Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής

Πτυχιακή Εργασία

Blender animatable game-ready character για χρήση στην Unity3d

Φραγκιαδάκης Θεμιστοκλής

A.M : 3783

Επιβλέπων: Παχουλάκης Ιωάννης

Ηράκλειο, Σεπτέμβριος 2023

Περίληψη

Τα τρισδιάστατα γραφικά που επίσης ονομάζονται και CGI είναι γραφικά τα οποία χρησιμοποιούν μια αναπαράσταση γεωμετρικών δεδομένων που αποθηκεύονται στον υπολογιστή για την εκτέλεση υπολογισμών και απόδοσης μιας ψηφιακής εικόνας, συνήθως 2D εικόνων αλλά και 3D εικόνων. Η τεχνική δημιουργίας γραφικών μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλη ποικιλία βιομηχανιών όπως, Αρχιτεκτονική, Μηχανική, Πολυμέσα και στην ανάπτυξή βιντεοπαιχνιδιών. Για παράδειγμα στον κλάδο αρχιτεκτονικής, ο αρχιτέκτονας μπορεί να φτιάξει μια φωτορεαλιστική απεικόνιση ενός κτηρίου για τον πελάτη ώστε να μπορεί να δει μια κοντινή εκδοχή του τελικού αποτελέσματος.

Το 3D Modeling είναι η διαδικασία ανάπτυξης μιας μαθηματικής αναπαράστασης με βάση τις συντεταγμένες μιας επιφάνειας ενός αντικειμένου στις τρεις διαστάσεις μέσω εξειδικευμένου λογισμικού με τον χειρισμό ακμών, κορυφών και πολυγώνων σε έναν προσομοιωμένο τρισδιάστατο χώρο. Οι βασικές τεχνικές μοντελοποίησης περιλαμβάνουν:

- Πολυγωνική μοντελοποίηση
- Παραμετρική μοντελοποίηση
- Γλυπτική Μοντελοποίησης

Ακόμα μια πιο πρόσφατη τεχνική είναι η διαδικαστική μοντελοποίηση. Είναι η τεχνική του να δημιουργείς μοντέλα βασισμένα σε μια σειρά κανόνων, δηλαδή η διαδικασία δημιουργίας δεδομένων αλγοριθμικά και όχι χειροκίνητα. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα είναι ότι αυτός ο τρόπος δεν είναι καταστροφικός και υπάρχει η δυνατότητα ριζικής αλλαγής ενός μοντέλου μέσω των παραμέτρων που έχουν οριστεί.

Abstract

3D computer graphics, sometimes called CGI, 3D-CGI or three-dimensional computer graphics, are graphics that use a three-dimensional representation of geometric data that is stored in the computer for the purposes of performing calculations and rendering digital images, usually 2D images but sometimes 3D images. The technique of creating computer graphics can be used in a big variety of industries, like Architecture, Engineering, Multimedia-Entertainment and Video Games.

3D modeling is the process of developing a mathematical coordinate-based representation of any surface of an object (inanimate or living) in three dimensions via specialized software by manipulating edges, vertices, and polygons in a simulated 3D space.

The basic techniques of modeling include:

- Polygonal Modeling
- Parametric Modeling
- Sculpting

Another more recent technique of modeling is, procedural modeling. This is the technique of creating models based on a set of rules, algorithmically and not manually. The biggest advantage of this technique is that the workflow is not destructive which means that there is the possibility of making radical changes on a model by only adjusting the values that define it.

Contents

Περίληψη 2

Abstract 3

Λίστα Εικόνων 6

Chapter 1 Εισαγωγή 8

1.1 Εισαγωγή 8

1.2 Αναφορά ενοτήτων για την δημιουργία ενός 3D χαρακτήρα 9

Chapter 2: Scene Setup - Skinning 10

2.1 Δημιουργία σκηνής με εικόνα αναφοράς 10

2.2 Skinning - Blocking Μοντέλου 11

Chapter 3 Sculpting 13

3.1 Λίγα πράγματα για το Sculpting 13

3.2 Ετοιμασία πριν ξεκινήσουμε το Sculpting 15

3.3 Body sculpting 18

3.4 Body details 20

3.5 Face Sculpting 22

Chapter 4 Retopology 24

4.1 Retopology, και γιατί το κάνουμε. 24

4.2 Προετοιμασία για retopology. 25

4.4 Retopology προσώπου 27

4.5 Retopology Σώματος 31

Chapter 5 Hair and Clothes modeling 39

5.1 Μοντελοποίηση Ακουστικών 39

5.2 Μοντελοποίηση Μπλούζας 41

5.3 Μοντελοποίηση Μαλλιών 43

5.4 Εισαγωγή λοιπών ενδυμάτων 48

Chapter 6. UV Mapping 49

6.1 Τι είναι το UV Mapping 49

6.2 UV Unwrapping of hair, accessories and clothes 50

6.3 UV Unwrapping of body 53

Chapter 7. Shading - Texturing 57

7.1 Shader Nodes - PBR Texturing 57

7.2 Shading 60

7.3 Texture Painting 62

Chapter 8. Baking – Rigging 65

8.1 Baking 65

8.2 Mixamo Rigging 67
Chapter 9. Controlling character inside Unity 69
9.1 Import χαρακτήρα 69

Λίστα Εικόνων

Εικόνα 1.Workflow Map *8*
Εικόνα 2. Blender Preferences *10*
Εικόνα 3. Reference Front View *Εικόνα 4. Reference 3D View* *10*
Εικόνα 5. Mesh Line Front View *Εικόνα 6. Mesh Line Side View* *11*
Εικόνα 7. Skin Modifier *Εικόνα 8. Subdivision Modifier* *11*
Εικόνα 9. Mirror Modifier *12*
Εικόνα 10. Basic Shape after modifiers *12*
Εικόνα 11. Example of a hard surface model of a ship I made *13*
Εικόνα 12. Example of a sculpted model of a shark I made *14*
Εικόνα 13. 3D Cursor settings/Origin Settings *15*
Εικόνα 14. Αριστερά Origin to 3D Cursor και δεξία Applied Transformations *15*
Εικόνα 15. Remesh Settings *16*
Εικόνα 16. Viewport Overlays *17*
Εικόνα 17. Symmetry settings *17*
Εικόνα 18. Lined up model on reference *18*
Εικόνα 19. Πριν και μετα το remesh για την ένωση χεριού με σώμα *19*
Εικόνα 20. Παλάμη πριν και μετά *20*
Εικόνα 21. Body details reference *20*
Εικόνα 22. Body anatomy reference *21*
Εικόνα 23. Body after detailing *21*
Εικόνα 24. Face details *22*
Εικόνα 25. Ear sculpts *23*
Εικόνα 26. Retopology start *25*
Εικόνα 27. Shrinkwrap modifier *25*
Εικόνα 28. Retopoflow window *26*
Εικόνα 29. Head topology reference *27*
Εικόνα 30. Front face starting retopology *28*
Εικόνα 31. Side view face starting topology *28*
Εικόνα 32.Face Retopology *29*
Εικόνα 33.Reference αυτιού *30*
Εικόνα 34.Finished Ear retopology *30*
Εικόνα 35. Body topology reference *31*
Εικόνα 36. First phase Upper Body Topology front *32*
Εικόνα 37. First phase Upper Body Topology back *32*
Εικόνα 38. Second phase Upper Body Topology front *33*
Εικόνα 39.Second phase Upper Body Topology back *33*
Εικόνα 40. Hand topology reference *34*
Εικόνα 41.Finished hand retopology *34*
Εικόνα 42. Completed retopology *35*
Εικόνα 43. Rigify Basic Human skeleton *36*
Εικόνα 44. Skeleton aligned to our model *37*
Εικόνα 45. Test pose *38*
Εικόνα 46.Circle half select *39*
Εικόνα 47. Headset top complete *39*
Εικόνα 48. Headset complete *40*
Εικόνα 49.Shirt modifier list order *41*
Εικόνα 50.Shirt finished *42*
Εικόνα 51.Hair curve bevel settings *43*
Εικόνα 52. Hair curve example *43*
Εικόνα 53. Hair finished high poly *44*

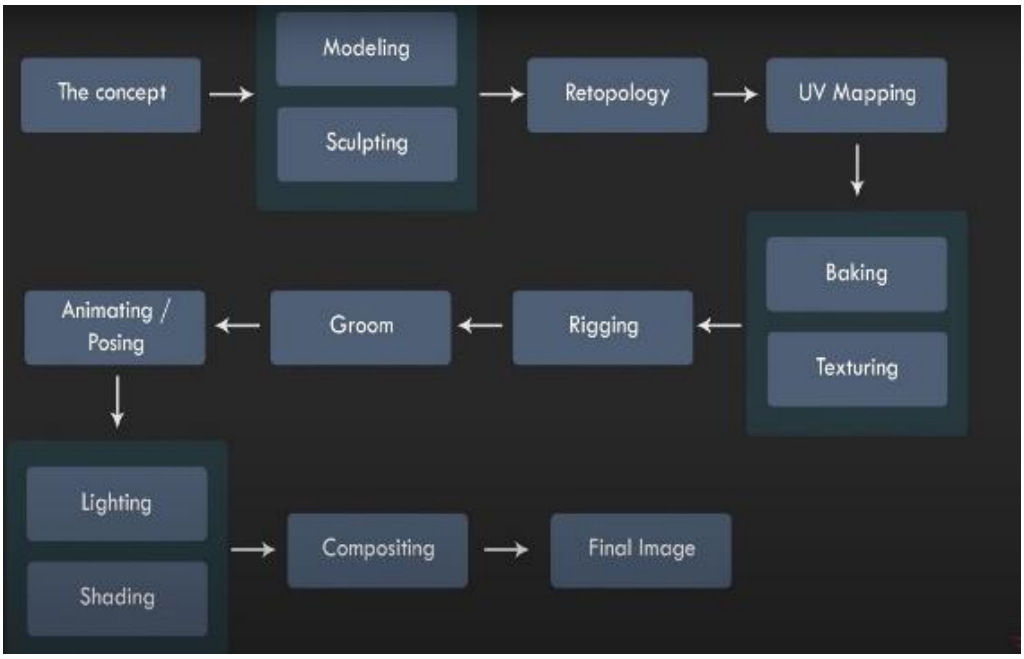
Εικόνα 54. Decimate modifier *45*
Εικόνα 55.Hair high poly wireframe *46*
Εικόνα 56. Hair low poly wireframe *47*
Εικόνα 57. Finished clothed model *48*
Εικόνα 58. UV Unwrapping illustration example *49*
Εικόνα 59.UV Unwrap drop down *50*
Εικόνα 60. UV Ακουστικών *50*
Εικόνα 61.UV Μαλλιών *51*
Εικόνα 62. UV Μπλούζας *51*
Εικόνα 63. UV Φούστας *52*
Εικόνα 64.UV Seams example *53*
Εικόνα 65. Body UV Seams front *54*
Εικόνα 66. Body UV Seams back *55*
Εικόνα 67. Body UV's *56*
Εικόνα 68. Shader for fire example *57*
Εικόνα 69. Stylized wood shader example *57*
Εικόνα 70. Radio PBR shader *58*
Εικόνα 71. Radio Texture Output *59*
Εικόνα 72. Hair shader *60*
Εικόνα 73. Headset shader *60*
Εικόνα 74. Eyes shader *61*
Εικόνα 75.Clothes shader *61*
Εικόνα 76. Stylized weapon example *62*
Εικόνα 77.Create empty image texture *62*
Εικόνα 78. Painted UV's *63*
Εικόνα 79. Painted Face *63*
Εικόνα 80. Final Model *64*
Εικόνα 81. Bake settings *65*
Εικόνα 82. Shader to image texture *66*
Εικόνα 83. Eye Texture *66*
Εικόνα 84. Export settings *67*
Εικόνα 85. Mixamo joints window *67*
Εικόνα 86. Unity URP Template *69*
Εικόνα 87. FBX Material extract *69*
Εικόνα 88.Character inside Unity *70*
Εικόνα 89.Character hierarchy *70*

1. Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία ο σκοπός μας είναι να δημιουργηθεί ένα 3D ανθρωποειδές μοντέλο και να εισαχθεί μέσα σε μία μηχανή δημιουργίας βιντεοπαιχνιδιών ώστε να του αποδοθεί κίνηση με σκοπό να μπορεί ο παίκτης να χειρίζεται το μοντέλο σε πραγματικό χρόνο. Το κύριο εργαλείο που θα χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία του μοντέλου είναι το **Blender 3D** όπου θα γίνει όλη διαδικασία (workflow) συμπεριλαμβάνοντας Blocking, Modeling, Sculpting, Retopology, UV mapping, Texturing/Shading, Baking αλλά και πρόχειρο rigging για να εντοπιστούν πιθανά προβλήματα πριν προχωρήσουμε στο επόμενο βήμα.

Το επόμενο εργαλείο είναι το Mixamo όπου θα ανεβάσουμε τον χαρακτήρα μας για να δημιουργηθεί ένα βασικός σκελετός όπου προσαρμόζεται πολύ καλά στην Unity Game Engine. Το τελικό πρόγραμμα που θα χρησιμοποιηθεί είναι η μηχανή παιχνιδιών Unity Game Engine όπου θα εισαχθεί το τελικό μας μοντέλο και θα γίνει η απόδοση κίνησης με έναν ελεγκτή. Η όλη διαδικασία που θα ακολουθήσουμε φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα όπου θα εξηγήσουμε αναλυτικά τι κάνουμε στο κάθε βήμα στο παρακάτω κεφάλαιο.



Εικόνα 1.Workflow Map

1.2 Αναφορά ενοτήτων για την δημιουργία ενός 3D χαρακτήρα

Η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι χωρισμένη σε 9 ενότητες όπου περιγράφεται συνολικά ολόκληρη η διαδικασία δημιουργίας ενός 3D χαρακτήρα μέχρι το τελικό αποτέλεσμα.

Στο **1ο** κεφάλαιο είναι η εισαγωγή όπου αναγράφεται με συντομία όλη η διαδικασία και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν.

Στο **2ο** κεφάλαιο καλύπτεται η αρχική δημιουργία της σκηνής μας, η εισαγωγή ενός πρόσθετου για την σωστή εισαγωγή της εικόνα αναφοράς αλλά και το μπλοκάρισμα (blocking) του μοντέλου όπου από μία μόνο κορυφή (vertex) θα δημιουργήσουμε ένα βασικό ανθρωπόμορφο σχήμα.

Στο **3ο** κεφάλαιο αναφερόμαστε σε κάποιες βασικές διαδικασίες που πρέπει να γίνονται πάντα πριν αρχίσει η διεργασία ενός μοντέλου. Αμέσως μετά χρησιμοποιώντας το block μας ξεκινάμε το γλυπτικό (sculpting) κομμάτι, όπου αρχίζουμε και μετατρέπουμε το block μας σε ένα ανθρωποειδές μοντέλο.

Στο **4ο** κεφάλαιο μετά το sculpting είναι η διαδικασία ρετοπολογίας (retopology) του υψηλά πολυγωνικού (high poly) μοντέλου μας. Πρόκειται για μια πολύ δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία όπου απαιτείται και καλή γνώση θεωρίας τοπολογίας.

Στο **5ο** κεφάλαιο είναι η δημιουργία των ρούχων, των μαλλιών αλλά και των διαφόρων αξεσουάρ.

Στο **6ο** κεφάλαιο είναι το κομμάτι της χαρτογράφησης (UV Mapping) του μοντέλου ώστε το μοντέλο να είναι έτοιμο να περάσει στο επόμενο στάδιο, το οποίο είναι να αποδώσουμε υφή ή αλλιώς σκίαση, επίσης και η χαρτογράφηση των μαλλιών και των υπολοίπων αξεσουάρ και ρούχων.

Στο **7ο** κεφάλαιο είναι η σκίαση όπου θα γίνει με έναν μικτό τρόπο όπου συμπεριλαμβάνει τρείς διαφορετικές τεχνικές απόδοσης υφής. Αυτές οι τεχνικές είναι η διαδικαστική απόδοση υφής (Procedural Texturing), η τεχνική βαψίματος απευθείας πάνω σε ένα image texture (Texture Painting) που δημιουργούμε και η απόδοση έτοιμου εξωτερικού texture από διάφορες βιβλιοθήκες online.

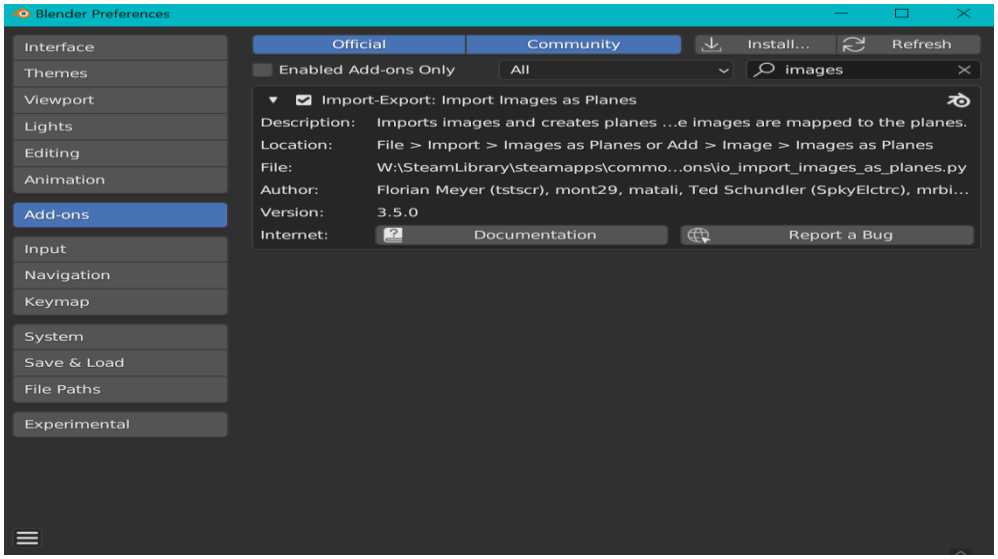
Στο **8ο** κεφάλαιο θα ετοιμάσουμε τον μοντέλο για εξαγωγή κάνοντας bake τα shaders που έχουμε ετοιμάσει σε image textures ώστε να το περάσουμε στο Mixamo όπου θα γίνει rigged.

Στο **9ο** κεφάλαιο το έτοιμο μοντέλο με τον σκελετό του θα εισαχθεί στην unity όπου θα αποδοθεί κίνηση μέσω ενός ελεγχτεί χαρακτήρων.

Chapter 2: Scene Setup - Skinning

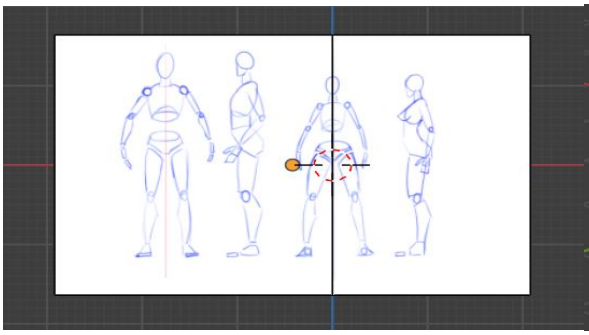
2.1 Δημιουργία σκηνής με εικόνα αναφοράς

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει το blocking του μοντέλου ώστε να φτιάξουμε ένα πολύ βασικό ανθρωποειδές σχήμα το οποίο θα είναι η βάση μας για να ξεκινήσουμε το sculpting.Πρώτο βήμα για να ξεκινήσουμε το blocking είναι να κάνουμε εισαγωγή μιας εικόνας αναφοράς. Αυτό το κάνουμε χρησιμοποιώντας ένα πρόσθετο του blender, το “images as planes”. Για να το ενεργοποιήσουμε πατάμε Edit/Preferences και επιλέγουμε το πεδίο που αναγράφει “addons”.

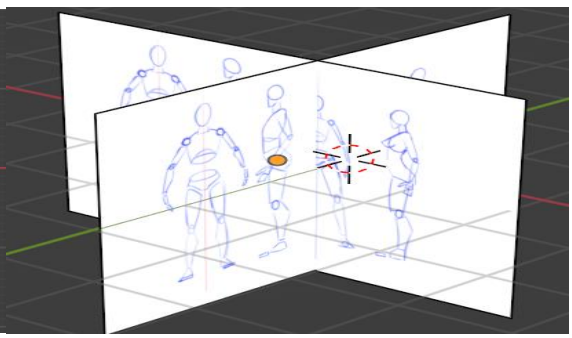


Εικόνα 2. Blender Preferences

Αφού το εγκαταστήσουμε, απλά κάνουμε drag and drop την εικόνα αναφοράς μας. Αφού εισάγουμε την εικόνα αναφοράς μας αλλάζουμε τις ρυθμίσεις θέσης και περιστροφής ώστε να κεντράρουμε την εικόνα στον τρισδιάστατο χώρο μας. Αφού το κάνουμε αυτό πατάμε “Numpad-1” ώστε να μπούμε στο front view. Αμέσως μετά αλλάζουμε το X Rotation στις 90 μοίρες για να έρθει η εικόνα σε front view. Την κάνουμε duplicate πατώντας Shift-D και αμέσως πατάμε R, Z, 90 ώστε να την γυρίσουμε στο side view (Numpad-3). Όλο αυτό το κάνουμε έτσι ώστε να μπορούμε να εναλλάσσουμε από front view και side view και πάντα η εικόνα να είναι κεντραρισμένη εκεί που την θέλουμε. Αφού τελειώσουμε με την τοποθέτηση της εικόνας αναφοράς μας θα βλέπουμε αυτό.



Εικόνα 3. Reference Front View



Εικόνα 4. Reference 3D View

2.2 Skinning - Blocking Μοντέλου

Στην συνέχεια εισάγουμε έναν κύβο (Shift-A/Mesh/Cube) αλλάζουμε στο edit mode και πατάμε “M” και επιλέγουμε merge at center ώστε να έχουμε ένα vertex μόνο. Έπειτα κάνοντας extrude πατώντας “E” σχηματίζουμε μια γραμμή όπως την παρακάτω εικόνα.

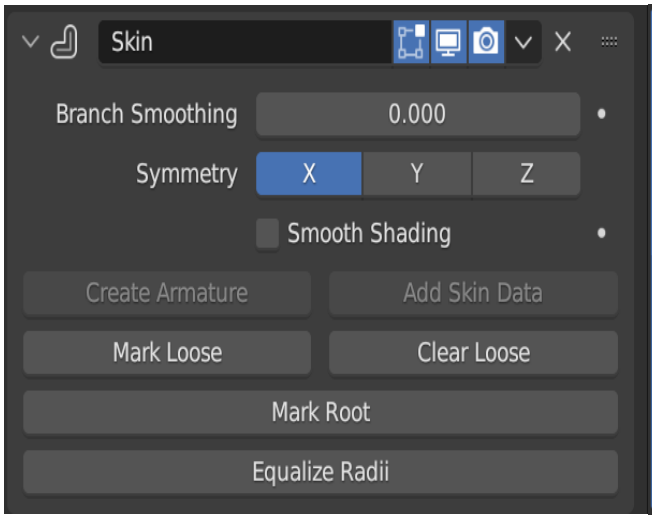


Εικόνα 5. Mesh Line Front View

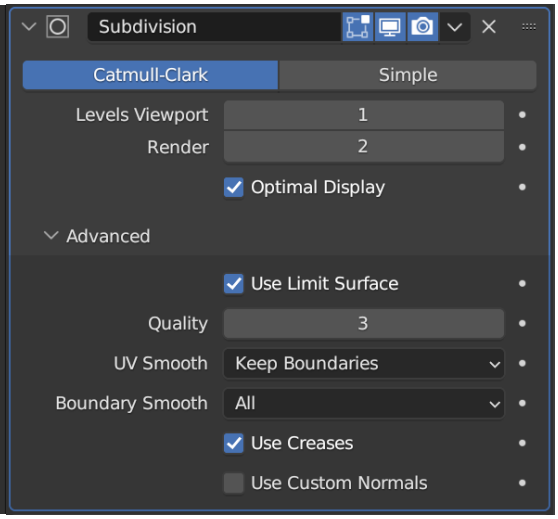


Εικόνα 6. Mesh Line Side View

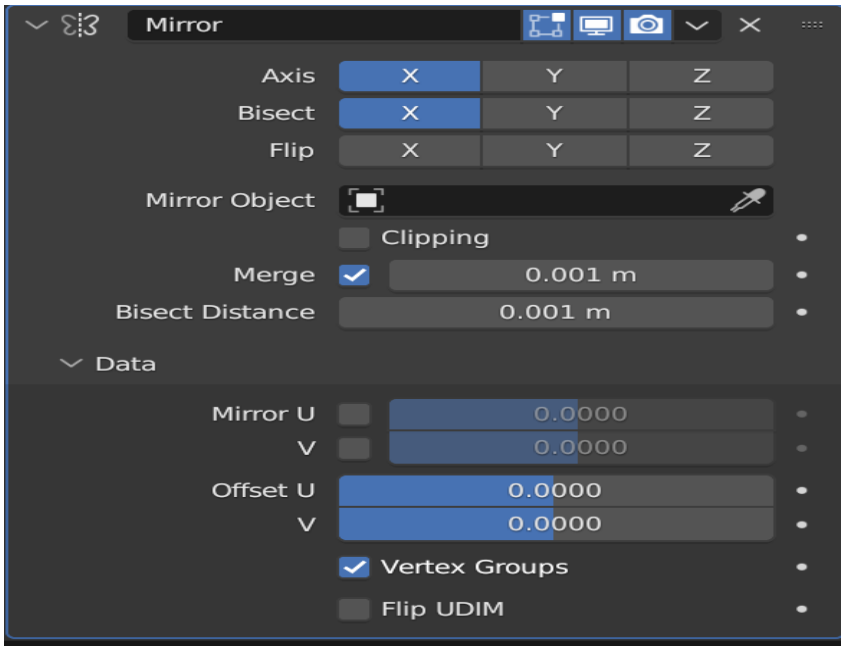
Στο επόμενο βήμα βάζουμε τρία modifiers. Τον Skin Modifier, Subdivision Modifier και Mirror modifier. Ο skin κάνει συμπαγή το mesh μας, ο subdivision υποδιαιρεί τα πολύγωνα σε μικρότερα πολύγωνα για πιο λεία επιφάνεια και ο mirror καθρεφτίζει ότι δουλεία κάνουμε στον άξονα που επιλέξουμε.



Εικόνα 7. Skin Modifier

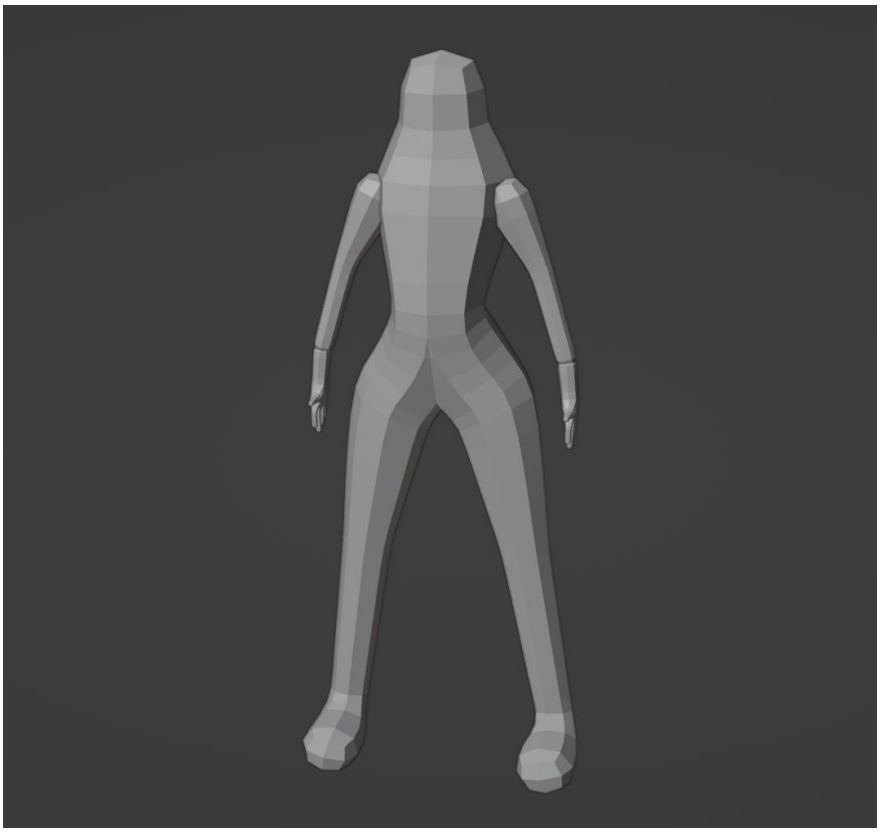


Εικόνα 8. Subdivision Modifier



Εικόνα 9. Mirror Modifier

Με το που προσθέσουμε αυτά τα τρία modifiers, τα εφαρμόσουμε και επεξεργαστούμε λίγο το σχήμα των vertex μας κουνώντας τα με G και κάνοντας τα Scale με ALT-S, καταλήγουμε σε αυτό το αποτέλεσμα.



