



Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας

Πτυχιακή Εργασία

Τίτλος:

Διαδικαστικές τεχνικές modeling και animation στο Blender

Όνομα - Επίθετο σπουδαστή:

Αθανάσιος Σωτηρίου

Αριθμός Μητρώου:

17023

Επιβλέπων Καθηγητής:

Σιάκας Σπυρίδων

Αθήνα, Σεπτέμβρης 2022



University Of West Attica

Department of Graphic Design and Visual Communication

Diploma Thesis

Title:

Procedural modeling and animation in Blender

Student Name - Surname:

Athanasios Sotiriou

Registration Number:

17023

Supervisor:

Siakas Spyridon

Athens, September 2022



Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας

Τίτλος Εργασίας:

Διαδικαστικές τεχνικές modeling και animation στο Blender

-

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η πτυχιακή/διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

A/a	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΣΙΑΚΑΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ	ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
2	ΜΟΥΡΗ ΕΛΕΝΗ	ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	
3	ΜΕΤΖΗΤΑΚΟΣ ΡΩΣΣΕΤΟΣ	ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

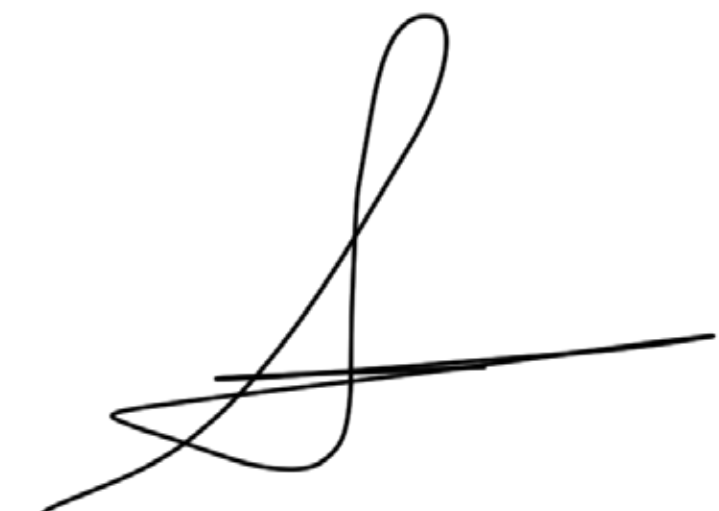
Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Σωτηρίου Αθανάσιος του Θεοδώρου, με αριθμό μητρώου 17023 φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Εφαρμοσμένων τεχνών και πολιτισμού του Τμήματος Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου»

Όνοματεπώνυμο / Ιδιότητα

Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα

Ο Δηλών
ΣΩΤΗΡΙΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ



Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας

Procedural modeling και animation στο Blender

Διαδικαστικές τεχνικές
modeling και animation στο Blender

Υπεύθυνος καθηγητής:
Δρ. Σπυρίδων Σιάκας

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΣΩΤΗΡΙΟΥ 17023

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Διαδικαστικές τεχνικές
- Η αλλαγή της ανθρώπινης μορφής

ΕΜΠΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΡΡΟΕΣ

- Geometry Nodes
- Ελεύθερο και ανοιχτό λογισμικό
- Καλλιτέχνες

ΚΑΝΟΝΕΣ

- Βασικοί κανόνες χρήσης
 - Topology
 - Poly Count
 - Quad Based και Triangle Based modeling
- Σπάσιμο του κανόνα

ΤΕΧΝΙΚΕΣ

- Addons
 - MB-Lab
 - Mixamo
- Modifiers
- Geometry Nodes
- Simulations

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

- Διαδικαστικές τεχνικές στον χώρο εργασίας

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

- Διαδικαστικές Τεχνικές, εργασία και έκφραση

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ



Διαδικαστικές τεχνικές

Ο σκοπός της πτυχιακής είναι η ανάπτυξη διαδικαστικών τεχνικών στο Blender. Πιο συγκεκριμένα, ένας χρήστης μαθαίνει modeling και animation με χειρονακτικές διαδικασίες και πολύ βασικούς κανόνες, ανάλογα με τον σκοπό.

Πέρα από το κομμάτι της εργασίας, τί θα γίνει, αν ο χρήστης θελήσει να εκφραστεί ελεύθερα, τί αποτέλεσμα θα γεννηθεί, αν αφήσει τις χειροκίνητες διαδικασίες και αναπτύξει έργο σπάζοντας τους κανόνες;

Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει και να ελέγξει μοντέλα με τεχνικές προγραμματισμού, μέσω εντολών, καθώς και να επεξεργαστεί κάθε τομή των μοντέλων και να δημιουργήσει, κάτι το οποίο μεταβάλλεται και υπολογίζεται διαδικαστικά εκείνη τη στιγμή.



Η αλλαγή της ανθρώπινης μορφής

Τα αποτελέσματα των διαδικαστικών τεχνικών μπορεί να είναι συγκεκριμένα, αλλά, ταυτόχρονα, πολύ αφηρημένα. Οι υφές αποτελούνται από άπειρη λεπτομέρεια, η οποία μεταβάλλεται και υπολογίζεται άμεσα από τον υπολογιστή με εντολές του χρήστη. Τα μοτίβα και τα σχήματα που παράγονται είναι τόσο αφύσικα πράγμα που θέτει το ερώτημα: Πώς θα ήταν, αν κάποιος εφαρμόσει διαδικαστικές τεχνικές σε ένα ανθρώπινο σώμα, πώς μπορεί κανείς να κάνει ένα φυσικό ον να μοιάζει τελείως αφύσικο; Το ανθρώπινο σώμα είναι γνώριμο σε όλα τα μάτια, μπορεί να έχει οποιαδήποτε μετατροπή, αλλά, ακόμα να δίνει οικεία οπτικά συναισθήματα στο άτομο.

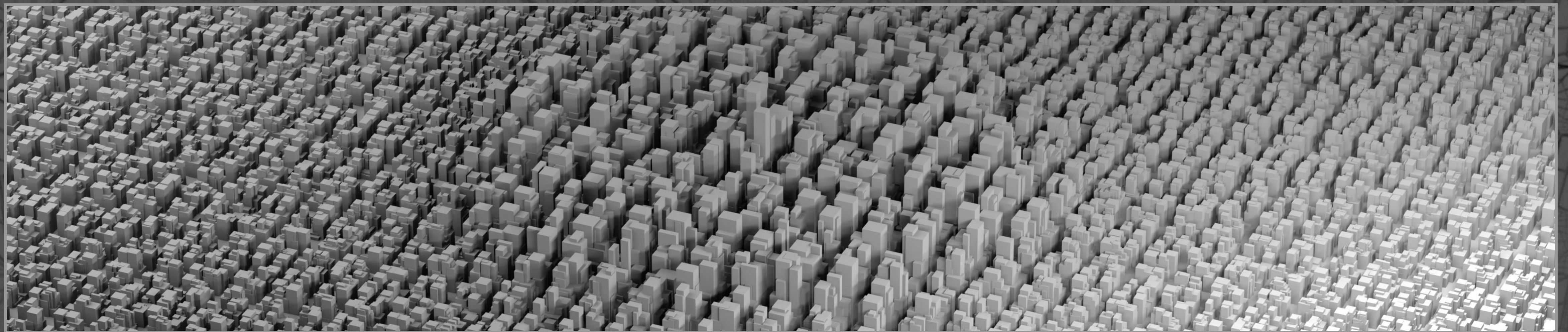
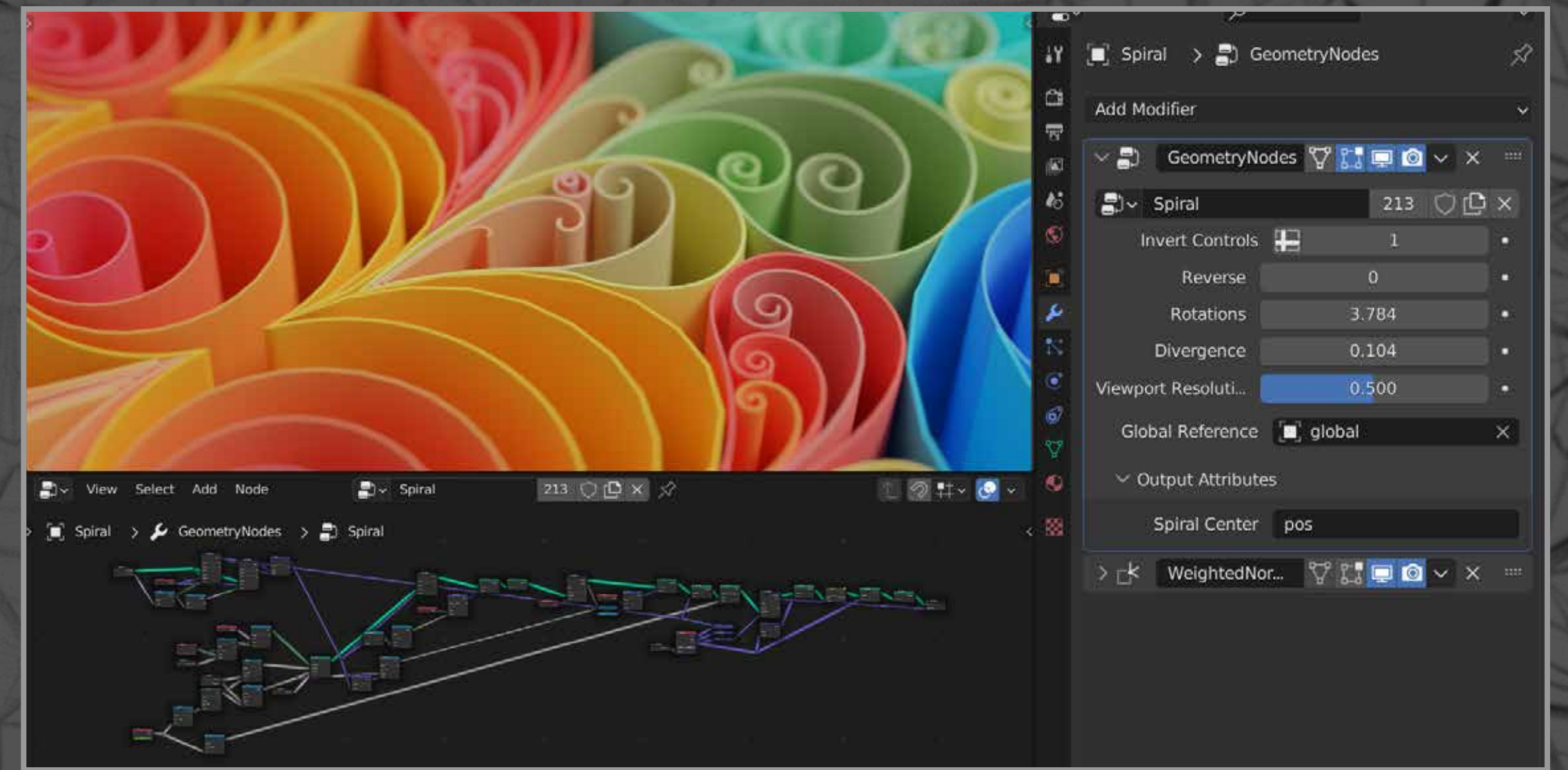




ΕΜΠΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΡΡΟΕΣ

Geometry Nodes

Η βασική ιδέα προέκυψε με την εισαγωγή των geometry nodes στο πρόγραμμα. Ήταν μία νέα διαδικαστική τεχνική για modeling και animation, πράγμα που έδωσε πολλαπλές δυνατότητες στον χώρο του motion design. Μέσω του συγκεκριμένου εργαλείου, τα αποτελέσματα που μπορεί να παράξει είναι άμεσα επεξεργάσιμα και μη καταστρεπτόμενα (non destructive).



Ελεύθερο και ανοιχτό λογισμικό

Πέρα από τα τεχνικά χαρακτηριστικά, έμπνευση για το θέμα προήλθε από την νεοτροπία του προγράμματος, ειδικότερα από το κίνημα του ελεύθερου και ανοιχτού λογισμικού. Η ιδέα του να παράγεις έργο με ελεύθερα εργαλεία, μού έδωσε μια νέα οπτική στον κόσμο της τέχνης, έφυγε από το μυαλό μου ο φόβος και η δικαιολογία του να χρησιμοποιείς συγκεκριμένα προγράμματα. Ξαφνικά, με την χρήση ελεύθερου λογισμικού, μπορείς άμεσα να αρχίζεις να δημιουργείς χωρίς κάποιο περιορισμό και χωρίς να χρειάζεται να επενδύσεις οικονομικά σε licenses και μηνιαίες δεσμεύσεις. Λόγω του Blender, ανακάλυψα μια ποικιλία από δωρεάν προγράμματα και με τον καιρό όλη η διαδικασία περιορίστηκε καθαρά σε προγράμματα ανοιχτού λογισμικού στα Linux. Λόγω αυτού, το αποτέλεσμα της πτυχιακής παράχθηκε δωρεάν χωρίς καμία οικονομική επένδυση· χρειάστηκε απλώς χρόνος και φαντασία.



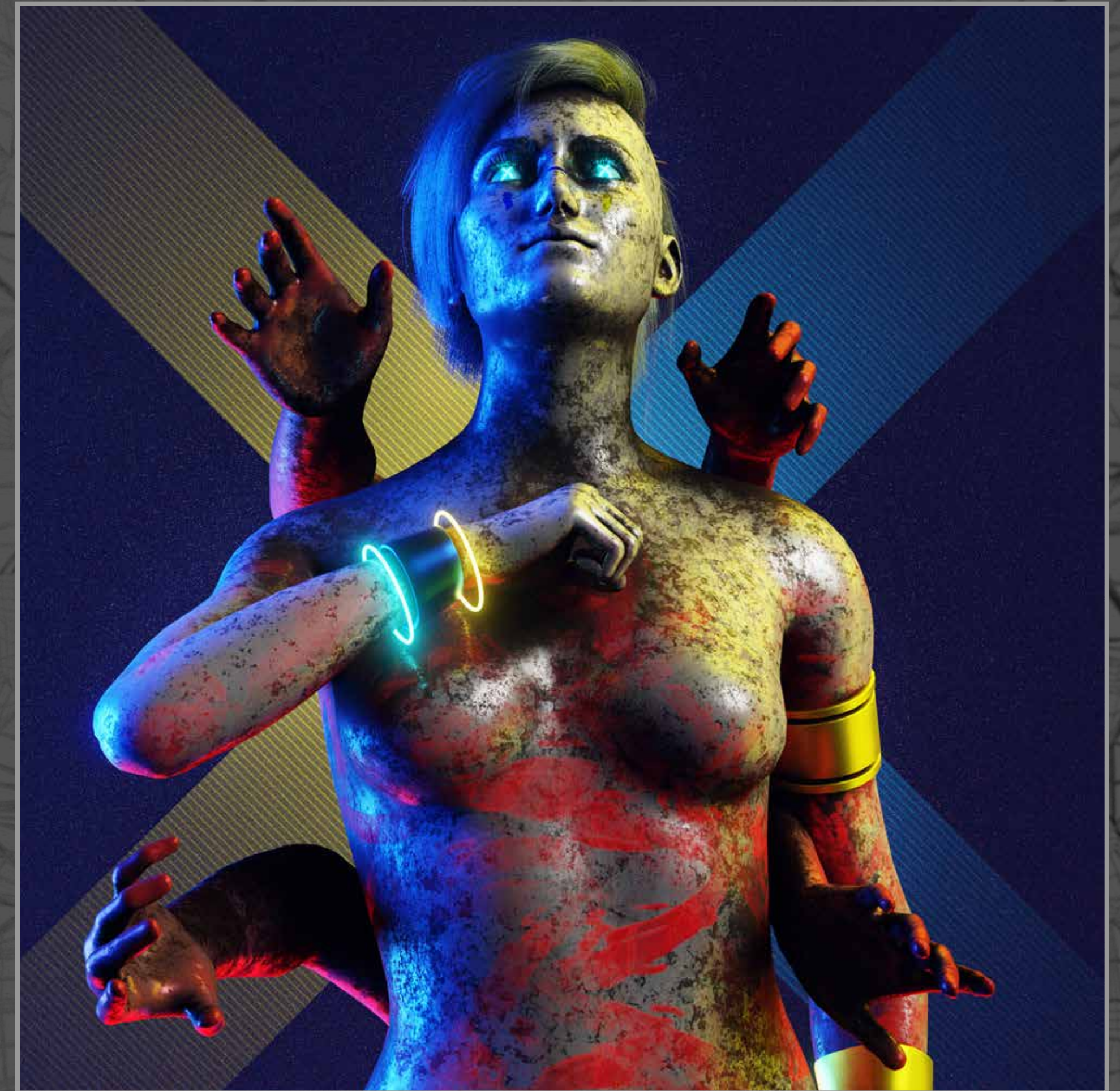
Καλλιτέχνες

Η έμπνευση για την ιδέα προήλθε από εκατοντάδες χρήστες του Blender που, μέσω διαδικαστικών τεχνικών, παρήγαν αποτελέσματα που μέχρι πριν κάποιο καιρό δεν πίστευα πως είναι πραγματικά.

Πιο ειδικά, μεγάλη επιρροή στον τρόπο της δουλειάς μου αποτέλεσαν δύο καλλιτέχνες του Blender, ο Curtis Holt και ο Midge Sinnaene. Και δύο δουλεύουν το πρόγραμμα με τελείως μη παραδοσιακούς τρόπους, πράγμα που μου άνοιξε τα μάτια στον χώρο των διαδικαστικών τεχνικών.



Curtis Holt





Midge Sinnaeve



Midge Sinnaeve

Επιπλέον μία από τις επιρροές μου, είναι τα σχέδια που μου άρεσε να κάνω στην αρχή της σχολής. Οι ματιέρες, αλλά ιδιαίτερα οι ζωγραφιές με πενάκι, μου έδιναν πάντα μεγάλη ευχαρίστηση, λόγω της λεπτομέρειας που μπορεί κανείς να αποτυπώσει στο χαρτί. Τέλος, εκτός από το κομμάτι αυτό, η τεχνική της ματιέρας με βοήθησε αρκετά να αφομοιώσω τις διαδικαστικές τεχνικές. Η ανεξέλεγκτη πορεία της μπογιάς, μπορεί να δημιουργήσει από μόνη της εικόνες που ο καθένας καταλαβαίνει διαφορετικά, έτσι και στον τρισδιάστατο κόσμο, τα αποτελέσματα της τεχνικής είναι ανεξέλεγκτα και δίνουν χαστικά αποτελέσματα που καθένας εκλαμβάνει αλλιώς.





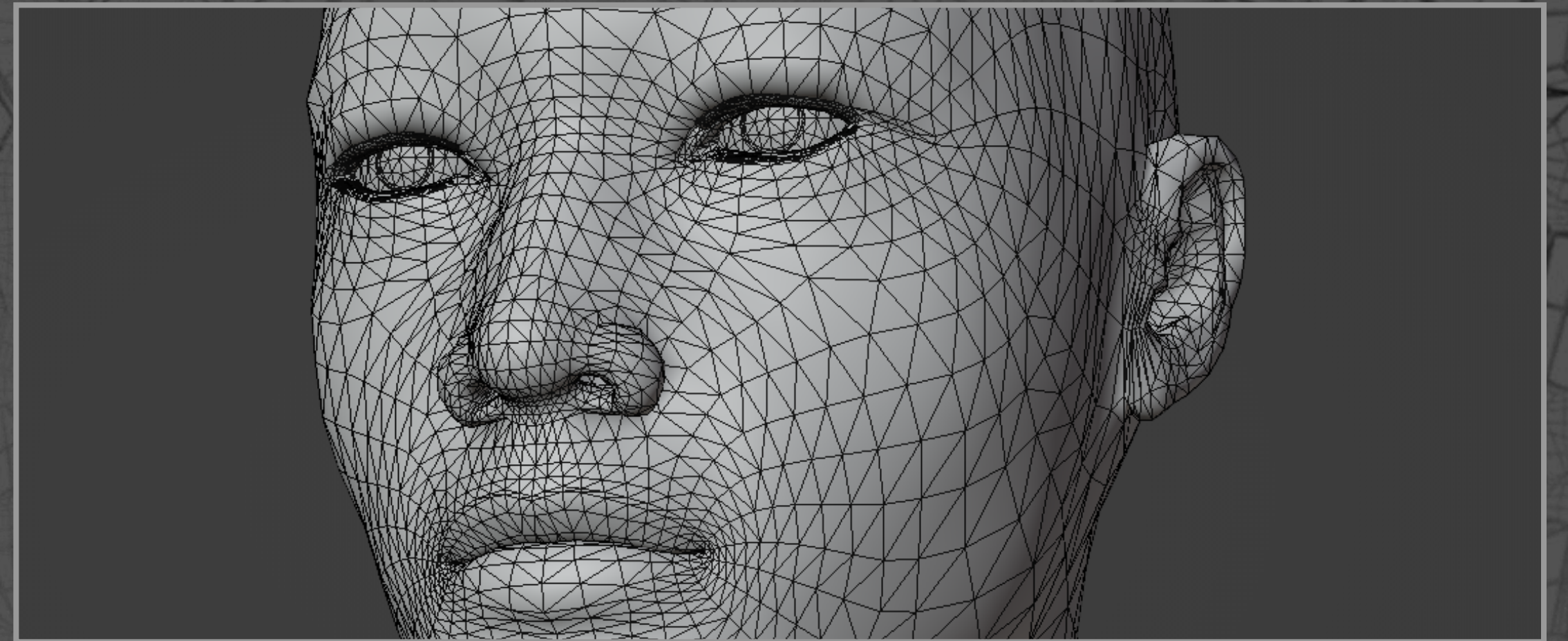
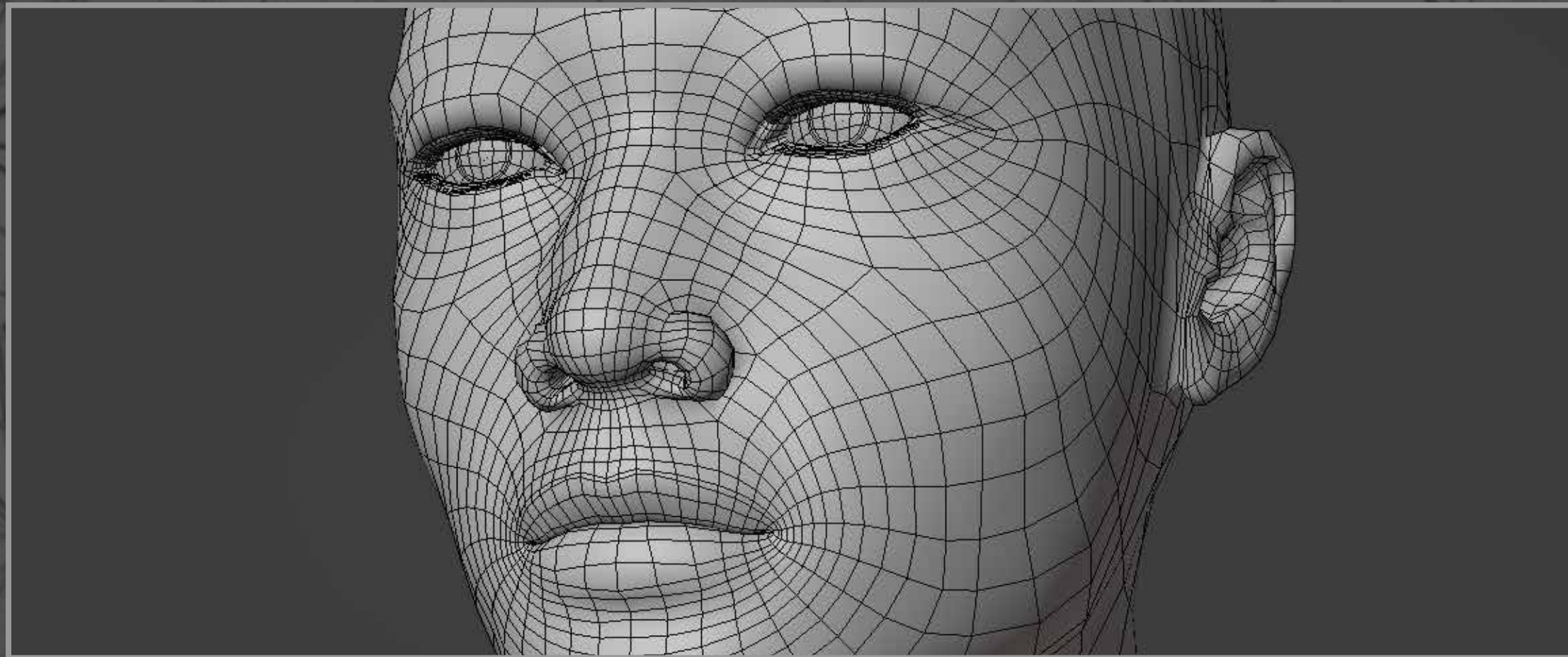
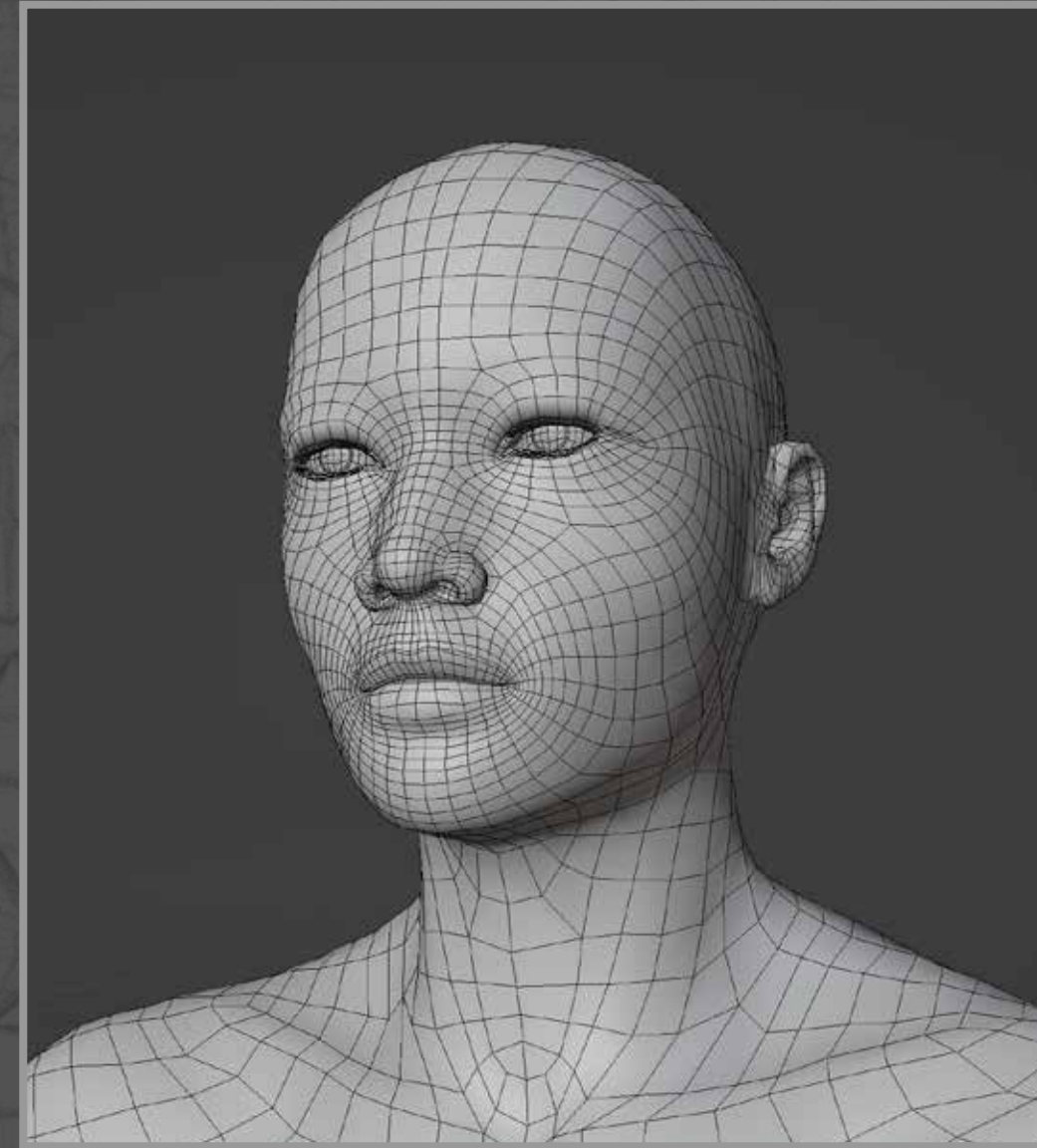


ΚΑΝΟΝΕΣ

Βασικοί κανόνες χρήσης

Μαθαίνοντας για πρώτη φορά το πρόγραμμα, ο χρήστης έρχεται αντιμέτωπος με μία πληθώρα προβλημάτων που προέρχονται ξεκάθαρα από την απουσία γνώσεων. Στην πορεία μαθαίνει μερικούς κανόνες που κάνουν την διαδικασία ευκολότερη και μαθαίνει να τους ακολουθεί, σύμφωνα με την εμπειρία του, αλλά και με τον υπολογιστή που δουλεύει.

