

3D Printing

Χρησιμότητα & Εφαρμογές

ΟΜΙΛΗΤΗΣ:

ΣΦΗΝΑΡΟΛΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΙΔΡΥΤΗΣ 3DEXPERT

Εισαγωγή

Ιστορική αναφορά-Τεχνολογίες

Κεφάλαιο Α

Ορολογία

- Additive Manufacturing (AD): Μέθοδος κατασκευής όπου υλικό προστίθεται με διαφόρους τρόπους με σκοπό την κατασκευή ενός αντικειμένου. Προσθετική μέθοδος σε αντίθεση με παραδοσιακές μεθόδους όπου έχουμε αφαίρεση υλικού ή φορμάρισμα του.
- Rapid Prototyping : Εδώ και πολλά χρόνια η AD χρησιμοποιείται για την κατασκευή γρήγορων πρωτοτύπων. Εξαιτίας αυτού πολλοί την ονομάζουν Rapid Prototyping
- 3D Printing: Ορισμός που σκοπό έχει να εξηγήσει την AD σε κοινό με μη μηχανολογικές γνώσεις. Είναι πιο κοντά στην 2D εκτύπωση που οι περισσότεροι είναι εξοικειωμένοι.

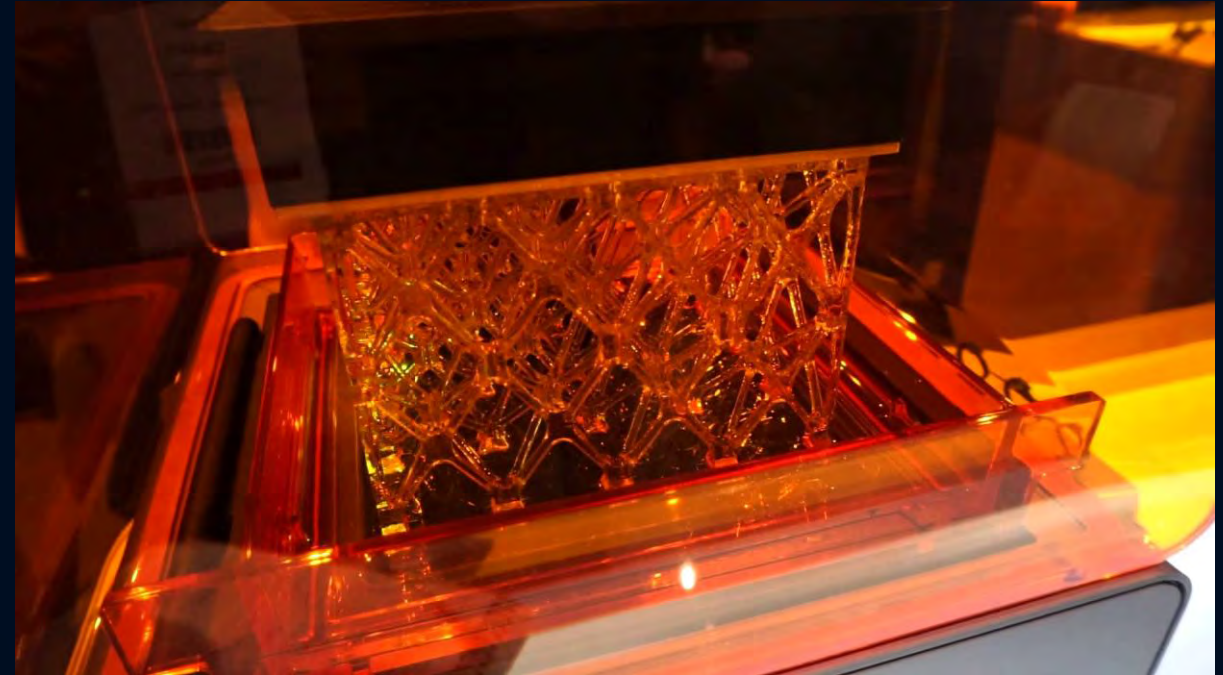
Ιστορική Αναφορά

- 1983 Χρονιά ορόσημο για το 3d printing, ένας Αμερικανός πρωτοπόρος ο Charles Hull εφευρίσκει την τεχνολογία Stereolithography (SLA) και κατασκευάζει το πρώτο 3d printed αντικείμενο. Το 1986 ιδρύει την εταιρεία 3D SYSTEMS που μέχρι και σήμερα είναι μία από τις μεγαλύτερες του κλάδου.



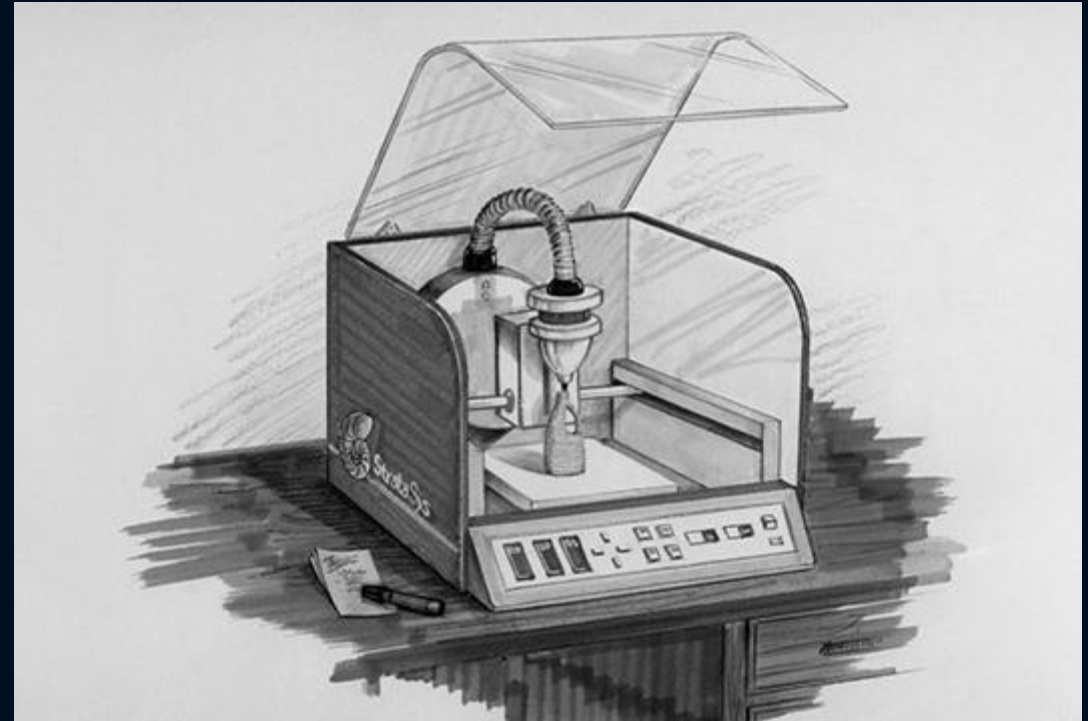
Stereolithography (SLA) – Digital Light Processing (DLP)

- SLA Κατασκευή αντικειμένου επίπεδο-επίπεδο με την χρήση υγρής ρητίνης, η οποία στερεοποιείται όταν εκτεθεί σε συγκεκριμένο φωτισμό (UV-laser)
- DLP Ίδια μέθοδος με την SLA με την διαφορά ότι χρησιμοποιούμε απλούστερη πηγή φως αντί για laser. (βιντεοπροβολέας)

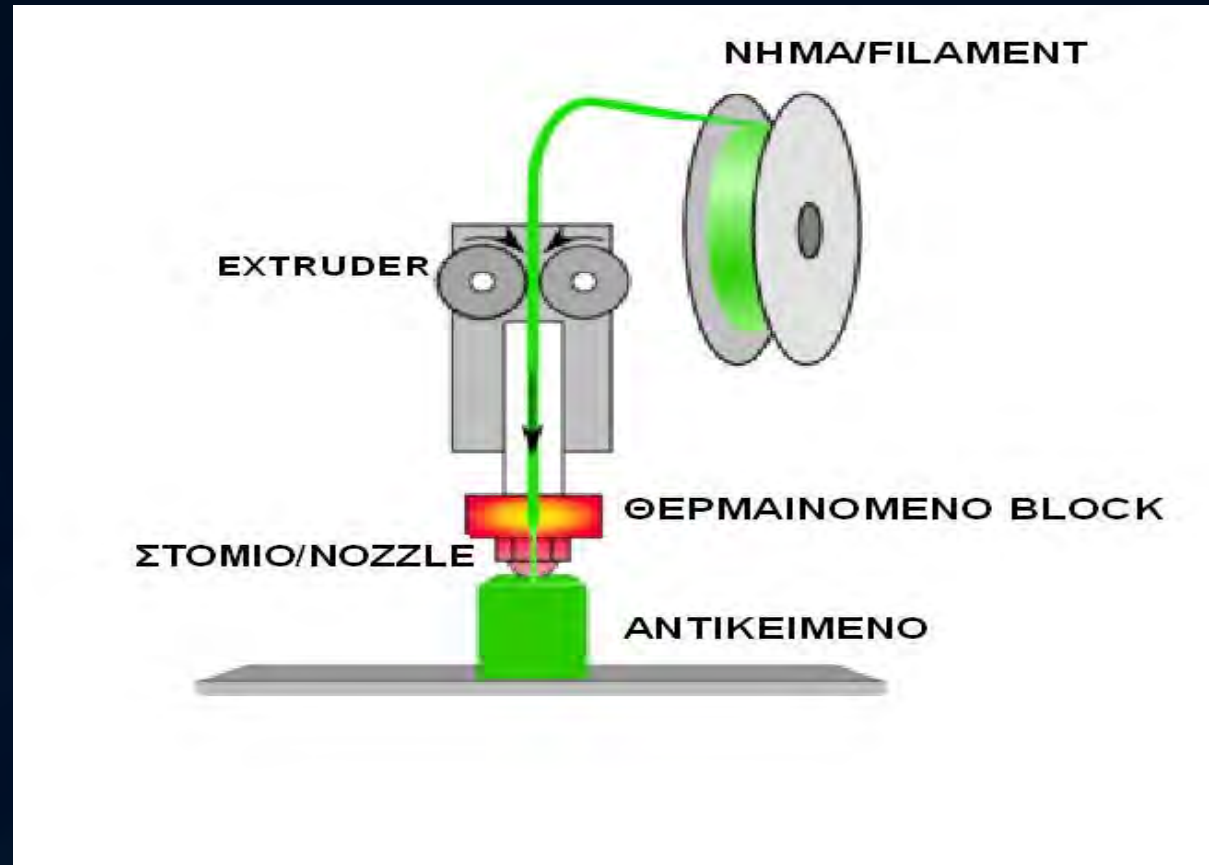


Ιστορική Αναφορά

- 1991 Η εταιρεία STRATASYS κατασκευάζει τον πρώτο Fused deposition modeling (FDM) εκτυπωτή. Κατασκευή αντικειμένου επίπεδο-επίπεδο με χρήση πλαστικού σε μορφή νήματος το οποίο λειώνεται και τοποθετείται στην επιφάνεια εκτύπωσης. Πρώτη φορά χρησιμοποιήθηκε ένα μείγμα κεριού και πολυαιθυλενίου το οποίο ο εκτυπωτής έλιωνε για να κατασκευαστεί το αντικείμενο.



