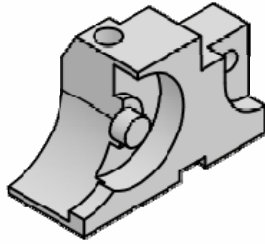




Τρισδιάστατη σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων και των κατασκευαστικών σχεδίων τους σύστημα CAD



Ηλίας Γαϊτάνης

Εξεταστική Επιτροπή:

Αριστομένης Αντωνιάδης, Καθηγητής (Επιβλέπων)
 Γεώργιος Σταυρουλάκης, Καθηγητής
 Παναγιώτης Αλευράς, Επίκουρος Καθηγητής

2022



<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
 Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
 Prof. Aristomenis Antoniadis

Ηλίας Γαϊτάνης

- Βάσεις τρισδιάστατης σχεδίασης
- Sage – το πρώτο γραφικό σύστημα
- Αρχή του CAD – Sketchpad
- DAC-1
- Ανάπτυξη εταιρειών τρισδιάστατης μοντελοποίησης
- Εξέλιξη των σχεδιαστικών εργαλείων
- Από την δεκαετία 80' και μετά
- Μοντέλα ακμών, επιφανειών, στερεών
- Αλγόριθμοι κρυμμένων γραμμών-επιφανειών
- Τρισδιάστατα σχέδια στο λογισμικό Inventor
- Μηχανολογικό σχέδιο στο λογισμικό Inventor
- Εφαρμογή agmAR

2022



Περιεχόμενα

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
 Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
 Prof. Aristomenis Antoniadis

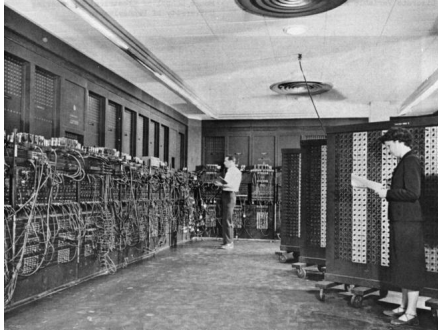
Ηλίας Γαϊτάνης

Οι βάσεις για την τρισδιάστατη σχεδίαση ξεκίνησαν πολλούς αιώνες πριν:

- Μαθηματικές ιδέες του Ευκλείδη (Πατέρας της γεωμετρίας) τον 3^ο αιώνα π.Χ.
- Αναλυτική γεωμετρία του Ρενέ Ντεκάρτ τον 17^ο αιώνα μ.Χ.
- Εφεύρεση μαθηματικών μήτρας που χρησιμοποιούνται σε κάθε εικόνα, του Τζιμς Τζόσεφ Σιλβέστερ τον 18^ο αιώνα μ.Χ.

Η εμφάνιση των πρώτων γραφικών συστημάτων:

- Εφεύρεση πρώτου υπολογιστή
- Στρατιωτική χρήση



ENIAC (Electrical Numerical Integrator and Computer) 1943-1945



Whirlwind 1945 -1951



Βάσεις της τρισδιάστατης σχεδίασης

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ηλίας Γαϊτάνης

SAGE (Semi-Automated Ground System):

- Πρώτο γραφικό σύστημα
- Δίκτυο ρανταρ
- Προστασία από ενδεχόμενες αεροπορικές επιθέσεις της Σοβιετικής Ένωσης
- Σύμπραξη της IBM και του M.I.T.
- AN/FSQ-7
- Πρώτη χρήση φωτογραφίδας (δημιουργία του Robert Everett)



SAGE



SAGE – το πρώτο γραφικό σύστημα

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ηλίας Γαϊτάνης

Δημιουργία πρώτων γραφικών συστημάτων για τον σχεδιασμό:

- Δισδιάστατο επίπεδο
- Ανάγκη ενός σχεδιαστή να αλληλεπιδρά με τον Η/Υ
- Πανεπιστήμια, Αυτοκινητοβιομηχανία, Αεροναυπηγική
- Σχεδίαση Ελεύθερων επιφανειών
- Πρώτη αναφορά του ακρονυμίου CAD από τους Robert W. Mann και Steven A. Coons (M.I.T. 1959)



Sketchpad on TX-2

Sketchpad (1963):

- Πρώτο γραφικό σύστημα
- "Robot Draftsman"
- GUI (Graphical User Interface)
- Χρήση φωτογραφίδας
- Επεξεργασία, αντιγραφή, αποθήκευση σχεδίων
- Τερματικό προβολής καθοδικών ακτίνων (CTR)



