουν τη συνέχεια όπου κρίνεται αναγκαίο. Ακόμη μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα videogame για να κανονιστεί η εξέλιξη για κάθε συμβάν που προκύπτει, την καθορισμένη στιγμή.

Πέρα από αυτές τις λειτουργίες τα scripts μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία εφέ γραφικών, τον έλεγχο της φυσικής συμπεριφοράς των αντικειμένων ή ακόμη και την εφαρμογή ενός προσαρμοσμένου συστήματος AI για χαρακτήρες μέσα σε ένα παιχνίδι. Στην περίπτωση του παρόντος animation τα scripts χρησιμοποιήθηκαν στη διαχείριση των κινήσεων της κάμερας εσωτερικά της εφαρμογής (Εικόνα 43).

```
Target.cs EarthRootScript.cs MoveCamera.cs shipVideo.cs
Assembly-CSharp
    target.ποσιλιον = a.ποσιλιον;
    }
    }
    // Update is called once per frame
    0 references
    void Update()
    {
    31
    32
    33
    34     if (myTime > 0 && !canMove)
    35         myTime -= Time.deltaTime;
    36
    37     if (myTime <= 0 && !canMove)
    38         canMove = true;
    39
    40
    41
    0 references
    private void FixedUpdate()
    42
    43
    44     if(looksAtPlayer)
    45         transform.LookAt(target);
    46     else
    47         transform.LookAt(earthTarget);
    48
    49
    50
    51     float step = speed * Time.deltaTime; // calculate distance to move
    52
    53     if (canMove)
    54         transform.position = Vector3.MoveTowards(transform.position, a.position, step);
    55     else
```

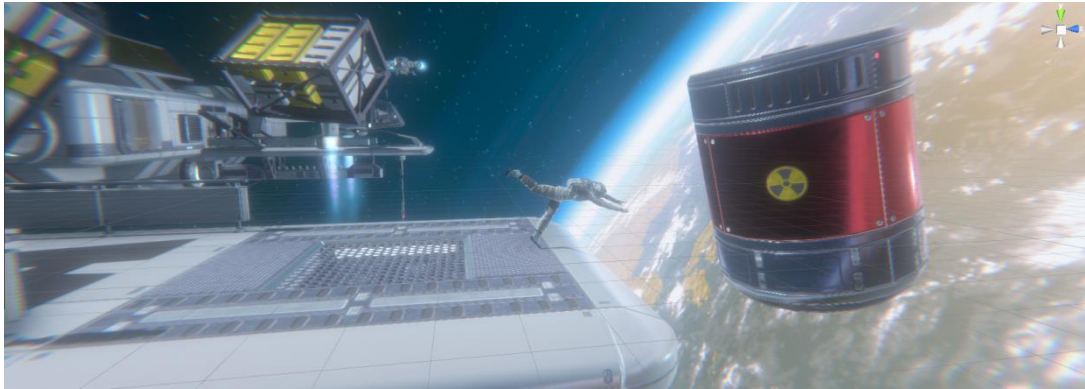
Εικόνα 43 (Κώδικας χειρισμού κάμερας σε C#)

Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για τα scripts στο Unity είναι η C# (C Sharp). Το πρόγραμμα έχει διαμορφώσει ένα εσωτερικό σύστημα για την C# όπου επιτρέπει στους χρήστες να γράφουν multithreaded code που αλληλεπιδρά σωστά με το υπόλοιπο Unity και διευκολύνει τη σύνταξη του κώδικα. Η σύνταξη multithreaded code, δηλαδή κώδικα με πολλαπλά “νήματα”, προσφέρει οφέλη για υψηλή απόδοση. Προσφέρει σημαντικά κέρδη στο frame rate. Η χρήση του μεταγωγτιστή Burst στις εργασίες τις C# προσφέρει βελτιωμένη ποιότητα δημιουργίας κώδικα, η οποία οδηγεί επίσης σε σημαντική μείωση της κατανάλωσης μπαταρίας σε κινητές συσκευές.

2.7. Post-Processing



Εικόνα 44 (πλάνο με απενεργοποιημένη τη λειτουργία του post-processing)



Εικόνα 45 (πλάνο με ενεργοποιημένη τη λειτουργία του post-processing)

Anti-aliasing

Το εφέ Anti-aliasing δίνει στα γραφικά μια πιο ομαλή εμφάνιση. Το Aliasing είναι ένα εφέ όπου οι γραμμές φαίνονται οδοντωτές. Αυτό μπορεί αν συμβεί εάν η συσκευή εξόδου γραφικών δεν έχει αρκετά υψηλή ανάλυση για να εμφανίσει μια ευθεία γραμμή.