Fused Deposition Modeling(FDM)/Fused Filament Fabrication(FFF)



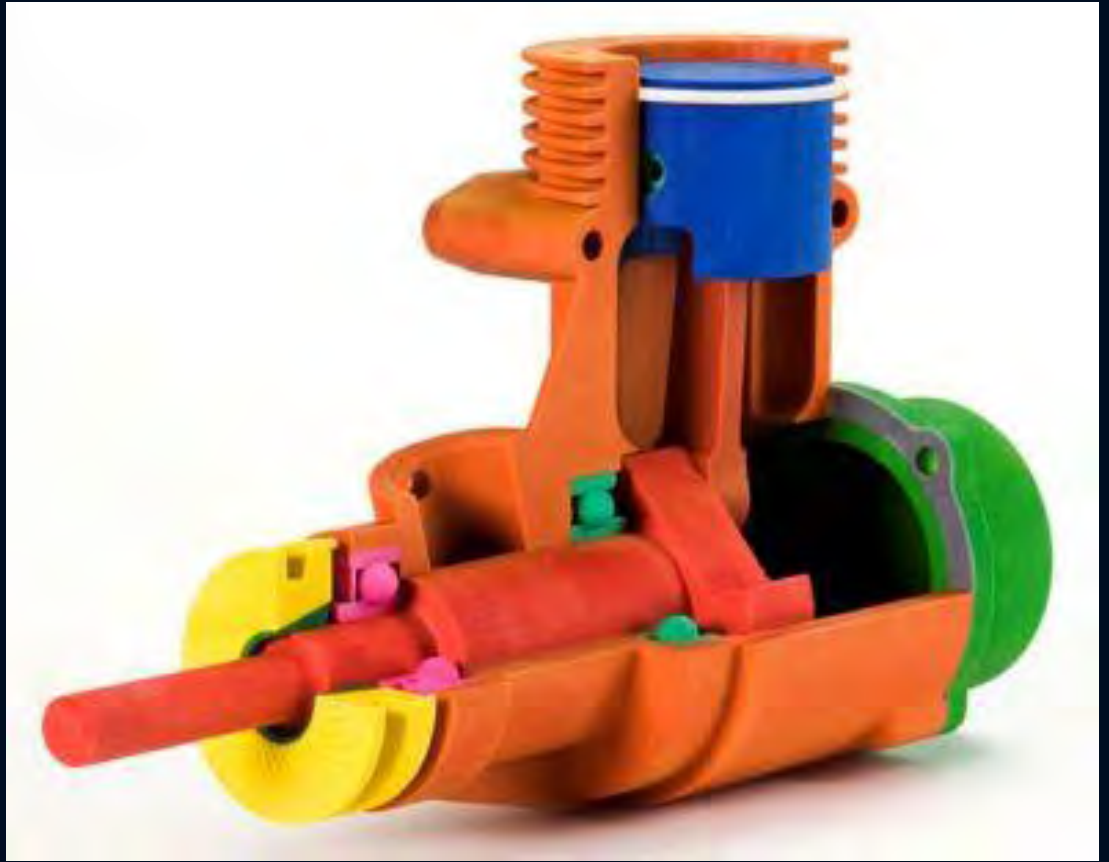
Ιστορική Αναφορά

- 1992 Η εταιρεία DTM κατασκευάζει τον πρώτο Selective Laser Sintering (SLS) εκτυπωτή. Σε αυτή την μέθοδο χρησιμοποιείται πούδρα (nylon, metal), η οποία ενοποιείται με την βοήθεια ενός laser.



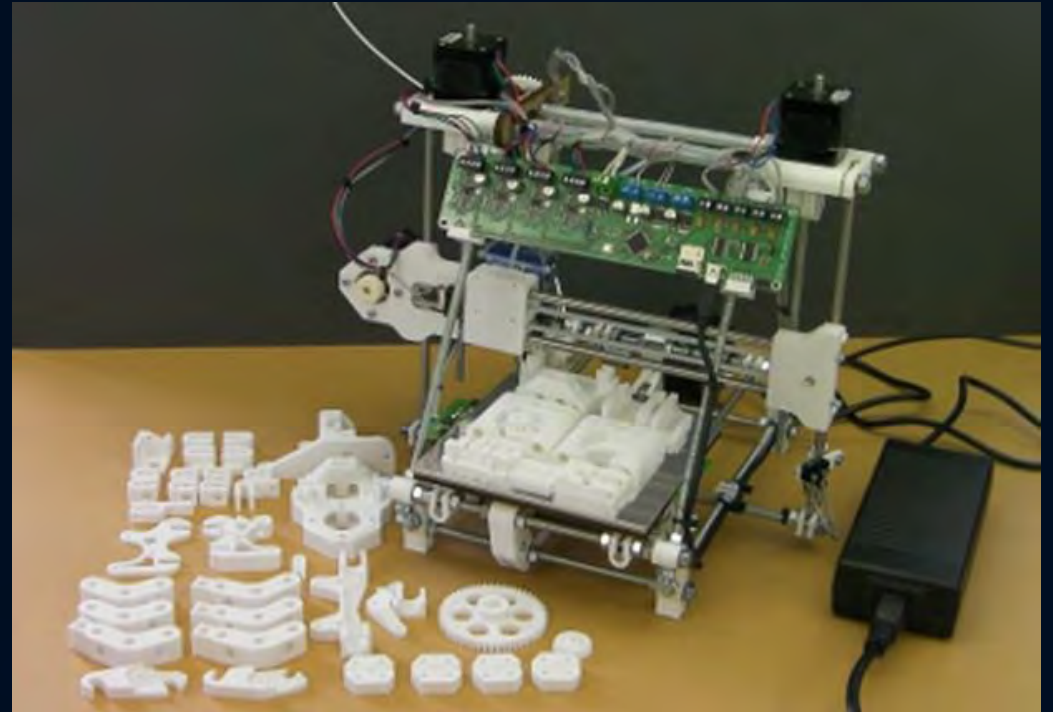
Ιστορική Αναφορά

- 2000 ZCORP κατασκευάζει τον πρώτο πολύχρωμο 3d printer. Το υλικό είναι πάλι σε μορφή πούδρας και η στερεοποίηση της γίνεται μέσα από συνδετικό υλικό σε διάφορα χρώματα.



Ιστορική Αναφορά

- 2005 Το RepRap project ξεκινάει από τον Dr Adrian Bowyer στο University of Bath. Στόχος του να έχουν όλοι πρόσβαση στο 3d printing. Η μέθοδος FFF επιλέγεται και ο συγκεκριμένος εκτυπωτής μπορεί να αναπαραγάγει τον εαυτό του κατά 60%!



Ιστορική Αναφορά

- 2008 Η εταιρεία MakerBot κατασκευάζει έναν 3d printer στα πλαίσια του reprap project ο οποίος είναι εξελιγμένος και απευθύνεται σε ευρύτερο κοινό. Η πρώτη φορά που το 3d printing αρχίζει να γίνεται πιο προσιτό στο ευρύ κοινό.





Εφαρμογές

Κεφάλαιο Β

Prototyping



- Βιομηχανικός σχεδιασμός και 3d printing, με σκοπό την βελτιστοποίηση του τελικού μοντέλου
- Η διαδικασία αυτή δίνει την ευκαιρία στους σχεδιαστές να δουν τυχών λάθη.
- Τα λάθη διορθώνονται και αποφεύγονται αλλαγές κατά την διάρκεια της παραγωγής.
- Επιτυγχάνεται μείωση κόστους παραγωγής και χρόνου σχεδίασης-κατασκευής.

Ειδικές κατασκευές-κατά παραγγελία



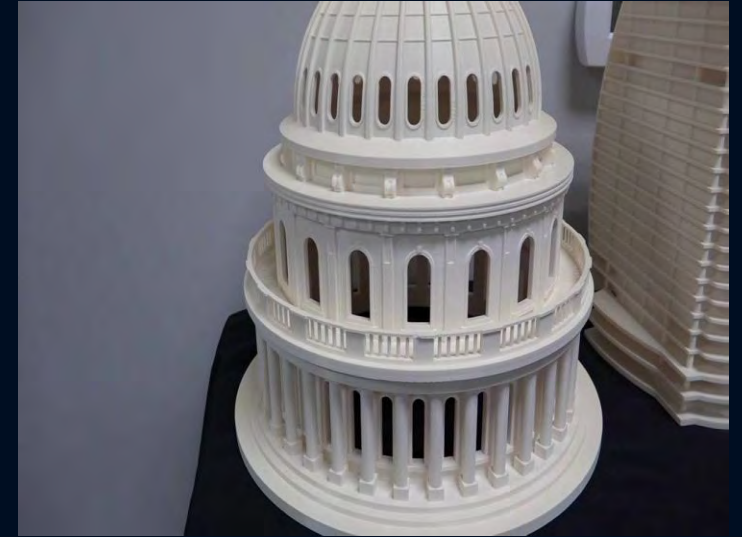
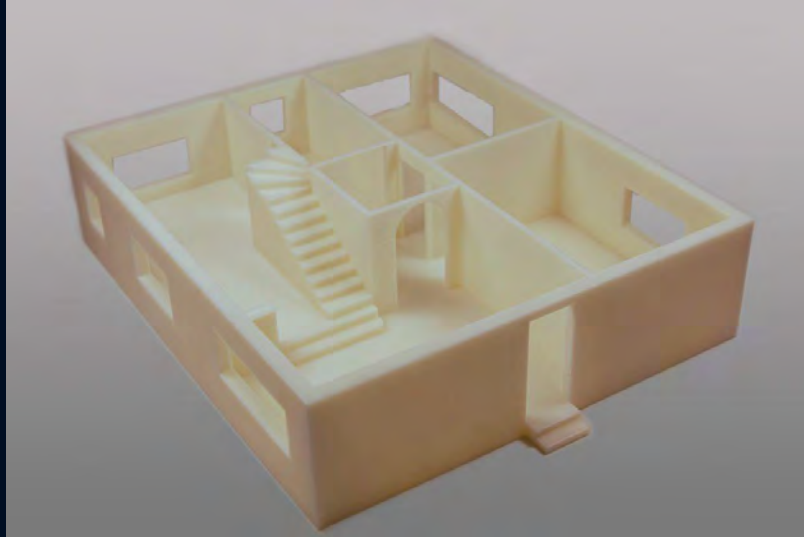
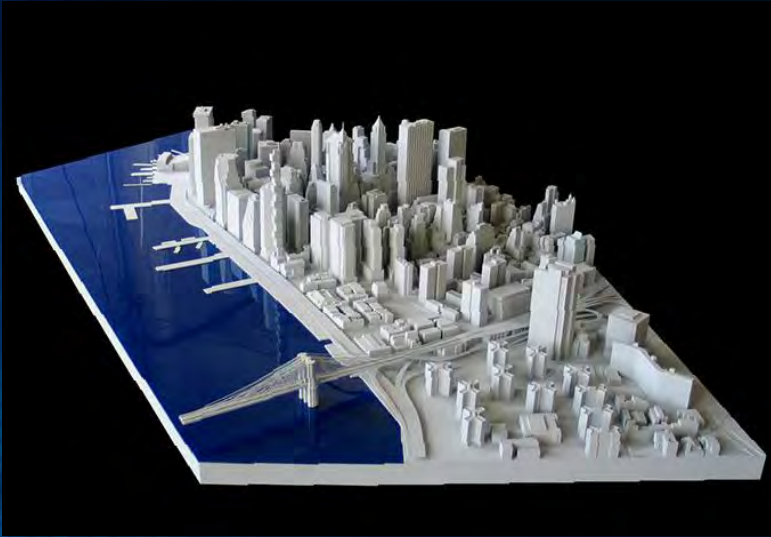
- 3D σχεδίαση και εκτύπωση αντικειμένου με τις προδιαγραφές του ενδιαφερόμενου
- Ένα custom σχέδιο που υπάρχει σαν ιδέα και για την υλοποίηση του το 3d printing είναι μια προσιτή λύση.
- Ο μικρός αριθμός των τεμαχίων ή η πολυπλοκότητα της κατασκευής καθιστούν το 3d printing συμφέρουσα λύση.

Τέχνη και 3d printing



- Κοσμήματα
- Γλυπτική – Έργα τέχνης
- Μόδα(Ρούχα-Παπούτσια-Γυαλιά)
- Συντήρηση έργων τέχνης και αρχαιοτήτων
- Διακόσμηση (Έπιπλα-Φωτιστικά)

Αρχιτεκτονική



- Μακέτες με ακρίβεια και σε σύντομο χρόνο
- 3D Εκτύπωση κτιρίων με μετατροπή των
υπαρχόντων σχεδιαστικών αρχείων
- 3D Εκτύπωση δύσκολων κατασκευών που με
παραδοσιακές μεθόδους δεν είναι εφικτές

Μοντελισμός-Φιγούρες



- 3D printed φιγούρες
- Μηχανοκίνητος μοντελισμός
- Drones



Ιατρικός εξοπλισμός



- Πρόσθετα μέλη
- Προσομοίωση οργάνων

Καθημερινή Χρήση



- Αντικείμενα ή εξαρτήματα χρήσιμα στη καθημερινότητά μας
- Είδη σπιτιού



Ειδικές Εφαρμογές

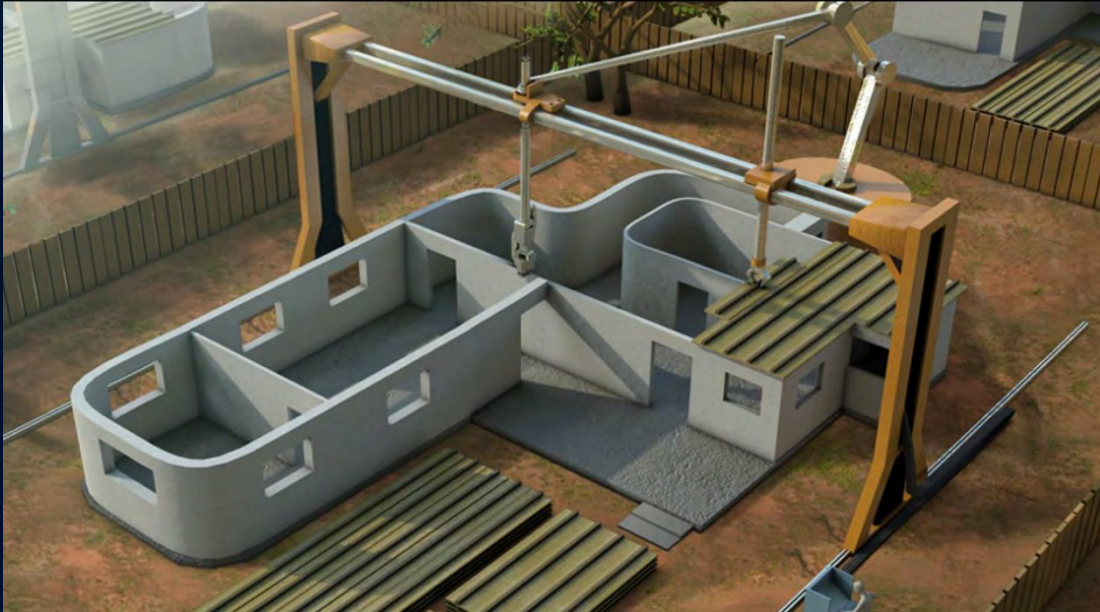
Κεφάλαιο Γ

3D Printing και φαγητό!



