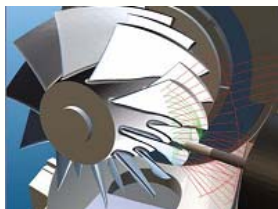


ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΕΛΙΚΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ 5ΑΞΟΝΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ CAD/CAM PRO/ENGINEER WILDFIRE

CAD/CAM



Post Processor



CNC



Αν. Καθ. Αριστομένης Αντωνιάδης
Καθ. Νικόλαος Μπιλάλης
Καθ. Γεώργιος Σταυρουλάκης

Καλλιόπη Χαρίτου
Διπλ. Μηχανικός


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


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

Καλλιόπη Χαρίτου

+ **Ο αριθμητικός έλεγχος (Numerical Control - NC)** δίνει τη δυνατότητα στο χειριστή να «επικοινωνεί» με την εργαλειομηχανή και να την «καθοδηγεί» μέσω ενός κώδικα, δηλαδή μέσω μιας ακολουθίας γραμμάτων και αριθμών.

+ **Ψηφιακά καθοδηγούμενη εργαλειομηχανή με ηλεκτρονικό υπολογιστή (Computer Numerical Control - CNC):** η εργαλειομηχανή, στην οποία παρεμβάλλεται ηλεκτρονικός υπολογιστής ανάμεσα στη μονάδα ελέγχου της και το χειριστή.



Το 5αξονικό κέντρο κατεργασίας
DMU 50 eco της DMG



Αριθμητικός έλεγχος - CNC

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


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

Καλλιόπη Χαρίτου

2013

+ **Computer Aided Design (CAD):** Σύστημα μελέτης και σχεδίασης με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Δημιουργεί τα γεωμετρικά μοντέλα των υπό κατασκευή προϊόντων σε τρισδιάστατη μορφή.

+ **Computer Aided Manufacturing (CAM):** Σύστημα κατεργασιών με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Δημιουργεί την πορεία κίνησης του κοπτικού εργαλείου σε συνδυασμό με τον έλεγχο των μηχανουργικών παραμέτρων που σχετίζονται με την διαδικασία παραγωγής ενός προϊόντος.

+ Στη σύγχρονη κατασκευαστική βιομηχανία η χρήση **τεχνολογιών CAD/CAM** για το σχεδιασμό και την παραγωγή αντικειμένων, οδηγεί σε μεγάλη αύξηση της παραγωγικότητας, με ταυτόχρονη μείωση του χρόνου και του κόστους παραγωγής.



Συστήματα CAD/CAM

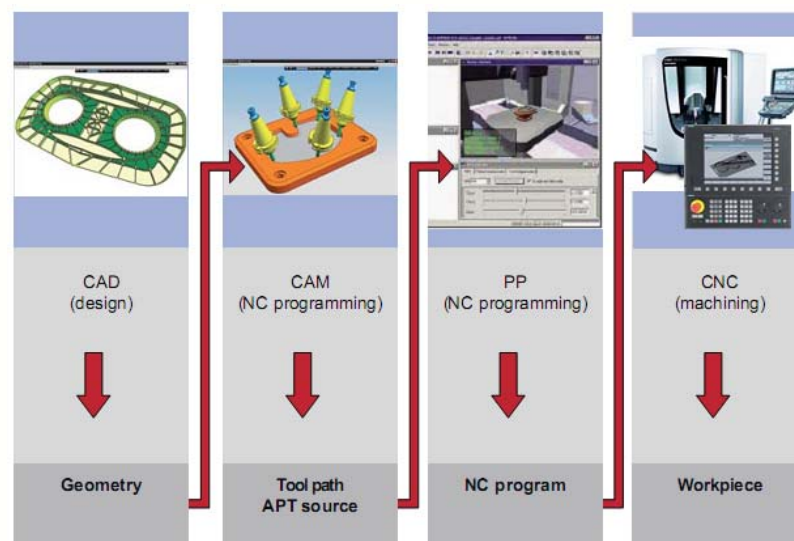
<http://www.m3.tuc.gr>

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

Καλλιόπη Χαρίτου

2013

Τελικός επεξεργαστής (Post processor): αναλαμβάνει την μετάφραση του αρχείου θέσης κοπτικού (CL File) που δημιουργεί το σύστημα CAM, και καθορίζει διάφορες παραμέτρους, ώστε να προσαρμοστεί το πρόγραμμα σε μορφή συμβατή από την κεντρική μονάδα ελέγχου της εργαλειομηχανής CNC (G Code).