Εικόνα 10. Basic Shape after modifiers

Τώρα είμαστε έτοιμοι να προχωρήσουμε στο κομμάτι του sculpting όπου θα γίνει η περισσότερη δουλειά σε όλο το workflow μας και θα τελειώσουμε το high poly model μας.

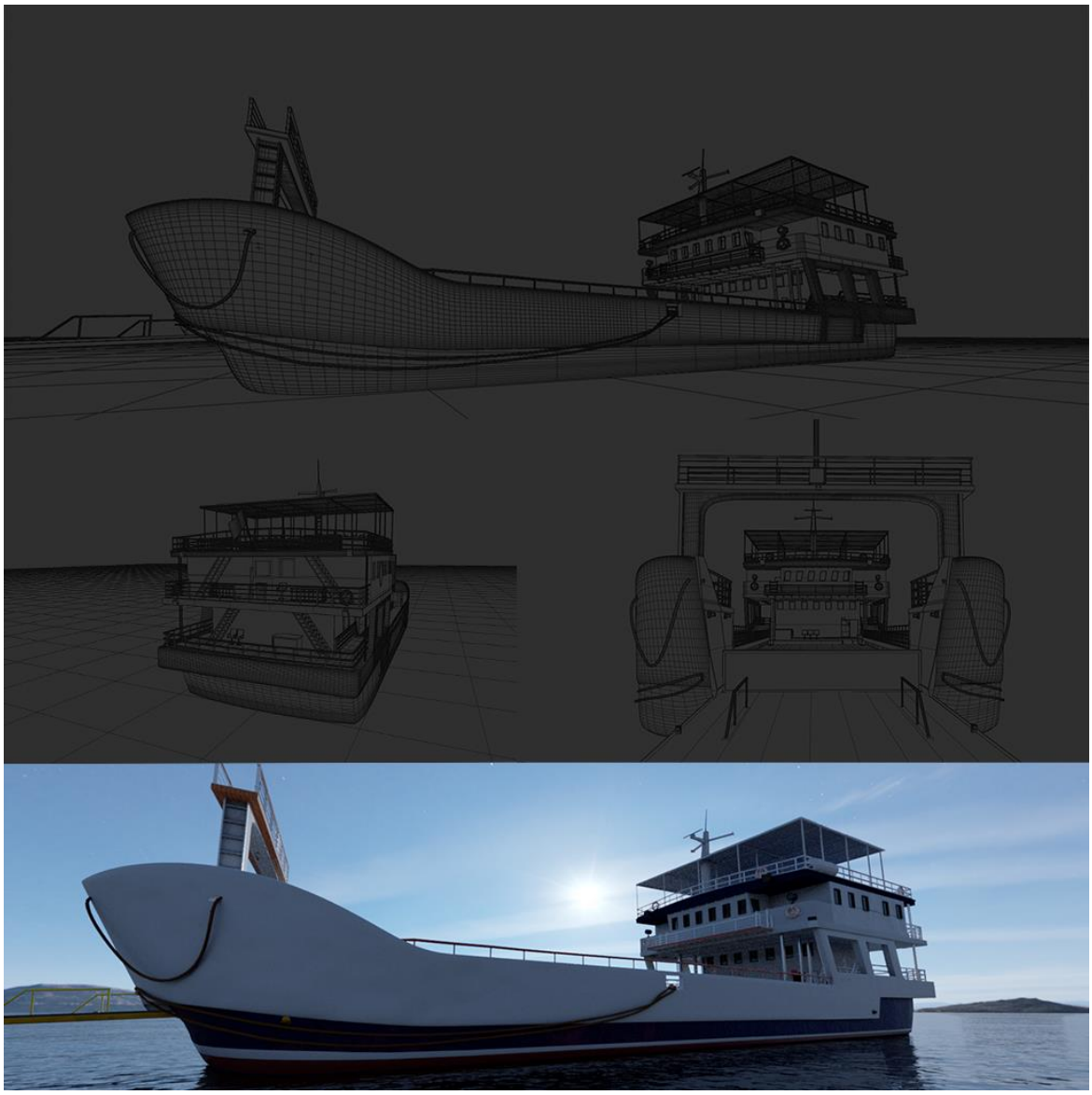
Chapter 3 Sculpting

3.1 Λίγα πράγματα για το Sculpting

Η ψηφιακή γλυπτική επιτυγχάνεται από λογισμικά τα οποία προσφέρουν εργαλεία που μας επιτρέπουν να σπρώξουμε, να τραβήξουμε, να εξομαλύνουμε και να πιάσουμε ένα ψηφιακό μοντέλο και γενικά να το χειριστούμε σαν να ήταν φτιαγμένο από πραγματικό πηλό.

Χρησιμοποιώντας αυτή την μέθοδο μοντελισμού μπορούμε να επιτύχουμε πολύ περισσότερη λεπτομέρεια στο μοντέλο μας από ότι θα μπορούσαμε με τον παραδοσιακό τρόπο του poly modeling. Αυτό προτιμάτε για την απόδοση αποτελεσμάτων φωτορεαλισμού και υπερρεαλισμού αλλά επίσης και για ποιο στυλιζαρισμένα αποτελέσματα.

Ο πρωταρχική χρήση είναι για οργανικά μοντέλα και όχι για μοντέλα σκληρής επιφάνειας (hard surface), λόγω του ότι είναι πολύ ποιο δύσκολο να επιτύχουμε καμπυλωτές ή ακανόνιστες επιφάνειες με το απλό poly modeling.Παρακάτω δύο παραδείγματα.



Εικόνα 11. Example of a hard surface model of a ship I made

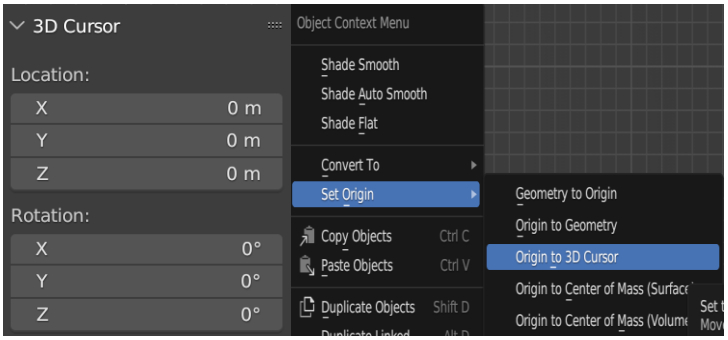


Εικόνα 12. Example of a sculpted model of a shark I made

Φαίνεται ξεκάθαρα ότι στην περίπτωση του καρχαρία τέτοιες λεπτομέρειες δεν μπορούν να αποδοθούν με την μέθοδο του poly modeling, αλλά μόνο με sculpting.Το συγκεκριμένο μοντέλο έχει κάπου στα 7.5 εκατομμύρια πολύγωνα.

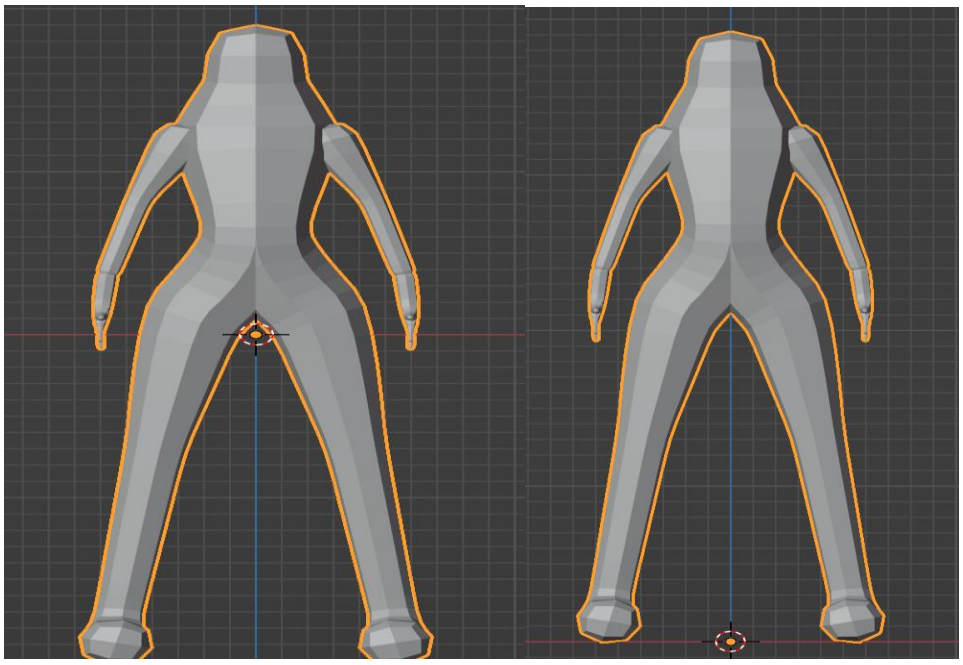
3.2 Ετοιμασία πριν ξεκινήσουμε το Sculpting

Ένα πολύ βασικό πράγμα που πρέπει να ρυθμιστεί πριν καν ξεκινήσουμε να κάνουμε οτιδήποτε πάνω στο μοντέλο μας είναι να εφαρμόσουμε τις ρυθμίσεις τοποθεσίας, περιστροφής και μεγέθους να είναι (0.0.0) (0.0.0) (1.1.1) αντίστοιχα. Σιγουρευόμαστε ότι το μοντέλο μας είναι στο front view και το origin σημείο του είναι στο (0,0,0) και αυτό. Για αρχή πατάμε N για να ανοίξει το πάνελ δεξιά από το viewport μας, επιλέγουμε την view καρτέλα και σιγουρευόμαστε ότι το world origin είναι στο (0,0,0). Μετά πατάμε δεξί κλικ διαλέγουμε Set origin/Origin to 3D Cursor.



Εικόνα 13. 3D Cursor settings/Origin Settings

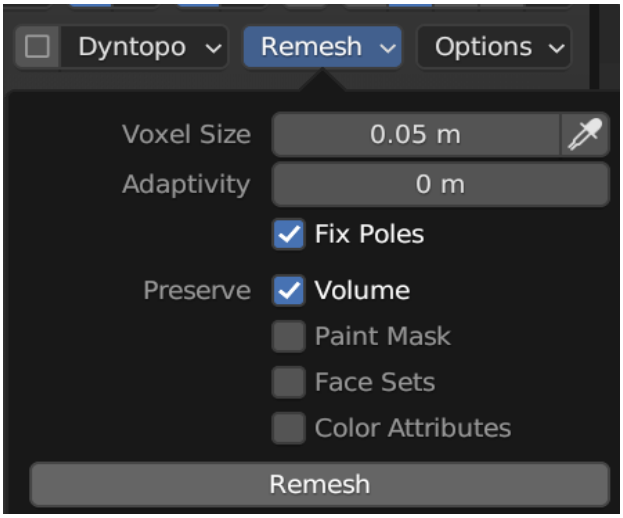
Αμέσως μετά πάλι πατάμε Set Origin αλλά διαλέγουμε Geometry to origin αυτή την φορά. Πρέπει να βλέπουμε κάτι σαν την εικόνα **11**. Τελευταίο βήμα είναι να κουνήσουμε το μοντέλο μας στον Z άξονα μέχρι να ακουμπήσει πάνω στην κόκκινη γραμμή (X άξονα) πατάμε CTRL-A και επιλέγουμε Apply All Transforms.Τώρα το μοντέλο μας ακουμπάει στο πάτωμα και τα δεδομένα τοποθεσίας, περιστροφής και μεγέθους είναι στις σωστές τιμές όπως προαναφερθήκαμε πάνω.



Εικόνα 14. Αριστερά Origin to 3D Cursor και δεξιά Applied Transformations

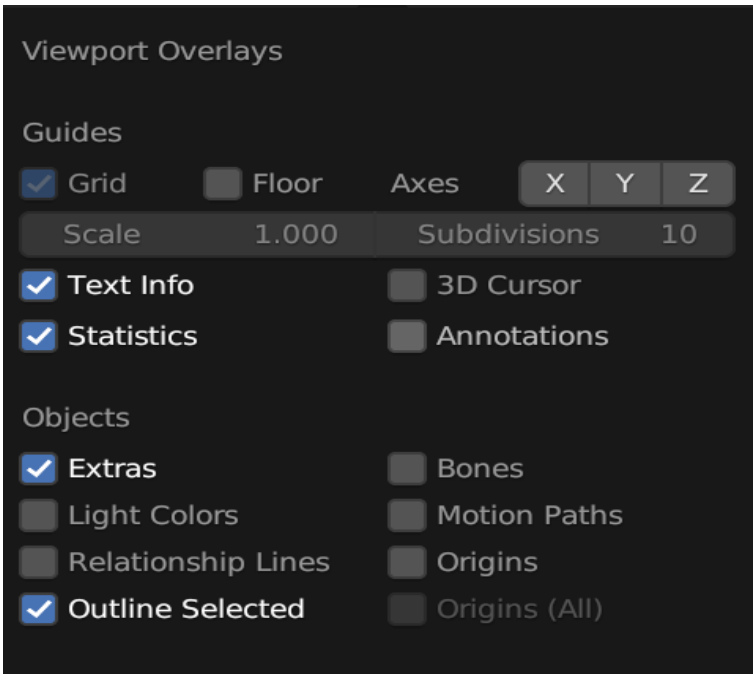
Για να ξεκινήσουμε να κάνουμε sculpting πάμε πάνω στις καρτέλες και επιλέγουμε την sculpting καρτέλα. Αυτό μας μεταφέρει σε ένα διαφορετικό χώρο εργασίας. Το sculpting μπορεί να εφαρμοστεί σωστά μόνο σε ένα μοντέλο με πολλά πολύγωνα, το δικό μας όμως

αυτή την στιγμή έχει πολύ λίγα, για αυτό τον λόγο θα πρέπει να κάνουμε remesh. Για να κάνουμε remesh κοιτάμε πάνω δεξιά στον χώρο εργασίας μας (viewport) και βρίσκουμε το option “remesh”. Αλλάζουμε την ρύθμιση Voxel size σε έναν μικρό αριθμό που αντιπροσωπεύει στο περίπου το μέγεθος του κάθε πολυγώνου. Μικρότερο μέγεθος σημαίνει περισσότερη λεπτομέρεια. Στην δικιά μας περίπτωση το βάζουμε στο “0.05” και πατάμε remesh.



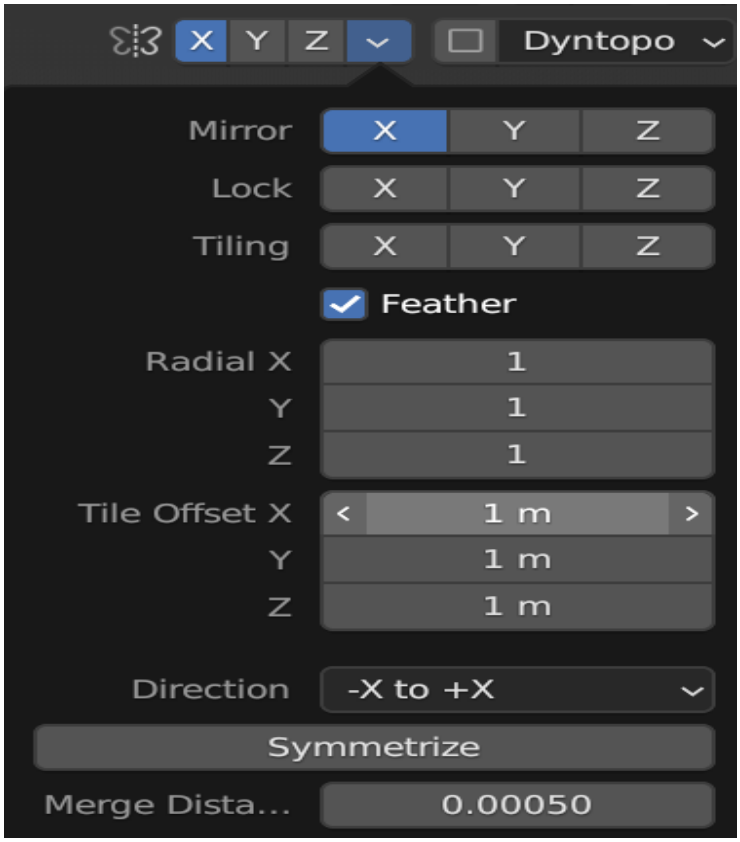
Εικόνα 15. Remesh Settings

Περιμένοντας λίγο μέχρι να ολοκληρωθεί η διεργασία θα παρατηρήσουμε ότι στο visual μέρος του μοντέλου μας δεν έχουν αλλάξει και πολλά πράγματα εκτός από το ότι το μοντέλο μας δεν είναι λείο, αλλά αν ανοίξουμε το παράθυρο στατιστικών θα δούμε ότι έχουμε πολύ περισσότερα πολύγωνα από ότι είχαμε όταν ξεκινήσαμε. Τα στατιστικά είναι κλειστά από default και για να τα εμφανίσουμε πρέπει να ενεργοποιήσουμε την κατάλληλη ρύθμιση. Για να γίνει αυτό πάνω δεξιά πατάμε το βελάκι για να ανοίξει το drop down μενού των overlay ρυθμίσεων. Μόλις ανοίξει απλά πατάμε στο κουτί της επιλογής statistics.



Εικόνα 16. Viewport Overlays

Το τελευταίο πράγμα που μένει πριν ξεκινήσουμε το sculpting του μοντέλου μας είναι μια πολύ σημαντική ρύθμιση που θα μας βοηθήσει πολύ ειδικά σε ένα ανθρωποειδές μοντέλο σαν το δικό μας. Η συγκεκριμένη ρύθμιση είναι απαραίτητη για να έχουμε συμμετρία στο sculpting. Για να ενεργοποιήσουμε την συμμετρία πατάμε το βελάκι αριστερά από το κουτί που γράφει dyntopo για να ανοίξουμε το drop down μενού των ρυθμίσεων συμμετρίας.

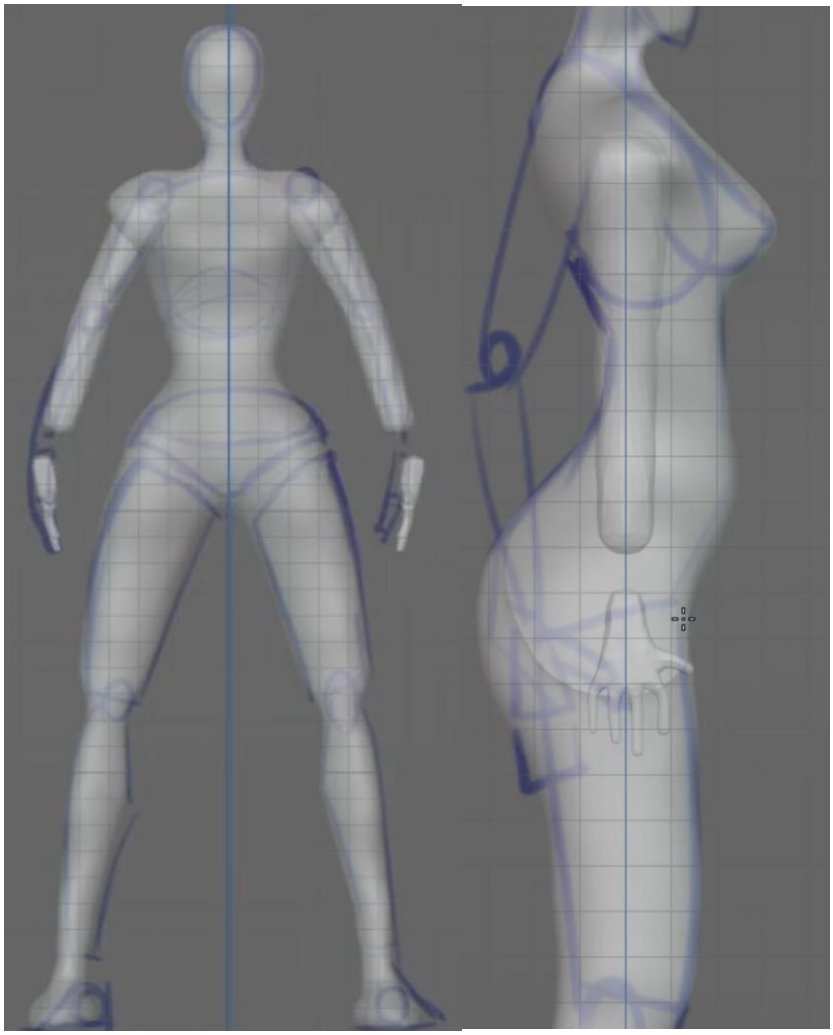


Εικόνα 17. Symmetry settings

Επιλέγουμε τον άξονα X έτσι ώστε να δουλεύουμε στην μία μόνο μεριά του μοντέλου. Ότι κάνουμε στην μία θα γίνεται και στην άλλη μεριά. Επίσης στην περίπτωση που έχουμε ξεχάσει να ενεργοποιήσουμε την συμμετρία εξαρχής και έχουμε ήδη κάνει αρκετή επεξεργασία τότε μπορούμε να πατήσουμε το “Symmetrize” και να κάνουμε το μοντέλο μας πάλι συμμετρικό ανάλογα με τον άξονα που έχουμε επιλέξει. Τώρα είμαστε έτοιμοι να αλλάξουμε workstation σε sculpting tab και να ξεκινήσουμε να δίνουμε μορφή στο μοντέλο μας. Για πρώτο βήμα θα επικεντρωθούμε στο sculpting του σώματος δίνοντας του μορφή ξεχωριστά από τα χέρια.

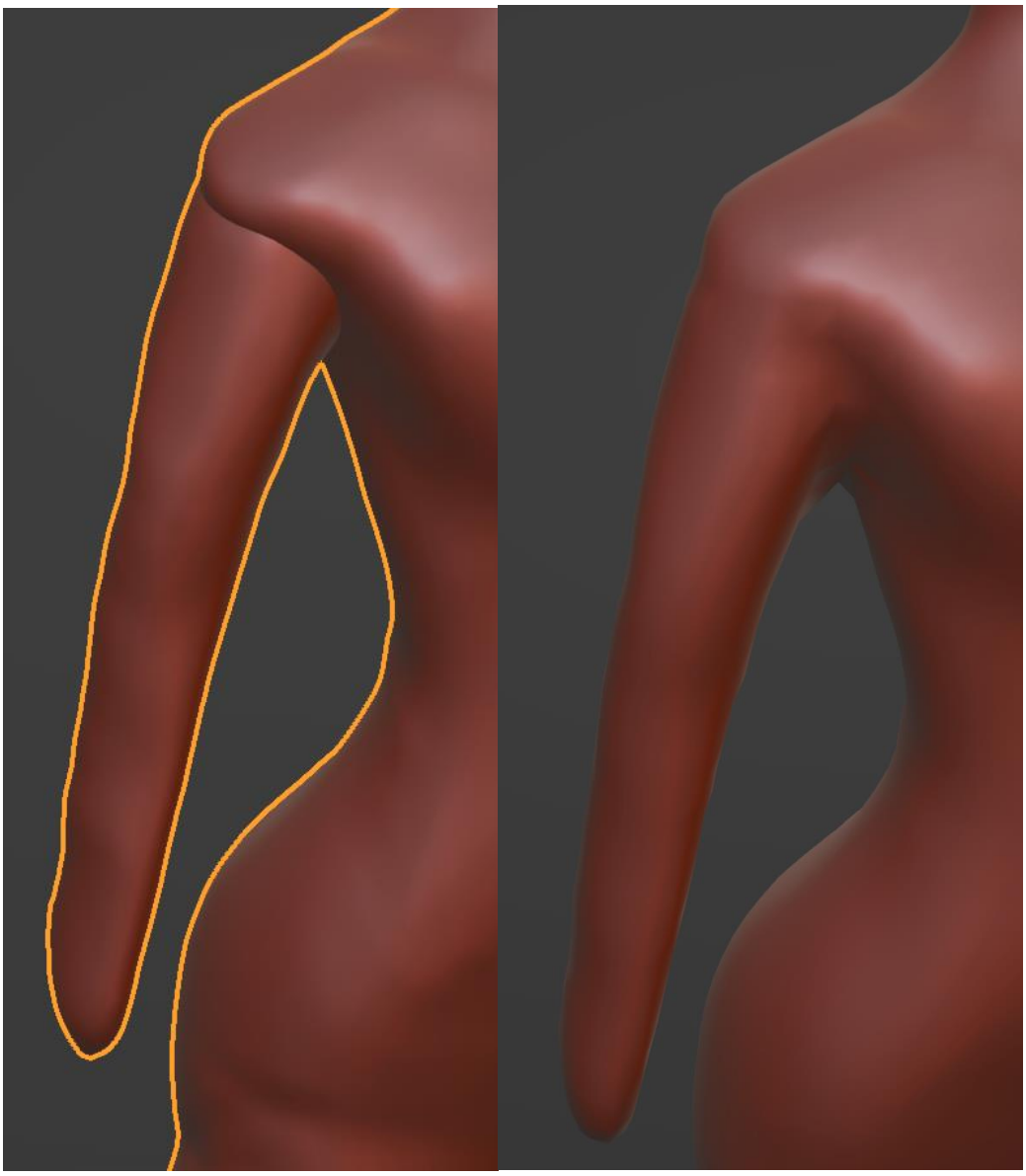
3.3 Body sculpting

Αφού λοιπόν κάναμε το remesh και έχουμε αρκετά πολύγωνα, το πρώτο βήμα είναι να πάρουμε το block και να το κάνουμε λείο. Αυτό το κάνουμε με το smooth brush. Αφού το επιλέξουμε από το πάνελ αριστερά όπου έχουμε όλες τις βούρτσες μας μπορούμε να αρχίσουμε να δίνουμε μορφή. Επίσης άλλο ένα πολύ σημαντικό brush είναι το grab brush με το οποίο τραβάμε την γεωμετρία μας. Χρησιμοποιώντας το, εναλλάσσουμε σε side view και front view τραβώντας το μοντέλο ώστε να κάνει lineup με την εικόνα αναφοράς.



Εικόνα 18. Lined up model on reference

Αφού το σώμα έχει πάρει μια βασική μορφή σειρά έχουν τα χέρια. Τα χέρια όμως είναι ξεχωριστό mesh από το σώμα, οπότε αυτό που πρέπει να κάνουμε είναι να τα ενώσουμε και να γίνουν όλα ένα mesh. Για να ενωθούν διαλέγουμε το χέρια και με shift-click το σώμα ώστε να επιλεχθούν και τα δύο και αμέσως μετά πατάμε control-J όπου είναι η συντόμευση για την λειτουργία ένωσης. Εφόσον ενωθούν βλέπουμε ότι είναι όντως ένα mesh αλλά φαίνονται οι ενώσεις το οποίο δεν είναι σωστό. Για να διορθωθεί αυτό πρέπει να ξανακάνουμε ένα remesh. Με το που ολοκληρωθεί το remesh βλέπουμε ότι το mesh έχει διορθωθεί.



Εικόνα 19. Πριν και μετα το remesh για την ένωση χεριού με σώμα

Τώρα μπορούμε να αρχίσουμε το sculpting του χεριού και αμέσως μόλις τελειώσουμε να προχωρήσουμε στην παλάμη. Η παλάμη είναι ακόμα ξεχωριστό mesh οπότε για την διευκόλυνση μας μπορούμε να την απομονώσουμε πατώντας shift-H και να κρύψουμε τα υπόλοιπα αντικείμενα. Επίσης πατώντας το DEL κουμπί στο numpad μπορούμε να κάνουμε focus την κάμερα και να την κεντράρουμε πάνω στο αντικείμενο όπου έχουμε επιλεγμένο.

