



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.)  
«ANIMATION (Δισδιάστατο και Τρισδιάστατο Κινούμενο  
Σχέδιο)»

Διπλωματική Εργασία

Αξιοποίηση μεθόδων φωτογραμμετρίας για δημιουργία  
χαρακτήρα σε stop Motion animation. Μελέτη περίπτωσης  
το έργο "ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ"

Περικλής Κωνσταντόπουλος  
am20674260

Επιβλέπων καθηγητής: Σπυρίδων Σιάκας

Βοηθός καθηγητή: Λαμπρινή Τριβέλλα

Αθήνα, Δεκέμβριος 2022



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

Department of Graphic Design and

Visual Communication

MSc in ANIMATION

Thesis

Utilization of photogrammetry methods to create a character in stop motion animation. Case study the project "OPEN WINGS"

by

Pericles Konstantopoulos  
am20674260

Supervisor: Dr. Spyridon Siakas

Athens, December 2022



## Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας

### Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) «ANIMATION (Δισδιάστατο και Τρισδιάστατο Κινούμενο Σχέδιο)»

#### Διπλωματική Εργασία

Αξιοποίηση μεθόδων φωτογραμμετρίας για δημιουργία χαρακτήρα σε stop Motion animation. Μελέτη περίπτωσης το έργο "ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ"

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή  
Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

A/A	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΑΔΑ/ΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	Επιβλέπων καθηγητής : Δρ. Σπυρίδων Σιάκας	Αναπληρωτής καθηγητής ΠΑΔΑ	
2	Ελένη Μούρη	Καθηγήτρια ΠΑΔΑ	
3	Μάρθα Ειπελνταουερ - Τσιάρα	Λέκτορας ΠΑΔΑ	

Αθήνα, Δεκέμβριος 2022

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Κωνσταντόπουλος Περικλής του Νικολάου, με αριθμό μητρώου am20674260 φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος «ANIMATION (Δισδιάστατο και Τρισδιάστατο Κινούμενο Σχέδιο)» της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού, του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής 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».

\*Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι ..... και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Ο Δηλών



ΚΩΝΣΤΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΠΕΡΙΚΛΗΣ

Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα

(Υπογραφή)

\* Εάν κάποιος επιθυμεί απαγόρευση πρόσβασης στην εργασία για χρονικό διάστημα 6-12 μηνών (embargo), θα πρέπει να υπογράψει ψηφιακά ο/η επιβλέπων/ουσα καθηγητής/τρια, για να γνωστοποιεί ότι είναι ενημερωμένος/η και συναινεί. Οι λόγοι χρονικού αποκλεισμού πρόσβασης περιγράφονται αναλυτικά στις πολιτικές του Ι.Α. (σελ. 6):

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα καταρχάς, να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Δρ. Σπύρο Σιάκα, γιατί πέρα από τις συμβουλές και την υποστήριξή του κατά την διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αποτέλεσε για μένα έμπνευση και στήριξη καθ' όλη την διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Μεγάλο ευχαριστώ, στην βοηθό του Δρ. Σπύρου Σιάκα, την Δρ. κα Λαμπρινή Τριβέλλα για την αμέριστη συμπαράσταση σε όλα τα βήματα της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ, στην Υπ. Δρ. κα Αναστασία Λαμπροπούλου επίσης για το χρόνο που αφιέρωσε στη δημιουργία των δοκιμών του animation με τις εύστοχες συμβουλές της

Όλους τους καθηγητές του μεταπτυχιακού προγράμματος, για τις γνώσεις που μας μετέδωσαν και την υποστήριξή τους.

Την οικογένειά μου, την σύζυγό μου Πατρίτσια Τσαμπάζη και τα παιδιά μου Νίκο και Κωνσταντίνο, που με στήριξαν κατά τη διάρκεια του προγράμματος και βοήθησαν να ολοκληρώσω αυτόν τον αγώνα, τόσο ηθικά όσο και συναισθηματικά.

## Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία αφορά στην αξιοποίηση μεθόδων και τεχνικών animation στη δημιουργία animation. Αποτέλεσμα της έρευνας είναι η δημιουργία σχετικού animation, το οποίο θα λειτουργήσει ως αφορμή για ερωτήματα στο τρόπο δημιουργίας animation όσο και στην χρησιμοποίηση της φωτογραμμετρίας .

Για την δημιουργία του animation διενεργήθηκε ποιοτική έρευνα η οποία συνδύασε ποικίλες μεθόδους συλλογής δεδομένων με στόχο την εγκυρότητα και πολύπλευρη ανάλυση. Πιο συγκεκριμένα για τον προσδιορισμό του περιεχομένου και της μορφής χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της βιβλιογραφικής επισκόπησης στο πεδίο και πρωτότυπη εμπειρική συμμετοχή του ερευνητή. Ακολούθησε έρευνα για το τι είναι η φωτογραμμετρία και πώς έχει χρησιμοποιηθεί σε βιντεοπαιχνίδια, σε ταινίες animation και στο κινηματογράφο.

Στη συνέχεια έγινε πειραματισμός με τη φωτογραμμετρία συγκεκριμένων χαρακτήρων που δημιουργήθηκαν για την ταινία animation «ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ» από πλαστελίνη και πώς μπορεί να αξιοποιηθεί στη δημιουργία animation.

Το τελικό προϊόν του πρακτικού μέρους της έρευνας περιλαμβάνει δοκιμές κίνησης με βάση τις 12 αρχές του animation σε χαρακτήρα που προέκυψε μετά την φωτογραμμετρία και την πρόσθεση σ' αυτόν κόκαλα στο BLENDER.

### Λέξεις – Κλειδιά:

Animation, Stop Motion, Blender, Φωτογραμμετρία, Αρχές κίνησης

## Abstract

This thesis concerns the utilization of animation methods and techniques in the creation of animation. The result of the research is the creation of a relevant animation, which will act as an occasion for questions on the way of creating animation as well as on the use of photogrammetry.

For the creation of the animation, qualitative research was conducted which combined various data collection methods with the aim of validity and multifaceted analysis. More specifically, the method of literature review in the field and original empirical participation of the researcher was used to determine the content and form. This was followed by research on what photogrammetry is and how it has been used in video games, animation films and cinema.

Then there was experimentation with the photogrammetry of specific characters created for the animation film "OPEN WINGS" made of plasticine and how it can be used in the creation of animation

The final product of the practical level of the research includes motion tests based on the 12 principles of animation on a character that emerged after photogrammetry and the addition of bones to it in BLENDER.

## Keywords:

Animation, Stop Motion, Blender, Photogrammetry, Principles of motion

## Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	10
Σκοπός .....	10
Ερευνητικά ερωτήματα .....	10
Μεθοδολογία .....	12
Εισαγωγή .....	12
Στρατηγική της έρευνας πεδίου .....	12
Μέθοδοι της έρευνας πεδίου .....	12
Καταγραφή δεδομένων .....	13
ΜΕΡΟΣ Α: Θεωρία .....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Φιλμογραφική επισκόπηση .....	14
Εισαγωγή .....	14
Stop motion .....	15
Cut-Out animation .....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Βιβλιογραφική επισκόπηση .....	16
Εισαγωγή .....	16
Κλασικό κινούμενο σχέδιο (Traditional animation/ Cartoon) .....	17
Stop-motion animation (Πάγωμα εικόνας-κίνησης) .....	17
Computer animation/CGI (Κινούμενες εικόνες με υπολογιστή) .....	17
Βασικές Αρχές animation .....	18
Χρονισμός (Timing) .....	19
Ομαλή Εμφάνιση και Απόκρυψη (Slow In and Slow Out) .....	19
Συνέχεια και Ολοκλήρωση της Δράσης (Follow-Through and Overlapping Action) .....	19
Τοξοειδής κίνηση (Arcs) .....	20
Συμπίεση και Τέντωμα (Squash and Stretch) .....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Φωτογραμμετρία και animation .....	22
Εισαγωγή .....	22
Η χρήση της φωτογραμμετρίας σε ταινίες stop motion animation .....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ .....	41



ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	41
Βασικές έννοιες της τρισδιάστατης μοντελοποίησης.....	41
Μελέτη και χρήση τρισδιάστατης μοντελοποίησης, με φωτογραμμετρία για παραγωγή μοντέλων για animation .....	42
ΜΕΡΟΣ Β: Εμπειρική έρευνα .....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Μελέτη περίπτωσης το έργο ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ .....	44
Εισαγωγή.....	44
Στάδιο Α: η έρευνα.....	44
Στάδιο Β: σχεδιασμός περιβάλλοντος και χαρακτήρων .....	47
Επεξήγηση και Ανάλυση της ταινίας ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ( OPEN WINGS) .....	47
ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ.....	49
Μεθοδολογία σχεδιασμού και ανάπτυξης εικονικών χαρακτήρων.....	50
Προετοιμασία για 3d modeling.....	50
Δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων με φωτογραμμετρία.....	50
ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ .....	51
Φωτογραμμετρία ηρώων .....	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Συμπεράσματα από την έρευνα .....	66
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	67
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ ΔΙΑΔΥΚΤΙΟ -.....	68

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονείται στο πλαίσιο του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής animation (Δισδιάστατο και Τρισδιάστατο Κινούμενο Σχέδιο). Η έρευνα αφορά στη μελέτη χρήσεις της φωτογραμμετρίας σε stop motion animation. Η προσέγγιση θα πραγματοποιηθεί με την βιβλιογραφική και φιμιογραφική επισκόπηση καθώς επίσης και με μία μελέτη περίπτωσης.

### Σκοπός

Σκοπός της παρούσας ερευνας είναι η διερεύνηση της συμβολής της φωτογραμμετρίας στη δημιουργία χαρακτήρα σε stop motion animation.

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Για την επίτευξη του παραπάνω σκοπού η έρευνα περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια

- τη βιβλιογραφική και τη φιμιογραφική επισκόπηση για να διατυπωθεί ένα πλαίσιο αποτύπωσης των ποιοτικών χαρακτηριστικών χρήσης μεθόδων φωτογραμμετρίας για τη δημιουργία ενός χαρακτήρα σε stop motion animation.
- τη χρήση των παραπάνω προκυπτουσών τεχνικών και μεθόδων δημιουργίας στη συνολική σχεδίαση ενός έργου, το οποίο αποτελεί μία μελέτη περίπτωσης.
- την εξαγωγή τεκμηριωμένων συμπερασμάτων όσο αναφορά το σκοπό της συνολικής μελέτης, απαντώντας στα ερευνητικά ερωτήματα που προκύπτουν από αυτόν τον σκοπό.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι το υλικό, το οποίο προέρχεται από το διαδίκτυο και ίσως θέτει ερωτήματα για την αξιοπιστία του, έχει διασταυρωθεί και αποδοθεί με όσο το δυνατό αντικειμενικό τρόπο. Ποιο συγκεκριμένα, η διασταύρωση των πηγών περιλαμβάνει πάνω από δύο τύπους πηγών ώστε να επιτευχθεί η τριγωνοποίηση, που στη ποιοτική έρευνα είναι κομβικός παράγοντας αντικειμενικότητας. Σε κάθε περίπτωση, γίνεται προσπάθεια όλα τα επιλεγμένα δεδομένα να αποδοθούν αποστασιοποιημένα από προσωπικές προτιμήσεις διατηρώντας την παράθεσή τους με πληροφοριακό χαρακτήρα. Τέλος, φυσικό είναι στην ενότητα που ασχολείται με τη σχεδίαση του προσωπικού φιμ και γενικότερα στην όλη διαδικασία της σχεδίασης και προβολής της μικρού μήκους ταινίας εμφύχωσης, να υπάρχουν προσεγγίσεις που χαρακτηρίζονται από τα υποκειμενικά κυρίως αισθητικά στοιχεία του γράφοντος. Ωστόσο, και σε αυτή τη περίπτωση η ένταξη της παρούσας δημιουργίας στο πλαίσιο μίας ομαδικής εργασίας, όπως είναι η δημιουργία μιας μικρού μήκους ταινίας, διασφαλίζει την απαγκίστρωση από προσωπικές προτιμήσεις.

Όσο αφορά στην διερεύνηση τεχνικών θεμάτων, αξιοποιήθηκε η επισκόπηση ταινιών με κριτήρια τις τεχνικές stop motion animation και τη χρήση της φωτογραμμετρίας κυρίως στους 3d χαρακτήρες ως σκόπιμη δειγματοληψία. Επίσης, στο πλαίσιο της τριγωνοποίησης που αναφέραμε πιο πάνω, αξιοποιήθηκε η συμμετοχική παρατήρηση, η διαδικτυακή και βιβλιογραφική έρευνα όσον αφορά στον εντοπισμό, διατύπωση και απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων.

### Ερευνητικά ερωτήματα

Το πρώτο ερευνητικό ερώτημα επάνω στο οποίο στηρίζεται το σκέλος της έρευνας που αφορά στην φωτογραμμετρία είναι το εξής:

**Ποιες είναι οι αναγκαιότητες που προκύπτουν όσον αφορά τη χρησιμοποίηση της φωτογραμμετρίας;** Για να απαντηθεί το ερώτημα, δηλαδή για να εντοπιστεί η αναγκαιότητα της φωτογραμμετρίας, αξιοποιήθηκε βιβλιογραφική και φιλμογραφική επισκόπηση. Αυτή η επισκόπηση αποτελεί τη βάση για να δημιουργηθούν οι βασικές συνιστώσες, πάνω στις οποίες βασίζεται η έρευνα σε επόμενο στάδιο. Σε αυτό το στάδιο ο στόχος είναι να διερευνηθεί το τοπίο χρήσης της φωτογραμμετρίας και των τεχνικών animation σε ταινίες.

Το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα επάνω στο οποίο στηρίζεται το σκέλος της έρευνας που αφορά το stop motion animation είναι το εξής:

**Πώς συμβάλλει το 3D computer modeling μέσω της φωτογραμμετρίας στο stop motion animation;** Για να απαντηθεί αυτό το ερώτημα διερευνάται ο τρόπος χρήσης της φωτογραμμετρίας μέσα από μία μελέτη περίπτωσης της διαδικασίας παραγωγής σε μικρού μήκους ταινίας stop motion animation στο κομμάτι της δημιουργίας των χαρακτήρων.

## Μεθοδολογία

### Εισαγωγή

Σε αυτή τη διπλωματική εργασία διεξάγεται ποιοτική έρευνα δράσης με μελέτη περίπτωσης ενός έργου ως σκόπιμη δειγματοληψία συγκεκριμένου προφίλ. Η ποιοτική έρευνα δράσης, όπως έχει διατυπωθεί από τους Creswell (2016, p.578), Cohen L. Manion L. & Morrison K. (2007, p.297, όπως αναφέρεται στο Λ.Τριβέλλα 2022) και Altrichter, Posch and Somekh (2001, p.22, όπως αναφέρεται στο Λ. Τριβέλλα, 2022) ή η ταυτόσημη ποιοτική έρευνα πεδίου όπως την αναφέρει ο Babbie (2011, σ.454 όπως παραπάνω), αποτελεί ένα είδος μελέτης που έχει χρησιμοποιηθεί στις ανθρωπιστικές επιστήμες και ιδίως στην εκπαίδευση καθώς και στις κοινωνικές επιστήμες. Η προσέγγιση αυτή υιοθετείται σε περιπτώσεις που έχει εντοπιστεί ένα συγκεκριμένο πρόβλημα ή κοινωνικό φαινόμενο και απαιτείται ολιστική και βαθύτερη αντίληψη για το φαινόμενο αυτό με στόχο τη βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης ή/και πρόταση για την επίλυση του προβλήματος (Creswell, 2016 p.579; Babbie, 2011, σ.455; Cohen L. Manion L. & Morrison K., 2007, σ.297; Altrichter, Posch, Somekh, 2001, σ.25, όπως αναφ.. Παραπάνω). Σε αυτήν την έρευνα έχει υιοθετηθεί η παραπάνω προσέγγιση, καθώς έχει εντοπιστεί συγκεκριμένο πρακτικό πρόβλημα Με αυτή τη μέθοδο προσεγγίζεται η αξιοποίησης μεθόδων φωτογραμμετρίας για τη δημιουργία ταινίας stop motion animation, έτσι ώστε να προταθεί μια λύση στη δημιουργία ταινίας stop motion animation με φωτογραμμετρία. Συγκεκριμένα, όπως ισχυρίζονται και οι Cohen L. Manion L. & Morrison K. (2007, σ.297, όπως αναφέρεται παραπάνω), η ποιοτική έρευνα δράσης αποτελεί μια «μικρής κλίμακας» παρέμβαση στη λειτουργία του πραγματικού κόσμου (του κόσμου των αιτούντων και των χρηματοδοτικών φορέων) και μια προσεκτική εξέταση του αποτελέσματος αυτής της παρέμβασης. Η συγκεκριμένη προσέγγιση είναι ευέλικτη, καθώς ο σχεδιασμός της μπορεί να τροποποιηθεί και να εμπλουτιστεί σε οποιοδήποτε ερευνητικό στάδιο (Babbie, 2011, σ.σ. 505-506; Cohen L. Manion L. & Morrison K., 2007,σ.299, όπως έχει αναφερθεί στο Λ. Τριβέλλα, 2022)

### Στρατηγική της έρευνας πεδίου

Η στρατηγική που ακολουθείται στην παρούσα έρευνα είναι ένα ευέλικτο ερευνητικό σχέδιο, και πιο συγκεκριμένα μια στρατηγική έρευνας ποιοτικού τύπου, κατά την οποία χρησιμοποιήθηκαν ποικίλες ερευνητικές μέθοδοι. Χρησιμοποιήθηκαν και τα δύο είδη έρευνας πεδίου, η εμπειρική έρευνα - δημιουργία και η βιβλιογραφική επισκόπηση ταινιών παραγωγής.

### Μέθοδοι της έρευνας πεδίου

Μορφές και μέθοδοι συλλογής ποιοτικών δεδομένων

Για την παρούσα έρευνα λόγω ότι στη σημερινή εποχή είναι πολύ μεγάλο το οπτικοακουστικό υλικό με αποτέλεσμα η έρευνα αυτή να περιοριστεί σε ταινίες- σειρές τα τελευταία 10 χρόνια. Χρησιμοποιήθηκε ο κατάλογος από την WIKIPEDIA (προσπελάστηκε Ιούλιος, 2022) [https://en.m.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_stop\\_motion\\_films](https://en.m.wikipedia.org/wiki/List_of_stop_motion_films)  
Στη συνέχεια έγινε παρακολούθηση και παρατήρηση των ταινιών αυτών.

### Καταγραφή δεδομένων

Η καταγραφή των δεδομένων έγινε σε λογισμικό υπολογιστικών φύλλων (xls).. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ο εντοπισμός των σημαντικών στοιχείων που προέκυψαν από τα στοιχεία που συλλέχθηκαν μέσα από βιβλιογραφική και εμπειρική έρευνα.

## ΜΕΡΟΣ Α: Θεωρία

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Φιλμογραφική επισκόπηση

#### Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο επιχειρείται μια επισκόπηση ταινιών σε μια δειγματοληψία που έγινε με βάση τα κριτήρια των τεχνικών που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση των χαρακτήρων και της φωτογραμμετρίας για τα τελευταία 10 χρόνια σε ταινίες animation και ακολουθούν τα συμπεράσματα από αυτά τα δεδομένα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΑΙΝΙΩΝ ΠΟΥ ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΑΝ

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΤΑΙΝΙΑΣ	ΕΤΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΕΙΔΟΣ ANIMATION
1	Mad God	2021	Μαριονέτα
2	Alien Xmas	2020	Μαριονέτα
3	Strike	2018	Μαριονέτα
4	Lou	2017	Μαριονέτα
5	Junk Head	2017	Μαριονέτα
6	Little from the Fish Shop	2015	Μαριονέτα
7	The Boxtrolls	2014	Μαριονέτα
8	Worms	2013	Μαριονέτα
9	Miffy the Movie	2013	Μαριονέτα
10	Lisa Limone και Maroc Orange: A Rapid Love Story	2013	Μαριονέτα
11	Οι 7 πειρατές της θάλασσας (SELKIRK)	2012	Μαριονέτα
12	Consuming Spirits	2012	Κοπή χαρτιού
13	Fimfarum: The Third Time Lucky	2011	Μαριονέτα
14	Cheburashka	2010	Μαριονέτα
15	Moomins and the Comet Chase	2010	Μαριονέτα
16	Η ζωή μου ως κολοκυθάκι	2016	Πηλός/μαριονέτα
17	A Shaun the Sheep	2019	Πηλός/μαριονέτα/CGI
18	Missing Link	2019	Πηλός/μαριονέτα/CGI
19	Early Man	2018	Πηλός/μαριονέτα/CGI
20	Kubo and the Two Strings	2016	Πηλός/μαριονέτα/CGI
21	Shaun the Sheep	2015	Πηλός/μαριονέτα/CGI

22	Protect Villagers From Zombie Apocalypse	2022	LEGO-STOP MOTION
23	The Lego Raptor Run-in!	2019	LEGO-STOP MOTION
24	Ninjag (σειρά )	2018	LEGO-STOP MOTION
25	The Nose or the Conspiracy of Mavericks	2020	Cut - Out
26	The Tower	2018	Μαριονέτα/2D
27	Acid Space	2015	Χαρτί- μαριονέτα

Από τη παρατήρηση των ταινιών προκύπτει ότι οι τεχνικές που κυριαρχούν αυτή τη στιγμή στο animation είναι οι το Stop motion και το Cut – Out animation

### Stop motion

Το STOP Motion animation χρησιμοποιείται για να περιγράψει κινούμενα σχέδια που δημιουργούνται με τη φυσική χειραγώγηση των αντικειμένων του πραγματικού κόσμου και τη φωτογράφιση τους καρέ-καρέ τη φορά για να δημιουργεί η ψευδαίσθηση της κίνησης. Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι κινουμένων σχεδίων stop motion, που συνήθως ονομάζονται από το μέσο που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία του κινούμενου σχεδίου.

Έτσι έχουμε :

A1. Animation με μαριονέτες

A2. Animation από πηλό

A3. Animation από πλαστελίνη

A4. Animation με τούβλα (Περιλαμβάνει τη χρήση Lego ή άλλων παρόμοιων παιχνιδιών από τούβλα για τη δημιουργία κινουμένων σχεδίων)

### Cut-Out animation

Είναι μία τεχνική ενδιάμεση μεταξύ τρισδιάστατων και δισδιάστατων animation.

Από την παρατήρηση του οπτικοακουστικού υλικού προκύπτει ότι η παραδοσιακή διαδικασία animation έγινε ξεπερασμένη στις αρχές του εικοστού πρώτου αιώνα. Σήμερα τα σχέδια των εμψυχωτών και τα φόντα είτε σκανάρονται είτε σχεδιάζονται απευθείας σε ένα σύστημα υπολογιστή. Διάφορα προγράμματα λογισμικού χρησιμοποιούνται για το χρωματισμό των σχεδίων και την προσομοίωση της κίνησης και των εφέ της κάμερας.

