



UNIVERSITY OF THE  
AEGEAN



QM  
LAB

# Εισαγωγή στην Τρισδιάστατη Σάρωση (*3D scanning*)

Μαρία Κολτσάκη

ΥΠ. ΔΙΔΑΚΤΟΡΑΣ ΠΑΝ. ΑΙΓΑΙΟΥ

*Αρχιτέκτων Μηχανικός*

[mkoltsaki@aegean.gr](mailto:mkoltsaki@aegean.gr)

# Περιεχόμενα

- Τι είναι η τρισδιάστατη σάρωση;
- Διαδικασία ψηφιοποίησης
- Κατηγορίες τρισδιάστατων σαρωτών
- Βασικές μέθοδοι τρισδιάστατης σάρωσης
- Πριν από τη σάρωση
- Μετά τη σάρωση
- Φωτογραμμετρία
- Σάρωση δομημένου φωτός

# Τι είναι η Τρισδιάστατη Σάρωση;

Το **3D scanning** μετατρέπει με ακρίβεια πραγματικά αντικείμενα σε ψηφιακά μοντέλα, επιτρέποντας τη γρήγορη αναπαραγωγή του σχήματος και της γεωμετρίας ενός αντικειμένου.

Συλλογή νέφος σημείων (Pointcloud) → Επεξεργασία → 3D μοντέλο

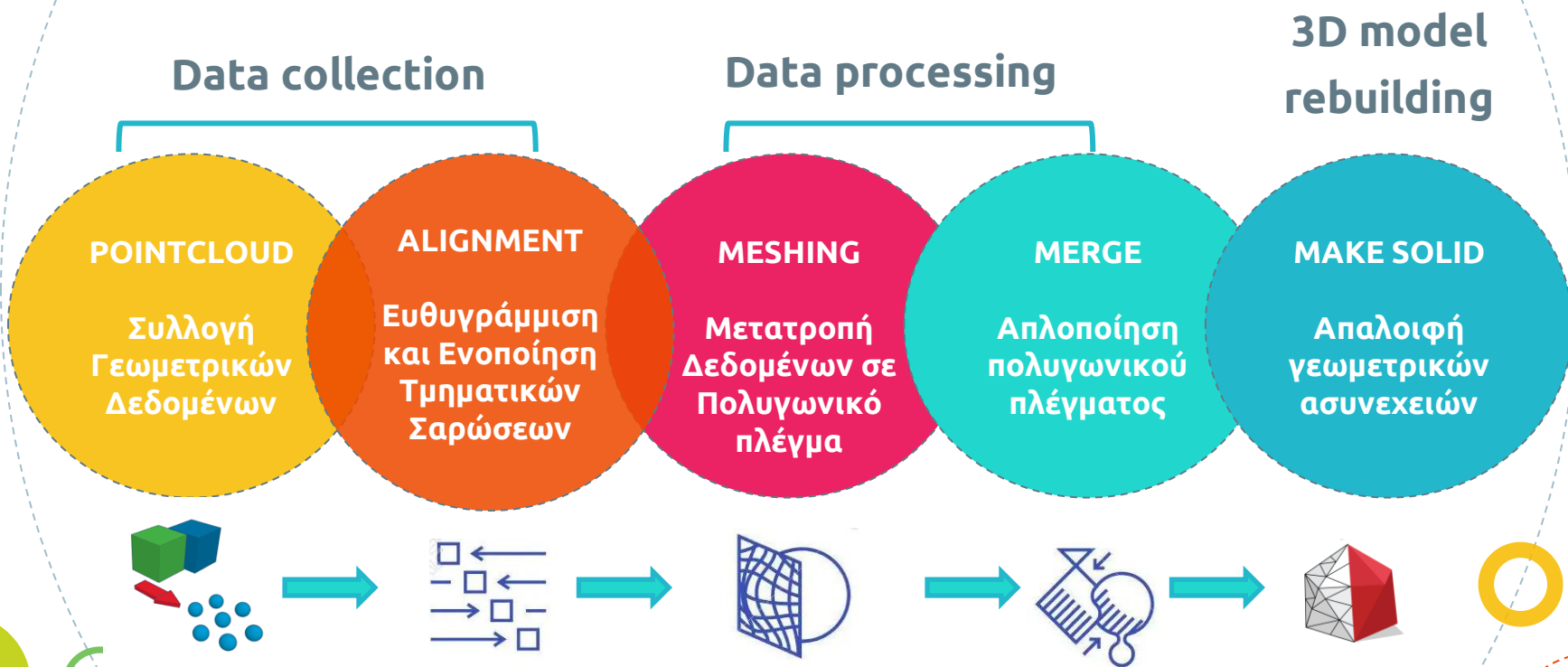


Ίδιο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων



Συγκεκριμένη τοποθέτηση στον τρισδιάστατο χώρο

# Διαδικασία Ψηφιοποίησης



# Κατηγορίες Τρισδιάστατων Σαρωτών

Σαρωτές επαφής  
(contact scanners)