Αρχή του CAD - Sketchpad

<http://www.m3.tuc.gr>

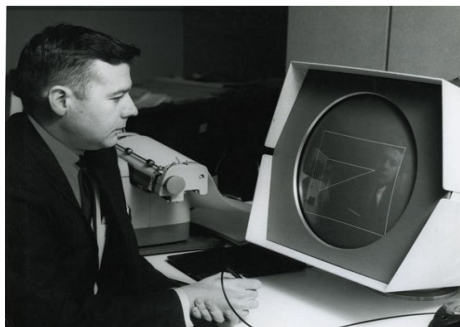


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ηλίας Γαϊτάνης

DAC-1 (Design Augmented by Computer) 1964:

- General Motors με IBM
- Fred Krull, Dr. Patric Hanratty
- Η/Υ IBM 7094
- Επιτάχυνση ροής παραγωγής μοντέλων αυτοκινήτων της G.M.
- Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί (περιστροφή, μεγένθυση)



DAC-1



DAC-1

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ηλίας Γαϊτάνης

Εμφάνιση πρώτων εταιρειών ανάπτυξης γραφικών συστημάτων:

- “Evans & Sutherland” 1968
- MCS (Manufacturing and Consulting Services) 1971, ADAM, Patric Hanratty



Μοντέλο Τσαγιέρας της Γιούτα

Μοντέλο τσαγιέρας της Γιούτα 1975:

- Πανεπιστήμιο της Γιούτα
- Martin Newell
- Gourad, Phong
- Εξέλιξη των αλγορίθμων απόδοσης για καλύτερα οπτικά αποτελέσματα στο φως, την αντανάκλαση και τη σκίαση



Ανάπτυξη εταιρειών τρισδιάστατης μοντελοποίησης

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ηλίας Γαϊτάνης

Μέχρι την δεκαετία του **70'** η έρευνα για την σχεδίαση ήταν μόνο στο δισδιάστατο επίπεδο. Μετέπειτα ξεκίνησε η έρευνα για την δημιουργία αλγορίθμων που αφορούσαν την τρισδιάστατη σχεδίαση.

Ορόσημα στην ανάπτυξη της τρισδιάστατης σχεδίασης:

- Καμπύλες Bezier
- B-splines
- NURBS (Non-uniform rational B-splines)
- PADL (Part and Assembly Description Language)
- IGES (Initial Graphics Exchange Specification)



Εξέλιξη των σχεδιαστικών εργαλείων

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ηλίας Γαϊτάνης

- 1983: 2D AutoCAD (το πρώτο σημαντικό πρόγραμμα CAD) σε IBM υπολογιστή
- 1987: Pro/ENGINEER
- Αντικατάσταση του IGES από το STEP
- Blender, δωρεάν λογισμικό ανοιχτού κώδικα
- Μετατόπιση του ενδιαφέροντος από την γεωμετρική αναπαράσταση στην λειτουργικότητα



1^{ος} τρισδιάστατος εκτυπωτής

Τρισδιάστατη εκτύπωση:

- SLA, Chuck Hull 1984-1992
- Υλικό ακρυλικής βάσης
- Πρώτο τρισδιάστατο εκτυπωμένο όργανο, 1999

2022



Από την δεκαετία 80' και μετά

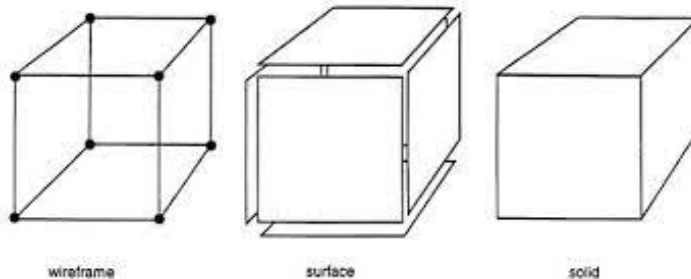
<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ηλίας Γαϊτάνης

- Μοντέλα ακμών
- Μοντέλα επιφανειών
- Μοντέλα στερεών
- Πρόβλημα κρυμμένων γραμμών
- Πρόβλημα κρυμμένων επιφανειών