- Μοναδικά σχέδια στην ζαχαροπλαστική
- Δυνατότητα δημιουργίας φαγητών με ωραία παρουσίαση και θρεπτικά συστατικά!

3D Printing και κατασκευές!



- Σπίτια που θα χτίζονται σε μια ημέρα
- Νέα υλικά, ανανεώσιμες πηγές και οικολογικά
- Χαμηλό κόστος κατασκευής

3D Printing και υγεία!



- Δημιουργία Οργάνων
- Δημιουργία δέρματος, αγγείων κ.α.

3D Printing και αυτοκίνητο!

- Το πρώτο 3d printed λειτουργικό αυτοκίνητο
- Ηλεκτροκίνητο και εκτυπωμένο σε λιγότερο από 24 ώρες!



APIS COR

Mashable

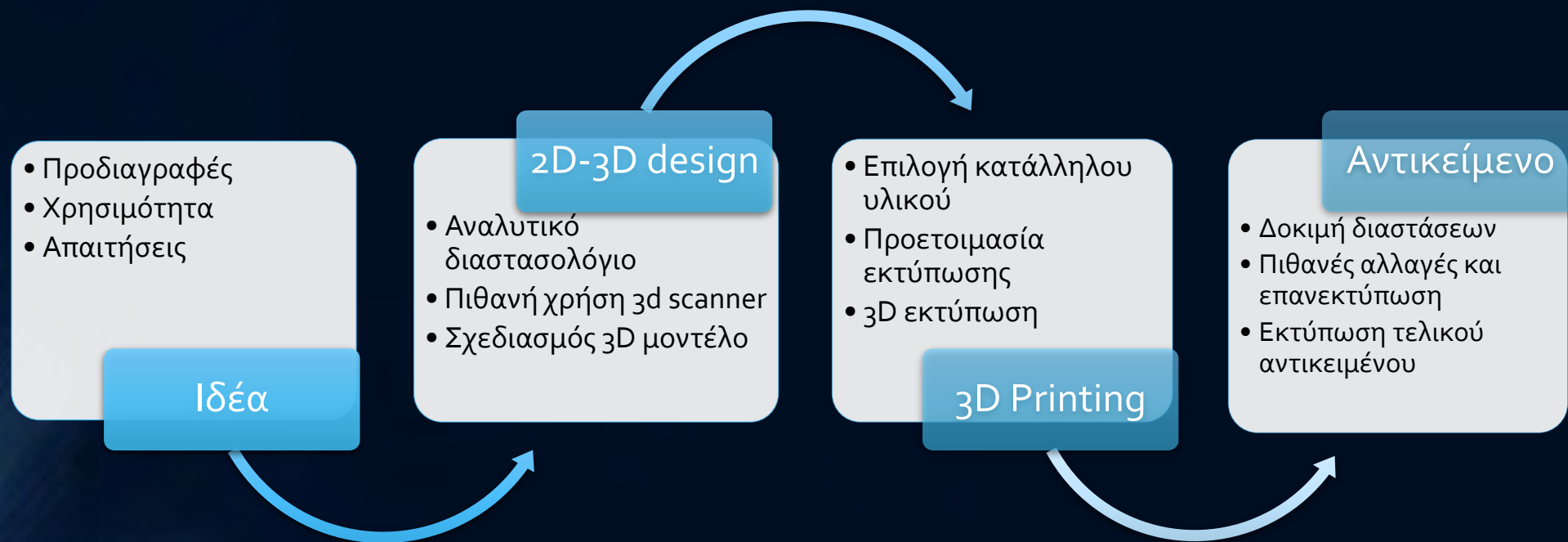


3D Printing

Από την ιδέα στο αντικείμενο

3D Printing

Από την Ιδέα στο αντικείμενο



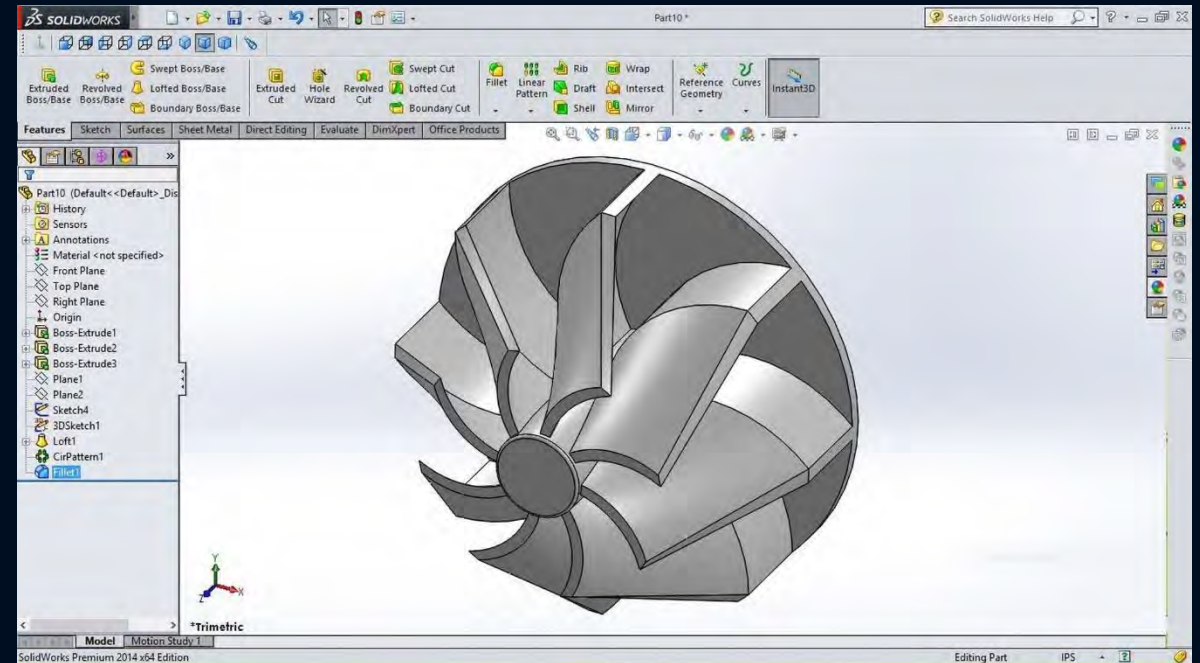
Software

Σχεδίασης, Διαχείρισης εκτύπωσης

Κεφάλαιο Δ

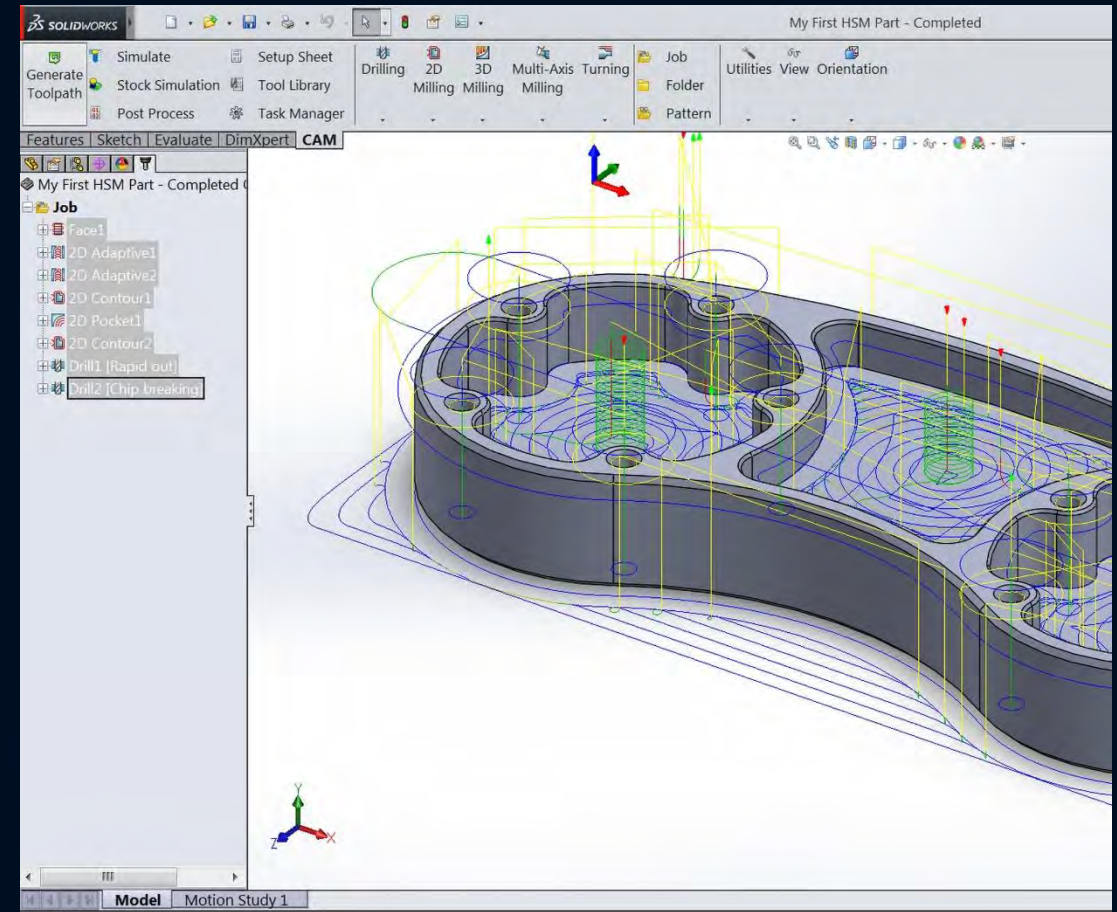
3D CAD Design Software

- Το 3D CAD design software δημιουργεί το 3d μοντέλο του αντικειμένου που θέλουμε να εκτυπώσουμε.
- Με αυτό ο σχεδιαστής αποτυπώνει όλες τις λεπτομέρειες σε ένα solid αντικείμενο. Είναι ένα αντικείμενο με υπόσταση στον πραγματικό κόσμο.
- Το 3d μοντέλο εξάγεται από το software σε μορφή .stl ή .obj τα οποία είναι αρχεία που περιγράφουν την μορφή του αντικειμένου με τρόπο που τον καταλαβαίνουν τα διαχειριστικά προγράμματα.



