



ΙΟ2-Α2: ΔΙΠΛΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΑΚΕΤΟ



3D2ACT

3D2ACT:

ΕΝΙΣΧΥΟΝΤΑΣ ΤΟ INDUSTRY 4.0 ΚΑΙ ΤΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ 3D
ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ: ΕΝΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΕΝΑ ΒΙΩΣΙΜΟ ΜΕΛΛΟΝ

Συντάκτης (ες): **ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ"**

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή αυτής της δημοσίευσης δεν συνιστά έγκριση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



ΙΟ2-Α2: ΔΙΠΛΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΑΚΕΤΟ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:

3D2ACT

ΤΙΤΛΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:

ΕΝΙΣΧΥΟΝΤΑΣ ΤΟ INDUSTRY 4.0 ΚΑΙ ΤΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ 3D ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ: ΕΝΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΕΝΑ ΒΙΩΣΙΜΟ ΜΕΛΛΟΝ

PROJECT NUMBER:

2020-1-EL01-KA202-078957

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ:<https://3d2act.eu/>**ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ: ΛΙΣΤΑ ΤΩΝ PARTNERS**

- ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ" (ΕΛΛΑΔΑ)
- EUROPEAN DIGITAL LEARNING NETWORK (Italy)
- ΡΟΛΙΤΕΚΝΙΚΑ ΙΚΑΣΤΕΓΙΑ ΤΧΟΡΙΕΡΡΙ S.COOP (Spain)
- A & A EMPHASYS INTERACTIVE SOLUTIONS Ltd (Cyprus)
- STICHTING INCUBATOR (Netherlands)
- ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΡΗΤΗΣ (Ελλάδα)
- ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ (Ελλάδα)

Attribution-NonCommercial
4.0 International ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/))



ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 1.2.1

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 1.2.1	
Κεφάλαιο 1.2	Σχεδιασμός και απόκτηση τρισδιάστατων μοντέλων (3D Models)
Εξοπλισμός (εάν χρειάζεται)	Υπολογιστής με πρόσβαση στο διαδίκτυο Προαιρετικά: Προτζέκτορας
Διάρκεια	1 Ώρα
Σύντομη Περιγραφή	Σε αυτό το φύλλο εργασίας οι μαθητές θα μάθουν για τους διαφορετικούς διαθέσιμους τρόπους απόκτησης τρισδιάστατων μοντέλων
Αποτελέσματα Εκμάθησης	Πώς αναζητούμε ένα συγκεκριμένο τρισδιάστατο μοντέλο με βάση τις ανάγκες μας
	Τι είναι η τρισδιάστατη σάρωση (3D Scanning) και τις διαφορετικές μεθόδους για να γίνει
	Τι είναι η Φωτογραμμετρία και πώς λειτουργεί
	Πώς δημιουργούμε έναν Δωρεάν Λογαριασμό στο Thingiverse
	Φαντασία, Επίλυση Προβλημάτων, Κριτική Σκέψη, Προσαρμοστικότητα, Πειραματισμός, Αυτοσχεδιασμός, Υπομονή
Δραστηριότητες	
Δραστηριότητα 1	Παρουσίαση 1.2.1.1
Στόχος της Δραστηριότητας	Εξοικείωση των μαθητών με τους διαφορετικούς τρόπους απόκτησης τρισδιάστατων μοντέλων
Διάρκεια	30 λεπτά
Τύπος Δραστηριότητας	Παρουσίαση



Διδακτικοί Στόχοι	Δημιουργία δωρεάν λογαριασμού σε μια διαδικτυακή βιβλιοθήκη, Πλοήγηση στα μενού, Τι είναι η τρισδιάστατη σάρωση, Τι είναι η Φωτογραμμετρία
Πηγές	Φύλλο Εργασίας 1.2.1 / Παρουσίαση 1
Activity 2	Άσκηση 1.2.1.1
Διάρκεια	15 λεπτά
Τύπος Δραστηριότητας	Φύλλο Εργασίας
Διδακτικοί Στόχοι	Αναζήτηση συγκεκριμένων λύσεων σε ένα δεδομένο πρόβλημα
Πηγές	Φύλλο Εργασίας 1.2.2 / Άσκηση 1
Περαιτέρω ανάγνωση	
	https://3space.com/blog/advantages-disadvantages-of-3d-laser-scanning/ https://www.youtube.com/watch?v=tap6NbuGeeg&t=238s https://www.3d-scantech.com/what-is-photogrammetry-and-how-can-it-help-in-3d-scanning/ https://www.youtube.com/watch?v=IWG_Zdsqyro&t=14s

Φύλλο Εργασίας της Δραστηριότητας 1.2.1 (για τον Διδάσκοντα)

Επίπεδο 1 (Επίπεδο Αρχαρίων: Βασικές Ικανότητες)

Κεφάλαιο 1.2: Σχεδιασμός και απόκτηση τρισδιάστατων μοντέλων (3D Models)

Φύλλο Εργασίας της Δραστηριότητας 1.2.1

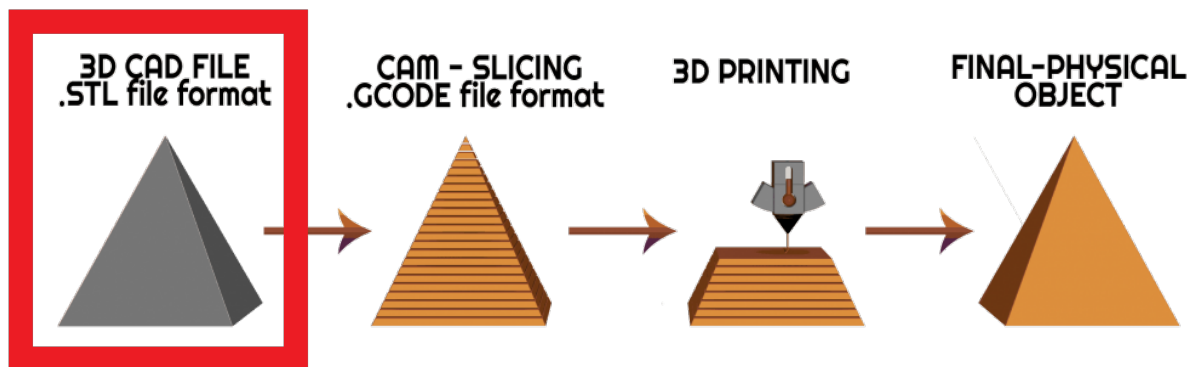
Στο φύλλο εργασίας αυτής της Δραστηριότητας θα μάθουμε όλους τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους μπορούμε να αποκτήσουμε αρχεία .stl. Θα μάθουμε πώς να χρησιμοποιούμε δωρεάν διαδικτυακές βιβλιοθήκες και τις βασικές αρχές της τρισδιάστατης σάρωσης (3D Scanning). Πιο συγκεκριμένα, θα μάθουμε:

- Πώς δημιουργούμε έναν δωρεάν λογαριασμό στο Thingiverse
- Πώς αναζητούμε συγκεκριμένα Τρισδιάστατα Μοντέλα με βάση τις ανάγκες μας
- Τι είναι η τρισδιάστατη σάρωση και οι διάφορες μέθοδοι για να γίνει
- Τι είναι η Φωτογραμμετρία και πώς λειτουργεί

Παρουσίαση 1

Διαφορετικοί τρόποι απόκτησης τρισδιάστατων μοντέλων

Όπως είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, το πρώτο πράγμα που χρειαζόμαστε για να ξεκινήσουμε τη διαδικασία της τρισδιάστατης εκτύπωσης είναι ένα τρισδιάστατο μοντέλο. Σε αυτή την ενότητα, θα εξετάσουμε διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να αποκτήσουμε ένα.