Ζούμε σε μία τεχνολογική εποχή στην οποία οι άνθρωποι είναι σε θέση να δημιουργούν τρισδιάστατα αντικείμενα και περιβάλλοντα που είναι δύσκολο να ξεχωρίσουν από την πραγματικότητα, όπως αποδεικνύετε από τα πιο σύγχρονα βιντεοπαιχνίδια και ταινίες. Αυτό γίνεται χρησιμοποιώντας διαφορετικές μεθόδους και η φωτογραμμετρία είναι μία από τις πιο κοινές και πιο ενδιαφέρουσες από αυτές.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Βιβλιογραφική επισκόπηση

### Εισαγωγή

Η 8η τέχνη κατά πολλούς, μία τέχνη που διαφοροποιείται από τον κινηματογράφο live-action (ζωντανής δράσης), μία τέχνη η οποία αποτελεί σύνθεση άλλων τεχνών, το μαγικό κόσμο του Animation (Βασιλειάδης, 2006). Ακόμα και ο όρος «κινούμενα σχέδια» είναι λάθος να αναφέρεται ως καθολικός της συνολικής έννοιας της τέχνης, γιατί αποτελεί μία μεμονωμένη τεχνική. Ο κινηματογράφος animation δεν περιλαμβάνει μόνο το κινούμενο σχέδιο και φυσικά δεν απευθύνεται μόνο στις παιδικές ηλικίες. (Σιάκας, 2011)

Ο όρος «animation» ετυμολογικά προέρχεται από το λατινικό ρήμα «animate», το οποίο σε μία ελεύθερη μετάφραση στην ελληνική γλώσσα παραπέμπει στα ρήματα «ζωντανεύω» ή «εμψυχώνω», με την έννοια ότι δίνω ζωή σε κάτι. Η ορολογία, η οποία αποδίδει περιγραφικά τη σημασία του animation στα ελληνικά, είναι «Παραστατική Κινηματογραφία». Η χρήση δηλαδή παραστατικών μέσων (π.χ. σκίτσα, μαριονέτες, πλαστελίνη, άμμος κ.ά.) για την απόδοση μίας δράσης. (Βασιλειάδης, 2006)

Πέρα από την ετυμολογία του όρου animation και το πώς μεταφράζεται αυτός στην ελληνική γλώσσα, ένας ορισμός ο οποίος περιγράφει κυρίως την τεχνική του όψη, είναι η δημιουργία της ψευδαίσθησης της κίνησης. (Βασιλειάδης, 2006)

Η ψευδαίσθηση της κίνησης είναι το βασικότερο χαρακτηριστικό και ίσως το μεγαλύτερο επίτευγμα που πραγματοποίησαν οι δημιουργοί της παραστατικής κινηματογραφίας.

Παράλληλα με τους ορισμούς που αφορούν την τεχνοτροπία της παραστατικής κινηματογραφίας, έχουν αναπτυχθεί και προσεγγίσεις οι οποίες εξετάζουν τις δυνατότητες και τους λειτουργικούς σκοπούς της τέχνης των ταινιών εμψύχωσης. Ο κύριος σκοπός ενός φιλμ, ακόμα και του συνήθους κινηματογράφου είναι η επικοινωνία. Ο δημιουργός θέλει να διασκεδάσει, είτε να εκπαιδεύσει, είτε να ενημερώσει. Όμως σε σύγκριση με τον «άλλο» κινηματογράφο, αυτός του animation μπορεί πετύχει τα παραπάνω παρουσιάζοντας μια «αλλιώτικη» πραγματικότητα που δεν περιορίζεται στο να μοιάζει με τη φύση. Υιοθετώντας μία τεχνική οφθαλμαπάτης, με δυνατότητες πολύ μεγαλύτερες από τον ομόλογό του, παρουσιάζει με μοναδικό περιγραφικό τρόπο μία ιδέα με μία σειρά από εικόνες φαντασίας, περνώντας τα επιθυμητά μηνύματα. (Πλακόπουλος, 2013)

Στις επόμενες γραμμές παρατίθεται απόσπασμα από το βιβλίο «Animation: Ιστορία και αισθητική του κινούμενου σχεδίου» του συγγραφέα Γιάννη Βασιλειάδη, που περιγράφει περιεκτικά και πολύ εύστοχα τις δυνατότητες του μαγικού κόσμου του animation:

«Η κατεξοχήν αυτή μορφή τέχνης έχει απεριόριστες δυνατότητες: να εκφράσει την αυθόρμητη διασκέδαση, να υπερβάλλει, να απλοποιεί, να κάνει αφαίρεση, να διευκρινίσει πολυσύνθετες διεργασίες, να επεξεργαστεί και να παρουσιάσει αρχές και ιδέες δύσκολες να κατανοηθούν, να απεικονίσει στοιχεία και δεδομένα, να είναι ειδικά το εργαλείο για μια χιουμοριστική «γραφή» με πλήθος από γκαγκ. Ταυτόχρονα όμως, να καταγγέλλει τη βία, τα απολυταρχικά καθεστώτα και τον πόλεμο, να περιγράφει την ανθρώπινη συμπεριφορά (αρκετές φορές με τη μορφή των ζώων) και τις αντιδράσεις της, να στείλει πανανθρώπινα μηνύματα ανθρωπιάς, ελευθερίας, ειρήνης».

Μία προφανής κατηγοριοποίηση μέσα στο χώρο της παραστατικής κινηματογραφίας μπορεί να γίνει με βάση την τεχνική. Αυτή εξαρτάται από το μέσο (υλικό) που χρησιμοποιείται και από τη διαδικασία την οποία ακολουθεί ο κάθε δημιουργός. Έτσι ένας βασικός διαχωρισμός είναι σε Traditional animation (Κλασικό κινούμενο σχέδιο/cartoon), Stop-motion animation (Πάγωμα εικόνας-κίνησης) και Computer animation/CGI (Κινούμενες εικόνες με υπολογιστή). (Πλακόπουλος, 2013).



## Κλασικό κινούμενο σχέδιο (Traditional animation/Cartoon)

Αποτελεί τη βασική τεχνική και την πιο αναγνωρίσιμη στο χώρο της παραστατικής κινηματογραφίας. Αποτελείται από καρτέ, τα οποία είναι σχεδιασμένα στο χέρι με πληθώρα γραφικής ύλης, πάνω σε λεπτά φύλλα χαρτιού. Για να επιτευχθεί η ψευδαίσθηση της κίνησης κάθε σχέδιο διαφέρει ελαφρώς από το προηγούμενο. Επίσης, μεγαλύτερη εκφραστικότητα μπορεί να παρέχει το ίδιο το σχέδιο ακολουθώντας κάποιους σχεδιαστικούς κανόνες.

Μία πρώιμη μορφή animation βασισμένη σε αυτή την τεχνική είναι η κατασκευή του Flip book. Πρόκειται για ένα βιβλίο με μία σειρά από εικόνες, οι οποίες διαφοροποιούνται από σελίδα σε σελίδα, δίνοντας την εντύπωση της κίνησης όταν αυτές προβάλλονται γρήγορα η μία μετά την άλλη. (Πλακόπουλος, 2013)

## Stop-motion animation (Πάγωμα εικόνας-κίνησης)

Η συγκεκριμένη τεχνοτροπία παραστατικής κινηματογραφίας περιγράφει τους τρόπους εμφύχωσης οι οποίοι δημιουργούνται στον πραγματικό τρισδιάστατο κόσμο φωτογραφίζοντας υπαρκτά μοντέλα καρτέ-καρτέ ώστε να δημιουργηθεί η εντύπωση της κίνησης. Η μεγαλύτερη πρόκληση για την επιτυχία ενός Stop-motion animation είναι χρονοβόρα φύση του, καθώς πρέπει να μετακινείται κάθε μοντέλο ξεχωριστά ανά ένα καρτέ τη φορά για την επιτυχία της μίμησης της κίνησης. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι ταινίες περιέχουν συνήθως 24 καρτέ ανά δευτερόλεπτο, μπορεί να χρειαστούν ώρες για να δημιουργηθούν μερικά δευτερόλεπτα του φιλμ.

Η κλασική μορφή stop-motion animation είναι αυτή που πραγματοποιείται με χρήση μοντέλων-πραγμάτων, το Model animation. Οι κατηγορίες, που αναφέρονται παρακάτω, σχηματοποιούνται βάσει του υλικού που πρωταγωνιστεί σε κάθε φιλμ:

Το Cut-out animation αποτελεί μία τεχνική η οποία φέρνει και γνωρίσματα δισδιάστατου animation. Πραγματοποιείται με τη γενική stop-motion τεχνική μόνο που χρησιμοποιεί κατασκευές από σκληρό χαρτί συνήθως ζωγραφισμένες στο χέρι.

Με τον όρο Object animation χαρακτηρίζονται τα stop-motion φιλμ τα οποία χρησιμοποιούν κάθε λογής έτοιμο αντικείμενο, προοριζόμενο για άλλη χρήση (π.χ. έπιπλα, παιχνίδια, οικιακά σκεύη κ.ά.).

Το Clay animation χαρακτηρίζει τις ταινίες που δημιουργούνται με βάση τον πηλό και την πλαστελίνη.

Το Puppet animation αφορά τη χρήση μοντέλων κούκλας. Οι ήρωες που κατασκευάζονται συνήθως φέρουν κάποιο σκελετό εσωτερικά με κατάλληλες αρθρώσεις για να πραγματοποιούν τις επιθυμητές κινήσεις. (Πλακόπουλος, 2013)

## Computer animation/CGI (Κινούμενες εικόνες με υπολογιστή)

Οι συνεχείς εξελίξεις στην παραστατική κινηματογραφία έφεραν στο φως νέες τεχνολογίες οι οποίες με το πέρασ του χρόνου εδραιώθηκαν στο χώρο. Η CGI τεχνολογία (Computer-generated imagery) χρησιμοποιείται πλέον κατά κόρων στην τέχνη του animation αλλά και του κινηματογράφου γενικότερα. Η διαφορά αυτής με τις πιο «παραδοσιακές» τεχνικές είναι ότι τα πάντα πραγματοποιούνται μέσω του υπολογιστή. Φυσικά ο υπολογιστής δεν παράγει από μόνος εικόνες, αλλά αποτελεί ένα εργαλείο στα χέρια ενός δημιουργού. Η CGI τεχνική ξεκίνησε στις

αρχές της δεκαετίας του εβδομήντα με την πρόοδο της τεχνολογίας των υπολογιστών και του λογισμικού.

Στο computer animation, δύο βασικές κατηγορίες που υφίστανται είναι η 2D (two dimension) και 3D (three dimension) τεχνοτροπία. Τα στοιχεία του 2D animation δημιουργούνται και επεξεργάζονται χρησιμοποιώντας δισδιάστατα γραφικά bitmap ή vectors (διανυσματικά) τα οποία περιλαμβάνουν τις παραδοσιακές τεχνικές της παραστατικής κινηματογραφίας αυτοματοποιημένες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Τέτοιου είδους animation παράγονται τα τελευταία χρόνια προοριζόμενα για χρήση σε ιστοσελίδες ή τηλεοπτικά διαφημιστικά spots.

Πιο δημοφιλής μορφή CGI animation αποτελεί η 3D. Για τη δημιουργία των τρισδιάστατων στοιχείων ο υπολογιστής βασίζεται στη χρήση πολύγωνων και περιλαμβάνει τρία βασικά βήματα. Αρχικά, δημιουργούνται γεωμετρικά μοντέλα των στοιχείων, με το βασικό σκελετό και τις αρθρώσεις όπου χρειάζονται για τις επιθυμητές κινήσεις. Έπειτα, με τη χρήση αυτοματοποιημένων εργαλείων καθορίζονται τα χαρακτηριστικά κάθε επιπέδου που δημιουργείται, όπως υφή, χρώμα, διαφάνεια κ.ο.κ.. Το τελικό βήμα είναι η διαδικασία του rendering. Δημιουργείται η τελική μορφή της σκηνής, υπολογίζοντας το χρώμα κάθε pixel στην οθόνη. Σήμερα έχουν αναπτυχθεί πολλές μορφές λογισμικών που προσομοιώνουν ένα πλήρες studio με πολλά εργαλεία και δυνατότητες, με τις οποίες μπορεί να δημιουργηθεί ένας ολόκληρος κόσμος από το μηδέν. (Πλακόπουλος, 2013)

## Βασικές Αρχές animation

Παρόλα αυτά οι βασικές αρχές του animation παραμένουν οι ίδιες από το κλασικό animation

Οι «12 Αρχές του animation» αποτελούν ένα σύνολο αξιών για την τεχνική του κινούμενου σχεδίου, οι οποίες εισήχθησαν από τους εμπνευστές της Disney, τη δεκαετία του 1930, Ollie Johnston και Frank Thomas, μέσω του βιβλίου “The Illusion of Life: Disney Animation”. Κύριος σκοπός τους ήταν η παραγωγή ρεαλιστικών εμπνεύσεων, εντοπίζοντας τις τεχνικές προδιαγραφές, οι οποίες θα προσέδιδαν μία αληθοφανή αποτύπωση της ψευδαίσθησης της κίνησης. Είναι από τους πρώτους, οι οποίοι βρήκαν τρόπο να κάνουν τους φανταστικούς ήρωες να αποκτήσουν ζωή, να σκέφτονται και να αντιδρούν, δίνοντας πολύ περισσότερο νόημα από μία απλή αυτοματοποιημένα και «ρομποτική» κίνηση.

Το βιβλίο του Disney στηρίζεται αποκλειστικά στο παραδοσιακό cel animation και οι 12 αρχές του σχηματίστηκαν και αναλύθηκαν βάσει αυτής της τεχνικής. Οι αρχές αυτές δουλεύουν στην τεχνική κινουμένων σχεδίων, η οποία έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που πολλές φορές διαφέρουν στο stop-motion. Στην εμπνεύωση κούκλας λαμβάνουν μέρος πραγματικά αντικείμενα τριών διαστάσεων και όχι επίπεδα σχέδια σε χαρτί, πράγμα που πρέπει να ληφθεί υπόψιν για την ορθή κατανόηση των αξιών αυτών από τη σκοπιά της τεχνικής του stop-motion. (Μούρη Ελ. , 2015)

Οι Αρχές της Εμπνεύωσης από τη σκοπιά της stop-motion τεχνικής

Αναφορικά οι 12 αξίες που διέπουν την τεχνική του stop-motion, ύστερα από τις απαραίτητες αναδιατυπώσεις είναι οι εξής:

1. Συμπίεση και Τέντωμα (Squash and Stretch)
2. Προσδοκία (Anticipation)
3. Στήσιμο Σκηνής (Staging)
4. Απευθείας και Τμηματική Δράση (Straight Ahead Action and Pose-to-Pose)

5. Συνέχεια και Ολοκλήρωση της Δράσης (Follow-Through and Overlapping Action)
6. Ομαλή Εμφάνιση και Απόκρυψη (Slow In and Slow Out)
7. Τοξοειδής Κίνηση (Arcs)
8. Δευτερεύουσα Δράση (Secondary Action)
9. Χρονισμός (Timing)
10. Υπερβολή (Exaggeration)
11. Στερεές Κατασκευές (Solid Fabrications)
12. Ελκυστικότητα (Appeal)

Παρακάτω αναλύονται οι πέντε πιο βασικές αρχές

### Χρονισμός (Timing)

Ο χρονισμός αφορά την ομαλή διάρκεια προβολής κάθε δράσης. Αποτελεί τον αριθμό των χρησιμοποιούμενων καρτέ, ο οποίος προσδιορίζει και προσδιορίζεται από την ποσότητα του χρόνου προβολής.

Αυτός ο χρόνος παίζει ρόλο και στην απεικόνιση της έντασης της δράσης και στην ερμηνεία συμπεριφορών. Αυτό επαληθεύεται κυρίως από τα πρώτα ολοκληρωμένα δείγματα εμφύχωσης, στα οποία οι χαρακτήρες καθορίζονται περισσότερο από τις κινήσεις τους παρά από την εμφάνισή τους. Λαμβάνοντας υπόψιν και τις αρχές της Προσδοκίας και την Ολοκλήρωση της Δράσης, η χρονική διάρκεια της κίνησης μπορεί να αναπαραστήσει το αν ο χαρακτήρας είναι χαλαρός, νευρικός, σε λήθαργο, συγκινημένος κ.ο.κ.. Αποτελεί από τις πιο κρίσιμες αρχές και ο γενικός κανόνας δε διαφέρει για το stop-motion από οποιαδήποτε άλλη μορφή τεχνικής animation. Γενικά, ο χρονισμός μπορεί να διακριθεί σε δύο κατηγορίες: το φυσικό και το θεατρικό χρονισμό. Ο φυσικός αναφέρεται στις πραγματικές κινήσεις που απαιτούνται για να εκτελεστεί μια ενέργεια, ενώ ο θεατρικός αφορά τις παύσεις και τις εμφάσεις οι οποίες προστίθενται για να αποκτηθεί δραματικότητα (Μούρη Ελ., 2015)

### Ομαλή Εμφάνιση και Απόκρυψη (Slow In and Slow Out)

Αναφέρεται στην τάση των κινούμενων αντικειμένων να ξεκινούν και να σταματούν σταδιακά. Η ομαλή μετάβαση στο δυναμισμό μίας δράσης επαληθεύεται πλήρως σε κινήσεις όπως ενός οχήματος, το πέταγμα κάποιου φτερωτού ζώου, η αναπήδηση μίας μπάλας. Ανάλογα με την σκηνή και το τι πραγματεύεται, επιλέγεται και το πόσο σταδιακή θα εμφανιστεί η κίνηση. Παρόλα αυτά, πρέπει να τονιστεί ότι όσο περισσότερο εφαρμόζεται αυτή η αρχή, τόσο πιο «μηχανική» αισθητική αποτυπώνεται στο τελικό αποτέλεσμα. (Μούρη Ελ., 2015)

### Συνέχεια και Ολοκλήρωση της Δράσης (Follow-Through and Overlapping Action)

Η αρχή αυτή εμφανίζεται αμέσως μετά μία κύρια δράση, πολλές φορές σαν ένα άμεσο αποτέλεσμα της φυσικής κινησιολογίας. Αναλόγως την περίπτωση οι συγγραφείς F.Thomas και O.Johnston διακρίνουν πέντε σημεία, τα οποία μπορούν να επαληθευθούν και στη stop-motion τεχνοτροπία. Ο διαχωρισμός γίνεται με βάση τη διαφορετική αντιμετώπιση περιπτώσεων, αναλόγως την προβαλλόμενη κίνηση, αλλά και του αισθητικού αποτελέσματος, το οποίο θέλει να αναδείξει ο δημιουργός.

Η πρώτη κατηγορία αφορά την φυσικότητα και το ρεαλισμό τις κινησιολογίας στον πραγματικό κόσμο, κυρίως ξέχωρων τμημάτων, τα οποία μπορούν να κινούνται αυτόνομα όταν το σώμα έχει σταματήσει, λόγου χάριν οι ουρές στα ζώα. Η κίνηση του κάθε τμήματος πρέπει να προγραμματίζεται προσεκτικά, ώστε να έχει τη σωστή αίσθηση του βάρους, ακολουθώντας το

μοτίβο της δράσης με αληθοφανή τρόπο, χωρίς να έχει σημασία σε πόσο μεγάλο βαθμό η αισθητική είναι καρτουνίστικη ή ρεαλιστική.

Το δεύτερο σημείο εστιάζει στην ολοκλήρωση της συνέχειας τις κίνησης σε μέλη όπως τα άκρα, τα οποία επιλέγονται να τονιστούν. Προκειμένου να τεθεί η προσοχή του θεατή σε κάποιο σημείο του σώματος, τα υπόλοιπα μέλη π.χ. το κεφάλι, το στήθος, οι ώμοι σταματούν όλα μαζί και σε μερικά καρέ αργότερα τα επιθυμητά τμήματα θα εγκατασταθούν στις τελικές τους θέσεις.

Η τρίτη περίπτωση πραγματεύεται τις περιπτώσεις υπερβολής της χρονικής διαφοράς της κίνησης του σώματος, ανάμεσα στα μέλη του, ιδίως όταν πρόκειται για χιουμοριστικές σκηνές ζωτικής σημασίας. Πολλές φορές η χρήση αυτής της αρχής, δε συμβαδίζει με το ορθόδοξο (ρεαλιστικό) animation, αναδεικνύοντας σκηνές καρτουνίστικου στιλ, όπου η αίσθηση της υπερβολής είναι αναγκαία. Ο εμπυχωτής λειτουργεί σκεπτόμενος το χρόνο, απεικονίζοντας την ολοκλήρωση σε κάθε λήψη ξεχωριστά. Κάθε καρέ δε λειτουργεί μονομερώς, αλλά σε μια σειρά προβολής, το ένα μετά το άλλο.

Το τέταρτο σημείο σχολιάζει την ικανότητα της ολοκλήρωσης της δράσης να δίνει μία σαφέστερη εικόνα για τον ίδιο τον ήρωα. Η Προσδοκία στήνει την ενέργεια που αναμένεται από το κοινό ή από τον ίδιο το χαρακτήρα, η δράση εκτυλίσσεται και επέρχεται η ολοκλήρωση, η οποία φανερώνει τι συνέβη και το πως καταλήγουν τα δρώμενα. Προφανώς, η κατάληξη θα πρέπει να θεωρείται μέρος της δράσης στο σύνολό της πριν γίνει οποιαδήποτε λήψη. Στις αρχές του animation σχεδόν ποτέ δεν αναπτύχθηκε αυτή η μεθοδολογία αλλά αργότερα φανερώθηκε το πόσο πιο διασκεδαστική η ίδια ενέργεια θα μπορούσε να είναι και το τι μπορεί να φανερώσει για την προσωπικότητα του χαρακτήρα.

Τέλος, γίνεται μία γενικότερη αναφορά, στην εξέλιξη της δράσης, ώστε να μην χάνεται η ροή και να εξακολουθεί να διατηρείται η κίνηση, δίνοντας βάρος ταυτόχρονα στο επιθυμητό σημείο (καρέ). Δημιουργώντας «δυνατά» καρέ τα οποία εμπεριέχουν όλα τα στοιχεία του αποτελέσματος της δράσης και παραθέτοντάς τα σε μια αύξουσα σειρά ανάλογα με την ένταση, εξελίσσεται ομαλά η ιστορία. Με αυτό τον τρόπο η ολοκλήρωση της δράσης μπορεί να αποκτήσει και ερμηνευτικό χαρακτήρα εξυπηρετώντας σε κάποιο βαθμό και την πλοκή της ιστορίας. Έτσι, η ολοκλήρωση της δράσης διαδραματίζεται με σταθερότητα, ζυγισμένη ένταση και ενισχυμένη ζωτικότητα. Με αυτό τον τρόπο η ψευδαίσθηση της κίνησης γίνεται ρεαλιστική και δίνεται βάρος στα επιθυμητά σημεία. (Μούρη Ελ., 2015)

### Τοξοειδής κίνηση (Arcs)

Κάθε ζωντανός οργανισμός, ο οποίος φέρει σκελετό έχει την τάση να εκτελεί κινήσεις σε τοξοειδή μορφή. Σε αυτό στηρίζεται και η συγκεκριμένη αρχή, όπου παραθέτει πως για μια ρεαλιστική αναπαράσταση κάποιας μορφής δράσης πρέπει να εφαρμόζεται αυτή η αντιμετώπιση. Φυσικά, απαιτείται μία προσεκτική μελέτη της αναπαριστάμενης κίνησης, ώστε να αποτυπωθεί όσο το δυνατό σωστότερα αποφεύγοντας ανεπιθύμητες υπερβολές. (Μούρη Ελ., 2015)

### Συμπίεση και Τέντωμα (Squash and Stretch)

Αυτή η αρχή αναφέρεται στην αλλαγή της εμφάνισης ενός ελαστικού σώματος κατά την κίνηση, σύμφωνα με την ένταση αυτής, διατηρώντας τη μάζα σταθερή. Αποτελεί μία από τις σημαντικότερες ανακαλύψεις ιδιαίτερα στην τεχνική του κινούμενου σχεδίου. Στο stop-motion, εφαρμογή βρίσκει κυρίως στο Claymation όπου τα υλικά μπορούν να χειραγωγηθούν κατάλληλα, παίρνοντας τις επιθυμητές μορφές. Ανάλογα με την ένταση της εφαρμογής αυτής της αρχής, το αισθητικό αποτέλεσμα μπορεί να χαρακτηριστεί ρεαλιστικό ή φανταστικό. Αν ο χαρακτήρας ή το αντικείμενο κινείται όπως στον πραγματικό κόσμο αυτό παραπέμπει στο ρεαλισμό. Αν όμως η δράση του πρωταγωνιστή χαρακτηρίζεται από την υπερβολική συμπίεση και το τέντωμα, αποκτά μία «καρτουνίστικη» αισθητική, όπως για παράδειγμα τα αρχικά κινούμενα σχέδια του Disney.

Ένα σύνηθες παράδειγμα αυτής της αξίας είναι η αποτύπωση μίας αναπηδούμενης μπάλας η οποία παίρνει ποικίλες μορφές καθώς αυτή κινείται . (Μούρη Ελ ,2015)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Φωτογραμμετρία και animation

### Εισαγωγή

Από την παρατήρηση του οπτικοακουστικού υλικού προκύπτει ότι η παραδοσιακή διαδικασία animation έγινε ξεπερασμένη στις αρχές του εικοστού πρώτου αιώνα. Σήμερα τα σχέδια των εμψυχωτών και τα φόντα είτε σκανάρονται είτε σχεδιάζονται απευθείας σε ένα σύστημα υπολογιστή. Διάφορα προγράμματα λογισμικού χρησιμοποιούνται για το χρωματισμό των σχεδίων και την προσομοίωση της κίνησης και των εφέ της κάμερας.