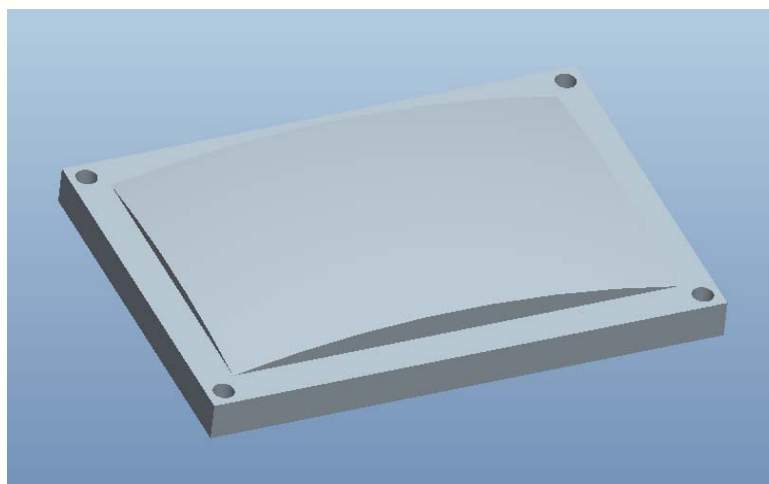
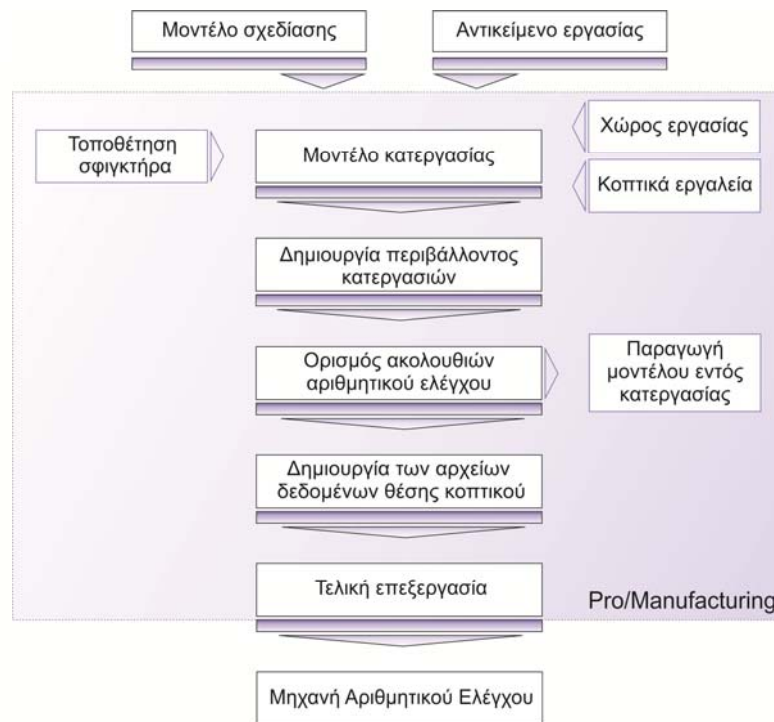


Τελικός επεξεργαστής (Post processor)

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

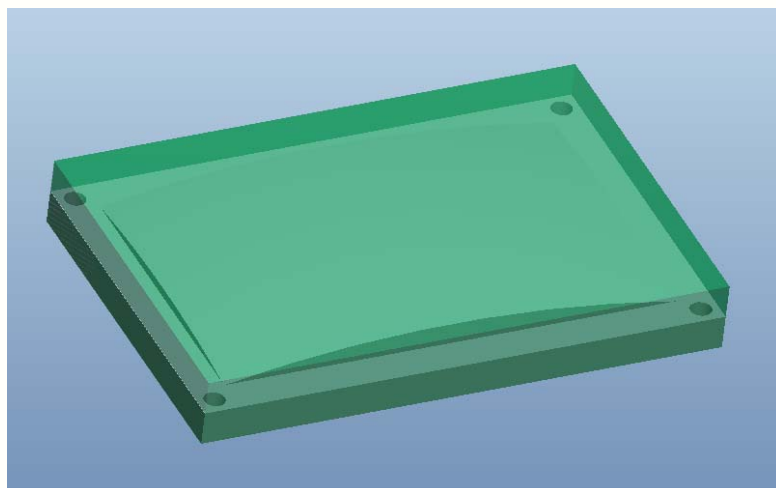
Dept. of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Assoc. Prof. Aristomenis Antoniadis

Καλλιόπη Χαρίτου

Διαστάσεις:

πάχος 20mm
πλάτος 101mm
μήκος 151mm





Συναρμολόγηση
του μοντέλου σχεδίασης και
του αντικειμένου εργασίας

➤ Δίνει την αναπαράσταση του αντικειμένου πριν και μετά την κατεργασία



Μοντέλο κατεργασίας

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



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

Καλλιόπη Χαρίτου

Εικόνα κατεργασίας	Εικόνα κοπτικού	Είδος κατεργασίας	Είδος κοπτικού	Διάμετρος κοπτικού
		Κατεργασία περιφέρειας αντικειμένου (Profile Milling)	Κονδύλι (End mill)	10mm
		Κατεργασία επιφάνειας αντικειμένου 3 αξόνων (Surface Milling 3axis)	Κονδύλι (End mill)	10mm
		Κατεργασία επιφάνειας αντικειμένου 5 αξόνων με διεύθυνση κίνησης κοπτικού στον γ άξονα (Surface Milling 5axis)	Κονδύλι σφαιρικής απόληξης (Ball mill)	6mm
		Κατεργασία επιφάνειας αντικειμένου 5 αξόνων με διεύθυνση κίνησης κοπτικού στον x άξονα (Surface Milling 5axis)	Κονδύλι σφαιρικής απόληξης (Ball mill)	6mm
		Κατεργασία απλής διάτρησης (Standard Drilling)	Τρυπάνι (Basic drill)	6mm
		Κατεργασία βηματικής διάτρησης με σταθερό βήμα κοπής (Deep Drilling)	Τρυπάνι (Basic drill)	6mm



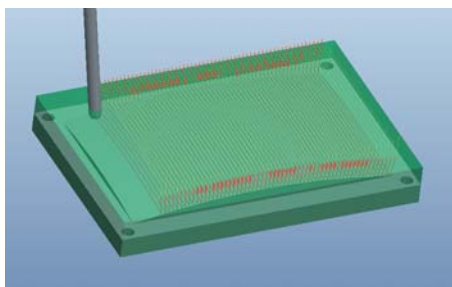
Ακολουθίες αριθμητικού ελέγχου

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

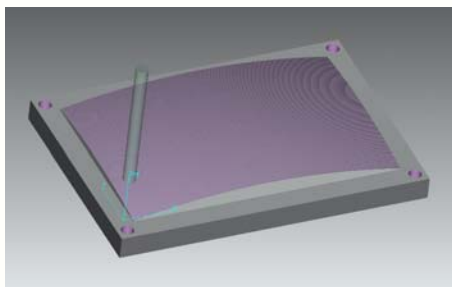


Dept. of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Assoc. Prof. Aristomenis Antoniadis

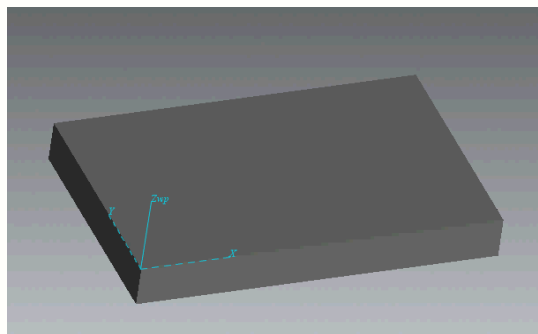
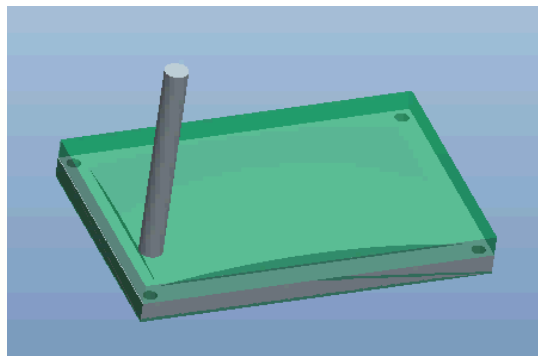
Καλλιόπη Χαρίτου



Γραφική απεικόνιση της πορείας του κοπτικού



Προσομοίωση κοπής στο πρόγραμμα Vericut



Έλεγχος κατεργασιών μέσω προσομοίωσης

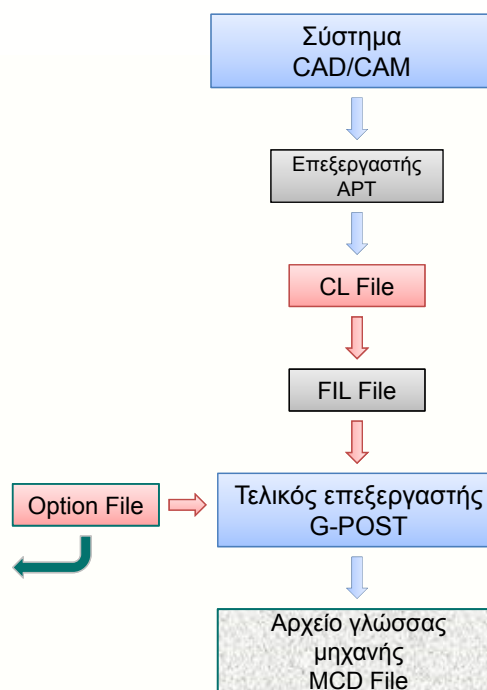
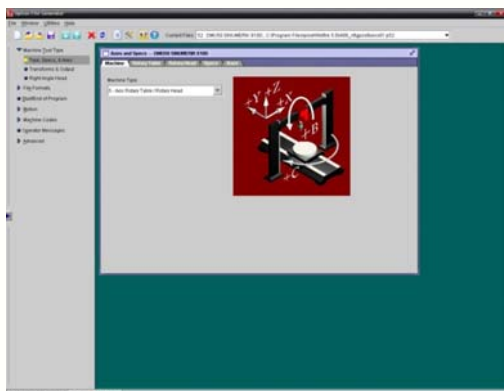
<http://www.m3.tuc.gr>