Σαρωτές μη επαφής  
(non contact scanners)

Ενεργητικοί

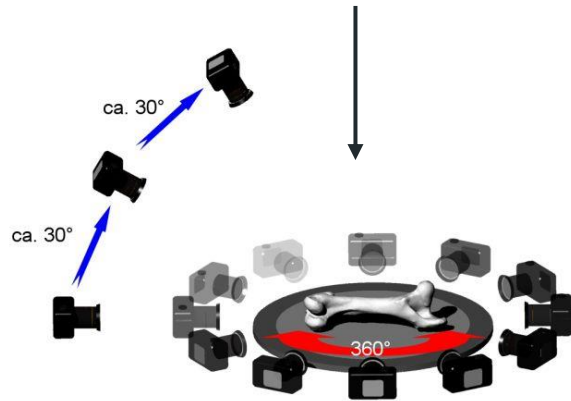
Παθητικοί

**Εκπέμπουν** φως  
(Λείζερ, Υπέρηχοι, Ακτίνες Χ)

**Ανιχνεύουν** φως  
(Ψηφιακές κάμερες)

# Βασικές Μέθοδοι Τρισδιάστατης Σάρωσης

Φωτογραμμετρία



Laser σάρωση

α. Λειτουργία χειρός



Σάρωση Δομημένου φωτός  
Structured-light scanning

β. Περιστρεφόμενη βάση



# Πριν από τη Σάρωση

- Μελετήστε το μέγεθος και το σχήμα του αντικειμένου
- Αποφύγετε γυάλινα/διάφανα, γυαλιστερά/μεταλλικά αντικείμενα
- Προσέξτε το φως → Όχι έντονες σκιές / Όχι άμεσο ηλιακό φως.
- Εξετάστε τις συνθήκες περιβάλλοντος (θερμοκρασία, φόντο)
- Δυνατότητα εύκολης πρόσβασης στο αντικείμενο από όλες τις πλευρές

# Μετά τη Σάρωση

- Άνοιγμα Autodesk Meshmixer software
- Εισαγωγή \*.stl αρχείου
- Έλεγχος για αστοχίες σάρωσης – διόρθωση κενών
- Διαγραφή ανεπιθύμητων σημείων
- «Γέμισμα» αντικειμένου (make solid)
- Ευθυγράμμιση της βάσης του μοντέλου
- Εξαγωγή/Αποθήκευση μοντέλου
- Άνοιγμα αρχείου σε λογισμικού slicer
- Προσαρμογή ρυθμίσεων εκτύπωσης
- Εκτύπωση αντικειμένου



# Φωτογραμμετρία

Φωτογραφίες φυσικού αντικειμένου

ΕΓΓΡΑΦΗ

ΜΕΤΡΗΣΗ

ΕΡΜΗΝΕΙΑ



Επικάλυψη φωτογραφιών από διαφορετικά σημεία λήψης



Προσδιορισμός συντεταγμένων σημείων αντικειμένου στο χώρο



Σχηματισμός νέφους σημείων → Παραγωγή ψηφιακού μοντέλου

# Φωτογραμμετρία

- Λήψεις ανά **10-15 περίπου μοίρες** με προϋπόθεση να καλύπτεται όλο το αντικείμενο.
- Τουλάχιστον μία **πλήρης στροφή** γύρω από το αντικείμενο.
- Για καλύτερα αποτελέσματα συστήνονται περισσότερες λήψεις/στροφές από **διαφορετικά υψομετρικά επίπεδα**.
- Κάθε πλευρά του αντικειμένου πρέπει να φωτογραφηθεί τουλάχιστον σε **κάτοψη, όψη, άνοψη**.
- Η **υπερκάλυψη** των φωτογραφιών θα πρέπει να κυμαίνεται κατ' ελάχιστο στο 60-80%.