2022



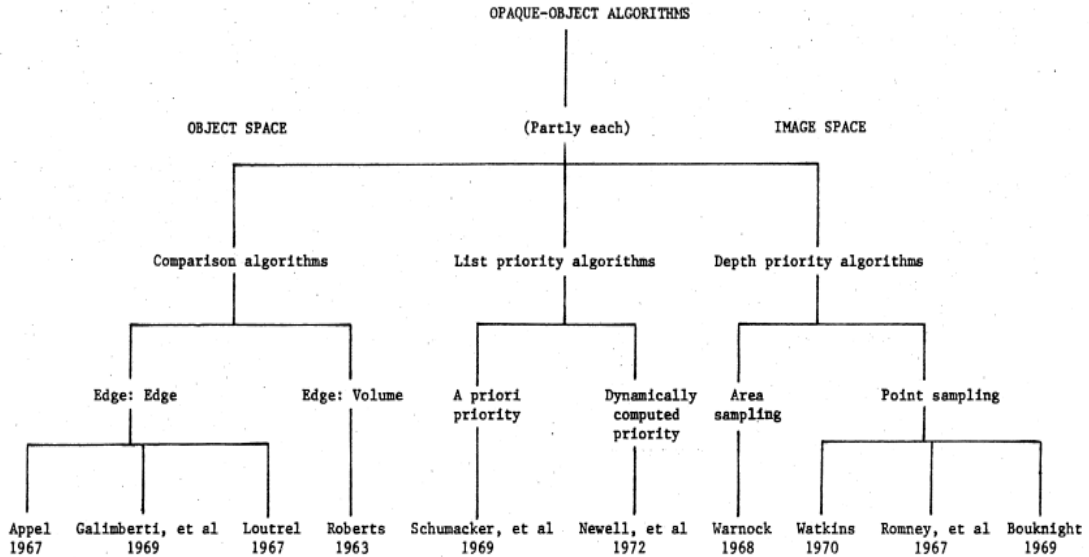
Μοντέλα ακμών, επιφανειών, στερεών

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ηλίας Γαϊτάνης



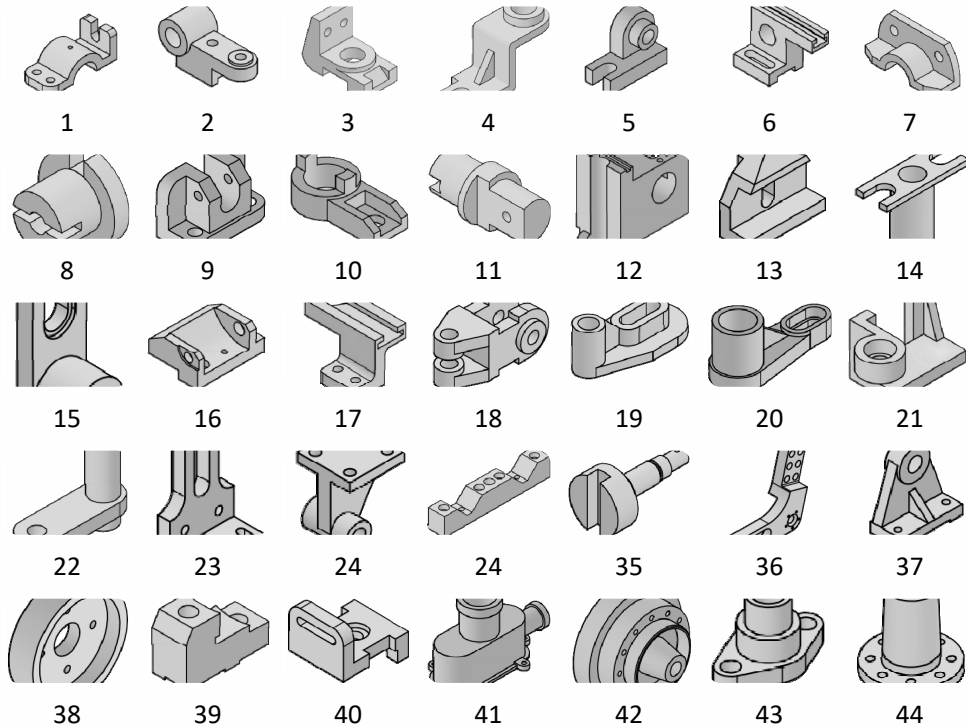