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

Καλλιόπη Χαρίτου

Η δημιουργία του τελικού επεξεργαστή αριθμητικού ελέγχου (NC Post Processor) στο περιβάλλον του συστήματος Pro/Manufacturing γίνεται στο υποσύστημά του, Pro/NC – G-POST.

Μέσω του τελικού επεξεργαστή το αρχείο θέσης κοπτικού μετατρέπεται σε αρχείο κώδικα εργαλειομηχανής αριθμητικού ελέγχου.



Διάγραμμα ροής CAD/CAM – G-POST

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

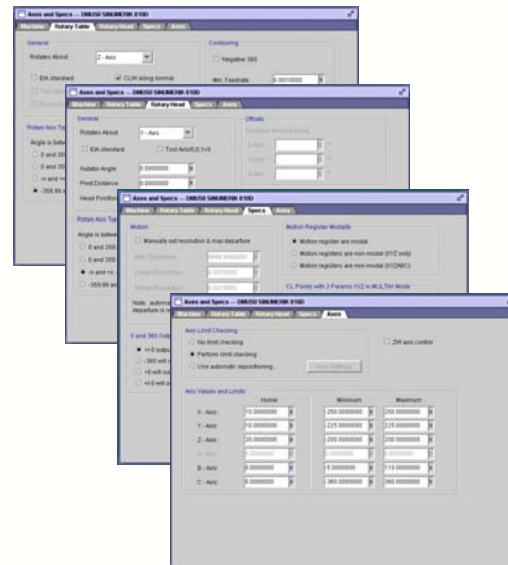
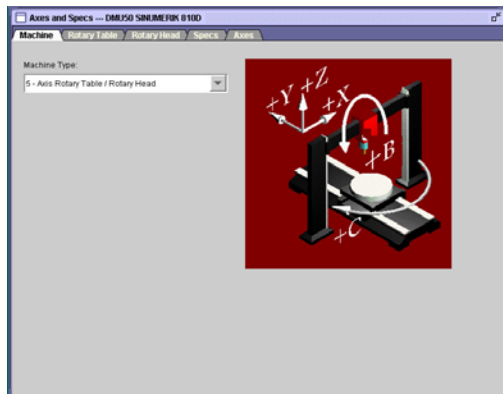
 Dept. of Production Eng. & Management
 Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
 Assoc. Prof. Aristomenis Antoniadis

Καλλιόπη Χαρίτου

2013



Τύπος μηχανής → Γενικά χαρακτηριστικά εργαλειομηχανής CNC



Ρύθμιση τελικού επεξεργαστή (Κατηγορία 1)

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

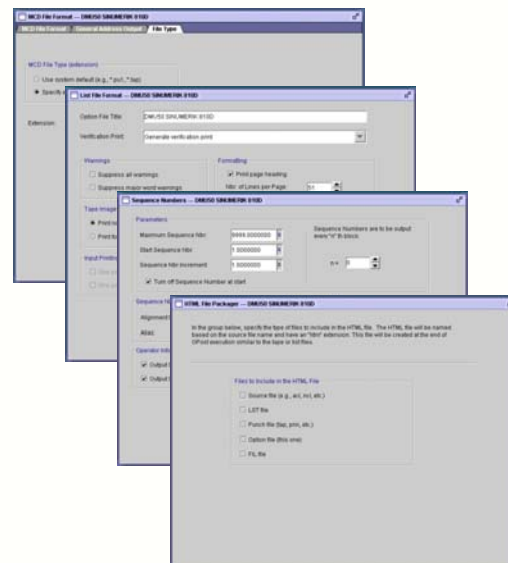
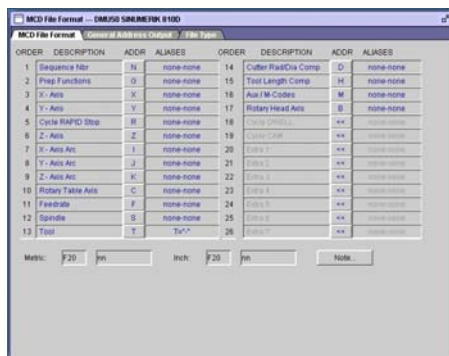
Dept. of Production Eng. & Management
 Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
 Assoc. Prof. Aristomenis Antoniadis