Ζούμε σε μία τεχνολογική εποχή στην οποία οι άνθρωποι είναι σε θέση να δημιουργούν τρισδιάστατα αντικείμενα και περιβάλλοντα που είναι δύσκολο να ξεχωρίσουν από την πραγματικότητα, όπως αποδεικνύετε από τα πιο σύγχρονα βιντεοπαιχνίδια και ταινίες. Αυτό γίνεται χρησιμοποιώντας διαφορετικές μεθόδους και η φωτογραμμετρία είναι μία από τις πιο κοινές και πιο ενδιαφέρουσες από αυτές.

### Η χρήση της φωτογραμμετρίας σε ταινίες stop motion animation

Μία τέτοια εν μέρει ταινία stop-motion και εν μέρει βιντεοπαιχνίδι είναι ο Βοκαμπουλάντης (Vokabulantis ) που συνδυάζει τη φωτογραμμετρία και το stop-motion animation.

Ο Βοκαμπουλάντης έχει μια μοναδική προσωπικότητα. Εκ πρώτης όψεως, δεν φαίνεται να είναι βιντεοπαιχνίδι, με χειροποίητες μαριονέτες να σκαρφαλώνουν απολαυστικά περίπλοκα σύνολα, άκρα τόσο λεπτά και χαριτωμένα. Οι κόσμοι του Vokabulantis , από την άλλη πλευρά, είναι διακριτικά διαφορετικοί από εκείνους των κλασικών ταινιών stop-motion — σκληροί και απτικοί, αλλά στατικοί και ματ.



Ο Vokabulantis δεν θυμίζει άλλα stop-motion σχέδια για κάποιο λόγο. Κατασκευάζεται στο χέρι, όπως τα τυπικά κινούμενα σχέδια stop motion, με σετ από πηλό, χαρτί, σύρμα και μπογιά, εκτός από το ότι οι σκηνές στη συνέχεια χειρίζονται χρησιμοποιώντας φωτογραμμετρία. Οι προγραμματιστές φωτογραφίζουν τα αντικείμενα με μεγάλη λεπτομέρεια και στη συνέχεια τα εισάγουν στο Unity.

«Το τραμ μας κατασκευάστηκε με το χέρι σε δύο εβδομάδες, εξωτερικά και εσωτερικά»,



Εικόνα επεξεργασία σε πρόγραμμα φωτογραμμετρίας [Making a stop motion video game - Vokabulantis - teaser trailer - YouTube](#)

λέει ο σκηνοθέτης και κινηματογραφιστής Johan Oettinger, αναφέροντας μόνο ένα με πλούσια λεπτομερή στοιχεία από το παιχνίδι. «Θα χρειαζόταν ένας καλλιτέχνης CG τουλάχιστον πέντε εβδομάδες για να το κατασκευάσει σε έναν υπολογιστή, σε αυτό το επίπεδο λεπτομέρειας, με υφή. Υπάρχει πραγματικός χρόνος για εξοικονόμηση. Και ποιος δεν αγαπά τα χειροποίητα αντικείμενα».

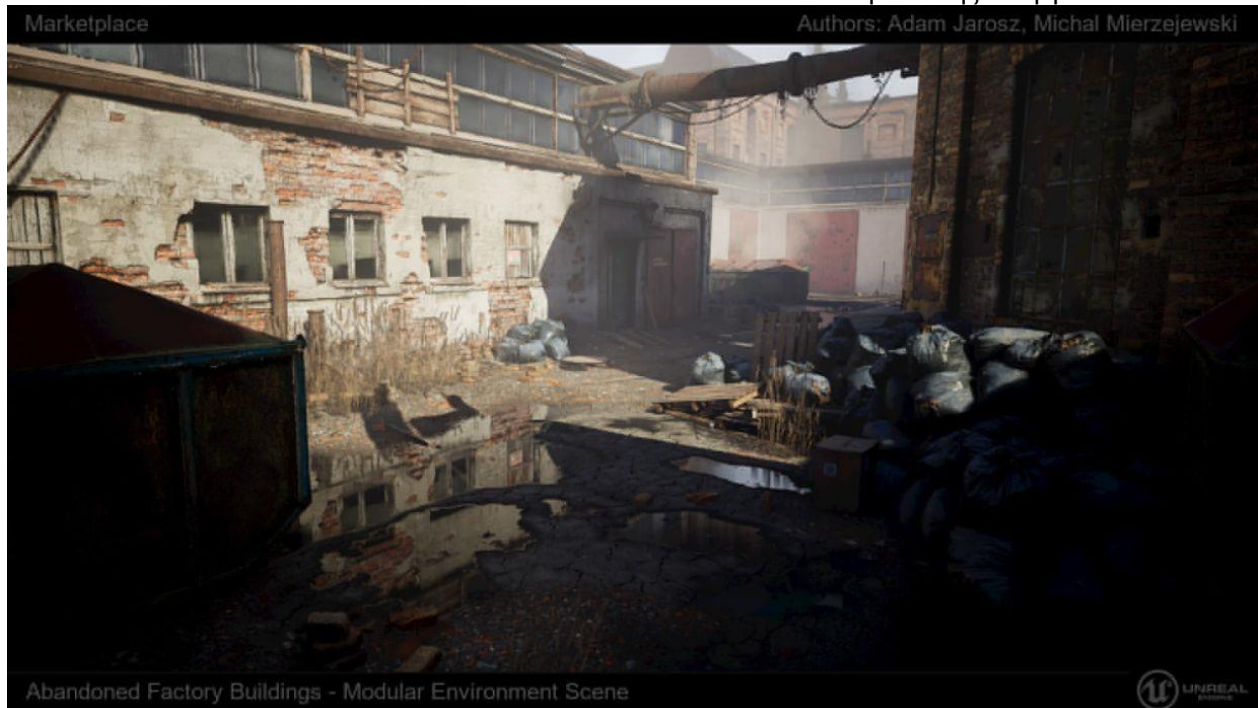
Εκεί, οι προγραμματιστές του Kong Orange κλιμακώνουν το περιβάλλον όπως απαιτείται, διατηρώντας ταυτόχρονα την ευελιξία να κάνουν μικρές τροποποιήσεις, κάτι που είναι απαραίτητο κατά τη δημιουργία ενός παιχνιδιού πλααφόρμας.

Δεν είναι μόνο οι προγραμματιστές του Kong Orange που χρησιμοποιούν φωτογραμμετρία για την παραγωγή περιβάλλοντα ρεαλιστικά.

Οι [Adam Jarosz](#) και ο [Michał Mierzejewski](#) από την Πολωνία.

Απόσπασμα από συνέντευξη στην Ντάρια Λογκίνοβα στις 19-7-2019, «Η Φωτογραμμετρία στο Σχεδιασμό Περιβάλλοντος» όταν εργάζονταν στο στούντιο The Farm 51 για το έργο Chemobylite (κατασκευασμένο σε UE4).

Έχουμε και οι δύο πάνω από 7 χρόνια εμπειρίας, εργαζόμαστε μαζί για 4 χρόνια σε έργα όπως το GetEven (PC/PS4/xBox), το Chemobyl VR Project (Oculus, HTC Vive) και το προαναφερθέν, το Chemobylite (PC). Συμπληρώνουμε τις ικανότητές μας και η συνεργασία μας στη δουλειά ήταν τόσο καλή που αποφασίσαμε να κάνουμε ένα έργο εκτός ωραρίου. Πάντα βλέπαμε το μέλλον στη φωτογραμμετρία και είχαμε μεγάλη εμπειρία με αυτό, οπότε αποφασίσαμε να το χρησιμοποιήσουμε. Το Abandoned Factory Buildings είναι μια σκηνή που βασίζεται σε φωτογραμμετρικές σαρώσεις, την οποία θα θέλαμε να μοιραστούμε μαζί σας.



Εικόνα τελικό αποτέλεσμα μετά και την επεξεργασία με τις υφές από <https://80.lv/articles/photogrammetry-in-environment-design/>

#### Προσέγγιση Φωτογραμμετρίας

Michal : Η προσέγγισή μου στη φωτογραμμετρία είναι απλή – απλώς σαρώστε τον κόσμο! Παίρνω την ψηφιακή μου φωτογραφική μηχανή μαζί μου παντού – η σκηνή που δημιουργήσαμε βασίστηκε στη βάση δεδομένων φωτογραφιών μου που τραβήχτηκα, μεταξύ άλλων, σε οικογενειακές βόλτες

Επί του παρόντος, η φωτογραμμετρία έχει γίνει πρότυπο, αλλά όταν άρχισα να πειραματίζομαι με αυτήν το 2014, δεν ήταν τόσο δημοφιλής, υπήρχαν μερικές πληροφορίες, μαθήματα - τα έμαθα όλα με τα δικά μου λάθη. Όπως γνωρίζετε, η φωτογραμμετρία δίνει εξαιρετικά αποτελέσματα αλλά έχει και τα όριά της – όπως εξοπλισμό, δεξιότητες, υπομονή και πολλούς υπολογισμούς.





Εικόνα τελικό αποτέλεσμα μετά και την επεξεργασία με τις υφές από <https://80.lv/articles/photogrammetry-in-environment-design/>

Στο The Farm 51, βγάζω φωτογραφίες κυρίως με τη Nikon D7500, αλλά δουλεύω και με έναν υψηλής ποιότητας σαρωτή λέιζερ Faro Focus. Είμαι υπεύθυνος για τον τρέχοντα αγωγό περιβάλλοντος στο έργο Chemobylite – από τη σάρωση έως το τελικό μοντέλο.

Ιδιαιτέρως χρησιμοποιώ μια φθηνή Nikon D3400 κυρίως με Nikkor 35mm και τον αγαπημένο μου φωτεινό φακό universal Tamron 17-50 mm. Πάντα βγάζω φωτογραφίες σε χειροκίνητη λειτουργία για να έχω τον πλήρη έλεγχο. Μετά τη συνεδρία σάρωσης, παίρνω αναφορές και φωτογραφίες για υφές. Το σαρωμένο αντικείμενο πρέπει να έχει τον «χαρακτήρα» – τη σωστή ποσότητα λεπτομερειών, επειδή είναι ευκολότερο να καθαρίσετε τη σάρωση παρά να προσθέσετε λεπτομέρειες που θα φαίνονται ρεαλιστικές.



Εικόνα τελικό αποτέλεσμα μετά και την επεξεργασία με τις υφές από <https://80.lv/articles/photogrammetry-in-environment-design/>

Επειδή η εργασία με σαρώσεις χρειάζεται να ασχοληθεί με έναν τεράστιο όγκο δεδομένων, η οργάνωση είναι πολύ σημαντική. Η δομή ονοματολογίας της βιβλιοθήκης μας θα πρέπει είναι τυποποιημένη με μινιατούρες προεπισκόπησης.

Πρέπει να ομολογήσω ότι μου αρέσει πολύ να δουλεύω στο έδαφος, είναι μια μεγάλη απόσπαση από την καθημερινότητα του γραφείου. Είναι επίσης μια τέλεια δικαιολογία για να μείνετε στη φύση και να επισκερθείτε ενδιαφέροντα μέρη. Για παράδειγμα, λόγω φωτογραμμετρίας, επισκέφτηκα το Τσέρνομπιλ περισσότερες από 11 φορές.

Το 2021 άφησαν το στούντιο The Farm 51 και ίδρυσαν το στούντιο Scans Factory, όπου σχεδιάζουν και δημιουργούν αφθονά περιβάλλοντα για το Unreal Engine Marketplace χρησιμοποιώντας φωτογραμμετρία. Με σκοπό την πώληση έτοιμων σκηνών για παιχνίδια ή ταινιών.

Απόσπασμα από συνέντευξη στον Άρτι Μπάρτον στις 06 Ιανουαρίου 2022 των Adam Jarosz και Michał Mierzejewski Ιδρυτές του Scans Factory

Πως δημιουργήθηκε μια Medieval Fantasy Ruins – Dark Forest Environment (Ερείπια Μεσαιωνικής Φαντασίας - Περιβάλλον Σκοτεινού Δάσους).

80.lv: Πώς ξεκινάτε με νέα πακέτα περιουσιακών στοιχείων; Πώς επιλέγετε τη σωστή κατεύθυνση; Γιατί επιλέξατε αυτό το όραμα φαντασίας σε στυλ Dark Souls αυτή τη φορά;

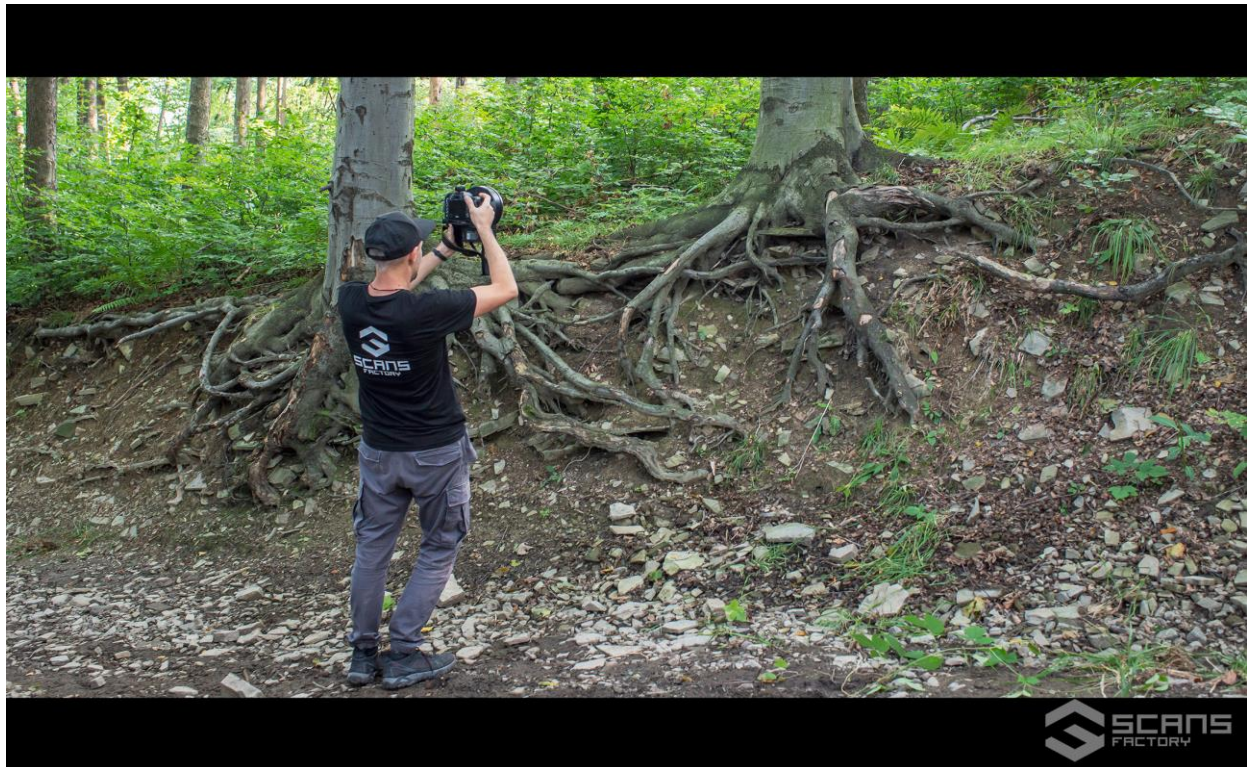
Adam Jarosz: Η βασική μας ιδέα παραμένει η ίδια εδώ και χρόνια, εξακολουθούμε να προσπαθούμε να αποδείξουμε ότι η φωτογραμμετρία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πραγματικό χρόνο. Μας αρέσει να αποκαλούμε τα πρότυπά μας κινηματογραφική ποιότητα που είναι έτοιμο για παιχνίδι. Αυτή τη φορά και σε στυλ φαντασίας.

## Φωτογραμμετρία

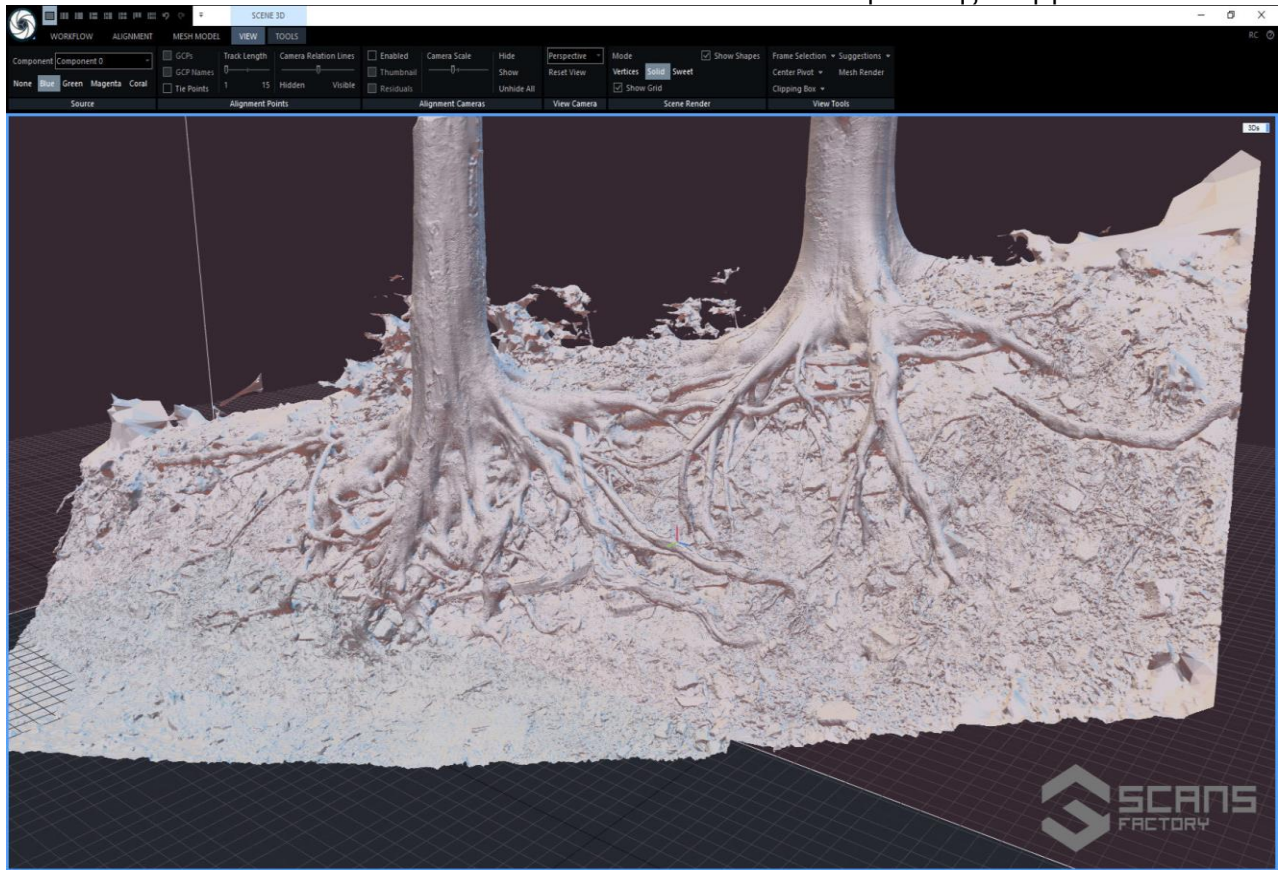
80.lv: Ας μιλήσουμε για τη φωτογραμμετρία. Πού πήρες τα δεδομένα; Τι εξέδρες χρησιμοποιήσατε; Πώς προσεγγίσατε τον φωτισμό; Θα μπορούσατε να δώσετε μια επισκόπηση της ροής εργασιών για αρχάριους;

Michał Mierzejewski: Λόγω του γεγονότος ότι έχουμε μια μεγάλη βάση των ακατέργαστων σαρώσεων μας, η εργασία θα μπορούσε να ξεκινήσει γρήγορα. Η Πολωνία είναι γεμάτη υπέροχα αντικείμενα όπως παλιά παλάτια, κάστρα, εργοστάσια. Ειδικά αυτά που μας ενδιαφέρουν είναι τα εγκαταλελειμμένα. Γι' αυτό επεκτείνουμε τακτικά τη συλλογή μας. Η ίδια η διαδικασία σάρωσης είναι επίσης το συντομότερο στάδιο για τη δημιουργία ολόκληρης της σκηνής.

Αλλά το «Medieval Fantasy Ruins – Dark Forest Environment» δεν είναι μόνο ερείπια αλλά και το δάσος που αναφέρεται στον τίτλο. Σαρώσαμε πολλούς κορμούς, ρίζες, ροβδιά, εδάφη κλπ. Όχι μόνο σε πολλές υπαίθριες συνεδρίες σάρωσης, αλλά και στο στούντιο χρησιμοποιώντας μια σκηνή χωρίς σκιά. Μου αρέσει πολύ αυτό το στάδιο παραγωγής όταν κλείνουμε τους υπολογιστές μας και πηγαίνουμε πέρα από τους τέσσερις τοίχους του γραφείου, π.χ. στα βουνά.