Τα τρισδιάστατα μοντέλα (3D models) δημιουργούνται χρησιμοποιώντας λογισμικό τρισδιάστατης μοντελοποίησης, που συνήθως αναφέρεται ως λογισμικό CAD (Computer-Aided Design). Ωστόσο, οι περισσότεροι αρχάριοι στην τρισδιάστατη εκτύπωση δεν έχουν τις δεξιότητες που απαιτούνται για τη χρήση τέτοιου λογισμικού, αλλά ευτυχώς υπάρχουν και άλλες λύσεις.

Οι κύριοι τρόποι με τους οποίους μπορούμε να αποκτήσουμε τρισδιάστατα μοντέλα κατάλληλα για εκτύπωση είναι:

- Να αποκτήσουμε έτοιμα τρισδιάστατα μοντέλα τα οποία είναι διαθέσιμα σε διάφορες βιβλιοθήκες
- Να κάνουμε τρισδιάστατη σάρωση ενός πραγματικού αντικειμένου
- Να σχεδιάσουμε ένα τρισδιάστατο μοντέλο με χρήση λογισμικού CAD

Φυσικά, μπορούμε πάντα να χρησιμοποιήσουμε έναν συνδυασμό των παραπάνω τρόπων. Για παράδειγμα, μπορούμε να κατεβάσουμε ένα έτοιμο τρισδιάστατο μοντέλο από μια βιβλιοθήκη, το οποίο μπορούμε να τροποποιήσουμε εισάγοντάς το σε ένα λογισμικό CAD. Στις επόμενες ενότητες, θα δούμε λεπτομερέστερα αυτούς τους διαφορετικούς τρόπους απόκτησης τρισδιάστατων μοντέλων.

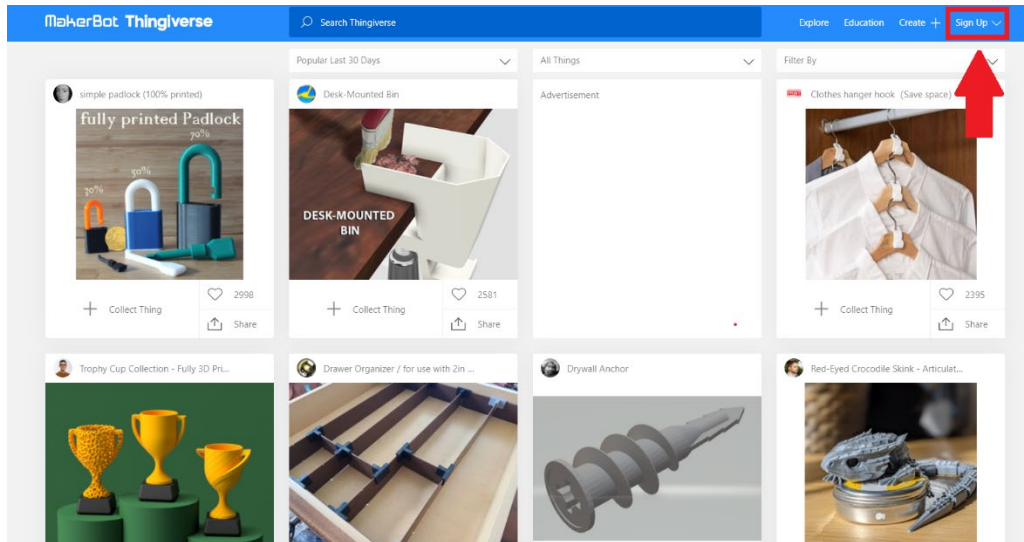
Τρισδιάστατα Μοντέλα από (Δωρεάν) Βιβλιοθήκες

Με τόσους πολλούς ανθρώπους να έχουν πρόσβαση σε 3D-εκτυπωτές τα τελευταία χρόνια, έχουν εμφανιστεί αρκετοί ιστότοποι που είναι βιβλιοθήκες για τρισδιάστατα μοντέλα. Έτσι, ο καθένας μπορεί να προμηθευτεί ένα μοντέλο χωρίς γνώσεις μοντελοποίησης.

Παρατίθενται μερικές από τις πιο δημοφιλείς:

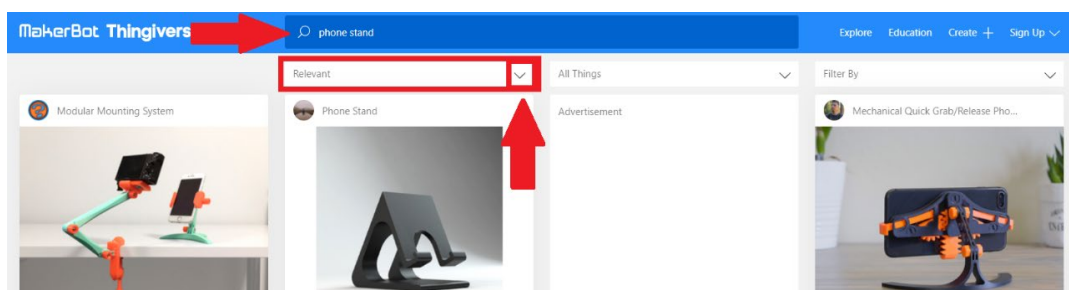
- Thingiverse (όλα δωρεάν)
- MyMiniFactory (πολλά δωρεάν και μερικά επί πληρωμή)
- Cults3D (δωρεάν και επί πληρωμή)
- CGTrader (μερικά δωρεάν και τα περισσότερα επί πληρωμή)
- PrusaPrinters (όλα δωρεάν)

Σε αυτή την ενότητα, θα δούμε πώς να χρησιμοποιήσετε τη βιβλιοθήκη Thingiverse για να αποκτήσετε τρισδιάστατα μοντέλα κατάλληλα για τρισδιάστατη εκτύπωση. Για να αποκτήσετε πρόσβαση στο Thingiverse θα πρέπει να επισκεφτείτε τη διεύθυνση <https://www.thingiverse.com/>.



Στην επάνω δεξιά γωνία του ιστότοπου, μπορείτε να δημιουργήσετε **δωρεάν λογαριασμό**. Αυτό το βήμα δεν είναι απαραίτητο, καθώς μπορείτε να έχετε πρόσβαση σε όλα τα μοντέλα χωρίς λογαριασμό, αλλά σας προτείνουμε να δημιουργήσετε έναν καθώς είναι πολύ χρήσιμος. Με τον λογαριασμό θα μπορείτε να αποθηκεύετε και να διαχειρίζεστε τα αγαπημένα σας μοντέλα, να επικοινωνείτε με δημιουργούς και άλλα μέλη της κοινότητας, αλλά το πιο σημαντικό, θα μπορείτε να **μοιράζεστε τα δικά σας μοντέλα** με την κοινότητα.

Στην πρώτη σελίδα μπορείτε να βρείτε τα πιο δημοφιλή τρισδιάστατα μοντέλα του τελευταίου μήνα. Μπορείτε να προχωρήσετε προς τα κάτω για να ανακαλύψετε όσες ιδέες θέλετε αλλά μπορείτε επίσης να αναζητήσετε και κάτι συγκεκριμένο. Ας υποθέσουμε ότι θέλετε να βρείτε ένα μοντέλο για **βάση στήριξης τηλεφώνου**. Το μόνο που χρειάζεται να κάνετε είναι να το πληκτρολογήσετε στην περιοχή αναζήτησης.