Καλλιόπη Χαρίτου

2013



Μορφή αρχείου → Γενικές ρυθμίσεις του αρχείου κώδικα μηχανής



Ρύθμιση τελικού επεξεργαστή (Κατηγορία 2)

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

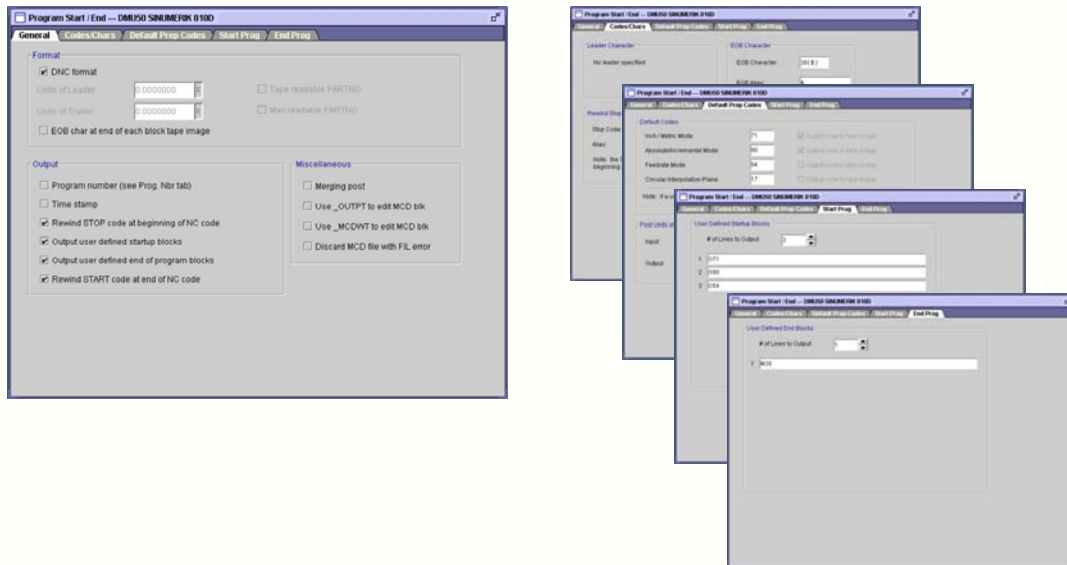
Dept. of Production Eng. & Management
 Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
 Assoc. Prof. Aristomenis Antoniadis

Καλλιόπη Χαρίτου

2013



Αρχή-Τέλος προγράμματος ➡ Έλεγχος παραμέτρων στην αρχή/τέλος προγράμματος



Ρύθμιση τελικού επεξεργαστή (Κατηγορία 3)

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

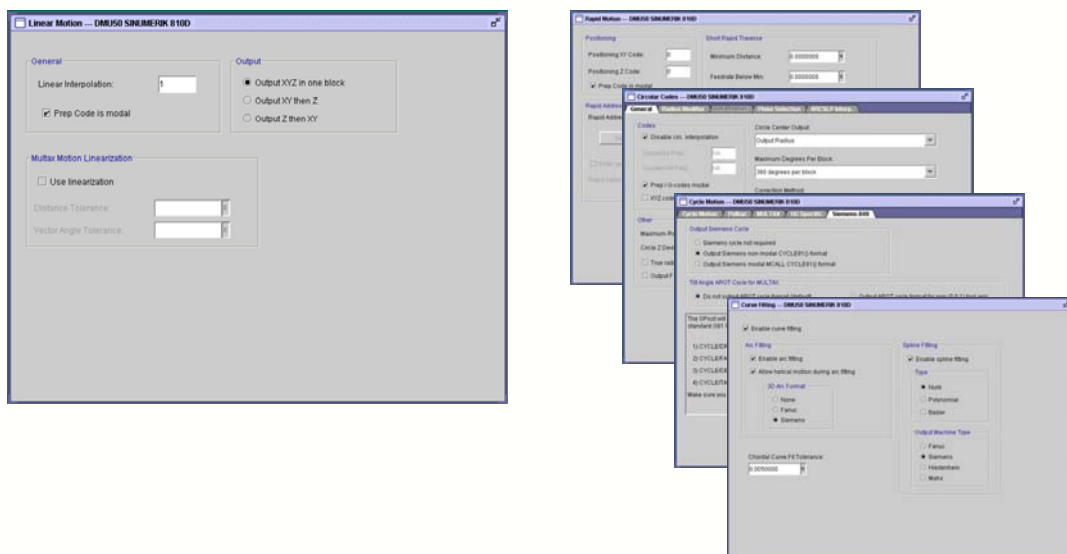
 Dept. of Production Eng. & Management
 Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
 Assoc. Prof. Aristomenis Antoniadis