Αλγόριθμοι κρυμμένων γραμμών-επιφανειών

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ηλίας Γαϊτάνης



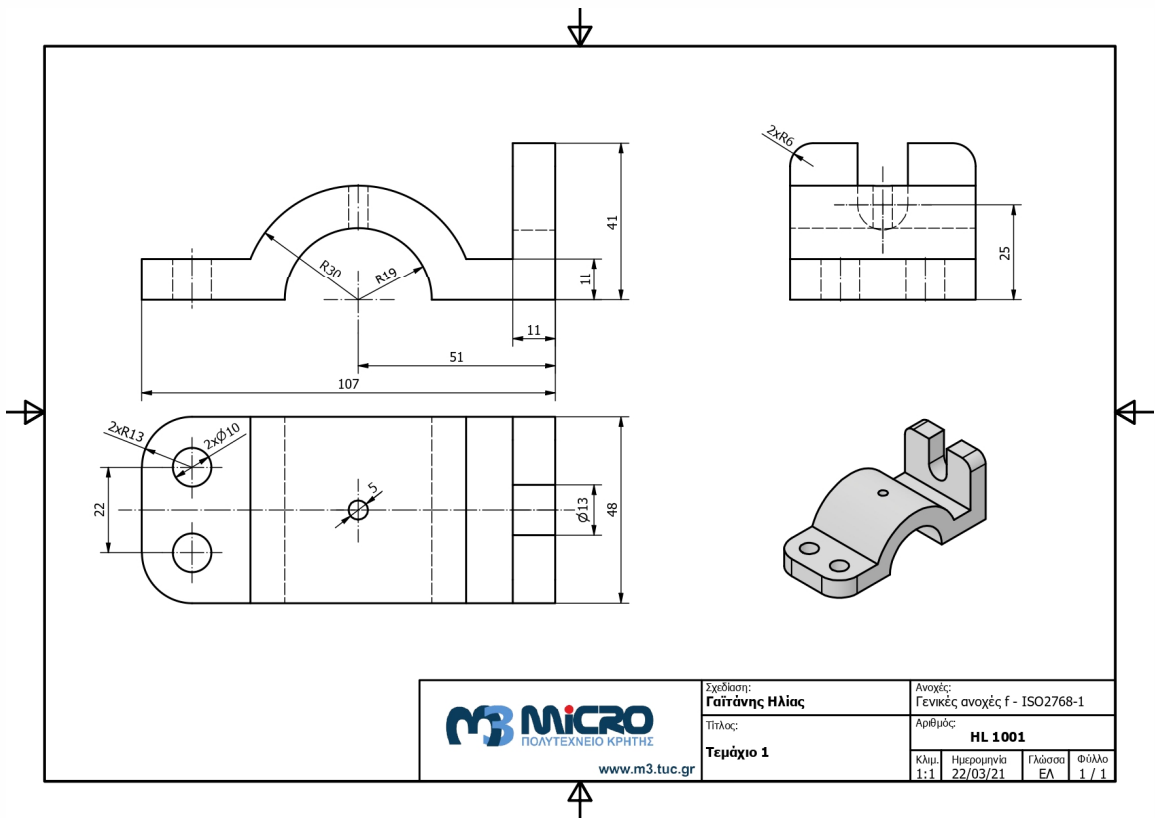
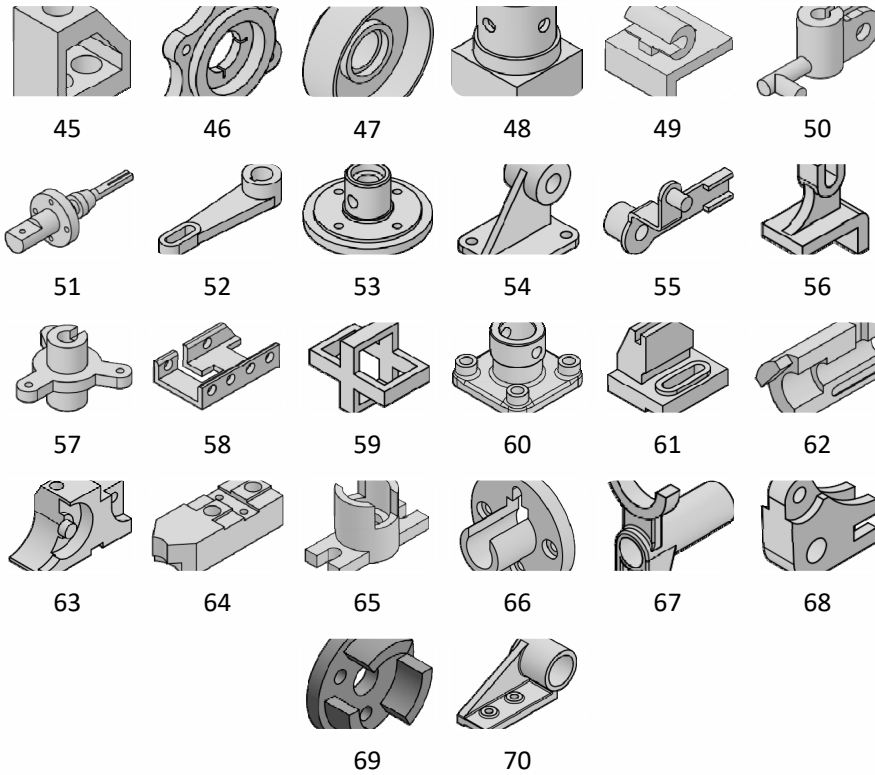
Τρισδιάστα σχέδια στο λογισμικό Inventor