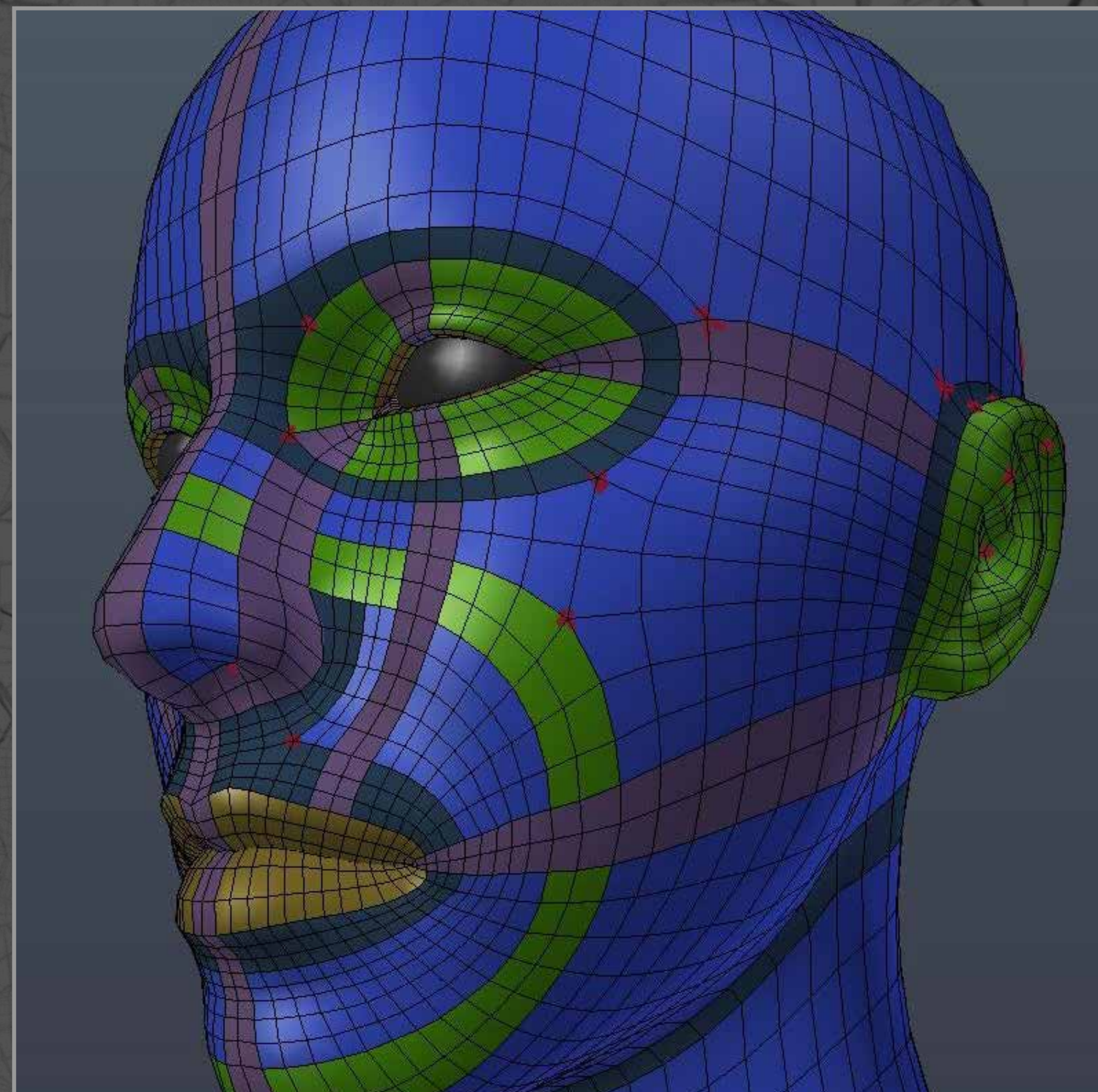
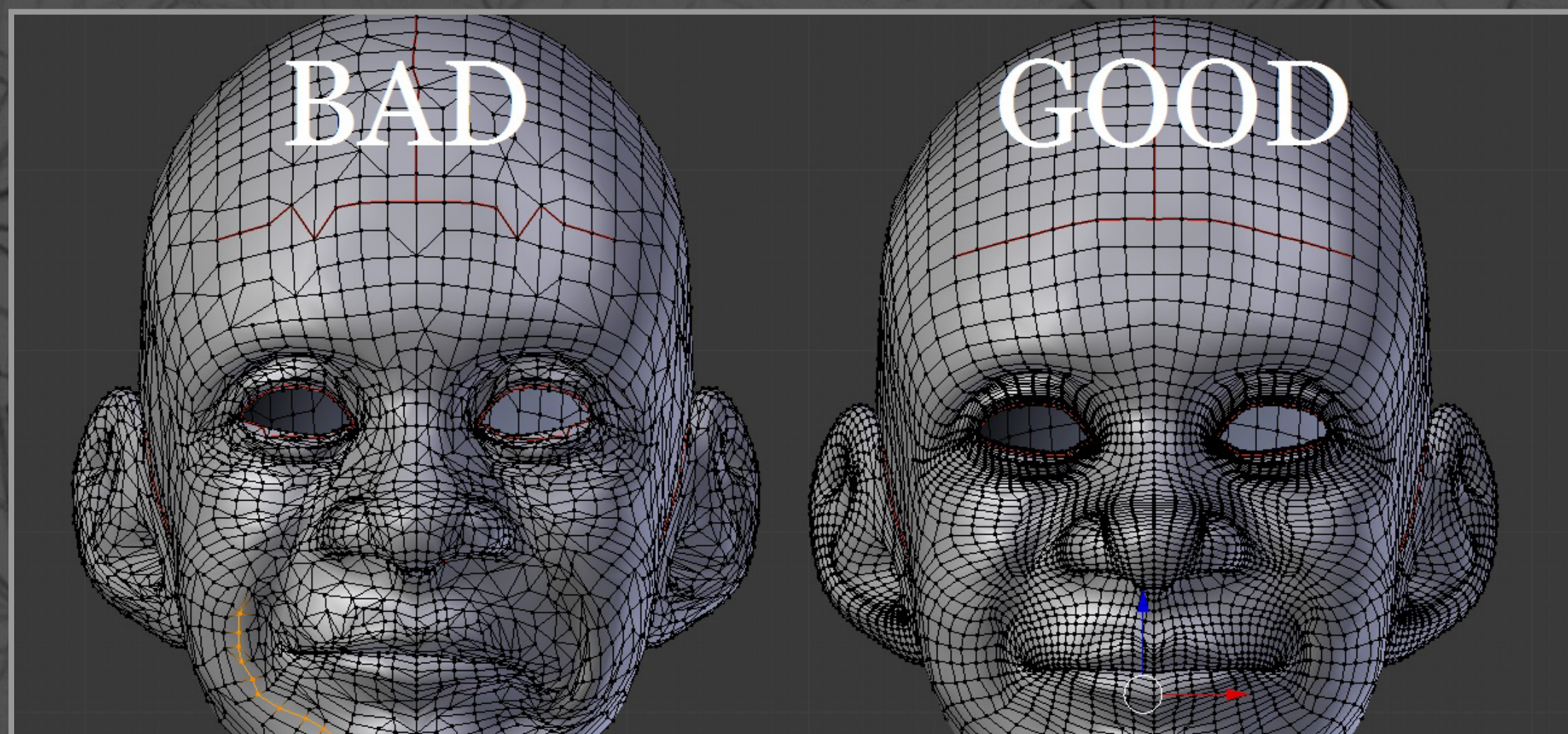
Είναι βασικό, ένας χρήστης να γνωρίζει σωστή τοπολογία, να μπορεί να έχει ένα βατό polycount και να μπορεί να δημιουργήσει μοντέλα με γεωμετρία σε quads. Οι τρεις κανόνες συνδέονται άμεσα μεταξύ τους.



Topology

Ο όρος της τοπολογίας (Topology) αναφέρεται στην γεωμετρική επιφάνεια ενός τρισδιάστατου μοντέλου. Η κάθε επιφάνεια του μοντέλου ονομάζεται Face (πρόσωπο). Η τοπολογία είναι το wireframe ενός αντικειμένου, η βάση που, αργότερα, θα αποτελέσει το τελικό μοντέλο στον τρισδιάστατο χώρο.

Στην τοπολογία ενός μοντέλου, σκοπός είναι να δημιουργηθεί ένα μοντέλο με όσο το δυνατόν περισσότερη λεπτομέρεια, αλλά και με όσο το δυνατόν λιγότερη γεωμετρική επιφάνεια (faces).

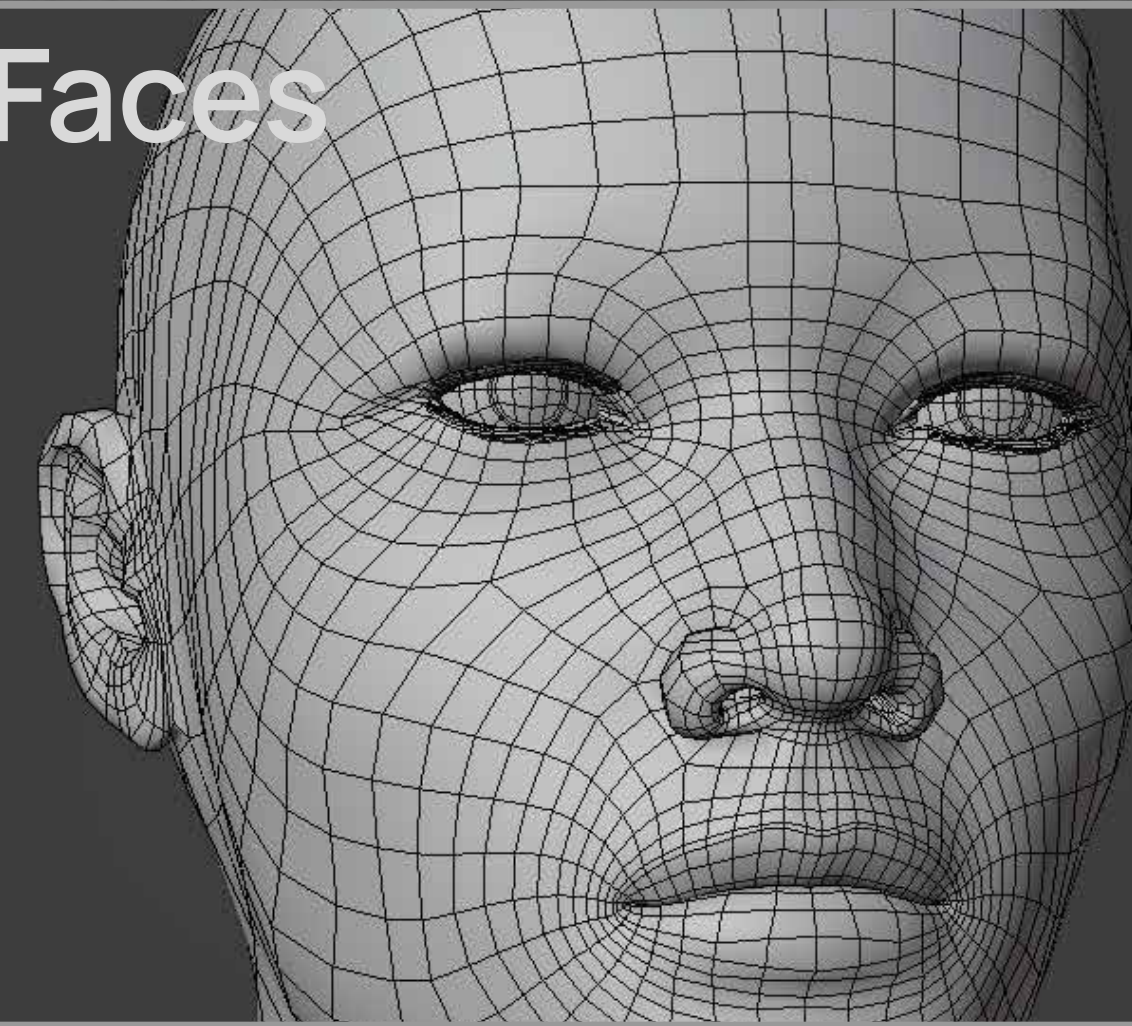


Poly Count

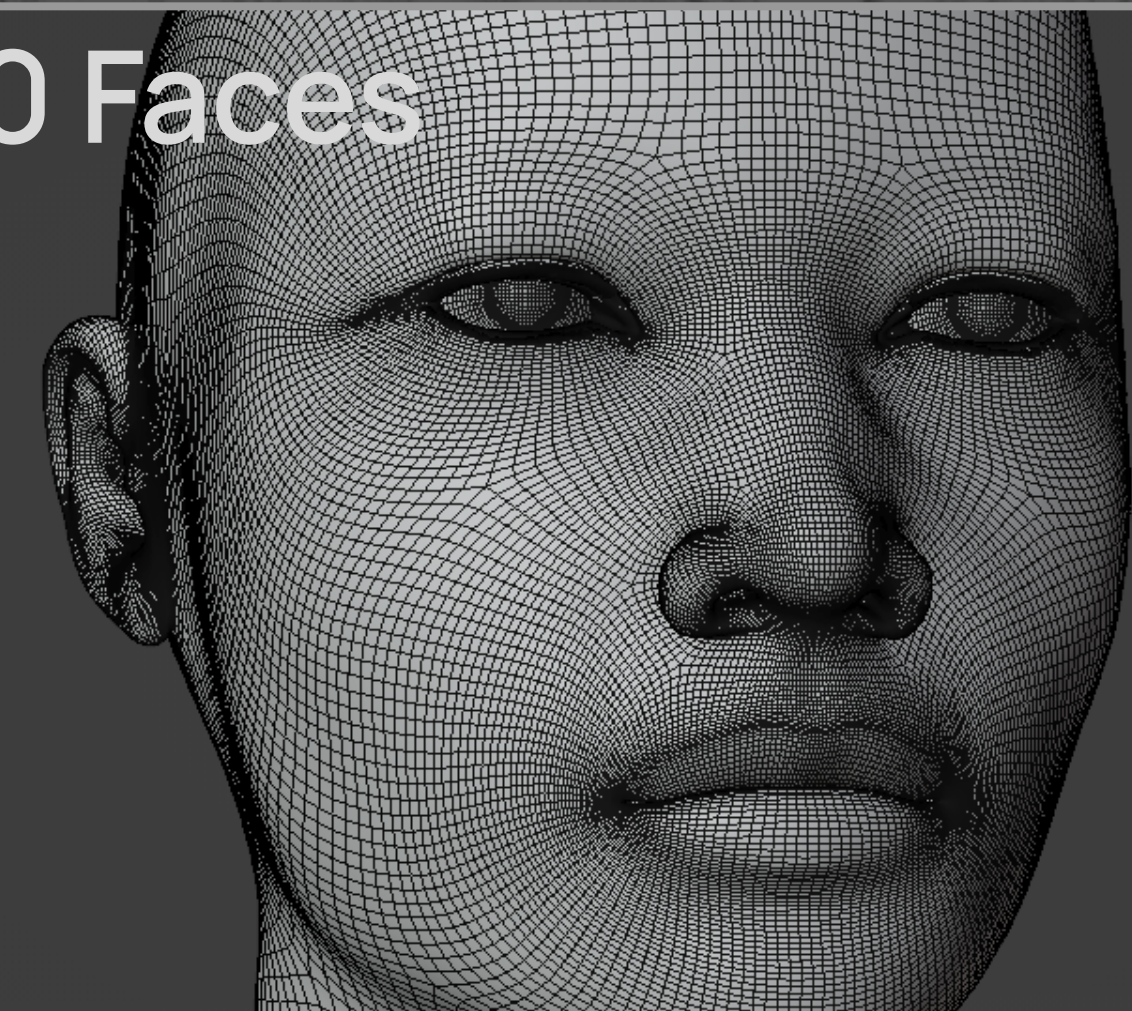
Ο όρος Poly Count αναφέρεται στον αριθμό των γεωμετρικών επιφανειών ενός μοντέλου. Όσο μεγαλύτερο είναι το Poly Count, τόσο πιο δύσκολο θα είναι για τον υπολογιστή να καταφέρει να αναπαραστήσει το αντικείμενο στον τρισδιάστατο χώρο.

Πολλές φορές, το μεγαλύτερο Poly Count δεν σημαίνει απαραίτητα πως θα δώσει και περισσότερη λεπτομέρεια στο μοντέλο. Ανάλογα την περίπτωση, ο αριθμός αλλάζει και προσαρμόζεται. Για παράδειγμα, σε ένα παιχνίδι, το Poly Count σε συνδυασμό με την τοπολογία, προσπαθεί να δώσει λεπτομέρεια στο αντικείμενο, χωρίς περιττή γεωμετρική επιφάνεια.

17000 Faces



273000 Faces



Quad based και Triangle based modeling

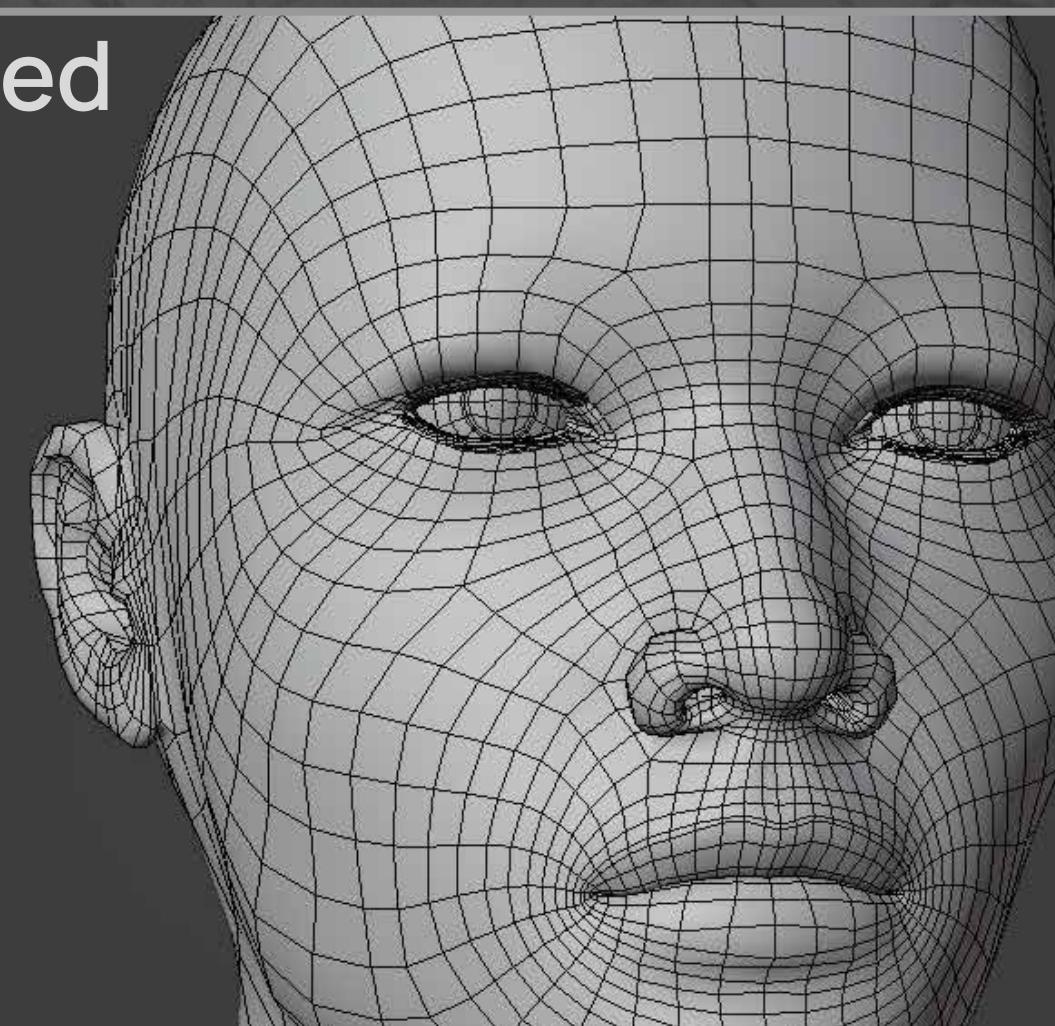
Πολλές φορές, για αντικείμενα που πρόκειται να παίξουν βασικό ρόλο σε ένα project, είναι σημαντικό να έχουν τοπολογία, βασισμένη σε quads. Πιο συγκεκριμένα, η κάθε γεωμετρική επιφάνεια θα αποτελείται από 4 σημεία, σχηματίζονται συνήθως τετράγωνα ή παραλληλόγραμμα σχήματα.

Έχοντας Quad based τοπολογία, είναι πιο εύκολο να επεξεργαστεί κανείς το μοντέλο και αυτομάτως γίνεται πιο εύχρηστο στο κομμάτι του animation.

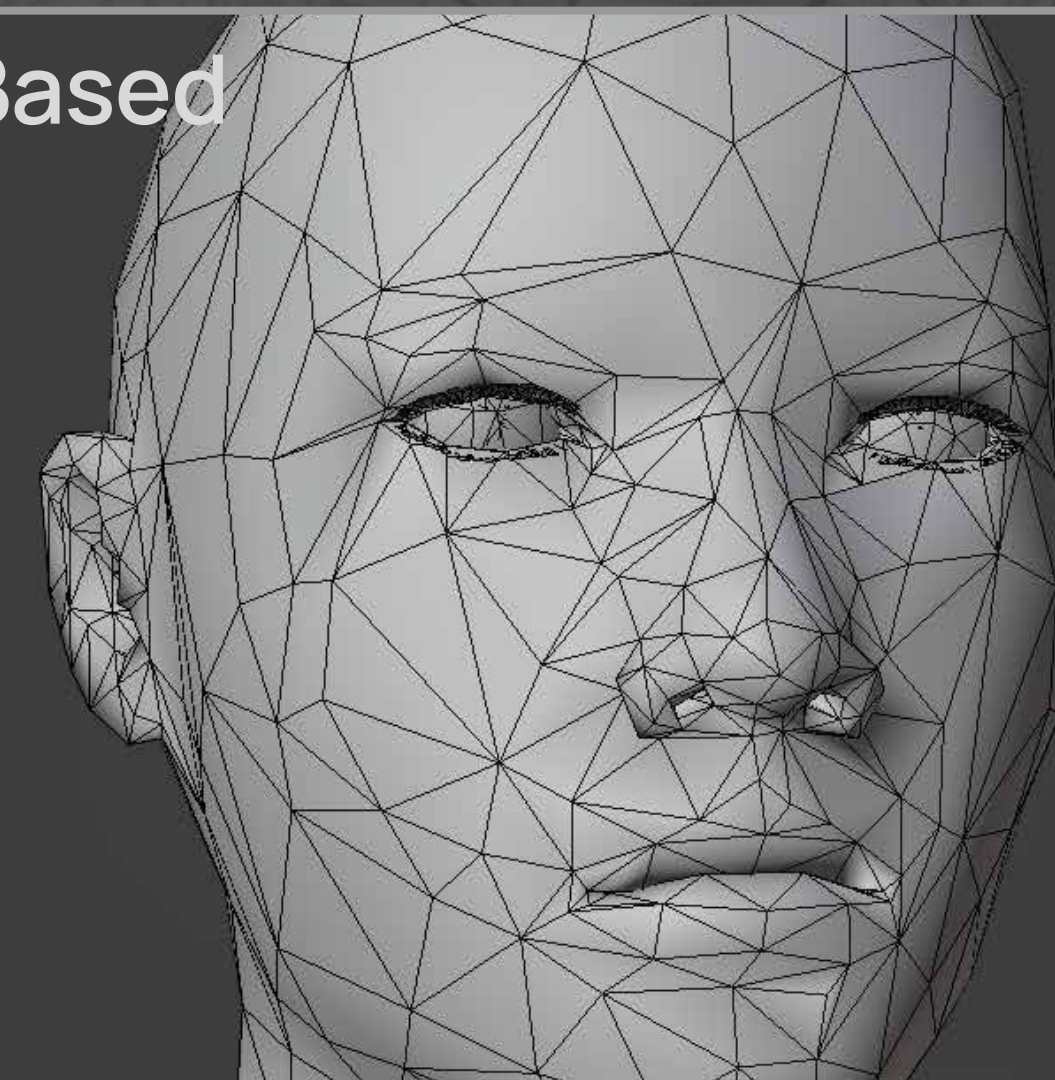
Σε αντικείμενα που παίζουν δευτερεύοντα ρόλο, όπως, για παράδειγμα, αντικείμενα που διακοσμούν το περιβάλλον ενός παιχνιδιού και δεν πρόκειται να έχουν κίνηση, ένας 3D artist μπορεί να χρησιμοποιήσει triangle based τοπολογία, με σκοπό να μπορέσει να κρατήσει την λεπτομέρεια στο μοντέλο, αλλά με λιγότερο Poly Count.

Ειδικότερα, η Triangle based τοπολογία, αξιοποιεί απόλυτα τα σημεία ενός μοντέλου και αντί να σχηματίζει γεωμετρικές τετραγωνικές επιφάνειες, σχηματίζει το μοντέλο με βάση το τρίγωνο.

Quad Based

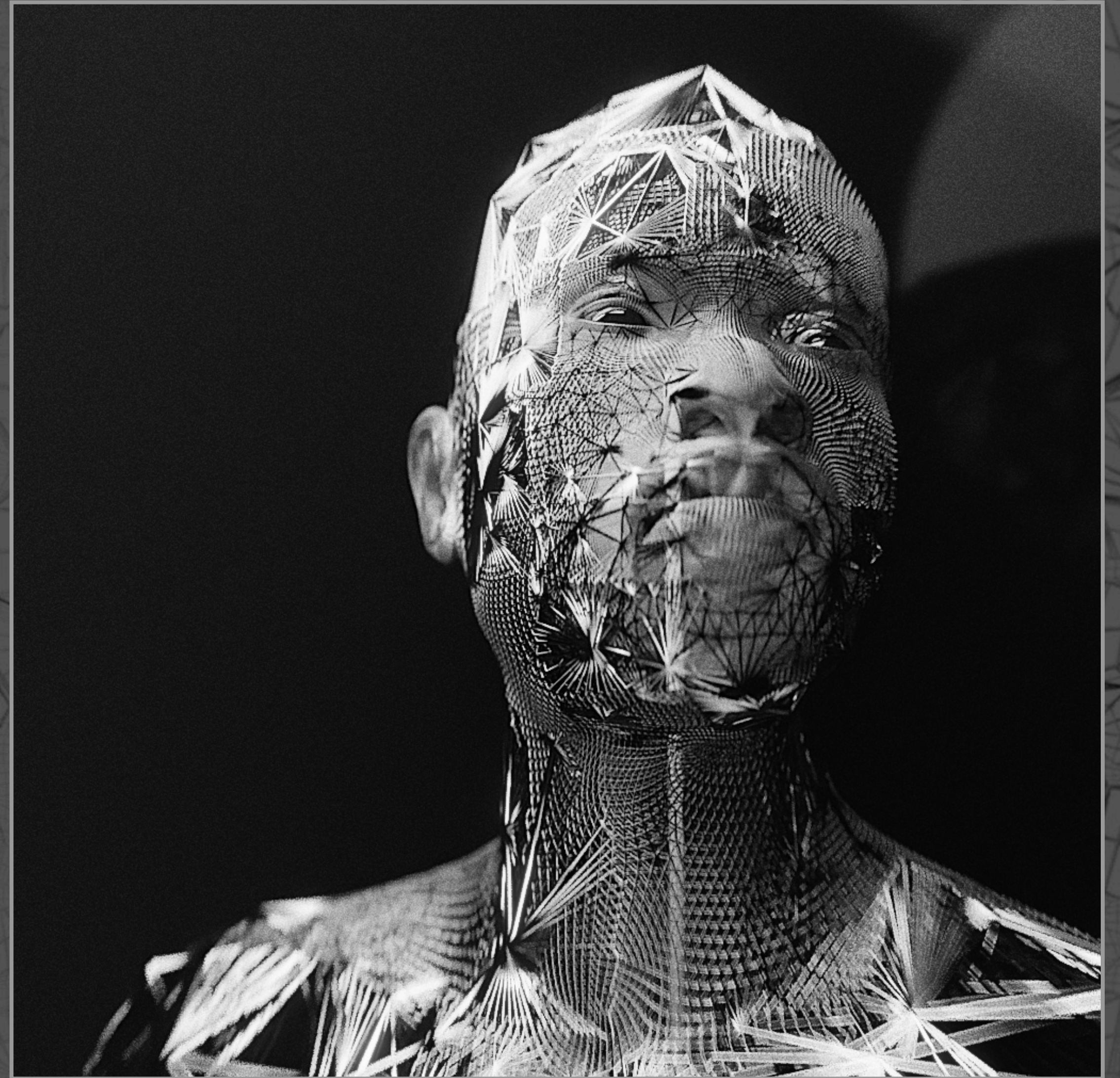


Triangle Based



Σπάσιμο του κανόνα

Έχοντας μάθει και αξιοποιήσει τους συγκεκριμένους κανόνες, πλέον, η χρήση του προγράμματος έχει γίνει πιο βαθιά. Τα αποτελέσματα βγαίνουν ευκολότερα και όλη η διαδικασία βγάζει νόημα. Όμως, οι συγκεκριμένοι κανόνες λειτουργούν και σαν περιορισμοί για έναν χρήστη που απλώς θέλει να εκφραστεί και να πειραματιστεί με τις δυνατότητες του προγράμματος. Λόγω αυτού, τί αποτέλεσμα θα προκύψει όταν αρνηθεί του κανόνες και όταν δημιουργήσει ξεκάθαρα για την εικόνα και όχι για την λειτουργικότητα; Τα τελικά αποτελέσματα αλλά και όλη η διαδικασία για τα renders, προέκυψαν με αυτό το σκεπτικό. Μέσω διαδικαστικών τεχνικών, αψηφώντας την σωστή Τοπολογία, το σωστό Poly Count και συνδυάζοντας Quad based με Triangle based γεωμετρία, το πρόγραμμα απέκτησε νέες προοπτικές. Μαζί με αυτό, επηρεάστηκε και ο τρόπος που βλέπω ένα μοντέλο, καθώς η δημιουργία δεν περιοριζόταν στους κανόνες, ούτε στην λειτουργικότητα, αλλά στην αναζήτηση για ένα ενδιαφέρον οπτικό αποτέλεσμα.