Καλλιόπη Χαρίτου

2013



Κίνηση ➡ Κινήσεις που εκτελεί το κοπτικό εργαλείο



Ρύθμιση τελικού επεξεργαστή (Κατηγορία 4)

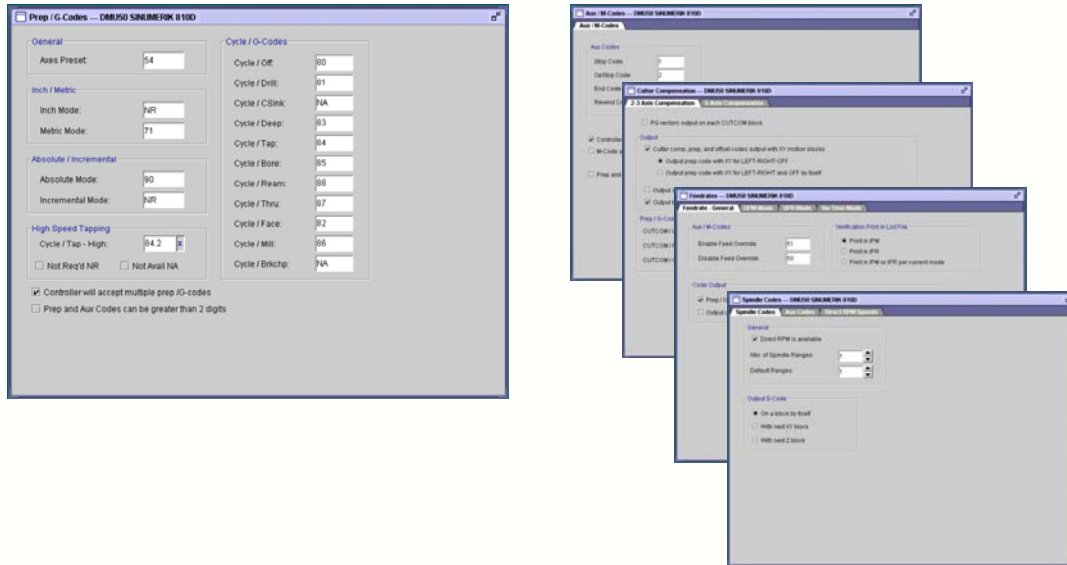
<http://www.m3.tuc.gr>

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

Καλλιόπη Χαρίτου

2013

Κώδικας μηχανής ➡ Εντολές του αρχείου κώδικα μηχανής



Ρύθμιση τελικού επεξεργαστή (Κατηγορία 5)

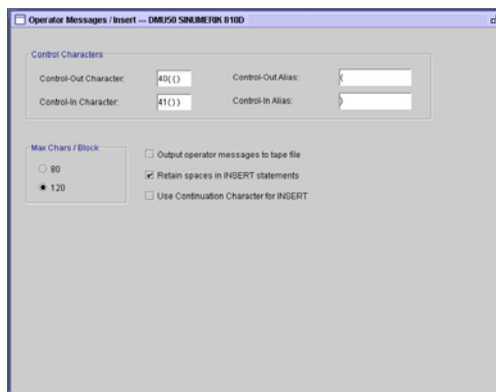
<http://www.m3.tuc.gr>

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

Καλλιόπη Χαρίτου

2013

Μηνύματα χειριστή ➡ Εμφάνιση σχολίων στον κώδικα



Ρύθμιση τελικού επεξεργαστή (Κατηγορία 6)