Για την παλάμη χρειάζονται αρκετές βούρτσες όπως grab, draw, draw sharp, inflate, blob. Λόγω sculpting η διαδικασία δεν μπορεί να καταγραφεί με ακριβή λεπτομέρεια ως κείμενο οπότε θα δείξουμε αμέσως αποτέλεσμα παρακάτω.

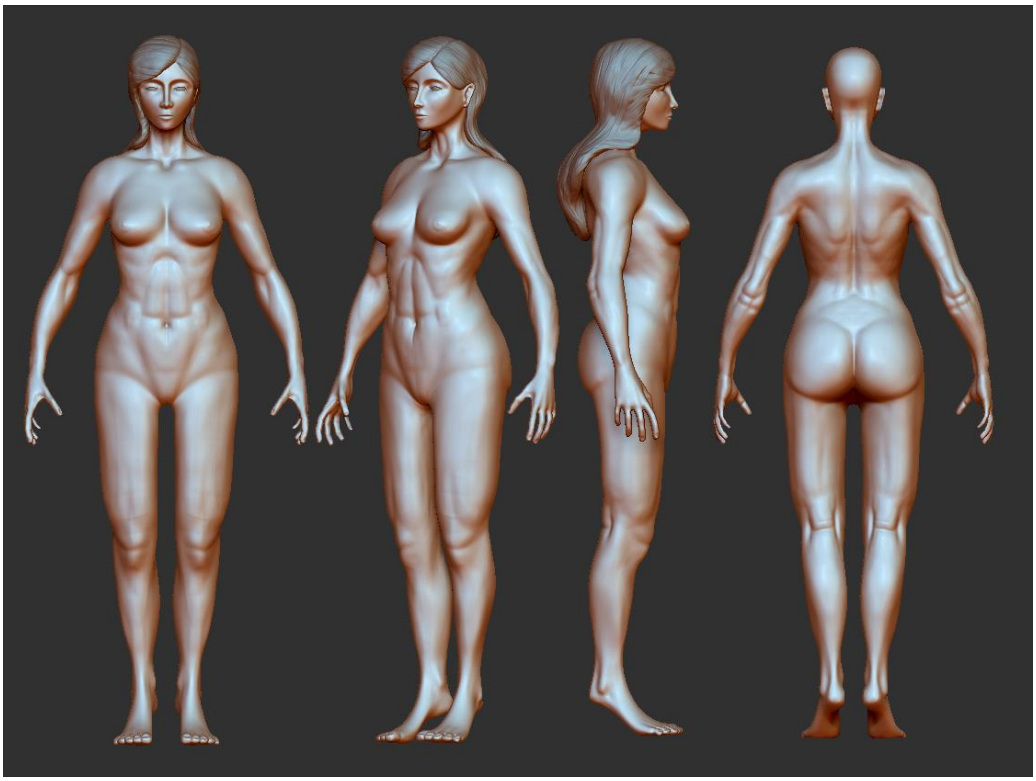
Αφού τελειώσουμε και την παλάμη μπορούμε να τεστάρουμε στο περίπου πως θα είναι η κίνηση των δακτύλων χρησιμοποιώντας το Pose brush όπου κάνει μια προσομοίωση του κόκκαλου που θα υπάρχει μετά. Τελειώνοντας τώρα είμαστε έτοιμοι να ενώσουμε όλα τα κομμάτια του μοντέλου και να καταλήξουμε με ένα mesh για να αρχίζουμε να δίνουμε λεπτομέρεια στο σώμα όπως μύες, κοιλιακούς, στήθος και κόκκαλα.



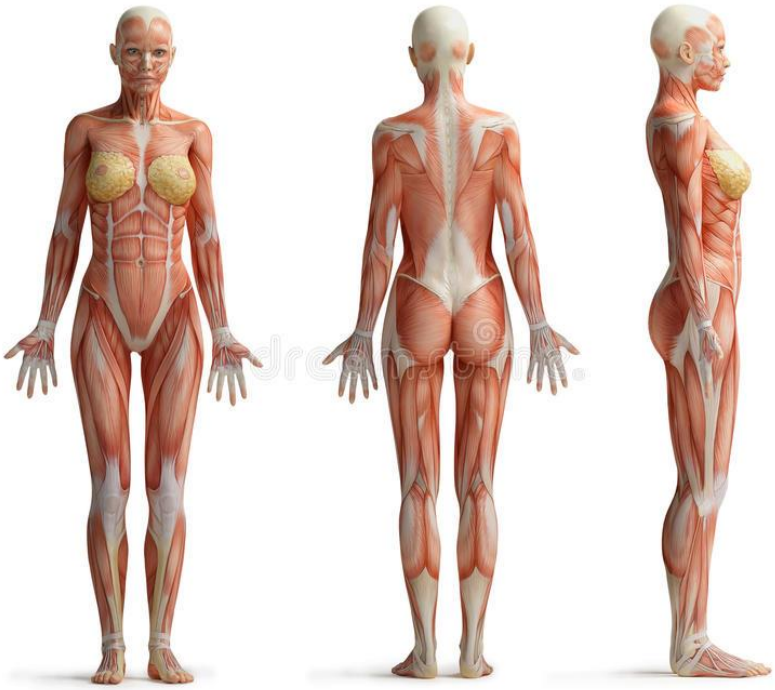
Εικόνα 20. Παλάμη πριν και μετά

3.4 Body details

Αφού λοιπόν έχουμε ένα mesh τώρα θα προχωρήσουμε στην δημιουργία λεπτομερειών όπου θα χρησιμοποιηθούν άλλες δύο εικόνες αναφοράς για βοήθεια.

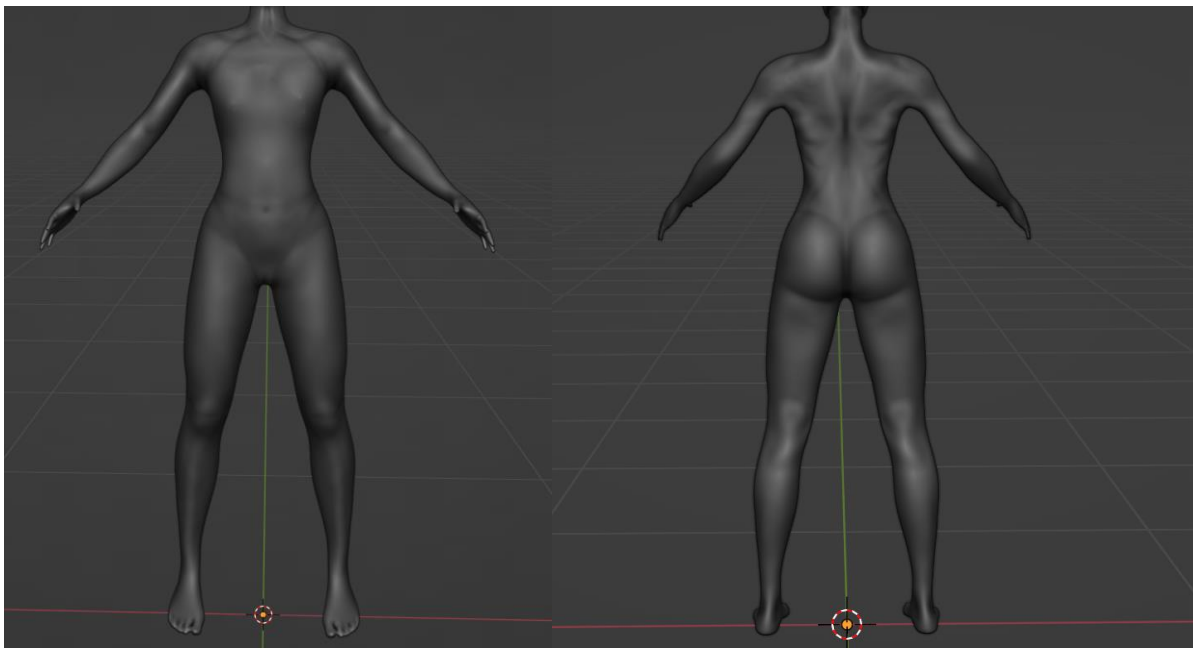


Εικόνα 21. Body details reference



Εικόνα 22. Body anatomy reference

Χρησιμοποιώντας όσο ποιο πολύ γίνετε τα references μας και μετά από μερικές προσπάθειες έχουμε τελειώσει και τις λεπτομέρειες για το σώμα και καταλήγουμε σε αυτό το μοντέλο. Ώρα να προχωρήσουμε στο πρόσωπο.



Εικόνα 23. Body after detailing

3.5 Face Sculpting

Τα βήματα για το πρόσωπο είναι να ξεκινήσουμε πρώτα με το shape του κεφαλιού χρησιμοποιώντας το grab brush για να δώσουμε σωστό σχήμα στο κρανίο με βάση το reference μας. Αφού το κάνουμε αυτό και είμαστε ευχαριστημένοι με το αποτέλεσμα μας μπορούμε να προχωρήσουμε με τα μεγάλα details δηλαδή μάτια, μύτη, αυτιά και στόμα. Για τα μάτια διαλέγουμε το draw sharp brush και “σκάβουμε” το μοντέλο για να κάνουμε τις τρύπες. (Δεν ξεχνάμε να έχουμε πάντα το symmetry ενεργοποιημένο). Προχωρώντας ξεκινάμε την μύτη όπου με το draw και inflate brush δίνουμε όγκο. Με το grab brush δίνουμε την τελική μορφή και τα details. Τελευταίο είναι το στόμα όπου θα γίνει μεγάλη χρήση του inflate brush αλλά και του crease brush ώστε να αποδώσουμε το σωστό σχήμα.



Εικόνα 24. Face details

Τα αυτιά θα πρέπει να δημιουργηθούν ως ξεχωριστό αντικείμενο και να ενωθούν πάνω στο υπόλοιπο mesh αργότερα. Ο λόγος για αυτό είναι ότι είναι αρκετά πολύπλοκο σχήμα και η γεωμετρία μας δεν μας φτάνει για να καλύψουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα, οπότε εισάγουμε ένα νέο object πατώντας shift-A και ξεκινάμε να κάνουμε sculpt το αυτί. Στην περίπτωση μας χρησιμοποιήσαμε έναν κύβο. Όταν τελειώσουμε και αυτό το κομμάτι μένει μόνο να το ενώσουμε με το υπόλοιπο σώμα. Όπως κάναμε και πριν, διαλέγουμε τα δύο mesh και πατώντας CTRL-J τα ενώνουμε. Remesh σε αυτή την περίπτωση δεν θα χρειαστεί να γίνει γιατί το σημείο που φαίνεται στην ένωση του αυτιού με το σώμα θα είναι καλυμμένη από τα μαλλιά αργότερα οπότε δεν χρειάζεται να δώσουμε πολύ προσοχή.



Εικόνα 25. Ear sculpts

Chapter 4 Retopology

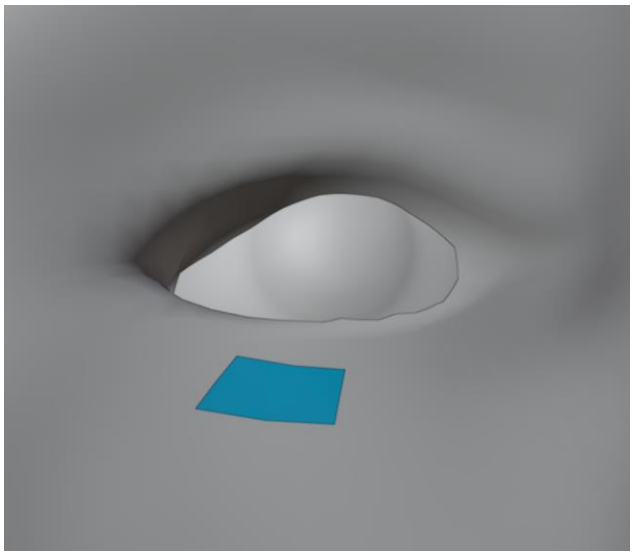
4.1 Retopology, και γιατί το κάνουμε.

Το Retopology είναι η διαδικασία απλοποίησης ενός υψηλού πολυγωνικά mesh σε ένα πολύ απλοϊκό version του όπου θα είναι πιο καθαρό και εύκολο να το δουλέψουμε. Είναι αναγκαία για μοντέλα που έχουν προέλθει από sculpting ή από generated τοπολογία όπως για παράδειγμα ένα 3D Scan τα οποία πρόκειται να παραμορφωθούν με κάποιο τρόπο δηλαδή να γίνουν animated σε πραγματικό χρόνο. Είναι μια πολύ χρονοβόρα και δύσκολη διαδικασία γιατί το μοντέλο δημιουργείται από την αρχή πολύγωνο με πολύγωνο πατώντας πάνω στο high poly mesh. Τα πλεονέκτημα είναι ότι το μοντέλο θα είναι πιο ελαφρύ, ποιο optimized και πολύ πιο απλό στο να το κάνουμε unwrap και να το βάψουμε. Ακόμα, πολύ σημαντικό είναι ότι όλη την λεπτομέρεια πού έχουμε κάνει πάνω στο high poly mesh μπορούμε να την μεταφέρουμε στο low poly μέσω baking.

4.2 Προετοιμασία για retopology.

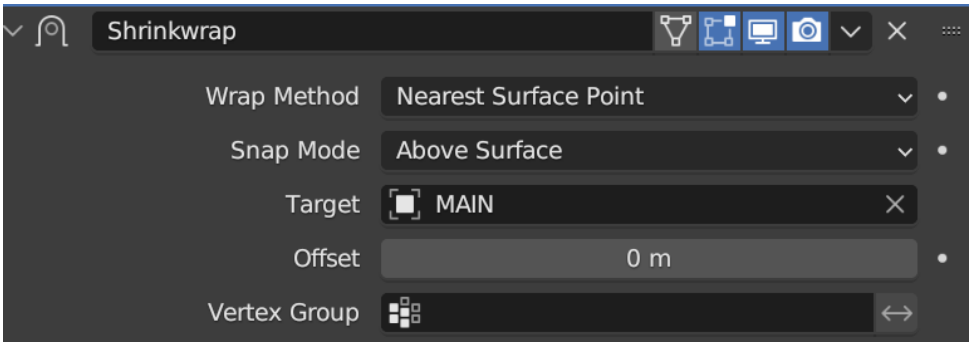
Για το retopology του συγκεκριμένου χαρακτήρα χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο retopoflow το οποίο είναι εξωτερικό εργαλείο οπότε πρέπει πρώτα να το εγκαταστήσουμε όπως κάναμε και για το images as planes στο πρώτο κεφάλαιο.

Για να ξεκινήσουμε το retopology προσθέτουμε ένα plane αντικείμενο όπου από εκεί θα δημιουργηθεί όλο το mesh σιγά σιγά. Καλό είναι να ξεκινάμε πάντα από τα σημαντικά χαρακτηριστικά. Στην περίπτωση μας από τα μάτια όπου θα γίνουν οι πρώτες λούπες. Μόλις βάλουμε το plane το τοποθετούμε κάτω από το μάτι όπως στην εικόνα παρακάτω.



Εικόνα 26. Retopology start

Αμέσως μετά προσθέτουμε δύο modifiers στο αντικείμενο. Τον mirror για να γίνονται όλα και από αριστερή μεριά του μοντέλου και τον Shrinkwrap modifier. Η δουλειά του Shrinkwrap είναι να κάνει project πάνω στο αντικείμενο που επιλέγουμε στο πεδίο που έχει, δηλαδή το high poly.Οι ρυθμίσεις του θα πρέπει να είναι κάπως έτσι.



Εικόνα 27. Shrinkwrap modifier

Αφού έχουμε έτοιμο το retopoflow το ανοίγουμε και βλέπουμε το viewport μας να έχει πάρει αυτή την μορφή όπως την εικόνα παρακάτω.



Εικόνα 28. Retopoflow window

Αριστερά βλέπουμε τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουμε καθ' όλη την διάρκεια της διαδικασίας. Δεξιά τις διάφορες ρυθμίσεις. Για αρχή ενεργοποιούμε το symmetry. Τώρα μπορούμε να ξεκινήσουμε.

- **Contour:** Εργαλείο μας κάνει πολύ εύκολο το να κάνουμε ρετοπολογία σε κυλινδρικά οργανικά αντικείμενα, όπως τα χέρια και τα πόδια.

- **Polystrips:** Παρέχει γρήγορους και εύκολους τρόπους για να χαρτογραφήσουμε τις βασικές λούπες βασικών προσόψεων για πολύπλοκα μοντέλα όπως ένα ανθρώπινο πρόσωπο. Τα strokes και patches είναι πολύ καλά για να γεμίσουμε τρύπες στο mesh.

- **Polypen:** παρέχει απόλυτο έλεγχο για την δημιουργία σύνθετης τοπολογίας με βάση vertex προς vertex.

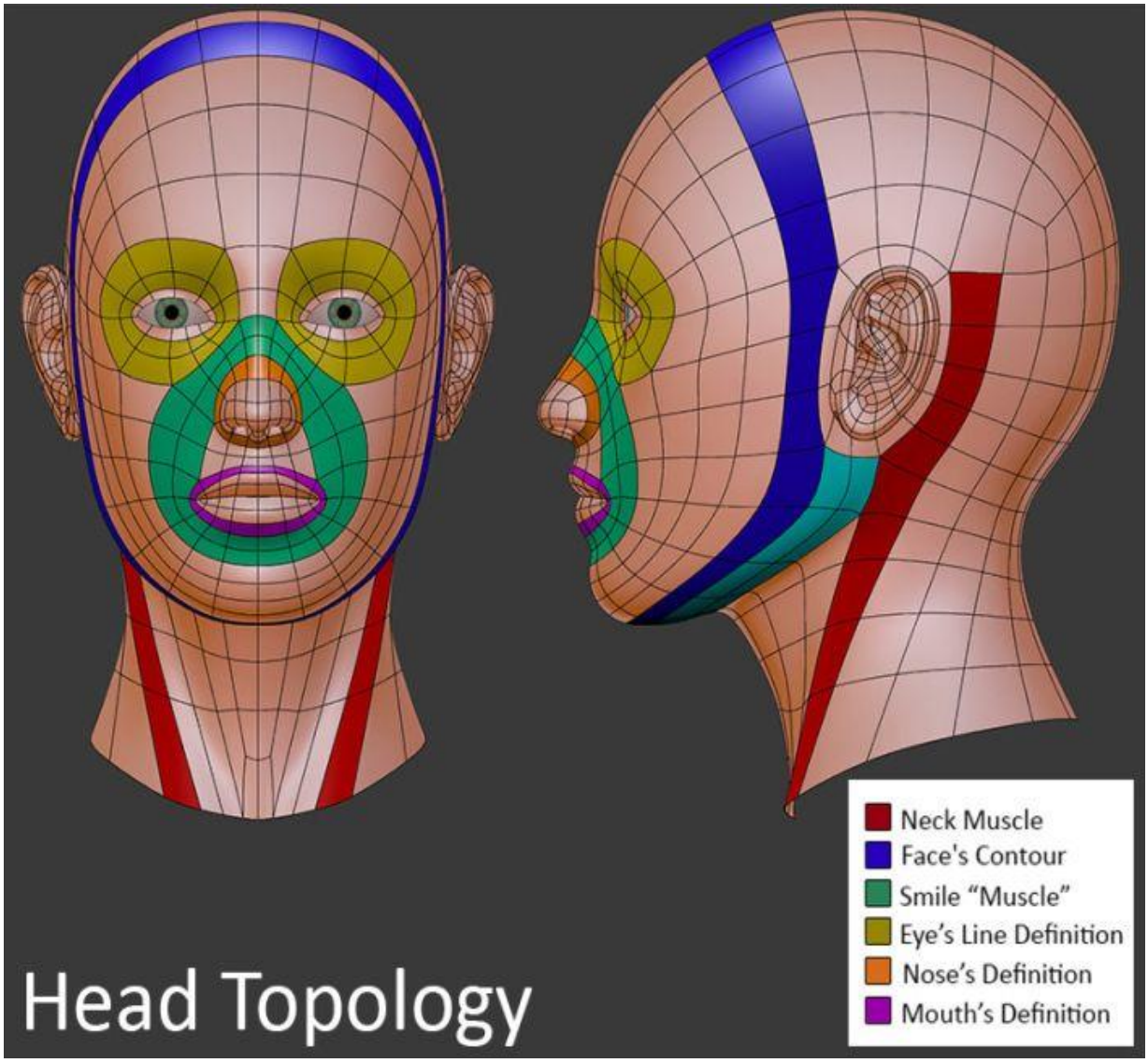
- **Knife:** με το knife μπορούμε να κόψουμε την τοπολογία ώστε να κλείσουμε λούπες, ακριβώς όπως δουλεύει και του blender.

- **Loops:** μπορεί να προσθέσει νέες edge loops και να τις σύρει κατά μήκος του mesh. Το tweak επιτρέπει την εύκολη προσαρμογή ενός vertex όπως και αν το πιάναμε και πατούσαμε G για να το κουνήσουμε.

- **Relax**: επιτρέπει την χαλάρωση στην τοποθεσία των vertex ώστε να έχουν περισσότερο κενό μεταξύ τους και καλύτερη συνοχή.

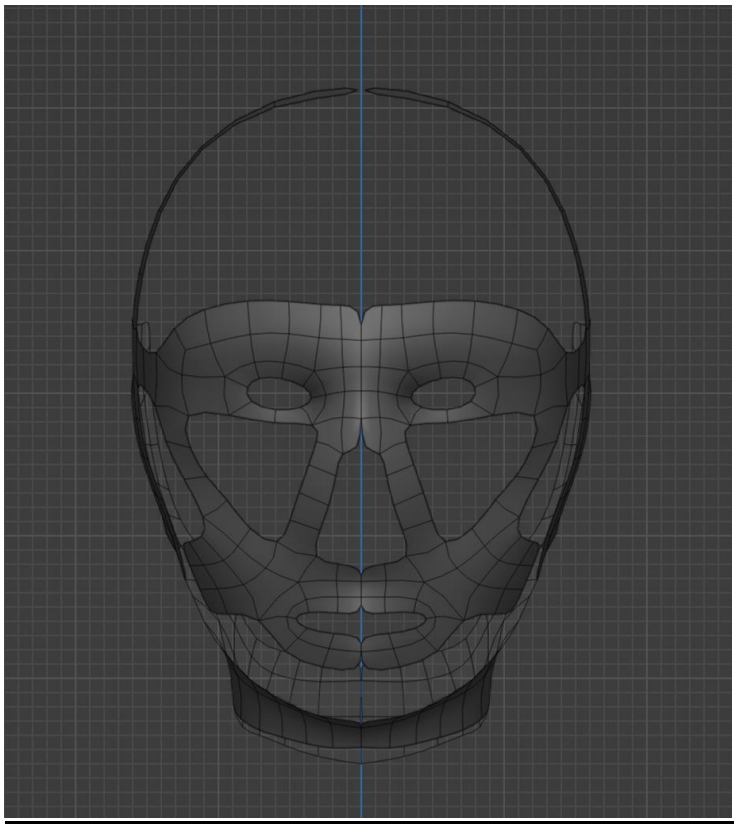
4.4 Retopology προσώπου

Αφού έχουμε μάθει τα εργαλεία και είμαστε έτοιμοι καλό είναι να χρησιμοποιήσουμε μια εικόνα αναφοράς με σωστή τοπολογία όπως παρακάτω για την βέλτιστη απόδοση. Ακολουθώντας την μπορούμε να κάνουμε τις χρωματικές λούπες που βλέπουμε και να τις ενώσουμε στο τέλος.

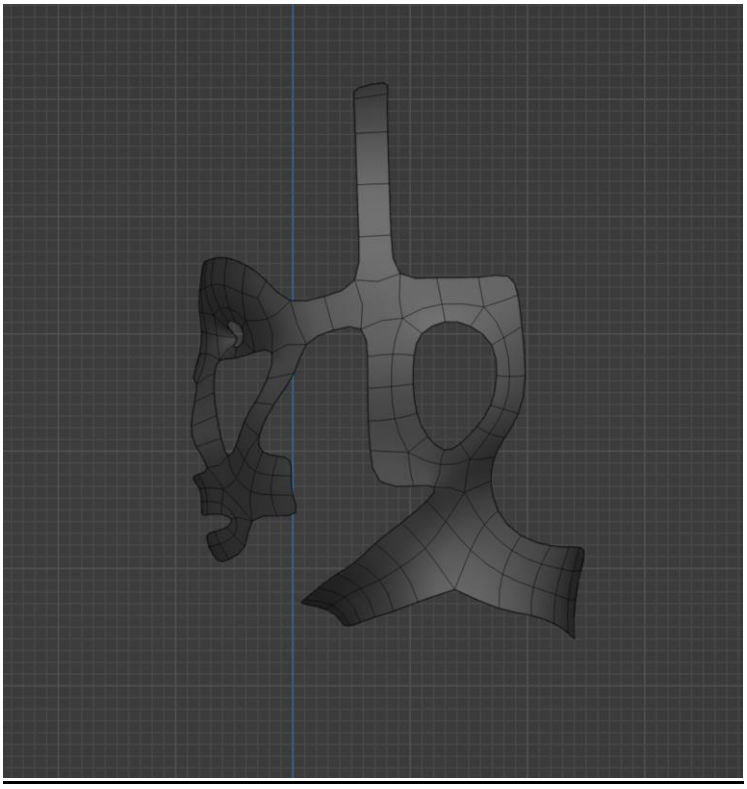


Εικόνα 29. Head topology reference

Ξεκινάμε και πιάνουμε το plane μας και κάνουμε έναν κύκλο πολυγώνων γύρω από το μάτι. Το αφήνουμε προσωρινά για να το ενώσουμε με την υπόλοιπη τοπολογία όταν έχουμε κάνει το στόμα και την μύτη. Με τον ίδιο τρόπο κάνουμε λούπες γύρω από το στόμα και μύτη ακολουθώντας την εικόνα αναφοράς μας πάντα για βοήθεια. Προχωρώντας κάνουμε γύρω από τα αυτιά αλλά και άλλη μία όπως την μπλε λούπα στην φωτογραφία 29 από παραπάνω. Αφού τελειώσουμε αρχίζουμε σιγά σιγά και ενώνουμε κάποια κομμάτια και επεκτείνουμε σε λαιμό και μάγουλα μέχρι να καταλήξουμε με κάτι σαν την παρακάτω εικόνα. Επίσης καλό είναι να μετράμε τα vertex ώστε να είναι ίσα και οι ενώσεις να γίνουν σωστά με κάθε face να έχει 4 vertex και πάντα να αποφεύγουμε τα τρίγωνα όπου μπορούμε.