ΤΕΧΝΙΚΕΣ

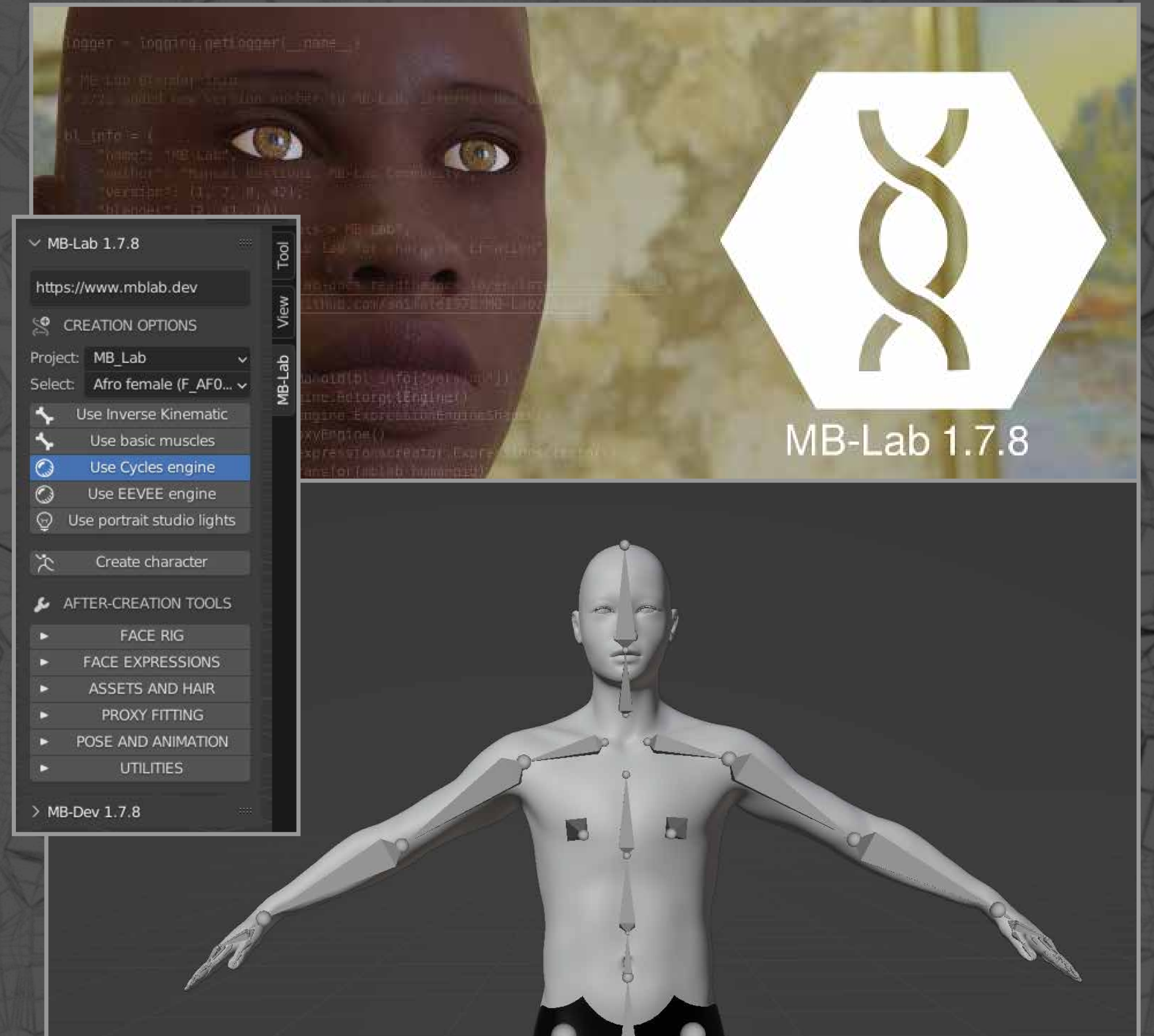
Addons

Για την διευκόλυνση της διαδικασίας, χρησιμοποίησα όλα τα διαδικαστικά εργαλεία του Blender, καθώς και μερικά χρήσιμα Add-ons.

MB-Lab

Με την χρήση του MB-Lab μπορεί κανείς να παράξει έτοιμα ανθρώπινα μοντέλα, τα οποία είναι άμεσα επεξεργάσιμα. Μπορεί κανείς μέσω αυτού του Add-on, να ελέγξει την έκφραση του προσώπου, τα χαρακτηριστικά του σώματος, καθώς και την τοπολογία του μοντέλου.

Το MB-Lab είναι δωρεάν και ελεύθερο στο κοινό, ο κώδικας του είναι ανοιχτός και δεν έχει κάποιο περιορισμό στην χρήση των δυνατοτήτων του.



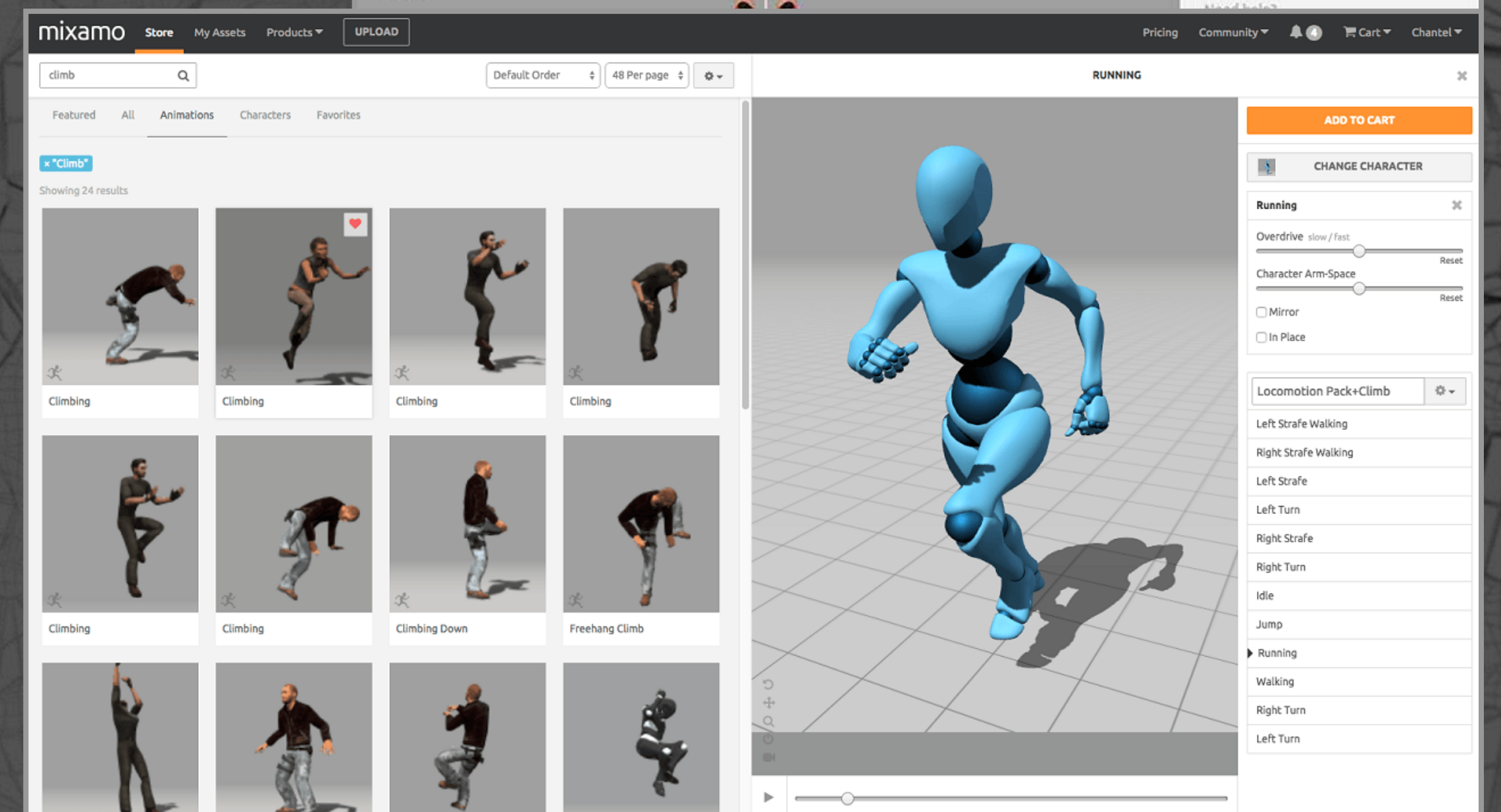
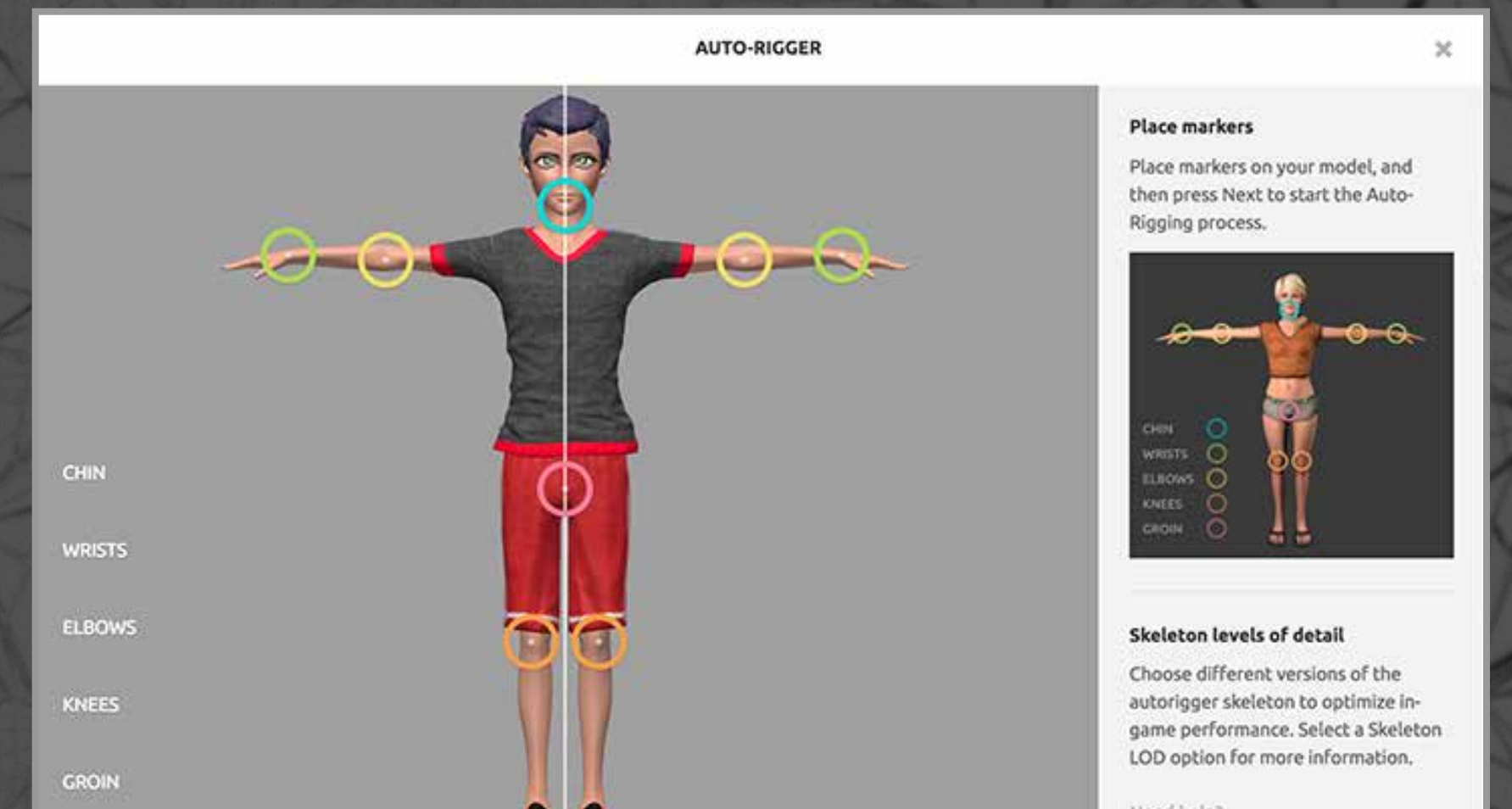
Mixamo

Το Mixamo είναι το μόνο εργαλείο, το οποίο δεν είναι ανοιχτού κώδικα, όμως παρέχεται δωρεάν στον χρήστη χωρίς κάποιο αντάλλαγμα.

Με την χρήση του Mixamo, κατάφερα να προσθέσω σκελετό στο μοντέλο με γρήγορο και αυτοματοποιημένο τρόπο και να χρησιμοποιήσω πολλαπλά βιντεοσκοπημένα animations, για να δώσω ζωή στα μοντέλα.



mixamo

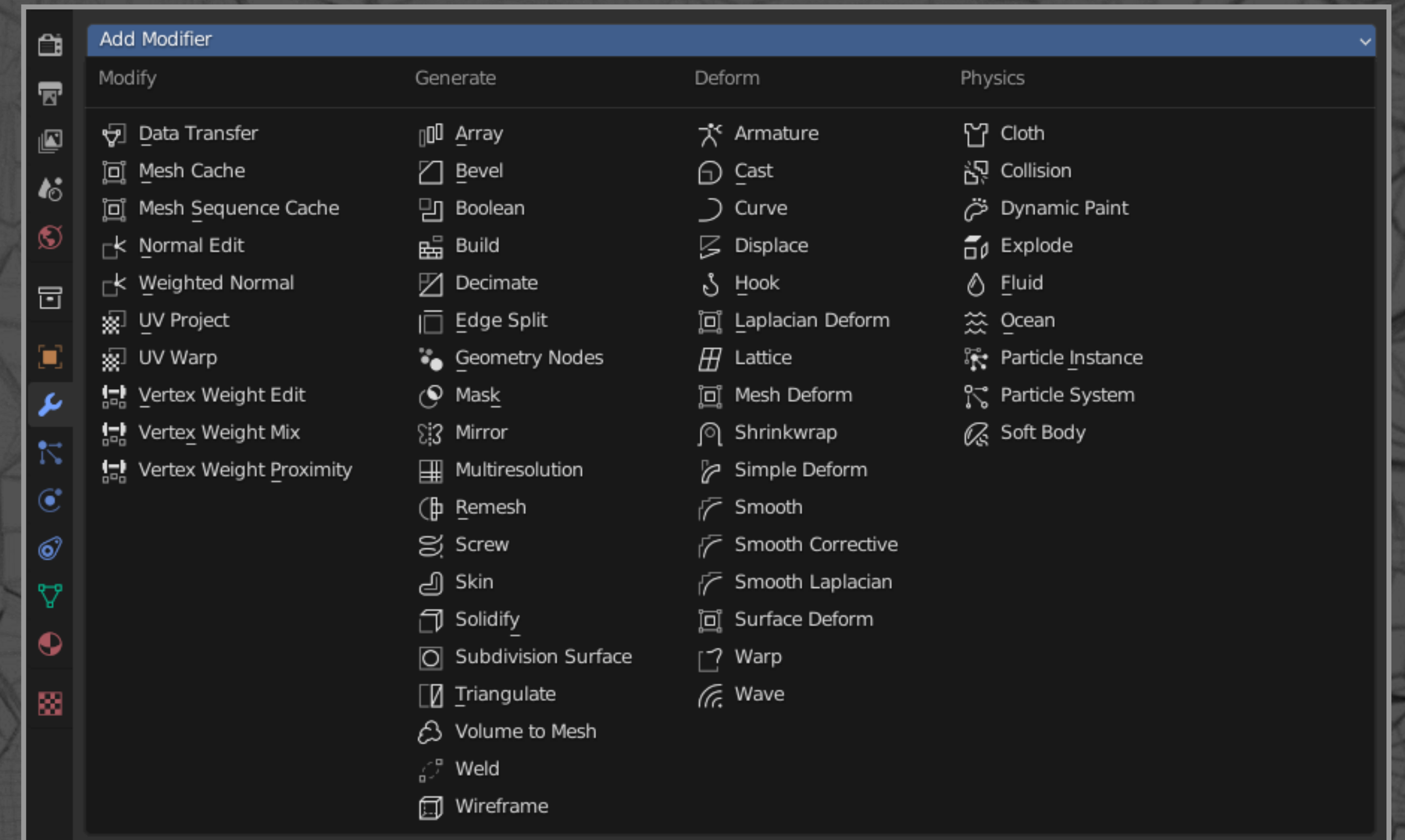


1. Modifiers

Μία από τις πρώτες διαδικαστικές τεχνικές είναι η δημιουργία και η αλλαγή ενός μοντέλου με την χρήση των Modifiers.

Τα Modifiers είναι διάφορες αυτοματοποιημένες εντολές που δίνει ο χρήστης στο πρόγραμμα, προκειμένου να επεξεργαστεί τις παραμέτρους ενός μοντέλου. Μέσω αυτών, μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει το Poly Count, να επεξεργαστεί την τοπολογία, να προσθέσει αντίγραφα του μοντέλου και πολλά άλλα. Ένα βασικό στοιχείο τους είναι, πως μπορούν να δουλέψουν σε συνδυασμό μεταξύ τους, πράγμα που δίνει αμέτρητες διαφορετικές δυνατότητες. Το σημαντικότερο, ωστόσο, χαρακτηριστικό τους αποτελεί το ότι λειτουργούν με μη καταστροφικό τρόπο (Non destructive) και, έτσι, κάθε κίνηση υπολογίζεται εκείνη την στιγμή και είναι άμεσα μεταβαλλόμενη.

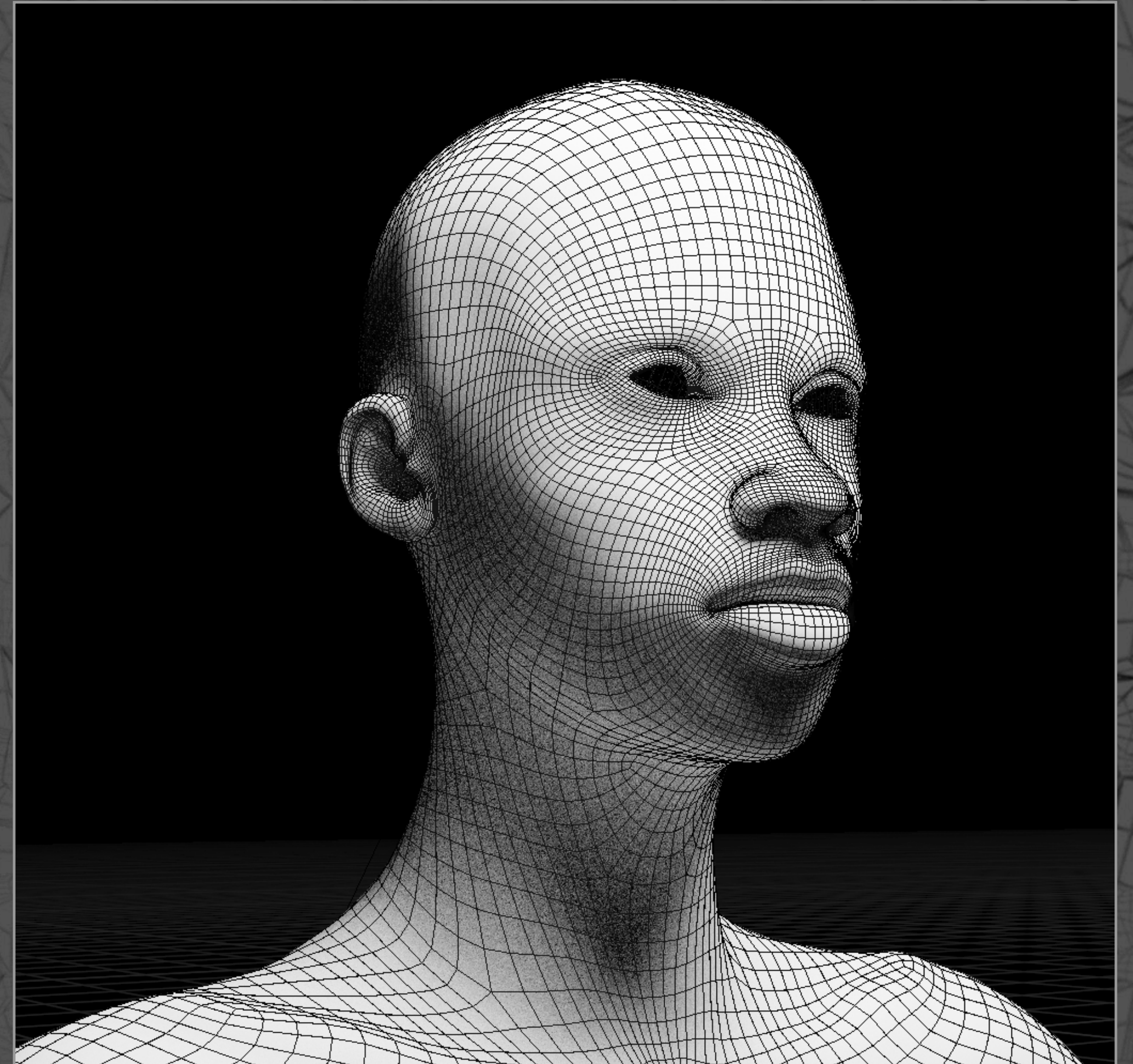
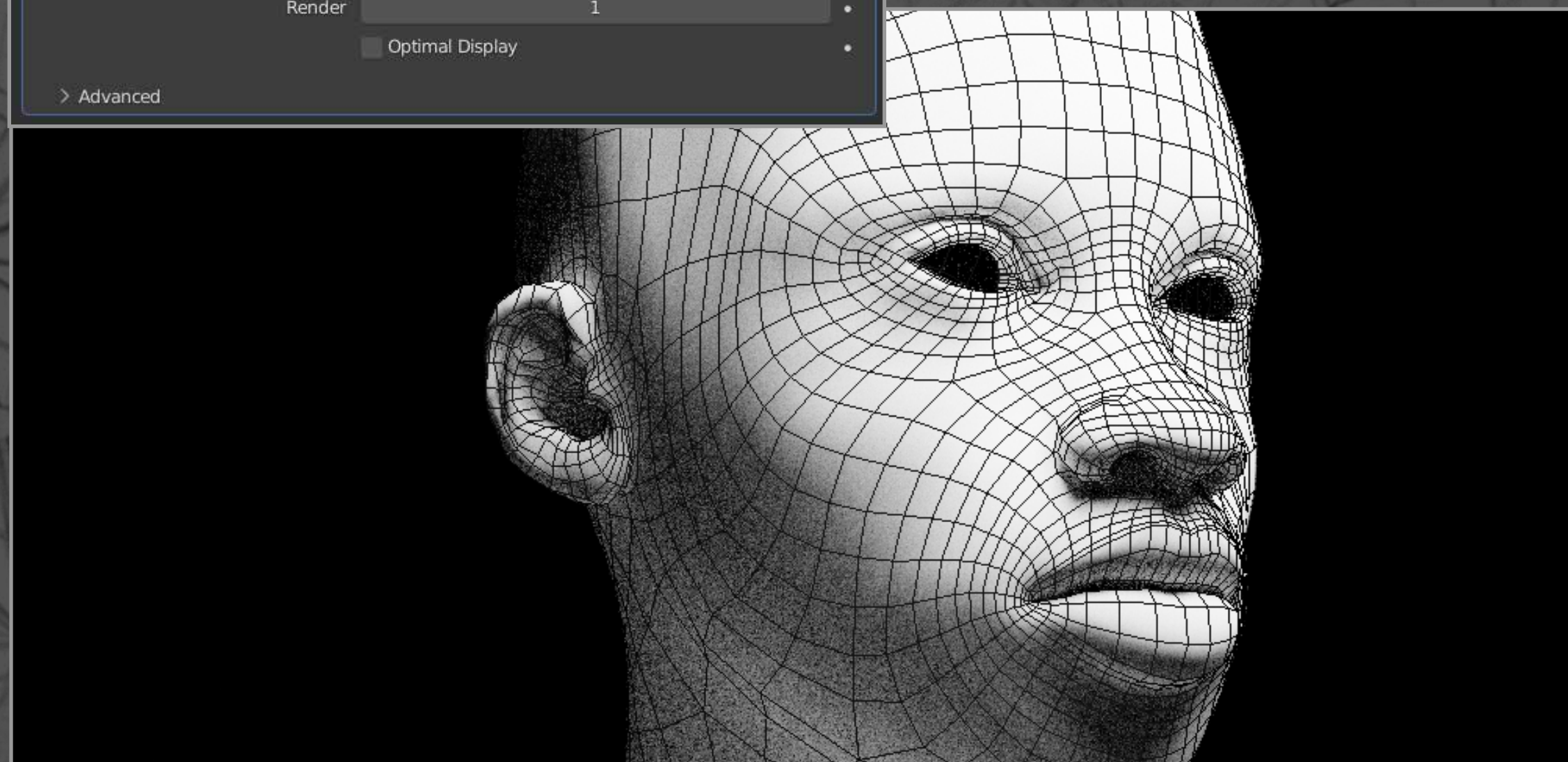
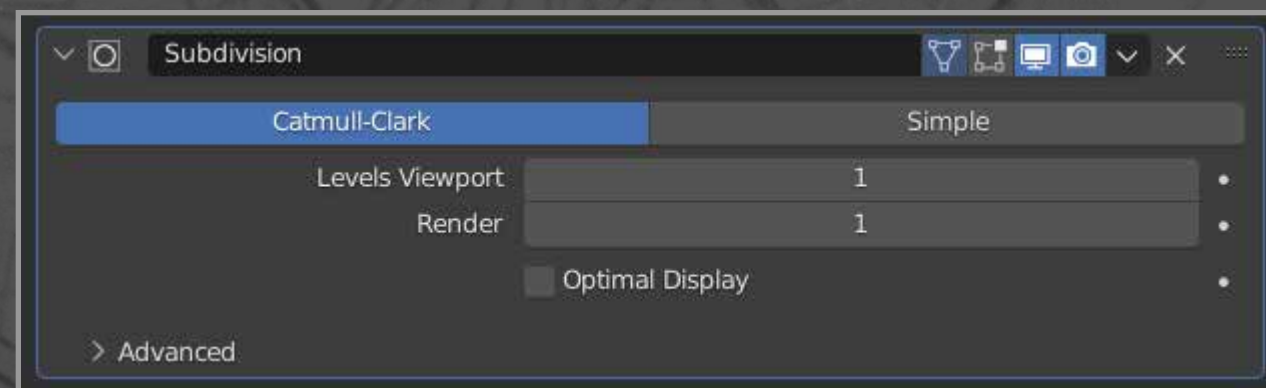
Μερικά από τα Modifiers που χρησιμοποιήσα είναι:



Subdivision Surface Modifier

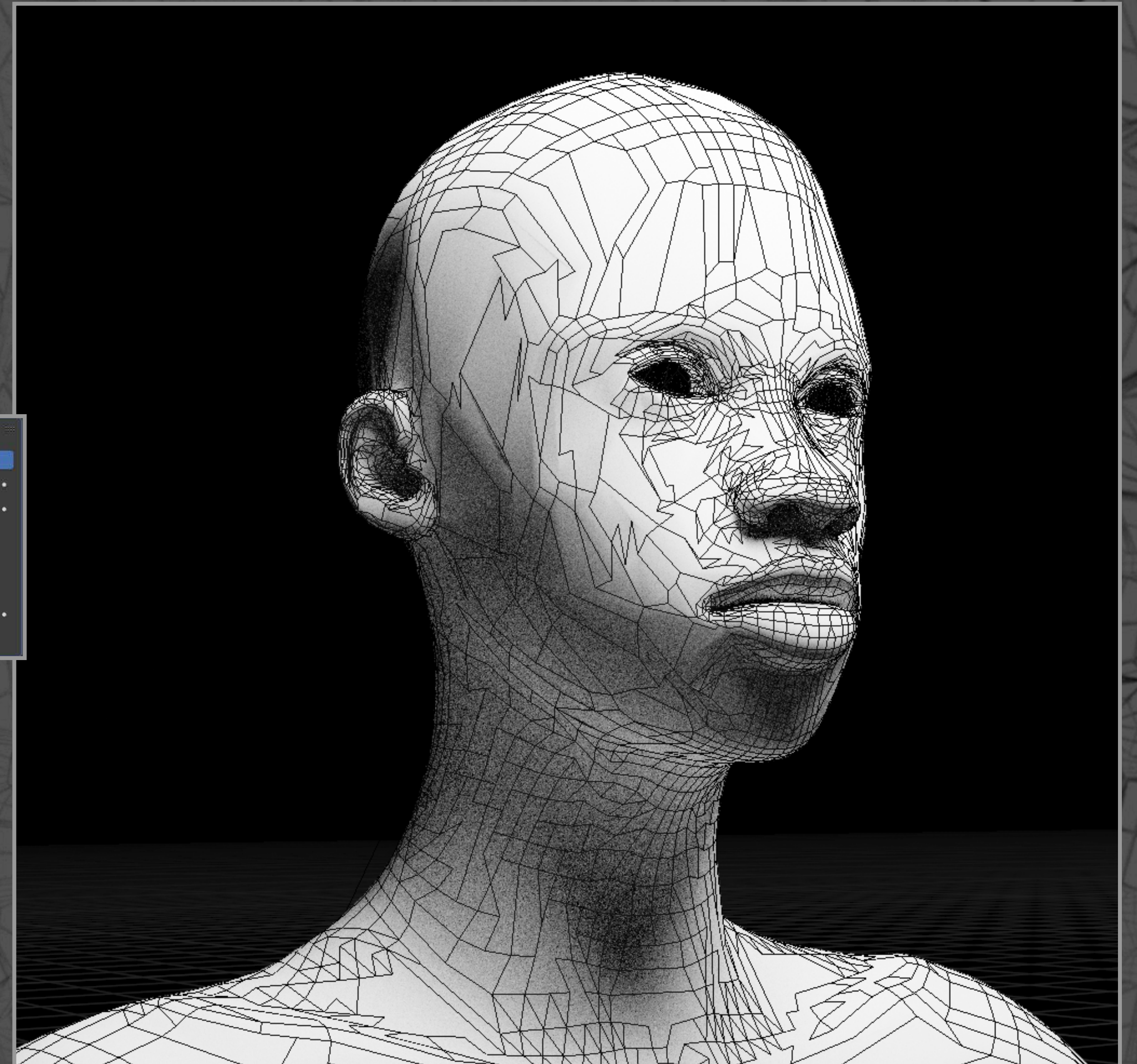
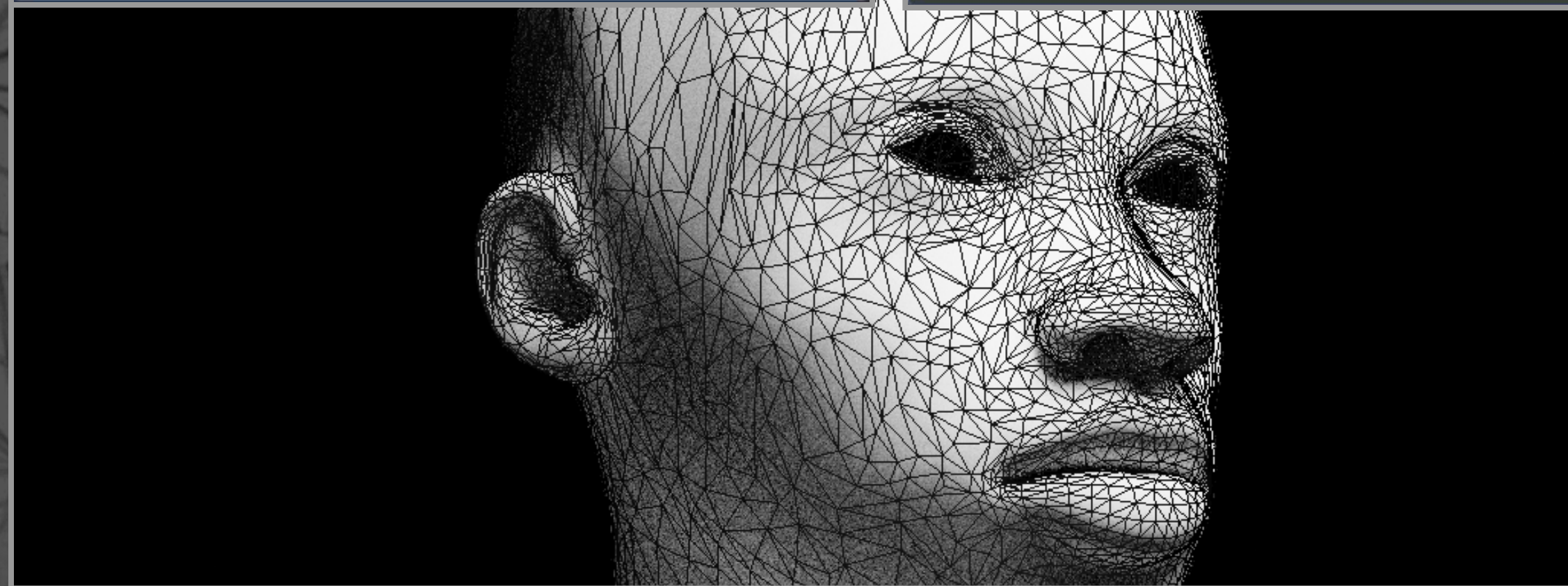
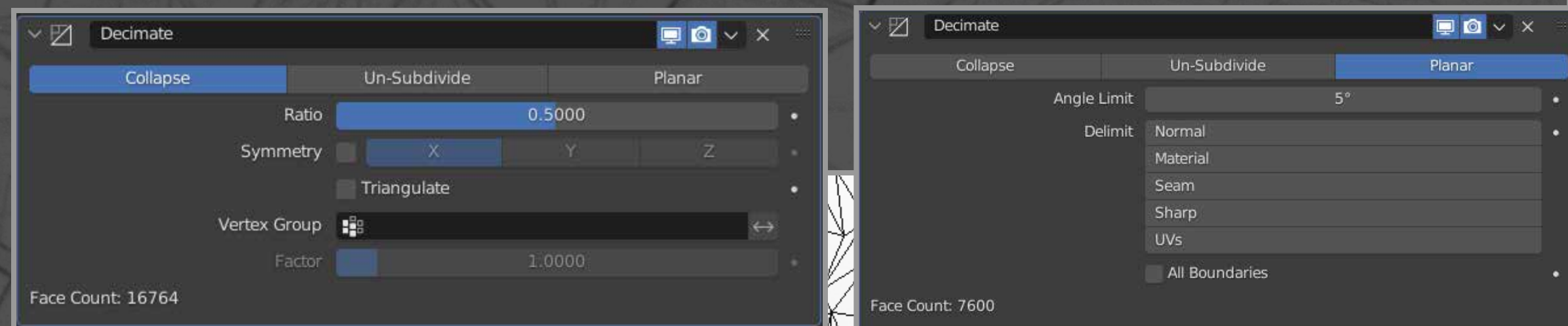
Προσθέτει περισσότερη λεπτομέρεια στην τοπολογία του μοντέλου αυξάνοντας το Poly Count.

Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στην αρχή της διαδικασίας, διότι δίνει στον χρήστη την δυνατότητα να έχει ένα μοντέλο με πολύ αυξημένη γεωμετρία.



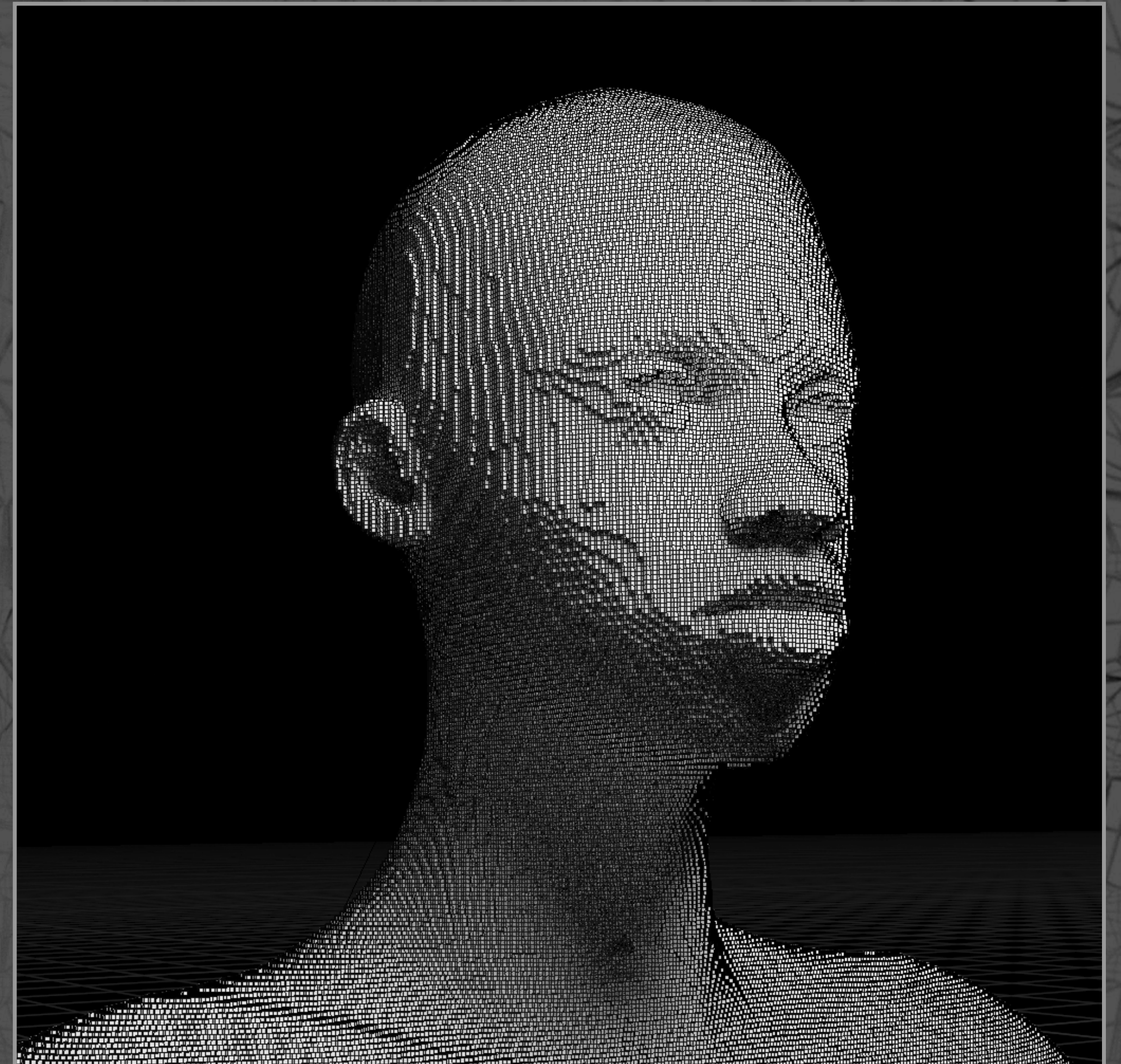
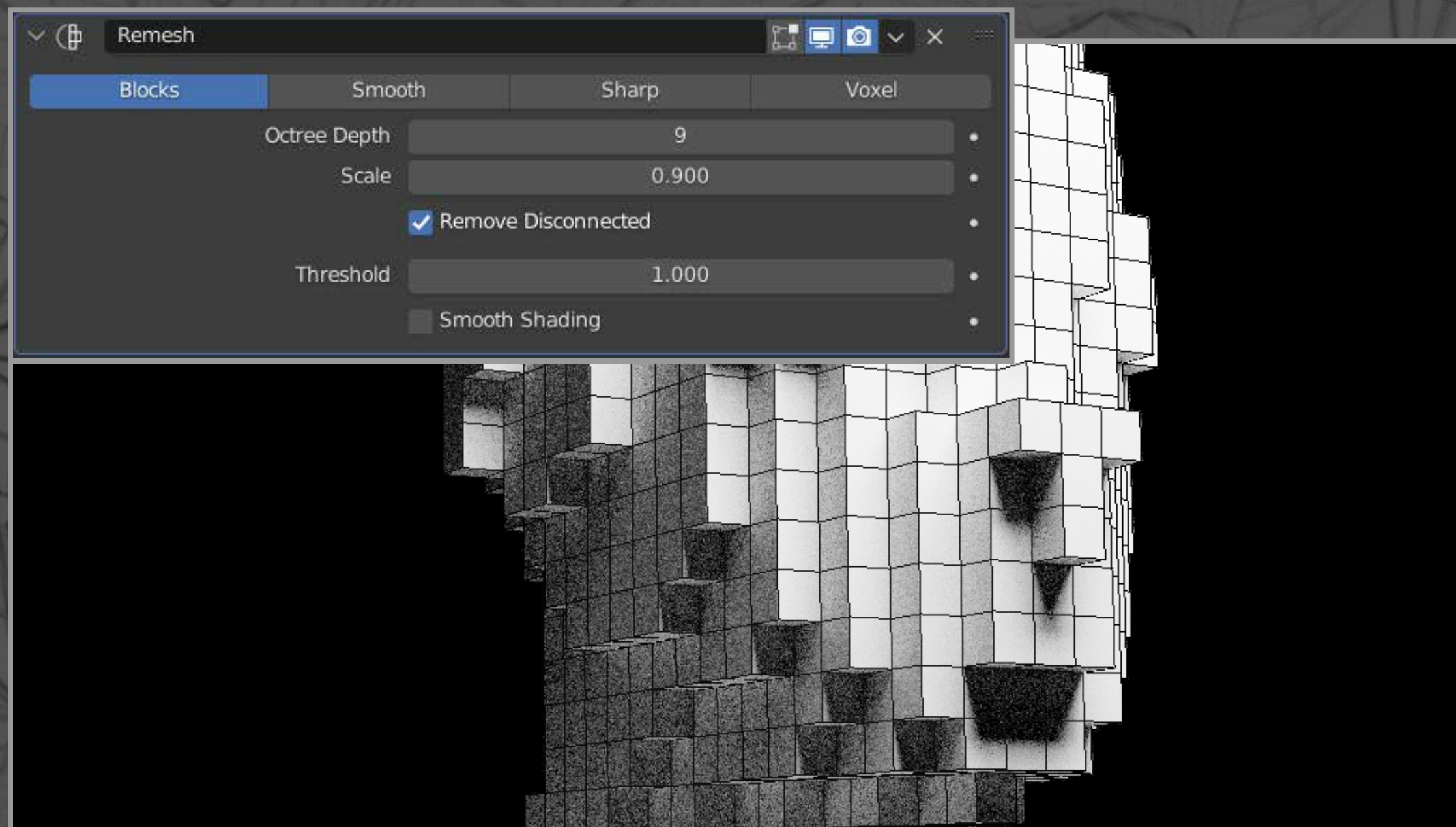
Decimate Modifier

Σε αντίθεση με το Subdivision, το Decimate Modifier μειώνει το Poly Count ενός μοντέλου, με σκοπό να αφαιρέσει γεωμετρία κρατώντας όσο περισσότερη λεπτομέρεια γίνεται. Μέσω αυτού έχουμε ως αποτέλεσμα, μία τοπολογία με πολύ ενδιαφέροντα σχήματα, αποτελούμενα από Quads και από Triangles.



Remesh Modifier

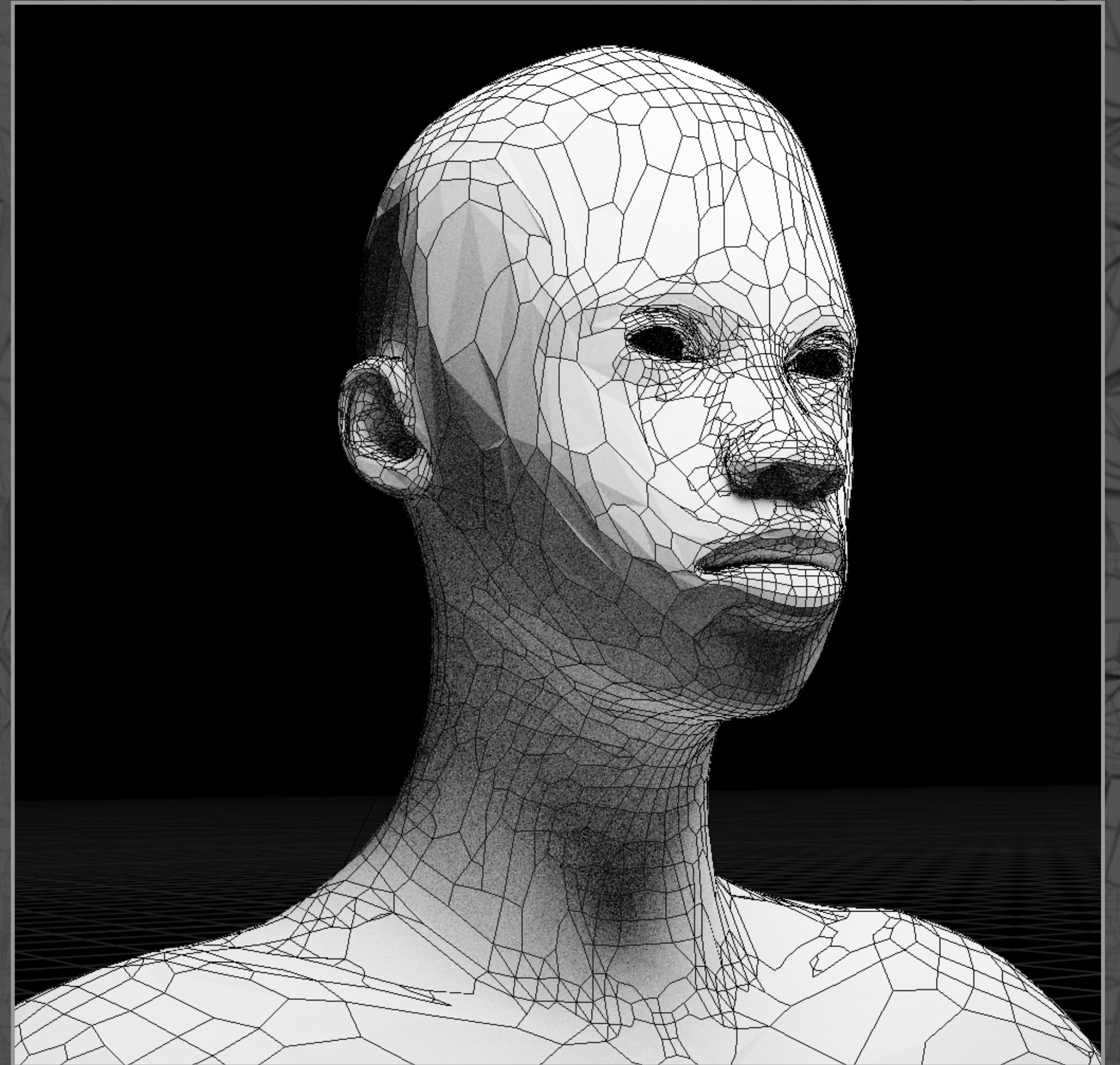
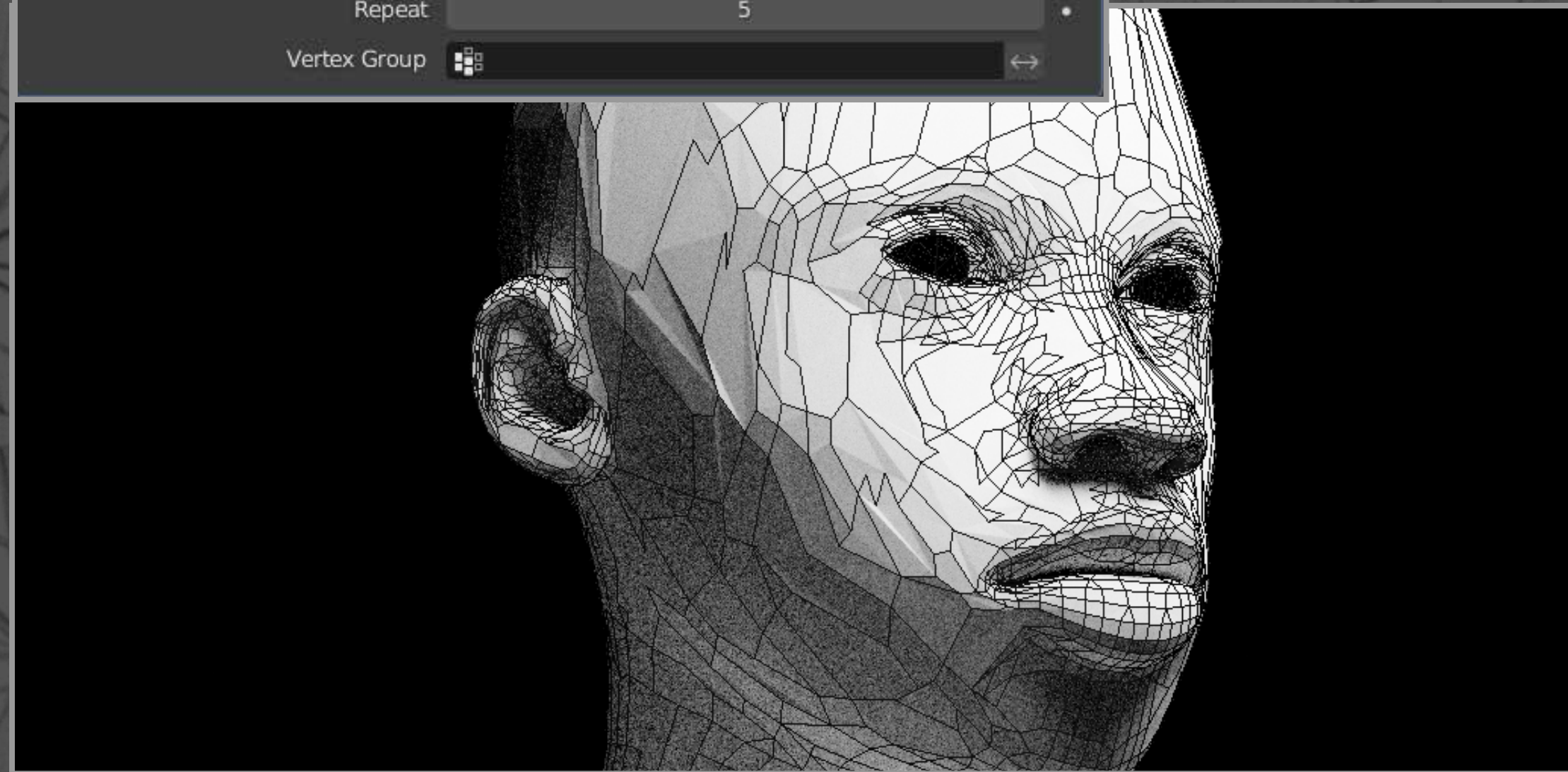
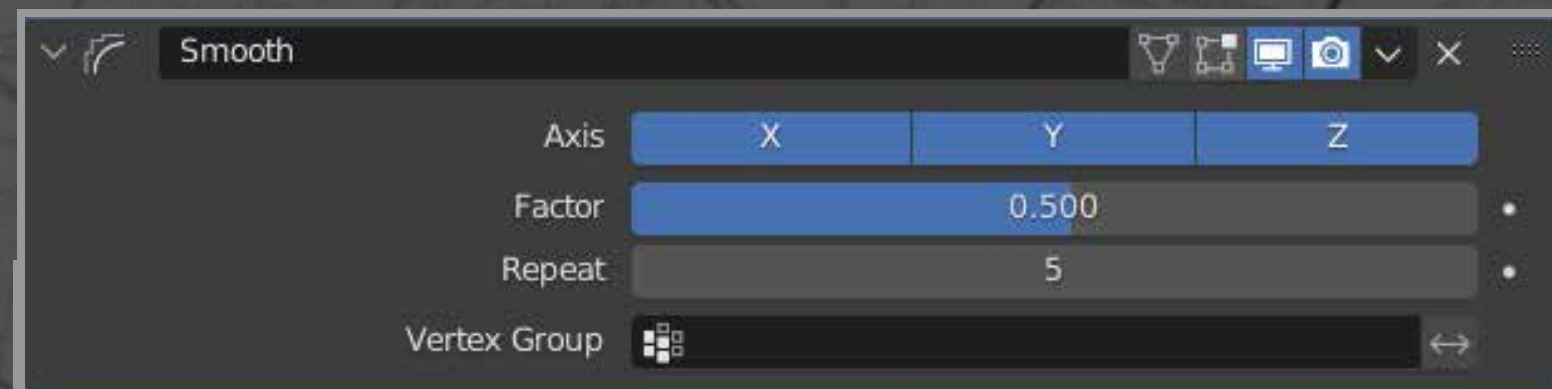
Με την χρήση του Remesh Modifier, ο χρήστης μπορεί να χτίσει ξανά την τοπολογία ενός μοντέλου σε Quads έχοντας πλήρη έλεγχο όσο αναφορά στον αριθμό του Poly Count. Ακόμα, το Remesh Modifier, δίνει μερικές επιπλέον επιλογές που έχουν αποτέλεσμα μία αρκετά ιδιαίτερη τοπολογία, όπως, για παράδειγμα, το χτίσιμο ενός μοντέλου μόνο με την χρήση κύβων.