# Φωτογραμμετρία

## ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Μεγάλη ακρίβεια ψηφιακών μοντέλων
- Απόδοση υφής και υλικού
- Μικρότερο κόστος σάρωσης
- Ποικιλία μεγέθους αντικειμένων

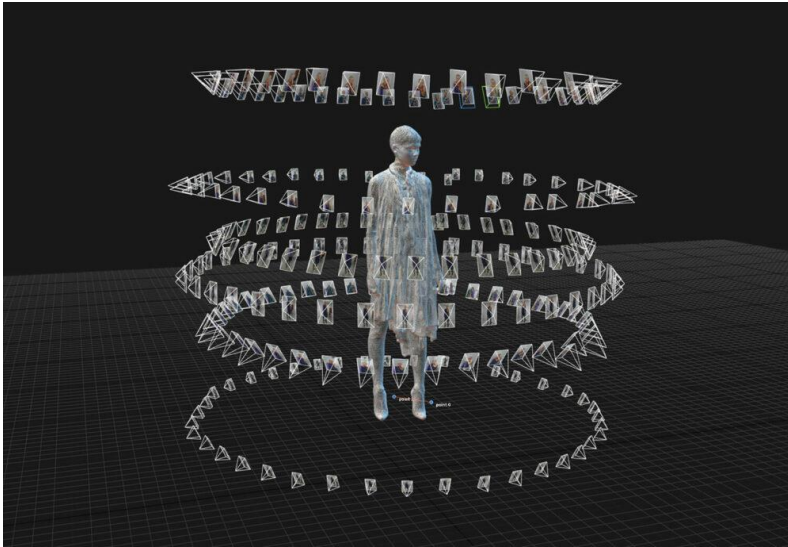
## ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ

- Το «αντικείμενο» της σάρωσης πρέπει να είναι απόλυτα σταθερό

## SOFTWARE/APPS

Kiri Engine, PhotoCatch, Colmap, Autodesk Recap, Agisoft Metashape, Qlone, Trnio

# Φωτογραμμετρία



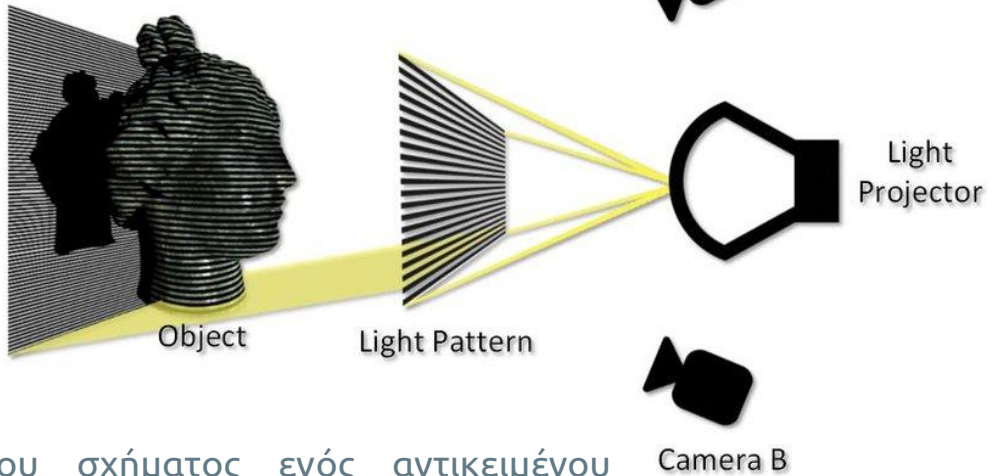
Όίκος Balenciaga SS2019

# Φωτογραμμετρία



Οίκος Balenciaga SS2019

# Structured-light Σάρωση



Μέτρηση του τρισδιάστατου σχήματος ενός αντικειμένου χρησιμοποιώντας **μοτίβα** προβαλλόμενου **φωτός** και ένα σύστημα **φωτογραφικής μηχανής**. Μέσα από τα διάφορα μοτίβα φωτός η κάθε κάμερα συλλέγει πληροφορίες για τη θέση του κάθε σημείου του αντικειμένου

# Structured-light Σάρωση

## ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Μεγάλη ακρίβεια ψηφιακών μοντέλων
- Καλή ανάλυση ψηφιακών μοντέλων
- Συλλογή σημείων κ Δημιουργία pointcloud σε πραγματικό χρόνο
- Ταχύτητα ψηφιοποίησης
- Δυνατότητα ταυτόχρονου ελέγχου περιοχής κάλυψης

## ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ

- Ευαισθησία στο φως
- Δυσκολία διαχείρισης εξωτερικής σάρωσης
- Υψηλό κόστος εξοπλισμού
- Δυσκολία μεταφοράς εξοπλισμού



UNIVERSITY OF THE  
AEGEAN



QM  
LAB

Σας ευχαριστώ πολύ!



Μαρία Κολτσάκη

ΥΠ. ΔΙΔΑΚΤΟΡΑΣ ΠΑΝ. ΑΙΓΑΙΟΥ

*Αρχιτέκτων Μηχανικός*

[mkoltsaki@aegean.gr](mailto:mkoltsaki@aegean.gr)