Εικόνα λήψη για φωτογραμμετρία σε εξωτερικό χώρο από <https://80.lv/articles/using-photogrammetry-and-unreal-engine-to-create-a-dark-medieval-scene/?fbclid=IwAR3b53Ue27TeAq5cM8wdL4Yseun5BYwAlufGIDAQX4GkrNMh86VE5U-EUKk>



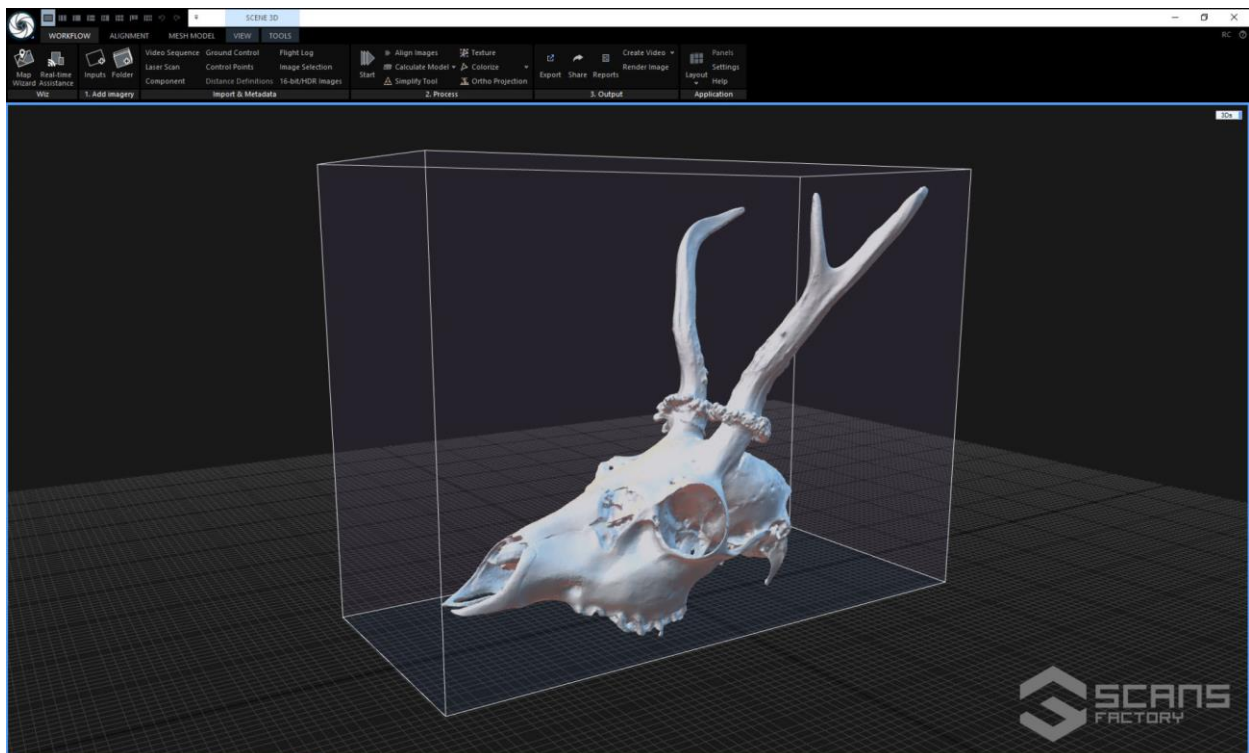
Εικόνα επεξεργασία σε πρόγραμμα φωτογραμμετρίας από : <https://80.lv/articles/using-photogrammetry-and-unreal-engine-to-create-a-dark-medieval-scene/?fbclid=IwAR3b53Ue27TeAq5cM8wdL4Yseun5BYwAIufGIDAQX4GkrNMh86VE5U-EUKk>



Εικόνα λήψη για φωτογραμμετρία σε εξωτερικό χώρο από: <https://80.lv/articles/using-photogrammetry-and-unreal-engine-to-create-a-dark-medieval-scene/?fbclid=IwAR3b53Ue27TeAq5cM8wdL4Yseun5BYwAlufGIDAQX4GkrNMh86VE5U-EUKk>



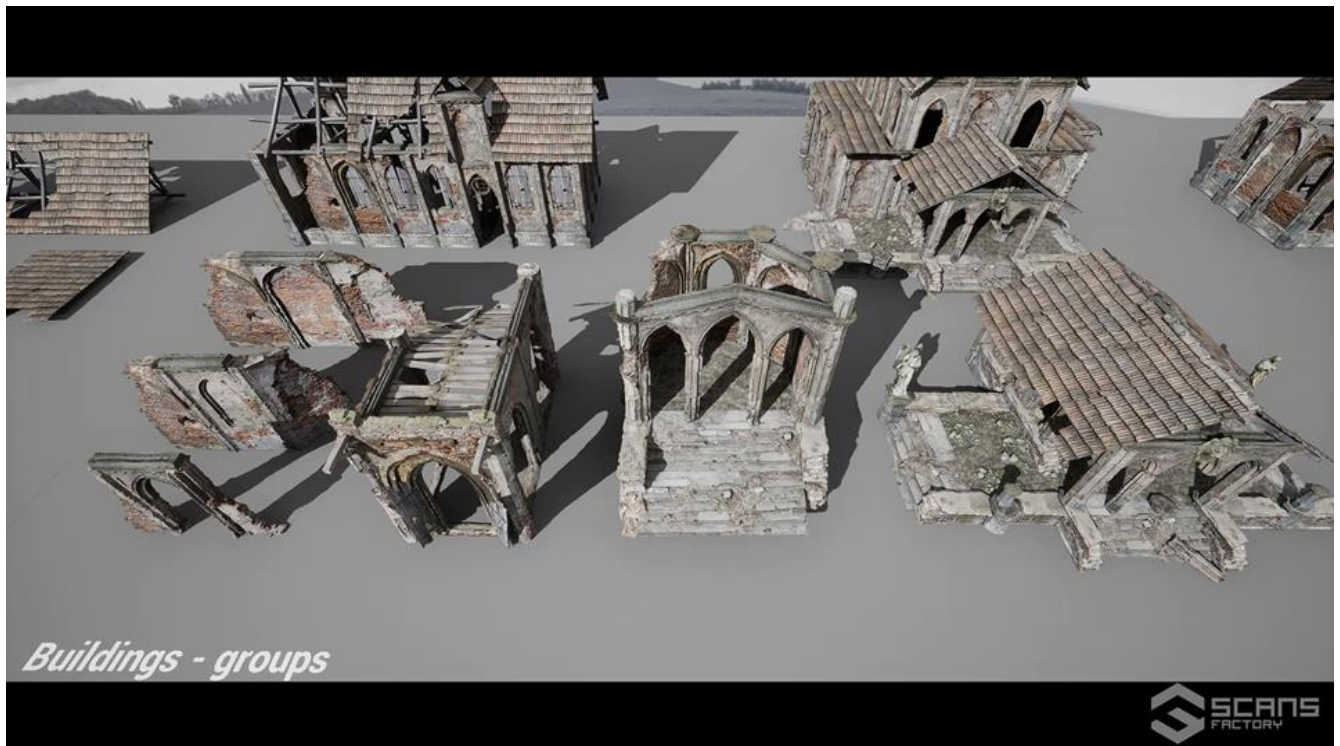
Εικόνα λήψη για φωτογραμμετρία στο στούντιο από: <https://80.lv/articles/using-photogrammetry-and-unreal-engine-to-create-a-dark-medieval-scene/?fbclid=IwAR3b53Ue27TeAq5cM8wdL4Yseun5BYwAlufGIDAQX4GkrNMh86VE5U-EUKk>



Εικόνα επεξεργασία σε πρόγραμμα φωτογραμμετρίας από: <https://80.lv/articles/using-photogrammetry-and-unreal-engine-to-create-a-dark-medieval-scene/?fbclid=IwAR3b53Ue27TeAq5cM8wdL4Yseun5BYwAlufGIDAQX4GkrNMh86VE5U-EUKk>



Εικόνα σύνθεση σκηνικού από διάφορα αντικείμενα μετά από φωτογραμμετρία: <https://80.lv/articles/using-photogrammetry-and-unreal-engine-to-create-a-dark-medieval-scene/?fbclid=IwAR3b53Ue27TeAq5cM8wdL4Yseun5BYwAlufGIDAQX4GkrNMh86VE5U>



Εικόνα συλλογή από κτήρια: <https://www.unrealengine.com/marketplace/en-US/product/scans-medieval-fantasy-ruins-dark-forest-environment>



Εικόνα συλλογή από διάφορα αντικείμενα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε σκηνικά:  
<https://www.unrealengine.com/marketplace/en-US/product/scans-medieval-fantasy-ruins-dark-forest-environment>



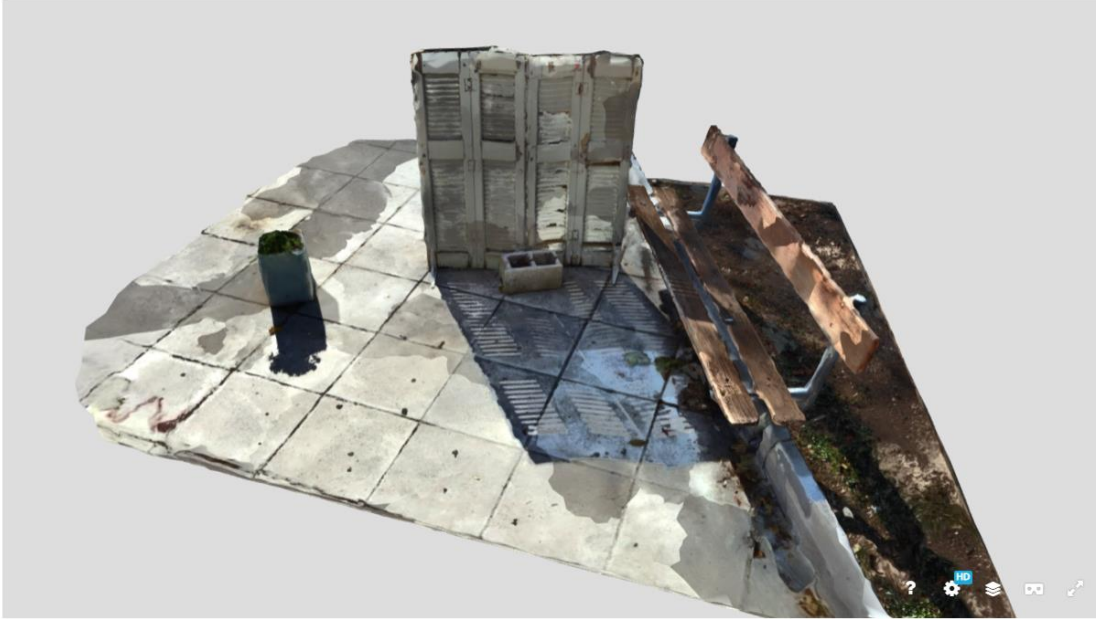
Εικόνα συλλογή από σκολοπάτια: <https://www.unrealengine.com/marketplace/en-US/product/scans-medieval-fantasy-ruins-dark-forest-environment>

### Συμπέρασμα

Η εργασία με τη φωτογραμμετρία είναι επίσης πολύ σημαντική, χάρη στις σαρώσεις μπορούμε να βελτιστοποιήσουμε σημαντικά τον χρόνο. Δεν χρειάζεται να αναδημιουργούμε κάθε λεπτομέρεια και κάθε στρώμα του τοίχου.

Ένα άλλο παράδειγμα είναι:

«Η Σκιά του Καλικάντζαρου» μια ταινία animation του Σπύρου Σιάκα που βρίσκεται στην φάση της παραγωγής με την υποστήριξη του ΕΚΚ και της ΕΡΤ, στην οποία χρησιμοποιεί φωτογραμμετρία για τα σκηνικά. Η τρισδιάστατη μοντελοποίηση των κύριων χαρακτήρων έχει δημιουργηθεί χρησιμοποιώντας τα ανοιχτά και δωρεάν λογισμικά: Blender και Make Human. Μια ταινία μυστηρίου για τη σύγκρουση της σκιάς με το φως μέσα από την ελληνική λαϊκή ιστορία των μυθικών πλασμάτων τους Καλικαντζάρους.



ΣΥΝΘΕΣΗ: ΜΠΡΟΣΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΥΛΗ ΤΗΣ ΓΙΑΓΙΑΣ

3D Model

Εικόνα Σύνθεση : μπροστά από την αυλή της γιαγιάς . Από τα επιμέρους στοιχεία στην σύνθεση του περιβάλλοντος του χωριού, σύμφωνα με το σενάριο, της ταινίας «Η Σκιά του Καλικάντζαρου» από: <https://sketchfab.com/st>



ΔΡΑΚΟΣΠΙΤΟ\_ΣΥΝΘΕΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ

3D Model

sanimation/collections/kalikatzarous-open\_3d-environment-3d6c4f2140d048b9a3032100d0d8f078

Εικόνα Σύνθεση του εξωτερικού και εσωτερικού τμήματος του Δρακόσπιτου στον δρόμο προς Στύρα στην Κάρυστο με επιπλέον ζωγραφική παρέμβαση στο «σκοτεινό δωμάτιο» από: [https://sketchfab.com/stsanimation/collections/kalikatzarous-open\\_3d-environment-3d6c4f2140d048b9a3032100d0d8f078](https://sketchfab.com/stsanimation/collections/kalikatzarous-open_3d-environment-3d6c4f2140d048b9a3032100d0d8f078)



Η ΓΩΝΙΑ ΜΕ ΤΙΣ ΣΚΙΕΣ  
3D Model

Εικόνα. Συγκριτική παράθεση πριν και μετά. Φωτορεαλιστική απόδοση γωνιάς παραδοσιακού σπαιού στην Κάρυστο και εικαστική παρέμβαση σύμφωνα με το σενάριο της ταινίας «Η Σκιά του Καλικάντζαρου» από:

[https://sketchfab.com/stsanimation/collections/kalikatzarous-open\\_3d-environment-3d6c4f2140d048b9a3032100d0d8f078](https://sketchfab.com/stsanimation/collections/kalikatzarous-open_3d-environment-3d6c4f2140d048b9a3032100d0d8f078)

Εκτός από βιντεοπαιχνίδια και σκηνικά η φωτογραμμετρία έχει χρησιμοποιηθεί σε χαρακτήρες σε animation.

Η Amanda Sonnenschein γύρισε μια μικρή μήκους ταινία διάρκειας 4': 03'', το "Pizzato" χρησιμοποιώντας πηλό για τα αντικείμενα. Σάρωσε με τη μέθοδο της φωτογραμμετρίας περίπου 50 μοναδικά αντικείμενα συμπεριλαμβανομένων των χαρακτήρων.

Σε όλα δόθηκε κίνηση στο Blender. "Κατά τη σάρωση θα προσπαθούσα να έχω όσο το δυνατόν πιο σταθερό ομοιόμορφο φωτισμό, έτσι ώστε να μπορώ να κάνω όλο τον φωτισμό CG στο Blender χωρίς να έχω ψηθεί στις σκιές. Η ρύθμιση φωτισμού ήταν μόνο δύο softboxes. Αυτό ήταν το πρώτο μου σχέδιο Blender. κινουμένων σχεδίων, έτσι έμαθα πολλά για τα κινούμενα σχέδια. Κάθε λήψη φωτίζεται σε CG χρησιμοποιώντας ένα απλό «HDRI» από δήλωσής της (Posted by u/austinbeaulier 2022)



Περικλής Κωνσταντόπουλος  
Αξιοποίηση μεθόδων φωτογραμμετρίας για δημιουργία χαρακτήρα σε stop Motion animation. Μελέτη περίπτωσης το έργο ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ



Εικόνα σκηνή από: PIZZATO, [https://www.youtube.com/watch?v=KokHFVp1J\\_I](https://www.youtube.com/watch?v=KokHFVp1J_I)

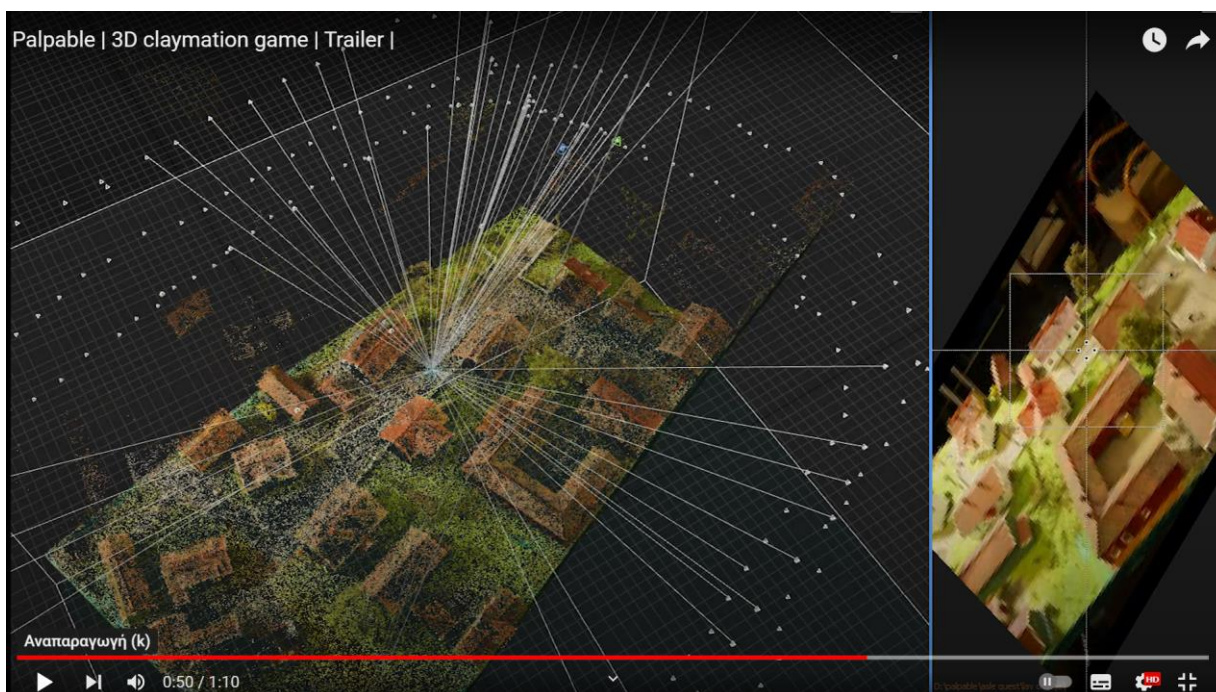


Εικόνα σκηνή από: PIZZATO, [https://www.youtube.com/watch?v=KokHFVp1J\\_I](https://www.youtube.com/watch?v=KokHFVp1J_I)

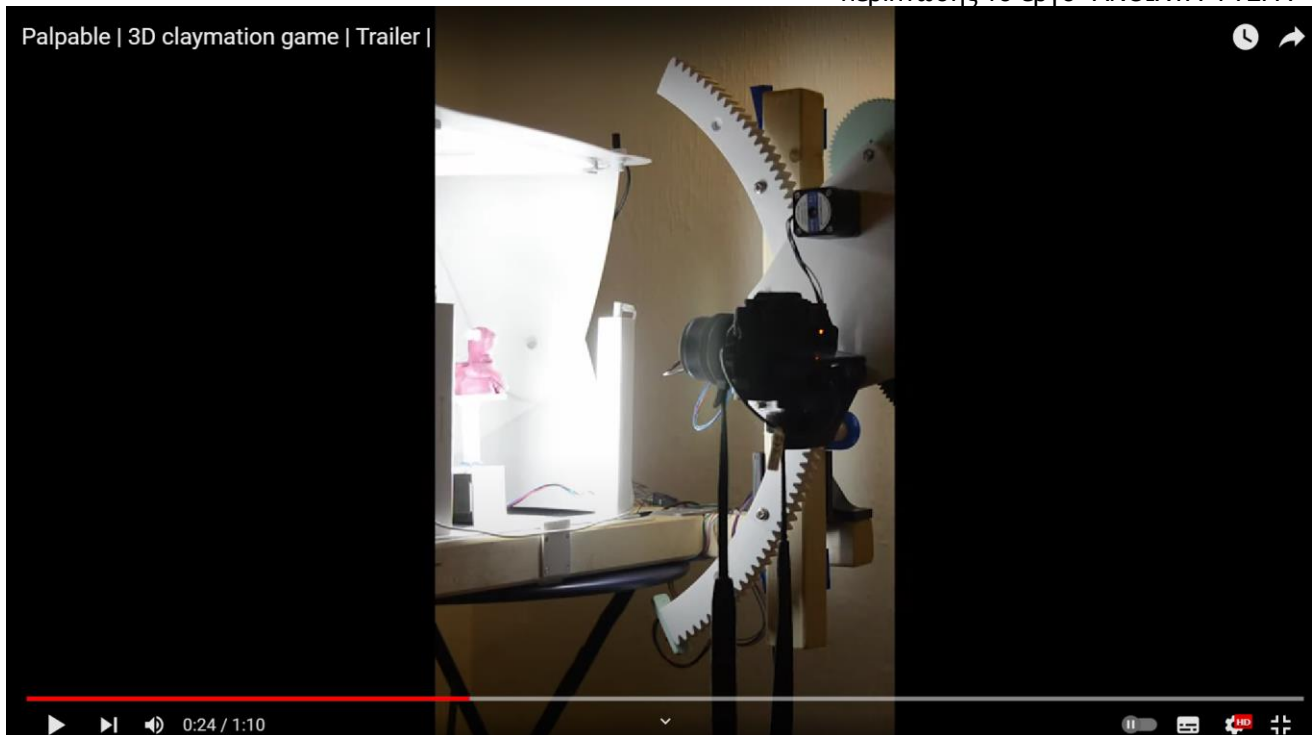
Ένα χαρτωμένο μικρό demo platformer "Palpable" από τον Adrian Dalen. Χρησιμοποιώντας τη φωτογραμμετρία, έχει μετατρέψει κάθε καρτέ ενός χαρακτήρα από πηλό σε έναν κινούμενο χαρακτήρα παιχνιδιού stop motion. Σ αυτό το demo κάνει διερεύνηση των δυνατοτήτων διατήρησης των απτικών και μορφοποιήσιμων ιδιοτήτων του πηλού μαζί με την ευελιξία ενός διαδραστικού τρισδιάστατου χώρου. Αυτό ήταν ένα τεστ μικρής κλίμακας. (<https://aero.itch.io/palpable>, προσπελάστηκε 2022)



Εικόνα με θέμα λήψη φωτογραμμετρίας για το “Palpable” από: <https://www.youtube.com/watch?v=-ECi7IlmsIM&t=5s>



Εικόνα με θέμα τη λήψη φωτογραμμετρίας του σκηνικού για το “Palpable” από: <https://www.youtube.com/watch?v=-ECi7IlmsIM&t=5s>



Εικόνα με θέμα λήψη φωτογραμμετρίας για το “Palpable” από: <https://www.youtube.com/watch?v=-ECi7ImsIM&t=5s>

Μια νέα οικογενειακή ταινία κινουμένων σχεδίων Mysi patri do nebe (Ακόμη και τα ποντίκια ανήκουν στον Παράδεισο) έκανε το ντεμπούτο της στα διεθνή φεστιβάλ κινηματογράφου. Η ταινία δημιουργήθηκε από την τσέχικη εταιρεία Fresh Films , συμπαραγωγή από την Τσεχική Δημοκρατία, τη Σλοβακία, την Πολωνία και τη Γαλλία.

Η ταινία βασίζεται σε ένα δημοφιλές βιβλίο της Τσέχας συγγραφέα Iva Prochazkova

Χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός CGI και κλασικού κινούμενου σχεδίου stop-motion. μοντέλα 3D που δημιουργούνται με φωτογραμμετρία ( σάρωση των πραγματικών μαριονετών ).