Θα εμφανιστεί ένας μεγάλος αριθμός αποτελεσμάτων που θα είναι ταξινομημένα κατά συνάφεια. Αλλάζοντας την επιλογή από το αναπτυσσόμενο μενού (όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα), μπορείτε να τα ταξινομήσετε κατά δημοτικότητα, περισσότερες λήψεις κτλ. Μπορείτε να κάνετε κλικ σε όποιο μοντέλο θέλετε για να δείτε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτό.

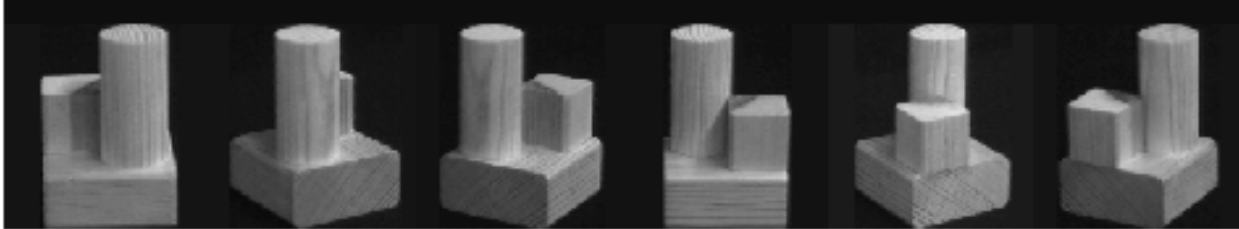


Μπορείτε να βρείτε πολλές λεπτομέρειες για το κάθε μοντέλο. Πατώντας το κουμπί "Thing Details" (λεπτομέρειες αντικειμένου), μπορείτε να δείτε πληροφορίες, όπως συμβουλές εκτύπωσης, προτεινόμενα υλικά κτλ. Στο κουμπί "Makes" (κατασκευές) μπορείτε να δείτε τυπωμένα αντικείμενα που δημοσιεύουν μέλη της κοινότητας, προκειμένου να έχετε μια καλύτερη εικόνα του πώς θα μοιάζει τυπωμένο κάποιο αντικείμενο. Από το κουμπί "Remixes" μπορείτε να ανακαλύψετε μοντέλα που είναι τροποποιήσεις του βασικού μοντέλου και έχουν σχεδιαστεί από διάφορα μέλη της κοινότητας. Με αυτόν τον τρόπο μπορείτε να έχετε άμεση πρόσβαση σε μεγάλο αριθμό παρόμοιων μοντέλων που έχουν τροποποιηθεί από διαφορετικούς χρήστες.

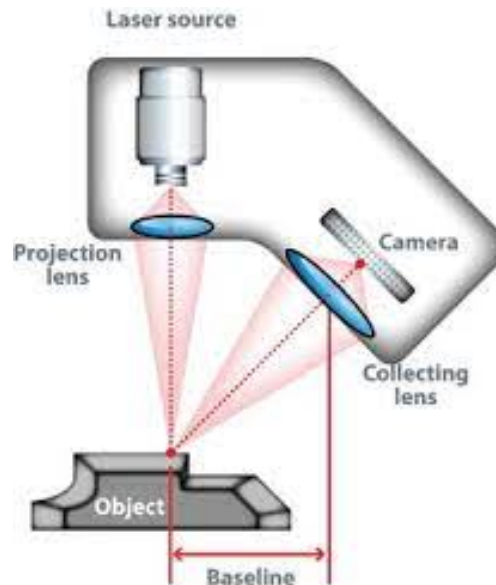
Τέλος, όταν θα βρείτε κάτι που θέλετε να τυπώσετε, μπορείτε να πατήσετε στο κουμπί "Thing Files" (αρχεία αντικειμένου) για να εντοπίσετε τα απαραίτητα αρχεία και να τα κατεβάσετε.

Τρισδιάστατη Σάρωση (3D Scanning)

Η τρισδιάστατη σάρωση είναι ακριβώς αυτό που λέει το όνομά της, δηλαδή η διαδικασία **σάρωσης τρισδιάστατων αντικειμένων ή μοντέλων για την εισαγωγή τους στον υπολογιστή**. Φυσικά, είναι λίγο πιο περίπλοκο από τον παλιό σαρωτή, αλλά στην πραγματικότητα η γενική αρχή της λειτουργίας του είναι παρόμοια. Ο σαρωτής παίρνει **πολλές λήψεις** από οτιδήποτε «κοιτάζει» και **τις συνδυάζει μεταξύ τους** για να **παράγει μια συνεκτική εικόνα ή ένα τρισδιάστατο μοντέλο**, σε αυτήν την περίπτωση.



Με παρόμοιο τρόπο με τους κανονικούς σαρωτές χαρτιού δύο διαστάσεων, **πολλοί σαρωτές 3D χρησιμοποιούν με κάποιο τρόπο φως**, όπως κάνουν οι σαρωτές λέιζερ οι οποίοι μπορούν να «συλλάβουν» το σχήμα ενός αντικειμένου εκτοξεύοντας ακτίνες λέιζερ στις επιφάνειες-στόχους τους. Οι σαρωτές λέιζερ συλλαμβάνουν σχήματα υπολογίζοντας **πόσο χρόνο χρειάζεται** η ακτίνα λέιζερ για να **φύγει** από τον σαρωτή, στη συνέχεια να **χτυπήσει** στο αντικείμενο και να **ανακλαστεί πίσω** στον σαρωτή. Άλλοι σαρωτές **χρησιμοποιούν λέιζερ σε συνδυασμό με κάμερα** για να αντιλαμβάνονται την ακριβή θέση που στοχεύει το λέιζερ και αυτή τη θέση χρησιμοποιεί ο σαρωτής για να δημιουργήσει μια εικόνα.



Ωστόσο, **δεν χρησιμοποιούν όλοι οι σαρωτές φωτός ακτίνες λέιζερ**. Για παράδειγμα, μπορεί να έχετε έναν σαρωτή 3D πάνω στην τηλεόρασή σας. Ορισμένα **κινητικά συστήματα σε κονσόλες παιχνιδιών χρησιμοποιούν υπέρυθρο φως** -που είναι άορατο στο μάτι- στο σώμα σας ενώ παίζετε και με μια **μικρή υπέρυθρη κάμερα υπολογίζει τη θέση του σώματός σας και αν κινείστε**.



Μια άλλη μέθοδος ονομάζεται **δομημένη σάρωση φωτός (structured light scanning)** που χρησιμοποιεί **απλό λευκό ή μπλε φως που εκτοξεύεται στο αντικείμενο σε λεπτές γραμμές για να υπολογίσει το σχήμα με βάση την παραμόρφωση των γραμμών από διαφορετικές οπτικές γωνίες**.



Ωστόσο, η **τριδιάστατη σάρωση με βάση το φως** έχει τα όριά της. Για παράδειγμα τα οπτικά ποντίκια **δυσκολεύονται να λειτουργήσουν σε γυάλινες ή γυαλιστερές επιφάνειες**. Ομοίως, οι 3D-σαρωτές που χρησιμοποιούν φως **μπορεί να έχουν προβλήματα με τη σάρωση αντικειμένων που είναι διαφανή ή κατασκευασμένα από εξαιρετικά ανακλαστικό υλικό**.