Η χρήση του Anti-aliasing μειώνει την προβολή αυτών των οδοντωτών γραμμών περιβάλλοντας τις με ενδιάμεσες αποχρώσεις χρώματος. Αν και αυτό μειώνει την οδοντωτή εμφάνιση των γραμμών, τις κάνει πιο θολές.

Bloom

Το εφέ bloom δημιουργεί περιθώρια φωτός που εκτείνονται πέρα από τα όρια φωτεινών περιοχών σε μια εικόνα, συμβάλλοντας στην ψευδαίσθηση μιας εξαιρετικά φωτεινής πηγής που κατακλύζει την κάμερα.

Chromatic Aberration

Το εφέ Chromatic Aberration μιμείται το αποτέλεσμα μιας πραγματικής κάμερα που παράγει όταν ο φακός της δεν συνδυάζει όλα τα χρώματα στο ίδιο σημείο. Το αποτέλεσμα είναι να δημιουργηθούν “κρόσσια” χρώματος κατά μήκος ορίων που διαχωρίζουν σκοτεινά και φωτεινά μέρη της εικόνας.

Οι κοινές χρήσεις για το Chromatic Aberration περιλαμβάνουν καλλιτεχνικά εφέ όπως εφέ κάμερας ή intoxication effects. Το unity παρέχει υποστήριξη για κόκκινο/μπλε και πράσινο/μοβ περιθώριο.

Color Grading

Το εφέ Color Grading αλλάζει η διορθώνει το χρώμα και τη φωτεινότητα της τελικής εικόνας που παράγει το Unity. Είναι παρόμοιο με την εφαρμογή φίλτρων σε λογισμικό όπως το Instagram.

Το εφέ Color Grading έχει τρεις διαφορετικούς τρόπους λειτουργίας:

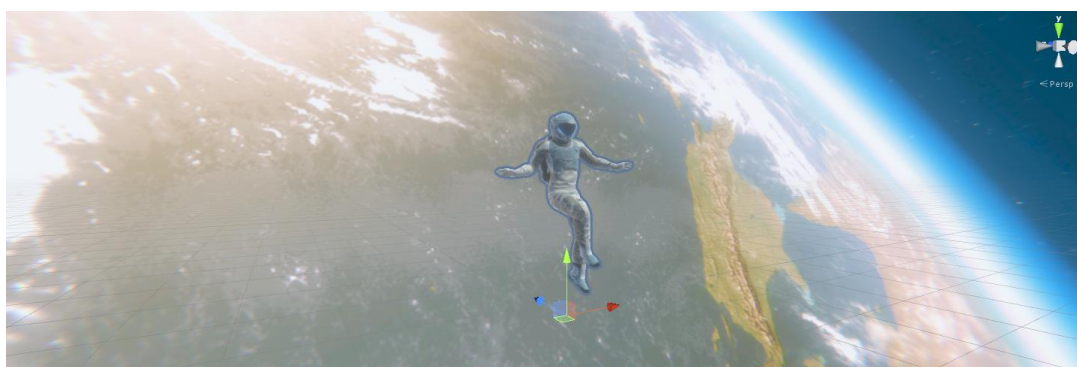
- Εύρος χαμηλής ευκρίνειας: ιδανικό για πλατφόρμες χαμηλού επιπέδου

ευκρίνειας.

- Εύρος υψηλής ευκρίνειας: ιδανικό για πλατφόρμες που υποστηρίζουν HDR rendering.
- Εξωτερική: Επιτρέπει να παρέχει ο χρήστης μια προσαρμοσμένη υφή 3D που έχει δημιουργηθεί σε εξωτερικό λογισμικό.