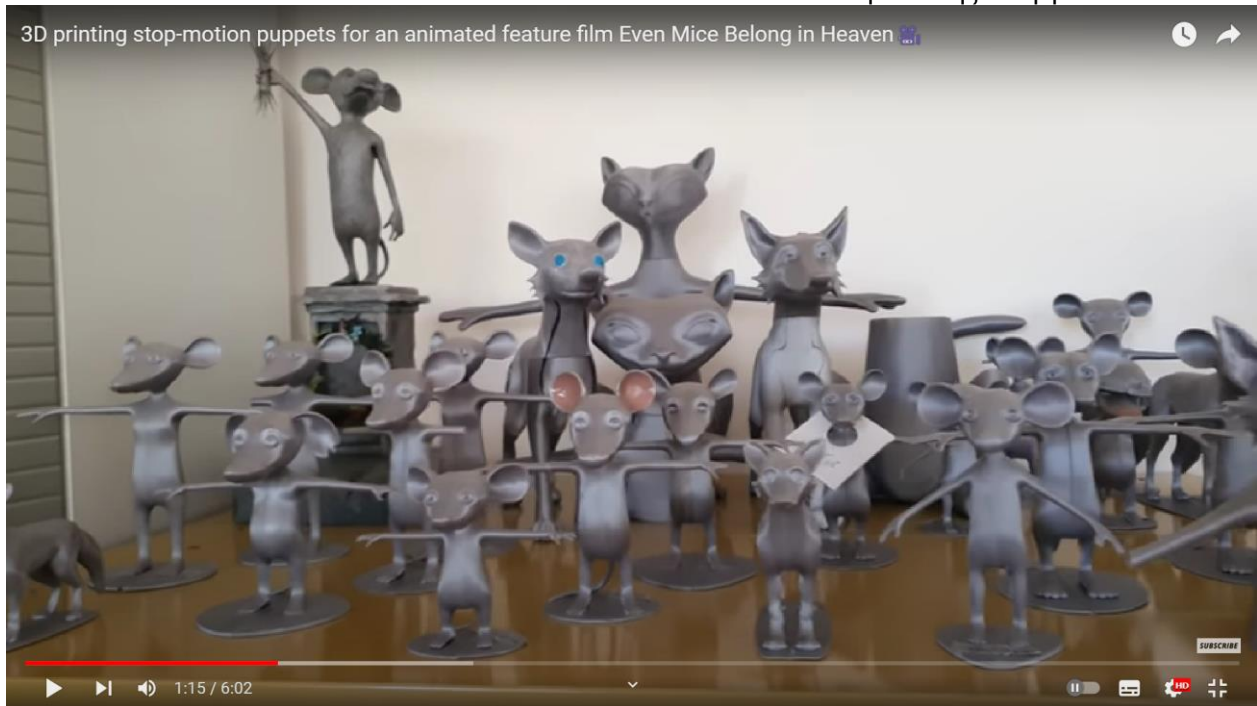
Κατασκεύασαν τις μαριονέτες πρώτα σε τρισδιάστατο εκτυπωτή ( Jakub Kmošek, 10/10/2021)



Εικόνα από τους εκτυπωτές Prusa3D που χρησιμοποιήσαν για την κατασκευή των χαρακτήρων

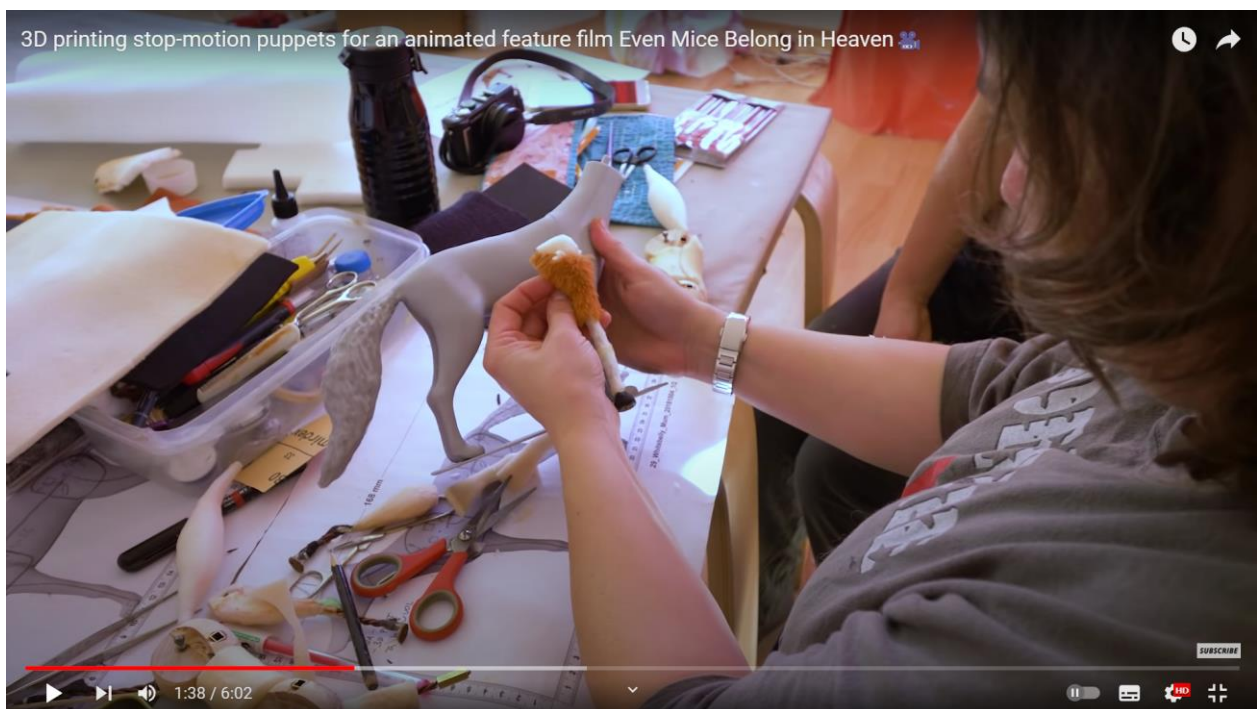
[https://blog.prusa3d.com/mysi-patri-do-nebe-3d-tistene-animacni-loutky-56977/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=el&\\_x\\_tr\\_hl=el&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://blog.prusa3d.com/mysi-patri-do-nebe-3d-tistene-animacni-loutky-56977/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=el&_x_tr_hl=el&_x_tr_pto=sc)

Περικλής Κωνσταντόπουλος  
Αξιοποίηση μεθόδων φωτογραμμετρίας για δημιουργία χαρακτήρα σε stop Motion animation. Μελέτη περίπτωσης το έργο ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ



Και στη συνέχεια έντυσαν τις εκτυπωμένες τρισδιάστατες μαριονέτες.

Εικόνα εκτυπωμένοι χαρακτήρες από : <https://www.youtube.com/watch?v=wE2KX-0SNIA&t=359s>



Εικόνα το ντύσιμο των χαρακτήρων από: <https://www.youtube.com/watch?v=wE2KX-0SNIA&t=359s>

Περικλής Κωνσταντόπουλος  
Αξιοποίηση μεθόδων φωτογραμμετρίας για δημιουργία χαρακτήρα σε stop Motion animation. Μελέτη περίπτωσης το έργο ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ



Εικόνα η τελική μορφή του χαρακτήρα μετά το ντύσιμο από: <https://www.youtube.com/watch?v=wE2KX-0SNI&t=359s>



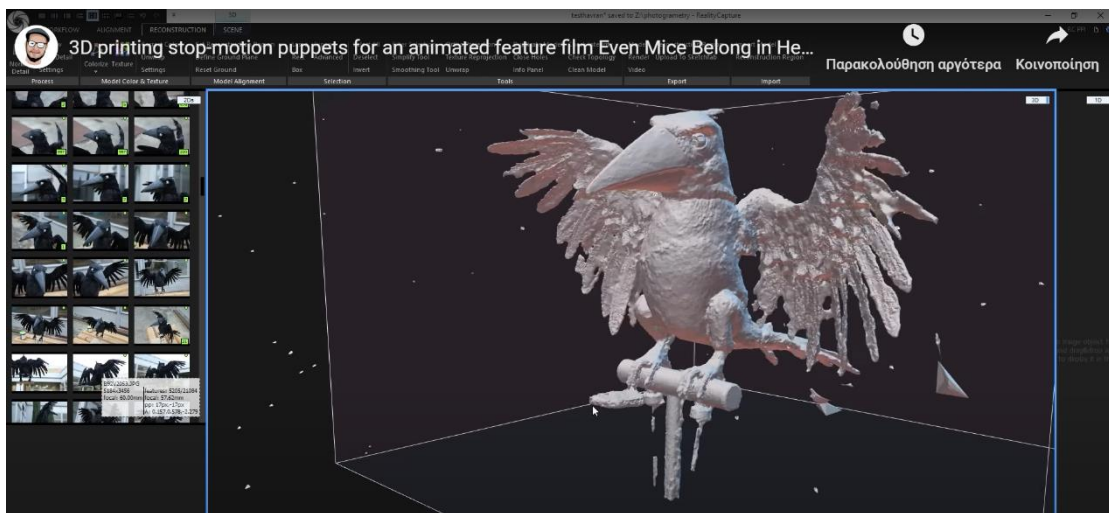
Εικόνα η τελική μορφή του χαρακτήρα μετά το ντύσιμο από: [https://blog.prusa3d.com/mysi-patri-do-nebe-3d-tistene-animacni-loutky-56977/?x\\_tr\\_sl=en&x\\_tr\\_tl=el&x\\_tr\\_hl=el&x\\_tr\\_pto=sc](https://blog.prusa3d.com/mysi-patri-do-nebe-3d-tistene-animacni-loutky-56977/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=el&x_tr_hl=el&x_tr_pto=sc)

Το επόμενο βήμα ήταν να κάνουν φωτογραμμετρία στις μαριονέτες

Περικλής Κωνσταντόπουλος  
Αξιοποίηση μεθόδων φωτογραμμετρίας για δημιουργία χαρακτήρα σε stop Motion animation. Μελέτη περίπτωσης το έργο ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ



Εικόνα με θέμα λήψη φωτογραμμετρίας από: <https://www.youtube.com/watch?v=wE2KX-0SNI&t=359s>



Εικόνα με θέμα επεξεργασία χαρακτήρα σε πρόγραμμα φωτογραμμετρία από: <https://www.youtube.com/watch?v=wE2KX-0SNI&t=359s>



Εικόνα με θέμα επεξεργασία χαρακτήρα σε πρόγραμμα φωτογραμμετρία από: <https://www.youtube.com/watch?v=wE2KX-0SNI&t=359s>

Οι προγραμματιστές παιχνιδιών χρησιμοποιούν συνήθως φωτογραφμετρία για να αναδημιουργήσουν με ακρίβεια ψηφιακές αναπαραστάσεις γνωστών σκηνικών, μοντέλων και τοποθεσιών από ταινίες, όπως έκανε η EA με το Star Wars: Battlefront.

Αλλά η φωτογραφμετρία είναι επίσης ελκυστική επειδή μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο και να επιτρέψει μοναδικές δημιουργικές εμπειρίες.

Πώς χρησιμοποιείται η φωτογραφμετρία σε ταινίες;

Όταν πρόκειται για παραγωγή ταινιών, η φωτογραφμετρία μπορεί να χειραγωγήσει, να εκτοπίσει ή και να αντιγράψει την πραγματικότητα.

Έτσι το χρησιμοποίησε ο David Stump, ASC, σε μια χαρακτηριστική θεαματική σκηνή δράσης στην ταινία του James Bond Quantum of Solace (2008) — μια από τις πρώτες περιπτώσεις φωτογραφμετρίας που χρησιμοποιήθηκε σε μεγάλη ταινία.

Η σκηνή του skydiving, όπου πηδούν έξω από το φλεγόμενο DC-3 με ένα αλεξίπτωτο ανάμεσά τους.



Εικόνα από: <https://www.youtube.com/watch?v=pXmzm5oBaXM>

Η σκηνή περιλαμβάνει τον Daniel Craig και την συμπρωταγωνίστριά του Olga Kurylenko σε ελεύθερη πτώση. Γυρίζονται σε κοντινή απόσταση, από πολλές γωνίες κάμερας και με το σώμα και το πρόσωπό τους σαφώς αναγνωρίσιμα, καθώς κατακυλούν προς το τοπίο της ερήμου από κάτω. Φαίνεται ότι όλος ο κόσμος ο Κρεγκ, η Κουριλένκο και ένας τολμηρός εκονολήπτης ήταν όλοι εκεί πάνω, πέφτοντας μαζί από τον ουρανό.



Εικόνα από: <https://www.youtube.com/watch?v=pXmzm5oBaXM>

Ήταν όμως μια έξυπνη χρήση της φωτογραφμετρίας. «Αυτή η σκηνή έγινε σε μια κατακόρυφη αεροδυναμική σήραγγα στο Bedfordshire της Αγγλίας».

Προηγούμενα παραδείγματα φωτογραμμετρίας και απόδοσης με βάση την εικόνα σε μεγάλες ταινίες μεγάλου μήκους περιλαμβάνουν το The Matrix (1999), το Fight Club (1999) και το Panic Room (2002). Έτσι, αυτές οι τεχνικές χρησιμοποιούνται σοβαρά για πάνω από δύο δεκαετίες τώρα στον κινηματογράφο.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

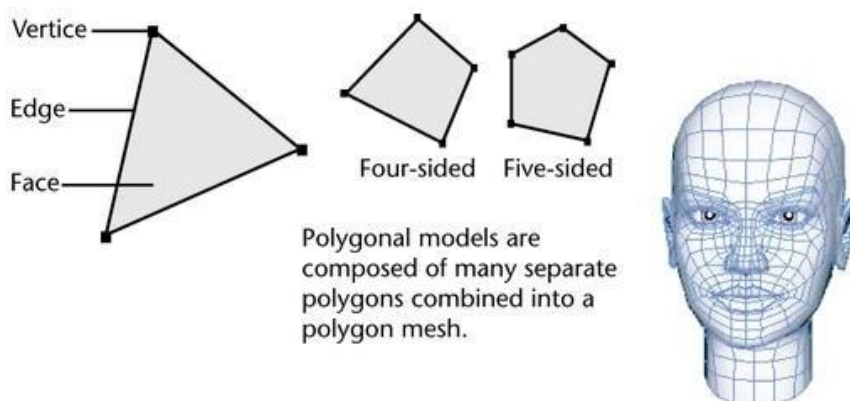
### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το 3d modeling είναι μια τέχνη από μόνο του και προϋποθέτει ο καλλιτέχνης να έχει εξασκημένο μάτι και καλές γνώσεις τόσο της ανθρώπινης ανατομίας όσο και της ανατομίας άλλων έμβιων όντων. Η γνώση δισδιάστατου σχεδίου, γλυπτικής, digital sculpting και animation μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στην βελτίωση του ως 3d modeler (Williams, 2001).

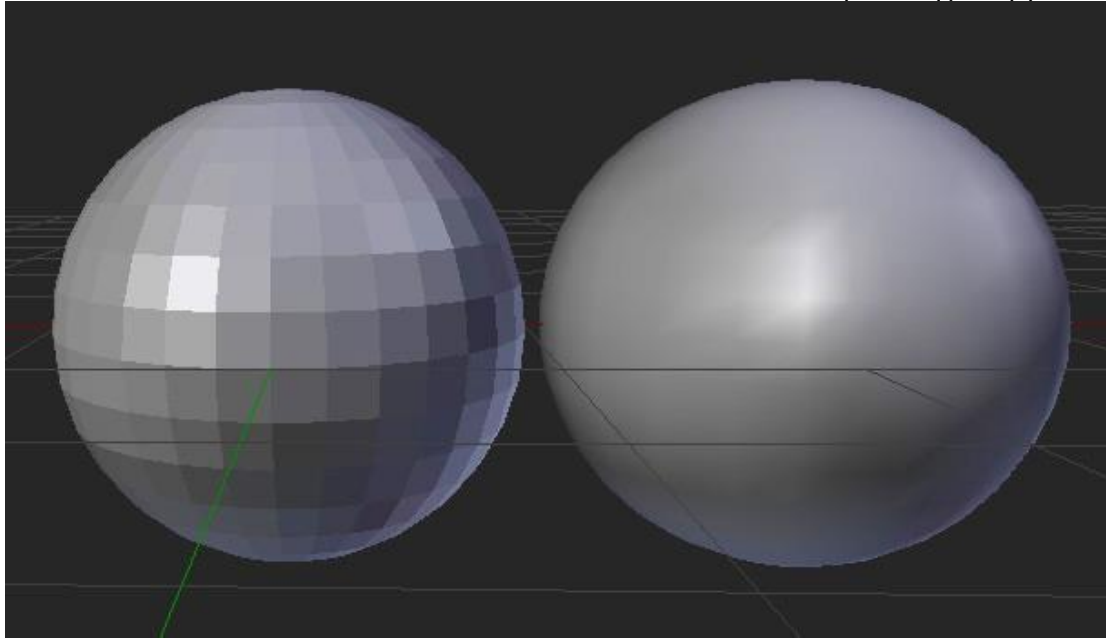
### Βασικές έννοιες της τρισδιάστατης μοντελοποίησης

Η ψηφιακή τρισδιάστατη μοντελοποίηση κάνει χρήση μιας μεγάλης ποικιλίας γραμμών (splines), nurbs ή πολυγώνων (polygons). Τα splines ή edges είναι εύκαμπτα τμήματα γραμμών τα οποία χωρίζονται με επεξεργάσιμα σημεία τα οποία ονομάζονται vertices. Οι non-uniform, rational b-splines, γνωστότερες και ως nurbs, είναι ευέλικτες γραμμές οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ομαλών επιφανειών και καμπύλων (Andaur και Mullen, 2010). Οι επιφάνειες αυτές εξαιτίας των control vertices που διαθέτουν μπορούν να σχηματίσουν οποιαδήποτε τρισδιάστατη μορφή (Ratner, 2004). Η τρισδιάστατη μορφή σχηματίζεται από την τοποθέτηση των σημείων (vertices) στο χώρο, δηλαδή στο σύστημα αξόνων x,y και z. Τα splines ή τα nurbs ενώνουν τα vertices οριζόντια και κάθετα σχηματίζοντας ένα wireframe mesh. (όπως αναφέρει ο Γιάννης Κούρτης, Λεμεσός 2013 προσπελάστηκε 24/9/2022.)

Ένα πολύγωνο είναι ένα τμήμα ενός επιπέδου που οριοθετείται από τρεις ή περισσότερες γραμμές ή τμήματα. (εικόνα 1) Οι γραμμές που ενώνουν τα vertices στο polygonal modeling είναι πάντα ευθείες. Έτσι έχουν σημαντικό μειονέκτημα έναντι των nurbs, στα οργανικά μοντέλα με καμπύλες όπως ανθρωπόμορφες φιγούρες και επιφάνειες που δεν ανήκουν στην κατηγορία modeling γνωστή ως hard surface (εικόνα 2) (Ratner, 2004). Μια ακόμα διαφορά του polygonal modeling από το nurbs είναι ότι τα polygons αποτελούνται από χιλιάδες faces, επιφάνειες δηλαδή που έχουν θετική και αρνητική πλευρά. Η θετική είναι η πλευρά που φαίνεται και η αρνητική είναι συνήθως αόρατη και βρίσκεται στην άλλη πλευρά του εκάστοτε face. (Paouri, Magnenat, Thalmann και Thalmann, 2000).



**Εικόνα 1:** Συνοπτική επεξήγηση των διαφόρων ειδών των πολυγώνων και του τρόπου με τον οποίο λειτουργούν. Η εικόνα προέρχεται από: [http://download.autodesk.com/global/docs/maya2012/en\\_us/index.html?url=files/Polygons\\_overview\\_Introduction\\_to\\_polygons.htm,topicNumber=d28e124666](http://download.autodesk.com/global/docs/maya2012/en_us/index.html?url=files/Polygons_overview_Introduction_to_polygons.htm,topicNumber=d28e124666) (όπως αναφέρει ο Γιάννης Κούρτης, Λεμεσός 2013 προσπελάστηκε 24/9/2022.)



**Εικόνα 20 Σύγκριση των δύο μεθόδων αναπαράστασης των τρισδιάστατων μοντέλων. Η αριστερή σφαίρα είναι δημιουργημένη με polygons και η δεξιά με nurbs. Η εικόνα προέρχεται από: [http://www.tropicsdmg.com/learn3d\\_concepts.html](http://www.tropicsdmg.com/learn3d_concepts.html) (όπως αναφέρει ο Γιάννης Κούρτης, Λεμεσός 2013 προσπελάστηκε 24/9/2022.)**

### Μελέτη και χρήση τρισδιάστατης μοντελοποίησης, με φωτογραμμετρία για παραγωγή μοντέλων για animation

Η φωτογραμμετρία, είναι η πρακτική του καθορισμού των ιδιοτήτων των αντικειμένων από φωτογραφικές εικόνες. Δηλαδή, μέσα από μια σειρά φωτογραφιών ενός αντικειμένου, οι οποίες παίρνονται με βάση κάποια κριτήρια όπως, η σταθερή απόσταση τους από το αντικείμενο, καθορίζονται όλες οι πιθανές οπτικές γωνίες θέασης ενός τρισδιάστατου αντικειμένου. Η φωτογραμμετρία είναι τόσο παλιά όσο και η σύγχρονη φωτογραφία και μπορεί να χρονολογηθεί στα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα (Moccozet, Dellas, Thalmann, Biasotti, Mortara, Falcidieno, Min και Veltkamp, 2006).

Στην απλούστερη μορφή της, η φωτογραμμετρία είναι η απόσταση μεταξύ δύο σημείων που βρίσκονται σε ένα επίπεδο παράλληλο προς το επίπεδο της εικόνας – φωτογραφίας του αντικειμένου. Η απόσταση μεταξύ των σημείων μπορεί να προσδιοριστεί με την μέτρηση της απόστασης τους επάνω στην εικόνα, εάν οι διαστάσεις της εικόνας είναι καθορισμένες με ακρίβεια (Acka, Grun, Brenckmann και Lahanier, 2008). (όπως αναφέρει ο Γιάννης Κούρτης, Λεμεσός 2013 προσπελάστηκε 24/9/2022.)

Η φωτογραμμετρία χρησιμοποιεί μεθόδους από πολλούς επιστημονικούς κλάδους, συμπεριλαμβανομένων των οπτικών και της προβολικής γεωμετρίας. Οι συντεταγμένες του τρισδιάστατου αντικειμένου καθορίζουν την απόσταση των σημείων στο τρισδιάστατο μοντέλο ενώ οι συντεταγμένες του αντικειμένου της φωτογραφίας καθορίζουν τη σχέση του με τα άλλα αντικείμενα και τον χώρο που τα περιβάλλει (Bitelli, Dubbini και Zanutta, 2005). Οι Αλγόριθμοι που αποτελούν την φωτογραμμετρία τυπικά εκφράζουν το πρόβλημα σαν την ελαχιστοποίηση του αθροίσματος ενός συνόλου από σφάλματα. Αυτή η προσαρμογή είναι γνωστή και ως προσαρμογή δέσμης και συχνά εκτελείται χρησιμοποιώντας το Levenberg- Marquardt αλγόριθμο. Ο συγκεκριμένος αλγόριθμος χρησιμοποιείται κυρίως στα μαθηματικά και την πληροφορική για να εξετάζει και να προσδιορίζει μη γραμμικές επιφάνειες (Angelo και Beraldin, 2004), (όπως αναφέρει ο Γιάννης Κούρτης, Λεμεσός 2013 προσπελάστηκε 24/9/2022.)

Η ραγδαία εξέλιξη της ψηφιακής τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια, παρείχε την δυνατότητα στην φωτογραμμετρία να αυτοματοποιηθεί σε ένα μεγάλο βαθμό και να χρησιμοποιηθεί από ανθρώπους, που δεν γνωρίζουν από τρισδιάστατη μοντελοποίηση για την ψηφιοποίηση πραγματικών αντικειμένων. Η ψηφιακήφωτογραμμετρία, όπως αποκαλείται συχνά σήμερα, εφαρμόζεται όλο και συχνότερα σε τομείς όπως: αρχαιολογία, αρχιτεκτονική, δασοκομία, ναυπηγική, κατασκευές μεγάλων έργων οδοποιίας κ.λπ. (εικόνα 3). Ανάλογα με τον τομέα που χρησιμοποιείται η φωτογραμμετρία παίρνει και το αντίστοιχο όνομα, ειδικότερη περίπτωση ονομασίας εφαρμογής είναι η φωτογεωλογία.



**Εικόνα 3: Αποτέλεσμα της χρήσης της φωτογραμμετρίας για την ακριβής ψηφιοποίηση αρχαιολογικών ευρημάτων.** (όπως αναφέρει ο Γιάννης Κούρτης, Λεμεσός 2013 προσπελάστηκε 24/9/2022.)

Στα αρνητικά της μεθόδου αυτής συγκαταλέγεται το γεγονός ότι το μοντέλο που θα φωτογραφηθεί πρέπει να μην αποτελείται από γυαλιστερό υλικό όπως γυαλί, μέταλλο ή πορσελάνη γιατί δεν μπορεί να καταγραφεί σωστά η μορφή του από τους αλγόριθμους. (όπως αναφέρει ο Γιάννης Κούρτης, Λεμεσός 2013 προσπελάστηκε 24/9/2022.)

Η φωτογραμμετρία ως μέθοδος τρισδιάστατης μοντελοποίησης μοιάζει αρκετά με το 3D scanning όσον αφορά τα θετικά και τα αρνητικά τους χαρακτηριστικά. Η μέθοδος της φωτογραμμετρίας, όπως ειπώθηκε και πιο πάνω, λόγω της αυτοματοποίησής της, μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιονδήποτε άνθρωπο αρκεί αυτός να έχει βασικές γνώσεις φωτογραφίας. Υπάρχουν πολλά προγράμματα και λογισμικά όπως τα: Arc3D, 4e Software, ImageModeler, StereoScan, Photo Sculpt, Qlone και 3DF Zephyr τα οποία προσφέρουν δωρεάν υπηρεσίες φωτογραμμετρίας. Επιπρόσθετα, η εξέλιξη της τεχνολογίας βοηθάει ώστε να παραχθούν λεπτομερή ψηφιακά μοντέλα βασισμένα στα πραγματικά αντικείμενα(όπως αναφέρει ο Γιάννης Κούρτης, Λεμεσός 2013 προσπελάστηκε 24/9/2022.)

## ΜΕΡΟΣ Β: Εμπειρική έρευνα

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Μελέτη περίπτωσης το έργο ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ

#### Εισαγωγή

Η ταινία μικρού μήκους ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ των ΤΑΞΙΑΡΧΗ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗ και ΒΑΣΙΛΗ ΤΣΙΟΥΒΑΡΑ επιλέχθηκε ως μελέτη περίπτωσης καθώς αποτελεί ένα παράδειγμα χρήσης φωτογραμμετρίας για τη δημιουργία τρισδιάστατων χαρακτήρων που θα χρησιμοποιηθούν με την τεχνική stop motion animation, στην οποία ο γραφών συμμετείχε ενεργά στο αρχικό στάδιο σχεδιασμού των χαρακτήρων και του περιβάλλοντος.