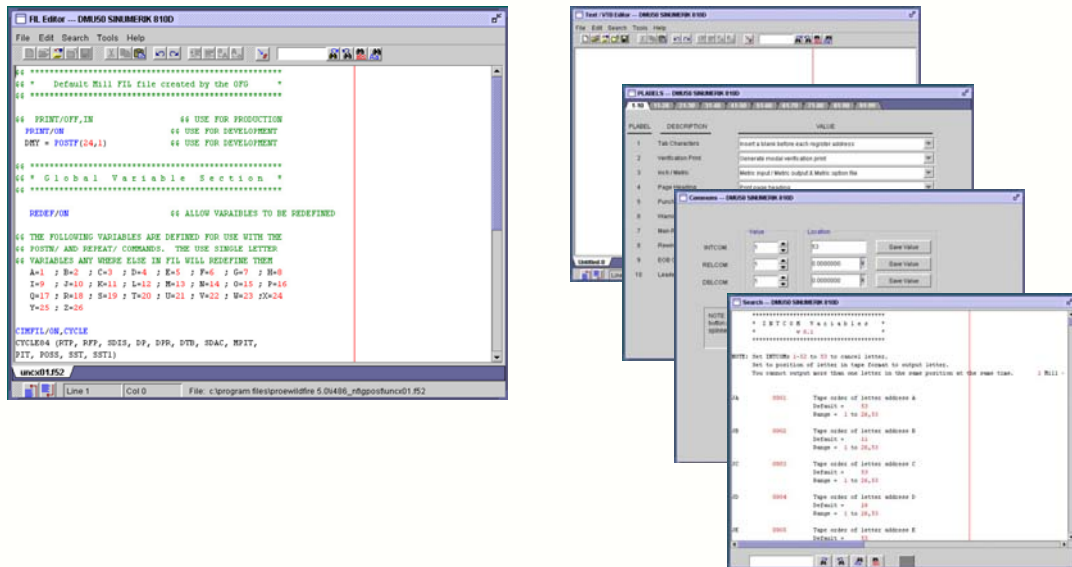
<http://www.m3.tuc.gr>

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

Καλλιόπη Χαρίτου

2013

Προχωρημένα ➡ Σύνταξη και επεξεργασία της γλώσσας FIL



Ρύθμιση τελικού επεξεργαστή (Κατηγορία 7)

