

**Τρισδιάστατος
σχεδιασμός
περιβάλλοντος
-3D Modeling
για Animation**



Τρισδιάστατος σχεδιασμός περιβάλλοντος **-3D Modeling** για Animation

Μεθοδολογία σχεδιασμού στο Blender 3D,
ένα ελεύθερο λογισμικό ανοικτού κώδικα
-με βάση το The Mirror Stage, μια ταινία
παραδοσιακού stop motion animation

ΣΠΥΡΟΣ Θ. ΣΙΑΚΑΣ



ΕΚΔΟΣΕΙΣ "ΦΑΙΔΙΜΟΣ"
ΤΗΛ. 210 3808605, books@fedimos.gr

ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
3D MODELING ΓΙΑ ANIMATION
ΣΠΥΡΟΣ Θ. ΣΙΑΚΑΣ

© Copyright 2020
Σπύρος Σιάκας
Εκδόσεις **ΦΑΙΔΙΜΟΣ**
Ζωοδόχου Πηγής 55 TK 106 81
Τηλ. 210 3808605, books@fedimos.gr

Απαγορεύεται η αντιγραφή ή η αναδημοσίευση ολόκληρου ή μέρους αυτού του βιβλίου, με οποιαδήποτε μέθοδο και αν γίνει, χωρίς την έγγραφη συγκατάθεση του εκδότη και του συγγραφέα.

ISBN: 978 -618-5062-36-1

Εξώφυλλο, Καλλιτεχνική Επιμέλεια: Βαγγέλης Συρίγος
Ηλεκτρονική σελιδοποίηση: Εκδόσεις ΦΑΙΔΙΜΟΣ

Περιεχόμενα

Πρόλογος	15
Εισαγωγή	17
Κεφάλαιο 1	
Βασικές Αρχές Δημιουργίας: Προβληματισμοί στο Σχεδιασμό Τρισδιάστατου Περιβάλλοντος	45
1.1. Εισαγωγή	45
1.2. Παράμετροι σύνθεσης τρισδιάστατου περιβάλλοντος	46
1.3. Σύνθεση τρισδιάστατων όγκων στον χώρο-Μοντελοποίηση	47
1.4. Κάμερα-Φώτα (κινηματογραφική φωτογραφία)	48
1.4.1. Το μέγεθος των πλάνων	48
1.4.2. Η γωνία λήψης των πλάνων	50
1.4.3. Η κίνηση της κάμερας δράσης	51
1.5. Ο φωτισμός	52
1.6. Βασικές αρχές σύνθεσης	53
1.6.1. Ενότητα	53
1.6.2. Οικονομία	53
1.6.3. Αντίθεση	53
1.6.4. Αρμονία	53
1.6.5. Επανάληψη	53
Κεφάλαιο 2	
Η Διαδικασία και το Περιβάλλον Δημιουργίας Τρισδιάστατου Χώρου ..	55
2.1. Εισαγωγή	55
2.2. Τα στάδια δημιουργίας τρισδιάστατου περιβάλλοντος	55
2.3. Στάδια προπαραγωγής	55
2.3.1. Βασική έρευνα	56
2.3.2. Ζωγραφική απεικόνιση	56
2.3.3. Δημιουργία γραμμικών σχεδίων	57

2.3.4. Προσχεδιακές μακέτες σε μικρή κλίμακα	57
2.4. Στάδια παραγωγής	58
2.4.1. Κατασκευή τρισδιάστατων όγκων	58
2.4.2. Υφές - Χρωματισμός	59
2.4.3. Σύνθεση όγκων	60
2.4.4. Κατασκευή props	61
2.4.5. Μοτίβα κίνησης	61
2.5. Το παραδοσιακό studio τρισδιάστατου σχεδιασμού και animation	62
2.5.1. Ο χώρος	62
2.5.2. Βασικές προδιαγραφές κατασκευής σκηνικού	63

Κεφάλαιο 3

To 3d Computer Studio	65
3.1. Εισαγωγή	65
3.2. Η συνεργατική κοινότητα του Blender	65
3.3. Οι δυνατότητες του λογισμικού Blender	66
3.4. Αρχιτεκτονική της επιφάνειας εργασίας του Blender	67
3.4.1. Η πάνω ζώνη	67
3.4.2. Η κάτω ζώνη	67
3.4.3. Η μεσαία ζώνη	67
3.4.3.1. Διαχωρισμός (split) του παράθυρου της μεσαίας ζώνης ...	68
3.4.3.2. Σύμπτυξη του παράθυρου της μεσαίας ζώνης	68
3.5. Οι πολλές οθόνες του λογισμικού Blender	69
3.6. Συνδυασμοί οθονών ανάλογα με το είδος των εργασιών	70
3.7. Ο συνδυασμός Layout	71
3.7.1. Η Οθόνη 3d Viewport	72
3.7.1.1. Κουμπιά ελέγχου της σκηνής (A,B)	73
3.7.1.2. Παράθυρο με ιδιότητες των αντικειμένων της σκηνής	74
3.7.1.3. Κουμπιά ρύθμισης οπτικής των αντικειμένων στη σκηνή (Γ) ..	74
3.7.1.4. Βασικό πάνελ εντολών (Δ)	76
3.7.1.5. Εργαλεία επεξεργασίας (E)	78
3.7.1.6. Κύβος, κάμερα, φως (ΣΤ)	79
3.7.1.7. Κάναβος βάσης (Grid) και Άξονες προοπτικής (Z)	79
3.7.2. Η οθόνη Outliner	79
3.7.3. Η οθόνη Properties	80
3.7.4. Η οθόνη Timeline	80
3.8. Η οθόνη 3D_Viewport στα βασικά 3D Modes	81

Κεφάλαιο 4

Object Mode	85
4.1. Εισαγωγή	85
4.2. Ο άξονες XYZ μετακίνησης στον τρισδιάστατο χώρο	85
4.3. Μετακίνηση στον τρισδιάστατο χώρο στους άξονες XYZ	86

4.3.1. Μετακίνηση με τα εργαλεία	87
4.3.2. Μετακίνηση με συντομογραφία (hot key)	87
4.3.3. Μετακίνηση από τον πίνακα ιδιοτήτων	88
4.4. Οπτική γωνία περιβάλλοντος εργασίας	88
4.4.1. Εργασία σε δύο διαστάσεις	89
4.4.2. Εργασία σε δύο οθόνες	89
4.4.3. Εργασία σε τρεις οθόνες	90
4.4.4. Εργασία σε τέσσερες οθόνες	91
4.5. Το καδράρισμα	92
4.5.1. Καδράρισμα σε δύο υποοθόνες	92
4.5.2. Lock Camera to View	93
4.5.3. Συνθετική μέθοδος καδραρίσματος	93
4.6. Εισαγωγή αντικειμένου στη σκηνή	94
4.7. Ο ρόλος του Cursor	96
4.8. Εισαγωγή υλικών	96
4.8.1. Χρώμα Color	97
4.8.2. Γυαλάδα Specular και αντανάκλαση Roughness	98
4.8.3. Μέταλλο	100
4.8.4. Ύφασμα	100
4.8.5. Διαφάνεια γυαλιού	101
4.9. Τελική έξοδος εικόνας (Render)	102
4.9.1. Render Properties	102
4.9.2. Output Properties	103

Κεφάλαιο 5

Edit Mode	105
5.1 Εισαγωγή	105
5.2. Το πλέγμα	105
5.2.1. Η διαμόρφωση του σχήματος	106
5.2.2. Ο χειρισμός των σημείων ελέγχου	106
5.3. Η δημιουργία γεωμετρίας	110
5.3.1. Subdivision	111
5.3.2. Loop Cut	112
5.3.3. Inset Face	113
5.3.4. Bevel	114
5.4. Προέκταση γεωμετρίας - Extrude	114
5.4.1. Τύποι Extrude	115
5.4.1.1. Extrude Region	115
5.4.1.2. Extrude Along Normals	116
5.4.1.3. Extrude Individuals	116
5.4.1.4. Extrude to Cursor	117
5.4.2. Σημαντικές παρατηρήσεις στη χρήση του Extrude	117
5.4.3. Δημιουργία σκάλας με Extrude ακμής	117

5.4.4. Δημιουργία βραχίονα μπασκέτας με Extrude πλευράς	119
5.5. Η διαμόρφωση της γεωμετρίας με την επιλογή «Proportional Editing»	123
5.6. Συμμετρικός σχεδιασμός (Mirror)	125
5.6.1. Η λειτουργία του Mirror	125
5.6.1.1. Επιλογή του άξονα καθρεφτίσματος	127
5.6.1.2. Επιλογή εμφάνισης	128
5.6.1.3. Επιλογές ένωσης	128
5.7. Παράδειγμα δημιουργίας γεωμετρίας σε κατάσταση Mirror	129
5.7.1. Βασικές ρυθμίσεις	130
5.7.2. Δημιουργία των παραθύρων	132
5.7.3. Δημιουργία του παρτεριού των παραθύρων	133
5.7.4. Δημιουργία των ανάγλυφων κάτω από το παράθυρο	134
5.7.5. Δημιουργία περιμετρικών προεξοχών	137
5.7.6. Δημιουργία εσοχής στη βάση	139
5.7.7. Τελική αποτίμηση	141

Κεφάλαιο 6

Texture Paint Mode	143
6.1. Εισαγωγή	143
6.2. Δημιουργία αναπτύγματος- UV Editor	143
6.2.1. Εισαγωγή	143
6.2.2. Σχηματική παράσταση	144
6.2.3. Προετοιμασία της οθόνης εργασίας	144
6.2.4. Επιλογή και κόψιμο (mark seam) των πλευρών	145
6.2.5. Ξετύλιγμα αναπτύγματος (Unwrap)	146
6.2.6. Δημιουργία ιδιοτήτων για την εικόνα του αναπτύγματος	147
6.2.7. Διευθέτηση του αναπτύγματος στον κάναβο	149
6.2.8. Αποθήκευση του αναπτύγματος ως 2d εικόνα (UV Layout)	149
6.2.9. Πειραματισμοί στη δημιουργία αναπτύγματος	150
6.2.10. Εναλλακτικοί τρόποι δημιουργίας αναπτύγματος	151
6.2.10.1. Smart UV	151
6.2.10.2. Σταδιακή δημιουργία	151
6.3. Βάψιμο επιφάνειας 3d αντικείμενου - Texture Paint	152
6.3.1. Εισαγωγή	152
6.3.2. Προετοιμασία	152
6.3.3. Βάψιμο βασικού χρώματος (Base Color)	154
6.3.3.1. Απλό βάψιμο	154
6.3.3.2. Διαθέσιμα Πινέλα (Brushes)	155
6.3.3.3. Βάψιμο με Stencil	156
6.3.3.4. Παραδείγματα βαψίματος Stencil	158
6.3.4. Βάψιμο 3d αντικείμενου, χωρίς χρώμα-Προσθήκη ιδιοτήτων	161
6.3.5. Βάψιμο τραχύτητας επιφάνειας	161
6.3.5.1. Απλό βάψιμο	161

6.3.5.2. Βάψιμο με Stencil	164
6.3.6. Βάψιμο γυαλάδας (Roughness)	168
6.4. Γραφικές αναπαραστάσεις επιλογών χρωματισμού και υλικών επιφάνειας - Shader Editor.....	170
6.4.1. Εισαγωγή	170
6.4.2. Προετοιμασία οθόνης	170
6.4.3. Η Οθόνη Shader Editor	171
6.4.3.1. Βασική μπάρα εντολών	173
6.4.4. Η συνδεσμολογία του δικτύου γραφικής αναπαράστασης	174
6.4.5. Mix RGB - Σύνδεση δύο αναπτυγμάτων στο ίδιο αντικείμενο	174
6.4.5.1. Η προσθήκη επεξεργασίας χρώματος	176
6.4.5.2. Η προσθήκη μπάρας χρωμάτων (Color Ramp)	177
6.4.6. Προσθήκη Bump	178
6.4.6.1. Προσθήκη Texture Bump με «χειροποίητο» Texture	178
6.4.6.2. Προσθήκη Bump αυτόματα σε οποιοδήποτε Texture ...	180
6.4.7. Προσθήκη Texture Roughness	180
6.4.7.1. Προσθήκη Roughness αυτόματα	181
6.4.8. Bake – Ενσωμάτωση ιδιοτήτων	182
6.4.8.1. Bake στο Base Color	182
6.4.8.2. Bake Bump	184
6.4.9. Προσθήκη εικόνας με διαφάνεια σε ένα Plane	186
6.4.10. Διατήρηση της σκιάς σε διαφανή βάση	190
6.4.11. World Shader Editor	193
6.4.11.1. Η επιλογή Environment Texture	194
6.4.11.2. Η επιλογή Environment Texture ως αντανάκλαση	196

Κεφάλαιο 7

Μελέτη Περίπτωσης: Επανασχεδιασμός της Γιγαντοαφίσας του The Mirror Stage στο Blender

7.1. Εισαγωγή	199
7.2. Τεκμηρίωση επιλογής	199
7.3. Διαμόρφωση επιφάνειας εργασίας	200
7.4. Δημιουργία του μοντέλου	200
7.4.1. Οπτικό reference	200
7.4.2. Εισαγωγή του προς επεξεργασία σχήματος	201
7.4.3. Προσαρμογή του προς επεξεργασία σχήματος στην εικόνα αναφοράς	201
7.4.4. Δημιουργία γεωμετρίας – Απόλυτη προσαρμογή σχήματος	202
7.4.5. Δημιουργία του εσωτερικού πλαισίου της αφίσας	203
7.4.6. Extrude	204
7.5. Βάψιμο	204
7.5.1. Ανάπτυγμα	205
7.5.2. Texture Paint Mode - Διαμόρφωση «καμβά βαφής»	207

7.5.3. Αλλαγή του πινέλου σε Stencil	207
7.5.4. Βάψιμο με Stencil	209
7.5.5. Βαφή σε επιλεγμένα σημεία	211
7.5.6. Δημιουργία Bump	212
7.5.7. Επιπλέον δυνατότητες στο 3d Computer	213
7.5.7.1. Πολλαπλές στρώσεις καμβά χρώματος	213
7.5.7.2. Βάψιμο με Alpha	214
7.6. Άνοιγμα της οθόνης Shader Editor	215
7.6.1. Η μίξη Texture	217
7.6.2. Bake	217
7.6.2.1. Difuse Bake	218
7.6.2.2. Bump Bake	220

Κεφάλαιο 8

Ειδικά Θέματα Φωτισμού	223
8.1. Εισαγωγή	223
8.2. Το αντικείμενο ως πηγή φωτός στην ταινία The Mirror Stage	223
8.3. Το αντικείμενο ως πηγή φωτός στο 3d computer	225
8.4. Οι ρυθμίσεις Emission	225
8.5. Οι ρυθμίσεις Render Properties	227
8.6. Οι ρυθμίσεις Light Probe	228
8.7. Εφαρμογή του Emission στην ταινία The Mirror Stage	231
8.7.1. Η δημιουργία της «σκάφης» του φωτιστικού	231
8.7.2. Η δημιουργία της φωτεινής πηγής	233
8.7.3. Σύνθεση προβολέων και αφίσας	233
8.7.4. Material προβολέα	234
8.7.4.1. Η ρύθμιση Emission	234
8.8. Μάσκα φωτός	235
8.8.1. Δημιουργία της μάσκας φωτός στο Blender	236
8.8.2. Τοποθέτηση των φώτων με τις μάσκες στον χώρο	236
8.8.3. Ρύθμιση των φώτων	237
8.8.3.1. Point	237
8.8.3.2. Sun	238
8.8.3.3. Spot	238
8.8.3.4. Area	239
8.9. Κλασικός συνδυασμός φώτων για ανάδειξη ενός αντικειμένου	240

Κεφάλαιο 9

Η Εντολή Image as Planes	241
9.1. Εισαγωγή	241
9.2. Μελέτη περίπτωσης: επανασχεδιασμός του σκηνικού με δισδιάστατα επίπεδα, του πρώτου πλάνου της ταινίας The Mirror Stage, στο Blender	242
9.2.1. Προετοιμασία	243

9.2.2. Εισαγωγή εικόνας αναφοράς στο Blender	244
9.2.3. Η εισαγωγή της εικόνας ως αντικείμενο στο Blender	244
9.2.4. Η ρύθμιση του φωτισμού	245
9.2.5. Τελική έξοδος εικόνας Render	246
9.3. Μελέτη περίπτωσης: Προσθήκη video ως Texture	249
9.3.1. Η γιγαντοαφίσα ως οθόνη προβολής	249
9.3.1.1. Η ενσωμάτωση βίντεο με την τεχνική Green Screen στον παραδοσιακό τρισδιάστατο σχεδιασμό σκηνικού για stop motion animation	249
9.3.2. Η ενσωμάτωση βίντεο στο τρισδιάστατο σχεδιασμό σκηνικού στο Blender	250
9.3.2.1. Η τεχνική Green Screen στο Blender στην οθόνη Compositor	251
9.3.2.2. Η ενσωμάτωση του βίντεο στο τρισδιάστατο σκηνικό σε πραγματικό χρόνο στο Blender	256
9.3.2.3. Η τεχνική Image as Planes Movie	258
9.3.2.4. Δυνατότητες επέμβασης στη μορφή του βίντεο	259

Κεφάλαιο 10

Ο Συνδυασμός Bump και Bevel στο Σκάψιμο Ακμών	261
10.1. Εισαγωγή	261
10.2. Ο συνδυασμός Bevel και Bump σε ένα κύβο	262
10.3. Ο συνδυασμός Bevel και Bump στην γωνία του Μπλε Σπιτιού	264

Κεφάλαιο 11

Η Τελική Έξοδος και Δημοσίευση του Τρισδιάστατου Μοντέλου	269
11.1. Εισαγωγή	269
11.2. Τύποι εξόδου του τρισδιάστατου μοντέλου	269
11.2.1. Collada	270
11.2.2. OBJ	270
11.2.3. FBX	270
11.2.4. BVH	271
11.3. Δημοσίευση στο διαδύκτιο με δυνατότητες διάδρασης	271
11.3.1. SketchFab	271
11.3.2. Verge3D	278
11.3.2.1. Προγραμματισμός με Puzzles	279
11.3.2.2. Από το Blender στη δημοσίευση μέσω Verge3D	280
11.4. Τρισδιάστατη εκτύπωση	282
11.4.1. Μονάδες υπολογισμού	282
11.4.2. Οδηγός ορίων	283
11.4.3. Διπλά στοιχεία	283
11.4.4. 3D Print Toolbox	283
11.4.5. Συμπαγής μορφή (Solid)	284

11.4.6. Διατομή πλευρών (Intersections)	285
11.4.7. Πάχος (Thickness)	285
11.4.8. Προεξοχές (Overhangs)	286
11.4.9. Επίπεδες πλευρές (Distorted – Flat Faces)	286
11.4.10. Έξοδος	286
Ταυτότητα της Ταινίας The Mirror Stage	287
Τεκμηρίωση Επιλογής του Blender 3d	289
Βασικότεροι όροι	293
Βιβλιογραφία	297

Ευχαριστίες

Ολοκληρώνοντας αυτό το βιβλίο οφείλω να ευχαριστήσω μια σειρά ανθρώπους που συνέβαλλαν στην συγγραφή του.

Πρώτα απ' όλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φοιτητές μου και τις ερευνήτριες Λ. Τριβέλλα και Α. Λαμπροπούλου, στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (ΠΑΔΑ), καθώς ήταν οι πρώτοι αναγνώστες αυτού του βιβλίου (σε μορφή σημειώσεων) και οι πιο αυστηροί αξιολογητές της αξιοποίησής του στο ομώνυμο μάθημα.

Στην συνέχεια, την αγαπημένη μου Ε. Μούρη με την οποία μοιραζόμαστε κοινές ανησυχίες και σχέδια στο ΠΑΔΑ και τους συναδέλφους και φίλους στην ΑΣΙΦΑ ΕΛΛΑΣ.

Μία παρέα φιλική και, την ίδια στιγμή, ένα επικοινωνιακό και ασφαλές περιβάλλον δημιουργίας.

Πολύ ξεχωριστά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συντελεστές της ταινίας *The Mirror Stage*, και ιδιαίτερα τον Σ. Πολυχρονάκη για τη συστηματική και μεθοδική εργασία του στον τρισδιάστατο σχεδιασμό και δημιουργία των σκηνικών της ταινίας, που αποτέλεσε τη βάση για τη δημιουργία αυτού του βιβλίου

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω την ικανοποίησή μου για την συνάντηση και συνεργασία μου με τον Σ. Νικητόπουλο, εκδότη στις εκδόσεις Φαίδιμος που με ενέπνευσε με την προσέγγισή του, με σεβασμό και ευθύνη, απέναντι σε οτιδήποτε δημιουργικό, είτε αυτό είναι μια συνταγή είτε ένα έργο τέχνης. Επιπλέον με τις εύστοχες και καίριες παρατηρήσεις του στο κείμενο συνέβαλε ουσιαστικά στη βελτίωσή του. Φυσικά, δεν θα πα-

ραλείψω να ευχαριστήσω τον Β. Συρίγο για τη συμβολή του σε αυτή τη συνεργασία.

Κλείνοντας, θα ήθελα να επισημάνω ότι αυτό το βιβλίο είναι η λογική συνέχεια δύο ακόμα, που προηγήθηκαν, σε έκδοση του Νεανικού Πλάνου. Των «Animation με Κούκλες» και «Το Animation ως Εργαλείο Μάθησης» τα οποία ήταν προϊόν έρευνας και σειράς εργαστηρίων animation στο "Φεστιβάλ Ολυμπίας για Παιδιά και Νέους" και στο "Φεστιβάλ Ταινιών Μικρού Μήκους Δράμας". Υπάρχει λοιπόν (με όρους animation) background.

Ευχαριστώ, λοιπόν, από καρδιάς την τριανδρία Δημήτρη Σπύρου, Νίκο Θεοδοσίου, Χρήστο Κωνσταντόπουλο, του Φεστιβάλ Ολυμπίας για Παιδιά και Νέους και την ομάδα τους και τον αείμνηστο Αντώνη Παπαδόπουλο και όλη την ομάδα του Φεστιβάλ Ταινιών Μικρού Μήκους Δράμας.

Πρόλογος

Αν θα θέλαμε να ονοματίσουμε με μια λέξη την ουσία αυτού του βιβλίου του Σπύρου Σιάκα, θα λέγαμε ΓΕΦΥΡΑ.

Η γέφυρα είναι αυτή που ενώνει δύο όχθες που είναι τόσο κοντά και όμως, χωρίς τη χρήση της, είναι απροσπέλαστες στους "διαβάτες" που θέλουν να περάσουν απένα,ντι. Έτσι και αυτό το βιβλίο ενώνει δύο τρισδιάστατες τεχνικές animation, την παραδοσιακή τεχνική της χειροποίητης κατασκευής και την ανάπτυξη αυτής της τεχνικής στην ψηφιακή εποχή που είναι τόσο κοντά σαν τρόπος σκέψης και δημιουργίας. Με τον τρόπο αυτό γίνεται κατανοητό ότι το πέρασμα από τη χειροποίητη κατασκευή στον τρισδιάστατο σχεδιασμό μέσω Η/Υ είναι ένα βήμα προς την ανάπτυξη νέων εργαλείων δημιουργίας και έκφρασης, πατώντας σταθερά στις παραδοσιακές τεχνικές. Δεν είναι τυχαίο, άλλωστε, ότι ο Σπύρος Σιάκας επέλεξε να θεμελιώσει τη δική του γέφυρα πάνω στην ταινία του «The Mirror Stage». Η βαθιά γνώση των πηγών και η αυθεντικότητα του πρωταρχικού του υλικού τον βοήθησε να πατήσει σταθερά σε κάθε του βήμα ώστε να ολοκληρώσει με απόλυτη επιτυχία αυτό το σπουδαίο βιβλίο. Παράλληλα, η επιλογή του δωρεάν και ανοιχτού κώδικα λογισμικού Blender, ως πρόταση αξιοποίησης των εργαλείων τρισδιάστατης δημιουργίας computer animation, προσδίδει πολύ μεγάλη ελευθερία στον αναγνώστη-δημιουργό.

Ως εκπαιδευτικός, μέλος και Δ.Ε.Π. του ΠΑ.Δ.Α., θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου προς τον Σπύρο Σιάκα γι' αυτό το βιβλίο που κάνει πλήρως κατανοητό στους φοιτητές μας ότι το βήμα από το αναλογικό στο ψηφιακό δεν έγινε με παρθενογένεση.

Επίσης, ως ιδρυτικό μέλος της ASIFA Ελλάδος και ενεργή animator από το 1978, θα ήθελα να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ εκ μέρους των επαγγελματιών του Ελληνικού Animation.

Dr Ελένη Μούρη

Καθηγήτρια ΠΑ.Δ.Α., Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας
Γνωστικό αντικείμενο Κινούμενο Σχέδιο - Animation

Τα κινούμενα σχέδια είναι μια τέχνη των τελευταίων δεκαετιών, είναι η κατεξοχήν κινηματογραφική τέχνη του σήμερα. Αναπόφευκτα, είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη διαδικασία της εκπαίδευσης, τόσο της τυπικής όσο και της άτυπης. Εκτείνεται σε όλες τις βαθμίδες της, ξεκινώντας από την προσχολική ηλικία και φθάνοντας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Συνεπώς, κρίνεται εξαιρετικά σημαντική τις τελευταίες δεκαετίες η συμβολή των ελληνικών πανεπιστημιακών ιδρυμάτων στην ανάπτυξη του Ελληνικού Ανιμέισον.

Ένα ξεχωριστό παράδειγμα δημιουργού αλλά και κυρίως πανεπιστημιακού δασκάλου στον τομέα μας είναι ο Σπύρος Σιάκας. Στην πορεία του έχει επιδείξει το δυναμισμό που απαιτείται για την εξέλιξη της γνώσης και την ανάδειξη της δημιουργίας σε ένα εξωστρεφές δίπολο. Διαθέτει, περαιτέρω, τη σεμνότητα και τις σαφείς γνωστικές αλλά και ηθικές βάσεις που οδήγησαν στην αναγνώρισή του ως ενός από τους σημαντικότερους ανθρώπους της εκπαίδευσης κινουμένων σχεδίων στη χώρα.

Στην ΑΣΙΦΑ ΕΛΛΑΣ – Ελληνική Ένωση Κινουμένων Σχεδίων έχουμε το προνόμιο ο Σπύρος Σιάκας να είναι από τα ιδρυτικά μέλη και εκ των σκαπανέων της συλλογικής δράσης με στόχο την ανάπτυξη της εξωστρέφειας του τομέα μας στη χώρα και διεθνώς. Ο Σπύρος είναι για μας συνάδελφος, συνοδοιπόρος, δάσκαλος, μα πάνω απ' όλα δημιουργός εξαιρετικών έργων της τέχνης της εμψύχωσης.

Η ευκαιρία που δημιουργεί η σύνταξη και κυκλοφορία του συγγραφικού έργου «Τρισδιάστατος σχεδιασμός περιβάλλοντος - 3D modelling για animation» είναι μοναδική. Η γνώση του Σπύρου στο αντικείμενο και η χωρίς σύγκριση εμπειρία εκπαιδευτικής δράσης του στον πανεπιστημιακό χώρο αποτελεί συνδυασμό εξαιρετικού ενδιαφέροντος όχι μόνο για τους φοιτητές σχολών της δημιουργικής βιομηχανίας, ούτε μόνο για τον επιστημονικό, ερευνητικό τομέα του ανιμέισον, αλλά - τολμώ να πω - ότι το σύγγραμμά θα φανεί χρήσιμο στο ευρύτερο αναγνωστικό κοινό που παρακολουθεί την εξέλιξη των ψηφιακών μέσων σήμερα.

Είμαι σίγουρος ότι το σύγγραμμά θα βρει το γόνιμο προορισμό του στα χέρια των φοιτητών του Σπύρου Σιάκα, του Τμήματος Γραφιστικής & Οπτικής Επικοινωνίας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής αλλά και πολύ παραπέρα. Περιμένω την ώρα που ακαδημαϊκοί και λάτρεις του ανιμέισον θα κρατάμε στα χέρια μας τον καρπό αυτό της εργασίας ενός ακούραστου και συνεπούς μέλους της ελληνικής κοινότητας κινουμένων σχεδίων.

Βασίλης Κ. Καραμητσάνης

Πρόεδρος ΑΣΙΦΑ ΕΛΛΑΣ - Ελληνικής Ένωσης Κινουμένων Σχεδίων

Εισαγωγή

Αυτό το βιβλίο αποτελεί το πρώτο μέρος δύο τόμων που προσεγγίζουν τη δημιουργία 3d animation, όπως διαμορφώνεται στην ψηφιακή εποχή σε αυτό που ονομάζεται «τέταρτη βιομηχανική επανάσταση» με βάση, όμως, παραδοσιακές διαδικασίες και τεχνικές stop motion animation.

Το περιεχόμενο των δύο τόμων κατανέμεται αντίστοιχα στις παρακάτω ενότητες:

A. Τη δημιουργία τρισδιάστατου χώρου και σκηνικών για ταινία 3d animation, που αναπτύσσεται σε αυτό το βιβλίο.

B. Τη δημιουργία τρισδιάστατης κίνησης – animation.

Σε αυτό το βιβλίο παρουσιάζονται μέθοδοι και τεχνικές δημιουργίας τρισδιάστατου περιβάλλοντος, σε ψηφιακά περιβάλλοντα και λογισμικά 3d computer modeling και animation. Η προσέγγιση των μεθόδων και 3d Computer τεχνικών γίνεται με βάση παραδοσιακές μεθόδους και τεχνικές, σε μία παράλληλη εξέταση.

Η επιλογή αυτή τεκμηριώνεται, καθώς, από την μια μεριά, οι νέες ψηφιακές τεχνολογίες στο πεδίο του animation έχουν δώσει νέα εργαλεία δημιουργίας και έκφρασης. Έχουν διευκολύνει τις συνθήκες παραγωγής animation και έχουν επεκτείνει τις δυνατότητες εφαρμογής του σε πολλούς τομείς εκτός της κινηματογραφικής αφήγησης.

Ωστόσο, από την άλλη μεριά, η έρευνα έχει δείξει ότι υπάρχει άμεση σύνδεση τόσο των ψηφιακών εργαλείων όσο και των μεθόδων δημιουργίας 3d computer modeling και animation με παραδοσιακές διαδικασίες δημιουργίας. Επιπλέον, σε πολλές περιπτώσεις, οι νέες ψηφιακές τεχνολογίες έχουν συνδράμει στην ανάπτυξη παραδοσιακών τεχνικών animation και έχουν οδηγήσει σε πολύ ενδιαφέρουσες μικτές τεχνικές που συνδυάζουν το «παλιό» με το «νέο».

Σε αυτό το πλαίσιο, γίνεται μια χαρτογράφηση των νέων δυνατοτήτων που δίνονται στη δημιουργία animation σε περιβάλλον 3d computer έχοντας ως βάση αναφοράς την ταινία του συγγραφέα με τίτλο *The Mirror Stage*, μια βραβευμένη ταινία παραδοσιακού 3d stop motion animation.



Η επιλογή αυτής της ταινίας έγινε καθώς, παρότι στη βάση της είναι 3d stop motion animation, συνδυάζει αρκετές τεχνικές, όπως:

- Παραδοσιακό δισδιάστατο (2d) animation.
- Cut out animation.
- Rotoscoping.
- Αποσπάσματα ταινίας ζωντανής δράσης (live action).

Επιπλέον είναι μια ταινία που δημιουργήθηκε από το συγγραφέα αυτού του βιβλίου με όλα τα πλεονεκτήματα αυτού του γεγονότος, τόσο στη διαθεσιμότητα όσο και στην αυθεντικότητα των πηγών.

Το λογισμικό που αξιοποιείται στην ανάπτυξη των μελετών περίπτωσης δημιουργίας computer 3d modeling και animation είναι ανοικτού κώδικα και δωρεάν. Συγκεκριμένα, αξιοποιείται το Blender όπως έχει διαμορφωθεί από την έκδοση 2.8 και μετά.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη φιλοσοφία προσέγγισης της παρουσίασης του λογισμικού. Δεν παρουσιάζεται ένα «manual» του Blender αλλά μια πρόταση αξιοποίησης των εργαλείων που διαθέτει για συγκεκριμένες εργασίες δημιουργίας 3d, έχοντας ως αναφορά μια παραδοσιακή ταινία stop motion 3d animation του συγγραφέα, το *The Mirror Stage*.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, αυτό το βιβλίο φιλοδοξεί να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο τόσο στον νέο δημιουργό όσο και σε πιο έμπειρους επαγγελματίες στο χώρο του animation.

Πιο συγκεκριμένα ο αναγνώστης έχει την ευκαιρία, από την μια μεριά, να εμβαθύνει στην φιλοσοφία του τρισδιάστατου σχεδιασμού και animation, τόσο στην παραδοσιακή του μορφή όσο και στο computer 3d animation, μέσα από την παράλληλη παρουσίαση των μεθόδων, στην μια και στην άλλη περίπτωση, που γίνεται σε αυτό το βιβλίο.

Από την άλλη μεριά, ο 3d σχεδιαστής έχει τη δυνατότητα να εμπλουτίσει τα εργαλεία του και τις σχεδιαστικές του επιλογές μέσα από τα παραδείγματα δημιουργίας τόσο με παραδοσιακούς τρόπους όσο και σε περιβάλλον 3d computer modeling και animation.

Αν θέλαμε να συμπυκνώσουμε τον στόχο της συγγραφής αυτού του

βιβλίου σε μία φράση θα λέγαμε ότι κινείται στην ενθάρρυνση της αντιμετώπισης με κριτική σκέψη των περιορισμών, των πλεονεκτημάτων και των εκφραστικών μέσων που δίνει η κάθε διαθέσιμη τεχνολογία στον τρισδιάστατο σχεδιασμό και animation.

Ο τρισδιάστατος σχεδιασμός ως χαρακτηριστικό της ανθρωπίνης φύσης

Ο προσδιορισμός της έννοιας των νοητικών μοντέλων αποδίδεται στον Kenneth Craik και εισάγεται ως όρος στις αρχές της δεκαετίας του '40. Ο Craik υποστήριξε ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος δομεί μοντέλα που αντιπροσωπεύουν συγκεκριμένες πτυχές της πραγματικότητας σε κλίμακα. Ο σκοπός αυτής της λειτουργίας του εγκεφάλου αποσκοπεί στην πρόβλεψη γεγονότων και στη γρήγορη αντίδραση του ανθρώπου απέναντι στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος.

Οι σχεδιαστικές αναπαραστάσεις βοηθούν αυτή τη διαδικασία. Για παράδειγμα οι σπηλαιογραφίες της προϊστορίας απεικονίζουν αναπαραστάσεις συγκεκριμένων διαδικασιών κυνηγιού. Δηλαδή αποτελούν ένα είδος προσομοίωσης του κυνηγιού. Σύμφωνα με την ερμηνεία του Clark, θα μπορούσαν να θεωρηθούν ένα είδος σχεδιαστικής αναπαραστάσης ενός νοητικού μοντέλου που συνεισφέρει στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας του κυνηγιού και την αντίδραση στις προκλήσεις της φύσης στον αγώνα για επιβίωση. Με αυτή την έννοια, λειτουργούν ως ένα είδος «εκπαιδευτικού υλικού» που θα μπορούσε να αυξήσει την αποδοτικότητα στην προσπάθεια αναζήτησης τροφής και επιβίωσης.

Οι τρισδιάστατες αναπαραστάσεις δίνουν επιπλέον πληροφορίες σε σχέση με τον χώρο. Με αυτή την έννοια, νοητικά σχήματα που αναπαριστώνται σε τρισδιάστατο χώρο, θα μπορούσαν να είναι αρκετά αποτελεσματικά στον προσδιορισμό μιας σειράς παραμέτρων που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση στον τρισδιάστατο χώρο. Για παράδειγμα, αν οι δισδιάστατες αναπαραστάσεις των σπηλαιογραφιών μετατρέπονταν σε τρισδιάστατη μορφή, θα έδιναν πιο ολοκληρωμένες πληροφορίες και θα φώτιζαν περισσότερες χωρικές παραμέτρους σχετικά με τη διαδικασία του κυνηγιού.

Το ερώτημα που προκύπτει είναι γιατί αυτές οι πρώτες αναπαραστάσεις ήταν σε δισδιάστατη και όχι σε τρισδιάστατη μορφή.

Σίγουρα θα υπήρχαν πρόχειρες αναπαραστάσεις σχεδιασμού δράσης με απλά υλικά, όπως βότσαλα, κόκαλα και πέτρες στο χώμα. Τα παιχνίδια με τα κόκκαλα που περιγράφονται στα Ομηρικά Έπη είναι ένα δείγμα χρήσης τρισδιάστατων στοιχείων σε ποικίλες πρακτικές της καθημερινής ζωής, με απλά τρισδιάστατα στοιχεία.

Η δυσκολία για πιο ολοκληρωμένες τρισδιάστατες κατασκευές εντοπίζεται, κυρίως, σε κατασκευαστικά ζητήματα.

Όσον αφορά στον τρισδιάστατο σχεδιασμό, η προσπάθεια του ανθρώπου να αποτυπώσει το περιβάλλον που ζει και την αλληλεπίδρασή του με αυτό σε τρισδιάστατες μορφές αναπαράστασης ξεκινάει, επίσης, από τα προϊστορικά χρόνια.

Οι πρώτες τρισδιάστατες κατασκευές μεγάλης κλίμακας αφορούν την δημιουργία καταφυγίων, η οποία έγινε και πάλι με σαφείς αναφορές σε συγκεκριμένες πρακτικές και τεχνικές χειρισμού των φυσικών υλικών από τα ζώα. Για παράδειγμα τα ζώα συνδιάζοντας λάσπη και άχυρα έφτιαχναν τις φωλιές τους όταν ακόμα ο άνθρωπος ζούσε στις σπηλιές. Επιπλέον, ο προβληματισμός στην κατασκευή τους περιλαμβάνει όλα τα χαρακτηριστικά που συναντάμε στον τρισδιάστατο σχεδιασμό, τόσο σε φυσικές κατασκευές, όπως τα σκηνικά για ταινίες stop motion animation και οι αρχιτεκτονικές μακέτες, όσο και σε τρισδιάστατες κατασκευές σε εξειδικευμένα λογισμικά τρισδιάστατου σχεδιασμού σε υπολογιστή.

Η ανθρώπινη προσπάθεια τρισδιάστατης αναπαράστασης, σε κλίμακα του κόσμου που τον περιβάλλει καλύπτει συγκεκριμένες ανάγκες και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της φύσης του, τα οποία θα κατηγοριοποιούσαμε σε τρεις μεγάλες ομάδες:

- Ανάγκη για επιβίωση.
- Οργάνωση δράσης - σχεδιασμός πλάνου.
- Ερμηνεία και επεξήγηση σε αφηγηματική μορφή.

Ανάγκη για επιβίωση

Η ανάγκη για επιβίωση, πρώτιστα, οδήγησε τον άνθρωπο, μέσα από την παρατήρηση και αντιγραφή της φύσης και των ζώων, σε τρισδιάστατες κατασκευές που θα του έδιναν τη δυνατότητα αποτελεσματικότερης αντιμετώπισης των δυσκολιών και προκλήσεων του φυσικού περιβάλλοντος.

Με δεδομένο ότι ο άνθρωπος υστερεί σε φυσικά εφόδια και όπλα επιβίωσης στη φύση, αναγκάστηκε να σχεδιάσει και να δημιουργήσει τρισδιάστατες κατασκευές και εργαλεία για να αναπληρώσει αυτή τη φυσική του αδυναμία.

Οι αναφορές αυτών των κατασκευών βρίσκονται στην ίδια τη φύση.

Έτσι, οι προϊστορικοί άνθρωποι κατασκεύασαν τα όπλα τους και τα εργαλεία τους με βάση τους φυσικούς μηχανισμούς άμυνας των ζώων. Παρόμοια, η έξοδος από τις σπηλιές σε πιο οργανωμένες κοινωνικές δομές οδήγησε σε τρισδιάστατες κατασκευές με σαφείς αναφορές σε αντίστοιχες κατασκευές των ζώων, τόσο στην μορφή όσο και στην δομή και στα υλικά. Είναι χαρακτηριστικές οι πλίνθινες κατασκευές με σαφείς αναφορές, τόσο στο σχήμα και τις καμπύλες όσο στον συνδυασμό λάσπης και άχυρων, σε φωλιές ζώων, όπως τα χελιδόνια, οι πελαργοί και οι κάστορες.

Βέβαια, στη συνέχεια της ιστορίας του ανθρώπινου πολιτισμού, οι τρισδιάστατες κατασκευές έγιναν πολύ πιο περίπλοκες και τεχνικά άρτιες από αυτές των ζώων. Ωστόσο, οι αναφορές και η έμπνευση όσον αφορά

συγκεκριμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά που συμβάλλουν στη βελτίωση της λειτουργίας τους, όπως η αεροδυναμική σχεδίαση και η στεγανοποίηση, ακόμα παρατηρούνται στη φύση. Η απώτερη ανάγκη της δημιουργίας τρισδιάστατων κατασκευών σήμερα μπορεί να μην σχετίζεται άμεσα με την επιβίωση. Ωστόσο, η ανάγκη για επιβίωση παραμένει κομβικό αρχέγονο χαρακτηριστικό της ανθρώπινης φύσης που, συνειδητά ή ασυνείδητα, άμεσα ή έμμεσα, σχετίζεται με τη δημιουργικότητα.

Οργάνωση δράσης - Σχεδιασμός πλάνου

Οι αναπαραστάσεις του σχεδιασμού της δράσης στη μορφή χαρτών και σχεδιαγραμμάτων είναι ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της ανθρώπινης φύσης που τον διαφοροποιεί από τα υπόλοιπα ήδη του ζωικού περιβάλλοντος.

Οι τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, όπως μακέτες, προπλάσματα κ.ο.κ βοηθούν και προσθέτουν πλεονεκτήματα σε αυτή την διαδικασία οργάνωσης. Για παράδειγμα, στον σχεδιασμό ενός φυσικού έργου παρέμβασης στη φύση ή μίας μάχης, οι τρισδιάστατοι χάρτες βοηθούν στον συνυπολογισμό χωρικών παραγόντων στον σχεδιασμό, οι οποίοι ίσως ξέφευγαν της προσοχής σε ένα απλό σχεδιασμό επί χάρτου.

Παρόμοια, σε περιπτώσεις διευθέτησης και ταξινόμησης αντικείμενων σε φυσικό χώρο, όπως σε εκθέσεις ζωγραφικής, installations και διακοσμητικές εφαρμογές, τα τρισδιάστατα μοντέλα σε συνδυασμό με νέες δυνατότητες επιλεκτικής προβολής στον χώρο (mapping projection), αποδεικνύονται εξαιρετικά χρήσιμα.

Ερμηνεία και επεξήγηση σε αφηγηματικές μορφές

Ένα χαρακτηριστικό της ανθρώπινης φύσης είναι η ανάγκη να καταγράψει, να ερμηνεύσει και να αναδημιουργήσει τον κόσμο που τον περιβάλλει σε ιστορίες και αφηγήσεις ποικίλων μορφών.

Αφηγηματικά έργα, όπως τα έπη, καταγράφονται από τις αρχές της ιστορίας του ανθρώπινου πολιτισμού παράλληλα με την ανάπτυξη της γραφής. Ωστόσο, ακόμα πιο παλιά, εικονικές αναπαραστάσεις, όπως οι βραχογραφίες, θα μπορούσαν να θεωρηθούν ένα είδος αφήγησης που λειτουργούσε είτε αυτόνομα είτε και ως υποστηρικτικό μέσο μιας προφορικής αφήγησης. Παρόμοια, οι τρισδιάστατες κατασκευές, σε πολλές περιπτώσεις, λειτουργούν ως αφηγηματικά έργα. π.χ. γλυπτά στην αρχαία Ελλάδα που αφηγούνται συγκεκριμένα επεισόδια της ελληνικής μυθολογίας, όπως τα ανάγλυφα στην πρόσοψη του Παρθενώνα.

Από την άλλη μεριά, μπορεί να θεωρηθούν τμήμα ενός συνολικότερου αφηγήματος, βοηθώντας στην εμπέδωσή του, ή σε αρκετές περιπτώσεις, οι τρισδιάστατες κατασκευές έχουν λειτουργικό ρόλο σε αφηγήματα που έχουν να κάνουν με λειτουργίες του κόσμου που περιβάλλει τον άνθρωπο.

Ενδεικτικά, το προϊστορικό μνημείο Stonehenge είχε κομβικό λειτουργικό ρόλο σε ένα συνολικότερο θρησκευτικό και επιστημονικό αφήγημα ερμηνείας της φύσης με χωρικές και χρονικές αφηγηματικές παραμέτρους.

Παρόμοια, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις του DNA ή του ηλιακού μας συστήματος είναι μέρος και συμβάλλουν στην κατανόηση επιστημονικών αφηγήσεων και περίπλοκων εννοιών που σχετίζονται με τον χώρο και τον χρόνο.

Πεδία εφαρμογής του τρισδιάστατου σχεδιασμού

Ο τρισδιάστατος σχεδιασμός στην παραδοσιακή του μορφή σε τρισδιάστατα μοντέλα σε φυσικό χώρο έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο σε τομείς όπως η αρχαιολογία, η αρχιτεκτονική, η μηχανική, η ιατρική καθώς και σε όλες τις φυσικές επιστήμες όπως γεωλογία, γεωγραφία, χημεία, πυρηνική φυσική, αστρονομία κ.λπ.

Επίσης, έχει εξαιρετική θέση στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς με τα τρισδιάστατα μοντέλα οι μαθητές βοηθούνται στο να φανταστούν τα αντικείμενα και τις έννοιες και να κατανοήσουν πολύπλοκες θεωρητικές έννοιες. Τα τρισδιάστατα μοντέλα βοηθούν σε πειράματα προσομοιώσεων φαινομένων και μορφολογικών ισορροπιών στον χώρο.

Η τρισδιάστατη φυσική δημιουργία αποδεικνύεται εξαιρετικά αποτελεσματική στην εκπαίδευση και ως εργαλείο δημιουργίας και εισαγωγής στον οπτικοακουστικό γραμματισμό.

Σήμερα, με την ανάπτυξη της τεχνολογίας σχεδιασμού σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, οι σχεδιαστικές δυνατότητες και τα πεδία εφαρμογών του τρισδιάστατου σχεδιασμού έχουν διευρυνθεί.

Κάνοντας μια απόπειρα χαρτογράφησης της διαμόρφωσης του τοπίου στον τρισδιάστατο σχεδιασμό σήμερα, θα διακρίναμε δύο κύριες κατηγορίες τύπων τρισδιάστατου σχεδιασμού, η πρώτη από τις οποίες αναπτύσσεται πιο αναλυτικά σε αυτό το βιβλίο:

- Τρισδιάστατη δημιουργία σε εξειδικευμένα λογισμικά τρισδιάστατου σχεδιασμού σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.
- Τρισδιάστατη αναπαράσταση αντικειμένων και χώρων με τεχνικές τρισδιάστατου σκαναρίσματος.

Τρισδιάστατη δημιουργία σε εξειδικευμένα λογισμικά τρισδιάστατου σχεδιασμού σε ηλεκτρονικό υπολογιστή

Τα λογισμικά τρισδιάστατου σχεδιασμού σήμερα έχουν αναπτυχθεί αρκετά και δίνουν τεράστιες δυνατότητες τρισδιάστατου σχεδιασμού και animation. Τα λογισμικά αυτά έχουν αναπτυχθεί με απόλυτη εξειδίκευση, ανάλογα με το είδος της εργασίας που προορίζονται. Έτσι, ενδεικτικά, υπάρχουν λογισμικά με εξειδίκευση στην τρισδιάστατη σχεδίαση για αρχιτεκτονικούς σκοπούς, για οπτικοακουστικές και βιομηχανικές εφαρμογές και για διαδραστικές εφαρμογές παιχνιδιών.

Ένα γενικό συμπέρασμα είναι ότι τα διαθέσιμα λογισμικά γίνονται όλο και περισσότερα πιο εύχρηστα και πιο εξειδικευμένα.

Επίσης, οι εφαρμογές των τρισδιάστατων δημιουργιών έχουν επεκταθεί σε τομείς νευραλγικούς για την οικονομία και το μέλλον της ανθρωπότητας. Για παράδειγμα, ένας από τους νέους τομείς τρισδιάστατου σχεδιασμού είναι τα τρισδιάστατα περιβάλλοντα προσομοιώσεων, τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν σε περιπτώσεις υψηλής ακρίβειας όπως εγχειρήσεις, χειρισμός μηχανημάτων υψηλής τεχνολογίας κ.ο.κ.

Αξιοσημείωτο στην επισκόπηση ανάπτυξης των λογισμικών τρισδιάστατου σχεδιασμού, είναι ότι ο ολοένα και περισσότερο αυξανόμενος ανταγωνισμός στο πεδίο, συνεισφέρει στη μεγαλύτερη προσφορά ανοικτών και ελεύθερων διαθέσιμων λογισμικών, ακόμα και των πλέον επαγγελματικών, στον απλό χρήστη.

Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα του Blender. Το Blender ως αντίποδας ακριβών λογισμικών, όπως το 3ds Max και το Maya, από τις αρχές του 2000 διέθεσε τις δυνατότητές του δωρεάν για οποιαδήποτε χρήση και άφησε ανοικτό τον κώδικα δημιουργίας του, με, σαφώς, λιγότερες δυνατότητες δημιουργίας στο ξεκίνημά του.

Σταδιακά, δημιουργήθηκε γύρω από το λογισμικό μια μεγάλη κοινότητα δημιουργών και προγραμματιστών που δούλεψαν και δουλεύουν πάνω στην ανάπτυξη των δυνατοτήτων του και την αξιοποίησή του σε ποικίλα πεδία δημιουργίας και εφαρμογής. Σήμερα, είναι εφάμιλλο, αν όχι με μεγαλύτερες και εκτεταμένες δυνατότητες, των αντίστοιχων λογισμικών, διατηρώντας τη δωρεάν και ανοικτή φύση του. Αυτό το γεγονός παρήγαγε τα επαγγελματικά και ακριβά λογισμικά να αναπροσαρμόσουν την πολιτική τους προς όφελος του χρήστη.

Τρισδιάστατη αποτύπωση αντικειμένων και χώρων με τεχνικές τρισδιάστατου σκαναρίσματος

Η αποτύπωση υπαρχόντων αντικειμένων (κτιρίων, αθλητικών εγκαταστάσεων, σκελετών κτιρίων) γινόταν στο παρελθόν με χειροποίητες μεθόδους και, στην καλύτερη περίπτωση, με τη βοήθεια εξοπλισμού τοπογραφίας, με σχετικά προβλήματα στην ακρίβεια των μετρήσεων. Αυτή η αδυναμία στην ακρίβεια των μετρήσεων αλλάζει με τη διαδικασία της ψηφιακής καταγραφής και μοντελοποίησης. Χρησιμοποιώντας τεχνικές φωτογραμμετρίας και σκαναρίσματος με λέιζερ (Laser Scanning) μπορεί να γίνει πλήρης τεκμηρίωση ενός αντικειμένου με ακρίβειες της τάξης του εκατοστού.

Κατά τη διάρκεια της ψηφιακής καταγραφής και μοντελοποίησης δημιουργείται σε εξειδικευμένα λογισμικά ένα νέφος μεγάλου αριθμού αποτυπωμένων σημείων σε κάθε επιφάνεια του αντικειμένου, τα οποία μπορεί να δημιουργήσουν ένα τρισδιάστατο μοντέλο σε όποιο βαθμό λεπτομερειών επιθυμεί ο δημιουργός.

Παρότι το Laser Scanning, ως εξοπλισμός και διαδικασία, απευθύνεται, κυρίως, σε εξειδικευμένους επαγγελματίες, η διαδικασία της φωτογραμμετρίας είναι σχετικά απλή και προσιτή, ακόμα και σε μη επαγγελματίες.

Τεχνικά απαιτείται μια μηχανή λήψης φωτογραφιών, με την οποία φωτογραφίζουμε, σε σπειροειδή τροχιά από όλες τις όψεις, το αντικείμενο που επιθυμούμε. Επίσης απαιτείται η χρήση εξειδικευμένου λογισμικού επεξεργασίας και ανασύνθεσης των φωτογραφιών σε τρισδιάστατο μοντέλο. Ο αριθμός των φωτογραφιών που απαιτούνται ποικίλει, ανάλογα με το μέγεθος του αντικειμένου και τη λεπτομέρεια που επιθυμούμε να πετύχουμε, καθώς επίσης και τις δυνατότητες του λογισμικού που διαθέτουμε. Για παράδειγμα, για την τρισδιάστατη αποτύπωση ενός αντικειμένου οικιακής διακόσμησης, όπως ένα μικρό γλυπτό γραφείου, ίσως να μην απαιτούνται πάνω από πενήντα φωτογραφίες.

Τα διαθέσιμα λογισμικά διατίθενται σε μια μεγάλη ποικιλία και δυνατότητες, ανάλογα με τις ανάγκες μας. Υπάρχουν αρκετές ευκαιρίες δωρεάν χρήσης με παροχή είτε περιορισμένων είτε όλων των δυνατοτήτων τους. Για παράδειγμα, το Zephyr, ένα επαγγελματικό λογισμικό φωτογραμμετρίας, δίνει δωρεάν όλες τις δυνατότητές του για επεξεργασία μέχρι πενήντα φωτογραφίες.

Χρησιμοποιώντας τέτοιες τεχνικές τρισδιάστατης αποτύπωσης μπορεί να γίνει πλήρης τεκμηρίωση:

- Αρχαιολογικών χώρων.
- Υποβρυχίων αρχαιολογικών χώρων.
- Ναών και οικημάτων.
- Αγαλμάτων και αντικειμένων.

Αφού δημιουργηθούν τα τρισδιάστατα μοντέλα, μπορούν να αξιοποιηθούν περαιτέρω είτε ως φυσικά αντικείμενα, με τις δυνατότητες τρισδιάστατης εκτύπωσης που αναπτύσσονται ραγδαία, είτε ως άυλα τρισδιάστατα μοντέλα σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Ο τρισδιάστατος σχεδιασμός στον κινηματογράφο ζωντανής δράσης

Ο τρισδιάστατος σχεδιασμός και το animation έχει αξιοποιηθεί στη βιομηχανία του κινηματογράφου ζωντανής δράσης από τα πρώτα στάδια της ανάπτυξής του, τόσο στην προπαραγωγή, στο τμήμα δημιουργίας σκηνικών, όσο και στην παραγωγή ως ειδικά οπτικά εφέ (vfx). Θα κάνουμε μια σύντομη αναδρομή στην εξέλιξη της χρήσης του τρισδιάστατου σχεδιασμού στον κινηματογράφο ζωντανής δράσης ξεκινώντας από τα πρώτα χρόνια της «προϊστορίας» του μέχρι την ψηφιακή εποχή, σήμερα.

Ο Γάλλος πρωτοπόρος ταινιών τρικ Georges Méliès χρησιμοποίησε την τεχνική stop motion animation σε πολλές από τις μικρού μήκους ταινίες του ζωντανής δράσης, από τα τέλη του 19ου αιώνα, ώστε να δημιουργήσει την ψευδαίσθηση κίνησης των ηθοποιών σε φανταστικούς κόσμους. Είναι χαρακτηριστική η σκηνή προσελήνωσης του διαστημόπλοιου στην ταινία του «A Trip to the Moon».

Για να πετύχει το τρικ της προσσελήνωσης δημιούργησε τρισδιάστατες μακέτες της Σελήνης και του διαστημόπλοιου σε κλίμακα και έκανε τη λήψη του Animation με την πρακτική του Stop Motion. Δηλαδή σταματούσε την περιστροφή τηςμανιβέλας λήψης των συνεχόμενων φωτογραφιών κίνησης στην κινηματογραφική μηχανή του με τον ίδιο ρυθμό και τόσο ώστε να καλύψει ελάχιστα καρέ του κινηματογραφικού φιλμ. Άλλαζε την πόζα και θέση των αντικειμένων της μακέτας του, στην προκειμένη περίπτωση του διαστημόπλοιου προς τη Σελήνη, και γύριζε τηνμανιβέλα λήψης. Επαναλάμβανε αυτή τη διαδικασία δημιουργώντας την ψευδαίσθηση της συνεχόμενης κίνησης του διαστημόπλοιου στο διάστημα και της προσσελήνωσής του στο μάτι της Σελήνης.

Ο Γάλλος σκηνοθέτης Segundo de Chomón, την ίδια εποχή, στις αρχές του 20ου αιώνα, έκανε πολλές ταινίες τρικ στη Γαλλία για τον Pathé. Συγκρίθηκε συχνά με τον Georges Méliès, καθώς έκανε επίσης πολλές ταινίες φαντασίας με ψευδαισθήσεις. Το *Le théâtre de Bob* (1906) διαθέτει πάνω από τρία λεπτά κινούμενης κίνησης με κούκλες και αντικείμενα που αντιπροσωπεύουν ένα φανταστικό αυτοματοποιημένο θέατρο και συνδυάζει animation σε ταινία ζωντανής δράσης. Παρόμοια, το *The Haunted Hotel* του J. Stuart Blackton (1907) παρουσίασε έναν συνδυασμό ζωντανής δράσης με ειδικά εφέ και κινούμενη εικόνα stop motion πολλών αντικειμένων, μια μαριονέτα και ένα μοντέλο του στοιχειωμένου ξενοδοχείου.

Αυτή η ταινία χαρακτηρίζεται από την προσεγμένη εργασία ένταξης του τρισδιάστατου σχεδιασμού στη δράση της ταινίας με λειτουργικό και τεκμηριωμένο τρόπο, «πείθοντας» το κοινό και καταπλήσσαντάς το χωρίς, ωστόσο, να το αποσπά από την πλοκή της ταινίας.

Όλες αυτές οι προσπάθειες έθεσαν προβληματισμούς και έδωσαν κατευθύνσεις σε διάφορες πτυχές τρισδιάστατου σχεδιασμού για κινηματογραφική λήψη και προβολή, όπως η απόδοση του τρισδιάστατου χώρου και του όγκου στις δύο διαστάσεις προβολής, πρακτικά ζητήματα στήριξης κ.ο.κ. Θα μπορούσαν, δε, να θεωρηθούν ως προάγγελοι σε πιο ολοκληρωμένες προσπάθειες φανταστικού κινηματογράφου σε ταινίες μυθολογίας με τέρατα και φανταστικούς κόσμους που άνθισε από τα μέσα του 20ου αιώνα.

Χαρακτηριστικό και πιο αναγνωρίσιμο παράδειγμα είναι η ταινία *Jason and the Argonauts*. Μια αγγλο-αμερικανική ταινία του 1963 που σκηνοθετήθηκε από τον Don Chaffey. Στην ταινία οι πρωταγωνιστές, Todd Armstrong ως Jason, μαζί με τη Nancy Kovack, την Honor Blackman και τον Gary Raymond, αλληλεπιδρούν με χαρακτήρες και τέρατα Stop Motion Animation. Η ταινία δημιουργήθηκε σε συνεργασία με τον master του stop-motion animation Ray Harryhausen και είναι γνωστή για τον τρισδιάστατο σχεδιασμό και τη μίξη ζωντανής δράσης με τρισδιάστατο animation. Η εικονική σκηνή μάχης με επτά σκελετούς πολεμιστές θα μπορούσε να χαρακτηριστεί μνημείο οπτικών εφέ στον κινηματογράφο.

Ο Harryhausen δημιούργησε και άλλες παρόμοιες ταινίες φαντασίας, όπως το *The 7th Voyage of Sinbad* (1958), *The 3 Worlds of Gulliver* (1960) και *Mysterious Island* (1961).

Ωστόσο, στις δεκαετίες που μεσολάβησαν από τον Georges Méliès στον Ray Harryhausen είχαμε αρκετές προσπάθειες που οδήγησαν σε μια συστηματική μετάβαση και λογική πρόοδο.

Αξιοσημείωτο παράδειγμα είναι ο Willis O 'Brien.

Η πρώτη ταινία του Willis O 'Brien, το *The Dinosaur and the Missing Link: A Prehistoric Tragedy* (1915), εκτός από τον τιτλοφόρο δεινόσαυρο και τον πίθηκο, περιείχε αρκετά μοντέλα, σπήλαια και ένα στρουθοκάμηλο φτιαγμένα με πηλό. Αυτό οδήγησε σε μια σειρά από μικρές κωμωδίες κινουμένων σχεδίων με προϊστορικό θέμα για την εταιρεία Edison, συμπεριλαμβανομένων των *Προϊστορικών Πουλερικών* (1916), το *R.F.D. 10.000 π.Χ.* (1917), το *The Birth of a Flivver* (1917). Ο O 'Brien πρωτοστάτησε περαιτέρω στην τεχνική με κινούμενες ακολουθίες δεινοσαύρων για τη ταινία ζωντανής δράσης *The Lost World* (1925).

Η δεκαετία του 1970 χαρακτηρίζεται από τις πρώτες πειραματικές προσπάθειες εισαγωγής τρισδιάστατων γραφικών και animation, δημιουργημένων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, σε ταινίες ζωντανής δράσης.

Θα ξεχωρίσουμε τέσσερα παραδείγματα-σταθμούς.

Η πρώτη χρήση τρισδιάστατων εικόνων δημιουργημένων με ηλεκτρονικό υπολογιστή στον κινηματογράφο ήταν το *Futureworld* (1976), σε σκηνοθεσία Richard T. Heffron. Αυτό περιλάμβανε ένα χέρι και πρόσωπο που δημιουργήθηκε από υπολογιστή και δημιουργήθηκε από τους τότε μεταπτυχιακούς φοιτητές του Πανεπιστημίου της Γιούτα, Edwin Catmull και Fred Parke, οι οποίοι είχαν αρχικά εμφανιστεί το 1972 με το πειραματικό σύντομο animation *A Computer Animated Hand*.

Η βραβευμένη με Όσκαρ ταινία μικρού μήκους 1975, *Great*, για τη ζωή του βικτοριανού μηχανικού Isambard Kingdom Brunel, περιέχει μια σύντομη ακολουθία ενός περιστρεφόμενου καλωδίου μοντέλου του τελικού έργου του Brunel, του σιδερένιου ατμόπλοιου *SS Great Eastern*.

Το *Star Wars* (1977), που γράφτηκε και σκηνοθετήθηκε από τον Τζορτζ Λούκας, χρησιμοποίησε τρισδιάστατα γραφικά στις σκηνές με τα σχέδια του *Death Star*, τους υπολογιστές στόχευσης στους μαχητές *X-wing* και το διαστημικό σκάφος *Millennium Falcon*.

Την ίδια χρονιά, η ταινία τρόμου επιστημονικής φαντασίας *Alien*, σε σκηνοθεσία του Ridley Scott, χρησιμοποίησε, επίσης, τρισδιάστατα γραφικά και μοντέλα, για τις οθόνες πλοήγησης στο διαστημόπλοιο. Το υλικό παράχθηκε από τον Colin Emmett στο εργαστήριο υπολογιστών Atlas.

Η δεκαετία του 80 ήταν πολύ σημαντική στην εξέλιξη των τρισδιάστατων ειδικών και την εφαρμογή των δυνατοτήτων τρισδιάστατης σχεδίασης με ηλεκτρονικό υπολογιστή στη βιομηχανία εμπορικών ταινιών της κινηματογραφικής βιομηχανίας.

Η πρώτη ταινία μεγάλου μήκους που έκανε εκτεταμένη χρήση του τρισδιάστατου σχεδιασμού ήταν το *Tron* της Walt Disney, σε σκηνοθεσία του Steven Lisberger, το 1982. Η ταινία θεωρείται ορόσημο στη βιομηχανία του κινηματογράφου, καθώς άνοιξε το δρόμο σε μια πιο εκτεταμένη χρήση τρισδιάστατων γραφικών δημιουργημένων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Χρησιμοποιήθηκαν, περίπου, είκοσι λεπτά τρισδιάστατου animation, σε επιλεγμένες σκηνές που ήταν δύσκολο να γυριστούν συμβατικά, όπως σκηνές που περιλαμβάνουν οχήματα, δεξαμενές και πλοία, σκηνές κύκλων φωτός κ.ο.κ.

Το 1984, την ταινία *Tron* ακολούθησε το *The Last Starfighter*, μια παραγωγή Universal Pictures / Lorimar σε σκηνοθεσία του Nick Castle. Ήταν μια από τις πρώτες ταινίες του κινηματογράφου που χρησιμοποίησε εκτεταμένο τρισδιάστατο σχεδιασμό σε ηλεκτρονικό υπολογιστή (26 λεπτά) για να απεικονίσει σκηνές με αστέρια, τρισδιάστατα περιβάλλοντα και σκηνές μάχης.

Αυτές οι δύο ταινίες ήταν ένα μεγάλο βήμα εξέλιξης στη μεθοδολογία τρισδιάστατων γραφικών και εφέ στις ταινίες ζωντανής δράσης, καθώς δοκίμασαν με επιτυχία στην πράξη τρόπους ένταξης σε εμπορικές ταινίες ζωντανής δράσης του τρισδιάστατου σχεδιασμού μοντέλων, περιβάλλοντος και animation με υπολογιστή. Επίσης έδωσαν συγκριτικά στοιχεία σε σχέση με άλλες ταινίες της ίδιας εποχής, όπως το *Return of the Jedi*, το οποίο χρησιμοποιούσε ακόμη συμβατικά φυσικά τρισδιάστατα μοντέλα.

Ένα από τα συμπεράσματα αυτής της σύγκρισης ήταν ότι η χρήση κινούμενων σχεδίων στον υπολογιστή απαιτούσε μόνο το ήμισυ του χρόνου και το μισό έως το ένα τρίτο του κόστους των παραδοσιακών ειδικών εφέ.

Το 1989 κυκλοφόρησε η ταινία υποβρύχιας δράσης του James Cameron, *The Abyss*. Αυτή ήταν η πρώτη κινηματογραφική ταινία που περιλάμβανε φωτο-ρεαλιστικό τρισδιάστατο σχεδιασμό με υπολογιστή, ενσωματωμένο σε σκηνές ζωντανής δράσης. Μια ακολουθία πέντε λεπτών δημιουργήθηκε από την ILM, η οποία, μάλιστα, σχεδίασε ένα πρόγραμμα για την παραγωγή επιφανειακών κυμάτων διαφορετικών μεγεθών, συμπεριλαμβανομένης της ανάκλασης, της διάθλασης καθώς και ιδιοτήτων κίνησης για ένα πλάσμα της θάλασσας. Παρόλο που είναι σύντομο, αυτό το επιτυχημένο μείγμα τρισδιάστατου σχεδιασμού και ζωντανής δράσης θεωρείται ορόσημο για τον καθορισμό της κατεύθυνσης για περαιτέρω μελλοντική ανάπτυξη στον τομέα.

Η δεκαετία του 1990 ξεκίνησε με μεγάλο μέρος της τεχνολογίας να έχει πλέον αναπτυχθεί επαρκώς ώστε να επιτρέψει σημαντική επέκταση στην παραγωγή ταινιών και τηλεόρασης. Το 1991 θεωρείται ευρέως το «έτος ξεμπλοκαρίσματος», με δύο μεγάλες επιτυχίες box-office, οι οποίες κάθουν «βαριά χρήση» του τρισδιάστατου σχεδιασμού σε υπολογιστή.

Πρώτη ήταν η ταινία *Terminator 2: Judgment Day*, του James Cameron.

Αυτή η ταινία ήταν εκείνη που έφερε τον τρισδιάστατο σχεδιασμό σε υπολογιστή για πρώτη φορά σε ευρεία προσοχή του κοινού. Η τεχνική χρησιμοποιήθηκε για την κίνηση των δύο ρομπότ «Terminator». Στο ρομπότ «T-1000» δόθηκε δομή υγρού μετάλλου, που του επέτρεπε να μεταμορφώνεται σε σχεδόν οτιδήποτε άγγιζε. Τα περισσότερα από τα βασικά εφέ του Terminator παρέχονται από την Industrial Light & Magic και αυτή η ταινία ήταν το πιο φιλόδοξο έργο τρισδιάστατου σχεδιασμού σε υπολογιστή από την ταινία Tron του 1982.

Δεύτερη ήταν το Beauty and the Beast, μία παραδοσιακή δισδιάστατη ταινία κινουμένων σχεδίων που συνδύασε χειροποίητες τεχνικές δισδιάστατου animation με υλικό τρισδιάστατου σχεδιασμού σε υπολογιστή, ιδίως στην σκηνή του χορού βαλς. Σε αυτή την σκηνή η Belle και ο Beast χορεύουν στο τρισδιάστατο περιβάλλον μιας αίθουσας χορού που δημιουργείται από υπολογιστή. Αξιοσημείωτο είναι ότι το Beauty and the Beast ήταν η πρώτη ταινία κινουμένων σχεδίων που προτάθηκε για βραβείο Οσκαρ Καλύτερης Φωτογραφίας.

Ένα άλλο σημαντικό βήμα ήρθε το 1993, με το Jurassic Park του Στίβεν Σπίλμπεργκ, όπου οι τρισδιάστατοι δεινόσαυροι, σχεδιασμένοι σε υπολογιστή, ενσωματώθηκαν σε δράση με ζωντανούς ηθοποιούς. Τα τρισδιάστατα ζώα δημιουργήθηκαν από την ILM και σε μια δοκιμαστική σκηνή με παραδοσιακές τεχνικές τρισδιάστατου σχεδιασμού σε φυσικό χώρο για να κάνουν μια άμεση σύγκριση και των δύο τεχνικών. Τελικά ο Spielberg επέλεξε τον τρισδιάστατο σχεδιασμό σε υπολογιστή. Χαρακτηριστική της σημασίας αυτής της απόφασης είναι η ρήση του Τζωρτζ Λούκας ότι «ένα μεγάλο κενό είχε ξεπεραστεί και τα πράγματα δεν θα ήταν ποτέ τα ίδια.»

Άλλες πρώιμες χρήσεις τρισδιάστατου σχεδιασμού σε υπολογιστή ήταν οι νυχτερίδες στο Batman Returns του Tim Burton (1992) και η πιο άγρια μάχη στο The Lion King της Disney (1994).

Με την βελτίωση των παραμέτρων παραγωγής, όπως του χαμηλότερου κόστους και ενός συνεχώς αυξανόμενου φάσματος εργαλείων λογισμικού, οι τεχνικές τρισδιάστατου σχεδιασμού σε υπολογιστή σύντομα υιοθετήθηκαν τόσο στην παραγωγή ταινιών όσο και στην τηλεόραση.

Το 1993, το Babylon 5 του J. Michael Straczynski έγινε η πρώτη μεγάλη τηλεοπτική σειρά που χρησιμοποίησε το τρισδιάστατο σχεδιασμό σε υπολογιστή ως την κύρια μέθοδο για τα οπτικά τους εφέ, αντί για χειροποίητα μοντέλα.

Τα επόμενα χρόνια σημειώθηκε μια πολύ αυξημένη χρήση τεχνικών ψηφιακού animation, με πολλά νέα στούντιο να μπαίνουν στην παραγωγή, και οι υπάρχουσες εταιρείες να κάνουν μετάβαση από τις παραδοσιακές τεχνικές στον σχεδιασμό σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Από τις αρχές της δεκαετίας του 2000, οι εικόνες που δημιουργούνται από υπολογιστή είχαν γίνει η κυρίαρχη μορφή ειδικών εφέ.

Επιπλέον η αναζήτηση στο πεδίο ανοίγει νέους ορίζοντες. Οι δυνατό-

τητες φωτορεαλισμού, σύνθεσης (compositing) και χειρισμού της προβολής, που δίνουν τα εξελιγμένα λογισμικά τρισδιάστατου σχεδιασμού και επεξεργασίας εικόνας, έχουν επεκτείνει το εύρος εφαρμογής του τρισδιάστατου σχεδιασμού, εκτός από τη δημιουργία, και στην προβολή του κινηματογραφικού έργου.

Οι δυνατότητες στερεοσκοπίας που μας δίνουν τα λογισμικά καθώς επίσης και η ανάπτυξη μεθόδων επιλεγμένης προβολής στον χώρο (mapping projection) μπορεί να μεταμορφώσουν μια απλή προβολή στην κλασική οθόνη σε προβολή λειτουργικά ενσωματωμένη στον τρισδιάστατο χώρο.

Με αυτό τον τρόπο μπορεί να δημιουργηθούν «εμπειρίες θέασης» ενός animation με διαδραστικό χαρακτήρα.

Ο τρισδιάστατος σχεδιασμός στο Animation

Ο τρισδιάστατος σχεδιασμός στο Animation ξεκίνησε να αναπτύσσεται σε ταινίες Stop Motion Animation. Δηλαδή σε χειροποίητες δημιουργίες σε φυσικό χώρο και χρησιμοποιώντας φωτογραφικές μεθόδους λήψης, στο πλαίσιο της δημιουργίας ακολουθιών κίνησης καρέ-καρέ.

Σε αυτό το πλαίσιο, η τεχνική τρισδιάστατης σχεδίασης στο Stop Motion Animation αξιοποίησε, από τη μια μεριά, τεχνικές και υλικά από αναπαριστατικές τέχνες τρισδιάστατου σχεδιασμού και, από την άλλη, τις τεχνολογικές εξελίξεις και δημιουργικές καινοτομίες τομέων που εμπλέκονται στο πεδίο της κινηματογραφικής φωτογραφίας και του design για κινηματογράφο.

Η τρισδιάστατη σχεδίαση στο Stop Motion Animation αναπτύχθηκε σε μεγάλο βαθμό, τόσο ώστε να αποκτήσει μια μοναδικότητα και διακριτή ταυτότητα, ως πλατφόρμα ποικίλων τεχνικών Animation, στο πεδίο της τέχνης του Animation και της κινηματογραφικής βιομηχανίας, ευρύτερα.

Με την ραγδαία ανάπτυξη, από τα μέσα του εικοστού αιώνα, της επιστήμης των υπολογιστών και των ψηφιακών μέσων οι δημιουργικές και εκφραστικές δυνατότητες αυξήθηκαν. Οι διαδικασίες διευκολύνθηκαν σε μεγάλο βαθμό. Επιπλέον, οι δυνατότητες τρισδιάστατης σχεδίασης στον υπολογιστή άνοιξαν νέους εκφραστικούς ορίζοντες και ενθάρρυναν τη συνεργασία και την ανταλλαγή τεχνικών, μεθόδων και εμπειριών μεταξύ του χειροποίητου και ψηφιακού τρισδιάστατου σχεδιασμού.

Κοινοί προβληματισμοί σε όλες τις περιπτώσεις τρισδιάστατου σχεδιασμού στο Animation, από την προϊστορία του κινηματογράφου μέχρι σήμερα, έχουν να κάνουν με την απόδοση του υπερφυσικού, που δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με μεθόδους λήψης ζωντανής δράσης, και τη δημιουργία ενός νέου κόσμου με σαφείς αναφορές στους φυσικούς νόμους, ακόμα και αν τους αποδομεί.

Η πρώτη προσπάθεια τρισδιάστατου σχεδιασμού για Animation θα μπορούσε να θεωρηθεί το τρισδιάστατο ζωστρόπιο του Étienne-Jules Marey που δημιουργήθηκε το 1887. Ήταν ένα μεγάλο ζωστρόπιο με μια

σειρά από μοντέλα γύψου πουλιών σε λογική σειρά με βάση τις χρωνο-φωτογραφίες που ο ίδιος είχε δημιουργήσει.

Η έρευνα επάνω στα υλικά

Η έρευνα επάνω στα υλικά τρισδιάστατης δημιουργίας animation ξεκινάει από τα τέλη του 19ου αιώνα.

Η πρώτη ολοκληρωμένη ταινία Stop Motion Animation, σύμφωνα με το βιβλίο ρεκόρ γκίνες (<https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/first-animated-film>), είναι το *To Humpty Dumpty Circus* που δημιουργήθηκε το 1898 από τον Blackton και τον Βρετανοαμερικανικό συνεργάτη του Vitagraph, Albert E. Smith. Η ταινία παρουσιάζει μια κινούμενη παράσταση των φιγούρων από ένα δημοφιλές ξύλινο παιχνίδι. Για την τρισδιάστατη κατασκευή χρησιμοποιήθηκαν ξύλινες μαριονέτες και παιχνίδια τσίρκου σε κλίμακα.

Σε πιο πειραματικό στάδιο, το *Segundo de Chomón's Sculpteur moderne* κυκλοφόρησε το 1908 και αξιοποιεί τον πηλό που διαμορφώνεται σε λεπτομερή γλυπτά ικανά για μικρές κινήσεις. Το τελικό γλυπτό απεικονίζει μια ηλικιωμένη γυναίκα και περπατάει πριν το μαζέψει, σκουριάσει και ξαναχτιστεί σε μια καθισμένη ηλικιωμένη. Αντίστοιχα ο Edwin S. Porter το 1902 δημιούργησε οπτικά εφέ από κομμάτια ζύμης με αρτοσκευάσματα που διαμορφώνουν πρόσωπα, μετά από ένα πυροβολισμό, στο *Fun in a Bakery Shop*.

Μια ενδιαφέρουσα περίπτωση συνδυαστικής χρήσης πλαστικών τεχνών και φωτογραφικών τεχνικών είναι ο χορευτής μπαλέτου και χορογράφος Alexander Shiryayev. Ως μέσο για να προγραμματίσει τις παραστάσεις του, άρχισε να φτιάχνει μαριονέτες ύψους 20 έως 25 εκατοστών από το papier-mâché σε κορνίζες. Στη συνέχεια σκιαγράφησε όλες τις διαδοχικές κινήσεις σε χαρτί, τις τακτοποίησε κάθετα σε μια μακριά λωρίδα και παρουσίασε τον πλήρη χορό με έναν προβολέα οικιακού κινηματογράφου. Σύμφωνα με τον Peter Lord το έργο του ήταν δεκαετίες μπροστά από την εποχή του.

Τέλος, αρκετοί δημιουργοί προσπάθησαν να εξερευνήσουν τις εκφραστικές δυνατότητες τρισδιάστατου σχεδιασμού χρησιμοποιώντας ακραίους συνδυασμούς υλικών.

Μια τέτοια περίπτωση ήταν ο Πολωνορώσος Władysław Starewicz ο οποίος, στην αρχή της κινηματογραφικής του καριέρας, πειραματίστηκε χρησιμοποιώντας έντομα ως πρώτη ύλη τρισδιάστατου σχεδιασμού χαρακτήρων, «ζωντανεύοντάς» τα σε ιστορίες με δραματική πολυπλοκότητα. Με αυτές τις μικρού μήκους ταινίες, συμπεριλαμβανομένης της 10 λεπτής *The Beautiful Leukanida* (1912), συγκεντρώνει μεγάλη προσοχή και διεθνή αναγνώριση.

Ο Τσέχος σουρεαλιστής σκηνοθέτης Jan Švankmajer κυκλοφόρησε τις μικρές καλλιτεχνικές του ταινίες από το 1964, με μεγάλη επιρροή σε άλ-

λους καλλιτέχνες, όπως οι αδελφοί Quay. Χαρακτηριστικό στοιχείο αυτών των δημιουργιών είναι η χρήση και ο συνδυασμός πολλών ετερόκλητων υλικών, όπως πλαστελίνες, ξύλο, μέταλλο, οργανικά υλικά (οστά ψαριών) για τη δημιουργία εξπρεσιονιστικών και σουρεαλιστικών τρισδιάστατων κόσμων.

Η άμμος χρησιμοποιήθηκε στην ταινία *The Sand Castle* του 1977 του animator Co Hoedeman που βραβεύτηκε με Όσκαρ. Ο Hoedeman ήταν ένας από τους δεκάδες εμπυχωτές που ενισχύονταν από το Εθνικό Συμβούλιο Κινηματογράφου του Καναδά, με υπεύθυνο τον πρωτοπόρο στο Animation, Norman McLaren.

Τέλος η Disney, παρότι ταυτισμένη με το δισδιάστατο animation, στο πλαίσιο απόδοσης τιμής στην 50ή επέτειο του Mickey το 1978, πειραματίστηκε με αρκετές τεχνικές stop-motion, προσλαμβάνοντας τον ανεξάρτητο σκηνοθέτη animator-σκηνοθέτη Mike Jittlov.

Η ανάπτυξη της τεχνικής τρισδιάστατου σχεδιασμού μέσα από την εμπειρία που αποκτήθηκε από τους πειραματισμούς στη χρήση των εκφραστικών μέσων και των τεχνικών δημιουργίας οδήγησε, στα μέσα σχεδόν του 20ου αιώνα, σε πιο ώριμες, συστηματικές και οργανωμένες προσπάθειες stop motion animation.

Άρχισαν να δημιουργούνται μεγάλοι μήκους animation για προβολή στο ευρύ κοινό, γεγονός που απαιτούσε επαγγελματισμό, οργάνωση και βαθιά γνώση τρισδιάστατου σχεδιασμού.

Ο Starewicz ολοκλήρωσε την πρώτη ταινία μεγάλου μήκους *Le Roman de Renard* (*The Tale of the Fox*) το 1930.

Το πρώτο τσεχικό animation μεγάλου μήκους ήταν η ταινία *The Czech Year* (1947) με κινούμενες μαριονέτες του Jiří Trnka.

Η ποιότητα των σκηνικών και της κίνησης αυτών των ταινιών είναι μνημεία και σημεία αναφοράς στο πεδίο του animation και του τρισδιάστατου σχεδιασμού ακόμα και σήμερα. Τα σκηνικά δεν ήταν, βέβαια, πειραματικά αλλά τα πειράματα που προηγήθηκαν συνέβαλλαν στην κατάκτηση και βαθιά γνώση των εκφραστικών μέσων τρισδιάστατου σχεδιασμού.

Στο τρίτο τέταρτο του 20ου αιώνα, η ανάπτυξη οργανωμένων στούντιο, εξειδικευμένων στο Stop Motion Animation, σε επαφή με αντίστοιχα πανεπιστημιακά εκπαιδευτικά ιδρύματα, οδήγησε στην κορύφωση της ανάπτυξης του τρισδιάστατου σχεδιασμού για Stop Motion Animation.

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, ο Peter Lord και ο David Sproxton δημιούργησαν το Aardman Animations που θα παρήγαγε πολλές διαφημίσεις, τηλεοπτικές σειρές, ταινίες μικρού και μεγάλου μήκους, από το 1976 μέχρι σήμερα. Η Aardman Animations εξειδικεύτηκε στη μοντελοποίηση, κυρίως, με πλαστελίνες μοντελοποίησης, λατέξ και τεχνικές μικρογλυπτικής και χύτευσης σε καλούπια, που χρησιμοποιούνται σε άλλους τομείς, εντελώς διαφορετικούς από το animation, όπως η οδοντοτεχνική. Η Aardman Animations αναπτύσσεται διαρκώς για, σχεδόν, 50 χρόνια τώρα με αξιοσημείωτες δι-

ακρίσεις. Το Creature Comforts του Nick Park κέρδισε το Όσκαρ για το Best Animated Short το 1990. Επίσης, η μεγάλη μήκους ταινία Chicken Run είναι μία από τις πιο κερδοφόρες ταινίες Stop Motion Animation, έχοντας κερδίσει σχεδόν 225 εκατομμύρια δολάρια παγκοσμίως.

Παράλληλα, την ίδια εποχή, από τα μέσα της δεκαετίας του 1990 μέχρι τις αρχές του 21ου αιώνα, δημιουργήθηκαν ορισμένες εξαιρετικές ταινίες που αύξησαν τη δημοφιλία του Stop Motion Animation και έγειραν το ενδιαφέρον για τον τρισδιάστατο σχεδιασμό. Το Nightmare Before Christmas (1993), σε σκηνοθεσία Henry Selick και παραγωγή του Tim Burton, ένα από τα πιο χαρακτηριστικά και επιδραστικά stop motion, έγινε η κορυφαία ταινία stop motion animation της εποχής της. Ο Henry Selick συνέχισε επίσης σκηνοθετώντας τον James, το Giant Peach και Coraline και ο Tim Burton την Corpse Bride και την Frankenweenie.

Ο 21ος αιώνας, λοιπόν, παρότι κυριαρχείται από το Computer animation δεν έχει απεμπολήσει το Stop Motion Animation. Από το 2009, το στούντιο Λάικα, ο διάδοχος των Will Vinton Studios, κυκλοφόρησε πέντε ταινίες μεγάλου μήκους, οι οποίες έχουν συλλέξει συνολικά πάνω από 400 εκατομμύρια δολάρια.

Άλλες σημαντικές ταινίες μεγάλου μήκους που κυκλοφόρησαν από το 2000 είναι οι Fantastic Mr. Fox (2009) και 9,99 \$ (2009) και Anomalisa (2015).

Η απήχηση των παραπάνω ταινιών, σε συνδυασμό με τα βιβλία και γενικότερα, την πληροφόρηση για τον τρόπο δημιουργίας τους, καθώς επίσης και η ανάπτυξη εξειδικευμένων λογισμικών ψηφιακού Stop Motion, όπως το Dragon frame και το Stop Motion Pro οδήγησαν σε μία νέα άνθηση στο πεδίο και μία νέα γενιά δημιουργών στην ψηφιακή εποχή. Πολλοί νέοι ξεκινούν τα πειράματά τους στη δημιουργία ταινιών Stop Motion, χάρη στην ευκολία των σύγχρονων λογισμικών stop-motion και της διαδικτυακής δημοσίευσης βίντεο.

Η Suzie Templeton, με σαφείς επιρροές από τη Βρετανική παράδοση που δημιούργησε η ομάδα των Aardman Studios, μετά την αποφοίτησή της, σε προπτυχιακό επίπεδο, από το SIAD και, σε μεταπτυχιακό επίπεδο, από το RCAD, δημιούργησε το βραβευμένο με Όσκαρ Stop Motion Animation, ο Πέτρος και ο Λύκος. Τα τρισδιάστατα σκηνικά στα οποία κινούνται οι κούκλες δημιουργήθηκαν με διάφορες πλαστικές τεχνικές σε μέγεθος δωματίου με ποικίλα υλικά που συνέβαλαν στην ρεαλιστικότητα των υφών. Μάλιστα για την ανάπτυξη του Stop Motion Animation δεν χρησιμοποιήθηκε ένα από τα δημοφιλή, ήδη υπάρχοντα λογισμικά, Stop Motion Pro και Dragon Frame αλλά δημιουργήθηκε ένα νέο λογισμικό ψηφιακού Stop Motion Animation, το AnimatorDV, που στη συνέχεια διανεμήθηκε και στην αγορά.

Στην Ελλάδα, στο πεδίο των ταινιών, στις αρχές του 21ου αιώνα, μετά από, σχεδόν, 20 χρόνια από τη μνημειακή ταινία των Στράτου Στασινού και Νάσου Μυρμηρίδη, «του Κολυμπητή» δημιουργούνται τρεις ταινίες Stop Motion. Με χρονολογική σειρά, το The Mirror Stage του Σπύρου Σι-

άκα, το Νόημα της Ζωής του Γιάννη Ζιόγκα και το Χωριό του Στέλιου Πολυχρονάκη με συμμετοχή και διακρίσεις σε φεστιβάλ Animation, με πιο σημαντικές την διάκριση της Asifa Serbia, για το The Mirror Stage, και την επιλογή του Χωριό στο διαγωνιστικό τμήμα του Φεστιβάλ Annecy, ως η πρώτη ελληνική ταινία που έλαβε αυτή την διάκριση. Αυτές οι ταινίες σηματοδοτούν μια νέα αφετηρία ανάπτυξης του Stop Motion Animation στην Ελλάδα και δίνουν τη σκυτάλη σε νέους πετυχημένους δημιουργούς. Δημιουργείται, έτσι, σταδιακά, μια σημαντική παράδοση, σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα εκπαιδευτικά ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και επίσημους φορείς, όπως η ASIFA HELLAS και το φεστιβάλ Anima Syros.

Οι λόγοι για τη χρήση Stop Motion, αντί για τις πιο προηγμένες τεχνολογίες τρισδιάστατης δημιουργίας σε υπολογιστή, περιλαμβάνουν το χαμηλό κόστος, την ελκυστικότητα της ξεχωριστής εμφάνισης της κάθε δημιουργίας με ποικίλα υλικά και την προσβασιμότητα, καθώς οι τεχνικές απαιτήσεις για να ξεκινήσει κάποιος, ακόμα και ως ερασιτέχνης, είναι ελάχιστες.

Από την άλλη μεριά, ο τρισδιάστατος σχεδιασμός σε υπολογιστή προσφέρει μεγαλύτερη ακρίβεια στη χρήση των εκφραστικών μέσων και στην εξοικονόμηση του χώρου δημιουργίας.

Στην συνέχεια θα δούμε πώς διαμορφώνεται το πεδίο του τρισδιάστατου σχεδιασμού με την ανάπτυξη της τεχνολογίας των υπολογιστών.

Τρισδιάστατος σχεδιασμός σε υπολογιστή

Σήμερα, σε επαγγελματικό επίπεδο, κυριαρχεί η τρισδιάστατη σχεδίαση σε υπολογιστή. Πλεονεκτήματα του Stop Motion, όπως η ποικιλία και ο δημιουργικός πλουραλισμός στην ανάπτυξη υφών σε σύγκριση με τις πιο τεχνητές υφές του σχεδιασμού σε υπολογιστή, που δεν είναι τόσο κοντά στον ρεαλισμό, εκτιμήθηκαν από σημαντικούς σκηνοθέτες κινουμένων σχεδίων, όπως οι Tim Burton, Henry Selick και Wes Anderson. Ωστόσο, οι συνθήκες μεταβάλλονται ραγδαία. Αυτή η άποψη, που είχε σίγουρα λογική βάση στις αρχές της δεκαετίας του 2000, έχει ξεπεραστεί από τις τεχνολογικές εξελίξεις και την δημιουργική κατεύθυνση που δίνεται σήμερα.

Οι πρώτες προσπάθειες σχεδιασμού σε υπολογιστή ήταν σίγουρα κατώτερες αντίστοιχων Stop Motion δημιουργιών και έμοιαζαν ερασιτεχνικές σε αντιπαράθεση με αυτές. Αποτελούσαν πειραματικές προσπάθειες εφαρμογών που είχαν μη ρεαλιστικά χαρακτηριστικά υφών και άκαμπτη κίνηση. Ενδεικτικά, τη δεκαετία του 1940, που ξεκίνησε η ιστορία της κινούμενης εικόνας σε υπολογιστή και άρχισαν οι πρώτοι πειραματισμοί με γραφικά υπολογιστών, κυρίως από τον John Whitney, είχαν, ήδη, δημιουργηθεί ώριμες, καλλιτεχνικά και τεχνικά, μεγάλου μήκους Stop Motion Animation. Είχε, δε, εμπεδωθεί μία συστηματική μέθοδος και συγκεκριμένες αρχές δημιουργίας φυσικού τρισδιάστατου σχεδιασμού.

Ωστόσο, η ραγδαία ανάπτυξη της βιομηχανίας λογισμικών τρισδιά-

στατου σχεδιασμού από τη δεκαετία του 1980 έφερε και την ανάπτυξη των εφαρμογών τρισδιάστατου σχεδιασμού στο Animation.

Στα τέλη της δεκαετίας του 1980, το φωτο-ρεαλιστικό 3D άρχισε να εμφανίζεται σε κινηματογραφικές ταινίες και στα μέσα της δεκαετίας του 1990 είχε αναπτυχθεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε να χρησιμοποιείται για ολόκληρη την παραγωγή ταινιών μεγάλου μήκους με αρκετά πειστικές ρεαλιστικές υφές.

Θα δούμε συνοπτικά σημαντικούς σταθμούς της εξέλιξης του τρισδιάστατου σχεδιασμού αυτές τις δύο δεκαετίες.

Ένα σημαντικό βήμα προς τα εμπρός στον στόχο του αυξημένου ρεαλισμού στο τρισδιάστατο Animation ήρθε με την ανάπτυξη των «Fractals». Με τα «Fractals» δημιουργούνται απευθείας σε υπολογιστές τρισδιάστατα περιβάλλοντα με δυνατότητα κίνησης μέσα τους. Το 1979–80, η πρώτη ταινία που χρησιμοποιεί fractals για τη δημιουργία των γραφικών έγινε από τον Loren Carpenter της Boeing. Με τίτλο Vol Libre, έδειξε μια πτήση πάνω από ένα fractal τοπίο και παρουσιάστηκε στο SIGGRAPH 1980. Στη συνέχεια, ο Carpenter προσλήφθηκε από την Pixar για να δημιουργήσει fractal στην ακολουθία Genesis Effect του Star Trek II: The Wrath of Khan τον Ιούνιο του 1982.

Ωστόσο, παρότι τα Fractals ως μέθοδος, διαφοροποιεί και δίνει το στίγμα του τρισδιάστατου σχεδιασμού, ως ξεχωριστή και αυτόνομη διαδικασία, τα ζητήματα του ρεαλισμού των υφών παραμένουν ανοικτά στη δεκαετία του '80.

Η επόμενη δεκαετία θεωρείται σταθμός στην προσέγγιση αυτών των ζητημάτων. Όπως είδαμε πιο πάνω, η δεκαετία του 90 ήταν σταθμός για την εδραίωση του τρισδιάστατου σχεδιασμού σε υπολογιστή ως το κυρίαρχο μέσο στη δημιουργία ειδικών εφέ στον κινηματογράφο, τόσο σε ταινίες ζωντανής δράσης όσο και σε ταινίες παραδοσιακού τρισδιάστατου animation. Ωστόσο, αυτή η δεκαετία είναι εξίσου κομβική και στην ανάπτυξη του τρισδιάστατου σχεδιασμού καθώς το 1995, ήρθε η πρώτη πλήρως κινηματογραφική ταινία μεγάλου μήκους υπολογιστή, το Toy Story της Disney-Pixar, η οποία ήταν μια τεράστια εμπορική επιτυχία. Αυτή η ταινία σκηνοθετήθηκε από τον John Lasseter, συνιδρυτή της Pixar, και πρώην animator της Disney, ο οποίος ξεκίνησε στην Pixar με ταινίες μικρού μήκους όπως ο Luxo Jr. (1986), το Red's Dream (1987) και το Tin Toy (1988).

Το αξιοσημείωτο αυτής της ταινίας, πέρα από την εξαιρετική κίνηση, είναι η εμβάθυνση σε ζητήματα ρεαλισμού των υφών και των υλικών, καθώς δημιουργήθηκαν ποικίλες υφές τόσο του φανταστικού κόσμου των παιχνιδιών όσο και του πραγματικού κόσμου με απόλυτη πειστικότητα. Την ίδια, περίπου, εποχή στην Ελλάδα αξιοσημείωτη είναι η προσπάθεια του πρωτοπόρου δημιουργού τρισδιάστατου animation Αντώνη Ντούσια, στην ταινία «Το χρήμα: Μια μυθολογία του Σκότους», σκηνοθεσίας

Βασίλη Μαζωμένου. Ο Ντούσιος δημιουργεί τρισδιάστατα περιβάλλοντα και υφές με σαφείς επιρροές από εικαστικές τέχνες και καλλιτεχνικά κινήματα από την ιστορία του κινηματογράφου.

Από εκείνη τη στιγμή μέχρι σήμερα η ανάπτυξη είναι τεράστια και έχουν λυθεί πολλά από τα προβλήματα του ρεαλισμού των υφών.

Η σειρά των ταινιών Ice Age και το Monsters Inc, είναι ενδεικτικά παραδείγματα ωριμότητας και καινοτομίας στην προσέγγιση της ρεαλιστικότητας των υφών και της πειστικότητάς τους σε σχέση με το πεδίο εφαρμογής τους. Οι τρίχες, τα χνούδια, τα χορτάρια, οι τραχιές επιφάνειες είναι χαρακτηριστικά παραδείγματα της δημιουργικής προσέγγισης στον τρισδιάστατο σχεδιασμό και της κατεύθυνσης των δημιουργικών αναζητήσεων που θα ακολουθήσουν. Το μπισκότο στην ταινία Shrek είναι ενδεικτικό της τάσης ενσωμάτωσης αναφορών από την παράδοση του stop motion στον τρισδιάστατο σχεδιασμό.

Μικτές τεχνικές και ανταλλαγές

Τα όρια μεταξύ τεχνικών τρισδιάστατου Stop Motion και τρισδιάστατου σχεδιασμού στον υπολογιστή έχουν αρχίσει να γίνονται δυσδιάκριτα και να ατονούν.

Σε αυτό το πλαίσιο εντάσσεται και η ανάπτυξη εργαλείων και μεθόδων γλυπτικής σε λογισμικά τρισδιάστατου σχεδιασμού, αλλά και η ανάπτυξη εξειδικευμένων λογισμικών στην ψηφιακή γλυπτική, όπως το Z-Brush.

Παρόμοια, στο περιβάλλον τρισδιάστατου σχεδιασμού του Blender έχουν αναπτυχθεί εργαλεία «βαψίματος με υφές», όπως το Stencil και τεχνικών δισδιάστατου animation, όπως το Grease Pencil.

Επιπλέον, τεχνικές τρισδιάστατης σάρωσης και φωτογραμμετρίας αξιοποιούνται όλο και περισσότερο στον τρισδιάστατο σχεδιασμό για Animation και εφαρμογές ζωντανής δράσης. Ένα μεγάλο ποσοστό ταινιών μεγάλου μήκους χρησιμοποιούν τεχνολογία τρισδιάστατης σάρωσης για σύνθετα μοντέλα για λόγους οικονομίας και ρεαλιστικότητας των υφών. Επίσης, μια πρακτική, που αναδύεται τελευταία, είναι η δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων με παραδοσιακό τρόπο σε φυσικό χώρο και η μεταφορά τους στη συνέχεια σε τρισδιάστατο περιβάλλον στον υπολογιστή για ποικίλες χρήσεις. Στο Sketchfab θα δούμε πολλά τέτοια παραδείγματα, όπως τη μεταφορά σε τρισδιάστατη ψηφιακή μορφή των μοντέλων Stop Motion Φιλμ όπως το Nightmare Before Christmas και το Wallace and Gromit, καθώς επίσης και μοντέλα και σκηνικά για stop motion με διάφορα υλικά (πλαστελίνη, μέταλλα, ξύλα, άμμο κ.ο.κ.) που μπορεί να γίνουν download και να χρησιμοποιηθούν.

Δεν είναι, όμως, μόνο η τρισδιάστατη σάρωση που χρησιμοποιείται στην κινηματογραφική βιομηχανία αλλά και η τρισδιάστατη εκτύπωση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το στήθος του «Arc Reactor» του Tony Stark και ολόκληρο το κοστούμι Iron Man στην τριλογία Iron Man.

Το κοστούμει δημιουργήθηκε αρχίζοντας με ένα τρισδιάστατο σχέδιο αναφοράς που δημιουργήθηκε από καλλιτέχνες και μια βάση δεδομένων με μοντέλα αναφοράς. Μόλις ολοκληρώθηκε το μοντέλο, εκτυπώθηκε τρισδιάστατα σε μικρότερη κλίμακα και χρησιμοποιήθηκε ως πρωτότυπο. Αυτό επέτρεψε να γίνουν τροποποιήσεις στο μοντέλο αποτελεσματικά πριν η τελική έκδοση σχεδιαστεί, και πάλι, τρισδιάστατα σε υπολογιστή και εκτυπωθεί σε πλήρες μέγεθος.

Είναι φανερό λοιπόν, ότι αναπτύσσεται ένα τοπίο δημιουργίας όπου διευκολύνεται και ενθαρρύνεται η ανταλλαγή τεχνικών και τεχνογνωσίας από παραδοσιακές μορφές stop motion animation και τρισδιάστατου σχεδιασμού σε υπολογιστή με βάση τις ιδιαίτερες ανάγκες επιμέρους project και τα ατομικά ενδιαφέροντα του χρήστη.

Το ζητούμενο, ωστόσο, παραμένει η ανταπόκριση σε υψηλές τεχνικές απαιτήσεις εξόδου του τελικού προϊόντος, οι οποίες αυξάνονται με τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας προβολής. Εδώ, λοιπόν, παρατηρείται ένα παράδοξο. Παρότι τα ψηφιακά μέσα γίνονται όλο και πιο προσιτά στη φάση της δημιουργίας, οι απαιτήσεις της τελικής εξόδου αντιστοιχούν σε υπολογιστικά συστήματα δυσπρόσιτα για τον απλό δημιουργό. Εξάλλου, η απόδοση στο τελικό τρισδιάστατο αποτέλεσμα ενός μεγάλου πλήθους και μεγέθους δεδομένων που συνιστούν μια ακολουθία τρισδιάστατων εικόνων ήταν και είναι ένα από τα ζητούμενα στον τρισδιάστατο σχεδιασμό για animation.

Σε αυτή την κατεύθυνση, έχουν δημιουργηθεί εξειδικευμένοι σταθμοί εργασίας (Render Farms), οι οποίοι γίνονται ολοένα και πιο προσιτοί οικονομικά.

Η εταιρεία Sun Microsystems σχεδίασε αρχικά τον υπολογιστή SUN ως έναν προσωπικό σταθμό εργασίας CAD για το Πανεπιστήμιο Stanford Network. Οι μεταγενέστερες εξελίξεις περιελάμβαναν διακομιστές υπολογιστών και σταθμούς εργασίας που βασίστηκαν σε παρόμοια αρχιτεκτονική επεξεργαστών. Μέχρι τη δεκαετία του '90, οι σταθμοί εργασίας της Sun ήταν δημοφιλείς για απόδοση στην παραγωγή ταινιών 3D. Για παράδειγμα, η ταινία Toy Story της Disney-Pixar το 1995 χρησιμοποίησε μία μονάδα Render Farm από 117 σταθμούς εργασίας της Sun. Σήμερα είναι κοινή πρακτική, η οποία έχει διευκολυνθεί με τη δυνατότητα μεταφοράς μεγάλων δεδομένων εξ αποστάσεως μέσω της ανάπτυξης του διαδικτύου.

Η βιομηχανία λογισμικών τρισδιάστατου σχεδιασμού

Οι πρώτες απόπειρες δημιουργίας τρισδιάστατων γραφικών και animation, όπως είδαμε παραπάνω, ξεκίνησαν από τα μέσα του 20ου αιώνα. Από τη δεκαετία του 1980 άρχισε η ανάπτυξη πολλών εμπορικών προϊόντων λογισμικού τρισδιάστατου σχεδιασμού, τα περισσότερα από τα οποία, με διαμορφώσεις και μεταβολές σύμφωνα με τις τεχνολογικές

εξελίξεις και τις επιχειρηματικές συγχωνεύσεις και συμφωνίες, κυριαρχούν και σήμερα στη βιομηχανία λογισμικού τρισδιάστατου σχεδιασμού για animation.

Η κατεύθυνση και οι σχεδιαστικοί στόχοι στην έρευνα και τη διαδικασία ανάπτυξης εξειδικευμένων λογισμικών τρισδιάστατου σχεδιασμού προσδιορίστηκαν, σε μεγάλο βαθμό, μέσα από τη συμμετοχή καλλιτεχνών, δημιουργών και ερευνητών από ποικίλα επιστημονικά πεδία. Μέσα από συγκεκριμένες αναγκαιότητες και προβλήματα που είχαν να λύσουν ανά πεδίο, δόθηκαν συγκεκριμένες κατευθύνσεις και ορίστηκαν συγκεκριμένα πλαίσια σχεδιασμού. Για παράδειγμα, η πρακτική του stop motion με κινηματογραφική μηχανή έδωσε την βάση για τα ψηφιακά προγράμματα Stop Motion. Αντίστοιχα, η πρακτική και η δόμηση των εξειδικευμένων τμημάτων κινηματογραφικών στούντιο συνέβαλε στη δόμηση των αντιστοιχών τμημάτων στα λογισμικά τρισδιάστατου σχεδιασμού σε υπολογιστή.

Στην συνέχεια, θα δούμε ορισμένους σημαντικούς σταθμούς στην εξέλιξη της ανάπτυξης λογισμικών τρισδιάστατου σχεδιασμού από το 1980 μέχρι σήμερα.

Autodesk (1982): Η Autodesk Inc ιδρύθηκε στην Καλιφόρνια από τον John Walker, με έμφαση στο λογισμικό σχεδιασμού για τον υπολογιστή, με το κορυφαίο πακέτο CAD AutoCAD. Το 1986, το πρώτο πακέτο κινούμενων σχεδίων της Autodesk ήταν το AutoFlix, για χρήση με το AutoCAD. Το πρώτο πλήρες λογισμικό 3D animation ήταν το 3D Studio για DOS το 1990 το οποίο, τελικά, αντικαταστάθηκε το 1996 όταν το The Yost Group ανέπτυξε το 3D Studio Max για Windows NT. Η τιμή του 3D Studio Max θεωρήθηκε γρήγορα ως μια προσιτή λύση για πολλούς επαγγελματίες. Χρησιμοποιείται στον κινηματογράφο, στην ανάπτυξη παιχνιδιών, στον εταιρικό και βιομηχανικό σχεδιασμό, στην εκπαίδευση, στην ιατρική και στο σχεδιασμό ιστοσελίδων.

Το 2006, η Autodesk απέκτησε την Alias, φέρνοντας τα προϊόντα λογισμικού StudioTools και Maya κάτω από τη σκέπη της και με το 3D Studio Max να μετονομάζεται ως Autodesk 3ds Max και το Maya ως Autodesk Maya. Τώρα, ως μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες λογισμικού στον κόσμο, η Autodesk εξυπηρετεί περισσότερους από 4 εκατομμύρια πελάτες σε περισσότερες από 150 χώρες.

Alias Research (1983): Η Alias Research ιδρύθηκε στο Τορόντο του Καναδά από τους Stephen Bingham και άλλους, με έμφαση στο βιομηχανικό και ψυχαγωγικό λογισμικό. Το πρώτο τους προϊόν ήταν το Alias-1 και κυκλοφόρησε το 1985. Το 1989, η Alias επιλέχθηκε να ζωντανεύσει το ψευδόποδο στην ταινία The Abyss του James Cameron, κάτι το οποίο έδωσε στο λογισμικό αναγνώριση υψηλού προφίλ. Το 1990 το λογισμικό

Alias εξελίχθηκε και μετονομάστηκε σε PowerAnimator.