Level Design

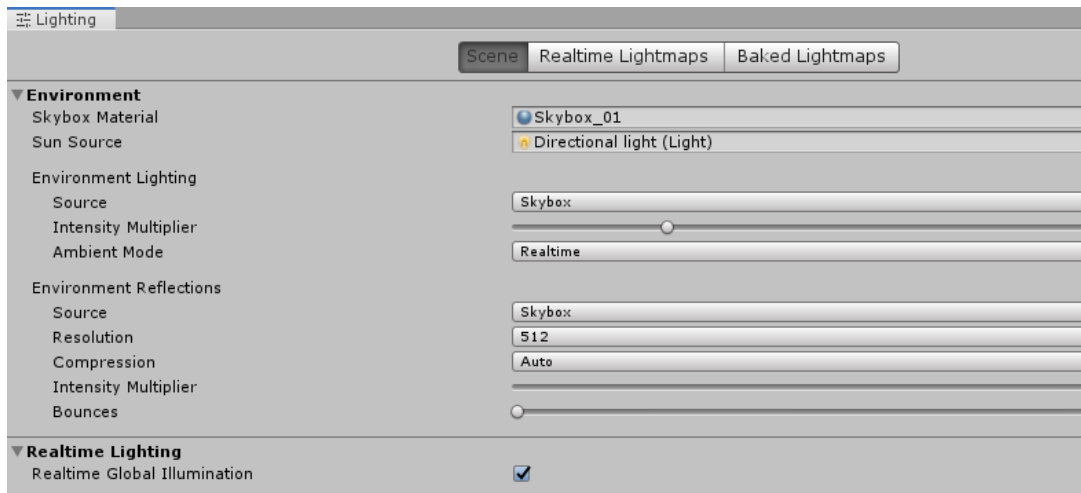
Όσον αφορά τον σχεδιασμό του περιβάλλοντος για τη σκηνή, το Unity παρέχει μια επιλογή εργαλείων που επιτρέπουν στο χρήστη να δημιουργήσει περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά όπως πλανήτες, μορφές γης και βλάστηση (Εικόνα 46).



Εικόνα 46 (Τοποθέτηση αστροναύτη μέσα στο περιβάλλον)

Ο Editor εσωτερικά της Unity περιλαμβάνει ένα ενσωματωμένο σύνολο από terrain που επιτρέπουν την πρόσθεση τοπία στη σκηνή. Στο πρόγραμμα επεξεργασίας μπορούν να δημιουργηθούν πλακίδια εδάφους, να προσαρμοστεί το ύψος ή η εμφάνιση του τοπίου και να προστεθούν δέντρα και γρασίδι σε αυτό. Κατά το χρόνο εκτέλεσης, το Unity βελτιστοποιεί την απόδοση του terrain του εδάφους.

2.8. Φωτισμός



Εικόνα 47 (Ρυθμίσεις φωτισμού)

Πηγές φωτός

Όσον αφορά τον υπολογισμό της επιρροής του φωτισμού από ένα αντικείμενο, το Unity πρέπει να γνωρίζει την ένταση, την κατεύθυνση και το χρώμα του φωτός που πέφτει πάνω του. Αυτές οι πληροφορίες παρέχονται από τις πηγές φωτός (Εικόνα 47).

Όταν ο χρήστης επιλέξει να προσθέσει μια πηγή φωτός στη σκηνή οι επιλογές για τις λεπτομέρειες του φωτισμού που θέλει να επιτύχει παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες:

Ρυθμίσεις φωτός

Property:	Function:
Τύπος	Ο τρέχων τύπος φωτός. Επιλογές είναι το Directional, Point, Spot και Area
Εύρος	Προσδιορίζει πόσο μακριά μετακινείται το φως που εκπέμπεται από το κέντρο του αντικειμένου (μόνο για τα Point και τα Spot lights)
Γωνία σημείου	Καθορίζεται η γωνία (σε μοίρες) στη βάση του κώνου (μόνο για τα Spot light).
Χρώμα	Χρησιμοποιείται το εργαλείο επιλογής χρωμάτων για να οριστεί το χρώμα του εκπεμπόμενου φωτός.
Λειτουργία	Καθορίζεται η λειτουργία φωτισμού. Επιλογές είναι Realtime, Mixed και Baked
Ένταση	Ρυθμίζεται η φωτεινότητα. Η προεπιλεγμένη τιμή για ένα Directional φως είναι 0,5 ενώ για τα Spot, Point και Area είναι 1.
Έμμεσος πολλαπλασιαστής	Αυτή η τιμή χρησιμοποιείται για να αλλάξει την ένταση του έμμεσου φωτός. Εάν ο έμμεσος πολλαπλασιαστής οριστεί με τιμή μικρότερη από 1, το φως που ανακλάται