Smooth Modifier

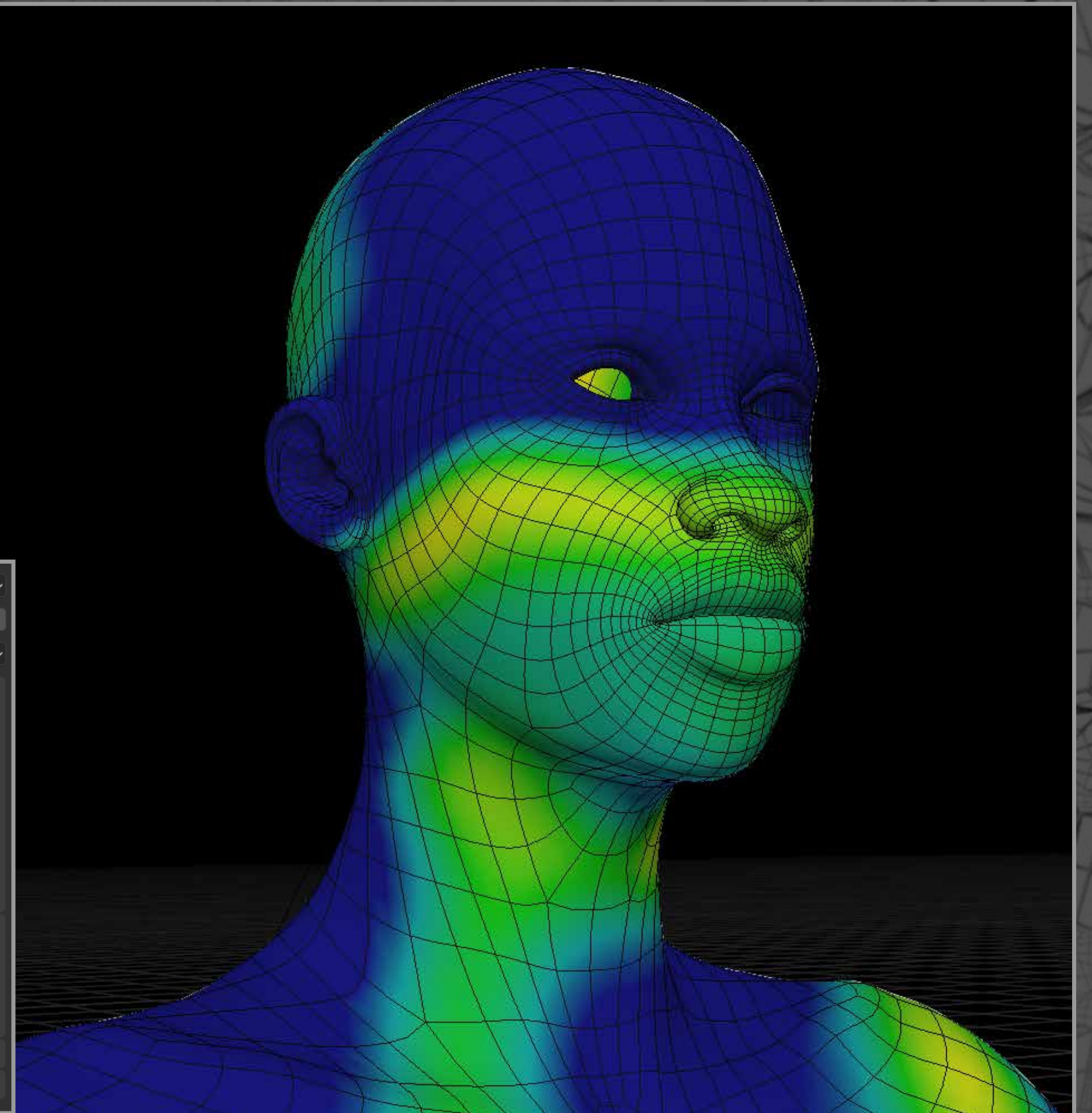
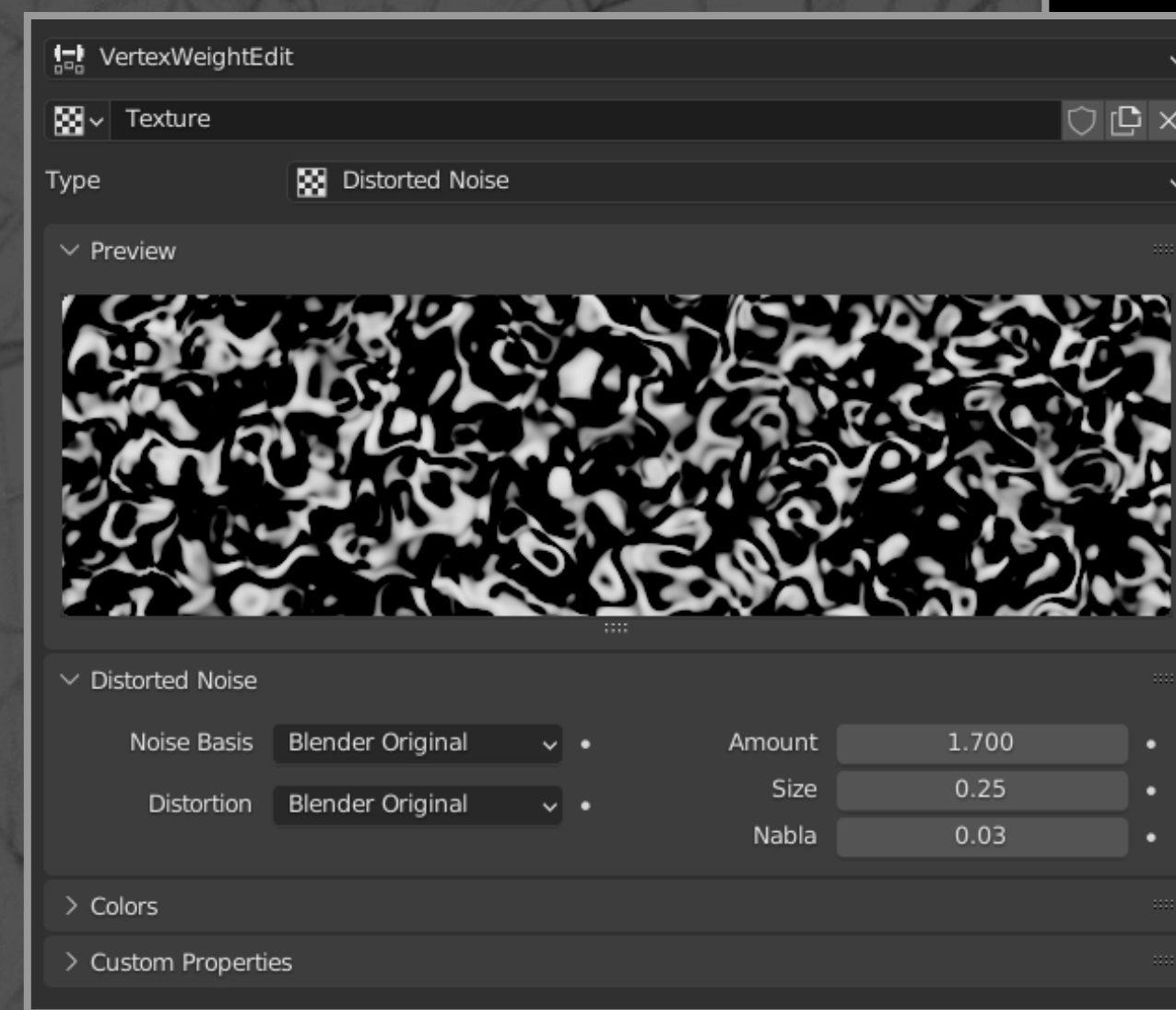
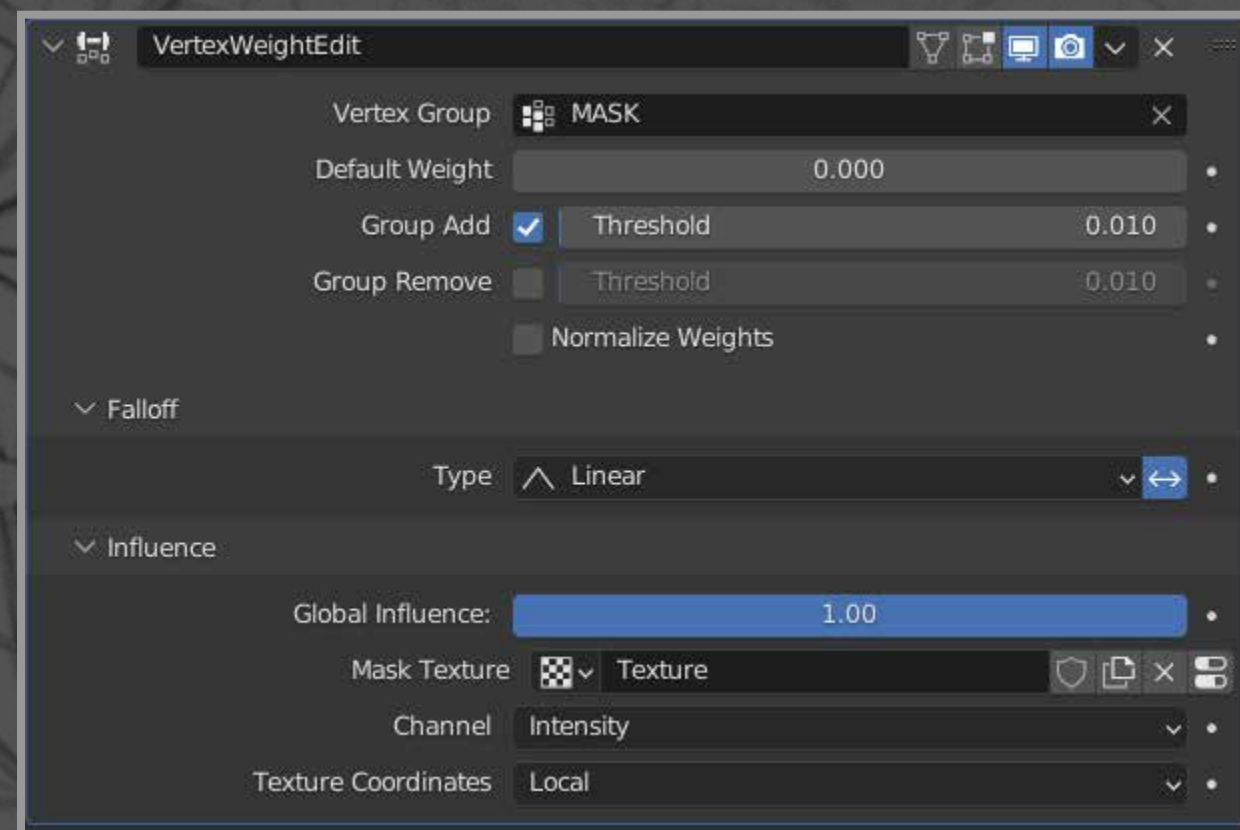
Με την χρήση του Smooth Modifier, ο χρήστης αφαιρεί από την τοπολογία τις έντονες γωνίες και μπορεί να δημιουργήσει πιο οργανικά σχήματα.

Το συγκεκριμένο Modifier είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε μοντέλα με χαμηλό Poly Count.



Vertex Weight Edit

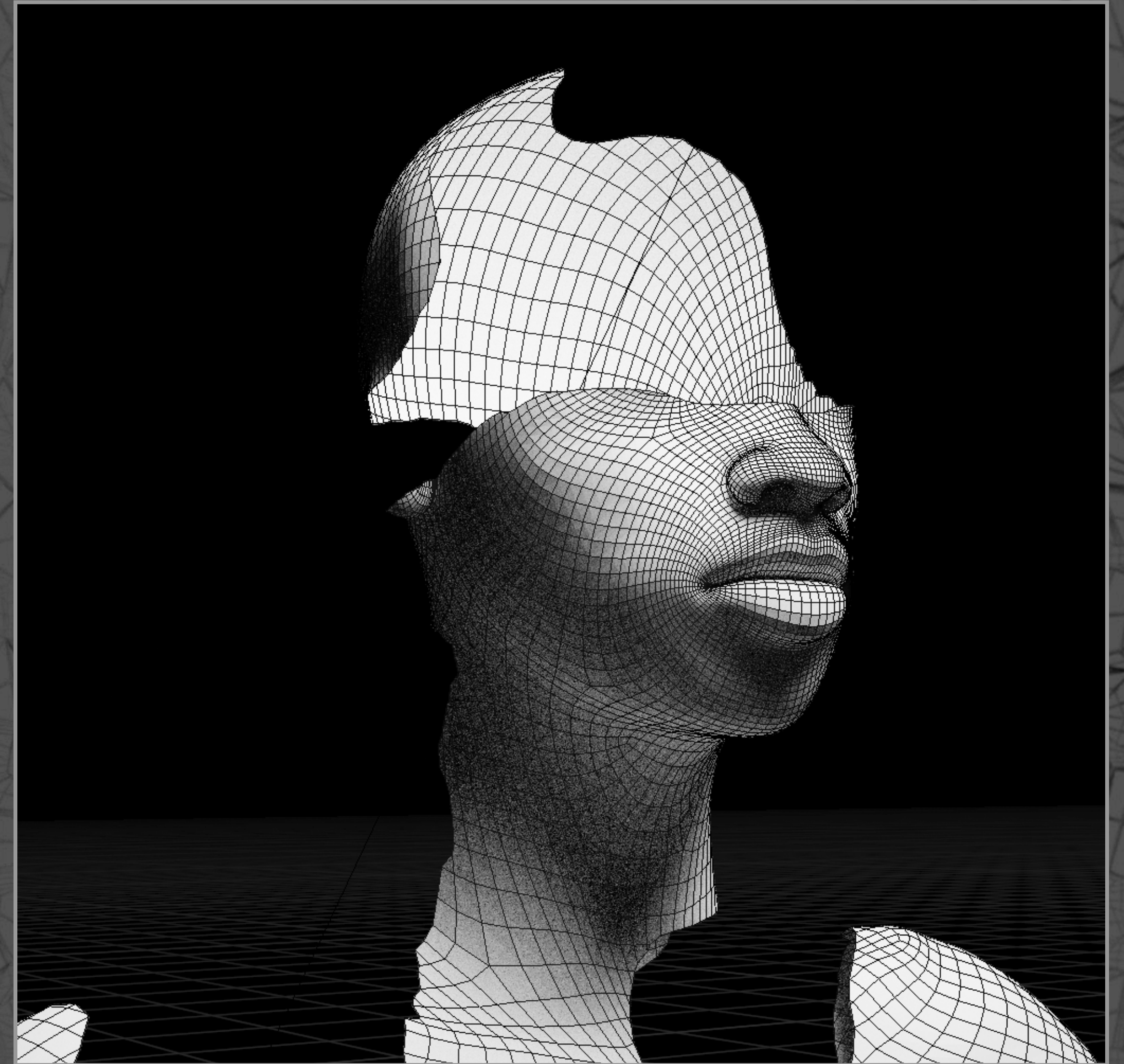
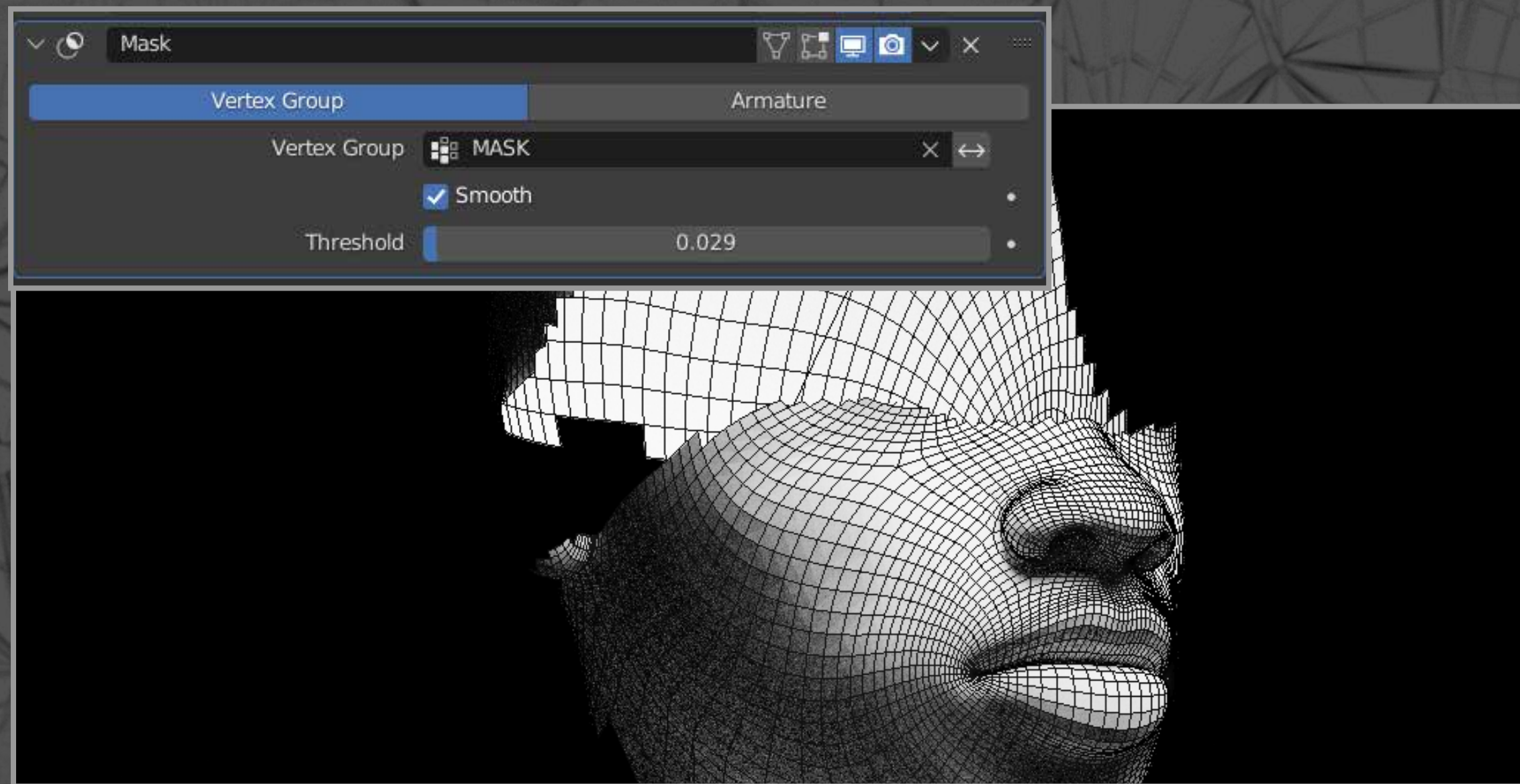
Μέσω του Vertex Weight Edit, ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει διάφορα μοτίβα στην επιφάνεια του μοντέλου, τα οποία βασίζονται όλα σε διαδικαστικές υφές (Procedural Textures). Για παράδειγμα, με την χρήση του Distorted Noise texture, μπορεί να βάψει την επιφάνεια του μοντέλου και, στην συνέχεια, να χρησιμοποιήσει τα συγκεκριμένα σημεία ως εντολές, για να επεξεργαστεί το μοντέλο σε αυτά.



Mask Modifier

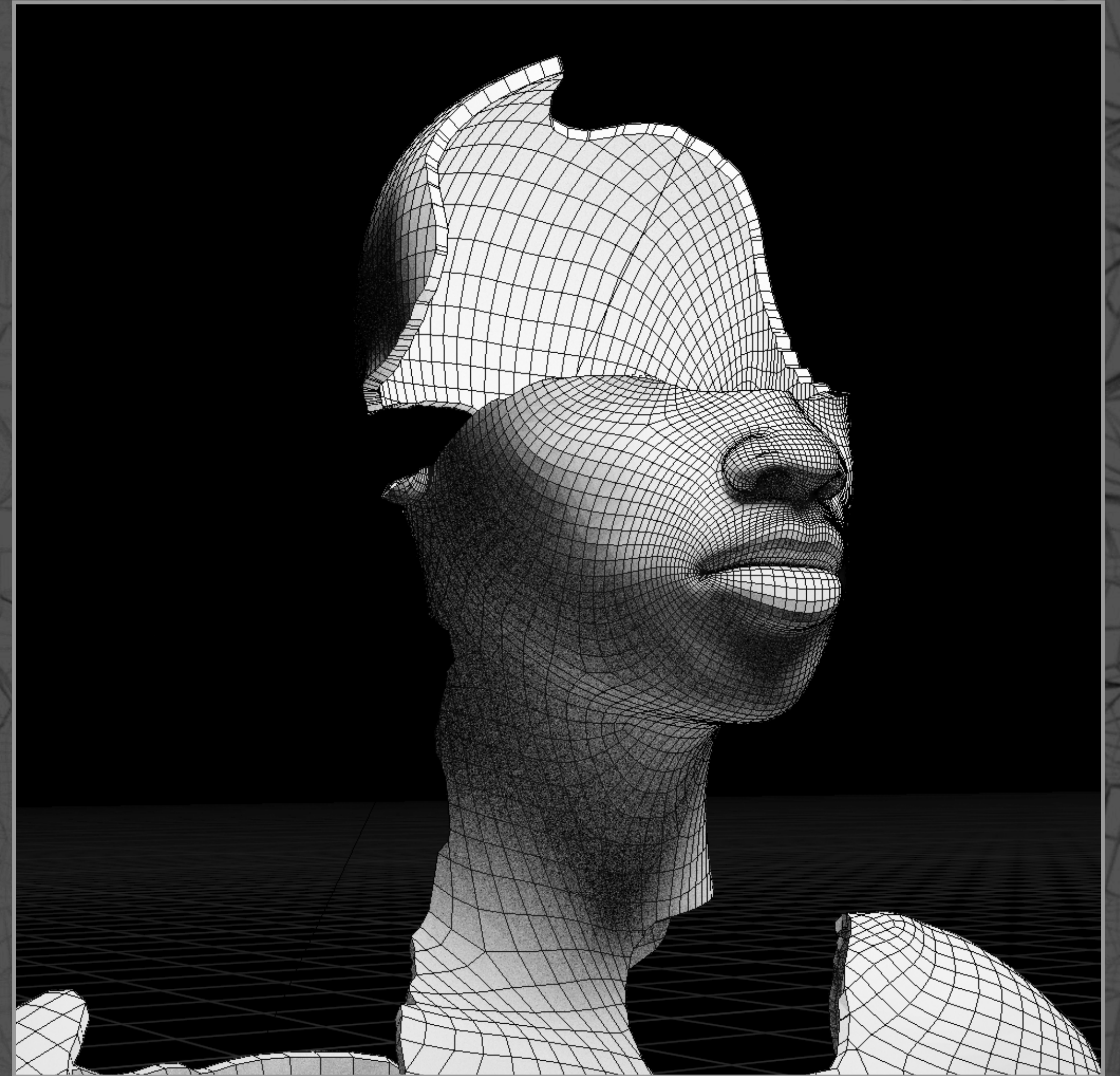
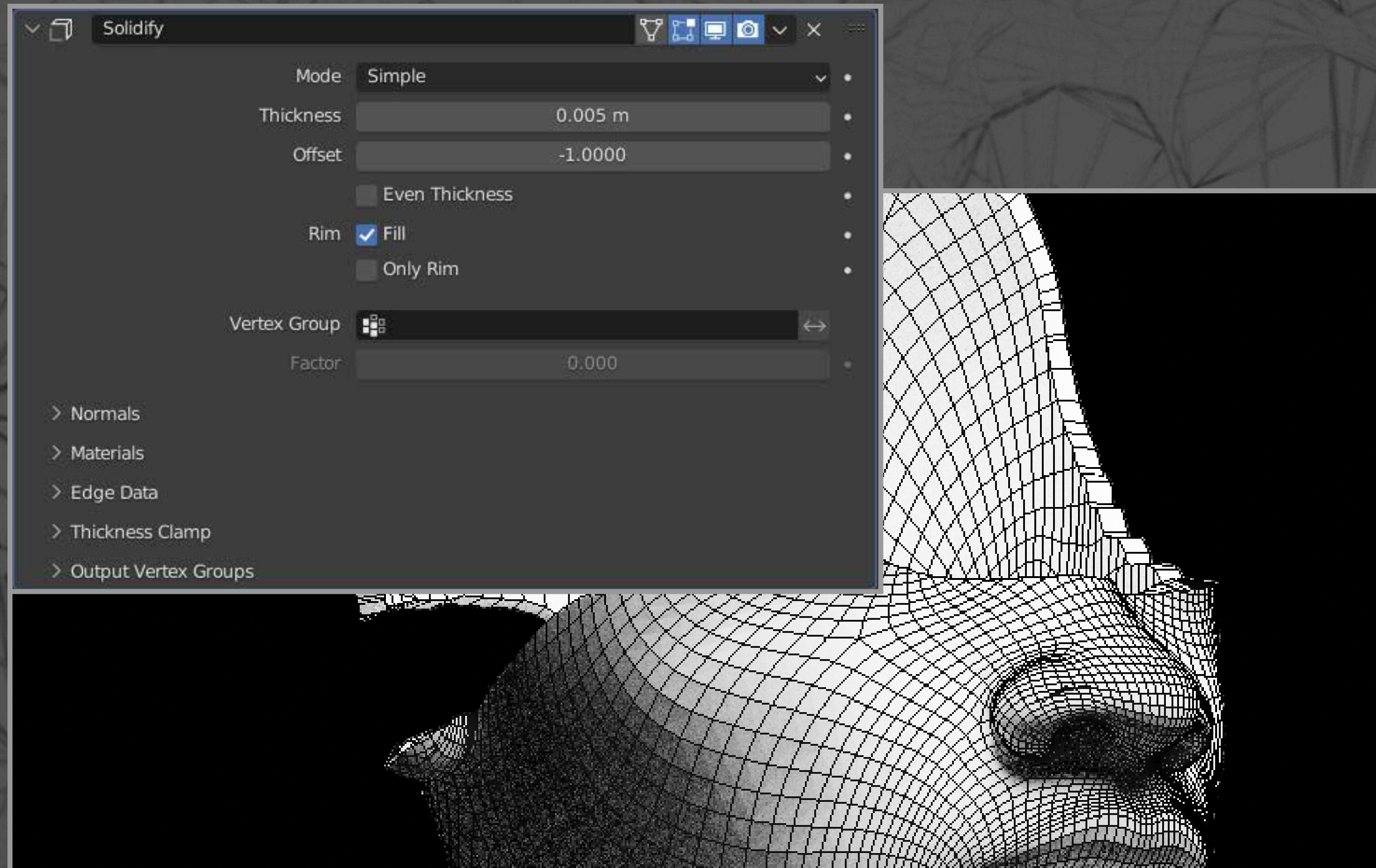
Με το Mask Modifier, ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει την μάσκα που έφτιαξε προηγουμένως, μέσω του Vertex Weight Edit, ώστε να αφαιρέσει συγκεκριμένες γεωμετρικές επιφάνειες από το μοντέλο.

Στην περίπτωση που ο χρήστης ενεργοποιήσει δύο φορές το Mask Modifier σε αντίστροφη μορφή, δημιουργεί ενδιαφέρουσες γραμμές στην επιφάνεια του μοντέλου.