Σε αυτές τις περιπτώσεις, είναι συχνά πιο αποτελεσματική η χρήση σαρωτή επαφής (**contact scanner**). Αυτοί οι σαρωτές στην πραγματικότητα «αγγίζουν» οτιδήποτε προσπαθείτε να σαρώσετε για να καταλάβει πώς μοιάζει. Με χρήση διαφορετικών ειδών αισθητήρων που συνδέονται είτε σε αρθρώσεις είτε σε συνδέσμους, μπορούν να στείλουν θέσεις σημείων στον υπολογιστή και έτσι να δημιουργήσουν μια εξαιρετικά ακριβή εικόνα της επιφάνειας ενός αντικειμένου.



Ένας άλλος περιορισμός της τρισδιάστατης σάρωσης με λέιζερ είναι το Οπτικό Πεδίο. Δεδομένης της οπτικής φύσης της τρισδιάστατης σάρωσης με λέιζερ, είναι αδύνατο να μετρηθεί οποιαδήποτε επιφάνεια που βρίσκεται εκτός οπτικής γωνίας του σαρωτή. Αυτό σημαίνει ότι η κρυφή ή εσωτερική γεωμετρία που δεν «βλέπει» ο σαρωτής, δεν μπορεί να μετρηθεί. Οι σαρώσεις λαμβάνονται από πολλές διαφορετικές γωνίες προκειμένου να διασφαλιστεί ένα πλήρες μοντέλο, αλλά η σύνθετη γεωμετρία μπορεί να εξακολουθεί να αποτελεί πρόβλημα, όπως συμβαίνει συνήθως με τρύπες ή κοιλότητες.

Φωτογραμμετρία

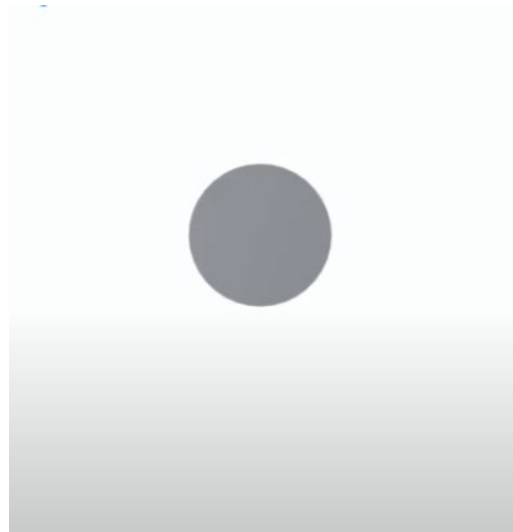
Μια πολύ ενδιαφέρουσα μέθοδος τρισδιάστατης σάρωσης αντικειμένων ονομάζεται **Φωτογραμμετρία** (Photogrammetry). Η φωτογραμμετρία είναι μια μέθοδος που **χρησιμοποιεί φωτογραφίες** ενός αντικειμένου προκειμένου να δημιουργήσει ή να εξαγάγει τρισδιάστατες συντεταγμένες και γεωμετρίες.

Πώς λειτουργεί η φωτογραμμετρία;

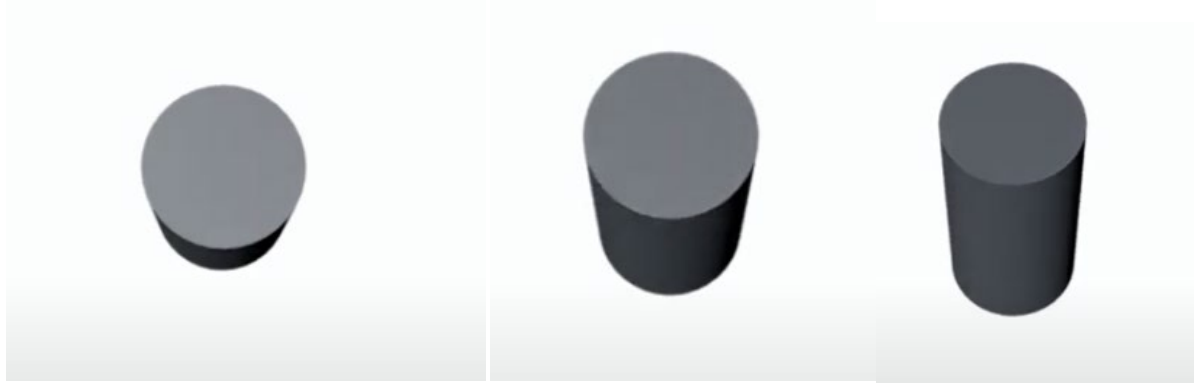
Αρχικά, τραβάμε ένα σύνολο φωτογραφιών από διαφορετικές οπτικές γωνίες ή όψεις. Στη συνέχεια λαμβάνουμε τρισδιάστατες συντεταγμένες του αντικειμένου-στόχου με τριγωνισμό.

Γιατί τραβάμε φωτογραφίες από διαφορετικές οπτικές γωνίες;

Πάρτε για παράδειγμα το επόμενο σετ φωτογραφιών. Τι βλέπετε; Είναι ένας κύκλος;

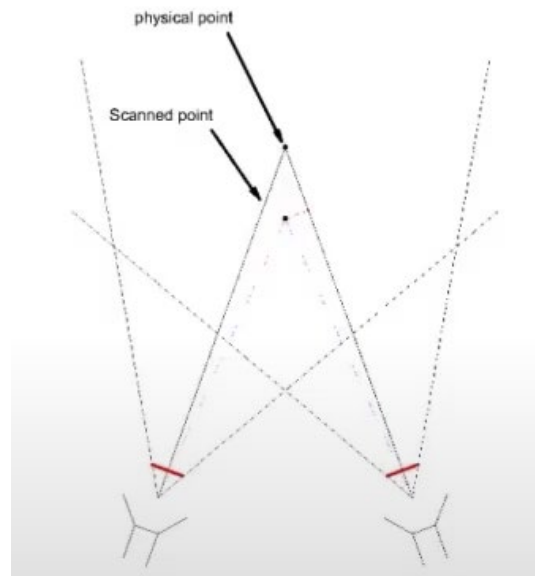


Μήπως ένας κύλινδρος;



Η παρατήρηση ενός αντικειμένου από διαφορετικές γωνίες, μας βοηθά να έχουμε πλήρη εικόνα. Η διαφοροποίηση στο σχήμα του αντικειμένου που προκαλείται από την αλλαγή της οπτικής γωνίας ονομάζεται στερεοσκοπική παράλλαξη (stereoscopic parallax). Για να εκμεταλλευτούμε το φαινόμενο αυτό, κάνουμε λήψη φωτογραφιών του ίδιου αντικειμένου αλλά από διαφορετικά σημεία παρατήρησης.

Ο **τριγωνισμός** μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί για τον **υπολογισμό άγνωστων τιμών** με ένα περιορισμένο σύνολο γωνιών και μηκών ενός τριγώνου.



Με αυτόν τον τρόπο, φωτογραφίζοντας ένα αντικείμενο από διαφορετικές γωνίες και εισάγοντας αυτές τις φωτογραφίες σε έναν υπολογιστή, μπορούμε να αποκτήσουμε ένα ακριβές τρισδιάστατο μοντέλο του αντικειμένου.

Τρισδιάστατη Σάρωση με το Smartphone σας

Η τρισδιάστατη σάρωση είναι κάτι που μπορείτε να κάνετε ακόμη και με το Smartphone σας!