3D CAD Design Software

- TinkerCad(beginner, online, free)
- sketchup (beginner, free)
- Meshmixer(intermediate, free)
- Blender(professional, free)
- Rhino3D(professional)
- Zbrush(professional)
- Solidworks(professional)
- Inventor(professional)

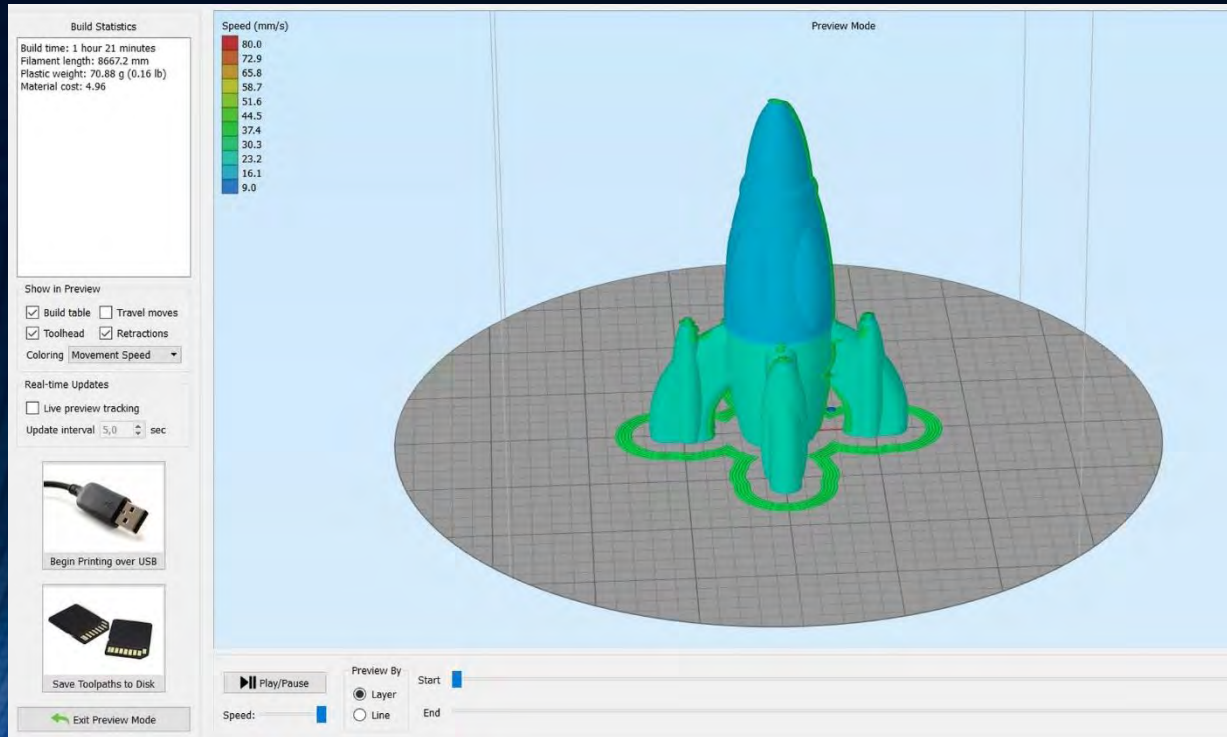


3D CAD Design Software

Τι πρέπει να προσέξουμε όταν σχεδιάζουμε σε 3d cad software για 3d printing;

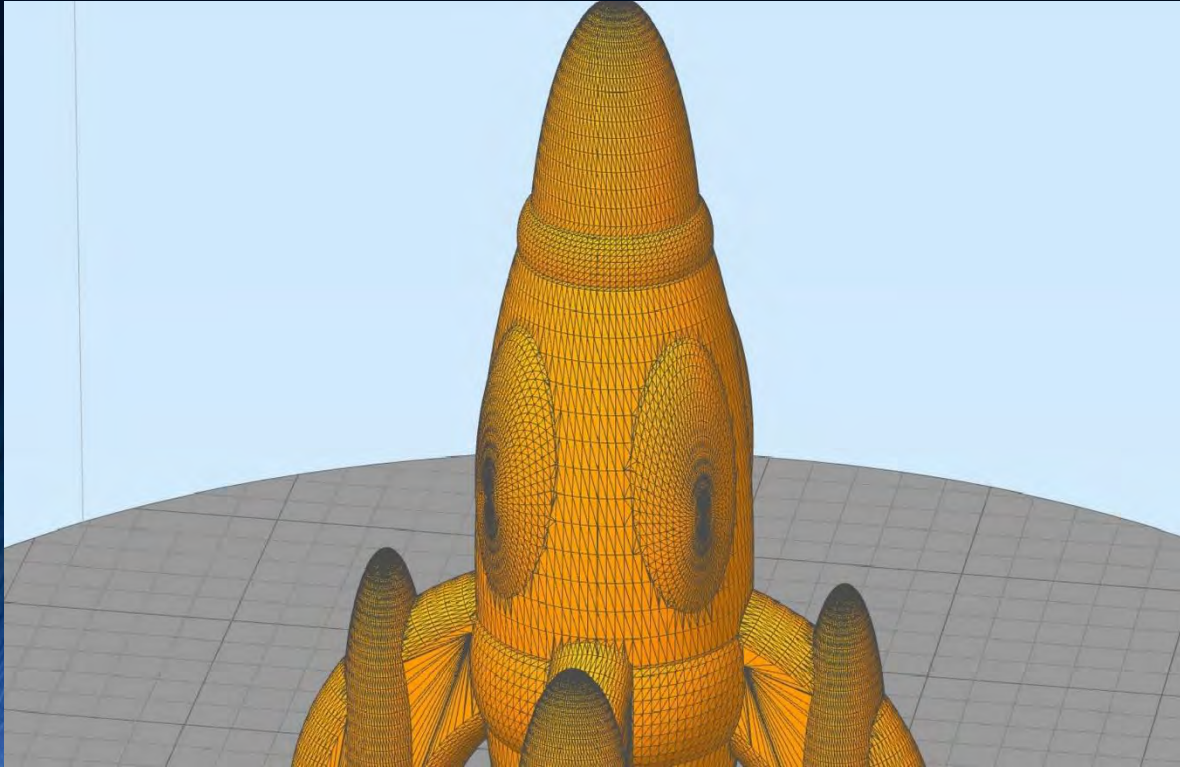
- Σχεδιάζουμε γνωρίζοντας την τεχνολογία 3d εκτύπωσης που θα χρησιμοποιήσουμε
- Σχεδιάζουμε γνωρίζοντας τις μηχανικές ιδιότητες του υλικού που χρειαζόμαστε
- Σχεδιάζουμε λαμβάνοντας υπόψη μας τις λεπτομέρειες του αντικειμένου και φροντίζουμε το σχέδιο μας να είναι σε πραγματικές διαστάσεις.
- Εξάγουμε το αρχείο μας σε stl λαμβάνοντας υπόψη την επιθυμητή ανάλυση

3D Printing Slicing Software



- Το 3D Printing Slicing software είναι το πρόγραμμα διαχείρισης εκτύπωσης
- Εδώ εισάγουμε το stl αρχείο που σχεδιάσαμε πριν και προσαρμόζουμε τις ρυθμίσεις του εκτυπωτή
- Το 3d Printing Slicing software εκτελεί την διεργασία slicing η οποία τεμαχίζει το αντικείμενο σε slices-επίπεδα και το μεταφράζει σε γλώσσα μηχανής.

3D Printing Slicing Software



- Το stl αρχείο αποτυπώνει τον όγκο του αντικειμένου σε τρίγωνα.
- Ανάλογα με το αντικείμενο, την δυσκολία του, το υλικό που χρησιμοποιούμε και άλλους παράγοντες αλλάζουμε τις ρυθμίσεις του προγράμματος 3d printing slicing

3D Printing Slicing Software

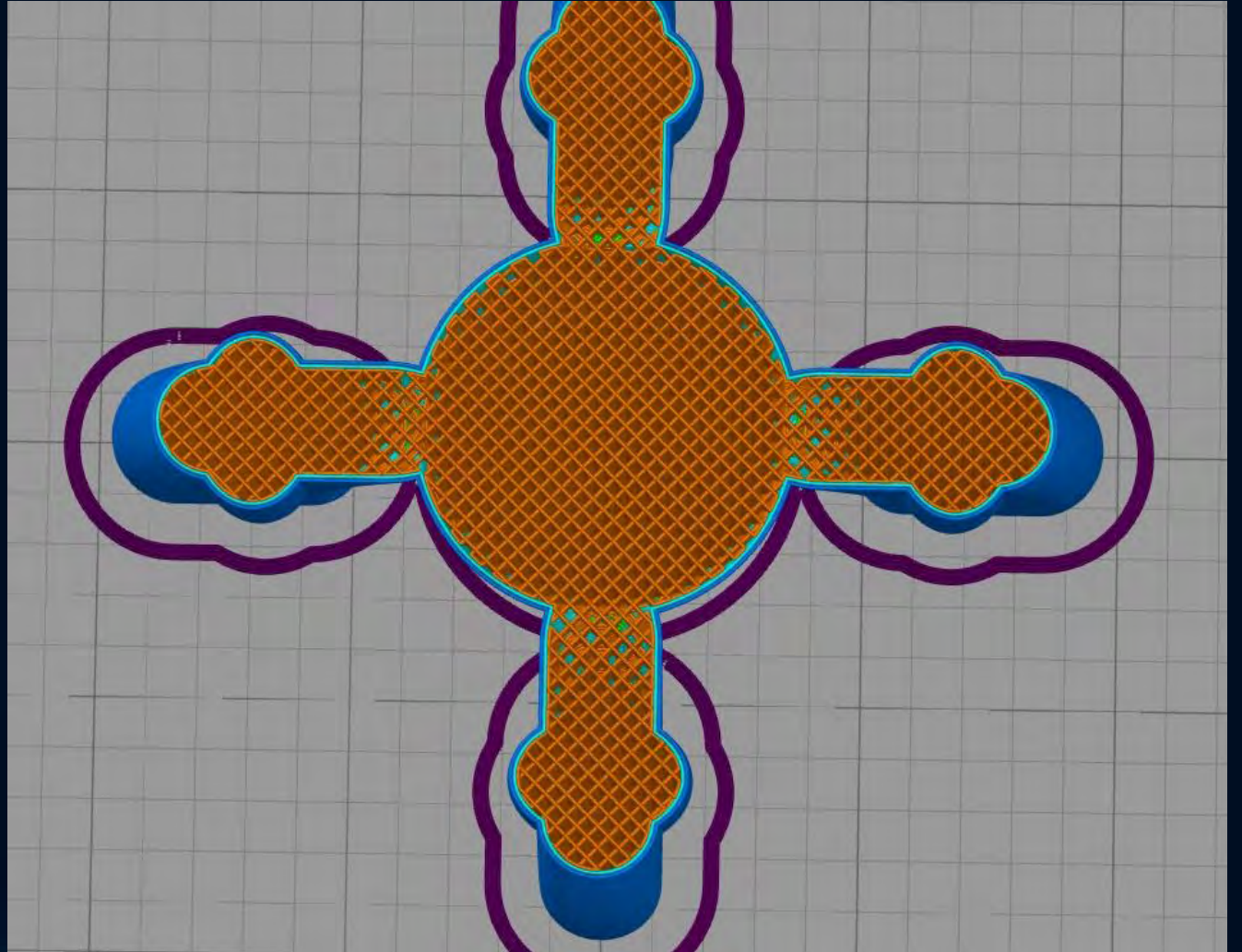
Τι ρυθμίσεις αλλάζουμε
στο πρόγραμμα
διαχείρισης;

- Layer thickness-Ύψος στρώσης
- Top/Bottom solid layers-Άνω/Κάτω γεμάτα επίπεδα
- Perimeters-Περίμετροι
- Infill-Γέμισμα
- Temperature-Θερμοκρασία
- Printing speed, Travel speed-Ταχύτητα εκτύπωσης και μεταφοράς
- Και άλλα

3D Printing Slicing Software

Infill

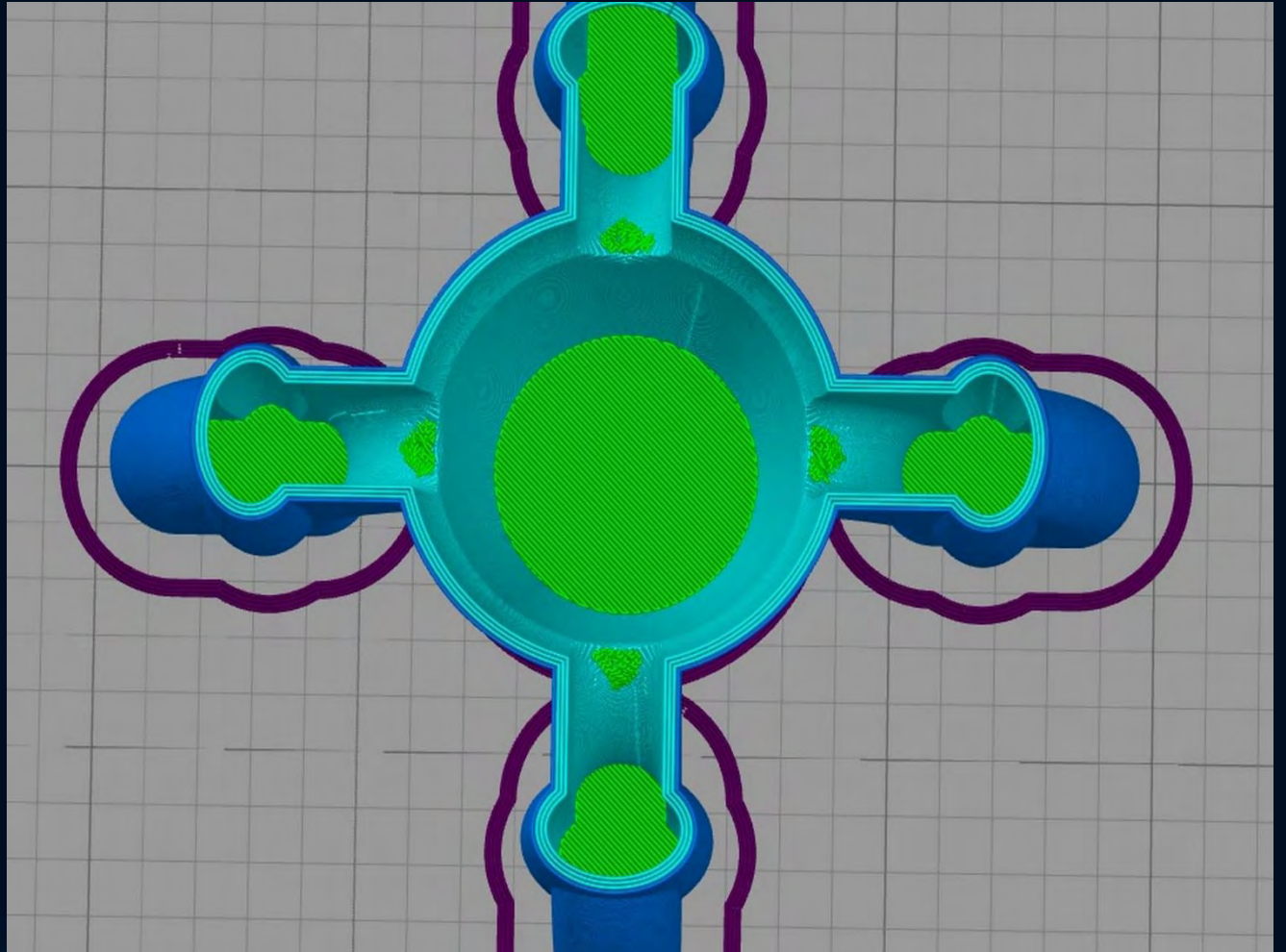
- Εσωτερικό γέμισμα του αντικειμένου
- Διαφορετικές επιλογές ανάλογα το επιθυμητό αποτέλεσμα
- Εξοικονόμηση χρόνου και υλικού