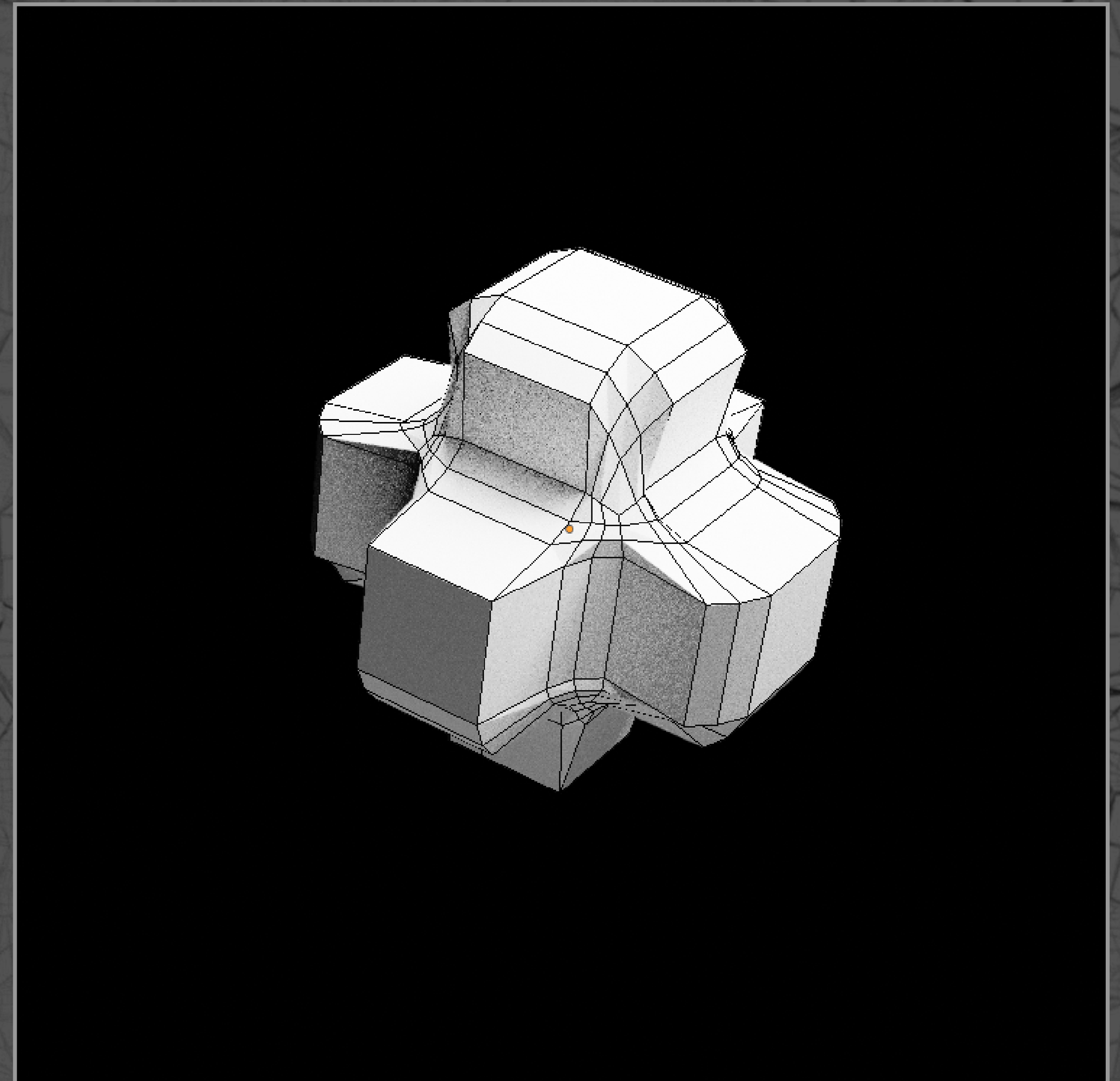
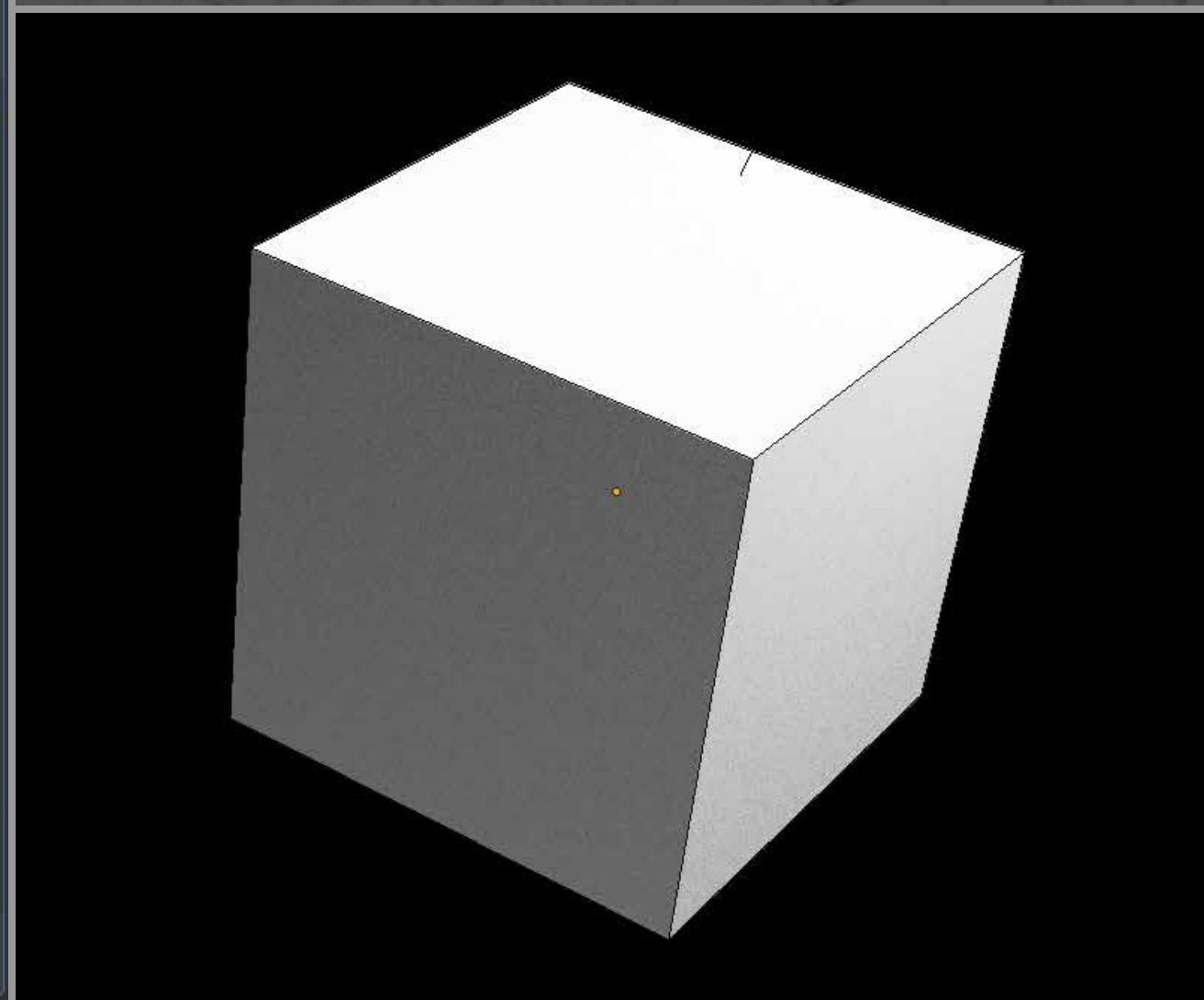
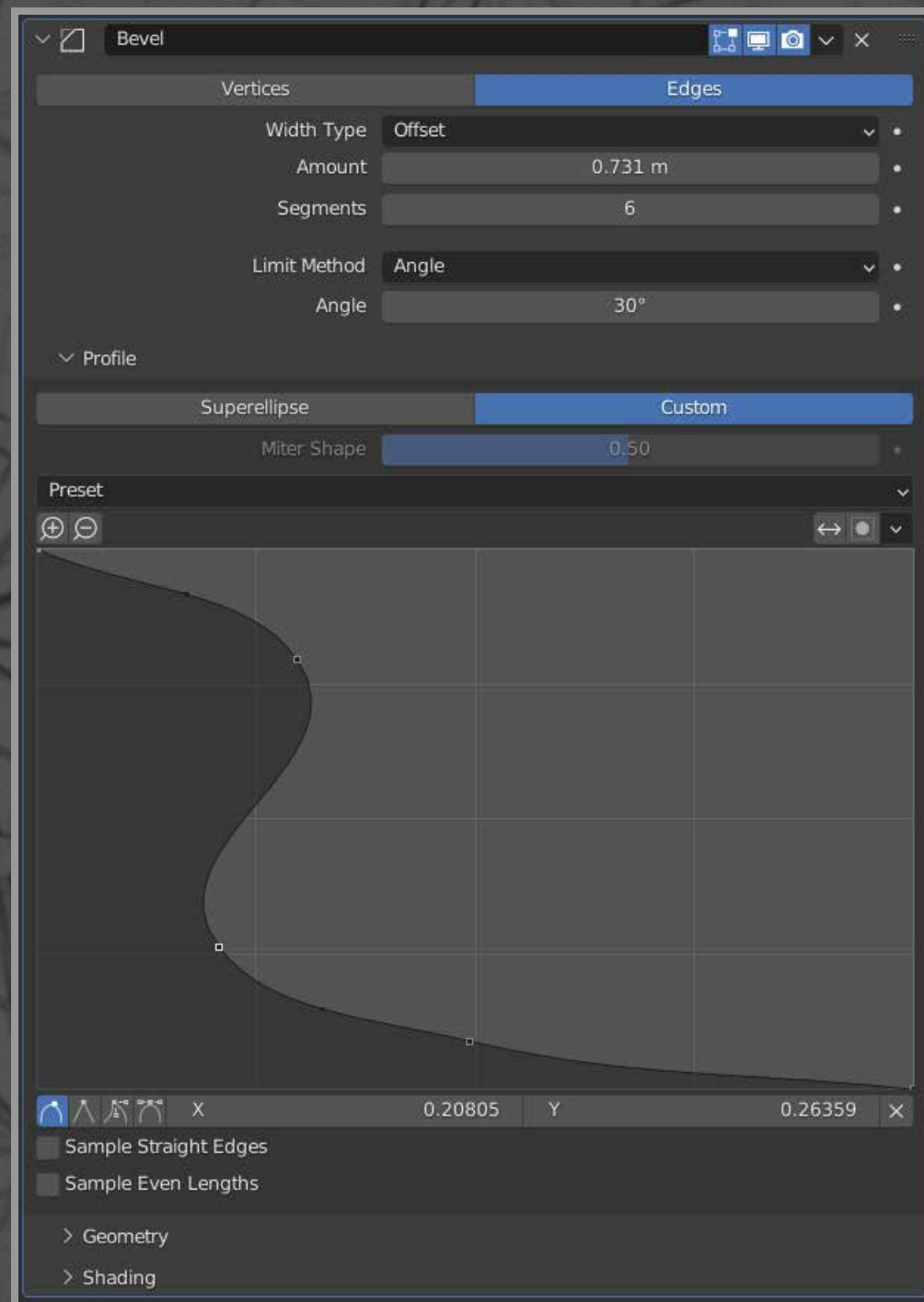
Solidify Modifier

Μέσω του Solidify Modifier, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δώσει πάχος στο μοντέλο, εσωτερικά ή εξωτερικά. Συνήθως, η χρήση του, γίνεται εμφανής στο τέλος της διαδικασίας, για να προστεθεί περισσότερη λεπτομέρεια.



Bevel Modifier

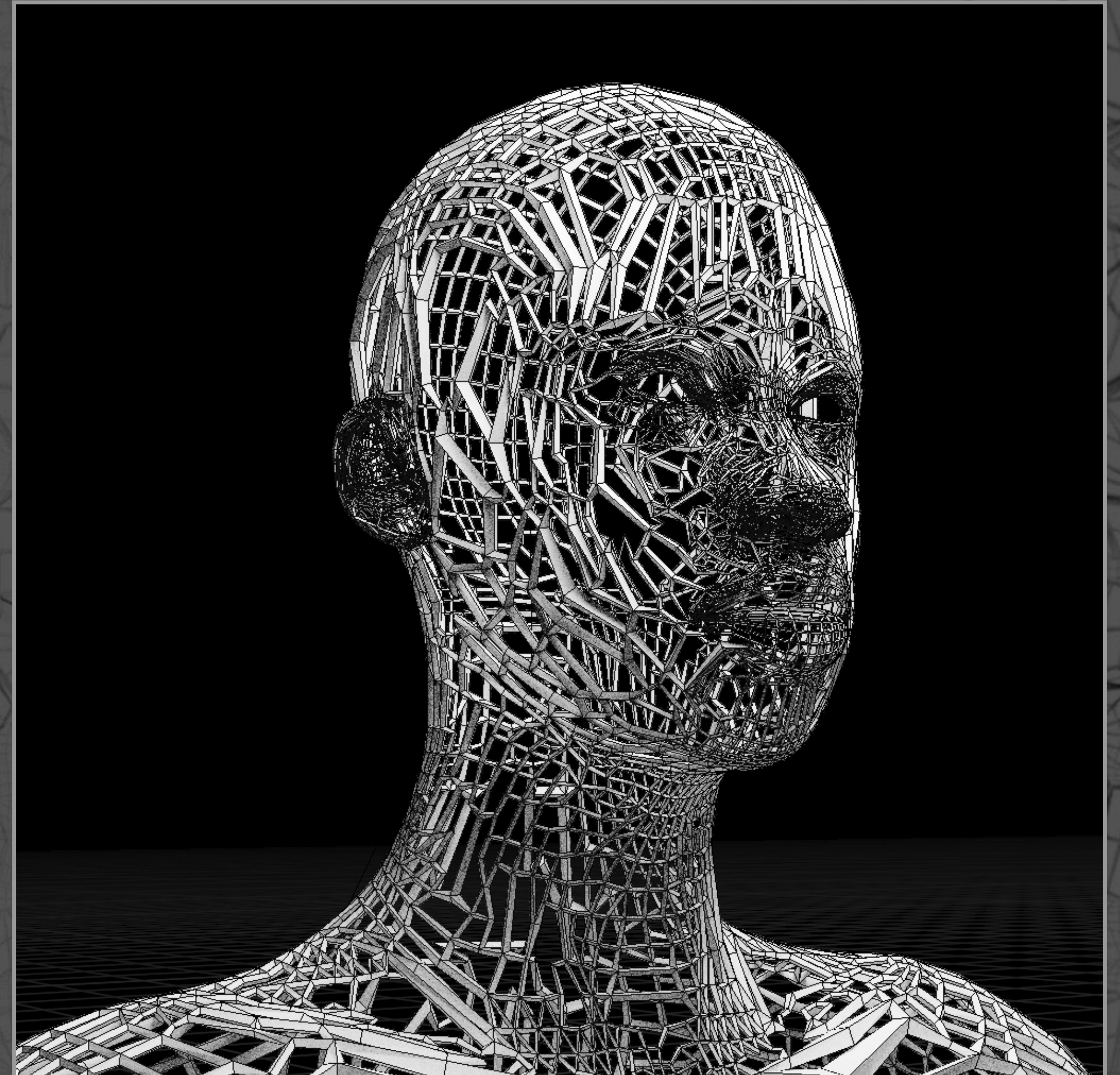
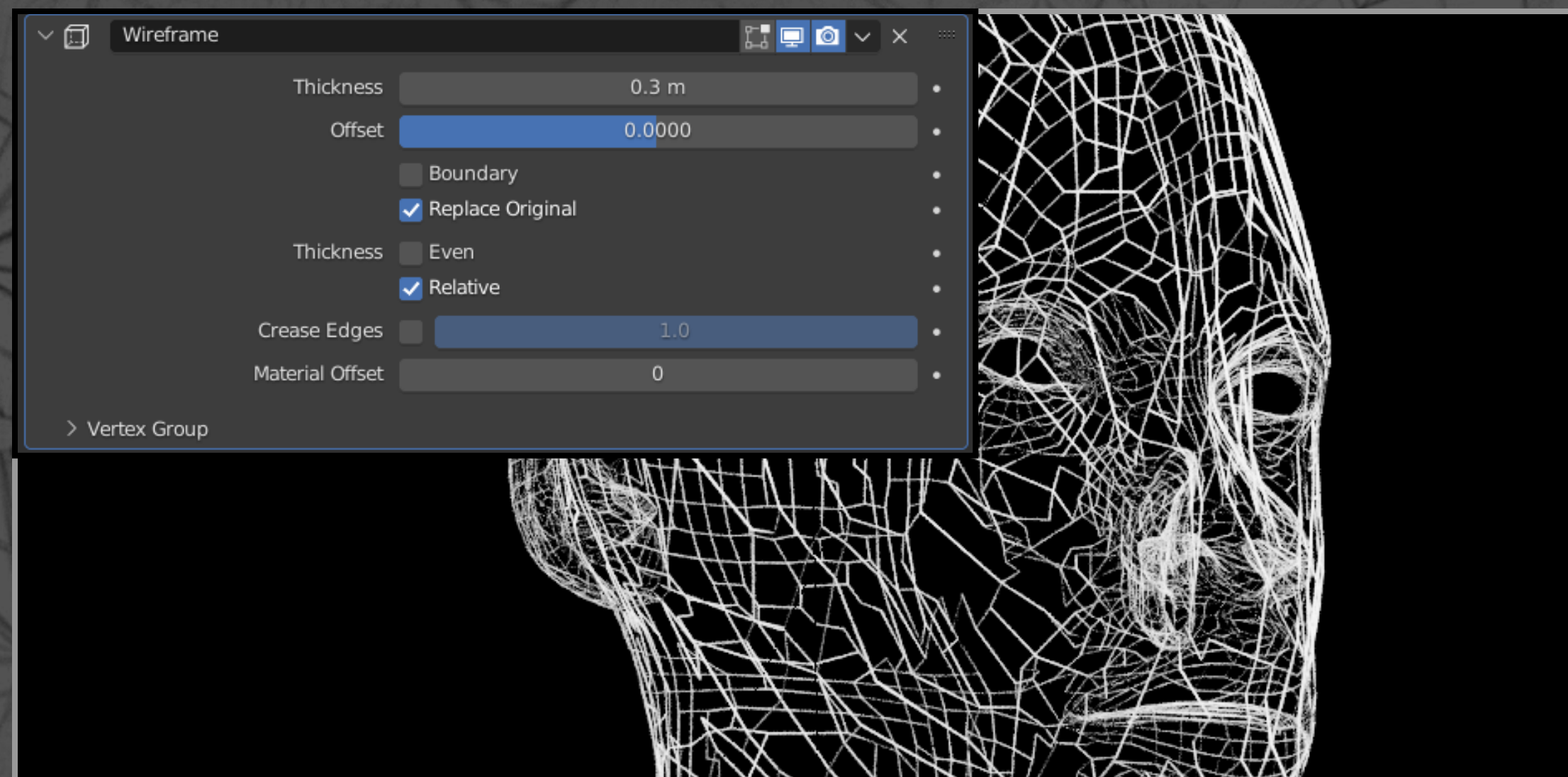
Το Bevel Modifier, όπως και το Solidify, είναι από τις τελευταίες εντολές που θα δεχτεί το μοντέλο. Η χρήση του γίνεται στην περίπτωση που ο χρήστης θέλει να προσθέσει λεπτομέρεια στις γωνίες ενός μοντέλου, με σκοπό να τις κάνει πιο λείες.



Wireframe Modifier

Το Wireframe Modifier είναι, συνήθως, η τελευταία εντολή που θα εφαρμοστεί στο μοντέλο. Αυτή μετατρέπει την τοπολογία σε ένα επιφανειακό περίγραμμα, το οποίο φαίνεται στην κάμερα του προγράμματος.

Ουσιαστικά, έχοντας χρησιμοποιήσει όλα τα παραπάνω Modifiers, το wireframe είναι το τελευταίο εργαλείο που θα δώσει στον χρήστη την δυνατότητα να παρουσιάσει οπτικά την επεξεργασμένη τοπολογία ενός μοντέλου.



Modifier Stack

Subdivision

Catmull-Clark Simple

Levels Viewport 1
Render 1

Optimal Display

Advanced

Decimate

Collapse Un-Subdivide Planar

Ratio 0.5000

Symmetry X Y Z

Triangulate

Vertex Group

Factor 1.0000

Face Count: 16764

Decimate.001

Collapse Un-Subdivide Planar

Angle Limit 5°

Delimit Normal
Material
Seam
Sharp
UVs

All Boundaries

Face Count: 6744

Smooth

Axis X Y Z

Factor 0.500

Repeat 1

Vertex Group

Wireframe

Thickness 0.03 m

Offset 0.0000

Boundary

Replace Original

Thickness Even

Relative

Crease Edges 1.0

Material Offset 0

Vertex Group

Subdivision

Catmull-Clark Simple

Levels Viewport 1
Render 1

Optimal Display

Advanced

Decimate

Collapse Un-Subdivide Planar

Ratio 0.5000

Symmetry X Y Z

Triangulate

Vertex Group

Factor 1.0000

Face Count: 16764

Decimate.001

Collapse Un-Subdivide Planar

Angle Limit 5°

Delimit Normal
Material
Seam
Sharp
UVs

All Boundaries

Face Count: 6744

VertexWeightEdit

Vertex Group MASK2

Default Weight 0.000

Group Add Threshold 0.010

Group Remove Threshold 0.010

Normalize Weights

Falloff

Type Linear

Influence

Global Influence 1.00

Mask Texture Texture.001

Channel Intensity

Texture Coordinates Local

Mask

Vertex Group

Vertex Group MASK2

Smooth

Threshold 0.074

Remesh

Blocks Smooth Sharp Voxel

Octree Depth 8

Scale 0.700

Remove Disconnected

Threshold 1.000

Smooth Shading

Subdivision

Catmull-Clark Simple

Levels Viewport 1
Render 1

Optimal Display

Advanced

VertexWeightEdit

Vertex Group MASK

Default Weight 0.000

Group Add Threshold 0.010

Group Remove Threshold 0.010

Normalize Weights

Falloff

Type Linear

Influence

Global Influence 1.00

Mask Texture Texture

Channel Intensity

Texture Coordinates Local

Mask

Vertex Group

Vertex Group MASK

Smooth

Threshold 0.026

Solidify

Mode Simple

Thickness 0.005 m

Offset -1.0000

Even Thickness

Rim Fill

Only Rim

Vertex Group

Factor 0.000

Normals

Materials

Edge Data

Thickness Clamp

Output Vertex Groups

Wireframe

Thickness 0.2 m

Offset 0.0000

Boundary

Replace Original

Thickness Even

Relative

Crease Edges 1.0

Material Offset 0

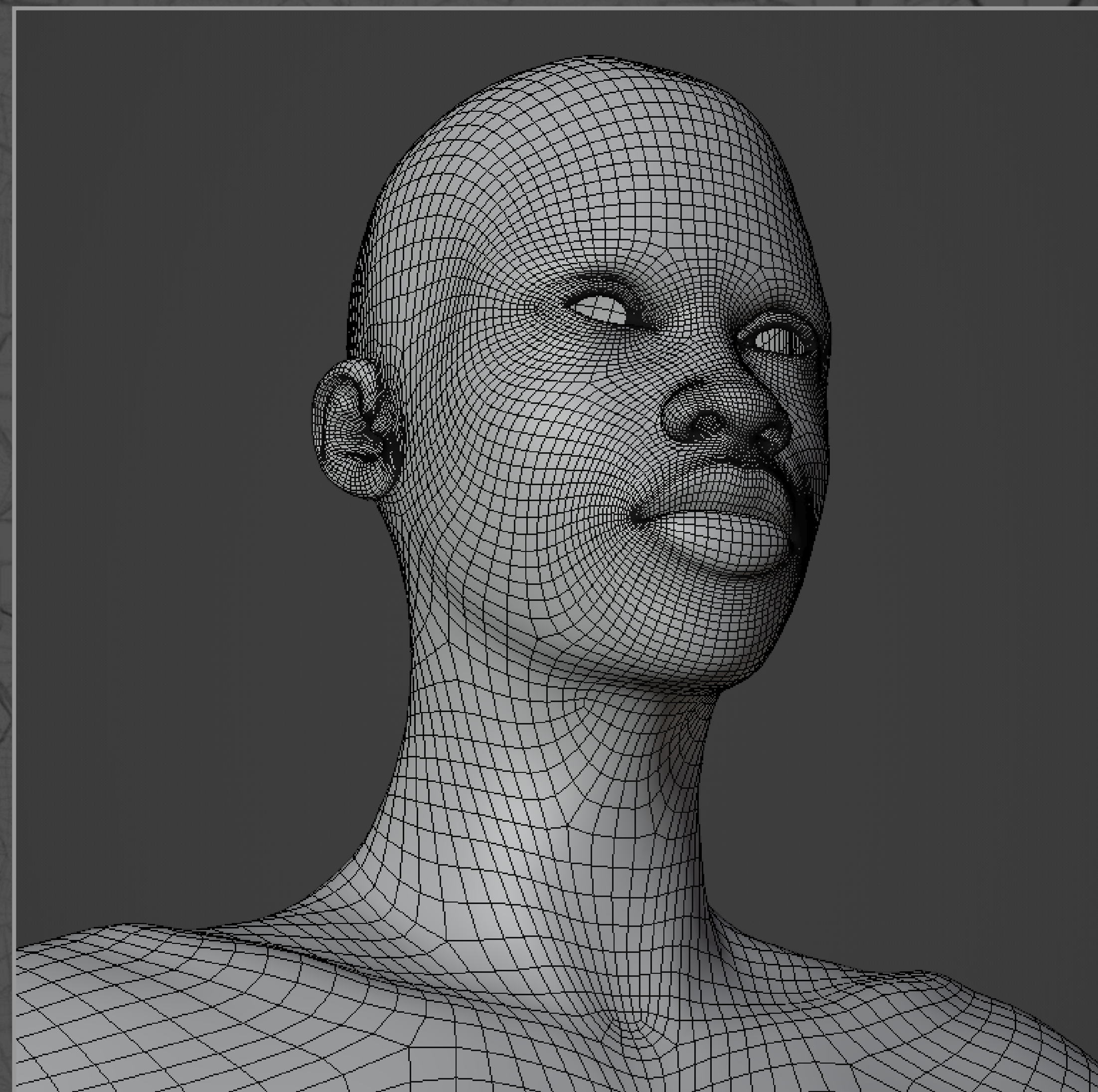
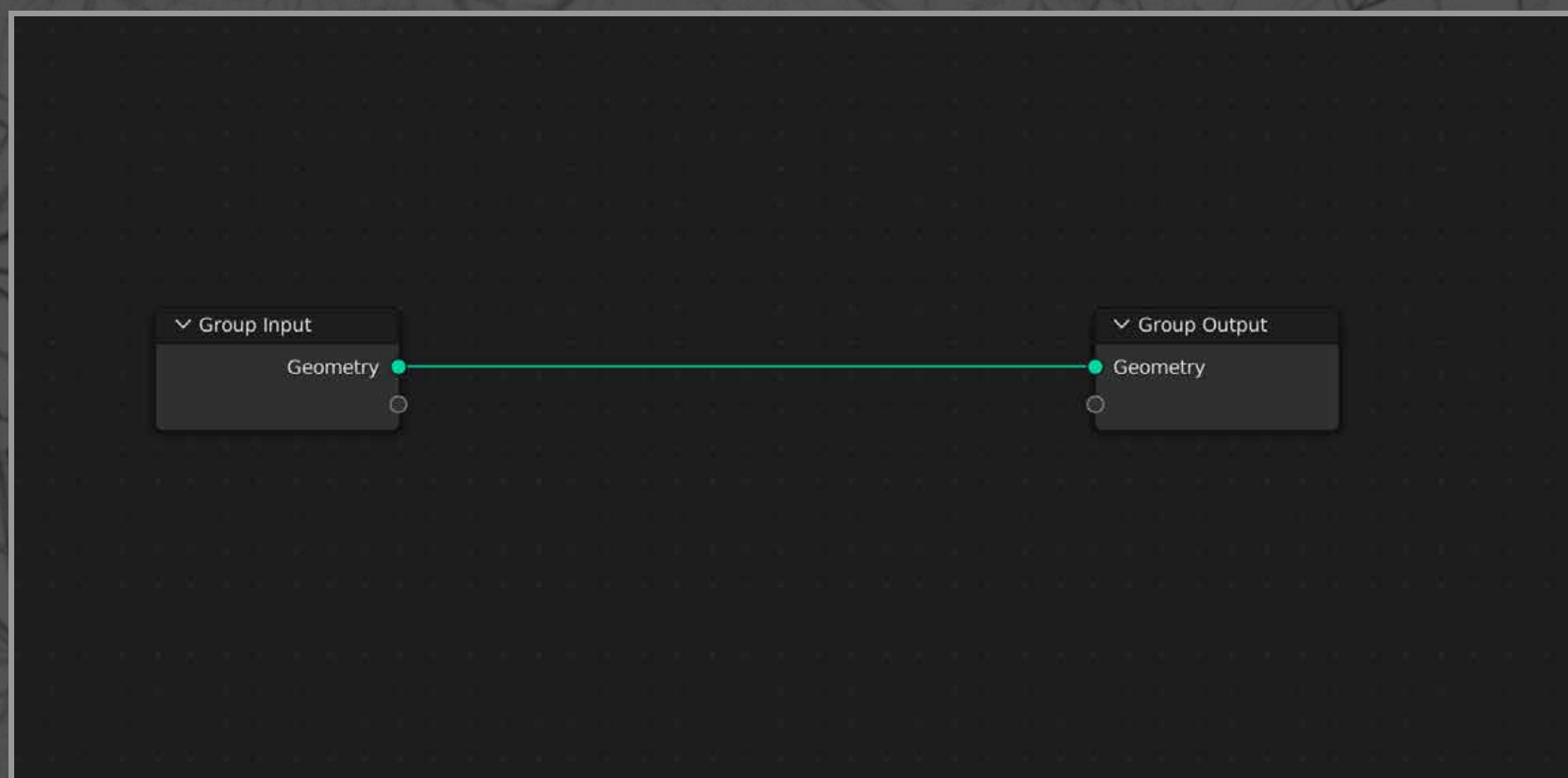
Vertex Group