Εάν έχετε ήδη smartphone, μπορείτε να κατεβάσετε μία από τις πολλές εφαρμογές τρισδιάστατης σάρωσης που υπάρχουν ήδη στην αγορά. Για μια επιτυχημένη τρισδιάστατη σάρωση, σε όλες τις σχετικές εφαρμογές ισχύουν οι ίδιες οδηγίες. Λίγο πολύ, η διαδικασία της τρισδιάστατης σάρωσης έχει ως εξής:

- Αρχικά, τοποθετείτε το αντικείμενο ή το άτομο που θέλετε να σαρώσετε έτσι ώστε να στέκεται σε ένα σημείο που να μπορείτε να κινηθείτε γύρω του.
- Στη συνέχεια, ξεκινάτε τη διαδικασία σάρωσης σύμφωνα με τις οδηγίες της εφαρμογής και οι αισθητήρες της κάμερας του κινητού σας τηλεφώνου θα συλλέξουν όλα τα απαραίτητα δεδομένα.
- Μόλις ολοκληρωθεί η τρισδιάστατη σάρωση και συλλεχθούν τα δεδομένα, η εφαρμογή τα μετατρέπει στο ψηφιακό τρισδιάστατο μοντέλο σας. Μετά από αυτό, μπορείτε να αποθηκεύσετε το αποτέλεσμα και να το εκτυπώσετε τρισδιάστατο, καθώς και να το χρησιμοποιήσετε ως avatar σε παιχνίδια εικονικής πραγματικότητας ή άλλες εφαρμογές.



Στο επόμενο φύλλο εργασίας της δραστηριότητας, θα δούμε πώς μπορούμε να σχεδιάσουμε ένα τρισδιάστατο μοντέλο από την αρχή, χρησιμοποιώντας ένα λογισμικό CAD.

Άσκηση 1

Ζητήστε από τους μαθητές να αναζητήσουν τρισδιάστατα μοντέλα που θα αποθηκεύσουν στον προσωπικό τους φάκελο.

Τα μοντέλα αυτά θα πρέπει να έχουν κάποιο συγκεκριμένο θέμα. Για παράδειγμα, ένα θέμα θα μπορούσε να είναι "η Οργάνωση γραφείου" και να περιλαμβάνει μια μολυβοθήκη, βάσεις στήριξης κινητών τηλεφώνων, κουτιά εγγράφων κ.λπ. Ένα άλλο θέμα μπορεί να είναι αξεσουάρ κουζίνας ή οτιδήποτε άλλο μπορείτε να φανταστείτε.

Πηγές

<https://3space.com/blog/advantages-disadvantages-of-3d-laser-scanning/>

<https://www.youtube.com/watch?v=tap6NbuGeeg&t=238s>

<https://www.3d-scantech.com/what-is-photogrammetry-and-how-can-it-help-in-3d-scanning/>

https://www.youtube.com/watch?v=IWG_Zdsqyro&t=14s

Φύλλο Εργασίας της Δραστηριότητας 1.2.1 (για τον Μαθητή)

Επίπεδο 1 (Επίπεδο Αρχαρίων: Βασικές Ικανότητες)

Κεφάλαιο 1.2: Σχεδιασμός και απόκτηση τρισδιάστατων μοντέλων (3D Models)

Φύλλο Εργασίας της Δραστηριότητας 1.2.1

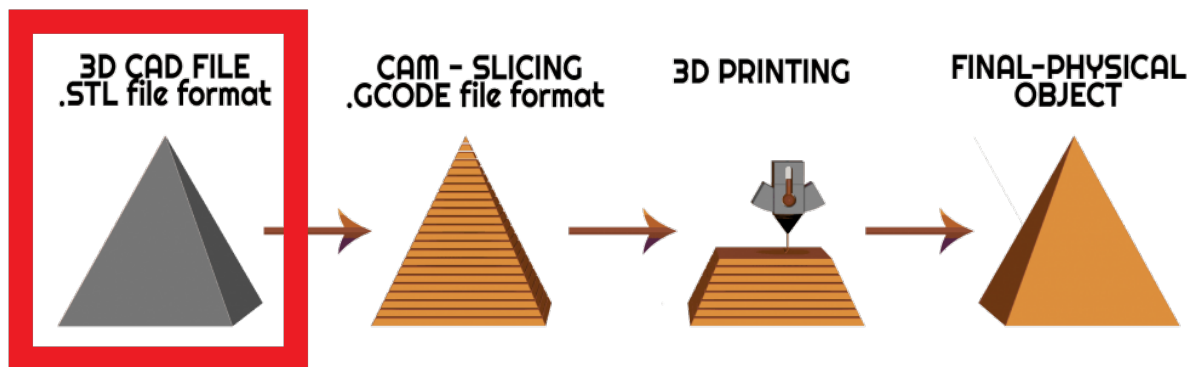
Στο φύλλο εργασίας αυτής της Δραστηριότητας θα μάθουμε όλους τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους μπορούμε να αποκτήσουμε αρχεία .stl. Θα μάθουμε πώς να χρησιμοποιούμε δωρεάν διαδικτυακές βιβλιοθήκες και τις βασικές αρχές της τρισδιάστατης σάρωσης (3D Scanning). Πιο συγκεκριμένα, θα μάθουμε:

- Πώς δημιουργούμε έναν δωρεάν λογαριασμό στο Thingiverse
- Πώς αναζητούμε συγκεκριμένα Τρισδιάστατα Μοντέλα με βάση τις ανάγκες μας
- Τι είναι η τρισδιάστατη σάρωση και οι διάφορες μέθοδοι για να γίνει
- Τι είναι η Φωτογραμμετρία και πώς λειτουργεί

Παρουσίαση 1

Διαφορετικοί τρόποι απόκτησης τρισδιάστατων μοντέλων

Όπως είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, το πρώτο πράγμα που χρειαζόμαστε για να ξεκινήσουμε τη διαδικασία της τρισδιάστατης εκτύπωσης είναι ένα τρισδιάστατο μοντέλο. Σε αυτή την ενότητα, θα εξετάσουμε διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να αποκτήσουμε ένα.





Τα τρισδιάστατα μοντέλα (3D models) δημιουργούνται χρησιμοποιώντας λογισμικό τρισδιάστατης μοντελοποίησης, που συνήθως αναφέρεται ως λογισμικό CAD (Computer-Aided Design). Ωστόσο, οι περισσότεροι αρχάριοι στην τρισδιάστατη εκτύπωση δεν έχουν τις δεξιότητες που απαιτούνται για τη χρήση τέτοιου λογισμικού, αλλά ευτυχώς υπάρχουν και άλλες λύσεις.

Οι κύριοι τρόποι με τους οποίους μπορούμε να αποκτήσουμε τρισδιάστατα μοντέλα κατάλληλα για εκτύπωση είναι:

- Να αποκτήσουμε έτοιμα τρισδιάστατα μοντέλα τα οποία είναι διαθέσιμα σε διάφορες βιβλιοθήκες
- Να κάνουμε τρισδιάστατη σάρωση ενός πραγματικού αντικειμένου
- Να σχεδιάσουμε ένα τρισδιάστατο μοντέλο με χρήση λογισμικού CAD

Φυσικά, μπορούμε πάντα να χρησιμοποιήσουμε έναν συνδυασμό των παραπάνω τρόπων. Για παράδειγμα, μπορούμε να κατεβάσουμε ένα έτοιμο τρισδιάστατο μοντέλο από μια βιβλιοθήκη, το οποίο μπορούμε να τροποποιήσουμε εισάγοντάς το σε ένα λογισμικό CAD. Στις επόμενες ενότητες, θα δούμε λεπτομερέστερα αυτούς τους διαφορετικούς τρόπους απόκτησης τρισδιάστατων μοντέλων.