Η Alias Research συνέχισε την επιτυχία του PowerAnimator με ταινίες όπως το Terminator Judgment Day, το Batman Returns και το Jurassic Park και το 1993 ξεκίνησε την ανάπτυξη ενός νέου λογισμικού, το οποίο αργότερα ονομάστηκε Maya.

Η Alias βρήκε πεδία εφαρμογής σε ταινίες κινουμένων σχεδίων, τηλεοπτικές σειρές, οπτικά εφέ και βιντεοπαιχνίδια και περιλάμβανε πολλά εξέχοντα στούντιο, όπως η Industrial Light & Magic, η Pixar, η Sony Pictures Imageworks, η Walt Disney και η Warner Brothers, καθώς επίσης και σε εφαρμογές στην αρχιτεκτονική και τη μηχανική.

Wavefront (1984): Η Wavefront ιδρύθηκε από τον Bill Kovacs και άλλους στην Καλιφόρνια, για την παραγωγή γραφικών υπολογιστών για ταινίες και τηλεοράσεις. Το τμήμα παραγωγής της εταιρείας βοήθησε στο συντονισμό του λογισμικού χρησιμοποιώντας το σε εμπορικά έργα, δημιουργώντας γραφικά ανοίγματα για τηλεοπτικά προγράμματα. Το 1988 η εταιρεία παρουσίασε το Personal Visualiser, μια καινοτόμο προσέγγιση της μεθόδου rendering. Η Wavefront ακολούθησε την επιτυχία του Personal Visualiser με την κυκλοφορία το 1992 του Dynamation, ενός ισχυρού εργαλείου για τη διαδραστική δημιουργία και τροποποίηση ρεαλιστικών, φυσικών εικόνων και δυναμικών γεγονότων. Το 1993, η Wavefront απέκτησε την Thomson Digital Images (TDI), με το καινοτόμο προϊόν Explore, μια σουίτα εργαλείων που περιλάμβανε 3D σχεδιασμό για μοντελοποίηση, Animation και διαδραστικό φωτορεαλιστικό Render.

Alias Wavefront (1995): Το 1995, η Wavefront αγοράστηκε από τη Silicon Graphics και συγχωνεύτηκε με την Alias και η συγχωνευμένη εταιρεία Alias Wavefront κυκλοφόρησε. Η νέα αποστολή του Alias Wavefront ήταν να εστιάσει στην ανάπτυξη των πιο προηγμένων εργαλείων στον κόσμο για τη δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου. Το PowerAnimator συνέχισε να χρησιμοποιείται για οπτικά εφέ και ταινίες (όπως Toy Story, Casper και Batman Forever), καθώς και για βιντεοπαιχνίδια. Η περαιτέρω ανάπτυξη του λογισμικού Maya προχώρησε προσθέτοντας νέες δυνατότητες. Τα προϊόντα βιομηχανικού σχεδιασμού CAD όπως το AliasStudio και το Alias Designer έγιναν τυποποιημένα στην Alias Wavefront. Το 1998 η Alias Wavefront κυκλοφόρησε το Maya ως το νέο της προϊόν 3D, και σύντομα έγινε το πιο σημαντικό εργαλείο κινουμένων σχεδίων της βιομηχανίας. Το Maya ήταν η συγχώνευση τριών πακέτων: του Advanced Visualizer της Wavefront, του Power Animator της Alias και του Explore της TDI. Το 2003 η εταιρεία μετονομάστηκε απλά «Alias». Το 2004, η SGI πούλησε την επιχείρηση σε ιδιωτική εταιρεία επενδύσεων και αργότερα μετονομάστηκε σε Alias Systems Corporation. Το 2006, η εταιρεία αγοράστηκε από την Autodesk.

Softimage (1986): Η Softimage ιδρύθηκε από τον κινηματογραφιστή του National Film Board of Canada, Daniel Langlois στο Μόντρεαλ. Το πρώτο του προϊόν ονομάστηκε Softimage Creative Environment και κυκλοφόρησε στο SIGGRAPH '88. Για πρώτη φορά, όλες οι τρισδιάστατες διαδικασίες (μοντελοποίηση, κινούμενη εικόνα και rendering) ενσωματώθηκαν. Το Creative Environment (τελικά γνωστό ως Softimage 3D το 1988), έγινε μια τυπική λύση κινούμενων σχεδίων στη βιομηχανία. Η Softimage ανέπτυξε περαιτέρω δυνατότητες για το Creative Environment, συμπεριλαμβανομένου του Actor Module (1991) και του Eddie (1992).

Οι πελάτες της Softimage περιλαμβάνουν πολλές εξέχουσες εταιρείες παραγωγής και το Softimage έχει χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία κινούμενων σχεδίων για εκατοντάδες μεγάλες ταινίες και παιχνίδια.

Το 1994 η Microsoft απέκτησε το Softimage και μετονομάστηκε το πακέτο Softimage 3D. Το 1998, αφού βοήθησε στη μεταφορά των προϊόντων στα Windows και χρηματοδότησε την ανάπτυξη των Softimage και Softimage DS, η Microsoft πούλησε τη μονάδα Softimage στην Avid Technology, η οποία επιδιώκει να επεκτείνει τις δυνατότητές της για οπτικά εφέ. Στη συνέχεια, το 2008, η Autodesk απέκτησε τη μάρκα και τα στοιχεία κίνησης της Softimage από την Avid, καταλήγοντας έτσι στη Softimage Co ως ξεχωριστή οντότητα. Τα περιουσιακά στοιχεία που σχετίζονται με βίντεο της Softimage, συμπεριλαμβανομένου του Softimage DS (τώρα Avid DS) εξακολουθούν να ανήκουν στην Avid.

Side Effects (1987): Η Side Effects ιδρύθηκε από τους Kim Davidson και Greg Hermanovic στο Τορόντο του Καναδά, ως εταιρεία παραγωγής λογισμικού, βασιζόμενη σε ένα πακέτο 3D animation που ονομάζεται PRISMS και το οποίο είχαν αποκτήσει από τον πρώην εργοδότη τους Omnibus. Η Side Effects ανέπτυξε τη μέθοδο μοντελοποίησης και κίνησης σε ένα υψηλής ποιότητας λογισμικό 2D / 3D, το οποίο ενσωμάτωσε μια σειρά τεχνολογικών ανακαλύψεων.

Το PRISMS της Side Effects Software χρησιμοποιήθηκε εκτενώς για να δημιουργήσει οπτικά εφέ για εκπομπές και ταινίες μεγάλου μήκους στη δεκαετία του '90, με έργα όπως το Twister, η Ημέρα της Ανεξαρτησίας και ο Τιτανικός. Το 1996, η Side Effects παρουσίασε το Houdini, ένα πακέτο 3D επόμενης γενιάς που αποδείχθηκε πιο εξελιγμένο και φιλικό προς τον καλλιτέχνη από τον προκάτοχό του. Το Houdini χρησιμοποιείται σε όλο τον κόσμο για να αναπτύξει πρωτοποριακά τρισδιάστατα κινούμενα σχέδια στις βιομηχανίες ταινιών, ραδιοτηλεοπτικών εκπομπών και τυχερών παιχνιδιών και η Side Effects έχει αποδειχθεί καινοτόμο τμήμα της βιομηχανίας λογισμικού τρισδιάστατου σχεδιασμού για animation.

NewTek (αρχές 1990): Το LightWave 3D είναι ένα πρόγραμμα γραφικών υπολογιστών 3D που αναπτύχθηκε από τη NewTek.

Αρχικά το LightWave 3D δημιουργήθηκε για την πλατφόρμα της Amiga. Ωστόσο, η τελευταία γνωστή έκδοση για την Amiga ήταν το LightWave 5.0, που κυκλοφόρησε το 1995, καθώς, λίγο μετά την κυκλοφορία της πρώτης έκδοσης PC, η NewTek διέκοψε την έκδοση Amiga, επικαλούμενη το αβέβαιο μέλλον της πλατφόρμας. Οι εκδόσεις σύντομα κυκλοφόρησαν για τις πλατφόρμες DEC Alpha, Silicon Graphics (SGI) και Macintosh.

Μια σημαντική καινοτομία αυτού του λογισμικού είναι ότι οι προγραμματιστές μπορούν να επεκτείνουν τις δυνατότητές του χρησιμοποιώντας ένα συμπεριλαμβανόμενο SDK που επιτρέπει την ανάπτυξη κώδικα σε Python και LScript (μια ιδιόκτητη γλώσσα προγραμματισμού) και ενσωμάτωσή του στο λογισμικό.

Το LightWave χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία ειδικών εφέ για το Babylon 5, Star Trek: Voyager, Space: Above and Beyond, seaQuest DSV, Lost και Battlestar Galactica. Το πρόγραμμα χρησιμοποιήθηκε επίσης για την παραγωγή του Τιτανικού καθώς και των Avatar, Sin City και 300.

Το 2007, χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία του Flatland the Film, την πρώτη ταινία μεγάλου μήκους με 3D κινούμενη εικόνα εντελώς από ένα άτομο, τον Ladd Ehlinger Jr., χωρίς την τυπική ομάδα εργασίας ενός στούντιο. Η ταινία δημιουργήθηκε εξ ολοκλήρου στα LightWave 3D 7.5 και 8.0.

Τον Ιανουάριο του 2019, το LightWave 2019 παρουσίασε νέα εργαλεία συμβατότητας και συνεργασίας με την Unreal Engine και βελτιωμένες δυνατότητες τρισδιάστατου σχεδιασμού, στη γλυπτική, τη χαρτογράφηση αναπτυσμάτων UV, τη σκίαση, το rendering κ.ο.κ. καθώς επίσης και για βελτιώσεις της ροής εργασίας / διεπαφής χρήστη.

Maxon (αρχές 1990): Η Maxon είναι μια γερμανική εταιρεία που ανέπτυξε το λογισμικό Cinema 4D, μια σουίτα λογισμικού 3D. Αρχικά, το Cinema 4D αναπτύχθηκε για υπολογιστές Amiga στις αρχές της δεκαετίας του 1990 και οι τρεις πρώτες εκδόσεις του προγράμματος ήταν διαθέσιμες αποκλειστικά για αυτήν την πλατφόρμα. Με την τέταρτη έκδοση, ωστόσο, η Maxon άρχισε να αναπτύσσει την εφαρμογή για υπολογιστές με Windows και Macintosh, επικαλούμενη την επιθυμία να προσεγγίσει ένα ευρύτερο κοινό και την αυξανόμενη αστάθεια της αγοράς της Amiga μετά την πτώχευση της Commodore. Επιπλέον, μια έκδοση του λογισμικού διατίθεται και στην πλατφόρμα Linux. Αρχικά, το Cinema 4D ήταν διαθέσιμο σε τέσσερις παραλλαγές. Μια βασική εφαρμογή Cinema 4D «Prime», μια έκδοση «Broadcast» με πρόσθετες λειτουργίες κινούμενων γραφικών, μια έκδοση «Visualize», που προσθέτει λειτουργίες για αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και μια έκδοση «Studio», που περιλαμβάνει όλες τις ενότητες.

Το 2007 Το Cinema 4D γίνεται η πρώτη επαγγελματική εφαρμογή τρισδιάστατων γραφικών που κυκλοφόρησε ως Universal Binary για τους νέους υπολογιστές Mac της Apple (ακόμη και πριν από την έκδοση Apple Universal Binary).

Σήμερα είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα λογισμικά στη βιομηχανία του θεάματος με συμμετοχή σε κινηματογραφικές παραγωγές, όπως οι Spider-Man 3, Monster House, War of the Worlds, Chronicles of Narnia, Prehistoric Park, Van Helsing, The Polar Express, King Arthur, Iron Man 3 κ.ά. αλλά και θεάματα όπως τα γραφικά της περιοδείας The Wall του Roger Waters.

Blender (2002): τον Μάιο του 2002, ο Ton Roosendaal ίδρυσε το μη κερδοσκοπικό Ίδρυμα Blender Foundation. Ο πρώτος στόχος του Blender Foundation ήταν να βρει έναν τρόπο να συνεχίσει να αναπτύσσει και να προωθή το Blender ως ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα που βασίζεται στην κοινότητα υποστηρικτών του. Τον Ιούλιο του 2002 οργανώθηκε μια εκστρατεία χρηματοδότησης με τίτλο «Δωρεάν Blender» με στόχο την συγκέντρωση 100.000 ευρώ, έτσι ώστε το πρόγραμμα Blender να καθιερωθεί ως ανοικτό και δωρεάν λογισμικό τρισδιάστατου σχεδιασμού. Η εκστρατεία έφτασε τον στόχο των 100.000 ευρώ σε επτά εβδομάδες και την Κυριακή, 13 Οκτωβρίου 2002, το Blender κυκλοφόρησε στον κόσμο υπό τους όρους της άδειας GNU General Public License. Η ανάπτυξη του Blender, ως εργαλείο τρισδιάστατης δημιουργίας, συνεχίστηκε από εκείνη την ημέρα καθοδηγούμενη από μια ομάδα εξειδικευμένων εθελοντών από όλο τον κόσμο.

Στη διάρκεια της ανάπτυξης του ανοιχτού κώδικα του λογισμικού, ο δυνατότητές του επεκτάθηκαν και επεκτείνονται διαρκώς. Εξαιρετικοί καλλιτέχνες στην κοινότητα Blender το αξιοποιούν καθημερινά σε ποικίλα project και θεματικά πεδία. Έτσι, ξεκίνησε το «Project Orange» το 2005, με αποτέλεσμα το πρώτο στον κόσμο και ευρέως αναγνωρισμένο ανοικτό κινηματογραφικό έργο (Open Movie) «Elephants Dream». Η ταινία όχι μόνο δημιουργήθηκε εξ ολοκλήρου με χρήση εργαλείων ανοιχτού κώδικα, αλλά το τελικό αποτέλεσμα και όλα τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν στο στούντιο δημοσιεύθηκαν με ανοιχτή άδεια, Creative Commons Attribute.

Το καλοκαίρι του 2007 ιδρύθηκε το Blender Institute για την αποτελεσματικότερη οργάνωση των στόχων του Blender Foundation και τον συντονισμό και τη διευκόλυνση ανοικτών έργων που σχετίζονται με τρισδιάστατες ταινίες, παιχνίδια ή οπτικά εφέ. Επιπλέον οργανώνει κάθε χρόνο το ανοικτό συνέδριο Blender Conference, όπου δημιουργοί και ερευνητές από όλο τον κόσμο ανακοινώνουν καινοτόμα project και προσεγγίσεις με το Blender. Οι λόγοι που τεκμηριώνουν την χρήση του ως το κύριο λογισμικό σε αυτό το βιβλίο αναλύονται διεξοδικά στο τέλος του.

Μέθοδοι τρισδιάστατου σχεδιασμού

Οι μέθοδοι τρισδιάστατου σχεδιασμού, όπως μορφοποιήθηκαν από την πρακτική χρόνων σε διάφορα δημιουργικά πεδία, περιλαμβάνουν τα παρακάτω.

Διαμόρφωση πρωτότυπου σχήματος

Η μοντελοποίηση με αυτή την μέθοδο ξεκινά με ένα γεωμετρικό πρωτόγονο (κύβος, σφαίρα, κύλινδρος κ.λπ.) και στη συνέχεια βελτιώνει το σχήμα του έως ότου επιτευχθεί η επιθυμητή εμφάνιση.

Αυτή η διαμόρφωση γίνεται σταδιακά, ξεκινώντας από ένα πλέγμα χαμηλής ανάλυσης, βελτιώνοντας το σχήμα και στη συνέχεια υποδιαίρωντας το πλέγμα για να εξομαλυνθούν οι σκληρές άκρες και να προστεθούν λεπτομέρειες. Η διαδικασία υποδιαίρεσης επαναλαμβάνεται έως ότου το πλέγμα αποκτήσει αρκετές πολυγωνικές λεπτομέρειες για να μεταφέρει σωστά την επιδιωκόμενη ιδέα.

Σύνθεση τετραπλεύρων (Faces)

Σε αυτή την μέθοδο το μοντέλο κατασκευάζεται συνθετικά τοποθετώντας τετράπλευρα κομμάτι-κομμάτι σε οδηγούς ή δημιουργώντας περιγράμματα με ακμές που στην συνέχεια γεμίζουν τα κενά μεταξύ τους.

Είναι μια μέθοδος δημιουργίας γεωμετρίας που χρησιμοποιείται για την απλοποίηση και ελάφρυνση της γεωμετρίας σε περίπλοκα γλυπτά. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται Ρετοπολογία. Εξειδικευμένα πρόσθετα έχουν δημιουργηθεί για να διευκολύνουν τη διαδικασία Ρετοπολογίας, όπως το *retopo pro*, του Blender.

Σε σύγκριση με την προηγούμενη μέθοδο θα λέγαμε ότι αυτή διασφαλίζει ακρίβεια σε σχεδιαστικές λεπτομέρειες όπως τα μάτια σε ένα πρόσωπο, ενώ η διαμόρφωση πρωτότυπου σχήματος είναι πιο κατάλληλη για τον προσδιορισμό βασικών όγκων του μοντέλου.

Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω μεθόδων είναι πιθανά η πιο κοινή μορφή πολυγωνικής μοντελοποίησης, η οποία ακολουθείται και στη μεθοδολογία αυτού του βιβλίου.

NURBS / Μοντελοποίηση Spline

Το NURBS είναι μια τεχνική μοντελοποίησης που χρησιμοποιείται περισσότερο για αυτοκίνητα και βιομηχανικά μοντέλα. Σε αντίθεση με την πολυγωνική γεωμετρία, ένα πλέγμα NURBS δεν έχει πρόσωπα, άκρα ή κορυφές. Αντ' αυτού, τα μοντέλα NURBS αποτελούνται από ομαλές επιφάνειες, που δημιουργούνται από το «lofting» ενός πλέγματος ανάμεσα σε δύο ή περισσότερες καμπύλες Bezier (επίσης γνωστές ως splines).

Οι καμπύλες NURBS δημιουργούνται με ένα εργαλείο που λειτουργεί πολύ παρόμοια με το εργαλείο πέννας στο Adobe Illustrator. Η καμπύλη σχεδιάζεται σε τρισδιάστατο χώρο και επεξεργάζεται μετακινώντας μια σειρά λαβών που ονομάζονται CV (κορυφές ελέγχου).

Για να μοντελοποιήσει μια επιφάνεια NURBS, ο καλλιτέχνης τοποθετεί καμπύλες σε προεξέχοντα περιγράμματα και το λογισμικό γεμίζει αυτόματα το διάστημα μεταξύ τους.

Ψηφιακή γλυπτική

Η ψηφιακή γλυπτική θεωρείται μια επαναστατική τεχνολογία με την έννοια ότι βοήθησε να απελευθερωθούν οι σχεδιαστές από τους επίπονους περιορισμούς της τοπολογίας, επιτρέποντάς τους να δημιουργούν διαισθητικά τρισδιάστατα μοντέλα, με τρόπο παρόμοιο με αυτό της γλυπτικής πηλού σε φυσικό χώρο.

Στην ψηφιακή γλυπτική, ο σχεδιαστής διαμορφώνει το μοντέλο σχεδόν ακριβώς όπως ένας γλύπτης σε ένα πραγματικό κομμάτι πηλού διαθέτονας αντίστοιχα ψηφιακά εργαλεία. Η ψηφιακή γλυπτική έχει μεταφέρει τη μοντελοποίηση χαρακτήρων και πλασμάτων σε ένα νέο επίπεδο, καθιστώντας τη διαδικασία ταχύτερη και αποτελεσματικότερη. Παράλληλα, επιτρέπει στους καλλιτέχνες να εργαστούν με πλέγματα υψηλής ανάλυσης που περιέχουν εκατομμύρια πολύγωνα. Ωστόσο, σε αυτή την περίπτωση η χρήση του είναι περισσότερο εστιασμένη στην τρισδιάστατη εκτύπωση. Για να χρησιμοποιηθεί το μοντέλο σε εφαρμογές animation απαιτείται μια διαδικασία ρετοπολογίας του, όπως την ορίσαμε πιο πάνω, ώστε να «ελαφρύνει» και να είναι πιο εύχρηστο.

Σύνθεση πρωτογενών σχημάτων

Είναι μια μέθοδος που δεν χρησιμοποιείται τόσο σε επαγγελματικές πρακτικές αλλά μπορεί να φανεί πολύ διασκεδαστική και αποτελεσματική σε πρώτες απόπειρες σχεδιασμού και σε δραστηριότητες εξοικείωσης του νέου χρήστη με βασικές λειτουργίες του λογισμικού τρισδιάστατης σχεδίασης. Μπορεί να αξιοποιηθεί και σε δραστηριότητες οπτικού γραμματισμού σε μικρότερες ηλικίες.

Επιπλέον είναι εξαιρετικά χρήσιμη σε περιπτώσεις τρισδιάστατης σύνθεσης και animation με τρισδιάστατα τυπογραφικά στοιχεία και κινούμενα γραφικά, αξιοποιώντας τις αντίστοιχες δυνατότητες των λογισμικών τρισδιάστατου σχεδιασμού. Ενδεικτικά, στο Blender, το λογισμικό που αξιοποιούμε σε αυτό το βιβλίο, με μια απλή εντολή μπορούμε να εισάγουμε τρισδιάστατα τυπογραφικά στοιχεία και να τους δώσουμε γεωμετρία και δυνατότητες επεξεργασίας τρισδιάστατου αντικειμένου. Το ίδιο ισχύει και για δισδιάστατα γραφικά και εικόνες ποικίλων τύπων, vector ή Bitmap. Συνεπώς, τα τυπογραφικά στοιχεία και τα δισδιάστατα γραφικά σε αυτή τη μέθοδο τρισδιάστατου σχεδιασμού αναδεικνύονται ως χρήσιμα στοιχεία τρισδιάστατων συνθέσεων που μπορεί να αξιοποιηθούν σε πολλές εφαρμογές κινούμενης εικόνας.

Διαδικαστική μοντελοποίηση (Procedural Modeling)

Με τον όρο διαδικαστική μοντελοποίηση στο τρισδιάστατο σχεδιασμό σε υπολογιστή αναφερόμαστε σε οτιδήποτε δημιουργείται αλγοριθμικά, αντί να δημιουργείται χειροκίνητα από κάποιο σχεδιαστή.

Στη διαδικαστική μοντελοποίηση, σκηνές ή αντικείμενα δημιουργούνται βάσει κανόνων ή παραμέτρων που καθορίζονται στο αντίστοιχο λογισμικό τρισδιάστατου σχεδιασμού.

Με βάση fractal δημιουργούνται οργανικές κατασκευές όπως δέντρα και φυλλώματα, με άπειρες παραλλαγές και πολυπλοκότητα και δυνατότητα τροποποίησης μέσω διαθέσιμων ρυθμίσεων για συγκεκριμένες ιδιότητες, όπως ύψος, πυκνότητα, γωνία, κ.ο.κ.

Στα δημοφιλή πακέτα μοντελοποίησης περιβάλλοντος Vue, Bryce και Terragen, μπορούν να δημιουργηθούν ολόκληρα τοπία ρυθμίζοντας και τροποποιώντας συγκεκριμένες περιβαλλοντικές παραμέτρους, που διατίθενται ως επιλογές από τα λογισμικά, ή επιλέγοντας από προεπιλογές τοπίου όπως η έρημος, τα αλπικά, τα παράκτια κ.λπ.

Κεφάλαιο 1

Βασικές Αρχές Δημιουργίας: Προβληματισμοί στο Σχεδιασμό Τρισδιάστατου Περιβάλλοντος

1.1. Εισαγωγή

Στις παραστατικές τέχνες, σε όλες της μορφές δημιουργίας τρισδιάστατου περιβάλλοντος, όπου γίνεται προβολή του έργου σε δύο διαστάσεις (όπως ο κινηματογράφος, τα βίντεο, τα παιχνίδια κ.ο.κ.) ο προβληματισμός του δημιουργού σε σχέση με την επικοινωνία του έργου του με τον θεατή περιλαμβάνει τα παρακάτω κομβικά ερωτήματα:

- Πώς θα αποδώσουμε κάτι που έχει τρεις διαστάσεις (ύψος-βάθος-πλάτος), έτσι ώστε να είναι ξεκάθαρη η τρισυπόστατη διάστασή του κατά την προβολή του σε μια επιφάνεια δύο διαστάσεων;
- Πώς θα χρησιμοποιήσουμε τα διαθέσιμα εκφραστικά μέσα (φώτα, κάμερα, υφές, textures, materials) ώστε να αποδώσουμε με σαφήνεια την υφή και τις ιδιότητες των υλικών δημιουργίας του έργου μας;
- Με ποιο τρόπο θα γίνουν κατανοητές οι ιδιότητές τους και η υφή τους σε μια προβολή σε οθόνη δύο διαστάσεων;

Επιπλέον, σε ένα άλλο επίπεδο αισθητικής, είναι απαραίτητο να πείσουμε τον θεατή για τις προθέσεις μας στον τομέα της αισθητικής και του στυλ και να δώσουμε με σαφήνεια το καλλιτεχνικό μας στίγμα. Εξάλλου, σε αρκετές περιπτώσεις έργων με αφηγηματικό χαρακτήρα (κινηματογράφος, video games) το εικαστικό στυλ, η σκηνογραφία και η μορφή, γενικότερα, παίζουν σημαντικό ρόλο στην αφήγηση και προσδιορίζουν σε μεγάλο βαθμό το αφηγηματικό είδος που κινούνται (φανταστικό-ρεαλιστικό-μυστηρίου-τρόμου κ.ο.κ.).

Με άλλα λόγια, στη δημιουργία του τρισδιάστατου περιβάλλοντος, είτε με παραδοσιακές stop motion τεχνικές είτε μέσω προγραμμάτων 3d σχεδιασμού σε υπολογιστή είτε με συνδυασμό τους, θα πρέπει να πείσουμε τον θεατή, που, τελικά, θα το δει σε δύο διαστάσεις, ότι αυτό:

- Έχει τρισδιάστατη μορφή.

- Τα υλικά δημιουργίας έχουν μια συγκεκριμένη υφή και ιδιότητες.
- Η ατμόσφαιρα και, γενικότερα, ο κόσμος που δημιουργούμε ανταποκρίνεται σε συγκεκριμένα συναισθήματα και αντιστοιχεί σε ένα συγκεκριμένο είδος.

Επιπλέον, είναι απαραίτητο, σε ένα δεύτερο πιο προωθημένο επίπεδο, να δώσουμε με σαφήνεια το εικαστικό στίγμα της δημιουργίας. Για παράδειγμα αν οι αναφορές των επιλογών μας είναι εξπρεσιονιστικές, φωτορεαλιστικές κ.λπ.

Είναι, επίσης, απαραίτητο να φανεί η «συνομιλία» μας με αυτές τις αναφορές. Δηλαδή, **πού** και **πώς** αξιοποιήσαμε τα στοιχεία της βασικής μας έρευνας και **πώς** τα διαμορφώσαμε και τα μετασχηματίσαμε.

Για να ανταποκριθούμε στα παραπάνω ερωτήματα θα πρέπει να έχουμε ένα ξεκάθαρο σχέδιο και να ακολουθήσουμε συγκεκριμένα βήματα και αρχές σύνθεσης.

Στη συνέχεια θα κάνουμε μια επισκόπηση στις παραμέτρους σύνθεσης τρισδιάστατου περιβάλλοντος καθώς επίσης και μια ενδεικτική χαρτογράφηση των σταδίων δημιουργίας. Επίσης θα γίνει μια σύντομη αναφορά σε ορισμένες βασικές αρχές σύνθεσης που είναι κοινές σε όλες τις μορφές καλλιτεχνικής δημιουργίας και έκφρασης.

1.2. Παράμετροι σύνθεσης τρισδιάστατου περιβάλλοντος

Στον κινηματογράφο τα οπτικά εκφραστικά μέσα που συμβάλλουν στην δημιουργία ενός πλάνου κατανομούνται στους παρακάτω δημιουργικούς τομείς:

- Τη σκηνογραφία.
- Την κινηματογραφική φωτογραφία.
- Τη δράση και την κίνηση.

Ο τρόπος διεύθυνσης από τον σκηνοθέτη και αξιοποίησης των δυνατοτήτων έκφρασης σε καθεμία από τις παραπάνω καλλιτεχνικές κατηγορίες μπορεί να έχει κομβικό ρόλο στο αφηγηματικό κινηματογραφικό σύστημα και να καθοδηγήσει την αντίληψη του θεατή.

Όπως σημειώνουν οι Bordwell και Thompson (2005) «Η σύνθεση του πλάνου περιέχει ένα πλήθος αμιγώς χωρικών και χρονικών παραγόντων που κατευθύνουν τις προσδοκίες μας και διαμορφώνουν έτσι τον τρόπο που βλέπουμε την εικόνα».

Στο τρισδιάστατο animation, τόσο στην κλασική του μορφή όσο και στην ψηφιακή του εκδοχή, οι τομείς που συμβάλλουν στη δημιουργία του τρισδιάστατου περιβάλλοντος είναι κοινοί με τους παραπάνω.

Ωστόσο, λόγω της ιδιαιτερότητας του animation, οι τομείς αυτοί διαμορφώνονται ως εξής:

- Μοντελοποίηση και σύνθεση τρισδιάστατων όγκων στο χώρο.
- Κάμερα-Φώτα.
- Κίνηση κάμερας στο χώρο.

Η λειτουργία των παραπάνω τομέων θα πρέπει να γίνεται συνεργατικά, έχοντας ως κοινό προβληματισμό τη συνομιλία με τον θεατή όσον αφορά στον «κόσμο» του περιβάλλοντος που έχουμε δημιουργήσει και στις καλλιτεχνικές προθέσεις μας.

Σε αυτό το πλαίσιο κινείται και η πιο αναλυτική αναφορά σε καθένα από τους παραπάνω τομείς στη συνέχεια.

1.3. Σύνθεση τρισδιάστατων όγκων στο χώρο-Μοντελοποίηση

Σε αυτό το στάδιο δημιουργίας, ο προβληματισμός εστιάζεται στον τρόπο που σχεδιάζουμε και τοποθετούμε τα αντικείμενα που συνθέτουν τον σκηνικό χώρο.

Τα διαθέσιμα μέσα για τη σύνθεση του σκηνικού χώρου είναι:

- Το σχήμα.
- Το μέγεθος.
- Το χρώμα.
- Η διάταξη στο χώρο.

Ο τρόπος που τοποθετούμε τα αντικείμενά μας στο χώρο κατευθύνει τις προσδοκίες και διαμορφώνουν τον τρόπο ανάγνωσης της εικόνας.

Έτσι, η χρήση της προοπτικής στην τοποθέτηση των αντικείμενων στον χώρο μπορεί να οδηγήσει την ματιά του θεατή στο θέμα.

Παρόμοια, η τοποθέτηση του θέματος στη χρυσή τομή στρέφει την προσοχή σε αυτό.

Επίσης, η χρήση της αντίθεσης στη σύνθεση του πλάνου αποσπά και κατευθύνει την προσοχή στα σημαντικά στοιχεία του περιβάλλοντός μας. Για παράδειγμα, η αντίθεση στις χρωματικές σχέσεις μπορεί να οδηγήσει την προσοχή του θεατή σε ένα συγκεκριμένο στοιχείο του χώρου μας ή να δημιουργήσει προσδοκίες και υποθέσεις.

Ένα θερμό κόκκινο μέσα σε ένα ψυχρό μπλε περιβάλλον οδηγεί την προσοχή του θεατή και του δημιουργεί προσδοκίες και υποθέσεις σχετικά με τη χρήση του. Παρόμοια, ένα κινούμενο στοιχείο σε ένα ακίνητο περιβάλλον μπορεί να οδηγήσει την προσοχή του θεατή ή να δημιουργήσει υποθέσεις σχετικά με την χρήση του.

Βέβαια, όπως θα δούμε και στη συνέχεια, όλα τα παραπάνω θα πρέπει να συνυπολογίζονται σε συνδυασμό με τα στοιχεία του φωτισμού και της κάμερας που καθορίζουν **Τι** και **Πώς** θα δούμε από τα αντικείμενα της σκηνογραφίας μας.

1.4. Κάμερα-Φώτα (κινηματογραφική φωτογραφία)

Η κινηματογραφική φωτογραφία είναι ο κινηματογραφικός χώρος, δηλαδή το μέρος του σκηνικού περιβάλλοντος και της δράσης που συλλαμβάνει η κάμερα και που στην κινηματογραφική γλώσσα ονομάζεται κάδρο. Η θέση της κάμερας σε σχέση με το θέμα μας προσδιορίζει και διαμορφώνει την τελική εικόνα που θα δούμε στην προβολή του έργου μας σε οθόνη δύο διαστάσεων.

Πιο συγκεκριμένα η κάμερα προσδιορίζει τα παρακάτω στοιχεία:

1.4.1. Το μέγεθος των πλάνων

Ανάλογα με το μέγεθος του θέματος μέσα στο κινηματογραφικό κάδρο τα πλάνα χωρίζονται σε κοντινά, μεσαία, γενικά, πολύ γενικά.

Τα **γενικά - ανοιχτά πλάνα** και οι κινήσεις της κάμερας μέσα στο χώρο δίνουν πληροφορίες στον θεατή σχετικά με τον χωροχρονικό περιβάλλον που θα εξελιχτεί η δράση. Τον εφοδιάζουν με στοιχεία, ώστε να παρακολουθήσει την δράση και να «διαβάσει» την συνέχεια της πλοκής.

Τα **μεσαία πλάνα** δείχνουν την σχέση του θέματός με τον χώρο που κινείται.

Τα **κοντινά πλάνα**, συνήθως, δίνουν πληροφορίες για την ψυχολογική κατάσταση ή την προσωπικότητα του ήρωα. Μπορεί, επίσης, να χρησιμοποιηθούν για να τονίσουν κάτι σημαντικό για την εξέλιξη της ιστορίας ή να δώσουν έμφαση σε μία σημαντική λεπτομέρεια του χώρου.



Για παράδειγμα στην ταινία *The Mirror Stage* στο γενικό πλάνο του δρόμου δίνονται πληροφορίες σχετικά με τον χώρο και την αισθητική της ταινίας, ωστόσο δεν ξεχωρίζουμε ακόμα την «πρωταγωνίστρια».



Στο μεσαίο πλάνο του δρόμου ορίζουμε την «πρωταγωνίστρια» σε σχέση με το περιβάλλον του δρόμου όπου κινείται.

Προσοχή

Τα πλάνα τα ορίζουμε πάντα σε σχέση με κάποιο σημείο αναφοράς (γενικό του, της ...). Για παράδειγμα, αυτό το πλάνο, σε σχέση με τον δρόμο, ορίζεται ως «μεσαίο του δρόμου», όμως σε σχέση με την πρωταγωνίστρια ορίζεται ως «γενικό της πρωταγωνίστριας»



Στο κοντινό πλάνο διακρίνουμε μια σημαντική, αφηγηματικά, λεπτομέρεια. Το σκοινί που κρατάει ακόμα την «πρωταγωνίστρια-μαριονέτα» δεμένη με το χειριστήριο ελέγχου της.

1.4.2. Η γωνία λήψης των πλάνων

Ανάλογα με τη θέση της κάμερας και τη γωνία λήψης τα πλάνα χωρίζονται σε πλάνα από κάτω, πλάνα από ψηλά και πλάνα στο ύψος του ματιού.

Η διαφορετική γωνία λήψης του ίδιου θέματος μπορεί να δώσει διαφορετικό νόημα στο περιεχόμενο και στη λειτουργία του πλάνου στην κινηματογραφική αφήγηση. Έτσι, οι γωνίες λήψεως από κάτω μπορεί να δώσουν μια δυναμική διάσταση και να μεγαλοποιήσουν το θέμα. Είναι χαρακτηριστικό ότι τέτοιες γωνίες λήψεως χρησιμοποιήθηκαν στα ναζιστικά ντοκιμαντέρ και στα πορτρέτα των ηγετών απολυταρχικών καθεστώτων.

Γωνίες λήψεως από ψηλά δίνουν αρκετές πληροφορίες για τον χώρο της δράσης, ωστόσο «μικραίνουν» το άτομο.

Γωνίες λήψεως στο ύψος του ματιού λειτουργούν σαν το μάτι του θεατή και τον βάζουν στη θέση της κάμερας.

Προσοχή!

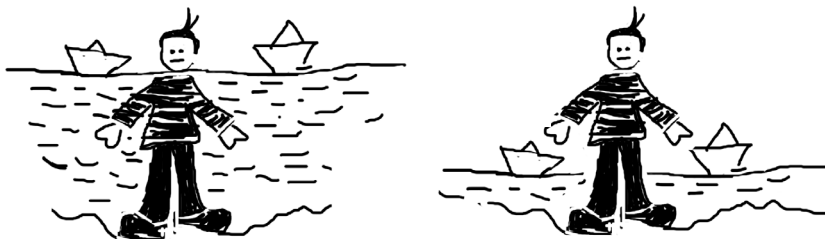
Σε όλα τα παραπάνω πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην αποφυγή οπτικών συγχύσεων.

Παρακάτω παραθέτουμε δύο παραδείγματα τοποθέτησης του θέματος στο χώρο με βάση τη θέση της κάμερας.

Στο πρώτο παράδειγμα, η θέση της κάμερας μπορεί να μετατρέψει τα κλαδιά ενός δέντρου σε κέρατα, που στην προκειμένη περίπτωση, μάλλον, είναι λανθασμένη επιλογή.



Στο δεύτερο παράδειγμα, η θέση της κάμερας μετατρέπει το κεφάλι του ανθρώπου σε "τρίτη βάρκα", καθώς ο ορίζοντας της θάλασσας "κόβει" το κεφάλι από το υπόλοιπο σώμα.



1.4.3. Η Κίνηση της κάμερας δράσης

Η κίνηση του πλάνου θα μπορούσε να χαρακτηριστεί σαν το ιδιαίτερο εκφραστικό στοιχείο που διακρίνει τον κινηματογράφο σε σχέση με τις άλλες αναπαραστατικές τέχνες όπως το θέατρο και η ζωγραφική. Κατά συνέπεια, η προσθήκη του δημιουργεί νέους προβληματισμούς στη δημιουργία του σκηνικού.

Η κίνηση του πλάνου δημιουργείται από την κίνηση της κάμερας. Κατά τη διάρκεια της κίνησης, η θέση των αντικειμένων που συνθέτουν το πλάνο μεταβάλλεται, μέσα στα όρια του πλαισίου της εικόνας που βλέπει ο θεατής, και αποκαλύπτονται ή αποκρύπτονται στοιχεία του περιβάλλοντος χώρου. Οι τύποι κινούμενου πλάνου είναι:

- Το πανοραμίκ, όταν η κάμερα κινείται γύρω από ένα οριζόντιο άξονα σαρώνοντας τον χώρο κάθετα.
- Το βερτικάλ, όταν η κάμερα κινείται γύρω από ένα κάθετο άξονα σαρώνοντας τον χώρο οριζόντια.
- Το πλάνο γερανού, όταν η κάμερα ανυψώνεται ή χαμηλώνει από και προς το έδαφος.
- Το ζουμ, δηλαδή όταν η κάμερα μεγενθύνει ή σμικραίνει ένα αντικείμενο.
- Το τράβελινγκ, όταν η κάμερα αλλάζει θέση μετακινούμενη στο κάδρο ολόκληρη σε οποιαδήποτε κατεύθυνση.
- Παν Ζιπ, όταν η κάμερα κινείται οριζόντια, ακολουθώντας κάποιο θέμα. Σε αυτή την περίπτωση φαίνεται σαν το θέμα να βρίσκεται πάντα στο ίδιο σημείο στο κάδρο και το φόντο να κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση.
- Στεντικάμ, όταν η κάμερα παρακολουθεί το θέμα στην κίνησή του στο χώρο σε οποιαδήποτε κατεύθυνση. Πολλές φορές λειτουργεί σαν υποκειμενικό πλάνο του θέματος, δηλαδή σαν το βλέμμα κάποιου που βαδίζει, αποκαλύπτοντας στο θεατή αυτά που βλέπει καθώς βαδίζει.
- Τρακ, όταν η κάμερα πλησιάζει (in) ή απομακρύνεται (out) από ένα αντικείμενο.

Όπως σημειώνει ο Σιάκας (2011), οι λειτουργίες του κινούμενου κάδρου θα μπορούσαν να συνοψιστούν στα παρακάτω:

- Τροφοδότηση με πληροφορίες σχετικά με το χώρο και το χρόνο της δράσης.
- Καθοδήγηση της προσοχής σε κάποιο συγκεκριμένο στοιχείο που κινείται στον χώρο και παρακολουθείται από την κάμερα.
- Δημιουργία βάθους και ανάδειξη της τρισδιάστατης φύσης των αντικειμένων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω στη δημιουργία των σκηνικών θα πρέπει να έχουμε υπολογίσει το πώς θα φαίνονται μέσα από το φακό οι όψεις του σύμφωνα με το εικονογραφημένο σενάριο και τα σχέδια της προ-παραγωγής, ώστε να είναι λειτουργικό για τον σκοπό για τον οποίο δη-

μιουργήθηκε, δηλαδή την προβολή του σε μια οθόνη δύο διαστάσεων. Αυτό, στην πράξη, επιτυγχάνεται έχοντας ένα μόνιτορ ή μια φωτογραφική μηχανή ώστε να μπορούμε να δούμε πιθανές «κινηματογραφικές όψεις» του σκηνικού μας, καθώς το δημιουργούμε.

1.5. Ο φωτισμός

Στην περίπτωση του Stop Motion Animation σχετικά με τον φωτισμό του θέματός μας υπάρχουν πολλά κοινά στοιχεία με τον φωτισμό στο θέατρο, κυρίως στο κουκλοθέατρο, και στον κινηματογράφο. Στην περίπτωση του 3d σχεδιασμού μέσω υπολογιστή, παρότι τα φώτα είναι σε ψηφιακή μορφή στο πρόγραμμα σχεδιασμού, όλα τα στοιχεία του φωτισμού, οι ονομασίες και τα είδη φωτισμού παραπέμπουν σε προσομοιώσεις πρακτικών φωτισμού και φώτων που συνήθως χρησιμοποιούμε στον κινηματογράφο και στο stop motion animation.

Στην συνέχεια θα δούμε ορισμένα βασικά στοιχεία φωτισμού σε σχέση με τη χρήση τους στην ανάδειξη του θέματος. Αν θέλουμε να πετύχουμε μια ρεαλιστική κατάσταση φωτισμού (ημέρα, νύχτα, φως δωματίου κ.λπ.) το φως του ήλιου μπορεί να είναι αρκετό για τη δημιουργία μιας ερασιτεχνικής ταινίας. Ωστόσο, σε πιο επαγγελματικό επίπεδο, συνήθως, χρησιμοποιούμε τουλάχιστον δύο φώτα: ένα key light, δηλαδή ένα διάχυτο φως κλειδί που θα φωτίσει όλο το σκηνικό μας και θα λειτουργεί σαν το φως του ήλιου ή του φεγγαριού ή του κεντρικού φωτός ενός δωματίου και επιμέρους φώτα spot, που θα φωτίσουν κάποια λεπτομέρεια.

Για να δείξουμε τη διάχυση του φωτός και γενικά για πιο παλ φωτισμό ένα ριζόχαρτο μπροστά από την φωτεινή πηγή μπορεί να φανεί πολύ χρήσιμο. Επίσης, η ανάκλαση του φωτός σε μια άσπρη επιφάνεια μπορεί να δώσει μαλακό φωτισμό. Στα προγράμματα τρισδιάστατου σχεδιασμού αυτό μπορεί να επιτευχθεί πιο απλά με τη δημιουργία material φωτεινού αντικειμένου ή με τη ρύθμιση της φωτεινότητας, του χρώματος και της έκθεσης του φωτός που θα χρησιμοποιήσουμε. Επίσης, ένα άλλο πλεονέκτημα του φωτισμού σε προγράμματα τρισδιάστατου σχεδιασμού είναι ότι μπορούμε να ρυθμίσουμε την απόσταση των φώτων ελεύθερα χωρίς χωρικούς περιορισμούς.

Η τοποθέτηση φωτεινής πηγής πίσω από το θέμα μας χρησιμεύει για να τονίσει το περίγραμμά του και συμβάλλει στη δημιουργία δυναμικών γραφιστικών αποτελεσμάτων. Αν χρησιμοποιηθεί μόνο του, χωρίς να συνδυασθεί με κάποια άλλη πηγή φωτός, δημιουργεί σχεδόν δίχρωμο αποτέλεσμα σαν σκίτσο με έντονες αντιθέσεις. Ωστόσο, αν χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με κάποια άλλη φωτεινή πηγή, όπως για παράδειγμα ένα key light και ένα spot από πλάγια και μπροστά, βοηθάει σε πιο ξεκάθαρη απόδοση του θέματός μας και στο "ξεκόλλημά" του από το φόντο.

1.6. Βασικές αρχές σύνθεσης

Όλα τα παραπάνω στοιχεία προϋποθέτουν ότι έχει προηγηθεί κάποιο είδος σχεδιασμού, που, με τη σειρά του, υπόκειται σε μια συγκεκριμένη λογική. Απαιτούνται, λοιπόν, συγκεκριμένες αρχές σύνθεσης.

Οι αρχές σύνθεσης, σε όλα τα μέσα, περιλαμβάνουν τις παρακάτω παραμέτρους:

- Ενότητα.
- Οικονομία.
- Αντίθεση.
- Αρμονία.
- Επανάληψη.

Στη συνέχεια θα εξετάσουμε την κάθε μία από αυτές τις παραμέτρους ξεχωριστά.

1.6.1. Ενότητα

Η έννοια της ενότητας περιλαμβάνει τον συνδυασμό και αλληλοϋποστήριξη όλων των μέσων προς την επίτευξη ενός κοινού στόχου, την ανάδειξη του θέματος.

1.6.2. Οικονομία

Η χρήση μόνο των απαραίτητων εκφραστικών μέσων, ώστε να μην αποπροσανατολίσουμε τον θεατή με λεπτομέρειες που, μπορεί να έχουν διακοσμητικό χαρακτήρα, αλλά να μην συμβάλουν στην ανάδειξη των χρήσιμων πληροφοριών.

1.6.3. Αντίθεση

Η χρήση των εκφραστικών μέσων με τρόπο που να δημιουργεί έντονες αντιθέσεις μπορεί να συμβάλει στον τονισμό κάποιου σημαντικού στοιχείου και να καθοδηγήσει την προσοχή του θεατή σε αυτό. Είναι χαρακτηριστικό ότι το πιο δυνατό σημείο του ανθρώπινου προσώπου είναι στην τομή που σχηματίζεται από τις κάθετες γραμμές της μύτης και των ματιών.

1.6.4. Αρμονία

Η χρήση αρμονικών στοιχείων στα χρώματα, στους όγκους και στις γραμμές συνήθως οδηγεί σε ιμπρεσιονιστικά αποτελέσματα. Ωστόσο, εκτός από τη δημιουργία συναισθηματικών καταστάσεων, μπορεί να συμβάλει και στη δημιουργία μια αρμονικής βάσης την οποία στη συνέχεια μπορούμε να "διακόψουμε" με στοιχεία αντίθεσης.

1.6.5. Επανάληψη

Η επανάληψη εκφραστικών στοιχείων (υφές-χρώματα, σχήματα κ.ο.κ.)

εισάγει τον θεατή στον κώδικα επικοινωνίας που χρησιμοποιούμε στον σχεδιασμό μας. Επιπλέον, η επανάληψη λειτουργεί στην κατεύθυνση δημιουργίας μοτίβων τα οποία στην πορεία μπορούμε να ανατρέψουμε ή να διατηρήσουμε.

Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε τη διαδικασία και το περιβάλλον όπου συντελείται η δημιουργία του τρισδιάστατου χώρου, τόσο στην παραδοσιακή όσο και την ψηφιακή 3d computer εκδοχή του.

Κεφάλαιο 2

Η Διαδικασία και το Περιβάλλον Δημιουργίας Τρισδιάστατου Χώρου

2.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε τη διαδικασία δημιουργίας και το περιβάλλον εργασίας τρισδιάστατου σχεδιασμού τόσο στην παραδοσιακή όσο και στην 3d computer εκδοχή της.

Η παρουσίαση της 3d computer εκδοχής και η ερμηνεία της ορολογίας και των εργαλείων σχεδιασμού σε αυτή, θα γίνει με βάση τη διαδικασία και το παραδοσιακό περιβάλλον τρισδιάστατου σχεδιασμού.

2.2. Τα στάδια δημιουργίας τρισδιάστατου περιβάλλοντος

Τα στάδια δημιουργίας τρισδιάστατου περιβάλλοντος κατανέμονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, κοινές σε όλες τις περιπτώσεις τρισδιάστατου σχεδιασμού και animation, την **προπαραγωγή** και την **παραγωγή**.

Η διαδικασία σχεδιασμού και οι ειδικότητες που συνεργάζονται στην προπαραγωγή είναι κοινές τόσο στην παραδοσιακή όσο και στην 3d computer μορφή σχεδιασμού. Εκεί που διαφοροποιείται η διαδικασία σχεδιασμού, όχι τόσο ως προς τη φιλοσοφία και τα στάδια αλλά ως προς τα διαθέσιμα εργαλεία και την τεχνολογία, είναι στο στάδιο της παραγωγής.

2.3. Στάδια προπαραγωγής

Στην κατηγορία της προπαραγωγής εντάσσονται τα στάδια:

- Βασικής έρευνας.
- Ζωγραφικής απεικόνισης.
- Δημιουργίας γραμμικών σχεδίων.
- Δημιουργίας προσχεδιακών μακετών σε μικρή κλίμακα.

Τα δύο πρώτα είναι απολύτως απαραίτητα στάδια στον σωστό σχεδιασμό τρισδιάστατου περιβάλλοντος. Τα δύο τελευταία, παρότι πολύ σημαντικά, πολλές φορές, κυρίως στο 3d computer, παραλείπονται. Σε κάθε περίπτωση, ωστόσο, αναπληρώνονται από τεχνικές σχεδιασμού με αναφορές σε εικόνες, όπως το image references ή το image background, που θα δούμε πιο αναλυτικά στα επόμενα κεφάλαια.

2.3.1. Βασική έρευνα

Η έρευνα είναι ζωτική για την εγκυρότητα των μεταδιδόμενων πληροφοριών και την αληθοφάνεια του κόσμου της ιστορίας μας.

Η έρευνα περιλαμβάνει τη συλλογή δεδομένων μέσα από βιβλιογραφική επισκόπηση, όπως οπτικές αναφορές, φωτογραφίες, ιστορικά στοιχεία, τοπογραφικά στοιχεία κ.ο.κ.

Η συλλογή δεδομένων μπορεί να γίνει και μέσα από καταγραφή πρωτογενών οπτικών πηγών, όπως βίντεο ή φωτογράφιση. Στον κινηματογράφο αυτή η διαδικασία ονομάζεται «ρεπεράζ». Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αξιοποίησης της φωτογραφικής έρευνας αποτελούν οι φωτογραφίες παρακάτω από την ταινία the Mirror Stage.



Η δημιουργία του «Μπλε Πύργου» στηρίχτηκε σε πραγματικό κτίριο στην Ακαδημία Πλάτωνος, το οποίο φωτογραφήθηκε και αποτέλεσε την βασική αναφορά σχεδιασμού.

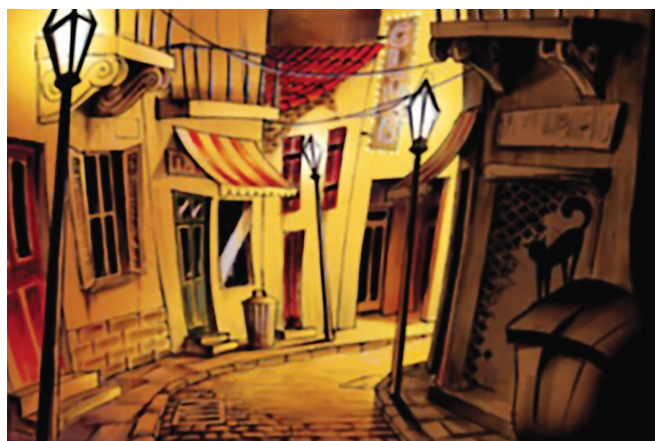
Μάλιστα είναι χαρακτηριστικό ότι, λίγες μέρες μετά την φωτογράφησή του, το κτίριο γκρεμίστηκε.

2.3.2. Ζωγραφική απεικόνιση

Πολύ χρήσιμες στη διαδικασία σχεδιασμού, είναι ζωγραφικές απεικονίσεις του σκηνοικού, ώστε να έχουμε μια πρώτη ιδέα για την όψη του από διάφορες οπτικές γωνίες και φωτισμούς. Συνήθως, αυτά τα ζωγραφικά σχέδια λειτουργούν ως βάση αναφοράς για τους φωτισμούς του σκηνοικού και του γενικότερου στυλ της ταινίας.

Αυτό φαίνεται πολύ καθαρά στις φωτογραφίες από την ταινία The Mirror Stage, παραπάνω, όπου οι ζωγραφικές απεικονίσεις αντικατο-

ππρίζουν το εξπρεσιονιστικό στυλ της ταινίας και λειτουργούν ως πιλότος για τους μετέπειτα φωτισμούς της.



2.3.3. Δημιουργία γραμμικών σχεδίων

Προσδιορίζεται η διάταξη και ο χώρος που θα καταλάβει το κάθε στοιχείο του σκηνικού. Με τα γραμμικά σχέδια των κατόψεων και των προσόψεων δημιουργούνται οι βασικοί όγκοι του σκηνικού στην κανονική κλίμακα και οι μικρές προσχεδιακές μακέτες σε μικρή κλίμακα.

2.3.4. Προσχεδιακές μακέτες σε μικρή κλίμακα

Συνήθως, πριν τη δημιουργία του κανονικού σκηνικού, δημιουργούνται πρόχειρες μακέτες σε μικρότερη κλίμακα. Αυτό βοηθάει στον έλεγχο διάφορων κατασκευαστικών λεπτομερειών, πριν αρχίσει η τελική κατασκευή του σκηνικού, καθώς επίσης και της εμφάνισής του από διάφορες οπτικές γωνίες.



2.4. Στάδια παραγωγής

Στην κατηγορία της παραγωγής γίνεται η κατασκευή των σκηνικών με βάση τον ζωγραφικό σχεδιασμό και, γενικότερα, τον σχεδιασμό που προηγήθηκε στα στάδια της προπαραγωγής.

Πιο συγκεκριμένα σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται τα παρακάτω στάδια:

- Των βασικών τρισδιάστατων όγκων που θα συνθέσουν το σκηνικό.
- Των υφών με διάφορους τρόπους και υλικά - του χρωματισμού.
- Της σύνθεσης των όγκων.
- Των επιμέρους κινητών, μικρότερων στοιχείων του σκηνικού (props).
- Των μοτίβων κίνησης των όγκων του σκηνικού.

Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε αυτά τα στάδια μέσα από την βήμα-βήμα παρουσίαση της δημιουργίας του βασικού σκηνικού του δρόμου στην ταινία *The Mirror Stage*. Τα μοτίβα κίνησης στα συνθετικά στοιχεία ενός σκηνικού animation είναι μια δυνατότητα που προσφέρουν στο animation οι τεχνολογίες 3d computer σχεδιασμού και θα εξετάσουμε αυτή την δυνατότητα πιο αναλυτικά στα επόμενα κεφάλαια.

2.4.1. Κατασκευή τρισδιάστατων όγκων

Σε αυτό το στάδιο πρωταγωνιστικό ρόλο έχει ένα υλικό αρκετά ελαφρύ και με πολλές πλαστικές δυνατότητες, το *roof mate*.

Πρόκειται για φύλλα μονωτικού υλικού που χρησιμοποιείται στις οικοδομές και μπορούμε να το βρούμε σε μάντρες με οικοδομικά υλικά.

Χαράζεται εύκολα με ένα κοπίδι και δεν τρίβεται. Συνήθως, στα σκηνικά animation, χρησιμοποιείται ως βάση, καθώς επάνω του μπορεί εύκολα με μια καρφίτσα ή ένα καλαμάκι από σουβλάκι να καρφωθούν διάφορα στοιχεία του σκηνικού. Επίσης, μπορεί να χρησιμεύει για τη δημιουργία διαφόρων επιμέρους στοιχείων του σκηνικού, όπως μια πέτρα.

Αρχίζουμε λοιπόν με τη δημιουργία της βάσης με roof mate στερεωμένο πάρα πολύ σταθερά σε έναν πάγκο.

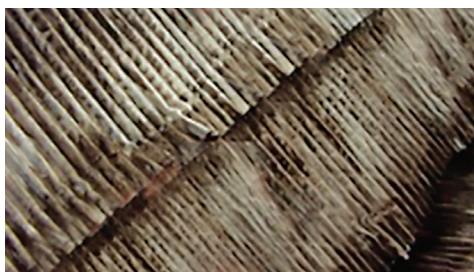


2.4.2. Υφές - Χρωματισμός

Σε αυτό το στάδιο γίνεται η δημιουργία όγκων και υφών. Στην ταινία The Mirror Stage χρησιμοποιήθηκε πολύ η μέθοδος δημιουργίας υφών με σκάλισμα του roof mate.



Γενικά, στον τρισδιάστατο σχεδιασμό σκηνικών animation, αξιοποιούνται για υφές διάφορα χαρτιά, τα οποία πωλούνται στα είδη χαρτοπωλείου σε μεγάλη ποικιλία. Με μια επίσκεψη σε ένα χαρτοπωλείο μπορούμε να βρούμε το κατάλληλο χαρτί για την κάθε υφή. Για παράδειγμα, τα «κοτλέ» χαρτιά περιτυλίγματος είναι πολύ εύχρηστα για υφές στέγης από τσίγκο.



Επίσης τα χαρτιά τύπου οντουλέ, μπορεί να χρησιμοποιηθούν σαν

φόντο αλλά και για τη δημιουργία διαφόρων όγκων (βουνά) όταν τσαλακωθούν.

Ο χρωματισμός συμβάλει δραστικά στη δημιουργία δυνατών επιφανειών. Στην ταινία *The Mirror Stage* για τον χρωματισμό χρησιμοποιήθηκαν:

- Πλαστικά χρώματα για τα ματ στοιχεία.
- Λαδομπογιές για τα στοιχεία που έπρεπε να γυαλίζουν.
- Μεταλικό χρώμα για τα μεταλλικά στοιχεία.
- Σέπια και μικρές τεχνικές χρωματισμού για τις σκουριές.



Επίσης ο χρωματισμός υποστηρίζεται με προετοιμασία της επιφάνειας (στόκο, γύψο κ.ο.κ.) για τραχύτητα και εξοχές. Με αυτό τον τρόπο, δίνονται περισσότερες δυνατότητες δημιουργικού φωτισμού.

Στο *The Mirror Stage*, αυτές οι τεχνικές τελειοποιήθηκαν μετά από πολλά τεστ και σε συνεργασία με την οπερατέρ.



2.4.3. Σύνθεση όγκων

Στην συνέχεια προχωράμε στην τοποθέτηση των επιμέρους στοιχείων του σκηνικού ώστε να είναι σταθερά, πάνω στη βάση. Η βάση πρέπει να είναι σταθερή και σχετικά βαριά (ξύλινο τελάρο, σταθερός πάγκος εργασίας κ.ο.κ.) ώστε

να διασφαλίσουμε την απόλυτη σταθερότητα στη λήψη του animation.



2.4.4. Κατασκευή props

Τα props αποτελούν τα κινούμενα μικρά στοιχεία που συνθέτουν το σκηνικό. Στο The Mirror Stage σχεδιάστηκαν, κυρίως, με χαρτόνια. Το βάψιμό τους έγινε με διάφορους συνδυασμούς, όπως αναφέραμε πιο πάνω. Μάλιστα, σε πολλές περιπτώσεις, αξιοποιήθηκαν έτοιμοι όγκοι από επαναχρησιμοποιήσιμα υλικά (ρολά χαρτιών υγείας, σπирτόκουτα κ.λπ.) και έγινε σύνθεση αυτών των έτοιμων όγκων σε νέες μορφές.



Ένα ζήτημα που μπορεί να προκύψει είναι η τήρηση των αναλογιών. Μια καλή λύση στην τήρηση των αναλογιών είναι ο σχεδιασμός σε πρόσοψη όλων των στοιχείων (βασικών όγκων και props) μαζί και η αναπαραγωγή τους στην ίδια μεγένθυση, με βάση το μέγεθος που θέλουμε να έχει το σκηνικό μας.

2.4.5. Μοτίβα κίνησης

Με αυτό τον όρο ορίζουμε κύκλους κίνησης στοιχείων του σκηνικού,

όπως ο τροχός του νερόμυλου, ένα ρυάκι που κυλάει κ.ο.κ. που προσδίδουν στο τρισδιάστατο περιβάλλον ζωντάνια.

Στο παραδοσιακό stop motion animation τέτοιοι κύκλοι κίνησης απαιτούν πολύ χρόνο και κόπο, σε αντίθεση με το τρισδιάστατο σχεδιασμό και animation σε computer. Θα εξετάσουμε λοιπόν αυτή τη δυνατότητα, πιο αναλυτικά, στα αντίστοιχα επόμενα κεφάλαια.

2.5. Το παραδοσιακό studio τρισδιάστατου σχεδιασμού και animation

Στην περιγραφή ενός παραδοσιακού studio τρισδιάστατου σχεδιασμού, τα στοιχεία που υπερिशύουν και είναι κοινά για κάθε παραγωγή, μικρή και μεγάλη, είναι ο χώρος δημιουργίας και ορισμένες ιδιαίτερες κατασκευαστικές προδιαγραφές κατασκευής σκηνικού για animation.

2.5.1. Ο χώρος

Στο παραδοσιακό στούντιο τρισδιάστατου σχεδιασμού και animation όλα τα παραπάνω, παρότι είναι εξαιρετικά δημιουργικά, απαιτούν πολύ χώρο για την δημιουργία, τη λήψη και την αποθήκευση των τρισδιάστατων σκηνικών.

Στην παρακάτω εικόνα παίρνουμε μία ιδέα του απαιτούμενου χώρου για τα τρία βασικά σκηνικά του The Mirror Stage, χωρίς να υπολογίσουμε τα φώτα και τον τεχνικό εξοπλισμό, ούτε τη λήψη του animation.



Τα υλικά που μπορούμε να δούμε στον χώρο ενός παραδοσιακού στούντιο τρισδιάστατου σχεδιασμού και animation περιλαμβάνουν:

- Εργαλεία γλυπτικής και ζωγραφικής, όπως κοπίδια, γυαλόχαρτα, διάφορα ήδη και μεγέθη πινέλων, χρώματα (ματ-γυαλιστερά-μεταλλικά), σπρέι, stencils, μάσκες, καλούπια, λάτεξ κ.λπ.
- Αδρανή υλικά, διαφόρων όγκων και υφών (roof mate, φιλεζόλ κ.λπ.), υλικά μοντελισμού (ξύλο μπάλας, χαρτιά μακέτας, μινιατούρες κ.λπ.), κόλλες, χαρτοταινίες διαφόρων μεγεθών.
- Πίνακες με φωτογραφικές αναφορές, προσχέδια, lay outs κ.λπ.
- Φώτα, μόνιτορ, green screen, μηχανές λήψης και υπολογιστές με λογισμικά stop motion animation και επεξεργασίας εικόνας.

2.5.2. Βασικές προδιαγραφές κατασκευής σκηνικού

Στο παραδοσιακό στούντιο τρισδιάστατου σχεδιασμού η κατασκευή του σκηνικού πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι λειτουργικό και να διευκολύνει τη διαδικασία της δημιουργίας της κίνησης.

Δηλαδή είναι απαραίτητο να:

- Εξασφαλίζει την άνεση κινήσεων του χειριστή της κούκλας, ώστε να μπορεί εύκολα να αλλάζει τις διάφορες θέσεις της. Έτσι, για παράδειγμα, πρέπει να συνυπολογίζονται στη φάση του τρισδιάστατου σχεδιασμού, μεγάλα ανοίγματα του σκηνικού που επιτρέπουν στον animator να εισέλθει στο τρισδιάστατο σκηνικό κατά τη διαδικασία δημιουργίας μίας νέας πόζας, χωρίς τον κίνδυνο να μετακινήσει ή να χαλάσει, κάτι.
 - Υπάρχουν προδιαγραφές κατασκευής και υλικά που να διευκολύνουν τη στήριξη και κίνηση της κούκλας. Για παράδειγμα, υλικά όπως το roof mate για βάση, όπου μπορεί να «καρφωθεί» και να σταθεροποιηθεί η κούκλα κατά την διαδικασία αλλαγής των διαδοχικών στάσεων της είναι εξαιρετικά χρήσιμα στον τρισδιάστατο σχεδιασμό σκηνικού. Επίσης άνοιγμα τρυπών και «κρυφών» από την κάμερα βάσεων στήριξης είναι μία συνήθης πρακτική.
 - Είναι ανθεκτικό στις διάφορες παρεμβάσεις επάνω του. Φανταζόμαστε ότι στη δημιουργία μιας Stop Motion Animation ταινίας λίγων λεπτών μπορεί να γίνουν μερικές χιλιάδες επαφές με το σκηνικό. Κατά συνέπεια τα υλικά κατασκευής του και ο τρόπος σύνθεσής τους πρέπει να έχουν μελετηθεί πολύ προσεκτικά με βάση αυτή την παράμετρο και με δεδομένο ότι οι όποιες ανεπιθύμητες μεταβολές αντανακλούν στην ποιότητα της τελικής εικόνας και στην ενότητα (Racor) της ταινίας.
 - Είναι σταθερό, καθώς το παραμικρό κούνημα μπορεί να διακόψει τη διαδικασία δημιουργίας κίνησης στη μέση, πράγμα που μεταφράζεται σε σπατάλη κόπου και χρόνου. Επιπλέον, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, αντανακλά στην ποιότητα και στο Racor της ταινίας.
- Αντίθετα, στο 3d computer περιβάλλον σχεδιασμού, οι συνθήκες, τουλάχιστον όσον αφορά στις απαιτήσεις χώρου, είναι διαφορετικές και σίγουρα λιγότερες. Ένα απλό γραφείο με ένα προσωπικό υπολογιστή και το κατάλληλο λογισμικό τρισδιάστατου σχεδιασμού αποτελεί μία προσο-

μοίωση ενός στούντιο τρισδιάστατου animation πολλών τετραγωνικών. Επίσης, οι συνθήκες σύνθεσης όγκων, φωτισμού, υλικών κ.ο.κ. παραμένουν σταθερές όσες φορές και αν κλείσουμε και ανοίξουμε τον υπολογιστή μας.

Στα επόμενα κεφάλαια, θα δούμε αν το ίδιο ισχύει και για τις δυνατότητες δημιουργίας με δεδομένο ότι το στοιχείο της ποιότητας και οι προδιαγραφές του σχεδιασμού παραμένουν κοινές και δεν ορίζονται από το είδος ή τον υλικό φορέα σχεδιασμού αλλά από την δημιουργική ομάδα και την εκάστοτε μέθοδο και τις ατομικές δεξιότητες και ικανότητες.

Κεφάλαιο 3

To 3d Computer Studio

3.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλύσουμε το περιβάλλον δημιουργίας και τα διαθέσιμα εκφραστικά εργαλεία ενός εικονικού 3d computer στούντιο, όπως αυτό προσφέρεται σε εξειδικευμένα λογισμικά υπολογιστών, σε αντίστιξη με τις συνθήκες και τα εκφραστικά εργαλεία ενός παραδοσιακού studio όπως παρουσιάστηκε παραπάνω.

Το πρόγραμμα που θα χρησιμοποιήσουμε γι' αυτή την ανάλυση είναι το Blender από την έκδοση 2.8. και μετά.

Η επιλογή αυτή έγινε με κύριο κριτήριο ότι το Blender είναι ένα ελεύθερο, ανοικτό και δωρεάν λογισμικό με κοινές λειτουργίες και εφάμιλλες δυνατότητες με τα υπόλοιπα αντίστοιχα λογισμικά. Επιπλέον, παρά τις εφάμιλλες με τα άλλα αντίστοιχα προγράμματα, το Blender είναι πολύ πιο ελαφρύ πρόγραμμα, καθώς καταλαμβάνει μόνο 360 MB αποθηκευτικό χώρο. Το κατεβάζουμε εύκολα στο www.blender.org και διατίθεται για όλα τα λειτουργικά συστήματα (Windows, Mac, Linux).

Η έκδοση 2.8 και μετά, έχει κομβικές βελτιώσεις τόσο στην επιφάνεια εργασίας όσο και στις εντολές 3d σχεδιασμού. Επιπλέον έχει μια νέα μηχανή render που συνδυάζει ταχύτητα ρενταρίσματος με εξαιρετική ποιότητα εικόνας.

3.2. Η συνεργατική κοινότητα του Blender

Το Blender, ως λογισμικό ανοικτού κώδικα, εμπλουτίζεται συνεχώς με επιπρόσθετα στοιχεία και δυνατότητες (addons) που ενσωματώνονται στην κεντρική αρχιτεκτονική του, από μια τεράστια κοινότητα προγραμματιστών σε όλο τον κόσμο.

Επιπλέον, μια μεγάλη κοινότητα σχεδιαστών, προγραμματιστών και δημιουργών έχει οργανωθεί γύρω από αυτό το λογισμικό, σε ποικίλες δο-

μές συνεργασίας και επικοινωνίας, δημιουργώντας ένα πλούσιο σε ερεθίσματα και αλληλεπιδραστικό περιβάλλον δημιουργίας και μάθησης.

Επιπλέον, είδαμε και πιο πάνω, είναι και αρκετά «ελαφρύ» ως πρόγραμμα, ενισχύοντας, έτσι, το κριτήριο της προσβασιμότητας και διευκολύνοντας την συνεργασία.

3.3. Οι δυνατότητες του λογισμικού Blender

Το Blender είναι ένα λογισμικό με μια ολιστική προσέγγιση στον τρισδιάστατο σχεδιασμό και animation.

Περιλαμβάνει δηλαδή εκφραστικά εργαλεία και ειδικότητες δημιουργίας και για τις τρεις κατηγορίες (προπαραγωγή - παραγωγή - μεταπαραγωγή) δημιουργίας τρισδιάστατου σχεδιασμού και animation.

Σε αυτό το πλαίσιο, προσφέρει δημιουργικά εργαλεία που εκτείνονται από τα προσχέδια μέχρι το τελικό μοντάζ.

Ενδεικτικά αναφέρουμε τις παρακάτω δυνατότητες κατανεμημένες στα βασικά παραγωγικά στάδια:

- *Προπαραγωγή*: Εικονογραφημένο σενάριο (storyboard), προ-σχέδια με σκίτσο.

- *Παραγωγή-Modeling*: Σύνθεση τρισδιάστατου χώρου, τρισδιάστατες κατασκευές, γλυπτική, δημιουργία υφών (textures), προσθήκη ιδιοτήτων (materials, physics). *Παραγωγή-Animation*: Σχεδιασμό χαρακτήρων με σκελετό και πλαστικότητα, δημιουργία animation με αναφορές σε παραδοσιακές και νέες μεθόδους, όπως 3d animation με σκελετό, 3d animation με πλαστελίνες, 3d object animation, 2d drawing animation, 2d και 3d cut out animation, κινούμενη τυπογραφία και κινούμενα γραφικά.

- *Μεταπαραγωγή*: Σύνθεση και επεξεργασία εικόνας (compositing), οπτικά εφέ (vfx) και μοντάζ (editing).

Για κάθε μια από τις παραπάνω δυνατότητες αναλογεί και μια **ξεχωριστή οθόνη** με διαφορετική μορφή (interface), συγκεκριμένες ιδιότητες και τα αντίστοιχα εργαλεία επεξεργασίας, ανάλογα με το είδος της εργασίας που εκτελούμε.

Εννοείται, ότι η κάθε οθόνη έχει και το δικό της μοναδικό interface.

Μπορούμε, λοιπόν, να διαμορφώνουμε την επιφάνεια εργασίας με διαφορετικές οθόνες και interface, κατά περίπτωση. Επιπλέον, έχουμε τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε το δικό μας συνδυασμό οθονών είτε αξιοποιώντας τις προεπιλογές του Blender είτε δημιουργώντας κάτι εντελώς νέο και προσαρμοσμένο στη δική μας προσωπικότητα και τρόπο εργασίας. Η οθόνη που αντιστοιχεί στον τρισδιάστατο σχεδιασμό (3d modeling) και Animation είναι η Viewport για την οποία θα μιλήσουμε αναλυτικά στα επόμενα κεφάλαια.

3.4. Αρχιτεκτονική της επιφάνειας εργασίας του Blender

Η βασική αρχιτεκτονική της οθόνης του Blender είναι δομημένη σε τρεις οριζόντιες ζώνες.

Η πάνω και η κάτω ζώνη, που καταλαμβάνουν το μικρότερο χώρο, είναι σταθερές και στις οποίες δεν μπορεί να γίνει καμία παρέμβαση, ούτε στον χώρο που καταλαμβάνουν ούτε στο περιεχόμενό τους.

Η μεσαία ζώνη, που καταλαμβάνει και το μεγαλύτερο μέρος, είναι ο χώρος της κεντρικής οθόνης εργασιών και μπορεί να διαμορφωθεί ανάλογα. Δηλαδή, μπορεί να γίνει οριζόντιος ή κάθετος διαχωρισμός της (split), όσες φορές και όπως επιθυμούμε.

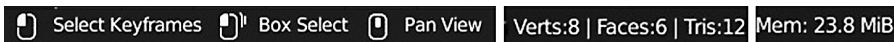
3.4.1. Η πάνω ζώνη

Η πάνω ζώνη είναι χωρισμένη σε τρία τμήματα:



- Το μενού με τις βασικές εντολές: File, Edit, Render, Window και Help, στο πρότυπο των Windows.
- Μια σειρά προεπιλογές συνδυασμού οθονών με την αντίστοιχη ονομασία της εργασίας για την οποία έχουν δημιουργηθεί.
- Σύμβολα επισκόπησης σχετικά με το έργο που έχουμε ανοίξει στο Blender.

3.4.2. Η κάτω ζώνη



Η κάτω ζώνη περιλαμβάνει, στο αριστερό τμήμα της, τρεις απεικονίσεις ποντικιού που υπενθυμίζουν τον τρόπο περιήγησης στο πρόγραμμα με τα πλήκτρα του ποντικιού και, στο δεξί τμήμα της, στοιχεία της ταυτότητας της εργασίας που εκτελούμε.

3.4.3. Η μεσαία ζώνη

Στη μεσαία ζώνη μας δίνεται η δυνατότητα παρέμβασης στην μορφή (interface) του λογισμικού είτε επιλέγοντας σε αυτό μια οθόνη, από τις διαθέσιμες του λογισμικού, είτε κάνοντας διαχωρισμό της σε υποοθόνες με όποια αρχιτεκτονική επιθυμούμε.

Η κάθε μία από τις διαθέσιμες οθόνες έχει διαφορετικό interface με συγκεκριμένες ιδιότητες και τα αντίστοιχα εργαλεία επεξεργασίας, ανάλογα με το είδος της εργασίας που εκτελούμε.

Μπορούμε, λοιπόν, να διαμορφώνουμε την επιφάνεια εργασίας με διαφορετικές οθόνες και interface κατά περίπτωση και να δημιουργήσουμε το δικό μας συνδυασμό οθονών, είτε αξιοποιώντας τις προεπι-

λογές του Blender είτε δημιουργώντας κάτι εντελώς νέο και προσαρμοσμένο στην δική μας προσωπικότητα και τρόπο εργασίας.

Στη συνέχεια θα δούμε:

- Πώς παρεμβαίνουμε στην αρχιτεκτονική της μεσαίας ζώνης.
- Πώς επιλέγουμε την οθόνη που επιθυμούμε.
- Την κατηγοριοποίηση των διαθέσιμων οθονών ανάλογα με το είδος των εργασιών.
- Πώς συνδυάζουμε διαφορετικές οθόνες ανάλογα με την εργασία που εκτελούμε στην οθόνη Viewport, που αντιστοιχεί στο 3d modeling και στο animation, εστιάζοντας στο 3d modeling, που είναι το αντικείμενο αυτού του βιβλίου.

3.4.3.1. Διαχωρισμός (split) του παράθυρου της μεσαίας ζώνης

Η διαδικασία που ακολουθούμε είναι η εξής:

- Τοποθετούμε το ποντίκι σε όποια γωνία της κεντρικής οθόνης επιθυμώ εκεί που κάνει μια μικρή καμπύλη.
- Όταν φανεί το σύμβολο του σταυρού κάνουμε αριστερό κλικ και σέρνουμε το ποντίκι ή οριζόντια ή κάθετα κάνοντας σπλιτ στην οθόνη σε κάθετες ή οριζόντιες ζώνες αντίστοιχα. Σταματάμε την κίνηση του ποντικιού ανάλογα με το μέγεθος που επιθυμούμε να έχουν οι οθόνες μας. Συνεχίζουμε την ίδια διαδικασία και στις υποοθόνες που έχουν δημιουργηθεί.
- Στη συνέχεια μπορούμε είτε να αφήσουμε ως έχει είτε να αλλάξουμε την ιδιότητά τους από το εικονίδιο Editor Type στη γωνία πάνω αριστερά.

Μπορούμε επίσης να αλλάξουμε το μέγεθος της κάθε οθόνης, όπως σε όλα τα παράθυρα στο σύστημα Windows, ως εξής.

- Τοποθετούμε το ποντίκι στο σημείο που ενώνονται δύο οθόνες.
- Όταν δημιουργηθεί μια διπλή γραμμή κάνουμε κλικ και σέρνουμε το ποντίκι προς την κατεύθυνση που επιθυμούμε να μεγαλώσουμε ή να μικρύνουμε το παράθυρο της οθόνης.

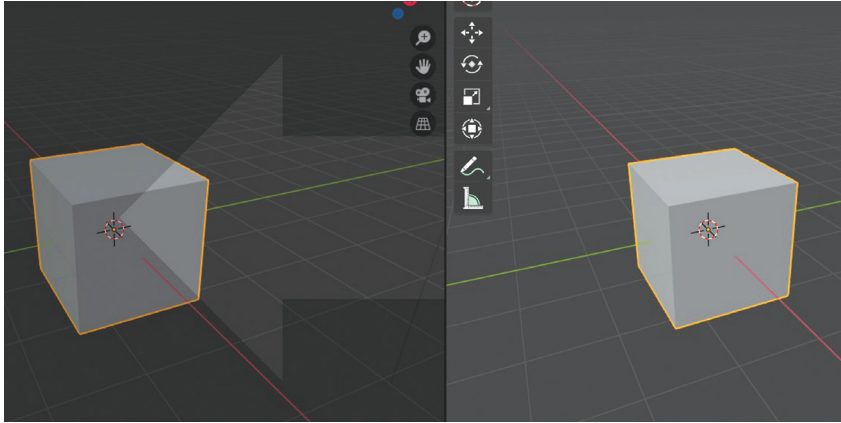
3.4.3.2. Σύμπτυξη του παράθυρου της μεσαίας ζώνης

Αν θέλουμε να κάνουμε σύμπτυξη δύο οθονών σε μια, ακολουθούμε την ίδια διαδικασία με το διαχωρισμό των οθονών μέχρι το σημείο που σέρνουμε το ποντίκι.

Πιο συγκεκριμένα:

- Τοποθετούμε το ποντίκι στη γωνία της οθόνης εκεί που ενώνεται με την οθόνη με την οποία επιθυμούμε να την συμπτύξουμε.
- Όταν φανεί το σύμβολο του σταυρού κάνουμε αριστερό κλικ και σέρνουμε το ποντίκι διαγώνια.
- Παρατηρούμε ότι εμφανίζεται ένα αχνό βέλος το οποίο, όταν μετακινούμε το ποντίκι (κρατώντας το πατημένο) στις δύο οθόνες που θέλουμε να συμπτύξουμε, έχει διαφορετική φορά σε κάθε οθόνη, υπο-

δηλώνοντας την κατεύθυνση της σύμπτυξης. Σε όποια από τις δύο οθόνες απελευθερώσω το «κλικ» του ποντικιού μου, θα αντικατασταθεί από την διπλανή της.



Προσοχή

- Η διαδικασία σύμπτυξης απαιτεί ανάπτυξη ιδιαίτερων δεξιοτήτων και εμπειρία χειρισμού του ποντικιού. Αυτό σημαίνει ότι δεν πετυχαίνει πάντα και, αντί να κάνουμε σύμπτυξη, δημιουργούνται συνεχώς νέες οθόνες.

Αν, αντί να εμφανισθεί το αχνό βέλος που υποδηλώνει τη σύμπτυξη, γίνονται συνεχόμενα splits, δεν απελευθερώνουμε το αριστερό κλικ αλλά πατάμε ταυτόχρονα δεξί κλικ στο ποντίκι. Στη συνέχεια, απελευθερώνουμε και τα δύο πλήκτρα του ποντικιού. Έτσι, η λάθος προσπάθεια αναιρείται αυτόματα και μπορούμε να δοκιμάσουμε ξανά.

- Πριν ξεκινήσουμε τη διαδικασία σύμπτυξης παραθύρων πρέπει να θυμόμαστε τη σειρά με την οποία κάναμε τους διαχωρισμούς οθονών και να ακολουθήσουμε ακριβώς την αντίστροφη πορεία. Σε αντίθετη περίπτωση, θα αποτυγχάνουμε συνεχώς στη διαδικασία.

Αν δούμε ότι δεν τα καταφέρνουμε με τίποτα στην σύμπτυξη δύο παραθύρων, απλά ανοίγουμε ένα νέο συνδυασμό οθονών στην μπάρα με το βασικό μενού πατώντας τον σταυρό και επιλέγοντας τον τύπο συνδυασμού που επιθυμούμε.

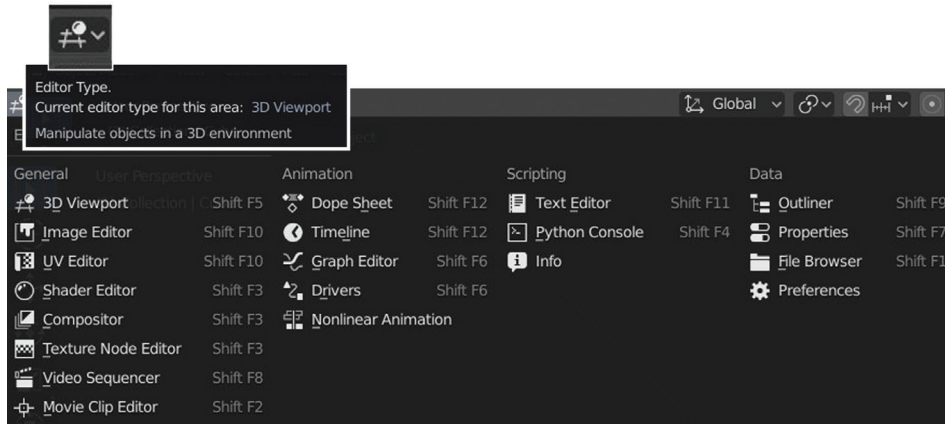
3.5. Οι πολλές οθόνες του λογισμικού Blender



Το Blender διαθέτει πολλές οθόνες, που αντιστοιχούν σε διαφορετικές εργασίες 3d modeling και animation.

Η οθόνη προεπιλογής είναι η 3D_Viewport με το εικονίδιο ως σύμβολο αναγνώρισής της.

Επιλέγουμε την οθόνη που επιθυμούμε κάνοντας κλικ στο εικονίδιο, αναγνωριστικό κάθε οθόνης, στη γωνία πάνω αριστερά και ανοίγει ο πίνακας εντολών Editor Type.



Η ενεργοποίηση του Editor Type ανοίγει τον πλήρη πίνακα με τις διαθέσιμες οθόνες, η κάθε μία από τις οποίες έχει το δικό της αναγνωριστικό εικονίδιο, που εμφανίζεται στη γωνία επάνω αριστερά.

Επίσης οι οθόνες είναι κατηγοριοποιημένες σε τέσσερες βασικές κατηγορίες:

- **General**, για τις βασικές εργασίες 3d σχεδιασμού. Είναι η κατηγορία που θα μας απασχολήσει περισσότερο σε αυτό το βιβλίο.

- **Animation**, για τις βασικές εργασίες 3d animation. Αυτή η κατηγορία θα μας απασχολήσει σε μεγαλύτερη έκταση και βάθος στο επόμενο βιβλίο που πρόκειται να εκδοθεί.

- **Scripting**, για εργασίες προγραμματισμού. Δεν θα μας απασχολήσει ιδιαίτερα.

- **Data**, για τις ρυθμίσεις των ιδιοτήτων των στοιχείων σύνθεσης και την οργάνωση των επιμέρους εργασιών. Αυτή η κατηγορία θα μας απασχολεί συνεχώς καθ'όλη την ενασχόλησή μας με το Blender σε οποιαδήποτε εργασία.

Το Blender μας δίνει τη δυνατότητα να ενσωματώσουμε στο περιβάλλον εργασίας του πάνω από μία οθόνες, ανάλογα με την εργασία που εκτελούμε, διατηρώντας ωστόσο μια σταθερή αρχιτεκτονική interface.

3.6. Συνδυασμοί οθονών ανάλογα με το είδος των εργασιών

Ανάλογα με το είδος των εργασιών που επιθυμούμε να εκτελέσουμε στο

Blender κάνουμε διάφορους συνδυασμούς οθονών, για να διευκολύνουμε και να αυξήσουμε την αποτελεσματικότητά μας. Το λογισμικό έχει δημιουργήσει ως προεπιλογή μια σειρά συνδυασμούς οθονών οι οποίοι παρατίθενται στο πάνω μέρος του πάνελ.

Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τον συνδυασμό Layout, ο οποίος αποτελεί την προεπιλογή ανοίγματος του λογισμικού.





3.7. Ο συνδυασμός Layout

Ο συνδυασμός Layout αποτελεί την προεπιλογή της έναρξης του Blender.

Αποτελείται από τέσσερις υποοθόνες, την 3D_Viewport που είναι η βασική στην κατηγορία 3d modeling και animation και τρεις υποστηρικτικές.



Από αυτές οι δύο αφορούν στα στάδια 3d δημιουργίας και σύνθεσης των τρισδιάστατων όγκων. Η τρίτη χρησιμεύει στο στάδιο δημιουργίας «των μοτίβων κίνησης των όγκων του σκηνικού» που, όπως είπαμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, δεν είναι τόσο εύκολη η υλοποίησή του σε παραδοσιακές μορφές τρισδιάστατου σχεδιασμού.

Οι οθόνες αυτές παρατίθενται παρακάτω, μαζί με τα εικονίδια που τις συνοδεύουν και την ιδιότητά τους.

Οθόνη	Ιδιότητα
 3D Viewport	Η βασική οθόνη με δυνατότητες και εργαλεία τρισδιάστατου σχεδιασμού με την οποία θα ασχοληθούμε αναλυτικά σε αυτό το βιβλίο.
 Outliner	Επισκόπηση, γραφική απόδοση και έλεγχος όλων των στοιχείων που έχουμε εισάγει στη σκηνή 3d Viewport για επεξεργασία.
 Properties	Οθόνη διαμόρφωσης των ιδιοτήτων των προς επεξεργασία στοιχείων στην σκηνή 3d Viewport. Περιλαμβάνει τις «ειδικότητες» που συνεργάζονται στο 3d modeling και animation.
 Timeline	Οθόνη καταγραφής κλειδιών κίνησης (Animation) και χειρισμού του χρονισμού της (Timing).

Η τέταρτη οθόνη με την ονομασία Timeline χρησιμεύει στο στάδιο δημιουργίας «των μοτίβων κίνησης των όγκων του σκηνικού» που, όπως είπαμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, δεν είναι τόσο εύκολη η υλοποίησή του σε παραδοσιακές μορφές τρισδιάστατου σχεδιασμού.

Από τις υπόλοιπες οθόνες, κομβικές επίσης για τις εργασίες τρισδιάστατου σχεδιασμού στο πεδίο χρωματισμού και δημιουργίας υφών και υλικών είναι οι εξής:

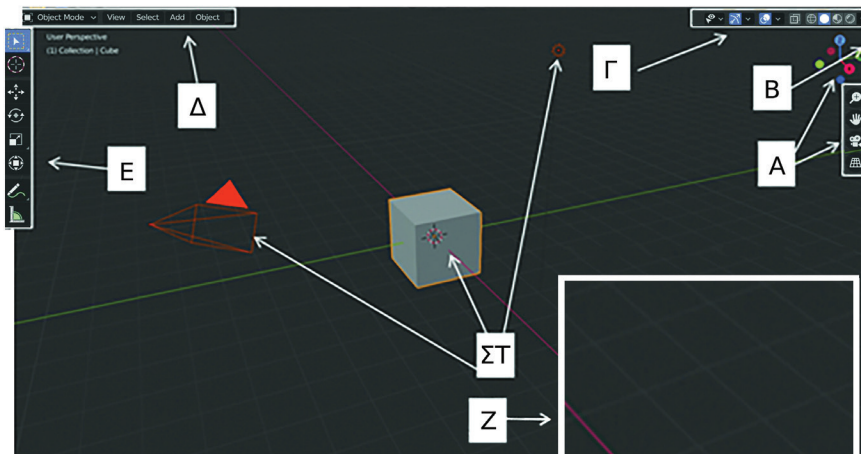
Οθόνη	Ιδιότητα
 UV Editor	Δημιουργία και επεξεργασία του αναπτύγματος των 3d αντικειμένων.
 Shader Editor	Δυνατότητα ελέγχου με γραφικές παραστάσεις τα στοιχεία που αποτελούν τις υφές και τις ιδιότητες των 3d μοντέλων.

Αυτές τις οθόνες θα τις εξετάσουμε πιο αναλυτικά στα κεφάλαια 5 και 6 όπου παρουσιάζονται οι αντίστοιχες εργασίες 3d σχεδιασμού σε πιο ειδικά θέματα δημιουργίας.

Στην συνέχεια αυτού του κεφαλαίου, θα δούμε πιο αναλυτικά τις τέσσερις οθόνες που αποτελούν τον συνδυασμό Layout καθώς αφορά στον σκληρό πυρήνα του 3d modeling. Εξάλλου η σημαντικότητά της αποδεικνύεται και από το γεγονός ότι αποτελεί προεπιλογή της οθόνης που εμφανίζεται όταν ανοίγει το Blender.

3.7.1. Η Οθόνη 3d Viewport

Η οθόνη 3d Viewport αποτελεί την κεντρική σκηνή σχεδιασμού και το παράθυρό της καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας εργασίας του συνδυασμού Layout.



Αποτελείται από τις παρακάτω ενότητες επιλογών:

- A.** Κουμπιά ελέγχου της σκηνής.
- B.** Αιχμή βέλους που ανοίγει παράθυρο με ιδιότητες των αντικειμένων της σκηνής. (hot key: N)
- Γ.** Κουμπιά ρύθμισης του τρόπου που βλέπουμε τα προς επεξεργασία 3d μοντέλα.

Δ. Πάνελ εντολών σχετικά με το 3d modeling στην οθόνη Layout.

Ε. Εργαλεία επεξεργασίας.

ΣΤ. Κύβος Κάμερα Φως τα ελάχιστα απαιτούμενα στοιχεία για έναρξη 3d modeling.

Ζ. Κάναβος βάσης (Grid) και Άξονες Προοπτικής.

Στην συνέχεια θα δούμε πιο αναλυτικά τη λειτουργία αυτών των στοιχείων που περιλαμβάνονται στην οθόνη **3d Viewport**.

3.7.1.1. Κουμπιά ελέγχου της σκηνής (A, B)

Κρατώντας πατημένο το αριστερό κλικ του ποντικιού (ή του πανελ ελέγχου του laptop ή της οθόνης αφής) σε αυτό το εικονίδιο, οι κινήσεις του ποντικιού περιστρέφουν όλη τη σκηνή της οθόνης 3d Viewport.



Παρόμοια και στην από κάτω σειρά εικονιδίων, κρατώντας πατημένο το αριστερό κουμπί του ποντικιού (ή του πανελ ελέγχου του laptop ή της οθόνης αφής) σε ένα από αυτά, οι κινήσεις του ποντικιού έχουν τα παρακάτω αποτελέσματα:



- Στο μεγενθυντικό φακό κάνουν zoom out - zoom in στη σκηνή μας.

- Στο χεράκι μετακινούν όλη τη σκηνή πάνω-κάτω και δεξιά-αριστερά.

- Στην κινηματογραφική μηχανή αλλάζει η οπτική της σκηνής και τα περιεχόμενά της φαίνονται μέσα σε ένα πλαίσιο μέσα από τον φακό της κάμερας, ακριβώς όπως θα εμφανιστούν «καδραρισμένα» στην τελική έξοδο (render).

- Στο πλέγμα, με ένα κλικ, εμφανίζουμε ή εξαφανίζουμε τον κάναβο (grid) της σκηνής.

Αυτές οι επιλογές είναι εξαιρετικά χρήσιμες όταν χρησιμοποιούμε laptop χωρίς ποντίκι. Πιο συνηθισμένα, ο χειρισμός της οπτικής της σκηνής γίνεται ως εξής:

- **Περιστροφή σκηνής**

Κρατώντας πατημένο το μεσαίο ρολ του ποντικιού οι κινήσεις που κάνουμε περιστρέφουν αντίστοιχα, όλη την σκηνή της οθόνης.

- **Μετακίνηση σκηνής**

Κρατώντας πατημένο το μεσαίο ρολ του ποντικιού και το SHIFT οι κινήσεις που κάνουμε μετακινούν όλη τη σκηνή πάνω-κάτω και δεξιά-αριστερά.

- **Zoom**

Κρατώντας πατημένο το αριστερό κλικ και το CTRL οι κινήσεις του ποντικιού πάνω-κάτω αντιστοιχούν σε zoom out ή zoom in αντίστοιχα.

- **Οπτική γωνία φακού κάμερας**

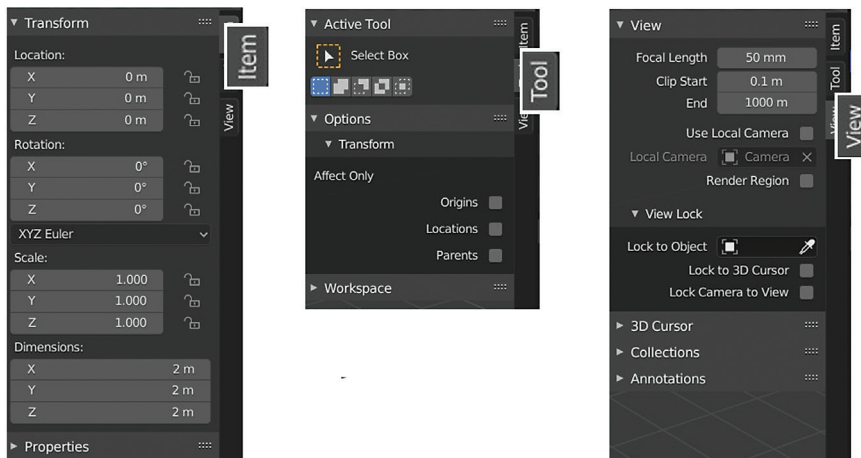
Συντομογραφία μηδέν (0) στο πληκτρολόγιό μας

3.7.1.2. Παράθυρο με ιδιότητες των αντικειμένων της σκηνής

Στη δεξιά πλευρά της οθόνης 3d viewport υπάρχει μια αιχμή βέλους που, αν την ενεργοποιήσουμε με αριστερό κλικ, ανοίγει ένα «κρυφό» παράθυρο με τις ιδιότητες των στοιχείων της σκηνής.

Αυτό το παράθυρο ενσωματώνει μια κάθετη μπάρα όπου γίνεται μια κατηγοριοποίηση των διαθέσιμων επιλογών σε:

- **Item**
- **Tool**
- **View**



Στο πεδίο «Item» μπορούμε να ελέγξουμε τις διαστάσεις, τη θέση και την περιστροφή του αντικειμένου της σκηνής που έχουμε επιλέξει.

Εξαιρετικό ενδιαφέρον έχει και το πεδίο «View» όπου μπορούμε να χειριστούμε πολύ αποτελεσματικά το καδράρισμα της τρισδιάστατης σύνθεσής μας, δυνατότητα που θα εξετάσουμε στο επόμενο κεφάλαιο.

3.7.1.3. Κουμπιά ρύθμισης οπτικής των αντικειμένων στη σκηνή (Γ)

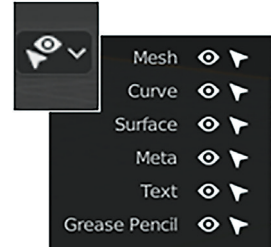
Σε αυτό το πάνελ εντολών, κοιτώντας από αριστερά προς τα δεξιά, τα τρία πρώτα εικονίδια αφορούν στην εμφάνιση των συμβόλων ελέγχου και του κánaβου στην επιφάνεια εργασίας και τα πέντε τελευταία στην εμφάνιση των 3d μοντέλων μας στη σκηνή.



Στη συνέχεια θα τα εξετάσουμε ένα-ένα.

View Object Types

Με την επιλογή ή όχι του σύμβολου του ματιού επιλέγουμε τι θα εμφανίζεται και τι όχι στη σκηνή.



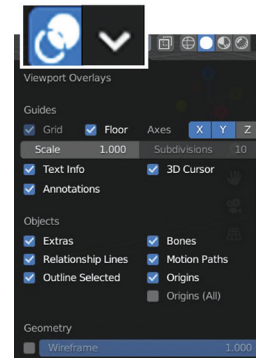
Show Gizmo

Εξαφάνιση και επανεμφάνιση των συμβόλων ελέγχου της θέσης, της διάστασης της περιστροφής των 3d μοντέλων με την απενεργοποίηση και επανεργοποίηση του εικονιδίου Show Gizmo, αντίστοιχα.

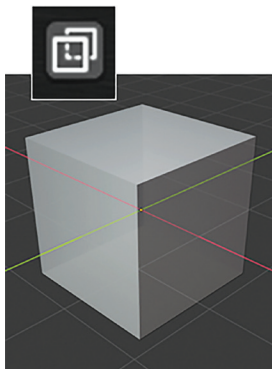
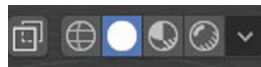
Show Overlays

Παρόμοιο κουμπί με το show Gizmo, μόνο που η εντολή για εξαφάνιση αφορά στους άξονες οδηγούς της προοπτικής, το πλέγμα, το εικονίδιο της κάμερας και των φώτων.

Επίσης, όταν επιλέξουμε το βελάκι δίπλα στο εικονίδιο Show Overlays, επιλέγουμε, χειροκίνητα, τα στοιχεία προς εξαφάνιση.



Τα επόμενα κουμπιά αφορούν στον τρόπο εμφάνισης του 3d μοντέλου.



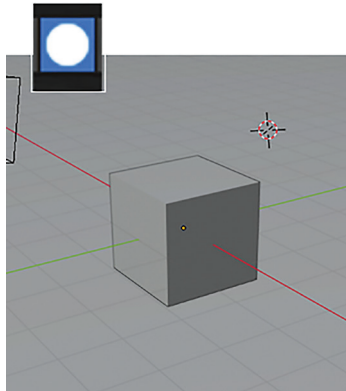
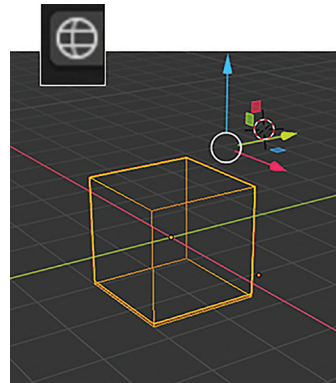
X Ray

Παρουσίαση του μοντέλου με μια ελαφρά διαφάνεια. Χρησιμοποιείται συνδυαστικά με τα επόμενα κουμπιά, χωρίς να επηρεάζει τη βασική ιδιότητα του καθενός από αυτά, που θα δούμε πιο αναλυτικά στη συνέχεια.

Wireframe

Παρουσίαση όλων των στοιχείων που βρίσκονται στη σκηνή σε απόλυτη διαφάνεια.

Πολύ χρήσιμη επιλογή, ειδικά αν έχουμε στοιχεία στο εσωτερικό του 3d μοντέλου.



Solid

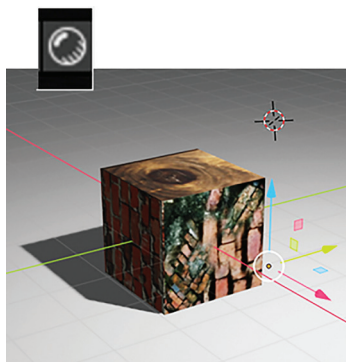
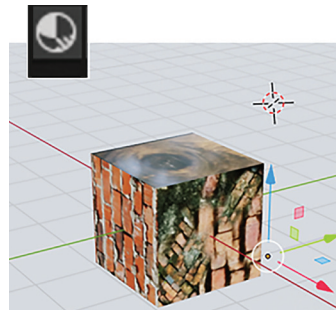
Βλέπουμε τα μοντέλα, χωρίς textures και χρώματα, σαν λευκά μαρμάρινα αγάλματα.

Καμία σκιά δεν εμφανίζεται σε σχέση με τη θέση τους στο χώρο. Εμφανίζονται μόνο οι φωτοσκιάσεις που αφορούν στο δικό τους σώμα.

Material Preview

Βλέπουμε τα υλικά (το χρώμα, τις γυαλάδες κ.λπ.) που έχουμε δημιουργήσει στο τρισδιάστατο μοντέλο.

Σχετικά με τις σκιές, καμία σκιά δεν εμφανίζεται.



Rendered

Βλέπουμε το 3d μοντέλο ακριβώς όπως θα εμφανιστεί στο τελικό render, με τις σκιές, τα υλικά και τις υφές που του έχουμε αποδώσει.

3.7.1.4. Βασικό πάνελ εντολών (Δ)

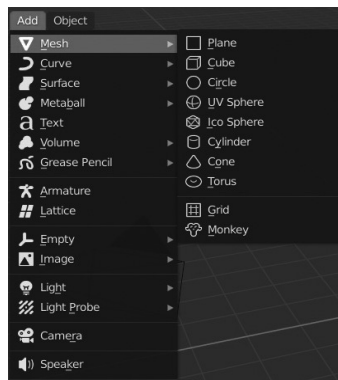


Στο βασικό πάνελ εντολών του **3D Viewport** έχουμε εντολές που έχουν να κάνουν με τον τύπο εργασιών (Mode), τον τρόπο εμφάνισης (View), την επιλογή (Select), την εισαγωγή αντικειμένων στην σκηνή (Add), και τη διαχείριση του αντικειμένου που επιλέγουμε (Object). Όπως θα δούμε και στη συνέχεια, πολλές από τις εντολές του Blender γίνονται με πάνω από έναν τρόπους. Για παράδειγμα, πολλές από τις επιλογές του Object υπάρχουν και στο παράθυρο των ιδιοτήτων που ανοίγει δεξιά στο κεντρικό παράθυρο ή με hotkey N, όπως είδαμε πιο πάνω. Στα επόμενα κεφάλαια θα έχουμε την ευκαιρία να δούμε αναλυτικά τις εντολές εκείνες που είναι απαραίτητες στη μέθοδο και στην επιλογή των εργασιών 3d modeling αυτού του βιβλίου. Ωστόσο, θα μείνουμε λίγο παραπάνω στην εντολή Add και στο πεδίο προσδιορισμού του τύπου των 3d εργασιών, με προεπιλογή την εντολή Object.

Add

Κάνοντας κλικ στο Add ανοίγει ένα παράθυρο στο οποίο βρίσκονται όλες οι επιλογές εισαγωγής αντικειμένων στη σκηνή. Ενδεικτικά μπορούμε να προσθέσουμε:

- Πρωτογενή σχήματα.
- Σκελετούς.
- Κείμενα.
- Κάμερα, φώτα, ήχο.
- Εικόνα, ως αναφορά σχεδιασμού.



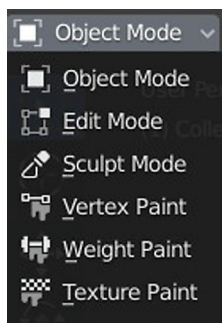
Εδώ θα πρέπει να επισημάνουμε ότι το Blender αντιμετωπίζει όλα τα στοιχεία που έχουν προστεθεί (Add) στην σκηνή (σχήματα, εικόνες, φώτα, κάμερα) ως **αντικείμενα** τα οποία υπόκεινται στις ίδιες εντολές χειρισμού (μετακίνηση, περιστροφή, αλλαγή μεγέθους, animation).

Object Mode

Στο πάνελ με Modes έχουμε έναν καταμερισμό τύπων 3d επεξεργασίας με τα δικά τους ξεχωριστά εργαλεία και επιλογές που αντιστοιχούν

σε κομβικά στάδια 3d Modeling και Animation, όπως τη διαμόρφωση όγκων, τη δημιουργία υφών και το animation.

Όταν ανοίξουμε τον πίνακα με τα modes βλέπουμε 7 τύπους εργασιών (Modes):



- Object Mode
- Edit Mode
- Sculpt Mode
- Vertex Paint
- Weight Paint
- Texture Paint

Σε αυτό το βιβλίο θα ασχοληθούμε συστηματικά με το Object Mode, το Edit Mode και το Texture Paint Mode, στο τέταρτο, πέμπτο και έκτο κεφάλαιο, αντίστοιχα.

Επιπλέον, στο έβδομο, όγδοο, ένατο και δέκατο κεφάλαιο, θα δούμε μέσα από συγκεκριμένες μελέτες περίπτωσης τρόπους μεταφοράς παραδοσιακών τεχνικών και εξειδικευμένων θεμάτων δημιουργίας σε περιβάλλον 3d Computer τρισδιάστατου σχεδιασμού.

Πιο συγκεκριμένα, θα παρουσιάσουμε μια περίπτωση επανασχεδιασμού της γιγαντοαφίσας του The Mirror Stage στο Blender, ειδικά θέματα φωτισμού, την αξιοποίηση ποικίλων δυνατοτήτων της εντολής Image as Planes και τον συνδυασμό Bump και Bevel στο σκάψιμο ακμών.

Εξάλλου, όπως σημειώσαμε και στην εισαγωγή, σε αυτό το βιβλίο «...δεν παρουσιάζουμε ένα manual του Blender αλλά μια πρόταση αξιοποίησης των εργαλείων που διαθέτει για συγκεκριμένες εργασίες δημιουργίας 3d, έχοντας ως αναφορά μια παραδοσιακή ταινία stop motion 3d animation του συγγραφέα, το The Mirror Stage».