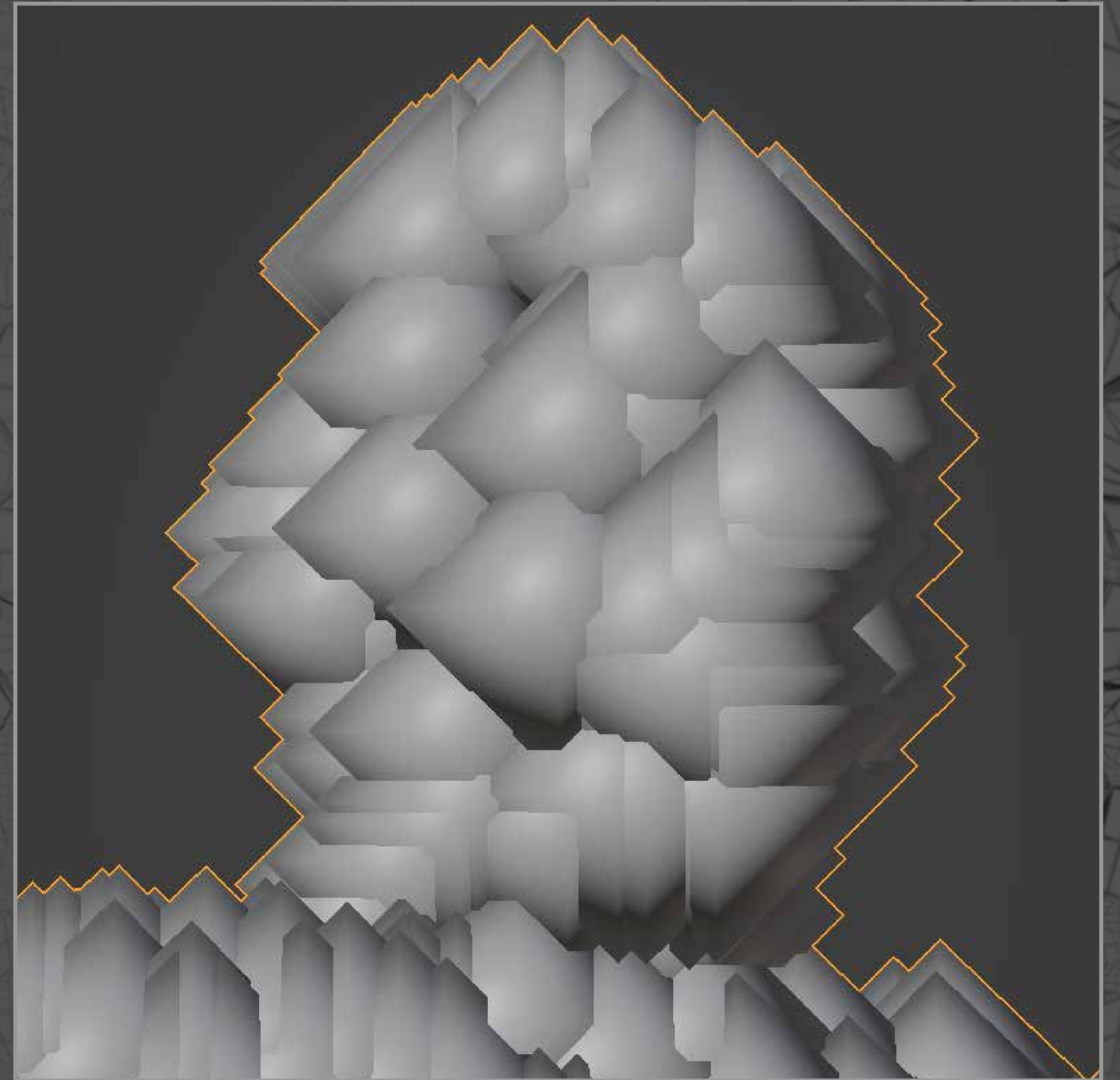
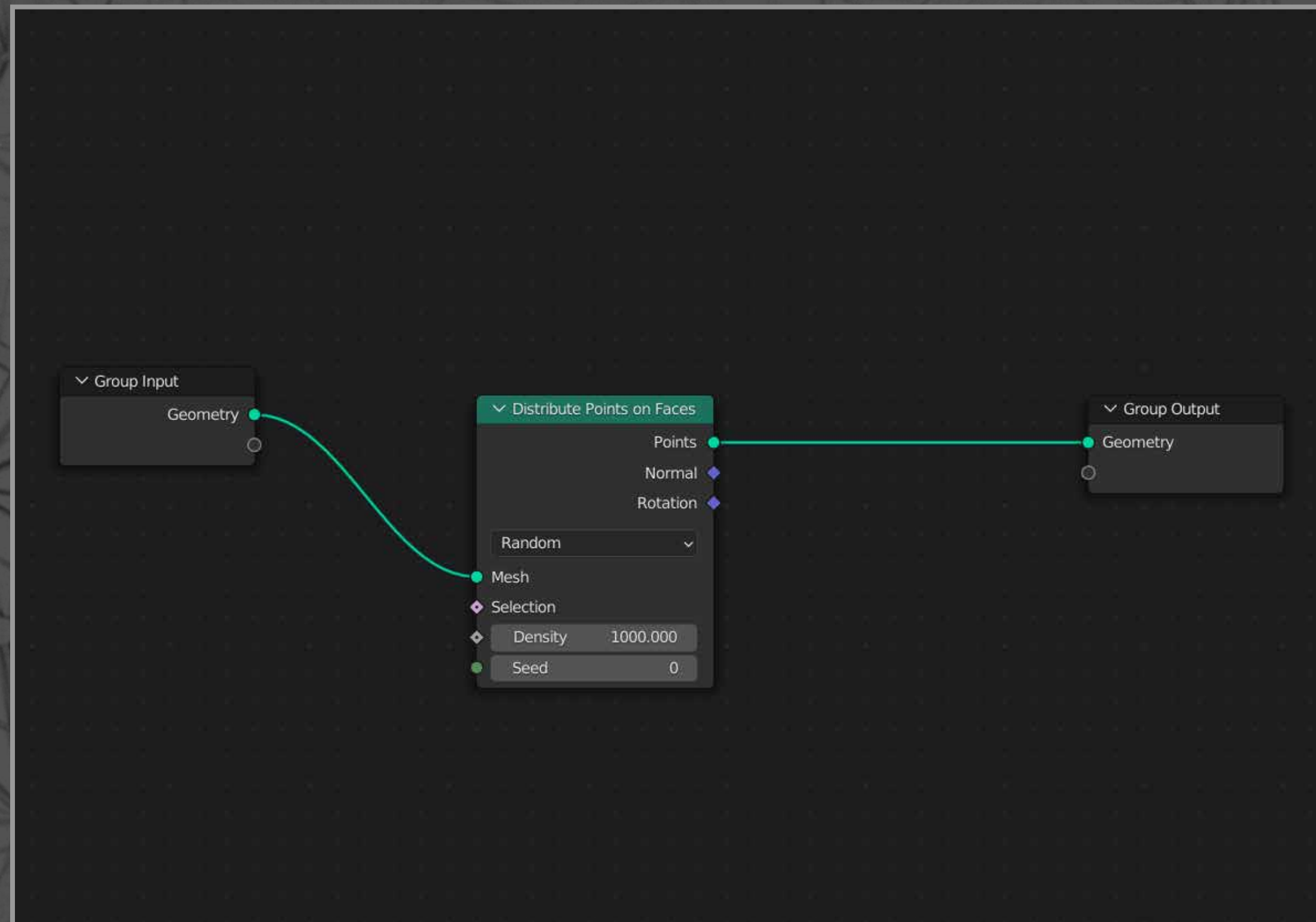
2. Geometry Nodes

Τα Geometry Nodes είναι από τα βασικότερα εργαλεία των διαδικαστικών τεχνικών. Με την χρήση οπτικού προγραμματισμού, ο χρήστης μπορεί να επεξεργαστεί το μοντέλο με αμέτρητους τρόπους, δημιουργώντας το δικό του Modifier. Το συγκεκριμένο εργαλείο, είναι χρήσιμο στο κομμάτι του Modeling, αλλά και του Animation αντίστοιχα. Είναι αρκετά χαστικό στην αρχή, αλλά εν συνεχεία, οι δυνατότητες είναι ατέλειωτες.



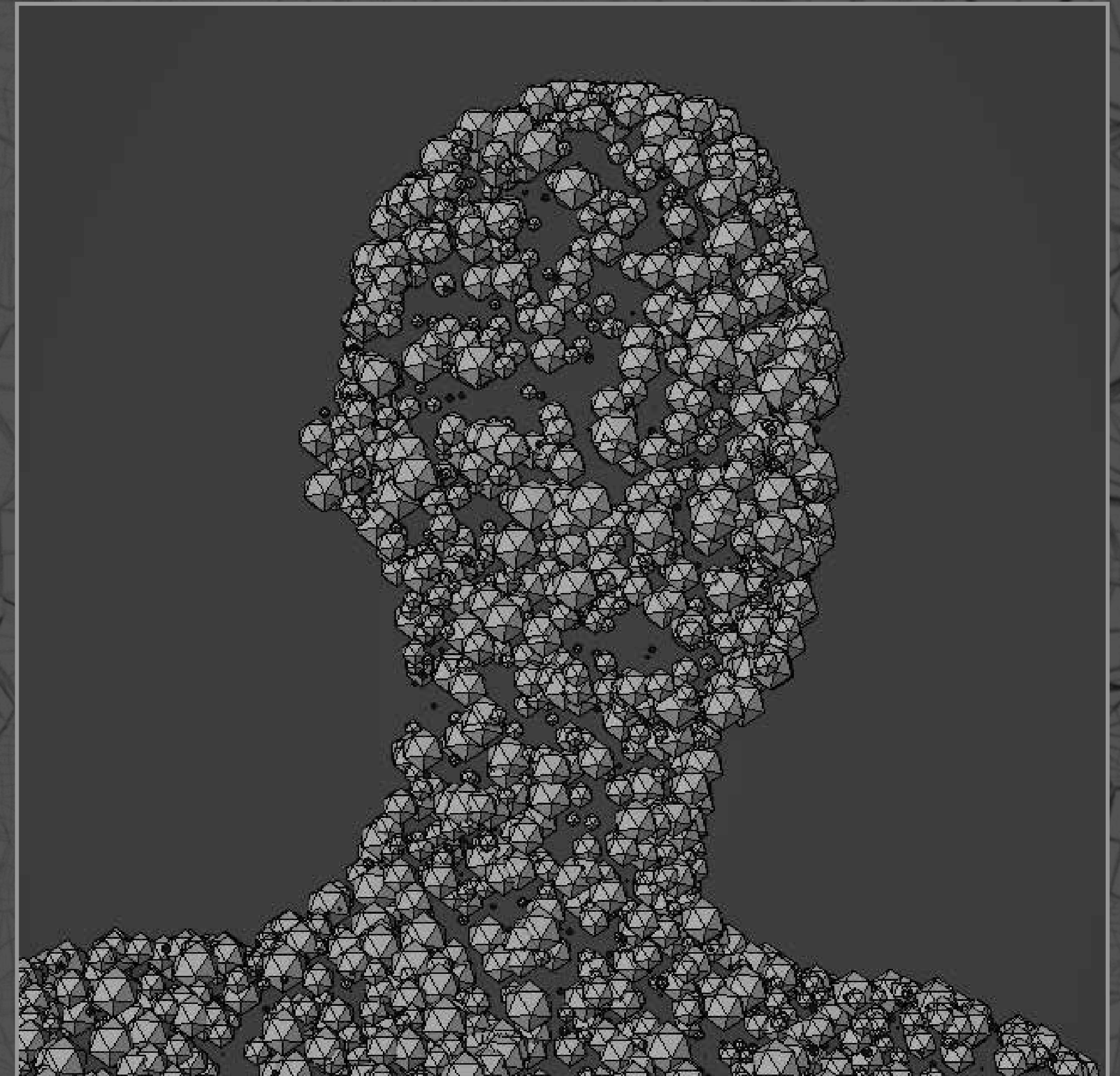
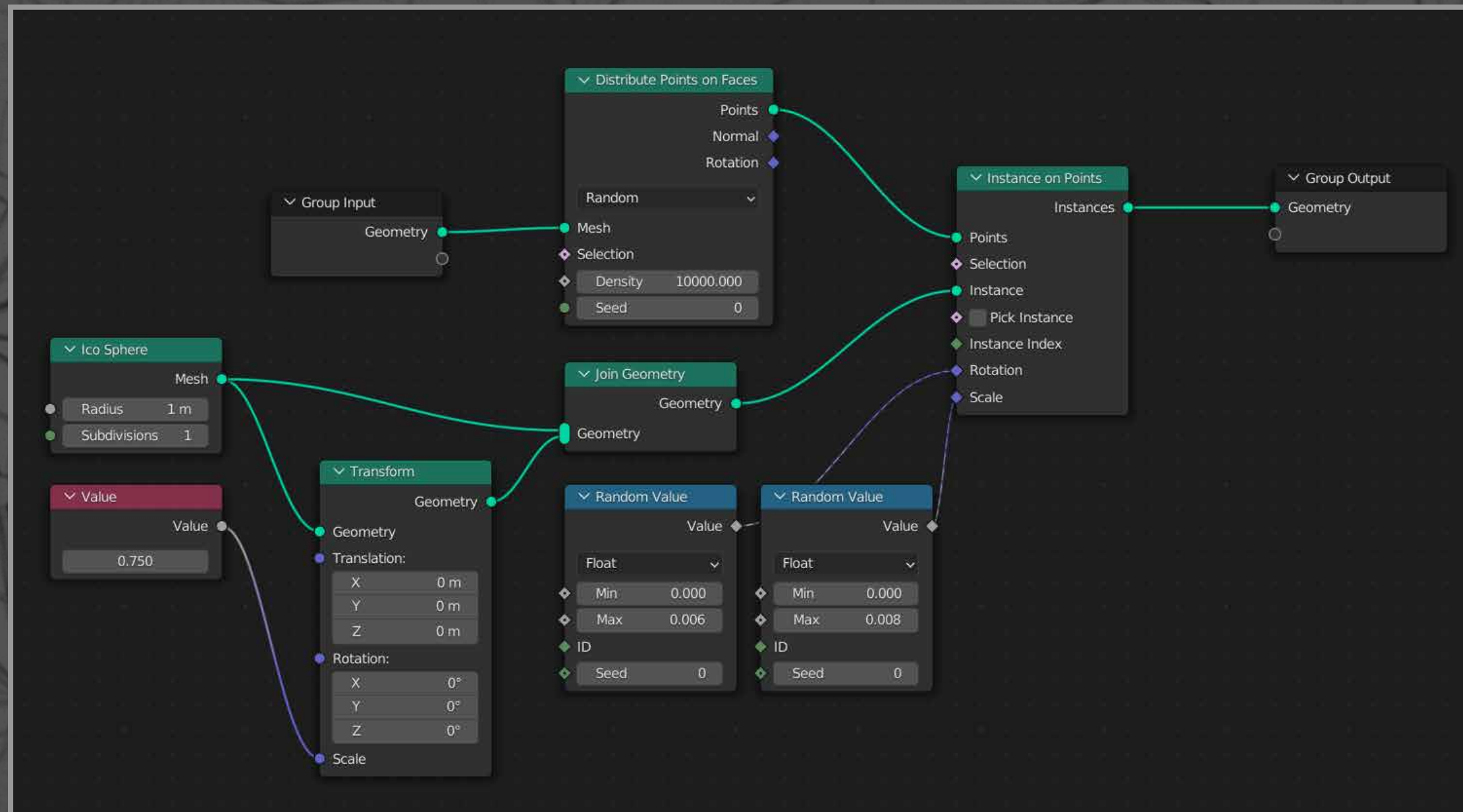
Distribute Points on Faces

Με την εισαγωγή του συγκεκριμένου Node, δίνουμε την εντολή στο Blender, να δημιουργήσει διάφορα σημεία στην επιφάνεια του τρισδιάστατου μοντέλου.



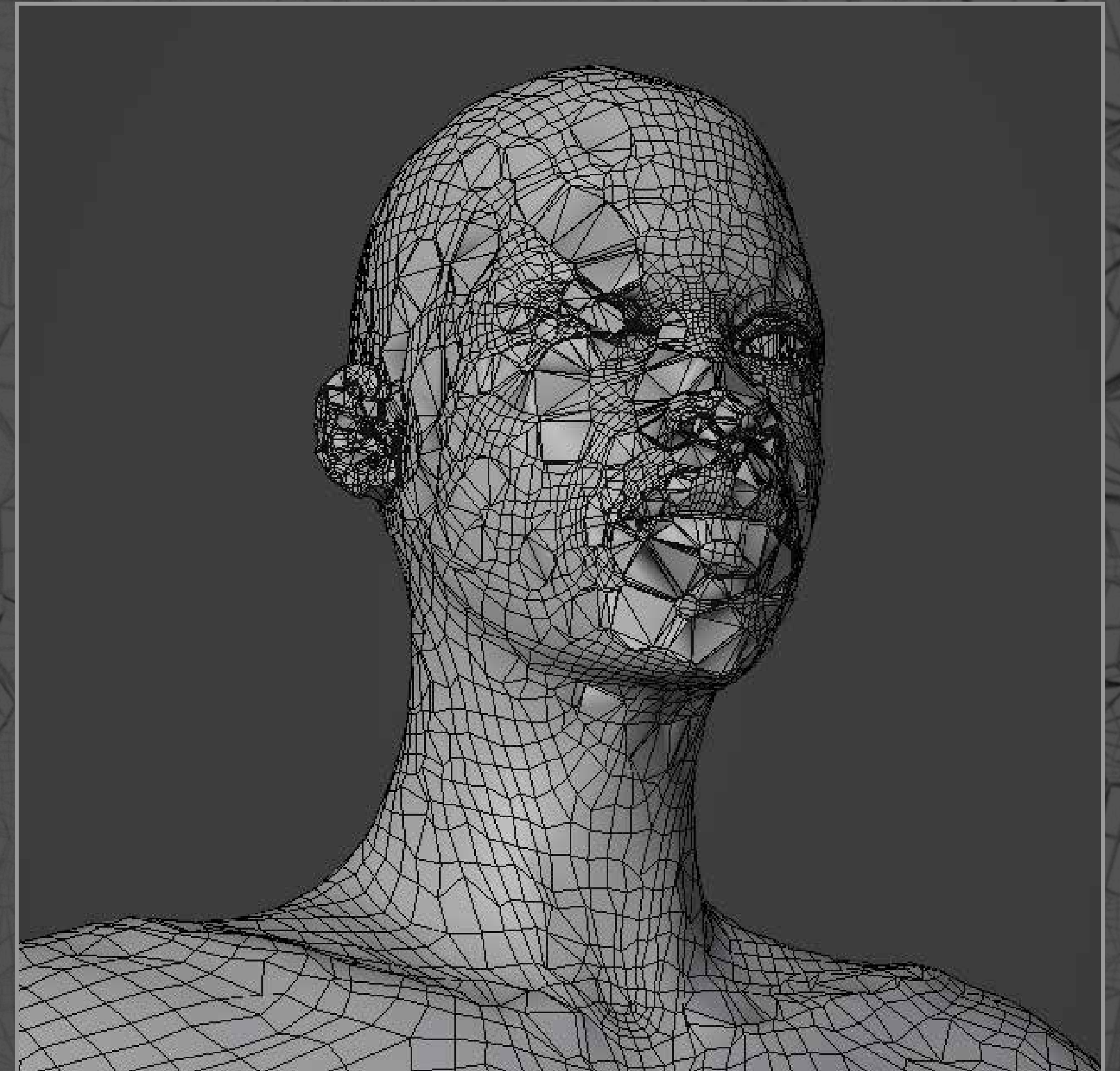
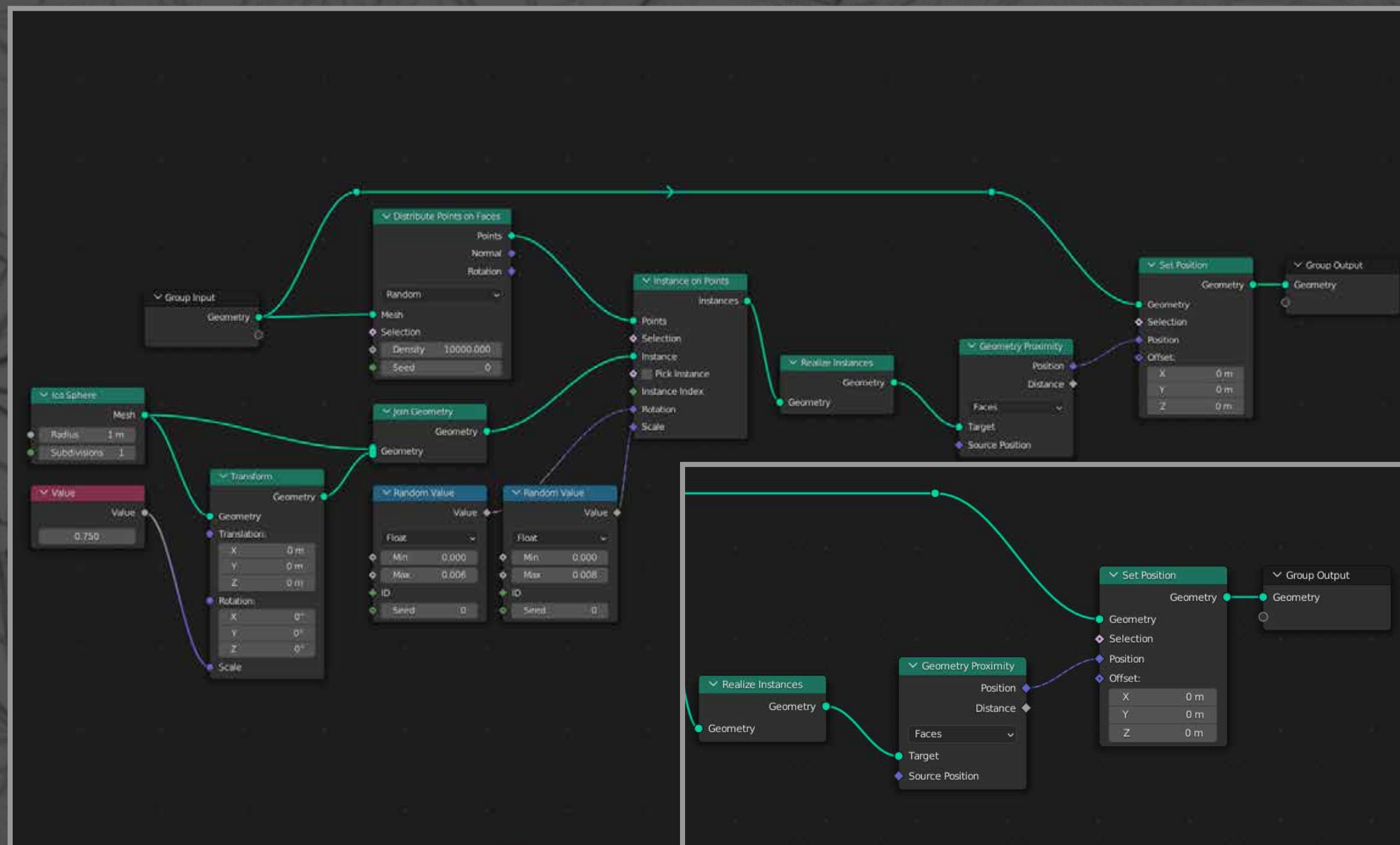
Ορισμός Αντικειμένου

Σε αυτό το σημείο, ο χρήστης ορίζει το σχήμα ή το αντικείμενο που θα αντικαταστήσει τα σημεία πάνω στο μοντέλο. Έχει την δυνατότητα να επιλέξει οποιοδήποτε αντικείμενο ή σχήμα έχει διαθέσιμο, ενώ με την χρήση του Transform Node, ελέγχει την διάταξη του σχήματος στα σημεία και, έπειτα, διαχειρίζεται, το μέγεθος και την γωνία με βάση μία τυχαία ποσότητα.

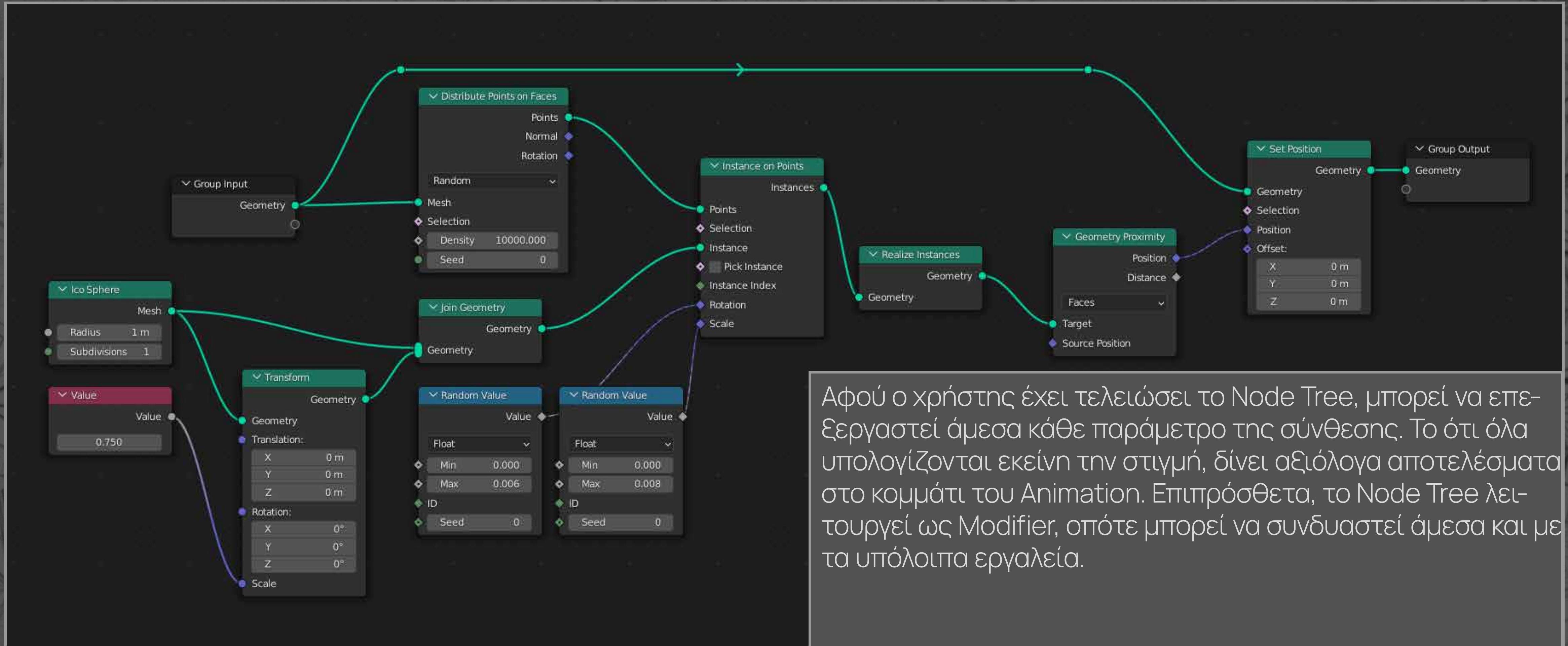


Set Position

Τέλος, ο χρήστης μετατρέπει τα αντικείμενα σε πραγματική γεωμετρία και με την χρήση του Set Position Node και Geometry Proximity, δίνει την εντολή στο πρόγραμμα να απλώσει και να κολλήσει το σχήμα που διάλεξε κατά μήκος της τρισδιάστατης γεωμετρίας.