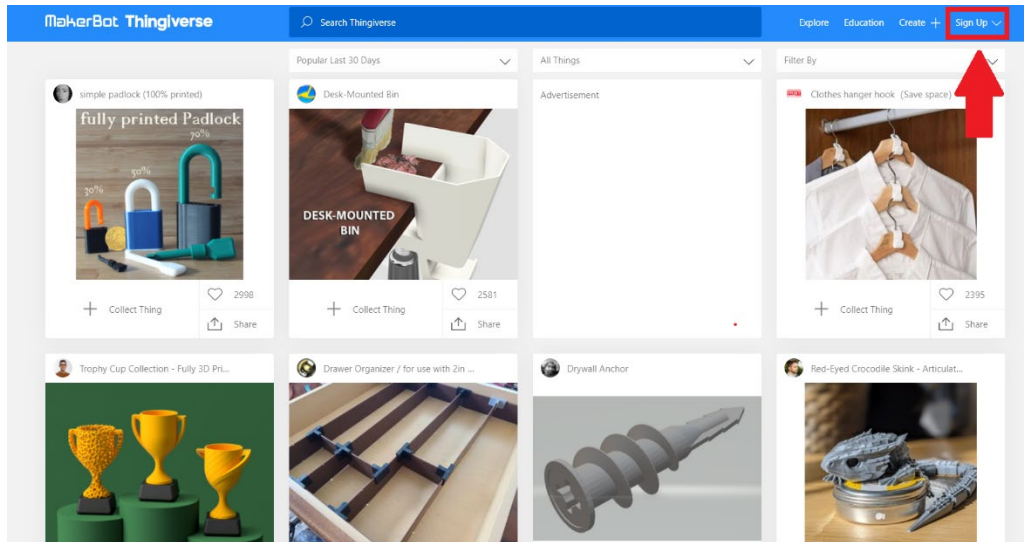
Τρισδιάστατα Μοντέλα από (Δωρεάν) Βιβλιοθήκες

Με τόσους πολλούς ανθρώπους να έχουν πρόσβαση σε 3D-εκτυπωτές τα τελευταία χρόνια, έχουν εμφανιστεί αρκετοί ιστότοποι που είναι βιβλιοθήκες για τρισδιάστατα μοντέλα. Έτσι, ο καθένας μπορεί να προμηθευτεί ένα μοντέλο χωρίς γνώσεις μοντελοποίησης.

Παρατίθενται μερικές από τις πιο δημοφιλείς:

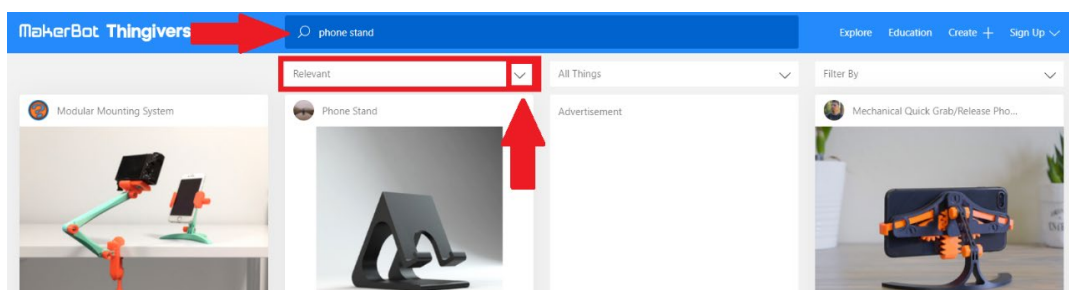
- Thingiverse (όλα δωρεάν)
- MyMiniFactory (πολλά δωρεάν και μερικά επί πληρωμή)
- Cults3D (δωρεάν και επί πληρωμή)
- CGTrader (μερικά δωρεάν και τα περισσότερα επί πληρωμή)
- PrusaPrinters (όλα δωρεάν)

Σε αυτή την ενότητα, θα δούμε πώς να χρησιμοποιήσετε τη βιβλιοθήκη Thingiverse για να αποκτήσετε τρισδιάστατα μοντέλα κατάλληλα για τρισδιάστατη εκτύπωση. Για να αποκτήσετε πρόσβαση στο Thingiverse θα πρέπει να επισκεφτείτε τη διεύθυνση <https://www.thingiverse.com/>.



Στην επάνω δεξιά γωνία του ιστότοπου, μπορείτε να δημιουργήσετε **δωρεάν λογαριασμό**. Αυτό το βήμα δεν είναι απαραίτητο, καθώς μπορείτε να έχετε πρόσβαση σε όλα τα μοντέλα χωρίς λογαριασμό, αλλά σας προτείνουμε να δημιουργήσετε έναν καθώς είναι πολύ χρήσιμος. Με τον λογαριασμό θα μπορείτε να αποθηκεύετε και να διαχειρίζεστε τα αγαπημένα σας μοντέλα, να επικοινωνείτε με δημιουργούς και άλλα μέλη της κοινότητας, αλλά το πιο σημαντικό, θα μπορείτε να **μοιράζεστε τα δικά σας μοντέλα** με την κοινότητα.

Στην πρώτη σελίδα μπορείτε να βρείτε τα πιο δημοφιλή τρισδιάστατα μοντέλα του τελευταίου μήνα. Μπορείτε να προχωρήσετε προς τα κάτω για να ανακαλύψετε όσες ιδέες θέλετε αλλά μπορείτε επίσης να αναζητήσετε και κάτι συγκεκριμένο. Ας υποθέσουμε ότι θέλετε να βρείτε ένα μοντέλο για **βάση στήριξης τηλεφώνου**. Το μόνο που χρειάζεται να κάνετε είναι να το πληκτρολογήσετε στην περιοχή αναζήτησης.



Θα εμφανιστεί ένας μεγάλος αριθμός αποτελεσμάτων που θα είναι ταξινομημένα κατά συνάφεια. Αλλάζοντας την επιλογή από το αναπτυσσόμενο μενού (όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα), μπορείτε να τα ταξινομήσετε κατά δημοτικότητα, περισσότερες λήψεις κτλ. Μπορείτε να κάνετε κλικ σε όποιο μοντέλο θέλετε για να δείτε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτό.

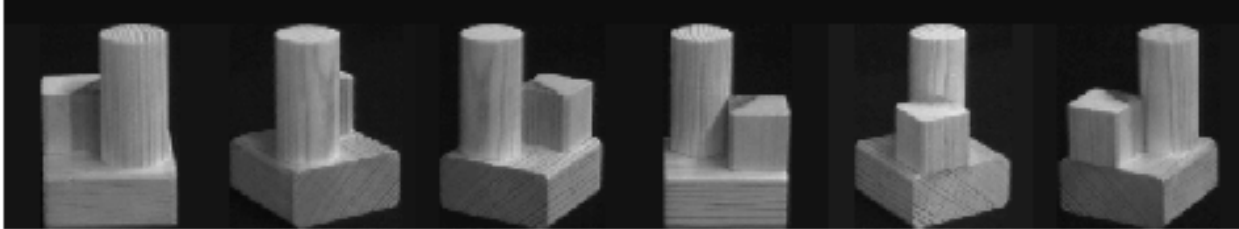


Μπορείτε να βρείτε πολλές λεπτομέρειες για το κάθε μοντέλο. Πατώντας το κουμπί "Thing Details" (λεπτομέρειες αντικειμένου), μπορείτε να δείτε πληροφορίες, όπως συμβουλές εκτύπωσης, προτεινόμενα υλικά κτλ. Στο κουμπί "Makes" (κατασκευές) μπορείτε να δείτε τυπωμένα αντικείμενα που δημοσιεύουν μέλη της κοινότητας, προκειμένου να έχετε μια καλύτερη εικόνα του πώς θα μοιάζει τυπωμένο κάποιο αντικείμενο. Από το κουμπί "Remixes" μπορείτε να ανακαλύψετε μοντέλα που είναι τροποποιήσεις του βασικού μοντέλου και έχουν σχεδιαστεί από διάφορα μέλη της κοινότητας. Με αυτόν τον τρόπο μπορείτε να έχετε άμεση πρόσβαση σε μεγάλο αριθμό παρόμοιων μοντέλων που έχουν τροποποιηθεί από διαφορετικούς χρήστες.