Το θέμα αφορά στο μπούλινγκ των δυνατών έναντι των αδύναμων χαρακτήρων και κατ' επέκταση η υπεράσπιση των αδύναμων ατόμων, η πλοκή διαδραματίζεται σε ένα λιμάνι με πρωταγωνιστές τα δυνατά και τα αδύναμα πουλιά.

Απευθύνεται σε μαθητές του δημοτικού, όπου το μπούλινγκ βρίσκεται στο προσκήνιο στη σύγχρονη εποχή και απασχολεί γονείς και δασκάλους.

#### Στάδιο Α: η έρευνα

Η μικρού μήκους ταινίας με τίτλο “ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ”, των ΤΑΞΙΑΡΧΗ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗ και ΒΑΣΙΛΗ ΤΣΙΟΥΒΑ διαδραματίζεται σ' ένα εμπορικό λιμάνι

Έγινε επιτόπια έρευνα για αναφορές στο σκηνικό και το περιβάλλοντα χώρο με επίσκεψη στο εμπορικό λιμάνι της Ελευσίνας και φωτογράφιση του λιμανιού καθώς και αντικειμένων που υπάρχουν μέσα στο σενάριο.



Περικλής Κωνσταντόπουλος  
Αξιοποίηση μεθόδων φωτογραμμετρίας για δημιουργία χαρακτήρα σε stop Motion animation. Μελέτη περίπτωσης το έργο ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ



Επίσης έγινε αναζήτηση και στο διαδίκτυο για εικόνες από λιμάνια και εικόνες από πόλεμο.

Περικλής Κωνσταντόπουλος  
Αξιοποίηση μεθόδων φωτογραμμετρίας για δημιουργία χαρακτήρα σε stop Motion animation. Μελέτη περίπτωσης το έργο ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ



## Στάδιο Β: σχεδιασμός περιβάλλοντος και χαρακτήρων

Τα κυριότερα στοιχεία ενός πετυχημένου Animation είναι, η ενδιαφέρουσα πλοκή και το προσεγμένο και μοναδικό design, που καθιστούν το έργο μοναδικό και αξιομνημόνευτο. Αρχικά, ο δημιουργός της ταινίας πρέπει να σκεφτεί πως θα μοιάζουν οι χαρακτήρες και το περιβάλλον στο οποίο θα διαδραματίζεται η ιστορία που θέλει να πει (Williams, 2001). Το καλλιτεχνικό στυλ του animation, είναι αυτό που καθορίζει και την οπτική του ταυτότητα οπότε ο σχεδιαστής καλείται να πάρει από νωρίς κρίσιμες αποφάσεις σχετικά με το πώς θα μοιάζουν οι χαρακτήρες που θέλει να δημιουργήσει. Έτσι κάνει αρχικά πολλά 3διαστατα μοντέλα με τα οποία προσπαθεί να καταλήξει στην τελική μορφή και την χρωματική παλέτα που θα έχουν οι ήρωες και τα περιβάλλοντα της ταινίας (εικόνα 4). Μέσα από τα μοντέλα προσπαθεί να αποδώσει όσο το δυνατόν πιο πειστικά και την προσωπικότητα και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε χαρακτήρα (Spencer, 2011). (όπως αναφέρει ο Γιάννης Κούρτης, Λεμεσός 2013 προσπελάστηκε 24/9/2022.)

## Επεξήγηση και Ανάλυση της ταινίας ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ( OPEN WINGS)

Το animation «Ανοιχτά Φτερά» είναι μια μικρού μήκους ταινία, σε σενάριο- σκηνοθεσία των ΤΑΞΙΑΡΧΗ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗ και ΒΑΣΙΛΗ ΤΣΙΟΥΒΑ, στην οποία συμμετέχουν τα τρισδιάστατα μοντέλα που αναπτύχθηκαν με τους τρόπους μοντελοποίησης, που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο μέρος της εργασίας. Μετά την δημιουργήθηκε ένα storyboard (εικόνα 5), το οποίο είχε ως σκοπό να οπτικοποιήσει την ιστορία ώστε να είναι πιο εύκολο το animation και το στήσιμο της κάμερας στα μετέπειτα στάδια της ιστορίας. Το storyboard είναι η αναπαράσταση του σεναρίου με την μορφή δισδιάστατων εικόνων το οποίο δείχνει και επιπρόσθετα πράγματα που δεν καθορίζονται στο σενάριο, όπως οι διάφορες οπτικές γωνίες και το αισθητικό στυλ της ταινίας.

Αξιοποίηση μεθόδων φωτογραμμετρίας για δημιουργία χαρακτήρα σε stop Motion animation. Μελέτη περίπτωσης το έργο ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ

ΤΙΤΛΟΣ ΤΑΙΝΙΑΣ: **ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ**

Σκ. \_\_1\_\_ Πλ. \_\_1\_\_

Διάλογος:

Δράση: Γενικό πλάνο - ένα βροχερό βράδυ.  
Στο κέντρο της προβλήτας ένας σπίνος που πετάει προσεγγιάται

Ήχος: Βροχής



Σκ. \_\_1\_\_ Πλ. \_\_2\_\_

Διάλογος:

Δράση: Μεσαίο πλάνο  
Ο σπίνος δείχνει ταλασπαρμένος  
Πάρτει μια δυνατή αστραπή


Ήχος: Ακούγεται μια δυνατή αστραπή

Σκ. \_\_1B\_\_ Πλ. \_\_\_\_

Διάλογος:

Δράση:

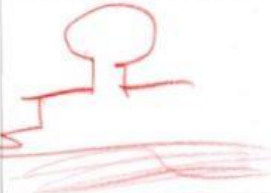
Ήχος:



Σκ. \_\_1B\_\_ Πλ. \_\_1\_\_

Διάλογος:

Δράση: Ασπρόμαυρο Μεσαίο πλάνο-με το σπίνο  
Με την ίδια διάθεση (Σκ1πλ 2) ο' ένα βομβαρδισμένο τοπίο  
Η νύχτα γίνεται μέρα  
Ήχος: Από βομβαρδισμούς



ΤΙΤΛΟΣ ΤΑΙΝΙΑΣ: **ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ**

Σκ. \_\_1Γ\_\_ Πλ. \_\_1\_\_

Διάλογος:

Δράση: Κοιτικό πλάνο στο σπινό- σπάζει τρομαγμένος τα στερά του και πετάγεται σταγμαία


Ήχος:

Σκ. \_\_2\_\_ Πλ. \_\_\_\_

Διάλογος:

Δράση:

Ήχος:



Σκ. \_\_2\_\_ Πλ. \_\_1\_\_

Διάλογος:

Δράση: Μεσαίο πλάνο από κάτω ο' ένα μεγάλισμο περιστερί - στέκεται ο' ένα κούκι στις αποθήκες του λιμανιού

Ήχος: Το περιστερί τιφίλιζ έντονα με ασπρόμαυρο θορυμμένο ήχος- σταματάει να ακούγεται όταν ακούγεται μια αστραπή



Σκ. \_\_2\_\_ Πλ. \_\_2\_\_

Διάλογος:

Δράση: Μεσαίο πλάνο από ψηλά με γωνία κούκι στην κιάτη του μεγαλ. περιστεριού-σε μια ομάδα 3 περιστεριών που στέκονται ο' ένα κούκι απέναντι & πιο χαμηλά τρομαγμένα κοιτάζονται μεταξύ τους χαμηλώνουν τα κεφάλια τους

Ήχος: συνεχίζεται ο ήχος της αστραπής - όταν τελειώνει ο ήχος της αστραπής, τιφίλιζ συνωστιστά μεταξύ τους



ΤΙΤΛΟΣ ΤΑΙΝΙΑΣ: **ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ**

Σκ. \_\_1Γ\_\_ Πλ. \_\_1\_\_

Διάλογος:

Δράση: Κοιτικό πλάνο στο σπινό- σπάζει τρομαγμένος τα στερά του και πετάγεται σταγμαία


Ήχος:

Σκ. \_\_2\_\_ Πλ. \_\_\_\_

Διάλογος:

Δράση:

Ήχος:




Σκ. \_\_2\_\_ Πλ. \_\_1\_\_

Διάλογος:

Δράση: Μεσαίο πλάνο από κάτω ο' ένα μεγάλισμο περιστερί - στέκεται ο' ένα κούκι στις αποθήκες του λιμανιού

Ήχος: Το περιστερί τιφίλιζ έντονα με ασπρόμαυρο θορυμμένο ήχος- σταματάει να ακούγεται όταν ακούγεται μια αστραπή




Σκ. \_\_2\_\_ Πλ. \_\_2\_\_

Διάλογος:

Δράση: Μεσαίο πλάνο από ψηλά με γωνία κούκι στην κιάτη του μεγαλ. περιστεριού-σε μια ομάδα 3 περιστεριών που στέκονται ο' ένα κούκι απέναντι & πιο χαμηλά τρομαγμένα κοιτάζονται μεταξύ τους χαμηλώνουν τα κεφάλια τους

Ήχος: συνεχίζεται ο ήχος της αστραπής - όταν τελειώνει ο ήχος της αστραπής, τιφίλιζ συνωστιστά μεταξύ τους




ΤΙΤΛΟΣ ΤΑΙΝΙΑΣ: **ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ**

Σκ. \_\_2\_\_ Πλ. \_\_3\_\_

Διάλογος:

Δράση: Μεσαίο πλάνο από χαμηλά με γωνία στο μεγάλισμο περιστερί (απόσταση κούκι των 3 περιστεριών)- Αρχίζει να βρέξει. Το Μεγ περιστερί σταματάει το τιφίλιζ και κοιτάει τ' άλλα περιστερί με βλέμμα ανεπιβεβλητό

Ήχος: Ήχος βροχής - η βροχή δυναμώνει



Σκ. \_\_2\_\_ Πλ. \_\_4\_\_

Διάλογος:

Δράση: Γενικό πλάνο στο Μεγ περιστερί  
Γυρίζει το βλέμμα του & όλο το σώμα του & σπάει πετώντας χαμηλά στη βροχή

Ήχος: Ήχος δυνατής βροχής




Σκ. \_\_3\_\_ Πλ. \_\_1\_\_

Διάλογος:

Δράση: Μεσαίο πλάνο - το Μεγ περιστερί βγαίνει στο δρόμο & πετάει χαμηλά, με δυνατά

Ήχος: Ήχος βροχής




Σκ. \_\_3\_\_ Πλ. \_\_2\_\_

Διάλογος:

Δράση: Μεσαίο πλάνο δρόμοι φαίνονται στη αλήτη του Μεγ περιστεριού - Στο βάθος ένα Φως που μεγαλώνει & πλησιάζει μετωπικά

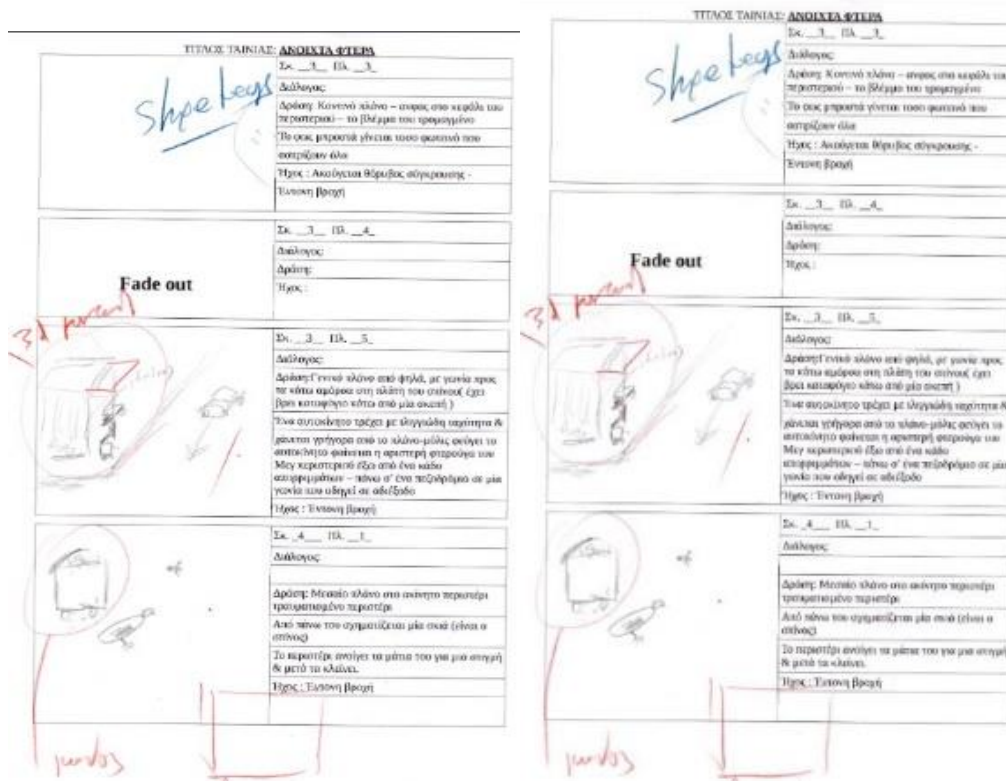
Ήχος: Η βροχή δυναμώνει κι άλλο

Ήχος:



3dX  
μετα  
ηρω





Εικόνα 5: Απόσπασμα από το storyboard που δημιουργήθηκε στα πρώτα στάδια της εργασίας.

### ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

**Σπίνος:** καλόκαρδος, ανασφαλής, με ζωντάνια και θάρρος

**Αρχηγός περιστέρι:** Αφράτο, μεγαλόσωμο, με έντονα αυστηρά φρύδια, κινήσεις νωχελικές από τη σιγουριά του πολυγνώστη. Κρατάει ψηλά το κεφάλι, κοιτάει υπεροπτικά με μόνο το βλέμμα να στρέφεται προς τα κάτω.

**Περιστέρι Α:Νταής ,** Μάγκας, Πιο ψηλό από τα άλλα, φτερούγες στη μέση.

**Περιστέρι Β:** αφελές, υπερκινητικό, άγαρμπο, σκοντάφτει, δεν προσέχει πολύ

**Περιστέρι Γ:** Ήσυχο, ήπιο, ακολουθεί τους άλλους

Μεθοδολογία σχεδιασμού και ανάπτυξης εικονικών χαρακτήρων  
Προετοιμασία για 3d modeling



**Εικόνα 4 Concept design από πλαστελίνη που δημιουργήθηκε για το μικρού μήκους animation ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ ως πρακτικό κομμάτι της έρευνας.**

Στο στάδιο αυτό οι καλλιτέχνες που αναλαμβάνουν τα σχέδια αρχικής σύλληψης και κατασκευής του δισδιάστατου σχεδιασμού των χαρακτήρων και πριν καταλήξουν στην τελική μορφή τους πρέπει να έρθουν σε επαφή με τους υπόλοιπους σχεδιαστές της ομάδας, 3d modeling artist, rigging artist, texture artist για να σιγουρευτούν πως τα 3διάστατα σχέδια των χαρακτήρων που έφτιαξαν μπορούν να υλοποιηθούν σχετικά εύκολα και ότι μπορούν να γίνουν εύκολα animation. Αυτό σημαίνει πως οι χαρακτήρες πρέπει να μπορούν εύκολα να αλλάζουν στάσεις σώματος και εκφράσεις με τον τρόπο που να διευκολύνει το έργο του animator (Roberts, 2007). (όπως αναφέρει ο Γιάννης Κούρτης, Λεμεσός 2013 προσπελάστηκε 24/9/2022.)

Η δημιουργική ομάδα του animation επέλεξε να μη χρησιμοποιήσει τα λευκά περιστέρια γιατί δεν έμοιαζαν με το σπινό αισθητικά, (το καφέ πουλάκι) που είναι ο κεντρικός ήρωας αλλά τα υπόλοιπα τρία και με digital sculpting και αλλαγή χρωματισμού να φτιάξει και το τέταρτο περιστέρι που χρειάζεται το σενάριο.

Το 3d modeling είναι μια τέχνη από μόνο του και προϋποθέτει ο καλλιτέχνης να έχει εξασκημένο μάτι και καλές γνώσεις τόσο της ανθρώπινης ανατομίας όσο και της ανατομίας άλλων έμβιων όντων. Η γνώση δισδιάστατου σχεδίου, γλυπτικής, digital sculpting και animation μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στην βελτίωση του ως 3d modeler (Williams, 2001(όπως αναφέρει ο Γιάννης Κούρτης, Λεμεσός 2013 προσπελάστηκε 24/9/2022.)

### Δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων με φωτογραμμετρία

Αποφασίστηκε από την αρχή η δημιουργία μιας μικρού μήκους ταινίας. Έτσι χρησιμοποιήθηκε σενάριο στη οποίο συμμετέχει ζωόμορφο μοντέλο, ενώ ως περιβάλλοντα έγινε προσπάθεια να έχει η ιστορία τόσο εσωτερικούς χώρους και όσο και εξωτερικούς.

Τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της ταινίας ήταν το ZEFYROS, το BLENDER, και το MODIFIER DECIMATE. Στο BLENDER, έγινε το animation και η τεχνική digital sculpting και στο MODIFIER DECIMATE έγινε η διαδικασία του retopology. Το ZEFYROS χρησιμοποιήθηκε για την φωτογραμμετρία.

Στο κομμάτι αυτό της εργασίας θα γίνει μια περιγραφή του σεναρίου της ταινίας animation που αναπτύχθηκε με τα μοντέλα που δημιουργήθηκαν, καθώς επίσης των σταδίων που θα πρέπει να ακολουθηθούν για την υλοποίηση της.

## ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Συνδυασμός φωτογραμμετρίας, ζωγραφικής σε φωτοτράπεζα και blender.

**ΗΡΩΕΣ:** Φωτογραμμετρία, πλαστελίνη (ήρωες και κάποια props, αυτοκίνητο, κάδος). Ανάγκη μελέτης ίσως επαναχρωματισμού των υφών σε σημεία για γενικότερη σύνδεση με τη συνολική αισθητική)

## ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

- 1) Ουρανοί: ζωγραφική σε φωτοτράπεζα με λάδια.
- 2) ουρανός νύχτα βροχερός,
- 3) ουρανός ασπρόμαυρος βομβαρδισμοί,
- 4) ουρανός πρωινός αυγή.

Λιμάνι: Συνδυασμός εικόνων με 3D σε πρώτο πλάνο. Εικόνες επαναχρωματισμένες με βάση τη γενική αισθητική.

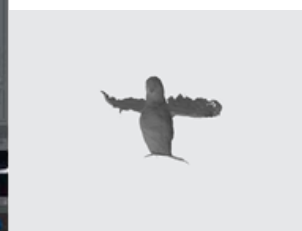
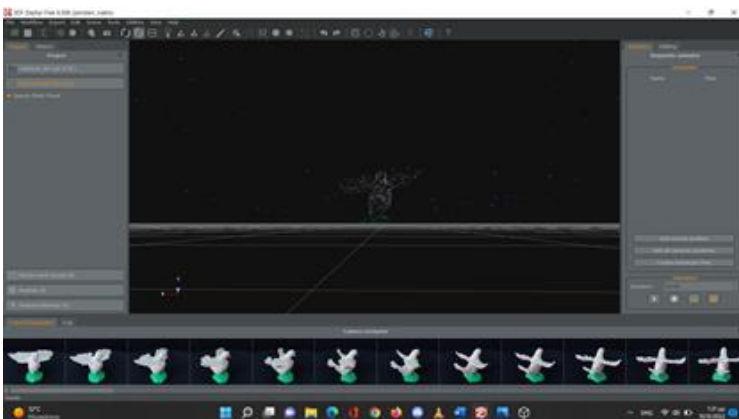
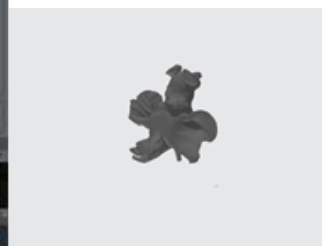
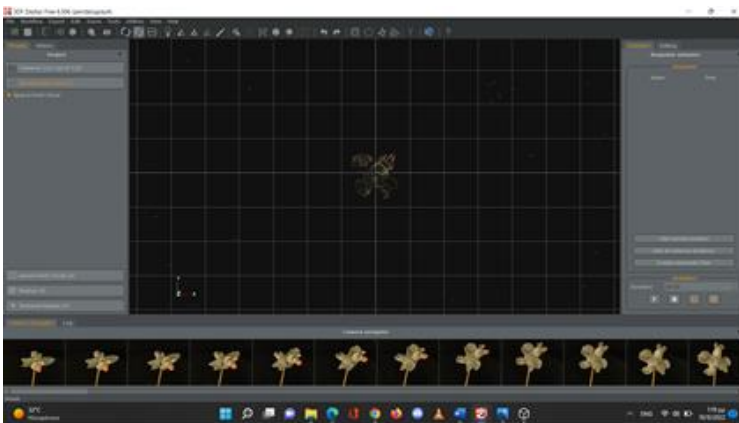
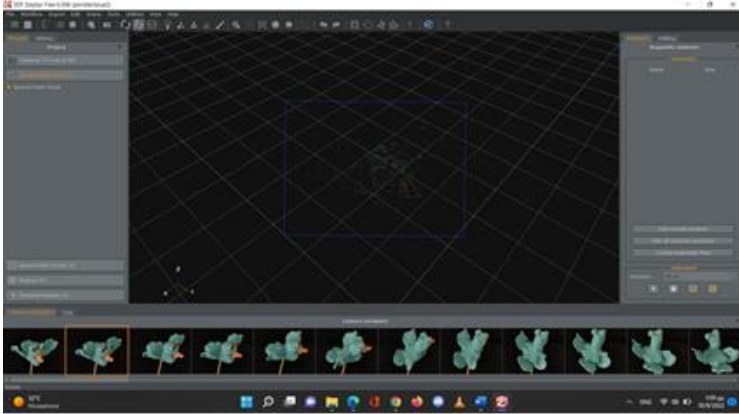
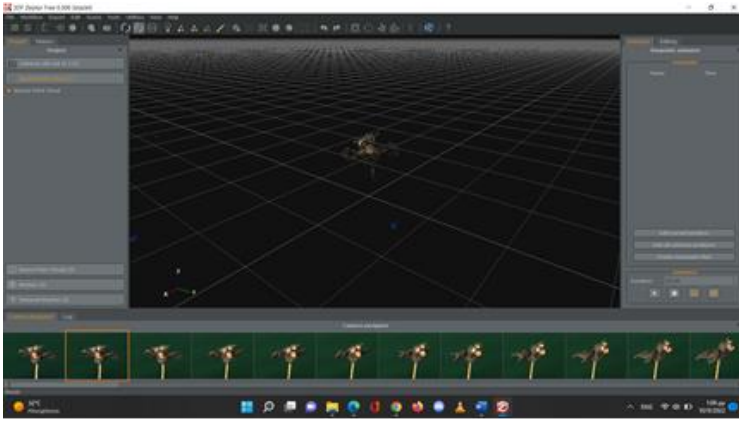
Πρώτο πλάνο με κασόνια, πεζοδρόμιο, κάδο, σκουπίδια, δρόμο, σημεία με σκέπαστρα, στύλους ΔΕΗ με σύρματα, μια κεντρική προβλήτα

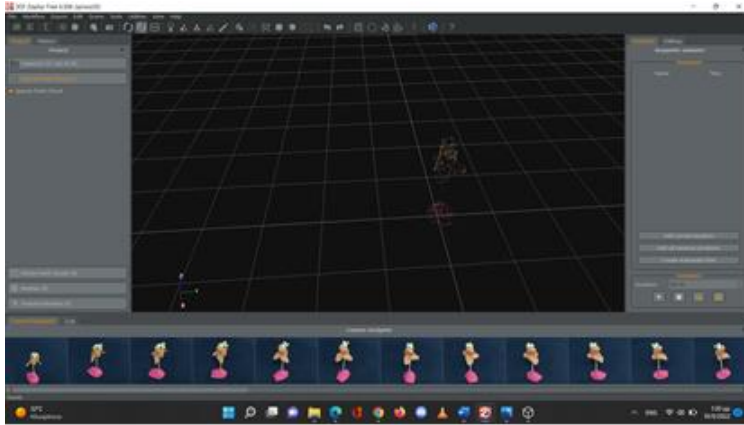
Μετά την υλοποίηση του storyboard και των κύριων τρισδιάστατων μοντέλων δημιουργήθηκαν στα πλαίσια της ταινίας τέσσερα διαφορετικά περιβάλλοντα: η προβλήτα στο λιμάνι, ο πόλεμος, οι αποθήκες στο λιμάνι, ο δρόμος του λιμανιού και ο κάδος δίπλα από τον δρόμο. Τα περιβάλλοντα είχαν αρκετά τμήματα στην ανάπτυξή τους που δεν περιλάμβαναν μόνο μοντελοποίηση αλλά και την χρήση dynamics, fluids και particles για να πάρουν ζωή και να γίνουν πιο πιστευτά. Μελετήθηκαν έτσι και άλλοι τομείς του τρισδιάστατου animation. Με τον όρο dynamics αναφερόμαστε σε κανόνες φυσικής που ορίζουν.