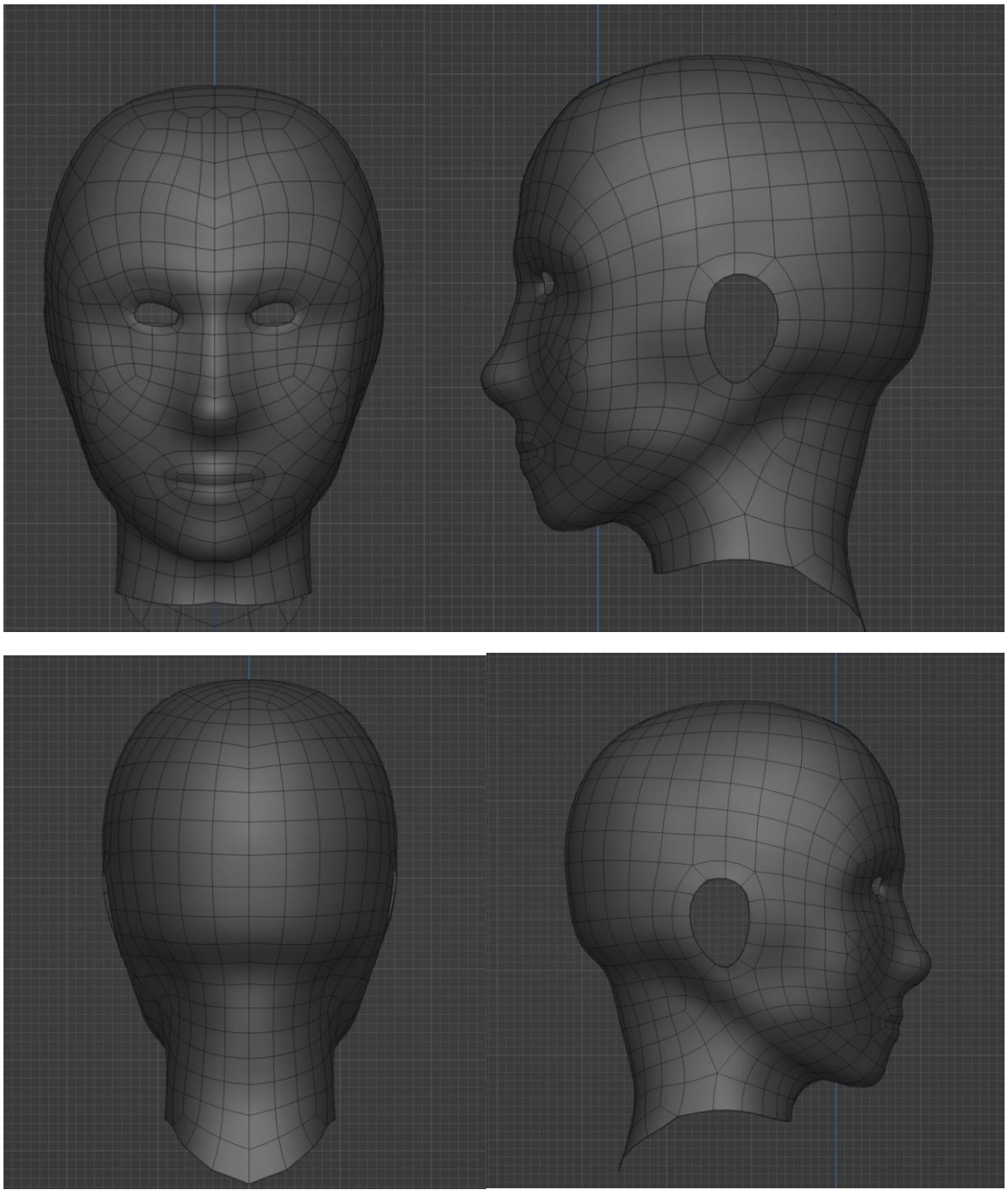


Εικόνα 30. Front face starting retopology



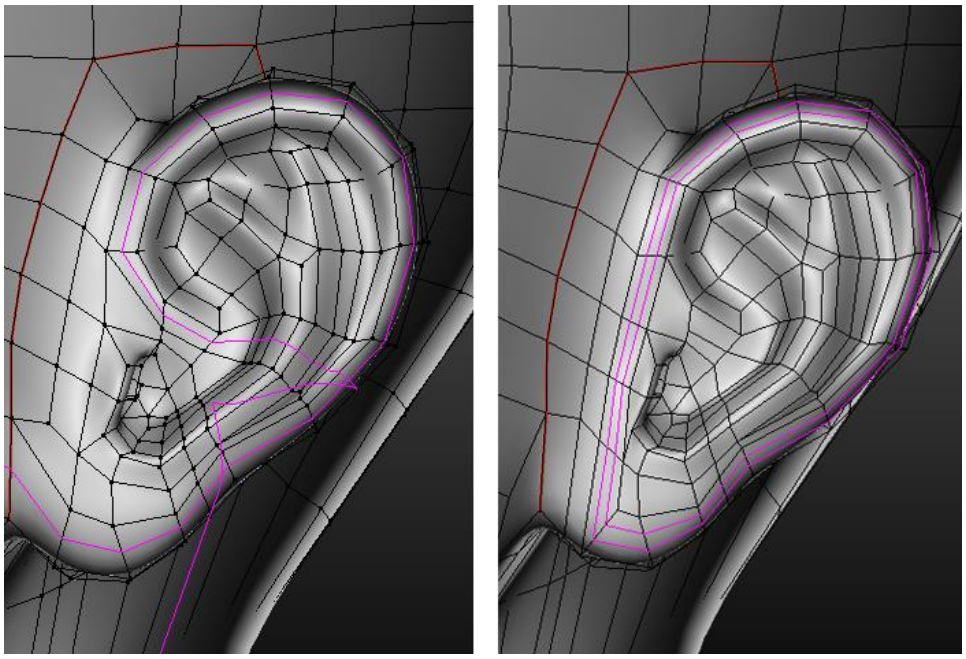
Εικόνα 31. Side view face starting topology

Όπως φαίνεται στις εικόνες έχει γίνει και η αρχή του λαιμού για να έχουμε μια ιδέα για το πώς θα τα ενώσουμε όλα και με το σώμα. Συνεχίζοντας προσπαθούμε όσο καλύτερα γίνετε να ενώσουμε τα κενά κάτω από τα μάτια και στο πιγούνι. Αφού γίνει και αυτό, επόμενο βήμα είναι το κούτελο και αμέσως μετά το πίσω μέρος του κεφαλιού όπου τελικά ενώνεται με τον λαιμό. Μετά από πολλές προσπάθειες καταλήγουμε με ένα κεφάλι όπου έχει μια αρκετά ικανοποιητική τοπολογία σε σχέση με την χρήση που θα του γίνει. Οι λούπες δεν έχουν γίνει όπως στην εικόνα αναφοράς μας αλλά αυτό δεν μας πειράζει εφόσον δεν θα έχει εκφράσεις στο πρόσωπο.

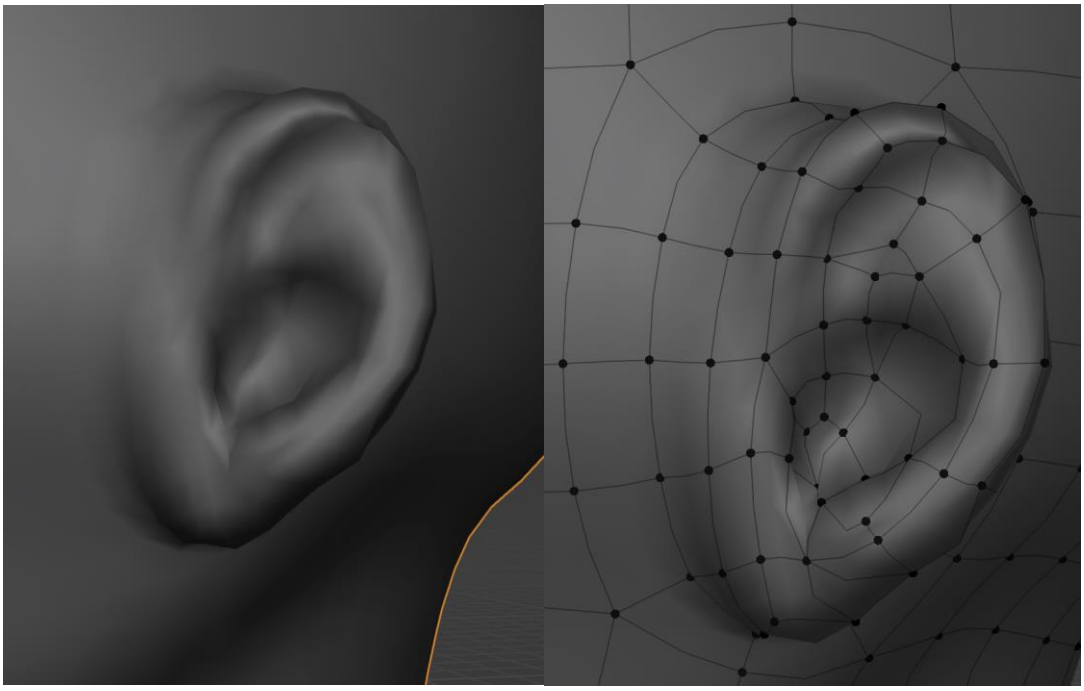


Εικόνα 32.Face Retopology

Το τελευταίο που έχει μείνει για να μπορούμε να πούμε ότι τελειώσαμε με το κεφάλι είναι το αυτί. Το αυτί είναι αρκετά δύσκολο κομμάτι λόγο της καμπυλότητας του αλλά και του πολύπλοκου σχήματος του αλλά με λίγη προσπάθεια παραπάνω μπορεί να βγάλουμε ένα σχετικά καλό αποτέλεσμα. Όπως είπαμε και παραπάνω δεν θα χρειαστεί να του δώσουμε απόλυτη προσοχή γιατί θα κρύβεται το περισσότερο από τα μαλλιά αργότερα. Χρησιμοποιώντας την εικόνα αναφοράς παρακάτω προσπαθούμε να ακολουθήσουμε την ίδια τοπολογία.



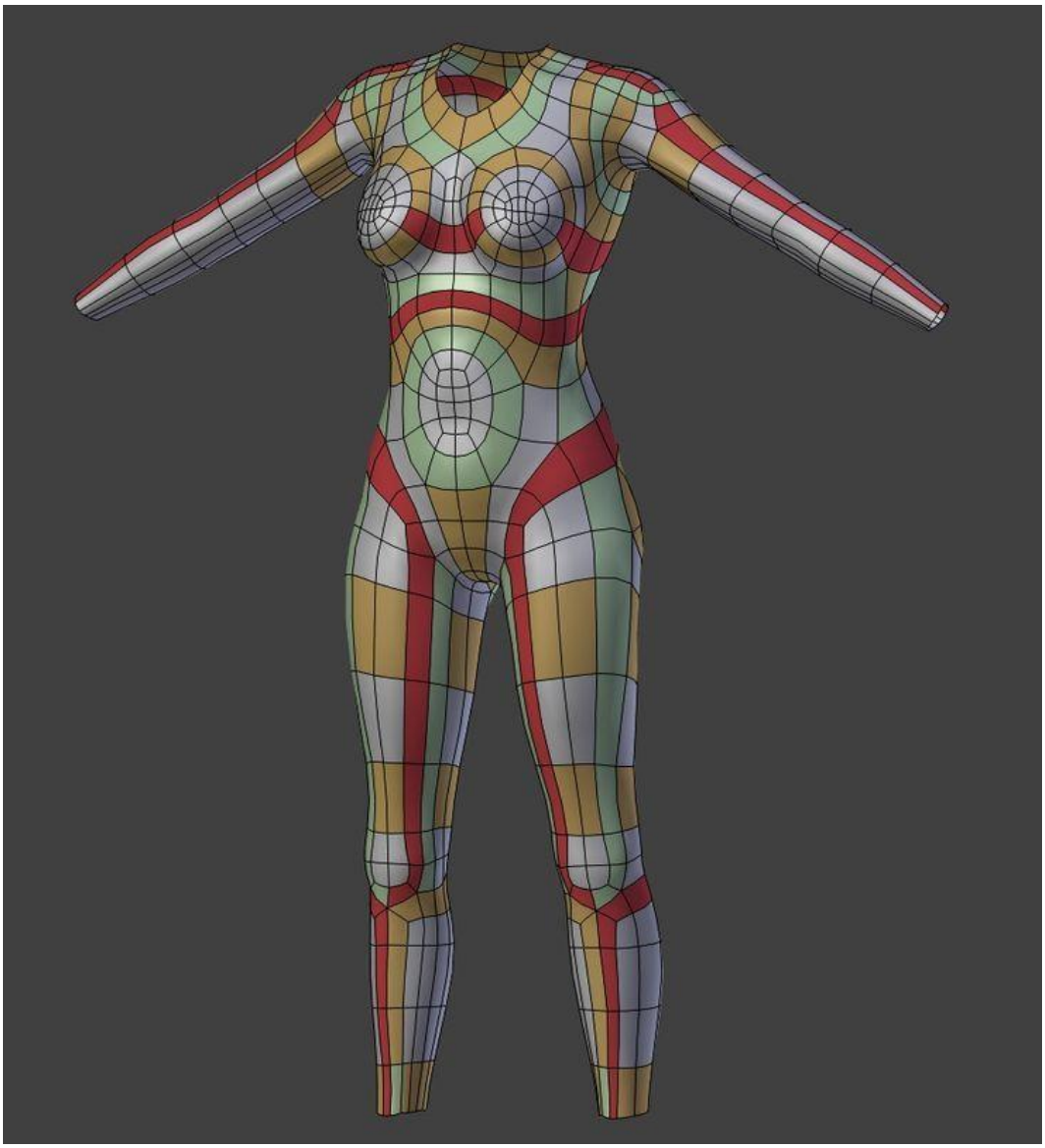
Εικόνα 33.Reference αυτιού



Εικόνα 34.Finished Ear retopology

4.5 Retopology Σώματος

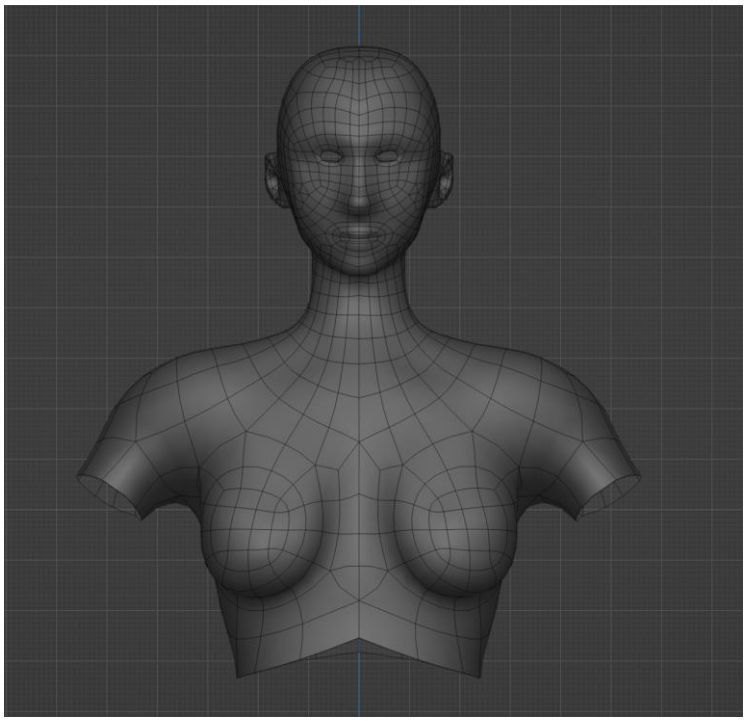
Η ρετοπολογία του σώματος είναι αρκετά πιο εύκολη από του προσώπου, όπως στην περίπτωση μας που δεν έχουμε υπερβολική λεπτομέρεια γιατί το περισσότερο κομμάτι της είναι σε κυλινδρικές μορφές όπως χέρια και πόδια, με δυσκολότερο μέρος την παλάμη αλλά και τις ενώσεις όπως στον ώμο. Έχοντας επεκτείνει από το κεφάλι στον λαιμό μπορούμε πολύ εύκολα να συνεχίσουμε από εκεί. Πάντα με την βοήθεια μιας εικόνας αναφοράς όπως την παρακάτω.



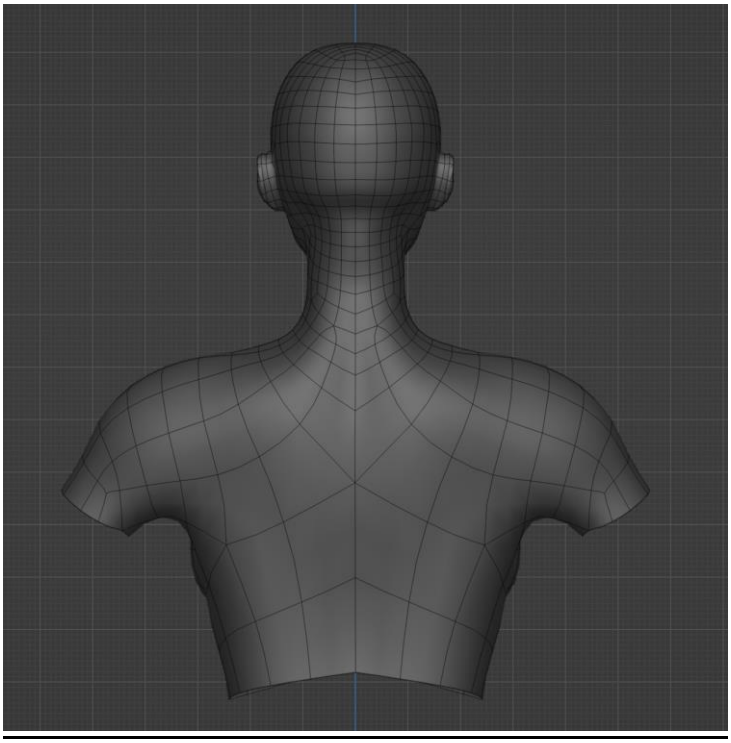
Εικόνα 35. Body topology reference

Κοιτώντας καλά την αναφορά μας εντοπίζουμε σε ποια σημεία πρέπει να έχουμε poles (Vertices όπου πέντε γραμμές συναντιούνται) ώστε να κλείνουν σωστά οι λούπες όπως φαίνεται στην εικόνα μας, στα σημεία των ώμων και κάτω από τα γόνατα. Αφού την μελετήσουμε καλά και έχουμε μια ιδέα από που θα ξεκινήσουμε προχωράμε. Το από που θα ξεκινήσουμε δεν έχει καμία ιδιαίτερη σημασία και εξαρτάται από τον κάθε καλλιτέχνη.

Η πρώτη φάση της ρετοπολογίας μας ήταν να επικεντρωθούμε στο να ολοκληρώσουμε το πάνω μέρος του σώματος πρώτα μέχρι την μέση αλλά και στους ώμους μέχρι το σημείο που θα ξεκινάνε τα χέρια όπως φαίνεται στις εικόνες παρακάτω.

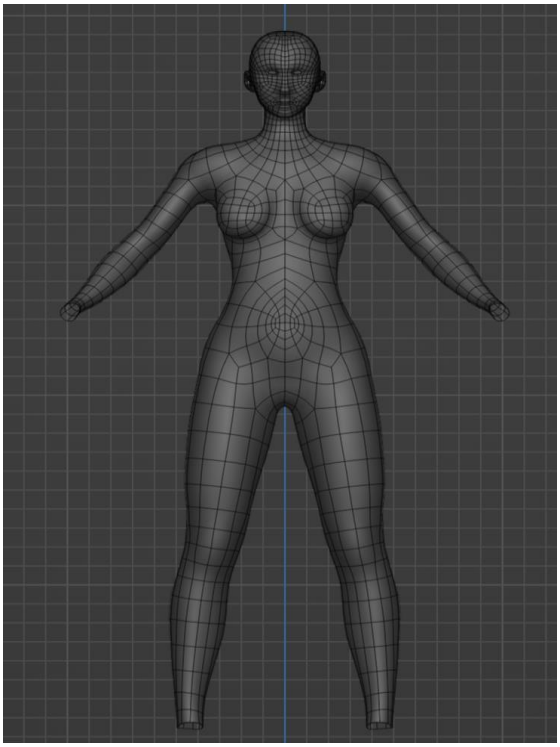


Εικόνα 36. First phase Upper Body Topology front

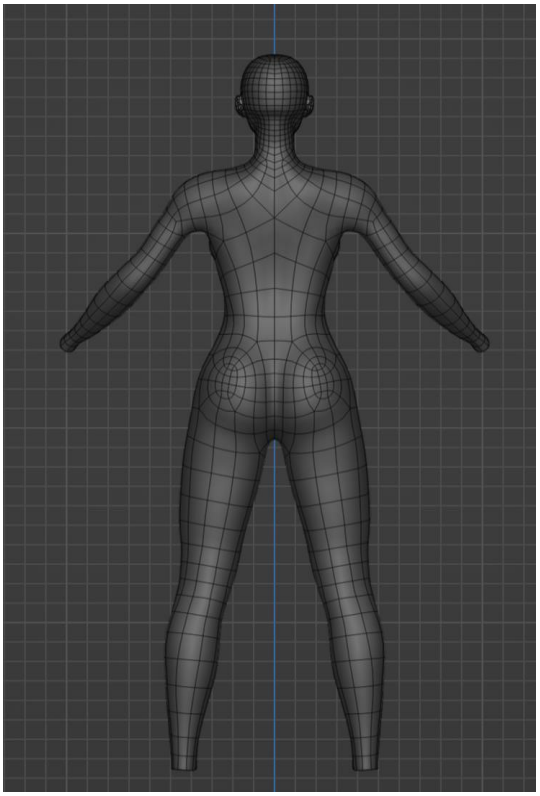


Εικόνα 37. First phase Upper Body Topology back

Η Δεύτερη φάση είναι να συνεχίσουμε το υπόλοιπο σώμα από τα πόδια μέχρι και το σημείο όπου ξεκινάει η πατούσα αλλά και στα χέρια μέχρι το σημείο όπου ξεκινάνε οι παλάμες. Την πατούσα δεν θα χρειαστεί να την δημιουργήσουμε γιατί το μοντέλο θα έχει παπούτσια στην θέση τους οπότε μπορούμε να εξοικονομήσουμε μερικά πολύγωνα εκεί. Τις παλάμες τις αφήνουμε τελευταίες γιατί είναι το δυσκολότερο σημείο.

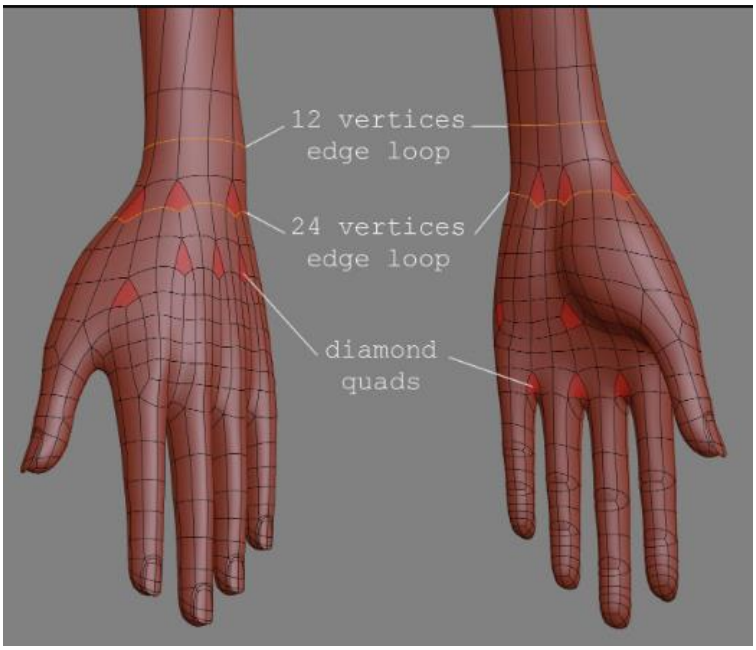


Εικόνα 38. Second phase Upper Body Topology front



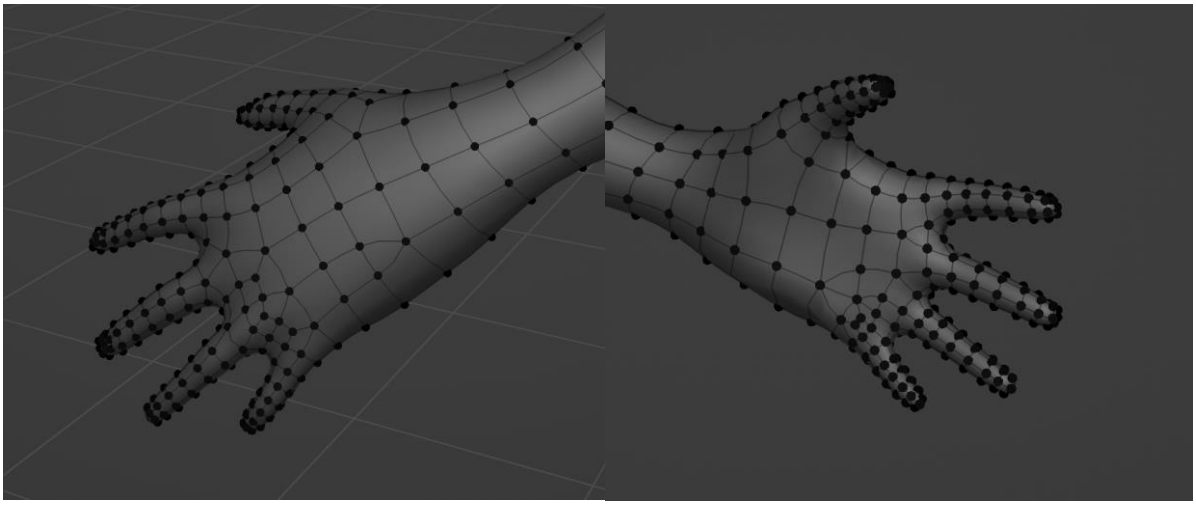
Εικόνα 39.Second phase Upper Body Topology back

Για το χέρι χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω εικόνα αναφοράς όπου επιδεικνύει μια σωστή τοπολογία ενός χεριού.



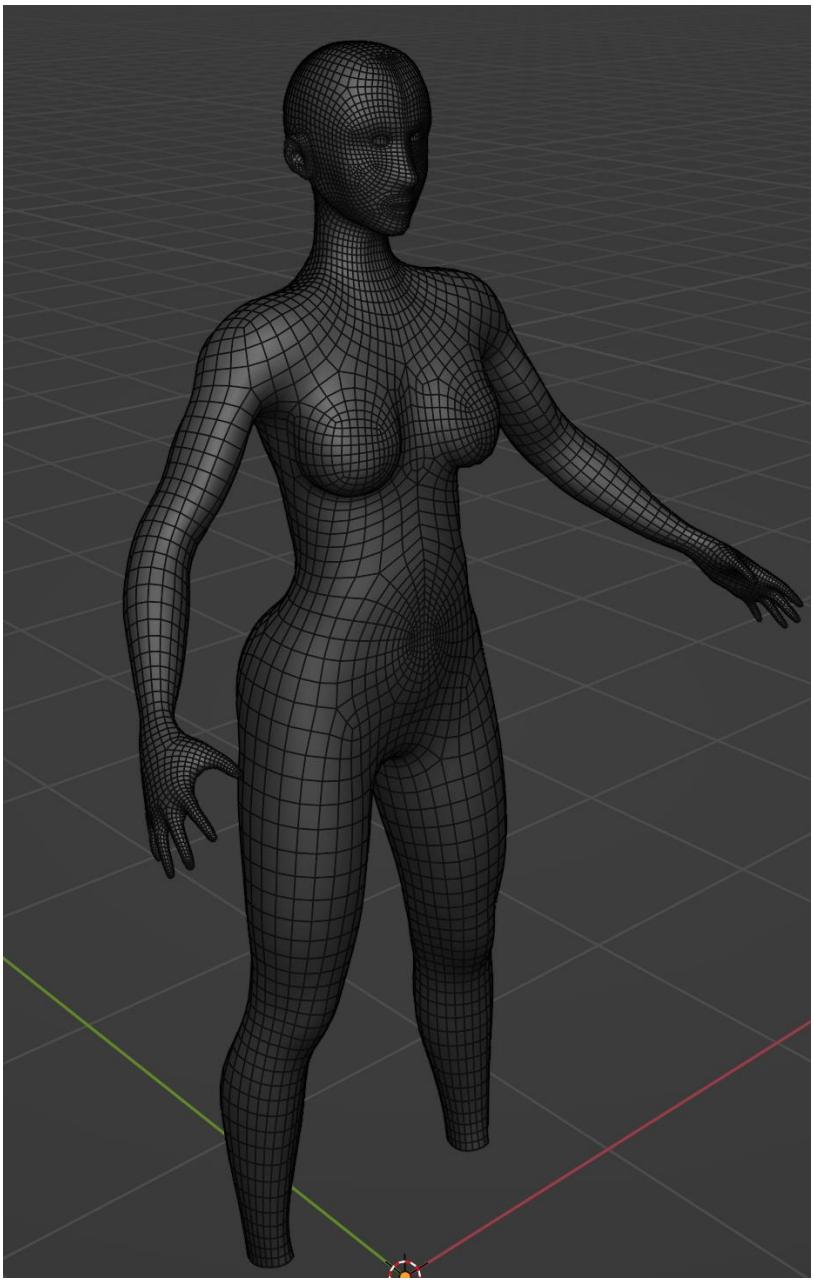
Εικόνα 40. Hand topology reference

Ακολουθώντας την προσπαθούμε όσο περισσότερο να κάνουμε και εμείς τα ίδια σημεία και τις ίδιες λούπες όπως αναγράφονται αλλά με λιγότερη λεπτομέρεια.