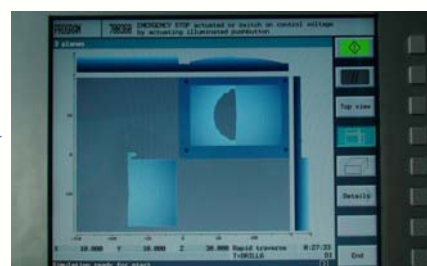
<http://www.m3.tuc.gr>

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

Καλλιόπη Χαρίτου

2013

5αξονικό κέντρο κατεργασίας DMU 50 eco

 Δυνατότητα κίνησης σε 3+2 άξονες
 Ψηφιακή καθοδήγηση Siemens Sinumerik 810D


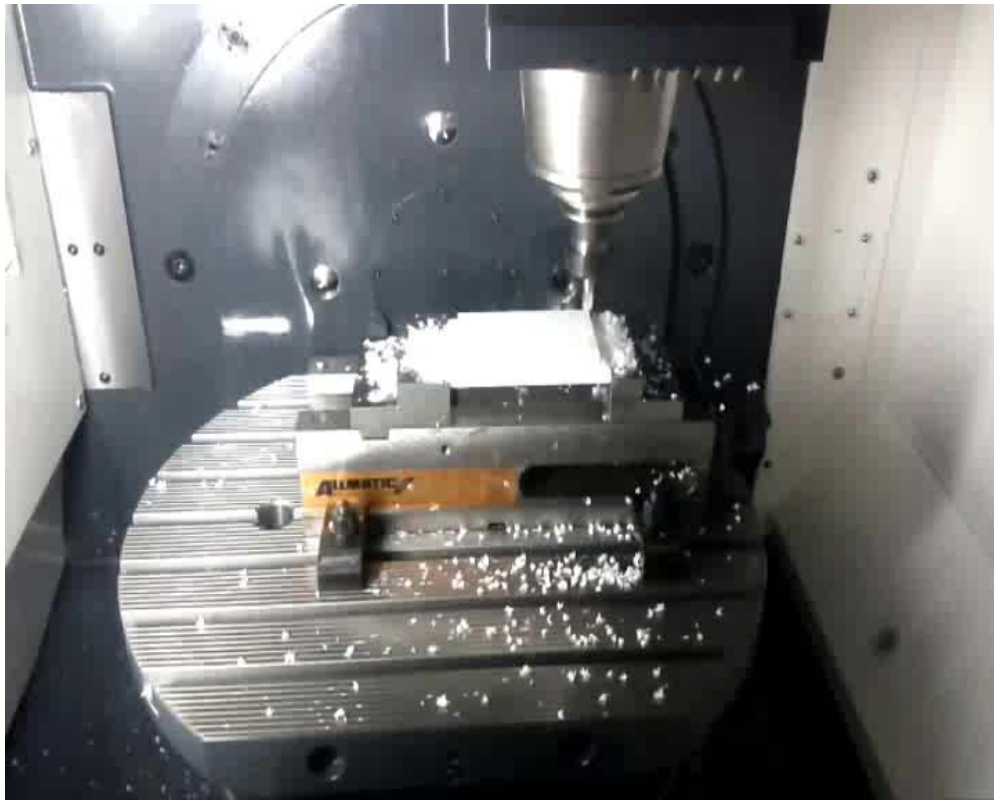
Εισαγωγή προγράμματος στο DMU 50 eco

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

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

Καλλιόπη Χαρίτου

2013



Κοπή αντικειμένου

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



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

Καλλιόπη Χαρίτου

2013



Μήκος κώδικα: 6.900 γραμμές

Χρόνος κατεργασίας: 35 λεπτά



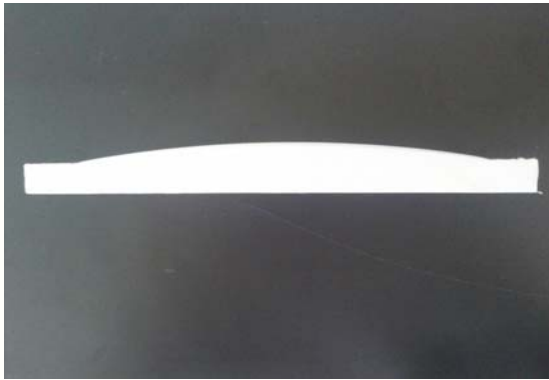
Αποτελέσματα κοπής (I)

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



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

Καλλιόπη Χαρίτου



Αποτελέσματα κοπής (II)

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


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

Καλλιόπη Χαρίτου

Η διασύνδεση του συστήματος CAD/CAM με το συγκεκριμένο κέντρο κατεργασίας πέντε αξόνων, έγινε με επιτυχία, λόγω της απόλυτης συμβατότητας του κώδικα που προγραμματίστηκε.

Από τη διαδικασία κοπής του αντικειμένου παρατηρείται:

- ✓ ακρίβεια στις κατεργασίες, όπως προγραμματίστηκαν στο σύστημα CAM.
- ✓ συνέπεια στον χρόνο κατεργασίας, όπως υπολογίστηκε από το σύστημα CAM.

➤ Με περαιτέρω βελτιστοποίηση των συνθηκών κατεργασίας, είναι εφικτή η παραγωγή προϊόντων καλύτερης δυνατής ποιότητας, ανεξαρτήτου πολυπλοκότητας, στα πλαίσια πάντα των δυνατοτήτων της εργαλειομηχανής.

Η δημιουργία και η σωστή ρύθμιση του τελικού επεξεργαστή για μια συγκεκριμένη ψηφιακά καθοδηγούμενη εργαλειομηχανή είναι υψίστης σημασίας, καθώς καθιστά την παραγωγή μια αυτοματοποιημένη διαδικασία. Πρέπει, όμως, να λαμβάνονται σημαντικά υπ' όψιν οι παράμετροι που εμπλέκονται στις κατεργασίες, καθώς και οι ιδιαιτερότητες της εκάστοτε εργαλειομηχανής.

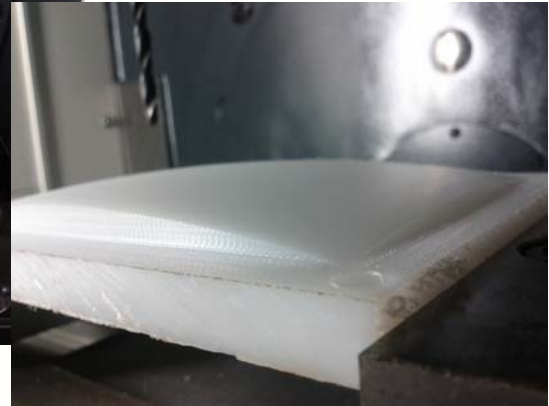
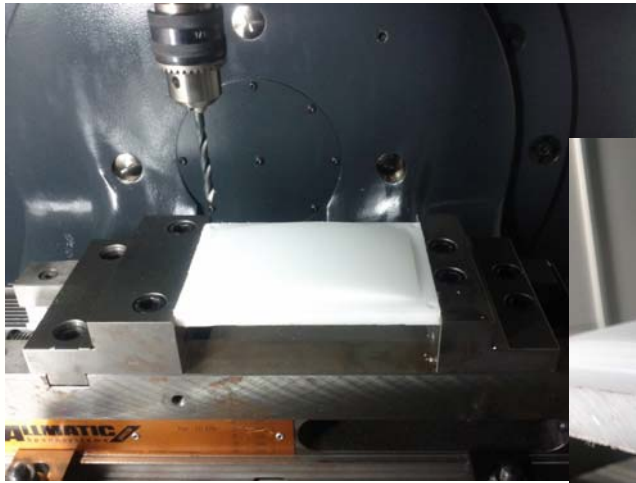


Σύνοψη

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


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

Καλλιόπη Χαρίτου



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ !



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



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

Καλλιόπη Χαρίτου