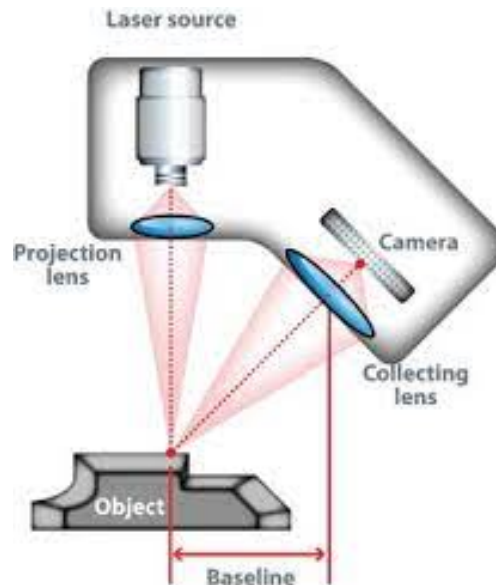
Τέλος, όταν θα βρείτε κάτι που θέλετε να τυπώσετε, μπορείτε να πατήσετε στο κουμπί "Thing Files" (αρχεία αντικειμένου) για να εντοπίσετε τα απαραίτητα αρχεία και να τα κατεβάσετε.

Τρισδιάστατη Σάρωση (3D Scanning)

Η τρισδιάστατη σάρωση είναι ακριβώς αυτό που λέει το όνομά της, δηλαδή η διαδικασία **σάρωσης τρισδιάστατων αντικειμένων ή μοντέλων για την εισαγωγή τους στον υπολογιστή**. Φυσικά, είναι λίγο πιο περίπλοκο από τον παλιό σαρωτή, αλλά στην πραγματικότητα η γενική αρχή της λειτουργίας του είναι παρόμοια. Ο σαρωτής παίρνει **πολλές λήψεις** από οτιδήποτε «κοιτάζει» και **τις συνδυάζει μεταξύ τους** για να **παράγει μια συνεκτική εικόνα ή ένα τρισδιάστατο μοντέλο**, σε αυτήν την περίπτωση.



Με παρόμοιο τρόπο με τους κανονικούς σαρωτές χαρτιού δύο διαστάσεων, **πολλοί σαρωτές 3D χρησιμοποιούν με κάποιο τρόπο φως**, όπως κάνουν οι σαρωτές λέιζερ οι οποίοι μπορούν να «συλλάβουν» το σχήμα ενός αντικειμένου εκτοξεύοντας ακτίνες λέιζερ στις επιφάνειες-στόχους τους. Οι σαρωτές λέιζερ συλλαμβάνουν σχήματα υπολογίζοντας **πόσο χρόνο χρειάζεται** η ακτίνα λέιζερ για να **φύγει** από τον σαρωτή, στη συνέχεια να **χτυπήσει** στο αντικείμενο και να **ανακλαστεί πίσω** στον σαρωτή. Άλλοι σαρωτές **χρησιμοποιούν λέιζερ σε συνδυασμό με κάμερα** για να αντιλαμβάνονται την ακριβή θέση που στοχεύει το λέιζερ και αυτή τη θέση χρησιμοποιεί ο σαρωτής για να δημιουργήσει μια εικόνα.





Ωστόσο, **δεν χρησιμοποιούν όλοι οι σαρωτές φωτός ακτίνες λέιζερ**. Για παράδειγμα, μπορεί να έχετε έναν σαρωτή 3D πάνω στην τηλεόρασή σας. Ορισμένα **κινητικά συστήματα σε κονσόλες παιχνιδιών χρησιμοποιούν υπέρυθρο φως** -που είναι άορατο στο μάτι- στο σώμα σας ενώ παίζετε και με μια **μικρή υπέρυθρη κάμερα υπολογίζει τη θέση του σώματός σας και αν κινείστε**.



Μια άλλη μέθοδος ονομάζεται **δομημένη σάρωση φωτός (structured light scanning)** που χρησιμοποιεί **απλό λευκό ή μπλε φως που εκτοξεύεται στο αντικείμενο σε λεπτές γραμμές για να υπολογίσει το σχήμα με βάση την παραμόρφωση των γραμμών από διαφορετικές οπτικές γωνίες**.



Ωστόσο, η **τριδιάστατη σάρωση με βάση το φως** έχει τα όριά της. Για παράδειγμα τα οπτικά ποντίκια **δυσκολεύονται να λειτουργήσουν σε γυάλινες ή γυαλιστερές επιφάνειες**. Ομοίως, οι 3D-σαρωτές που χρησιμοποιούν φως **μπορεί να έχουν προβλήματα με τη σάρωση αντικειμένων που είναι διαφανή ή κατασκευασμένα από εξαιρετικά ανακλαστικό υλικό**.

Σε αυτές τις περιπτώσεις, είναι συχνά πιο αποτελεσματική η χρήση σαρωτή επαφής (**contact scanner**). Αυτοί οι σαρωτές στην πραγματικότητα «αγγίζουν» οτιδήποτε προσπαθείτε να σαρώσετε για να καταλάβει πώς μοιάζει. Με χρήση διαφορετικών ειδών αισθητήρων που συνδέονται είτε σε αρθρώσεις είτε σε συνδέσμους, μπορούν να στείλουν θέσεις σημείων στον υπολογιστή και έτσι να δημιουργήσουν μια εξαιρετικά ακριβή εικόνα της επιφάνειας ενός αντικειμένου.



Ένας άλλος περιορισμός της τρισδιάστατης σάρωσης με λέιζερ είναι το Οπτικό Πεδίο. Δεδομένης της οπτικής φύσης της τρισδιάστατης σάρωσης με λέιζερ, είναι αδύνατο να μετρηθεί οποιαδήποτε επιφάνεια που βρίσκεται εκτός οπτικής γωνίας του σαρωτή. Αυτό σημαίνει ότι η κρυφή ή εσωτερική γεωμετρία που δεν «βλέπει» ο σαρωτής, δεν μπορεί να μετρηθεί. Οι σαρώσεις λαμβάνονται από πολλές διαφορετικές γωνίες προκειμένου να διασφαλιστεί ένα πλήρες μοντέλο, αλλά η σύνθετη γεωμετρία μπορεί να εξακολουθεί να αποτελεί πρόβλημα, όπως συμβαίνει συνήθως με τρύπες ή κοιλότητες.