Εικόνα 41.Finished hand retopology

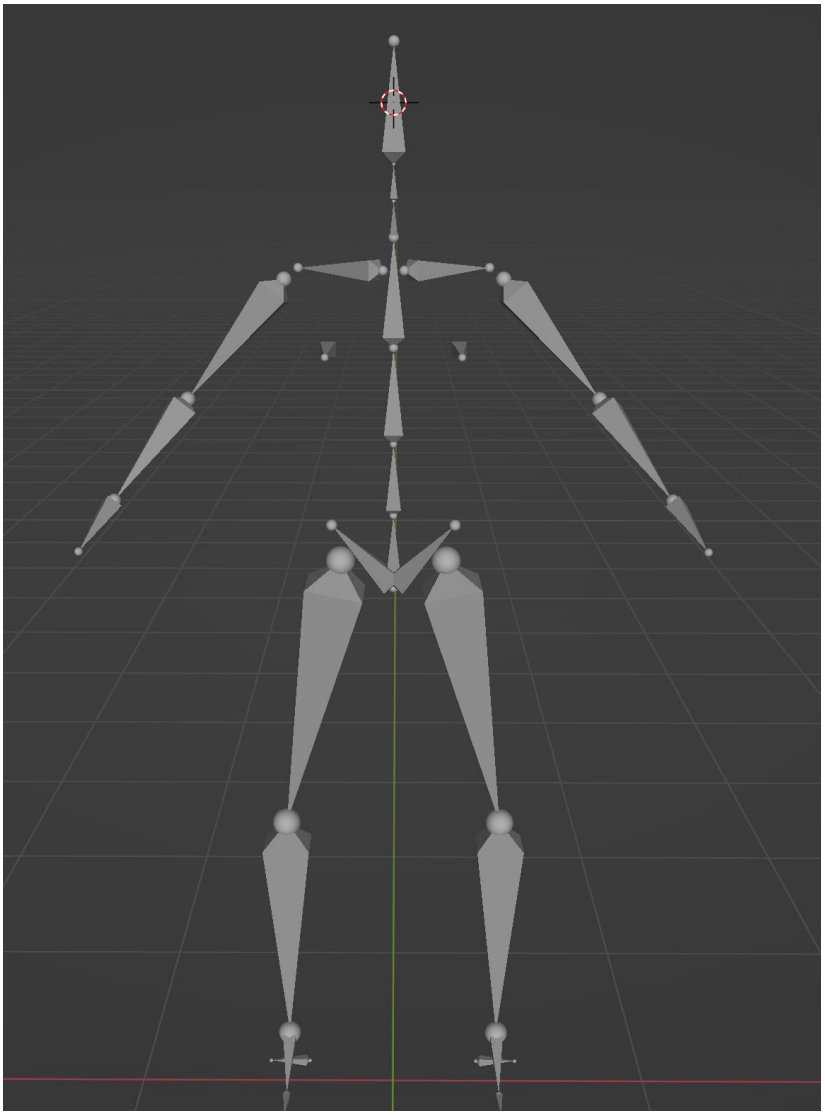
Αφού ολοκληρώθηκαν τώρα πια και τα χέρια φτάσαμε στο σημείο να έχουμε ένα ολοκληρωμένο μοντέλο με μια τοπολογία που καλύπτει τις ανάγκες που έχουμε για απόδοση κίνησης. Το ολοκληρωμένο σώμα μας έχει 20.644 τρίγωνα όπου είναι λίγα παραπάνω απ' ότι σκοπεύαμε αλλά αυτό δεν μας είναι πρόβλημα.



Εικόνα 42. Completed retopology

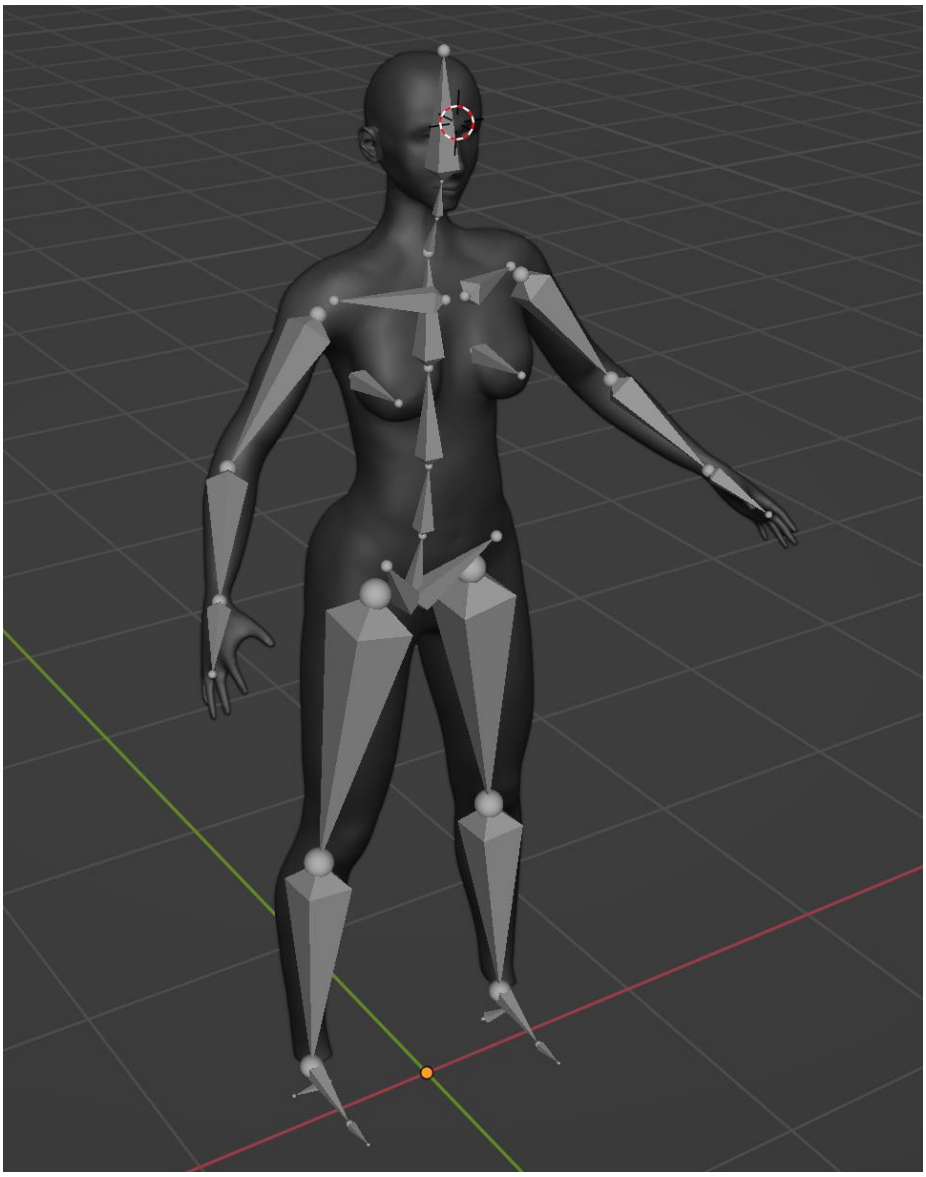
Τώρα είμαστε έτοιμοι να προχωρήσουμε στο κομμάτι της χαρτογράφησης (UV mapping) ώστε να μπορούμε μετά να του δώσουμε υφή. Πριν όμως πάμε εκεί υπάρχει κάτι που θα κάνουμε για να σιγουρευτούμε ότι το μοντέλο παραμορφώνεται σωστά. Αυτό που θα κάνουμε είναι να του βάλουμε ένα πρόχειρο σκελετό που παρέχει έτοιμο το blender για να μπορέσουμε να δούμε πως θα κινείται το μοντέλο.

Για να το κάνουμε αυτό πάμε στα preferences του blender όπου εισάγουμε πρόσθετα και ψάχνουμε για το ¨Rigify¨. Το Rigify παρέχει διάφορους σκελετούς όπως για δίποδα τετράποδα αλλά ακόμα και για ποιο συγκεκριμένα μοντέλα όπως άλογα και καρχαρίες. Αφού το εισάγουμε πατάμε SHIFT-A και στο μενού επιλέγουμε Armature/Basic/Basic Human. Όταν το πατήσουμε θα δούμε κάποια αντικείμενα μπροστά μας συνδεδεμένα τα οποία αποτελούν τον σκελετό, όπως παρακάτω.



Εικόνα 43. Rigify Basic Human skeleton

Τώρα αυτό πρέπει απλά να το κάνουμε να εφαρμόσει πάνω στο δικό μας μοντέλο πατώντας TAB για να μπούμε στην κατάσταση επεξεργασίας του. Εναλλάσσουμε πάντα από front view και side view για να σιγουρευτούμε ότι έχει εφαρμόσει σωστά και από τις δυο μεριές. Εφαρμόζοντας το, έχουμε το παρακάτω αποτέλεσμα. Αυτή η διαδικασία λέγεται rigging αλλά όπως αναφέραμε γίνεται πολύ πρόχειρα προς το παρών για τον εντοπισμό σημαντικών λαθών και δεν θα είναι τελική. Η τελική θα γίνει μέσο Mixamo σε παρακάτω κεφάλαιο.



Εικόνα 44. Skeleton aligned to our model

Αφού είμαστε σίγουροι ότι έχει εφαρμοστεί σωστά τώρα μπορούμε να το συνδέσουμε στο μοντέλο μας. Επιλέγουμε πρώτα το μοντέλο μας, και με SHIFT-CLICK δεύτερο τον σκελετό. Αμέσως μετά πατάμε CTRL-P όπου ανοίγει το παράθυρο όπου ορίζεται η σχέση μεταξύ αντικειμένων. Επιλέγουμε το “Armature Deform with Automatic Weights”. Το μοντέλο είναι τώρα παιδί του σκελετού όπου σημαίνει ότι αν κουνήσουμε τον σκελετό ακολουθάει και το μοντέλο. Για να το δούμε όμως εν κίνηση πρέπει να μεταβούμε στην σωστή κατάσταση η οποία είναι το pose mode. Διαλέγουμε τον σκελετό και πατάμε CTRL-TAB για να αλλάξουμε κατάσταση. Τώρα προσέχουμε ότι τα κόκκαλα έχουν πάρει μπλε χρώμα. Αν πιάσουμε τα κόκκαλα τώρα και τα κάνουμε move, rotate και scale το μοντέλο μας αντιδράει στις κινήσεις μας. Έτσι μπορούμε να κουνήσουμε τα άκρα για να εντοπίσουμε σημαντικά λάθη ή και να δώσουμε διάφορες πόζες όπως παρακάτω.

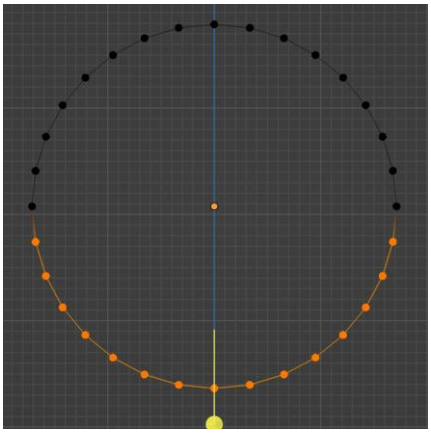


Εικόνα 45. Test pose

Chapter 5 Hair and Clothes modeling

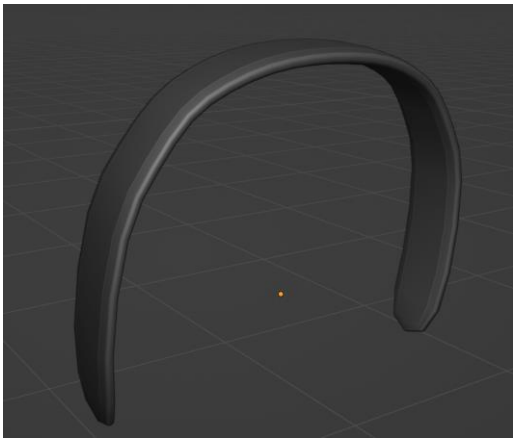
5.1 Μοντελοποίηση Ακουστικών

Για την δημιουργία ακουστικών ξεκινάμε εισάγοντας ένα circle αντικείμενο πατώντας SHIFT-A/Mesh/Circle, περιστρέφουμε στον άξονα X σε 90° μοίρες, μπαίνουμε σε front view πατώντας NUM-1 και αμέσως μετά TAB για την κατάσταση επεξεργασίας. Πατάμε 1 για να είμαστε σε κατάσταση επιλογής των vertices, επιλέγουμε τα μισά όπως στην παρακάτω εικόνα και πατάμε X για να τα σβήσουμε.



Εικόνα 46.Circle half select

Έχουμε μείνει με μια σειρά από vertices τώρα τα οποία δεν είναι στερεά (solid). Για να τα κάνουμε στερεά πάμε στους modifiers δεξιά στο πάνελ και διαλέγουμε τον solidify. Αυτό που κάνει ο solidify είναι να κάνει μια επιφάνεια παχιά. Βάζουμε την τιμή στο 0.1 και τον αφήνουμε εκεί χωρίς να τον εφαρμόσουμε. Αμέσως μετά ξαναπάμε σε κατάσταση επεξεργασίας διαλέγουμε όλα τα vertices και πατάμε με σειρά E, Y, και 0.04. Πατώντας E κάνουμε extrude, με το Y είναι ο άξονας που θέλουμε να γίνει η λειτουργία και 0.04 για το πόσο θέλουμε να κουνηθούν τα vertices προς τον άξονα Y. Το πάνω μέρος των ακουστικών έχει τελειώσει αλλά είναι πολύ αιχμηρό (sharp) οπότε πρέπει να το κάνουμε λείο. Ανοίγοντας πάλι το πάνελ με τους modifiers, διαλέγουμε τον Bevel όπου η λειτουργία του είναι να κάνει τις αιχμηρές γωνίες λείες προσθέτοντας γεωμετρία. Τώρα βλέπουμε αυτό το αποτέλεσμα.



Εικόνα 47. Headset top complete

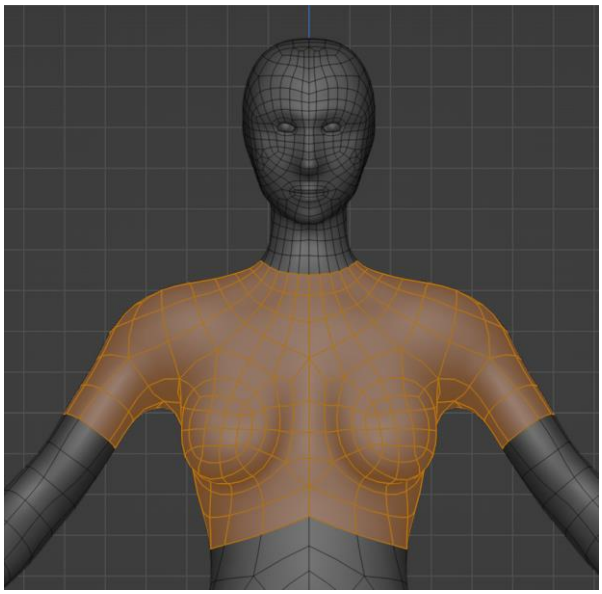
Για τα ηχεία προσθέτουμε έναν κύλινδρο τον κάνουμε scale και τον κουνάμε στο σημείο όπου θα ακουμπάει την αριστερή μεριά του κεφαλόδεσμου (headband). Πάμε στο πάνελ των modifiers δεξιά και διαλέγουμε τον mirror modifier και στο πεδίο mirror object διαλέγουμε το headband. Αυτό που κάνει είναι να αντικατοπτρίσει το αντικείμενο μας στην αντίθετη μεριά του headband. Για την δημιουργία τώρα των ηχείων μπαίνουμε στην κατάσταση επεξεργασίας του κυλίνδρου και επιλέγουμε τα vertices της εξωτερικής μεριάς του. Κάνουμε extrude λίγο προς τα αριστερά, πατάμε S για scale εσωτερικά. Πατώντας τώρα I κάνουμε inset τα vertices, όπου λειτουργεί σαν το extrude αλλά εσωτερικά. Αμέσως μετά ξανακάνουμε extrude προς τα μέσα αυτή την φορά. Κάνουμε το ίδιο και στην μέσα πλευρά του κυλίνδρου, προσθέτοντας στο τέλος έναν bevel modifier για να γίνουν λείες οι γωνίες, εφαρμόζουμε και τον mirror modifier και τώρα έχουμε τελειώσει με τα ακουστικά έχοντας το αποτέλεσμα παρακάτω.



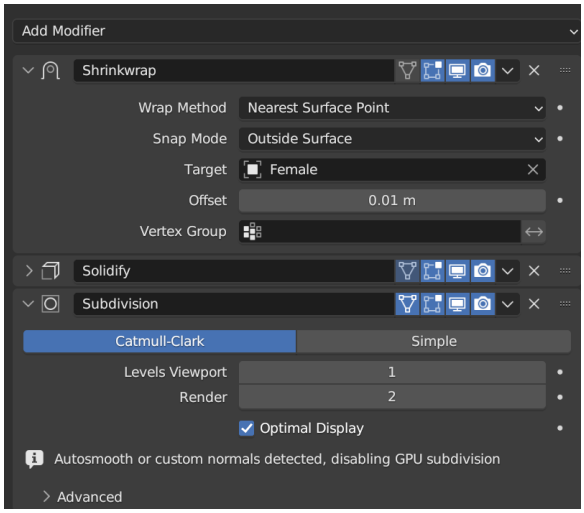
Εικόνα 48. Headset complete

5.2 Μοντελοποίηση Μπλούζας

Η Μοντελοποίηση της μπλούζας έγινε επιλέγοντας τα πολύγωνα στο πάνω μέρος του σώματος όπου θέλαμε να κάθεται η μπλούζα όπως την εικόνα παρακάτω.

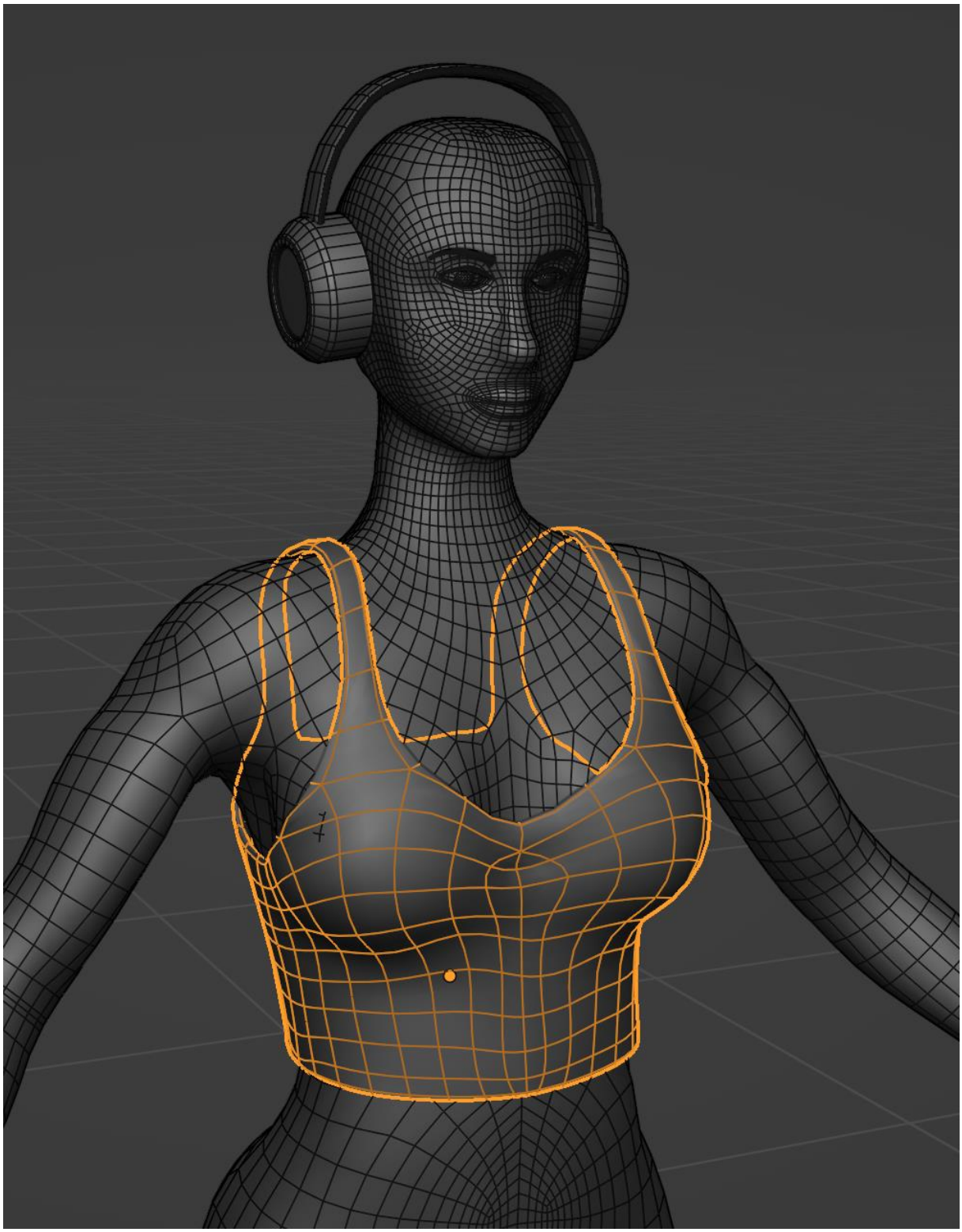


Πατώντας SHIFT-D κάνουμε την επιλογή μας ένα αντίγραφο. Μετά πατάμε δεξί κλικ και προς το τέλος του πάνελ βλέπουμε την επιλογή **separate** όπου επιλέγουμε το by **selection**. Με αυτή την λειτουργία έχουμε κάνει την επιλογή μας να είναι ξεχωριστό αντικείμενο από το σώμα. Τώρα πειράζοντας το mesh και σβήνοντας τα πολύγωνα που δεν θέλουμε αρχίζουμε και δίνουμε μορφή στην μπλούζα. Μόλις δώσουμε την μορφή που θέλουμε βάζουμε πρώτα τον solidify modifier ώστε να μην είναι μονόπλευρο το μοντέλο και να έχει πάχος. Αμέσως μετά τον **Shrinkwrap** modifier όπου ¨κολλάει¨ το μοντέλο πάνω σε αυτό που επιλέγουμε, στην περίπτωση μας το σώμα. Τελευταίο βήμα βάζουμε τον **subdivision modifier** όπου δίνει μια ποιο λεία μορφή στο αντικείμενο μας και βάζουμε τους **modifiers** στην λίστα να έχουν αυτή την σειρά.



Εικόνα 49.Shirt modifier list order

Τώρα βλέπουμε το αποτέλεσμα μας κάνουμε οτιδήποτε αλλαγές χρειαζόμαστε για να ταιριάξει η μπλούζα σωστά πάνω στο σώμα και έχουμε τελειώσει, έχοντας το αποτέλεσμα που επιδεικνύεται στην παρακάτω εικόνα.

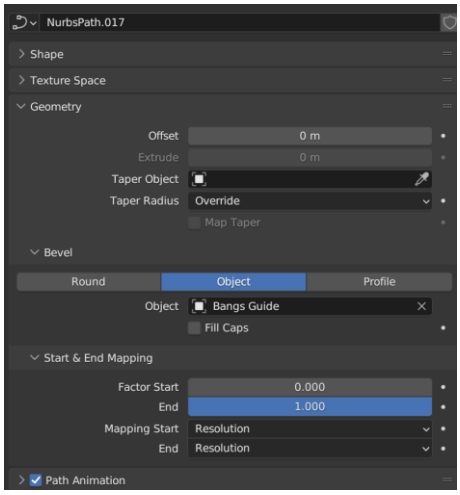


Εικόνα 50.Shirt finished

5.3 Μοντελοποίηση Μαλλιών

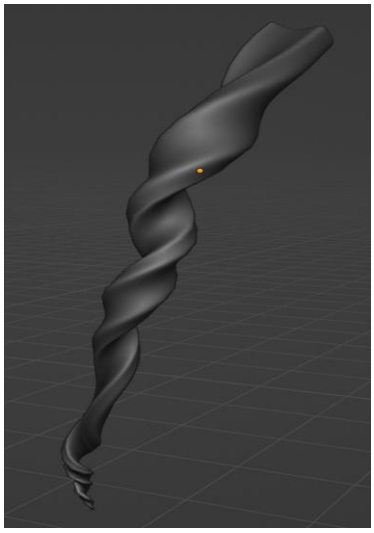
Στην μοντελοποίηση των μαλλιών χρησιμοποιήθηκε η τεχνική με καμπύλες (curves). Με αυτή την τεχνική έχουμε ένα αντικείμενο που αποτελείται από ένα curve όπου το σχήμα του ορίζεται από ένα άλλο curve το οποίο δεν είναι solid και αποτελείται από vertices μόνο.

Για να ξεκινήσουμε προσθέτουμε ένα path curve. Το βρίσκουμε αν πατήσουμε SHIFT-A και πάμε στο πεδίο όπου λέει curves αυτή την φορά και διαλέγουμε το path. Το path είναι μόνο μια γραμμή από vertices προς το παρόν. Για να το κάνουμε παχύ για αρχή προσθέτουμε ένα circle curve το οποίο θα είναι το guide μας για την μορφή της κάθε τρίχας. Προς το παρόν το εισάγουμε και δεν το πειράζουμε. Αμέσως μετά πάμε στις ιδιότητες του path curve και βρίσκουμε το πεδίο που αναγράφει bevel. Για μέθοδο του bevel διαλέγουμε object και στο πεδίο που έχει διαλέγουμε το guide μας, δηλαδή το circle curve που προσθέσαμε.



Εικόνα 51.Hair curve bevel settings

Αν πάμε τώρα και επεξεργαστούμε το circle curve θα προσέξουμε ότι το path curve μας ακολουθάει την μορφή του. Με αυτόν τον τρόπο κάνουμε μαλλιά τα οποία είναι πιο στυλιζαρισμένα (stylized).



Εικόνα 52. Hair curve example

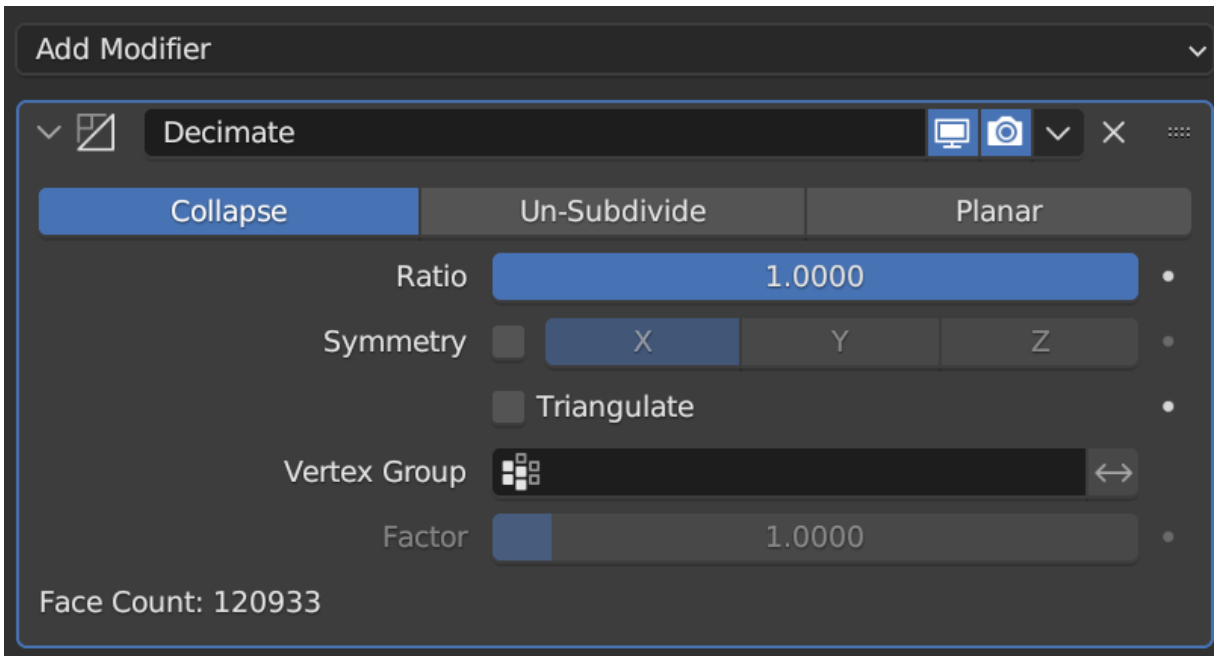
Συνεχίζοντας προσθέτουμε άλλη μια curve όπου θα ορίζει τα πλαϊνά μαλλιά για να μην είναι όλα τα ίδια ακριβώς. Αφού έχουμε ετοιμάσει τα curves τώρα αυτό που μένει είναι να αρχίσουμε να κάνουμε αντίγραφα της κάθε τρίχας και να τις τοποθετούμε πάνω στο κεφάλι. Επίσης μπορούμε να επεξεργαστούμε και τα vertices της κάθε τούφας ξεχωριστά για να έχουμε λίγη παραπάνω ποικιλία στο σχήμα και την καμπυλότητα. Αφού τοποθετήσουμε όλες τις τούφες μας έχουμε πια τελειώσει και με τα μαλλιά μας. Το αποτέλεσμα φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 53. Hair finished high poly

Τελευταίο που μένει είναι να μετατρέψουμε τα μαλλιά σε mesh γιατί ως τώρα ήταν curves όπου σημαίνει ότι δεν είχαν γεωμετρία με πολύγωνα και ήταν απλά μια γραμμή από vertices. Το να τα μετατρέψουμε είναι πολύ απλό. Πατάμε δεξί κλικ στην κάθε τούφα και επιλέγουμε convert to mesh. Αφού γίνει και αυτό έχουμε ποια πραγματική γεωμετρία στα μαλλιά αλλά αυτό μας δημιουργεί ένα πρόβλημα. Για να βγει έτσι λεία η γεωμετρία έπρεπε να ανεβάσουμε την ανάλυση του κάθε curve object με αποτέλεσμα όταν η τούφα μετατραπεί σε γεωμετρία να έχει πάρα πολλά πολύγωνα το οποίο δεν μας βολεύει καθόλου ειδικά στην περίπτωση ενός game ready χαρακτήρα που πρέπει να είναι optimized, οπότε πρέπει να βρούμε έναν τρόπο να μειώσουμε τα πολύγωνα.