Οι πέντε χαρακτήρες που συμμετέχουν στην ιστορία: ο σπίνος το περιστέρι αρχηγός και τα τρία περιστέρια υπέστησαν αρκετή επεξεργασία για να μπορέσει να γίνει το animation τους σωστά σύμφωνα με τις οδηγίες του storyboard και του σεναρίου. Συγκεκριμένα, μετά τη φωτογραμμετρία στους ήρωες τοποθετήθηκε σκελετός και στα πέντε μοντέλα. Η επεξεργασία αυτή συνέβαλε ωστόσο στον εύκολο χειρισμό τους και την ρεαλιστική συμπεριφορά τους, ενώ μέσα από τις κινήσεις και τις εκφράσεις τους έγινε προσπάθεια να φανεί ο χαρακτήρας τους.

## Φωτογραμμετρία ηρώων

Η φωτογράφιση των ηρώων έγινε με κινητό τηλέφωνο smartphone τραβήχτηκαν 90-110 φωτογραφίες για το κάθε ήρωα. Οι φωτογραφίες στη συνέχεια ανέβηκαν στο πρόγραμμα 3DF Zephyr για δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων





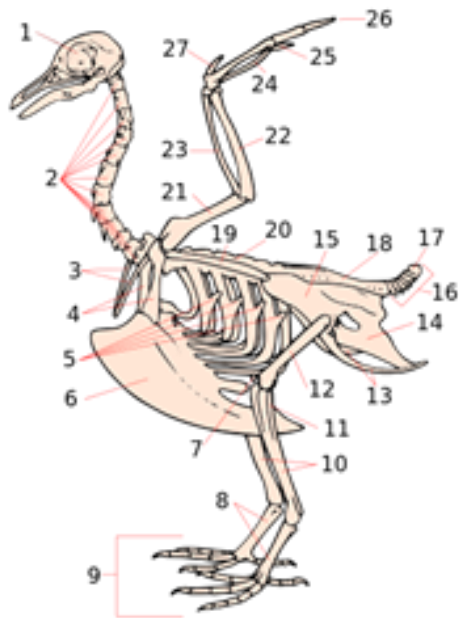
Το επόμενο βήμα ήταν να ανέβουν στο Blender για να γίνει επεξεργασία των ηρώων. Να αφαιρεθούν οι βάσεις που είχαν τοποθετηθεί για να γίνει η φωτογραμμετρία.



Στη συνέχεια να προσθέσουμε τα πόδια στο Blender με τη τεχνική digital sculpting .

Το επόμενο βήμα ήταν να ανέβουν στο Blender για να τους προσθέσουμε σκελετό.

Σ' αυτό το σημείο έγινε έρευνα στο διαδίκτυο για το σκελετό των πτηνών και χρησιμοποιήθηκε η

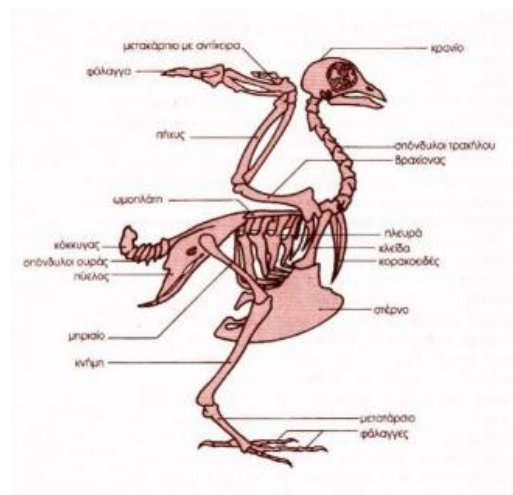


εικόνα

που πάρθηκε από Squelette\_oiseau.JPG: BIODIDAC

derivative work: mario modesto (talk) - Squelette\_oiseau.JPG, CC BY 2.5,

και η εικόνα

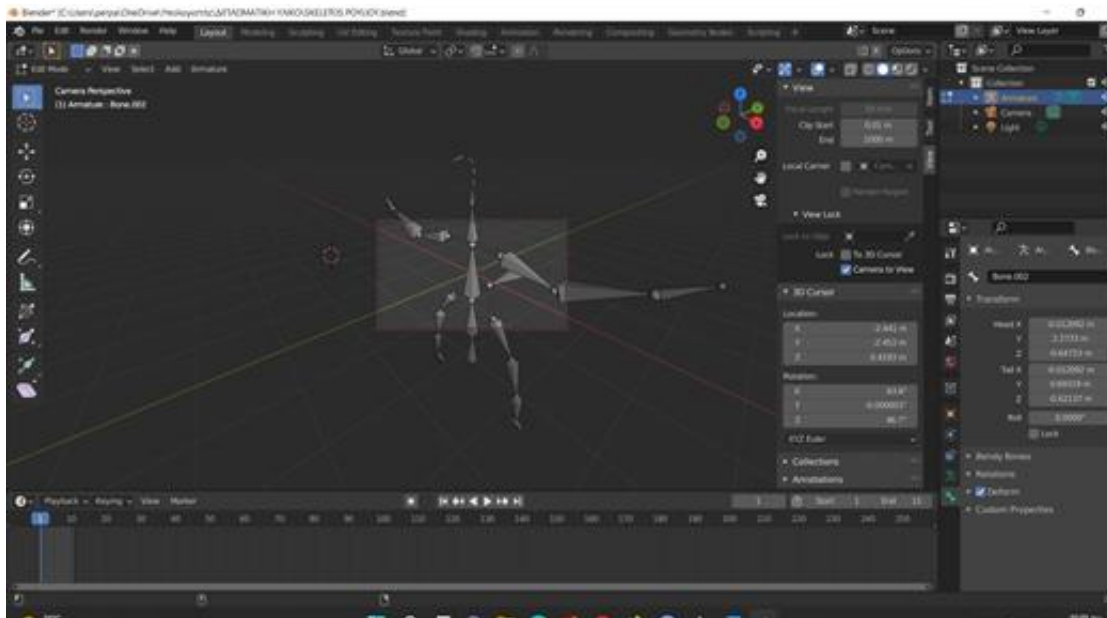


<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6690682>

Με βάση αυτές τις εικόνες έγινε ένα σκαρίφα του σκελετού των ηρώων



Μια πρώτη προσπάθεια ήταν ο σκελετός να γίνει σε όρθια στάση, τη στάση του ανθρώπου, για να δούμε αν ταιριάζει με τον σκελετό του ανθρώπου που διαφέρει με το σκελετό που χρησιμοποιούμε

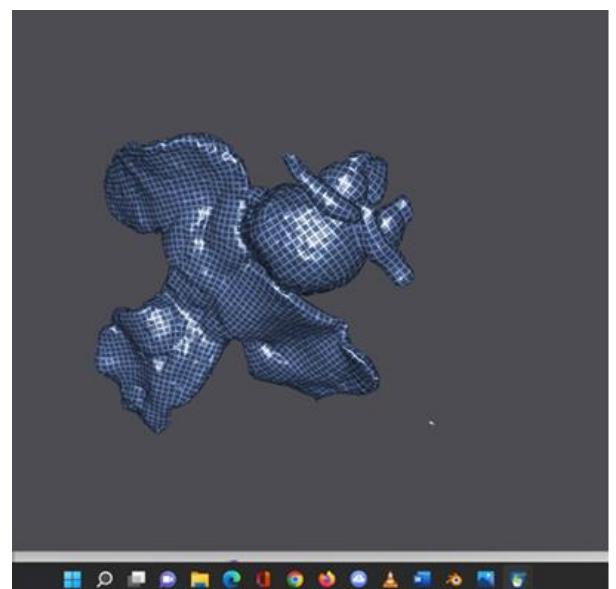


στο blender. Παρατηρήθηκε ότι ο λαιμός των πτηνών έχει περισσότερα και μικρότερα κόκκαλα , τα φτερά μπορούν να ταυτιστούν με τα χέρια του ανθρώπου όπως και τα πόδια αλλά σε διαφορετικό σημείο γιατί υπάρχει και η ουρά στα πτηνά η οποία πρέπει να έχει και αυτή κόκκαλα.

Στη συνέχεια έγινε προσπάθεια να μπει σκελετός στους ήρωες.

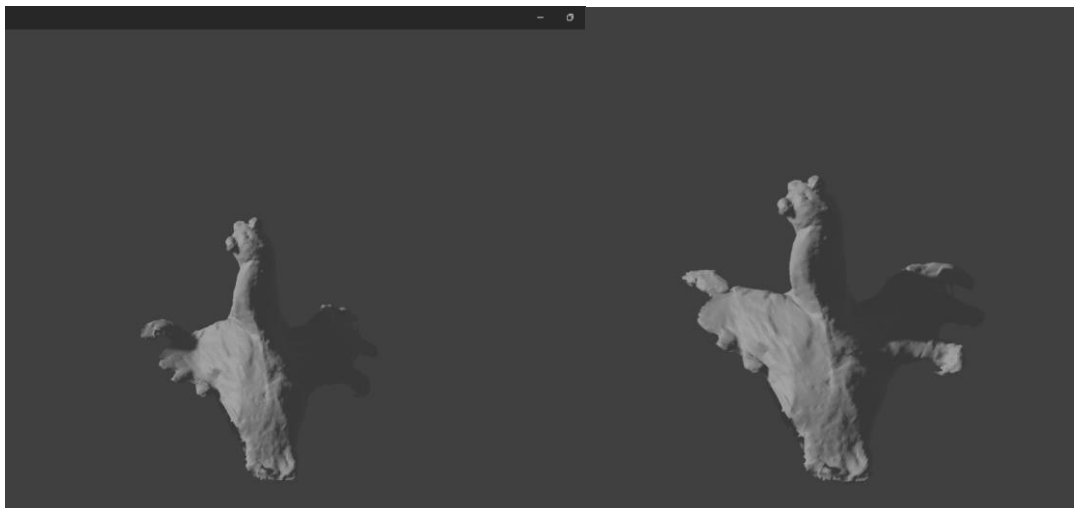
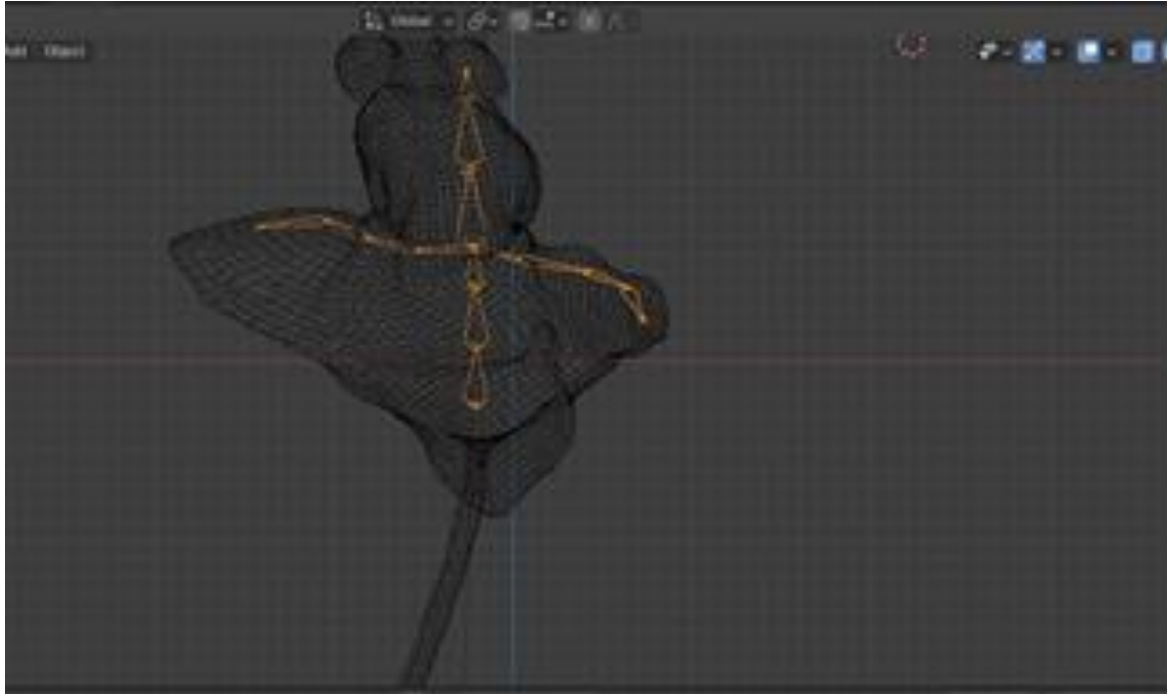


Επειδή η τοπολογία του ήρωα που είχαν τα μοντέλα από την φωτογραμμετρία ήταν πολύ μεγάλη δημιουργούσε προβλήματα κατά τη κίνηση, τα μοντέλα είναι ογκώδη και με τρίγωνα κάτι που δεν διευκολύνει σε περιβάλλοντα πραγματικού χρόνου, ήθελε μεγάλη ακρίβεια στη τοποθέτηση των κοκκάλων, μεταφέραμε τον/τους ήρωες σε ένα πρόγραμμα το οποίο κάνει αναδιαμόρφωσης, της τοπολογίας μιας επιφάνειας σε ένα τριγωνικό ή τετραπλό ισοτροπικό πλέγμα χρησιμοποιώντας ένα δωρεάν εργαλείο το «modifier decimate» ώστε το μοντέλο /λα να είναι πιο διαχειρίσιμα από θέμα όγκου, αλλά και λειτουργικό από θέμα animation σε περιβάλλοντα πραγματικού χρόνου .

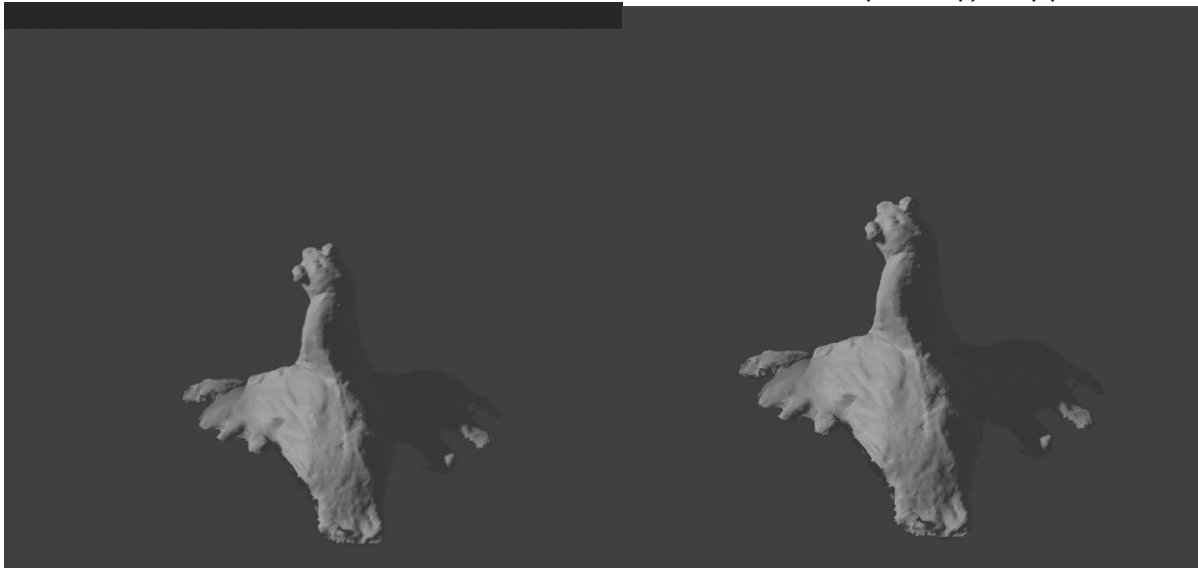


Ο αλγόριθμος modifier decimate παράγει πλέγματα με υψηλή ισοτροπία ευθυγραμμίζοντας και κουμπώνοντας τις άκρες φυσικά στα χαρακτηριστικά του πλέγματος. Επίσης δίνει τη δυνατότητα να ξανά τοποθετηθούν οι αρχικές υφές στο εκάστοτε μοντέλο ή σε προγράμματα 3D σχεδίασης ή στα προγράμματα φωτογραμμετρίας.

Στη συνέχεια τοποθετήθηκε σκελετός στους ήρωες και έγιναν δοκιμές κίνησης στα φτερά.







Δημιουργία σκελετού και σύνδεσή του με AUTOMATIC WEIGHTS με το κυρίως σώμα. Δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα τα οποία λόγω του υλικού της πλαστελίνης που εικονίζεται στο μοντέλο ταιριάζει σα ροή κίνησης.





Περικλής Κωνσταντόπουλος  
Αξιοποίηση μεθόδων φωτογραμμετρίας για δημιουργία χαρακτήρα σε stop Motion animation. Μελέτη περίπτωσης το έργο ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ



Περικλής Κωνσταντόπουλος  
Αξιοποίηση μεθόδων φωτογραμμετρίας για δημιουργία χαρακτήρα σε stop Motion animation. Μελέτη περίπτωσης το έργο ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ



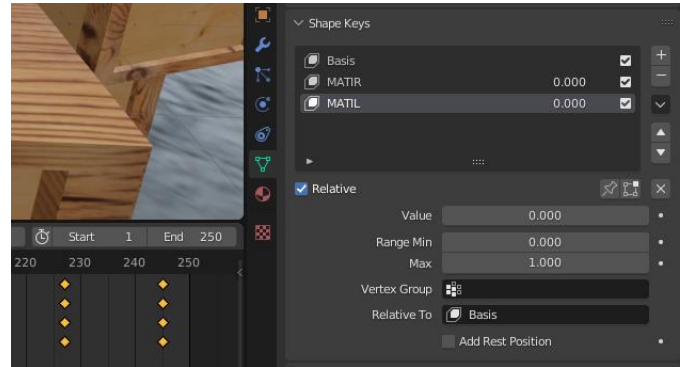
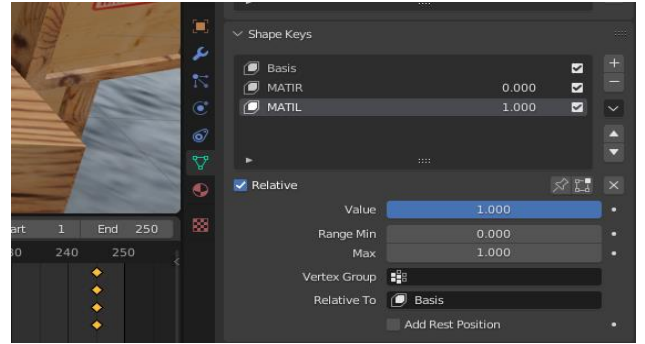


## SHAPE KEYS

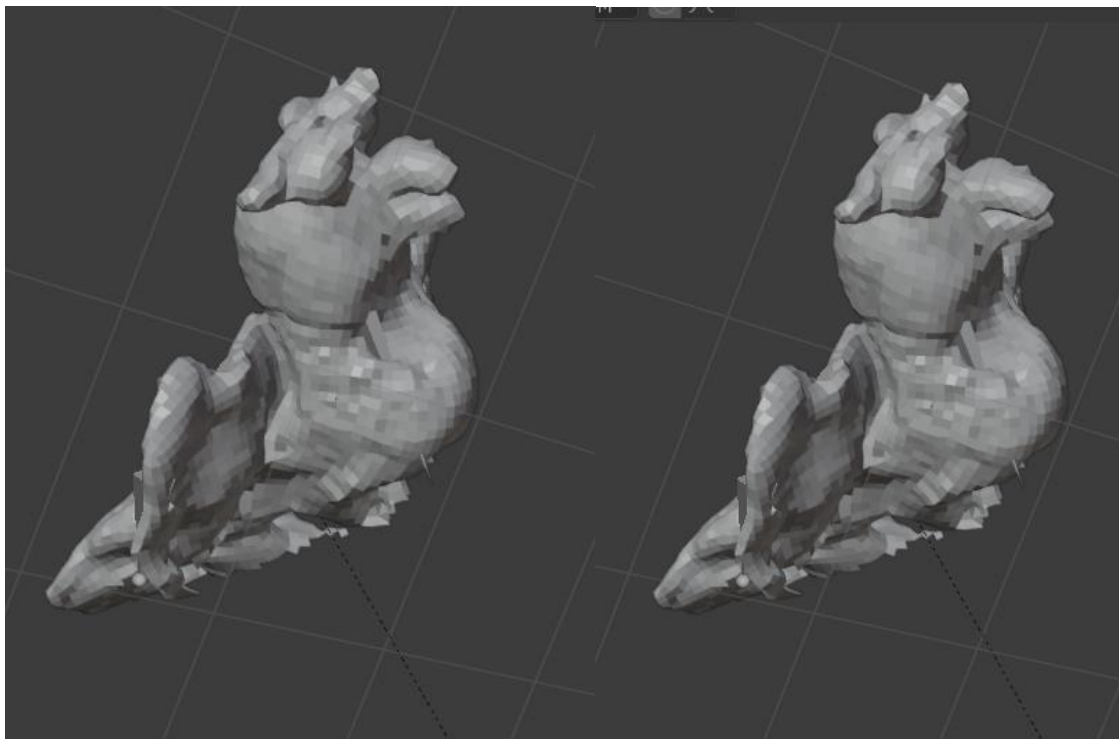
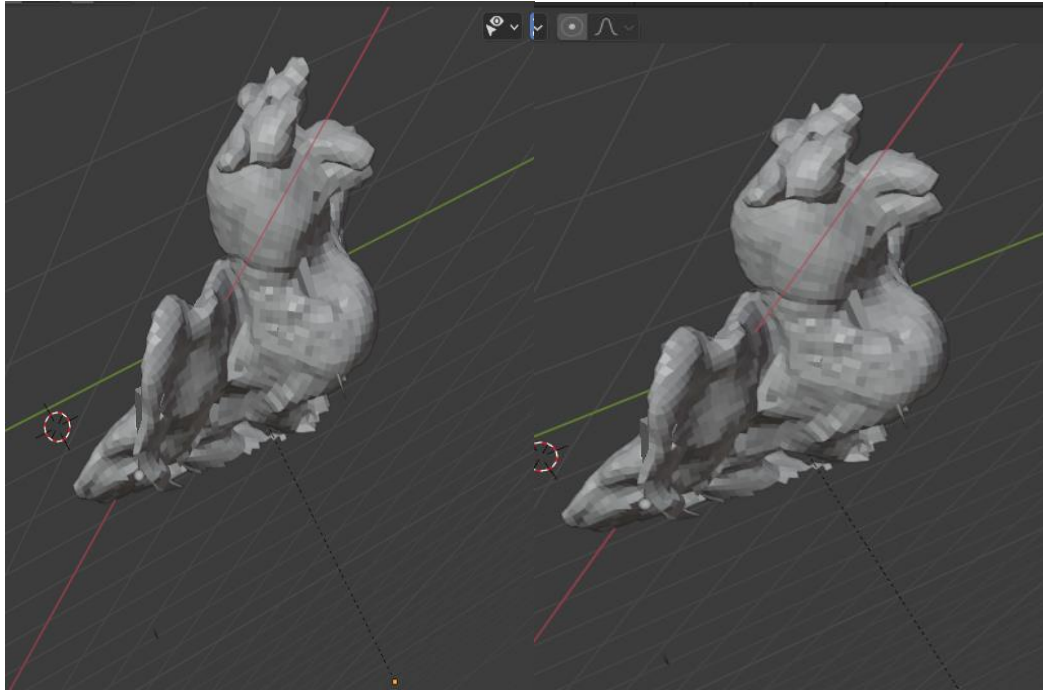
Η δημιουργία εκφράσεων με shape keys επίσης λειτουργεί πολύ ικανοποιητικά στα μοντέλα αυτά που φαίνεται να έχουν το υλικό της πλαστελίνης και έχουν προκύψει από την Φωτογραμμετρία.