3D Printing Slicing Software

Perimeters

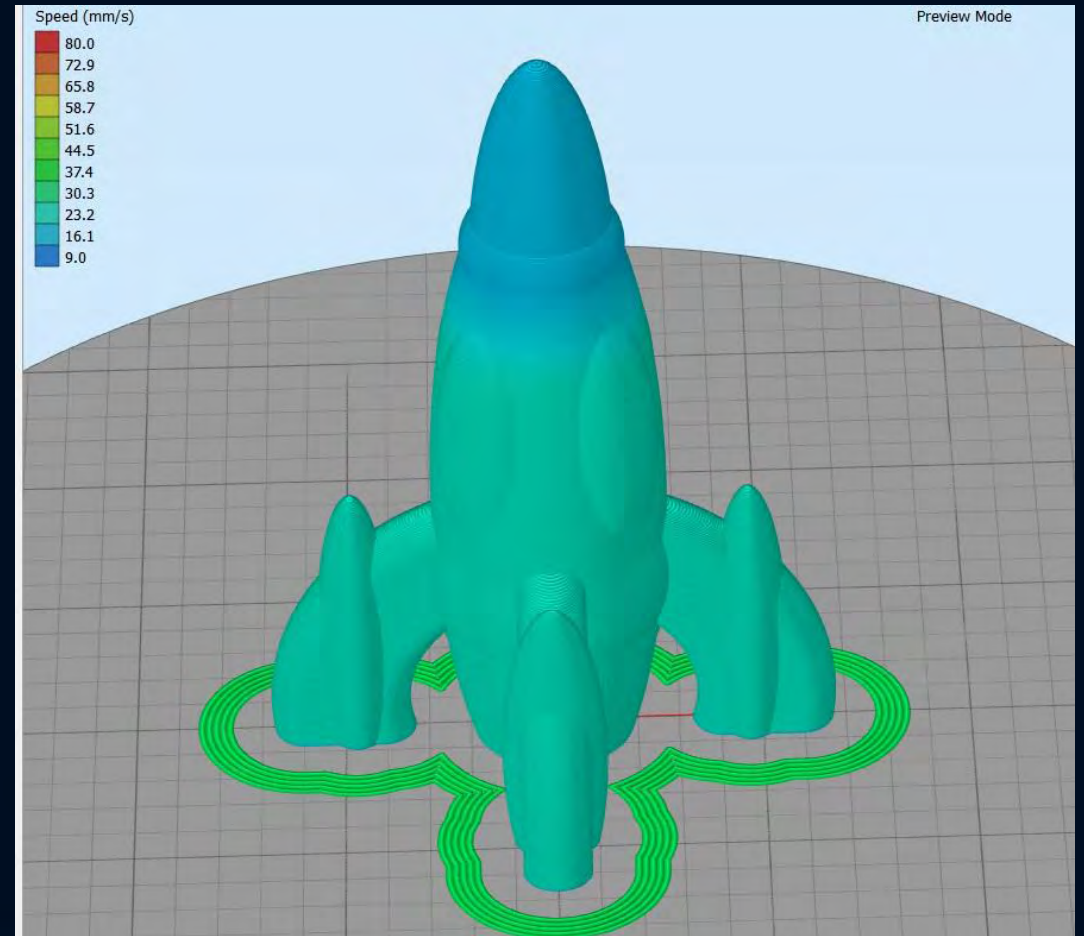
- Εξωτερικές και εσωτερικές περίμετροι υλικού
- Επιλογή αριθμού τους ανάλογα με την επιθυμητή ανθεκτικότητα
- Το πάχος τους εξαρτάται από τη διάμετρο της κεφαλής του εκτυπωτή.



3D Printing Slicing Software

Speed

- Η ταχύτητα εκτύπωσης επιλέγεται σε συνάρτηση με τον εκτυπωτή και το υλικό που χρησιμοποιούμε.
- Χαμηλότερες ταχύτητες μας δίνουν καλύτερη ποιότητα εκτύπωσης και σταθερότητα.

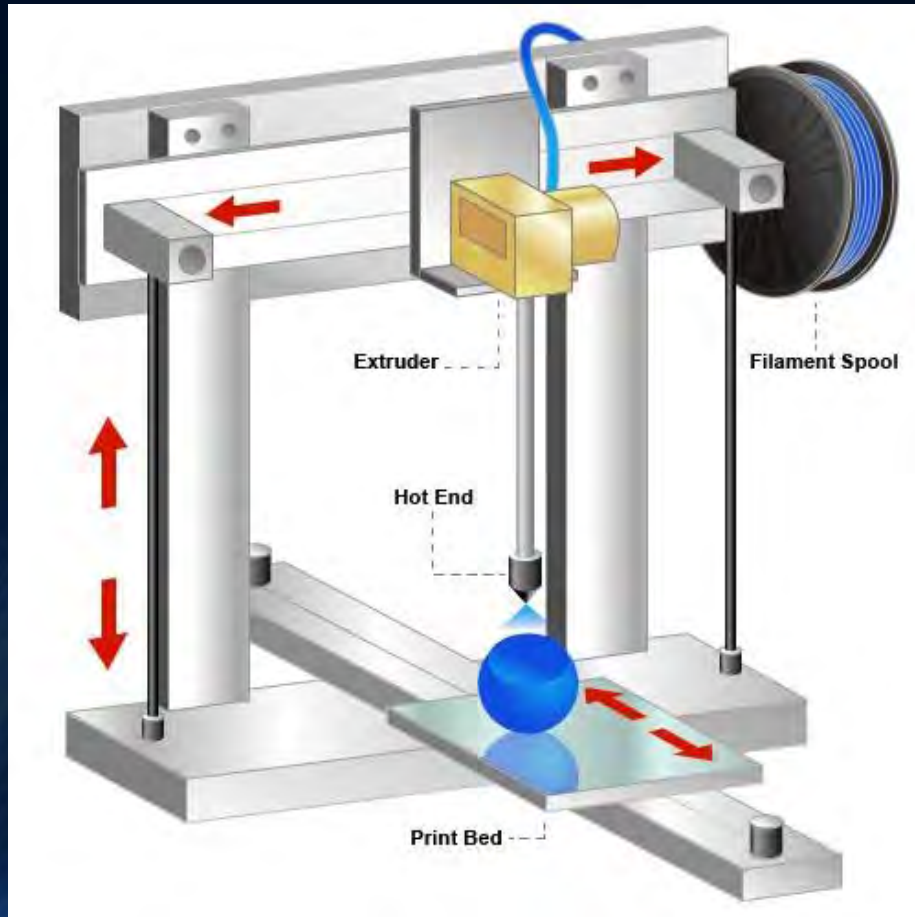


Μέρη 3d printer

Τρόπος λειτουργίας FFF printer

Κεφάλαιο Ε

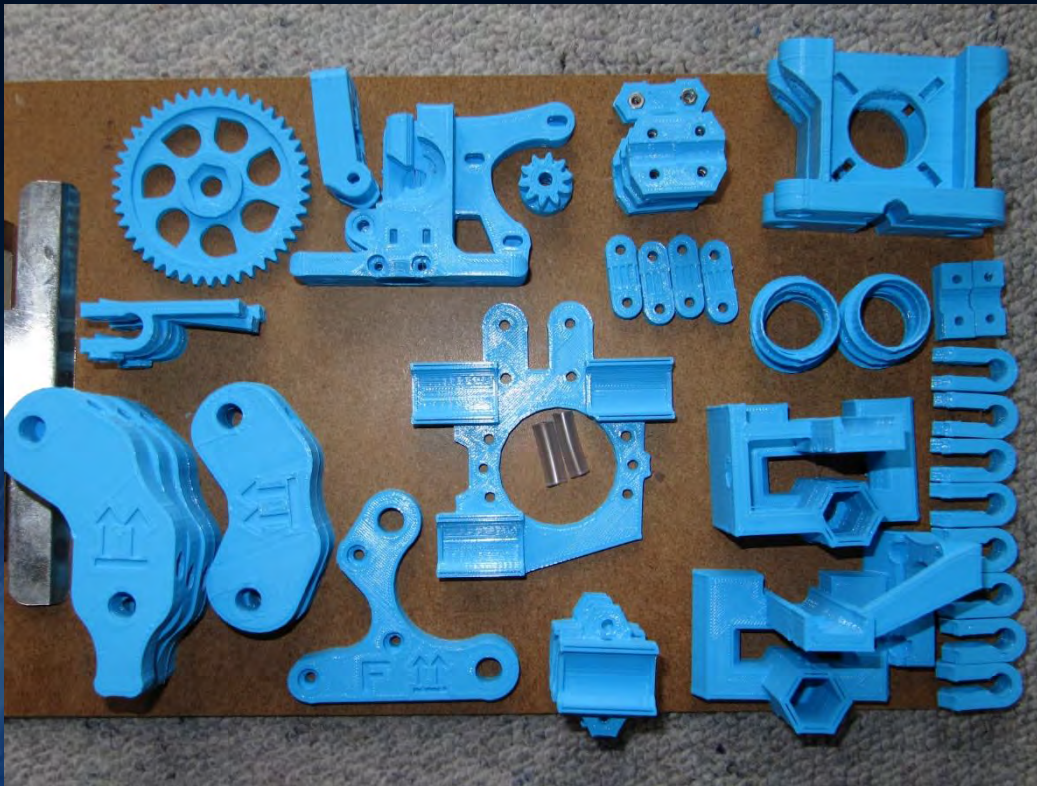
Μέρη 3D PRINTER



- Σκελετός (πλαστικά ή/και μεταλλικά μέρη)
- Κίνηση αξόνων
- BED-Επιφάνεια εκτύπωσης
- Extruder
- Hotend