Αυτό γίνετε μέσω ενός modifier, τον decimate. Αυτό που κάνει είναι να τριγωνίζει το μοντέλο και να μειώνει προοδευτικά τα τρίγωνα του. Πριν τον προσθέσουμε όμως από την λίστα με τους modifiers διαλέγουμε όλες τις τούφες και πατάμε CTRL-J για να τις ενώσουμε όλες σε ένα object. Τώρα που είναι ένα αντικείμενο μπορούμε να εισάγουμε τον decimate.



Εικόνα 54. Decimate modifier

Όπως βλέπουμε και στον modifier κάτω αριστερά λέει ότι το αντικείμενο των μαλλιών έχει 120.933 πολύγωνα που όταν εισαχθεί στην Unity τα πολύγωνα αυτά θα μετατραπούν σε τρίγωνα που αυτό σημαίνει ότι στην πραγματικότητα είναι τα διπλάσια απ' ότι αναγράφεται στο face count γιατί το κάθε πολύγωνο αποτελείται από δύο τρίγωνα.

Αρχίζουμε λοιπόν και κατεβάζουμε το ratio αρκετά χαμηλά, περίπου στο 0.05. Βλέπουμε ότι το μοντέλο δεν έχει αλλάξει ριζικά αλλά ο αριθμός των τριγώνων του έχει κατέβει κατά πολύ. Η διαφορά φαίνεται καλά και στις εικόνες παρακάτω.



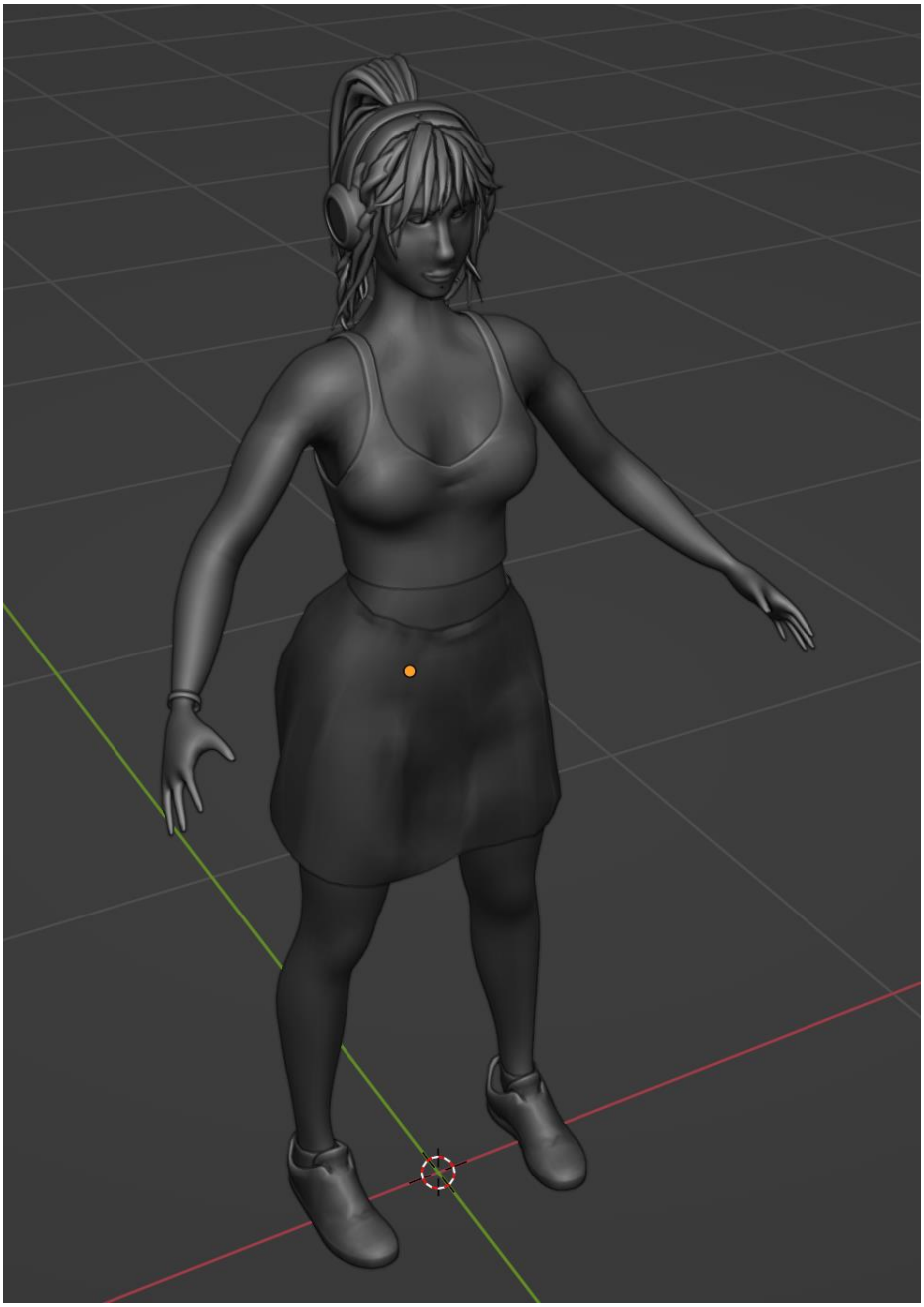
Εικόνα 55.Hair high poly wireframe



Εικόνα 56. Hair low poly wireframe

5.4 Εισαγωγή λοιπών ενδυμάτων

Τα παπούτσια και η φούστα προήλθαν από το cgtrader όπου εφαρμοστήκαν και έγιναν joined πάνω στο mesh του χαρακτήρα ολοκληρώνοντας την ένδυση του. Τώρα έχοντας ολοκληρώσει μπορούμε να προχωρήσουμε στην χαρτογράφηση του μοντέλου και να αποδώσουμε υφή.



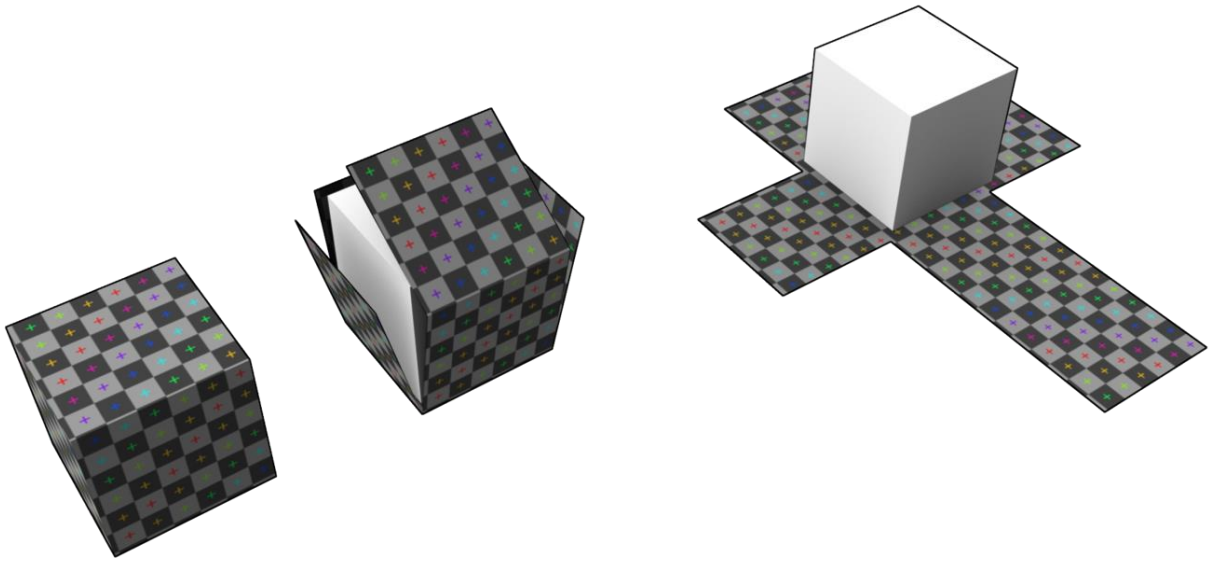
Εικόνα 57. Finished clothed model

Chapter 6. UV Mapping

6.1 Τι είναι το UV Mapping

Η χαρτογράφηση UV είναι η διαδικασία προβολής της επιφάνειας ενός 3D μοντέλου σε μια δυσδιάστατη εικόνα που χρησιμοποιείτε για το texturing του μοντέλου. Τα γράμματα U και V υποδηλώνουν τούς άξονες της 2D υφής επειδή τα X,Y και Z χρησιμοποιούνται ήδη για να υποδηλώσουν τους άξονες του τρισδιάστατου αντικειμένου στον χώρο του μοντέλου, ενώ το W χρησιμοποιείτε για τον υπολογισμό των περιστροφών τεταρτοταγούς.

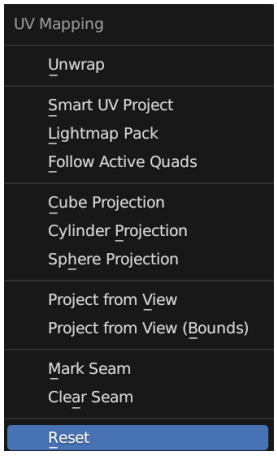
Το unwrap των UV Maps συνήθως πρέπει να γίνει χειροκίνητα αλλά τα περισσότερα προγράμματα έχουν και αυτοματοποιημένους τρόπους. Στο σώμα θα το κάνουμε χειροκίνητα και στα υπόλοιπα αντικείμενα με το εσωτερικό εργαλείο του **Blender** όπου τα κάνει αυτόματα λόγω απλότητας των μοντέλων.



Εικόνα 58. UV Unwrapping illustration example

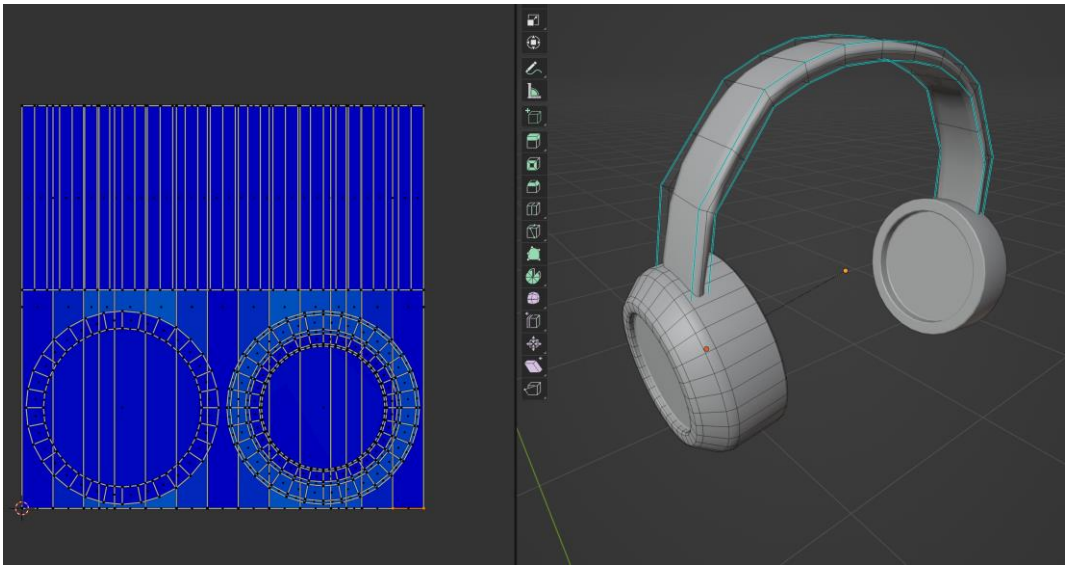
6.2 UV Unwrapping of hair, accessories and clothes

Για να ξεκινήσουμε αλλάζουμε workspace από πάνω πατώντας εκεί που λέει **UV Editing.** Στο workspace αυτό τώρα έχουμε δύο παράθυρα, Στα δεξιά το viewport μας όπου βλέπουμε το μοντέλο και το επεξεργαζόμαστε και στα αριστερά τον UV Editor. Επιλέγουμε το μοντέλο και πατάμε TAB για να μεταβούμε στην επεξεργασία του. Αφού το κάνουμε αυτό πατάμε A ώστε να επιλέξουμε όλα τα πολύγωνα του μοντέλου όπου θα γίνουν unwrapped. Τώρα που τα έχουμε όλα επιλεγμένα πατάμε U για να ανοίξει το drop down με τις επιλογές όπου αφορούν το UV Mapping. Εμείς θα επιλέξουμε το Smart UV Unwrapping γιατί όπως είπαμε θα αφήσουμε το πρόγραμμα να κάνει την δουλειά για μας και όχι χειροκίνητα.



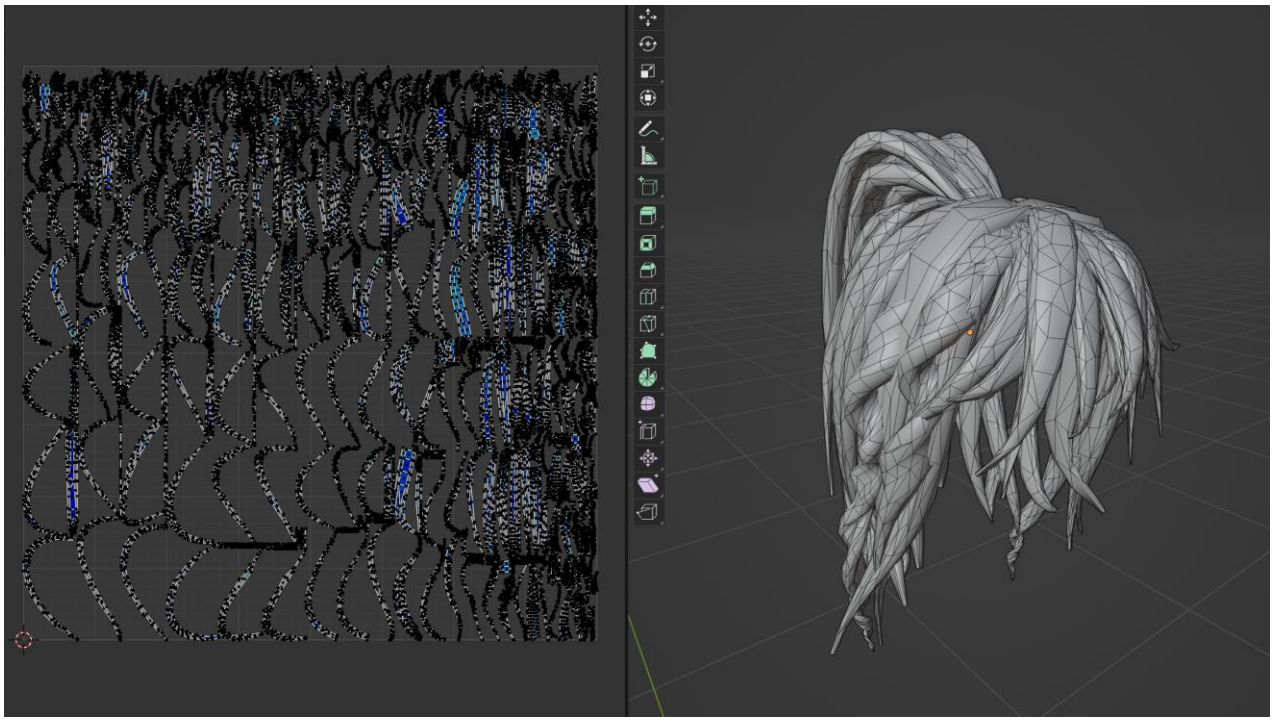
Εικόνα 59.UV Unwrap drop down

Τώρα αν κοιτάξουμε στο παράθυρο στα δεξιά θα δούμε τα UV του μοντέλου των ακουστικών όπου έχουν ξεδιπλωθεί και είναι έτοιμα για να βαφτούν.

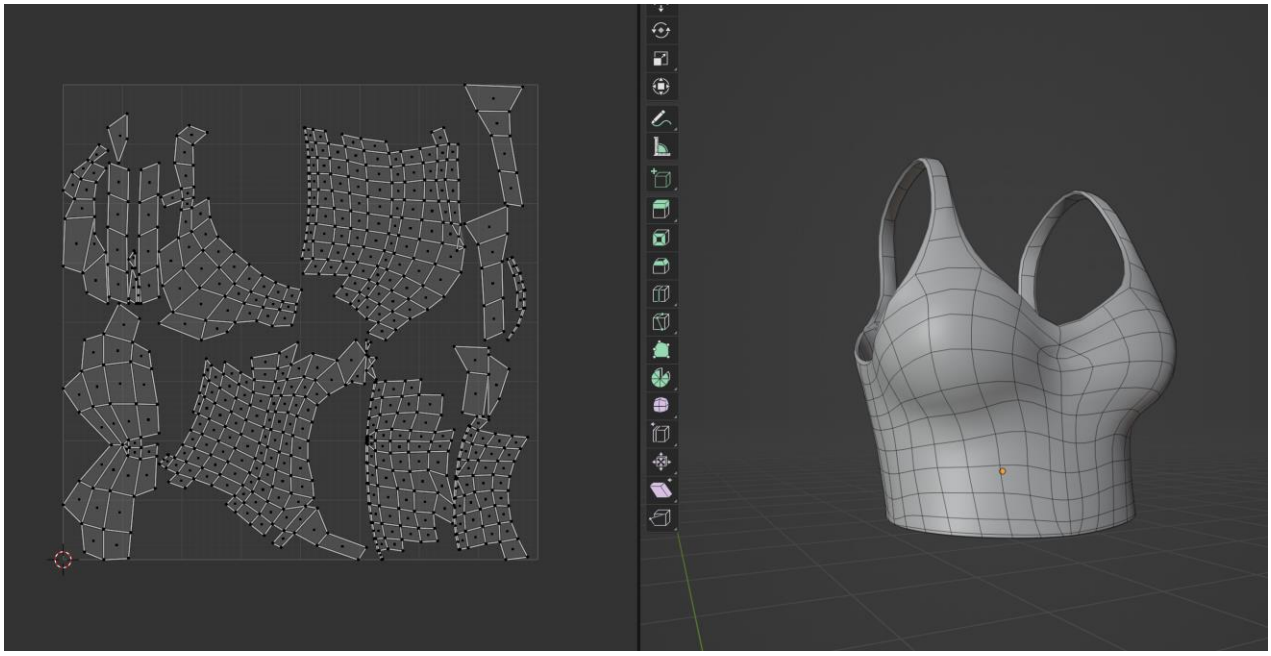


Εικόνα 60. UV Ακουστικών

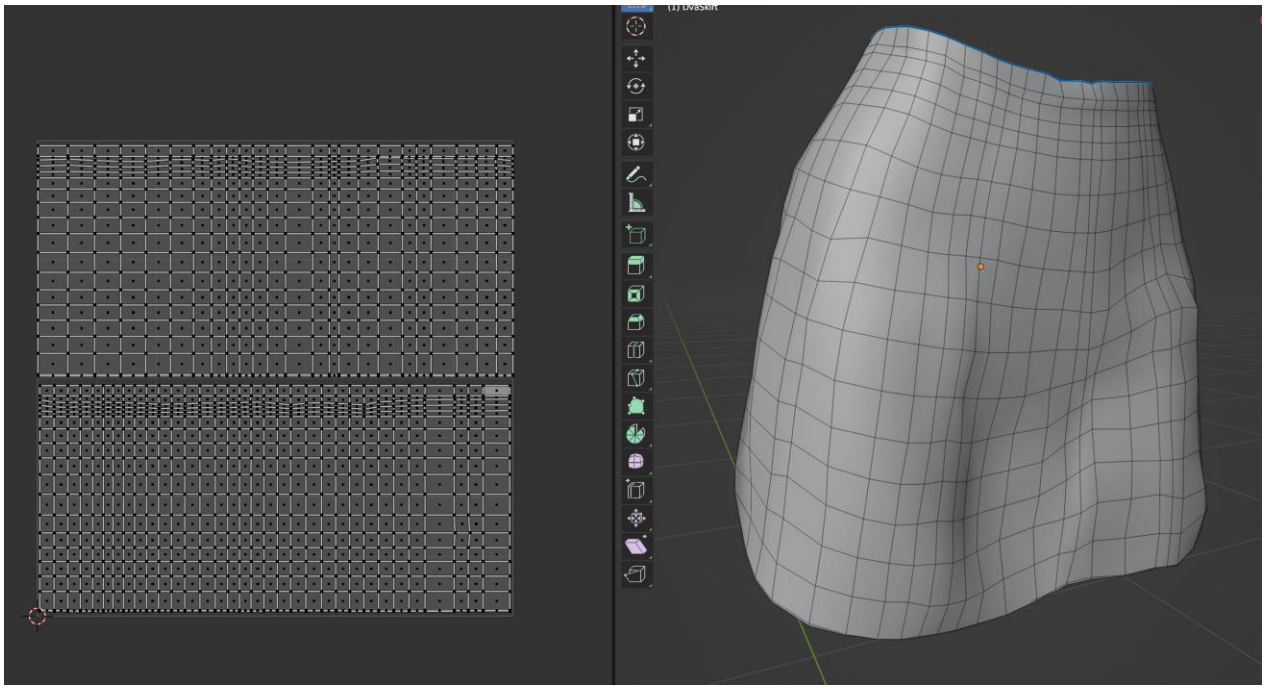
Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία τώρα θα κάνουμε το ίδιο και στα υπόλοιπα αντικείμενα.



Εικόνα 61.UV Μαλλιών



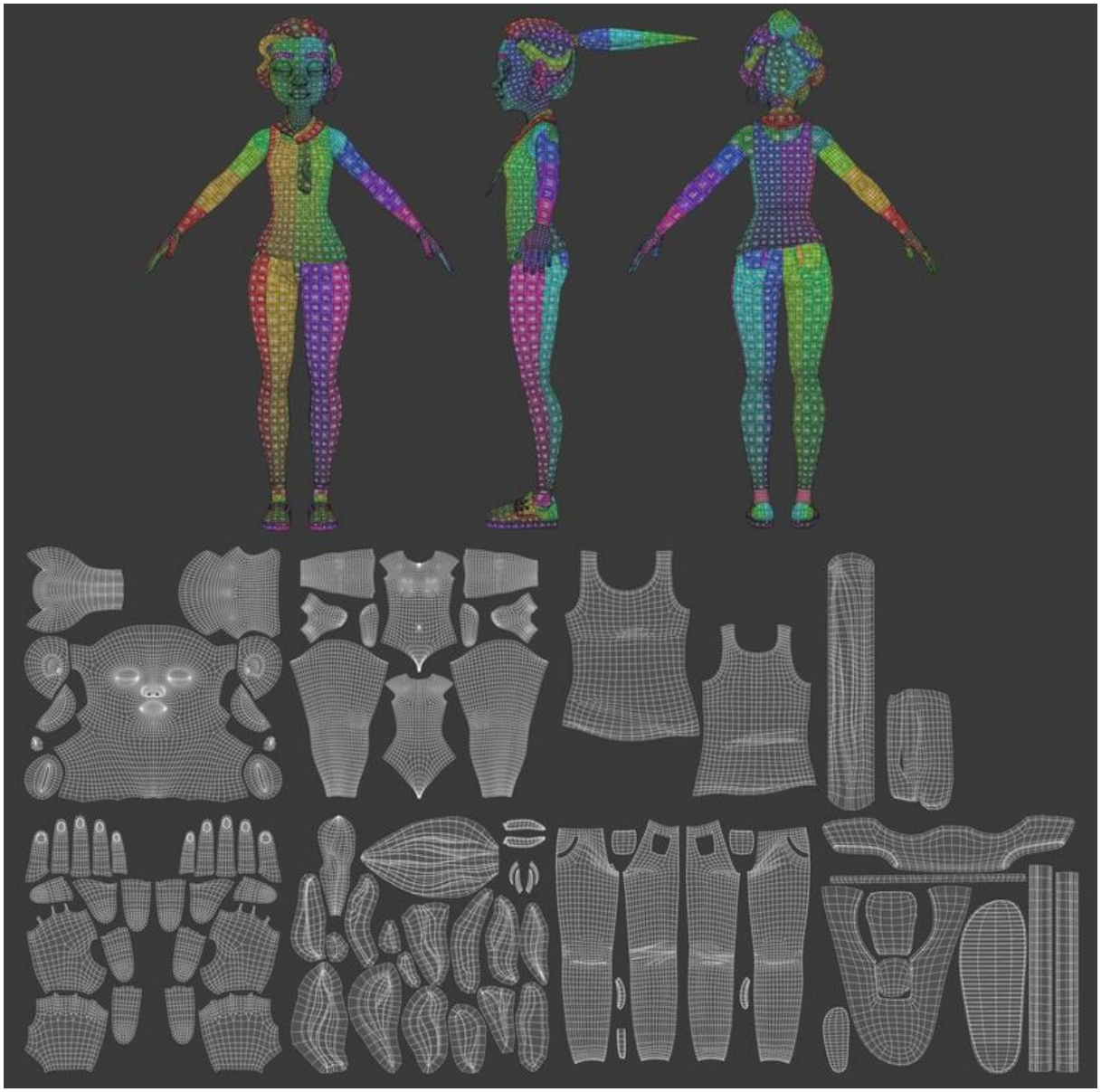
Εικόνα 62. UV Μπλούζας



Εικόνα 63. UV Φούστας

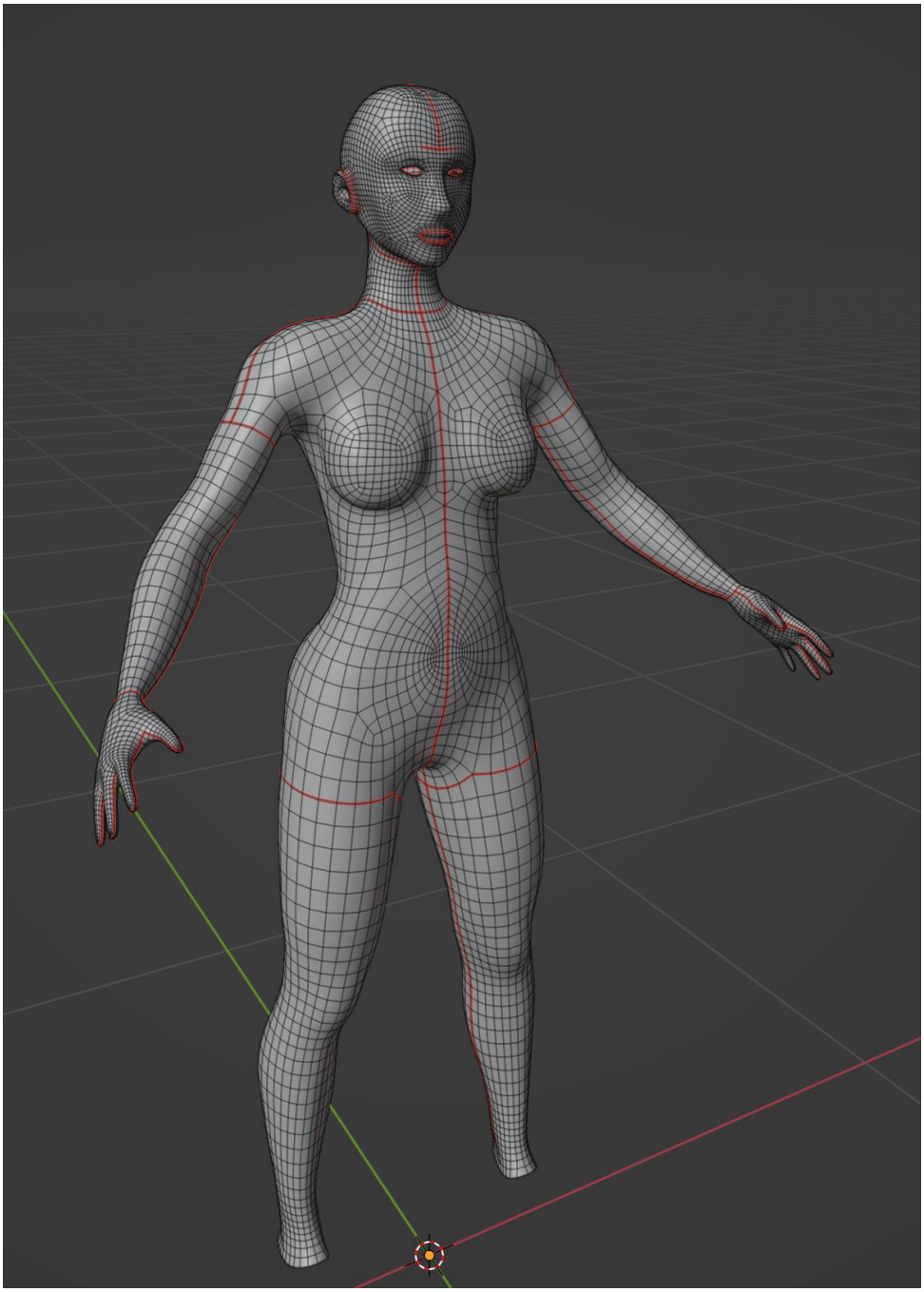
6.3 UV Unwrapping of body

Στο σώμα το Unwrapping θα το κάνουμε χειροκίνητα λόγο πολυπλοκότητας του μοντέλου. Ο τρόπος που το κάνουμε είναι βάζοντας seams ή αλλιώς ραφές στα σημεία που θέλουμε να κόβεται το μοντέλο και να δημιουργείται ένα ξεχωριστό UV κομμάτι όπως το παράδειγμα παρακάτω.