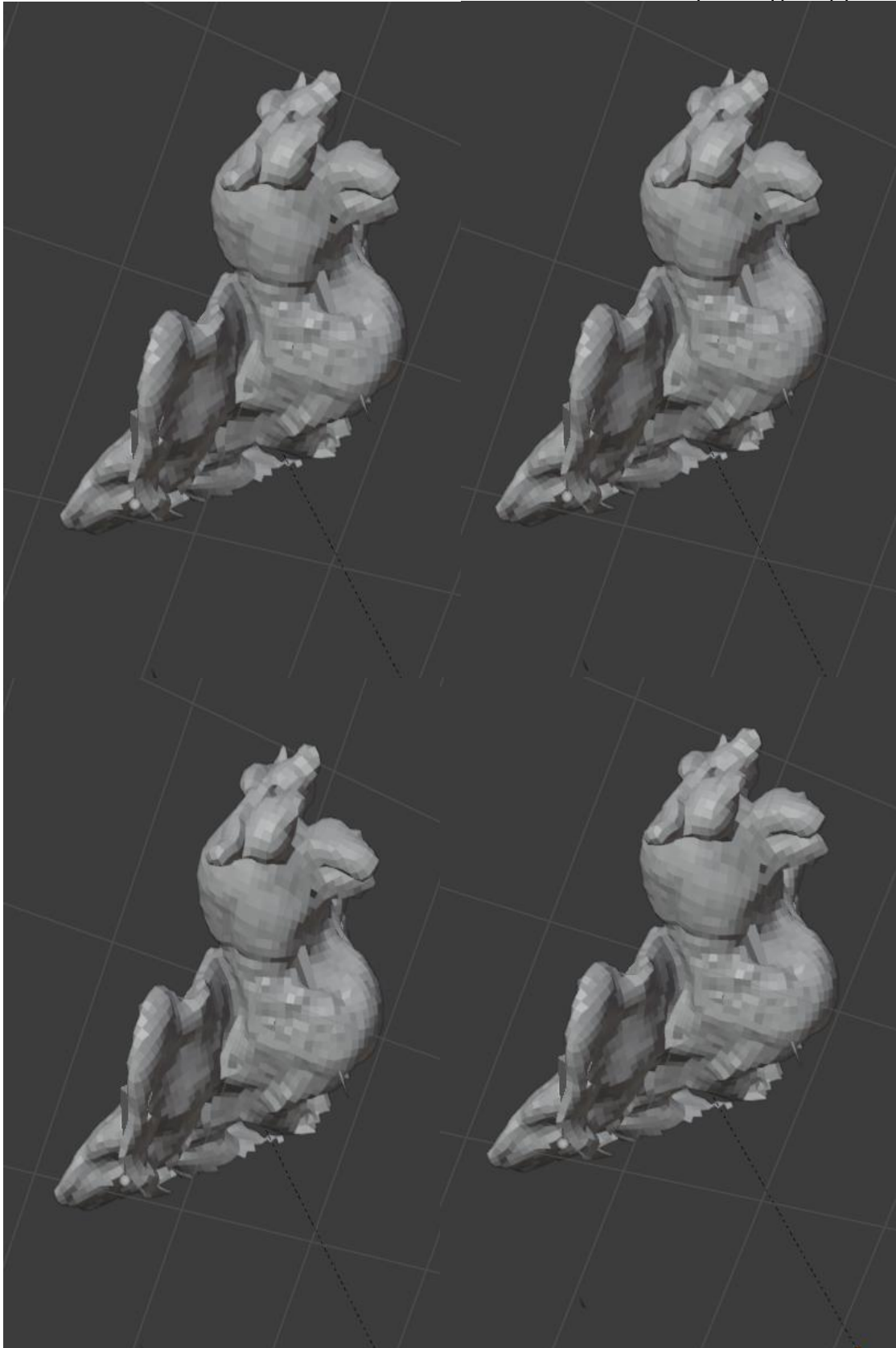


Αξιοποίηση μεθόδων φωτογραμμετρίας για δημιουργία χαρακτήρα σε stop Motion animation. Μελέτη περίπτωσης το έργο ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ

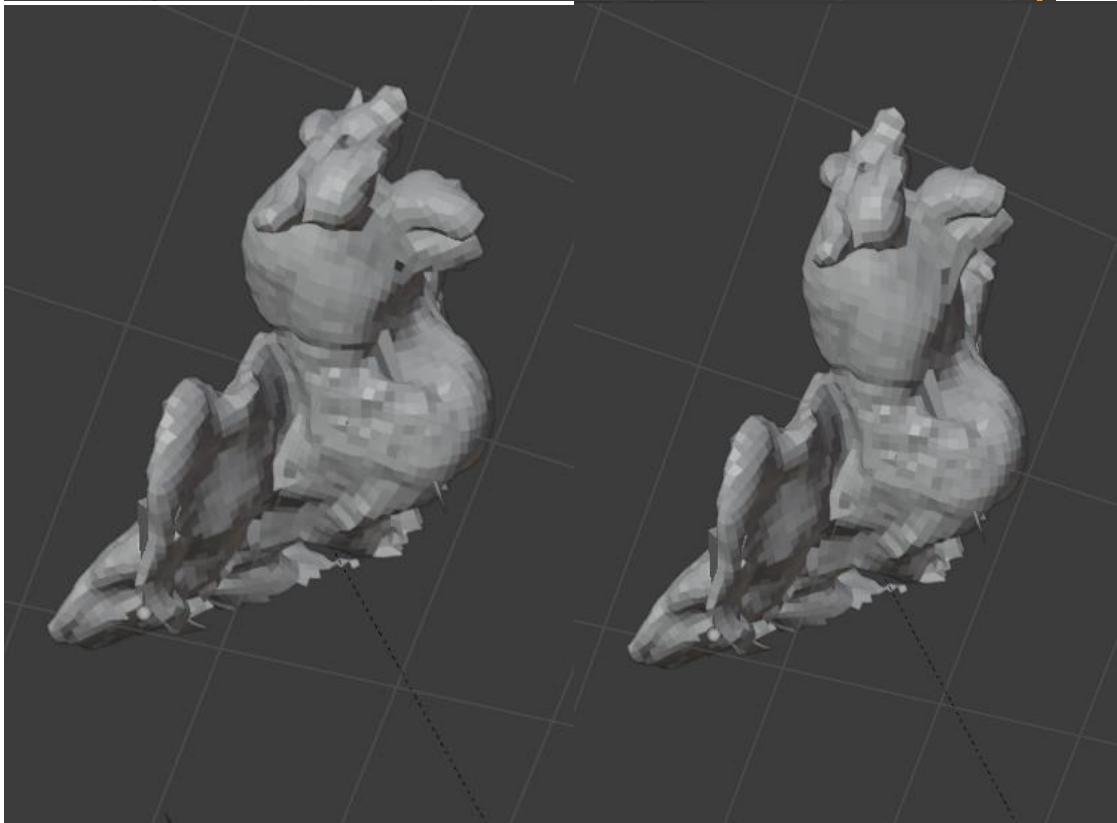
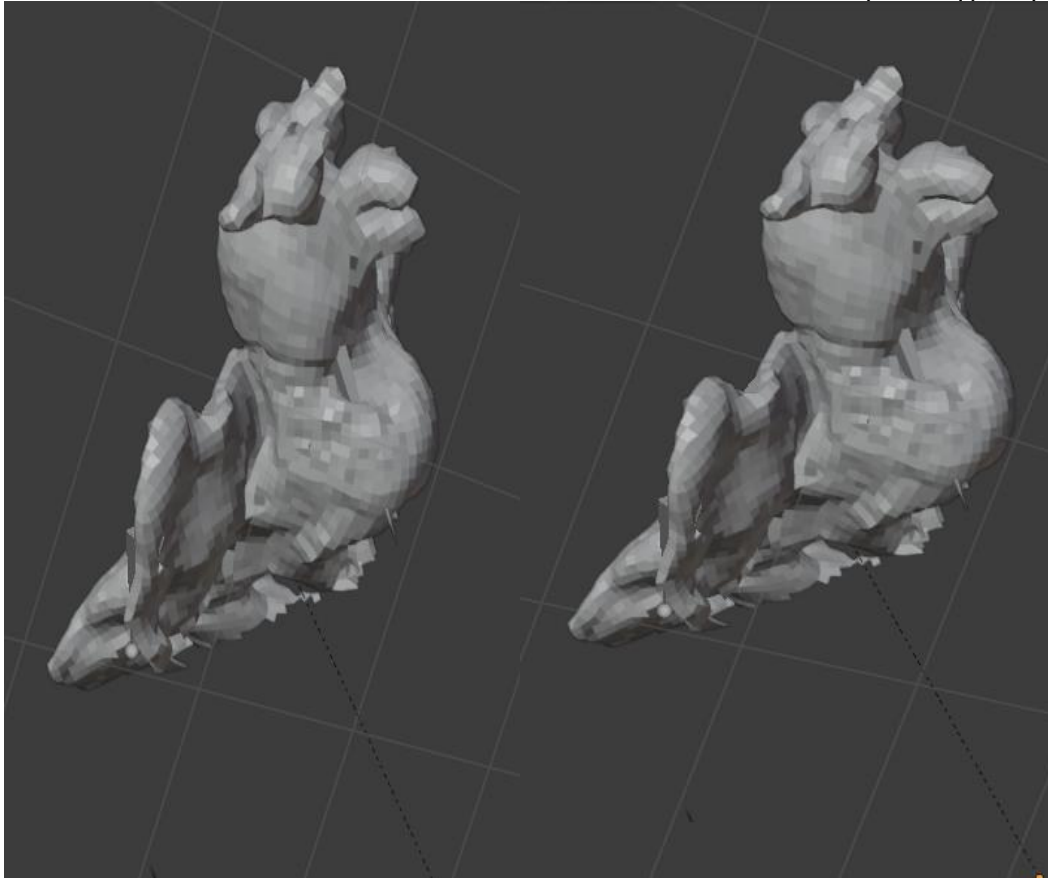


Στη συνέχεια έγιναν δοκιμές στην κίνηση για την ομιλία των Ηρώων.









## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Συμπεράσματα από την έρευνα

### Συνοψίζοντας,

Από την αρχή του κινηματογράφου, κάθε λίγα χρόνια εμφανίζεται νέα τεχνολογία που αλλάζει ριζικά τον τρόπο που κάνουμε ταινίες. Στην εποχή της ψηφιακής δημιουργίας ταινιών, αυτές οι μετασχηματιστικές τεχνολογίες εμφανίζονται όλο και πιο γρήγορα.

Η φωτογραμμετρία είναι και αυτή μια νέα τεχνολογία (όχι και τόσο νέα ) στο χώρο της κινηματογραφικής βιομηχανίας.

Ανάλογα με ποιος μιλάει, η φωτογραμμετρία μπορεί να σημαίνει πολλά και διαφορετικά πράγματα. Αυστηρά η φωτογραμμετρία αναφέρεται σε τρόπους μέτρησης φυσικών αντικειμένων και περιβαλλόντων με ανάλυση φωτογραφικών δεδομένων.

Όταν πρόκειται για παραγωγή ταινιών η φωτογραμμετρία μπορεί να χειραγωγήσει ή να αντιγράψει την πραγματικότητα.

Η φωτογραμμετρία είναι επίσης ελκυστική επειδή μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο και να επιτρέψει μοναδικές δημιουργικές εμπειρίες.

Η φωτογραμμετρία δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας ταχύτατα μοντέλων που μπορεί να έπαιρναν πολύ χρόνο με την κλασική τρισδιάστατη σχεδίαση. Αποδίδει με μεγάλη λεπτομέρεια, όταν έχουν γίνει σωστά οι λήψεις των εικόνων, και την σμίλευση του μοντέλου αλλά και τις υφές. Όμως τα μοντέλα που παράγονται είναι αρκετά ογκώδη και με τρίγωνα, κάτι που δεν διευκολύνει σε περιβάλλοντα πραγματικού χρόνου. Για το λόγο αυτό η διαδικασία της ριτοπολογίας είναι πολύ σημαντική και καθοριστική για να ρυθμιστεί η τοπολογία ώστε το μοντέλο να είναι πιο διαχειρίσιμο από θέμα όγκου, αλλά και λειτουργικό από θέμα animation σε περιβάλλοντα πραγματικού χρόνου και gaming.

Τα οφέλη από τη χρήση της φωτογραμμετρίας στο 3D animation είναι πολλά μειώνει το χρόνο παραγωγής και λύνει προβλήματα κατά την διάρκεια του stop motion π.χ. στις κούκλες από πηλό από τις συνεχείς κινήσεις οι κούκλες ταλαιπωρούνται (σπάσιμο στις αρθρώσεις, δακτυλικό αποτύπωμα με τις αλλαγές στη στάση), έχοντας κάνει φωτογραμμετρία στις κούκλες και τους έχουμε προσθέσει σκελετό μπορούμε να χρησιμοποιούμε την ίδια κούκλα να τη βάζουμε να περπατάει, να χορεύει να κάνει γυμναστική να μιλάει με διαφάνεια από πίσω και να της προσθέσουμε μετά φόντο. Μ' αυτό το τρόπο γλυτώνουμε χρόνο στην παραγωγή των καρτέ και δεν αντιμετωπίζουμε άλλα προβλήματα. Φυσικά μπορεί να συνδυάσουμε και τη φωτογραμμετρία και με τα σκηνικά όπως έχει γίνει μέχρι τώρα στις ταινίες δράσης και σε πολλά animation.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Akca, D., Grun, A., Brenckmann, B. και Lahanier, C. (2008), *High Definition 3D-Scanning of Arts Objects and Paintings. Institute of Geodesy and Photogrammetry. ETH, Zurich, Switzerland.*
- Altrichter H. Posch P. Somekh B. (2001). Οι εκπαιδευτικοί ερευνούν το έργο τους. Μια εισαγωγή στις μεθόδους της έρευνας δράσης. Αθήνα : ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ .
- Andaur, C. και Mullen, T. (2010), *Blender Studio Projects: Digital Movie – Making.* Indianapolis: Wiley Publishing.
- Babbie, E. (2011). Εισαγωγή στην Κοινωνική Έρευνα. Αθήνα: Κριτική
- Bitelli, G., Dubbini, M. και Zanutta, A. (2005), *Terrestrial Laser Scanning And Digital Photogrammetry Techniques To Monitor Landslide Bodies.* University of Bologna, Italy.
- Cohen L. Manion L. & Morrison K. (2007). *Research methods in education.* NY: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Creswell, J. (2016). Η έρευνα στην εκπαίδευση. Σχεδιασμός ,διεξαγωγή και αξιολόγηση ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας. Αθήνα: ΙΩΝ
- Moccozet, L., Dellas, F., Thalmann, M., N., Biasotti, S., Mortara, M., Falcidieno, B., Min, P. και Veltkamp, R. (2006). *Animatable Human Body Model Reconstruction from 3D Scan Data using Templates.* University of Geneva, Switzerland. Utrecht University, Netherlands. CNR-IMATI, Genova Italy.
- Paouri, A., Magnenat, Thalmann, N. και Thalmann, D. (2000). *Creating Realistic Three- Dimensional Human Shape Characters for Computer-Generated Films.* MIRALab, University of Geneva, Switzerland.
- Ratner, P. (2004), *Mastering 3D Animation.* New York: Allworth Press.
- Roberts, S. (2007), *Character Animation: 2D Skills for Better 3D.* Oxford: Elsevier.

Περικλής Κωνσταντόπουλος  
Αξιοποίηση μεθόδων φωτογραμμετρίας για δημιουργία χαρακτήρα σε stop Motion animation. Μελέτη περίπτωσης το έργο ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ  
Siakas, S. (2020). Η συγγραφή σεναρίου εκπαιδευτικής ταινίας . Afimec.

Spencer, S. (2011), *ZBrush Character Creation: Advanced Digital Sculpting*.  
Indianapolis: Wiley Publishing.

Williams, R. (2001), *The Animators Survival Kit: A Manual of Methods, Principles and Formulas for classical, computer, games, stop motion and internet animators*.  
Faber and Faber Limited 3 Queen, London.

Βασιλειάδης Γ. (2006), *Animation Ιστορία και Αισθητική του Κινούμενου Σχεδίου*. Αηόκερος

Μούρη Ελ. (2009), *Frame by Frame 2<sup>η</sup> έκδοση*. Nexus Publications

Σιάκας Σ. (2020), *Τρισδιάστατος σχεδιασμός περιβάλλοντος – 3D Modelihg για Animation*. Φουδιμος

Σιάκας, Σ. (2017). Τρισδιάστατος Σχεδιασμός και Animation. Παραδοσιακές Stop Motion Τεχνικές και Τρισδιάστατο Animation σε ΗΥ στο blender 3d. Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (σσ. 204-213). Αθήνα: ΕΚΤ.

Τριβέλλα, Λαμπρινή (2020) Η αξιοποίηση του animation και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη διαμόρφωση οδηγών προγραμμάτων χρηματοδότησης στον τομέα του πολιτισμού-οπτικοακουστικά μέσα. Δημοσίευση Διδακτορικής Διατριβής

<https://polynoe.lib.uniwa.gr/xmlui/handle/11400/3400> προσπελάστηκε στις 26 / 11 / 2022

## ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ ΔΙΑΔΥΚΤΙΟ -

<https://animationartati.weebly.com/eta-iotasigmatauomicronrho943alpha-tauomicronupsilon-animation.html> προσπελάστηκε στις 4 / 06 / 2022

[https://eclass.aegean.gr/modules/document/file.php/511154/%CE%94%CE%B9%CF%80%CE%BB%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82%20%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B5%CF%82/final\\_1.pdf](https://eclass.aegean.gr/modules/document/file.php/511154/%CE%94%CE%B9%CF%80%CE%BB%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82%20%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B5%CF%82/final_1.pdf) προσπελάστηκε στις 15 / 06 / 2022

<https://edutech-thesis.uniwa.gr/wp-content/uploads/sites/207/2019/08/%CE%9A%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CF%8D%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%B7-%CE%B5%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CE%BD%CE%B1-animation-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%B7-%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B1%CE%BE%CE%B9%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%AE-%CF%84%CE%B7%CF%82.pdf> προσπελάστηκε στις 21 / 06 / 2022

Περικλής Κωνσταντόπουλος  
Αξιοποίηση μεθόδων φωτογραμμετρίας για δημιουργία χαρακτήρα σε stop Motion animation. Μελέτη περίπτωσης το έργο ΑΝΟΙΧΤΑ ΦΤΕΡΑ  
Animation : <https://el.wikipedia.org/wiki/Animation> προσπελάστηκε στις 21 / 05 / 202

The Future of Filmmaking: Cinematography in the Age of Photogrammetry άρθρο του Bryant Frazer <https://blog.frame.io/2021/06/14/photogrammetry-future-of-filmmaking/> προσπελάστηκε στις 3 / 08 / 2022

<https://www.vokabulantis.com/> προσπελάστηκε στις 4 / 09 / 2022

<https://www.youtube.com/watch?v=i1ojph5EjIE&t=85s> προσπελάστηκε στις 4 / 09 / 2022

<https://www.youtube.com/watch?v=ymxL7G9b1TQ> προσπελάστηκε στις 4 / 09 / 2022

<https://www.youtube.com/watch?v=iMnw6mTdlhw> προσπελάστηκε στις 4 / 09 / 2022

<https://www.youtube.com/watch?v=pXmzm5oBaXM> προσπελάστηκε στις 14 / 10 / 2022

<https://www.youtube.com/watch?v=-ECi7IlmsIM&t=7s> Palpable | 3D claymation game | Trailer προσπελάστηκε στις 22 / 10 / 2022

[https://sketchfab.com/stsanimation/collections/kalikatzarous-open\\_3d-environment-3d6c4f2140d048b9a3032100d0d8f078](https://sketchfab.com/stsanimation/collections/kalikatzarous-open_3d-environment-3d6c4f2140d048b9a3032100d0d8f078) προσπελάστηκε 25/11/2022

<https://sketchfab.com/3d-models/kalikatzarous-trilogy-painting-test-16102022-ab5d18c02a2d45728fb8e77a1b5c84aa> προσπελάστηκε 25/11/2022

[3D printing stop-motion puppets for an animated feature film Even Mice Belong in Heaven 🎬](#)  
- [YouTube](#) Προσπελάστηκε στις 27/10 / 2022

<https://www.kogocrypto.com/vokabulantis-combines-photogrammetry-and-stop-motion-animation-to-create-a-poetic-platformer/> προσπελάστηκε στις 5 / 09 / 2022

Άρθρο του Jakub Kmošek, 18/10/2021 [https://blog.prusa3d.com/mysi-patri-do-nebe-3d-tistene-animacni-loutky\\_56977/?x\\_tr\\_sl=en&x\\_tr\\_tl=el&x\\_tr\\_hl=el&x\\_tr\\_pto=sc](https://blog.prusa3d.com/mysi-patri-do-nebe-3d-tistene-animacni-loutky_56977/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=el&x_tr_hl=el&x_tr_pto=sc).  
προσπελάστηκε στις 27/10 / 2022

Λίστα ταινιών stop motion [https://en.m.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_stop\\_motion\\_films](https://en.m.wikipedia.org/wiki/List_of_stop_motion_films) προσπελάστηκε στις 3 / 05 / 2022

Ιστορία των κινουμένων σχεδίων [https://en.m.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_animation](https://en.m.wikipedia.org/wiki/History_of_animation) προσπελάστηκε στις 26 / 03 / 2022

Μπράιαντ Φρέιζερ Το μέλλον του κινηματογράφου: Η κινηματογράφηση στην εποχή της φωτογραμμετρίας. <https://blog.frame.io/2021/06/14/photogrammetry-future-of-filmmaking/> προσπελάστηκε στις 20 / 07 / 2022

Κούρτης Γιάννης, Λεμεσός (2013) Δημιουργώντας Εικονικούς Χαρακτήρες Πτυχιακή Εργασία <https://ktisis.cut.ac.cy/bitstream/10488/3185/2/%CE%93%CE%B9%CE%AC%CE%BD%CE%BD%CE%B7%CF%82%20%CE%9A%CE%BF%CF%8D%CF%81%CF%84%CE%B7%CF%82-2013.pdf> προσπελάστηκε 24/9/2022.

Μούρη Ελ. (2015). *Οι δώδεκα βασικές αρχές του animation και η συμβολή τους στην δημιουργία Κινούμενης Εικόνας. 8ο Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση «Καινοτομία και Έρευνα» 7-8 Νοεμβρίου 2015 Τόμος 1<sup>ος</sup> Μέρος Β.* DOI: <https://doi.org/10.12681/icodl.80-> προσπελάστηκε στις 25 / 07 / 2022

Πλακόπουλος Ευστάθιος (2013), Η Τεχνική της Εμφύχωσης Κούκλας στην Παραστατική Κινηματογραφία με Υλοποίηση. Διπλωματική Εργασία Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών <https://docplayer.gr/30861497-I-tehniki-tis-empsyhosis-koyklas-stin-parastatiki-kinimatografia-me-ylopoiisi.html> προσπελάστηκε 12/08/2022

Συνέντευξη στον Άρτι Μπάρτον στις 06 Ιανουαρίου 2022 από τους Adam Jarosz και Michał Mierzejewski <https://80.lv/articles/using-photogrammetry-and-unreal-engine-to-create-a-dark-medieval-scene/?fbclid=IwAR3b53Ue27TeAq5cM8wdL4Yseun5BYwAlufGIDAQX4GkrNMh86VE5U-EUKk> προσπελάστηκε στις 14/09/2022

Συνέντευξη των Adam Jarosz και Michał Mierzejewski στην Ντάρια Λογκίνοβα στις 19-7-2019, «Η Φωτογραμμετρία στο Σχεδιασμό Περιβάλλοντος» όταν εργάζονταν στο στούντιο The Farm 51 για το έργο Chernobylite (κατασκευασμένο σε UE4 ). <https://80.lv/articles/photogrammetry-in-environment-design/> προσπελάστηκε στις 14/09/2022