Μέρη 3D PRINTER-ΣΚΕΛΕΤΟΣ

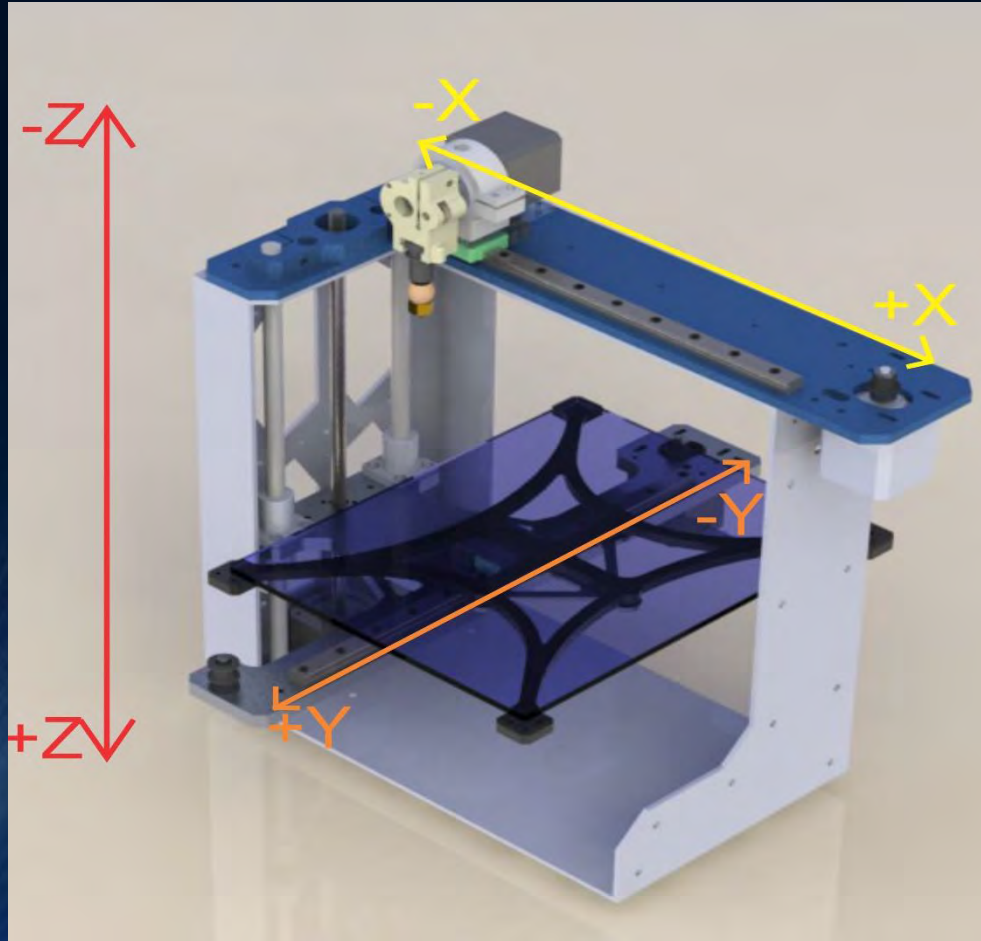
ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΜΕΡΗ



ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΣ



Μέρη 3D PRINTER-ΚΙΝΗΣΗ ΑΞΟΝΩΝ



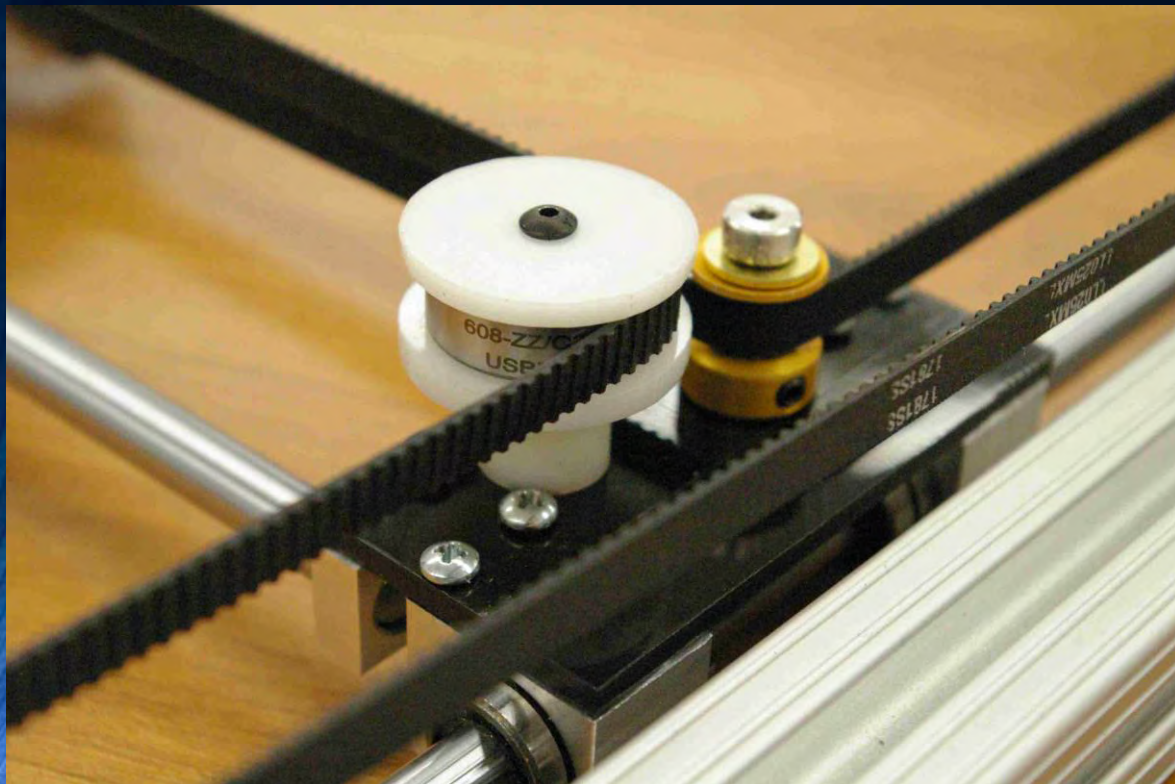
Για την κίνηση στους 3 άξονες (X, Y, Z) χρησιμοποιούμε:

- BELTS-Ιμάντες χρονισμού
- LEAD SCREW/BALL SCREW- Βίδα μετάδοσης κίνησης

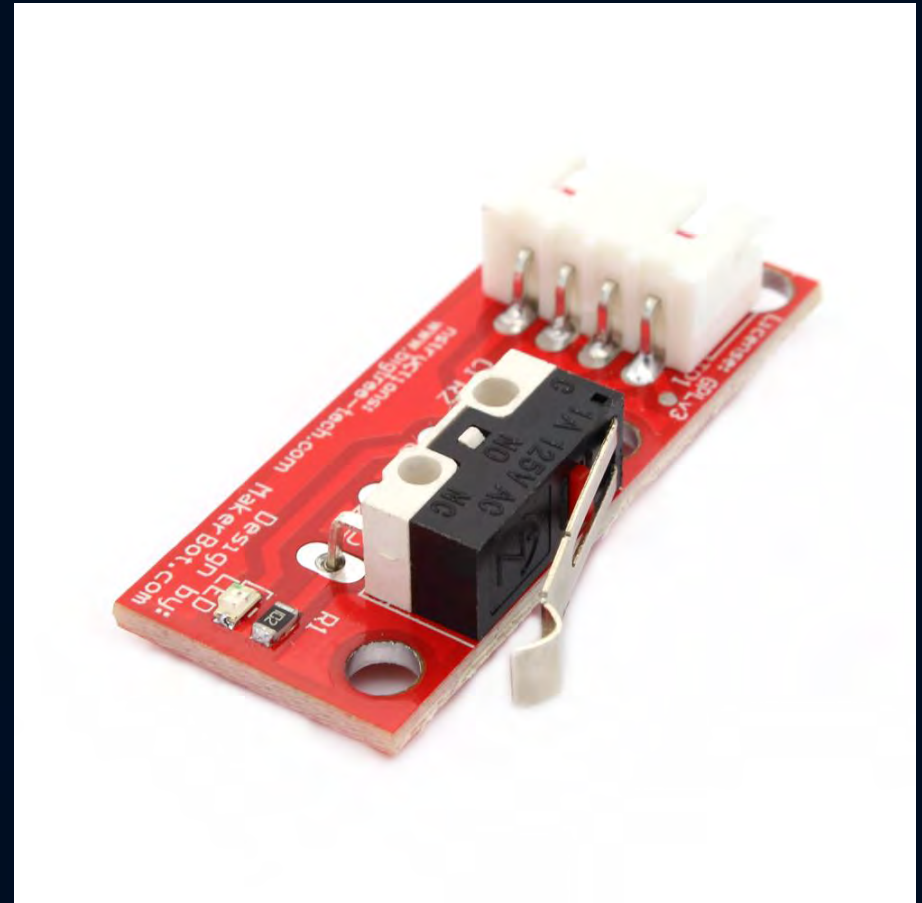
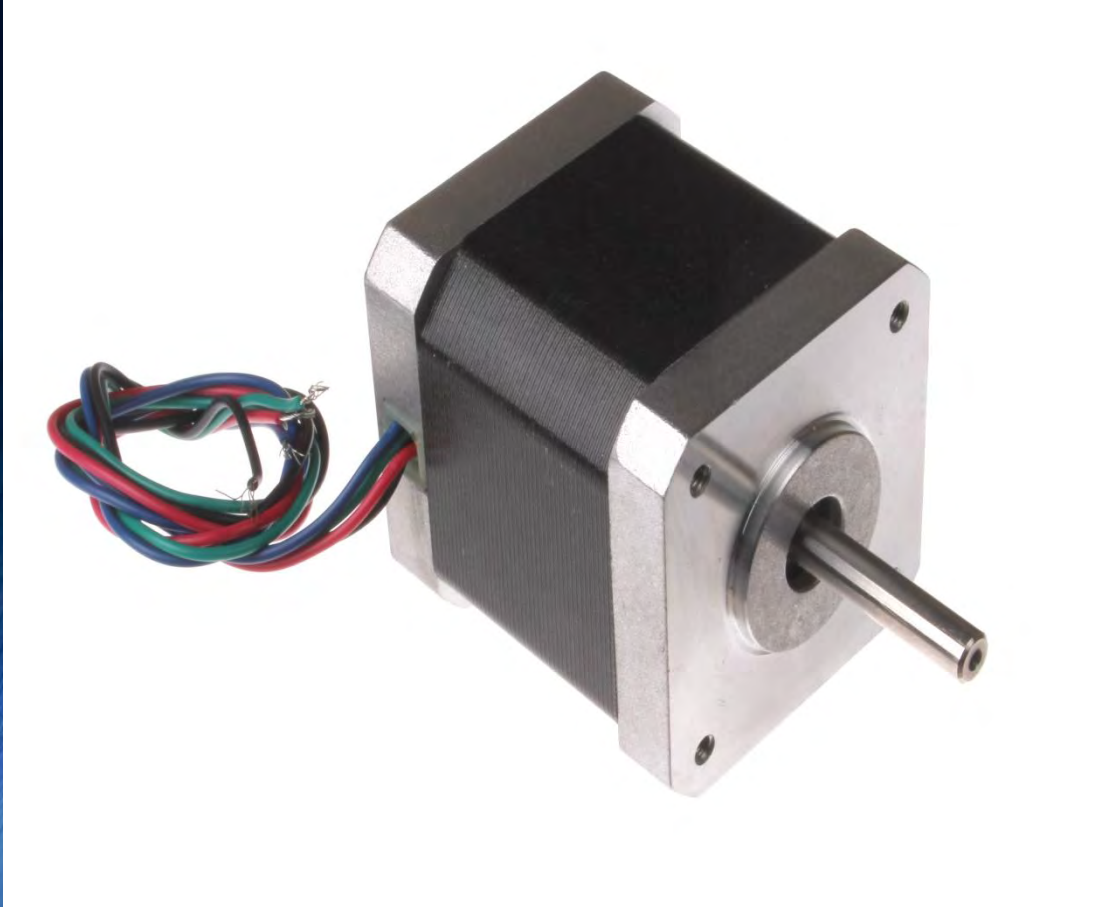
ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΙΝΗΣΗ ΤΩΝ ΑΞΟΝΩΝ ΧΡΕΙΑΖΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΣΗΣ:

- MOTORS(βηματικά συνήθως)
- END STOPS(επαφής ή επαγωγικά)