Φωτογραμμετρία

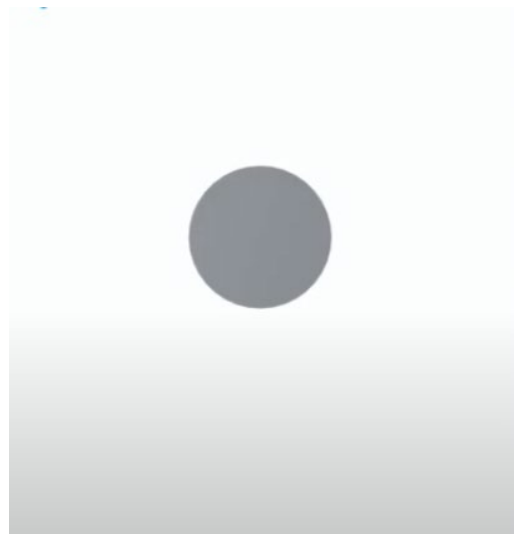
Μια πολύ ενδιαφέρουσα μέθοδος τρισδιάστατης σάρωσης αντικειμένων ονομάζεται **Φωτογραμμετρία** (Photogrammetry). Η φωτογραμμετρία είναι μια μέθοδος που **χρησιμοποιεί φωτογραφίες** ενός αντικειμένου προκειμένου να δημιουργήσει ή να εξαγάγει τρισδιάστατες συντεταγμένες και γεωμετρίες.

Πώς λειτουργεί η φωτογραμμετρία;

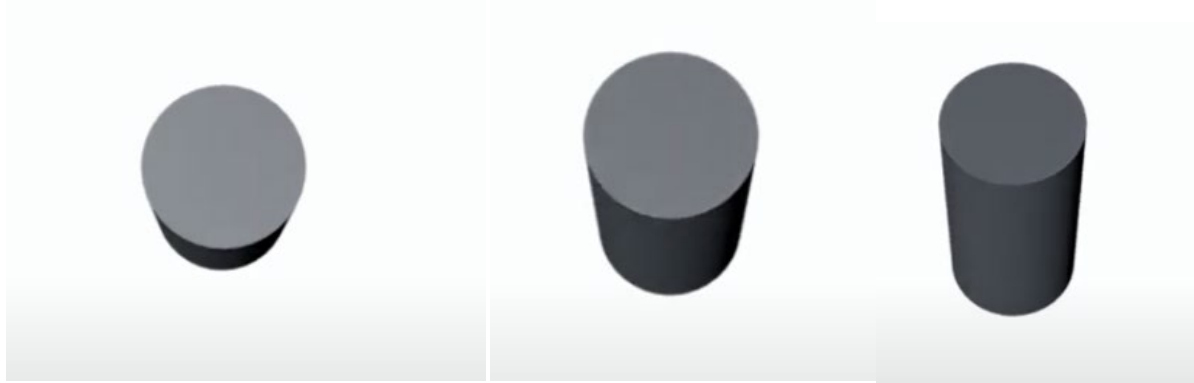
Αρχικά, τραβάμε ένα σύνολο φωτογραφιών από διαφορετικές οπτικές γωνίες ή όψεις. Στη συνέχεια λαμβάνουμε τρισδιάστατες συντεταγμένες του αντικειμένου-στόχου με τριγωνισμό.

Γιατί τραβάμε φωτογραφίες από διαφορετικές οπτικές γωνίες;

Πάρτε για παράδειγμα το επόμενο σετ φωτογραφιών. Τι βλέπετε; Είναι ένας κύκλος;

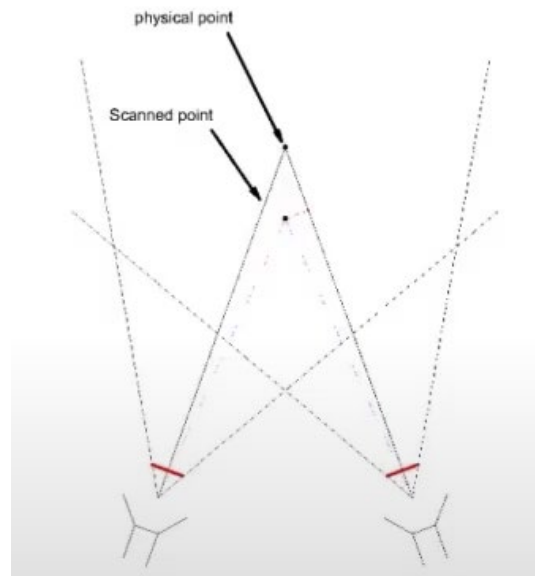


Μήπως ένας κύλινδρος;



Η παρατήρηση ενός αντικειμένου από διαφορετικές γωνίες, μας βοηθά να έχουμε πλήρη εικόνα. Η διαφοροποίηση στο σχήμα του αντικειμένου που προκαλείται από την αλλαγή της οπτικής γωνίας ονομάζεται στερεοσκοπική παράλλαξη (stereoscopic parallax). Για να εκμεταλλευτούμε το φαινόμενο αυτό, κάνουμε λήψη φωτογραφιών του ίδιου αντικειμένου αλλά από διαφορετικά σημεία παρατήρησης.

Ο **τριγωνισμός** μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί για τον **υπολογισμό άγνωστων τιμών** με ένα περιορισμένο σύνολο γωνιών και μηκών ενός τριγώνου.



Με αυτόν τον τρόπο, φωτογραφίζοντας ένα αντικείμενο από διαφορετικές γωνίες και εισάγοντας αυτές τις φωτογραφίες σε έναν υπολογιστή, μπορούμε να αποκτήσουμε ένα ακριβές τρισδιάστατο μοντέλο του αντικειμένου.

Τρισδιάστατη Σάρωση με το Smartphone σας

Η τρισδιάστατη σάρωση είναι κάτι που μπορείτε να κάνετε ακόμη και με το Smartphone σας!

Εάν έχετε ήδη smartphone, μπορείτε να κατεβάσετε μία από τις πολλές εφαρμογές τρισδιάστατης σάρωσης που υπάρχουν ήδη στην αγορά. Για μια επιτυχημένη τρισδιάστατη σάρωση, σε όλες τις σχετικές εφαρμογές ισχύουν οι ίδιες οδηγίες. Λίγο πολύ, η διαδικασία της τρισδιάστατης σάρωσης έχει ως εξής:

- Αρχικά, τοποθετείτε το αντικείμενο ή το άτομο που θέλετε να σαρώσετε έτσι ώστε να στέκεται σε ένα σημείο που να μπορείτε να κινηθείτε γύρω του.
- Στη συνέχεια, ξεκινάτε τη διαδικασία σάρωσης σύμφωνα με τις οδηγίες της εφαρμογής και οι αισθητήρες της κάμερας του κινητού σας τηλεφώνου θα συλλέξουν όλα τα απαραίτητα δεδομένα.
- Μόλις ολοκληρωθεί η τρισδιάστατη σάρωση και συλλεχθούν τα δεδομένα, η εφαρμογή τα μετατρέπει στο ψηφιακό τρισδιάστατο μοντέλο σας. Μετά από αυτό, μπορείτε να αποθηκεύσετε το αποτέλεσμα και να το εκτυπώσετε τρισδιάστατο, καθώς και να το χρησιμοποιήσετε ως avatar σε παιχνίδια εικονικής πραγματικότητας ή άλλες εφαρμογές.



Στο επόμενο φύλλο εργασίας της δραστηριότητας, θα δούμε πώς μπορούμε να σχεδιάσουμε ένα τρισδιάστατο μοντέλο από την αρχή, χρησιμοποιώντας ένα λογισμικό CAD.