	<p>γίνεται πιο αμυδρό σε κάθε ανάκλαση. Μια τιμή υψηλότερη από 1 κάνει το φως πιο φωτεινό σε κάθε ανάκλαση. Αυτό είναι χρήσιμο, για παράδειγμα, όταν μια σκοτεινή επιφάνεια σε σκιά (όπως το εσωτερικό μιας σπηλιάς) πρέπει να είναι πιο φωτεινή για να κάνει ορατή τη λεπτομέρεια.</p>
--	---

Πίνακας 1 (Ρυθμίσεις φωτός)

Σκιές

Property:	Function:
Τύπος σκιάς	Προσδιορίζεται εάν το επιλεγμένο φως δημιουργεί σκληρές, μαλακές ή καθόλου σκιές. Οι επιλογή σκληρές σκιές παράγει σκιές με αιχμηρές άκρες. Οι σκληρές σκιές δεν είναι ιδιαίτερα ρεαλιστικές σε σύγκριση με τις μαλακές σκιές αλλά περιλαμβάνουν λιγότερη επεξεργασία και θεωρούνται αποδεκτές για πολλούς σκοπούς. Η επιλογή μαλακές σκιές μειώνει το aliasing effect από τις παραγόμενες σκιές
Baked γωνία σκιάς	Όταν η λειτουργία έχει οριστεί σε Baked ή Mixed, ο τύπος φωτός σε Directional και ο τύπος σκιάς σε μαλακές σκιές, αυτή η ιδιότητα προσθέτει κάποιο τεχνητό μαλάκωμα στις άκρες των σκιών και τους δίνει μια πιο φυσική εμφάνιση.
Baked εύρος σκιάς	Όταν η λειτουργία έχει οριστεί σε Baked ή Mixed, ο τύπος φωτός σε Spot και ο τύπος σκιάς σε μαλακές σκιές, αυτή η ιδιότητα προσθέτει κάποιο τεχνητό μαλάκωμα στις άκρες των σκιών και τους δίνει μια πιο φυσική εμφάνιση.
Realtime σκιές	Αυτές οι ιδιότητες είναι διαθέσιμες όταν η λειτουργία έχει οριστεί σε Realtime, η Mixed και ο τύπος σκιάς σε σκληρές ή μαλακές σκιές. Ένα επιπλέον παράθυρο με ρυθμίσεις για το rendering εμφανίζεται για τον έλεγχο των σκιών σε real-time.
Δύναμη	Ένα slider χρησιμοποιείται για να ελέγξει πόσο σκοτεινές θα είναι οι σκιές που εκπέμπονται από το επιλεγμένο φως, αντιπροσωπεύονται από τιμές μεταξύ του 0 και του 1.
Ανάλυση	Ελέγχεται η rendered ανάλυση των σκιών. Η υψηλότερη ανάλυση αυξάνει την πιστότητα των σκιών, αλλά απαιτεί περισσότερο χρόνο GPU και χρήση μνήμης.
Bias	Ένα slider χρησιμοποιείται για να ρυθμίσει την απόσταση στην οποία οι σκιές απομακρύνονται από το φως, η τιμή ορίζεται σε τιμές από 0 έως 2. Χρησιμοποιείται για την αποφυγή σκίασης ψευδών αντικειμένων.

Normal Bias	Ένα slider χρησιμοποιείται για να ελέγξει την απόσταση από την οποία οι επιφάνειες των παραγόμενων σκιών θα συρρικνώνονται κατά μήκος της κανονικής επιφάνειας. Ορίζεται με τιμές από το 0 έως το 3.
Near Plane	Ένα slider χρησιμοποιείται για να ελέγξει την τιμή για το επίπεδο του πιο κοντινού κλιπ κατά το rendering των σκιών, ορίζεται από τιμές 0,1 έως και 10.

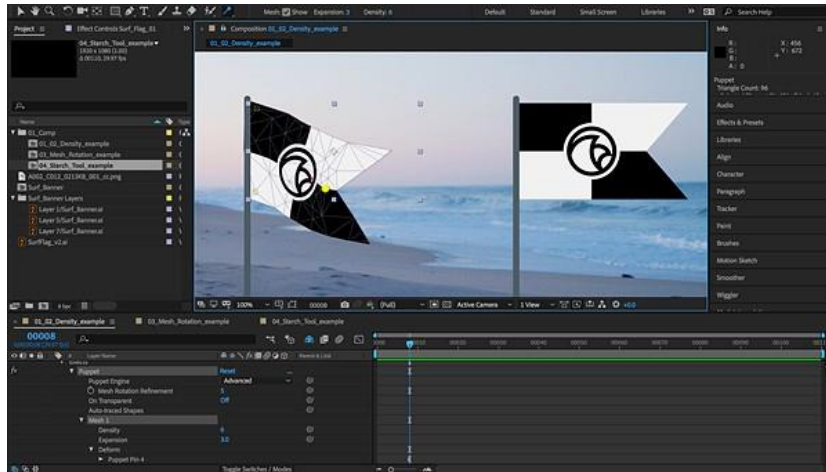
Πίνακας 2 (Ρυθμίσεις σκιών)