Εικόνα 64.UV Seams example

Επιλέγουμε λοιπόν το μοντέλο και πάμε σε μορφή επεξεργασίας. Για να μαρκάρουμε ποιες γραμμές θα είναι seams, επιλέγουμε αυτές που χρειαζόμαστε και πατάμε δεξί κλικ. Στο τέλος του παραθύρου έχει μια επιλογή Mark Seams. Αφού το πατήσουμε σιγουρευόμαστε ότι έχουν επιλεχθεί ως seams βλέποντας το χρώμα τους που τώρα είναι κόκκινο. Ξεκινάμε λοιπόν με το σώμα όπου καλή πρακτική είναι πάντα να ξεχωρίσουμε το κεφάλι από το υπόλοιπο σώμα. Παρομοίως τα χέρια και τα πόδια.

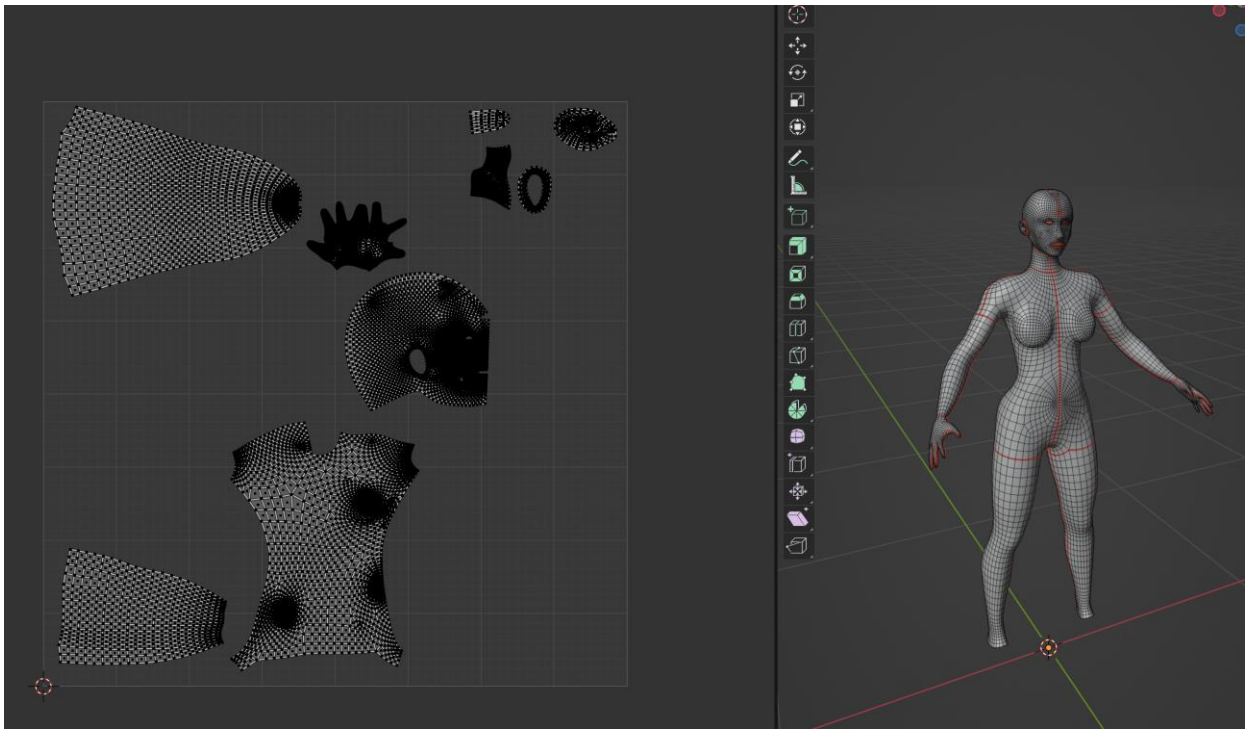


Εικόνα 65. Body UV Seams front



Εικόνα 66. Body UV Seams back

Τώρα αυτό που μένει να κάνουμε είναι να επιλέξουμε όλα τα πολύγωνα και να πατήσουμε U για να ανοίξει το μενού με τις επιλογές των UV και να επιλέξουμε Unwrap. Τα UV τώρα είναι έτοιμα. Θα παρατηρήσουμε στην παρακάτω εικόνα ότι τα UV's είναι για το μισό σώμα, αυτό προκύπτει από τον mirror modifier. Στην ουσία έχουμε δημιουργήσει μόνο την δεξιά μεριά του σώματος και η αριστερή είναι καθρεπτισμένη, οπότε τα UV's είναι overlapped. Αυτό το θέμα θα επιδιορθωθεί παρακάτω.



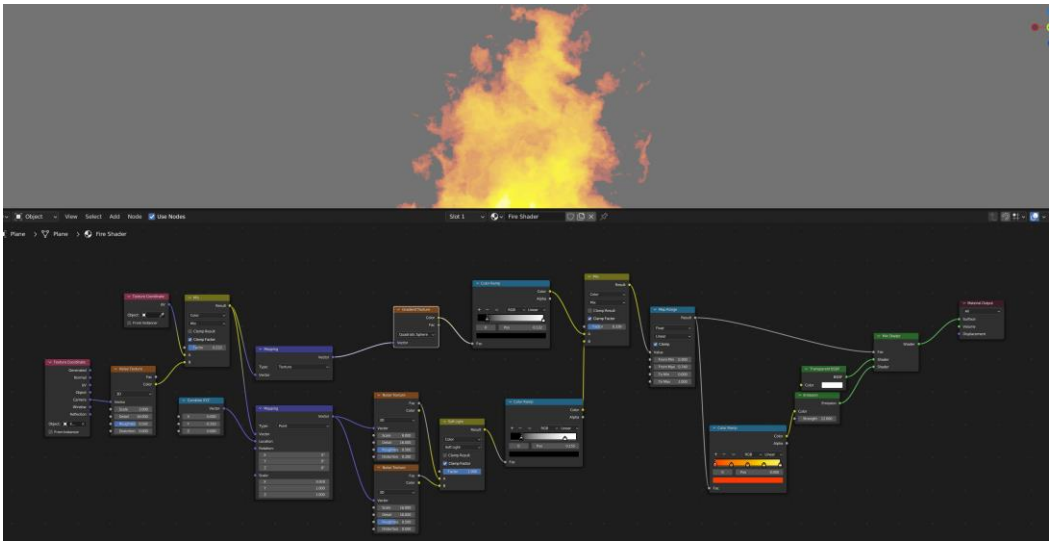
Εικόνα 67. Body UV's

Με τα UV's τώρα ολοκληρωμένα μπορούμε να προχωρήσουμε στο τελευταίο βήμα, το οποίο είναι η απόδοση υφής όπου θα είναι και το τελευταίο βήμα που θα κάνουμε μέσα στο Blender.

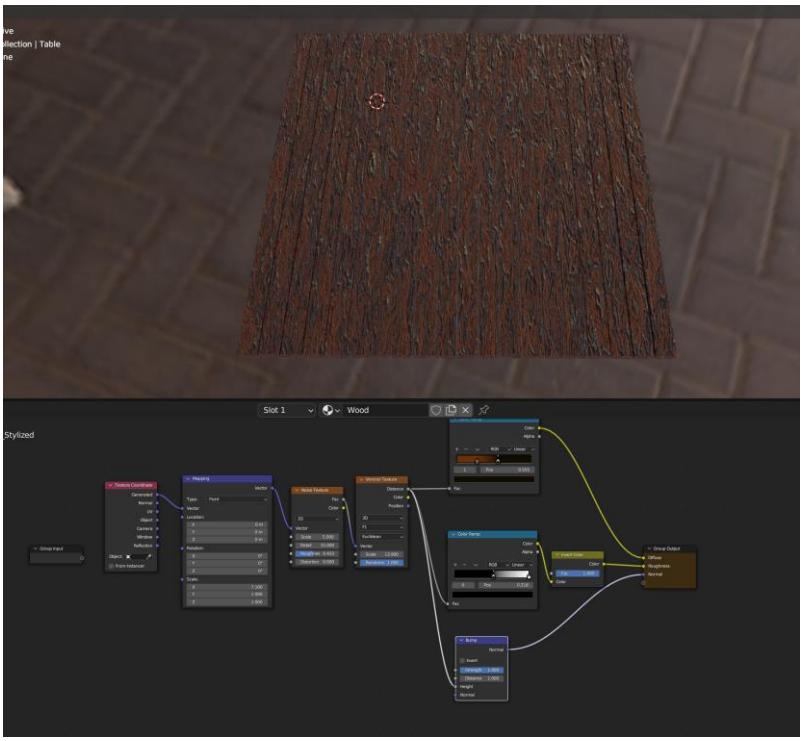
Chapter 7. Shading - Texturing

7.1 Shader Nodes - PBR Texturing

Η απόδοση υφής θα γίνει με τα shader nodes του **Blender**. Τα nodes στην ουσία είναι μικρά μπλοκ από εντολές όπου όταν τα συνδυάζουμε μπορούμε να παράγουμε διάφορες υφές που βασίζονται σε αληθινά υλικά όπως ξύλο, μέταλλο, μάρμαρο και άλλα πολλά. Παρακάτω θα δούμε δύο παραδείγματα όπου το ένα είναι ένα απλό σύστημα για την παραγωγή μιας δυσδιάστατης φωτιάς πάνω σε ένα plane αντικείμενο και το άλλο για την παραγωγή ενός stylized wood texture.



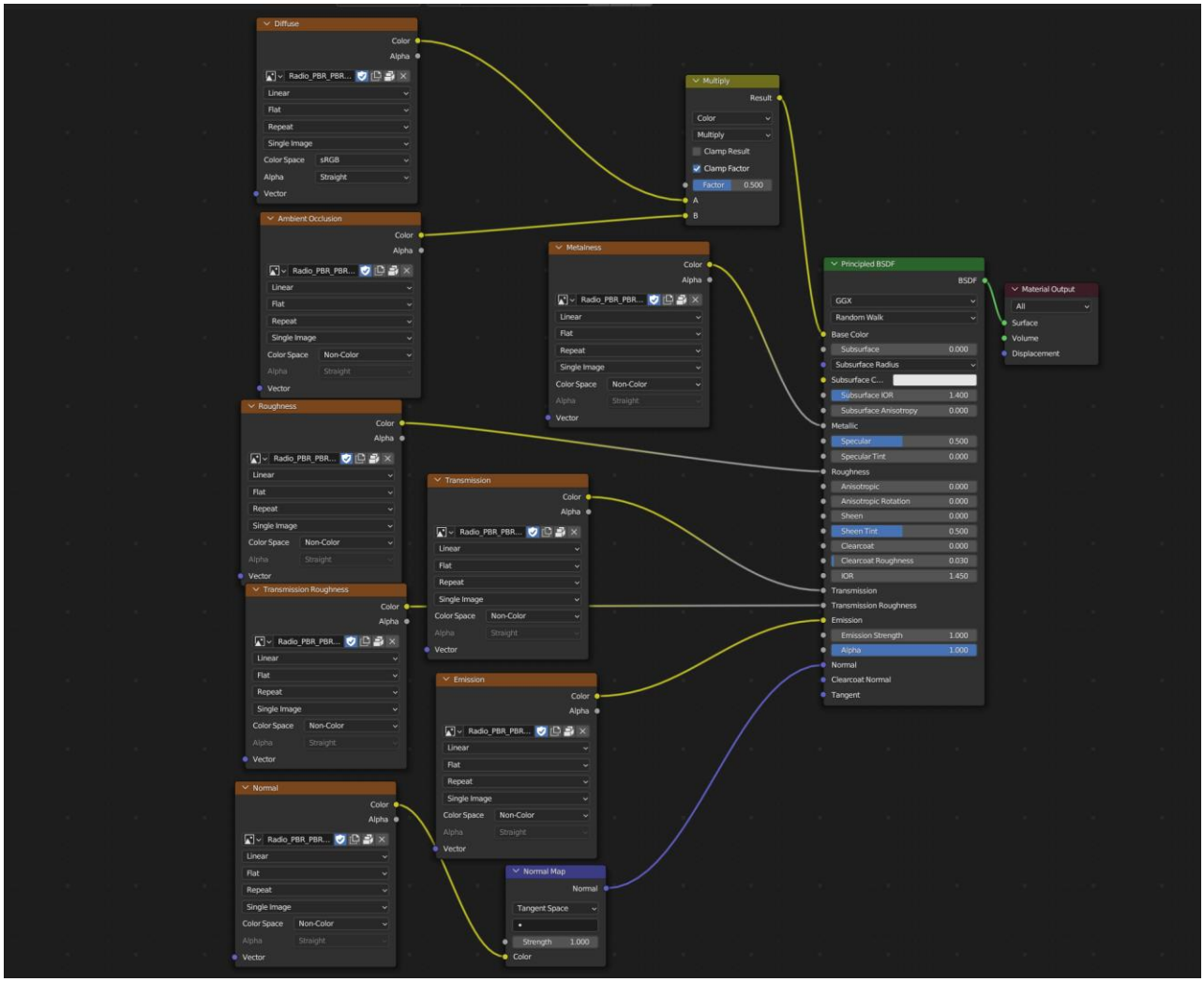
Εικόνα 68. Shader for fire example



Εικόνα 69. Stylized wood shader example

Παράλληλα υπάρχει και το παραδοσιακό image based texturing ή και αλλιώς PBR texturing, όπου PBR προέρχεται από Physically Based Rendering. Αυτό σημαίνει ότι το υλικό περιγράφει τις οπτικές ιδιότητες μιας επιφάνειας με έναν φυσικό τρόπο, έτσι ώστε να μπορούμε να έχουμε πολύ ρεαλιστικά αποτελέσματα κάτω από όλες τις συνθήκες φωτισμού.

Στο παράδειγμα παρακάτω θα δούμε ένα συνηθισμένο setup για PBR Texturing ενός ραδιοφώνου που έχουμε δημιουργήσει, όπου έχουμε ένα texture που αντιπροσωπεύει την κάθε ιδιότητα του υλικού που θέλουμε να αναπαραστήσουμε, για παράδειγμα το χρώμα, την μεταλλικότητα, την τραχύτητα και κάποια άλλα εφέ. Όλα αυτά τα textures συνδέονται σε έναν μεγάλο shader όπου και από εκεί παράγεται το τελικό αποτέλεσμα.



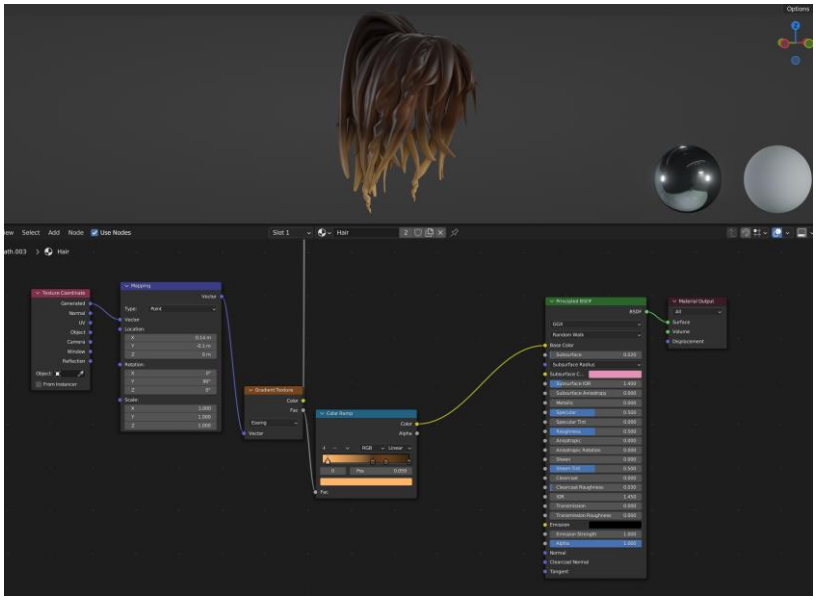
Εικόνα 70. Radio PBR shader



Εικόνα 71. Radio Texture Output

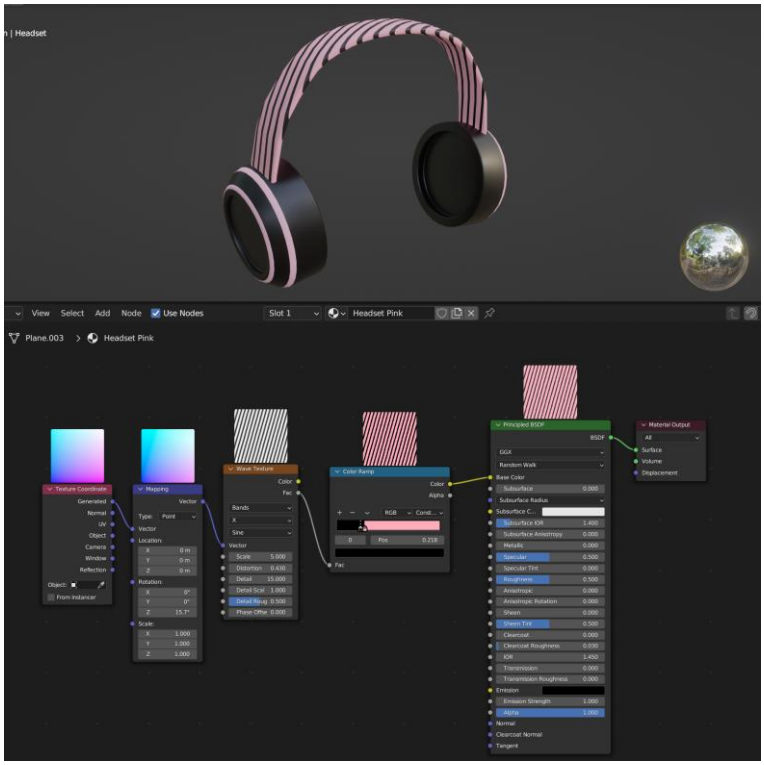
7.2 Shading

Για τα μαλλιά δημιουργείται ένας πολύ απλός shader που βασίζεται σε ένα gradient texture όπου εισάγεται σε ένα color ramp όπου βγάζει μια απόχρωση βασισμένη στα χρώματα που έχουμε επιλέξει.



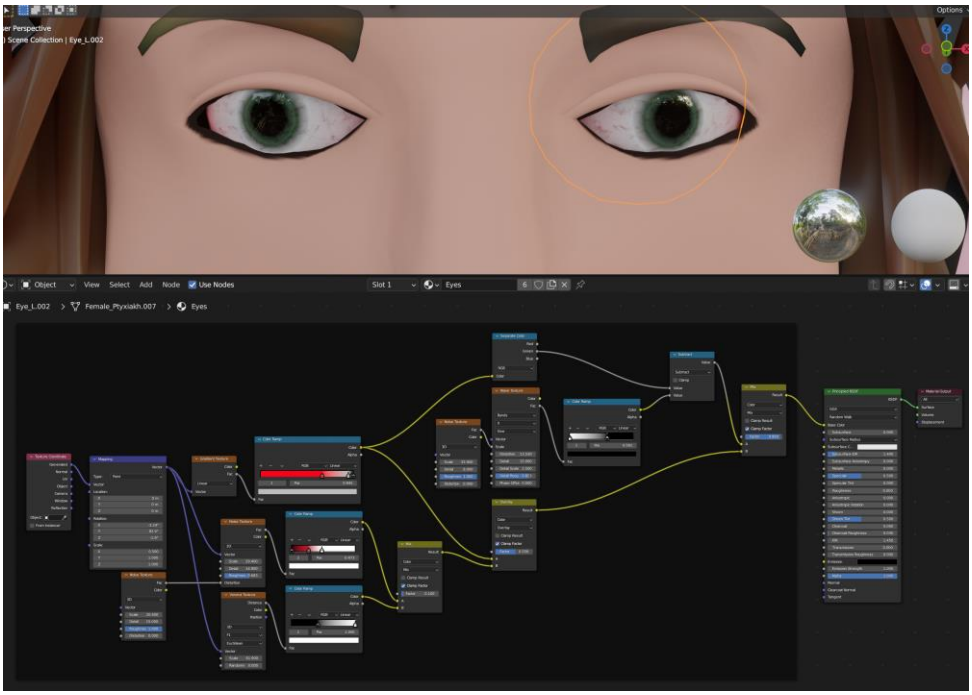
Εικόνα 72. Hair shader

Για τα ακουστικά δημιουργούμε συνολικά τρία υλικά. Ένα ροζ, μαύρο όπου εφαρμόζονται πάνω στα πολύγωνα που επιλέξαμε πάνω στα ηχεία και ένα όπου κάνει output ένα wave texture πού όπως πριν παίρνει το χρώμα του από ένα color ramp.



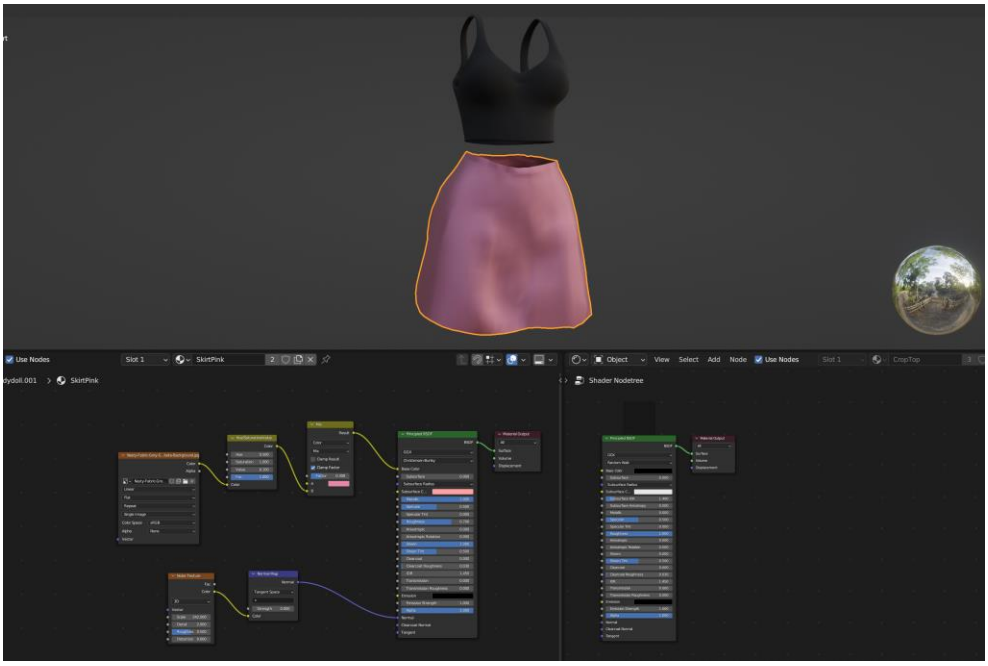
Εικόνα 73. Headset shader

Στα μάτια τα οποία αποτελούνται από ένα απλό sphere αντικείμενο έχουμε κάτι πιο πολύπλοκο.



Εικόνα 74. Eyes shader

Για τα ρούχα έχουμε και εδώ δύο πολύ απλά υλικά που αποτελούνται από μαύρο και ροζ.



Εικόνα 75.Clothes shader

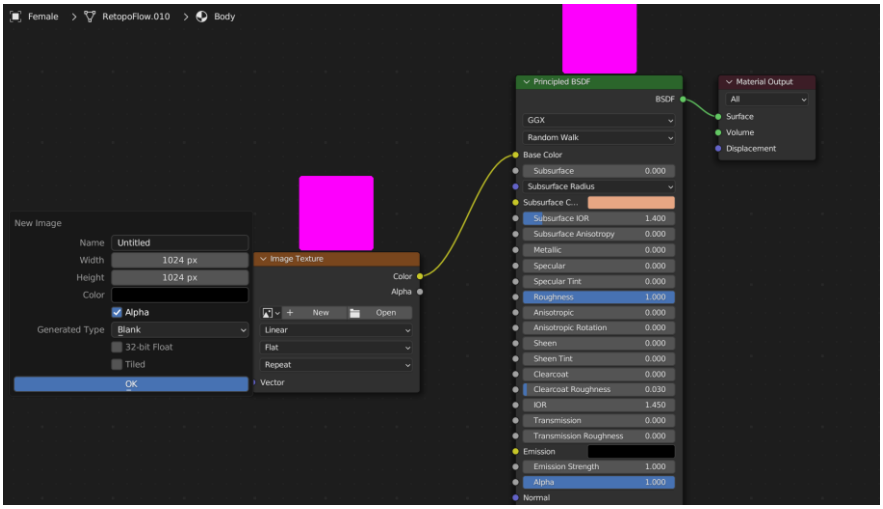
7.3 Texture Painting

Το texture painting είναι ακόμα ένας τρόπος όπου μπορούμε να αποδώσουμε υφή σε ένα τρισδιάστατο μοντέλο βάφοντας απευθείας πάνω στα UV ή στο topology του μοντέλου χρησιμοποιώντας βούρτσες. Στο blender συνήθως χρησιμοποιείτε για ποιο stylized αποτελέσματα και όχι ρεαλιστικά, όπως το παράδειγμα στην εικόνα παρακάτω.