<http://www.m3.tuc.gr>

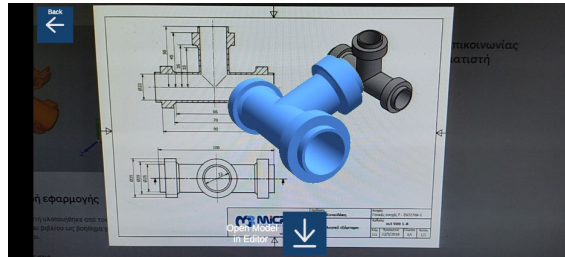
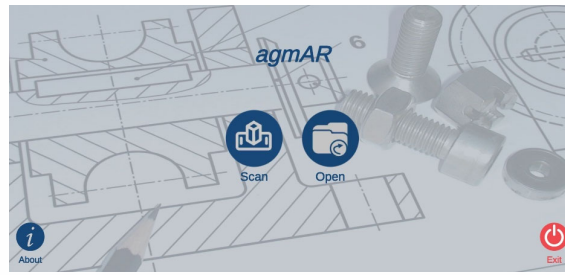


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ηλίας Γαϊτάνης



- Εφαρμογή Άγγελου Μαρινάκη
- “Στοιχεία μηχανών”, Κ. Αριστομένη Αντωνιάδη
- Διαδραστική εκπαίδευση



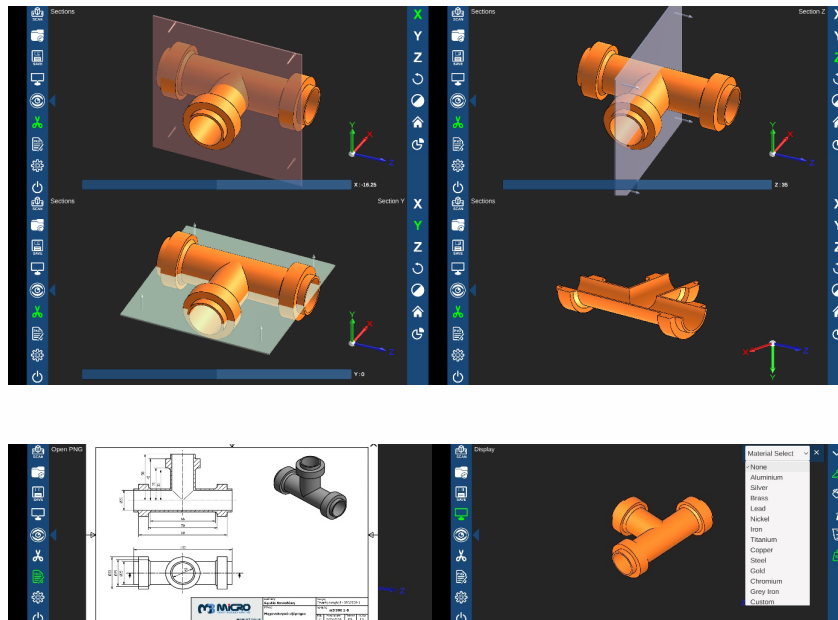
Εφαρμογή agmAR

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ηλίας Γαϊτάνης



Εφαρμογή agmAR

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ηλίας Γαϊτάνης