3. Μετα-Παραγωγή (Post-Production)

3.1 Μοντάζ

Το Adobe Premiere Pro είναι μια ευρέως διαδεδομένη εφαρμογή λογισμικού για επεξεργασία βίντεο σε υπολογιστές Mac OS ή Windows. Το Premiere Pro χρησιμοποιείται για να την επεξεργασία βίντεο, τη δημιουργία διαφημίσεων, ταινιών, χρησιμοποιείται σε παραγωγές για την τηλεόραση και το διαδίκτυο. Είναι μια ολοκληρωμένη εφαρμογή λογισμικού επεξεργασίας βίντεο και είναι διαθέσιμη ως μέρος του συνόλου εφαρμογών της Adobe Creative Cloud. Το Premiere Pro χρησιμοποιείται συχνά σε συνδυασμό με το After Effects και το Photoshop σε δημιουργικά έργα.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για όλες τις κοινές εργασίες επεξεργασίας βίντεο που είναι απαραίτητες για την παραγωγή βίντεο υψηλής ποιότητας και υψηλής ευκρίνειας. Δίνει δυνατότητα στον χρήστη να εισάγει βίντεο, ήχο και γραφικά σχέδια και ταυτόχρονα χρησιμοποιείται για τη δημιουργία νέων, επεξεργασμένων εκδόσεων βίντεο που μπορούν να εξαχθούν στο μέσο και τη μορφή που απαιτείται για τη διανομή. Κάποιες από τις λειτουργίες του προγράμματος που αξίζει να σημειωθούν είναι η εισαγωγή τίτλων, φωτογραφικών φίλτρων αλλά και πολλών ακόμα εφέ για τον εμπλουτισμό της επεξεργασίας του βίντεο (Εικόνα 48).



Εικόνα 48 (Γραφικό περιβάλλον Adobe Premiere)

Μετά το τέλος αυτής της διπλωματικής εργασίας λήφθηκε υπ όψιν ο μικρός αριθμός της ομάδας παραγωγής, η χαμηλού κόστους παραγωγή αλλά και η μεγάλη χρονική καθυστέρηση στην εκπλήρωση των εργασιών. Όμως δεν ξεπεράστηκαν τα όρια υπομονής καθώς όλο το ανθρώπινο δυναμικό της παραγωγής εργάστηκε οικιοθελώς κι ερασιτεχνικά παράλληλα με τις προσωπικές υποχρεώσεις που κυριαρχούσαν.

Οι δυσκολίες εμφανίστηκαν στην επεξεργασία των τελικών πλάνων κατά τη διάρκεια του μοντάζ, όπου τα εγγεγραμμένα πλάνα του ηθοποιού στο σπίτι ήταν φανερά πιο σκοτεινά κι έπρεπε να γίνει τεχνική διόρθωση του φωτισμού.

Εφέ και Transitions στο Premiere:

Ένα απο τα εφέ που χρησιμοποιήθηκε στο μοντάζ για να προσθέσει παραμορφώσεις στην τελική εικόνα ήταν το Wave Warp Effect.

Το συγκεκριμένο εφέ παράγει μια μορφή κύματος που διασχίζει μια εικόνα. Μέσω αυτού, μπορεί να δημιουργηθεί μεγάλη ποικιλία από διαφορετικά σχήματα κυμάτων, όπως τετράγωνα, κυκλικά και ημιτονοειδή κύματα. Το εφέ Wave Warp κινείται αυτόματα σε σταθερή ταχύτητα σε όλο το επιλεγμένο χρονικό διάστημα που ενεργοποιείται (Εικόνα 49).