Μέρη 3D PRINTER-ΚΙΝΗΣΗ ΑΞΟΝΩΝ



Μέρη 3D PRINTER-KΙΝΗΣΗ ΑΞΟΝΩΝ



Μέρη 3D PRINTER-BED/Επιφάνεια εκτύπωσης

BED

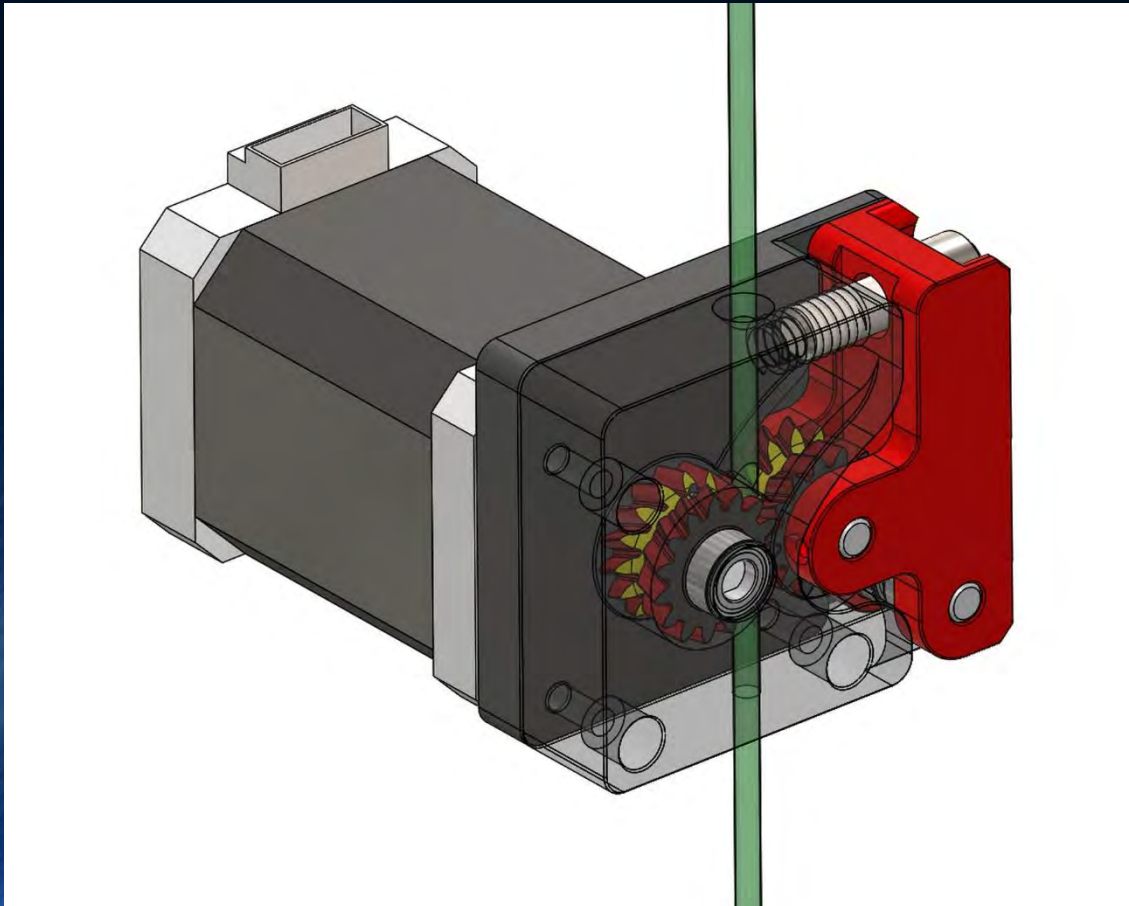


ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ BED

- Θερμαινόμενο ή μη
- Εκτύπωση πάνω σε μεταλλική επιφάνεια
- Προσθήκη γυαλιού
- Χρήση διαφόρων πρόσθετων για καλύτερο κράτημα του αντικειμένου πάνω στην επιφάνεια εκτύπωσης

Μέρη 3D PRINTER-EXTRUDER

EXTRUDER

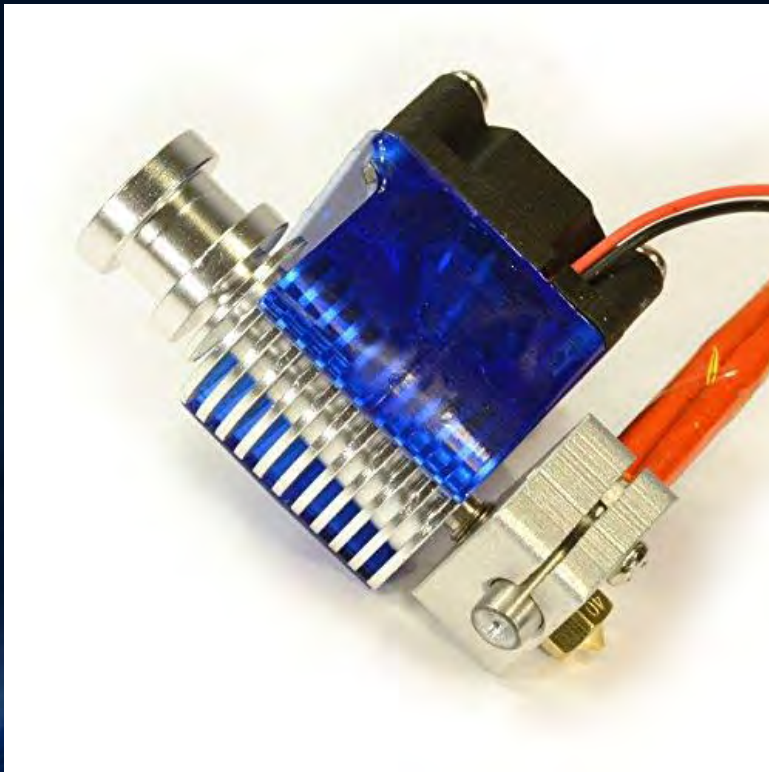


ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

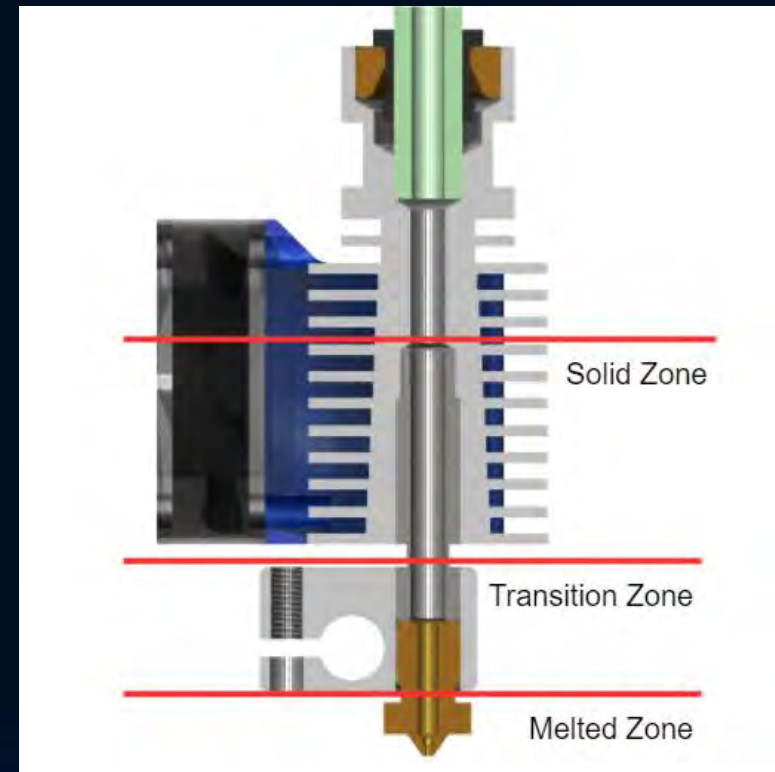
- Ο τέταρτος «άξονας» και πιο σημαντικός
- Η δύναμη του και η σταθερή του επίδοση έχει άμεσο αντίκτυπο στην εκτύπωση μας