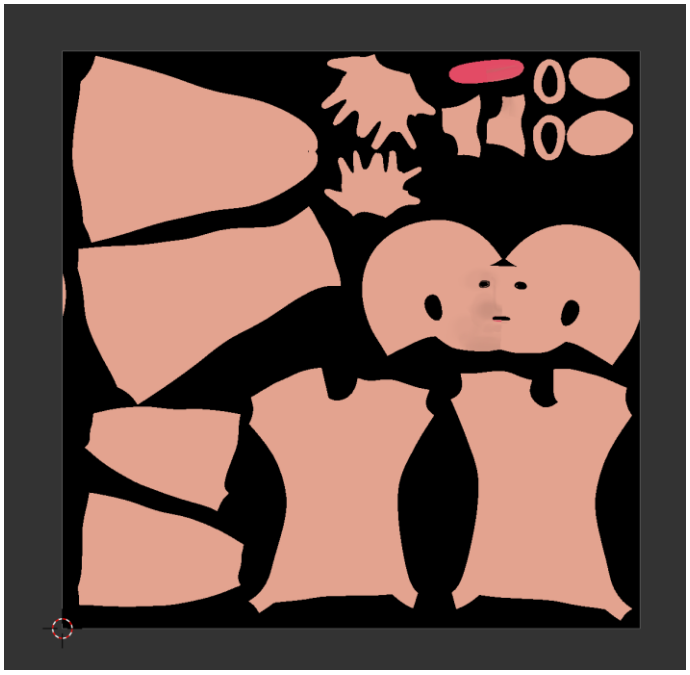
Εικόνα 76. Stylized weapon example

Για να ξεκινήσουμε να βάφουμε πρέπει να συνδέσουμε ένα κενό texture το οποίο το δημιουργούμε στο shading workspace. Πατώντας SHIFT-A ανοίγει το πάνελ με τα διάφορα nodes που έχουμε στην διάθεση μας. Επιλέγουμε Texture/Image Texture. Πατάμε New επιλέγουμε την ανάλυση που θέλουμε και την συνδέουμε στο Base Color του Master node. Τώρα έχουμε ένα άδειο Texture που μπορούμε να βάψουμε.



Εικόνα 77.Create empty image texture

Αφού είμαστε έτοιμοι αλλάζουμε το workspace σε Texture Painting επιλέγοντας το από τις καρτέλες στην πάνω μεριά του κεντρικού παραθύρου. Στα αριστερά βλέπουμε τα UV με το texture που δημιουργήσαμε, στην μέση το μοντέλο και δεξιά κάτω από τον outliner το νέο παράθυρο με τις ρυθμίσεις της βούρτσας που είναι μοναδικό για το workspace αυτό. Το βάψιμο που κάνουμε είναι πολύ απλό. Ένα χρώμα για το δέρμα, ένα για τα χείλη και ένα για γύρω από τα μάτια. Αφού κάνουμε και αυτό το μοντέλο μας έχει ολοκληρωθεί πλήρως.



Εικόνα 78. Painted UV's



Εικόνα 79. Painted Face



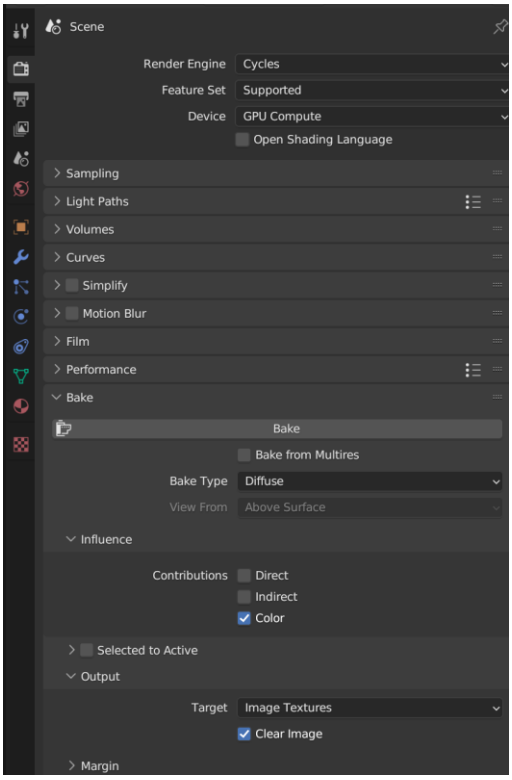
Εικόνα 80. Final Model

Chapter 8. Baking – Rigging

8.1 Baking

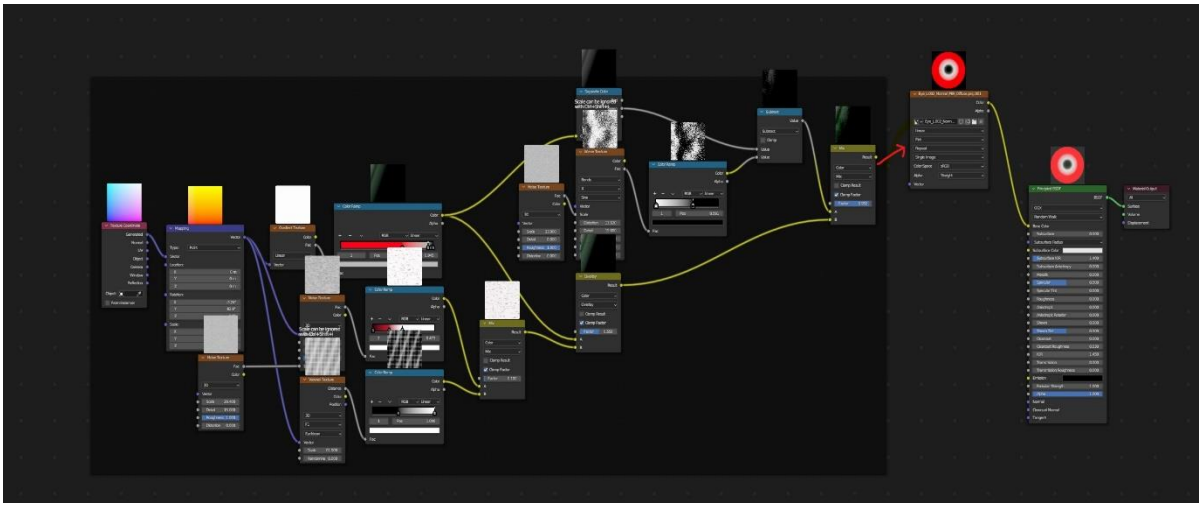
Το Baking είναι η διαδικασία που πρέπει να γίνει ώστε να μεταφέρουμε την πληροφορία ενός material που έχουμε δημιουργήσει με nodes στο blender σε μορφή texture ώστε να μπορεί να εισαχθεί στην unity, γιατί προφανώς η unity δεν μπορεί να διαβάσει τα nodes του blender όπως είναι. Άλλος ένας λόγος είναι ότι μπορεί να έχουμε ένα μοντέλο το οποίο έχει για παράδειγμα 7 materials. Αν πάμε να το βάλουμε αυτό μέσα σε ένα game engine θα χρειαζόμαστε 7 draw calls, 1 για κάθε material το οποίο δεν είναι καθόλου optimized. Οπότε αυτό που κάνουμε είναι να κάνουμε bake την πληροφορία των 7 materials σε ένα texture, με αποτέλεσμα να έχουμε μέσα στο engine μέσα ένα μόνο material άρα και λιγότερα draw calls.

Ξεκινάμε λοιπόν να πάμε να κάνουμε bake το material των ματιών. Πάμε στο shading workspace και δημιουργούμε ένα κενό image texture. Το πατάμε ώστε να είναι επιλεγμένο και πάμε στα render settings δεξιά να κάνουμε τις απαραίτητες ρυθμίσεις.

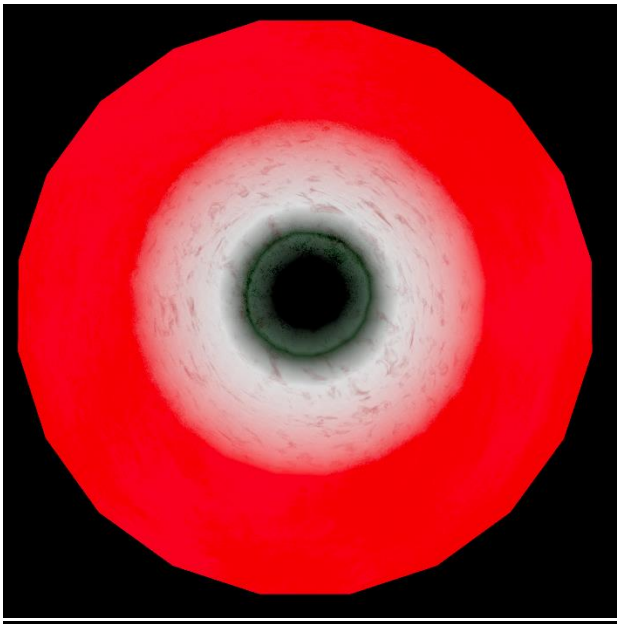


Εικόνα 81. Bake settings

Αλλάζουμε το render engine σε cycles και στο μενού bake ρυθμίζουμε bake type σε diffuse και influence μόνο color. Πατάμε bake και τώρα περιμένουμε. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία αν κοιτάξουμε το image texture που δημιουργήσαμε θα έχει αντικατασταθεί από το αποτέλεσμα του bake. Προχωρώντας κάνουμε το ίδιο και για τα ακουστικά και έχουμε τελειώσει με το baking.



Εικόνα 82. Shader to image texture

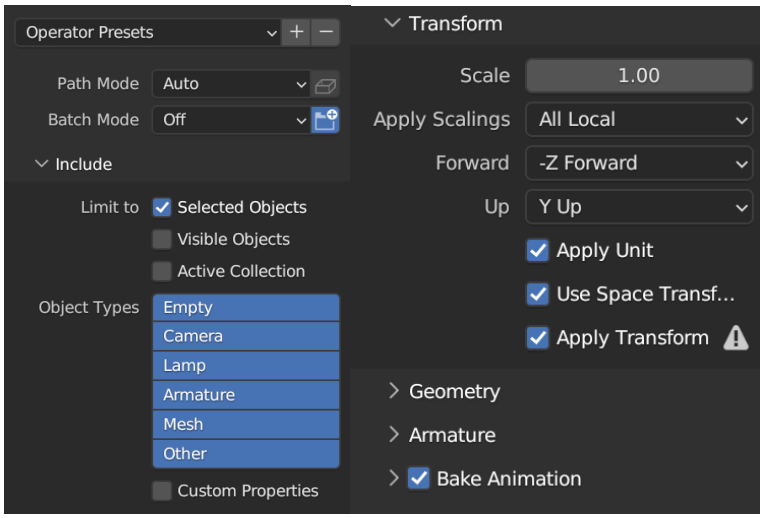


Εικόνα 83. Eye Texture

8.2 Mixamo Rigging

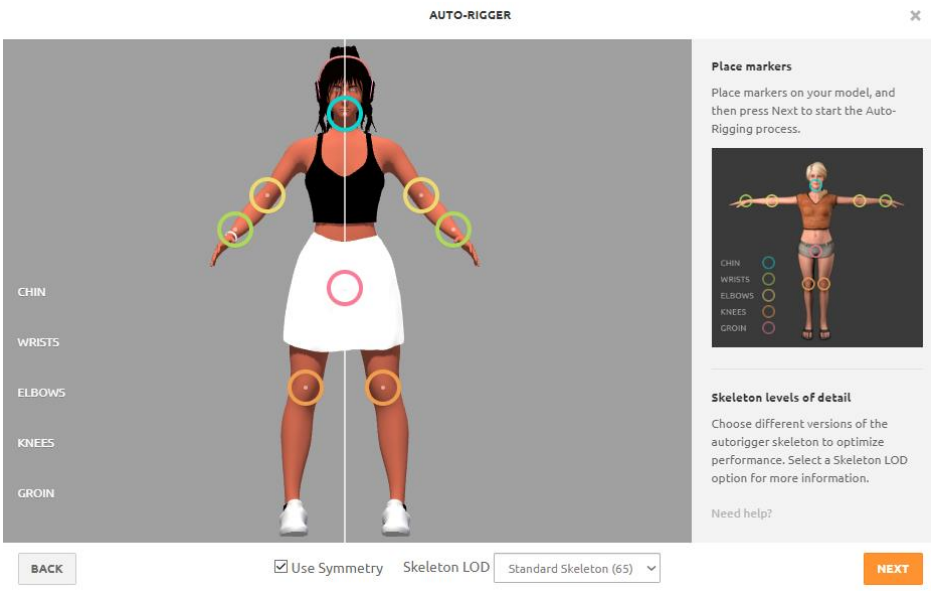
Η Mixamo είναι μια εταιρία τεχνολογίας τρισδιάστατων γραφικών. Η εταιρία αυτή αναπτύσσει και πουλά υπηρεσίες βασισμένα στο διαδίκτυο για τρισδιάστατα animations χαρακτήρων. Οι τεχνολογίες της Mixamo χρησιμοποιούν μεθόδους μηχανικής μάθησης για να αυτοματοποιήσουν τα βήματα της διαδικασίας απόδοσης κίνησης σε χαρακτήρες.

Πριν προχωρήσουμε στο Mixamo πρέπει να κάνουμε το μοντέλο μας export σε FBX. Για να το κάνουμε αυτό πάμε File/Export και διαλέγουμε FBX. Ανοίγει ένα παράθυρο με τις ρυθμίσεις. Επιλέγουμε τις παρακάτω και πατάμε export.



Εικόνα 84. Export settings

Ανοίγοντας την ιστοσελίδα του Mixamo βλέπουμε αριστερά μια βιβλιοθήκη με animations, στην μέση το viewport με έναν default χαρακτήρα και δεξιά τις επιλογές μας. Επιλέγουμε upload character, κάνουμε drag and drop το FBX μας και περιμένουμε να γίνει το ανέβασμα του. Πατάμε next στο επόμενο παράθυρο και μετά φτάνουμε στο σημείο που πρέπει να προσαρμόσουμε κάτι κύκλους που αντιπροσωπεύουν τα βασικά σημεία του σώματος στα ονόματα που αναγράφονται για τον καθένα.



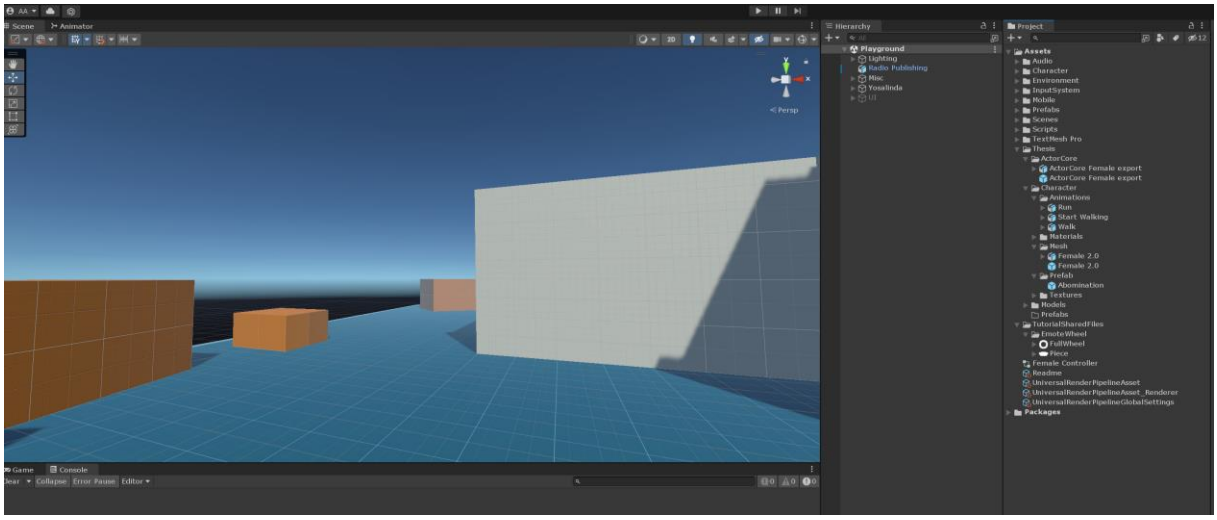
Εικόνα 85. Mixamo joints window

Όταν τελειώσει η επεξεργασία πατάμε download για να κατεβάσουμε πρώτα το μοντέλο σε T-Pose χωρίς κάποιο animation. Το κατεβάζουμε και το αποθηκεύουμε για μετά. Για να κατεβάσουμε τα animations που θέλουμε, τα επιλέγουμε από την βιβλιοθήκη αριστερά, φτιάχνουμε τις ρυθμίσεις του όπως θέλουμε και πατάμε download. Στα download settings επιλέγουμε πάλι FBX και στο Skin πεδίο, Without Skin και το κατεβάζουμε. Τώρα έχουμε τον χαρακτήρα μας rigged σε T-Pose και τα animation data που κατεβάσαμε οπότε είμαστε έτοιμοι να προχωρήσουμε στην Unity και να ολοκληρώσουμε αποδίδοντας κίνηση.

Chapter 9. Controlling character inside Unity

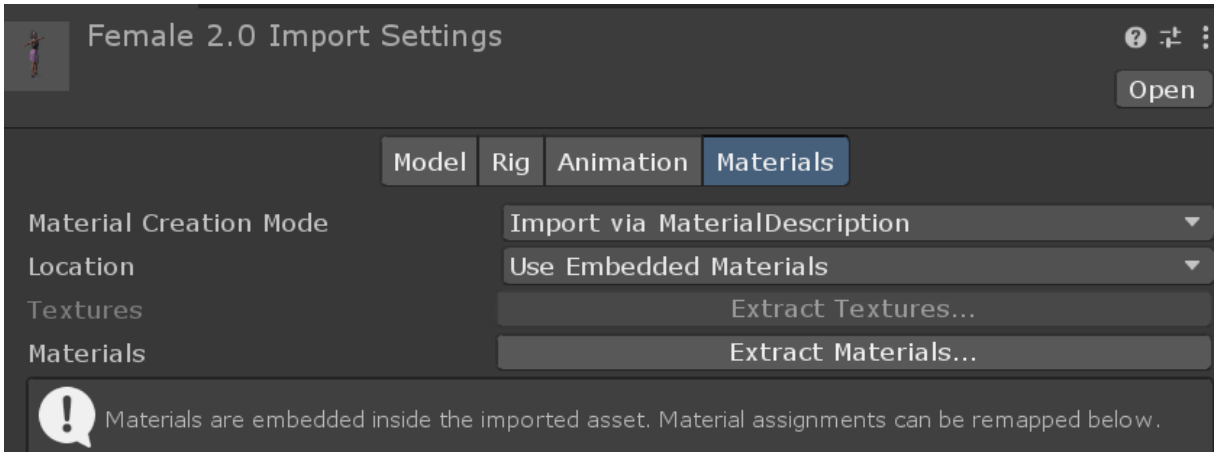
9.1 Import χαρακτήρα

Ανοίγουμε λοιπόν την Unity πατάμε New Project και επιλέγουμε από τα templates αυτό που γράφει 3D (URP) και περιμένουμε να ανοίξει. Αφού ανοίξει φτιάχνουμε έναν φάκελο που θα έχουμε τα δικά μας αρχεία για να μην χανόμαστε. Περνάμε το FBX με τον χαρακτήρα σε T-Pose και τα animation που κατεβάσαμε σε έναν άλλο φάκελο. Δημιουργούμε και έναν φάκελο για τα materials μας και τα textures για να είναι όλα οργανωμένα.



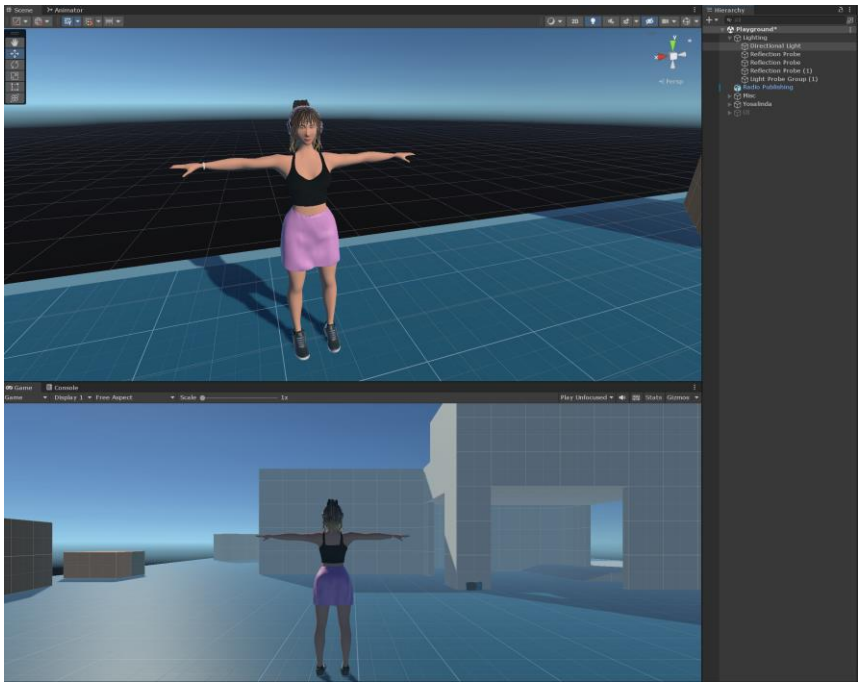
Εικόνα 86. Unity URP Template

Επιλέγουμε τώρα το FBX από το παράθυρο με τα assets μας και στον inspector επιλέγουμε την καρτέλα materials. Επιλέγουμε extract materials και τα περνάμε στον φάκελο που δημιουργήσαμε προηγουμένως.



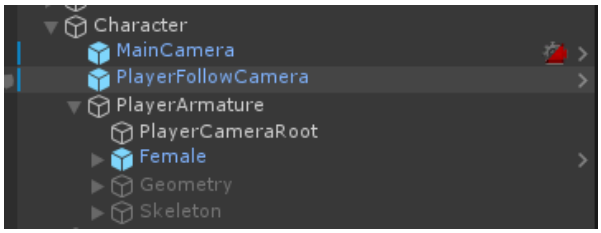
Εικόνα 87. FBX Material extract

Τώρα ο χαρακτήρας μας έχει όλα τα materials πάνω του αλλά δεν είναι όλα σωστά γιατί δεν έχουμε περάσει τα textures μέσα. Τα περνάμε λοιπόν και πάμε σε κάθε material και βάζουμε τα texture που χρειαζόμαστε.



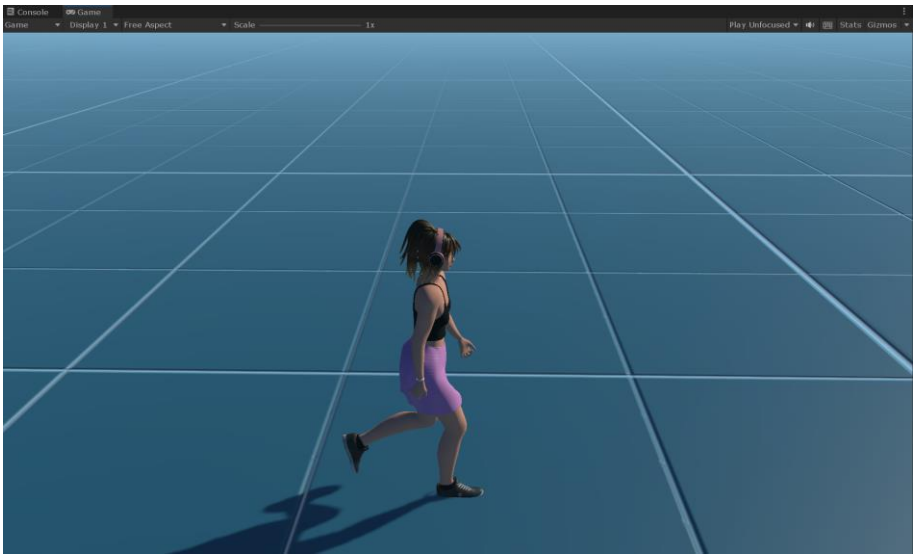
Εικόνα 88.Character inside Unity

Αφού ο χαρακτήρας μας είναι έτοιμος το μόνο που απομένει είναι να του προσθέσουμε έναν character controller ώστε να μπορούμε να τον κινήσουμε στο play mode. Για να το κάνουμε αυτό προσθέτουμε στην σκηνή μας το PlayerArmature prefab από τα starter assets της Unity.Αυτό το prefab έχει έναν έτοιμο χαρακτήρα με τα controller scripts που χρειαζόμαστε οπότε αυτό που μένει να κάνουμε εμείς είναι να αντικαταστήσουμε τον χαρακτήρα της Unity με τον δικό μας. Κάνουμε λοιπόν το prefab unpack, κρύβουμε το “Geometry” και το “Skeleton” και κάνουμε drag τον δικό μας χαρακτήρα κάτω από το PlayerCameraRoot όπως στην εικόνα παρακάτω.

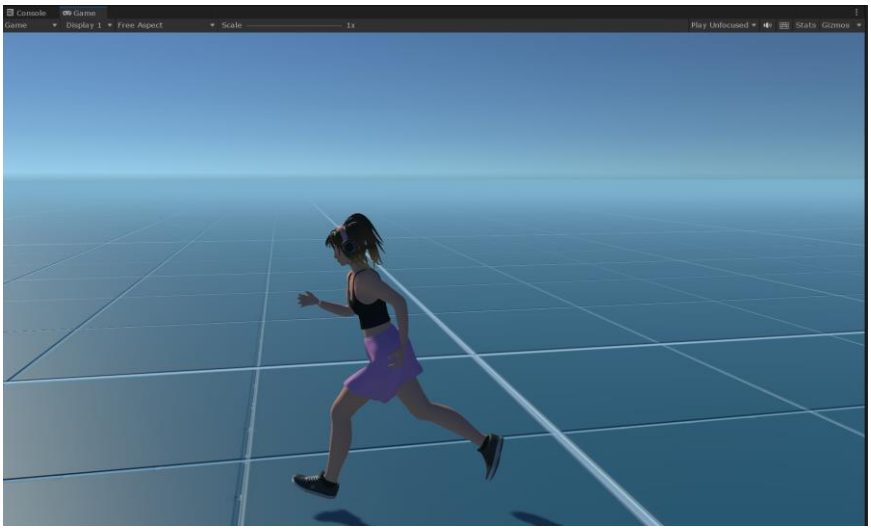


Εικόνα 89.Character hierarchy

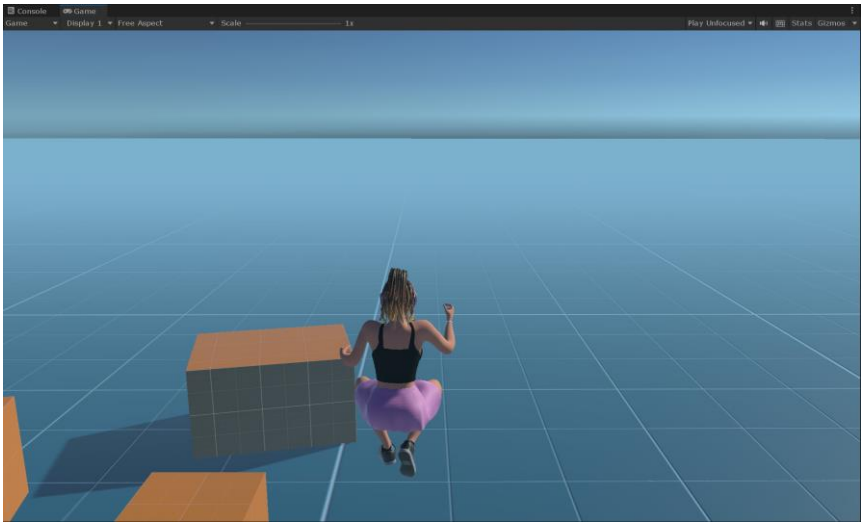
Τώρα αν πατήσουμε play θα δούμε ότι όντως ο χαρακτήρας μας κινείται με τον controller αλλά τα animations δεν δουλεύουν. Για να το φτιάξουμε και αυτό πρέπει απλά να πάμε στο animator component του Player Armature και στο πεδίο Avatar να επιλέξουμε το δικό μας όπου δημιουργήθηκε κατά το import του χαρακτήρα στο Project. Αν ξαναπατήσουμε τώρα play θα δούμε ότι ο χαρακτήρας κινείται και έχει animations όπως walk, run και jump.



Εικόνα 90. Walk animation



Εικόνα 91. Run animation



Εικόνα 92. Jump animation

Βιβλιογραφία

Computer Graphics:	https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_graphics
Digital Sculpting:	https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_sculpting
Retopoflow tool:	https://blendermarket.com/products/retopoflow
Topology Guides:	https://topologyguides.com
Face, Edges, Vertices:	https://shorturl.at/KLOS6
Stylized hair tutorial:	https://www.youtube.com/watch?v=wu_TkcQZqJg
Shoes:	https://shorturl.at/lyCM5
Stylized weapon:	https://www.artstation.com/artwork/XE23y
Mixamo:	https://en.wikipedia.org/wiki/Mixamo