Εικόνα 49 (παράδειγμα χρήσης Wave Warp Effect)

Ακολουθεί πίνακας με τις επιλογές του εφέ:

Τύπος Κύματος	Το σχήμα του κύματος (τετραγωνοειδές, κυκλικό κ.α.)
Ύψος Κύματος	Η απόσταση, μετρημένη σε pixel, μεταξύ των κορυφών των κυμάτων.
Πλάτος Κύματος	Το μέγεθος του κύματος, σε pixel.
Κατεύθυνση	Η κατεύθυνση που κινείται το κύμα κατά μήκος της εικόνας σε μοίρες. Για παράδειγμα, μια τιμή 225° κάνει τα κύματα να κινούνται διαγώνια από πάνω δεξιά προς κάτω αριστερά
Ταχύτητα Κύματος	Η ταχύτητα (σε κύκλους ανά δευτερόλεπτο) με την οποία ταξιδεύουν τα κύματα. Οι αρνητικές τιμές αντιστρέφουν την κατεύθυνση του κύματος και η τιμή 0 δεν παράγει κίνηση.
Pinning	Ορίζει ποιές άκρες πρέπει να “καρφιτσωθούν” έτσι ώστε τα pixel κατά μήκος αυτών των άκρων να μην μετατοπίζονται.
Φάση	Το σημείο κατα μήκος της κυματομορφής στην οποία ξεκινά ένας κύκλος κυμάτων.
Antialiasing	Ρυθμίζει την ποσότητα του anti-aliasing, η της εξομάλυνσης των άκρων, για απόδοση στην εικόνα. Σε πολλές περιπτώσεις, οι χαμηλές ρυθμίσεις παράγουν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Οι υψηλές ρυθμίσεις αυξάνουν σημαντικά τον χρόνο του rendering.

Πίνακας 3 Ρυθμίσεις Wave Warp effect

Ακόμη απο τη μεγάλη ποικιλία εφέ του προγράμματος επιλέχθηκε το Threshold εφέ σε κάποια κομμάτια του animation για να προσφέρει λάμψη και μια λευκή κυριαρχία για πολυ μικρά χρονικά διαστήματα ώστε να ταιριάζει με τις παραμορφώσεις του ήχου.

Threshold Effect:

Το Threshold εφέ μετατρέπει εικόνες σε κλίμακα του γκρι (grayscale) σε ασπρόμαυρες εικόνες υψηλής αντίθεσης. Αρχικά, καθορίζεται ένα επίπεδο φωτεινότητας ως κατώφλι. Όλα τα εικονοστοιχεία που είναι ίσα ή και μεγαλύτερα σε φωτεινότητα από το όριο μετατρέπονται σε λευκά και όλα τα σκούρα εικονοστοιχεία μετατρέπονται σε μαύρο (Εικόνα 50).



Εικόνα 50 (παράδειγμα χρήσης Threshold Effect)

Όσον αφορά της μεταβιβάσεις μεταξύ των πλάνων (clip tranistions) στη συγκεκριμένη ταινία χρησιμοποιήθηκαν 3 transition.

Cross Dissolve Transition:

Το Cross Dissolve κάνει fade out το κλιπ Α ενώ ταυτοχρόνως κάνει fade in στο κλιπ Β.

Το cross dissolve μπορεί, επίσης, να λειτουργήσει καλά στην αρχή ή στο τέλος ενός κλιπ όταν ο editor θέλει να ξεθωριάσει η να σβήσει απαλά προς το μαύρο.

Dip to Black Transition:

Το Dip to Black κάνει fade out απο το κλιπ Α και δημιουργεί το απόλυτο μαύρο και, στη συνέχεια, κάνει fade in, από το απόλυτο μαύρο ως αρχική κατάσταση, προς το κλιπ Β.

Film Dissolve Transition:

Το Film Dissolve είναι άλλο ένα dissolve transition που αναμειγνύεται σε ένα γραμμικό χρωματικό χώρο. ($\gamma = 1.0$)

Η μεταβαση του Film Dissolve χρησιμοποιείται πολύ συχνά μεταξύ δυο πλάνων για συνδιάζεται με πιο ρεαλιστικό τρόπο.

Για μια ειδική μετάβαση κατά το άλμα του αστροναύτη μακριά απο το διαστημόπλοιο και την εμφάνιση ενός βαρελιού στο πλάνο χρησιμοποιήθηκε μια πιο σύνθετη τεχνική transition ανάμεσα σε δυο πλάνα η οποία βασίζεται στο Masking.

Το Adobe Premiere δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να χρησιμοποιήσει τρία εργαλεία διαμόρφωσης σχήματος. Πρώτα είναι το Ellipse shape tool για τη δημιουργία μιας κυκλικής μάσκας ή ελλειπτικής μορφής ενώ υπάρχει και η επιλογή του Rectangle shape εργαλείου για τη δημιουργία ενός τεσσάρων όψεων. Το τρίτο εργαλείο είναι αυτό που χρησιμοποιήθηκε και ονομάζεται Pen tool.

Το Pen tool επιτρέπει στον χρήστη να σχεδιάσει ελεύθερα περίπλοκα σχήματα μάσκας γύρω απο αντικείμενα. Σχέδια μπορούν να δημιουργηθούν από ευθείες γραμμές η καμπυλωτά τμήματα. Στο animation αυτή η τεχνική shapring χρησιμοποιήθηκε με εφαρμογή automation σε αρκετά καρέ εικόνων ώστε τα δύο πλάνα να διαχωρίζονται κατά το πέρασμα του βαρελιού μπροστά απο την κάμερα.

Ουσιαστικά ότι βρίσκεται αριστερά απο τα όρια του βαρελιού ορίστηκε να δείχνει το clip A ενώ ότι βρίσκεται δεξιά από τα όρια του βαρελιού δείχνει το clip B (Εικόνα 51). Σημαντικό είναι να αναφερθεί πως καθόλη τη διάρκεια του Masking είχε επιλεγεί η ρύθμιση Invert η οποία αντιστρέφει τη συμπεριφορά του Masking για να σβήσει όσα μέρη της εικόνας είναι εκτός των ορίων των ζωγραφισμένων γραμμών.



Εικόνα 51 (Απόσπασμα από το Masking Transition)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατά τη δημιουργία αυτής της εργασίας οι γνώσεις μου ήταν περιορισμένες σε τεχνικές για τη δημιουργία ηχητικού τοπίου, μουσική σύνθεση και κάποιες βασικές αρχές του μοντάζ. Η μόνη εμπειρία που είχα ήταν στη συγγραφή κάποιων ηλεκτρονικών τραγουδιών, ελάχιστες γνώσεις καταγραφής σκηνών με κάμερα, μουσικής μίξης και mastering και η επεξεργασία έτοιμων βίντεο μέσω του Premier. Καθ' όλη τη διάρκεια της προ-παραγωγής η ομάδα έψαχνε για τον κατάλληλο εξοπλισμό καταγραφής για τα γυρίσματα και καταλήξαμε να χρησιμοποιήσουμε το κινητό αφού είδαμε πως μας έδινε τη δυνατότητα λήψης σε ανάλυση 4K. Το project αρχικά είχε προταθεί να βγει σε ανάλυση 4K αλλά κατά το στάδιο του μοντάζ αποφασίσαμε να ρίξουμε την ποιότητα εικόνας σε 1080p λόγω αυξημένης χωρητικότητας των αρχείων και περισσότερες απαιτήσεις στο rendering.

Κατά τη διάρκεια αυτής της εργασίας είχα την ευκαιρία να μάθω αρκετές τεχνικές δημιουργίας για animation όπως η εξοικείωση με το γραφικό περιβάλλον, η δημιουργία του εσωτερικού περιβάλλοντος και η τοποθέτηση της κάμερας ώστε να γίνει σωστή καταγραφή αλλά και μια εισαγωγή στον κώδικα της Unity. Στο τέλος κατάφερα, μαζί και με την ομάδα παραγωγής να ενώσουμε όλα τα κομμάτια που δημιουργήσαμε, δηλαδή τα πλάνα που τραβήχτηκαν με το κινητό, η μουσική σύνθεση και το animation που φτιάχτηκε σε home studio και να τα ενώσουμε.

Για την ολοκλήρωση αυτής της ταινίας, αρχικά, η ομάδα παραγωγής αποτελούταν από έξι άτομα αλλά στην πορεία παρέμειναν τρία στο σύνολο. Για να μοιραστούν οι καινούργιες δουλειές και υποχρεώσεις του κάθε μέλους η ομάδα έκανε συναντήσεις και ταυτόχρονα γινόντουσαν κουβέντες για την εξέλιξη και τις προσαρμογές σε όλους τους τομείς. Άλλο ένα πρόβλημα παρουσιάστηκε στο μοντάζ όταν συνειδητοποιήσαμε πως ο φωτισμός στα κομμάτια των ρεαλιστικών γυρισμάτων ήταν αρκετά σκοτεινός και μέσω του προγράμματος επεξεργασίας του βίντεο καταφέραμε να διορθώσουμε τη φωτεινότητα.