Μέρη 3D PRINTER-HOTEND

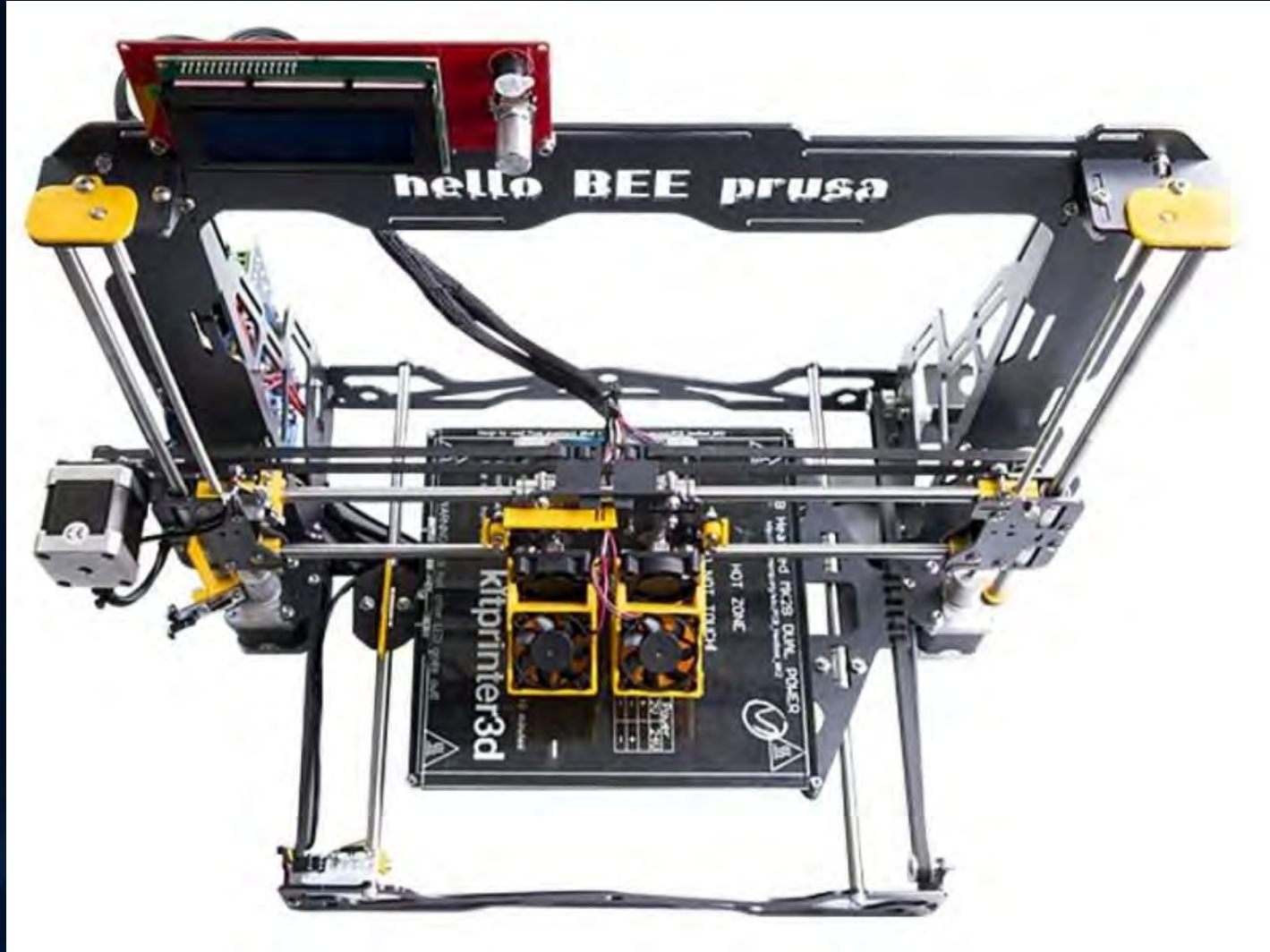
HOTEND



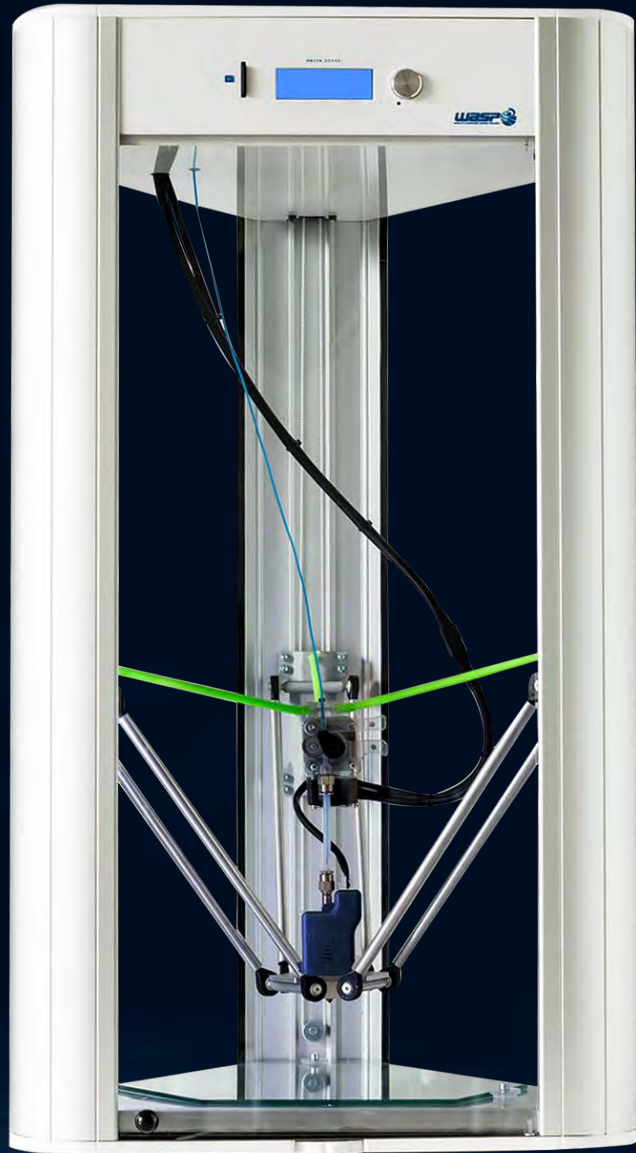
HOTEND'S ZONES



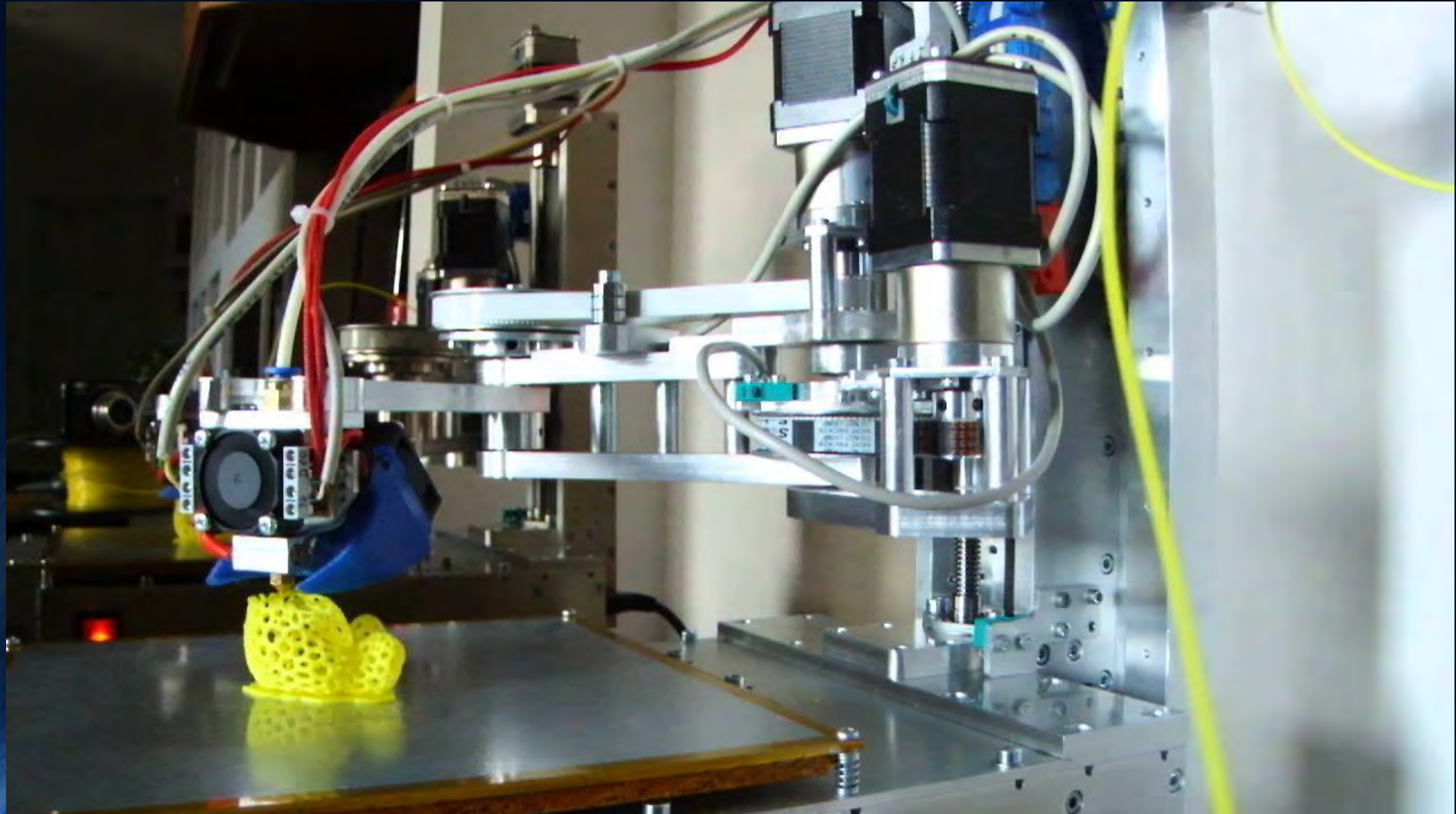
Αρχιτεκτονική 3D PRINTER-Καρτεσιανός



Αρχιτεκτονική 3D PRINTER-DELTA



Αρχιτεκτονική 3D PRINTER-SCARA



Αναλώσιμα-Filaments

Διαθέσιμα υλικά

Κεφάλαιο ΣΤ

Αναλώσιμα-Filaments



- Διατίθενται σε καρούλια των 0,25Kg – 0,5Kg – 1Kg – 2,3Kg+
- Διάμετρος νήματος 1,75mm ή 2,85mm
- Πληθώρα υλικών με διαφορετικές προδιαγραφές και πολλά χρώματα

Αναλώσιμα-Filaments

PLA

- Πολυμερές υλικό το οποίο κατασκευάζεται από ανανεώσιμους πόρους (αραβόσιτο, σακχαρότευτλα). Το θερμοπλαστικό υλικό αυτό είναι μη τοξικό, βιοδιασπώμενο και έτσι δεν επιβαρύνει το περιβάλλον.

ABS

- Πολυμερές πλαστικό πολύ ανθεκτικό το οποίο το βρίσκουμε σε αρκετές εφαρμογές τις βιομηχανίας. Είναι και αυτό μη τοξικό, η θέρμανση του θέλει καλά αερισμένο δωμάτιο λόγω ουσιών που περιέχει όπως το στυρένιο.

Αναλώσιμα-Filaments

PLA



- Σκληρό πλαστικό, φιλικό στην χρήση κατάλληλο για αρχάριους
- Δεν μυρίζει και εκτυπώνεται πιο εύκολα σε σχέση με το ABS
- Αντέχει μέχρι 60c
- Επεξεργάζεται με ρητίνες

Αναλώσιμα-Filaments

ABS



- Πολύ ανθεκτικό πλαστικό ειδικά οι αναβαθμισμένες εκδόσεις eno/premium
- Πιο ελαστικό από το PLA για να απορροφήσει μια πίεση
- Αντέχει μέχρι 100c
- Αντιδρά στη επεξεργασία με ACETON

Αναλώσιμα-Filaments

PETG



- Το υλικό που περιλαμβάνει θετικά από PLA και ABS
- Πιο ανθεκτικό από το PLA, εκτυπώνεται πιο εύκολα από το ABS
- Αντέχει μέχρι 80c
- Χρώματα με διαφάνειες έως 92%
- Δεν απορροφάει νερό

Αναλώσιμα-Filaments

WOOD



- Μείγμα PLA με ρινίσματα ξύλου
- 5 Διαφορετικές επιλογές ξύλων
- Μοναδικό αποτέλεσμα με υφή και μυρωδιά ξύλου
- Επεξεργάζεται σαν ξύλο

Αναλώσιμα-Filaments

METAL



- Μείγμα PLA με ρινίσματα μετάλλου (μπρούντζου, χαλκού, ατσαλιού)
- 3x το ειδικό βάρος του PLA
- Επεξεργάζεται σαν μέταλλο, τρίβεται, γυαλίζεται κλπ

Αναλώσιμα-Filaments

ASA



- Ανθεκτικό υλικό σε UV ακτινοβολία και αντοχή στις εξωτερικές συνθήκες.
- Αντέχει μέχρι 100c
- Τέλειο φινίρισμα και εύκολη επεξεργασία

Αναλώσιμα-Filaments

FLEX



- Ελαστικό ή ημι-ελαστικό υλικό
- Κατάλληλο για θήκες κινητών και για αντικείμενα που χρειάζονται ελαστικότητα
- Ανθεκτικό σε χημικά και σε UV ακτινοβολία

Αναλώσιμα-Filaments

MORE



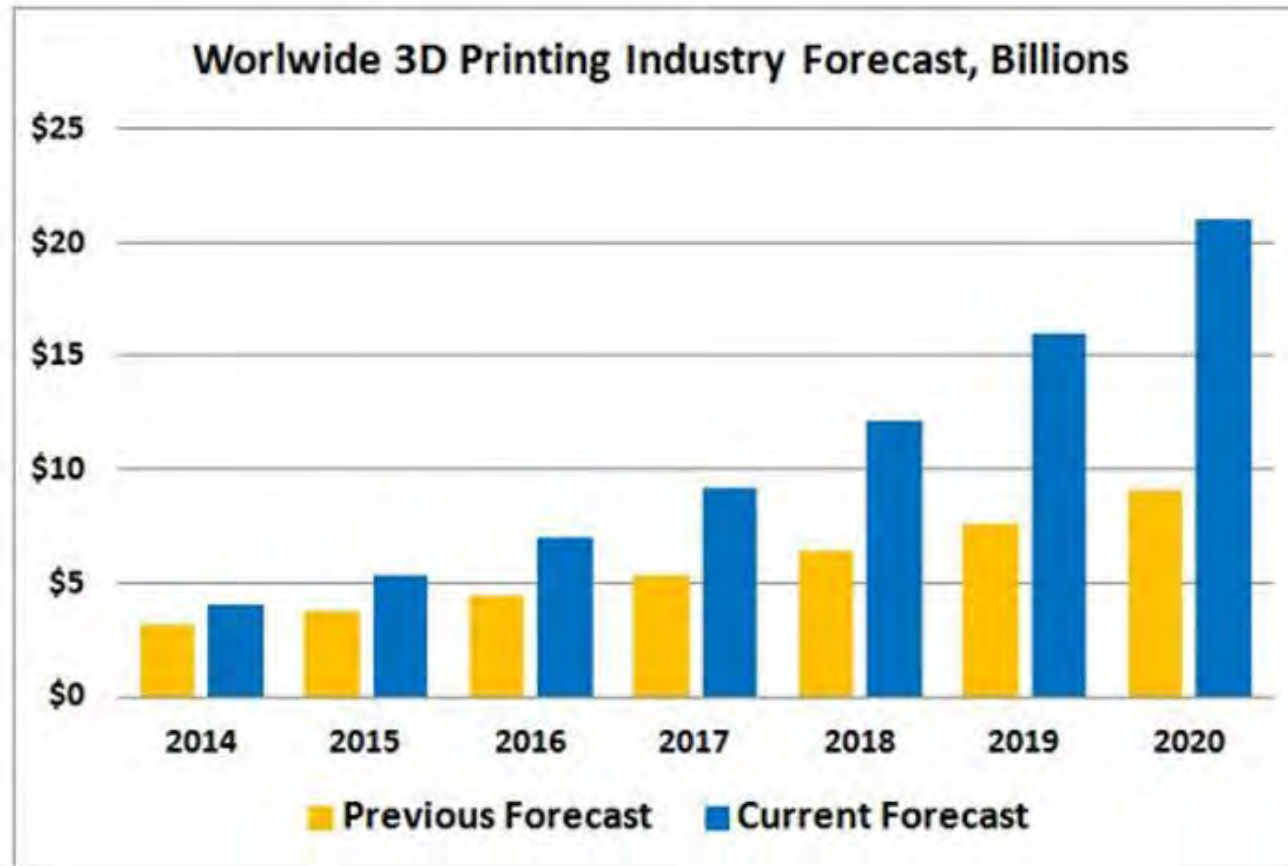
- CARBON
- NYLON
- PC
- PC-ABS
- PVA
- Και άλλα

3D printing

και το μέλλον

Κεφάλαιο Z

Πρόβλεψη μέχρι το 2020 για την αξία της 3D PRINTING βιομηχανίας



Αλλαγή από MASS MANUFACTURING σε MASS CUSTOMIZATION



- Κατασκευή 3d printed αντικειμένων προσαρμοσμένα στις επιθυμίες του κάθε πελάτη
- Μαζική παραγωγή από εταιρείες που θα προσφέρουν ολοκληρωμένες λύσεις και θα μπορούν να παραδώσουν σε λίγες ημέρες
- Προστιθέμενη αξία σε ένα πραγματικά μοναδικό αντικείμενο, καθώς κάθε ένα θα είναι διαφορετικό

Αντικείμενα της καθημερινότητας αλλάζουν με το 3D printing



- Νέες 3d printed σόλες από την ADIDAS
- Μείωση του χρόνου παραγωγής
- Μοναδική σχεδίαση
- Πρόβλεψη για 100.000 ζευγάρια το 2018!

3D Printing και Copyright



- Η προστασία των αρχείων cad έρχεται στο προσκήνιο
- Κατοχυρωμένες πατέντες μπορούν να χάσουν την αξία τους
- Αντικείμενα αξίας μπορούν να αντιγραφούν και να δημιουργηθούν αντίγραφα

Είναι το 3D Printing η 4^η βιομηχανική επανάσταση;



- Ψηφιοποίηση των αντικειμένων σε ένα 3D αρχείο και άμεση εκτύπωση τους
- Αλλαγές στους τρόπους παραγωγής, αποθήκευσης και αποστολής
- Δημιουργία νέων κατηγοριών προϊόντων
- Ένας 3d printer σε κάθε σπίτι για τις ανάγκες της οικογένειας

Ευχαριστώ!

Ερωτήσεις



Σφηναρολάκης Γιώργος