3.7.1.5. Εργαλεία επεξεργασίας (E)

Τα εργαλεία που αντιστοιχούν στη φύση και απαιτήσεις της κάθε οθόνης βρίσκονται πάντα στην αριστερή κάθετη πλευρά του παραθύρου της και διαμορφώνονται ανάλογα με τον τύπο (Mode) εργασιών.

Στην οθόνη 3D_Viewport, που αποτελεί προεπιλογή ανοίγματος του Blender, στο Object Mode τα εργαλεία αφορούν στον χειρισμό των αντικειμένων της σκηνής στον τρισδιάστατο χώρο.



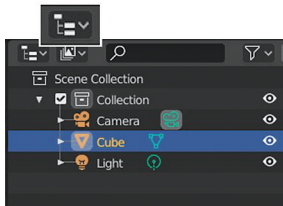
3.7.1.6. Κύβος, κάμερα, φως (ΣΤ)

Είναι τα τρία αντικείμενα που εμφανίζονται ως προεπιλογή και με τα οποία μπορούμε να αρχίσουμε να δημιουργούμε με το που θα μπούμε στο λογισμικό.

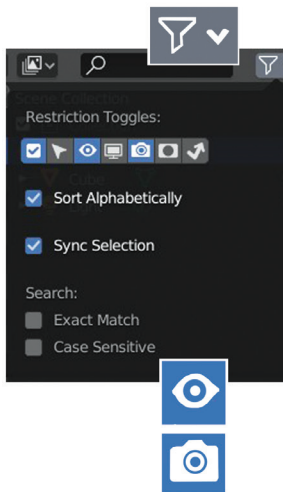
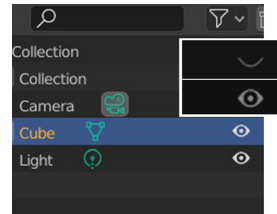
3.7.1.7. Κάναβος βάσης (Grid) και Άξονες προοπτικής (Z)

Ο Κάναβος βάσης και οι Άξονες προοπτικής είναι εξαιρετικά χρήσιμα στοιχεία στον τρισδιάστατο σχεδιασμό, καθώς μας δίνουν την αίσθηση της προοπτικής στον χώρο. Έτσι δημιουργείται μία νοητική βάση σχεδιασμού και αποφεύγονται πιθανές συγχύσεις. Καλύπτουν, ως προεπιλογή, όλη την οθόνη σχεδιασμού.

3.7.2. Η οθόνη Outliner



Βρίσκεται επάνω δεξιά ως προεπιλογή. Σε αυτή παρατίθενται όλα τα στοιχεία που έχουμε στη σκηνή σε μορφή λίστας.



Δίπλα σε κάθε αντικείμενο της λίστας υπάρχει το σύμβολο του ματιού που, αν το σβήσουμε με κλικ, κάνουμε άορατο το αντικείμενο στη σκηνή μας.

Τα αντικείμενα της λίστας βρίσκονται σε μία σχέση ιεραρχίας.

Δηλαδή, αν απενεργοποιήσουμε το ματάκι της σκηνής, γίνονται άορατα στην οθόνη Viewport όλα τα αντικείμενα της λίστας της.

Μπορούμε με δεξί κλικ να ανοίξουμε όλες σκηνές επιθυμούμε και με drag and drop να σύρουμε τα αντικείμενα της λίστας σε όποια σκηνή επιθυμούμε, αλλάζοντας έτσι τις σχέσεις ιεραρχίας.

Πρόταση

Να δώσουμε τόσο στη σκηνή όσο και στα αντικείμενα που την απαρτίζουν κάποιο όνομα που να αντιστοιχεί σε αυτό που εμφανίζεται στην οθόνη **Viewport**.

3.7.3. Η οθόνη Properties

Στην οθόνη Properties περιλαμβάνονται όλες οι δυνατότητες επεξεργασίας 3d modeling και animation των αντικειμένων που είναι στη σκηνή. Παραστατικά, θα ονομάζαμε αυτή την οθόνη ως το γραφείο με τις ειδικότητες που εντάσσονται σε μια ομάδα 3d δημιουργίας. Ενδεικτικά, παραθέτουμε ορισμένες από τις διαθέσιμες επιλογές:

Tools:

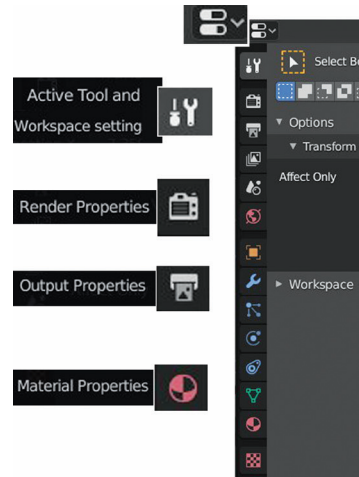
Εργαλεία επεξεργασίας, κοινά με τα εργαλεία στο Viewport αλλά πιο εμπλουτισμένα, ανάλογα με το εκάστοτε mode.

Render + Output Properties:

Διαμόρφωση των ρυθμίσεων της τελικής εικόνας εξόδου (render).

Material:

Ρύθμιση των ιδιοτήτων επιφάνειας (χρώμα, γυαλάδα, διαφάνεια κ.ο.κ.



3.7.4. Η οθόνη Timeline

Οθόνη που σχετίζεται ξεκάθαρα με το animation.

Βρίσκεται στην προεπιλογή της σύνθεσης Layout, σε μια σαφή πρόθεση να τονιστεί η στενή σχέση της φύσης του λογισμικού με το animation και να αναδειχτούν οι δυνατότητες κίνησης στο 3d modeling. Εξάλλου το στοιχείο της κίνησης διαφοροποιεί το Blender σε σχέση με τα κλασικά προγράμματα επεξεργασίας εικόνας.



Περιλαμβάνει, στην μπάρα της κορυφής, στο κέντρο, τα κλασικά κουμπιά προβολής βίντεο και αμέσως δεξιά δύο μικρά πινακάκια με αριθμητικές ενδείξεις.

Στο πρώτο με την ένδειξη «1» ορίζεται το καρέ στο οποίο βρίσκεται η μπλε γραμμή που σαρώνει κάθετα την οθόνη Timeline. Στο δεύτερο πινακάκι έχουμε δύο αριθμητικές ενδείξεις, όπου ορίζουμε την έναρξη και την λήξη του animation.

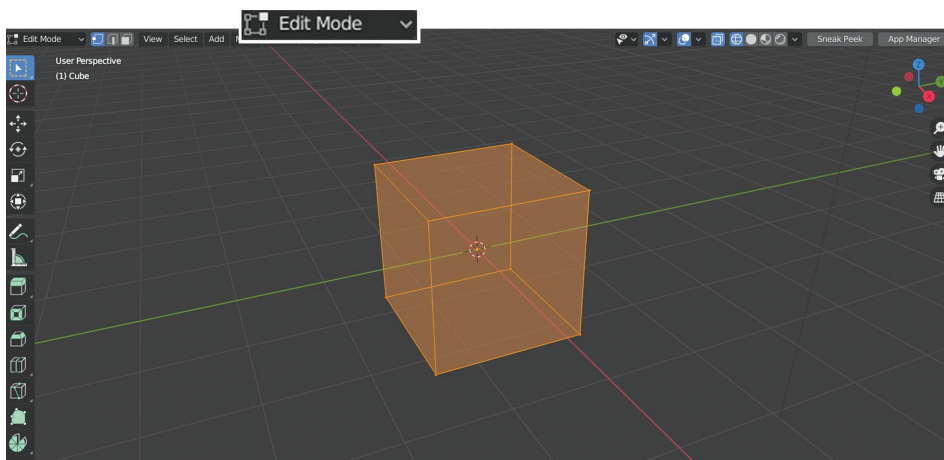
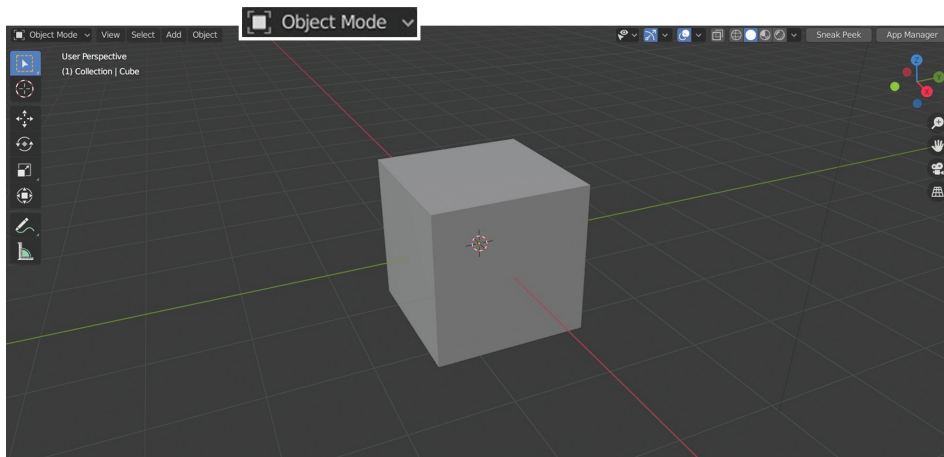
Οι ενδείξεις του χρόνου της ταινίας βρίσκονται αμέσως πιο κάτω, στη μαύρη μπάρα, και οι αριθμοί ορίζουν καρέ.

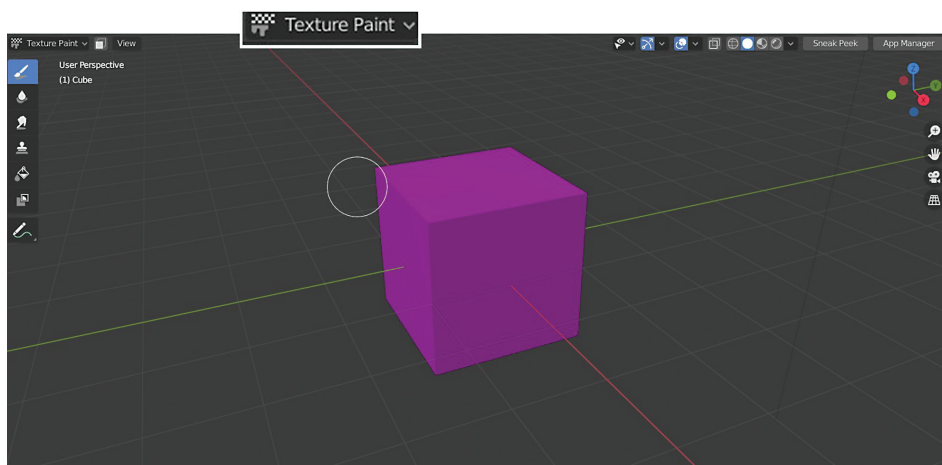
Η γκριζα μπάρα στο παραπάνω σχήμα είναι η μπάρα απεικόνισης των κλειδιών κίνησης που έχουμε ορίσει στο animation και είναι απαραίτητη λόγω της διαφορετικής φύσης εργασιών που συντελείται σε κάθε mode. Σε ένα παραλληλισμο με τη διαδικασία σχεδιασμού στο φυσικό χώρο, θα μπορούσαμε να παρομοιάσουμε το κάθε mode ως ένα διαφορετικό τμήμα παραγωγής.

3.8. Η οθόνη 3D_Viewport στα βασικά 3D Modes

Η οθόνη 3D_Viewport διαμορφώνεται διαφορετικά, ανάλογα με το mode που επιλέγουμε να εργαστούμε, κάθε φορά.

Δηλαδή ο τρόπος εμφάνισης των προς επεξεργασία 3D αντικειμένων και τα διαθέσιμα εργαλεία είναι διαφορετικά στο Object, Edit και Texture Paint Mode.



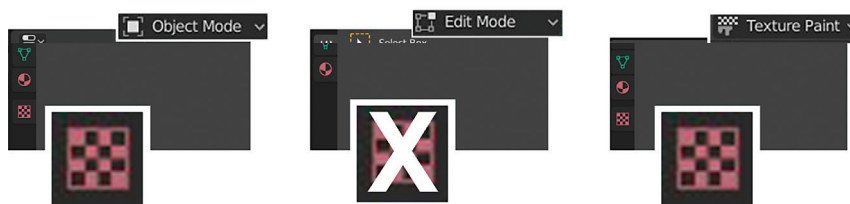


Στις παραπάνω εικόνες βλέπουμε τον τρόπο που παρουσιάζεται η οθόνη **3D Viewport** σε κάθε ένα από αυτά τα modes. Με μια πρώτη ματιά παρατηρούμε ότι τα εργαλεία της οθόνης είναι στην ίδια θέση, στα αριστερά της, άλλα διαφοροποιημένα για κάθε mode. Επίσης και ο τρόπος εμφάνισης του κύβου έχει προσαρμοστεί στην εργασία για την οποία προορίζεται το κάθε mode.

Αντίθετα, οι υποστηρικτικές οθόνες **Outliner** και **Timeline** παραμένουν ως έχει.

Το ίδιο ισχύει και για την οθόνη **Properties**.

Αν προσέξουμε καλύτερα, όμως, θα παρατηρήσουμε ότι στο **Edit Mode** έχει εξαφανιστεί το τελευταίο εικονίδιο που αντιστοιχεί στο «Βάψιμο» του προς επεξεργασία 3d αντικειμένου, καθώς στο **Edit Mode** δεν είναι απαραίτητη αυτή η εντολή, αφού ο τύπος εργασιών σε αυτό αφορά τη διαμόρφωση του σχήματος των τρισδιάστατων όγκων.



Αυτό στην οθόνη **Properties** είναι μια συνηθισμένη πρακτική και γίνεται για λόγους οικονομίας. Δηλαδή υπάρχει ο βασικός πυρήνας του τύπου εργασιών, των «ειδικοτήτων», **3D Modeling** και **Animation**, στον

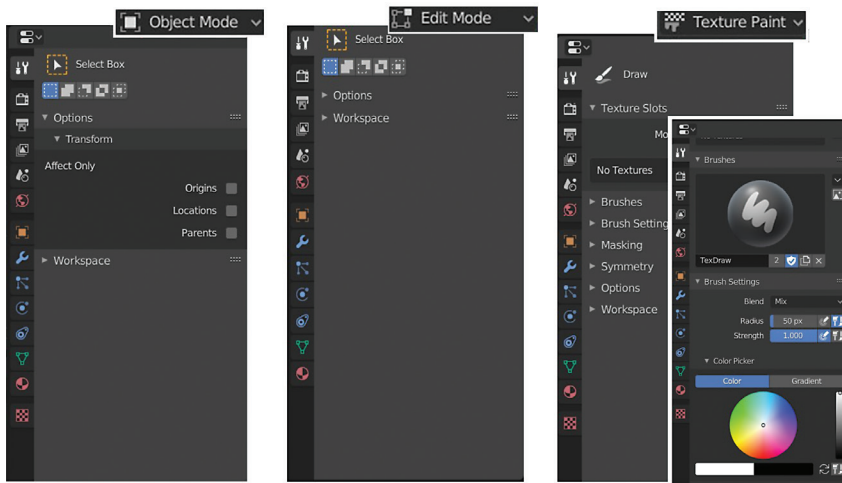
οποίο προστίθενται ή αφαιρείται ένα στοιχείο σε ορισμένες εξειδικευμένες εργασίες.

Για παράδειγμα, αν επιλέξουμε ένα φως στη σκηνή μας, αυτόματα ανοίγει ένα επιπλέον εικονίδιο επιλογών για το φως, το οποίο εξαφανίζεται όταν το ξε-επιλέξουμε

Ωστόσο, η πιο σημαντική διαφοροποίηση της οθόνης **Properties** βρίσκεται στο πρώτο κουμπί του πίνακα με τους τύπους εργασιών, το οποίο αφορά στα διαθέσιμα εργαλεία επεξεργασίας.

Αν επιλέξουμε το πεδίο Tools θα διαπιστώσουμε ότι τα εργαλεία και οι επιλογές που περιλαμβάνει διαφοροποιούνται από Mode σε mode κατ'αντιστοιχία με τα εργαλεία που εμφανίζονται στην αριστερή κάθετη πλευρά της οθόνης **3D Viewport**.

Η πιο μεγάλη διαφοροποίηση βρίσκεται στο Texture Paint Mode, όπου, όταν ανοίξουμε ένα νέο Texture εμφανίζεται ένας πίνακας με εντολές και δυνατότητες «βαψίματος» του 3d μοντέλου με χρώμα και με ιδιότητες.



Επίσης στο Edit Mode, παρότι δεν υπάρχει καθόλου η ομάδα εργασιών που έχει να κάνει με το «βάψιμο» των υφών και τις αντίστοιχες επιλογές επεξεργασίας τους, που υπάρχουν στο Object και texture Paint Mode, εμφανίζονται εξειδικευμένες ρυθμίσεις για κάθε ένα από τα διαθέσιμα εργαλεία διαμόρφωσης του όγκου και του σχήματος των προς επεξεργασία τρισδιάστατων μοντέλων.

Έτσι, για παράδειγμα, αν επιλέξουμε το εργαλείο Extrude, από τον πίνακα εργαλείων που βρίσκεται στο αριστερό μέρος της οθόνης 3d Viewport, στον πίνακα ιδιοτήτων εμφανίζονται οι αντίστοιχες εντολές και ρυθμίσεις που αφορούν σε αυτό το εργαλείο. Το ίδιο ισχύει για όλα τα εργαλεία του πίνακα εργαλείων.

Τρισδιάστατος Σχεδιασμός Περιβάλλοντος - 3D Modeling για Animation

Όλα αυτά θα τα δούμε πιο αναλυτικά στα τρία κεφάλαια που ακολουθούν, ένα για κάθε Mode.

Κεφάλαιο 4

Object Mode

4.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλύσουμε το περιβάλλον και την διαδικασία δημιουργίας στο Object Mode.

4.2. Ο άξονες XYZ μετακίνησης στον τρισδιάστατο χώρο

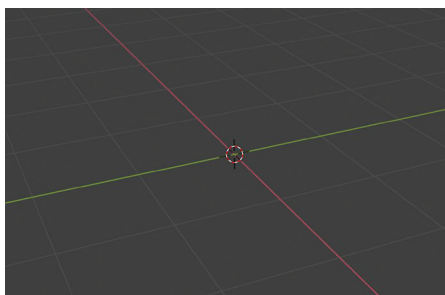
Το Blender είναι ένα πρόγραμμα τρισδιάστατου σχεδιασμού, γεγονός που σημαίνει ότι κινούμαστε σε τρεις διαστάσεις. Η κάθε διάσταση έχει ένα αντιπροσωπευτικό γράμμα που αντιστοιχεί στον άξονα μετακίνησης. Πιο συγκεκριμένα:

- **Y για μετακίνηση Μπροστά – Πίσω**
- **X για μετακίνηση Δεξιά – Αριστερά**
- **Z για μετακίνηση Πάνω – Κάτω**

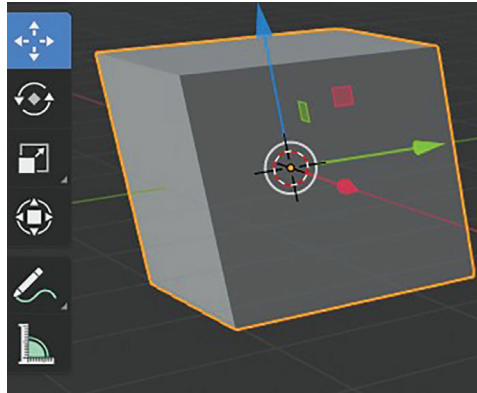
Στο Blender ο κάθε άξονας μετακίνησης έχει και το δικό του αντιπροσωπευτικό χρώμα.

- **Πράσινο για τον άξονα Y • Κόκκινο για τον άξονα X**
- **Μπλε για τον άξονα Z**

Οι δύο άξονες που αφορούν τη μετακίνηση στις διαστάσεις «εδάφους» X και Y εμφανίζονται ως προεπιλογή στην επιφάνεια εργασίας μαζί με το grid, ορίζοντας έτσι τη βάση σχεδιασμού.



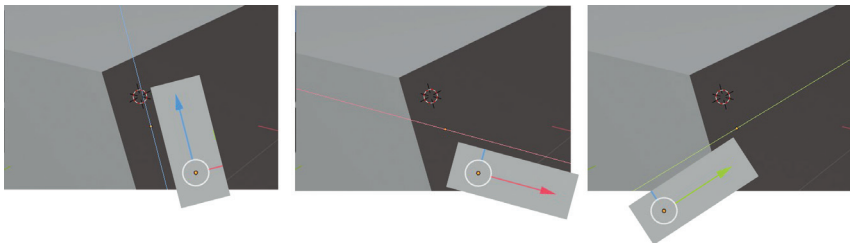
Επίσης, οι άξονες εξατομικεύονται σε κάθε αντικείμενο που εισάγουμε στη σκηνή και εμφανίζονται δίπλα του όταν το επιλέγουμε, και αφού έχουμε επιλέξει πριν το εργαλείο επιλογής **Move** στο πάνελ των εργαλείων αριστερά στο παράθυρο της οθόνης.



Αν επιλέξουμε το εργαλείο Rotate ή Scale εμφανίζονται τα αντίστοιχα εικονίδια αξόνων που, μορφολογικά, προσομοιάζουν στην εκάστοτε λειτουργία.

Μια ιδιαιτερότητα του Blender είναι ότι, όταν επιλέξουμε κάποιο από τα βελιάκια ενός από τους εξατομικευμένους άξονες, εμφανίζεται όλη η διαδρομή που μπορεί να κάνει το αντικείμενο στον τρισδιάστατο χώρο κινούμενο σε αυτό τον άξονα.

Έτσι εμφανίζεται η μπλε γραμμή του άξονα Z, η πράσινη του άξονα Y και η κόκκινη του άξονα X για το ύψος το βάθος και το πλάτος, αντίστοιχα.



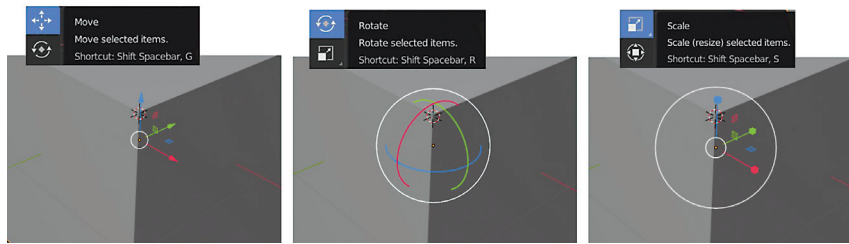
4.3. Μετακίνηση στον τρισδιάστατο χώρο στους άξονες XYZ

Ο χειρισμός των αντικειμένων στον τρισδιάστατο χώρο γίνεται με πάνω από έναν τρόπους διαθέσιμους σε κάθε σχεδιαστή να επιλέξει ανάλογα με τον τρόπο εργασίας του καθενός.

Θα δούμε τρεις από αυτούς:

4.3.1. Μετακίνηση με τα εργαλεία

Με τα εργαλεία που είναι στο πάνελ των εργαλείων αριστερά στο παράθυρο της οθόνης υπάρχει ένα εικονίδιο που αντιστοιχεί στη μετακίνηση, την περιστροφή και το μέγεθος του αντικειμένου. Όταν το επιλέγουμε εμφανίζεται αυτόματα το αντίστοιχο σύστημα αξόνων επάνω στο αντικείμενο.



Μετακίνηση

Περιστροφή

Μέγεθος

Κάνοντας κλικ στον άξονα και όχι στο αντικείμενο έχω τη δυνατότητα να του αλλάξω τη θέση του στον χώρο και το μέγεθός του.

Πρόταση

Η προοπτική πολλές φορές μπερδεύει και δημιουργεί οπτικές ψευδαισθήσεις. Για μεγαλύτερο έλεγχο και ακρίβεια στη μετακίνηση στον χώρο, αν θέλουμε να μετακινήσουμε το αντικείμενο πάνω στη σκηνή, προτείνεται να κάνουμε κλικ στους άξονες που εμφανίζονται δίπλα του και όχι απευθείας σε αυτό.

Έτσι εμφανίζεται η αντίστοιχη γραμμή διαδρομής και μετακινούμε άμεσα και με απόλυτο έλεγχο το αντικείμενο.

Στο κεφάλαιο με τα ειδικά θέματα θα δούμε πώς μπορούμε να κάνουμε animation κινούμενοι σε προκαθορισμένη τροχιά.

4.3.2. Μετακίνηση με συντομογραφία (hot key)

Οι συντομογραφίες μετακίνησης και αλλαγής μεγέθους στο Blender είναι οι παρακάτω:

- **G: Μετακίνηση**
- **R: Περιστροφή**
- **S: Μέγεθος**

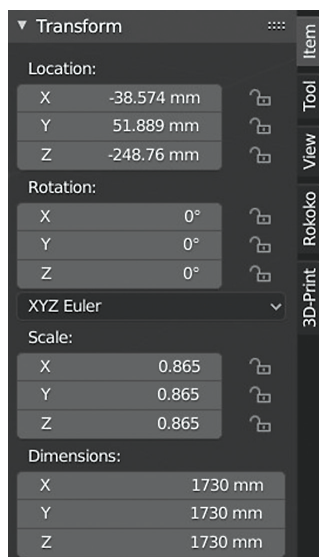
Αν επιθυμούμε να έχουμε συγκεκριμένες τιμές και ελεγχόμενες επιλογές μετακίνησης ή αλλαγής μεγέθους μπορούμε να το πετύχουμε με τις συντομογραφίες και τον προσδιορισμό της τιμής αλλαγής στο πληκτρολόγιο. Αυτός ο συνδυασμός πληκτρολογίου και συντομογραφίας χρησιμοποιείται κυρίως για να ορίσει μοίρες στην περιστροφή.

Παρακάτω, παρατίθενται ορισμένα παραδείγματα:

Επιθυμητή αλλαγή	Συντομογραφία
Στροφή 180 μοιρών στον άξονα X	R-X-180
Στροφή 90 μοιρών στον άξονα Y	R-Y-90
Στροφή 45 μοιρών στον άξονα Z	R-Z-45

4.3.3. Μετακίνηση από τον πίνακα ιδιοτήτων

Με τη συντομογραφία **N** ανοίγει ο πίνακας των ιδιοτήτων στην δεξιά κάθετη πλευρά της οθόνης **Viewport**. Σε αυτή την οθόνη υπάρχουν τρεις πίνακες που αντιστοιχούν στη μετακίνηση, περιστροφή και το μέγεθος του αντικειμένου που έχουμε επιλεγμένο. Μπορούμε να αλλάξουμε τις τιμές σε αυτούς τους πίνακες αλλάζοντας αντίστοιχα τη θέση και το μέγεθος του αντικειμένου.



4.4. Οπτική γωνία περιβάλλοντος εργασίας

Για να κατανοήσουμε καλύτερα τη σημασία του ελέγχου της οπτικής γωνίας που βλέπουμε το περιβάλλον εργασίας θα ανατρέξουμε στο παραδοσιακό περιβάλλον εργασίας τρισδιάστατου αντικειμένου.

Για παράδειγμα, στην κατασκευή ενός γλυπτού, αλλάζουμε συνεχώς θέσεις για να βλέπουμε το γλυπτό από διάφορες οπτικές γωνίες.

Επίσης πολλές φορές συνδυάζουμε τη δική μας κίνηση με τη μετακίνηση του ίδιου του γλυπτού. Τέλος, αν το γλυπτό μας προορίζεται για δημιουργία animation, χρησιμοποιούμε ένα μόνιτορ, το οποίο κοιτάμε συνεχώς, καθώς δημιουργούμε, για να έχουμε διαθέσιμη την οπτική γωνία της τελικής έκθεσης της εικόνας του γλυπτού στην οθόνη.

Τις ίδιες ενέργειες κάνουμε και στο 3d Computer περιβάλλον εργασίας, με τη διαφορά ότι δεν μετακινούμαστε εμείς γύρω από τον «πάγκο εργασίας» αλλά μετακινούμε όλο το περιβάλλον εργασίας με απόλυτη ακρίβεια και έλεγχο. Επιπλέον, μπορούμε να τον διαχωρίσουμε σε τμήματα και να δούμε την οπτική του σε απόλυτα δύο διαστάσεις για μεγαλύτερη ακρίβεια και έλεγχο. Θα δούμε λοιπόν, αυτές τις δυνατότητες πιο αναλυτικά στη συνέχεια.

4.4.1. Εργασία σε δύο διαστάσεις

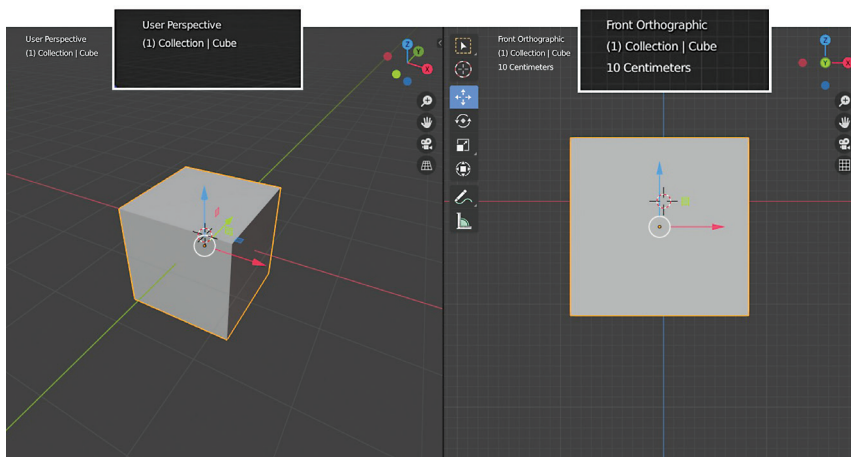
Η εργασία σε δυο διαστάσεις με κλάβο στην οθόνη εργασίας είναι εξαιρετικά χρήσιμη στον τρισδιάστατο σχεδιασμό, καθώς μπορούμε να ορίσουμε με μεγάλη ακρίβεια τη θέση του αντικειμένου μας στον τρισδιάστατο χώρο, ενώ το δημιουργούμε.

Στο Blender επιτυγχάνεται με τις παρακάτω συντομογραφίες:

1	Όπτική από μπροστά	CTRL 1	Όπτική από πίσω
3	Όπτική από δεξιά	CTRL 3	Όπτική από αριστερά
7	Όπτική από πάνω	CTRL 7	Όπτική από κάτω
0	Όπτική από τον φακό της κάμερας		

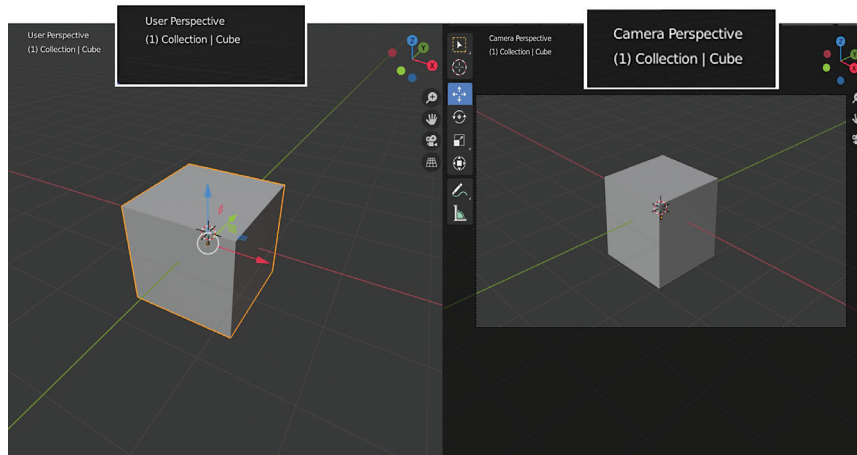
4.4.2. Εργασία σε δύο οθόνες

Η εργασία σε δύο υποοθόνες της οθόνης Viewport είναι σύνηθισμένη πρακτική στο 3d Computer Modeling.



Αριστερή οθόνη: 3d Προοπτική **Δεξιά οθόνη:** 2d Όπτική από μπροστά

Για παράδειγμα, συνηθίζεται στη μια οθόνη να βλέπουμε το ίδιο σε οπτική προοπτικής και στην άλλη να εναλλασσόμαστε σε μια από τις οπτικές δύο διαστάσεων ή την οπτική του φακού της κάμερας, με τις συντομογραφίες που ορίσαμε πιο πάνω.



Αριστερή οθόνη: 3d Προοπτική **Δεξιά οθόνη:** Οπτική κάμερας

Στο Blender έχουμε τη δυνατότητα, από τη μια μεριά, αυτόνομου χειρισμού του αντικειμένου σε κάθε οθόνη και, από την άλλη, παράλληλης επισκόπησης, και στις δύο οθόνες, της εργασίας που γίνεται σε κάθε οθόνη.

Επίσης, ο διαχωρισμός της οθόνης σε υποοθόνες, σε οριζόντια ή κάθετη διάταξη, γίνεται, χειροκίνητα, πολύ εύκολα με λίγη εξάσκηση, όπως είδαμε στο τρίτο κεφάλαιο στην ενότητα «3.4.3.2. Σύμπτυξη του παράθυρου της μεσαίας ζώνης».

4.4.3. Εργασία σε τρεις οθόνες

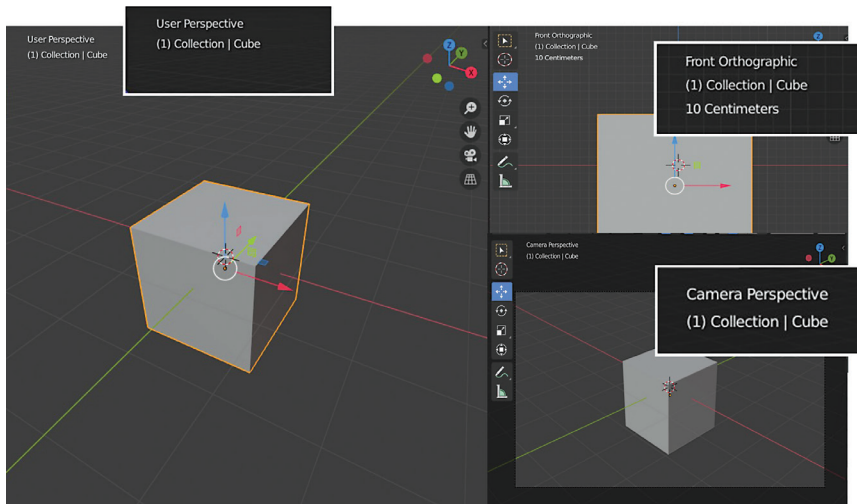
Ο διαχωρισμός της κεντρικής οθόνης Viewport σε τρεις υποοθόνες, είναι μια συνηθισμένη πρακτική όταν η εργασία μας απαιτεί την οπτική γωνία της κάμερας, επιπλέον του συνδυασμού 2d και 3d οπτικής του αντικειμένου.

Σε αυτή την περίπτωση, έχουμε περισσότερες οπτικές αλλά μικραίνει ο χώρος εργασίας.

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε χαρακτηριστικά τη διαμόρφωση του χώρου εργασίας με τρεις υποοθόνες με διαφορετική οπτική η καθεμία. Φυσικά, η πρόταση αυτή δεν είναι κανόνας, αλλά προσωπική επιλογή του συγγραφέα, όπως διαμορφώθηκε μέσα από την πρακτική ενασχόλησή του με το αντικείμενο.

3d Οπτική

2d Οπτική

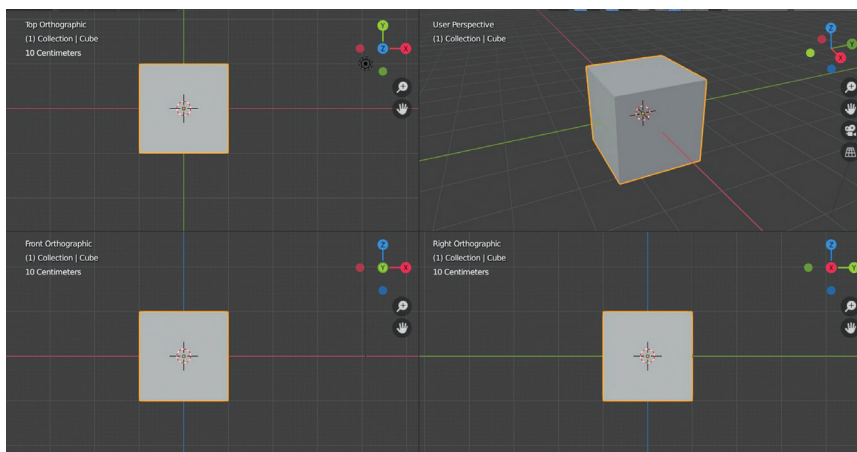


Οπτική κάμερας

4.4.4. Εργασία σε τέσσερες οθόνες

Η εργασία σε τέσσερες οθόνες αποτελεί μια αυτοματοποιημένη εντολή η οποία παραπέμπει στην προεπιλογή της οπτικής της οθόνης σε άλλα λογισμικά 3d modeling, όπως το 3d Max.

Η συντομογραφία για να μπούμε και να βγούμε από αυτή την επιλογή είναι το **CTRL-Alt-Q**.



Σε αυτή την επιλογή έχουμε μια οθόνη, την οποία μπορούμε να επεξεργαστούμε και να μετατρέψουμε την οπτική της σε όποια από τις επιλογές αναπτύξαμε πιο πάνω, και τρεις οθόνες κλειδωμένες σε τρεις 2d οπτικές. Δεν την χρησιμοποιούμε στο Blender, καθώς, από τη μια μεριά μικραίνει την επιφάνεια εργασίας δραματικά και, από την άλλη μεριά, έχουμε πολλές δυνατότητες να δημιουργήσουμε τους δικούς μας συνδυασμούς οθονών, διατηρώντας την οθόνη εργασίας σε ένα βολικότερο μέγεθος.

4.5. Το καδράρισμα

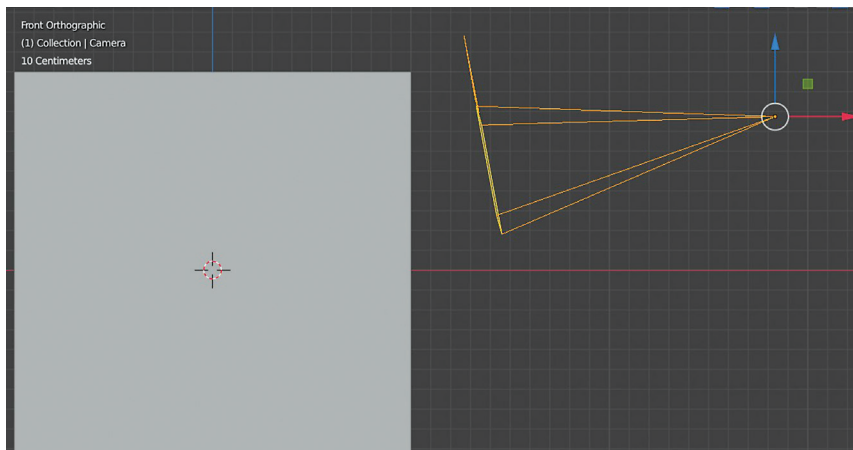
Με αυτό τον όρο προσδιορίζουμε την οπτική του αντικειμένου μας μέσα από τον φακό της κάμερας. Δηλαδή την τοποθέτηση του αντικειμένου μου στο κάδρο δύο διαστάσεων της οθόνης προβολής του ή της εκτύπωσής του ως εικόνα. Παρακάτω, θα δούμε τρεις προτάσεις καδραρισμένους στο Blender.

4.5.1. Καδράρισμα σε δύο υποοθόνες

Χωρίζουμε την οθόνη σε δύο υποοθόνες. Τη μια την προσαρμόζουμε στην οπτική γωνία της κάμερας με την συντομογραφία «0» (μηδέν).

Την άλλη την αφήνουμε ελεύθερη και την προσαρμόζουμε, αναλογα, σε οπτική δύο ή τριών διαστάσεων.

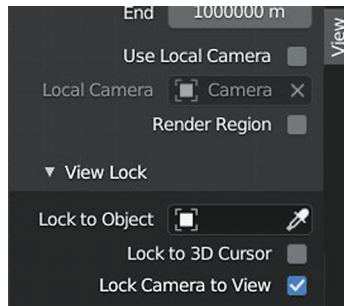
Κουνάμε την κάμερα σε αυτή την οθόνη σε όποιον άξονα επιθυμούμε και, την ίδια στιγμή, βλέπουμε στο πλαίσιο που ορίζει την οπτική της κάμερας το αντικείμενο να μετακινείται αντίστοιχα.



Επίσης, ως πρακτική, προτείνεται η κίνηση της κάμερας να γίνεται σε οπτική 2d διαστάσεων.

4.5.2. Lock Camera to View

Το **Blender** μας δίνει τη δυνατότητα να προσδιορίσουμε το κάδρο σε μία μόνο οθόνη με την επιλογή **Lock Camera to View** η οποία είναι διαθέσιμη στον πίνακα ιδιοτήτων, που ανοίγει δεξιά στην κεντρική οθόνη (συντομογραφία N), στο πεδίο **View**.



Όταν κάνουμε τικ στην επιλογή **Lock Camera to View**, το πλαίσιο που ορίζει το κάδρο γίνεται κόκκινο και όταν χρησιμοποιούμε τα κουμπιά ή τις συντομογραφίες μετακίνησης της οθόνης εργασίας, το κάνουμε μέσα από το φακό της κάμερας. Έτσι, στην ουσία, μετακινούμε την κάμερα και αλλάζουμε το καδράρισμα χρησιμοποιώντας τις εντολές μετακίνησης και zoom του αντικειμένου μας, όπως φαίνεται στο κόκκινο κάδρο της κάμερας. Η επιλογή αυτής της μεθόδου καδραρίσματος είναι πολύ χρήσιμη αν επιθυμούμε αμεσότητα στη διαδικασία.

4.5.3. Συνθετική μέθοδος καδραρίσματος

Χωρίζουμε την οθόνη σε δύο υποοθόνες και, όπως και στην πρώτη περίπτωση, τη μια την προσαρμόζουμε στην οπτική γωνία της κάμερας και την άλλη την αφήνουμε ελεύθερη.

Στην οθόνη με την κάμερα ενεργοποιώ το **Lock Camera to View**. Διαχειριζόμαστε το καδράρισμα, κυρίως, από αυτή την οθόνη και ρυθμίζουμε λεπτομέρειες καδραρίσματος, ελέγχοντας τη θέση της κάμερας από την ελεύθερη οθόνη.

Όταν βρούμε το κάδρο, απενεργοποιούμε το **Lock Camera to View**, μήπως, κατά λάθος, χαλάσουμε το καδράρισμα με κάποια κίνηση zoom στο μόνιτορ με τη μεσαία ροδέλα του ποντικιού, από αυτές που κάνουμε συχνά στο 3d modeling.

Χρήσιμη σημείωση

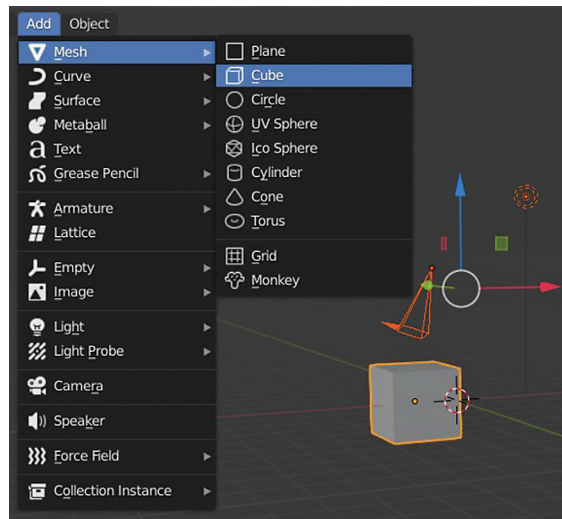
Υπάρχει διαφορά στη λειτουργία του «ρολ» στο μεσαίο κουμπί του ποντικιού, στους δύο τύπους κάμερας:

- Όταν είναι ενεργοποιημένο το **Lock Camera to View**, μετακινούμε την κάμερα και αλλάζουμε το καδράρισμα.

- Όταν είναι απενεργοποιημένο το **Lock Camera to View** αλλάζουμε το μέγεθος του μόνιτορ χωρίς να αλλάζουμε το καδράρισμα.

4.6. Εισαγωγή αντικειμένου στη σκηνή

Η εισαγωγή αντικειμένου στη σκηνή γίνεται πολύ απλά με την εντολή add ή με τη συντομογραφία Shift A.



Με τον όρο «αντικείμενο» το Blender ορίζει κάθε ένα στοιχείο που υπάρχει στη σκηνή, και όχι μόνο τα προς επεξεργασία σχήματα. Δηλαδή ακόμα και η κάμερα και τα φώτα προσδιορίζονται ως αντικείμενα.

Αυτό σημαίνει ότι τα εργαλεία και οι συντομογραφίες μετακίνησης τους στην οθόνη (**G, R**) ισχύουν το ίδιο για όλα τα στοιχεία της σκηνής.

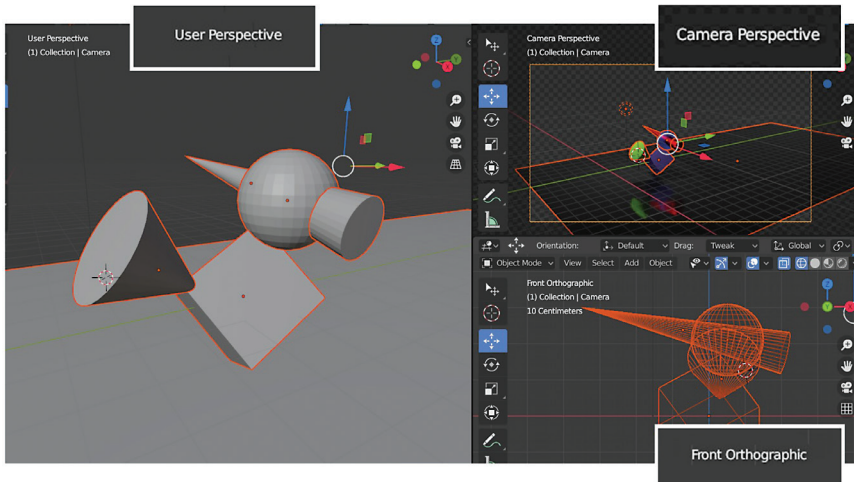
Προτείνεται, τόσο η μετακίνηση όσο και οι συνθέσεις των αντικειμένων να γίνονται σε συνδυασμούς πάνω από μια οθονών, με χρήση της δυνατότητας προεπισκόπησης τους σε δύο διαστάσεις και σε οπτική κάμερας.

Επιπλέον, προτείνεται η εισαγωγή και επεξεργασία των αντικειμένων να γίνεται πάντα μαζί με τη βάση τους και την προεπισκόπηση της σκιάς τους.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται μια σύνθεση σχημάτων που παραπέμπει σε γλυπτό. Η κάθε μια από τις τρεις υποθόνες έχει διαφορετική οπτική γωνία και τρόπο εμφάνισης στη σκηνή.

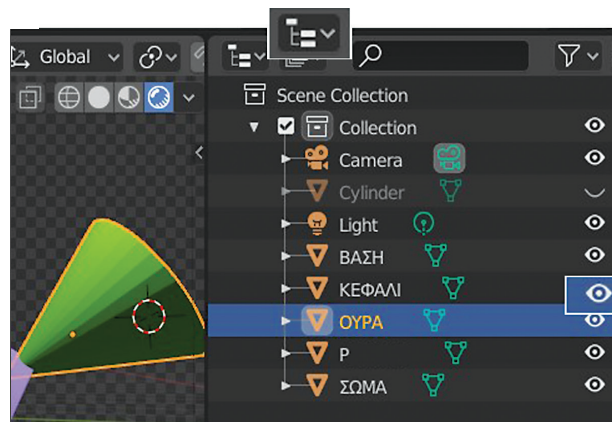
Με αυτο τον τρόπο διασφαλίζεται η ακρίβεια στον σχεδιασμό του τρισδιάστατου αντικειμένου μας.

Perspective (3d) και Solid View Camera και Rendered View



Front Ortho (2d) και Wireframe View

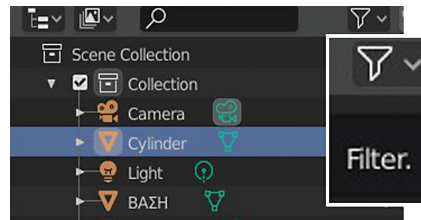
Τέλος, είναι πάντα πολύ χρήσιμο, η ονομασία των αντικειμένων της σύνθεσης να ανταποκρίνεται σε αυτό που αντιπροσωπεύουν. Η ονομασία αλλάζει στην οθόνη Outliner.



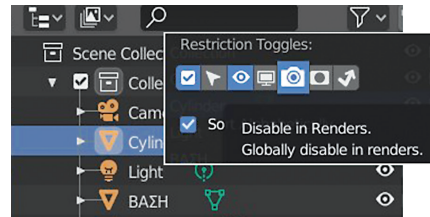
Στην ίδια οθόνη, επίσης, ομαδοποιούμε την εμφάνιση των αντικειμένων στην σκηνή και επιλέγουμε ποια θα εμφανίζονται και ποια όχι.

Αν θέλουμε ένα αντικείμενο να μην εμφανιστεί και στην τελική έξοδο της εικόνας (Render), πρέπει να απενεργοποιήσουμε το σύμβολο της φωτογραφικής μηχανής που αντιστοιχεί στο Render, αφού το εισάγουμε στην οθόνη outliner. Η διαδικασία είναι η εξής:

1. Κλικ στο κουμπί εμφάνισης συμβόλων.



2. Στον πίνακα που ανοίγει, κάνουμε κλικ στο σύμβολο που αντιστοιχεί στην εντολή Render.

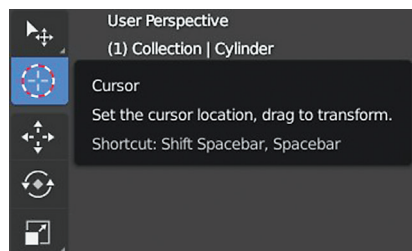


3. Απενεργοποίηση του συμβόλου που αντιστοιχεί στην εντολή Render.

4.7. Ο ρόλος του Cursor

Ο cursor είναι το εργαλείο που μοιάζει λίγο με στόχο.

Στην εισαγωγή αντικειμένων, η εμφάνισή τους στη σκηνή γίνεται στο σημείο που βρίσκεται ο Cursor. Για να τοποθετήσουμε τον Cursor στη σκηνή, κάνουμε κλικ στο εικονίδιο του στα εργαλεία και στη συνέχεια όπου κάνουμε αριστερό κλικ στη σκηνή τοποθετείται αυτόματα ο Cursor.

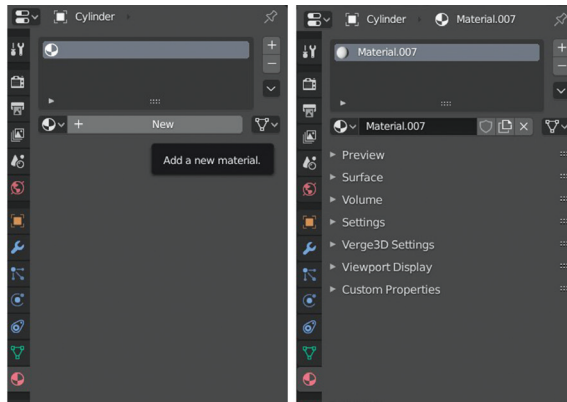
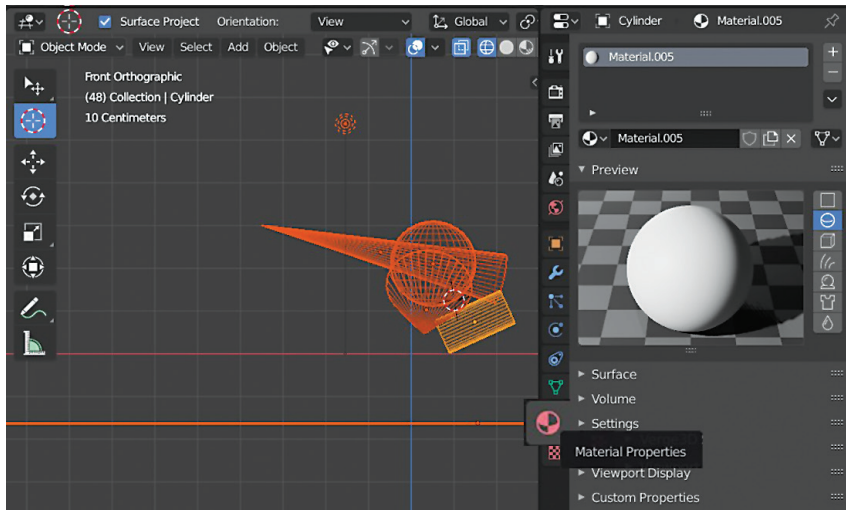


4.8. Εισαγωγή υλικών

Με την έννοια material εννοούμε, τόσο το χρώμα, όσο και τις ιδιότητες των 3d αντικειμένων της σκηνής.

Τα material βρίσκονται στην ομάδα εργασιών Material Properties στην οθόνη Properties δεξιά και κάτω από την οθόνη Viewport.

Στην ομάδα εργασιών Material Properties, αφού έχουμε επιλέξει το αντικείμενο που επιθυμούμε, είτε από τη σκηνή είτε από την οθόνη Outliner, κάνουμε κλικ στο new ώστε να ανοίξει ένας πίνακας με αρκετά πεδία επιλογών.



Στη συνέχεια θα δούμε τις πιο βασικές από αυτές για όλα τα αντικείμενα της τρισδιάστατης σύνθεσης που την ονομάσαμε Cyber Tree Bird.

Σημείωση

Για να βλέπουμε σε πραγματικό χρόνο τα Material που βάζουμε στα αντικείμενα πρέπει να βρισκόμαστε σε κατάσταση.

Material Preview ή Rendered View

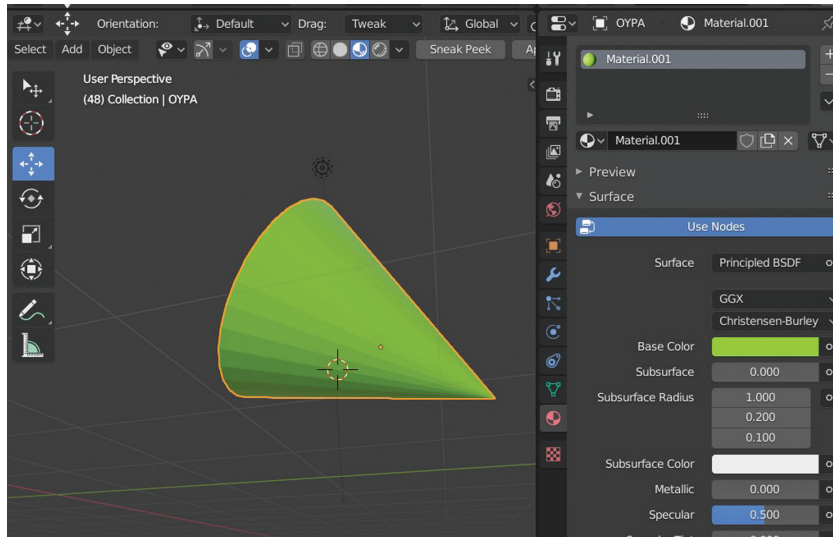


4.8.1. Χρώμα Color

Προετοιμάζουμε τις τρεις οθόνες. Τη μεγάλη αριστερά την τοποθετούμε σε κατάσταση Material Preview, την οθόνη με την οπτική της κάμε-

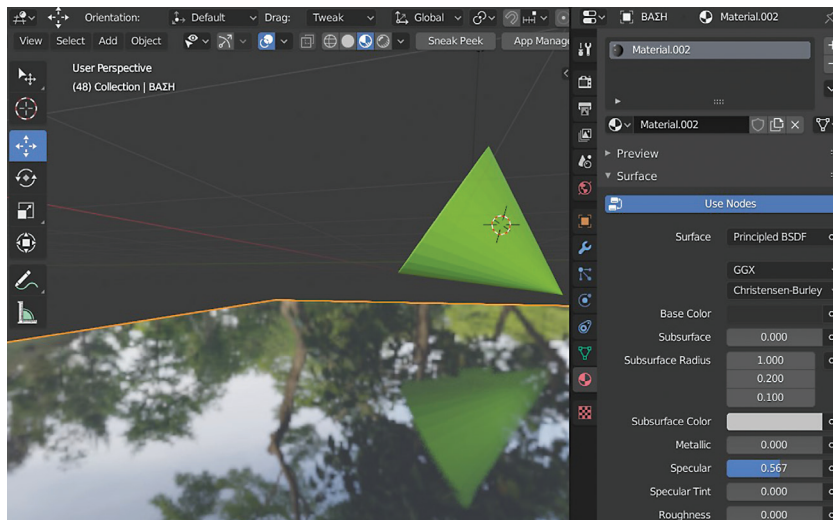
ρας σε κατάσταση Rendered View και αυτή με την οπτική δύο διαστάσεων σε κατάσταση Solid.

Επιλέγω τον κώνο που ονομάζουμε «ΟΥΡΑ» και του δίνουμε ένα χρώμα πράσινο.



4.8.2. Γυαλάδα Specular και αντανάκλαση Roughness

Επιλέγουμε τη βάση και της δίνουμε γυαλάδα με το Specular και μια δυνατότητα αντανάκλασης με το Roughness.

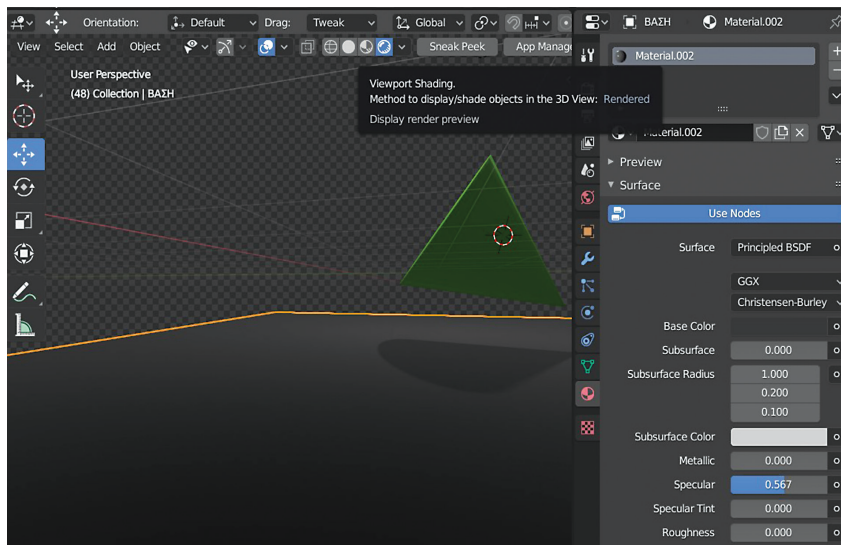


Στο Specular η γυαλάδα γίνεται πιο έντονη όταν αυξάνουμε την τιμή ενώ στο Roughness η δυνατότητα αντανάκλασης γίνεται μεγαλύτερη

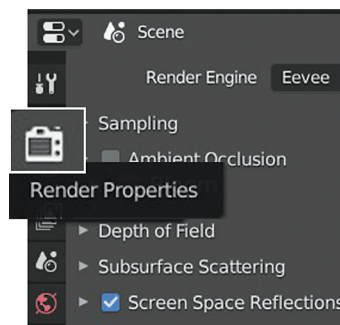
όταν μειώνω την τιμή. Παρατηρούμε ότι κάτι φαίνεται να αντανακλά στην οθόνη που βρίσκεται στην κατάσταση Material Preview, ωστόσο τίποτα τό δραστικό.

Ξέρω ότι: Η αντανάκλαση γίνεται πιο έντονη σε σκούρα χρώματα, γι' αυτό τον λόγο δίνουμε και ένα γκριζο χρώμα στη βάση.

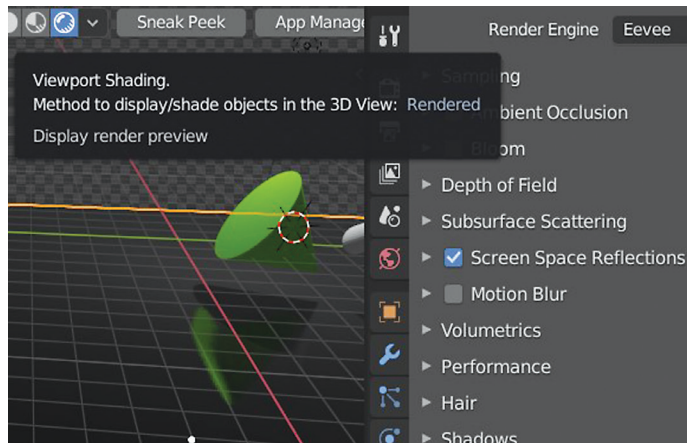
Παρατηρούμε ότι στην οθόνη που βρίσκεται στην κατάσταση Material Preview αντανακλάται ένα περιβάλλον, ενώ στην οθόνη που βρίσκεται Rendered View δεν βλέπουμε καμία διαφορά.



Για να φανεί η αντανάκλαση και σε αυτή την οθόνη χρειάζεται μία έξτρα ρύθμιση. Στην ομάδα εργασιών **Render Properties** ενεργοποιούμε με τικ την εντολή **Screen Space Reflections**.



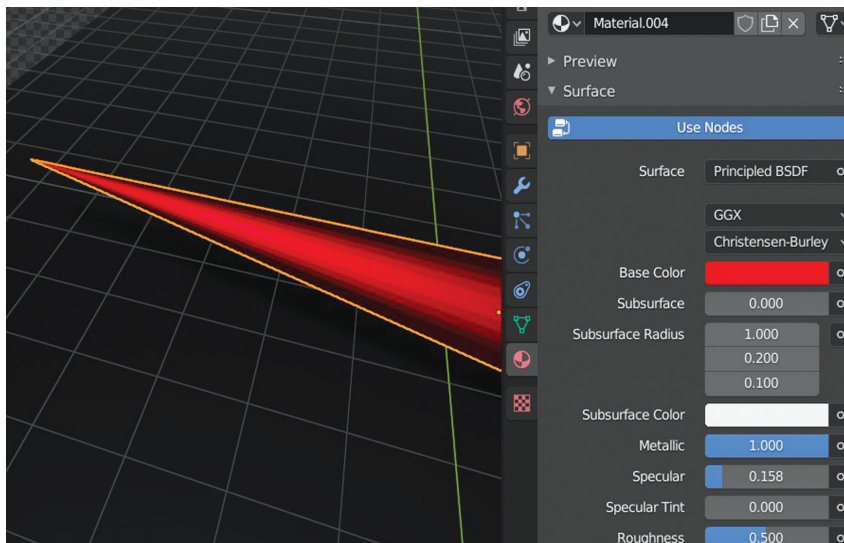
Παρατηρούμε ότι στην οθόνη που βρίσκεται στην κατάσταση Rendered View αντανακλάται η σύνθεση που βρίσκεται πάνω στη βάση, ενώ στην οθόνη που βρίσκεται στην κατάσταση Material Preview, αντανακλάται αυτό που βλέπαμε και πριν.



Αυτό που μας ενδιαφέρει είναι η εικόνα της οθόνης Rendered View καθώς είναι αυτή που θα εξαχθεί ως τελικό προϊόν της εργασίας μας (Render). Αυτό που βλέπουμε στην κατάσταση Material Preview είναι μια ενδεικτική εικόνα που κάνει κατανοητή με προεπιλεγμένες ρυθμίσεις και προεπισκόπηση την ιδιότητα του κάθε υλικού.

4.8.3. Μέταλλο

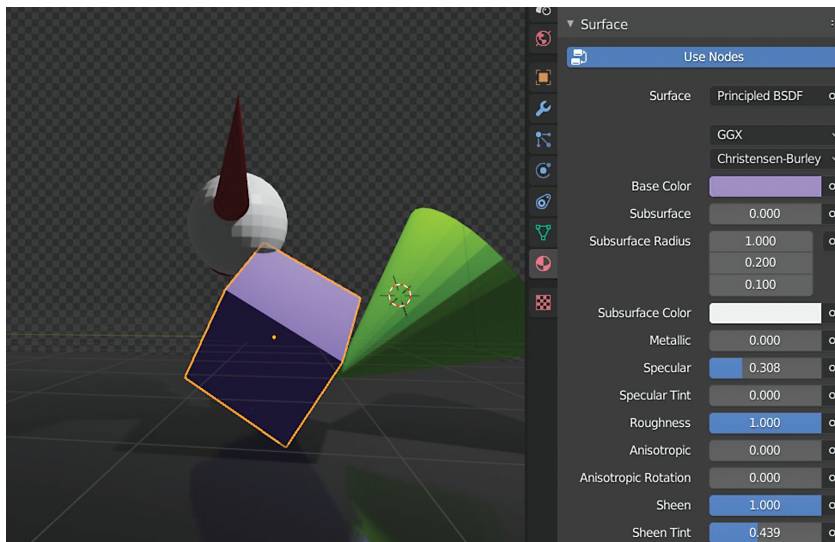
Επιλέγουμε τον κώνο - ράμφος και του δίνουμε ιδιότητα μετάλλου με 0,5 Roughness και ελάχιστο Specular (δηλαδή μεσαία δυνατότητα αντανάκλασης) και χρώμα κόκκινο.



4.8.4. Ύφασμα

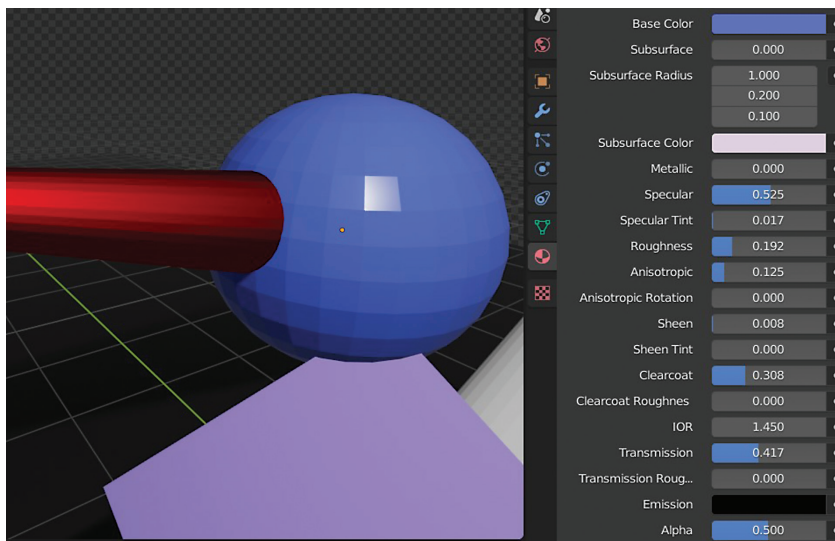
Επιλέγουμε τον κύβο – σώμα και του δίνουμε ιδιότητα υφάσματος με

1 Roughness και ελάχιστο Specular (δηλαδή ματ) και χρώμα μπλε μωβ.

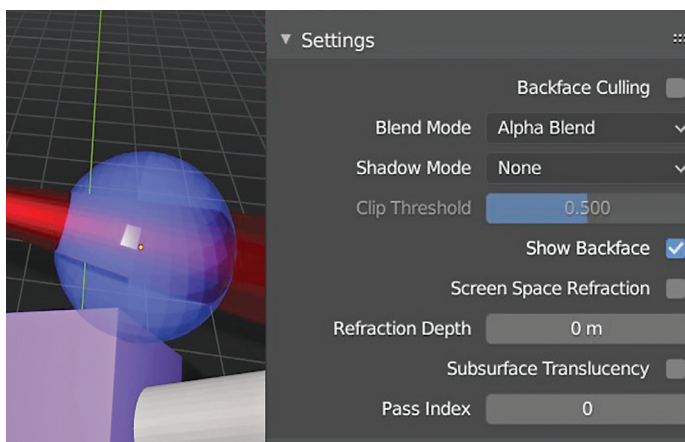


4.8.5. Διαφάνεια γυαλιού

Επιλέγουμε, τέλος, τη σφαίρα – κεφάλι και της δίνουμε χρώμα μπλε σκούρο, αντανάκλαση γυαλιού 1 και μειώνουμε το Alpha στη μέση.



Παρότι φαίνεται η γυαλάδα, δεν φαίνεται η διαφάνεια. Για να γίνει αυτό χρειάζεται μια έξτρα ρύθμιση. Κάνω scroll down και στο πεδίο εντολών Settings στον πίνακα Blend Mode αλλάζουμε την προεπιλογή από Opaque σε Alpha Blend.



4.9. Τελική έξοδος εικόνας (Render)

Σίγουρα οι δυνατότητες πειραματισμών είναι πολλές. Στο έκτο κεφάλαιο θα δούμε πώς μπορούμε να αυξήσουμε τις εκφραστικές δυνατότητες της δημιουργίας υλικών με πιο συστηματικό και ελεγχόμενο τρόπο. Σε αυτό το στάδιο, όμως, για να ολοκληρώσουμε τη διαδικασία που αναπτύξαμε πιο πάνω, είναι απαραίτητο να εξάγουμε τη δημιουργία μας σε μορφή εικόνας. Να κάνουμε δηλαδή Render.

Για να κάνουμε το τελικό Render κινούμαστε στις παρακάτω ομάδες εργασιών της οθόνης Properties:

- **Render Properties**



- **Output Properties**



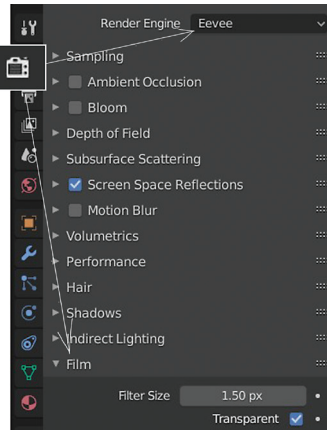
Θα δούμε στη συνέχεια τις διαθέσιμες ρυθμίσεις σε κάθε μια από αυτές.

4.9.1. Render Properties

Τα απολύτως απαραίτητα πεδία που θα χρειαστεί ίσως να αλλάξουμε την προεπιλογή του Blender είναι τα παρακάτω:

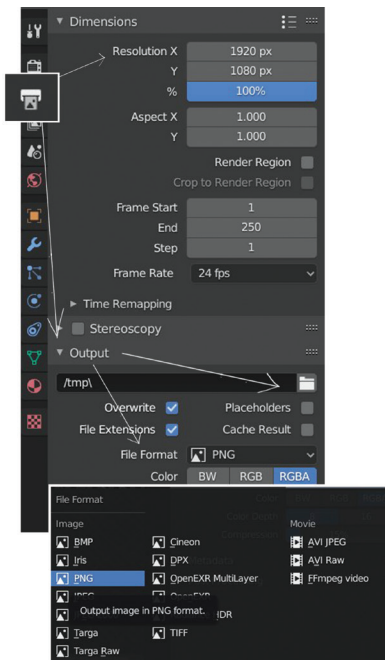
1. **Render Engine.** Σε αυτό το πεδίο αφήνουμε την προεπιλογή Eevee, που είναι μια καινοτομία του **Blender 2.8+**, καθώς εξασφαλίζει εξαιρετική ποιότητα εξόδου εικόνας, διατηρώντας και τις πιο δύσκολες ιδιότητες, σε ελάχιστο χρόνο επεξεργασίας.

2. **Film.** Σε αυτό το πεδίο ρυθμίζουμε τη διαφάνεια ή όχι του περιβάλλοντος του μοντέλου μας. Στη περίπτωση του **Cyber Tree Bird** θα κάνουμε τικ στο **Transparent**, έτσι ώστε να μπορούμε να ενθέσουμε την εικόνα μας σε κάποιο άλλο περιβάλλον για μελλοντική επεξεργασία.



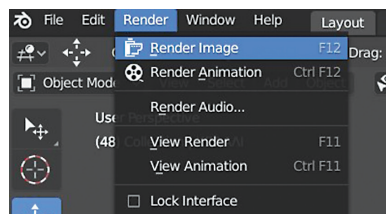
3. Color Management. Σε αυτό το πεδίο, που βρίσκεται πιο κάτω από το πεδίο Film, ρυθμίζουμε χρωματικές ποιότητες του αντικειμένου. Στη περίπτωση του Cyber Tree Bird δεν θα τη χρησιμοποιήσουμε.

4.9.2. Output Properties



Στο πεδίο Dimensions αφήνουμε την ανάλυση της εικόνας στην Full High Definition προεπιλογή του Blender.

Αφού ολοκληρώσουμε αυτές τις ρυθμίσεις, στο μενού εντολών του Blender, στο πεδίο Render επιλέγουμε Render Image.



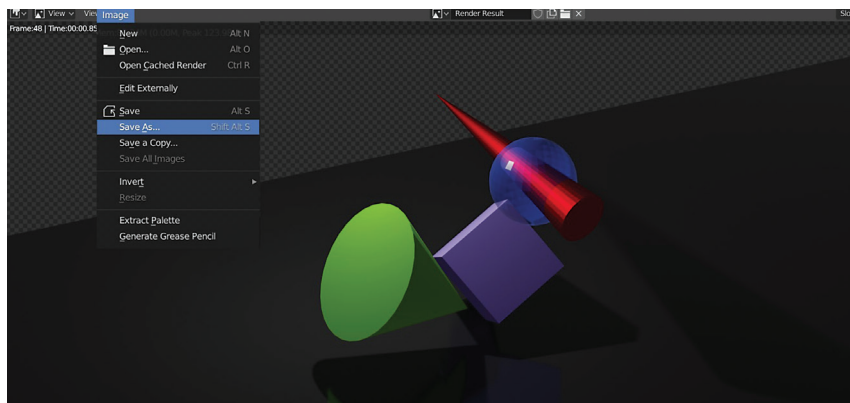
Στο πεδίο Output, ορίζουμε την θέση αποθήκευσης και το όνομα της εικόνας.

Στο File Format ορίζουμε τον τύπο της εικόνας.

Επειδή θέλουμε να κρατήσουμε τη διαφάνεια του φόντου ορίζουμε έναν τύπο εικόνας Tiff ή Png, που έχει αυτή την ιδιότητα.

Τρισδιάστατος Σχεδιασμός Περιβάλλοντος - 3D Modeling για Animation

Η εικόνα παρουσιάζεται σε ένα νέο πλαίσιο. Αν μας ικανοποιεί το αποτέλεσμα, επιλέγουμε στο μενού: Image - Save as Image και τη σώζουμε.



Η διαφάνεια της εικόνας στο φόντο και στα επιμέρους στοιχεία της μου δίνει την δυνατότητα ενσωμάτωσής της σε ποικίλες συνθέσεις.



Κεφάλαιο 5

Edit Mode

5.1. Εισαγωγή

Σε αυτό τον τύπο εργασιών μας δίνεται η δυνατότητα να δημιουργήσουμε τα δικά μας αντικείμενα, διαμορφώνοντας το σχήμα των διαθέσιμων πρωτογενών σχημάτων. Στη συνέχεια θα δούμε τη φιλοσοφία σχεδιασμού και ορισμένα από τα διαθέσιμα εργαλεία διαμόρφωσης του τρισδιάστατου σχήματος σε νέες μορφές.

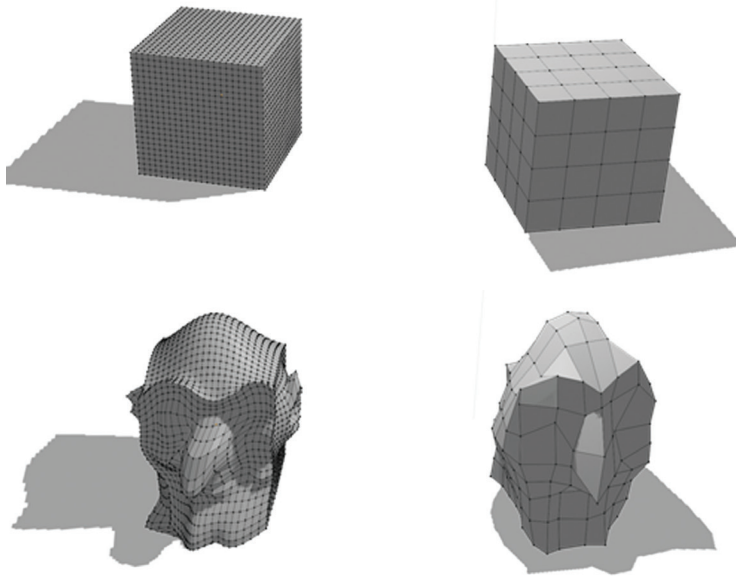
5.2. Το πλέγμα

Κάθε τρισδιάστατο σχήμα θα πρέπει να το φανταζόμαστε ως το περιτύλιγμα ενός κουτιού, κούφιου από μέσα.



Μάλιστα, για να έχουμε μια πιο πιστή εικόνα της φύσης του τρισδιάστατου αντικειμένου, θα προσθέταμε ότι το υλικό του περιτυλίγματος είναι από σύρμα. Όσο περισσότερα τμήματα έχει το πλέγμα (μεγαλύτερη γεωμετρία) τόσο πιο πυκνό είναι και προσφέρει περισσότερες δυνατότητες διαμόρφωσης του σχήματός του.

Για να το πούμε πιο παραστατικά, άλλες δυνατότητες έχουμε με ένα κοτόσυρμα ή μια σήτα και άλλες με ένα πλέγμα περιφραξης κτήματος.



Από αυτό το δεδομένο προκύπτουν ορισμένα χρήσιμα στοιχεία, τα οποία προσδιορίζουν τη φιλοσοφία στον τρισδιάστατο σχεδιασμό. Στην συνέχεια θα δούμε ορισμένα από αυτά.

5.2.1. Η διαμόρφωση του σχήματος

Το σχήμα του πλέγματος αλλάζει μετακινώντας τρία βασικά στοιχεία ελέγχου:

- Κορυφές
- Ακμές
- Πλευρές

Και στο 3d modeling τα σημεία ελέγχου και διαμόρφωσης του σχήματος είναι αυτά τα τρία. Στο Blender βρίσκονται επάνω αριστερά, δίπλα στο Edit Mode και ονομάζονται:

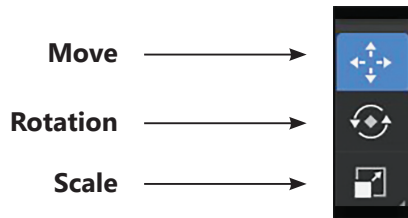


Η διαδικασία χειρισμού τους στη διαμόρφωση του σχήματος είναι σχετικά απλή και θα τη δούμε αναλυτικά στη συνέχεια.

5.2.2. Ο χειρισμός των σημείων ελέγχου

Για να χειριστούμε τα σημεία ελέγχου Vertex, Edge και Face χρησιμοποιούμε τα ίδια εργαλεία και συντομογραφίες που χρησιμοποιούμε για τον χειρισμό των αντικειμένων και που είδαμε αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Έτσι, αρχικά, επιλέγουμε το εργαλείο εμφάνισης του συστήματος των τριών αξόνων:



Όταν επιλέγουμε ένα σημείο, μια ακμή ή μια πλευρά, εμφανίζεται το σύστημα των τριών αξόνων δίπλα του.

Μετακινώντας το στοιχείο σε κάποιο από τους τρεις άξονες, που εμφανίζονται όταν κάνουμε την επιλογή, διαμορφώνουμε το σχήμα. Πιο συγκεκριμένα, επιλέγοντας τον άξονα μπορούμε να το μετακινήσουμε, να το περιστρέψουμε ή να του αλλάξουμε μέγεθος, όπως και στα αντικείμενα.

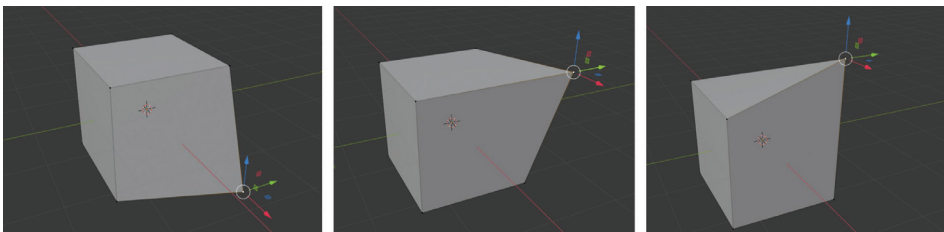
Επίσης μπορούμε, για μεγαλύτερη αμεσότητα και αυτοματισμό στην εργασία μας, να χρησιμοποιήσουμε τις συντομογραφίες **G**, **R**, **S**, αντίστοιχα.

Σημείωση

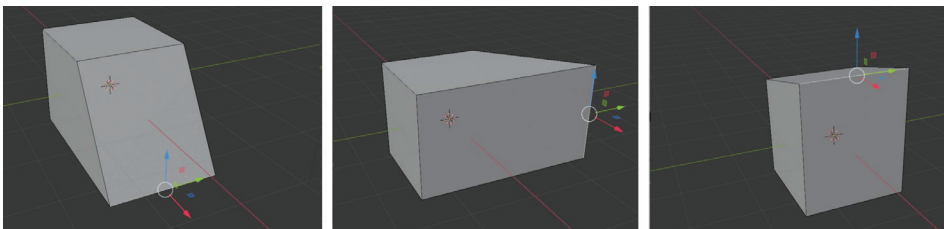
Παρακάτω παραθέτουμε, μεν, ορισμένα ενδεικτικά παραδείγματα, ωστόσο είναι απαραίτητο να αφιερώσουμε λίγο χρόνο, ώστε να εξοικειωθούμε με τη διαδικασία.

Παραδείγματα

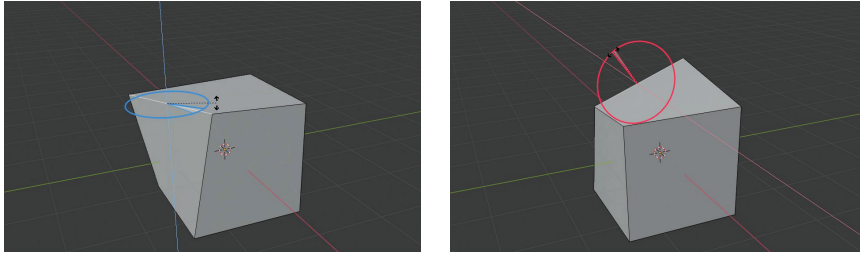
A. Μετακίνηση σημείου στους άξονες X, Y, Z.



B. Μετακίνηση ακμών στους άξονες X, Y, Z.



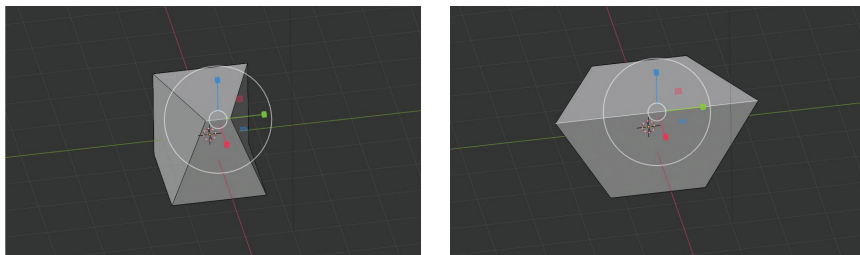
Γ. Περιστροφή ακμής του άξονα Y στους άξονες X, Z.



Σημείωση

Δεν μπορεί να γίνει περιστροφή μίας ακμής στον άξονα στον οποίο κινείται: η συγκεκριμένη ακμή του παραδείγματος κινείται στον άξονα **Y**. Σε αυτή την περίπτωση η περιστροφή της είναι δυνατή στους άξονες **X** και **Z**.

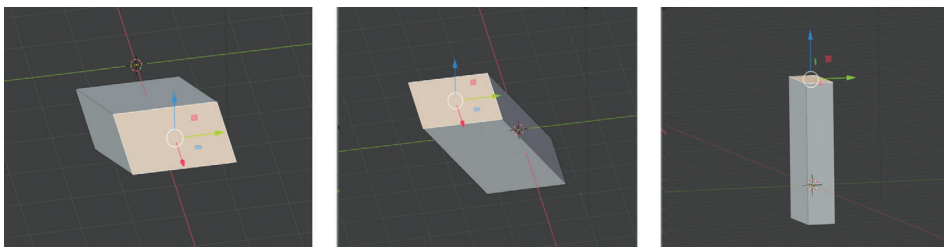
Δ. Αλλαγή μεγέθους ακμής του άξονα Y στον άξονα Y.

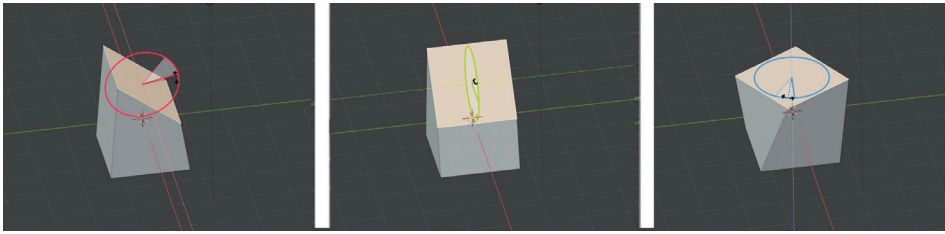
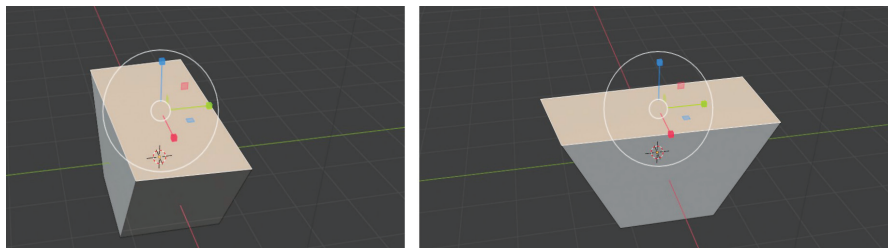


Σημείωση

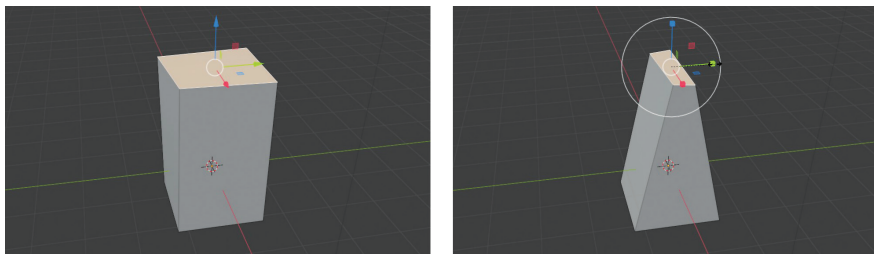
Είναι δυνατή η αλλαγή μεγέθους μίας ακμής μόνο στον άξονα στον οποίο κινείται: το μέγεθος της συγκεκριμένης ακμής του παραδείγματος που κινείται στον άξονα **Y** είναι δυνατό να αλλάξει μόνο σε αυτό τον άξονα.

Ε. Μετακίνηση πλευρών στους άξονες X, Y, Z.



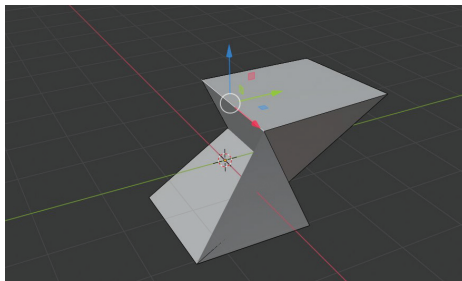
ΣΤ. Περιστροφή πλευρών στους άξονες X, Y, Z.**Ζ. Αλλαγή μεγέθους πλευράς του άξονα Z στους άξονες X, Y.****Σημείωση**

Δεν είναι δυνατή η αλλαγή μεγέθους μίας πλευράς στον άξονα στον οποίο κινείται. Για παράδειγμα το μέγεθος της συγκεκριμένης πλευράς του παραδείγματος που κινείται στον άξονα **Z** δεν είναι δυνατό να αλλάξει σε αυτό τον άξονα.

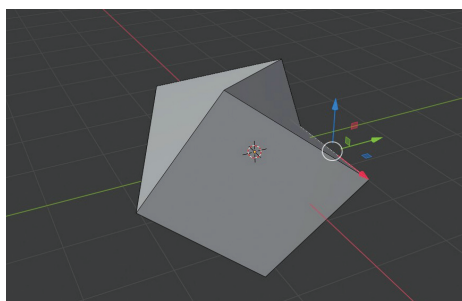
Η. Μετακίνηση πλευράς στον άξονα Z και μεγέθυνση της στον άξονα Y.**Ιδιαίτερη προσοχή**

Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται, όταν διαμορφώνουμε το πλέγμα, να μην «σπάσει» το σύρμα. Δηλαδή να μην υπάρχουν:

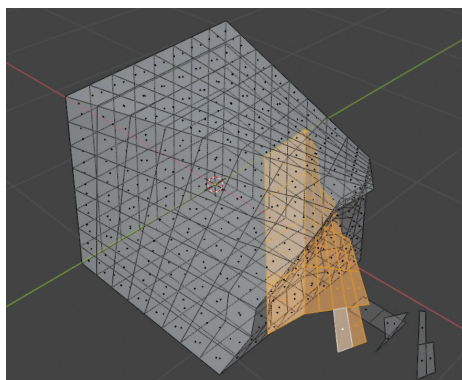
- Επικαλύψεις ακμών και πλευρών.



- Μεγάλες ανισομέρειες στα τετράπλευρα που συνιστούν το πλέγμα.



- Τρύπες ή προεκτάσεις χωρίς συνέχεια πλέγματος που διασπών τη ροή των τετραπλεύρων του πλέγματος.



5.3. Η δημιουργία γεωμετρίας

Στο Blender δημιουργούμε επιπλέον γεωμετρία με τους παρακάτω τρόπους:

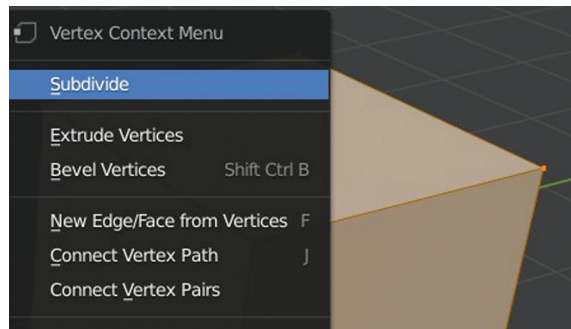
- **Subdivision.**
- **Loop Cut.**
- **Inset Faces.**
- **Bevel.**

Στη συνέχεια θα εξετάσουμε πιο αναλυτικά αυτές τις επιλογές δημιουργίας γεωμετρίας.

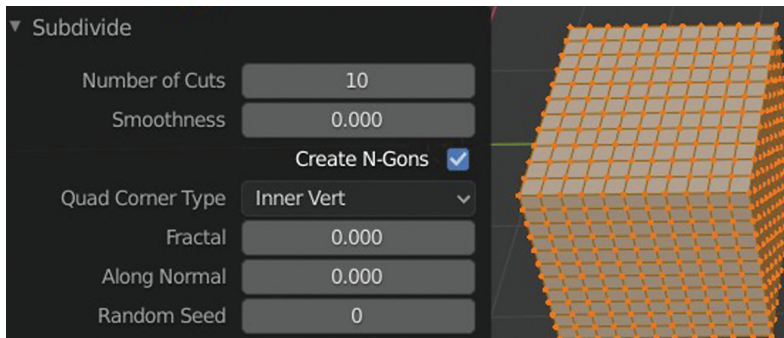
5.3.1. Subdivision

Επιλέγουμε το αντικείμενο στο οποίο θέλουμε να προσθέσουμε γεωμετρία και κάνουμε δεξί κλικ.

Στον πίνακα που εμφανίζεται επιλέγουμε Subdivide.



Στον πίνακα που ανοίγει στο κάτω μέρος της οθόνης επιλέγουμε την πυκνότητα της γεωμετρίας.



Σημείωση

Η ανώτερη τιμή 10 (δέκα) που δίνεται στο πεδίο Number of Cuts, στον πίνακα που ανοίγει κάτω αριστερά, είναι ικανοποιητική για σχεδιασμό σχημάτων με ανεκτή λεπτομέρεια. Μια υπερβολική γεωμετρία από τη μια μεριά δίνει δυνατότητες εξαιρετικής λεπτομέρειας αλλά κάνει το μοντέλο δύσχρηστο και βαρύ.

5.3.2. Loop Cut

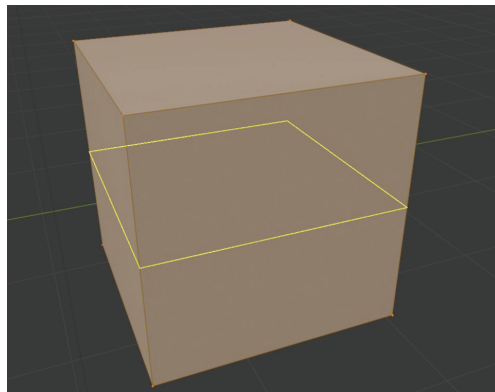
Το εργαλείο Loop Cut το επιλέγουμε είτε από τον πίνακα με τα εργαλεία δεξιά είτε πληκτρολογώντας τη συντομογραφία CTRL R.

Η συνήθης πρακτική είναι η επιλογή με τη συντομογραφία.

Με αυτό το εργαλείο δημιουργούμε απόλυτα ελεγχόμενα και στοχευόμενα ακμές που διατρέχουν όλο το αντικείμενο (λούπες).

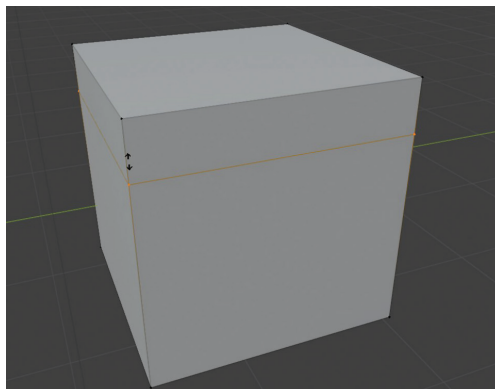
Η διαδικασία είναι η εξής:

- Πληκτρολογούμε την συντομογραφία CTRL R.
- Μετακινούμε το ποντίκι επάνω στην επιφάνεια και εμφανίζονται με χρώμα προτεινόμενες λούπες σύμφωνα με την κίνηση του ποντικιού στις διάφορες πλευρές.

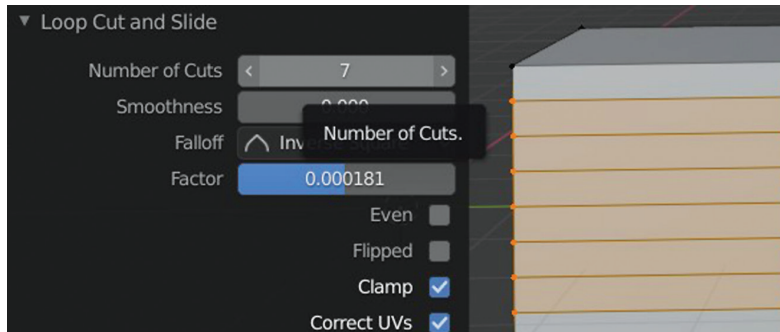


• Όταν αποφασίσουμε σε ποια κατεύθυνση θα δημιουργηθεί η λούπα κάνουμε αριστερό κλικ. Το χρώμα της λούπας αλλάζει.

Σε αυτό το στάδιο έχουμε την ευκαιρία κουνώντας το ποντίκι, χωρίς να κάνουμε κλικ, να αποφασίσουμε την ακριβή θέση της λούπας. Μετακινούμε, λοιπόν, το ποντίκι και μαζί με αυτή την κίνηση, σέρνουμε τη λούπα στην κατεύθυνση του διπλού βέλους που εμφανίζεται.



- Όταν αποφασίσουμε την ακριβή θέση της κάνουμε αριστερό κλικ και την κλειδώνουμε. Όπως και στο Subdivide, στο κάτω μέρος της οθόνης εμφανίζεται ένας πίνακας, όπου ορίζουμε τον αριθμό των τμημάτων που θέλουμε να δημιουργηθούν μαζί με την λούπα που εισάγουμε κάθε φορά.

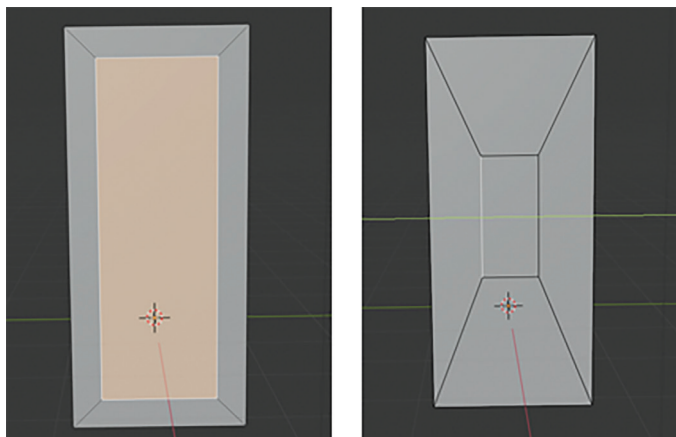


5.3.3. Inset Face

Με αυτή την επιλογή έχουμε την δυνατότητα να προσθέσουμε ελεγχόμενη υπο-γεωμετρία, ενθέτοντας μέσα σε ένα Face ένα νέο μικρότερο, με απόλυτη συμμετρία.

Η λειτουργία της είναι απλή:

- Επιλέγουμε το Face που επιθυμούμε και πληκτρολογούμε.
- Μετακινούμε το ποντίκι και βλέπουμε ότι δημιουργείται ένα μικρότερο Face συνδεδεμένο συμμετρικά με το μεγαλύτερο.
- Μετακινώντας τις ακμές του, ελέγχουμε απόλυτα την θέση που θα καταλαμβάνει μέσα στο μεγαλύτερο Face.

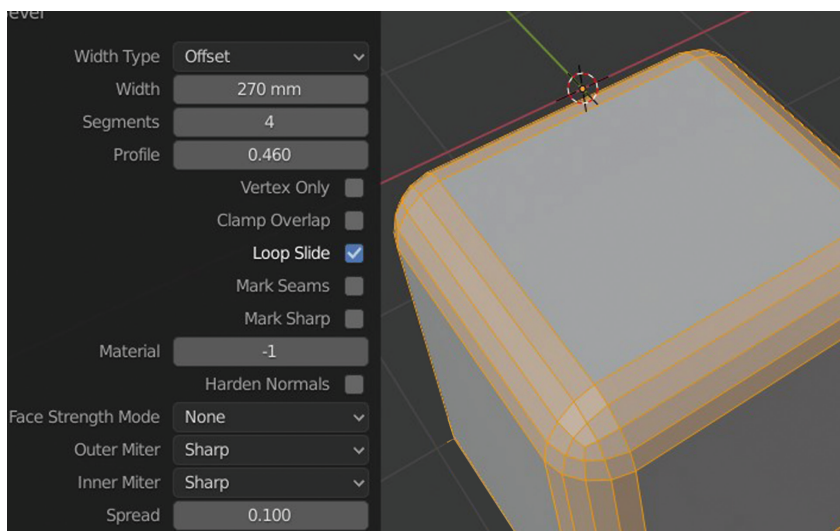


Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε, το νέο τετράπλευρο ενώνεται αρμονικά με το μεγάλο τετράπλευρο με ακμές οι οποίες, με την σειρά τους, συνιστούν μια ομάδα από τετράπλευρα. Δημιουργείται, δηλαδή αυτόματα, ένα νέο σύστημα πλέγματος σε απόλυτη ισορροπία και αρμονία με τη γεωμετρία του σημείου που δώσαμε την εντολή ένθεσης Inset Face.

5.3.4. Bevel

Το εργαλείο Bevel το επιλέγουμε είτε από τον πίνακα με τα εργαλεία δεξιά είτε πληκτρολογώντας την συντομογραφία **CTRL B**.

Με αυτή την επιλογή έχουμε την δυνατότητα να δημιουργήσουμε επιπλέον γεωμετρία περιμετρικά στις ακμές του σχήματός μας, λειαίνοντάς το.



5.4. Προέκταση γεωμετρίας - Extrude

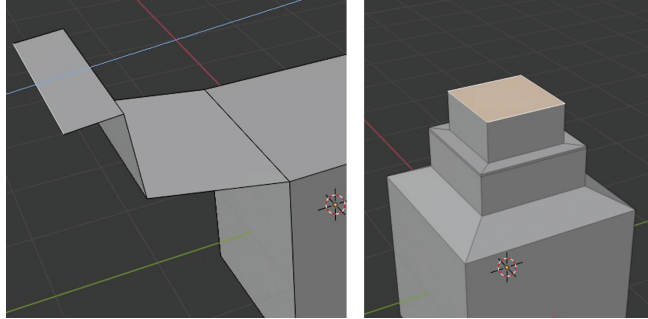
Είναι κομβικότατο εργαλείο στο 3d modeling, καθώς μας δίνει την δυνατότητα να προεκτείνουμε το σημείο, την ακμή ή το επίπεδο που επιλέγουμε, δημιουργώντας, αντίστοιχα, μία νέα γραμμή, ένα νέο επίπεδο ή ένα νέο σχήμα.

Την εντολή Extrude την ενεργοποιούμε, είτε από το αντίστοιχο εικονίδιο στον πίνακα με τα εργαλεία είτε πληκτρολογώντας τη συντομογραφία E.

Η συνήθης πρακτική είναι η επιλογή της δυνατότητας Extrude με τη συντομογραφία, E, καθώς με αυτό τον τρόπο κερδίζουμε πολύτιμο χρόνο σχεδιασμού

Συνήθως η εντολή Extrude χρησιμοποιείται για την προέκταση μιας

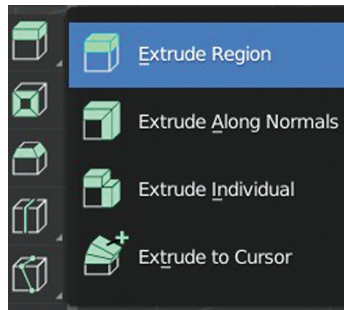
ακμής, η οποία οδηγεί στην δημιουργία ενός επιπέδου ή την προέκταση ενός επιπέδου, που οδηγεί στην δημιουργία ενός τετραπλεύρου.



5.4.1. Τύποι Extrude

Αν κάνουμε αριστερό κλικ και κρατήσουμε το κουμπί για λίγα δευτερόλεπτα πατημένο, ανοίγει ένας μικρός πίνακας με τις διαθέσιμες επιλογές **Extrude**, τις οποίες θα εξετάσουμε αναλυτικά στη συνέχεια.

Ο πίνακας αυτός, στο Blender, εμπλουτίζεται συνεχώς, οπότε είναι καλό να μένουμε ενήμεροι για τις νέες δυνατότητες **Extrude**.

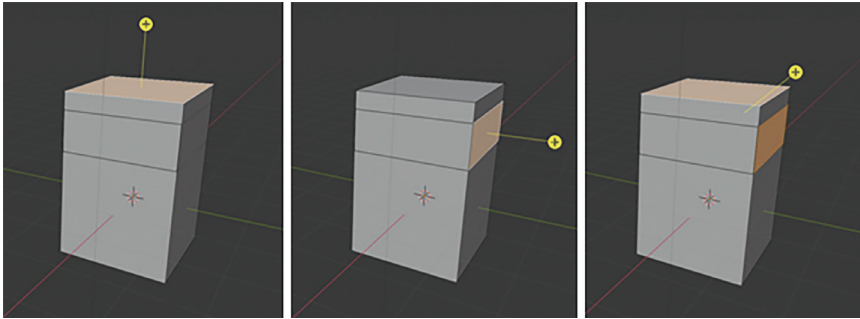


5.4.1.1. Extrude Region



Είναι η προεπιλογή του Blender στην πιο βασική λειτουργία του Extrude. Όπως περιγράψαμε πιο πάνω, η προέκταση γίνεται στον άξονα που εμείς επιλέγουμε.

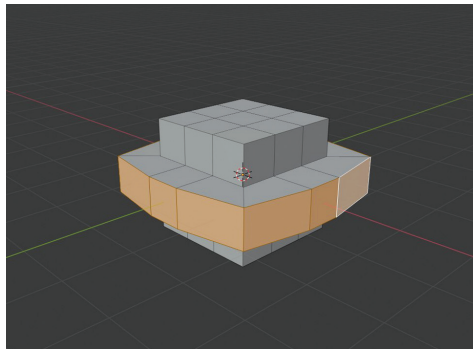
Ωστόσο αν δεν επιλέξουμε άξονα και κάνουμε κλικ στο εργαλείο Extrude Region το λογισμικό επιλέγει αυτόματα την κατεύθυνση προέκτασης με βάση την θέση του στοιχείου που επιλέγουμε. Αν επιλέξουμε πάνω από ένα στοιχείο προς προέκταση, το λογισμικό ορίζει ως κατεύθυνση προέκτασης τον μέσο όρο των επιμέρους κατευθύνσεων.



5.4.1.2. *Extrude Along Normals*



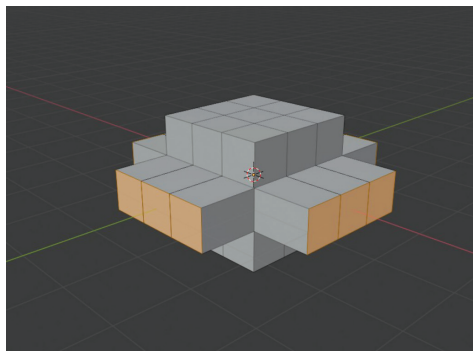
Πάρα πολύ χρήσιμη δυνατότητα, καθώς επιτρέπει την αναλογική προέκταση μιας επιλογής πολλαπλών τετραπλεύρων, διατηρώντας, ωστόσο, όλα τα επιμέρους τετράπλευρα ως μια ενωμένη περιοχή.



5.4.1.3. *Extrude Individuals*



Το *Extrude Individual* επιτρέπει να προεκτείνουμε μια επιλογή πολλαπλών τετράπλευρων ως ξεχωριστά στοιχεία και όχι ως περιοχή.



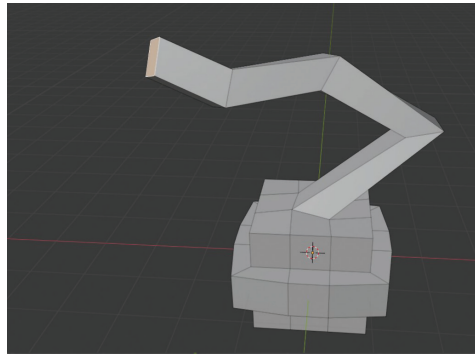
Το κάθε τετράπλευρο προεκτείνεται σύμφωνα με τις δικές του ατομικές παραμέτρους και όχι με τον μέσο όρο τους.

Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται καθαρά η διαφοροποίηση του *Extrude Individuals* από το *Extrude Along Normals*.

5.4.1.4. Extrude to Cursor



Με ένα απλό κλικ, οπουδήποτε στον χώρο, ορίζουμε την κατεύθυνση και το μέγεθος της προέκτασης.



5.4.2. Σημαντικές παρατηρήσεις στη χρήση του Extrude

Η πληκτρολόγηση της συντομογραφία **E**, κυρίως στην προεπιλογή **Extrude Region**, συνδυάζεται με τον αντίστοιχο άξονα. Δηλαδή πληκτρολογούμε **E Y**, **E X**, **E Z**.

Επίσης, αν έχουμε διαδοχικά **Extrude** για να δημιουργήσουμε ένα σπονδυλωτό σχήμα, μεταξύ τους παρεμβάλλουμε εντολές που έχουν να κάνουν με τη μετακίνηση, την περιστροφή ή το μέγεθος.

Τέλος, για μεγαλύτερο έλεγχο, προτείνεται να εργαζόμαστε, όπως είδαμε και στη σύνθεση αντικειμένων στο προηγούμενο κεφάλαιο, σε οπτική οθόνης δύο διαστάσεων.

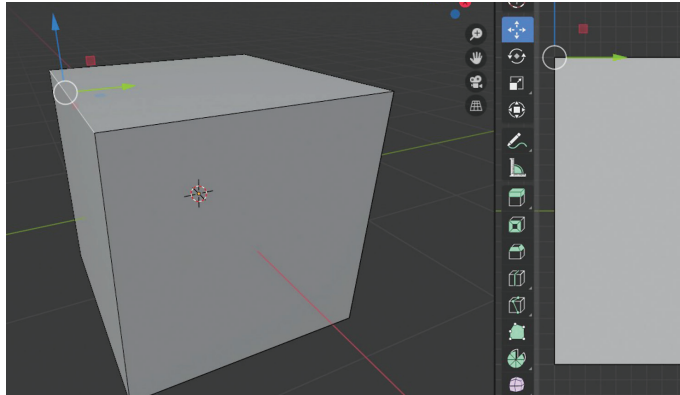
Στη συνέχεια θα δούμε δύο παραδείγματα χρήσης του **Extrude** ακμής και πλευράς, που είναι και οι πιο συνηθισμένοι τύποι.

5.4.3. Δημιουργία σκάλας με Extrude ακμής

Σε αυτό το παράδειγμα θα δούμε την παράλληλη λειτουργία δύο οθονών στη δημιουργία ενός σχήματος που παραπέμπει σε σκάλα κάνοντας Extrude σε μία ακμή.

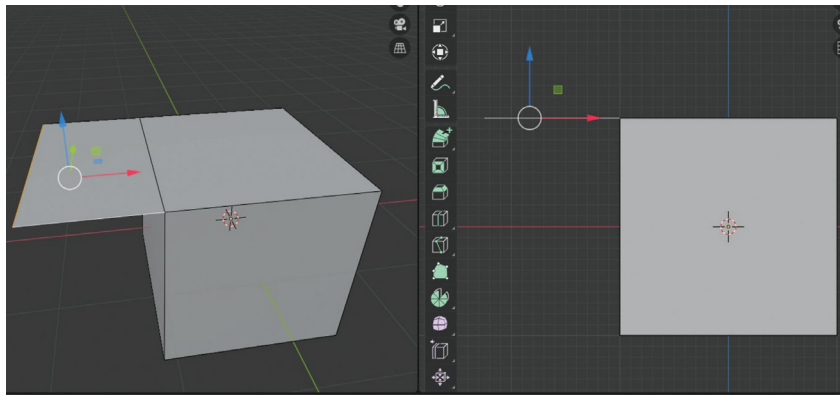
Ακολουθούμε τα εξής βήματα:

- Κάνουμε σπλιτ την οθόνη και επιλέγουμε μια ακμή.
- Μετατρέπουμε την οπτική της μίας οθόνης σε δυο διαστάσεις έτσι ώστε να βλέπουμε μόνο τη μια κορυφή της ακμής.



• Πληκτρολογούμε **E** και μετακινούμε το ποντίκι μου προς τα έξω. Βλέπουμε να προεκτείνεται μια γραμμή.

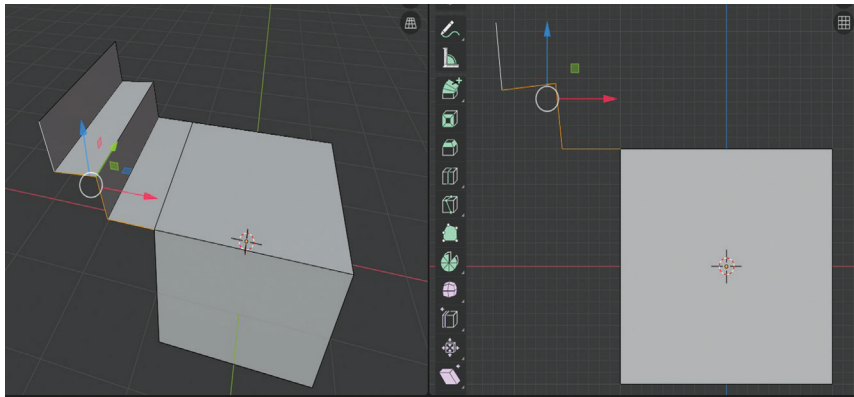
Ωστόσο, κοιτώντας τη διπλανή οθόνη προοπτικής, βλέπουμε ότι είναι η ακμή του τετραπλεύρου που δημιουργήθηκε με την προέκταση της ακμής.



Μεταφέρουμε το ποντίκι στην δεξιά υποοθόνη και πληκτρολογούμε **E Z**. Δηλαδή δίνουμε εντολή προέκτασής τους στον άξονα **Z**, ο οποίος αντιστοιχεί στην διάσταση του ύψους και απεικονίζεται με μπλε χρώμα.

• Στη συνέχεια πληκτρολογούμε, διαδοχικά, **E Z** και **E Y** στην οθόνη οπτικής δύο διαστάσεων και μετακινούμε τη γραμμή στην αντίστοιχη κατεύθυνση σχεδιάζοντας το σχήμα της σκάλας σαν μια γραμμή.

Στην οθόνη προοπτικής βλέπουμε, από όποια οπτική γωνία επιθυμούμε, τη σκάλα να δημιουργείται.



5.4.4. Δημιουργία βραχίονα μπασκέτας με **Extrude** πλευράς

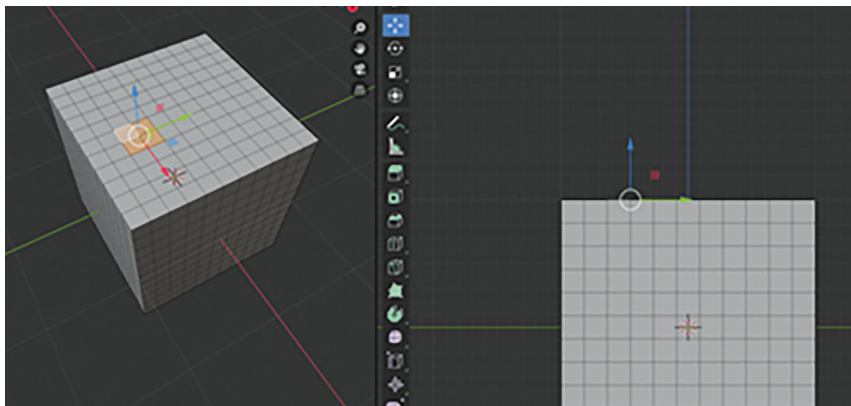
Σε αυτό το παράδειγμα θα δούμε την παράλληλη λειτουργία δύο οθονών στη δημιουργία ενός σχήματος που παραπέμπει σε βραχίονα μπασκέτας κάνοντας **Extrude** σε τέσσερα επιλεγμένα τετράπλευρα.

Κύριο χαρακτηριστικό της διαδικασίας διαμόρφωσης του σχήματος είναι ο συνδυασμός της εντολής **Extrude (E)**, εναλλάξ με τις εντολές **Scale (S)**, **Rotation (R)** και **Location (G)**. Η χρήση των δύο υποοθονών είναι παρόμοια με την προηγούμενη περίπτωση.

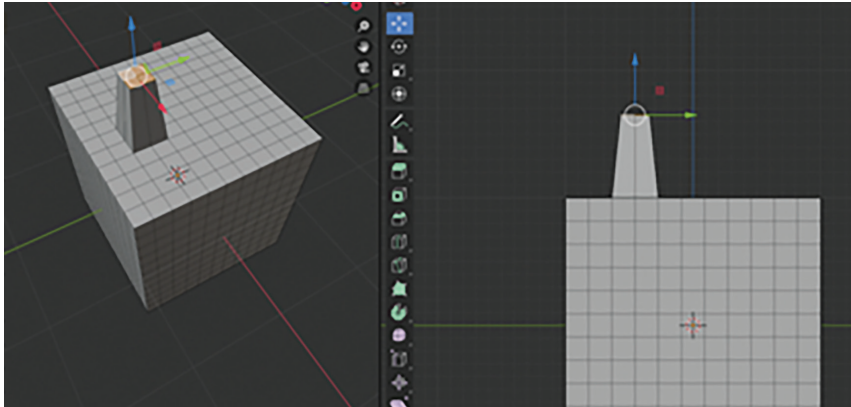
Για την υλοποίηση αυτού του παραδείγματος ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

- Στην αριστερή υποοθόνη επιλέγουμε τα τέσσερα τετράπλευρα που θα προεκτείνουμε με **Extrude**.

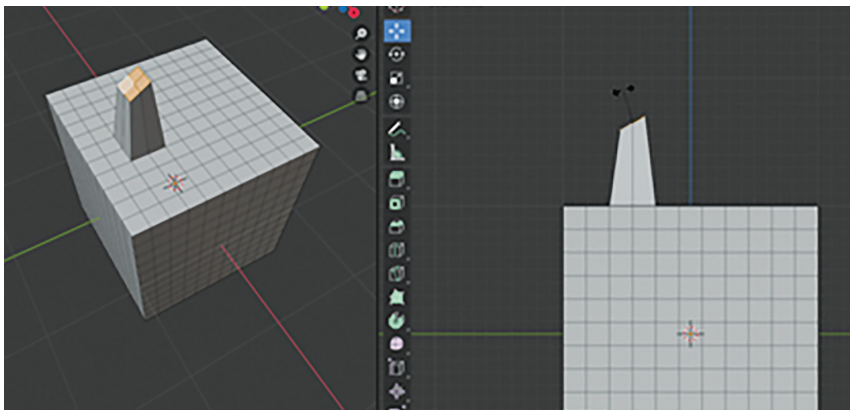
Μεταφέρουμε το ποντίκι στην δεξιά υποοθόνη και πληκτρολογούμε **E Z**. Δηλαδή, δίνουμε εντολή προέκτασής τους στον άξονα **Z**.



- Στην συνέχεια κάνουμε δύο αλλαγές στο μέγεθος και τη θέση των επιλεγμένων τετράπλευρων: πληκτρολογούμε **S** και μικραίνουμε τις επιλεγμένες πλευρές.



Πληκτρολογούμε **R** και περιστρέφουμε τη φορά τους.



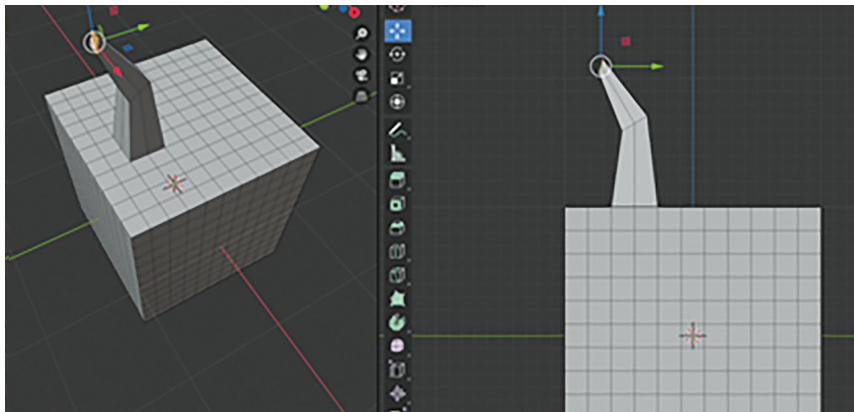
Προσοχή

Τις αλλαγές **Scale** και **Rotation** τις κάνουμε στη δεξιά οθόνη, οπτικής δύο διαστάσεων, χρησιμοποιώντας την αριστερή οθόνη, ως οθόνη ελέγχου.

Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα να έχουμε καλύτερη εποπτεία του σχεδιαστικού μας περιβάλλοντος, Το φανταζόμαστε ως ένα τραπέζι σχεδιασμού σε φυσικό χώρο, όπου είναι απαραίτητο να μετακινούμαστε για να βλέπουμε το αντικείμενο μας από όλες τις πλευρές του.

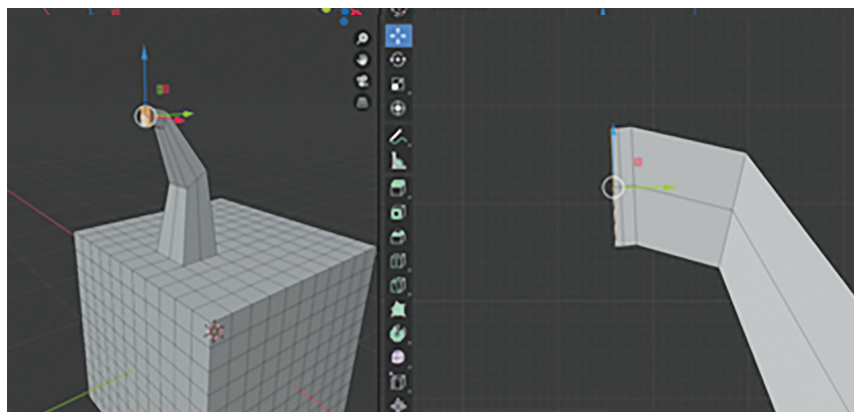
Η διαφορά στο σχεδιαστικό περιβάλλον του υπολογιστή είναι ότι μπορούμε να γυρίζουμε εμείς το τραπέζι εύκολα και με απόλυτη ακρίβεια.

- Συνεχίζουμε με το ίδιο τρόπο μέχρι να περιστρέψουμε τον βραχίονα όπως επιθυμούμε.



- Ενδιάμεσα αλλάζουμε το zoom και γενικότερα την οπτική των οθονών διατηρώντας ωστόσο τη βασική ισορροπία:

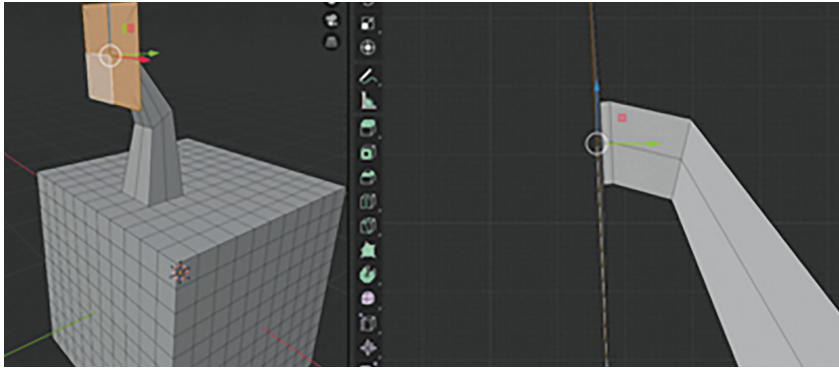
Αριστερή οθόνη - Οπτική προοπτική Δεξιά Οθόνη – Οπτική δύο διαστάσεων



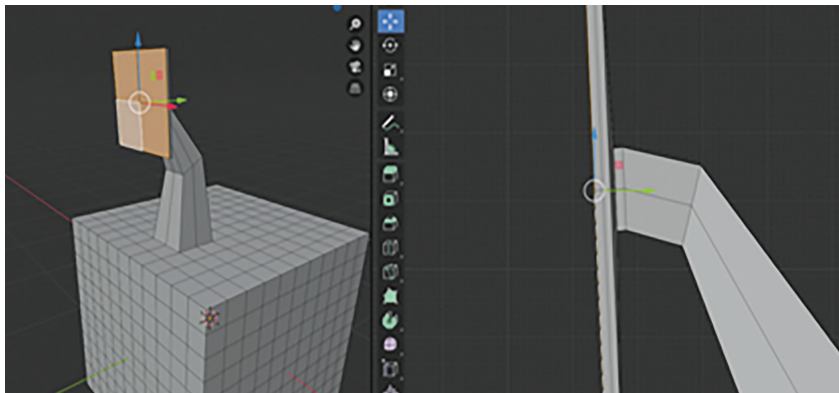
Με αυτό τον τρόπο δημιουργούμε ένα μοτίβο σχεδιασμού και, κατά κάποιο τρόπο, αυτοματοποιούμε τη διαδικασία σχεδιασμού, εξοικονομώντας χρόνο και χωρίς αυτό να αποβεί σε βάρος της ποιότητας.

Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι δεν μπορούμε να «σπάσουμε» αυτό το μοτίβο σχεδιασμού σε δύο παράλληλες οθόνες, που περιγράφουμε εδώ, αν οι περιστάσεις και η πορεία σχεδιασμού το απαιτήσει.

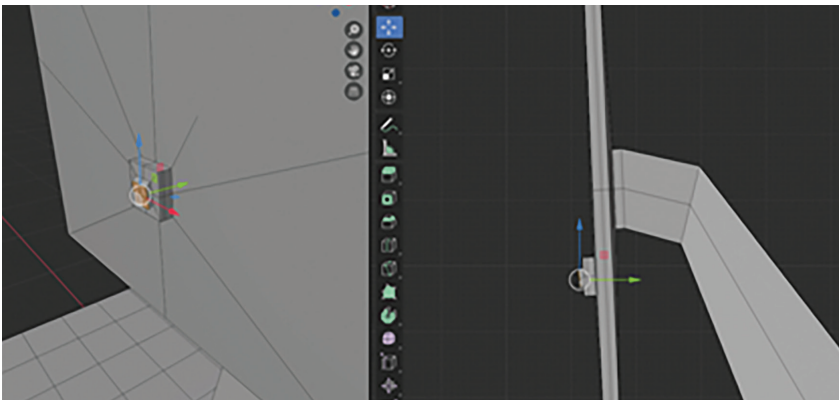
- Όταν φτάσουμε στο σημείο του ταμπλό, κάνουμε ένα πολύ μικρό **Extrude (E)** και στην συνέχεια **Scale (S)**.



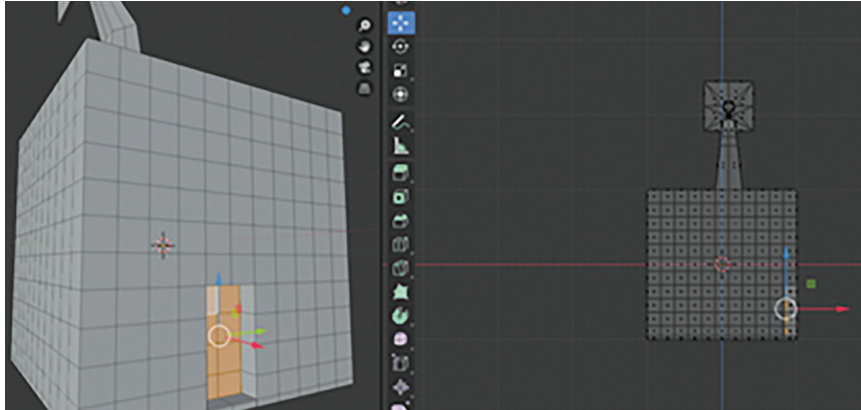
- Συνεχίζουμε με **Extrude (E)** ώστε να δώσουμε όγκο στο ταμπλό. Ο όγκος φαίνεται καθαρά στην δεξιά υποοθόνη



- Επιλέγουμε **Inset Face (I)** και ενθέτουμε στο τετράπλευρο που έχουμε επιλεγμένο, ένα νέο με συμμετρική υπογεωμετρία.
Με **Location (G)** το φέρνουμε στο σημείο που θέλουμε να γίνει η βάση υποδοχής του καλαθιού.
Με **Extrude (E)** δημιουργούμε τη βάση, δίνοντάς της όγκο.



- Τελειώνουμε την κατασκευή δίνοντας υπόσταση κτιρίου στον κύβο με τη δημιουργία μίας πόρτας με Extrude (E) σε μια πλευρά του.

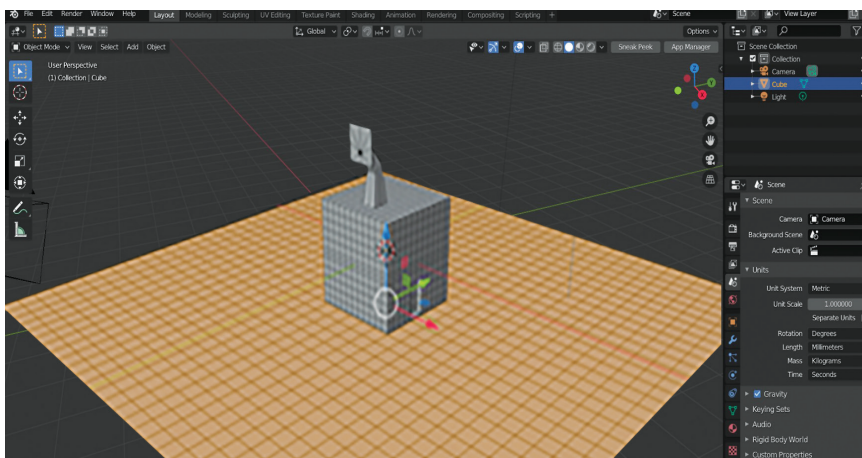


5.5. Η διαμόρφωση της γεωμετρίας με την επιλογή “Proportional Editing”

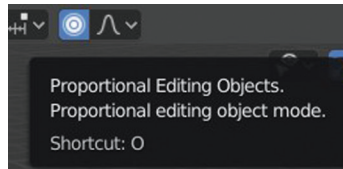
Η επιλογή **Proportional Editing** είναι, επίσης, μια κομβική επιλογή η οποία μεταμορφώνει το εργαλείο της μετακίνησης σε εργαλείο γλυπτικής.

Οι δυνατότητες που δίνονται με αυτή την επιλογή επαυξάνονται με την εφαρμογή της σε σχήματα με σχετικά πυκνή γεωμετρία πλέγματος.

Για μια τάξη μεγέθους, το παρακάτω επίπεδο στο οποίο θα δούμε ένα παράδειγμα των δυνατοτήτων της επιλογής **Proportional Editing**, έχει κατατμηθεί με την εντολή: **Subdivide – Number of Cuts: 10**.

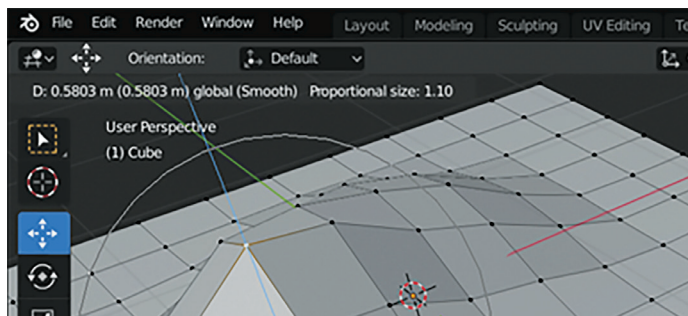


Η επιλογή **Proportional Editing** βρίσκεται στη βασική μπάρα επιλογών της οθόνης **3d Viewport**.

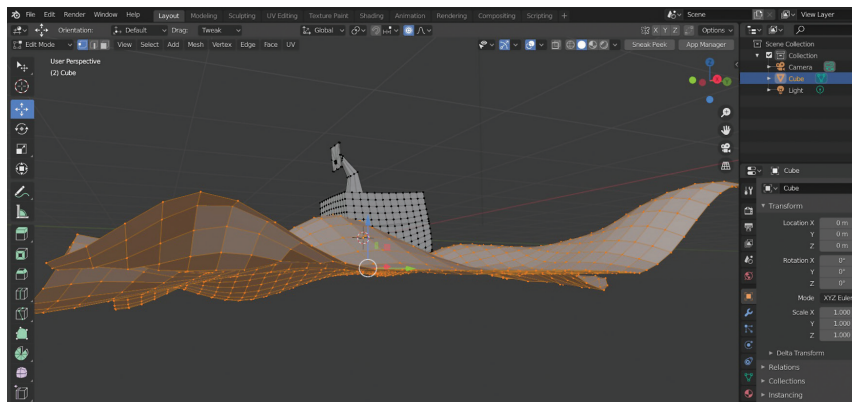


Καθώς εκτελούμε την εντολή Location (μετακίνηση με τη συντομογραφία G) παρατηρούμε ότι δημιουργείται ένας κύκλος περιμετρικά του σημείου που μετακινούμε. Είναι η ακτίνα επιρροής της κίνησης του σημείου που εκτελούμε.

Το μέγεθος της ακτίνας επιρροής (Proportional Size) αναγράφεται αριστερά επάνω στην μπάρα επιλογών.

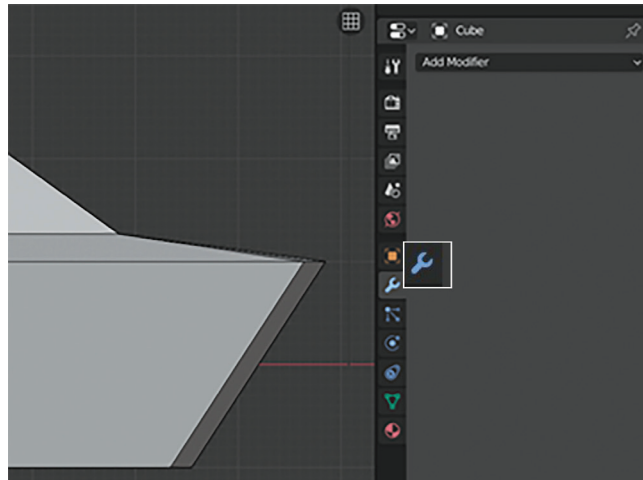


Με ρολ της μεσαίας ροδέλας του ποντικιού αλλάζουμε την ακτίνα επιρροής και βλέπουμε το αποτέλεσμα σε πραγματικό χρόνο, καθώς διαμορφώνουμε τη γεωμετρία με όσο απαλούς (smooth) όγκους επιθυμούμε.

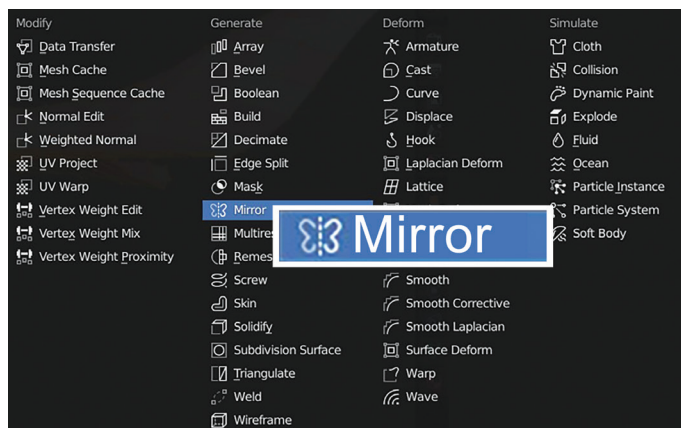


5.6. Συμμετρικός σχεδιασμός (Mirror)

Στο Blender μας δίνεται η δυνατότητα συμμετρικού τρισδιάστατου σχεδιασμού με την επιλογή **Mirror**, την οποία βρίσκουμε στην ομάδα εργασιών **Modifiers** που απεικονίζεται με το αντιπροσωπευτικό σήμα του κατσαβιδιού.



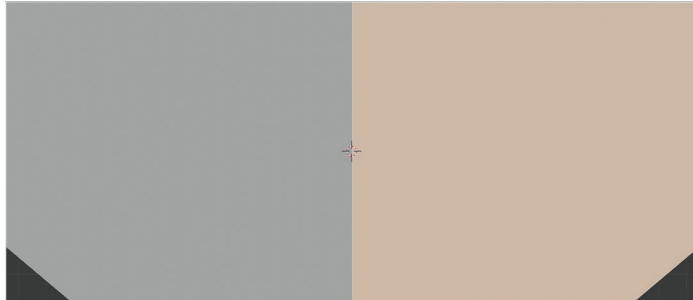
Με αριστερό κλικ στην εντολή Add Modifier ανοίγει ο παρακάτω πίνακας, που περιλαμβάνει και την επιλογή Mirror.



5.6.1. Η λειτουργία του Mirror

Όταν επιλέξουμε την εντολή Mirror δημιουργείται το αντικαθρέφτισμα του σχήματός μας.

Ως άξονας αντικαθρεφτίσματος ορίζεται αυτόματα από το Blender ο **Cursor**.



Παράλληλα, στην ομάδα εργασιών modifiers δημιουργείται και ένας πίνακας ελέγχου του Mirror.

Σε αυτό τον πίνακα έχουμε μια σειρά επιλογές που θα δούμε, συνοπτικά, παρακάτω:

Πιο συγκεκριμένα, οι επιλογές, αντιστοιχούν στα υποκεφάλαια 5.6.1.1., 5.6.1.2., 5.6.1.3. και είναι οι εξής:

- Επιλογή του άξονα καθρεφτίσματος
- Επιλογή εμφάνισης
- Επιλογές ένωσης

Η χρησιμότητά τους στον τρισδιάστατο σχεδιασμό με την μέθοδο Mirror διασφαλίζει την εστίαση στη δημιουργική αξιοποίηση αυτής της μεθόδου με την αποφυγή όσο γίνεται περισσότερων τεχνικών σφαλμάτων που θα «αδικήσουν» τη δημιουργικότητά μας.

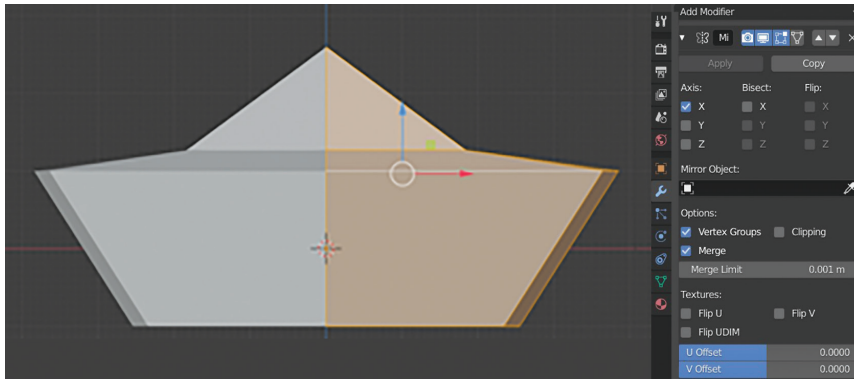
Επιπλέον τεχνικά λάθη, όπως «τρύπες» στο πλέγμα ή επικαλυπτόμενη γεωμετρία θα δημιουργήσουν προβλήματα στη σχεδιαστική διαδικασία και στην αξιοποίηση του μοντέλου μας σε διάφορες εφαρμογές και λειτουργίες στη συνέχεια.

Για παράδειγμα μπορεί να δημιουργηθούν προβλήματα στην:

- Τρισδιάστατη εκτύπωση του μοντέλου μας.
- Δημιουργία του αναπτύγματός του και, κατά συνέπεια, στο βάψιμό του.
- Δημιουργία συστήματος οστών (armature) και στην σύνδεσή του (rigging, weight paint) με τους όγκους και τα τετράπλευρα που συνιστούν το μοντέλο μας. Κατά συνέπεια θα προκύψουν σημαντικά προβλήματα και στη δημιουργία κίνησης (animation).

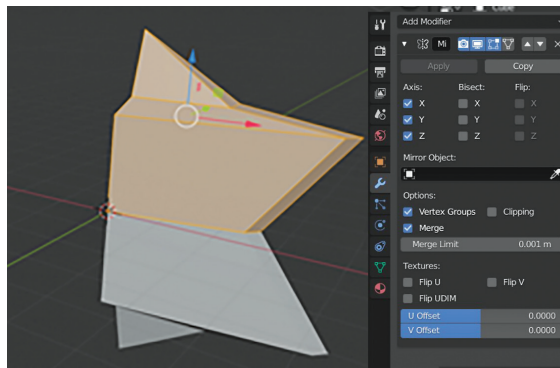
5.6.1.1. Επιλογή του άξονα καθρεφτίσματος

Στην παρακάτω εικόνα, το αντικαθρέφτισμα γίνεται στο άξονα **X**. Μπορούμε, όμως, να επιλέξουμε και τους άλλους άξονες, είτε αυτόνομα είτε σε συνδυασμούς.

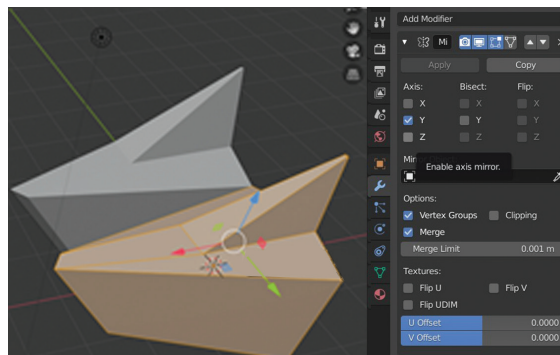


Στη συνέχεια παρατίθενται εικονικά παραδείγματα διαφόρων συνδυασμών χρήσης των αξόνων στην απόδοση της βάρκας μας.

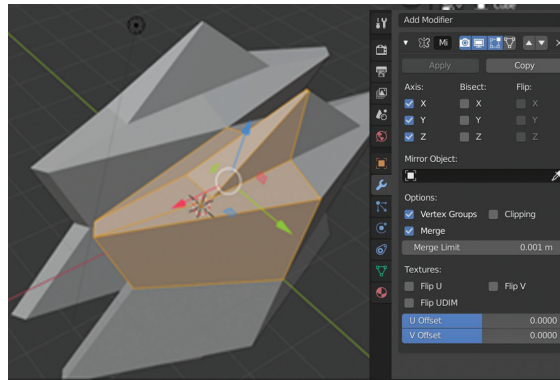
Άξονας Z



Άξονας Y

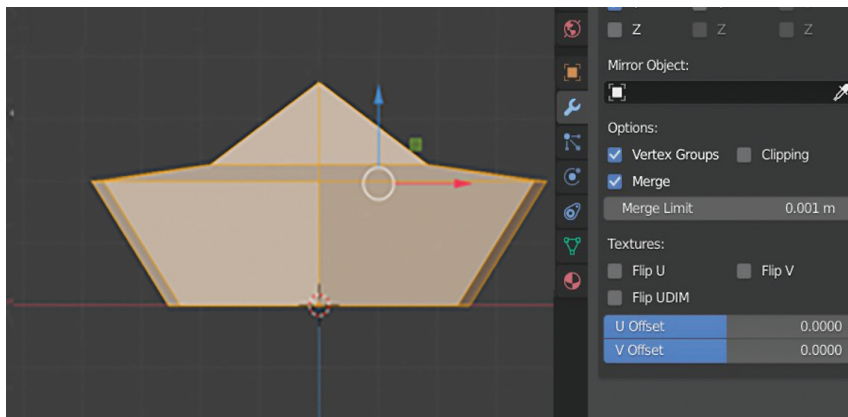


Άξονες X, Y, Z



5.6.1.2. Επιλογή εμφάνισης

Με την επιλογή του κουμπιού On Cage διαμορφώνουμε την εμφάνιση των σημείων ελέγχου (Vertexes, Edges, Faces) και στο είδωλο όπως και στο πραγματικό αντικείμενο.

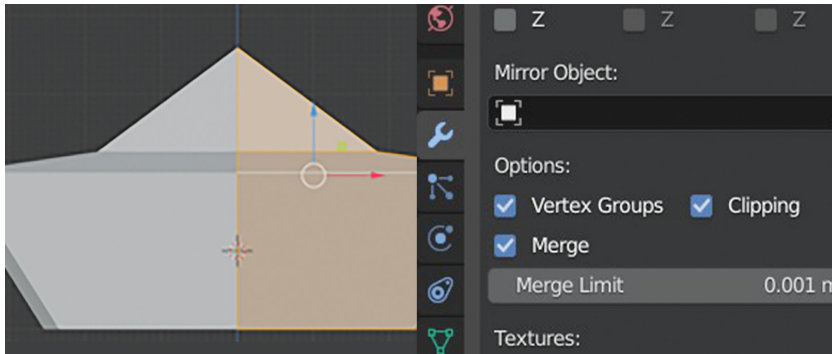


5.6.1.3. Επιλογές ένωσης

Στο πεδίο εντολών **Options** είναι χρήσιμο να προσέξουμε τις παρακάτω επιλογές:

- Ενοποίηση των σημείων ένωσης με τικ στο κουμπί επιλογής **Clipping**.
- Γεφύρωση του διαστήματος μεταξύ του πραγματικού αντικειμένου και του ειδώλου του, στον πίνακα **Merge Limit**.

Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζουμε την αποφυγή σχεδιαστικών σφαλμάτων που μπορεί να δυσχεράνουν την εργασία μας σε περαιτέρω εφαρμογές, όπως τρισδιάστατες εκτύπωσες, animation κ.ο.κ.



5.7. Παράδειγμα δημιουργίας γεωμετρίας σε κατάσταση Mirror

Το Μπλε Σπίτι, ένα από τα σκηνικά της ταινίας *The Mirror Stage*, αποτελεί ένα καλό παράδειγμα χρήσης της συμμετρίας στη σχεδίαση. Όλη η κατασκευή «διπλώνει» στον κυλινδρικό εξώστη, αναδεικνύοντάς τον, με τη συνδρομή της κινηματογραφικής φωτογραφίας, ως το πιο δυναμικό σχήμα της κατασκευής.



Αφηγηματικά, αυτό το σκηνικό είχε ιδιαίτερη σημασία, καθώς ήταν το εργαστήριο του κουκλοπαίχτη, όπου ζούσε και η «πρωταγωνίστρια».

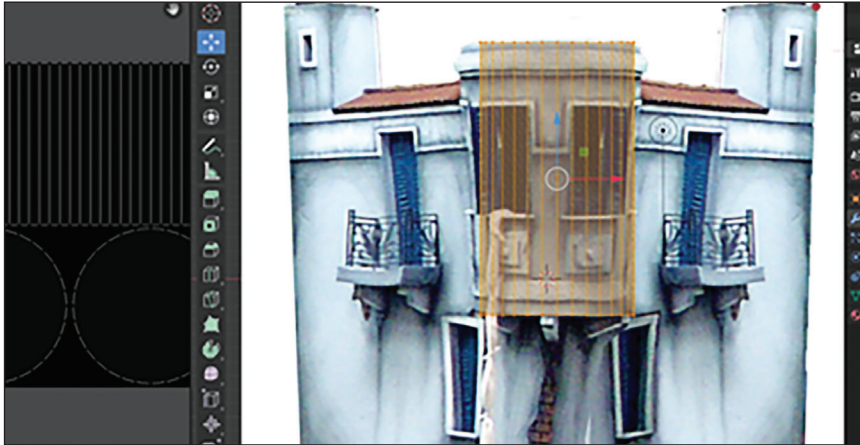
Επιπλέον, αυτή η κατασκευή αποτελεί εξαιρετική εικόνα αναφοράς για πρακτική εξάσκηση στη δυνατότητα συμμετρικού σχεδιασμού με την επιλογή Mirror σε συνδυασμό με τα δημιουργικά εργαλεία διαμόρφωσης γεωμετρίας που μας δίνει το Blender.

Στη συνέχεια θα αναδημιουργήσουμε τον κυλινδρικό εξώστη σε 3d computer, κάνοντας, την ίδια στιγμή, και μια επισκόπηση αρκετών από τα εργαλεία διαμόρφωσης γεωμετρίας, που αναπτύξαμε σε αυτό το κεφάλαιο.

5.7.1. Βασικές ρυθμίσεις

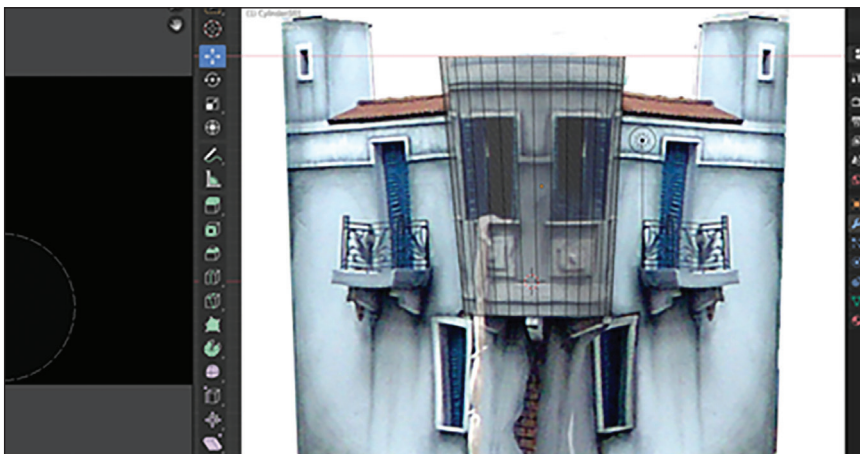
Ρυθμίζουμε την οπτική της οθόνης σε δύο διαστάσεις.

Στον πίνακα επιλογών Add ή με shift A εισάγουμε την εικόνα αναφοράς και έναν κύλινδρο.

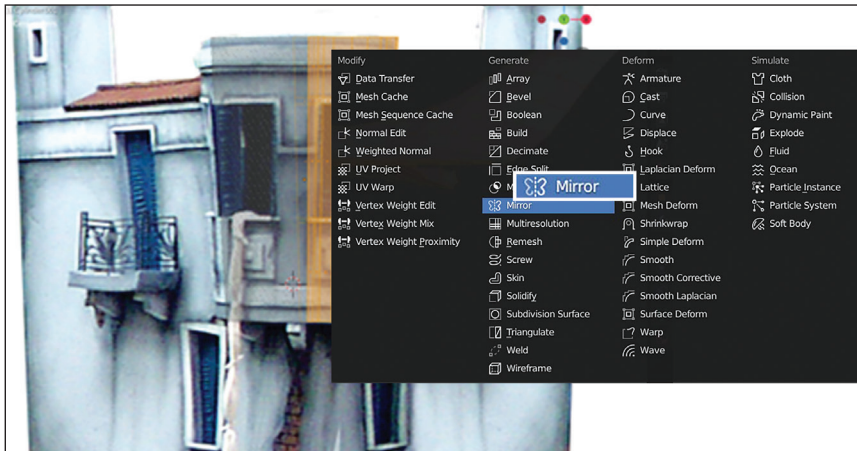


Με scale στη λούπα των ακμών κορυφής διαμορφώνουμε το βασικό σχήμα, με βάση την εικόνα αναφοράς.

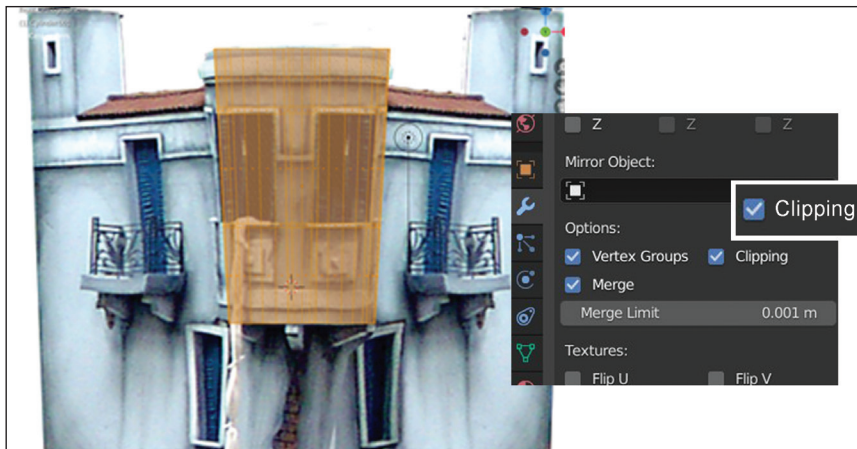
Προσέχουμε να διατηρούμε την ισορροπία της γεωμετρίας ομαλή αναλογικά με το πρωτογενές σχήμα και χωρίς έντονες διαφοροποιήσεις των κενών και των διαστημάτων ανάμεσά τους.



Για να το πετύχουμε αυτό, όπου υπάρχει δυσαρμονία, επιλέγουμε τα σημεία και τις ακμές που αποτελούν το πλέγμα και τα μετακινούμε έτσι ώστε να έχουμε ένα αρμονικό αποτέλεσμα στη ροή του πλέγματος.



Σβήνουμε το μισό σχήμα στον άξονα **X** και δίνουμε την εντολή **Mirror** από τον πίνακα των **Modifiers** που ανοίγει στην αντίστοιχη ομάδα εργασιών **Modifier Properties** της οθόνης **Properties**.

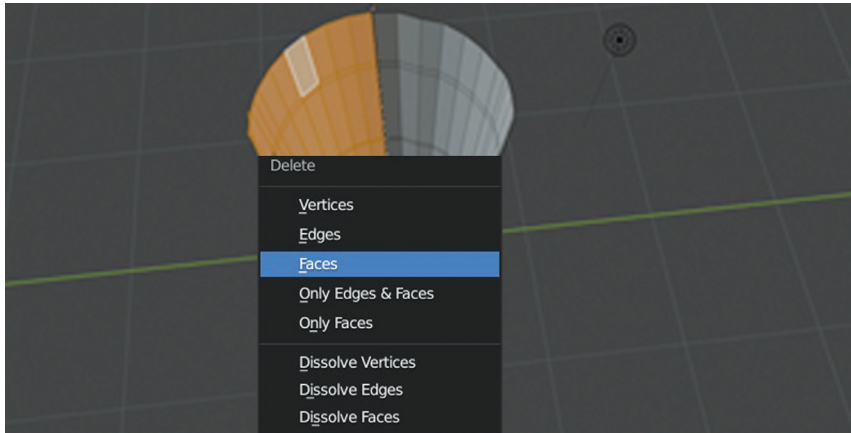


Ενεργοποιούμε την εντολή clipping και διασφαλίζουμε να μην υπάρχει κενό μεταξύ του πραγματικού αντικειμένου και του ειδώλου του.

Όπως είπαμε και πιο πάνω, αυτό διασφαλίζει την αποφυγή κρίσιμων σφαλμάτων και μας προστατεύει από κόπο και χρόνο σε μελλοντικές εφαρμογές του μοντέλου μας.

Επιπλέον κάνει και πιο εύκολη τη διαδικασία σχεδιασμού, καθώς δεν αφήνει να δημιουργηθούν τρύπες στον άξονα συμμετρίας και εργαζόμαστε πάντα σε συμπαγές περιβάλλον.

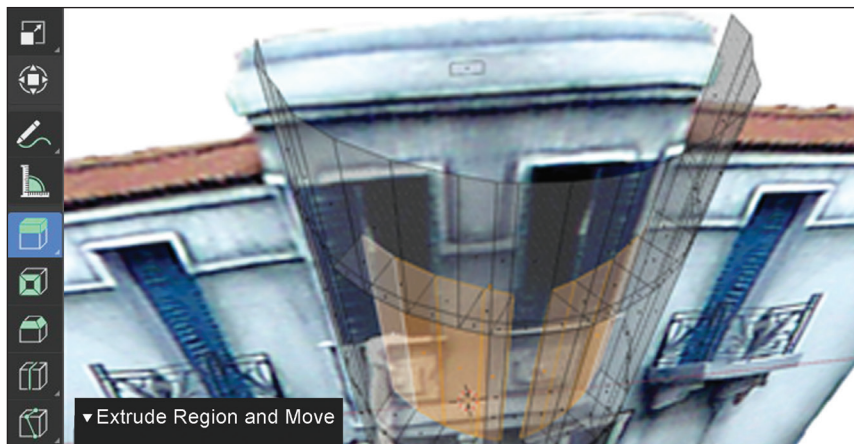
Τέλος, σβήνουμε το πίσω μέρος του κυλίνδρου, για να μην μας μπερδεύει στη διαμόρφωση της επιφάνειας της πρόσοψης.



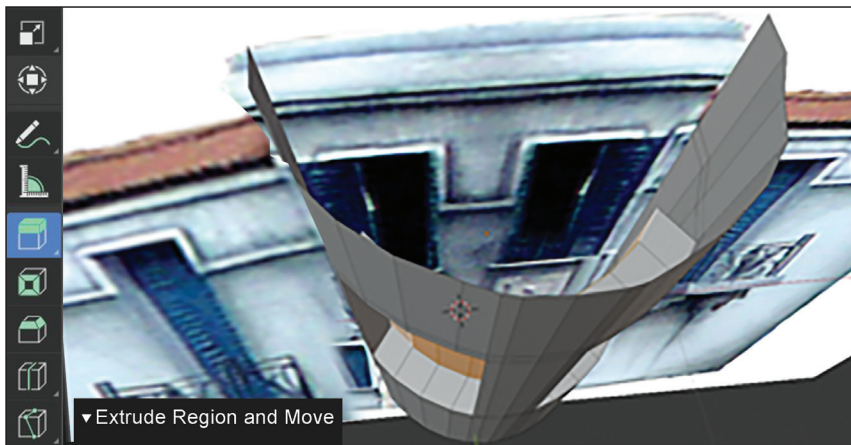
5.7.2. Δημιουργία των παραθύρων

Με το εργαλείο **Loop Cut Slide (CTRL R)** διαμορφώνουμε τις ακμές περιμετρικά του παραθύρου και επιλέγουμε τα τετράπλευρα που συνιστούν το εσωτερικό του.

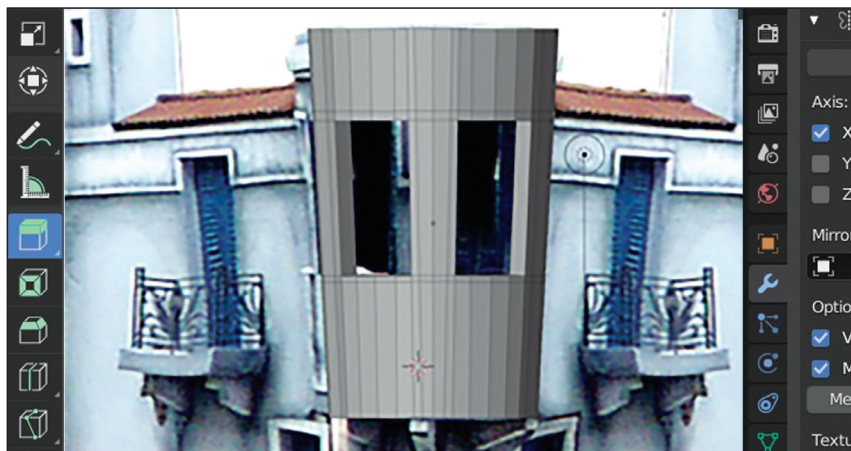
Τα επιλεγμένα τετράπλευρα είναι πια μαρκαρισμένα με κίτρινο χρώμα και αποτελούν ένα επιμέρους τμήμα του παραθύρου το οποίο μπορούμε είτε να πετάξουμε με την εντολή **X**, είτε να σύρουμε με την εντολή Location (**G**), είτε να προεκτείνουμε προς τα μέσα ή προς τα έξω με την εντολή Extrude (**E**).



Κάνουμε **Extrude (E)** προς τα μέσα, δημιουργώντας την εσοχή του παραθύρου.

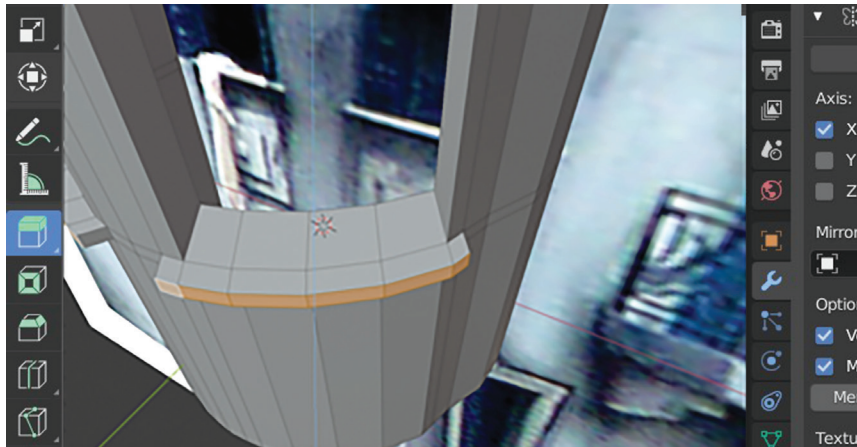


Τέλος, σβήνουμε τα τετράπλευρα που συνιστούν το εσωτερικό του. Πηγαίνουμε σε Solid View για να ελέγξουμε τη μέχρι τώρα εργασία μας και να προγραμματίσουμε τα επόμενα βήματά μας, δηλαδή τις προεκτάσεις του παρτεριού του παραθύρου και των ανάγλυφων στοιχείων της επιφάνειας του τοίχου.



5.7.3. Δημιουργία του παρτεριού των παραθύρων

Με τον ίδιο τρόπο που δημιουργήσαμε το σχήμα του παραθύρου, δηλαδή με το εργαλείο **Loop Cut Slide (CTRL R)**, διαμορφώνουμε και το σχήμα του παρτεριού του παραθύρου. Στη συνέχεια, το επιλέγουμε και κάνουμε **Extrude (E)** προς τα έξω. Αν επιθυμούμε να δώσουμε επιπλέον δυνατότητες διαμόρφωσης της «νέας γεωμετρίας» που δημιουργούμε με το Extrude μπορούμε να κάνουμε διπλό ή τριπλό extrude δημιουργώντας, έτσι, μεγαλύτερη και πιο λεπτομερή γεωμετρία του πλέγματος του παρτεριού.



Σημείωση

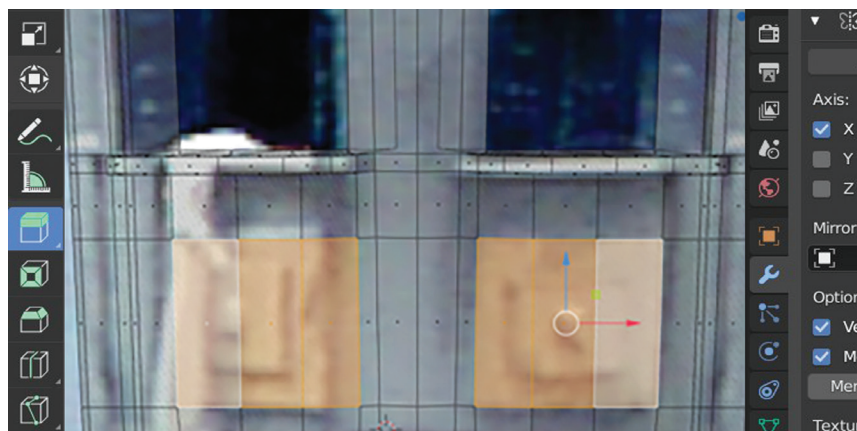
Σε όλη την διαδικασία Extrude βρίσκουμε πάντα την πιο κατάλληλη οπτική γωνιά για να την εκτελέσουμε σωστά.

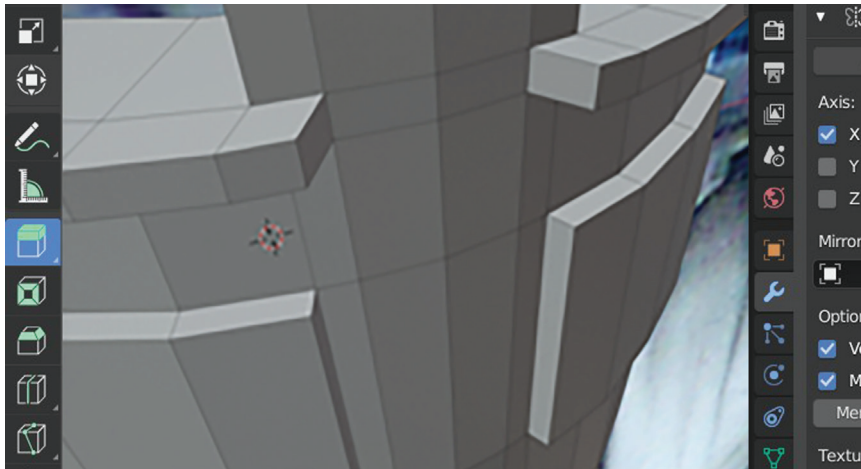
Εργαζόμαστε, λοιπόν, στην οθόνη οπτικής σε προοπτική είτε σε συνδυασμό με την οθόνη οπτικής δύο διαστάσεων, κάνοντας split την οθόνη 3d Viewport, είτε, αυτόνομα, σε μια οθόνη οπτικής σε προοπτική.

5.7.4. Δημιουργία των ανάγλυφων κάτω από το παράθυρο

Τα ανάγλυφα κάτω από το παράθυρο έχουν τρία επίπεδα εξοχής. Θα τα δημιουργήσουμε σταδιακά, ξεκινώντας από το επίπεδο βάσης και συνεχίζοντας στα μικρότερα ένθετα επίπεδα. Δημιουργούμε το πρώτο επίπεδο, με τον ίδιο τρόπο, όπως και στις προηγούμενες ενέργειες Extrude που είδαμε πιο πάνω:

- Loop Cut Slide (CTRL R)
- Extrude





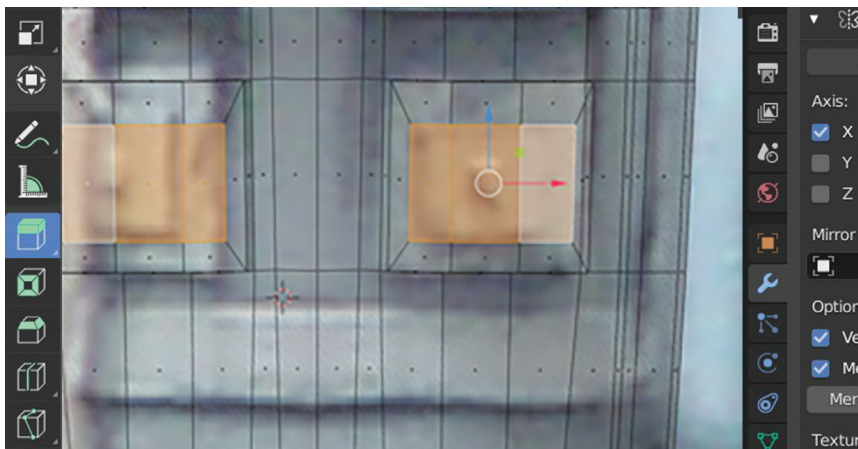
Υπενθύμιση

Δεν ξεχνάμε να ελέγχουμε σε Solid View τους όγκους που δημιουργήσαμε συγκριτικά μεταξύ τους και από διάφορες οπτικές γωνίες.

Στη συνέχεια αξιοποιούμε την επιλογή **Inset Faces (I)** για να δημιουργήσουμε, σταδιακά, την υπογεωμετρία των ένθετων δευτέρου και του τρίτου όγκου.

Διαμορφώνουμε, με ακρίβεια, τη θέση τους, σε σχέση με την εικόνα αναφοράς, και δίνουμε εντολή **Extrude**.

Inset Faces



Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζουμε τη συμμετρία και την ισορροπημένη γεωμετρία των σχημάτων. Η «ροή» των ακμών που συνιστούν τα τετράπλευρα του πλέγματος είναι απόλυτα ομαλή, διατηρώντας την πιστότητα σχεδιασμού με βάση την εικόνα αναφοράς.

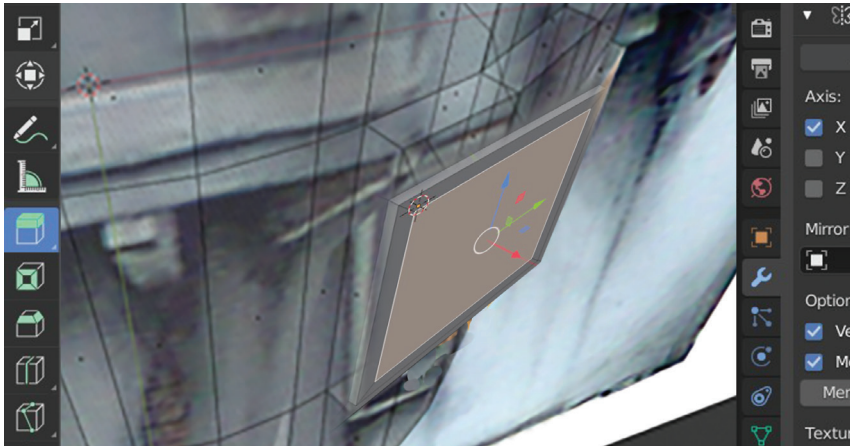
Στη συνέχεια θα δούμε βήμα-βήμα τις απαιτούμενες ενέργειες για τη δημιουργία του πρώτου επιπέδου στο ανάγλυφο κάτω από το παράθυρο.

Ως γενικό κανόνα θα ορίζαμε την αναγκαιότητα να θέτουμε το σημείο του προς επεξεργασία αντικειμένου μας στην πιο βολική οπτική γωνία για την εκάστοτε εντολή.

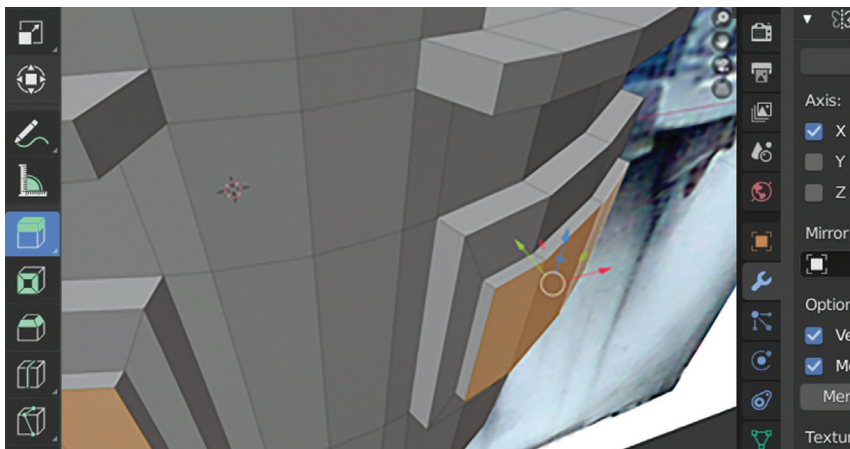
Συνοπτικά, θα ακολουθήσουμε τις εντολές:

- Location.
- Scale.
- Extrude.

A. Location (G) και Scale (S)



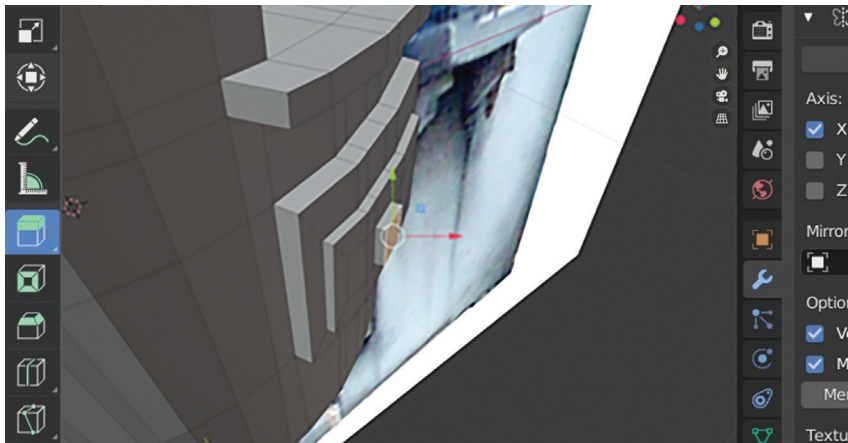
B. Extrude (E)



Η σειρά εκτέλεσης προτείνεται να είναι ακριβώς η παραπάνω.

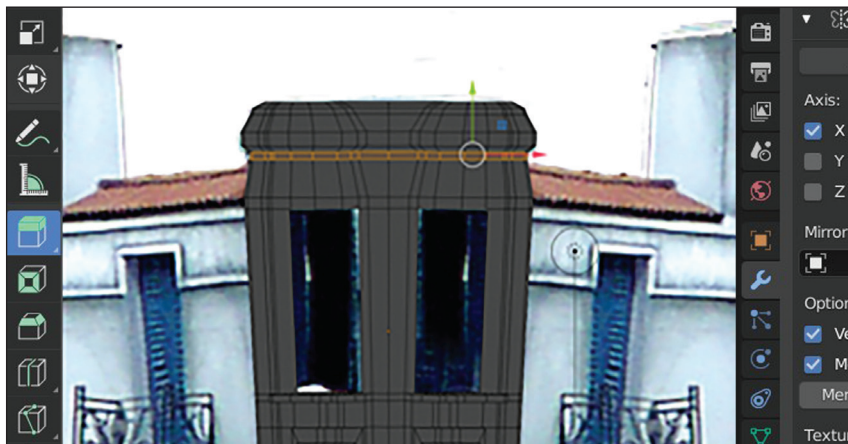
Στη συνέχεια προχωράμε με τη δημιουργία του τρίτου επιπέδου προέκτασης, με επανάληψη των ενεργειών:

- Inset Faces.
- Location-Scale.
- Extrude.
- Επισκόπηση εργασίας σε Solid View.



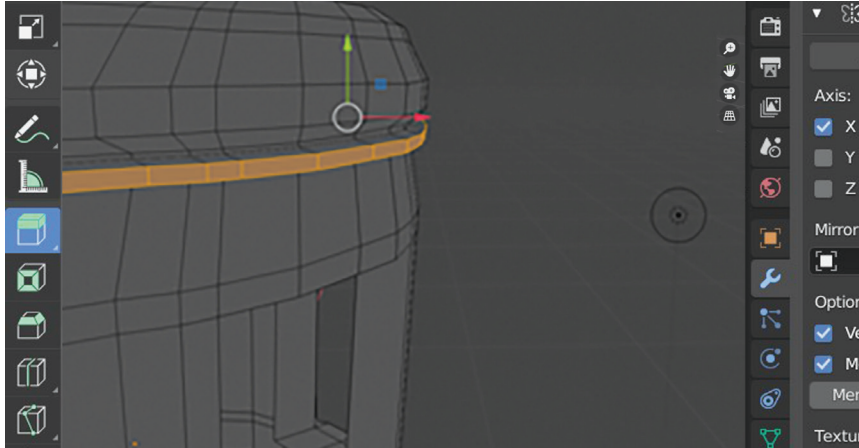
5.7.5. Δημιουργία περιμετρικών προεξοχών

Για τη δημιουργία της μπορντούρας στην κορυφή του κτιρίου και περιμετρικά των παραθύρων αξιοποιήσαμε την εντολή **Ctrl R** για τη δημιουργία του σχήματος.

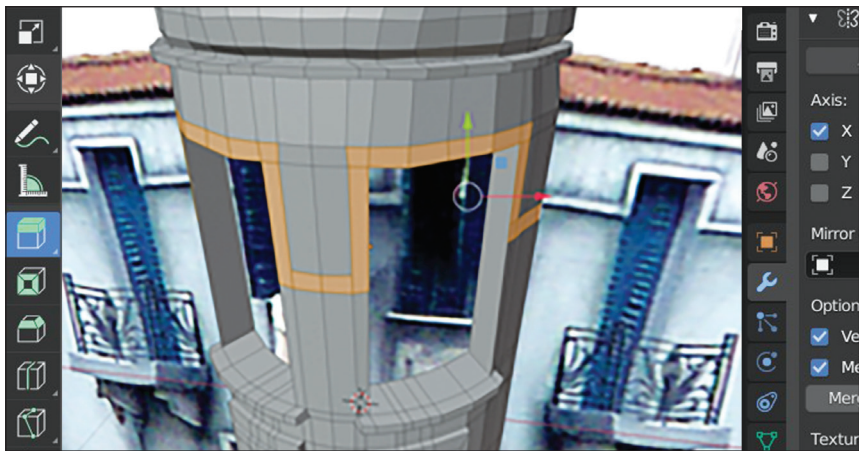


Η διαφορά με τις προηγούμενες εργασίες, που περιγράψαμε πιο πάνω, είναι ο τύπος της εντολής **Extrude** που χρησιμοποιήσαμε.

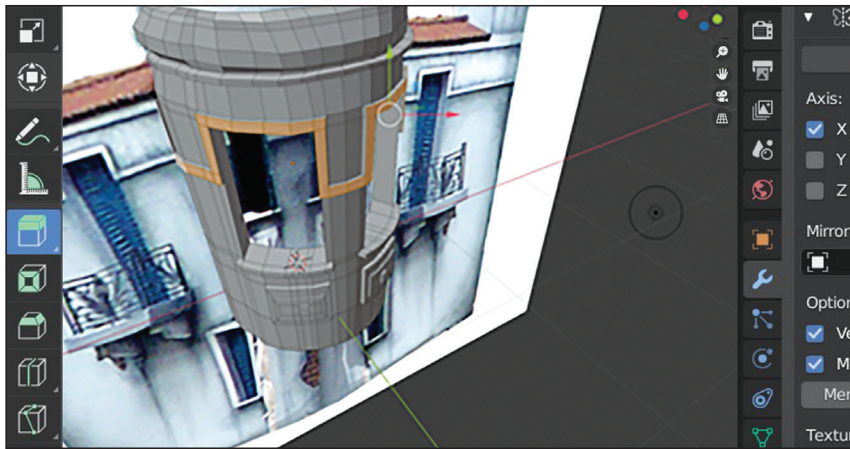
Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήσαμε τον τύπο **Extrude Along Normals** για να πετύχουμε την περιμετρική προέκταση του σχήματός μας σε πολλαπλές κατευθύνσεις.



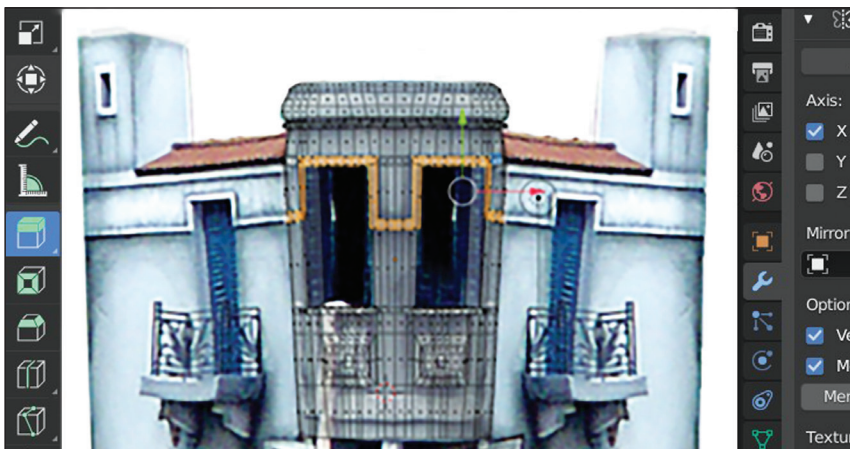
Παρόμοια, για τη δημιουργία της μπορντούρας περιμετρικά του παραθύρου αξιοποιήσαμε, επιπλέον, το εργαλείο **Knife (K)** το οποίο χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ακμών εκτός του συστήματος ακμών (λούπας) όλου του σχήματος. Με αυτό εργαλείο δημιουργήσαμε τις δύο οριζόντιες ακμές της μπορντούρας.



Για να διασφαλίσουμε την ακρίβεια στη χρήση του εργαλείου Knife και την παραλληλότητα στις γραμμές που συνιστούν το νέο σχήμα, μέσα στην ήδη υπάρχουσα γεωμετρία, πατάμε το κουμπί Shift στο πληκτρολόγιό μας, καθώς σέρνουμε το εργαλείο κοπής στα σημεία που επιθυμούμε.



Για την προέκταση της μπορντούρας αξιοποιήσαμε την εντολή Extrude Along Normals για τους ίδιους λόγους όπως και για τη μπορντούρα της κορυφής.



5.7.6. Δημιουργία εσοχής στη βάση

Στην εσοχή της βάσης αξιοποιήσαμε τις εντολές:

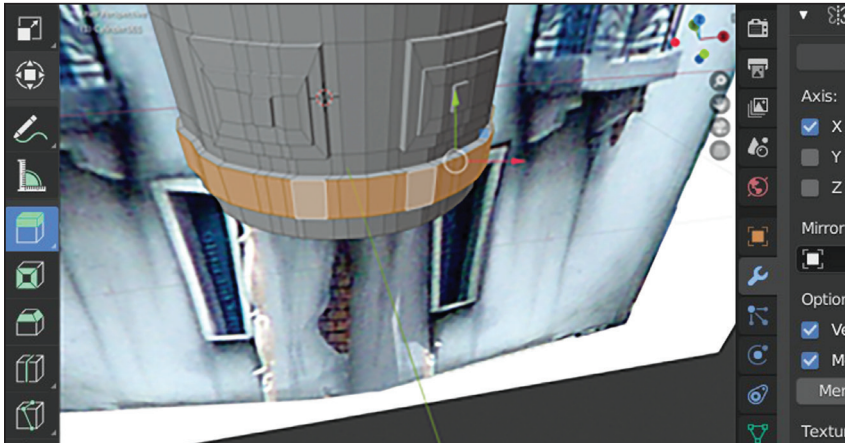
- **Loop Cut Slide (Ctrl R)** για τη δημιουργία του σχήματος.
- **Inset Faces (I)** και **Location-Scale (G-S)** για την δημιουργία ένθετης υπογεωμετρίας.
- **Extrude (E)** για τη δημιουργία της εσοχής.

Στις τρεις επόμενες εικόνες βλέπουμε αυτή τη διαδικασία αναλυτικά και όσο γίνεται πιά παραστατικά.

Loop Cut Slide (Ctrl R)

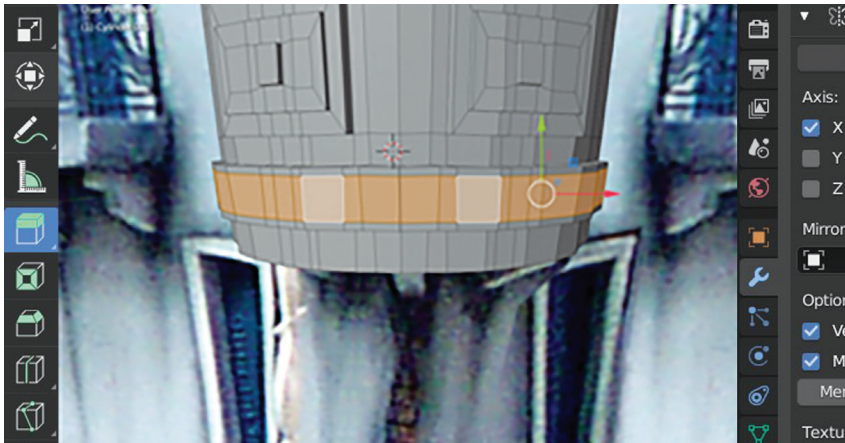
Με αυτή την εντολή δημιουργούμε το σχήμα του σημείου εκείνου

που θα επεξεργαστούμε στη συνέχεια δίνοντάς του όγκο και διάφορες εσοχές και εξοχές, σύμφωνα με την εικόνα αναφοράς.



Inset Faces (I) και Location-Scale (G-S)

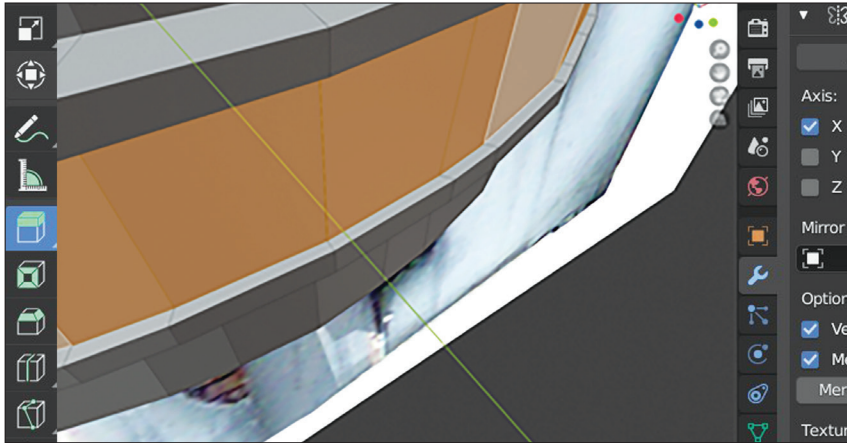
Με αυτές τις δύο εντολές προχωράμε στη δημιουργία της ένθετης γεωμετρίας στο εσωτερικό του γενικού μας σχήματος. Η μέθοδος που ακολουθούμε είναι «από το γενικό στο μερικό», ώστε να διασφαλίζουμε την ενότητα και ισορροπία στη σύνθεσή μας.



Extrude (E)

Με αυτή την εντολή δημιουργούμε την εσοχή. Για να πετύχουμε πιστότητα σε σχέση με την εικόνα αναφοράς κάνουμε μεγάλο ζουμ στο σημείο που θέλουμε να δημιουργήσουμε πολύ λεπτές πτυχώσεις και ακριβείς συνθετικές ισορροπίες. Επίσης δεν ξεχνάμε να γυρίζουμε το αντικείμενό

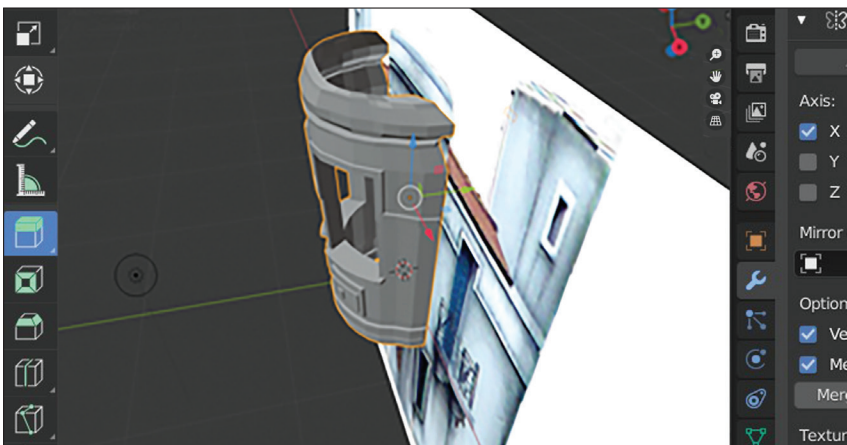
μας σε τέτοια θέση, ώστε να γίνεται απόλυτα κατανοητή η όποια παρέμβαση και σχεδιαστική μας επιλογή.



5.7.7. Τελική αποτίμηση

Αφού τελειώσουμε με όλα τα στοιχεία που δίνουν όγκο στην επιφάνεια, θα κάνουμε μια σύντομη επισκόπηση των ενεργειών μας.

- Εργαστήκαμε σε κατάσταση συμμετρικής σχεδίασης - Mirror.
- Χρησιμοποιήσαμε τα βασικά εργαλεία δημιουργίας γεωμετρίας με την εξής σειρά: Loop Cut Slides, Inset Faces, Extrude Region.
- Επιπλέον, χρησιμοποιήσαμε το εργαλείο Knife για δημιουργία αυτόνομων ακμών και ένα επιπλέον τύπο Extrude: τον Extrude Along Normals για περιμετρική εξώθηση σε πολλαπλές κατευθύνσεις.
- Στο τέλος δεν ξεχάσαμε να δούμε τη δημιουργία μας από διάφορες οπτικές γωνίες και όψεις σε σχέση με την εικόνα αναφοράς.



Με όλα τα παραπάνω εργαλεία και μεθόδους σχεδιασμού διασφαλίσαμε μία πλουραλιστική προσέγγιση στον τρισδιάστατο σχεδιασμό, προσαρμοσμένη στη συγκεκριμένη περίπτωση. Αυτό εξάλλου είναι και το ενδειγμένο σε κάθε περίπτωση μέσο σχεδιασμού. Δηλαδή να προσαρμόζεται η χρήση των διαθέσιμων εκφραστικών μέσων με βάση τις ιδιαιτερότητες και προκλήσεις της κάθε περίπτωσης ξεχωριστά.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση, η χρήση των διαθέσιμων εργαλείων και ο τρόπος συνδυασμού τους στηρίχτηκε στην αντίστοιχη πορεία σχεδιασμού του ίδιου αντικειμένου σε φυσικό χώρο για την ταινία *The Mirror Stage*. Για παράδειγμα, στο σχεδιασμό σε φυσικό χώρο, τόσο οι μπορντούρες περιμετρικά των παραθύρων όσο και τα ανάγλυφα κάτω από το παράθυρο δημιουργήθηκαν ως ξεχωριστά τμήματα τα οποία τοποθετήθηκαν, στη συνέχεια, επάνω στον βασικό κυλινδρικό όγκο του κεντρικού κτιρίου.

Παρόμοια και στο τρισδιάστατο μοντέλο, πρώτα δημιουργήθηκε ο κεντρικός κυλινδρικός τρισδιάστατος όγκος και στη συνέχεια τα ανάγλυφα τμήματά του.

Παρότι σχεδιάστηκαν απευθείας επάνω στον κεντρικό όγκο, η εντολή *Extrude* που επιλέχτηκε για να τους δώσει την ανάγλυφη όψη, ταυτόχρονα τους έδωσε και μια αυτονομία ως ξεχωριστά αντικείμενα με τη δική τους γεωμετρία και χάρτη αναπτύγματος. Αντίστοιχα, η επιλογή *Mirror* για τον συμμετρικό τρισδιάστατο ψηφιακό σχεδιασμό είναι κοινή, ως σκεπτικό και σχεδιαστική πρόθεση με τη φυσική διαδικασία σχεδιασμού του συγκεκριμένου αντικειμένου. Απλά, στην περίπτωση του ψηφιακού τρισδιάστατου σχεδιασμού υπήρχε μεγαλύτερος έλεγχος και ακρίβεια στη διαμόρφωση της σχεδιαστικής συμμετρίας. Βέβαια, σε σχέση με τη χρήση της συμμετρίας, θα ήταν καλό να κάνουμε μια απαραίτητη διευκρίνιση.

Παρότι η χρήση του *Mirror* είναι αρκετά συχνή στον τρισδιάστατο σχεδιασμό στον υπολογιστή δεν αποτελεί πανάκεια. Δηλαδή δεν είναι απολύτως απαραίτητη μέθοδος σε όλες τις περιπτώσεις.

Σε αυτή την κατεύθυνση, η επιλογή και αξιοποίησή της στην συγκεκριμένη περίπτωση σχεδιασμού έγινε με γνώμονα το συγκεκριμένο αντικείμενο και την αναφορά της μεθόδου σχεδιασμού του σε φυσικό χώρο.

Κεφάλαιο 6

Texture Paint Mode

6.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναπτύξουμε την τρίτη ενότητα (Mode) εργασιών τρισδιάστατου σχεδιασμού στο computer, το Texture Paint Mode. Αυτό το Mode εστιάζει στον χρωματισμό, στη δημιουργία υφών της επιφάνειας και, γενικότερα, στον προσδιορισμό του «υλικού κατασκευής» ενός τρισδιάστατου αντικειμένου που δημιουργούμε στον υπολογιστή.

Το κεφάλαιο χωρίζεται σε **τρεις ενότητες** οι οποίες αντιστοιχούν σε τρεις διακριτούς τομείς εργασιών, οι οποίοι είναι οι εξής:

- Δημιουργία αναπτύγματος (UV Editor).
- «Βάψιμο» επιφάνειας (Texture Paint).
- Γραφικές αναπαραστάσεις επιλογών χρωματισμού και υλικών επιφάνειας (Shader Editor).

6.2. Δημιουργία αναπτύγματος - UV Editor

6.2.1. Εισαγωγή

Το ανάπτυγμα ενός αντικειμένου είναι το πιο σημαντικό βήμα για τη μετέπειτα επεξεργασία του με υφές (textures) και υλικά (materials).

Το φανταζόμαστε όπως το «ξετύλιγμα» ενός πακέτου το οποίο ζωγραφίζουμε με διάφορες τεχνικές και υλικά και το εφαρμόζουμε, πάλι, στο πακέτο.

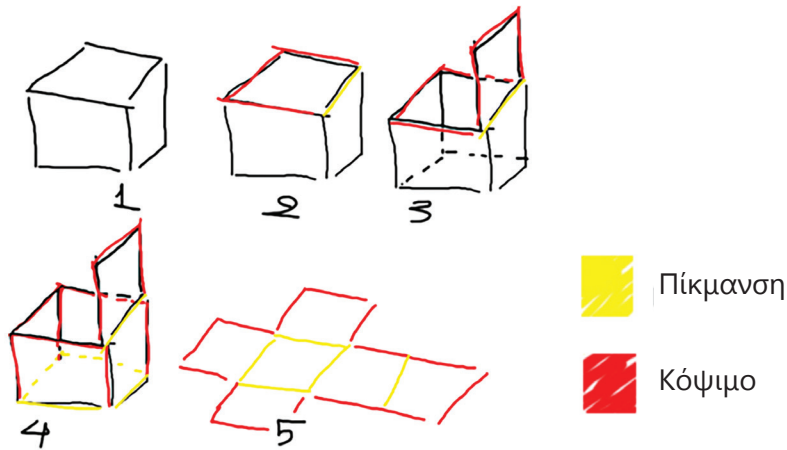
Το ανάπτυγμα είναι μια δισδιάστατη εικόνα την οποία μπορούμε να σώσουμε στον τύπο εικόνας που επιθυμούμε. Μπορούμε επίσης να την επεξεργαστούμε περαιτέρω σε προγράμματα επεξεργασίας εικόνας όπως το Krita, το Photoshop κ.ο.κ.

Στη συνέχεια, θα δούμε τον τρόπο δημιουργίας αναπτύγματος τρισδιάστατου αντικειμένου στο Blender.

6.2.2. Σχηματική παράσταση

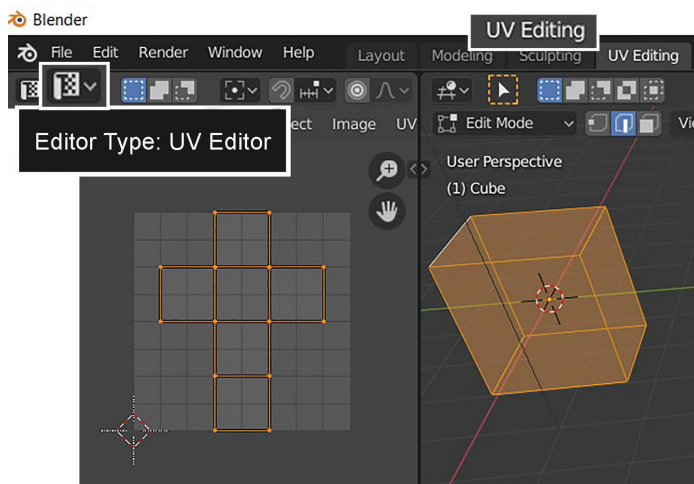
Όταν κάνουμε ένα ανάπτυγμα ενός κουτιού επιλέγουμε ποιες πλευρές του θα κοπούν και ποιες θα διπλωθούν.

Στον τρισδιάστατο σχεδιασμό όλες οι ακμές (edges) ενός αντίστοιχου 3d κουτιού θεωρούνται από το πρόγραμμα ως στοιχεία πίκμανσης που θα ξεδιπλώσουν τις πλευρές που συνιστούν τον όγκο του τρισδιάστατου αντικείμενου. Η επιλογή των edges που θα κοπούν οδηγεί και στον τρόπο ξετυλίγματος των υπόλοιπων ακμών.

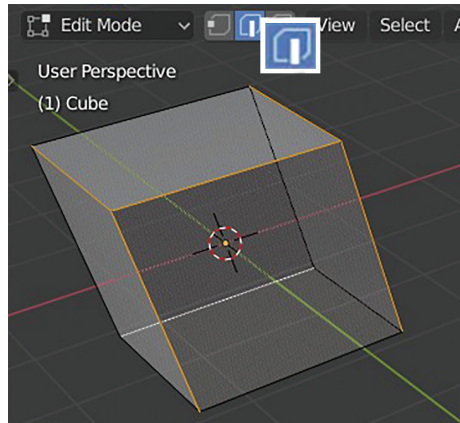


6.2.3. Προετοιμασία της οθόνης εργασίας

Χωρίζουμε την οθόνη σε δύο κάθετες υποοθόνες. (κλικ και σύριμο). Στην αριστερή οθόνη επιλέγουμε UV Editor. Είναι η κατάλληλη οθόνη για να εμφανίσουμε σε δισδιάστατη μορφή το ανάπτυγμα του αντικείμενου μας.

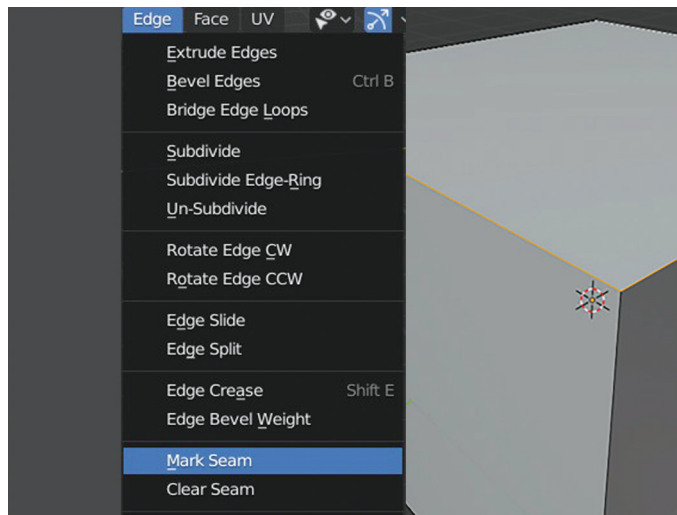


6.2.4. Επιλογή και κόψιμο (mark seam) των πλευρών

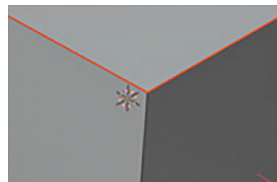


Στο **Edit Mode** (συντομογραφία: **Tab**) επιλέγουμε το εικονίδιο που επιτρέπει την επεξεργασία των ακμών (**edges**).

Επιλέγουμε τις ακμές που θέλουμε και πληκτρολογούμε **CTRL E**. Στον πίνακα που εμφανίζεται, επιλέγουμε **Mark Seam**.



Παρατηρούμε ότι οι ακμές που έχουμε επιλέξει έχουν γίνει κόκκινες.



Σημαντικό

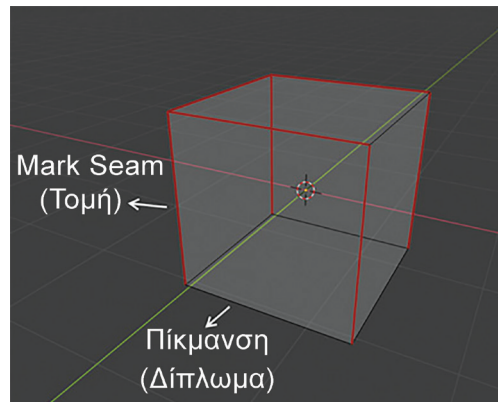
Για καλύτερο έλεγχο των πλευρών που θέλουμε να κόψουμε ενεργοποιούμε το κουμπί συγχρονισμού στην οθόνη **UV Editing**.



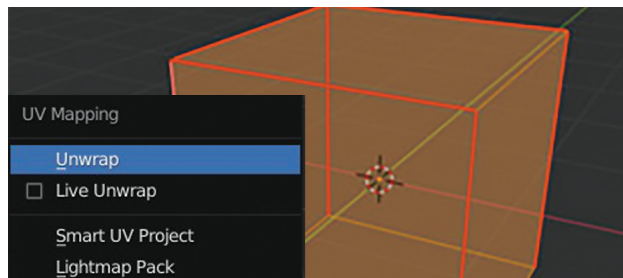
Με αυτόν τον τρόπο βλέπουμε την αντιστοιχία των επιλογών, πλευράς, ακμής και σημείου στο 3d αντικείμενο και στο ανάπτυγμά του.

6.2.5. Ξετύλιγμα αναπτύγματος (Unwrap)

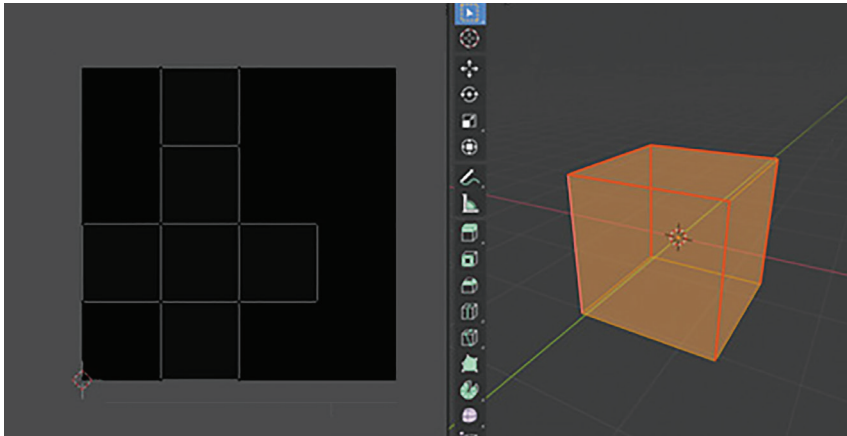
Επιλέγουμε τις ακμές που θα κόψουμε με την εντολή mark seam.



Επιλέγουμε όλο το αντικείμενο (συντομογραφία: A) και πληκτρολογούμε U. Στον πίνακα που εμφανίζεται επιλέγουμε **Unwrap**.

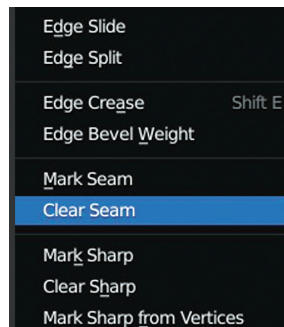


Αφού πατήσουμε Unwrap, βλέπουμε στην οθόνη UV Editor να εμφανίζεται το ανάπτυγμα του 3d αντικειμένου.



Σημαντικό

Αν δεν μας ικανοποιεί ένα mark seam, επιλέγουμε την ακμή που δεν μας ικανοποιεί και πληκτρολογούμε **CTRL E**. Στον πίνακα που εμφανίζεται, επιλέγουμε **Clear Seam**.



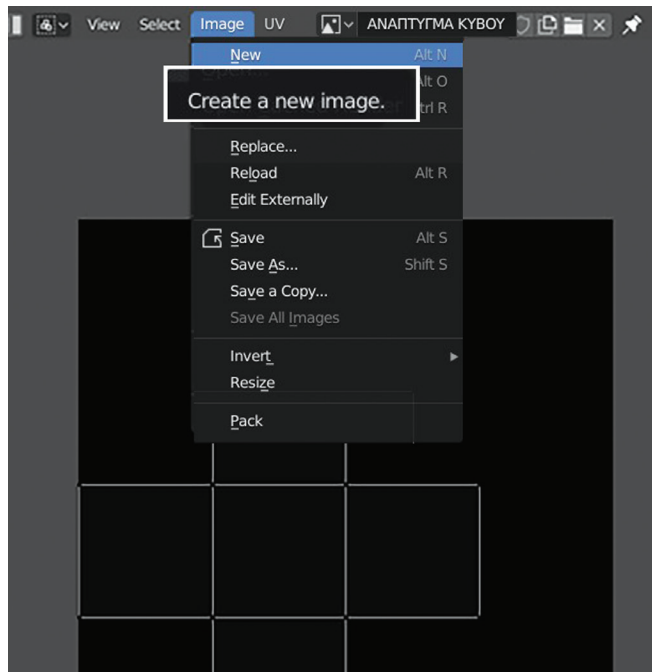
Για να κατανοήσουμε αυτή τη διαδικασία αξίζει να πειραματιστούμε με το Mark και Clear Seam, κάνοντας διαδοχικά Uhpwar και βλέποντας τα αντίστοιχα αναπτύγματα στην οθόνη **Uv Editing**.

6.2.6. Δημιουργία ιδιοτήτων για την εικόνα του αναπτύγματος

Αφού δημιουργήσουμε το ανάπτυγμα πρέπει να του δώσουμε υπόσταση. Δηλαδή όνομα, διάσταση και χρώμα βάσης, επάνω στην οποία θα αποθέσουμε τα νέα στοιχεία τα επιφάνειας, ακριβώς όπως θα έκανε ένας ζωγράφος προετοιμάζοντας τον καμβά του.

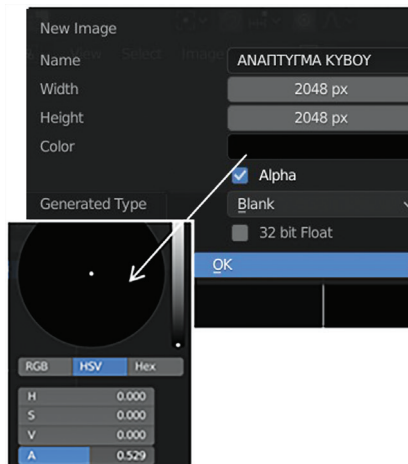
Η διαδικασία που ακολουθούμε είναι η εξής:

Στην οθόνη **Uv Editing** επιλέγουμε **Image - New**



Εμφανίζεται ένας πίνακας στον οποίο:

- A.** Δίνουμε όνομα στην εικόνα του αναπτύγματός μας.
- B.** Αλλάζουμε τις διαστάσεις σε 2048 X 2048, ώστε να κινούμαστε λίγο πάνω από τα όρια του Full HD.
- Γ.** Αλλάζουμε το χρώμα του “καμβά” κάνοντας κλικ στο μαύρο πλαίσιο με την ένδειξη μπροστά του, **Color**.



Αν θέλουμε να έχουμε διαφάνεια επιλέγουμε το μπλε πλαίσιο με την ένδειξη A και σέρνουμε την μπλε μπάρα στην τιμή 0.

6.2.7. Διευθέτηση του αναπτύγματος στον κánaβο

Το ανάπτυγμα είναι μια εικόνα τοποθετημένη σε ένα τετράγωνο κánaβο με τις ιδιότητες που της έχουμε δώσει (όνομα-διαστάσεις-χρώμα καμβά) όταν τη δημιουργήσαμε.

Τη θέση και το μέγεθος της εικόνας του αναπτύγματος στον τετράγωνο κánaβο τα χειριζόμαστε με τις ίδιες εντολές και συντομογραφίες, όπως σε κάθε σχήμα στο Blender. Πιο συγκεκριμένα, με τα εικονίδια χειρισμού, στο πάνελ αριστερά, ή τις συντομογραφίες **G**, **R**, **S**, μπορούμε να αλλάξουμε τη θέση του αναπτύγματος, να το περιστρέψουμε ή να του αλλάξουμε μέγεθος, αντίστοιχα.

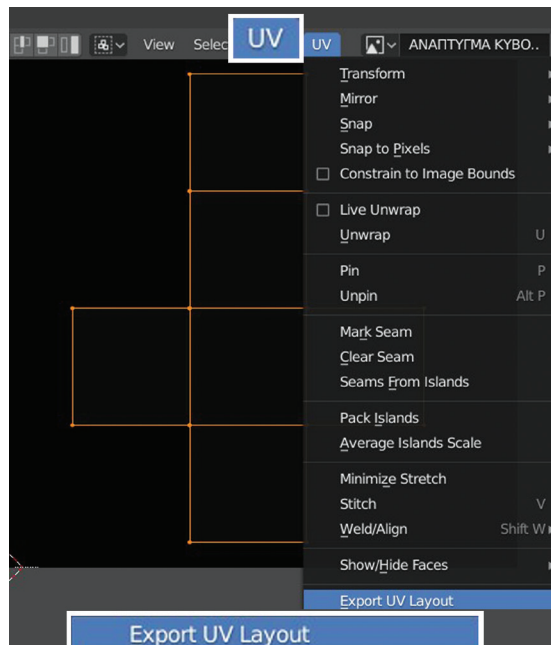
Αν έχουμε επιλέξει την εντολή του συγχρονισμού, αυτές τις εντολές μπορούμε να τις δώσουμε και για μεμονωμένα μέρη του αναπτύγματος δημιουργώντας, τελικά, τη μορφή που εμείς επιθυμούμε και μας βολεύει.

Μην ξεχνάμε

Δίπλα από το εικονίδιο συγχρονισμού βρίσκονται οι επιλογές: **Σημείο (Vertex)** – **Ακμή (Edge)** – **Πλευρά (Face)** που αντιστοιχούν στο ανάπτυγμα.

6.2.8. Αποθήκευση του αναπτύγματος ως 2d εικόνα (UV Layout)

Επιλέγουμε τη διαδρομή επιλογών: **UV – Export Uv Layout** και σώζουμε την εικόνα.



Ο μορφότυπος της εικόνας είναι **Png**, διατηρώντας τη διαφάνεια και αφήνοντας διακριτές τις ακμές.

Η μορφή που έχει όταν ανοίξουμε το αρχείο στο **Krita** ή στο **Photoshop** είναι η παρακάτω:



Προσοχή

Πριν κάνω την παραπάνω διαδικασία, επιλέγω πρώτα όλο το ανάπτγμα (Συντομογραφία: A).

6.2.9. Πειραματισμοί στη δημιουργία αναπτύγματος

Στη συνέχεια προτείνεται να δημιουργήσουμε διαφορετικά αναπτύγματα του κύβου με αξιοποίηση των εντολών:

- **Mark seam.**
- **Clear seam.**
- **Synchronize.**

Η επιλογή των πλευρών που επιθυμούμε στη συνέχεια με πίκμανση και αυτών στις οποίες θέλουμε να έχουμε τομή, εξαρτάται από το κάθε μοντέλο και τον τρόπο που θέλουμε να το «βάψουμε».

Δηλαδή, όταν σε μια μεγάλη επιφάνεια έχουμε στοιχεία που επιθυμούμε να έχουν συνέχεια και να μην φαίνεται η «ραφή» της ένωσης όταν «διπλώσουμε» το ανάπτγμα στο τρισδιάστατο σχήμα, όπως ένα κείμενο ή ένα πρόσωπο, αυτά τα αφήνουμε σε πλευρές ακέραιες, χωρίς να διαταράσσουμε τη συνέχειά τους.

Για παράδειγμα, στη νεκρική μάσκα του Αγαμέμνονα, που εκτίθεται στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο, η τομή για το ανάπτγμα της μάσκας έγινε στο πίσω μέρος του κεφαλιού και όχι στον άξονα της μύτης.



6.2.10. Εναλλακτικοί τρόποι δημιουργίας αναπτύγματος

Θα παρουσιάσουμε ακόμα δύο τρόπους δημιουργίας αναπτύγματος και ένα ειδικό θέμα διαχείρισης του αναπτύγματος.

- Smart UV.
- Σταδιακή δημιουργία UV.
- Ταξινόμηση UV πολλών αντικειμένων στο ίδιο ανάπτυγμα.

6.2.10.1. Smart UV

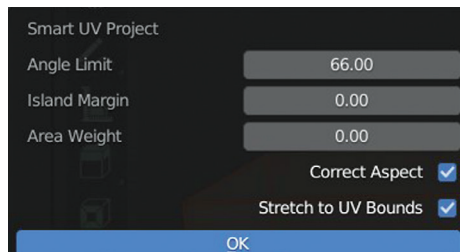
Πρόκειται για ένα αυτόματο και γρήγορο τρόπο δημιουργίας αναπτύγματος. Είναι πολύ χρήσιμη επιλογή, ειδικά σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει αρκετός χρόνος. Το μειονέκτημά του είναι ότι το ανάπτυγμα βγαίνει τυχαία και θα μας πάρει λίγο χρόνο, αν θέλουμε να κατανοήσουμε την αντιστοιχία του με το 3d μοντέλο..

Ωστόσο, αυτό που θα σώσουμε ως τελική εικόνα, είναι κατάλληλο για Gaming και γενικά για όλα τα θέματα για τα οποία είναι απαραίτητο να δημιουργούμε UV.

Δηλαδή, σε κάθε περίπτωση, υπάρχει μια εικόνα που αντιστοιχεί στο μοντέλο μας.

Η αλυσίδα των εντολών που μας οδηγούν στην επιλογή **Smart Uv** είναι η παρακάτω:

U- Smart Uv Project



Στον πίνακα που θα εμφανιστεί πατάμε **OK** και δεν είναι απαραίτητο να πειράζουμε κάτι.

6.2.10.2. Σταδιακή δημιουργία

Πριν δώσουμε τις διαστάσεις, χρώμα και όνομα στην τελική εικόνα του αναπτύγματος μας, δημιουργούμε σταδιακά την αρχιτεκτονική του. Χωρίς να χρησιμοποιήσουμε καθόλου mark seam, κάνουμε σταδιακή δημιουργία του αναπτύγματος, επιλέγοντας τον συνδυασμό που επιθυμούμε. Δηλαδή κτίζουμε σιγά - σιγά το ανάπτυγμα.

Η διαδικασία που ακολουθούμε είναι η εξής:

- Στην οθόνη **Viewport** στο **Edit Mode** επιλέγουμε την πλευρά ή, με Shift, τις πλευρές που επιθυμούμε να είναι ενωμένες.
- Πατάμε **U** στο πληκτρολόγιό μας και στον πίνακα που εμφανίζεται επιλέγουμε **Unwrap**.

- Για να ταχτοποιήσουμε τα επιμέρους αναπτύγματα που δημιουργήσαμε σταδιακά με αυτό τον τρόπο, επιλέγουμε στο μενού εντολών του Un Editing: **UV - Average Pack Islands**.

- Δίνουμε Όνομα - Διαστάσεις -Χρώμα καμβά στην εικόνα μου.

6.3. Βάψιμο επιφάνειας 3d αντικειμένου - Texture Paint

6.3.1. Εισαγωγή

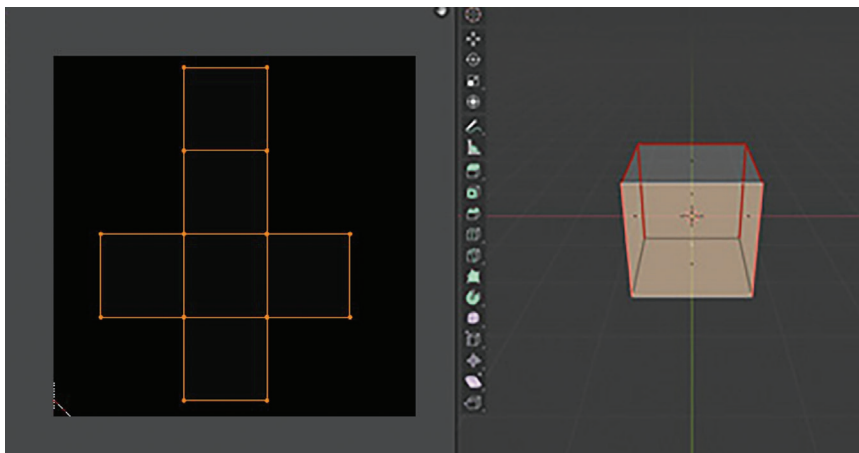
Το «βάψιμο» του αντικειμένου μας αποτελεί έναν από τους κομβικούς τρόπους για να δημιουργήσουμε texture. Δηλαδή να εμπλουτίσουμε το υλικό (material) του τρισδιάστατου αντικειμένου μας με εικονικά στοιχεία, επιπλέον των ιδιοτήτων (καθρέφτισμα, διαφάνεια, φωτεινότητα, μεταλλικότητα κ.λπ.).

Το τρισδιάστατο αντικείμενο μπορεί να έχει πάνω από ένα texture, το κάθε ένα από τα οποία πρέπει να αποθηκεύεται στο ανάπτυγμα (Un Map) του αντικειμένου, σε ξεχωριστό αρχείο. Στο υποκεφάλαιο 6.4. θα δούμε πώς μπορούμε να συνδυάσουμε όλα τα texture σε ένα.

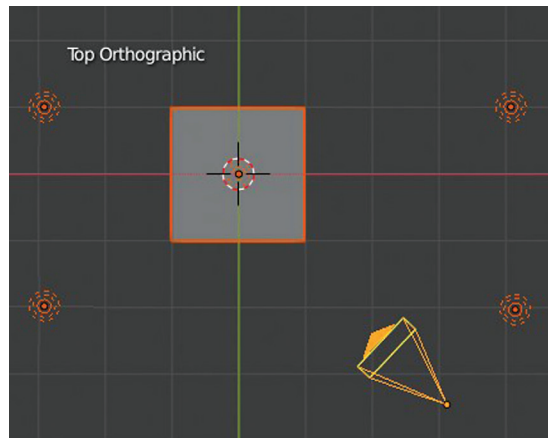
Στη συνέχεια θα δούμε δύο τρόπους βαψίματος, έναν απλό και έναν πιο σύνθετο (stencil) του αναπτύγματος ενός απλού σχήματος (κύβου).

6.3.2. Προετοιμασία

A. Στο **Edit Mode** διαμορφώνουμε την πιο βολική θέση στο ανάπτυγμά μας, ώστε να είναι σε απόλυτο συντονισμό με το σχήμα μας, όπως επιθυμούμε να το βάψουμε.



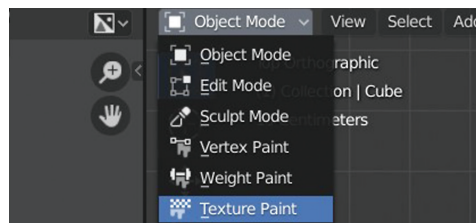
B. Στο Object Mode κάνουμε αντιγραφή το point φως (shift d) στις 4 γωνίες περιμετρικά του αντικειμένου. Για να έχουμε καλύτερο έλεγχο εργαζόμαστε στην οπτική γωνία από ψηλά (hot key 7).



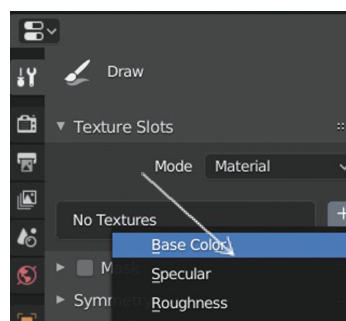
Σημείωση

Αυτό το στάδιο είναι προαιρετικό και αποτελεί προσωπική προτίμηση του συγγραφέα.

Γ. Επιστρέφουμε στην οπτική γωνία από μπροστά (συντόμηση 1) και επιλέγουμε το **Texture Paint mode**.

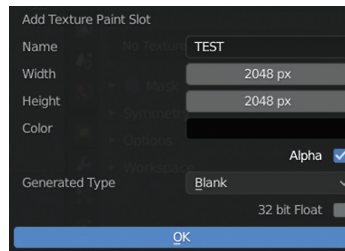


Δ. Πηγαίνουμε στο πεδίο εργασιών **Tools** και στο **Texture Slots** πατάμε + και επιλέγουμε **Base Color**.



Ε. Στο πινακάκι που εμφανίζεται επιλέγουμε:

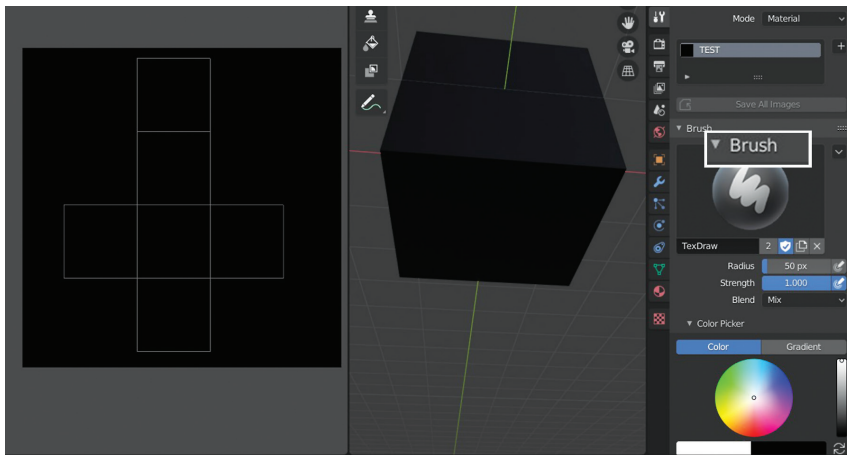
- Όνομα.
- Διάσταση (2048X2048).
- Χρώμα του Καμβά (για αυτό το παράδειγμα επιλέγω μαύρο).



6.3.3. Βάψιμο βασικού χρώματος (Base Color)

Στην ενότητα εντολών Brush επιλέγουμε:

- Το μέγεθος του πινέλου (hot key F).
- Την δύναμη του χρώματος (strength).
- Το χρώμα που επιθυμούμε και τη φωτεινότητά του.



Σημείωση

• Για αυτόματη επιλογή χρώματος υπάρχει η συντομογραφία S αφού έχουμε μετακινήσει το ποντίκι, στο χρώμα που επιθυμούμε σε οποιοδήποτε σημείο στην επιφάνεια εργασίας.

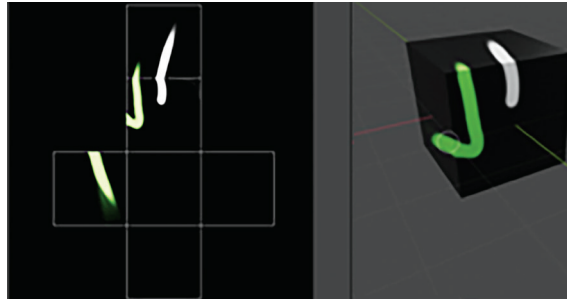
• Με δεξί κλικ, καθώς βρισκόμαστε στην οθόνη Viewpoint και βάφουμε, εμφανίζεται ο ίδιος πίνακας επιλογής χρώματος.

6.3.3.1. Απλό βάψιμο

Αρχίζουμε να βάφουμε γυρίζοντας παράλληλα το σχήμα μας στην θέση που επιθυμούμε.

Παρατηρούμε πώς ό,τι βάφουμε, ταυτόχρονα, εμφανίζεται και στο ανάπτγμα στο Un Editor. Έχει ενδιαφέρον να παρατηρήσει κανείς τον τρόπο που εμφανίζεται η συνέχεια της γραμμής στην πίκμανση και στα κοφίματα του σχήματος.

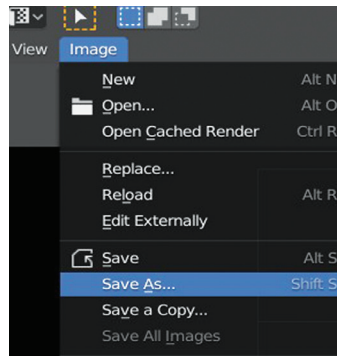
Στην συνέχεια, σώζουμε την εικόνα του αναπτύγματος (Un Map).



Προσοχή

Αν ξεχάσουμε να σώσουμε την εικόνα του UV, με το που θα κλείσουμε το πρόγραμμα, θα χαθεί όλη η εργασία που έχουμε κάνει.

6.3.3.2. Διαθέσιμα πινέλα (Brushes)



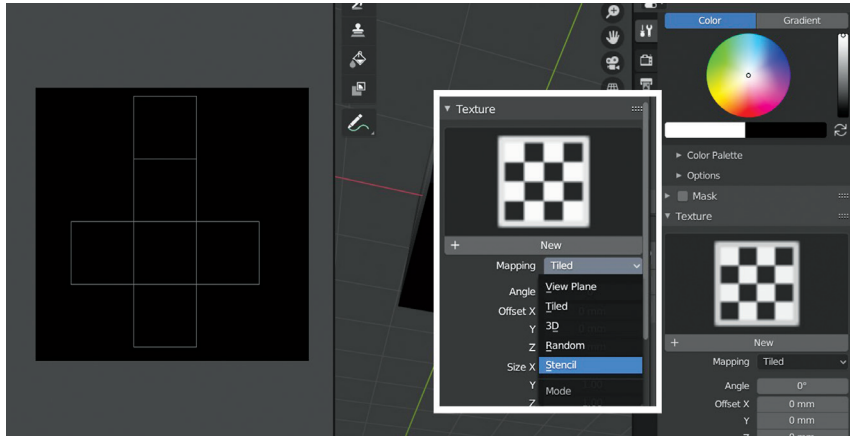
Τα διαθέσιμα πινέλα εμφανίζονται στον πίνακα με τα εργαλεία στην αριστερή κάθετη πλευρά του παραθύρου της οθόνης Viewport και είναι τα εξής.

- A.** Text Draw: Αποτελεί την προεπιλογή του Blender και λειτουργεί ως προσομοίωση κανονικού πινέλου.
- B.** Soften: Απαλύνει και «μαλακώνει» το χρώμα.
- Γ.** Smear: «μουτζουρώνει» το χρώμα.
- Δ.** Clone: Επιλέγει ένα χρωματικό πεδίο και το αντιγράφει σε άλλο σημείο της επιφάνειας.
- E.** Fill: Γεμίζει αυτόματα όλη την επιφάνεια με επιλεγμένο χρώμα.

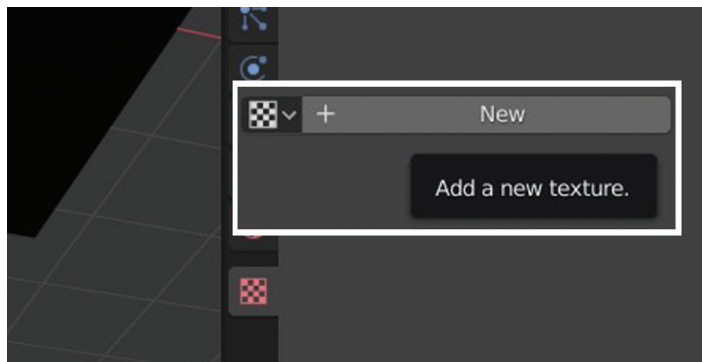
6.3.3.3. Βάψιμο με Stencil

Για να «Βάψουμε» με τη μέθοδο Stencil ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

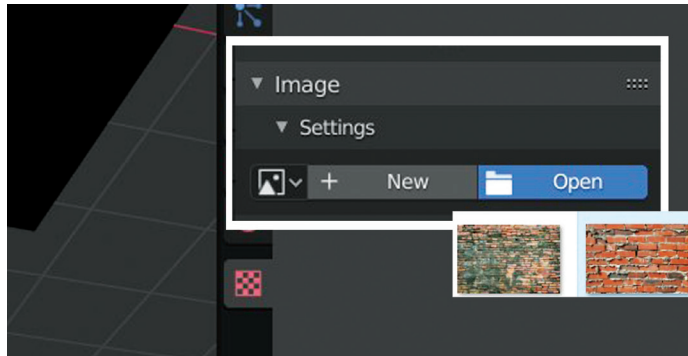
A. Κάνουμε scroll down από το πεδίο επιλογής χρώματος (color picker), στο πεδίο texture. Στο Mapping αλλάζουμε την προεπιλογή tiled σε stencil.



B. Στο πεδίο εργασιών texture properties (το εικονίδιο του μοιάζει με κόκκινη καρό σημαία) στην επιλογή Brush κάνουμε κλικ στο New.

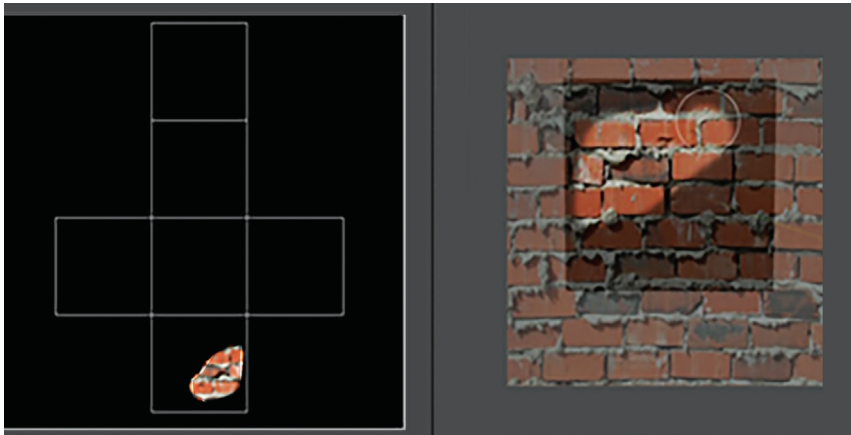


Γ. Στις επιλογές που ανοίγονται, στο πεδίο image - settings επιλέγουμε open και ανοίγουμε από τα αρχεία μας μια εικόνα που επιθυμούμε να την «βάψουμε», δηλαδή να την τοποθετήσουμε ελεγχόμενα, στο αντικείμενό μας.



Δ. Όταν βάλουμε το ποντίκι στην οθόνη εργασίας, χωρίς να κά-
νουμε κάποιο κλικ εμφανίζεται αχνά η εικόνα που έχουμε επιλέξει.

Μετακινούμε το Stencil με δεξί κλικ και το τοποθετούμε στο σημείο
που επιθυμούμε στο αντικείμενό μας. Όταν κάνουμε αριστερό κλικ σε
κάποιο σημείο του Stencil, αυτό αποτυπώνεται στο αντικείμενο.

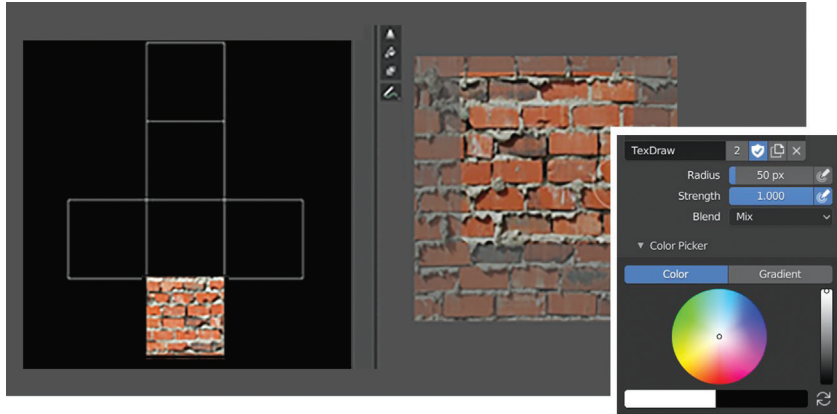


Παράλληλα εμφανίζεται και στο ανάπτυγμα η εικόνα Stencil του
αντικειμένου.

Μπορούμε να έχουμε απόλυτο έλεγχο της αποτύπωσης της εικό-
νας στο αντικείμενο μας με τις παρακάτω εντολές διαμόρφωσης του
Stencil.

- **Δεξί κλικ:** Μετακίνηση του stencil.
- **SHIFT - Δεξί κλικ:** Αλλαγή μεγέθους.
- **CTRL - Δεξί κλικ:** Περιστροφή.

Ε. Πηγαίνουμε πάλι στη δέσμη εντολών tools και εδώ μπορώ να επιλέξουμε την απόχρωση και τη δύναμη του πινέλου-stencil.



Αν η εικόνα του Stencil εμφανίζεται παραμορφωμένη, κατεβαίνουμε με roll στο Texture και κάνουμε κλικ στο Image Aspect.

Σύσταση

Μια καλή πρακτική εφαρμογής του Stencil, είναι να βάφουμε σε ortho mode και όχι σε perspective mode, αξιοποιώντας τις αντίστοιχες εντολές στο **NUM PAD**.

- 1: Μπροστινή όψη **CTRL 1**: Πίσω όψη
- 3: Δεξιά πλαινή όψη **CTRL 3**: Αριστερή πλαινή όψη
- 7: Πάνω όψη **CTRL 7**: Κάτω όψη

Μια άλλη επιλογή είναι να γυρνάμε το αντικείμενο με το Stencil σταθερό. Επίσης μπορούμε να κάνουμε συνδυασμό όλων των παραπάνω. Στη συνέχεια, θα δούμε πέντε παραδείγματα διαφορετικών τεχνικών χρήσης του Stencil σε κάθε πλευρά του κύβου.

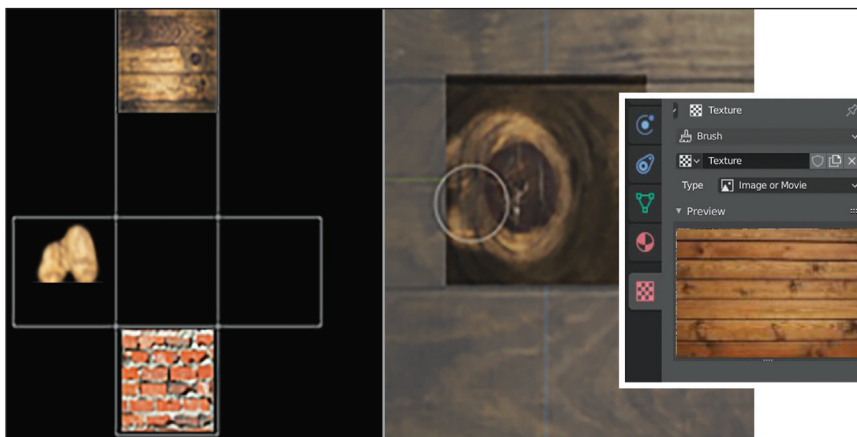
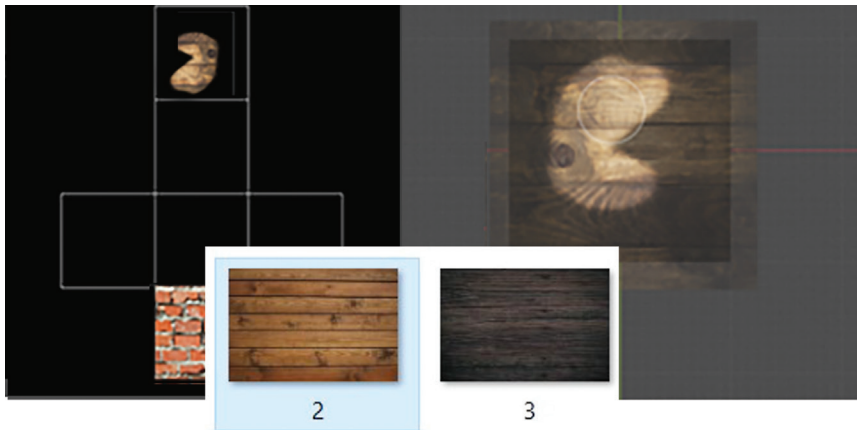
6.3.3.4. Παραδείγματα βαψίματος Stencil

A. Αλλάζουμε την εικόνα του Stencil και την εφαρμόζουμε στην πλευρά του κύβου από ψηλά (Συντομογραφία: 7).

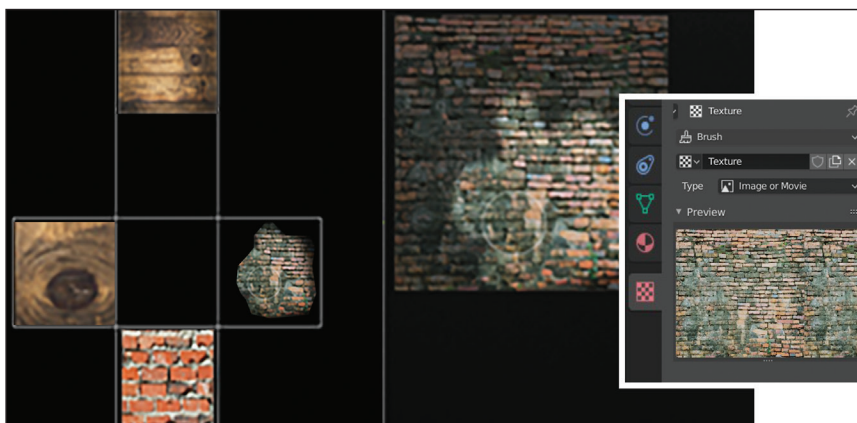
Έτσι, δημιουργούμε ένα πιστό αντίγραφο του Stencil, κάτι, σαν στάμπα.

B. Στην πλευρά από δεξιά (Συντομογραφία: 3) και κάνουμε zoom στο stencil (shift - δεξί κλικ) διατηρώντας το μέγεθος του αντικειμένου σταθερό. Με αυτό τον τρόπο βάφουμε τον κύβο αξιοποιώντας ενδιαφέρουσες λεπτομέρειες της υφής του Stencil.

Γ. Στην πλευρά από αριστερά (Συντομογραφία: CTRL 3), επιλέγουμε Stencil εικόνας άλλου τοίχου.



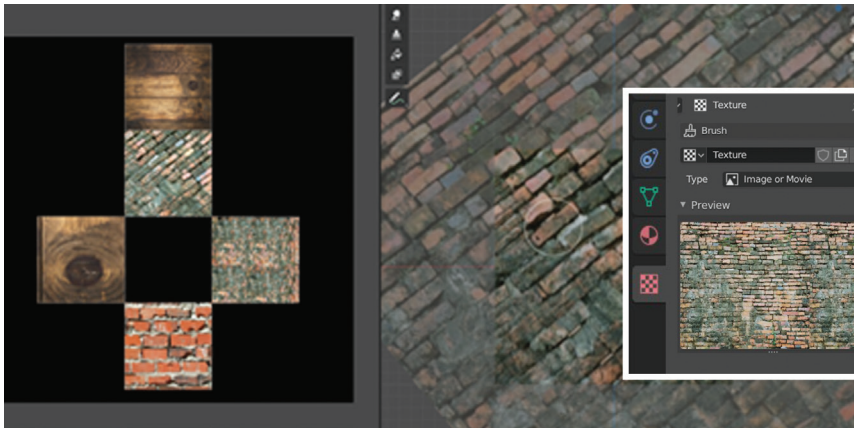
Παράλληλα κάνουμε zoom στο αντικείμενο (roll ποντικιού), διατηρώντας το μέγεθος του Stencil σταθερό. Έτσι δημιουργούμε ένα επαναλαμβανόμενο μοτίβο με την υφή του Stencil.



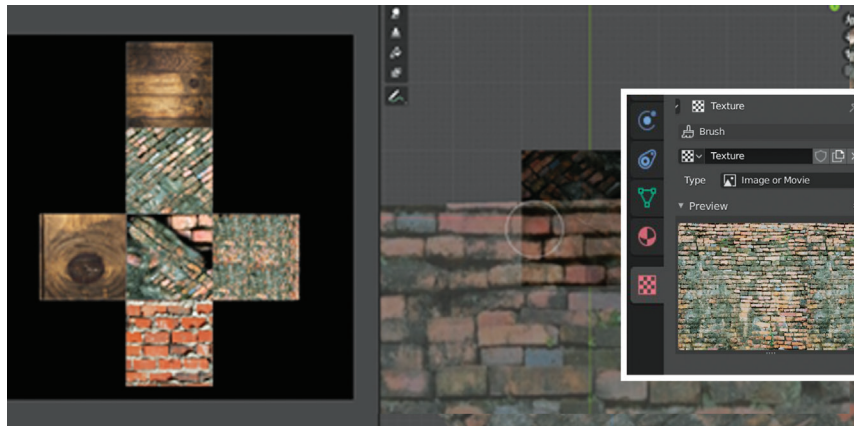
Δ. Στην πλευρά από πίσω (Συντομογραφία: CTRL 1) περιστρέφουμε την εικόνα του Stencil του τοίχου, αλλάζοντας, παράλληλα, και το μέγεθός του (shift δεξί κλικ).

Έτσι, αξιοποιούμε τα «νερά» του ίδιου Stencil διαφορετικά για κάθε πλευρά. Μπορούμε, επίσης να αλλάζουμε τα «νερά» του Stencil στην ίδια πλευρά δημιουργώντας ποικίλα μοτίβα.

Ε. Στην πλευρά από κάτω (Συντομογραφία: CTRL 7) βάφουμε με επικάλυψη στρώσεων του ίδιου Stencil, αλλάζοντάς το μέγεθος και τη διαφάνειά του, δημιουργώντας, έτσι, ποικίλες υφές.



Σώζουμε την εικόνα του αναπτύγματός μας ακολουθώντας τη ροή εντολών: **Image – Save as.**



Χρήσιμο

Αν επιθυμούμε να σώσουμε το **Blender** διατηρώντας ενσωματωμένα και τα textures που έχουμε δημιουργήσει ακολουθούμε τη ροή εντολών:

File – External Data – Automatically Pack Into Blend.

Έτσι, διευκολύνουμε μεν τη μεταφορά του αρχείου Blender από υπολογιστή σε υπολογιστή, αυξάνοντας δε το μέγεθός του.

6.3.4. Βάψιμο 3d αντικείμενου χωρίς χρώμα - Προσθήκη Ιδιοτήτων

Το «βάψιμο» ενός αντικείμενου χωρίς χρώμα είναι ένας χειροκίνητος και απόλυτα ελεγχόμενος τρόπος προσθήκης ιδιοτήτων (τραχύτητα, γυαλάδα, μεταλικότητα κ.ο.κ.). Οι ιδιότητες πείθουν ότι η επιφάνεια έχει τρισδιάστατο όγκο και δεν είναι απλά ένα περίβλημα σαν «πλαστικό τραπεζομάντηλο» με μια εικόνα που ντύνει ένα τραπέζι. Επιπλέον, η συνδυαστική χρήση τους δημιουργεί πολύ «δυνατά» textures με εκφραστική δύναμη.

Στη συνέχεια θα δούμε αναλυτικά δύο τρόπους «βαψίματος ιδιοτήτων»:

- «Βάψιμο» τραχύτητας επιφάνειας- **Bump**
- «Βάψιμο» γυαλάδας -**Roughness**

6.3.5. Βάψιμο τραχύτητας επιφάνειας

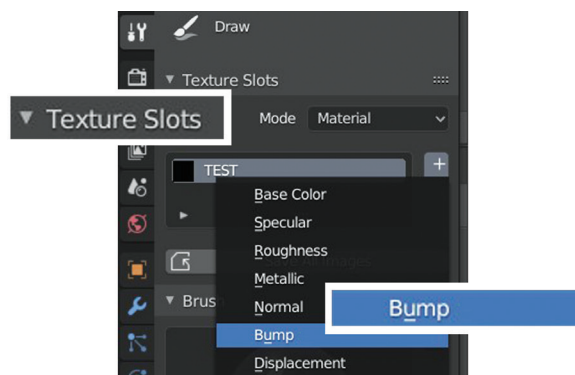
Όπως και στο βάψιμο με χρώμα, έτσι και στο βάψιμο τραχύτητας επιφάνειας θα δούμε δύο τεχνικές βαψίματος:

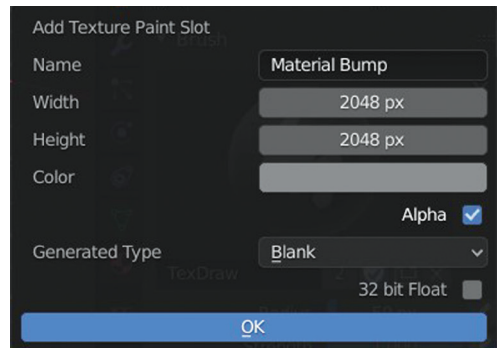
- Το απλό βάψιμο.
- Το βάψιμο με **Stencil**.

6.3.5.1. Απλό βάψιμο

Ακολουθώ τα παρακάτω βήματα:

A. Αφού κάνουμε την κατάλληλη προετοιμασία, όπως και στο βάψιμο χρώματος (**UV Map, Texture Paint mode**) πηγαίνουμε στο πεδίο εργασιών **Tools** και στο **Texture Slots** πατάμε **+ Bump**.

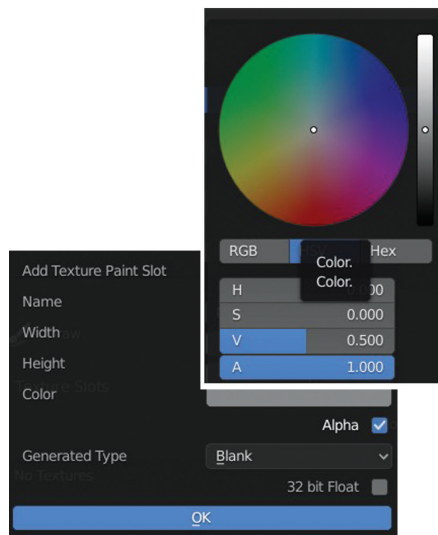




Β. Στον πίνακα που εμφανίζεται επιλέγουμε:

- Όνομα.
- Διάσταση (2048X2048).

Χρώμα καμβά (η προεπιλογή είναι στο γκριζο -50%. Την αφήνουμε εκεί).

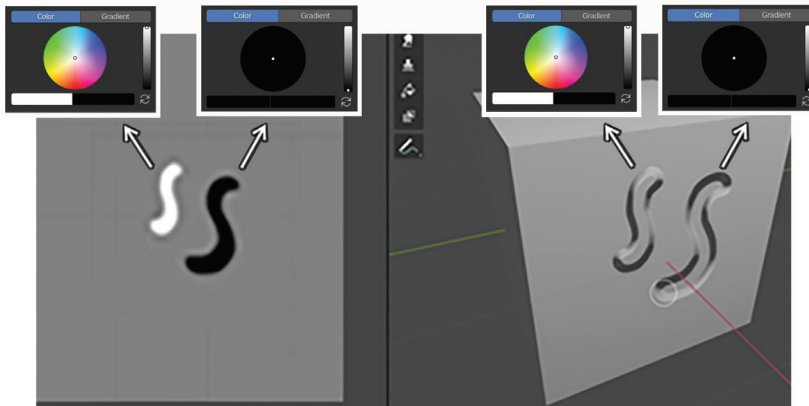
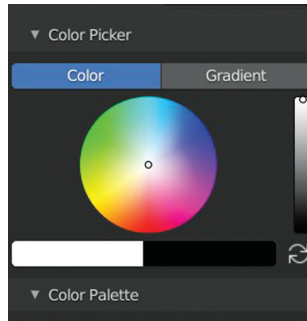


Γ. Στην ενότητα εντολών Brush επιλέγουμε, όπως σε όλες τις περιπτώσεις βαψίματος, το μέγεθος του πινέλου (Συντομογραφία F) και τη δύναμη του χρώματος (strength).

Ιδιαίτερη σημασία έχει στο Texture Paint Bump η φωτεινότητα, καθώς, όπως θα δούμε στη συνέχεια, καθορίζει το ύψος και το βάθος της τραχύτητας της επιφάνειας.

Δ. Τοποθετούμε την φωτεινότητα στο μέγιστο και όταν βάφουμε παρατηρούμε ότι η γραμμή εμφανίζεται σαν να προεξέχει.

Αντίστοιχα, όταν τοποθετήσουμε τη φωτεινότητα στο μαύρο φαίνεται σαν να «σκάβει» την επιφάνεια βαφής. Στο ανάπτυσμα φαίνονται σαν μαύρες και άσπρες γραμμές.



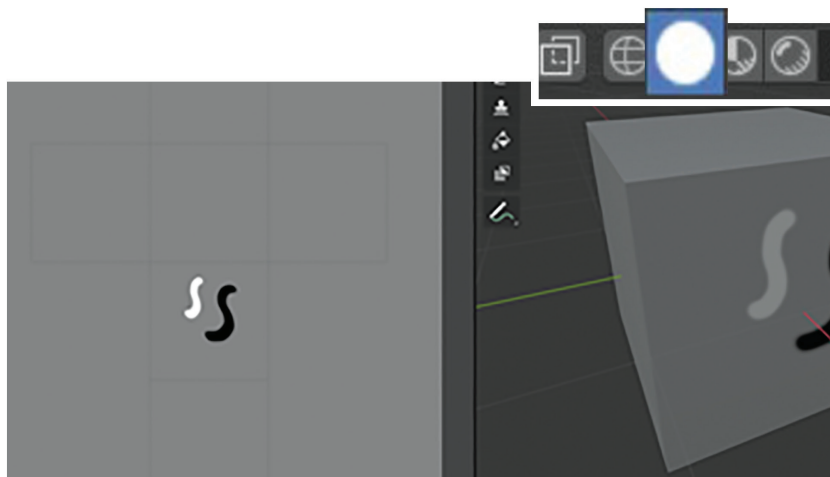
Πολύ προσοχή!

Όταν «**βάφουμε**» βρισκόμαστε πάντα στο **Rendered View**.



Δηλαδή επιλέγοντας το αντίστοιχο κουμπί επιλογής της εμφάνισης του τρισδιάστατου αντικειμένου μας στην οθόνη σχεδιασμού έτσι ώστε να διατηρεί τις ισορροπίες φωτισμού και σκιών, καθώς επίσης και τις ιδιότητες των υλικών της επιφάνειάς του.

Αυτό είναι απαραίτητο για να εμφανιστεί η τραχύτητα στην επιφάνεια του αντικειμένου μας και να μην εμφανίζεται το «βάψιμο τραχύτητας», όπως στο ανάπτυσμα, ως μαύρες και άσπρες γραμμές.



6.3.5.2. Βάψιμο με Stencil

Σε αυτή την μέθοδο συγχρονίζουμε το **βάψιμο χρώματος με stencil** με το **βάψιμο της αντίστοιχης τραχύτητας**, πάλι, **με stencil**.

Παρότι την τραχύτητα μίας επιφάνειας μπορεί να την ορίσουμε και αυτόματα, αυτή η χειροκίνητη μέθοδος είναι πολύ χρήσιμη για να έχουμε απόλυτη σύμπτωση της τραχύτητας με τα χρώματα της εικόνας της επιφάνειας.

Δηλαδή οι προεξοχές και τα σκαψίματα, που «βάφουν» την τραχύτητα της επιφάνειας του 3d αντικειμένου, να συμπίπτουν, απόλυτα, με τα φωτεινά και σκοτεινά σημεία της εικόνας που χρησιμοποιούμε ως Stencil.

Ίσως ως μέθοδο να μην την χρησιμοποιήσουμε συχνά, καθώς το Blender μας δίνει τη δυνατότητα αυτοματοποιημένης δημιουργίας τραχύτητας στο Shader Editor, που θα δούμε στην αμέσως επόμενη ενότητα εργασιών Texture Paint.

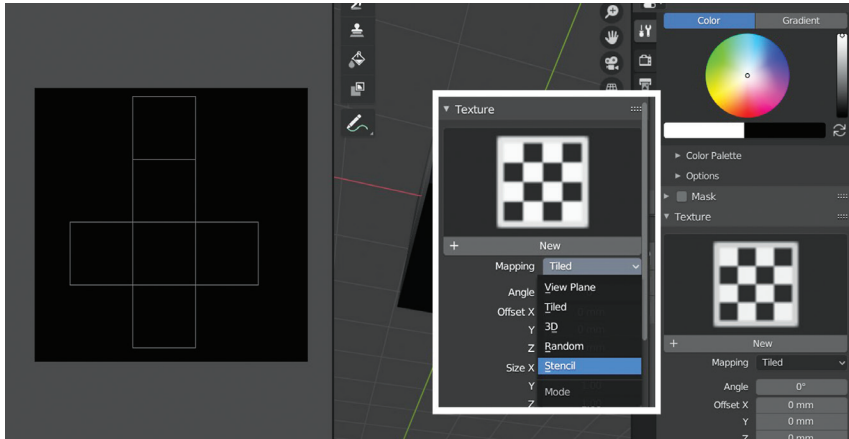
Ωστόσο, αξίζει να τη γνωρίζουμε ως μέθοδο και να την αξιοποιήσουμε κατά περίπτωση.

Θα δούμε τα στάδια υλοποίησης αυτής της μεθόδου, κάνοντας μια μικρή επανάληψη κα στα στάδια βαψίματος **Stencil** με χρώμα

Τα βήματα που θα πρέπει αν ακολουθήσουμε, λοιπόν, είναι τα εξής:

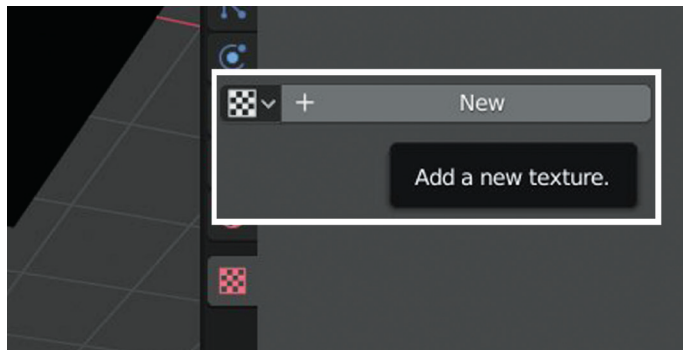
A. Στην ενότητα εργασιών **Tools** και στο πεδίο εντολών **Texture Slots** πατάμε + και ορίζουμε νέο **Base Color texture** στο οποίο δίνουμε ιδιότητες (όνομα, μέγεθος, χρώμα), όπως είδαμε πιο πάνω.

Β. Κάνουμε scroll down και στο πεδίο εντολών Texture Mapping αλλάζουμε την ιδιότητα του πινέλου μας από **Tiled** σε **Stencil**.

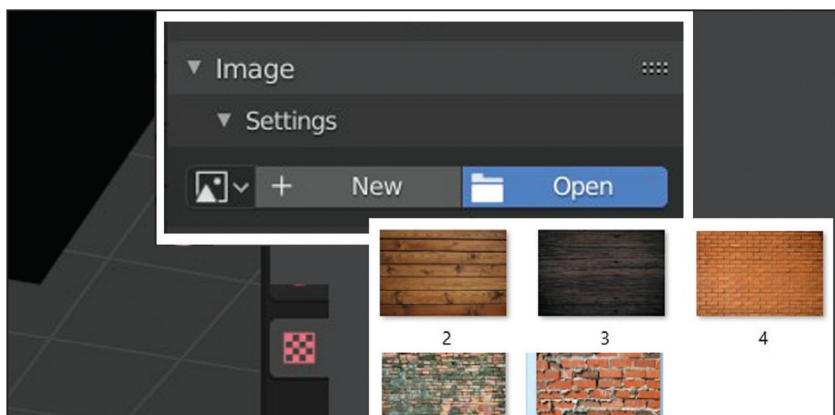


Γ. Πηγαίνουμε στην ενότητα εργασιών Texture Properties στο πεδίο εντολών Brush επιλέγουμε New.

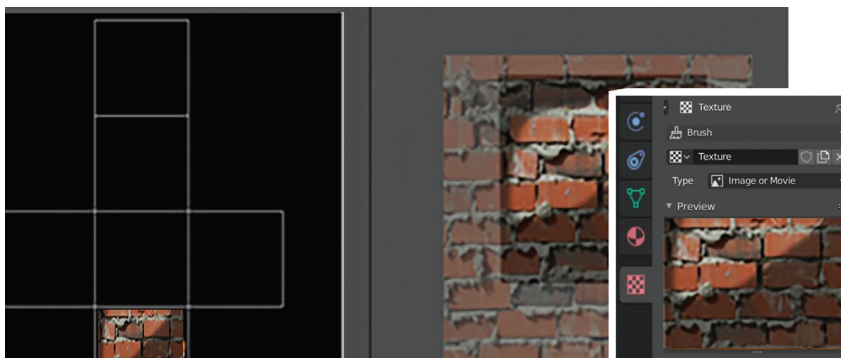
Το New, όπως φαίνεται και στο μήνυμα επεξήγησης που ανοίγει όταν περνάμε το ποντίκι από επάνω του, αναφέρεται σε μια νέα υφή (Texture) που μας δίνεται η δυνατότητα να προσθέσουμε στην επιφάνεια του αντικειμένου μας.



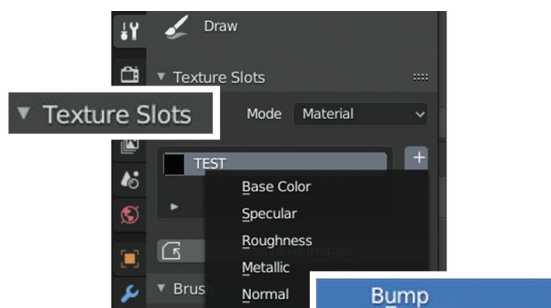
Δ. Ανοίγει ένας πίνακας με πολλά πεδία εντολών. Κάνουμε scroll down και στο πεδίο Image επιλέγουμε **Settings** και **Open**. Μεταφόμαστε στα έγγραφα του υπολογιστή μας και διαλέγουμε την εικόνα που θέλουμε να λειτουργήσει ως Stencil.



Ε. Πηγαίνουμε σε view δύο διαστάσεων και, αφού ρυθμίσουμε τις ιδιότητες του πινέλου στην ενότητα εργασιών Tools, ορίζουμε το μέγεθος και τη θέση του stencil σε σχέση με το αντικείμενο και βάφουμε, όπως είδαμε πιο πάνω.



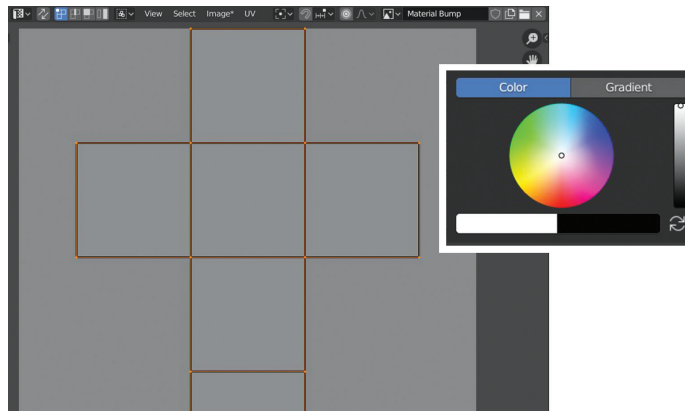
ΣΤ. Στο πεδίο εντολών Texture Slots πατάμε +, επιλέγουμε Bump και δίνουμε ιδιότητες στο ανάπτυγμα (όνομα, μέγεθος, χρώμα).



Προσοχή:

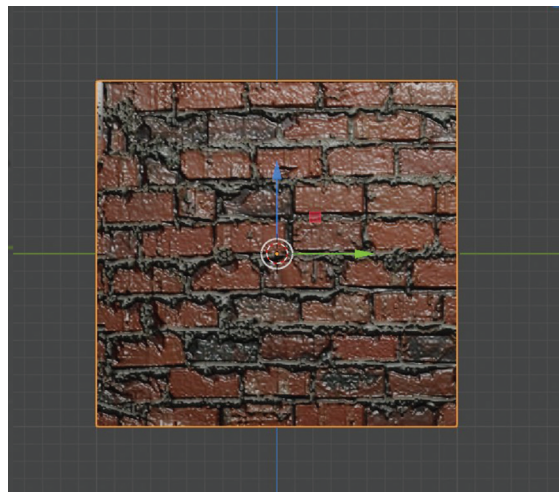
Σε αυτή τη διαδικασία, δεν αλλάζουμε την ισορροπία μεγέθους και θέσης του Stencil και του αντικειμένου.

Z. Εμφανίζουμε το ανάπτυγμα που αντιστοιχεί στο Bump κάνοντας κλικ στο αντίστοιχο πεδίο στο Texture Slot ή από τον πίνακα με τις εικόνες στην οθόνη Un Editor.

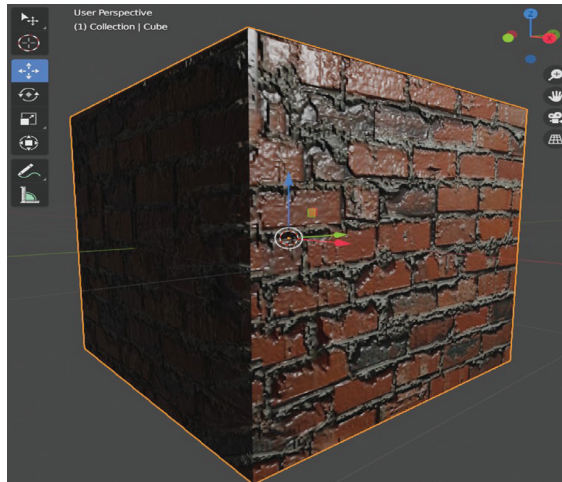


Ρυθμίζουμε τη φωτεινότητα χρώματος στο ανώτερο σημείο.

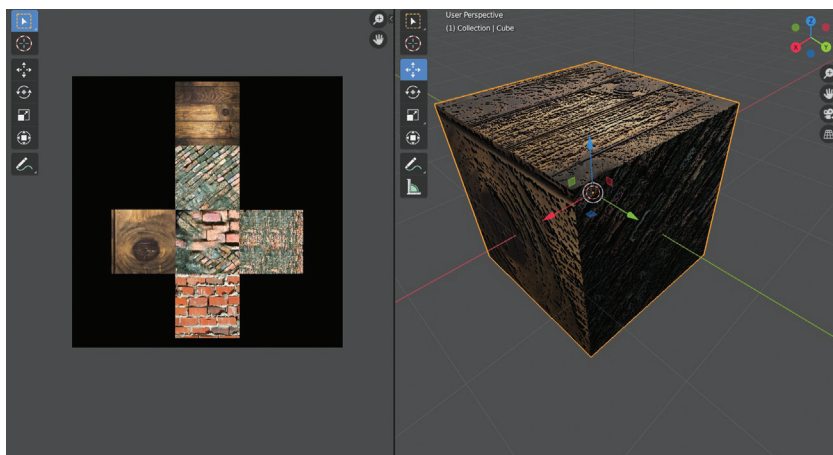
H. Βάφουμε επάνω στο Stencil και έτσι αυτόματα τα στοιχεία προεξοχής της εικόνας φαίνεται να αποκτούν όγκο.



Η τραχύτητα φαίνεται καλύτερα αν γυρίσουμε το αντικείμενό μας στην κατάλληλη οπτική γωνία σε σχέση με το φως.



Συνεχίζουμε με το ίδιο τρόπο για όλες τις πλευρές.



Δεν ξεχνάμε:

Σώζουμε την εικόνα του αναπτύγματος ακολουθώντας την ροή εντολών: Image – Save as.

6.3.6. Βάψιμο γυαλάδας (Roughness)

Με το βάψιμο της υφής Roughnes δίνουμε σε επιλεγμένα σημεία με το πινέλο μας γυαλάδα. Η επιφάνεια στα σημεία που δίνουμε την ιδιότητα Roughness γίνεται σαν να έχει νοτίσει με νερό ή, για να μιλήσουμε με όρους γραφιστικής, σαν να έχει πλαστικοποιηθεί.

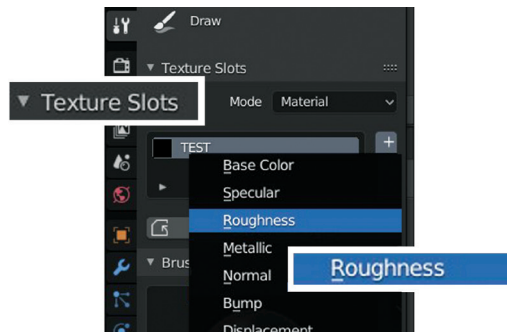
Με αυτό τον τρόπο ενισχύεται η αλληλεπίδραση του αντικειμένου με το περιβάλλον που είναι τοποθετημένο, καθώς αντανακλά τα στοιχεία του.

Τα βήματα που ακολουθούμε για τον χειροκίνητο προσδιορισμό του Roughness είναι τα εξής.

A. Στο πεδίο εντολών Texture Slots πατάμε + και επιλέγουμε Roughness και δίνουμε ιδιότητες (όνομα, μέγεθος, χρώμα), στο ανάπτωμα. Στην ιδιότητα της φωτεινότητας η προεπιλογή είναι στο 50% (γκρίζο), καθώς η μετακίνηση στο 100% και στο 0% της φωτεινότητας δίνουν θετικές ή αρνητικές τιμές αντίστοιχα, όπως και στο Bump.

B. Στη συνέχεια κάνουμε Scroll Down στο πεδίο Texture, επιστρέφουμε στο Tiled και πατάμε την εικόνα του Texture Brush.

Μετακινούμε τη φωτεινότητα στο 0% (μαύρο) κα βάζουμε με roughness.

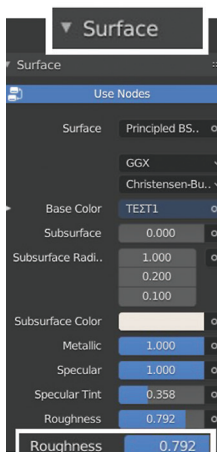


Όπου βάζουμε η υφή αλλάζει και γίνεται υγρή με την αντίστοιχη γυαλάδα. Η ένταση της γυαλάδας ορίζεται από την ένταση της διαβάθμισης και του πινέλου, ωστόσο, ορίζεται με μεγαλύτερη ακρίβεια στην οθόνη Shader Editor, όπως θα δούμε στην επόμενη ενότητα.

Σημείωση:

Την επιλογή Roughness, όπως και όλες τις άλλες επιλογές υλικών, τη βρίσκουμε και στην ομάδα εργασιών Material Properties, στο πεδίο εντολών Surface. Εκεί, μπορούμε να την προσδιορίσουμε, αυτόματα για όλο το αντικείμενο με ένα απλό κλικ.

Ωστόσο με την μέθοδο που παρουσιάζουμε «βάζουμε» επιλεγμένα σημεία Roughness, έχοντας μεγαλύτερο έλεγχο και ακρίβεια στον χειρισμό της υφής του αντικειμένου.



6.4. Γραφικές αναπαραστάσεις επιλογών χρωματισμού και υλικών επιφάνειας - Shader Editor

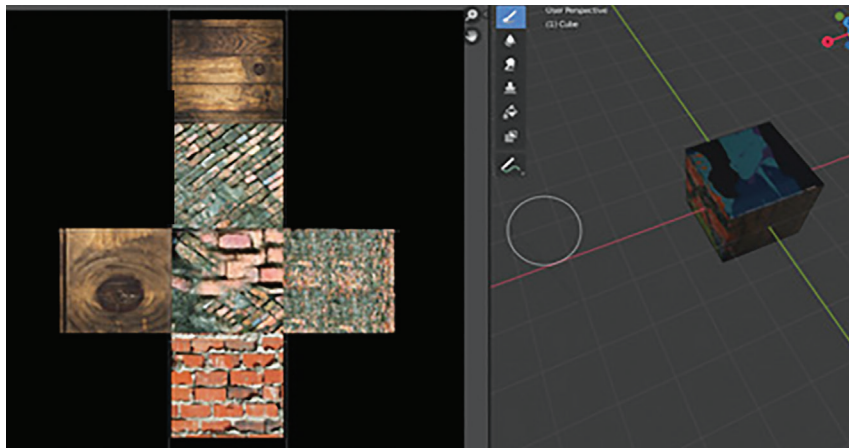
6.4.1. Εισαγωγή

Η οθόνη Shader Editor αποτελεί ένα σύστημα έλεγχου το οποίο αναπαριστά, με γραφικά στοιχεία, τις αλληλεπιδράσεις των στοιχείων που συνιστούν ένα material. Αφορά στην επιφάνεια του 3d αντικειμένου που σχεδιάζεται στον υπολογιστή και περιλαμβάνει ένα δίκτυο εντολών σε μια γραφική αναπαράσταση που μοιάζει με δίκτυο. Είναι πολύ σημαντική οθόνη καθώς μας δίνει, με μεγάλη ακρίβεια, τη δυνατότητα έλεγχου των εντολών στη δημιουργία υφών και υλικών. Επίσης, μας δίνει τη δυνατότητα να επέμβουμε και να αλλάξουμε ή να εμπλουτίσουμε τις όποιες επιλογές υφής μπορεί να έχουμε κάνει, ακόμα και αν δεν έχουμε χρησιμοποιήσει από τη αρχή την οθόνη Shade Editor. Παρακάτω:

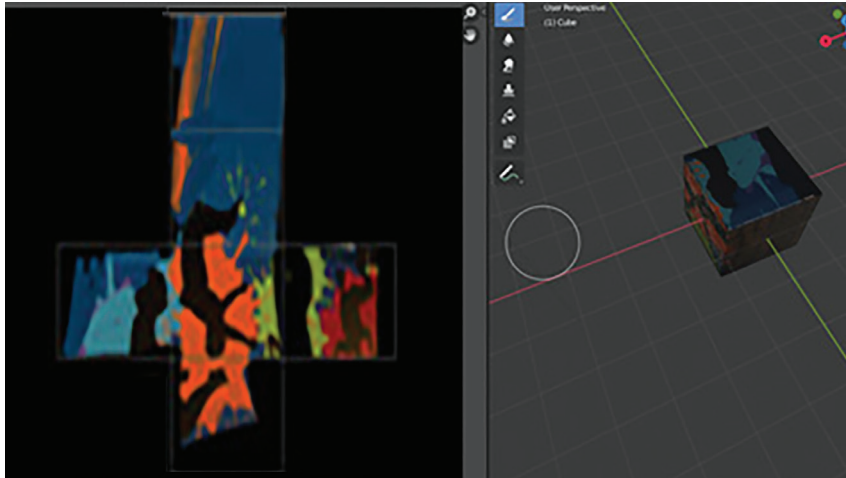
- Θα δούμε, συνοπτικά, τις δυνατότητες και εναλλακτικές που μας δίνονται από το Shader Editor.
- Θα εστιάσουμε και θα δούμε πιο αναλυτικά ορισμένες δυνατότητες, που θεωρούμε πιο ζωτικές στη μεθοδολογία που παρουσιάζεται σε αυτό το βιβλίο.

6.4.2. Προετοιμασία οθόνης

Έχουμε δημιουργήσει ήδη ένα Base Color texture χρώματος. Δημιουργούμε ακόμα ένα το οποίο ονομάζουμε Mix, χρησιμοποιώντας την μέθοδο Stencil. Παρατηρούμε ότι όταν κάνουμε κλικ στο πεδίο εντολών Texture Slots στα Base Color Textures, παρότι βλέπουμε τα δύο αναπτύγματα στην οθόνη Un Editor, μόνο το πρώτο εφαρμόζεται επάνω στο αντικείμενό μας.

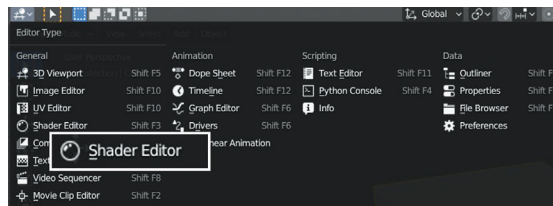


Οι διαθέσιμες επιλογές και οι δυνατότητες της οθόνης Shader Editor μπορούν να λύσουν αυτό το πρόβλημα άμεσα και εύκολα.

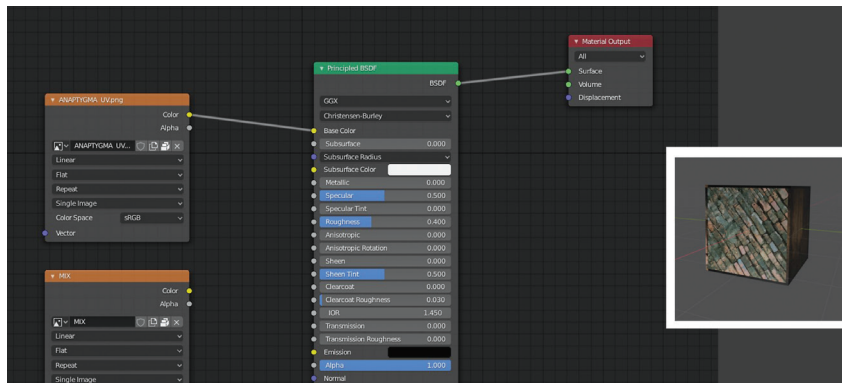


6.4.3. Η οθόνη Shader Editor

Στην συνδυασμό οθονών Un Editor, που ήδη βρισκόμαστε, αλλάζουμε την αριστερή οθόνη από Un Editing σε Shader Editor.

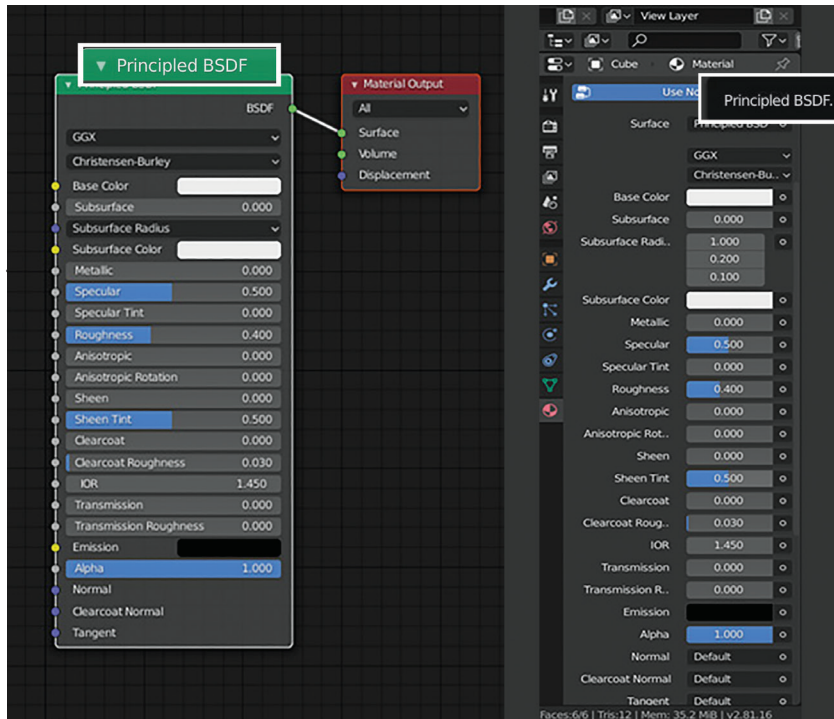


Παρατηρούμε ότι εμφανίζεται μια γραφική παράσταση που περιλαμβάνει τρεις πίνακες που είναι συνδεδεμένοι και ένας που είναι «ελεύθερος». Η διάταξη είναι σειριακή και ξεκινάει με τη φορά της δυτικότερης γραφής, από αριστερά προς τα δεξιά, από τους πορτοκαλί πίνακες με την ονομασία των textures που έχουμε δημιουργήσει. Η σειριακή αυτή διάταξη καταλήγει στον πίνακα, δεξιά, με την ονομασία Material Output.



Οι πορτοκαλί πίνακες αφορούν στα Textures Base Color που δημιουργήσαμε.

Ο πράσινος είναι ενδιάμεσος πίνακας και περιλαμβάνει όλες τις διαθέσιμες ιδιότητες του material του 3d αντικειμένου. Είναι ακριβώς ίδιος με τον Principled BSD στο πεδίο εντολών Surface, στην ομάδα εργασιών material, στην οθόνη Properties.



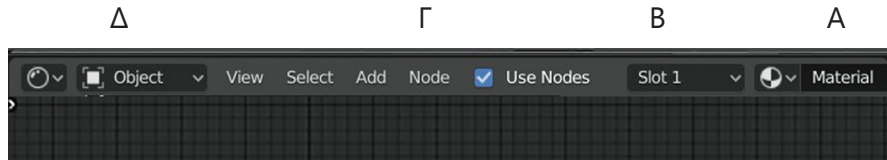
Η βασική διαφορά του είναι τα μικρά κουμπιά, που μοιάζουν με bullets, μπροστά από κάθε επιλογή, στην αριστερή κάθετη πλευρά του.

Αυτό δίνει τη δυνατότητα εμπλουτισμού των επιλογών με επιπλέον στοιχεία, όπως για παράδειγμα οι πορτοκαλί πίνακες με τα Textures εμπλουτίζουν την επιλογή Color. Χάρη σε αυτή την προσθήκη στο Shader Editor μπορούμε να αλλάξουμε με μεγαλύτερη δυνατότητα ελέγχου και με πιο σύνθετους συνδυασμούς τις ρυθμίσεις στα πεδία των ιδιοτήτων του υλικού της επιφάνειας του 3d αντικειμένου.

Θα δούμε πιο αναλυτικά τον τρόπο και τη φιλοσοφία της συνδεσμολογίας και την αντιστοιχία της με τις εντολές που ήδη έχουμε δώσει στο Texture Paint Mode για τη δημιουργία Material αφού πρώτα κάνουμε μια σύντομη επισκόπηση, ως μια μικρή παρένθεση, στην οθόνη Shader Editor.

6.4.3.1. Βασική μπάρα εντολών

Στη βασική μπάρα εντολών, ξεκινώντας από δεξιά προς αριστερά, παρατηρούμε τα παρακάτω:



Α. Δεξιά υπάρχει ένα πάνελ με το σύμβολο του Material και ονομασία ίδια με αυτή που δώσαμε στο αντίστοιχο πεδίο στην οθόνη Properties.

Είναι η ταμπέλα, κατά κάποιο τρόπο, του Material που αναπαριστάται με γραφικές αναπαραστάσεις στο Shader Editor.

Κάθε Material έχει τη δική του γραφική αναπαράσταση πινάκων ιδιοτήτων.

Β. Ακριβώς δίπλα, υπάρχει ένα πινακάκι με την ονομασία του Slot που έχουμε ήδη συνδεδεμένο και ένα τικαρισμένο κουτάκι, μπροστά από την επιλογή Use Nodes. Αυτό σημαίνει ότι επιτρέπουμε αυτή τη δυνατότητα χειρισμού των εντολών μας με το δίκτυο εντολών Shader Editor.

Γ. Στη συνέχεια υπάρχουν τέσσερα πεδία εντολών :

- **View.**
- **Select.**
- **Add.**
- **Node.**

Από αυτά θα μας φανεί χρήσιμο το πεδίο Add και θα το δούμε πιο αναλυτικά στη συνέχεια.

Δ. Τέλος, τέρμα αριστερά, υπάρχει ένα πάνελ εντολών με την προ-επιλογή Object. Αυτό σημαίνει ότι επεξεργαζόμαστε με τον τρόπο της γραφικής παράστασης που μας δίνεται από το Shader Editor ένα αντικείμενο που έχουμε επιλέξει.

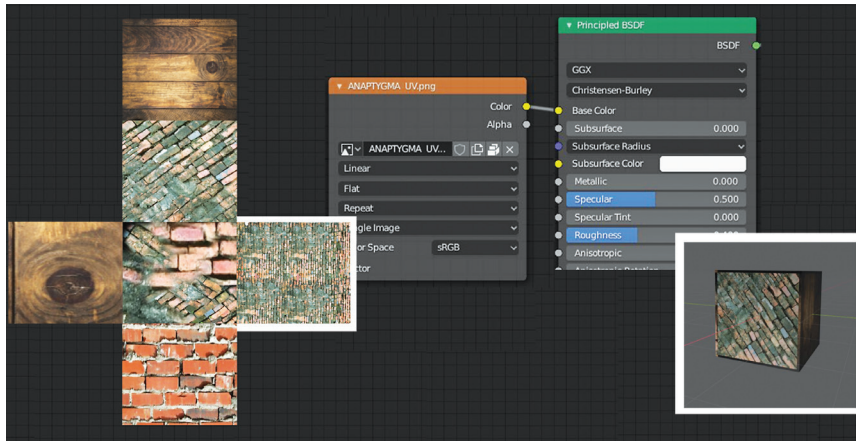
Αν ανοίξουμε το πάνελ βλέπουμε ότι υπάρχουν και δύο ακόμα επιλογές, μια από τις οποίες έχει την ονομασία World.

Σε αυτή την επιλογή μας δίνεται η δυνατότητα γραφικής αναπαράστασης και επεξεργασίας, εκτός από τα αντικείμενα, και του χώρου στον οποίο είναι τοποθετημένα.

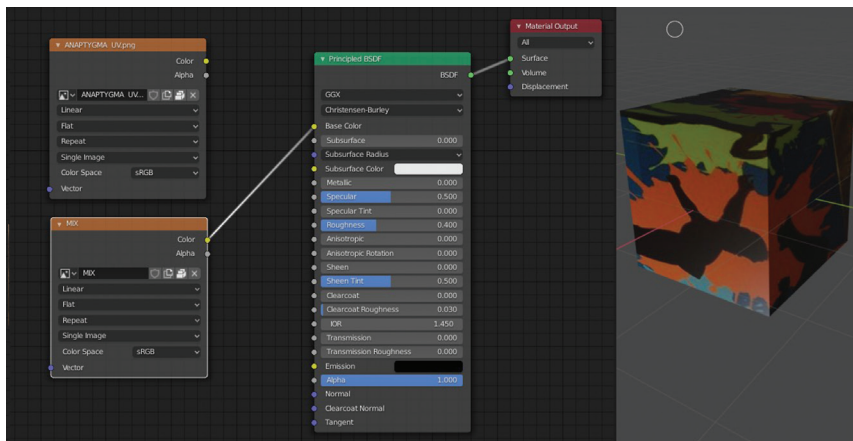
Με την επιλογή αυτή θα ασχοληθούμε εκτενέστερα στο τέλος του κεφαλαίου.

6.4.4. Η συνδεσμολογία του δικτύου γραφικής αναπαράστασης

Ο πρώτος πορτοκαλί πίνακας είναι συνδεδεμένος με μία γραμμή με το πεδίο Base Color του πίνακα BSDF. Αυτό σημαίνει ότι αντί για ένα μόνο χρώμα έχουμε επιλέξει μια εικόνα που δημιουργήσαμε με τη μέθοδο Stencil.



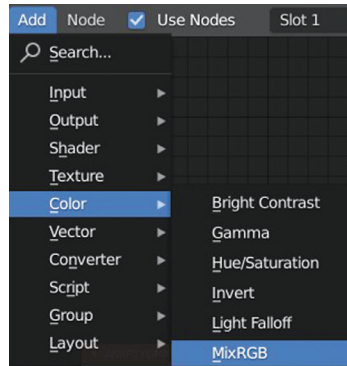
Αν κάνουμε αριστερό κλικ στην κίτρινη τελεία στον δεύτερο πίνακα και σύρω την κίτρινη γραμμή σύνδεσης στον πίνακα BSDF στο πεδίο Color, εμφανίζεται η εικόνα που δημιουργήσαμε στο δεύτερο ανάπτυγμα.



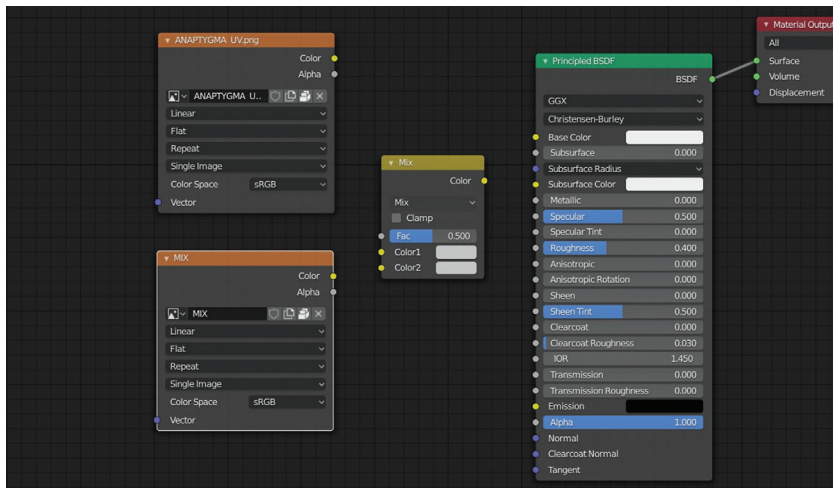
Το ερώτημα είναι πώς μπορούμε να συνδυάσουμε και τα δύο αναπτύγματα ταυτόχρονα στο ίδιο αντικείμενο.

6.4.5. Mix RGB - Σύνδεση δύο αναπτυγμάτων στο ίδιο αντικείμενο

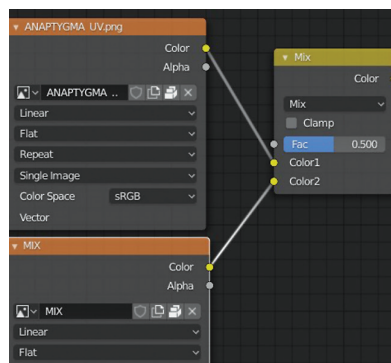
Στο Add επιλέγουμε τη σειρά εντολών Add - Color - Mix RGB.



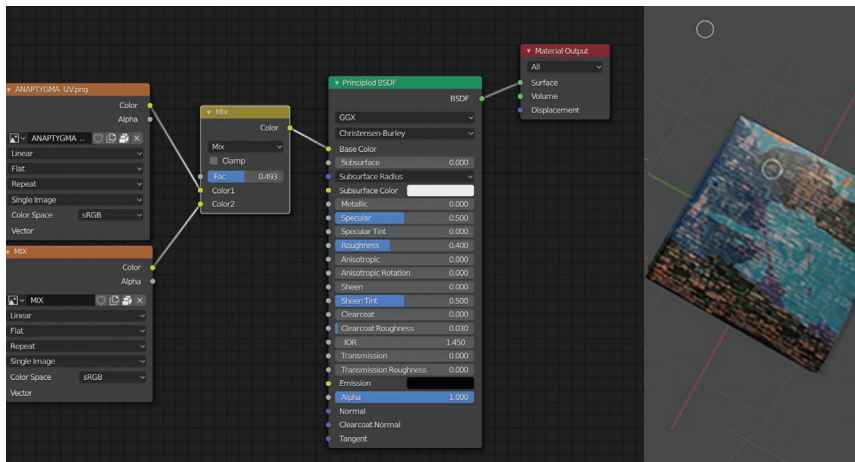
Τοποθετούμε τον αντίστοιχο πίνακα που εμφανίζεται στην οθόνη μεταξύ των δύο πορτοκαλί πινάκων και του μακρόστενου πίνακα BSDF και ενώνουμε το κουμπί Color, δεξιά του, με το κουμπί Base Color αριστερά στον πίνακα Principled BSDF.



Ενώνουμε τα κουμπιά Color των δύο πορτοκαλί πινάκων με τα κουμπιά Color 1 και 2, αντίστοιχα.



Εμφανίζονται και οι δύο εικόνες στο αντικείμενό μας.



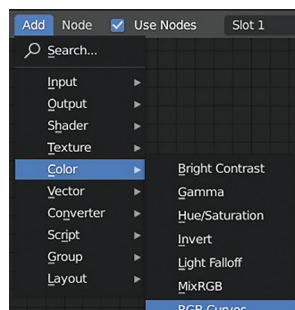
Από την επιλογή Mix με το μπλε χρώμα πάνω από τα Color 1 και 2, στον πίνακα Mix RGB, μπορούμε ρυθμίσουμε ποια από τις δύο εικόνες θα φαίνεται περισσότερο.

Αν κάνουμε αριστερό κλικ στη μπλε γραμμή και την μετακινήσουμε αριστερά, υπερισχύει η εικόνα που είναι συνδεδεμένη με το Color 1 και αν τη μετακινήσουμε δεξιά η εικόνα που είναι συνδεδεμένη με το Color 2.

6.4.5.1. Η προσθήκη επεξεργασίας χρώματος

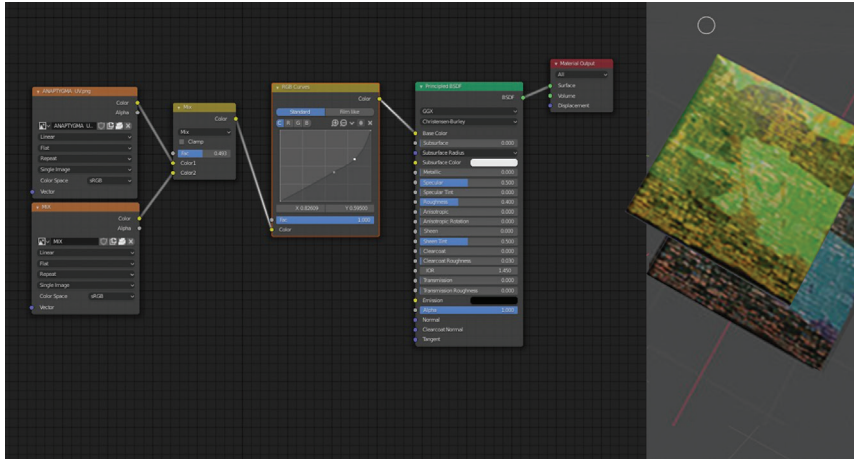
Στο Add επιλέγουμε τη σειρά εντολών Add- Color και εκεί, εκτός από την εντολή MixRGB που χρησιμοποιήσαμε για την σύνθεση δύο textures σε ένα, υπάρχουν ορισμένες πολύ χρήσιμες επιλογές που δίνουν την δυνατότητα επεξεργασίας της φωτεινότητας, της αντίθεσης, του κορεσμού κ.λπ. του χρώματος της εικόνας.

Εξαιρετικά χρήσιμη είναι η επιλογή RGB Curves η οποία, μας δίνει την δυνατότητα να επεξεργαστούμε το χρώμα μια εικόνας RGB. επεμβαίνοντας στα επιμέρους συνθετικά της.



Ο πίνακας με την επιλογή RGB τοποθετείται μεταξύ του πίνακα του

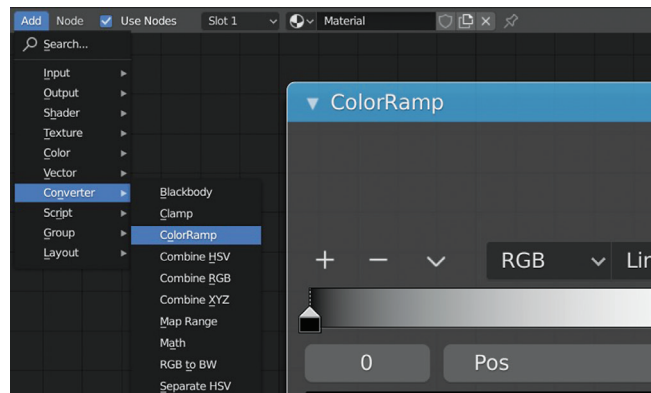
κάθε χρώματος ή του πίνακα μίξης (Mix RGB) και του κουμπιού Base Color στον πίνακα Principled BSDF.



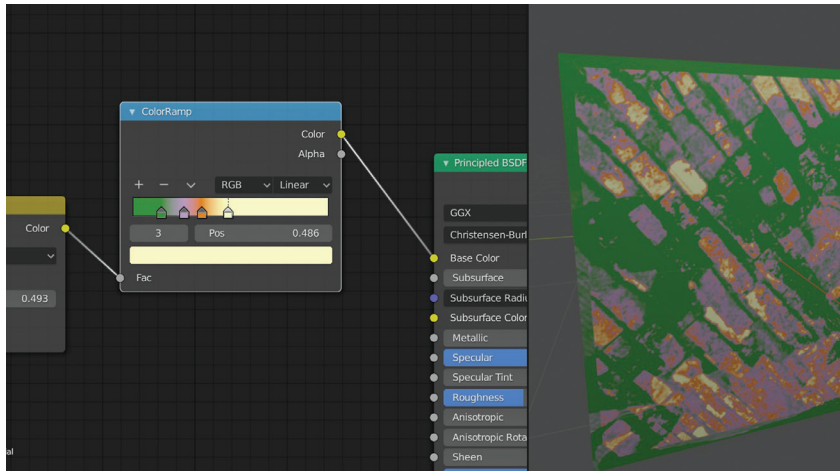
6.4.5.2. Η προσθήκη μπάρας χρωμάτων (Color Ramp)

Παρόμοια επιλογή είναι η διαμόρφωση χρωματικής διαβάθμισης και ομαλής μετάβασης από χρώμα σε χρώμα με την επιλογή Color Ramp.

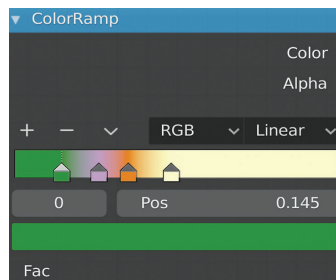
Ο πίνακας Color Ramp βρίσκεται στην διαδρομή εντολών Add-Converter-Color Ramp.



Ως εμφάνιση, περιλαμβάνει κοινά στοιχεία με αντίστοιχους πίνακες σε προγράμματα δισδιάστατης επεξεργασίας εικόνας, όπως το Photoshop, το Krita κ.ο.κ., τα οποία είναι αναγνωρίσιμα σε ένα ευρύ φάσμα σχεδιαστών δισδιάστατης και τρισδιάστατης εικόνας. Τοποθετείται, επίσης, μεταξύ του πίνακα του κάθε χρώματος ή του πίνακα Mix RGB και του κουμπιού Base Color στον πίνακα Principled BSDF.



Με το σύμβολο +, επάνω από την χρωματική ράμπα, εισάγουμε κλειδιά χρώματος μεταξύ των οποίων θέλουμε να υπάρξει διαβαθμισμένη μετάβαση. Από την χρωματική μπάρα στο κάτω μέρος του πίνακα, επιλέγουμε τα χρώματα που θα είναι σε κάθε κλειδί. Αυτόματα δημιουργείται διαβάθμιση μεταξύ των κλειδιών, η έκταση της οποίας ορίζεται από την απόσταση που θα τοποθετήσουμε τα κλειδιά μεταξύ τους.



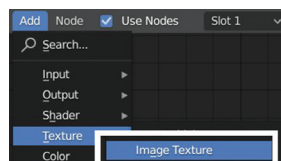
Εκτός από αυτή τη χρησιμότητα έχει και άλλες δυνατότητες.

6.4.6. Προσθήκη Bump

Μπορούμε να προσθέσουμε τραχύτητα Bump στο αντικείμενό μας με δύο τρόπους: με Texture που δημιουργούμε χειροποίητα ή αυτόματα.

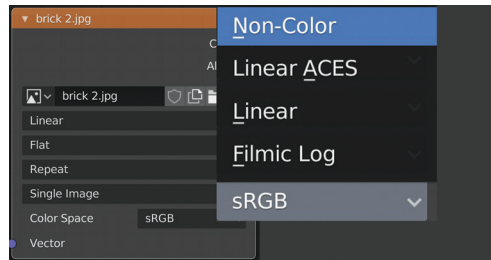
6.4.6.1. Προσθήκη Texture Bump με «χειροποίητο» texture

Στο Add επιλέγουμε τη σειρά εντολών Add- Texture- Image Texture.



Τοποθετούμε τον αντίστοιχο πίνακα που εμφανίζεται στην οθόνη κάτω από τους άλλους δύο πορτοκαλί.

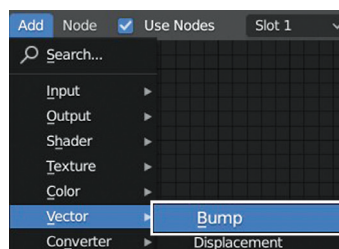
Στο πεδίο εντολών με την ένδειξη sRGB αλλάζουμε την προεπιλογή σε Non Color, καθώς το ανάπτγμα Bump δεν αφορά σε χρωματική αναπαράσταση, αλλά σε βάψιμο τραχύτητας που η έντασή της και το βάθος ή το ύψος της μεταφράζεται σε τιμές μεταξύ άσπρου και μαύρου.



Με άλλα λόγια, με τη χρήση της κλίμακας των τιμών μεταξύ άσπρου και μαύρου δημιουργείται, αντίστοιχα, η ψευδαίσθηση του ύψους και του βάθους των σχεδιαστικών στοιχείων (σημεία, γραμμές, επιφάνειες) που συνιστούν την υφή του τρισδιάστατου αντικειμένου μας.

Στη συνέχεια, στο πεδίο εισαγωγής εικόνας που βρίσκεται στον πίνακα, πατάμε το εικονίδιο του Φακέλου που αντιστοιχεί στην εντολή Open Image και επιλέγουμε το ανάπτγμα Bump, που δημιουργήσαμε με την μέθοδο Stencil και έχουμε σώσει ως Modeling Bump.

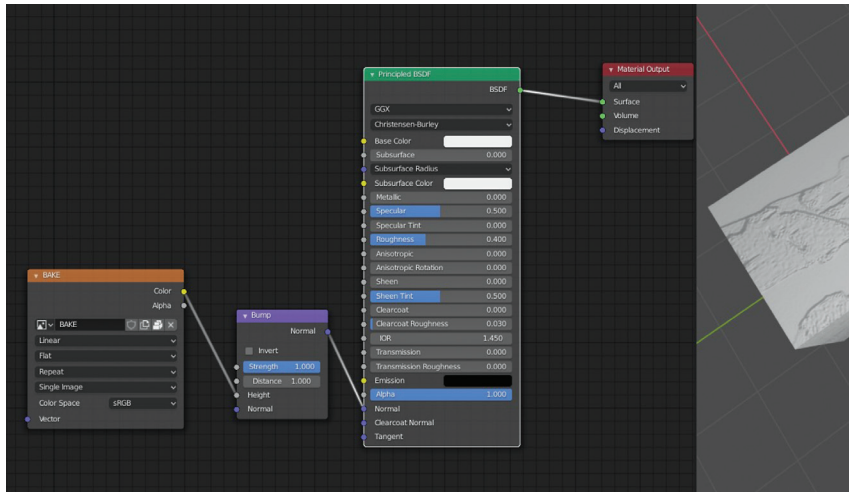
Για να ολοκληρώσουμε τη διαδικασία, εισάγουμε και τον πίνακα Bump μεταξύ αυτού του πίνακα και του BSDF με την αλυσίδα εντολών: Add-Vector-Bump.



Στη συνέχεια εισάγουμε και τον πίνακα Bump.

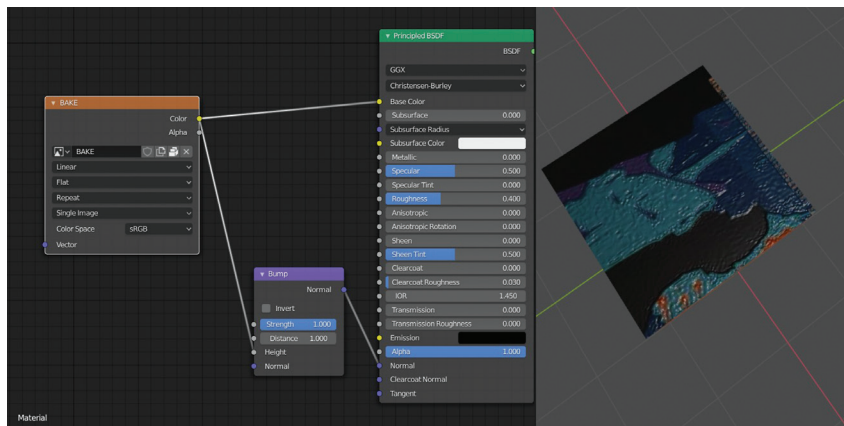
Συνδέουμε το Color του πορτοκαλί πίνακα με το Height του πίνακα Bump και το Normal του πίνακα Bump με το Normal του Principled BSDF. Παρατηρούμε ότι ήδη εμφανίζεται η τραχύτητα στην πλευρά του αντικειμένου που είχαμε βάψει με τη μέθοδο Stencil.

Τώρα, μπορούμε να ρυθμίσουμε από τα πεδία Strength και Distance την ένταση της τραχύτητας.



6.4.6.2. Προσθήκη Bump αυτόματα σε οποιοδήποτε Texture

Σε αυτή την περίπτωση, εισάγουμε τον πίνακα Bump και ενώνουμε το Color οποιουδήποτε Texture και με το Color του Principled BSDF και με το Height του Bump.



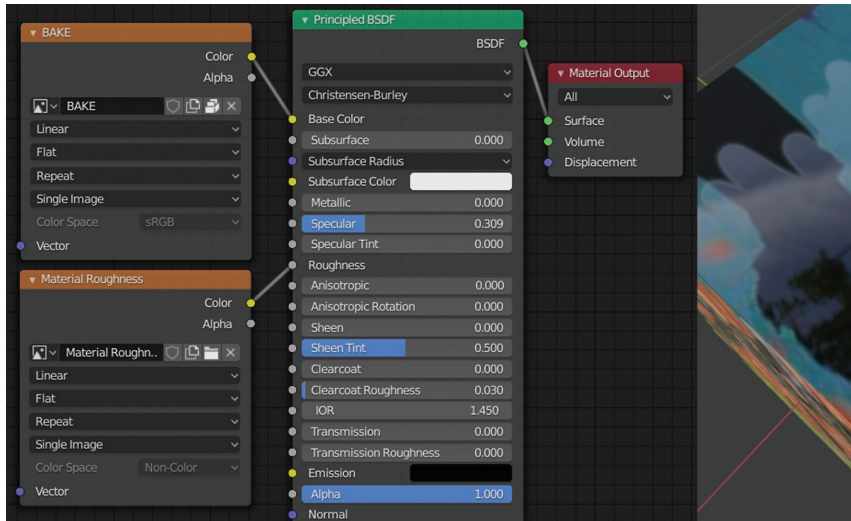
Έτσι, εφαρμόζουμε τραχύτητα σε όλο το αντικείμενο με βάση κάποιο Texture, αυτόματα, χωρίς να έχουμε κάνει κάποια προεργασία που θα εστιάζει σε μία επιφάνεια ή μία λεπτομέρεια του αντικειμένου, όπως στο προηγούμενο παράδειγμα. Και σε αυτή την περίπτωση, επίσης:

- Σύνδεουμε και το Normal του Bump με το Normal του BSDF.
- Μπορούμε να ρυθμίσουμε από τα πεδία Strength και Distance την ένταση και την έκταση της τραχύτητας.

6.4.7. Προσθήκη Texture Roughness

Όταν στο slots δημιουργήσουμε ένα Roughness Texture Slot, ο πίνακας δημιουργείται αυτόματα στο Shader Editor. Στο πεδίο εντολών με

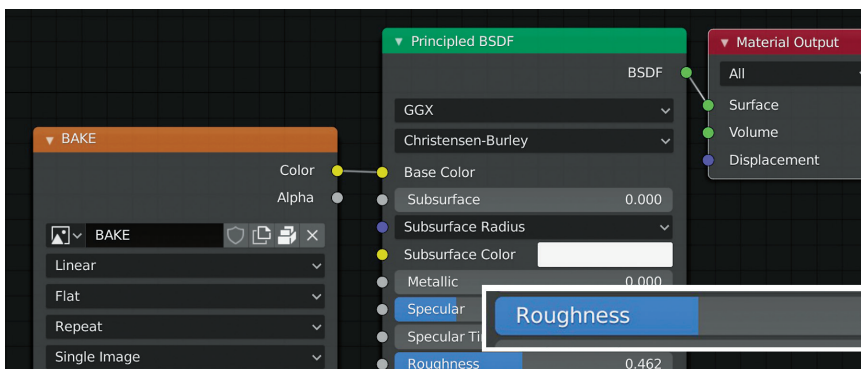
την ένδειξη sRGB έχει ήδη αλλάξει η προεπιλογή σε Non Color, καθώς το ανάπτυγμα Roughness, όπως και το ανάπτυγμα Bump, δεν αφορά σε χρωματική αναπαράσταση, αλλά σε βάψιμο γυαλάδας, που η ένταση της μεταφράζεται σε τιμές μεταξύ άσπρου και μαύρου. Ενώνω το Color του πίνακα Roughness με το Roughness του Principled BSDF.

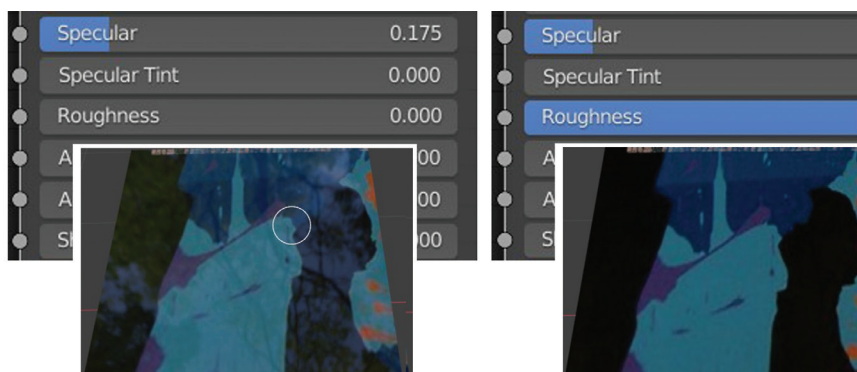


6.4.7.1. Προσθήκη Roughness αυτόματα

Μπορούμε, όπως και στην περίπτωση του Bump, να εφαρμόσουμε γυαλάδα σε όλο το αντικείμενό μας, συνολικά, χωρίς να έχουμε κάνει κάποια προεργασία που θα εστιάζει σε μία επιφάνεια ή μία λεπτομέρεια του αντικειμένου. Δεν χρειάζεται να εισάγουμε κάποιο νέο πίνακα, απλά στον πίνακα Principled BSDF μετακινούμε την μπλε γραμμή στο πεδίο Roughness δεξιά ή αριστερά στην τιμή από μηδέν έως 1000, αντίστοιχα.

Στην τιμή μηδέν έχουμε πλήρη γυαλάδα, ενώ στην τιμή 1000 εντελώς ματ επιφάνεια σε όλο το αντικείμενο.





6.4.8. Bake – Ενσωμάτωση ιδιοτήτων

Το Bake είναι πολύ χρήσιμη δυνατότητα που μας δίνεται για να απλοποιούμε το δίκτυο εντολών των textures που έχουμε δημιουργήσει σε όλους τους τύπους (χρώμα, bump, roughness κ.λπ.), κρατώντας πάντα μόνο ένα texture για κάθε περίπτωση. Δηλαδή ένα texture για το χρώμα, ένα για το bump, ένα για το roughness κ.ο.κ.

Το πιο σημαντικό είναι ότι όλο αυτό γίνεται χωρίς να υποβαθμίσουμε την ποιότητα της τελικής εικόνας.

Σε ένα παραλληλισμό με τη διαδικασία επεξεργασίας στατικής εικόνας, θα λέγαμε ότι αντιστοιχεί στην εντολή «flatten image» ενσωμάτωσης επιπέδων «layers» της εικόνας.

Αμέσως παρακάτω θα δούμε πώς κάνουμε Bake στο Base Color και στο Bump.

6.4.8.1. Bake στο Base Color

Στο Base Color, στα παραδείγματα παραπάνω, έχουμε δημιουργήσει ένα δίκτυο εντολών που περιλαμβάνει:

- Δύο Texture Maps.
- Ένα Mix sRGB που τα ενοποιεί σε ένα Texture.

Στη συνέχεια έχουμε συνδέσει αυτό το ενοποιημένο Texture με μια επιλογή ρύθμισης των χρωμάτων RGB Curves. Θα μπορούσαν να έχουν γίνει και πιο περίπλοκοι συνδυασμοί.

Για παράδειγμα, θα μπορούσε να αξιοποιηθεί η δυνατότητα μίξης που δίνει η οθόνη Shader Edirtor παραπάνω από μια φορά.

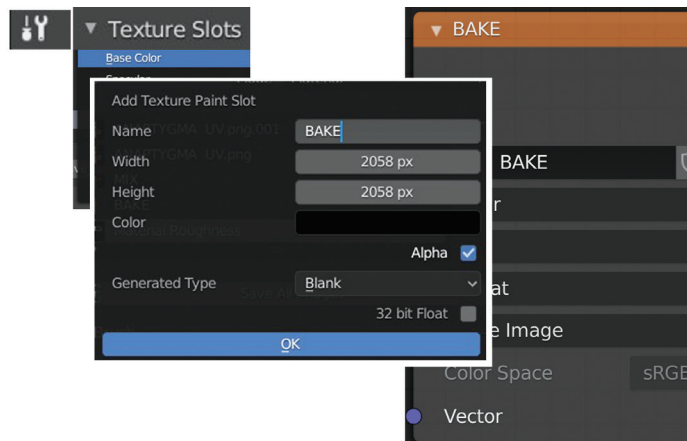
Όταν ο συνδυασμός των παραπάνω οδηγεί σε μια εικόνα που μας ικανοποιεί αξιοποιούμε τη δυνατότητα Bake για να τον απλοποιήσουμε. Δηλαδή, αξιοποιούμε τη δυνατότητα ενσωμάτωσης όλως των επιλογών μας σε ένα και μοναδικό Texture.

Η διαδικασία είναι η εξής:

A. Εισάγω ένα νέο κενό πίνακα Texture.

B. Σε αυτό το νέο Texture ανοίγουμε μια εικόνα και της δίνουμε ιδιό-

τητες. όπως έχουμε κάνει μέχρι τώρα σε όλες τις περιπτώσεις δημιουργίας νέου αναπτύγματος.



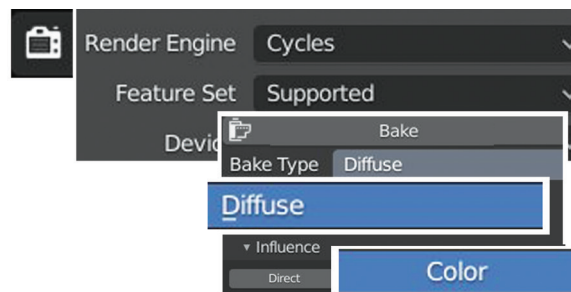
Γ. Ελέγχουμε αν έχουμε επιλέξει:

- Το σωστό αντικείμενο στην οθόνη Outliner.
- Το Texture που δημιουργήσαμε.

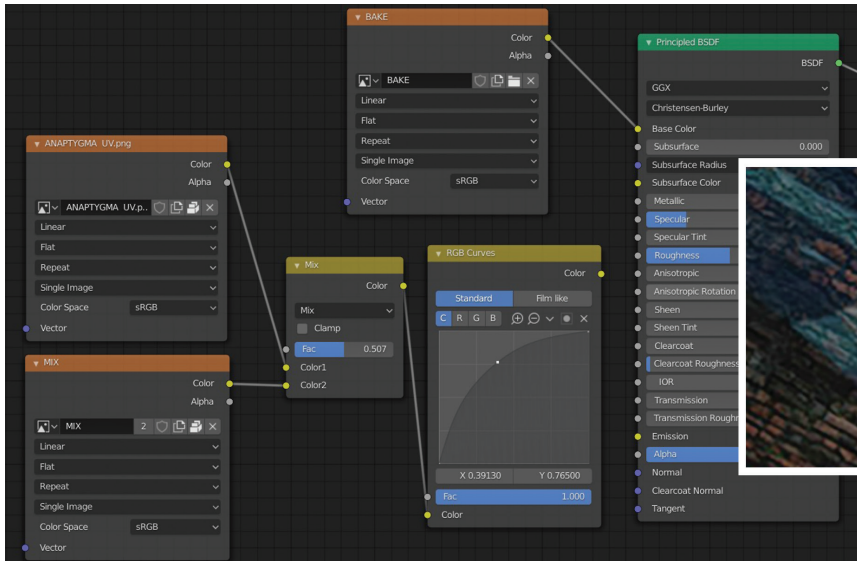
Μεταφερόμαστε στην οθόνη Properties στην ομάδα εργασιών Render Properties και εκεί κάνουμε τις εξής ενέργειες:

- Κάνουμε Scrol Down στο πεδίο εντολών Bake και στον πίνακα Bake Type επιλέγουμε Diffuse, την εντολή για το Bake χρώματος.
- Στο πεδίο εντολών Influence κρατάμε επιλεγμένο μόνο το Color.
- Κάνουμε κλικ στο κουμπί Bake.

Με τον συγκεκριμένο συνδυασμό επιλογών κάνουμε Bake, δηλαδή ενσωματώνουμε σε ένα ανάπτυγμα, μόνο πληροφορίες χρώματος.



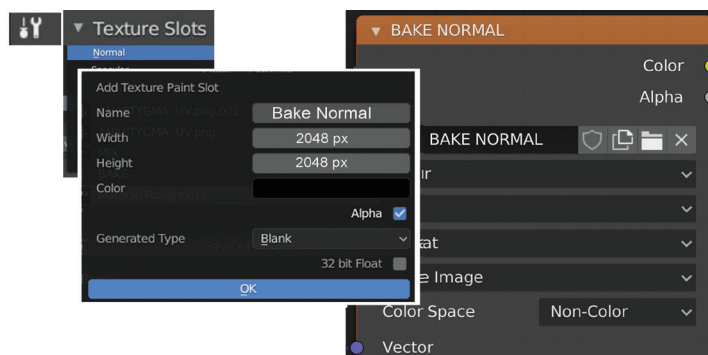
Όταν η διαδικασία ολοκληρωθεί, ενώνουμε τον νέο πίνακα Texture με το Principled BSDF και παρατηρούμε ότι έχει ενσωματώσει τον σύνθετο συνδυασμό Textures σε ένα και μόνο ανάπτυγμα.



6.4.8.2. Bake Bump

Η διαδικασία είναι παρόμοια με Texture Bake και περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

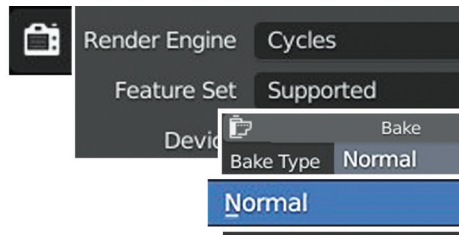
- Στην ομάδα εργασιών Render Properties πηγαίνουμε στο Cycles Render όπου υπάρχει η δυνατότητα Bake.
- Στην οθόνη Shader Editor ανοίγουμε (Add-Texture- Image Texture) ένα νέο πίνακα Texture και στο πεδίο New δημιουργούμε (όνομα, διαστάσεις, χρώμα καμβά) το ανάπτυγμα επάνω στο οποίο θέλουμε να ενσωματωθούν όλες οι επιλογές τραχύτητας. Το ονομάζουμε BAKED NORMAL.



- Στο πεδίο εντολών του πίνακα με την ένδειξη sRGB αλλάζουμε την

προεπιλογή σε Non Color, καθώς, όπως είδαμε και πιο πάνω, το ανάπτυγμα Bump δεν αφορά σε χρωματική αναπαράσταση, αλλά σε βάψιμο τραχύτητας που η έντασή της και το βάθος ή το ύψος της μεταφράζεται σε τιμές μεταξύ άσπρου και μαύρου.

- Στην ομάδα εργασιών Render Properties, πάλι, στο πεδίο εντολών Bakes στο Bake Types επιλέγουμε Normal, που είναι η εντολή που αντιστοιχεί στην τραχύτητα.
- Κάνουμε κλικ στο Bake και περιμένουμε.

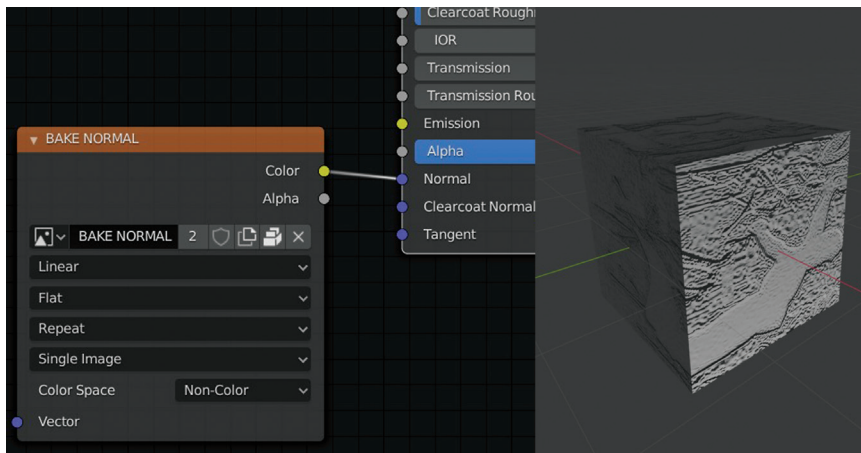


Όταν η διαδικασία ολοκληρωθεί, στην οθόνη UV Editor βλέπουμε τη μορφή του νέου αναπτύγματος. Είναι γαλάζιο με λευκές και σκοτεινές αποχρώσεις που αντιστοιχούν σε προεξοχές και εσοχές της τραχύτητας της επιφάνειας του 3d αντικειμένου.



Σχεδιαστικά, η διχρωμία στην αναπαράσταση της υψής και το έντονο κοντράστ λευκών και σκούρων στοιχείων μας δίνει, παρότι δισδιάστατη εικόνα, την ψευδαίσθηση των τριών διαστάσεων και μας πείθει για το ανάγλυφο της υψής.

Στην οθόνη Shader Editor συνδέουμε μόνο τον νέο πίνακα Texture που δημιουργήσαμε, με την ονομασία BAKED NORMAL, στο Normal του BSDF. Παρατηρούμε ότι έχουμε ενσωματώσει όλες τις σύνθετες ρυθμίσεις Bump σε ένα μόνο ανάπτυγμα.



Επανερχόμαστε στον μηχανισμό Render Eevee και συνεχίζουμε τις εργασίες μας στο 3d modeling.

6.4.9. Προσθήκη εικόνας με διαφάνεια σε ένα Plane

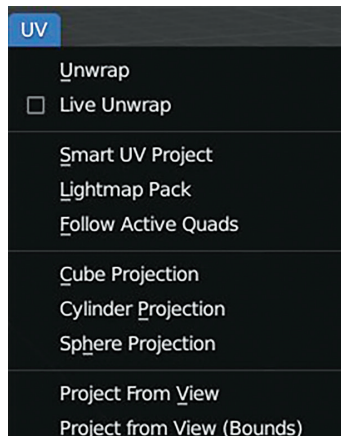
Πολλές φορές τα textures με διαφάνεια (Alpha) είναι πολύ χρήσιμα στον τρισδιάστατο σχεδιασμό, ειδικά σε επίπεδα ή σχεδόν επίπεδα σχήματα.

Για παράδειγμα, στη δημιουργία ενός φύλλου μπορούμε σε ένα τετράπλευρο επίπεδο να προσαρμόσουμε μια εικόνα φύλλου με διαφάνεια σε αρχείο τύπου png ή tiff και να πείσουμε για την τρισδιάστατη φύση του.

Παρόμοια, να θέλουμε να προσαρμόζουμε σε μία επιφάνεια μία στάμπα, την οποία έχουμε σε ένα αρχείο που διατηρεί τη διαφάνειά της σε αρχείο png.

Στη συνέχεια, θα δούμε τον τρόπο ρύθμισης διατήρησης της διαφάνειας στο Shader Editor ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα για τη διαφάνεια ενός φύλλου.

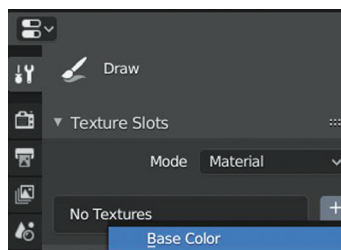
- A.** Πετάμε τον κύβο με X ή Delete και με Shift A εισάγουμε ένα plane.
- B.** Ανοίγουμε την επιφάνεια εργασίας UV Editing και στο Edit Mode της οθόνης Viewport πατάμε U και Unwrap.



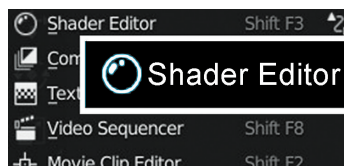
Δεν ξεχνάμε να πατήσουμε το εικονίδιο Synch στην οθόνη Un Editor αριστερά δίπλα από τα εικονίδια επιλογής Vertex, Edge, Face.



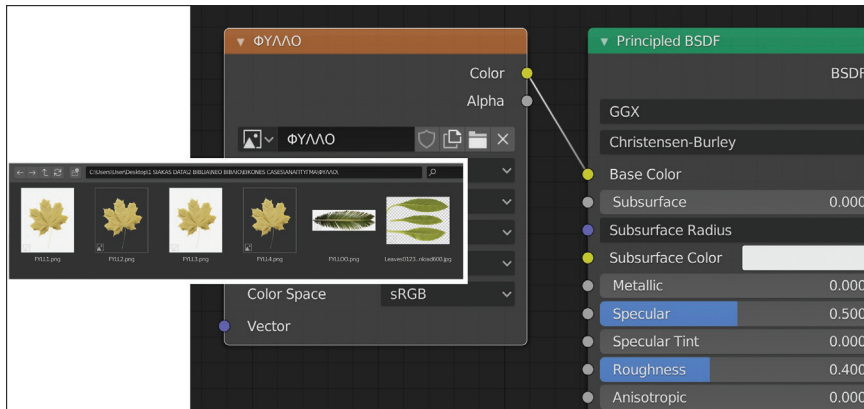
Γ. Πηγαίνουμε στο Texture Paint Mode και στα Tools προσθέτουμε ένα νέο Base Color, Paint Slot.



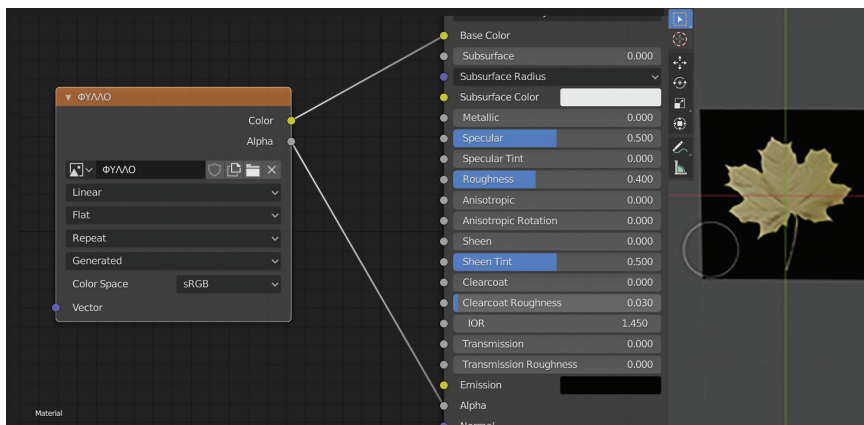
Δ. Στο παράθυρο που είναι η οθόνη Un Editor, τη μετατρέπουμε σε Shader Editor.



Στο πλαίσιο που αντιστοιχεί στο νέο Base Color που έχουμε δημιουργήσει εισάγουμε την εικόνα του φύλλου με κλικ στο εικονίδιο του φακέλου που αντιστοιχεί στην εντολή Open.



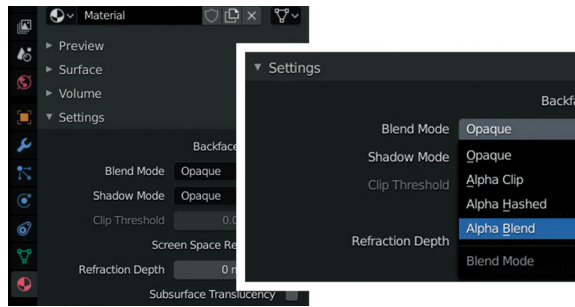
Ε. Συνδέουμε το κουμπί Alpha του Texture με το κουμπί Alpha στο Principal BSDF.



Παρατηρούμε ότι το χρώμα του φόντου της εικόνας μας δεν έχει γίνει διάφανο (Transparent), αλλά παραμένει μαύρο. Θα χρειαστεί να κά-
νουμε δύο ακόμα ρυθμίσεις στην Οθόνη Properties.

Ε1. Πηγαίνουμε στην ομάδα εργασιών Render Properties και στο Film κάνουμε τικ στο πεδίο Transparent.

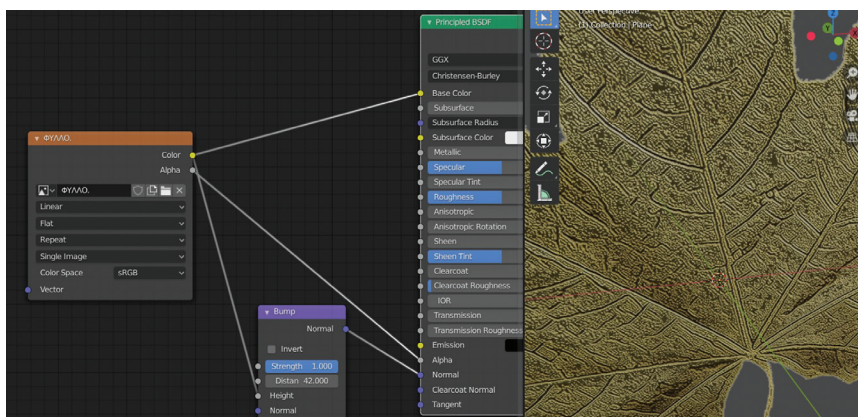
Ε.2 Πηγαίνουμε στην ομάδα εργασιών Material και στο Blend Mode στα Settings αλλάζουμε την προεπιλογή από Opaque σε Alpha Blend.



Το φύλλο μας είναι έτοιμο για περαιτέρω επεξεργασία όσον αφορά στην τραχύτητα, το μέγεθος κ.ο.κ. και να γίνει μέρος του φυλλώματος ενός δέντρου ή να πετάξει στον άνεμο, πείθοντάς μας ότι είναι τρισδιάστατο χωρίς φόντο.



Για τραχύτητα, προσθέτουμε έναν πίνακα Bump (Add-Vector-Bump) και ενώνουμε το κουμπί του Height με το Color του Texture και το Normal με το Normal του Principled BSDF.



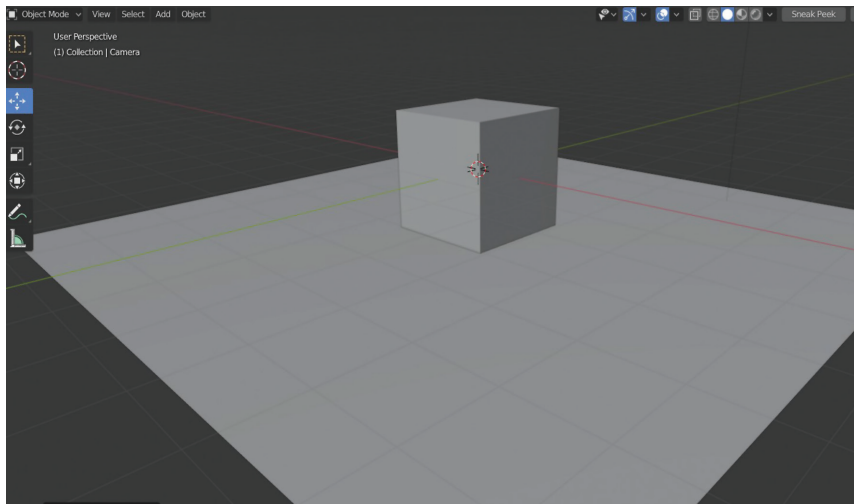
Στον πίνακα Bump έχουμε δύο βασικές τιμές που επηρεάζουν την τραχύτητα της υφής: το Strength και το Distance. Όσο αυξάνουμε την ένταση του πεδίου Strength, διαμορφώνουμε την ένταση της τραχύτητας, ενώ όσο διαμορφώνουμε την τιμή Distance μεταβάλλουμε το βάθος και την οξύτητα των γραμμών που την περιγράφουν. Τα δύο αυτά πεδία είναι αλληλοσυμπληρούμενα, καθώς για να λειτουργήσει το ένα είναι προαπαιτούμενο να είναι ενεργοποιημένο και το άλλο.

6.4.10. Διατήρηση της σκιάς σε διαφανή βάση

Όταν εντάσσουμε ένα αντικείμενο με διαφάνεια φόντου σε κάποια άλλη εικόνα, το πιο σημαντικό στοιχείο για την αληθοφάνεια της σύνθεσης είναι οι σκιές. Κυρίως οι σκιές εδάφους πείθουν ότι το αντικείμενο είναι πραγματικά μέρος του χώρου.

Στο Blender πετυχαίνουμε αυτό το αποτέλεσμα στο Shader Editor, ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

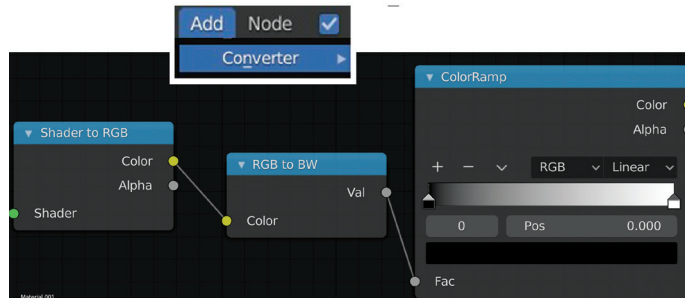
A. Εισάγουμε ένα Plane ως βάση.



B. Επιλέγουμε τη βάση Plane και διαχωρίζουμε την οθόνη σε δύο υποοθόνες, μετατρέποντας τη μία σε οθόνη Shader Editor.

Γ. Αρχίζουμε να εισάγουμε πίνακες από το Add ώστε να κάνουμε τη βάση διάφανη, δίνοντάς της την ιδιότητα να διατηρεί μόνο τις σκιές των αντικειμένων που είναι πάνω του ως εξής:

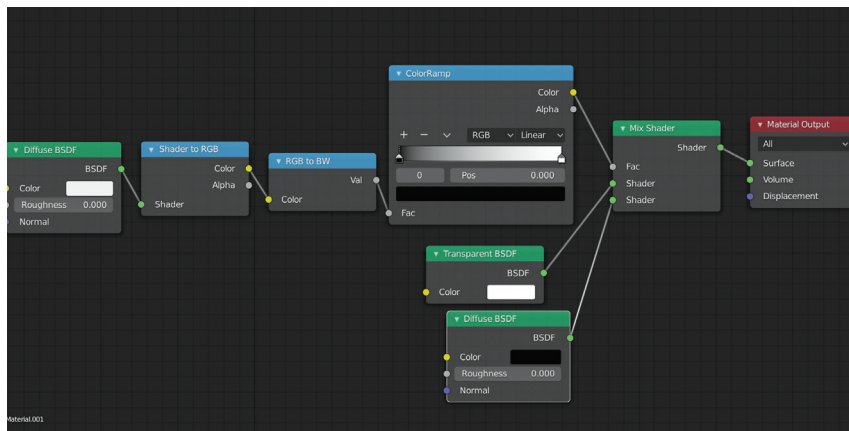
Από το πεδίο εντολών Converter εισάγουμε τους πίνακες με την μπλε σήμανση: Shadow to RGB, RGB to BW και Color Ramp και τους ενώνουμε με αυτή τη σειρά.



Η μορφή διάταξης των πινάκων είναι απόλυτα σειριακή και οδηγεί τη χρωματική επιλογή του λευκού του πρώτου πράσινου πίνακα στη ράμπα χρωμάτων (Color Ramp). Δεν πειράζουμε, ακόμα, την ισοροπία στη ράμπα και συνεχίζουμε να χτίζουμε την αρχιτεκτονική του δικτύου που θα μας οδηγήσει στο επιθυμητό αποτέλεσμα.

Από το **πεδίο εντολών Shader** εισάγουμε τους πίνακες με την πράσινη σήμανση: Diffuse BSDF (2)-Transparent BSDF-Mix Shader.

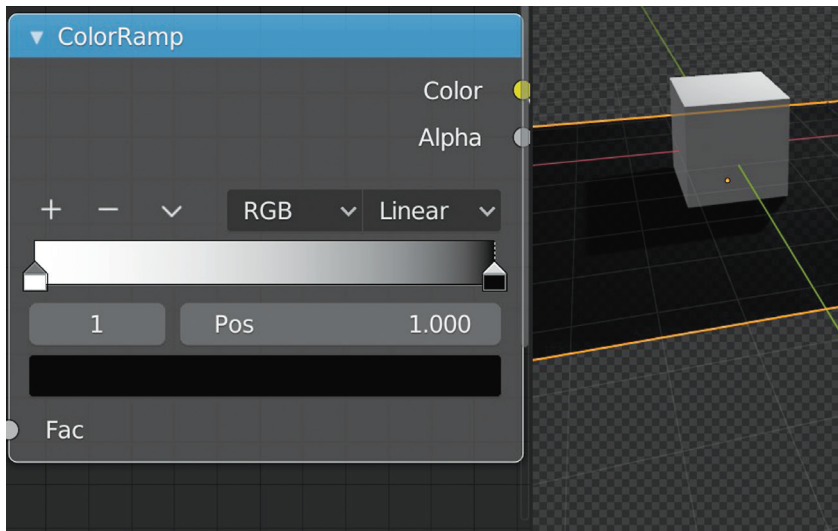
Τους τοποθετούμε όπως στην παρακάτω εικόνα, αλλάζοντας μόνο το χρώμα του ενός από τους δύο πίνακες Diffuse BSDF.



Τέλος, προσθέτουμε τον πίνακα Material Output και στην οθόνη Viewport μεταφερόμαστε σε κατάσταση Rendered View.

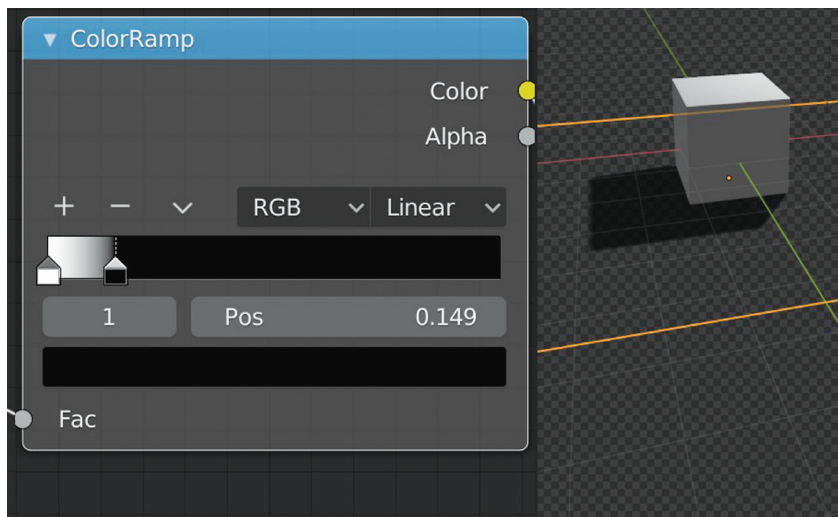
Η βάση είναι διάφανη, όμως δεν φαίνεται η σκιά του κύβου.

Μετακινούμε και αντιστρέφουμε τα κλειδιά χρώματος στον πίνακα Color Ramp.



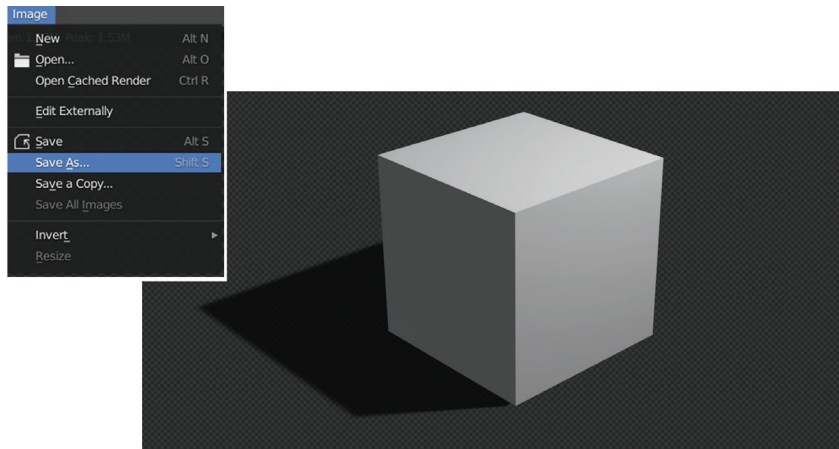
Δηλαδή, αλλάζουμε την αριστερή με τη δεξιά άκρη της ράμπας από μαύρη σε άσπρη αντίστοιχα.
Η βάση έγινε μαύρη.

Αρχίζουμε να μετακινούμε το μαύρο κλειδί προς τα αριστερά και παρατηρούμε ότι η βάση καθαρίζει, αφήνοντας ορατή μόνο τη σκιά.



Όταν καθαρίσει εντελώς μπορούμε να αλλάξουμε και το χρώμα της σκιάς από τον πίνακα **Difuse BSDF**.

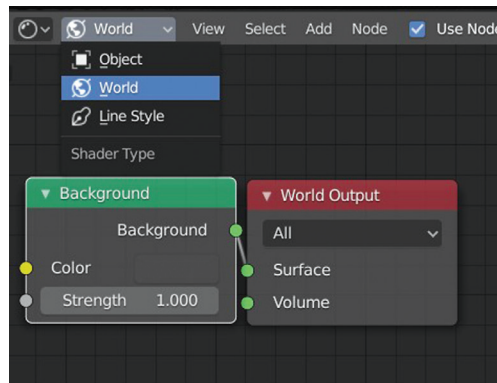
Δίνουμε εντολή **Render** και δεν ξεχνάμε να σώσουμε την εικόνα μας.



6.4.11. World Shader Editor

Παραπάνω είδαμε ένα συνδυασμό επιλογών στο **Shader Editor** για αντικείμενα στα οποία έχει γίνει Upward και που έχουν UV για κάθε texture της επιφάνειάς τους με βάση μια μεθοδολογία δημιουργίας 3d, βασισμένη σε πρακτικές της παραδοσιακής διαδικασίας δημιουργίας τρισδιάστατου χώρου και αντικειμένων. Ωστόσο, εκτός από τα αντικείμενα, δίνεται η δυνατότητα να επεξεργαστούμε με παρόμοιο τρόπο, συνδυάζοντας γραφικές αναπαραστάσεις με πίνακες ιδιοτήτων, και το περιβάλλον, τον κόσμο (World) στον οποίο συντελείται η διαδικασία σχεδιασμού.

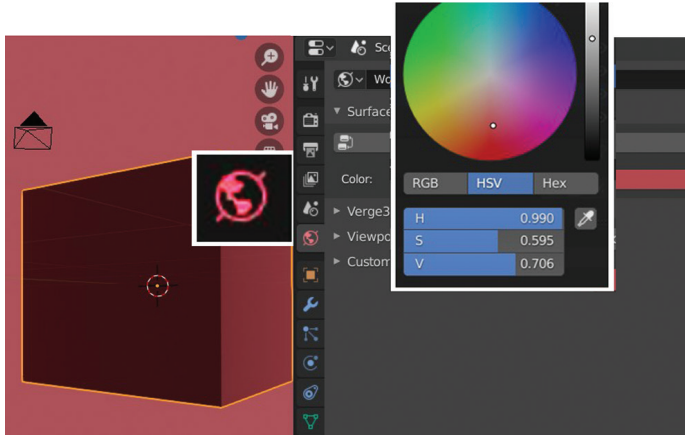
Για να μεταβούμε στις αντίστοιχες εντολές ελέγχου **World** στην οθόνη **Shader Editor** αλλάζουμε την προεπιλογή στον πίνακα εντολών επάνω αριστερά.



Η μπάρα των εντολών παραμένει αμετάβλητη και οι επιλογές που μας δίνονται στον πίνακα add είναι παρόμοιες με αυτές που εξετάσαμε μέχρι τώρα με μικρές αλλαγές. Για παράδειγμα, δεν υπάρχει ο συγκεκριμένος πίνακας ιδιοτήτων **Principled BSDF**.

Γενικά, οι εντολές και οι δυνατότητες του χειρισμού του World στην οθόνη **Shader Editor** καλύπτονται επαρκώς από την αντίστοιχη ομάδα εργασιών **World Properties** στην οθόνη **World**.

Για παράδειγμα η αλλαγή χρώματος γίνεται στο πεδίο **Color**.

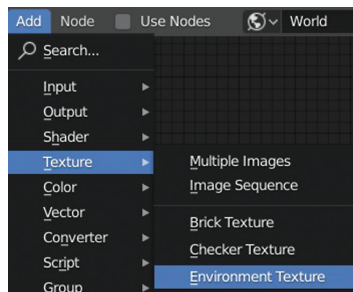


Σύσταση

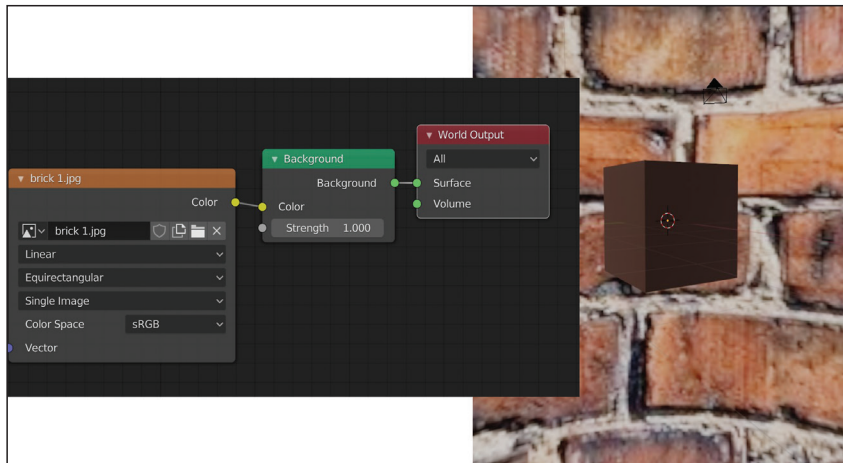
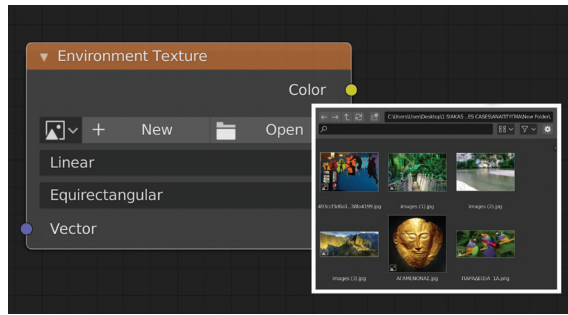
Για καλύτερο έλεγχο χειρισμού του αντικειμένου μας στο χώρο και για πιο αποτελεσματικές μελλοντικές χρήσεις του, όπως ένα παιχνίδι, δεν χρησιμοποιούμε τόσο πολύ αυτές τις ιδιότητες στο πεδίο World αλλά φροντίζουμε να τις πετύχουμε με σχήματα στο Object.

6.4.11.1. Η επιλογή Environment Texture

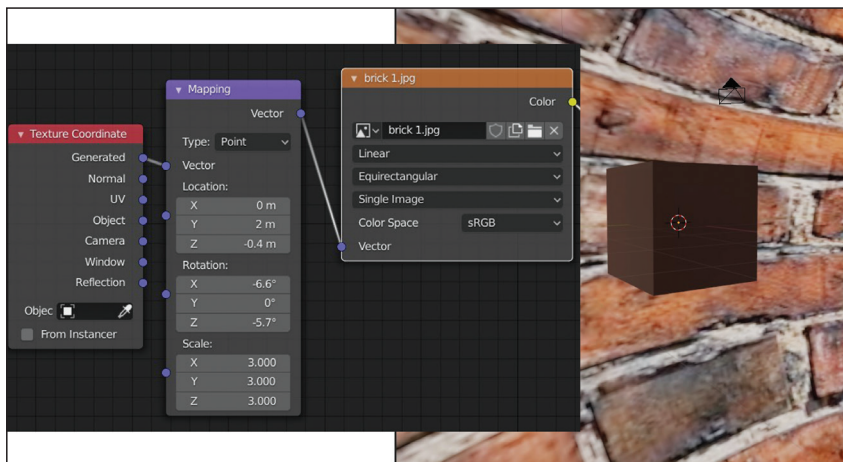
Αν έπρεπε να ξεχωρίσουμε κάποια από τις επιλογές, είναι η επιλογή Environment Texture που είναι διαθέσιμη στον πίνακα επιλογών που ανοίγει με το add – Texture – Environment Texture.

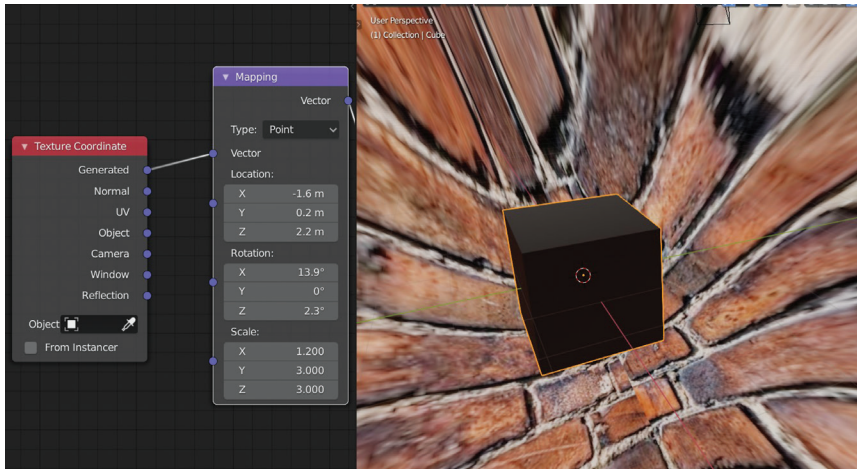


Σε αυτή την επιλογή μπορούμε να προσθέσουμε μια εικόνα και αυτή να καλύψει όλο το περιβάλλον εργασίας μας σε παρουσίαση 360 μοιρών.



Η διαμόρφωση της εικόνας στο Background ρυθμίζεται από δύο βοηθητικούς πίνακες, τον Texture Coordinate και τον Mapping που βρίσκονται στο Add-Input και Vector αντίστοιχα. Οι πίνακες αυτοί τοποθετούνται μπροστά από τον πορτοκαλί πίνακα Texture Environment σε μια διάταξη όπως παρουσιάζεται στην παραπάνω εικόνα.

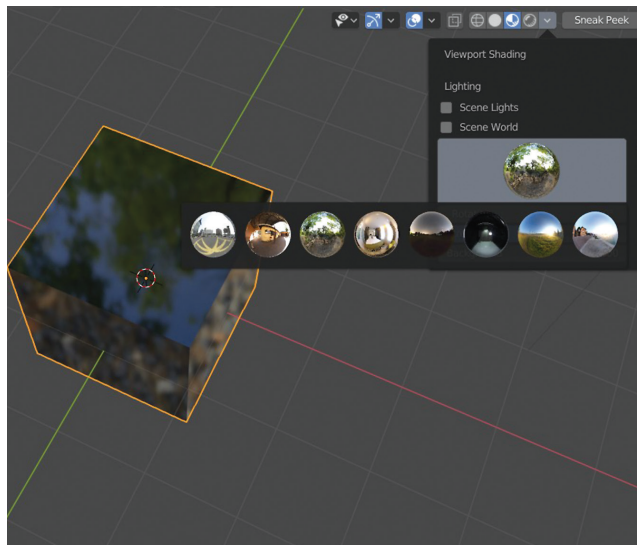




Αλλάζοντας τις τιμές στα πεδία Location, Rotation, Scale, διαμορφώνεται ανάλογα η εμφάνιση της εικόνας στο περιβάλλον εργασίας.

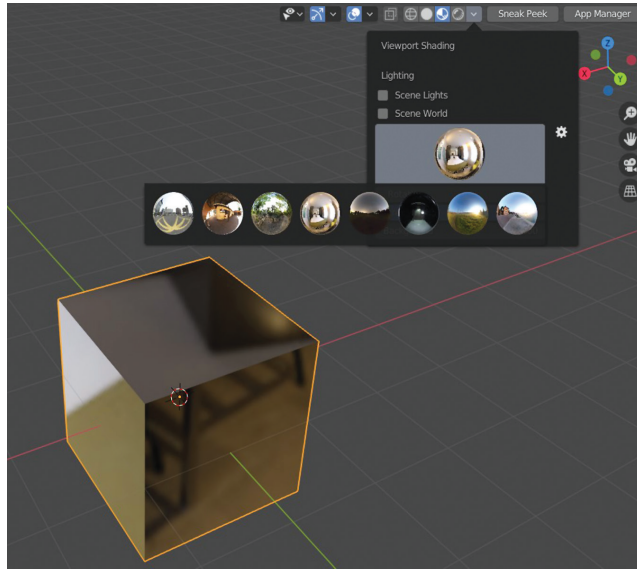
6.4.11.2. Η επιλογή *Environment Texture* ως αντανάκλαση

Εκείνο που θα μας φανεί εξαιρετικά χρήσιμο και, σίγουρα, θα χρησιμοποιήσουμε αρκετές φορές, είναι η δυνατότητα να εμφανίζουμε μια εικόνα ως υλικό αντανάκλασης στην παρουσίαση ενός μοντέλου, χωρίς κάποια εικόνα στο background.

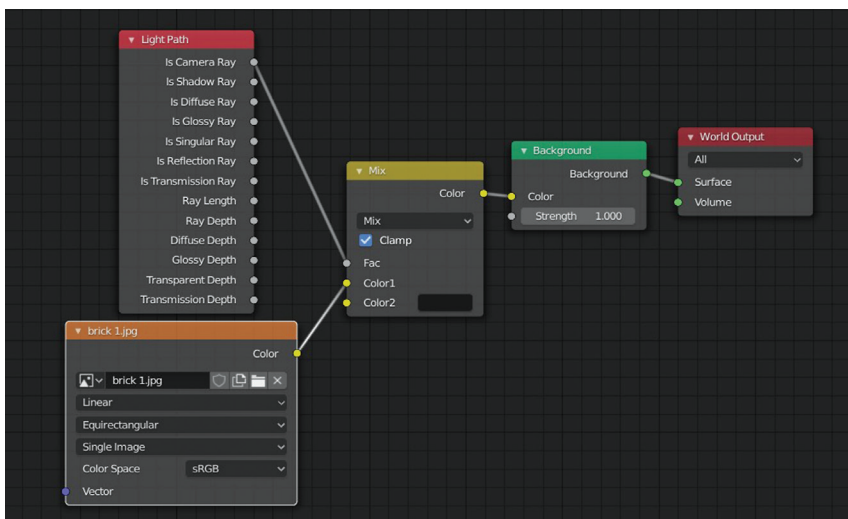


Όπως, δηλαδή γίνεται αυτόματα στην κατάσταση Material Preview, στο Viewport Shading, με προεπιλεγμένες εικόνες, για να προεπισκόπηση εντολών αντανάκλασης, όπως το Roughness.

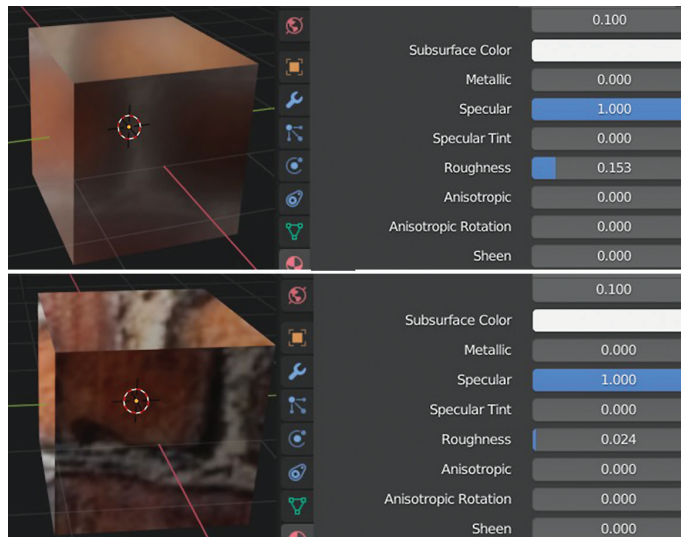
Αντίθετα, στην κατάσταση Rendered View, στο Viewport Shading, είναι απαραίτητο να κάνουμε επιπλέον ρυθμίσεις στο Shader Editor, ώστε να επιλέξουμε την εικόνα αντανάκλασης που επιθυμούμε. Προσθέτουμε, λοιπόν, τους πίνακες Mix RGB και Light Path επιλογές του Add: Color και Input, αντίστοιχα. Ενώνουμε τον πίνακα Image Texture με την εικόνα της αντανάκλασης με την επιλογή Color 1 του πίνακα Mix RGB. Στο Color 2 είτε ορίζουμε το χρώμα του φόντου, είτε συνδέουμε κάποια εικόνα ως φόντο.



Στον πίνακα Light Path επιλέγουμε το πεδίο in Camera Ray και το συνδέουμε με το πεδίο Fac του πίνακα Mix RGB.



Με τη ρύθμιση του Roughness ρυθμίζουμε το εύρος της αντανάκλασης.



Εδώ θα πρέπει να διευκρινίσουμε μια πολύ σημαντική λεπτομέρεια. Η ρύθμιση του Roughness και η σωστή απόδοσή του συνδυάζεται πάντα με την ρύθμιση Specular που αντιστοιχεί στη γυαλάδα της επιφάνειας του αντικειμένου. Σε κάθε περίπτωση, για να ενεργοποιηθεί η λειτουργία της αντανάκλασης, που αντιστοιχεί στην εντολή Roughness, είναι απαραίτητο να είναι ενεργοποιημένη, έστω και στις πολύ χαμηλές τιμές, η λειτουργία της γυαλάδας που αντιστοιχεί στην εντολή Specular.

Αυτός ο συνδυασμός είναι εξάλλου λογικός ως λειτουργία σε όλα τα υλικά της φύσης. Δηλαδή, τίποτα δεν αντανακλάται σε ένα υλικό που δεν έχει την παραμικρή δυνατότητα γυαλάδας, είτε ως φυσική ιδιότητα είτε μετά από παρέμβαση ενός εξωτερικού παράγοντα, όπως το νερό, επάνω του.

Κεφάλαιο 7

Μελέτη Περίπτωσης: Επανασχεδιασμός της Γιγαντοαφίσας του The Mirror Stage στο Blender

7.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα δούμε βήμα-βήμα, και με πολλές αναλυτικές εικόνες-στιγμιότυπα, την εφαρμογή της μεθοδολογίας που αναλύθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια στο επανασχεδιασμό σε 3d Computer Animation ενός τρισδιάστατου αντικειμένου από το σκηνικό της ταινίας The Mirror Stage.

Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται ο επανασχεδιασμός σε 3d Computer της γιγαντοαφίσας στη σκηνή της ταρατσας.

Η διαδικασία τρισδιάστατου σχεδιασμού που θα παρουσιαστεί σε αυτό το κεφάλαιο περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- «Χτίσιμο» του τρισδιάστατου σχήματος στο Edit Mode χρησιμοποιώντας τη δυνατότητα του Blender σχεδιασμού με Image Reference ως Empty Object.
- Βάψιμο με την τεχνική Stencil στο Texture Paint Mode σε ακριβή αναπαράσταση της παραδοσιακής εκδοχής του σκηνικού.
- Πρόσθεση Bump και μίξη (Bake) υφών σε ένα ανάπτυγμα, ανά κατηγορία, με τις δυνατότητες του 3d Computer Modeling.
- Ρύθμιση και έλεγχος των ισορροπιών των υφών του υλικού (Material) στο Shader Editor.

7.2. Τεκμηρίωση επιλογής

Η επιλογή αυτού του παραδείγματος αξιοποίησης σχεδιασμού - επανασχεδιασμού 3d μοντέλου, παραδοσιακής τεχνικής, σε περιβάλλον 3d computer Modeling, έγινε με βάση το παρακάτω σκεπτικό:

το σκηνικό αναφοράς, ενσωματώνει περισσότερα από ένα θέμα προς ανάπτυξη. Πιο συγκεκριμένα θα αξιοποιηθεί για την ανάπτυξη των θεμάτων:

- Αντικείμενο ως πηγή φωτός.
- Βίντεο ως υφή (Video Texturing).
- Διαφάνεια και σκιές (Cast Shadows).

Επιπλέον, είναι εκείνο το αντικείμενο που, από τη μια μεριά, αποτέλεσε το «πρόβλημα», την αφορμή, για να αρχίσει η δράση στην ταινία και, από την άλλη μεριά, έδωσε τη «λύση» και ήταν κομβικό στοιχείο στην κορύφωση της δραματικής έντασης της πλοκής του σεναρίου.

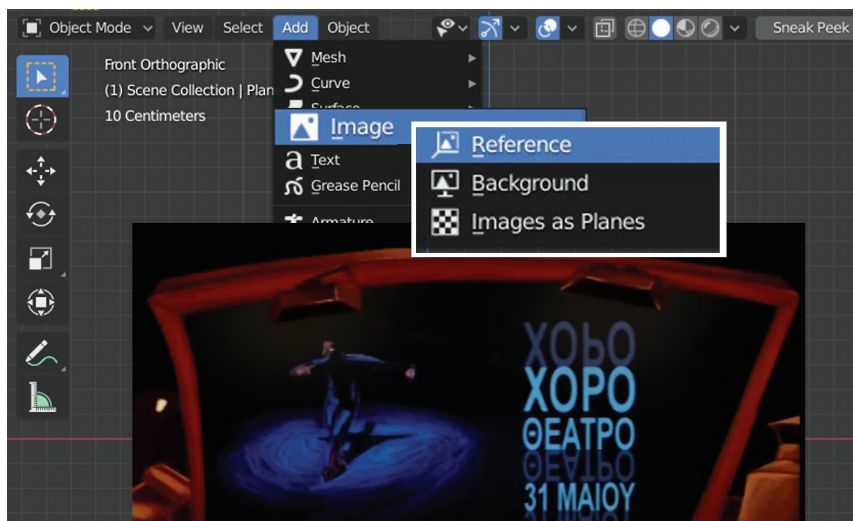
7.3. Διαμόρφωση επιφάνειας εργασίας

Κάνουμε split της επιφάνειας εργασίας σε δύο κάθετες υποοθόνες έτσι ώστε να μπορούμε να βλέπουμε το μοντέλο με δύο οπτικές γωνίες, που θα ορίζουμε κατά περίπτωση στη διαδικασία σχεδιασμού.

7.4. Δημιουργία του μοντέλου

7.4.1. Οπτικό reference

Για την πιστή αντιγραφή του πρωτότυπου σκηνικού από την ταινία, ο σχεδιασμός κινήθηκε επάνω σε μια φωτογραφία αναφοράς του.



Για την εισαγωγή αυτής της εικόνας στο Viewport ακολουθήθηκε η ροή εντολών **Add-Image-Reference**.

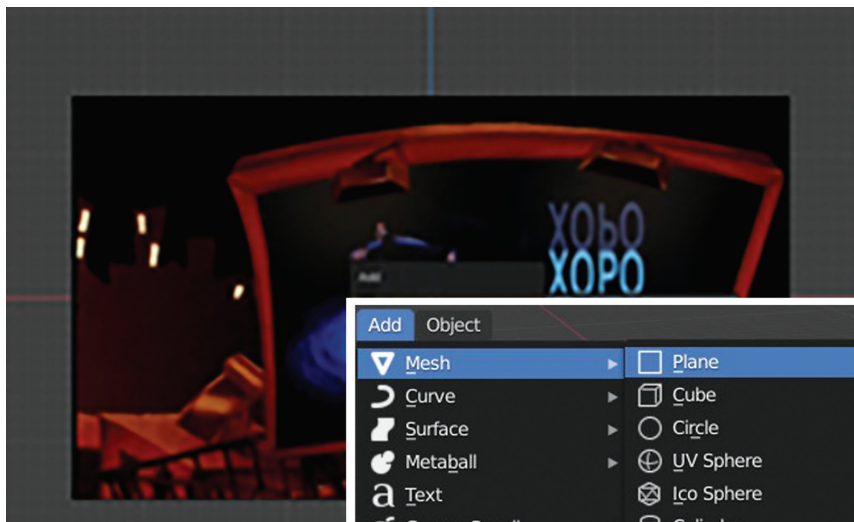
Σημείωση

Η εισαγωγή της εικόνας αναφοράς έγινε σε οθόνη δύο διαστάσεων (Ortho), έχοντας ως δεδομένο ότι σε δύο διαστάσεις έχουμε μεγαλύτερη ακρίβεια και έλεγχο των διαθέσιμων εργαλείων και ότι, ανάλογα με την οπτική της οθόνης, αλλάζει και ο τρόπος τοποθέτησης της εικόνας αναφοράς στον χώρο.

7.4.2. Εισαγωγή του προς επεξεργασία σχήματος

Το σχήμα που θα χρησιμοποιήσουμε για να ξεκινήσουμε τον επανασχεδιασμό του 3d μοντέλου είναι ένα επίπεδο (Plane).

Το εισάγουμε στη σκηνή με την ροή εντολών **Add-Mesh-Plane** ή πληκτρολογώντας **Shift – A**, αντί για **Add**, ώστε να ανοίξει ο πίνακας όπου επιλέγουμε πάλι **Mesh-Plane**.



7.4.3. Προσαρμογή του προς επεξεργασία σχήματος στην εικόνα αναφοράς

Στην συνέχεια μεταφέρουμε το ποντίκι μας στην άλλη υποοθόνη, που δείχνει τη σκηνή προοπτικά, και περιστρέφουμε το Plane, έτσι ώστε να συμπέσει με ακρίβεια και να έχει την ίδια τοποθέτηση στον χώρο με την εικόνα αναφοράς.

Το περιστρέφουμε λοιπόν στον άξονα X κατά 90 μοίρες μ, πληκτρολογώντας την ροή εντολών: **R – X – 90**.

Παρατηρούμε ότι το Plane έχει περιστραφεί και είναι ήδη τοποθετημένο μπροστά από την εικόνα αναφοράς.

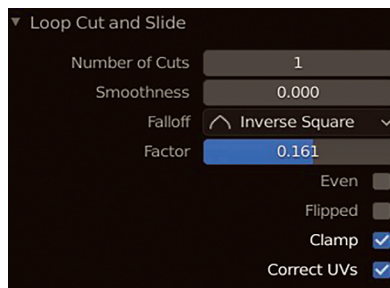


Στη συνέχεια, μεταφερόμαστε στο Edit Mode και επιλέγουμε:

- Στα εργαλεία, εκείνο που επιτρέπει τη χρήση του συστήματος των τριών αξόνων στον χειρισμό του αντικειμένου στον τρισδιάστατο χώρο και την εξατομικευμένη παρουσία του στα 3d αντικείμενα που είναι στη σκηνή.
- Στο πάνελ, με τις επιλογές διαμόρφωσης του αντικειμένου, το σημείο ελέγχου «Vertex». Μετά, κάνουμε κλικ σε κάθε κορυφή του Plane και τις σέρνουμε στις τέσσερις κορυφές της εικόνας αναφοράς.



7.4.4. Δημιουργία γεωμετρίας – Απόλυτη προσαρμογή σχήματος



Δημιουργούμε δύο λούπες που κόβουν σταυρωτά το Plane και μετακινούμε τα Vertex ώστε να εφάπτονται με τα αντίστοιχα σημεία στη μέση των πλευρών.

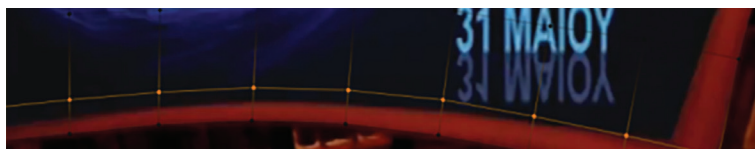


Συνεχίζουμε τη δημιουργία **Ακμών – Λούπας** στη μέση των τεμαχίων, που έχουν ήδη δημιουργηθεί, και μετακινούμε τα Vertex, ώστε να εφάπτονται των ορίων του Plane. Έτσι, «ντύνουμε, το σχήμα της αφίσας, συνολικά.



7.4.5. Δημιουργία του εσωτερικού πλαισίου της αφίσας

Δημιουργούμε τέσσερις επιπλέον Ακμές στα τμήματα δίπλα στις γραμμές του εσωτερικού πλαισίου της αφίσας.



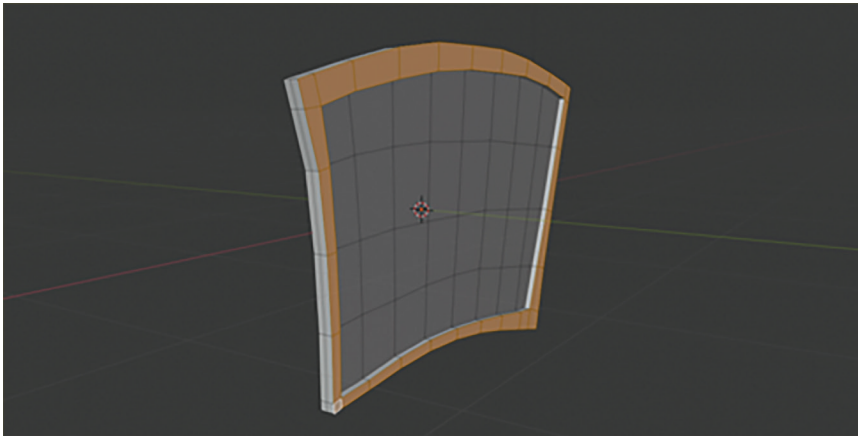
Προσαρμόζουμε τα Vertex έτσι ώστε η ακμή την οποία ορίζουν να εφάπτεται με τη γραμμή του εσωτερικού πλαισίου.

7.4.6. Extrude

Επιλέγουμε όλες τις πλευρές του πλαισίου της αφίσας και πληκτρολογούμε E ενεργοποιώντας την εντολή Extrude.

Δημιουργείται ένα νέο σχήμα το οποίο προεκτείνεται προς την κατεύθυνση της κίνησης, δημιουργώντας προεξοχές ή εσοχές.

Στο επιθυμητό πάχος, με αριστερό κλικ κλειδώνουμε την επιλογή.



Σημείωση

Η επιλογή των πλευρών, επάνω στις οποίες θα εφαρμόσουμε την εντολή Extrude, γίνεται είτε μια-μια με shift είτε πληκτρολογώντας C. Στην περίπτωση επιλογής με C δημιουργείται ένα πινέλο που, κατά κάποιο τρόπο, «βάφει» τα προς επιλογή σημεία με αριστερό κλικ.

Υπάρχει η δυνατότητα ορισμού του πάχους του «πινέλου βαφής» με τη μεσαία ροδέλα του ποντικιού. Ωστόσο, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στη χρήση της μεσαίας ροδέλας του ποντικιού, γιατί αν την πατήσουμε, ενώ είμαστε στη διαδικασία επιλογής, λειτουργεί ως «σβηστήρα» που σβήνει τις επιλογές. Η έξοδος από την επιλογή C γίνεται με δεξί κλικ.

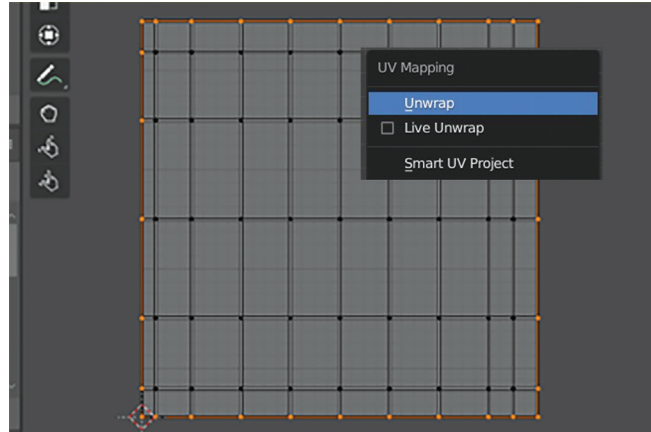
7.5. Βάψιμο

Η εικόνα της γιγαντοαφίσας στην ταράτσα είχε συγκεκριμένες αντανάκλασεις και φωτισμούς.

Τεχνικά, στον φυσικό χώρο, για να επιτευχθεί αυτό δεν αρκούσαν οι λάμπες μπροστά από την αφίσα, αλλά ήταν απαραίτητη η ζωγραφική παρέμβαση, το «Βάψιμο». Στη συνέχεια θα δούμε πώς επιτυγχάνουμε το αντίστοιχο «Βάψιμο» στο Blender.

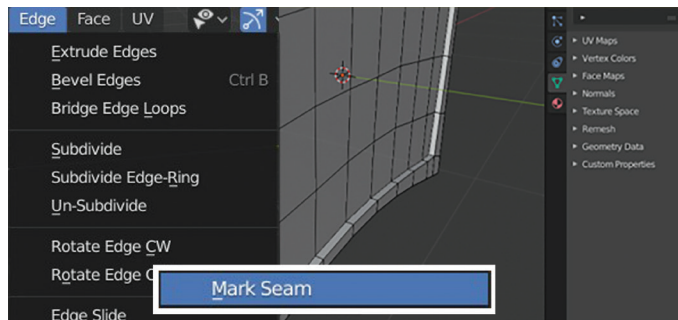
7.5.1. Ανάπτυγμα

Στο Edit Mode πληκτρολογούμε U και στον πίνακα που ανοίγει Unwrap



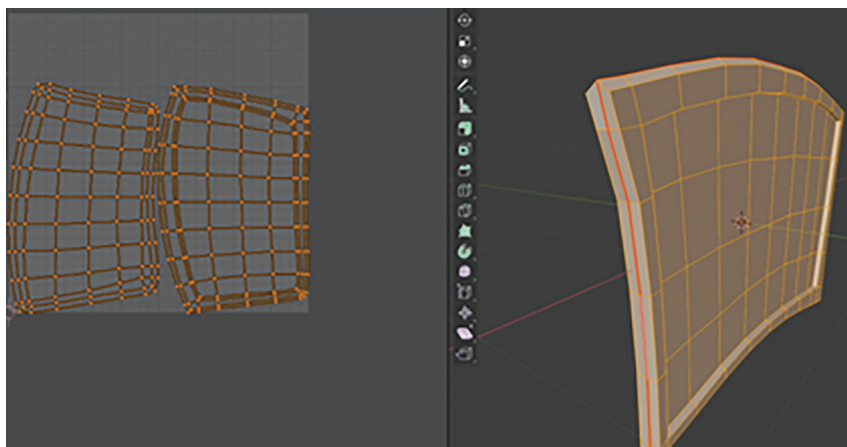
Παρατηρούμε ότι στο ανάπτυγμα βλέπουμε μόνο τη μία επιφάνεια, γιατί δεν έχουμε κάνει κάποια προεργασία με Mark Seam. Έτσι, υπάρχει επικάλυψη και των επιφανειών στο ανάπτυγμα, πράγμα που είναι εντελώς λάθος.

Επιλέγουμε, λοιπόν τη σειρά των ακμών (Λούπα) που διαχωρίζει την μπροστά από την πίσω επιφάνεια, και στη συνέχεια πληκτρολογούμε CTRL E και στον πίνακα που εμφανίζεται **Mark Seam**.

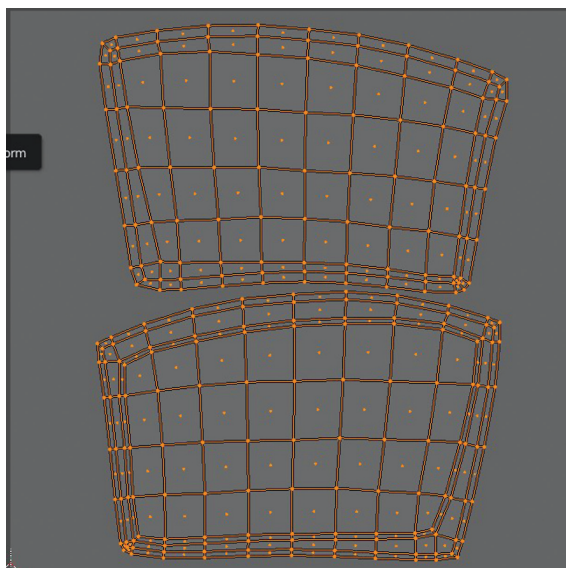


Κάνοντας πάλι Unwrap, παρατηρούμε ότι το ανάπτυγμα περιλαμβάνει, πλέον, και τις δύο όψεις του σχήματος, χωρίς καμία επικάλυψη.

Δηλαδή έχει γίνει το «ξεδίπλωμα» και των δύο επιφανειών επάνω στις οποίες μπορούμε να «βάψουμε» μια υφή η οποία θα αποτυπωθεί στην αντίστοιχη επιφάνεια του αναπτύγματος που έχουμε δημιουργήσει.



Χρησιμοποιώντας τις συντομεύσεις G, R, S, τακτοποιούμε το ανάπτυσμα όπως μας είναι πιο βολικό σε αντιστοιχία με το τρισδιάστατο σχήμα.

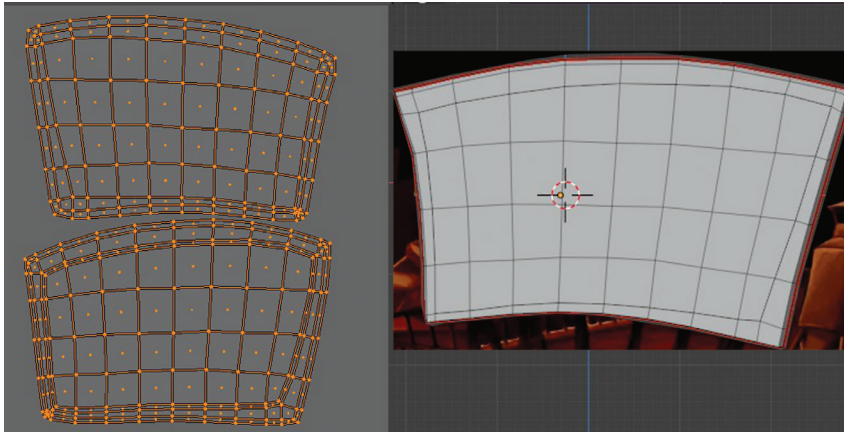


Επιστρέφοντας στο «View Ortho», δύο διαστάσεων, βλέπουμε το σχήμα που δημιουργήσαμε επάνω στην εικόνα αναφοράς.

Σημείωση

Η επιλογή μιας «Λούπας» ακμών γίνεται ως εξής:

- Επιλογή μιας ακμής - Alt και κλικ στη διπλανή της.

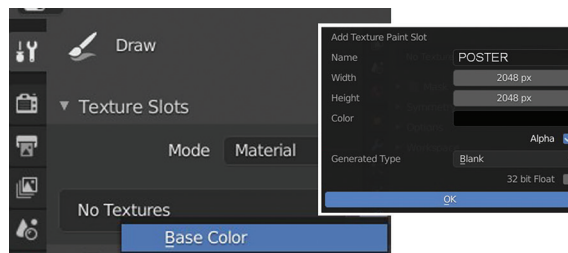


7.5.2. Texture Paint Mode - Διαμόρφωση «καμβά βαφής»

Μεταφερόμαστε στο Texture Paint Mode, ώστε να βάψουμε το αντικείμενό μας. Θα χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο Stencil χρησιμοποιώντας ως Stencil την ίδια εικόνα που χρησιμοποιήσαμε και ως Reference.

Επίσης θα εκτελέσουμε τις εργασίες βαψίματος στην ίδια οπτική γωνία της οθόνης στην οποία εκτέλεσαμε και τις εργασίες διαμόρφωσης όγκου.

Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζουμε την πιστή αποτύπωση και του χρώματος της εικόνας αναφοράς στο 3d μοντέλο που δημιουργήσαμε. Στην ομάδα εργασιών Tools και στο πεδίο εντολών Texture Slots κάναμε κλικ στο σύμβολο + και, στον πίνακα εντολών που ανοίγει επιλέγουμε Base Color. Στον πίνακα που ανοίγει, δίνουμε όνομα, διαστάσεις και χρώμα καμβά βαφής.

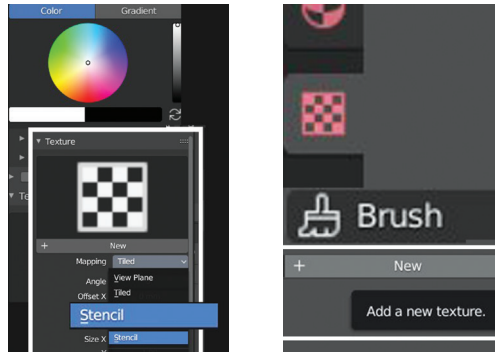


7.5.3. Αλλαγή του πινέλου σε Stencil

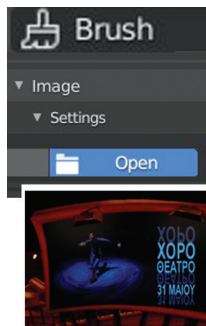
Κάνουμε Scroll Down στο πεδίο εντολών Texture.

Ανοίγουμε τον πίνακα επιλογών στο Mapping και αλλάζουμε την προεπιλογή Tiled σε Stencil.

Τρισδιάστατος Σχεδιασμός Περιβάλλοντος - 3D Modeling για Animation



Στην συνέχεια, αλλάζουμε ομάδα εργασιών για να δώσουμε την εικόνα του Stencil. Μεταφερόμαστε λοιπόν στην ομάδα εργασιών Texture Properties, με το σύμβολο της καρδ σημαίας, και στο πεδίο εντολών Brush επιλέγουμε New.



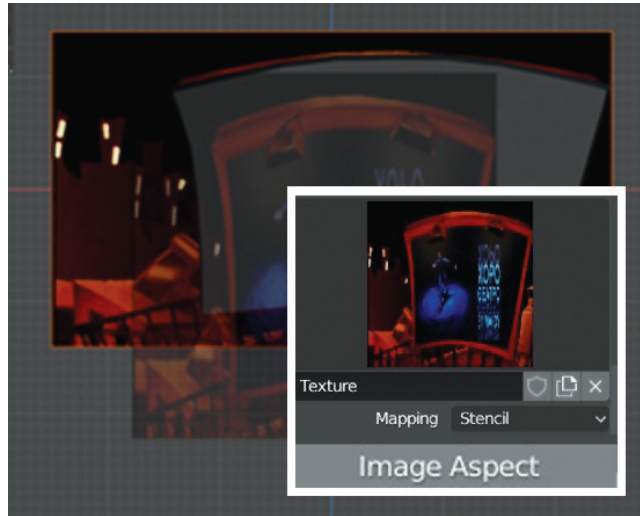
Στα πεδία εντολών που ανοίγουν κάνουμε scroll down στο πεδίο Image και στο Settings κάνουμε κλικ στο εικονίδιο ενός φακέλου με ονομασία Open και κάνουμε αναζήτηση στους φακέλους του υπολογιστή για την εικόνα που επιθυμούμε να χρησιμοποιήσουμε ως Stencil.

Επιλέγουμε την εικόνα αναφοράς από το σημείο που την έχουμε αποθηκεύσει.



Όταν μεταφέρουμε το ποντίκι στην οθόνη Viewport εμφανίζεται αχνά στην σκηνή. Ωστόσο παρατηρούμε ότι υπάρχει μια στρέβλωση της εικόνας και φαίνεται πιο μακρόστενη από την αυθεντική.

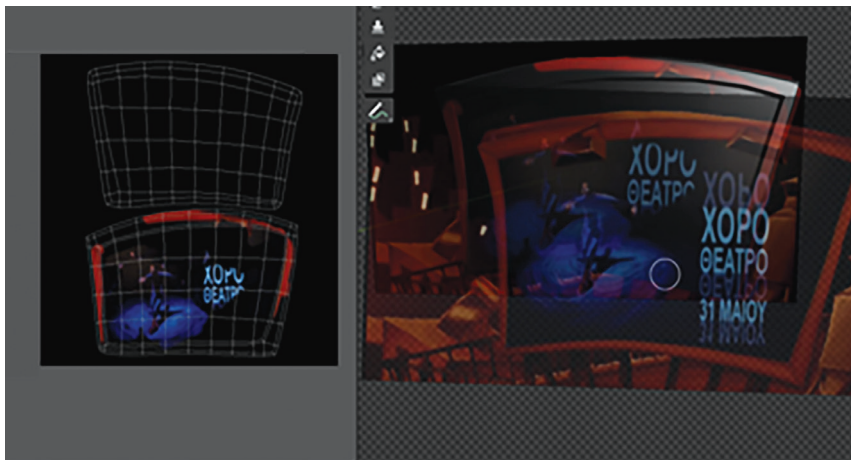
Για να διορθώσουμε αυτό το πρόβλημα, μεταφερόμαστε πάλι στην ομάδα εργασιών Tools και στο πεδίο εντολών Textures κάνουμε κλικ στο κουμπί Image Aspect. Η εικόνα του Stencil επανέρχεται και είμαστε έτοιμοι να την αποτυπώσουμε στο 3d μοντέλο.



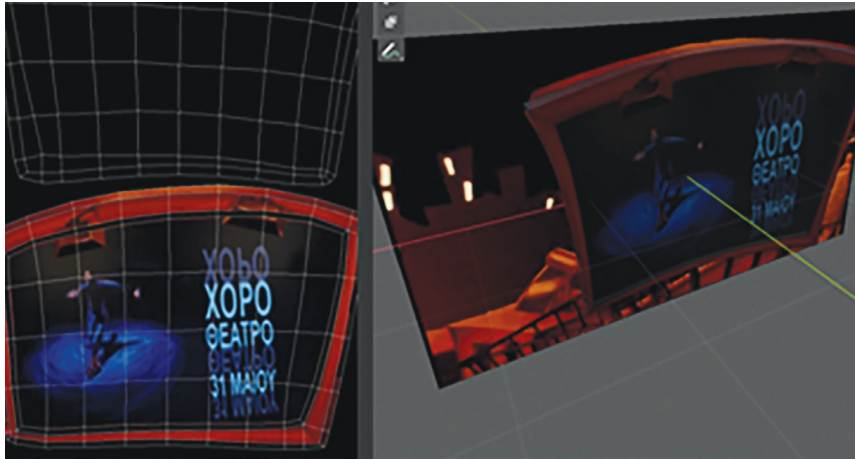
7.5.4. Βάψιμο με Stencil

Για να αποτυπώσουμε την εικόνα του Stencil επάνω στο αντικείμενο ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

- Τοποθετούμε την εικόνα του Stencil έτσι ώστε να υπάρχει πλήρης σύμπτωση με την εικόνα αναφοράς

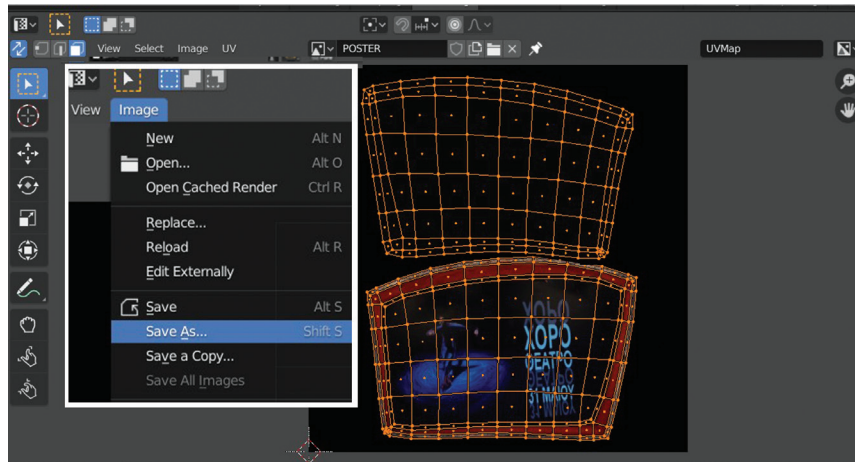


- Ρυθμίζουμε την ένταση και πάχος του πινέλου.
- Τα σημεία στα οποία κάνουμε αριστερό κλικ αποτυπώνονται στην εικόνα μας, μεταφέροντας το σημείο του Stencil που επιλέγουμε με το κάθε κλικ.



Δεν ξεχνάμε

Όταν τελειώσουμε την εργασία μας, σώζουμε πάντα την εικόνα του αναπτύγματος που δημιουργήσαμε, ανοίγοντας τον πίνακα επιλογών: Image – Save as.



Αποφεύγουμε έτσι δυσάρεστες εκπλήξεις να ανοίγουμε το αρχείο Blender, που έχουμε σώσει κανονικά ως αρχείο αλλά δεν έχουμε σώσει τις επιμέρους εικόνες, και να διαπιστώνουμε ότι στο ανάπτυγμα, για το οποίο έχουμε αφιερώσει πολύ χρόνο και κόπο να δημιουργήσουμε, αντιστοιχεί ένα κενό Texture.

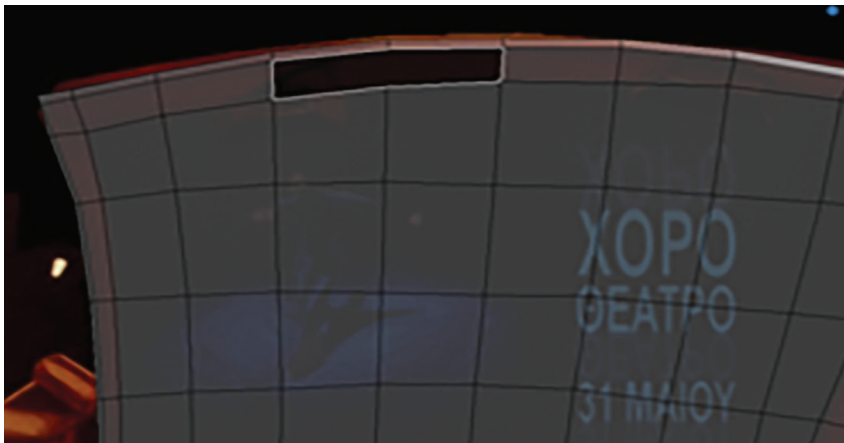
7.5.5. Βαφή σε επιλεγμένα σημεία

Για να κάνουμε την παραπάνω διαδικασία σε επιλεγμένα σημεία του αντικειμένου θα πρέπει να ακολουθήσουμε μια διαδικασία εναλλαγής από Texture Paint σε Edit Mode.

Αρχικά, μεταφερόμαστε στο Edit Mode και επιλέγουμε τις πλευρές τις οποίες επιθυμούμε να βάψουμε, χωρίς να επηρεαστούν οι υπόλοιπες.



Μεταφερόμαστε, πάλι, στο Texture Paint Mode και κάνουμε κλικ στο εικονίδιο που απεικονίζει δύο επίπεδα και βρίσκεται επάνω αριστερά στην οθόνη, μεταξύ του πίνακα εντολών Modes και της εντολής View.



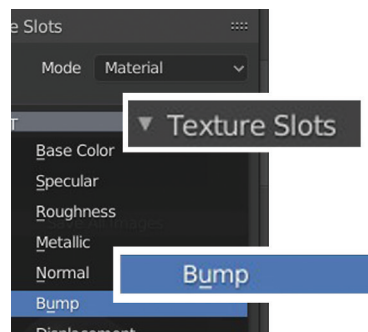
Οι πλευρές που έχουμε επιλέξει είναι μαρκαρισμένες πιο έντονα από τις υπόλοιπες και αυτό σημαίνει ότι μόνο αυτές είναι επιλεγμένες προς βαφή, χωρίς να επηρεάζονται οι υπόλοιπες.

Από τη στιγμή που θα κάνουμε μια φορά αυτή τη διαδικασία εναλλαγής από Texture Paint σε Edit Mode, μπορούμε, στη συνέχεια, να αλλάζουμε τις επιλογές των σημείων βαφής απευθείας στο Texture Paint Mode ως εξής:

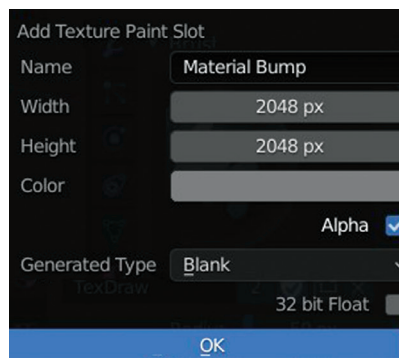
- Με Alt και κλικ σε όποιο Face επιθυμούμε, το καθιστούμε ενεργό για να δεχθεί βάψιμο.
- Με Shift και κλικ προσθέτουμε ή αφαιρούμε επιφάνειες βαφής.

7.5.6. Δημιουργία Bump

Στην ομάδα εργασιών Tools και στο πεδίο εντολών Texture Slots κάνουμε κλικ στο σύμβολο + και, στον πίνακα εντολών που ανοίγει επιλέγουμε Bump.

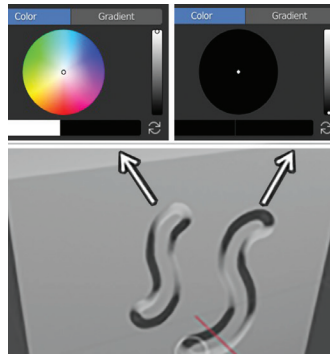


Στον πίνακα που ανοίγει, δίνουμε όνομα και διαστάσεις. Το χρώμα του καμβά βαφής το αφήνουμε γκριζό.



Ρυθμίζουμε το είδος του Bump, δηλαδή αν η πιναλιές μας μεταφέρονται ως εξοχή ή εσοχή τραχύτητας στην επιφάνεια του αντικειμένου μας, με την επιλογή λευκού ή μαύρου χρώματος πινέλου, αντίστοιχα.

Αν έχουμε διατηρήσει την ισορροπία Stencil - Αντικειμένου αμετάβλητη από την ώρα που κάναμε τη βαφή στον καμβά Base Color, τότε η τραχύτητα της επιφάνειας θα είναι απόλυτα εναρμονισμένη με τα χρώματά της.



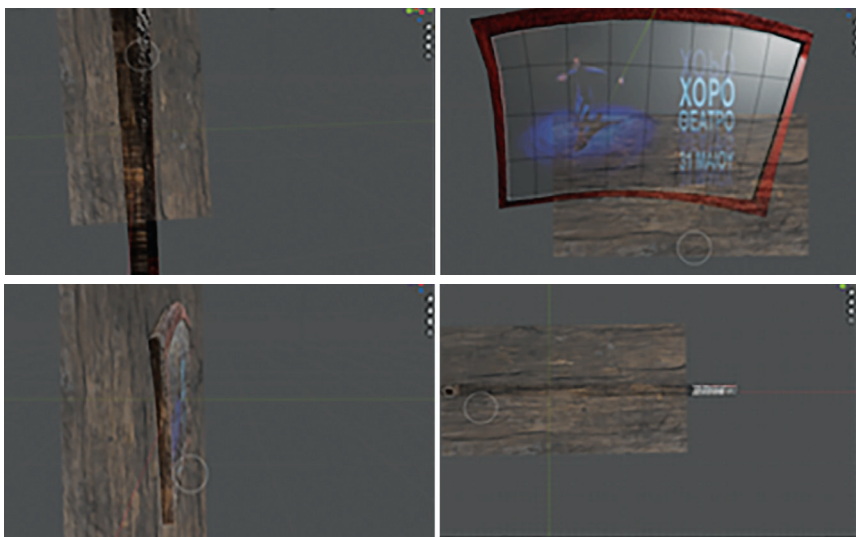
7.5.7. Επιπλέον δυνατότητες στο 3d Computer

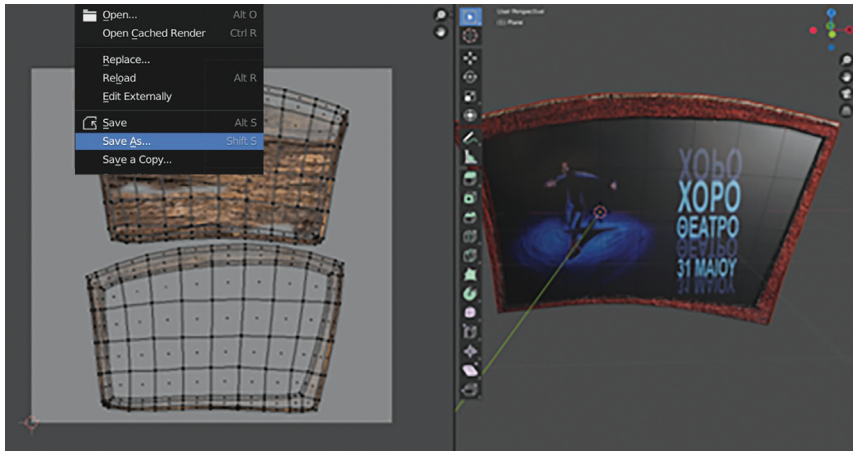
Στο 3d Computer Modeling έχουμε την ευκολία της επιλογής ποικίλων τεχνικών βαψίματος και, κυρίως, την ευχέρεια εργασίας με αυτές τις τεχνικές σε επίπεδα, γεγονός που μας δίνει τη δυνατότητα δοκιμών και προσαρμογής των όποιων επιλογών.

7.5.7.1. Πολλαπλές στρώσεις καμβά χρώματος

Αλλάζουμε την εικόνα στο Stencil ακολουθώντας την ίδια διαδικασία που ακολουθήσαμε και για την πρώτη εικόνα στην ομάδα εργασιών Texture Properties. Ανοίγουμε νέο Base Color Slot ώστε να βάψουμε σε νέο επίπεδο και να μην επηρεάσουμε ότι έχουμε κάνει μέχρι τώρα. Στις ρυθμίσεις χρώματος του καμβά επιλέγουμε να βάψουμε σε Alpha, δηλαδή σε διαφανή καμβά.

Επιλέγουμε το ανάπτγμα που επιθυμούμε, Base Color και Bump, και βάψουμε. Μπορούμε να κάνουμε διάφορους συνδυασμούς αλλάζοντας το μέγεθος και την θέση του Stencil και του αντικειμένου σε αυτή τη διαδικασία.

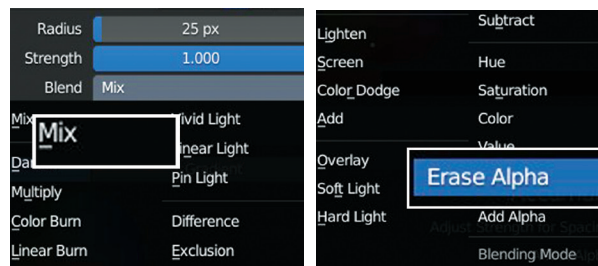




7.5.7.2. Βάψιμο με Alpha

Στο Blender μας δίνεται η δυνατότητα να δημιουργούμε διαφάνειες στο 3d αντικείμενο χρησιμοποιώντας τα πινέλα βαφής.

Για να το πετύχουμε αυτό πηγαίνουμε στο πεδίο εντολών Brush και στον πίνακα Blend αλλάζουμε την προεπιλογή Mix σε Erase Alpha.



Όταν βάφουμε με αυτή την επιλογή πινέλου στην ουσία σβήνουμε και δημιουργούμε διαφάνεια.

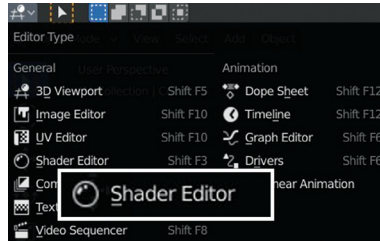
Σημείωση

Για να γίνει ορατή η διαφάνεια σε πραγματικό χρόνο κάνουμε τις παρακάτω ενέργειες:

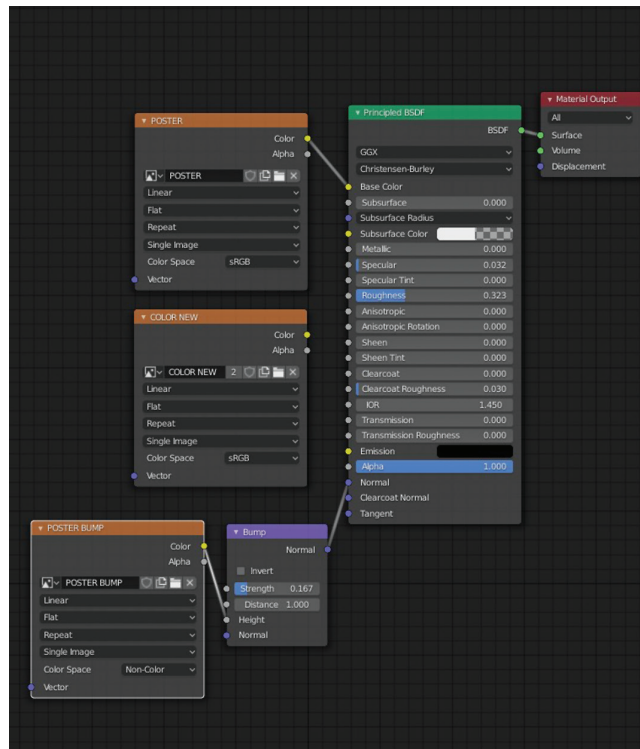
- Στις επιλογές Viewport Shading, στην οθόνη επάνω δεξιά, επιλέγουμε το εικονίδιο που αντιστοιχεί στην εντολή Rendered Display Render Preview.
- Στην ομάδα εργασιών Material Properties, κάνουμε, scroll down στο πεδίο εντολών Settings και αλλάζουμε την προεπιλογή Opaque στον πίνακα εντολών Blend Mode σε Alpha Blend. Στον αμέσως κάτω πίνακα εντολών Shadow Mode αλλάζουμε την προεπιλογή σε None.

7.6. Άνοιγμα της οθόνης Shader Editor

Μετατρέπουμε την οθόνη UV Editing σε Shader Editor .

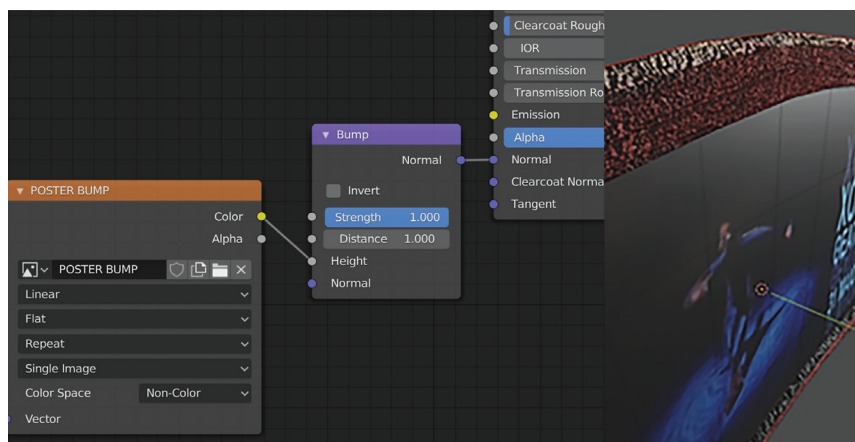
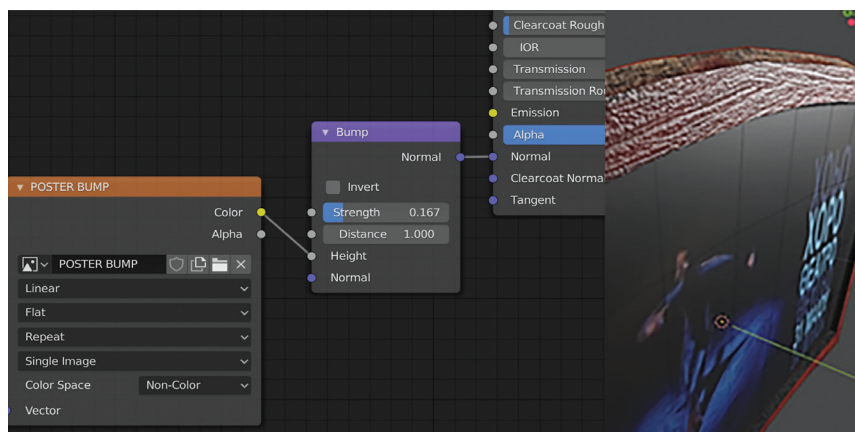


Σε αυτή την οθόνη έχουμε τη δυνατότητα να δούμε και να διαμορφώσουμε τη γραφική παράσταση όλων των εντολών υφής.

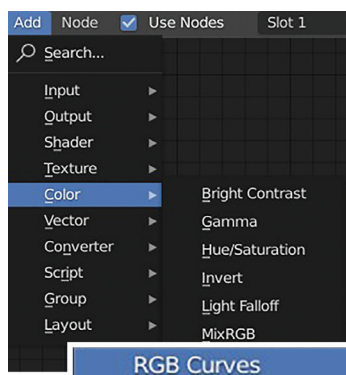


Στους πίνακες που αναπαριστούν τις εντολές χρώματος και Bump έχουμε τη δυνατότητα να κάνουμε διάφορες ρυθμίσεις. Στον πίνακα Bump μπορούμε να αλλάξουμε την ένταση, το ύψος και το μέγεθος της τραχύτητας από τα πεδία Strength και Distance, αντίστοιχα.

Τρισδιάστατος Σχεδιασμός Περιβάλλοντος - 3D Modeling για Animation



Επίσης μπορούμε να παρεμβάλουμε μεταξύ του πορτοκαλί πίνακα του Texture με το Slot που έχει δημιουργήσει και του πίνακα ιδιοτήτων Principled BSDF διάφορες χρωματικές ρυθμίσεις, ως εξής:



- Ανοίγουμε τον πίνακα επιλογών add.

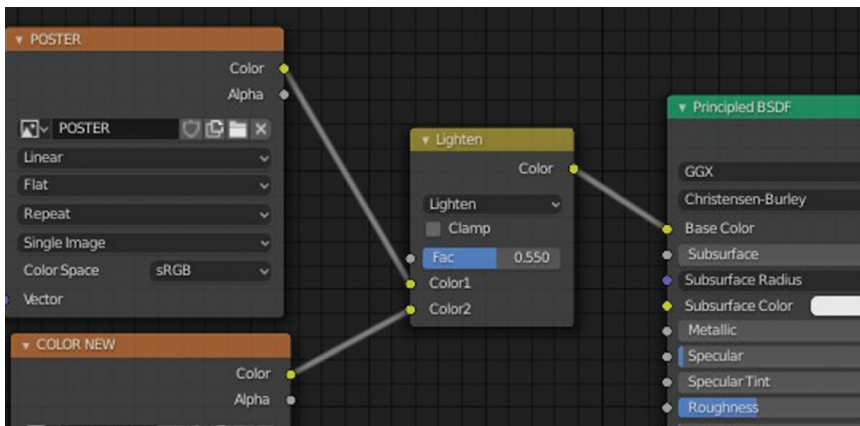
- Στο πεδίο εντολών επιλέγουμε το είδος ρύθμισης, από τις διαθέσιμες επιλογές. Εξαιρετικό ενδιαφέρον και δυνατότητες έχει η επιλογή RGB Curves.

7.6.1. Η μίξη Texture

Ωστόσο στο χρώμα φαίνεται μόνο ένα από τα δύο Slots που έχουμε δημιουργήσει, αυτό που έχουμε συνδεδεμένο με το πεδίο Color στον πίνακα .

Στην συνέχεια θα δούμε πώς μπορούμε να κάνουμε μίξη των δύο Slots και διάφορες άλλες ρυθμίσεις χρώματος.

- Ανοίγουμε τον πίνακα επιλογών add και στο πεδίο εντολών Color επιλέγω το Mix RGB.
- Παρεμβάλουμε αυτόν τον πίνακα μεταξύ των πινάκων Texture και BSDF Principled και ενώνουμε το κάθε Texture με ένα από τα δύο κουμπιά Color 1 και Color 2 του πίνακα MixRGB.



Στο μπλε πλαίσιο με την ονομασία Fac ρυθμίζουμε την ισορροπία και το ποσοστό εμφάνισης του κάθε Texture στην επιφάνεια του αντικειμένου.

Σημείωση

Για να γίνει ορατή η διαφάνεια του Texture Paint Slot στο οποίο την έχουμε ορίσει ως καμβά κάνουμε τις παρακάτω ενέργειες:

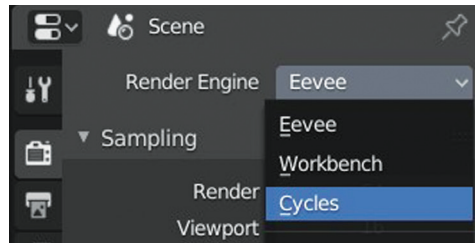
- Στην ομάδα εργασιών Material Properties κάνουμε scroll down στο πεδίο εντολών Settings και αλλάζουμε την προεπιλογή Opaque στον πίνακα εντολών Blend Mode σε Alpha Blend.
- Στο αμέσως κάτω πίνακα εντολών Shadow Mode αλλάζουμε την προεπιλογή σε None.
- Στην οθόνη Shader Editor στον πίνακα MixRGB αντικαθιστούμε την προεπιλογή Mix σε Lighten.

7.6.2. Bake

Η επιλογή Bake δίνει τη δυνατότητα απλοποίησης όλα των συνδυασμών

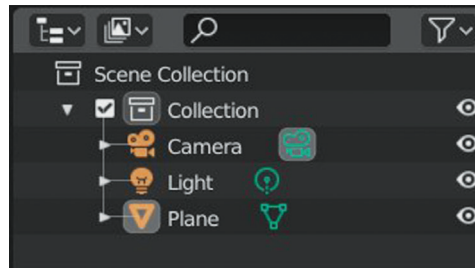
σε ένα και μόνο Texture. Γίνεται, έτσι, εξαιρετικά χρήσιμη στη μεταφορά και διαχείριση του 3d μοντέλου σε ποικίλες εφαρμογές στη συνέχεια. Έχουμε τη δυνατότητα να κάνουμε Bake σε διάφορες εργασίες που αφορούν στην εμφάνιση του 3d μοντέλου, όπως στο χρώμα, στο Bump, στην γυαλάδα, στο φως κ.ο.κ.

Στη συνέχεια θα δούμε τις περιπτώσεις Bake στο χρώμα και στο Bump. Κοινό χαρακτηριστικό όλων των επιλογών Bake είναι ότι πρέπει να γίνεται εναλλαγή από τον μηχανισμό Render Cycles στον Eevee, καθώς δεν είναι ακόμα διαθέσιμη η δυνατότητα Bake στον Eevee Render Engine.

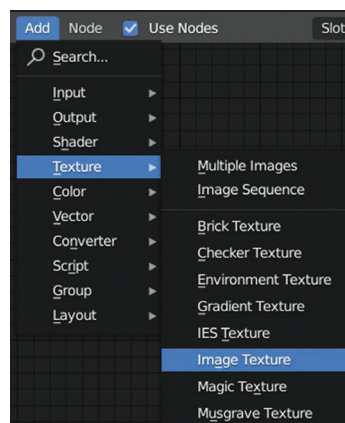


7.6.2.1. Diffuse Bake

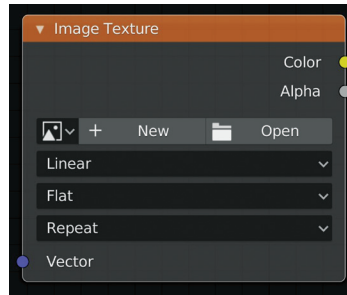
Στην οθόνη Outliner επιλέγουμε το 3d αντικείμενο στο οποίο εργαζόμαστε.



Στην οθόνη Shader Editor ανοίγουμε ένα νέο πίνακα Texture ακολουθώντας τις εντολές: Add-Texture-Image Texture

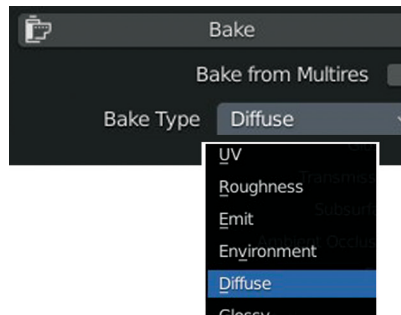


Σε αυτό τον πίνακα επιλέγουμε το εικονίδιο που αντιστοιχεί στο New Image και στον πίνακα που εμφανίζεται δημιουργούμε ένα νέο ανάπτυγμα.

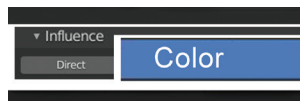


Διατηρούμε τον πίνακα αυτό επιλεγμένο σε όλη τη διαδικασία και στη συνέχεια κάνουμε τις εξής ενέργειες:

- Στην ομάδα εργασιών Render Properties, στο πεδίο επιλογών Render Engine, επιλέγουμε Cycles και κάνουμε scroll down στο πεδίο επιλογών Bake.
- Το ανοίγουμε και κάνουμε κλικ στο πεδίο bake Type. Στον πίνακα που ανοίγει επιλέγουμε Diffuse.

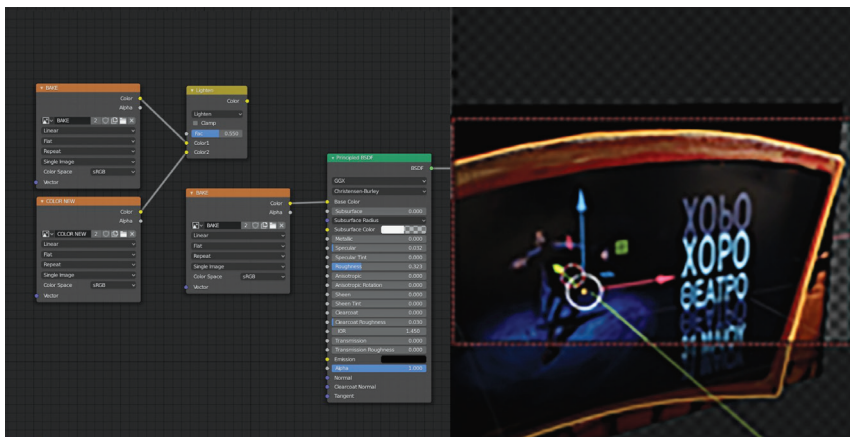
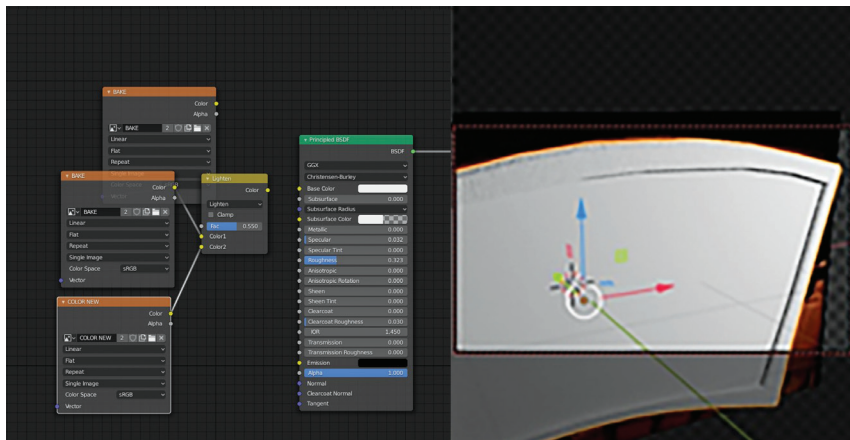


- Στο πεδίο Influence, που βρίσκεται ακριβώς από κάτω, διατηρούμε επιλεγμένο μόνο το Color.



Σε αυτό το σημείο έχουμε τελειώσει με τις απαιτούμενες ρυθμίσεις και κάνουμε κλικ στη βασική εντολή Bake, που βρίσκεται στην κορυφή αυτού του πεδίου εντολών. Όταν η διαδικασία ολοκληρωθεί, στην οθόνη UV Editor μπορούμε να δούμε και να σώσουμε το νέο Texture που περιλαμβάνει όλο τον συνδυασμό Textures που έχουμε δημιουργήσει στο Shader editor.

Το ενώνουμε με το Color στο πίνακα Principled BSDF και το διαπιστώνουμε.



Μπορούμε να γυρίσουμε τώρα πάλι στο Render Engine: Eevee.

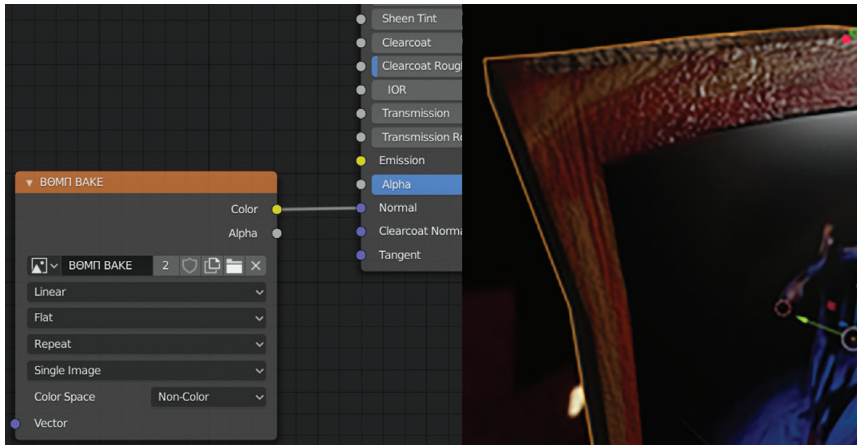
7.6.2.2. Bump Bake

Η διαδικασία είναι ακριβώς ίδια με την παραπάνω, με δύο όμως διαφορές:

A. Στο νέο Texture που δημιουργούμε όταν δημιουργήσουμε το νέο ανάπτγμα, παρατηρούμε ότι στον πίνακα του Texture ανοίγει ένα νέο πεδίο επιλογών με ονομασία Color Space. Σε αυτό το πεδίο αλλάζουμε την προεπιλογή RGB σε Non-Color.

B. Όταν κάνουμε κλικ στο πεδίο Bake Type στον πίνακα που ανοίγει, επιλέγουμε Normal και όχι Diffuse.

Όταν τελειώσουμε τη διαδικασία παρατηρούμε ότι, όταν ενώσουμε αυτό το ένα Texture στο κουμπί Normal στον πίνακα Principled BSDF, έχει ενσωματώσει τις ρυθμίσεις των δύο άλλων πινάκων, Texture και Bump.



Το ανάπτγμα που αντιστοιχεί στο Bump Bake έχει ένα χρώμα γαλάζιο, με φωτεινές και σκοτεινές διαβαθμίσεις.



Ενώνοντας βεβαίως απευθείας την εικόνα του αναπτύγματος Bump με το κουμπί Normal του πίνακα Principled BSDF θα παρατηρήσουμε ότι η τραχύτητα είναι «φιξαρισμένη» σε μία συγκεκριμένη τιμή, που δίνεται από την εικόνα του αναπτύγματος.

Ωστόσο, αν το αποτέλεσμα δεν μας ικανοποιεί απόλυτα, μπορούμε, και εδώ, να παρεμβάλουμε τον πίνακα Bump και να επεμβούμε στην τιμή της έντασης και του βάθους της τραχύτητας της εικόνας.

Σε κάθε περίπτωση, όμως, έχουμε δημιουργήσει μια εικόνα που δεν περιλαμβάνει χρωματικές πληροφορίες, αλλά πληροφορίες τραχύτητας, την οποία μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στη μεταφορά του τρισδιάστατου αντικείμενου μου σε άλλες μορφές λογισμικών και εφαρμογών. Επιπλέον έχω διασφαλίσει τη μεταφορά των σχεδιαστικών επιλογών μου με απόλυτη ακρίβεια.

Για, παράδειγμα, αν θέλουμε να ανεβάσουμε το τρισδιάστατο αντικείμενό μας σε μια πλατφόρμα παρουσίασης τρισδιάστατων μοντέλων, όπως το Sketchfab, θα μας φανεί πολύ χρήσιμο να έχουμε διαθέσιμα τα αντίστοιχα αναπτύγματα για κάθε μία από τις ιδιότητες του αντικειμένου μας, όπως η τραχύτητα. Με αυτό τον τρόπο, με ένα απλό κλικ, «ντύνουμε» το μοντέλο μας με το αντίστοιχο ανάπτυγμα, όταν μας ζητηθεί από την πλατφόρμα ο προσδιορισμός της υφής για το χρώμα, την τραχύτητα, την αντανάκλαση κ.ο.κ. Επιπλέον, απλοποιούμε την διαδικασία, καθώς έχουμε μόνο ένα ανάπτυγμα για κάθε μια από τις παραπάνω ιδιότητες της υφής.

Κεφάλαιο 8

Ειδικά Θέματα Φωτισμού

8.1. Εισαγωγή

Ο φωτισμός, σε συνδυασμό με τους τρισδιάστατους όγκους και το κινδράρισμα, είναι κομβικός παράγοντας προσδιορισμού του τρισδιάστατου χώρου και αναπαράστασής του στη δισδιάστατη οθόνη προβολής.

Στις ταινίες του παραδοσιακού stop motion 3d animation έχουν αναπτυχθεί πολλές τεχνικές φωτισμού και έχουν δοθεί πολλές κατασκευαστικές λύσεις στο φωτισμό σε ποικίλες συνθήκες λήψης κίνησης καρέ-καρέ.

Παρόμοια, και στην ταινία *The Mirror Stage*, προέκυψαν προβλήματα και δόθηκαν λύσεις φωτισμού με γνώμονα την απόδοση του σεναρίου και την σκηνοθετική ματιά.

Θα δούμε την πιο απλή τεχνική ανάδειξης ενός αντικειμένου με τρία φώτα και δύο εξειδικευμένες περιπτώσεις δημιουργίας ειδικών φωτιστικών εφέ, όπου ο φωτισμός λειτούργησε με βάση την ιστορία και έδωσε μια ιδιαίτερη νότα στην ατμόσφαιρα της ταινίας.

8.2. Το αντικείμενο ως πηγή φωτός στην ταινία *The Mirror Stage*

Στην ταινία *The Mirror Stage*, σε δύο σκηνές, τα αντικείμενα του σκηنيκού λειτούργησαν ως φωτιστική πηγή.

Οι σκηνές αυτές ήταν η σκηνή του δρόμου, όπου οι λάμπες στον δρόμο είχαν ενσωματωμένο φως, και οι σκηνές στην ταράτσα, με τα φώτα της γιγαντοαφίσας.

Στην πρώτη περίπτωση, στη σκηνή του δρόμου, ο ρόλος του φωτός που πήγαζε από τις λάμπες του δρόμου ήταν σίγουρα εμφανής. Ωστόσο δεν ήταν τόσο σημαντικός στη διαμόρφωση της σκηνής. Προσέθετε μια μικρή πινελιά στον καμβά των χρωμάτων του σκηنيκού. Ακόμη και να μην υπήρχαν δεν θα ήταν τόσο εμφανής η απουσία τους, καθώς οι κε-

ντρικές σκιές των κτιρίων και του δρόμου ήταν κυρίαρχες, με δυνατές αντιθέσεις, που τόνιζαν την εξπρεσιονιστική ατμόσφαιρα της ταινίας.

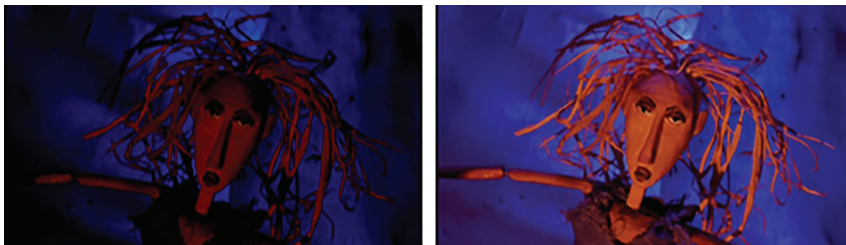
Αντίθετα, στις σκηνές στην ταράτσα, ο ρόλος των προβολέων που έπεφταν στη γιγαντοαφίσα είχε οργανικό ρόλο στη σκηνοθεσία.

Οι λάμπες τρεμόπαιζαν διαρκώς σε ένα κατά τα άλλα ακίνητο περιβάλλον, τονίζοντας ότι κάτι σημαντικό συμβαίνει στη γιγαντοαφίσα. Συνθετικά, ήταν το στοιχείο εκείνο της αντίθεσης που οδηγούσε τόσο το μάτι του θεατή όσο και την κούκλα-πρωταγωνίστρια στο σημείο της πιο μεγάλης δραματικής έντασης, τη γιγαντοαφίσα στην ταράτσα.



Το τρεμόπαιγμα που έκανε ήταν τόσο σημαντικό, ώστε επηρέαζε δραστικά τον φωτισμό όλης της σκηνής.

Τεχνικά, για να επιτευχθεί αυτό το αποτέλεσμα, δεν αρκούσαν οι λάμπες που είχαν προσαρμοσθεί στους προβολείς μπροστά από τη γιγαντοαφίσα. Έπρεπε, λοιπόν, να βρεθεί ένας τρόπος υλοποίησής του καθώς ήταν μια σαφής σκηνοθετική πρόθεση και έπρεπε ικανοποιηθεί.



Η λύση που βρέθηκε ήταν μαζί με τις λάμπες των προβολέων να συγχρονιστεί μια μεγάλη φωτιστική πηγή που χειροκίνητα άναβε και

έσβηνε καρέ-καρέ σύμφωνα με το αναβόσβηνα του προβολέα της γιγαντοαφίσας. Αυτό είχε μια μεγάλη δυσκολία στη διατήρηση της σταθερότητας του φωτισμού, ειδικά όταν έπρεπε να επανέρθουμε στην κανονική κατάσταση μετά από ένα έντονο αναβόσβημα.

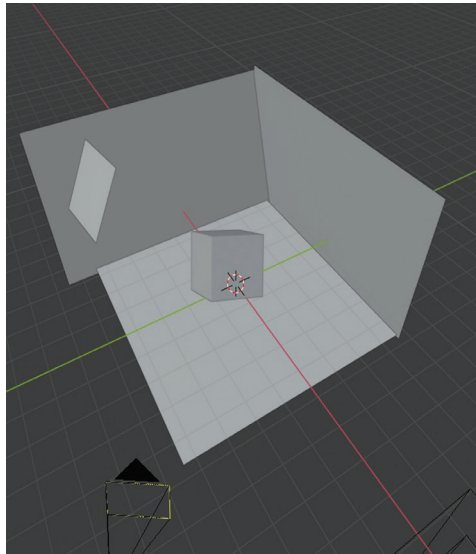
8.3. Το αντικείμενο ως πηγή φωτός στο 3d computer

Στο 3d computer υπάρχει μεγαλύτερη ασφάλεια στον χειρισμό τέτοιων καταστάσεων, καθώς τα φώτα ρυθμίζονται με μεγάλη ακρίβεια, χωρίς να απαιτείται ο κόπος και ο χρόνος σε δύσκολες συνθήκες stop motion.

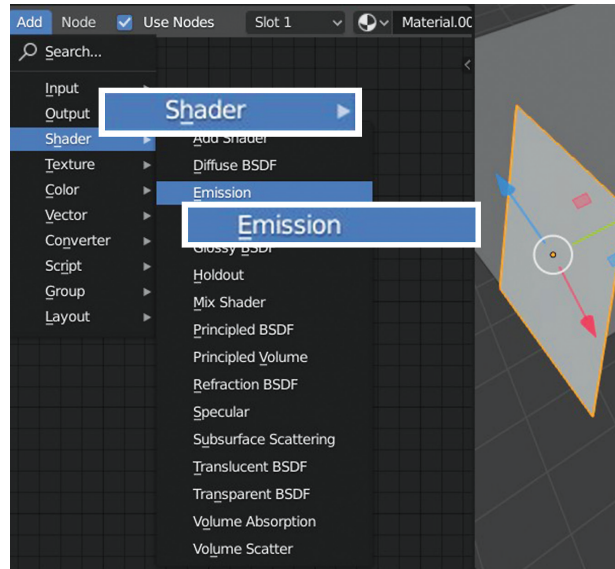
Επιπλέον, υπάρχουν δυνατότητες χειρισμού των αντικειμένων ως φωτιστική πηγή. Μια τέτοια δυνατότητα θα εξετάσουμε στη συνέχεια. Είναι η εντολή Emission ως Material με την οποία, σε συνδυασμό με τις δυνατότητες δυναμικών ρυθμίσεων του Blender, μετάρπουμε ένα αντικείμενο σε φωτιστική πηγή.

8.4. Οι ρυθμίσεις Emission

Δημιουργούμε μία απλή σύνθεση που περιλαμβάνει ένα κύβο, και τέσσερα επίπεδα, το ένα για βάση, δύο για τοίχους και ένα το οποίο θα χρησιμοποιηθεί ως φωτιστική πηγή. Γι' αυτό το λόγο διαγράφουμε το φως που έχει οριστεί ως προεπιλεγμένη φωτιστική πηγή, και δίνουμε ιδιότητες φωτεινής πηγής σε ένα από τα τέσσερα επίπεδα.

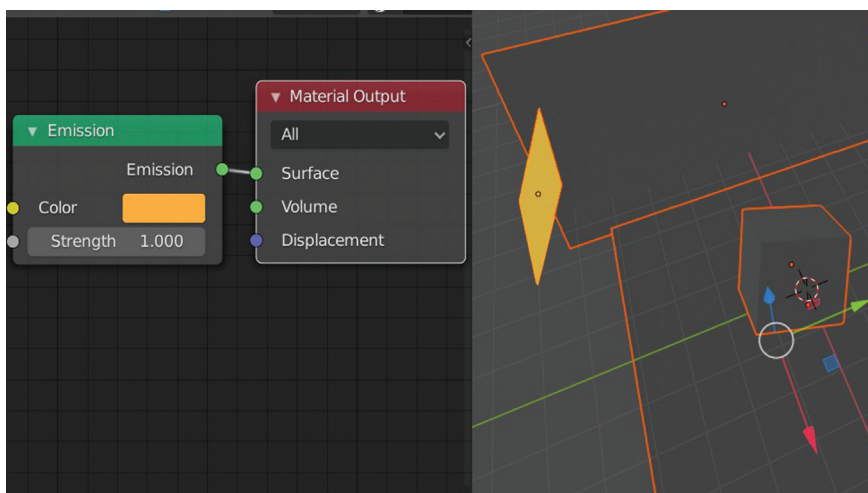


Επιλέγουμε το πιο μικρό επίπεδο και του εφαρμόζουμε το Material Emission στην οθόνη Shader Editor με τις εντολές: Add-Shader-Emission.



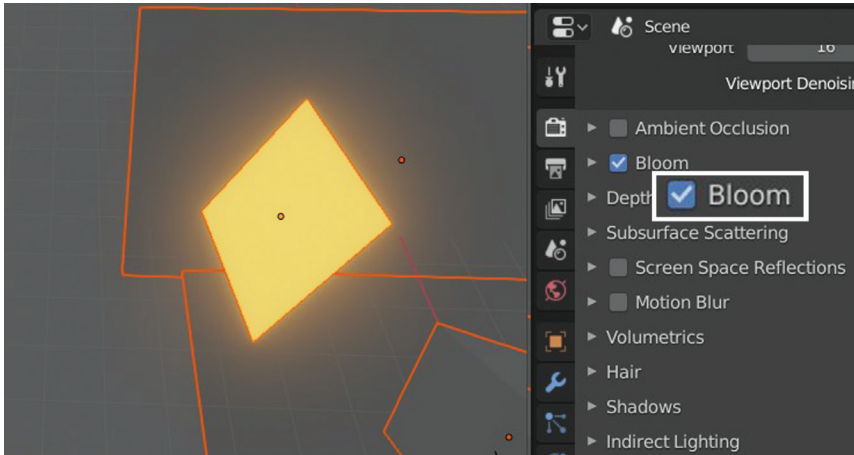
Στον πίνακα Emission δίνουμε ένα χρώμα θερμό και δύναμη φωτός 1.000. Παρατηρούμε ότι έχει, μεν, γίνει έντονο κίτρινο το χρώμα του επιπέδου, όμως δε λειτουργεί ως φωτιστική πηγή.

Δηλαδή δεν επηρεάζει δραστικά, με επιθυμητές φωτοσκιάσεις, ούτε το τρισδιάστατο αντικείμενο ούτε τον χώρο που το περιβάλλει.



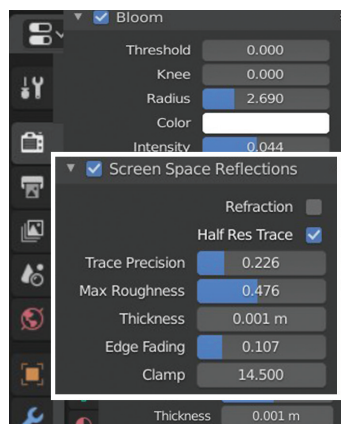
8.5. Οι ρυθμίσεις Render Properties

Για να το πετύχουμε αυτό χρειάζονται λίγες ακόμα ρυθμίσεις στην ομάδα εργασίας Render Properties. Κάνουμε «τικ» στο πεδίο Bloom και παρατηρούμε ότι αρχίζει να υπάρχει μια μικρή αλληλεπίδραση του επιπέδου-φωτός με το περιβάλλον.

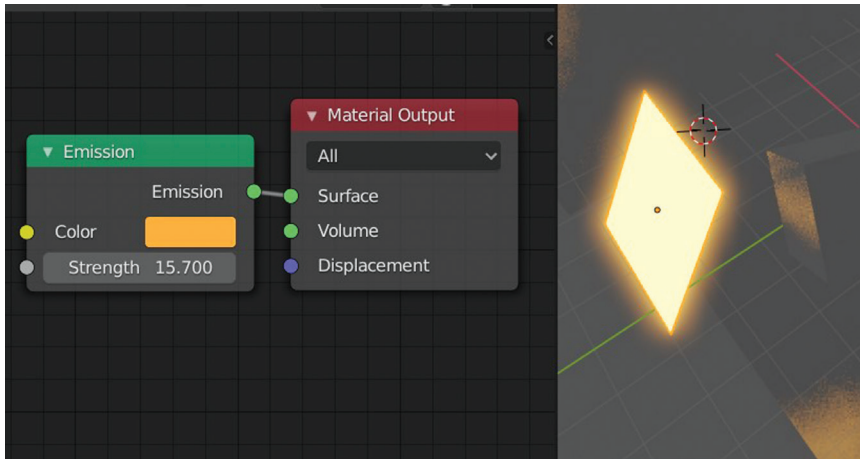


Κάνουμε scroll down και ενεργοποιούμε, επίσης με τικ, το πεδίο Screen Space Reflection.

Παρατηρούμε ότι το επίπεδο-φως καθρεφτίζεται στο έδαφος, αλλά απέχει πολύ στο να λειτουργήσει ως φωτιστικό.



Αφού κάναμε αυτές τις δύο ρυθμίσεις, επιστρέφουμε πάλι στην οθόνη Shader Editor και ανεβάζουμε την ένταση του φωτός. Καθώς την ανεβάζουμε παρατηρούμε σε πραγματικό χρόνο το επίπεδο να αποκτάει την εικόνα φωτεινής πηγής.

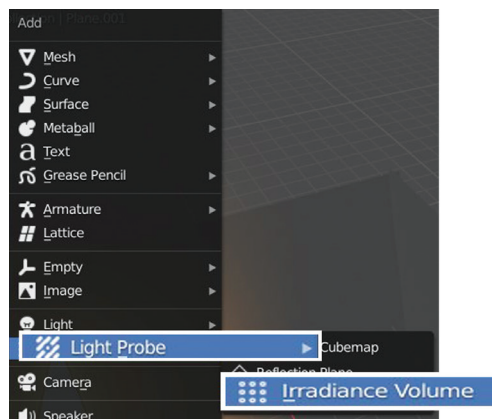


Έχει δημιουργηθεί ένας φωτεινός δίσκος γύρω του και αντανακλάται, ελαφρά, στα γειτονικά του αντικείμενα.

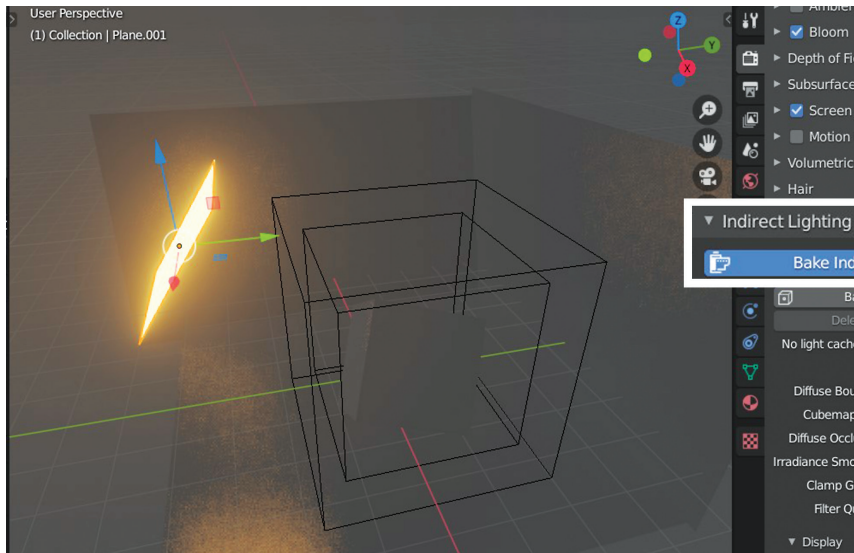
Όμως και πάλι δεν φωτίζει τη σκηνή. Απαιτείται μια επιπλέον ρύθμιση για να μπορέσει να λειτουργήσει ως πηγή φωτός.

8.6. Οι ρυθμίσεις Light Probe

Στην οθόνη Viewport πληκτρολογούμε Shift A και, στον πίνακα που ανοίγει, επιλέγουμε: Light Probe – Irradiance Volume

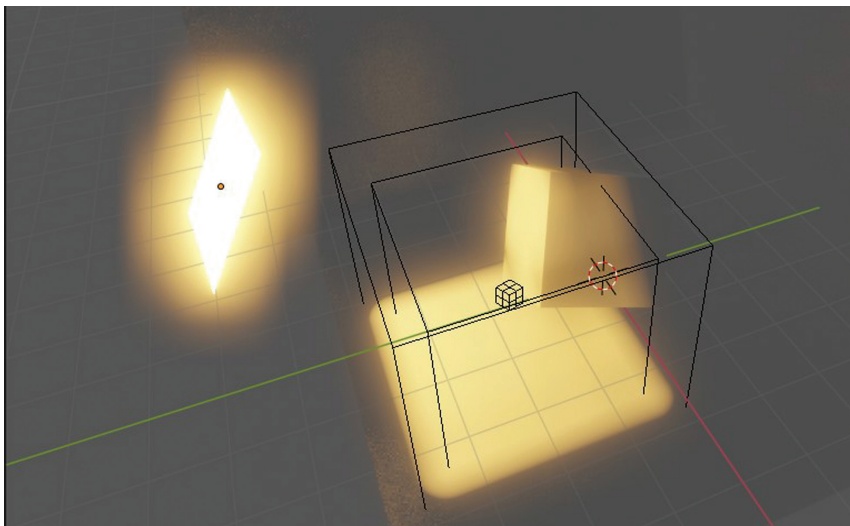


Ένα σχήμα κύβου μπαίνει στην σκηνή. Για να δούμε την επίδραση που έχει αυτό το σχήμα στις ιδιότητες του επιπέδου ως φως πρέπει να κάνουμε και την τελευταία ρύθμιση στην ομάδα εργασιών Render Properties: στο πεδίο Indirect Lighting επιλέγουμε Bake Indirect Lighting.



Τώρα μπορούμε να δούμε πραγματικά το επίπεδο να λειτουργεί ως φωτιστικό.

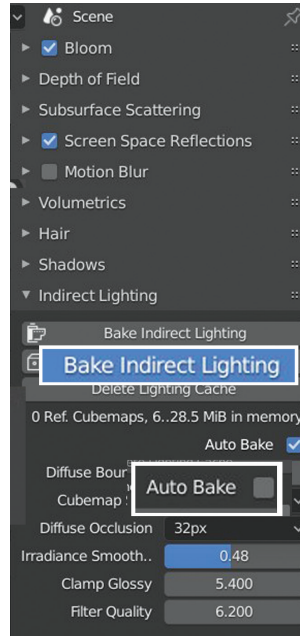
Αυτό σημαίνει ότι όχι μόνο λάμπει, αλλά επιδρά και με το περιβάλλον, διαμορφώνοντας νέες ισορροπίες φωτισμού.



Δηλαδή είναι φανερός ο συσχετισμός της έντασης και των άλλων ιδιοτήτων του αντικειμένου μας, που λειτουργεί ως φωτεινή πηγή, με τα αντικείμενα που φωτίζει και τον χώρο στον οποίο είναι τοποθετημένα.

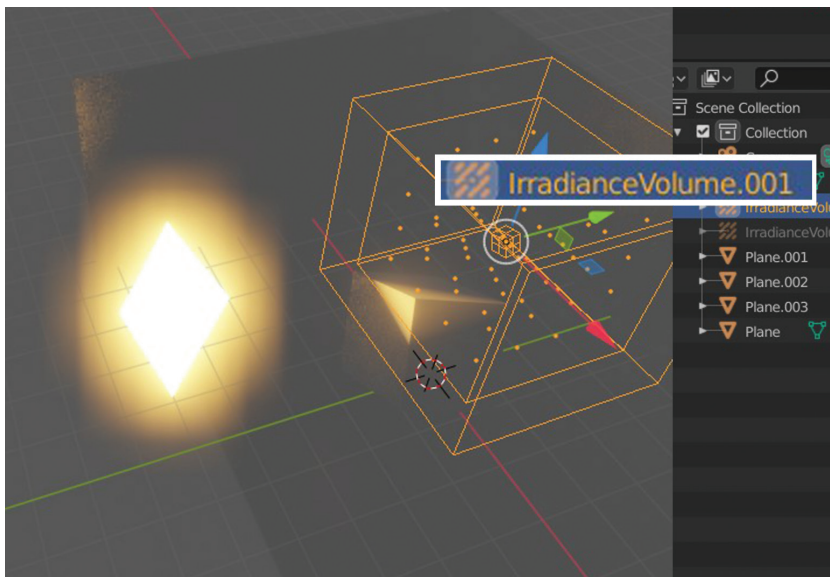
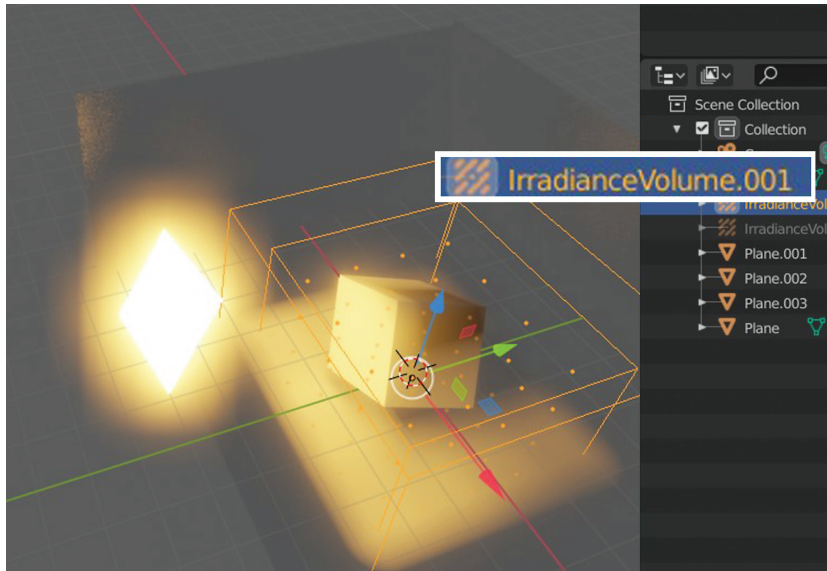
Προσοχή

Σε κάθε αλλαγή που κάνουμε στις ιδιότητες φωτισμού πρέπει να κάνουμε Bake Indirect Lighting για να δούμε τις αλλαγές ή να κάνουμε τικ στο κουτί με την εντολή Auto Bake.



Τώρα μπορούμε να πειραματιστούμε με τη μετακίνηση του σχήματος Irradiance Volume και να δούμε την επίδραση που έχει στον φωτισμό της σκηνής ένα αντικείμενο που λειτουργεί ως φως.





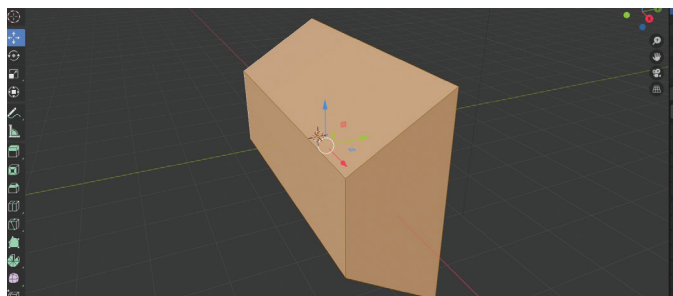
8.7. Εφαρμογή του Emission στην ταινία The Mirror Stage

Στη συνέχεια, θα εξετάσουμε την εφαρμογή της δυνατότητας που αναπτύχθηκε πιο πάνω, στα φωτιστικά μπροστά από τη γιγαντοαφίσα στην ταινία The Mirror Stage.

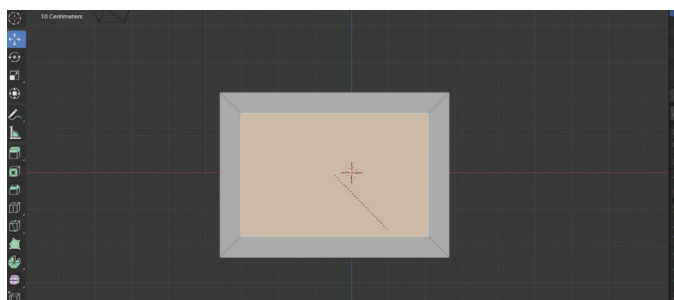
8.7.1. Η δημιουργία της «σκάφης» του φωτιστικού

Πηγαίνουμε στην επιλογή συνδυασμού οθόνης εργασίας UV Editing. Στην οθόνη Viewport στο Edit Mode διαμορφώνουμε το σχήμα του κύ-

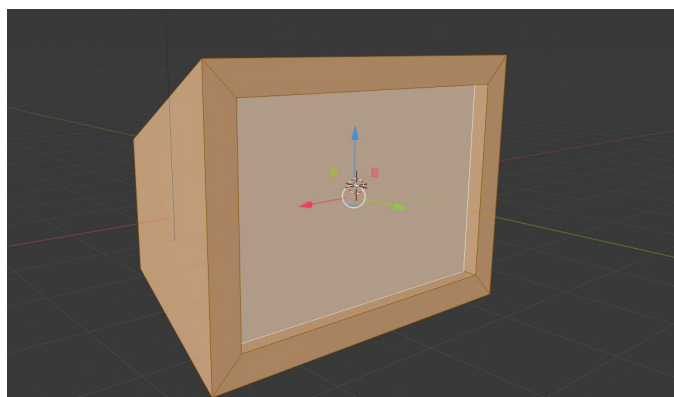
βου μετακινώντας (συντομογραφία G) τις δύο οριζόντιες γραμμές στον άξονα Z και τις δύο κάθετες στον άξονα X.



Επιλέγουμε τη μεγάλη πλευρά του σχήματος και πληκτρολογούμε I. Μετακινούμε το ποντίκι και βλέπουμε ότι δημιουργείται μια υπό-γεωμετρία.



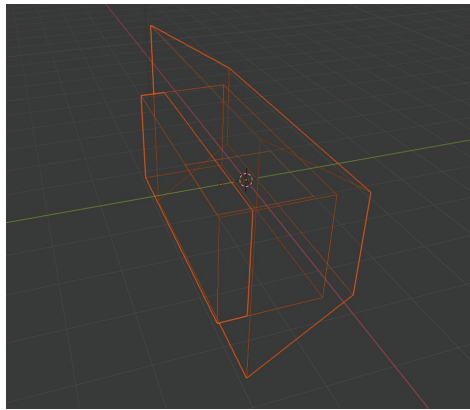
Επιλέγουμε την έκταση που θα καταλαμβάνει και πατάμε αριστερό κλικ για να την «κλειδώσουμε» στη θέση αυτή. Πετάμε το εσωτερικό σχήμα και κρατάω τις περιμετρικές πλευρές ως κορνίζα. Επιλέγουμε την περιμετρική ακμή του ανοίγματος και πληκτρολογούμε E και κάνουμε Extrude προς τα μέσα. Δίνουμε έτσι, βάθος.



Με αυτόν τον τρόπο δημιουργήσαμε το σχήμα της «σκάφης» του φωτιστικού. Στη συνέχεια δημιουργούμε το ανάπτυγμά του ακολουθώντας τη ροή εντολών: U- Unwrap. Στο Texture Paint Mode δημιουργούμε ένα νέο Texture Paint Slot με τύπο Base Color. Του δίνουμε διαστάσεις 2048 X 2048, όνομα και χρώμα καμβά μαύρο.

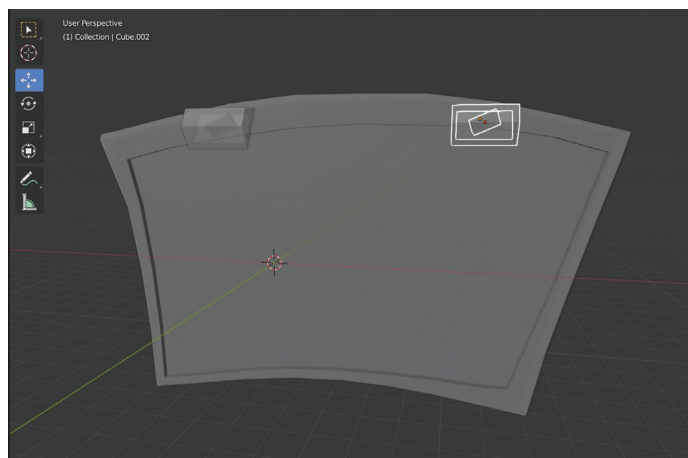
8.7.2. Η δημιουργία της φωτεινής πηγής

Στο Object Mode δημιουργούμε ένα νέο κύβο πληκτρολογώντας Shift A. Θα αποτελέσει το «Αντικείμενο-Φώς». Τον τοποθετούμε στο εσωτερικό της «σκάφης» φροντίζοντας να προεξέχει λίγο, όπως και το φως του σκηνοκ. Για ευκολία πηγαίνουμε στο Wireframe View.



8.7.3. Σύνθεση προβολών και αφίσας

Μεταφερόμαστε σε οπτική οθόνης δύο διαστάσεων από μπροστά και ορίζω τη θέση του προβολέα μπροστά στη γιγαντοαφίσα. Επιλέγουμε με Shift τα δύο αντικείμενα που συνιστούν τον προβολέα και πληκτρολογώ Shift D.



Μετακινούμε το ποντίκι μας και παρατηρούμε ότι «σέρνει» με την κίνησή του τα αντίγραφα των δύο αντικειμένων που είχαμε επιλέξει. Τοποθετούμε το ποντίκι στην θέση που επιθυμούμε να τοποθετήσουμε το αντίγραφο του προβολέα και κάνουμε αριστερό κλικ.

8.7.4. Material προβολέα

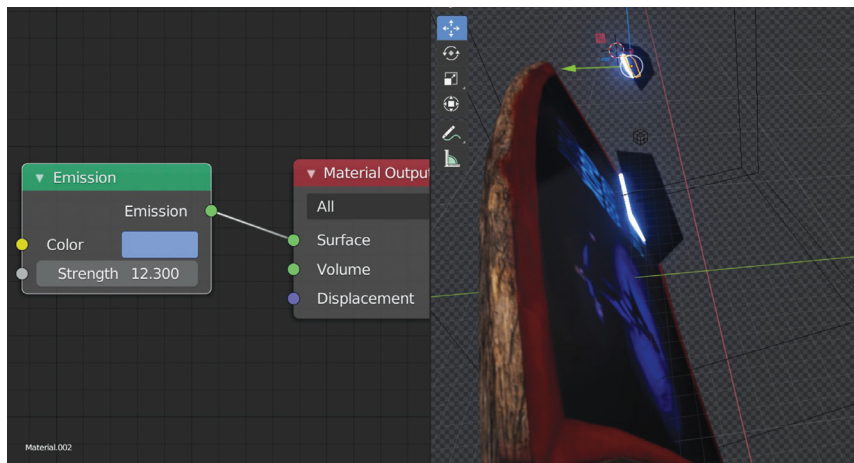
Ανοίγουμε μια οθόνη Shader Editor δίπλα στην οθόνη Viewport και επιλέγουμε τον κύβο – φως. Του δίνουμε την ιδιότητα Emission ανοίγοντας τον πίνακα εντολών Add – Shader – Emission.

Στη σκάφη δίνουμε ένα χρώμα σκούρο, σχεδόν μαύρο.

8.7.4.1. Η ρύθμιση Emission

Για τη ρύθμιση του Emission παρατίθενται, συνοπτικά, τα εξής βήματα:

- Στην ομάδα εργασίας Render Properties κάνουμε «τικ» στο πεδίο Bloom.
- Κάνουμε scroll down και κάνουμε «τικ» στο πεδίο Screen Space Reflection.
- Στην οθόνη Viewport πληκτρολογούμε Shift A και, στον πίνακα που ανοίγει, επιλέγουμε: Light Probe – Irradiance Volume.
- Στην ομάδα εργασιών Render Properties: στο πεδίο Indirect Lighting επιλέγω Bake Indirect Lighting.
- Κάνουμε επίσης τικ στο κουτί με την εντολή Auto Bake για να βλέπουμε τις αλλαγές αυτόματα.



Δηλαδή, βλέπουμε το αποτέλεσμα των επιλογών μας με το πέρασμα ενός μικρού χρονικού διαστήματος, που απαιτείται για την επεξεργασία της κάθε αλλαγής.

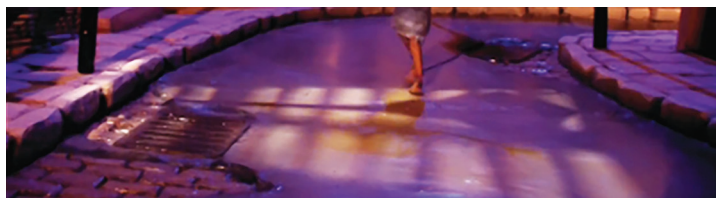
Τώρα μπορούμε να πειραματιστούμε με τις ρυθμίσεις, τόσο στον πίνακα Emission, όσο και στα πεδία εντολών Render Properties.

Μπορούμε επίσης να κάνουμε διάφορα τεστ με τις αλλαγές στον φωτισμό με τη μετακίνηση του σχήματος Irradiance Volume.



8.8. Μάσκα φωτός

Στην ταινία *The Mirror Stage*, στον φωτισμό του δρόμου, χρησιμοποιήθηκε ένα τρυκ της αντανάκλασης των πατζουριών, το οποίο μπορεί να φανεί εξαιρετικά χρήσιμο στο 3d Computer Modeling και που είναι, σχετικά, εύκολο ως εκτέλεση, με τις δυνατότητες των λογισμικών 3d σχεδιασμού. Όμως ας δούμε, πρώτα, πώς επιτεύχθηκε αυτό το εφέ στον φυσικό χώρο.



Για την επίτευξη του αποτελέσματος της αντανάκλασης των πατζουριών χρησιμοποιήθηκε ένα έξτρα φως το οποίο δεν τοποθετήθηκε πίσω από το παντζούρι, αλλά επάνω από το σκηνικό και μπροστά του τοποθετήθηκε μια μάσκα. Η μάσκα ήταν ένα μεταλλικό έλασμα με παράλληλες κοπές, όπως οι κοπές του πατζουριού.

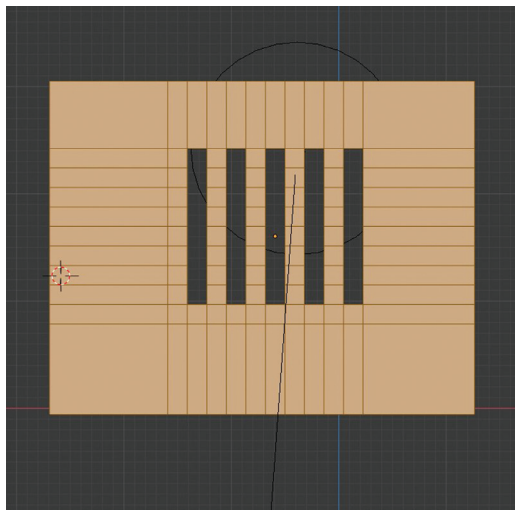
Το φως τοποθετήθηκε έτσι, ώστε ο φωτισμός του στον δρόμο να δημιουργήσει την ψευδαίσθηση ότι αντανακλά τα πατζούρια ακριβώς από πάνω. Σε αυτά τα πατζούρια είχε τοποθετηθεί ένα απλό φωτάκι για να δοθεί η πληροφορία στον θεατή ότι πίσω τους υπάρχει φως, χωρίς ωστόσο να έχει την ισχύ να φωτίσει τον δρόμο.

8.8.1. Δημιουργία της μάσκας φωτός στο Blender

Μια απλή και σύντομη διαδικασία είναι η παρακάτω.

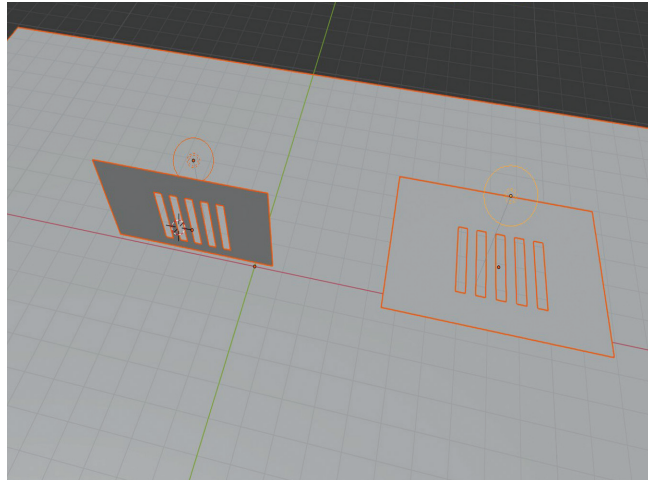
- Στο Object Mode εισάγουμε ένα Planes (Add-Mesh-Planes ή πληκτρολογούμε Shift A- Mesh-Planes).
- Στο Edit Mode δημιουργούμε επιπλέον γεωμετρία (είτε με δεξί κλικ και επιλογή Subdivision είτε πληκτρολογώντας Ctrl R και δημιουργώντας χειροκίνητα «λούπες» ακμών στα σημεία που επιθυμούμε).
- Σβήνω τα παράλληλα faces δημιουργώντας το εφέ του ελάσματος που παραπέμπει σε γρίλιες παντζουριού.

Το σχήμα που δημιουργείται προσομοιάζει στο έλασμα που χρησιμοποιήθηκε για το αντίστοιχο εφέ στον φωτισμό της ταινίας The Mirror Stage.



8.8.2. Τοποθέτηση των φώτων με τις μάσκες στον χώρο

Τοποθετούμε ένα, συνολικά, ή περισσότερα, ανά τρύπα, φώτα πίσω από την μάσκα ανάλογα με το πώς επιθυμούμε να περνάει το φως ανάμεσα από τις «γρίλιες».



8.8.3. Ρύθμιση των φώτων

Επιλέγουμε το φως που επιθυμούμε και, αυτόματα, ανοίγει μια ομάδα εργασιών στην οθόνη Properties που αντιστοιχεί στις εργασίες με τον φωτισμό. Σε αυτή την οθόνη ρυθμίζουμε:

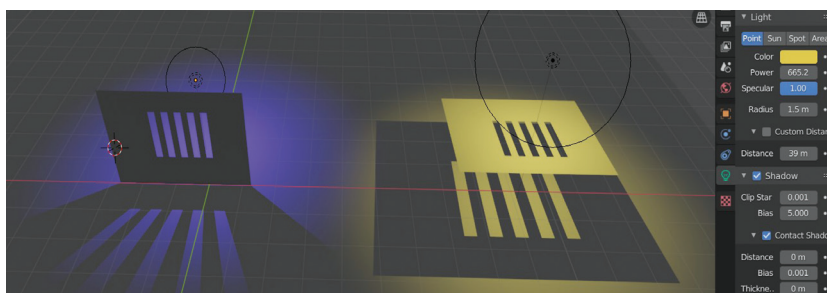
- τον τύπο,
- την ένταση,
- το χρώμα του φωτός που έχουμε επιλέξει.

Στη συνέχεια θα δούμε τους διαθέσιμους τύπους φώτων σύμφωνα με την περίπτωση που εξετάζουμε:

- Point.
- Sun.
- Spot.
- Area.

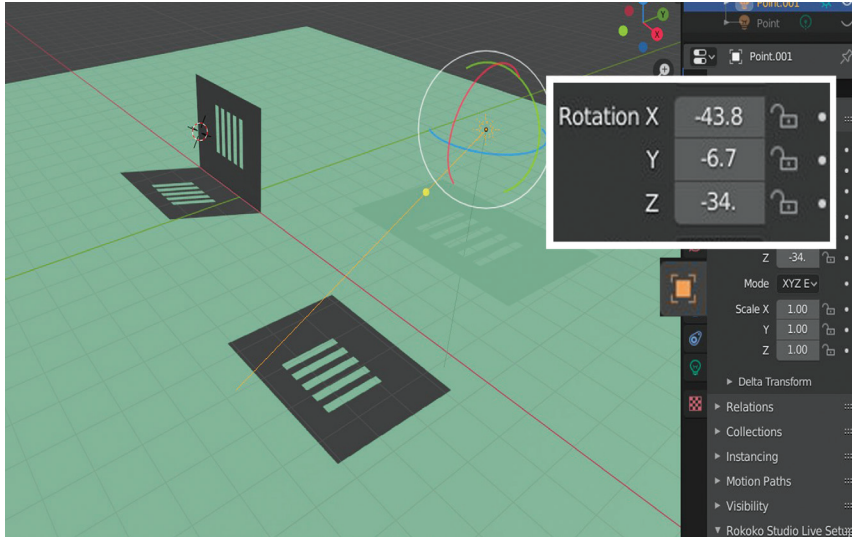
8.8.3.1. Point

Απαιτείται ένα spot πίσω από κάθε αντικείμενο και παρέχει εξατομικευμένες ιδιότητες (χρώμα, ένταση), χωρίς το ένα φως να επηρεάζει το άλλο δραστικά.



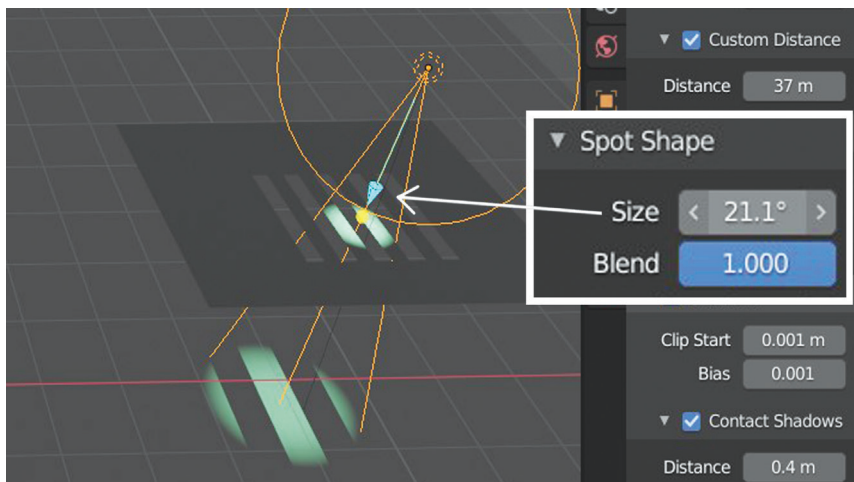
8.8.3.2. Sun

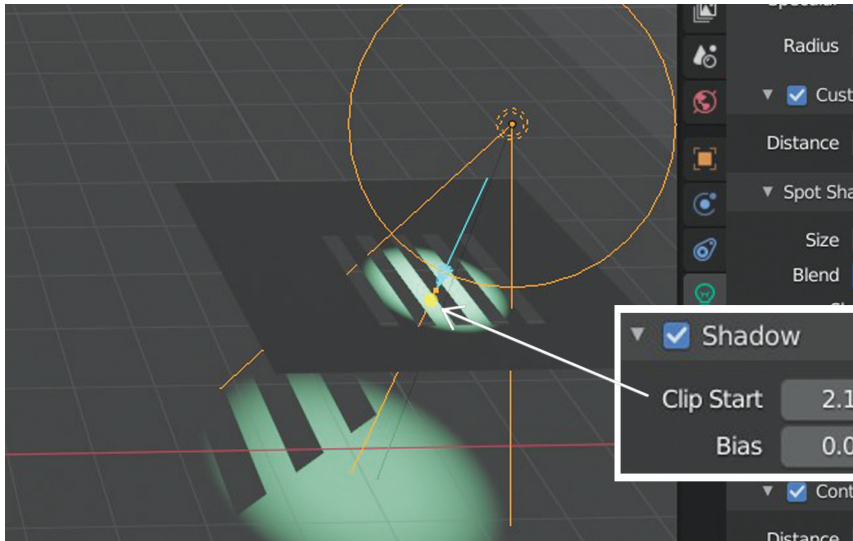
Το ένα από τα δύο φώτα αρκεί για να δημιουργήσει σκιές σε όλα τα αντικείμενα της σκηνής. Μπορούμε να αλλάξουμε τη φορά των ακτίνων του φωτός του ήλιου, το χρώμα και την έντασή του. Λειτουργεί ως Key Light και δίνει χρωματισμό που επηρεάζει όλη τη σκηνή.



8.8.3.3 Spot

Φως με δυνατότητα στοχευόμενης έκθεσης και με εξατομικευμένη επιρροή. Μπορούμε να ρυθμίσουμε την ακτίνα έκθεσης και τον τρόπο απόδοσης της σκιάς από τα πεδία εντολών Spot Shape και Shadows.



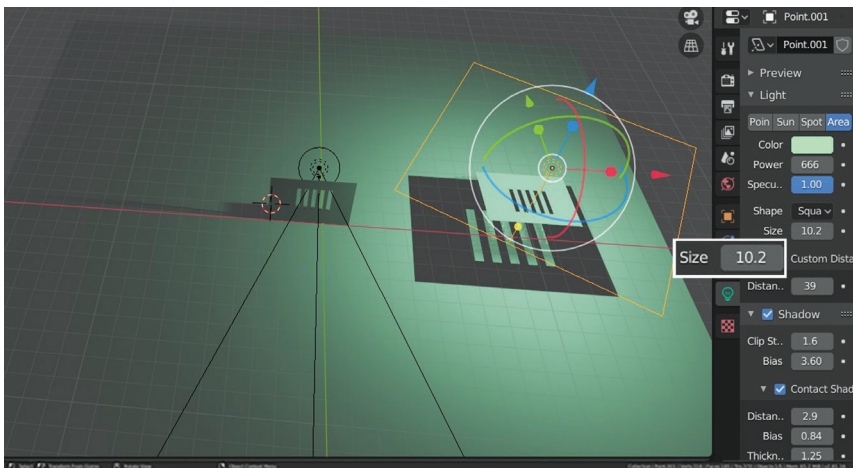


Στην επιλογή Spot Shape ρυθμίζουμε την ακτίνα ανοίγματος και κλεισίματος της δέσμης του φωτός και της αντίστοιχης επιρροής στο περιβάλλον. Αντίστοιχα, στην επιλογή Shadow ρυθμίζουμε το μέγεθος και τη φορά της σκιάς του αντικειμένου το οποίο φωτίζουμε.

8.8.3.4. Area

Διάχυτο φως συνολικού επηρεασμού της σκηνής, με ελεγχόμενη ακτίνα από τον πίνακα Size, αλλά με στόχευση και άμεσο επηρεασμό σκιάς στα κοντινά του αντικείμενα.

Η φωτιστική επιρροή διαχέεται σε όλη την περιοχή φωτισμού με κλιμακούμενη ένταση.



8.9. Κλασικός συνδυασμός φώτων για ανάδειξη ενός αντικειμένου

Μια κλασική διαχείριση των φώτων για την ανάδειξη του σχήματος ενός αντικείμενου είναι ο παρακάτω.

- Ένα φως κλειδί από τη δεξιά ή αριστερή, μπροστινή πλευρά. Κατάλληλο γι' αυτή την περίπτωση είναι το φως τύπου point.

- Ένα φως από το πλάι, από την αντίθετη πλευρά του Key Light, για να δώσει όγκο και να ισορροπήσει το φως κλειδί. Κατάλληλο γι' αυτή την περίπτωση είναι, επίσης, το φως τύπου point, με τη διαφορά ότι η έντασή του είναι μικρότερη από αυτή του Key Light.

- Ένα φως από πίσω για να τονίσει το περίγραμμά του. Κατάλληλο για αυτή την περίπτωση είναι το φως τύπου Spot γιατί έχει ελεγχόμενη ακτίνα και μπορεί να διαγράψει κατάλληλα το περίγραμμα του αντικειμένου.

Κεφάλαιο 9

Η Εντολή Image as Planes

9.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστεί μια πολύ σημαντική επιλογή του **Blender** με ονομασία **Image as Planes**. Με αυτή την επιλογή, μας δίνεται η δυνατότητα να εισάγουμε μία εικόνα στην σκηνή ως σχήμα Planes.

Αυτό σημαίνει ότι η εικόνα που θα εισάγουμε, από τη μια μεριά, διατηρεί όλα τα ιδιαίτερα στοιχεία που τη συνιστούν, δηλαδή αν έχει διαφάνεια τη διατηρεί και, από την άλλη μεριά έχει διαμορφωθεί ως τρισδιάστατο αντικείμενο. Αυτό μπορούμε να το δούμε πιο παραστατικά στην οθόνη Shader Editor, όπου, με το που θα εισάγουμε μια εικόνα, διαμορφώνεται αυτόματα η γραφική παράσταση που αντιστοιχεί σε αυτή, ως αντικείμενο, και η οποία περιλαμβάνει το Texture Color Slot που αντιστοιχεί στον τύπο αρχείου της. Δηλαδή αν έχουμε μια εικόνα Png με διαφάνεια (Alpha), αυτή διατηρείται και αναπαριστάται γραφικά στο Shader Editor.

Επιπλέον, σε αυτή την εντολή, μπορούμε να εισάγουμε όχι μόνο στατική αλλά και κινούμενη εικόνα. Δηλαδή, μπορούμε να εισάγουμε απευθείας ένα βίντεο και το Blender θα το αναγνωρίσει, αυτόματα, ως μια σειρά καρέ συνεχόμενης κίνησης τα οποία προβάλλονται με τον ρυθμό προβολής του βίντεο που εισάγαμε. Και σε αυτή την περίπτωση, στο Shader Editor δημιουργείται ο αντίστοιχος πίνακας Texture με τις ρυθμίσεις που αντιστοιχούν στο είδος του αρχείου που εισαγάγαμε και το οποίο σε αυτή την περίπτωση είναι ένα βίντεο.

Αυτές τις δύο περιπτώσεις αξιοποίησης των δυνατοτήτων της εντολής Images as Planes θα τις δούμε στη συνέχεια μέσα από δύο μέλετες περίπτωσης εφαρμογής τους στην ταινία The Mirror Stage.

Σημαντική υπενθύμιση

Το «χτίσιμο», η φιλοσοφία και οι εντολές σχεδιασμού όλων των προγραμμάτων τρισδιάστατου αλλά και δισδιάστατου σχεδιασμού προέκυψαν μέσα από την πρακτική και παράδοση των αντίστοιχων εργασιών

στην παραδοσιακή τους μορφή. Η αναγκαιότητα δημιουργίας σκηνικών με εικόνες (Images as Planes) και η εφαρμογή της ως πρακτική στο Stop Motion Animation υπήρχε πολύ πριν την εισαγωγή της ως δυνατότητα στο Blender. Είναι φανερό, λοιπόν, ότι θα είναι πολύ αποτελεσματική δημιουργικά σε κάποιον που θα κατανοήσει τη φιλοσοφία και τη σύνδεσή της με τη δημιουργία animation συνολικά, και στην παραδοσιακή και στην ψηφιακή μορφή της. Είναι, επίσης, βέβαιο ότι θα είναι πολύ πιο εύκολο σε έναν έμπειρο επαγγελματία παραδοσιακού animation να την αξιοποιήσει και σε περιβάλλον Computer 3d Modeling και Animation.

9.2. Μελέτη περίπτωσης: επανασχεδιασμός του σκηνικού με δισδιάστατα επίπεδα, του πρώτου πλάνου της ταινίας The Mirror Stage, στο Blender

Στην ταινία The Mirror Stage σε ορισμένες σκηνές τα σκηνικά δεν ήταν τρισδιάστατα αλλά επίπεδα δύο διαστάσεων με ζωγραφική απεικόνιση σε αντιστοιχία και στο στυλ του τρισδιάστατου σκηνικού. Η οριζόντια διάταξή τους στον χώρο, με κάποια απόσταση μεταξύ τους, και, φυσικά, η ζωγραφική απεικόνισή της επιφανείας τους, με τεχνικές που προσέδιδαν βάθος και προοπτική, δημιούργησαν την ψευδαίσθηση τρισδιάστατου χώρου και συνέβαλαν στη λειτουργική ένταξή τους στο περιβάλλον της ταινίας.

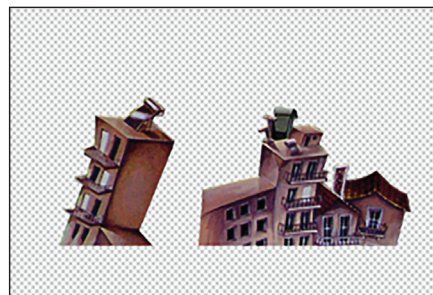


Στη συνέχεια θα ανασυνθέσουμε στο Blender το σκηνικό της πρώτης σκηνής του The Mirror Stage, χρησιμοποιώντας την παρακάτω φωτογραφία ως πηγή, καθώς είναι δύσκολο να συλλεχθούν όλα τα πρωτότυπα σκηνικά. Ως φωτογραφία αναφοράς θα χρησιμοποιηθεί το αντίστοιχο απόσπασμα της ταινίας.



9.2.1. Προετοιμασία

Από τη «φωτογραφία-πηγή» κόβουμε προσεκτικά και ξακρίζουμε τις εικόνες που θα χρησιμοποιήσουμε για την ανασύνθεση του σκηνοικού.



Τις σώζουμε μια-μια ξεχωριστά, ως αρχεία με διαφάνεια (Png)

9.2.2. Εισαγωγή εικόνας αναφοράς στο Blender

Πηγαίνουμε σε οπτική γωνία οθόνης από μπροστά και επιλέγουμε Add – Image ώστε να εισάγουμε στη σκηνή του Blender την εικόνα από το απόσπασμα της ταινίας ως εικόνα αναφοράς.

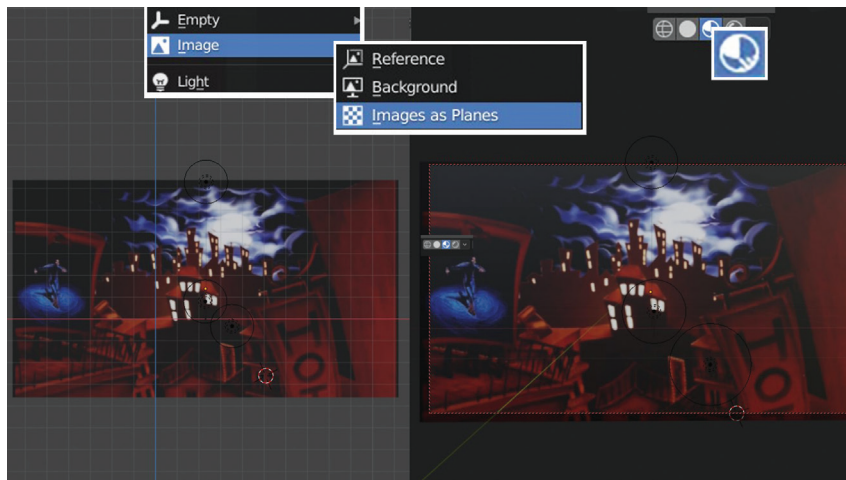
Σε αυτό το πεδίο έχουμε τρεις επιλογές εισαγωγής εικόνας:

- Image Background.
- Image Reference.
- Image as Plane.

Η βασική διαφορά αυτών των επιλογών είναι ότι οι δύο πρώτες είναι εικόνες empty. Δηλαδή φαίνονται στη σκηνή κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας αλλά δεν εμφανίζονται στο τελικό Render.

Επιλέγουμε Image as Plane μιας και θα είναι η κύρια επιλογή μας σε όλη τη διαδικασία ανασύνθεσης του σκηνικού.

Διαχωρίζουμε την οθόνη σε δύο κάθετες υποοθόνες και στη δεξιά δίνουμε οπτική γωνία κάμερας (συντομογραφία O) και εμφάνιση (Viewport Settings) Material View.



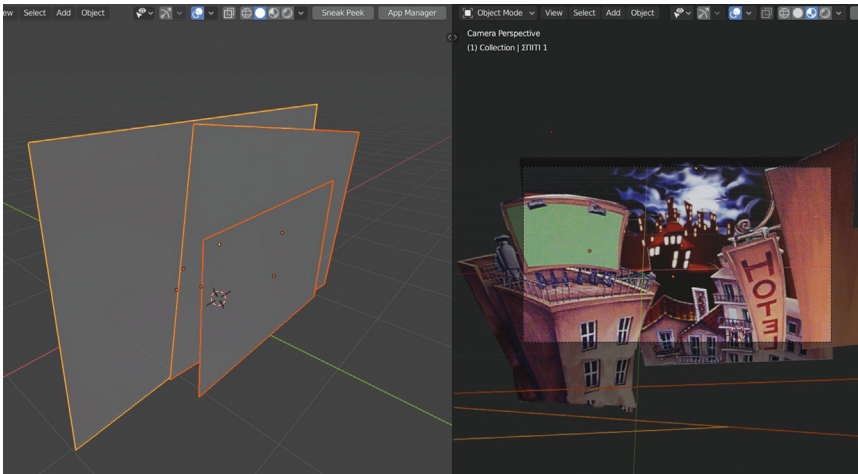
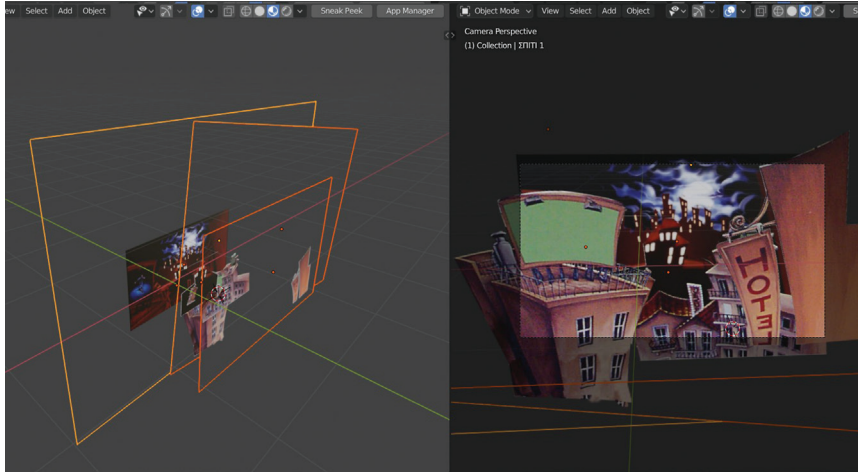
Καθ' όλη την διάρκεια θα εναλλάσσουμε τα Viewport Settings.

9.2.3. Η εισαγωγή της εικόνας ως αντικείμενο στο Blender

Στη συνέχεια στην ίδια οπτική οθόνης εισάγουμε ένα - ένα τα ντεκουπαρίσματα αρχεία.

Η ροή εντολών εισαγωγής μίας εικόνας ως αντικείμενο στο Blender είναι ίδια με την εισαγωγή της εικόνας αναφοράς.

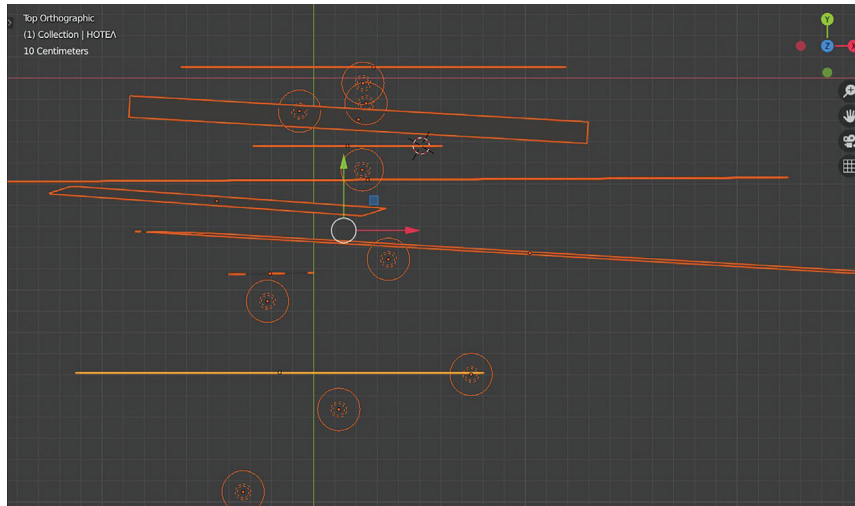
Εστιάζουμε στη δεξιά οθόνη με την οπτική γωνιά της κάμερας και σε συνδυασμό με την αριστερή οθόνη, που την χρησιμοποιούμε ελεύθερα συνθέτουμε τις εικόνες, σύμφωνα με την εικόνα αναφοράς.



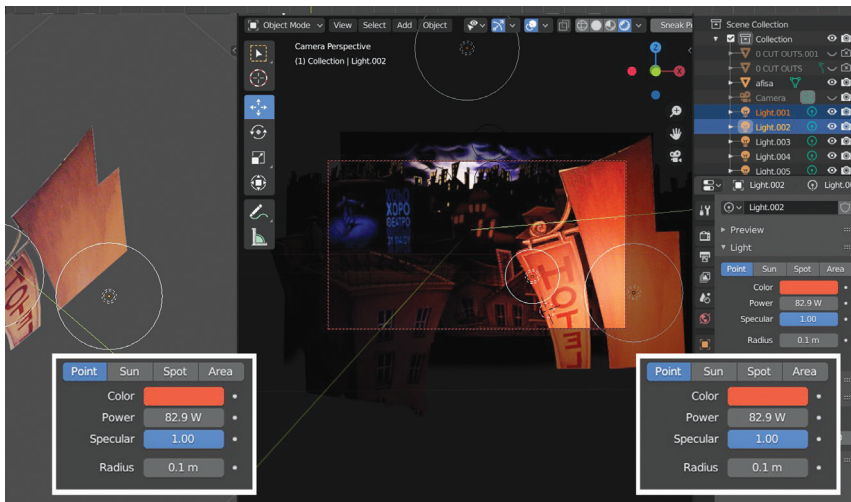
9.2.4. Η ρύθμιση του φωτισμού

Αφού τοποθετήσουμε όλα τα αντικείμενα, μεταφερόμαστε σε Rendered View ώστε να ρυθμίσουμε τα φώτα σύμφωνα με το φωτισμό της εικόνας αναφοράς. Χρησιμοποιούμε τύπο φωτός Point και τοποθετούμεένα φως σε κάθε εικόνα.

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε σε κάτοψη τα πολλαπλά επίπεδα που συνιστούν το σκηνικό με τα κενά ανάμεσά τους, κατά την τοποθέτησή τους στον χώρο, και την αντίστοιχη τοποθέτηση των φώτων που έχουμε επιλέξει για το καθένα από αυτά.



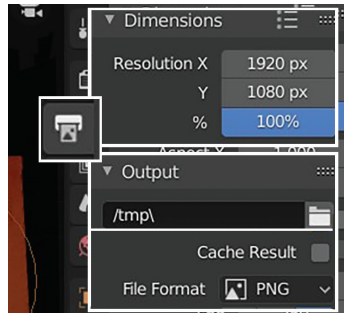
Ρυθμίζουμε το χρώμα και την ένταση του κάθε φωτός. Στον ουρανό δίνουμε μία απόχρωση ψυχρή, ενώ στα κτίρια μια απόχρωση θερμή, σύμφωνα με τα χρώματα της εικόνας αναφοράς.



9.2.5. Τελική έξοδος εικόνας Render

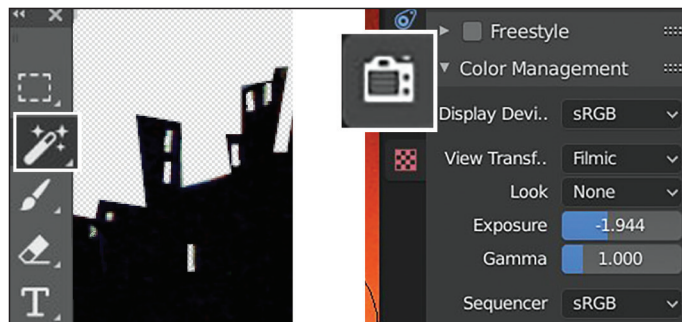
Κάνουμε Render (Συντομογραφία: F12) στην εικόνα αφού πρώτα έχουμε ρυθμίσει το μέγεθος, το όνομα και τον τύπο αρχείου εξόδου στην ομάδα εργασιών Output Properties, όπως είδαμε στο τέταρτο κεφάλαιο.

Η εικόνα δεν είναι τόσο «ατμοσφαιρική» όπως θα θέλαμε. Ένα άλλο πρόβλημα που διαπιστώνουμε είναι ότι οι μαύρες σιλουέτες των κτιρίων στο φόντο δεν έχουν φως στα παράθυρα.



Για να διορθώσουμε αυτά τα δύο θέματα κάνουμε τις παρακάτω ενέργειες.

Σε ένα πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας κάνουμε «τρύπα» σε όλα τα παράθυρα με το Magic Wand Tool.

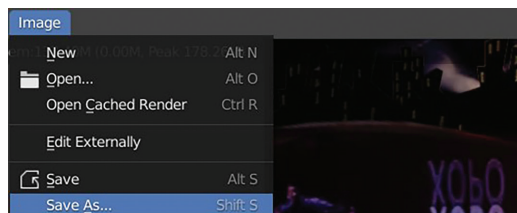


Στην ομάδα εργασιών Render Properties, κάνουμε scroll down στο πεδίο Color Management και ρυθμίζουμε το χρώμα από εκεί ώστε να έρθει κοντά στην εικόνα αναφοράς.

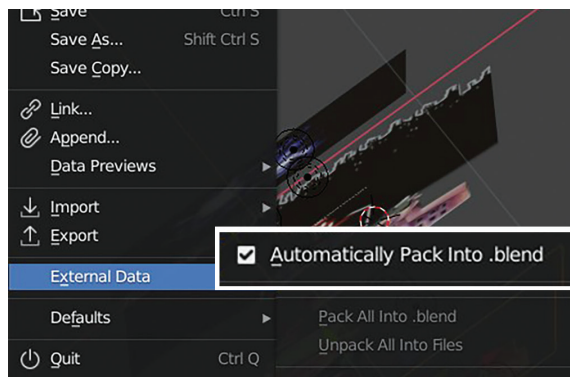
Κάνουμε πάλι Render και βλέπουμε ένα πιο ικανοποιητικό αποτέλεσμα.



Σώζουμε την εικόνα στην οθόνη Image Editor, η οποία ανοίγει απευθείας όταν κάνουμε Render.



Σώζουμε, επίσης, το Blender File επιλέγοντας στο πεδίο External Data το Automatically Pack Into Blend για να διατηρηθούν όλα τα materials ως πακέτο στο αρχείο. Με αυτό τον τρόπο το λογισμικό αποθηκεύει τα στοιχεία που συνιστούν τις υφές του μοντέλου μας στο αρχείο blend, αυξάνοντας, ταυτόχρονα, και το μέγεθός του.



9.3. Μελέτη περίπτωσης: προσθήκη video ως Texture

Με αφορμή τη σκηνή στην ταινία *The Mirror Stage* όπου η γιγαντοαφίσα μετατρέπεται σε οθόνη προβολής, θα εξετάσουμε αντίστοιχες δυνατότητες που μας δίνονται στο Blender.

Πιο συγκεκριμένα, θα εξετάσουμε τη δυνατότητα *Key Color* που μας δίνεται στην οθόνη *Compositing* και τη δυνατότητα δημιουργίας *Video Texture* που μας δίνεται στην οθόνη *Shader Editor*.

9.3.1. Η γιγαντοαφίσα ως οθόνη προβολής

Στην ταινία *The Mirror Stage* στην πρώτη σκηνή, στο εργαστήριο του κουκλοπαίχτη, η κάσα της γιγαντοαφίσας, στην απέναντι ταράτσα, λειτουργεί ως οθόνη προβολής.

Η φιγούρα που απεικονίζει ζωντανεύει και ο χορός της ενεργοποιεί την πλοκή, καθώς είναι ο λόγος που η μαριονέτα δραπετεύει και ταξιδεύει ως την απέναντι ταράτσα για να συναντήσει τον χορευτή της αφίσας.



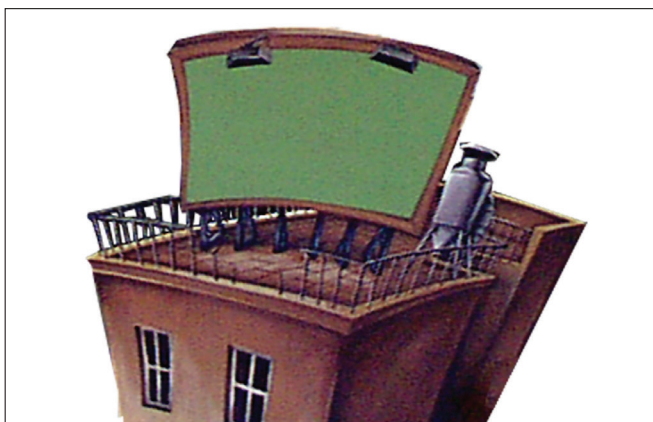
Θα δούμε στη συνέχεια τον τρόπο ενσωμάτωσης, τεχνικά, του βίντεο στην αφίσα, με δεδομένο ότι η ταινία ήταν *stop motion animation*. Δηλαδή δεν υπήρχε η δυνατότητα δημιουργίας της κίνησης καρέ-καρέ και την ίδια στιγμή, προβολής του βίντεο της αφίσας.

9.3.1.1. Η ενσωμάτωση βίντεο με την τεχνική *Green Screen* στον παραδοσιακό τρισδιάστατο σχεδιασμό σκηνικού για *stop motion animation*.

Τεχνικά, η ενσωμάτωση του βίντεο στην αφίσα, επιτεύχθηκε στο *Post Production*, στο τμήμα εργασιών *Compositing*, αξιοποιώντας την τεχνική *Green Screen*. Στην ενότητα εργασιών *Compositing* εκτελούνται εργασίες τελικής επεξεργασίας μιας ταινίας, όπως η χρωματική διόρθωση, η ομοιογενής σύνθεση πλάνων, μάσκες χρωμάτων κ.ο.κ. Σε αυτή την ενότητα εργασιών εντάσσεται και η επεξεργασία του *Green Screen* στην ταινία *The Mirror Stage*.

Πιο συγκεκριμένα, η επιφάνεια της αφίσας στην οποία θα γίνονταν η προβολή του βίντεο είχε βαφτεί πράσινη. Στο στάδιο της τελικής επεξεργασίας της ταινίας, το πράσινο χρώμα αφαιρέθηκε, με εξειδικευμένες εντολές, και στη θέση του δημιουργήθηκε μία «τρύπα». Δηλαδή, όπου πράσινο χρώμα δημιουργήθηκε απόλυτα διαφανής επιφάνεια, πίσω από την οποία, σε άλλο επίπεδο, τοποθετήθηκε το βίντεο και ορισμένες στατικές εικόνες με τις οποίες συνδυάστηκε στο μοντάζ.

Με άλλα λόγια, έγινε ένα επιπλέον μοντάζ στην ταινία της γιγαντοαφίσας και το τελικό προϊόν συνδυάστηκε με τη δράση, όπως αυτή προσδιορίστηκε στο κύριο μοντάζ της ταινίας.



9.3.2. Η ενσωμάτωση βίντεο στον τρισδιάστατο σχεδιασμό σκη-νικού στο Blender

Στο Blender υπάρχει η δυνατότητα Green Screen, στο στάδιο του Post Production στην οθόνη εργασίας Composition και μάλιστα λειτουργεί εξαιρετικά, με αρκετές εξειδικευμένες ρυθμίσεις.

Ωστόσο, στο Blender δίνεται η δυνατότητα ενσωμάτωσης βίντεο όχι στο Post Production αλλά κατά τη διάρκεια της δημιουργίας του σκηνικού και του animation.

Δηλαδή μπορούμε, στο στάδιο της παραγωγής και σε πραγματικό χρόνο, να δημιουργήσουμε διαφάνεια στοχευμένα, σε συγκεκριμένα σημεία και με πλήρη έλεγχο στη σύνθεση κινούμενης και στατικής εικόνας.

Στη συνέχεια, θα εξετάσουμε τη διαδικασία που ακολουθούμε για να αφαιρέσουμε ένα χρώμα και στη θέση του να δημιουργήσουμε διαφάνεια:

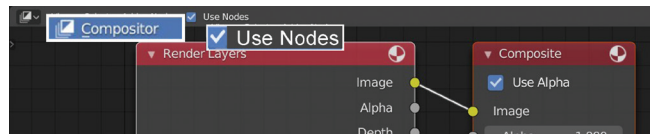
- Στην οθόνη Compositor με την τεχνική του Green Screen.
- Με τη δυνατότητα Video as Texture κατά τη διαδικασία δημιουργίας του σκηνικού σε πραγματικό χρόνο.

9.3.2.1. Η τεχνική Green Screen στο Blender στην οθόνη Compositor

Μεταφερόμαστε στον συνδυασμό οθονών Compositing, ο οποίος είναι ο κατάλληλος για την εργασία Green Screen. Αυτός ο συνδυασμός οθονών είναι παρόμοιος με τον συνδυασμό της προεπιλογής του Blender, Layout, όσον αφορά στην αρχιτεκτονική του. Η διαφορά του είναι η αντικατάσταση της κύριας οθόνης 3d Viewport με την οθόνη Compositor και του Timeline με την, παρόμοια, Dope Sheet. Ο τρόπος εργασίας στην οθόνη Compositing έχει αρκετά κοινά στοιχεία με τον τρόπο εργασίας στην οθόνη Shader Editor, καθώς όλες οι εντολές σχηματοποιούνται σε μορφή δικτύου εντολών που εντάσσονται σε ένα δίκτυο συνδεδεμένων πινάκων με λογική σειρά. Στην συνέχεια θα παραθέσουμε τα στάδια δημιουργίας του δικτύου εντολών που αντιστοιχεί στην εργασία Green Screen από τον πίνακα εντολών add της οθόνης Compositor.

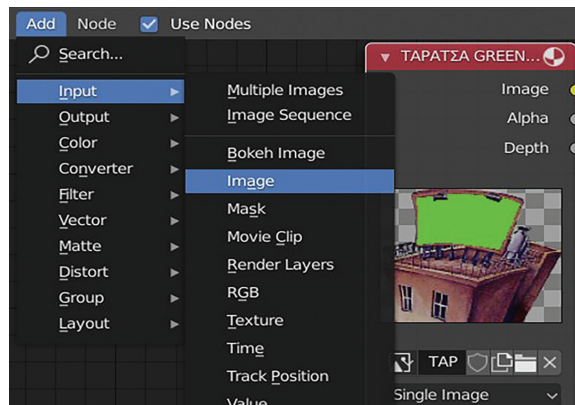
A: Ενεργοποίηση της εντολής Use Nodes.

Κάνουμε «τικ» στο κουτάκι Use Nodes και πετάμε την προεπιλεγμένη διάταξη πινάκων εντολών για να δημιουργήσουμε την δική μας.



B: Προσθήκη πίνακα εντολών Input.

Στην αλυσίδα εντολών Add-Input επιλέγουμε την εικόνα ή το βίντεο που επιθυμούμε να έχει διαφάνεια.



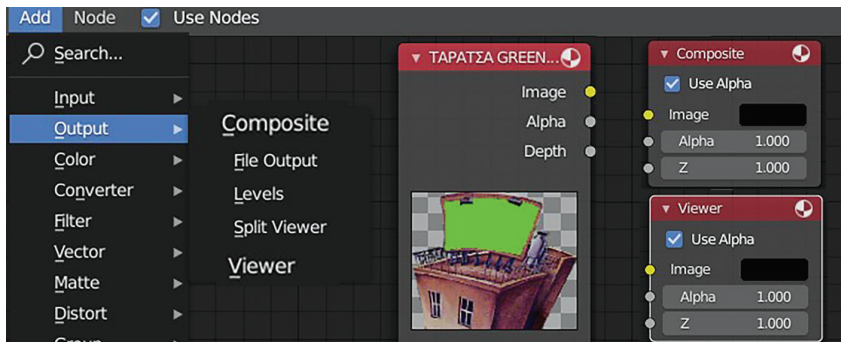
Στην συνέχεια εισάγουμε την πηγή (εικόνα ή βίντεο) στον πίνακα που εμφανίζεται.

Γ. Προσθήκη πίνακα εντολών Output.

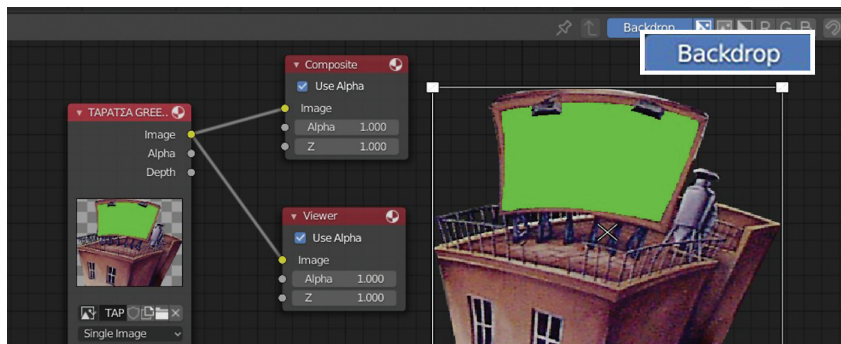
Αντίστοιχα, στην αλυσίδα εντολών Add-Output επιλέγουμε δύο πί-

Τρισδιάστατος Σχεδιασμός Περιβάλλοντος - 3D Modeling για Animation

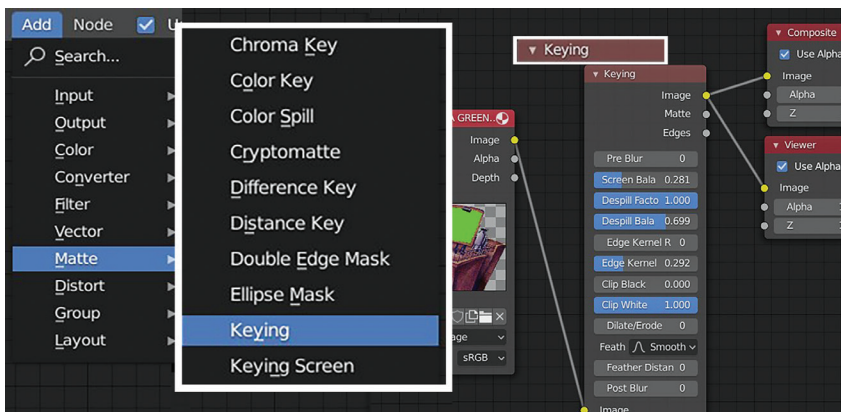
νακες: τον πίνακα Composite και τον πίνακα Viewer.



Δ. Σύνδεση Input-Output - Προσθήκη πίνακα ελέγχου αφαίρεσης χρώματος
Ενώνουμε το Image του πίνακα Input με Image των πινάκων Output.



Σε ένα πλαίσιο, που συνοδεύει τον πίνακα Viewer, βλέπουμε την εικόνα που εισάγαμε και, όταν κάνουμε κλικ στον πίνακα Viewer, έχουμε τη δυνατότητα μεγένθυσης και τοποθέτησής του στο σημείο που επιθυμούμε στην οθόνη.

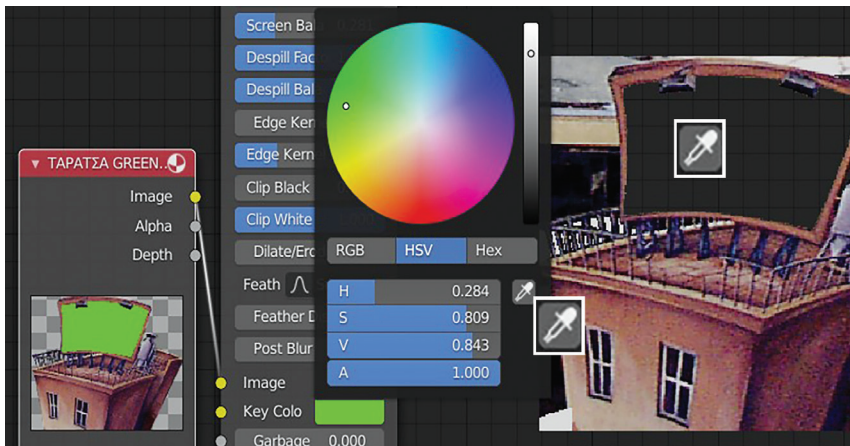


Στην αλυσίδα εντολών Add-Mate, επιλέγουμε τον πίνακα Keying, όπου έχουμε δυνατότητα επεξεργασίας περισσότερων χρωμάτων και, γενικότερα, πιο πολλές επιλογές από τον πίνακα Chroma Key. Τοποθετούμε τον πίνακα που εμφανίζεται ενδιάμεσα στη συνδεσμολογία που ήδη έχουμε δημιουργήσει και, αυτόματα, γίνεται μέρος αυτής.

Βέβαια, προς αποφυγή ανεπιθύμητων εκπλήξεων, καλό είναι να ελέγχουμε τη συνδεσμολογία των πινάκων, αν έχει γίνει κάποιο λάθος το οποίο θα αποτυπωθεί και στην εικόνα του προς επεξεργασία μοντέλου μας.

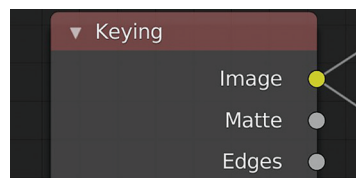
Ε. Επιλογή χρώματος αφαίρεσης

Στον πίνακα Keying κάνουμε κλικ στο πλαίσιο με το χρώμα και ανοίγει ο πίνακας ελέγχου χρωμάτων.



Αυτόματα αφαιρείται η χρωματική περιοχή που επηρεάζεται από το συγκεκριμένο χρώμα.

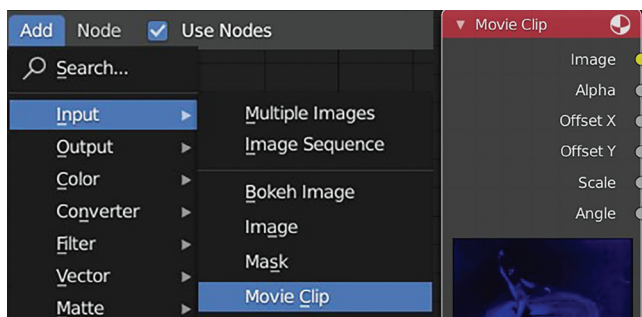
«Παίζοντας» με τις ρυθμίσεις του πίνακα και, κυρίως, αντικαθιστώντας στη συνδεσμολογία Input-Output το κουμπί Image με το Matte ή το Edges διαμορφώνουμε, όσο γίνεται καλύτερα, την «τρύπα» στην εικόνα.



ΣΤ. Εισαγωγή εικόνας Background.

Στην αλυσίδα εντολών Add-Input επιλέγουμε την εικόνα ή το βίντεο που επιθυμούμε να τοποθετηθεί στο Background, πίσω από την «τρύπα» που δημιουργήσαμε.

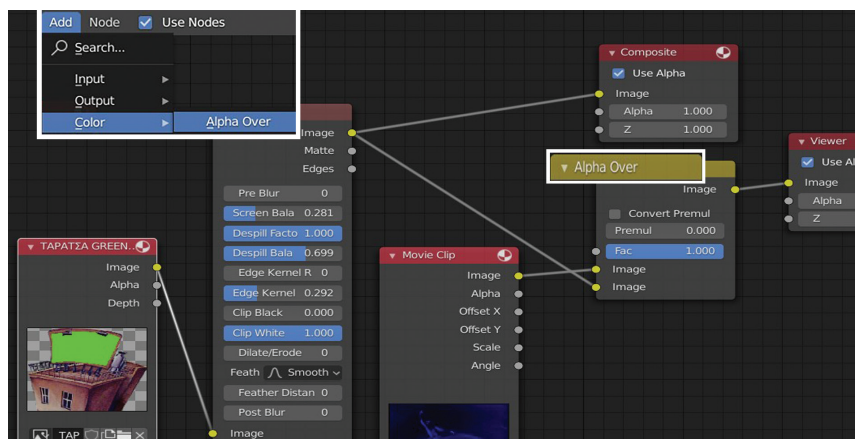
Τρισδιάστατος Σχεδιασμός Περιβάλλοντος - 3D Modeling για Animation



Επιλέγουμε το βίντεο του χορού που προβλήθηκε επάνω στη γιγαντοαφίσα και στην ταινία The Mirror Stage.



Z. Σύνθεση Background Foreground.



Στην αλυσίδα εντολών Add-Color, επιλέγουμε την εντολή Alpha Over.

Τον πίνακα που εμφανίζεται τον τοποθετούμε εμβόλιμα στη συνδεσμολογία της εικόνας, στην οποία επιθυμούμε να δημιουργήσουμε «τρύπα» και του πίνακα Output, Viewer.

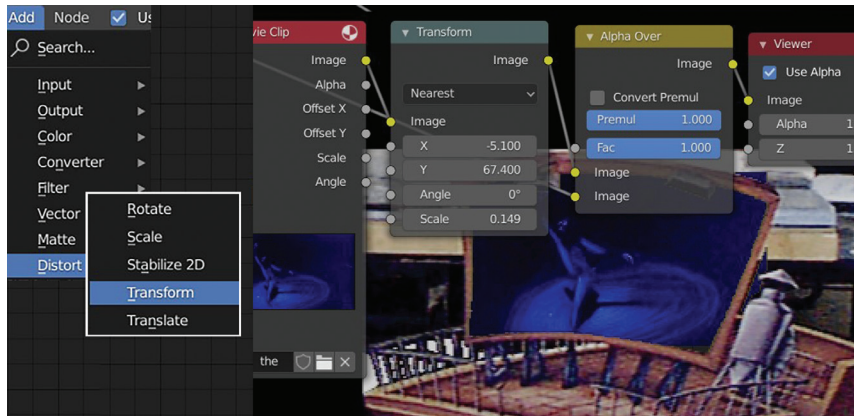
Στη συνέχεια ενώνουμε στο επάνω κουμπί Image και την πηγή (εικόνα, βίντεο κ.ο.κ.) που επιθυμούμε να «γεμίσει» την «τρύπα».

Παρατηρούμε ότι η εικόνα του Background καταλαμβάνει όλη την οθόνη. Είναι απαραίτητο, λοιπόν, να τη διαμορφώσουμε έτσι ώστε να ταιριάζει απόλυτα με την περιοχή που «τρυπήσαμε».

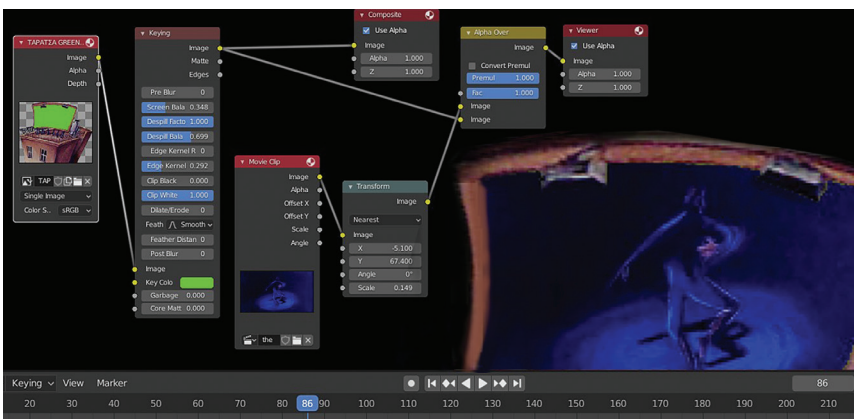
Η. Διαμόρφωση της σωστής θέσης του Background.

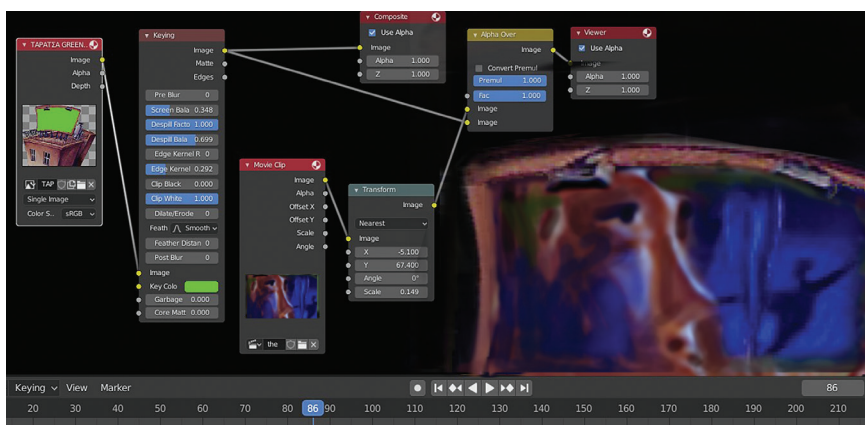
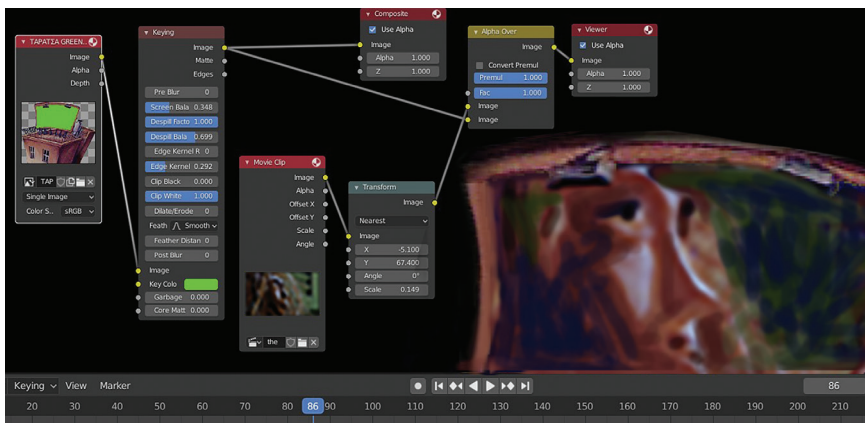
Στην αλυσίδα εντολών Add-Distort επιλέγουμε την εντολή Transform.

Τοποθετούμε τον αντίστοιχο πίνακα εμβόλιμα, μεταξύ της πηγής Background και του πίνακα Viewer και διαμορφώνουμε τις παραμέτρους που ορίζουν τη θέση και το μέγεθος του βίντεο ή της εικόνας που «γεμίζει» την «τρύπα» που δημιουργήσαμε.



Πατώντας το Play στην οθόνη Timeline ή Dope Sheet βλέπουμε το βίντεο να παίζει στο πλαίσιο της γιγαντοαφίσας.





9.3.2.2. Η ενσωμάτωση του βίντεο στο τρισδιάστατο σκηνικό σε πραγματικό χρόνο στο Blender

Στο Blender έχουμε τη δυνατότητα ενσωμάτωσης Βίντεο σαν Υφή (Video as Texture), κατά τη διαδικασία δημιουργίας του σκηνικού σε πραγματικό χρόνο. Σε αυτή την περίπτωση, στην ουσία, εισάγουμε το βίντεο ως καρέ συνεχόμενης κίνησης χωρίς ήχο. Η διαδικασία που ακολουθούμε είναι κοινή με τη διαδικασία εισαγωγής μίας εικόνας στην επιφάνεια του τρισδιάστατου αντικειμένου μας, όπως την αναλύσαμε εκτεταμένα στο Έκτο Κεφάλαιο αλλά και στην αρχή του Ένατου Κεφαλαίου.

Τα βήματα που ακολουθούμε είναι τα εξής:

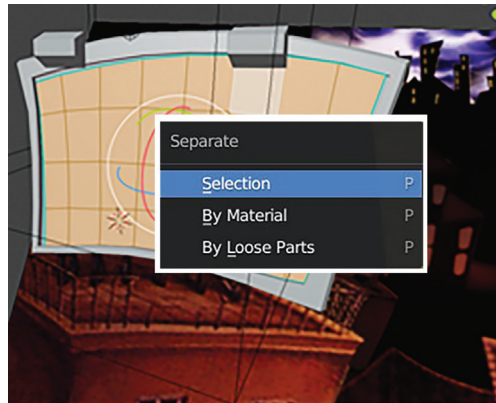
A. Προσδιορισμός και διαμόρφωση της επιφάνειας προβολής του βίντεο.

Στο Edit Mode διαμορφώνουμε την επιφάνεια προβολής του βίντεο, αξιοποιώντας όλες τις δυνατότητες διαμόρφωσης γεωμετρίας που είδαμε στο Πέμπτο Κεφάλαιο.

Πρόταση

Προτείνεται, αν η επιφάνεια προβολής είναι ενταγμένη σε ένα συνολικότερο Object, να τη μετατρέψουμε σε αυτόνομο Object. Αυτό επιτυγχάνεται σε δύο κινήσεις:

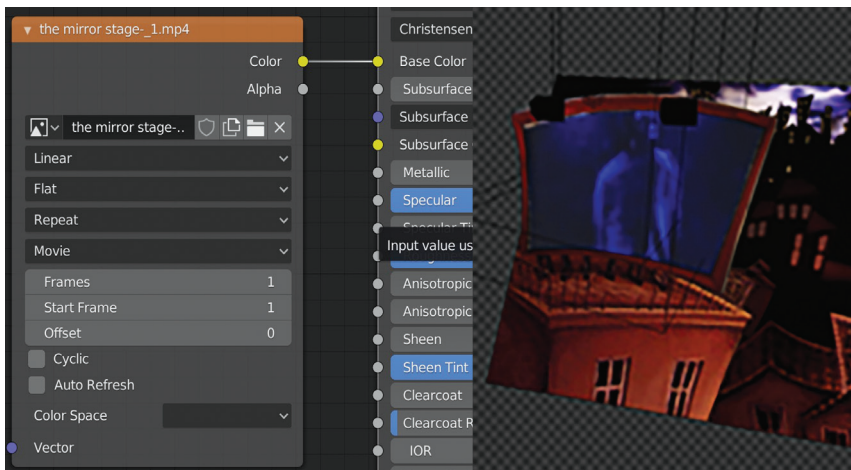
- Επιλογή του σχήματος που επιθυμούμε να αυτονομηθεί στο Edit Mode.
- Πληκτρολόγηση της συντομογραφίας P και επιλογή της εντολής Selection στον πίνακα Separate που εμφανίζεται.



B. Εισαγωγή του βίντεο

Στο Edit Mode δημιουργούμε το ανάπτγμα της εικόνας.

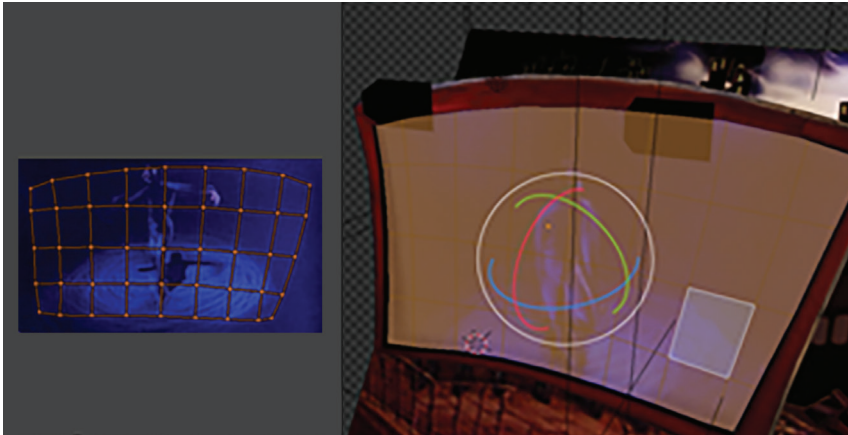
Στο Texture Paint Mode δημιουργούμε νέο Base Color στον πίνακα Texture Slot και στην οθόνη Shader Editor στον αντίστοιχο πίνακα Texture εισάγουμε το βίντεο.



Γ. Διαμόρφωση των επιλογών παρουσίασης του βίντεο στο UV Editor.

Το βίντεο φαίνεται μεγαλύτερο και δεν εφαρμόζει σωστά στην επιφάνεια που επιλέξαμε.

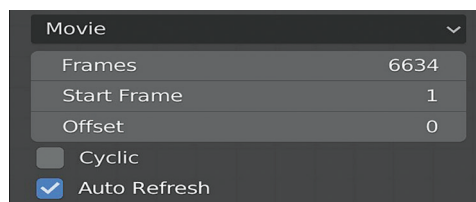
Για να το διορθώσουμε μεταφερόμαστε σε κατάσταση Edit Mode. Στην οθόνη UV Editor προσαρμόζουμε το ανάπτυγμα στο μέγεθος του βίντεο με τις εντολές Location(G), Rotation (R) και Scale (S).



Δ. Διαμόρφωση των επιλογών παρουσίασης του βίντεο στο Shader Editor.

Στον πίνακα Texture εμφανίζονται μια σειρά νέες επιλογές που αφορούν στο βίντεο από τις οποίες ρυθμίζουμε τα εξής:

- Ορίζουμε τον αριθμό των καρτέ και το καρτέ έναρξης του βίντεο στα αντίστοιχα πεδία Frames και Start Frame, αντίστοιχα.
- Κάνουμε «τικ» στο κουτί Auto Refresh.



Στην οθόνη Timeline μπορούμε να δούμε την προβολή του βίντεο.

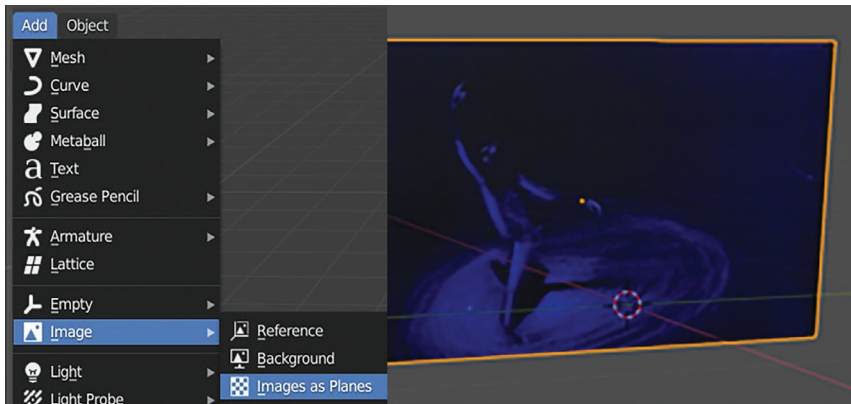
9.3.2.3. Η πηγή *Image as Planes movie*

Η εισαγωγή βίντεο με την επιλογή Image as Plane είναι μια παραλλαγή της διαδικασίας που περιγράφηκε πιο πάνω, στην πιο αυτοματοποιημένη της μορφή.

Στην αλυσίδα εντολών Add-Images as Planes, επιλέγουμε αντί για εικόνα, όπως είδαμε στην αρχή του κεφαλαίου, το βίντεο που επιθυμούμε.

Όλες οι υπόλοιπες ρυθμίσεις προβολής στον πίνακα Textures στην

οθόνη Shader Editor είναι κοινές με το προηγούμενο παράδειγμα.

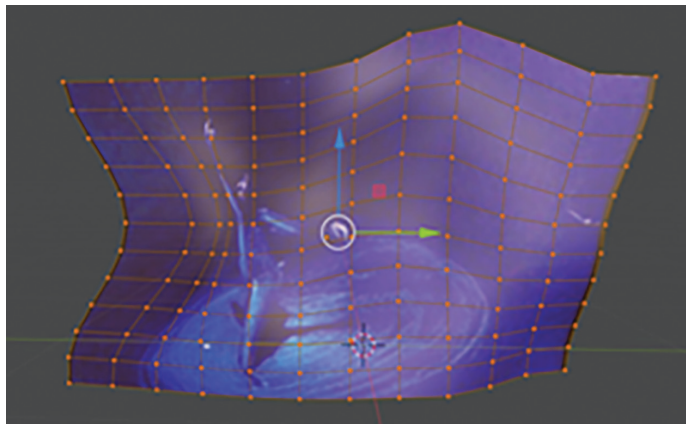


9.3.2.4. Δυνατότητες επέμβασης στη μορφή του βίντεο

Σε αυτή την τεχνική ενσωμάτωσης βίντεο ως μέρος της υφής, έχουμε αρκετές δυνατότητες χειρισμού του, ως τμήμα της επιφάνειας του τρισδιάστατου αντικειμένου, αξιοποιώντας όλα τα διαθέσιμα εργαλεία διαμόρφωσης της γεωμετρίας του πλέγματος και της υφής του σχήματος.

Για παράδειγμα, μπορούμε να:

- «Τσαλακώσουμε» την οθόνη προβολής, αξιοποιώντας τις δυνατότητες Subdivide και Proportional Editing.



• Κόψουμε το επίπεδο προβολής με το Knife και πετώντας επιλεγμένα τετράπλευρα.

Δηλαδή, σε αντιστοιχία με τη διαδικασία σχεδιασμού σε φυσικό χώρο, είναι σαν να τσαλακώνουμε μια επιφάνεια προβολής ή να την ξακρίζουμε με οδηγό ένα συγκεκριμένο πλαίσιο τοποθέτησής της.



- Ζωγραφίσουμε με το πινέλο Mix ή σβήσουμε με το πινέλο Erase Alpha μεμονωμένα καρέ του βίντεο, δημιουργώντας animation εφέ σε πραγματικό χρόνο προβολής του βίντεο.

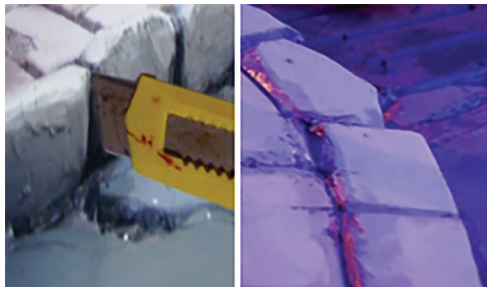
Κεφάλαιο 10

Ο Συνδυασμός Bump και Bevel στο Σκάψιμο Ακμών

10.1. Εισαγωγή

Ένα κομβικό στοιχείο προβληματισμού στη γλυπτική ενός σχήματος με τετραγωνισμένες ακμές, τόσο στην παραδοσιακή μορφή δημιουργίας όσο και σε περιβάλλον υπολογιστή, είναι η γλυπτική των ακμών του με τέτοιο τρόπο που να μην θυμίζει τη βιομηχανική τετραγωνισμένη μορφή τους. Στην ταινία the Mirror Stage αυτό επιτεύχθηκε:

- Με κοπίδι σε Roof Mate.



- Με την χρήση δύο Layer διαφορετικών υλικών, στην υφή τοίχων, ένα για τον εξωτερικό σοβά και ένα για το μέσα μέρος του τοίχου.



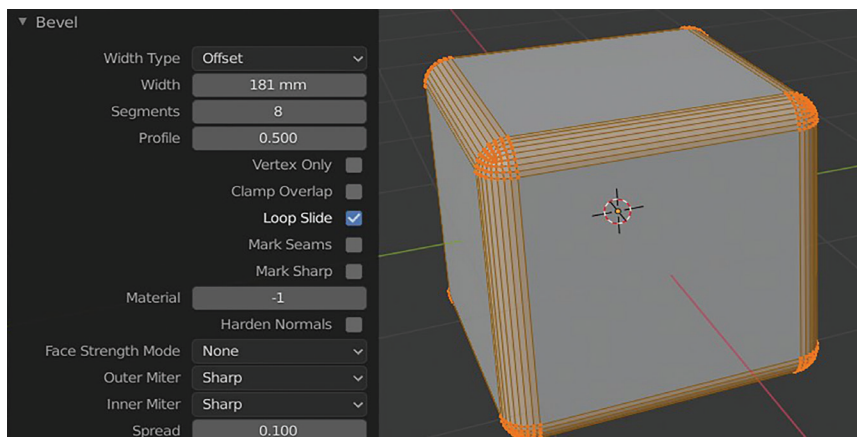
Στην συνέχεια θα εξετάσουμε πώς μπορούμε να πετύχουμε ένα παρόμοιο αποτέλεσμα στο Blender, συνδυάζοντας το δημιουργικό εργαλείο **Bevel** με την τεχνική βαψίματος τραχύτητας υφής **Bump**.

Αρχικά θα εξετάσουμε την προτεινόμενη τεχνική στα πολύ βασικά σημεία της, στην εφαρμογή της σε ένα απλό σχήμα, για να κατανοήσουμε τη φιλοσοφία της. Στην συνέχεια θα προχωρήσουμε σε μια πιο εξειδικευμένη εφαρμογή της στο Μπλε Σπίτι της ταινίας **The Mirror Stage** με την προσθήκη της μεθόδου βαψίματος **Stencil**.

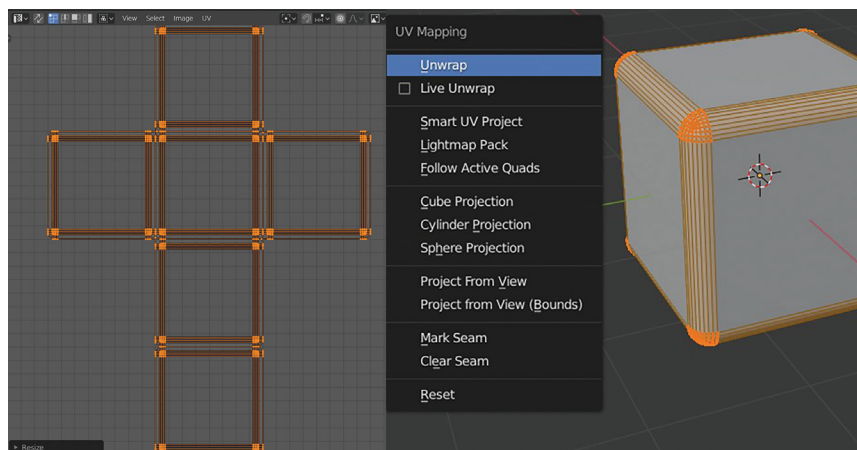
10.2. Ο συνδυασμός Bevel και Bump σε έναν κύβο

Ακολουθούμε τα εξής βήματα:

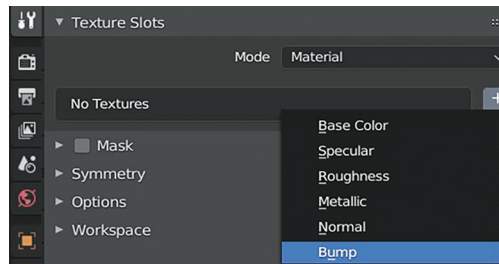
A. Στο **Edit Mode**, με **CTRL B** δίνουμε επιπλέον γεωμετρία στις ακμές ενός κύβου. Στον πίνακα που εμφανίζεται κάτω αριστερά, δίνουμε τιμή 8 στο πεδίο **Segments**.



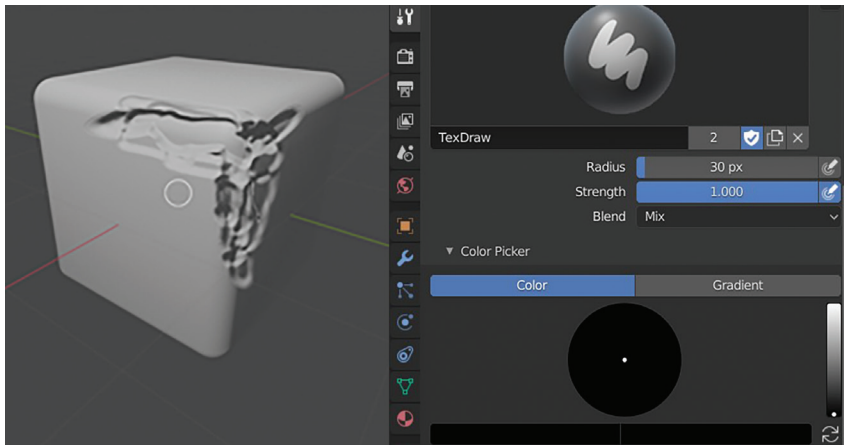
B. Στο ίδιο Mode, επιλέγουμε τον συνδυασμό οθονών **Uv Editing** και δημιουργούμε το ανάπτυγμα του κύβου.



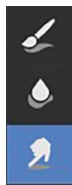
Γ. Στο Texture Paint Mode δημιουργούμε ένα Bump Texture Slot.



Δ. Επιλέγουμε το μαύρο στις επιλογές χρώματος, το οποίο αντιστοιχεί στην εντολή δημιουργίας εσοχής στον κώδικό Bump και βάζουμε στις ακμές του κύβου.

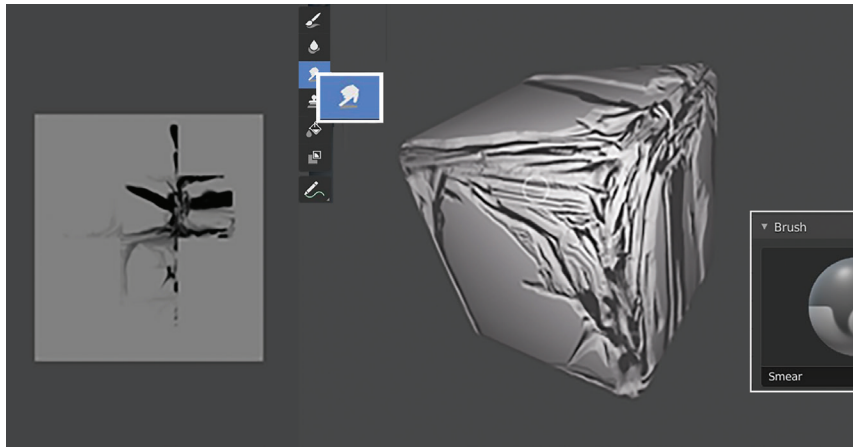


Στη συνέχεια δοκιμάζουμε και το πινέλο μουτζουρώματος «Smear».



Ξεκινάμε από το σκάψιμο, που ήδη έχει δημιουργηθεί από το πινέλο προεπιλογής, και, μετακινώντας το σε διαφορετικές κατευθύνσεις, είναι σαν να πλάθουμε υγρό σοβά ή πλαστελίνη στον κύβο μας.

Με αυτό τον τρόπο πετυχαίνουμε την αίσθηση της τραχύτητας που δημιουργείται στις γωνίες και τις ακμές ενός όγκου και συμβάλουμε στη ρεαλιστική απεικόνιση του τρισδιάστατου μοντέλου μας.



Όταν τελειώσουμε, σώζουμε την εικόνα μας.

Προσοχή

Για να δούμε το αποτέλεσμα του βαψίματος, πρέπει να βρίσκομαστε σε κατάσταση Rendered View ή Material Preview προεπισκόπησης του αντικειμένου.

Αυτό βέβαια αποτελεί μια βασική συνθήκη που, όπως είδαμε και σε προηγούμενα κεφάλαια, είναι απαραίτητη και σε άλλες διαδικασίες δημιουργίας της υφής, όπως στο Roughness και το Base Color.

10.3. Ο συνδυασμός Bevel και Bump στη γωνία του μπλε σπιτιού

Για να δημιουργήσουμε ενδιαφέρουσες υφές, προσαρμοσμένες σε μια εικόνα αναφοράς, ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα, που, ως προς την προετοιμασία, είναι κοινά με το προηγούμενο παράδειγμα συνδυασμού **Bevel** και **Bump**.

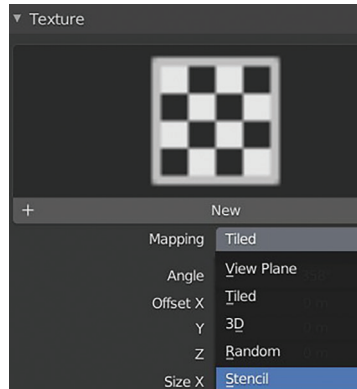
A. Προετοιμασία.

- Στο Edit Mode δημιουργούμε μεγαλύτερη γεωμετρία στις ακμές του κύβου με το εργαλείο **Bevel (CTRL B)** και δημιουργούμε το ανάπτυσμά του.
- Στο **Texture Paint Mode** δημιουργούμε δύο Texture Slots: ένα Color Base και ένα Bump.

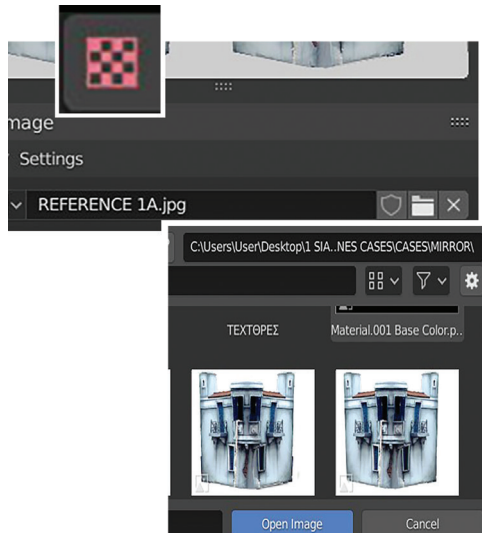
B. Δημιουργία του Stencil.

Εισάγουμε το μπλε σπίτι ως εικόνα Stencil ακολουθώντας τα εξής βήματα:

- Στην ομάδα εργασιών Tools στο πεδίο εντολών Texture αλλάζουμε την προεπιλογή πινέλου από Tiled σε Stencil.



- Στην ομάδα εργασιών Texture Properties επιλέγουμε την εικόνα του μπλε σπιτιού, με την υφή που ενδιαφερόμαστε να δημιουργήσουμε, ως πινέλο (Brush).

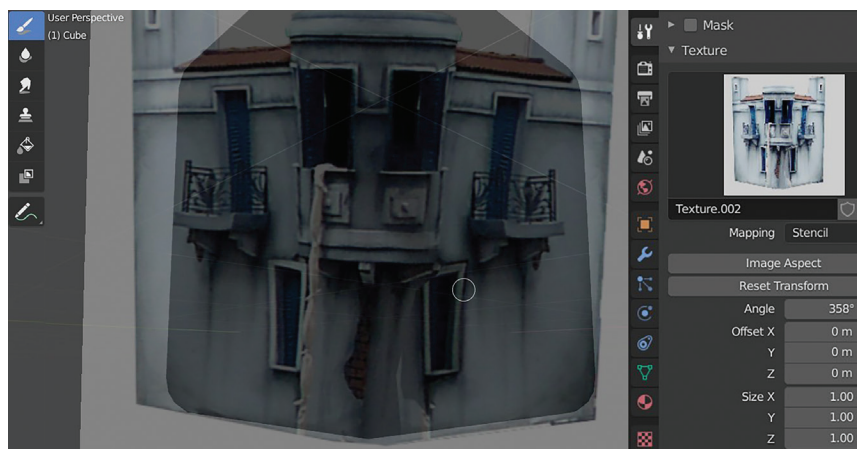


Θυμίζουμε ότι αυτή η επιλογή γίνεται στο πεδίο εντολών Settings, πατώντας στο κίτρινο εικονίδιο που μοιάζει με φάκελο, η ενεργοποίηση του οποίου μας οδηγεί στα αρχεία του υπολογιστή μας.

Γ. Βάψιμο χρώματος και τραχύτητας με Stencil

- Προσαρμόζουμε την οπτική γωνία του κύβου σύμφωνα με την εικόνα του Stencil και τοποθετούμε το Stencil στον κύβο, έτσι ώστε η ακμή των δύο πλευρών του να ταυτίζεται με την ακμή της εικόνας που θέλουμε να δημιουργήσουμε.

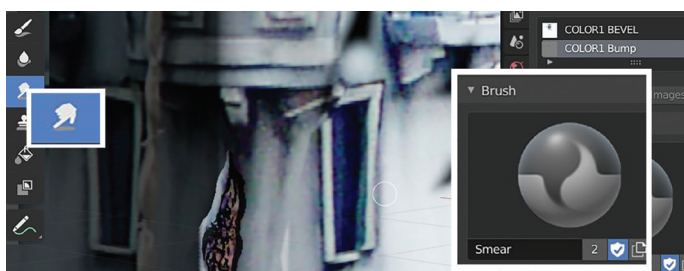
Τρισδιάστατος Σχεδιασμός Περιβάλλοντος - 3D Modeling για Animation



- Βάφουμε, ξεκινώντας από το Color Base Texture Slot. Με αυτό τον τρόπο αποτυπώνουμε στο μοντέλο μας τις απαραίτητες χρωματικές πληροφορίες.



- Στη συνέχεια μεταφερόμαστε στο Bump Texture Slot χωρίς να μετακινήσουμε ούτε το Stencil, ούτε τον κύβο και επιλέγουμε το πινέλο Smear.

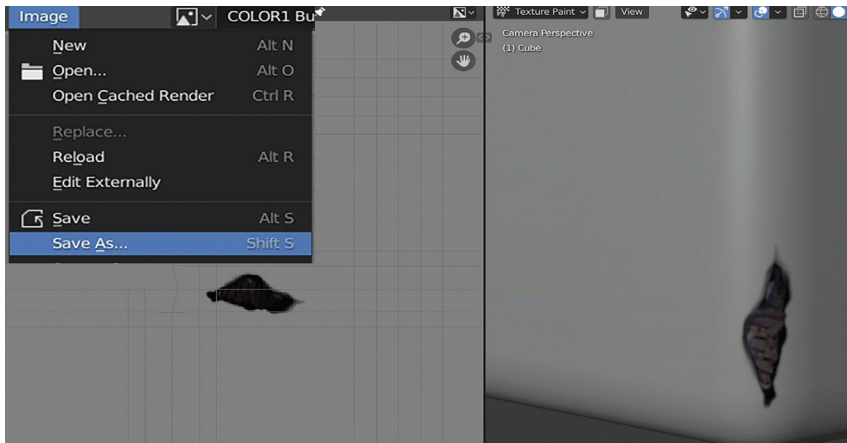


Ρυθμίζουμε την τιμή χρώματος στο μαύρο, ώστε να δημιουργήσουμε την εσοχή του σοβά, και στο μισό προς το άσπρο για το εσωτερικό του τοίχου και αρχίζουμε το «βάψιμο» της τραχύτητας της επιφάνειας του αντικειμένου μας.

Με αυτό τον τρόπο, και σε αντιστοιχία με τη διαδικασία δημιουργίας υφών σε φυσικό μοντέλο, λειτουργούμε όπως στην διαδικασία χαράγματος λεπτών γραμμών με κοπίδι σε μαλακό υλικό.

Για παράδειγμα, παρόμοια μέθοδος χρησιμοποιήθηκε στο σκάλισμα του, μαλακού και εύκολου στην επεξεργασία με κοπίδι, μονωτικού υλικού (Roofmate), το οποίο χρησιμοποιήθηκε στη δημιουργία των σκηνικών της ταινίας *The Mirror Stage* για τη δημιουργία των υφών της τραχύτητας επιφάνειας.

- Όταν τελειώσουμε, σώζουμε τα αναπτύγματα του χρώματος και του Bump.



Όπως βλέπουμε και στην παραπάνω εικόνα, στην οποία έχουμε αφήσει σε Rendered View μόνο τη ρωγμή του σοβά, έχουμε πετύχει την δημιουργία της στο ίδιο σημείο που αυτή βρίσκεται στο φυσικό σκηνικό, στο μπλε σπίτι.

Πιο συγκεκριμένα, στην φυσική δημιουργία του κτιρίου δημιουργήθηκαν δύο τεχνικές που περιλάμβαναν αντίστοιχα υλικά.

- Ένα σκληρό χαρτόνι βαμμένο με διάφορες τεχνικές ζωγραφικής, όπως μίξη σέπιας με πλαστικό χρώμα, για την κύρια επιφάνεια του τοίχου. Αυτό το μέρος αντιστοιχούσε στον εξωτερικό τοίχο του πραγματικού κτιρίου.

- Roofmate σκαλισμένο με κοπίδι και βαμμένο. Αυτό το μέρος αντιστοιχούσε στο φθαρμένο μέρος του σοβά του πραγματικού κτιρίου. Αυτή η αντίθεση και ποικιλία υλικών βοήθησε πολύ στην τελική εικόνα και στην ανάδειξη του κτιρίου με τους φωτισμούς του σκηνικού.

Παρόμοια και στην ψηφιακή τρισδιάστατη σχεδίαση στο Blender, δημιουργήθηκε ο κύριος τοίχος μόνο με τεχνικές ζωγραφικής υφής, όπως το Stencil με το προεπιλεγμένο πινέλο του λογισμικού.

Για τη ρωγμή χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός μεθόδων, όπως το Bevel με το Bump και το Stencil, τόσο με τη χρήση του προεπιλεγμένου πινέλου όσο και του πινέλου Smear.

Με αυτό τον τρόπο πετύχαμε την αντίθεση του εσωτερικού τοίχου με το φθαρμένο σημείο του, και μάλιστα σε ένα σημείο, τη γωνία του κτιρίου, που ενισχύει τη ρεαλιστικότητα του τρισδιάστατου σχεδιασμού και διατηρεί το εικαστικό ενδιαφέρον του φυσικού σκηνικού, το οποίο ήταν και η εικόνα αναφοράς.

Κεφάλαιο 11

Η Τελική Έξοδος και Δημοσίευση του Τρισδιάστατου Μοντέλου

11.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο ολοκληρώνεται η προτεινόμενη μεθοδολογία τρισδιάστατου σχεδιασμού με το τελικό στάδιο δημοσιοποίησης του τελικού τρισδιάστατου μοντέλου και τις δυνατότητες αξιοποίησης του. Πιο συγκεκριμένα, χωρίζεται σε τρεις μεγάλες ενότητες, από τις οποίες οι δύο πρώτες αφορούν στην ύλη και η τρίτη στην υλική υπόσταση του τρισδιάστατου σχεδιασμού. Οι ενότητες που αναπτύσσονται είναι οι εξής:

- Τύποι εξόδου του τρισδιάστατου μοντέλου.
- Πηγές δημοσίευσης στο διαδύκτιο.
- Τρισδιάστατη εκτύπωση.

Η κάθε μια από τις παραπάνω ενότητες, σίγουρα, θα μπορούσε να καλύψει την ύλη ξεχωριστών βιβλίων. Ωστόσο, η συμπυκνωμένη παρουσίαση βασικών πληροφοριών, που γίνεται σε κάθε μια από αυτές, δίνει στον αναγνώστη μια σαφή και ορθή κατεύθυνση περαιτέρω έρευνας και εμβάθυνσης στα πεδία που αναπτύσσονται σε αυτό το κεφάλαιο.

11.2. Τύποι εξόδου του τρισδιάστατου μοντέλου

Ένα βασικό χαρακτηριστικό με τις μορφές τρισδιάστατων αρχείων είναι ότι υπάρχει μεγάλη ποικιλία και αριθμός από αυτές. Κάθε κατασκευαστής λογισμικού τρισδιάστατης σχεδίασης, όπως το AutoDesk και το Blender, έχει τη δική του ιδιόκτητη μορφή, η οποία είναι βελτιστοποιημένη για το λογισμικό τους. Ωστόσο, σε αρκετές περιπτώσεις, ενώ δουλεύουμε σε ένα συγκεκριμένο λογισμικό, θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε και να διαμοιράσουμε αρχεία που προέρχονται από άλλο λογισμικό, μη συμβατό με το δικό μας.

Οι ουδέτερες μορφές εξόδου αρχείων 3D είναι η ενδεδειγμένη λύση για να λυθούν προβλήματα δυσλειτουργικότητας που μπορεί να προκύψουν σε αυτή τη διαδικασία. Οι ουδέτερες αυτές μορφές προκύπτουν από τον μετα-

σηματισμό της εγγενούς μορφής του λογισμικού που χρησιμοποιούμε στην εγγενή μορφή του λογισμικού με το οποίο επιθυμούμε να το μοιραστούμε και να το επεξεργαστούμε περαιτέρω. Το Blender προσφέρει ένα ευρύ φάσμα μορφών αρχείων (OBJ, FBX, 3DS, PLY, STL κ.λπ.) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εισαγωγή και εξαγωγή από και προς άλλο λογισμικό, αντίστοιχα.

Θα συζητήσουμε 4 τέτοιες μορφές αρχείων σε αυτό το κεφάλαιο:

- Collada
- OBJ
- FBX
- BVH

11.2.1. Collada

Το COLLADA (COLLABorative Design Activity) είναι μια ουδέτερη μορφή ανταλλαγής αρχείων για τρισδιάστατες εφαρμογές. Το χαρακτηριστικό αυτής της μορφής είναι ότι διατηρεί όλα τα textures του αρχείου, εκτός από τη βασική γεωμετρία του. Το γεγονός αυτό αυξάνει, ωστόσο, το μέγεθός του, σε σχέση με άλλες μορφές, όπως το OBJ, που θα δούμε στη συνέχεια.

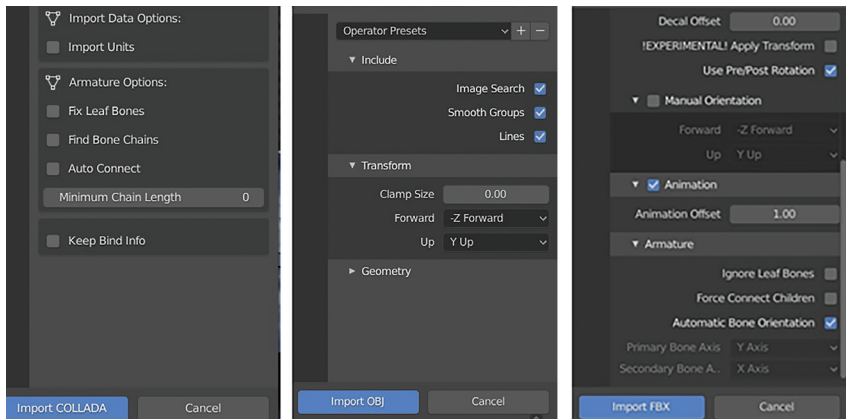
11.2.2. OBJ

Το OBJ είναι μια δημοφιλής και ευρέως χρησιμοποιούμενη ουδέτερη μορφή ανταλλαγής αρχείων στη βιομηχανία τρισδιάστατου σχεδιασμού. Η μορφή OBJ περιλαμβάνει μόνο τη βασική γεωμετρία του αρχείου, καθιστώντας το μέγεθός του μικρό σε σχέση με άλλες μορφές που ενσωματώνουν και άλλες πληροφορίες, όπως οι υφές. Ωστόσο, η μορφή OBJ μπορεί να κωδικοποιήσει πληροφορίες χρώματος και υφής, οι οποίες αποθηκεύονται σε ξεχωριστό αρχείο με την επέκταση MTL (Material Template Library). Τέλος, δεν υποστηρίζει κανένα είδος κινούμενης εικόνας, σε αντίθεση με το FBX, που θα δούμε αμέσως παρακάτω.

11.2.3. FBX

Το FBX (Filmbox) είναι μία μορφή αρχείων η οποία χρησιμοποιείται κυρίως για την ανταλλαγή δεδομένων animation με σκελετό. Είναι εξαιρετικά δημοφιλής μορφή ανταλλαγής αρχείων μεταξύ των λογισμικών τρισδιάστατου σχεδιασμού, ωστόσο, λόγω της πολυπλοκότητας και των διαφόρων τύπων σύνθεσης οστών (armatures), κατά τη μεταφορά από το ένα λογισμικό στο άλλο είναι απαραίτητο να γίνονται ορισμένες ρυθμίσεις συμβατότητας και διορθώσεις προσανατολισμού των οστών. Το FBX, σε αντίθεση με την επόμενη μορφή αρχείων, συμπεριλαμβάνει, εκτός από τα δεδομένα κίνησης animation, και στοιχεία τρισδιάστατου σχεδιασμού, όπως τη γεωμετρία και τις υφές του μοντέλου.

Οι επιλογές στον πίνακα με τις ιδιότητες που εμφανίζεται δεξιά στον κεντρικό πίνακα όταν κάνουμε import ή export είναι προσαρμοσμένες στις δυνατότητες και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της καθεμιάς από τις παραπάνω μορφές αρχείων. Για παράδειγμα, όπως βλέπουμε στην παρακάτω συγκριτική παράθεση πινάκων ιδιοτήτων στην εντολή import, το OBJ δεν έχει πεδίο εντολών σχετικό με animation, σε αντίθεση με το Collada και το FBX.



11.2.4. BVH (BioVision Motion Capture)

Η μορφή αρχείου κινούμενης εικόνας χαρακτήρων Biovision Hierarchy (BVH) αναπτύχθηκε για να δώσει δεδομένα μόνο κίνησης και όχι γεωμετρίας ή υφών τρισδιάστατου σχεδιασμού. Από το 2019, το BVH χρησιμοποιείται ευρέως σε όλο και περισσότερα λογισμικά τρισδιάστατου σχεδιασμού. Το τελικό προϊόν εξαγωγής είναι ένα σύστημα οστών (armature) το οποίο έχει όλες τις πληροφορίες κίνησης και δεν εμφανίζεται στο τελικό Render του μοντέλου μας. Την παραθέτουμε, ως απλή αναφορά, για να έχουμε μία πολύπλευρη επισκόπηση των μορφών ανταλλαγής πληροφοριών τρισδιάστατης σχεδίασης για animation.

11.3. Δημοσίευση στο διαδύκτιο με δυνατότητες διάδρασης

Σε αυτή την ενότητα θα εξετάσουμε πώς μπορούμε να διαμοιράσουμε την τρισδιάστατη δημιουργία μας, έτσι ώστε να:

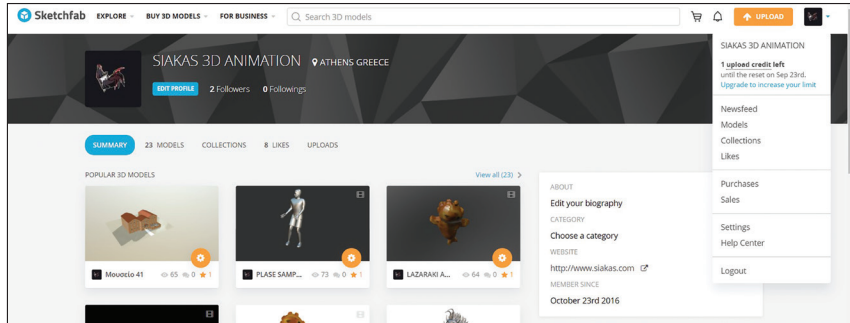
- Είναι ελεγχόμενη και διαχειρίσιμη, με όλες τις τρισδιάστατες ιδιότητες που της έχουμε προσδώσει, και από μη επαγγελματίες.
- Αξιοποιηθεί περαιτέρω ως τρισδιάστατο μοντέλο σε ποικίλα μέσα και τύπους λογισμικών παρουσίασης και μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

11.3.1. Sketchfab

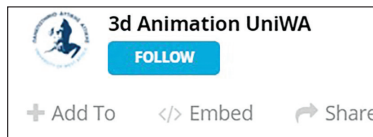
Το Sketchfab είναι μια πλατφόρμα για δημοσίευση περιεχομένου τρισδιάστατου σχεδιασμού (3D), Εικονικής (VR) και Επαυξημένης (AR) πραγματικότητας που βασίζεται στις τεχνολογίες WebGL και WebXR. Θα μπορούσαμε να το παρομοιάσουμε με το YouTube, στο πεδίο της τρισδιάστατης εικόνας, καθώς επιτρέπει στους χρήστες να ανεβάσουν και να προβάλλουν τρισδιάστατα μοντέλα στο δίκτυο, φτιάχνοντας τη δική τους σελίδα. Η κύρια οθόνη προβολής (interface) του Sketchfab περιλαμβάνει τα τρισδιάστατα μοντέλα που έχουμε ανεβάσει (upload), ατομικά και σε συλλογές, με την περιγραφή και τα κουμπιά

Τρισδιάστατος Σχεδιασμός Περιβάλλοντος - 3D Modeling για Animation

ρύθμισης της προβολής, διαμοιρασμού και ενσωμάτωσης για το καθένα. Οι απλοί χρήστες του Sketchfab έχουν σελίδες προφίλ, ενώ οι premium χρήστες μπορούν να προσαρμόσουν και να μοιραστούν τα μοντέλα τους ιδιωτικά.



Αφού δημοσιευθεί ένα αρχείο σε μία προσωπική σελίδα στο Sketchfab, υπάρχουν διαθέσιμες δυνατότητες ενσωμάτωσης (Embed) και προβολής του (Share) σε εξωτερικούς ιστοτόπους, όπως στο Facebook, το Twitter ή σε προσωπικές ιστοσελίδες Wordpress, Weebly κ.ο.κ.



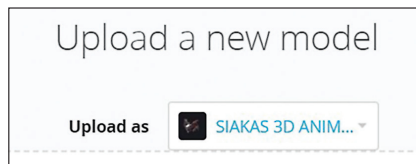
Επίσης μπορεί να λειτουργήσει σε οποιοδήποτε πρόγραμμα περιήγησης για κινητά, επιτραπέζιο πρόγραμμα περιήγησης και εφαρμογές ειδικής πραγματικότητας. Δίνονται, τέλος, δυνατότητες κοινής χρήσης, αγοράς και πώλησής του, καθώς οι επισκέπτες μπορούν να περιηγηθούν, να αξιολογήσουν, να κατεβάσουν ή να αγοράσουν μοντέλα 3D, καθώς οι χρήστες του Sketchfab μπορούν να επιλέξουν να κάνουν τα αρχεία μοντέλου 3D διαθέσιμα για λήψη με άδειες Creative Commons ή να τα πουλήσουν στο «κατάστημα» Sketchfab.



Όταν επιλέξουμε ένα από τα τρισδιάστατα μοντέλα μας, που έχουμε ανεβάσει, ανοίγει μια οθόνη σαν τρισδιάστατη σκηνή με δυνατότητες τρισδιάστατου χειρισμού του εκάστοτε μοντέλου. Αφού κάνουμε κλικ στο χαρακτηριστικό εικονίδιο «Play», έχουμε τη δυνατότητα να κινούμαστε ελεύθερα γύρω από ή μέσα στη σκηνή σε τρισδιάστατο περιβάλλον χειρισμού, χρησιμοποιώντας ποντίκι ή χειρισμό αφής ή τα αντίστοιχα σημεία ελέγχου, σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας. Επιπλέον, εκτός από τα στατικά μοντέλα, ο χρήστης μπορεί να χειριστεί και να ελέγξει και κινούμενες τρισδιάστατες εικόνες, καθώς το Sketchfab υποστηρίζει κίνηση με σκελετό. Επίσης, μπορεί να ενεργοποιήσει τη λειτουργία εικονικής πραγματικότητας.

Η διαδικασία εισαγωγής

Η διαδικασία εισαγωγής ενός μοντέλου στο SketchFab, αφού δημιουργήσουμε τον λογαριασμό και τη σελίδα μας, είναι σχετικά απλή, και μοιάζει αρκετά με την αντίστοιχη διαδικασία στο Youtube. Κάνουμε Upload και επιλέγουμε ή σέρνουμε (Drag and Drop) το αρχείο μας στον σχετικό πίνακα που ανοίγει. Το αρχείο μπορεί να είναι κάποιο από τα ουδέτερα αρχεία ή εγγενές αρχείο του λογισμικού που δημιουργήσαμε το μοντέλο μας.



Επίσης, κατά την διάρκεια αυτής της διαδικασίας εισαγωγής, ανοίγει ο πίνακας **Edit Properties** όπου ορίζουμε τις ιδιότητες του μοντέλου μας. Δηλαδή, δίνουμε όνομα, περιγραφή, λέξεις κλειδιά και ορίζουμε τις παραμέτρους εμφάνισης και χρήσης του στο διαδύκτιο. Έχουμε, συνεχώς, τη δυνατότητα πρόσβασης στον πίνακα **Edit Properties**, καθώς βρίσκεται ως κουμπί επιλογής δεξιά επάνω στην οθόνη, μαζί με το κουμπί **Edit 3D Settings**.

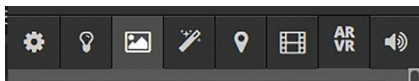


Οι ρυθμίσεις Edit 3D Settings


Όταν επιλέξουμε το πεδίο **Edit 3D Settings** έχουμε τη δυνατότητα να επεξεργαστούμε το μοντέλο μας, διαμορφώνοντας όλα τα στοιχεία που συνιστούν την τρισδιάστατη φύση του, και τα οποία είδαμε αναλυτικά στα προηγούμενα κεφάλαια σχετικά με τα υλικά (Materials), τις υφές (Texturing) και τον φωτισμό.

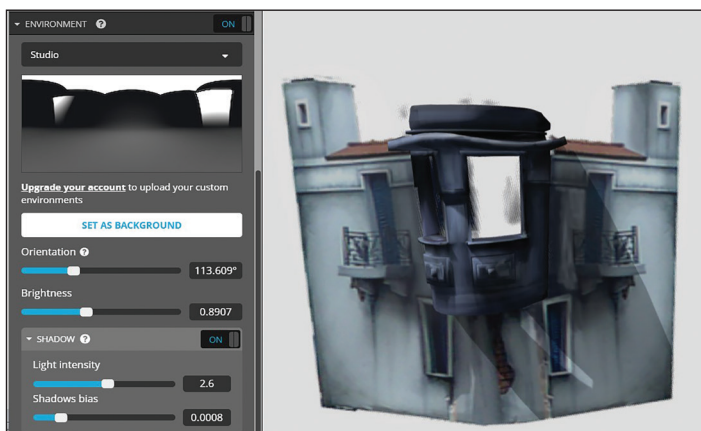
Ο πίνακας εντολών που ανοίγει περιλαμβάνει τα πεδία Texture,

Φωτισμό, Κίνηση, Εικονική πραγματικότητα, καθώς και ένα πεδίο με ονομασία Annotation που δίνει δυνατότητες διάδρασης, τα οποία θα δούμε πιο αναλυτικά στη συνέχεια.




Φωτισμός

 Σε αυτό το πεδίο έχουμε τη δυνατότητα να επιλέξουμε και να επεμβούμε στα φώτα που είχαμε ορίσει στο λογισμικό δημιουργίας του μοντέλου μας. Επιπλέον, ορίζουμε το συνολικότερο φωτιστικό περιβάλλον μέσα από μια σειρά προεπιλογές του Sketchfab. Η επιλογή Studio μας δίνει τη δυνατότητα να διαμορφώσουμε το δικό μας ολοκληρωμένο φωτιστικό περιβάλλον, με προεπισκόπηση σε πραγματικό χρόνο.



Υλικά (Materials)

 Σε αυτό το πεδίο έχουμε τη δυνατότητα να διαμορφώσουμε όλες τις επιλογές Materials, που είδαμε αναλυτικά στο έκτο κεφάλαιο, ως εξής:

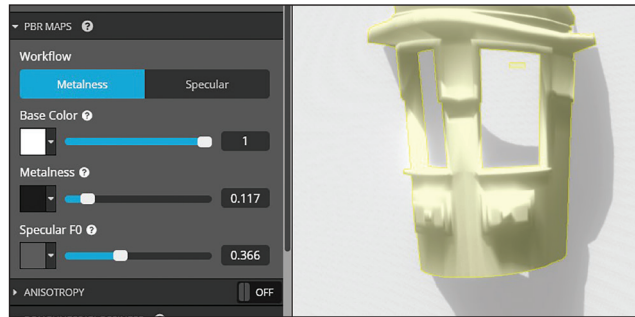
- Επιλέγουμε το τμήμα του μοντέλου μας που επιθυμούμε να επεξεργαστούμε και αυτό φωτίζεται με κίτρινο χρώμα επισήμανσης.
- Επιλέγουμε το αντίστοιχο κουμπί επιλογής material και διαμορφώνουμε τις ρυθμίσεις μας. Σε πραγματικό χρόνο βλέπουμε την εφαρμογή τους στο μοντέλο μας.

Για παράδειγμα, για να προσθέσουμε υφή στο μοντέλο του μπλε σπιτιού της ταινίας The Mirror Stage, που περιλαμβάνει δύο τμήματα, ένα plane και ένα τρισδιάστατο μπροστινό προεξέχον, ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα.

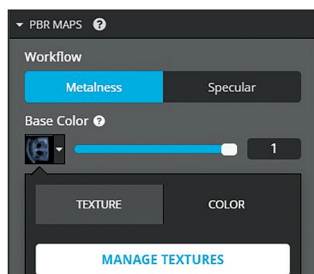
A. Επιλέγουμε ένα από τα δύο. Στιγμαία, τονίζεται με κίτρινη επισήμανση

B. Κάνουμε κλικ στο κουμπί PBR MAPS και επιλέγουμε το πεδίο Base Colors.

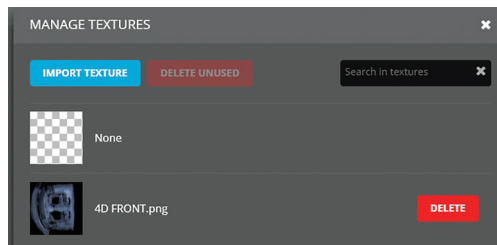
Κεφάλαιο 11 Η Τελική Έξοδος και Δημοσίευση του Τρισδιάστατου Μοντέλου



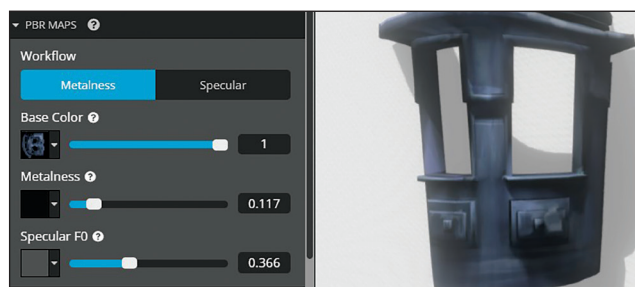
Γ. Στον πίνακα που ανοίγει έχουμε την δυνατότητα επιλογής είτε απλού χρώματος είτε ενός texture που έχουμε δημιουργήσει.



Δ. Στο Manage Texture επιλέγουμε Import Texture και, στη συνέχεια, το Un Map που αντιστοιχεί στο αντικείμενο.



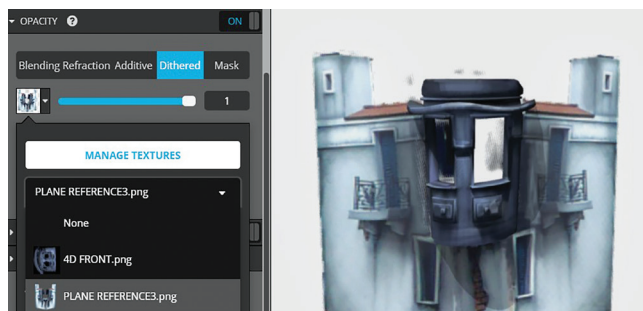
Το Un Map εφαρμόζεται στο αντικείμενό μας ακριβώς όπως το σχεδιάσαμε. Επιπλέον, μπορούμε να ρυθμίσουμε τη μεταλλικότητα (Metalness) και τη γυαλάδα (Specular), είτε αυτόματα, είτε με την εντολή Manage Texture.



Την ίδια διαδικασία ακολουθούμε και στο άλλο τμήμα, το Plane, και δημιουργείται η παρακάτω εικόνα.



Ωστόσο, παρατηρούμε ότι το τμήμα της εικόνας που είναι διάφανο φαίνεται μαύρο και αν αυξομειώσουμε τη διαφάνεια αυτό γίνεται για όλη την εικόνα. Για να ξεπεράσουμε αυτό το πρόβλημα θα πρέπει να εισάγουμε και στο εικονίδιο Opacity το αντίστοιχο Texture Map ενεργοποιώντας την εντολή Manage Texture, ακριβώς όπως και στο Base Color. Η διαφορά είναι ότι δεν χρειάζεται να κάνουμε πάλι Import το Un Map, αλλά κάνουμε κλικ στο βελάκι της επέκτασης επιλογών Choose Texture, κάτω από το Manage Texture, και επιλέγουμε το αντίστοιχο Texture. Έτσι η ιδιότητά της, κατά τόπους, διαφάνειας εφαρμόζεται στο μοντέλο μας.



Με τον ίδιο τρόπο ρυθμίζουμε την τραχύτητα (Normal), την αντανάκλαση (Roughness) κ.ο.κ.

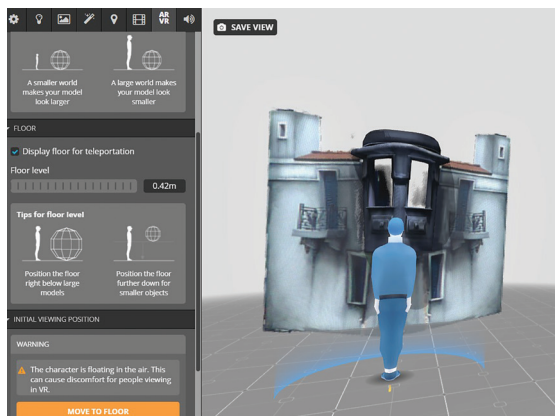
Προσοχή: Ορισμένες από τις δυνατότητες υλικών όπως η διαφάνεια, είναι απαραίτητο να τις ενεργοποιήσουμε χειροκίνητα κάνοντας κλικ από το off στο on στο αντίστοιχο πεδίο.

VR



Το Sketchfab προσφέρει μια πολύ χρήσιμη προσομοίωση της θέασης του μοντέλου μας σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας. Στις

διαθέσιμες επιλογές μπορούμε να ρυθμίσουμε τη θέση και το μέγεθος του θεατή σε σχέση με το μοντέλο και να δούμε σε πραγματικό χρόνο την αναπαράσταση αυτής της σχέσης.

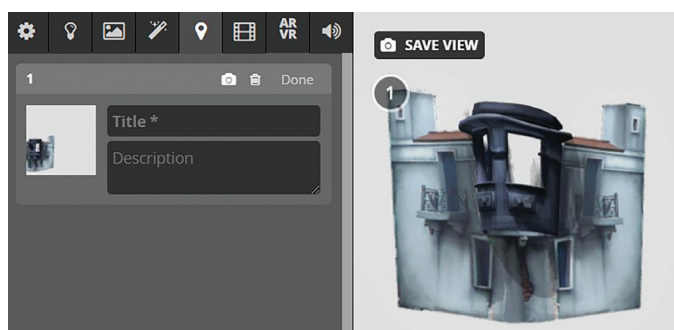


Πολύ σημαντικό είναι το πεδίο Warning στο τέλος του πίνακα, όπου μας δίνονται χρήσιμες παρατηρήσεις για τις επιλογές μας.

Διάδραση (Annotation)

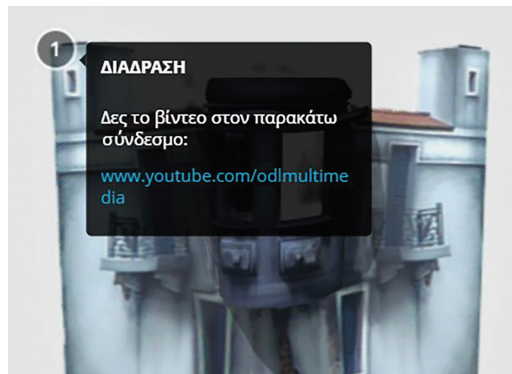


Το πεδίο Annotation έχει τις διαθέσιμες επιλογές διάδρασης του Sketchfab. Με ένα απλό κλικ, σε οποιοδήποτε σημείο του μοντέλου επιθυμούμε, δημιουργούμε κόμβους διάδρασης, που ταξινομούνται αυτόματα με απόλυτους αριθμούς σε ένα κυκλικό πλαίσιο.



Σε κάθε κόμβο υπερσύνδεσης μπορούμε να δώσουμε τίτλο και κείμενο περιγραφής. Στο κείμενο μπορούμε να συμπεριλάβουμε υπερσυνδέσεις, όπως το σύνδεσμο ενός βίντεο στο YouTube ή μία ιστοσελίδα.

Όταν σώσουμε το μοντέλο μας και κάνουμε κλικ στο εκάστοτε σύνδεσμο υπερσύνδεσης, γίνεται ζουμ σε αυτό σημείο και παρουσιάζεται ο πίνακας με το όνομα και το κείμενο περιγραφής.

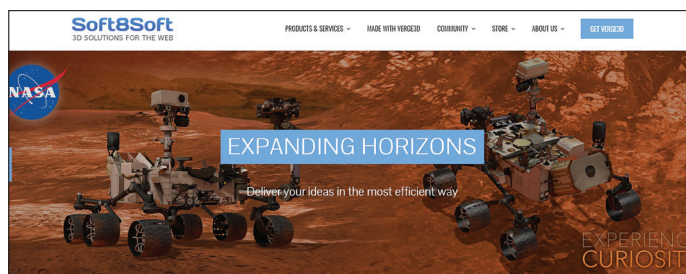


Περιορισμοί

Στην δωρεάν έκδοση του Sketchfab υπάρχει ένας βασικός περιορισμός, ως προς το μέγεθος του αρχείου που μπορούμε να ανεβάσουμε (μέχρι 50 mb). Επίσης, από τις αρχές του 2020, στη δωρεάν έκδοση, υπάρχει περιορισμός ως προς τον αριθμό των μοντέλων που μπορούμε να ανεβάσουμε. Ωστόσο, αυτός ο τελευταίος περιορισμός μπορεί να καλυφθεί, εν μέρει, καθώς μπορεί να γίνουμε συνδρομητές στην Premium έκδοση για ένα μήνα και να ανεβάσουμε περισσότερα αρχεία, τα οποία μπορούμε να διατηρήσουμε και στη συνέχεια, αρκεί να μην υπερβαίνουν τα 50 mb το καθένα.

11.3.2. Verge3D

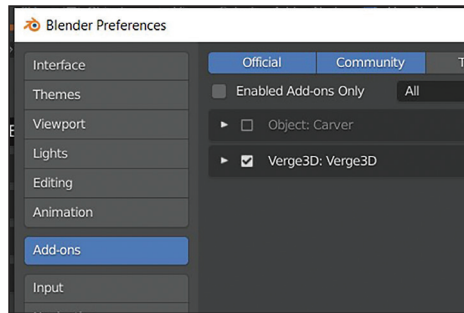
Το Verge3D, όπως και το Sketchfab χρησιμοποιεί WebGL για την ανάπτυξη του και δίνει δυνατότητες δημοσίευσης του μοντέλου μας σε ιστότοπους.



Η λειτουργία Sneak Preview επιτρέπει την εξαγωγή και προβολή σκηνών από το περιβάλλον εργαλείων στο δίκτυο Verge3D, σε σελίδες κοινωνικής δικτύωσης, όπως το Facebook, ή στον ιστότοπο του χρήστη.

Ο σύνδεσμος που οδηγεί στο Verge είναι το soft8soft.com. Στο slide show της πρώτης σελίδας ξεχωρίζουμε ένα project που αναπτύχθηκε στο Verge3D σε συνεργασία με την NASA, και το οποίο μεταφέρθηκε από ένα παρόμοιο λογισμικό, το Blend4Web, του οποίου το Verge3D αποτελεί συνέχεια, κατά κάποιο τρόπο. Για δημοσίευση στο Facebook, το Verge3D προ-

σφέρει μια συγκεκριμένη επιλογή εξαγωγής GLB. Τα εξαγόμενα αρχεία GLB εμφανίζονται και μπορούν να ανοίξουν στο App Manager. Η εισαγωγή του μοντέλου από το Blender και το Autodesk (3ds Max, Maya) μπορεί να γίνει απευθείας από το λογισμικό σχεδιασμού, καθώς το Verge3D ενσωματώνεται, ως πρόσθετο. Στο Blender η ενεργοποίηση της ενσωμάτωσης γίνεται μέσα από την αλυσίδα επιλογών Edit-Preferences-Add-ons.

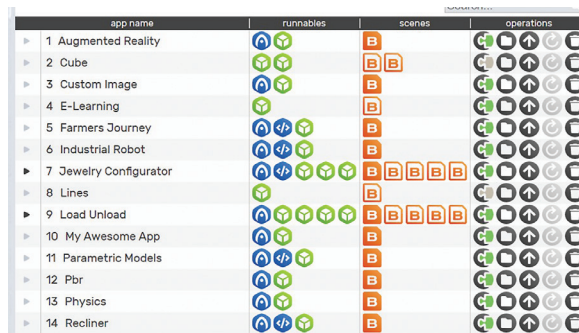


Τέλος, όπως και το Sketchfab, το Verge3D υποστηρίζει animation με σκελετό.

11.3.2.1. Προγραμματισμός με Puzzles

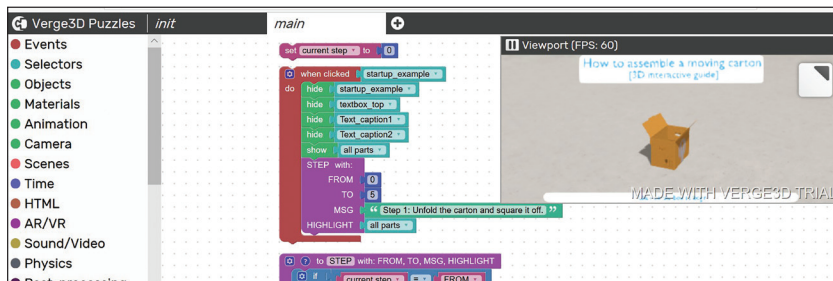
Το πιο χαρακτηριστικό στοιχείο του Verge3D είναι το σύστημα Puzzle, ένα οπτικό περιβάλλον προγραμματισμού που επιτρέπει τη γρήγορη δημιουργία διαδραστικών σεναρίων με τρόπο μεταφοράς και απόθεσης κομματιών Puzzle που εμπεριέχουν συγκεκριμένες λειτουργίες. Το Verge3D προσφέρει έτοιμα σεναρία με ολοκληρωμένα συστήματα Puzzle, όπως σεναρία σύγκρουσης, δυναμικά κινούμενων αντικειμένων, υποστήριξης χαρακτήρων και οχημάτων, κίνησης ελατήριων και προσομοίωσης φυσικής.

Δεξιά, δίπλα στο όνομα του κάθε σεναρίου, υπάρχουν μια σειρά εικονίδια επιλογών τα οποία ο χρήστης μπορεί να ανοίξει και να επέμβει.



Με τη σειρά τοποθέτησής τους, από αριστερά προς τα δεξιά, βλέπουμε: την εφαρμογή, το αρχείο Blender, το σενάριο διάδρασης Puzzle, τον φάκελο με όλα τα αρχεία της εφαρμογής και το εικονίδιο (όρθιο βέλος) αποθήκευσης και ανεβάσματος της εφαρμογής.

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε το αντίστοιχο Puzzle του σεναρίου No 4.

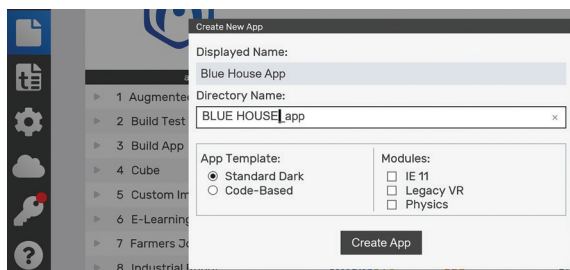


11.3.2.2. Από το Blender στη δημοσίευση μέσω Verge3D

Από τη στιγμή που θα ενεργοποιήσουμε το Add-on: Verge 3D, δημιουργούνται στο μενού του Blender δύο νέα κουμπιά επιλογών, το Sneak Peek και το App Manager.



Με το Sneak Peek μπορούμε να κάνουμε επισκόπηση της εμφάνισης του μοντέλου μας στο Verge3D, ενώ βρισκόμαστε στη διαδικασία σχεδιασμού του. Με το App Manager οδηγούμαστε στο Verge3D, όπου δημιουργούμε το δικό μας App, με το αντίστοιχο κουμπί, αριστερά, που μοιάζει με φάκελο.



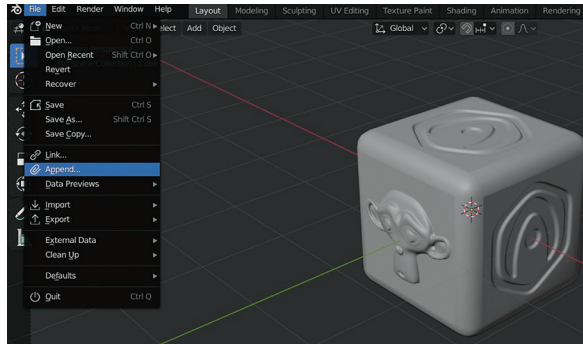
Η εφαρμογή μας προστέθηκε στο App Manager. Ωστόσο, για να ανεβάσουμε το δικό μας μοντέλο απαιτούνται τα παρακάτω στάδια:

A. Επιλέγουμε το αρχείο Blender, που αντιστοιχεί στην εφαρμογή που δημιουργήσαμε.

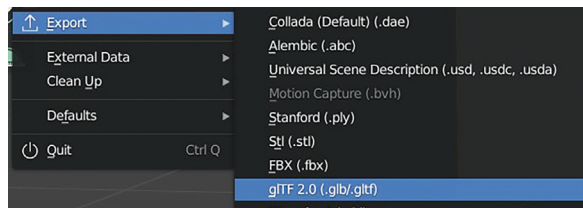



Το αρχείο αυτό βρίσκεται στο κουμπί επιλογής με το γράμμα «B» και το χαρακτηριστικό πορτοκαλί χρώμα του λογισμικού Blender. Κάνουμε, λοιπόν, αριστερό κλικ σε αυτό το κουμπί και ανοίγει το αντίστοιχο αρχείο στο Blender που έχουμε ήδη εγκαταστήσει στον υπολογιστή μας.

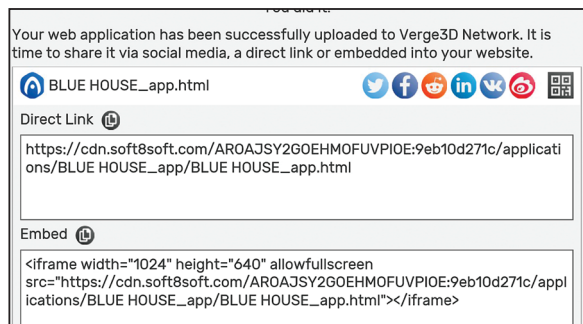
Β. Στο αρχείο Blender που ανοίγει, διαγράφουμε τον προεπιλεγμένο κύβο και κάνουμε Append το αρχείο που επιθυμούμε.



Γ. Σώζουμε το αρχείο με το όνομα που ήδη έχει και που έχει αποθηκευθεί στο φάκελο της εφαρμογής απευθείας με τη δημιουργία της και κάνουμε Export το μοντέλο μας σε μορφή Verge3D, επίσης με το όνομα που έχει δημιουργηθεί στον φάκελο της εφαρμογής μας.

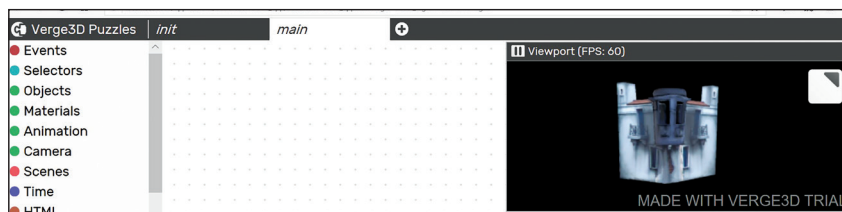


Στο εικονίδιο  σώζουμε το App που δημιουργήσαμε και το αντικείμενό μας είναι διαθέσιμο για απλή προβολή στο διαδύκτιο, με δύο τρόπους: είτε με σύνδεσμο Share για δημοσίευση σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης, είτε με κώδικα Embed για ενσωμάτωση σε ιστοσελίδες.



Επιπλέον, επιλέγοντας το εικονίδιο  μπορούμε να προσθέσουμε Puzzle διάδρασης, είτε από την αρχή, είτε αντιγράφοντας και επικολλώντας κάποιο από τα έτοιμα Puzzle. Σε κάθε περίπτωση τα έτοιμα Puzzle μπορεί να λει-

τουργήσουν ως οδηγοί αναφοράς στη δημιουργία των δικών μας Puzzle.

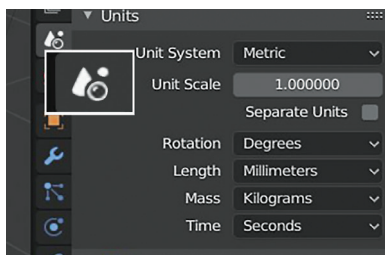


11.4. Τρισδιάστατη εκτύπωση

Οι εφαρμογές της τρισδιάστατης εκτύπωσης είναι πολλές και αυξάνονται ραγδαία. Για παράδειγμα στον βιομηχανικό σχεδιασμό έχουμε τη δυνατότητα τρισδιάστατης εκτύπωσης με ποικιλία υλικών, όπως πλαστικό, ρητίνες, μέταλλα κ.ο.κ. Παρόμοια, στην ιατρική, μπορούμε να ανασυνθέσουμε σε τρισδιάστατα μοντέλα αντίγραφα οργάνων του σώματος και να τα στείλουμε για εκτύπωση, άμεσα και με ακρίβεια. Από την πλευρά του δημιουργού, η τρισδιάστατη εκτύπωση έχει δώσει στους σχεδιαστές τριών διαστάσεων τη δυνατότητα να φέρουν το έργο τους στον πραγματικό κόσμο όπου μπορεί να κρατηθεί και να χρησιμοποιηθεί. Οι δυνατότητες για τρισδιάστατη εκτύπωση που δίνουν τα λογισμικά τρισδιάστατου σχεδιασμού είναι ανεξάντλητες και, σίγουρα δεν καλύπτονται συνολικά στις λίγες σελίδες που ακολουθούν. Ωστόσο, μπορούμε να προτείνουμε ορισμένα βήματα που μπορεί να φανούν χρήσιμα και να μας αποτρέψουν από λάθη που θα «αδικήσουν» ένα θαυμάσιο τρισδιάστατο μοντέλο κατά την εκτύπωσή του.

11.4.1. Μονάδες υπολογισμού

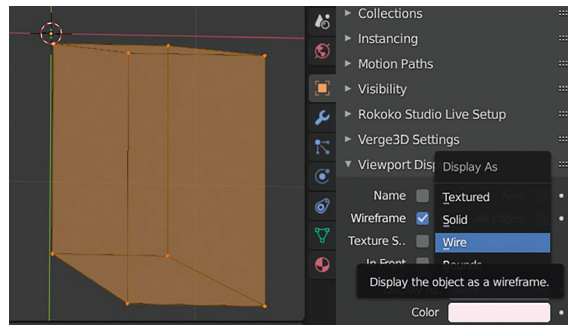
Το τρισδιάστατο μοντέλο τρισδιάστατης εκτύπωσης προορίζεται για τον πραγματικό κόσμο. Για το σκοπό αυτό, πρέπει να χρησιμοποιούμε τις αντίστοιχες μονάδες μέτρησης της τρισδιάστατης κατασκευής σε φυσικό χώρο. Από προεπιλογή, το Blender δεν χρησιμοποιεί μονάδες πραγματικού κόσμου.



Μπορούμε να αλλάξουμε αυτή τη συνθήκη μεταβαίνοντας στον πίνακα «Μονάδες» στις Ρυθμίσεις σκηνής και ρυθμίζοντας τις μονάδες μέτρησης σε χιλιοστά.

11.4.2. Οδηγός ορίων

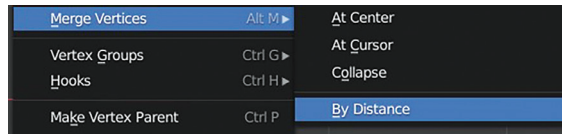
Μια καλή πρακτική είναι η δημιουργία ενός οδηγού του χώρου στον οποίο θα κινηθούμε κατά τον τρισδιάστατο σχεδιασμό. Ρυθμίζουμε τις διαστάσεις ενός κύβου, ώστε να γίνει ο οδηγός μας, στο Object Properties, στον πίνακα Transform, στο πεδίο Dimension. Για να είναι ο οδηγός μας «διακριτικός», αλλάζουμε την ρύθμιση εμφάνισής του στο Viewport Display από «Textured» σε «Wire».



11.4.3. Διπλά στοιχεία

Σε πολλά μοντέλα μας μπορεί να υπάρχουν επικαλυπτόμενες κορυφές, ακμές και πλευρές, που μπορεί οπτικά να φαίνονται μοναδικές. Αυτό δημιουργεί, συχνά, προβλήματα στη χρήση του μοντέλου μας και, φυσικά, στην τρισδιάστατη εκτύπωσή του. Η επιδιόρθωση είναι σχετικά απλή.

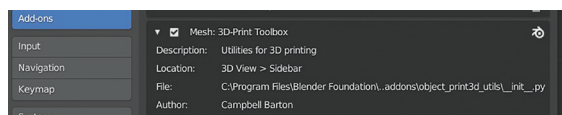
Για τα διπλά Vertices, στο Edit Mode, επιλέγουμε όλο το αντικείμενο και στην εντολή Vertex (CTRL-V) επιλέγουμε Merge Vertex – By Distance.



Με αυτή την εντολή διαγράφονται και οι διπλές πλευρές και ακμές καθώς τα Vertices είναι το βασικό στοιχείο δόμησής τους.

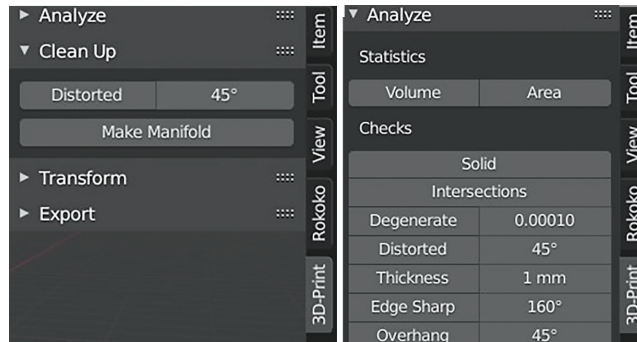
11.4.4. 3D Print Toolbox

Το Blender έχει αφιερώσει ένα μεγάλο μέρος του ενδιαφέροντός του στην τρισδιάστατη εκτύπωση. Σε αυτό το πλαίσιο, έχει αναπτύξει, και βελτιώνει συνεχώς, ένα εξαιρετικό πρόσθετο ελέγχου των μοντέλων που προορίζονται για τρισδιάστατη εκτύπωση. Το πρόσθετο ονομάζεται 3D Print Toolbox. Το ενεργοποιούμε ακολουθώντας τη γραμμή εντολών Edit-Preferences- Addons.



Αφού το ενεργοποιήσουμε, ο πίνακας με τα πεδία εντολών του 3D Print Toolbox είναι στην οθόνη ιδιοτήτων δεξιά της κεντρικής οθόνης Layout (συντόμευση N), από τις εκδόσεις Blender 2.8 και μετά. Ο πίνακας με τις διαθέσιμες εντολές του πρόσθετου περιλαμβάνει δυνατότητες:

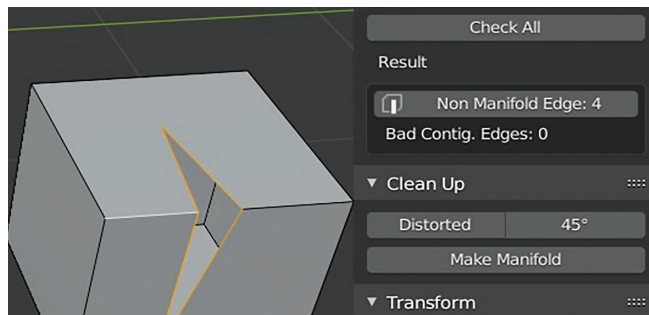
- Διάγνωσης προβλημάτων (Analyze).
- Επιδιόρθωσης (Clean Up).
- Μετατροπής (Transform).
- Εξαγωγής (Export) σε εκτυπώσιμη μορφή.



Στο πεδίο Analyze γίνεται άμεση διάγνωση των πιθανών προβλημάτων στην εκτύπωση που κατηγοριοποιούνται σε έναν πίνακα, κάτω από το Checks. Τα πιο σημαντικά από αυτά είναι τα παρακάτω:

11.4.5. Συμπαγής μορφή (Solid)

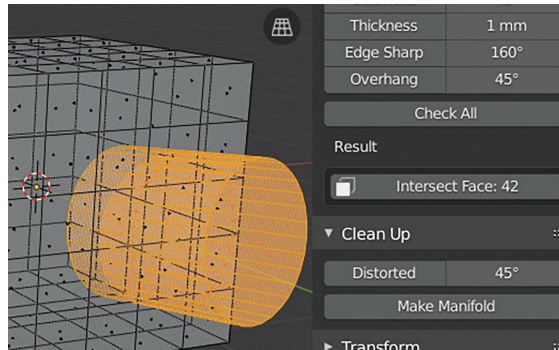
Η συμπαγής μορφή, χωρίς κενά (τρύπες), του αντικειμένου μας αντιστοιχεί στην εντολή Solid του πεδίου Analyze. Όταν κάνουμε κλικ στο Solid, στο πεδίο Results - Non Manifold Edges, επισημαίνεται ο αριθμός των προβληματικών ακμών. Η αυτόματη επιδιόρθωση βρίσκεται στο πεδίο εντολών Clean Up στην εντολή Make Manifold.



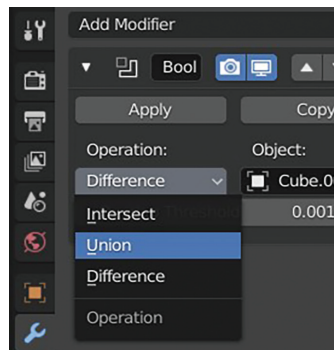
Η εντολή αυτή λειτουργεί όπως το F στη γεφύρωση των χασμάτων μεταξύ σημείων και ακμών, χωρίς, ωστόσο, απόλυτο έλεγχο στη διαμόρφωση της γεωμετρίας. Το ιδανικό είναι να διορθώσουμε το πρόβλημα χειροκίνητα, ώστε να έχουμε μεγαλύτερο έλεγχο στην γεωμετρία του μοντέλου μας.

11.4.6. Διατομή πλευρών (Intersections)

Ένα πολύ σημαντικό πρόβλημα στην τρισδιάστατη εκτύπωση είναι όταν τομές μεταξύ των πλευρών σπάνε την ομαλή ροή του πλέγματος των ακμών και δημιουργούν εσωτερικά ελεύθερα σημεία. Δηλαδή, κατά έναν τρόπο, το ένα μοντέλο μπαίνει μέσα στο άλλο δημιουργώντας μια σύνθεση, χωρίς συμπαγή μορφή πλέγματος. Όταν κάνουμε κλικ στο Solid, στο πεδίο Results – Intersect Faces, που ανοίγει, επισημαίνεται ο αριθμός των προβληματικών πλευρών, οι οποίες, την ίδια στιγμή, μαρκάρονται και στο μοντέλο μας. Στην προκειμένη περίπτωση είναι 39.



Σε αυτή την περίπτωση το modifier Boolean, είναι μία αυτόματη λύση του προβλήματος. Πιο συγκεκριμένα, στις ρυθμίσεις του Boolean επιλέγουμε το αντικείμενο το οποίο εισέρχεται στο άλλο και από το οποίο επιθυμούμε να αφαιρεθούν τμήματα. Στη συνέχεια, ενεργοποιούμε τη λειτουργία Union, ώστε τα δύο αντικείμενα να ενσωματωθούν, χωρίς ανεπιθύμητες επικαλύψεις πλευρών.

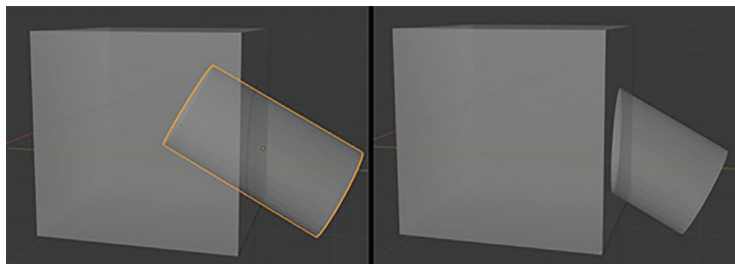


Όταν κάνουμε Apply, γίνεται η ενσωμάτωση και έχουμε ένα συμπαγές μοντέλο. Ωστόσο, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, προτείνεται να διορθώσουμε το πρόβλημα χειροκίνητα.

11.4.7. Πάχος (Thickness)

Τα πολύ στενά σημεία του μοντέλου μας δεν τα «πιάνει» ο εκτυπωτής. Μπορούμε να διορθώσουμε αυτό το πρόβλημα δίνοντας λίγο πάχος στις

πολύ λεπτές περιοχές, αυτόματα, με το Modifier Solidify ή, χειροκίνητα, με την δυνατότητα Extrude. Τέλος, θα ξεχωρίζαμε δύο ακόμα ρυθμίσεις σε ένα λίγο χαμηλότερο επίπεδο σπουδαιότητας: τη ρύθμιση προεξοχών (Overhangs) και των επίπεδων όψεων (Flat Faces).



11.4.8. Προεξοχές (Overhangs)

Οι προεξοχές του αντικειμένου μας που είναι μεγαλύτερες από 45° , προς την κατακόρυφο, απαιτούν υποστηρίξεις και γέφυρες. Μια καλή πρακτική, σε αυτή την κατεύθυνση, είναι η χρήση του Extrude στον άξονα Z για στήριξη στα προβληματικά τμήματα. Αυτά τα υποστηρίγματα αφαιρούνται αφού εκτυπωθεί το μοντέλο μας. Επίσης, σημαντικό ρόλο στη διευθέτηση αυτού του προβλήματος παίζουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του εκτυπωτή και του υλικού εκτύπωσης. Σε ορισμένες περιπτώσεις εκτυπωτών τυπώνονται με επιτυχία ακόμα και προεξοχές 70° .

11.4.9. Επίπεδες πλευρές (Distorted – Flat Faces)

Το πρόβλημα διαπιστώνεται όταν οι γωνίες μιας πλευράς είναι πάνω από τέσσερις ή έχουν διάταξη τέτοια που δεν περιγράφει επίπεδη την επιφάνεια. Το πρόβλημα λύνεται αυτόματα από την εντολή Distorted, στο πεδίο εντολών Clean Up, που μετατρέπει τις προβληματικές επιφάνειες σε γεωμετρία με τρίγωνα.

11.4.10. Έξοδος

Όταν είμαστε έτοιμοι, κάνουμε export, είτε απευθείας στον πίνακα 3D Print Tool, είτε στο File-Export και μεταφέρουμε το μοντέλο μας σε κάποιο από τα λογισμικά τρισδιάστατης εκτύπωσης. Ένας μεγάλος αριθμός αυτών των λογισμικών διατίθενται ελεύθερα και είναι ανοικτού κώδικα, με αρκετά προηγμένες λειτουργίες. Την ίδια στιγμή, είναι σχετικά εύκολα στη λειτουργία τους. Ενδεικτικά, αναφέρουμε τα λογισμικά τρισδιάστατης εκτύπωσης Cura και PrusaSlicer. Είναι δωρεάν και, εκτός από τις εξαιρετικές δυνατότητες ως λογισμικά, υποστηρίζονται από μια μεγάλη κοινότητα χρηστών που ασχολείται με αυτά. Η υποστήριξη αυτή περιλαμβάνει μαθήματα χρήσης τους και έντονη συνεργατική δράση με συζητήσεις και ανταλλαγή εμπειριών από τη χρήση τους.

Ταυτότητα της Ταινίας *The Mirror Stage*

Η ταινία *The Mirror Stage* είναι μια stop motion τρισδιάστατη ταινία animation, η οποία δημιουργήθηκε το 2005 σε συμπαραγωγή του Ελληνικού Κέντρου Κινηματογράφου, της ΕΡΤ και της ΑΜΚ ΣSSP-Εν κινήσει.

Συμμετείχε σε αρκετά διεθνή και εγχώρια Φεστιβάλ και έλαβε αρκετές διακρίσεις μεταξύ των οποίων οι παρακάτω:

- Βράβευση από την επιτροπή της Παγκόσμιας Ένωσης Animation-ASIFA στο διαγωνιστικό τμήμα του 2ου Διεθνούς Φεστιβάλ Ταινιών Animation, Balkanima στην Γιουγκοσλαβία

- Βραβείο Καλύτερου Ελληνικού Animation στο 3ο Διεθνές Φεστιβάλ Ταινιών και Βίντεο Νάουσας

- Βράβευση, Κίνητρο του Ε.Κ.Κ., στο διαγωνιστικό τμήμα του 28ου Φεστιβάλ Ταινιών Μικρού Μήκους Δράμας.

Τα σκηνικά τα ταινίας επάνω στα οποία στηρίχτηκε η ανάπτυξη αυτού του βιβλίου, δημιούργησε ο Στέλιος Πολυχρονάκης. Με δεδομένες αντικειμενικές δυσκολίες (χώρου, χρόνου, χρημάτων) και τη μικρή έως ανύπαρκτη σχετική εμπειρία και υποδομές στην Ελλάδα εκείνη την περίοδο, αναπτύχθηκε μια εξαιρετική και χαμηλού προϋπολογισμού μεθοδολογία σχεδιασμού και δημιουργίας σκηνικών για stop motion Animation, επάνω στην οποία στηρίζεται και η μεθοδολογία τρισδιάστατου σχεδιασμού σε computer, που προτείνεται σε αυτό το βιβλίο.

Αναλυτικά οι συντελεστές της ταινίας *The Mirror Stage* είναι οι παρακάτω:

- **Παραγωγή:** ΕΚΚ, ΕΡΤ, ΣSSP
- **Σενάριο, Σκηνοθεσία, Animation, Μοντάζ:** Σπύρος Σιάκας
- **Σκηνογραφία:** Στέλιος Πολυχρονάκης
- **Φωτισμοί:** Μελίνα Μάσχα
- **Κινηματογραφική Φωτογραφία:** Δημήτρης Χωριανόπουλος
- **Χορογραφία Κούκλας Μαριονέτας:** Στάθης Μαρκόπουλος
- **Κατασκευή-Χειρισμός Μαριονέτας:** Αλεξάνδρα Μακροπούλου

- **Μουσική:** Νίκος Κηπουργός
- **Σύνθεση και υλοποίηση μουσικού θέματος χορού μαριονέτας:** Στάθης Μαρκόπουλος
- **Σχεδιασμός ήχων:** Νίκος Γλυκιώτης
- **Επεξεργασία ήχου- Mixaz:** Sound Studio-Νίκος Δεσποτίδης

Ορισμένα χρήσιμα στοιχεία που ολοκληρώνουν την ταυτότητα της ταινίας είναι τα παρακάτω:

- Η διάρκεια υλοποίησης της ταινίας από τον σχεδιασμό των Lay outs και τη δημιουργία των σκηνικών μέχρι το τελικό μοντάζ και μιξάζ ήταν 12 μήνες.

Σε αυτή τη διάρκεια καταγράφηκαν και αξιολογήθηκαν όλα τα στάδια δημιουργίας, ώστε να οριστούν συγκεκριμένες παράμετροι παραγωγής, οι οποίες είναι διαθέσιμες σε νέους δημιουργούς που το επιθυμούν.

- Η συμβολή της ένωσης κουκλοπαιχτών Ελλάδας, Unima Hellas, και προσωπικά του προέδρου της Στάθη Μαρκόπουλου, ήταν καθοριστική, τόσο σε πρακτικά θέματα (παροχή χώρου δημιουργίας σκηνικών) όσο και σε θέματα τεχνολογίας επάνω σε ειδικές κατασκευές της ταινίας.

- Για τα σκηνικά της ταινίας αξιοποιήθηκαν γωνιές της Αθήνας και κτίρια που βλέπουμε κάθε μέρα δίπλα μας, χωρίς να δίνουμε ιδιαίτερη σημασία, τα οποία ο Σ. Πολυχρονάκης μεταμόρφωσε σε ένα μοναδικό εξπρεσιονιστικό περιβάλλον. Για παράδειγμα το μπλε κτίριο της ταινίας ήταν ένα παρατημένο νεοκλασικό κτίριο στο οποίο ζούσαν παράνομα πρόσφυγες. Αμέσως μετά την ταινία το κτίριο κατεδαφίστηκε και τώρα στην ίδια θέση είναι ένα πολυώροφο κτίριο. Παρόμοια, ένα από τα κτίσματα του δρόμου του βασικού σκηνικού της ταινίας είναι το εργαστήριο του Στάθη Μαρκόπουλου στην οδό Παλαμηδίου, στην Ακαδημία Πλάτωνος.

Συνοψίζοντας, θα λέγαμε ότι το πετυχημένο μοντέλο παραγωγής, με κύρια στοιχεία τη συνέπεια στους χρόνους δημιουργίας, της οικονομικής διαχείρισης, της συνένωσης δημιουργικών δυνάμεων συγγενών χώρων (κουκλοπαίχτες, φωτιστές θεάτρου κ.ο.κ.), και στη σύσταση της δημιουργικής ομάδας, σε συνδυασμό με την επιτυχημένη πορεία του τελικού «προϊόντος», διεθνώς, δημιούργησε μια καλή πρακτική στον χώρο. Επιπλέον, έπεισε τους υφιστάμενους χρηματοδοτικούς φορείς για την προστιθέμενη αξία του Stop Motion Animation και την αναγκαιότητα χρηματοδότησης παρόμοιων προσπαθειών.

Θα τολμούσαμε να πούμε, ότι το The Mirror Stage, ως η πρώτη Stop Motion Animation ταινία μετά από 20 «άγονα» χρόνια από την ταινία των Στασινού-Μυρμηρήδη, «του Κολυμπητή», άνοιξε τον δρόμο και έδωσε συγκεκριμένες κατευθύνσεις για την περαιτέρω ανάπτυξη ταινιών Stop Motion Animation στην Ελλάδα.

Τεκμηρίωση Επιλογής του Blender 3d

Από το 2014 που ανέλαβα την ευθύνη των μαθημάτων τρισδιάστατου σχεδιασμού και animation επέλεξα την αξιοποίηση του Blender ως το λογισμικό επάνω στο οποίο θα αναπτύσσονταν οι βασικές αρχές τρισδιάστατου σχεδιασμού και animation.

Αρχικά η επιλογή έγινε για λόγους πρακτικούς. Ωστόσο, στη συνέχεια, αποδείχτηκε ένα αρκετά δημιουργικό εργαλείο που επιπλέον καλύπτει αρκετές παιδαγωγικές παραμέτρους,

Πιο συγκεκριμένα, επιλογή αυτού του λογισμικού έγινε με βάση τις παραμέτρους

- Προσβασιμότητας.
- Κατανόησης.
- Δεξιοτήτων Έρευνας.
- Συμμετοχής-Συνεργασίας.

Στη συνέχεια θα δούμε πιο αναλυτικά αυτές τις παραμέτρους.

Προσβασιμότητα

Το Blender 3d είναι ένα πρόγραμμα ανοικτού κώδικα και εντελώς ελεύθερο. Η διαδικασία εγκατάστασής του στον υπολογιστή διαρκεί μόλις λίγα λεπτά, χωρίς περίπλοκες διαδικασίες εγγραφής, αποδοχής όρων, μεταφοράς σε άλλες πλατφόρμες κ.λπ. Επίσης δεν χρειάζεται ανανέωση της εγγραφής ή χρονοδιάγραμμα διατήρησης της εγκατάστασης. Όταν κατεβάσουμε κάποια εκδοχή του την έχουμε για πάντα στον υπολογιστή μας ως εφαρμογή με ακρωνύμιο exe.

Επιπλέον, είναι «ελαφρύ», με δυνατότητες να αξιοποιηθεί σε δύσκολες τεχνολογικά συνθήκες και δίνεται η δυνατότητα να έχουμε το πρόγραμμα σε οποιαδήποτε σύστημα από τα τρία βασικά συστήματα επιτραπέζιων υπολογιστών και αν διαθέτουμε: Windows. Mac. Linux.

Με αυτόν τον τρόπο, από την πρώτη κιόλας στιγμή, δημιουργείται περιβάλλον εμπιστοσύνης και ασφάλειας που είναι αναγκαία συνθήκη στην διαδικασία της δημιουργίας και μάθησης.

Κατανόηση

Το Blender 3d έχει φιλικό περιβάλλον εργασίας το οποίο ανανεώνεται συνεχώς ώστε, από τη μια μεριά να διατηρεί τη μοναδικότητά του και τις καινοτόμες λειτουργίες του διακριτές και, από την άλλη, να είναι συμβατό με την επιφάνεια εργασίας και τις λειτουργίες δημοφιλών πλατφορμών και αντίστοιχων προγραμμάτων. Επιπλέον, το Blender είναι πρόγραμμα ανοικτού κώδικα. Αυτό σημαίνει ότι όλα τα στοιχεία που αναφέραμε παραπάνω διαμορφώνονται συνεχώς και εμπλουτίζονται με νέες δυνατότητες από μια κοινότητα προγραμματιστών που έχουν τη δυνατότητα να αναπτύξουν πρόσθετα εργαλεία (addons), τα οποία διαθέτουν ελεύθερα στην ανοικτή κοινότητα του Blender. Επίσης, οι επίσημοι προγραμματιστές του προγράμματος εργάζονται συνεχώς πάνω στην ανανέωσή του σε νέες βελτιωμένες βερσιόν με βάση διαδικασίες που προσομοιάζουν σε έρευνα δράσης και που περιλαμβάνουν παρατήρηση της εφαρμογής του προγράμματος σε πραγματικές συνθήκες, συζητήσεις και θέση προβλημάτων σε πολυάριθμες ομάδες συζητήσεων στο διαδύκτιο.

Όλα τα παραπάνω συνοδεύονται από διαρκή συζήτηση και έρευνα επάνω στις νέες εξελίξεις και δυνατότητες, μέσω ενός διεθνούς συνεδρίου που οργανώνεται κάθε χρόνο από το Blender Foundation στις εγκαταστάσεις του προγράμματος, στην Ολλανδία.

Όμως, πώς καλύπτεται η αναγκαιότητα κατανόησης του ίδιου του προγράμματος σε αυτό το ανοικτό περιβάλλον που περιγράφηκε πιο πάνω;

Οι δυνατότητές του, παρότι το μικρό του μέγεθος, είναι κοινές με συναφή επαγγελματικά προγράμματα, όπως το 3ds MAX και το Maya στο επίπεδο του τρισδιάστατου σχεδιασμού και του Premier στο μοντάζ.

Στην κατανόησή τους συμβάλλουν πολυάριθμα μαθήματα που έχουν δημιουργηθεί τόσο από τον επίσημο οργανισμό υποστήριξης του Blender 3d όσο και από αυτόνομους χρήστες από τη μεγάλη κοινότητα του προγράμματος σε όλο τον κόσμο.

Δεξιότητες έρευνας

Το Blender 3d διέπεται, τόσο στη διαδικασία και στα στάδια δόμησής του όσο και στην εφαρμογή του από τις εξής αρχές:

- Ανοικτών πόρων.
- Διαμοιρασμού πηγών.
- Κοινοτήτων μάθησης.

Πολλοί χρήστες μοιράζονται καινοτομίες και δημιουργίες τους με το πρόγραμμα μέσα από δημιουργία μαθημάτων και διαμοιρασμού τους στο διαδύκτιο. Μπαίνουν στη διαδικασία έρευνας στη μεγάλη κοινότητα και τις πολυάριθμες ομάδες με αντικείμενο το Blender για να λύσουν προβλήματα επάνω σε εξειδικευμένα θέματα λειτουργίας του προγράμματος.

Μέσα από τις κοινότητες συζητήσεων, υπάρχει κριτική στα μαθήματα και γίνεται αξιολόγηση στις λειτουργίες του προγράμματος.

Σε όλα τα παραπάνω η ιστοσελίδα του προγράμματος λειτουργεί ως κόμβος και συντονιστής. Περιγράφει και εισάγει τον χρήστη στις διαδικασίες και δυνατότητες χρήσης και αξιολόγησης του προγράμματος και των δράσεων που σχετίζονται με αυτό.

Έτσι, με αυτό τον τρόπο, δημιουργείται μια κουλτούρα έρευνας και επίλυσης προβλημάτων, τα οποία σχετίζονται με συγκεκριμένα θέματα, ανάλογα με το πεδίο ενδιαφέροντος του κάθε χρήστη. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι δημιουργείται μια μεγάλη κοινότητα μάθησης, η οποία λειτουργεί ως παγκόσμιο ερευνητικό εργαστήριο.

Συμμετοχή - Συνεργασία

Στην κοινότητα δημιουργών και χρηστών του Blender 3d έχει διαμορφωθεί και εμπεδωθεί σε βάθος χρόνου μια κουλτούρα κοινότητας συνεργασίας και διαμοιρασμού πόρων (creative commons).

Αυτή η κουλτούρα είναι φανερή στις διαδικασίες προσέγγισης και συζήτησης προβλημάτων και εξειδικευμένων θεμάτων δημιουργίας με το πρόγραμμα. Είναι χαρακτηριστικό ότι έχουν διαμορφωθεί πάρα πολλά ανοικτά σχέδια εργασίας όπου ο θεατής έχει τη δυνατότητα, εκτός του να παρακολουθεί την πορεία δημιουργίας, να συμμετάσχει στην ομάδα εργασίας μετά τη σχετική επικοινωνία και στο πλαίσιο που έχει θέσει η ομάδα εργασίας στη λογική των creative commons.

Επιπλέον, η δημιουργία αφορά σε ποικίλες ειδικότητες οπτικοακουστικής παραγωγής, εκτός από τον τρισδιάστατο σχεδιασμό, όπως το μοντάζ, η γλυπτική και ο δισδιάστατος σχεδιασμός και δημιουργία βίντεο και animation.

Το περιβάλλον εργασίας διαμορφώνεται ανάλογα με την κάθε ειδικότητα δημιουργίας. Παράλληλα, με αυτό τον τρόπο, δίνονται οι δυνατότητες διαμόρφωσης ομάδων δημιουργίας και συνεργασίας διαφορετικών ειδικοτήτων στο ίδιο λογισμικό, όσο οι δυνατότητες συνεργασίας διαμορφώνονται.

Συνοπτικά, θα λέγαμε ότι η ενασχόληση με το Blender 3d ευνοεί συνεργατικές διαδικασίες. Το πλαίσιο που κινείται και οι επιμέρους δράσεις που αναπτύσσονται στον οργανισμό δημιουργίας και υποστήριξης του λογισμικού, το Blender Foundation, συνιστά ένα πλούσιο περιβάλλον μάθησης και μια κοινότητα συνεργατικής δημιουργίας «ανοικτών σχεδίων εργασίας».



Βασικότεροι όροι

Animation: Η διαδικασία δημιουργίας συνεχόμενης ροής κίνησης με την λήψη μιας λογικής ακολουθίας στατικών εικόνων και την προβολή τους με ρυθμό 24, για το κινηματογράφο, και 25, για το βίντεο, εικόνων ανά δευτερόλεπτο.

Άξονες Τρισδιάστατου Χώρου: Ως τρισδιάστατο χώρο ορίζουμε μια γεωμετρική συνθήκη στην οποία απαιτούνται τρεις παράμετροι για τον προσδιορισμό της θέσης ενός στοιχείου και οι οποίες αναφέρονται στο ύψος, στο πλάτος και το βάθος. Σε όλα τα λογισμικά τρισδιάστατης σχεδίασης οι τρεις αυτές τιμές αναπαριστώνται με τρεις άξονες διαφορετικού χρώματος, κόκκινο, πράσινο και μπλε, και ονομασία με τα γράμματα X, Y, Z, αντίστοιχα. Ο άξονας X αντιπροσωπεύει το πλάτος, ενώ σε ορισμένα λογισμικά διαφοροποιείται η λειτουργία των αξόνων Y και Z, σε σχέση με την διάσταση του ύψους ή του βάθους, που αντιπροσωπεύουν. Για παράδειγμα στην Unity ο μπλε άξονας Z αντιπροσωπεύει το βάθος και ο Y το ύψος, σε αντίθεση με το Blender.

Αφήγηση: Μία εξελικτική διαδικασία μετάδοσης των πληροφοριών μίας ιστορίας. Η αφήγηση μπορεί να έχει διάφορους τύπους, ανάλογα με το μέσο μετάδοσης των πληροφοριών, όπως προφορική, οπτική, οπτικοακουστική κ.ο.κ. και το θεματικό περιεχόμενο, όπως ιστορική, μυθολογική, επιστημονική κ.ο.κ.

Bake: Ένας όρος που χρησιμοποιείται συχνά στα γραφικά υπολογιστών (CG). Στον τρισδιάστατο σχεδιασμό, η πιο συχνή αναφορά Baking αφορά στην απλοποίηση ενός συστήματος δεδομένων του τρισδιάστατου μοντέλου, όπως υφές, φώτα, σκιές κ.ο.κ. και την ενσωμάτωσή τους σε ένα Χάρτη Υφής (UV Map). Η δύναμη του Baking υφής έγκειται στην ικανότητα μεταφοράς ποικίλων χαρακτηριστικών της τρισδιάστατης γεωμετρίας σε ένα μόνο δισδιάστατο Χάρτη Υφής, από μεμονωμένα χαρακτηριστικά,

όπως το χρώμα και η τραχύτητα, έως πολλαπλά, συνδυασμένα χαρακτηριστικά, συμπεριλαμβανομένων υλικών, σκιών και φωτισμού.

Εικονογραφημένο Σενάριο: Βασικό εργαλείο επικοινωνίας. Αποτελεί μια οπτικοποίηση του σεναρίου, όπου σε ειδικά διαμορφωμένες σελίδες συνδυάζεται η εικόνα και το κείμενο.

Κάδρο: Το μέρος του σκηνικού περιβάλλοντος, του ηθοποιού και της δράσης που συλλαμβάνει η μηχανή λήψεως. Στην περίπτωση του τρισδιάστατου σχεδιασμού το κάδρο ορίζει και το επιλεγμένο τμήμα του μοντέλου που θα αποδοθεί τελικά με τη διαδικασία του Render.

Κινηματογραφική Φωτογραφία: Ο τομέας δημιουργίας που είναι υπεύθυνος για τη λήψη της κινούμενης εικόνας που θα προβληθεί στην οθόνη προβολής. Ως τομέας της γραμμής παραγωγής περιλαμβάνει τόσο τις ειδικότητες που έχουν να κάνουν με τους φωτισμούς, όσο και με τη λήψη της κινούμενης εικόνας. Μαζί με το μοντάζ θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως το ιδιαίτερο στοιχείο που διακρίνει τον κινηματογράφο από το θέατρο.

Λογισμικά Ανοικτού Κώδικα: Λογισμικά που διατίθενται ελευθέρα και δίνουν την δυνατότητα στους χρήστες να επέμβουν στην γλώσσα προγραμματισμού και να τροποποιήσουν ή να αναβαθμίσουν τον «πηγαίο κώδικά» τους μέσω μιας ελεύθερης άδειας χρήσης. Με αυτό τον τρόπο οι προγραμματιστές που έχουν πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα ενός λογισμικού μπορούν να μάθουν από την ανάλυσή του, καθώς επίσης να προσθέσουν χαρακτηριστικά και δυνατότητες και να κάνουν διορθώσεις και βελτιώσεις.

Material (Υλικό): Τα μορφολογικά στοιχεία που συνιστούν την εικόνα του τρισδιάστατου μοντέλου. Περιλαμβάνει τόσο το χρώμα και τις υφές της επιφάνειας ενός μοντέλου όσο και στοιχεία που αντανakλούν συγκεκριμένες ιδιότητές του, όπως τη γυαλάδα (Specular), την αντανάκλαση του περιβάλλοντος (Roughness), τη διαφάνεια (Opacity) κ.ο.κ. Σε μεγάλες παραγωγές αποτελεί ξεχωριστό τομέα της γραμμής παραγωγής.

Μοντάζ: Η τελική διαδικασία επεξεργασίας του οπτικοακουστικού έργου. Στο μοντάζ περιέχεται η διαδικασία συγχρονισμού εικόνας και ήχου, η σύνθεση των πλάνων σε σκηνές και ο έλεγχος του ρυθμού της ταινίας.

Πλέγμα: Μια συλλογή κορυφών, ακμών και όψεων που καθορίζει το σχήμα ενός πολυεδρικού τρισδιάστατου αντικειμένου. Οι όψεις συνήθως αποτελούνται από τρίγωνα (triangle mesh), τετράπλευρα (quads), ή άλλα απλά κυρτά πολύγωνα (n-gons).

Props: Τα επιμέρους τρισδιάστατα αντικείμενα ενός σκηνικού.

Render: Η τελική απόδοση, με το υλικό, το καθρέφισμα και τις φωτιστικές ισορροπίες ενός τρισδιάστατου μοντέλου σε λογισμικά τρισδιάστατου σχεδιασμού σε υπολογιστή. Αποτελεί κομβικό τομέα της τρισδιάστατης δημιουργίας και περιλαμβάνει μια σειρά παραμέτρους που αφορούν στην τελική εμφάνιση του αντικειμένου μας, όπως το μέγεθος, την ανάλυση, τον τύπο εικόνας ή βίντεο κ.ο.κ. Μάλιστα έχουν αναπτυχθεί εξειδικευμένα λογισμικά και μηχανές που είναι υπεύθυνες για το Render και την τελική απόδοση του τρισδιάστατου αντικειμένου. Στο Blender έχουμε διαθέσιμους δύο τύπους και μηχανές Render, Eevee και Cycles, με ξεχωριστές ρυθμίσεις και δυνατότητες η καθεμία.

Stop Motion Animation: Το animation που δημιουργείται με την τεχνική καρέ-καρέ σε φυσικό χώρο και με αλλαγή των στάσεων της συνεχόμενης κίνησης σε πραγματικό χρόνο. Δηλαδή με τη μέθοδο της φωτογράφισης συνεχόμενων στατικών στάσεων ενός αντικείμενου, οι οποίες έχουν μια λογική συνέχεια, δημιουργείται μια ακολουθία φωτογραφιών συνεχόμενης κίνησης. Αν προβάλλουμε αυτές τις φωτογραφίες με συγκεκριμένο ρυθμό (πιο συχνά 24 και 25 καρέ το δευτερόλεπτο στο φιλμ και στο βίντεο αντίστοιχα), δημιουργούμε την ψευδαίσθηση της κίνησης. Τόσο το όνομα όσο και ο τρόπος λήψης καρέ-καρέ εντοπίζονται στα πρώτα χρόνια του κινηματογράφου σε ταινίες με διάφορα τρυκ και φανταστικές ιστορίες, όπως το «A Trip to the Moon» του George Melies. Οι τεχνικές Stop Motion είναι ανεξάντλητες όσον αφορά στα υλικά, και χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες σε σχέση με τον τρόπο λήψης. Σε τεχνικές οριζόντιας λήψης, που περιλαμβάνουν animation με αντικείμενα στημένα σε κάθετη διάταξη, όπως πλαστελίνες και κούκλες και σε τεχνικές κάθετης λήψης που περιλαμβάνουν animation με αντικείμενα τοποθετημένα σε οριζόντιες επιφάνειες, όπως κολάζ, ντεκουπαρισμένα χαρτιά, άμμο κ.ο.κ.

Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση: Με αυτό τον όρο ορίζουμε την εξέλιξη των ψηφιακών μέσων από την Τρίτη Βιομηχανική ή Ψηφιακή Επανάσταση, που περιλαμβάνει την ανάπτυξη των υπολογιστών, των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και του διαδικτύου, σε τεχνολογίες «Πληροφορίας Νέας Γενιάς» που περιλαμβάνουν τομείς όπως η τεχνητή νοημοσύνη, η ρομποτική, τα μεταδεδομένα, η τρισδιάστατη εκτύπωση, κ.ο.κ.

Τρισδιάστατη Εκτύπωση: Η δυνατότητα να αποτυπώσουμε το τρισδιάστατο μοντέλο που δημιουργήθηκε σε υπολογιστή σε αντικείμενο με υλική υπόσταση. Η τρισδιάστατη εκτύπωση έχει δώσει στους σχεδιαστές τριών διαστάσεων σε υπολογιστή τη δυνατότητα να φέρουν το έργο τους

από το άυλο περιβάλλον του υπολογιστή στον πραγματικό κόσμο, όπου μπορεί να κρατηθεί και να χρησιμοποιηθεί.

Τρισδιάστατο Animation: Ορίζουμε τον τύπο animation που δημιουργείται σε τρισδιάστατο περιβάλλον και η λήψη των καρέ συνεχόμενης κίνησης γίνεται σε πραγματικό χρόνο. Διακρίνουμε δύο μεγάλες κατηγορίες τρισδιάστατου animation: το Stop Motion, όπου η δημιουργία συντελείται σε φυσικό χώρο και το Τρισδιάστατο Animation σε υπολογιστή, όπου η κίνηση δημιουργείται σε εξειδικευμένα λογισμικά σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Τρισδιάστατος σχεδιασμός σε υπολογιστή (3D Computer Modeling): Με αυτό τον όρο αναφερόμαστε στον τρισδιάστατο σχεδιασμό σε εξειδικευμένα λογισμικά σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Τα λογισμικά αυτά αποτελούν, κατά κάποιον τρόπο, προσομοίωση ενός κλασικού κινηματογραφικού στούντιο και προσφέρουν δημιουργικά εργαλεία από τον αρχικό σχεδιασμό μέχρι την τελική απόδοση του τρισδιάστατου μοντέλου. Σε αυτό το πλαίσιο είναι διαθέσιμα εκφραστικά εργαλεία που αντιστοιχούν σε εξειδικευμένες ειδικότητες τρισδιάστατης δημιουργίας όπως η κινηματογραφική φωτογραφία, η κατασκευή και διευθέτηση όγκων στον χώρο, η γλυπτική, η δημιουργία υλικών (χρωματισμοί, υφές, ιδιότητες), το animation, το μοντάζ κ.ο.κ.

Υφές (Texturing): Τα εικονικά χαρακτηριστικά που περιγράφουν την επιφάνεια ενός τρισδιάστατου αντικείμενου, όπως το χρώμα και η τραχύτητα. Θα μπορούμε να παρομοιάσουμε την έννοια της υφής ως μια επικάλυψη του αντικείμενου με ένα καμβά πίνακα λαδομπογιάς που διατηρεί τα στοιχεία της τραχύτητας και του ανάγλυφου του χρώματος και του καμβά.

Χαρτογράφηση UV (UV Map): Με τον όρο Χαρτογράφηση UV ορίζουμε μια πολύ σημαντική διαδικασία στην τρισδιάστατη μοντελοποίηση, την προβολή σε δύο διαστάσεις της τρισδιάστατης επιφάνειας του μοντέλου. Αυτό τον χάρτη της επιφάνειας του μοντέλου μπορούμε, στη συνέχεια, να τον επεξεργαστούμε περαιτέρω, ακόμα και σε προγράμματα δισδιάστατου σχεδιασμού και να τον εφαρμόσουμε πάλι στο τρισδιάστατο αντικείμενο. Μπορούμε να δημιουργήσουμε χάρτες υφών όχι μόνο για το χρώμα, αλλά και για άλλα χαρακτηριστικά της υφής του τρισδιάστατου μοντέλου, όπως η τραχύτητα, η αντανάκλαση του περιβάλλοντος κ.ο.κ. Τα γράμματα «U» και «V» υποδηλώνουν τους άξονες της δισδιάστατης υφής επειδή τα «X», «Y» και «Z» χρησιμοποιούνται ήδη για να δηλώσουν τους άξονες του μοντέλου στο τρισδιάστατο χώρο του λογισμικού σχεδιασμού του.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

- Alexanderson, A. (2008). "Benoit Mandelbrot: In his own words".
Mathematical people: profiles and interviews. Wellesley, Mass: AK Peters.
p. 214, ISBN 978-1-56881-340-0.
- Anastasiades, P., Filippousis, G., Karvunis, L., Siakas, S., Tomazinakis, A., Giza, P. & Mastoraki, G. (2010). Interactive Videoconferencing for collaborative learning at a distance in the school of 21st century: A case study in elementary schools in Greece, in *Computers & Education*, Volume 54, Issue 2 (pp: 321-339). Oxford, UK, UK: Elsevier Science Ltd. (ISSN:0360-1315) Five Year Impact Factor: 3.305 © Journal Citation Reports 2013, Published by Thomson Reuters
- Arnheim, R. (1997). *Visual thinking*. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.
- Bagley, J., Galpin, A. (2015). «Three-Dimensional Printing of Human Skeletal Muscle Cells: An Interdisciplinary Approach for Studying Biological Systems». *Biochemistry and Molecular Biology Education* 43(6), Pages 403-407.
- Baldwin, T. (1996) *Convergence: integrating media, information & communication*. London.
- Beane, A. (2012). *3D Animation Essentials*. Hoboken, NJ: Sybex.
- Bernhardt Zeman, N. (2014). *Essential Skills for 3D Modeling, Rendering, and Animation*. New York: CRC. Press.
- Bernhardt Zeman, N. (2014). *Essential Skills for 3D Modeling, Rendering, and Animation*. New York: CRC Press.
- Blender Official Page www.blender.org
- Blender Nation <http://www.blendernation.com>
- Blender 2.83 Reference Manual. Ανακτήθηκε 24/7/2020 στο <https://docs.blender.org/manual/en/latest/>
- Bordwell, D. (1985). *Narration in the Fiction Film*. Madison: University of Wisconsin Press

- Boyle, T. (1997). *"Design for Multimedia Learning"*, London, Prentice Hall.
- Branigan, E. (1992). *Narrative Comprehension and Film*, London and New York, Routledge.
- Chapman, N. & Chapman, J. (2009). *Digital Multimedia*. Hoboken, NJ:Wiley.
- Combrich, E. H. (1999). *The uses of images. Studies in the social function of art and visual communication*. Phaidon.
- Craik, Kenneth J. W. (1948). Theory of the human operator in control systems. II: Man as an element in a control system. *British Journal of Psychology. General Section*. 38 (3): 142–148. Διαθέσιμο στο <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2044-8295.1948.tb01149.x>
- Darley, A., (n.d.). *The Computer And Contemporary Visual Culture Realism, Post Realism and Post Modernism Aesthetics*. Ph.D thesis, University of Sussex.
- Denig, L. "Stereoscopic Pictures Screened". *Moving Picture World*, June 26, 1915, p. 2072.
- Derakhshani, R. & Derakhshani, D. (2014). *Autodesk 3ds Max 2015 Essentials: Autodesk Official Press*. Hoboken, NJ: Sybex.
- Derakhshani, D. (2014). *Introducing Autodesk Maya 2015: Autodesk Official Press*. Hoboken, NJ: Sybex.
- Freedman, David H (2012). "Layer By Layer". *Technology Review*. 115 (1): 50–53.
- Friedman, Lester D. (2007). *American Cinema of the 1970s: Themes and Variations*. Camden: Rutgers University Press. p. 100. ISBN 0-8135-4023-2.
- Goldwasser, S.M. (June 1983). *Computer Architecture For Interactive Display Of Segmented Imagery*. *Computer Architectures for Spatially Distributed Data*. Springer Science & Business Media. pp. 75-94 (81). ISBN 9783642821509.
- Gunzberg, M.L. (1953). "What is Natural Vision?", *New Screen Techniques*. 55–59.
- Halas, J. (1974). *Computer Animation*. New York
- Halas, J. & Manvell, R. (1969). *The technique of film animation*. London and New York: Focal Press.
- Herbert, Stephen (1998). *Industry, Liberty, and a Vision: Wordsworth Donisthorpe's Kinesigraph*. *The Projection Box*. ISBN 978-0-9523941-3-6. Jones & Bartlett Learning.
- van Gumster, J. (2015). *Blender for Dummies* (3rd ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Junaid, S. & Wong, Y.-L. (2012). *Digital Media Primer* (2nd ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Kitching, A. (1973). "Computer Animation, Some New Antics", *BKSTS Journal*, December 1973, pp. 372–386.
- Knowlton, K. C., "Computer Generated Movies," *Science*, Vol. 150, (November 1965), pp. 116–1120.
- Lacan, J. (1993). *The Mirror Stage*. In Easthope, A., (ed), *Contemporary Film*

- Theory*. London and New York.
- Landa, R. (1998). *Thinking Creatively*, North light Books, Ohio.
- Lasseter, J. (1987). Principles of Traditional Animation Applied to 3D Computer Animation. *ACM Computer Graphics*, 21(4).
- Laybourne, K., (1998). *The Animation Book*. New York: Three Rivers Press.
- Limbacher, James L. *Four Aspects of the Film*. 1968.
- Lipson, Hod; Kurman, Melba (22 Ιανουαρίου 2013). *Fabricated: The New World of 3D Printing*. John Wiley & Sons. ISBN 9781118416945.
- Lockyer, Sir Norman (1878). *Nature*. Macmillan Journals Limited. p. 242. kinesigraph.
- Magenat N., Thalmann, D. (1983), The Use of 3D High-Level Graphical Types in the MIRA Animation System, *IEEE Computer Graphics and Applications*, Vol. 3, No 9, pp.9-16.
- Magenat N., Thalmann, D. (1983). MIRA-3D: A Three-dimensional Graphical Extension of PASCAL, *Software-Practice and Experience*, Vol.13, pp. 797–808.
- Magenat N., Thalmann, D. (1987). The Direction of Synthetic Actors in the Film *Rendez-vous à Montréal*, *IEEE Computer Graphics and Applications*, Vol.7, No 12, pp. 9-19.
- Mandelbrot, Benoît B, 1983. "The Fractal Geometry of Nature", Macmillan, ISBN 978-0-7167-1186-5 (retrieved 1 February 2012).
- Metz, C. (1983). *Psychoanalysis and Cinema The Imaginary signifier*. London and Basingstoke.
- Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *The American Journal of Distance Education*, Vol. 3 (2), pp. 1-6.
- Muybridge, Eadweard (September 24, 2012). *Animals in Motion*. Courier Corporation. ISBN 978-0-486-12999-0.
- Noake, R., (1988) *Animation-a guide to animated film techniques*, Great Britain.
- Noll, A. M.(1965). "Computer-Generated Three-Dimensional Movies", *Computers and Automation*, Vol. 14, No. 11, pp 20-23.
- Noll, A. M. (1967). "A Computer Technique for Displaying n-Dimensional Hyperobjects", *Communications of the ACM*, Vol. 10, No. 8, pp 469-473.
- Noll, A. M. (1968), "Computer Animation and the Fourth Dimension", *AFIPS Conference Proceedings*, Vol. 33, 1968 Fall Joint Computer Conference, Thompson Book Company: Washington, D.C. pp. 1279–1283.
- Noll, A. M.(1971). "Scanned-Display Computer Graphics," *Communications of the ACM*, Vol. 14, No. 3, pp. 145-150.
- Norling, John A. "Basic Principles of 3D Photography and Projection". *New Screen Techniques*, p. 48.
- Paivio, A., (1986). "*Mental Representations. A Dual Coding Approach*", New York, Oxford University press.
- Piliouras,P, Siakas, S., Seroglou, F. (2010). *Pupils Produce their Own*

- Narratives Inspired by the History of Science: Animation Movies Concerning the Geocentric–Heliocentric Debate. *Science & Education* (pp. 1-35).
- Potter, N.(1995). *What is a Designer : things. Places. Messages.* Hyphen Press, London.
- Satyanarayana, B.; Prakash, Kode Jaya (2015). "Component Replication Using 3D Printing Technology". *Procedia Materials Science*. Elsevier BV. 10: 263–269. ISSN 2211-8128.
- Savage, T. M. & Vogel K. E. (2013). *An Introduction to Digital Multimedia.* Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning.
- Schelly, C., Anzalone, G., Wijnen, B., & Pearce, J. M. (2015). "Open-source 3-D printing Technologies for education: Bringing Additive Manufacturing to the Classroom." *Journal of Visual Languages & Computing.*
- Sieg, D. W. (2003). Old-School Electronic Animation Central - Formerly the Scanimate Files. Archived 2012-05-15 at the Wayback Machine (Retrieved 13 March 2004).
- Steiner, K. E. & Moher, T. G. (1992). Graphic StoryWriter: An interactive environment for emergent storytelling, *Proceedings of ACM CHI 92 Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp.357-364).
- Susannah, S.,(2004), *Stop Motion Craft Skills For Model Animation*, Focal Press.
- Thomas, F. & Johnston, O., (1981). *The illusion of life- Disney Animation*, New York.
- Tversky, B., Morrison, J. B., & Bétrancourt M. (2002). Animation: Can it facilitate? *International Journal of Human-Computer Studies*, 57 (pp.247-262).
- Ventola, C. Lee (2016-10-18). "Medical Applications for 3D Printing: Current and Projected Uses". *Pharmacy and Therapeutics* 39 (10): 704–711. ISSN 1052-1372.
- Van Gumster, J. (2015). *Blender for Dummies* (3rd ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Weber, Frank A., M.Sc. (1953). "3-D in Europe", *New Screen Techniques*. 71.
- White, T. (2006). *Animation from Pencils to Pixels: Classical Techniques for the Digital Animator.*Kentucky, US: FocalPress.
- Wollheim, R.(1992). *Art and its Objects*, Cambridge.
- Zone, Ray (2012). *3-D Revolution: The History of Modern Stereoscopic Cinema.* Lexington: The University Press of Kentucky. pp 7-8

Ελληνόγλωσση

- Ακαδημία Αθηνών (1999), *Αριστοτέλους, Περί Ποιητικής, Μετάφραση* Μενάρδου Σ., Αθήνα: Εστία.
- Asifa Hellas, (2016), *70 χρόνια δημιουργίας ελληνικών κινουμένων σχεδίων 1945-2015.* Συλλογικός Τόμος.
- Βασιλειάδης, Γ., (2006), *Animation, Ιστορία και Αισθητική του Κινουμένου Σχεδίου.* Αθήνα: Αιγόκερος

- Bordwell, D., Thompson, K. (2005). *“Εισαγωγή στην Τέχνη του Κινηματογράφου”*, Εθνικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης.
- Δημητρά, Α., (2002). *Ζωντανεύει Τα Μυστικά των Κινούμενων Σχεδίων*, Παπασωτηρίου.
- Καβάγιας, Γ., (1982). *Ο Κινηματογράφος Χωρίς Μυστικά και η Τέχνη -1.51*.
handle.net/11419/6370
- Λαζαρίνης, Φ. (2007). *Τεχνολογίες Πολυμέσων: Θεωρία, Υλικό, Λογισμικό*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Μούρη Ε., (2004), *Frame by Frame*, Αθήνα: Nexus Publication SA.
- Μούρη Ε., Σιάκας, Σ., (2015). Από το Storyboard στο Animation. Στον συλλογικό Εκπαιδευτικό τόμο «Μικρές Ιστορίες για Μεγάλα Ταξίδια». Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (ISBN 978-960-6861-32-1).
- Μούρη Ε., Σιάκας, Σ., (2016). Η Διδασκαλία του Animation στο ΤΕΙ Αθήνας. Στο Βιβλίο 70 χρόνια δημιουργίας ελληνικών κινουμένων σχεδίων, 70 years of greek animation Αθήνα [GR] : Ασίφα Ελλάς / Ελληνική Ένωση Κινουμένων Σχεδίων (ISBN 978-618-82827-0-4).
- Metz, C. (2007). *Ψυχανάλυση και Κινηματογράφος. Το Φανταστικό Σημαίνον*, Αθήνα: Εκδόσεις Πλέθρον.
- Πήλιουρας Π. & Σιάκας Σ. (2009). Από το γεωκεντρικό στο ηλιοκεντρικό σύστημα: Ένα διδακτικό σενάριο στο οποίο αξιοποιούνται στοιχεία της ιστορίας των φυσικών επιστημών και η κινηματογραφική γλώσσα του animation (σελ. 69-78). Στα Πρακτικά του 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιστορίας, Φιλοσοφίας και Διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών με θέμα: «Οι Μεγάλες Επιστημονικές Θεωρίες στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών», Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Προπ, Β.Γ. (1991). *Μορφολογία του παραμυθιού. Η Διαμάχη του Κλωντ Λεβί-Στρως με τον Β. Γ. Προπ και άλλα κείμενα*. (Μετάφραση: Α. Παρίση). Αθήνα: Καρδαμίτσας
- Σιάκας, Σ., Λιοναράκης, Α. (2009). Συμβολή στην Κατηγοριοποίηση ενός Μοντέλου Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Διδακτικού Υλικού με Βάση την Κινηματογραφική Αφήγηση: η Περίπτωση του animation, στο Λιοναράκης, Α., (επιμ.) *Πρακτικά 4ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση για Διεθνείς Συνεργασίες και Εκπαιδευτική Ανάπτυξη*. Αθήνα: ΕΔΑΕ.
- Σιάκας, Σ., (2006). *Η Μεθοδολογία Ανάπτυξης ενός Animation Εκπαιδευτικού Project*. Φεστιβάλ Ταινιών Μικρού Μήκους Δράμας.
- Σιάκας, Σ. (2008). *Animation με κούκλες. Από την ιδέα μέχρι το τελικό μοντάζ*. Νεανικό Πλάνο. (ISBN 978- 960-87121-4-0).
- Σιάκας, Σ., Μούρη, Ε.(2011). «Μεθοδολογία δημιουργίας ταινιών κινούμενης εικόνας στο μάθημα «κινούμενο σχέδιο» του Τμήματος Γραφιστικής του ΤΕΙ Αθήνας, ενός δημόσιου Τριτοβάθμιου εκπαιδευτικού ιδρύματος, με βάση τις αρχές του εποικοδομητισμού». Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.) Πρακτικά του 6ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως

- Εκπαίδευσης, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, Λουτράκι 2011. pp 72-77.
- Σιάκας, Σ., Σόκαλη, Τ.(2011). Animation και Ανάπτυξη της Δημιουργικότητας στην Μουσική αγωγή. Η διαδικασία δημιουργίας animation στην διδασκαλία ενός παραδοσιακού τραγουδιού. pp 132-136.
- Σιάκας, Σ. (2012). Μέθοδοι και εργαλεία εισαγωγής του animation στην εκπαιδευτική διαδικασία, Animation δραστηριότητες μάθησης με βάση ένα λογοτεχνικό κείμενο. Επιστημονική Εταιρεία: Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης . (ISBN 978-960-87597-9-4).
- Σιάκας Σ. (2014). Από την Στατική στην Κινούμενη Εικόνα (Animation). Σχεδιασμός Εργαστηρίου Κινούμενης Εικόνας με Βάση τις Αρχές του Εποικοδομητισμού. Στο βιβλίο «Καινοτόμες Διδακτικές Τεχνικές - Γραπτός Επιστημονικός Λόγος. Ας τους μάθουμε να μαθαίνουν» Επιστημονική Εταιρεία: Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης ISBN 978 – 618 – 81051 – 8 – 8
- Σιάκας, Σ. & Γκούσιος, Χ. (2015). Το animation ως εργαλείο καινοτομίας στις εκπαιδευτικές δράσεις του προγράμματος Jean Monnet: Μελέτη περίπτωσης υλοποίησης βιωματικού εργαστηρίου για την καταπολέμηση της μισαλλοδοξίας και του θρησκευτικού φανατισμού στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στο Λιοναράκης, Α., (επιμ.) Πρακτικά 8ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Καινοτομία & Έρευνα στην Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση & στις Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνίας, Αθήνα: ΕΔΑΕ. (ISBN 978-618-82258-0-0).
- Σιάκας, Σ. (2016). Τρισδιάστατος Σχεδιασμός και Animation. Παραδοσιακές Stop Motion Τεχνικές και Τρισδιάστατο Animation σε ΗΥ στο Blender 3d. Β΄ Πανελλήνιο Συνέδριο με θέμα «Η Αισθητική στη Νέα Ψηφιακή Πραγματικότητα», Αθήνα Τεχνόπολη Δήμου Αθηναίων, 28 & 29 Μαΐου 2016. ISBN: 978-618-84016-1-7, ISSN: 2654-0827.
- Σιάκας, Σ., Γκούσιος, Χ., (2016). Το Animation στην εκπαίδευση: Η περίπτωση ενός σχολικού βιωματικού εργαστηρίου για την δημιουργία από τους μαθητές ενός επίκαιρου κοινωνικού μηνύματος. Open Education, The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology, volume 12, number 2. (ISSN: 1791-9312).
- Σιάκας, Σ.(2016). *To Animation ως Εργαλείο Μάθησης*. Νεανικό Πλάνο. (ISBN 978-960-87121-5-7).
- Σιάκας, Σ. (2018). Το 3d Animation ως Περιεχόμενο Επαυξημένης Πραγματικότητας (Augmented Reality) στην Συσκευασία, Πρακτικά του 5ου επιστημονικού συνεδρίου με τίτλο «Ευφυής Συσκευασία. Νέες μορφές επικοινωνίας», όπου πραγματοποιήθηκε στον εκθεσιακό χώρο του Metropolitan Expo, στις 13 Οκτωβρίου 2018. ISBN 978-618-84016-0-0.

Ο συγγραφέας

Δρ. Σπύρος Σιάκας

Επίκουρος Καθηγητής στο Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής με αυτοδύναμη διδασκαλία στα μαθήματα 3D Animation, Εικονογραφημένο Σενάριο, Εμφύχωση και Gaming.

Μέλος ΣΕΠ του ΕΑΠ στα προγράμματα σπουδών *Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση* (ΕΚΠ 65) και *Γραφικές Τέχνες-Πολυμέσα* (ΓΤΠ 51).

Έχει σπουδάσει Παιδαγωγικά στη ΖΠΑ Ιωαννίνων (1984) και Γραφιστική στη ΣΓΤΚΣ ΤΕΙ Αθήνας (1996).

Διδάκτορας του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου στο Θεματικό Πεδίο της Ανοικτής και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.

Μεταπτυχιακές σπουδές (Master of Arts/M.A.) στο Animation στο S.I.A.D. U.K. με υποτροφία του I.K.Y.

Ιδρυτικό Μέλος της ASIFA HELLAS.

Μέλος του Εργαστηρίου Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας και Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης (EDUTel) του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

Εκδότης του επιστημονικού περιοδικού Animation Film and Interactive Media η Culture and Education σε συνεργασία με την υπηρεσία e-Publishing στο Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης με κωδικό EP-2019/31 <https://ejournals.erpublishing.ekt.gr/index.php/AFIMEC>

Μέλος της Επιστημονικής και Οργανωτικής επιτροπής του Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, ICODL και του Επιστημονικού Περιοδικού Open Education, The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology.

Έχει συμμετάσχει ως σκηνοθέτης και animator στη δημιουργία εκπαιδευτικών ταινιών και πολυμεσικού υλικού για παιδιά και ενήλικες με διακρίσεις σε εθνικό και διεθνές επίπεδο και έχει συμμετάσχει ως εκπαιδευτής σε δεκάδες εκπαιδευτικά σεμινάρια εισαγωγής του animation στη μαθησιακή διαδικασία.