Εάν δούλευα ξανά σε παρόμοια project θα φρόντιζα να έβγαζα ένα πιο αναλυτικό πλάνο για να ξεκαθαριστούν οι θέσεις και οι δουλειές του κάθε ατόμου, θα στόχευα να αξιοποιήσω συγκεκριμένες ημερομηνίες για να μπορεί όλη η ομάδα παραγωγής να συντονίσει το πρόγραμμα της για να μπορέσουν όλοι να συνεργαστούν στο καλύτερο δυνατό περιβάλλον. Ακόμη θα προσπαθούσα να κάνω ένα ανοιχτό κάλεσμα μέσω εκδήλωσης για να ενημερωθούν όσοι ενδιαφέρονται για την παραγωγή και να συμβάλλουν ο καθένας με τον δικό του τρόπο στη διαδικασία.

Βιβλιογραφία

1. Βασιλειάδης, Γ., *Animation, Ιστορία και Αισθητική του Κινουμένου Σχεδίου*, Αθήνα: Αιγόκερος, 2006.
2. Thomas, F., & Johnston, O., *Disney Animation, The illusion of life*. Abbeville, 1981.
3. Μούρη Ε., *Frame by Frame*, Αθήνα: Nexus Publication SA, 2009.
4. Βλαχώνη, Γ., *Υλοποίηση εικονικών χαρακτήρων σε εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον* (Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία). Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, 2007.
5. Bouras, C., Psaltoulis, D., Psaroudis, C., Tsiatsos, T. *educational community using collaborative virtual environments*. Lecture Notes in Computer Science. Springer-Verlag Heidelberg, 2002.
6. Brooks, F. P., *What's real about virtual reality?* IEEE Computer Graphics and Applications, 1999.
7. Bryson, S., *Virtual reality in scientific visualization*, Communications of the ACM, 1996.
8. Dillenbourg, P., What do you mean by 'collaborative learning?'. Στο P. Dillenbourg (ed.) *Collaborative-learning: Cognitive and computational approaches*. Oxford: Elsevier, 1999.
9. Ellis, S. R., Nature and origins of virtual environments: a bibliographical essay. *Computing Systems in Engineering*, 1991.
10. Giraldi, G., Silva, R., Oliveira, J.C, *Introduction to Virtual Reality*, Technical Report. LNCC, Brazil, 2003.
11. William Sherman & Alan Craig, *Understanding Virtual Reality*, Morgan Kauffman, 2002.
12. Doug Bowman, Ernst Kruijff, Joseph LaViola & Ivan Poupyrev, *3D User Interfaces: Theory and Practice*, Addison-Wesley, 2004.
13. Grau, Oliver, *Virtual Art: From Illusion to Immersion* (Leonardo Book Series), Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2003.
14. John Vince, *Essential Virtual Reality Fast: How to Understand the Techniques and Potential of Virtual Reality*, Springer, 1998.
15. Μαραγκός Θ, *Επιγραμματικές Σημειώσεις στο Μάθημα: Τεχνικές Ηχογράφησης*, – ΤΕΙ Ιονίων Νήσων Τμήμα Τεχνολογίας ήχου και Μουσικών Οργάνων, 2014.

Διαδικτυακές πηγές

https://en.wikipedia.org/wiki/Alan_Watts

<https://el.wikipedia.org/wiki/Animation>

<http://diavioumathisi.weebly.com/uploads/4/4/8/2/44820637/animation.pdf>

<https://www.kvraudio.com/product/massive-by-native-instruments>

<https://unity.com/our-company/newsroom/mixamos-character-animation-service-now-powered-unity>

<https://sites.google.com/site/virtualrapps/epharmoges-tes-eikonikes-pragmatikotetas>

<https://macprovideo.com/article/audio-software/music-production-techniques-part-1-delay-and-echo>

<https://www.renegadeproducer.com/reverb-in-music.html>

<https://www.teachmeaudio.com/mixing/techniques/panning>

<https://www.techgear.gr/oneplus-6t-cad-video-and-specs-2550>

<https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>

<https://www.agitraining.com/adobe/premiere-pro/classes/what-is-premiere-pro>

<https://helpx.adobe.com/premiere-pro/user-guide.html>