Τελικό Node Tree

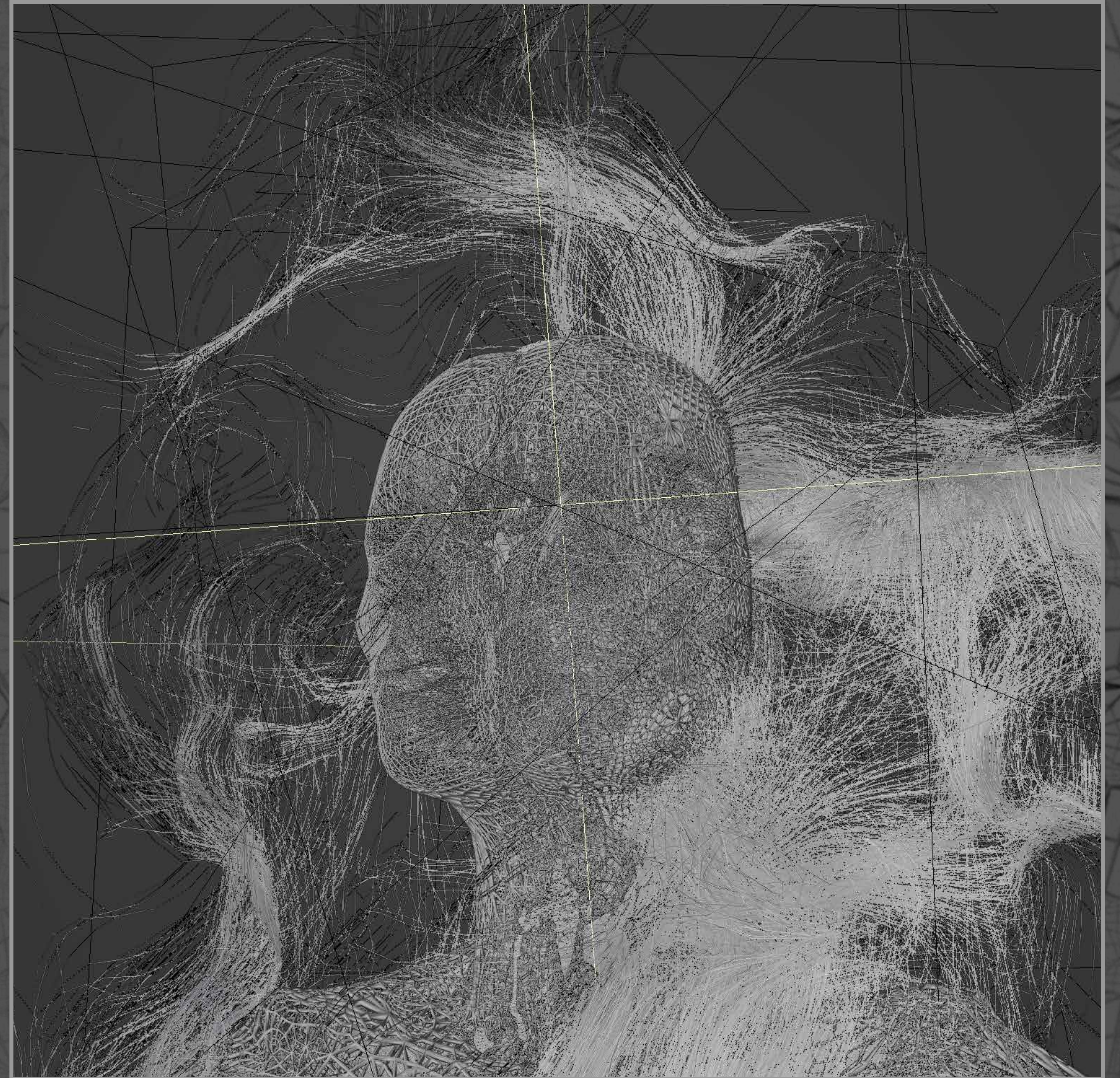
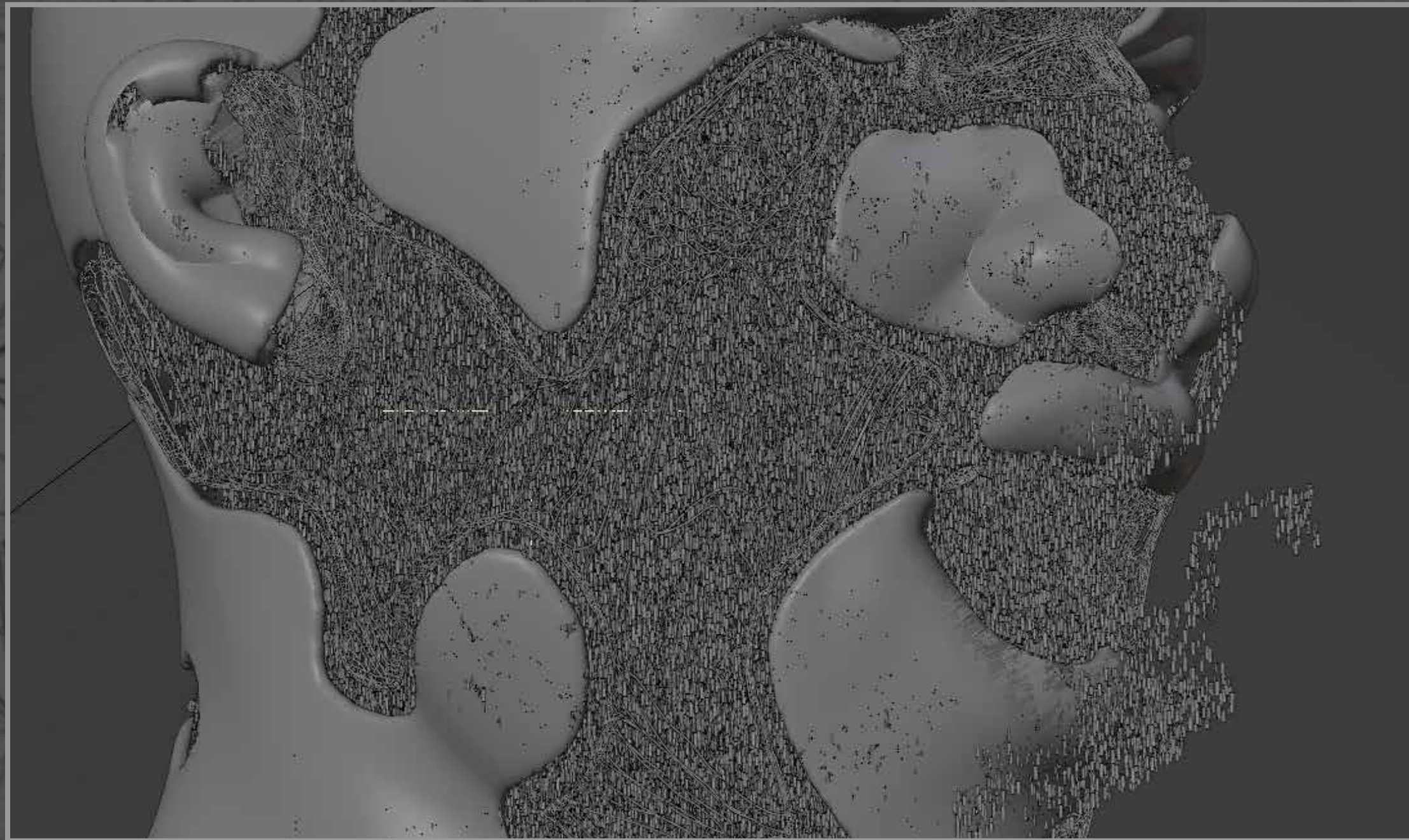


Αφού ο χρήστης έχει τελειώσει το Node Tree, μπορεί να επεξεργαστεί άμεσα κάθε παράμετρο της σύνθεσης. Το ότι όλα υπολογίζονται εκείνη την στιγμή, δίνει αξιόλογα αποτελέσματα στο κομμάτι του Animation. Επιπρόσθετα, το Node Tree λειτουργεί ως Modifier, οπότε μπορεί να συνδυαστεί άμεσα και με τα υπόλοιπα εργαλεία.



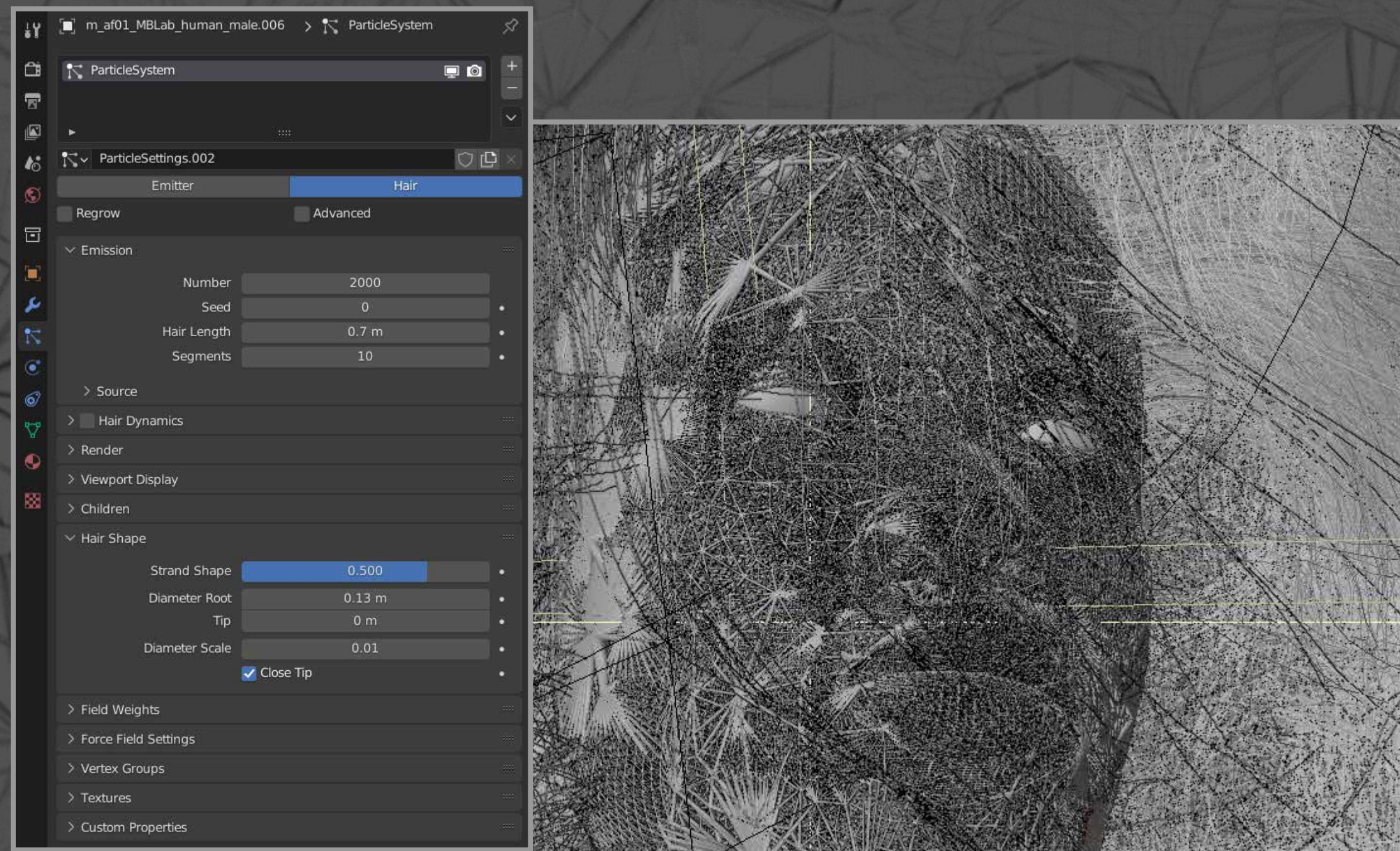
3. Simulations

Μία τελευταία μέθοδος διαδικαστικής τεχνικής είναι η χρήση Simulations και Particle Systems. Μέσω αυτού του εργαλείου, ο χρήστης, μπορεί να παράξει και να διακοσμήσει το μοντέλο με μαλλιά ή με οποιοδήποτε αντικείμενο θελήσει, ενώ, ταυτόχρονα, μπορεί να τα επεξεργαστεί άμεσα με την χρήση Force Fields.



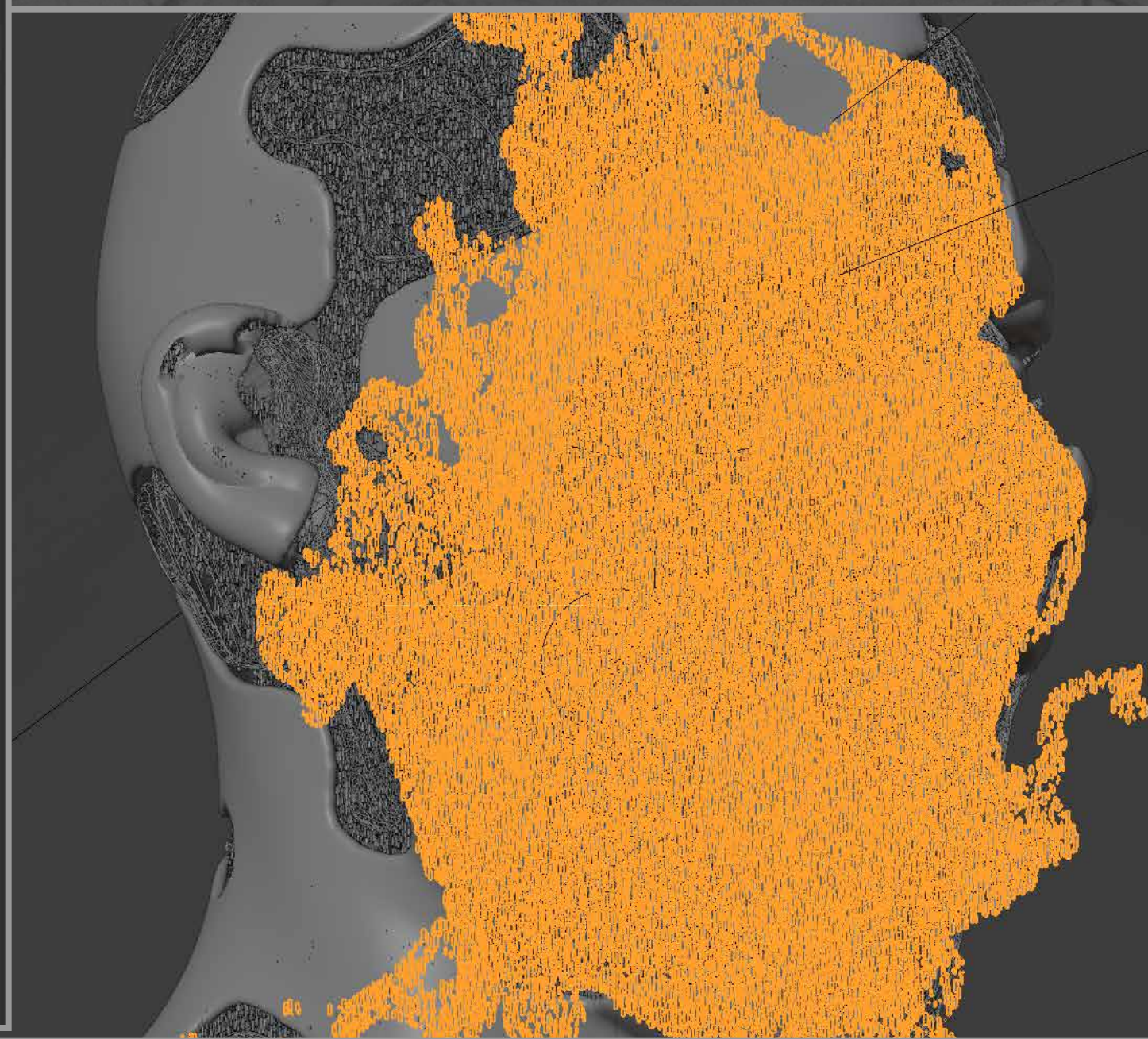
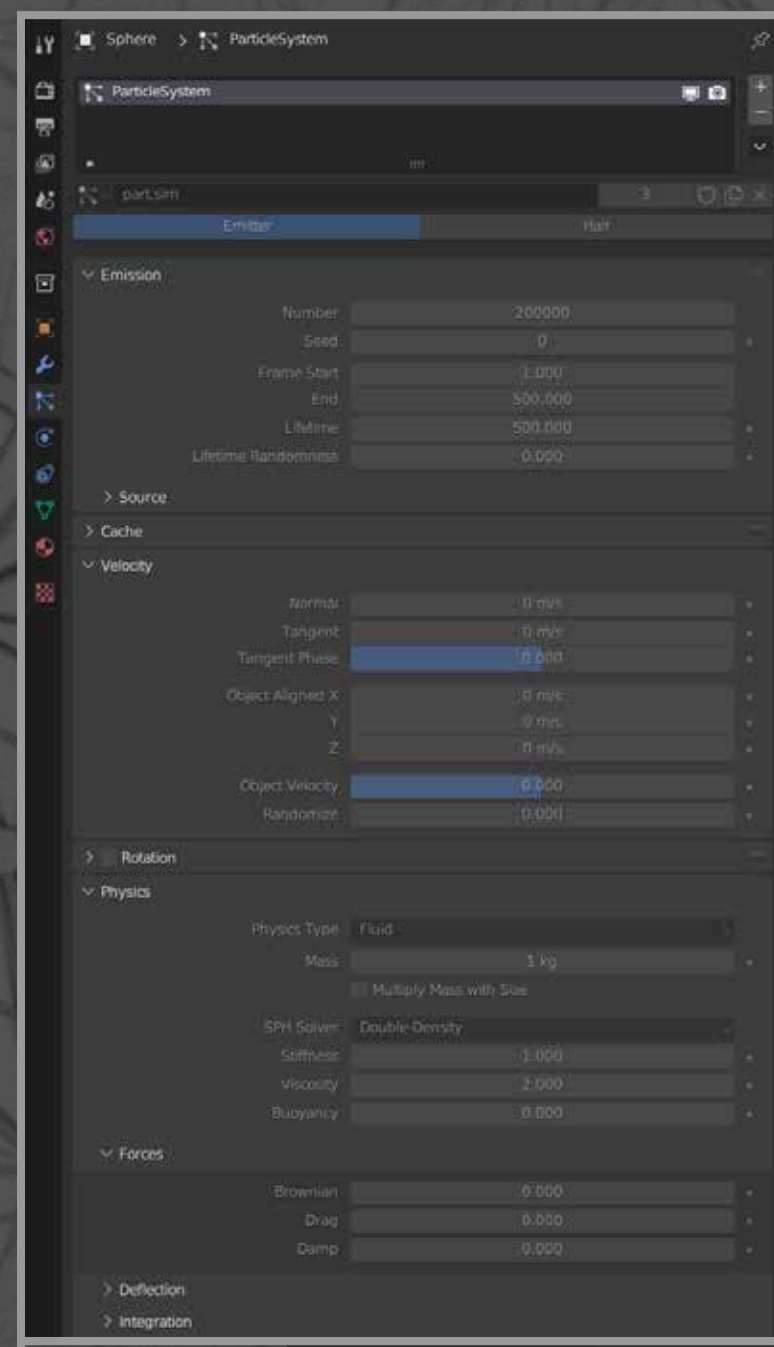
Hair Particle System

Χρησιμοποιήθηκε, κυρίως, για φόντο, αλλά, παράλληλα και στο εσωτερικό πολλών τρισδιάστατων μοντέλων. Η επεξεργασία τους έγινε μέσω των βασικών επιλογών που δίνει το Blender, αλλά και μέσω Forces που κουνούσαν τα μαλλιά, με βάση τους κανόνες της φυσικής.

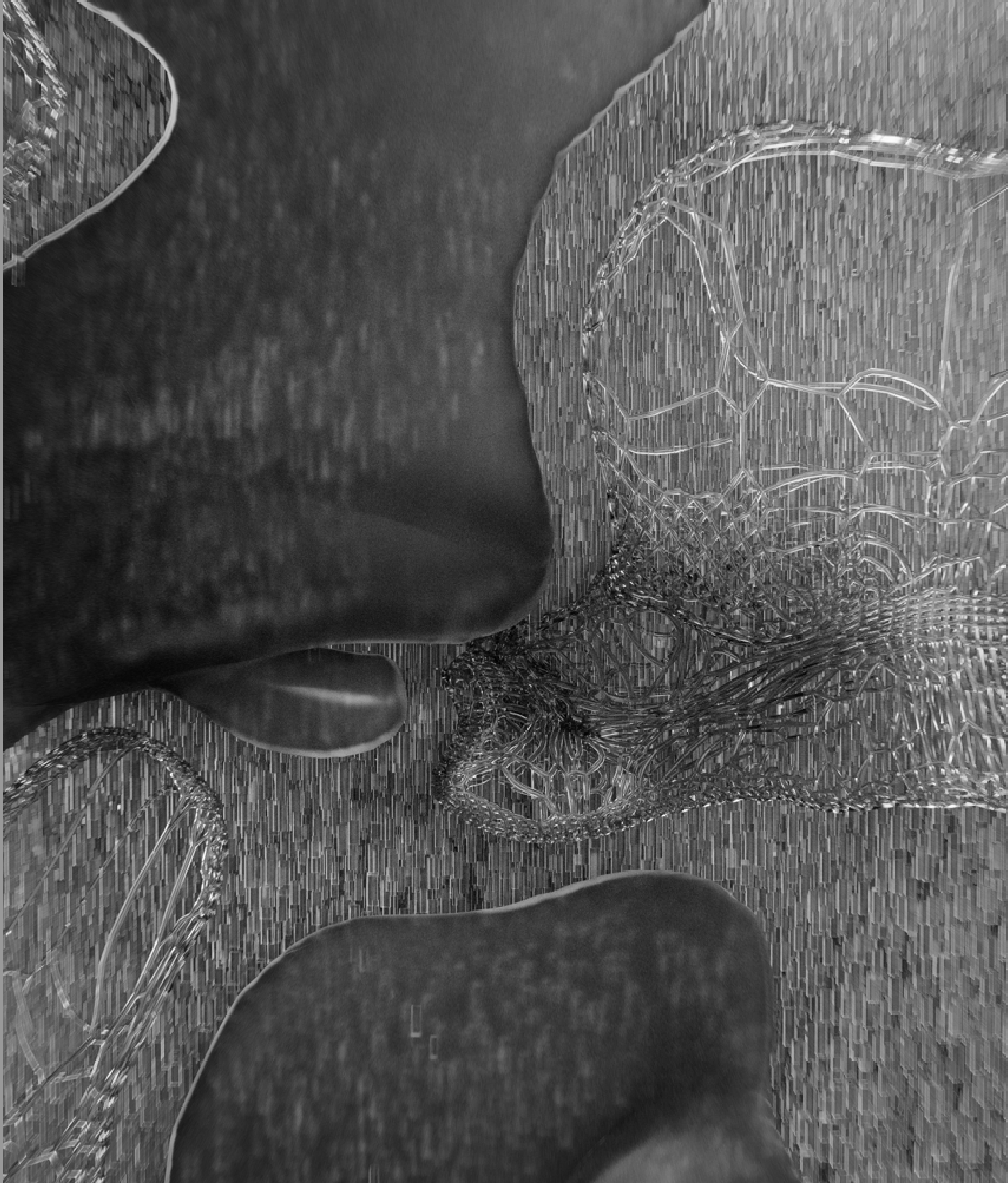


Particle Simulation (Emitters)

Με την χρήση των Particles, ο χρήστης μπορεί να σχηματίσει διάφορα σχήματα αποτελούμενα από αντικείμενα. Σύμφωνα με τα Physics Simulations και έχοντας ως Domain, για παράδειγμα, ένα ανθρώπινο σώμα, τα particles μεταφέρονται στον χώρο με βάση τα forces και σχηματίζουν το ανάλογο σχήμα.









ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

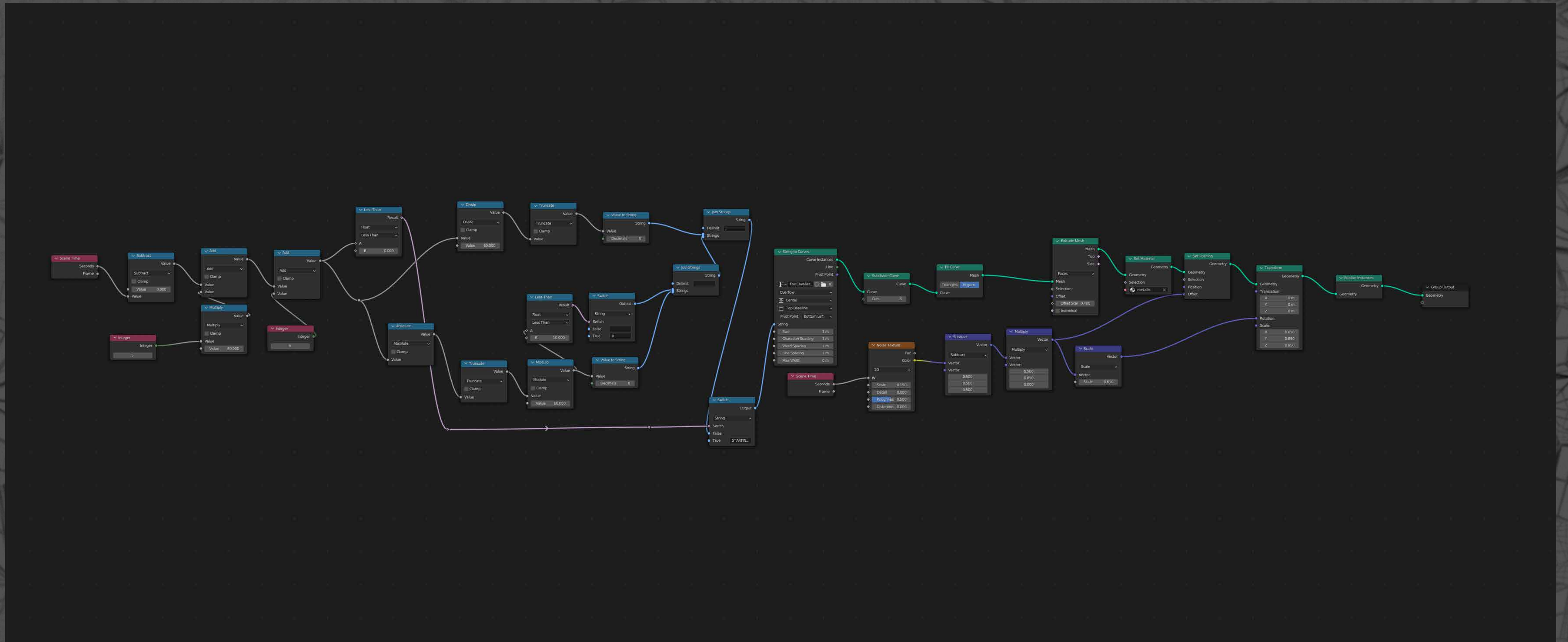
Διαδικαστικές τεχνικές στον χώρο εργασίας

Πέρα από το κομμάτι της έκφρασης, οι διαδικαστικές τεχνικές Modeling και Animation μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στον χώρο της εργασίας, ανάλογα με την περίπτωση.

Με βάση την συγκεκριμένη ροή εργασίας, δημιούργησα ένα looping animation μαζί με transition για τα εικαστικά ενός καναλιού που κάνει livestream παιχνίδια. Όλο το περιβάλλον έχει δημιουργηθεί διαδικαστικά, όπως και ένα μεγάλο μέρος του animation με την χρήση noise.



COUNTDOWN TIMER NODE TREE



STARTING SOON

4:54



MOON

THE



ZERO





ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Διαδικαστικές Τεχνικές, εργασία και έκφραση

Καθόλη την διάρκεια της πτυχιακής, έμαθα νέους και ιδιαίτερους τρόπους να δουλεύω το πρόγραμμα. Το σημαντικότερο κομμάτι της, όμως ήταν η ελευθερία που απέκτησα, μόλις κατάλαβα, πως δεν χρειάζεται όλα να είναι λειτουργικά και τέλεια. Οι βασικοί κανόνες για ένα μοντέλο και για ένα Animation είναι πολύ σημαντικοί, αλλά πιστεύω πως δεν χρειάζεται να τους ακολουθούμε πάντα πιστά.

Το σύνολο της πτυχιακής πέρασε από πολλά στάδια, ξεκίνησε χαοτικά και με πολύ μικρά βήματα στον χώρο των διαδικαστικών τεχνικών, αλλά τελείωσε μετά από πολλαπλές ώρες render και μου έδωσε αυτοπεποίθηση για την χρήση του προγράμματος. Ξαφνικά, τα μοντέλα φαίνονται αλλιώς και ο παραδοσιακός τρόπος που δούλευα, άλλαξε ριζικά. Εν τέλει, οι τεχνικές αυτές αποδείχθηκαν χρήσιμες και στον εργασιακό χώρο. Λόγω των Modifiers και των Geometry nodes, κατάφερα να μειώσω τον χρόνο μίας δουλειάς στο μισό, μέσω εντολών και συντομεύσεων. Τα αποτελέσματα ήταν ίδια με πριν, αν όχι καλύτερα και πιο επεξεργάσιμα.

Τέλος, στον χώρο της έκφρασης και της καθαρής δημιουργικότητας, κανείς δεν θα έπρεπε να περιορίζεται στους κανόνες και να ακολουθεί πιστά τις κατευθυντήριες γραμμές του προγράμματος. Με φαντασία και θέληση, καμία τοπολογία δεν είναι κακή, το αποτέλεσμα είναι που μετράει.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Blender Manual

Modifiers:

<https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/modifiers/index.html>

Geometry Nodes:

https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/geometry_nodes/index.html

Particle System:

<https://docs.blender.org/manual/en/latest/physics/particles/index.html>

Real Time Motion Graphics

<https://www.blendermarket.com/products/rtmg>

CURTIS HOLT

<https://curtisholt.online/>

Midge Sinnaeve

<https://www.mantissa.xyz/>

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΣΩΤΗΡΙΟΥ 17023