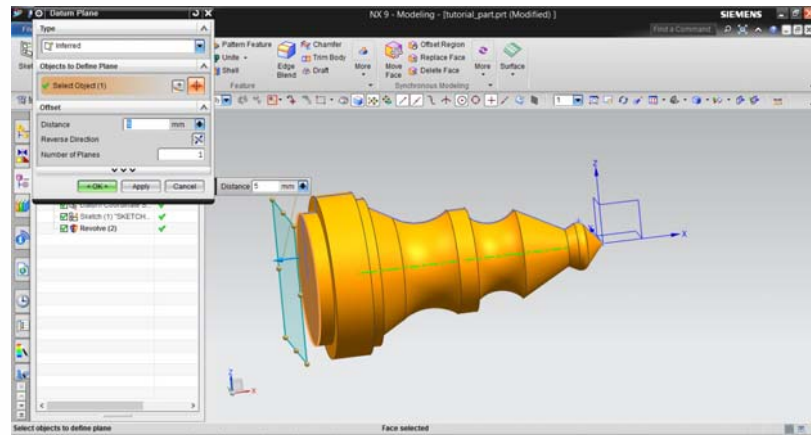


ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΕΛΙΚΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗΣ ΣΙΝΥΜΕΡΙΚ 840D ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΤΟΡΝΕΥΣΗΣ CTX310 ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ CAD/CAM NX



Μπενάρδου Αικατερίνη

Χανιά 2016

2016



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



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

Αικατερίνη Μπενάρδου

Δημιουργία τελικού επεξεργαστή για τη διασύνδεση της ψηφιακής καθοδήγησης Sinumeric 840D του κέντρου τórνευσης CTX310 με το λογισμικό CAD/CAM NX

Εισαγωγή

- Ορισμοί CAD και CAM
- Τα κυριότερα λογισμικά CAD/CAM
- Συγκριτικοί πίνακες χαρακτηριστικών

Σχεδίαση τρισδιάστατου μοντέλου με πρόγραμμα CAD

- Το περιβάλλον διεπαφής
- Παράδειγμα σχεδίασης

Προγραμματισμός κατεργασιών με πρόγραμμα CAM

- Το περιβάλλον διεπαφής
- Παράδειγμα προγραμματισμού

Επεξεργασία μεταεπεξεργαστή

- Επιφάνεια διεπαφής επεξεργασίας μεταεπεξεργαστή
- Δείγμα g-κώδικα

Αποτελέσματα

- Ο τórνος
- Απόσπασμα από κατεργασία κοπής
- Προσομοιώσεις στον τórνο
- Αποπερατωμένα τεμάχια
- Αποτίμηση της χρήσης του NX9

2016



Δομή παρουσίασης

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



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

Αικατερίνη Μπενάρδου

Ορισμός CAD

- Ως σχέδιο-μελέτη με χρήση Η/Υ (Computer Aided Design-CAD) ορίζεται η χρήση της τεχνολογίας των υπολογιστών σε όλα τα στάδια ανάπτυξης του προϊόντος και ιδιαίτερα στη δημιουργία, μεταβολή, ανάλυση και βελτιστοποίηση της μορφής του προϊόντος. Περιλαμβάνει την τεχνολογία γραφικών, των βάσεων δεδομένων, της μαθηματικής μοντελοποίησης, της προσομοίωσης και του ελέγχου δεδομένων για τη δημιουργία του ψηφιακού μοντέλου του προϊόντος.

Ορισμός CAM

- Ως κατασκευή με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή (Computer Aided Manufacturing-CAM) ορίζεται η συνδυασμένη χρήση της τεχνολογίας των υπολογιστών και των μηχανημάτων κατεργασίας για να διευκολύνουν και να αυτοματοποιήσουν τις διαδικασίες παραγωγής.



Ορισμοί CAD και CAM

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


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

Αικατερίνη Μπενάρδου



- Ξεκίνησε το 1977 ως το ενδοεταιρικό πρόγραμμα σχεδίασης της Avion Marcel Dassault για τον σχεδιασμό του αεροπλάνου Mirage
- Πλατφόρμα σχεδίασης σε εταιρείες όπως η Boeing, η BMW και η Nokia
- Το πιο κερδοφόρο από όλα τα λογισμικά CAD/CAM της αγοράς



- Δημιουργήθηκε το 1972 με την επωνυμία UNIAPT από την εταιρεία United Computing και υπήρξε από τα πρώτα λογισμικά CAD/CAM. Το 1975 μετονομάζεται σε UNIGRAPHICS, ενώ από το 2002 παίρνει το νέο όνομα NX
- Χρησιμοποιείται από εταιρείες όπως η Saab, η LEGO και η Canon



- Παλαιότερα γνωστό ως Pro ENGINEER, πρωτοκυκλοφόρησε στα μέσα της δεκαετίας του 1980 και αποτελεί το CAD/CAM λογισμικό της Parametric Technology Corporation (PTC)
- Χρησιμοποιείται από εταιρείες όπως η Hyundai, η LG και η Microsoft



Κυριότερα λογισμικά CAD/CAM

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


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

Αικατερίνη Μπενάρδου



- Ιδρύθηκε το **1977** για να καλύψει την ανάγκη σχεδιασμού και παραγωγής πολύπλοκων επιφανειών
- Παρέχει πολλά και εξειδικευμένα πακέτα λογισμικών, όπως το **ArtCAM Express**, το **Artcam Pro** και το **ArtCAM JewelSmith**



- Σχεδιασμένο από τον **Bob Twaalfhoven** το **1978**, πρωτοκυκλοφόρησε το 1985 και έγινε σύντομα δημοφιλές στους μικρού βεληνεκούς κατασκευαστές λόγω του χαμηλού του κόστους
- Διαθέτει πελάτες όπως η **Converse** και η **Bosch**, ενώ αποτελεί έναν από τους πιστοποιημένους συνεργάτες της **Solidworks**



- Αποτελεί το πακέτο λογισμικού CAD/CAM της εταιρείας **Tebis Technische Informationssysteme AG**. Σχεδιάστηκε για πρώτη φορά το **1984**
- Χρησιμοποιείται από εταιρείες όπως οι **Toyota**, **Honda**, **Daimler AG** και **BMW Group**



Κυριότερα λογισμικά CAD/CAM

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



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

Αικατερίνη Μπενάρδου



- Το **Cimatron E** αποτελεί το πρόγραμμα CAD/CAM της εταιρείας **Cimatron Group**, η οποία ιδρύθηκε το **1984** με έδρα το Τελ- Αβίβ, με αρχική επωνυμία MicroCAD
- Διασημότερο λογισμικό της εταιρείας είναι το CAM λογισμικό **GibbsCAM**
- Στους χρήστες του Cimatron E περιλαμβάνονται οι **J. Englander Ltd** και **Ghilardi**



- Σχεδιασμένο από τον **Bob Twaalfhoven** το **1978**, πρωτοκυκλοφόρησε το 1985 και έγινε σύντομα δημοφιλές στους μικρού βεληνεκούς κατασκευαστές λόγω του χαμηλού του κόστους
- Διαθέτει πελάτες όπως η **Converse** και η **Bosch**, ενώ αποτελεί έναν από τους πιστοποιημένους συνεργάτες της **Solidworks**



Κυριότερα λογισμικά CAD/CAM

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



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

Αικατερίνη Μπενάρδου

Εταιρεία	Πακέτο λογισμικού	2D/3D ή άλλος τομέας ειδικότητας σχεδίασης
Dassault Systemes	CATIA	2D/3D
Siemens PLM Software	NX	2D/3D
Parametric Technology Corporation	PTC Creo	2D/3D
Delcam	ArtCAM Express	2D/3D
BobCAD-CAM	BobCAD-CAM 5 Axis Standard	2D/3D
Tebis	Tebis	2D/3D
Cimatron	Cimatron E	2D/3D
Open Cascade SAS	Open Cascade Technology	2D/3D



Σύγκριση λογισμικών - Τομές σχεδίασης

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


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

Αικατερίνη Μπενάρδου

Εταιρεία	Πακέτο λογισμικού	Άδεια Χρήσης
Dassault Systemes	CATIA	Απαιτείται
Siemens PLM Software	NX	Απαιτείται
Parametric Technology Corporation	PTC Creo	Απαιτείται
Delcam	ArtCAM Express	Απαιτείται
BobCAD-CAM	BobCAD-CAM 5 Axis Standard	Απαιτείται
Tebis	Tebis	Απαιτείται
Cimatron	Cimatron E	Απαιτείται
Open Cascade SAS	Open Cascade Technology	Δωρεάν



Σύγκριση λογισμικών - Άδεια χρήσης

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


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

Αικατερίνη Μπενάρδου

2016

Εταιρεία	Πακέτο λογισμικού	Γλώσσες λειτουργίας
Dassault Systemes	CATIA	Αγγλικά, Γαλλικά, Γερμανικά, Ιταλικά, Ιαπωνικά, Απλοποιημένα Κινέζικα
Siemens PLM Software	NX	Αγγλικά, Γαλλικά, Γερμανικά, Ιταλικά, Ιαπωνικά, Απλοποιημένα Κινέζικα, Ισπανικά, Φινλανδικά, Τσέχικα
Parametric Technology Corporation	PTC Creo	Αγγλικά, Γαλλικά, Γερμανικά, Ιταλικά, Ιαπωνικά, Απλοποιημένα Κινέζικα, Παραδοσιακά Κινέζικα, Ισπανικά, Κορεάτικα
Delcam	ArtCAM Express	Αγγλικά, Γαλλικά, Γερμανικά, Ιταλικά, Ιαπωνικά, Απλοποιημένα Κινέζικα, Παραδοσιακά Κινέζικα, Ισπανικά, Κορεάτικα, Πολωνικά, Πορτογαλικά, Ρώσικα
BobCAD-CAM	BobCAD-CAM 5 Axis Standard	Αγγλικά, Γαλλικά, Γερμανικά, Απλοποιημένα Κινέζικα
Tebis	Tebis	Αγγλικά, Γαλλικά, Γερμανικά, Ιταλικά, Ισπανικά, Πορτογαλικά, Σουηδικά, Τσέχικα
Cimatron	Cimatron E	Αγγλικά, Γαλλικά, Γερμανικά, Ιταλικά, Ιαπωνικά, Απλοποιημένα Κινέζικα, Ρώσικα
Open Cascade SAS	Open Cascade Technology	Αγγλικά



Σύγκριση λογισμικών – Γλώσσες λειτουργίας

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

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

Αικατερίνη Μπενάρδου

2016

Εταιρεία	Πακέτο λογισμικού	Συμβατά λειτουργικά συστήματα
Dassault Systemes	CATIA	Windows 7 ή μεταγενέστερα, IBM AIX, HP-UX, Solaris, Mac OS X σε εικονική λειτουργία Windows
Siemens PLM Software	NX	Windows Vista ή μεταγενέστερα, Mac OS, Novell SX Linux
Parametric Technology Corporation	PTC Creo	Windows 7 ή μεταγενέστερα
Delcam	ArtCAM Express	Windows Vista ή μεταγενέστερα
BobCAD-CAM	BobCAD-CAM 5 Axis Standard	Windows Vista ή μεταγενέστερα, Mac OS X σε εικονική λειτουργία Windows
Tebis	Tebis	Windows 7 ή μεταγενέστερα
Cimatron	Cimatron E	Windows XP και μεταγενέστερα
Open Cascade SAS	Open Cascade Technology	Windows XP SP3 ή μεταγενέστερα, Mac OS X 1, Mandriva 2010, CentOS 5. 5, CentOS 6. 3, Fedora 17, Fedora 18, Ubuntu-1304, Debian 6. 0



Σύγκριση λογισμικών – Συμβατότητα

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

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

Αικατερίνη Μπενάρδου

Εταιρεία	Πακέτο λογισμικού	Τιμή
Dassault Systemes	CATIA	\$35.000 με \$6.000 ετήσιο κόστος ανανέωσης άδειας η φθηνότερη έκδοση
Siemens PLM Software	NX	\$25.000 με \$3.500 ετήσιο κόστος ανανέωσης άδειας
Parametric Technology Corporation	PTC Creo	\$4.995 με \$ 1.500 ετήσιο κόστος ανανέωσης άδειας
Delcam	ArtCAM Express	\$149 η φθηνότερη έκδοση
BobCAD-CAM	BobCAD-CAM 5 Axis Standard	\$5.995
Tebis	Tebis	Δεν υπάρχει διαθέσιμη
Cimatron	Cimatron E	\$2.1000
Open Cascade SAS	Open Cascade Technology	Δωρεάν



Σύγκριση λογισμικών – Τιμή

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


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

Αικατερίνη Μπενάρδου

Εταιρεία	Πακέτο λογισμικού	Νεότερη έκδοση
Dassault Systemes	CATIA	Έκδοση V6 R2013x το 2013 Online έκδοση V6 R2014x στο Cloud το 2014
Siemens PLM Software	NX	Έκδοση NX10 το 2014
Parametric Technology Corporation	PTC Creo	Έκδοση 3. 0 το 2014
Delcam	ArtCAM Express	ArtCAM 2013 το 2013
BobCAD-CAM	BobCAD-CAM 5 Axis Standard	BobCAD-CAM V26 το 2014
Tebis	Tebis	Έκδοση 4. 1 το 2014
Cimatron	Cimatron E	Έκδοση 12 το 2014
Open Cascade SAS	Open Cascade Technology	Έκδοση 6. 7. 0 το 2013



Σύγκριση λογισμικών – Νεότερη έκδοση

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


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

Αικατερίνη Μπενάρδου

2016

Εταιρεία	Πακέτο λογισμικού	Ακαδημαϊκή έκδοση
Dassault Systemes	CATIA	Άδεια ενός έτους με κόστος \$128
Siemens PLM Software	NX	Άδεια ενός έτους με κόστος \$119
Parametric Technology Corporation	PTC Creo	Άδεια ενός έτους με κόστος \$200
Delcam	ArtCAM Express	Δωρεάν, δε διαθέτει εργαλεία παραγωγής κώδικα
BobCAD-CAM	BobCAD-CAM 5 Axis Standard	Άδεια ενός έτους με κόστος \$319 Δωρεάν έκδοση με περιορισμένες δυνατότητες
Tebis	Tebis	Δεν υπάρχει
Cimatron	Cimatron E	Κόστος μη διαθέσιμο, έκδοση με περιορισμένη δυνατότητα αποθήκευσης αρχείων και παροχές
Open Cascade SAS	Open Cascade Technology	Δεν υπάρχει



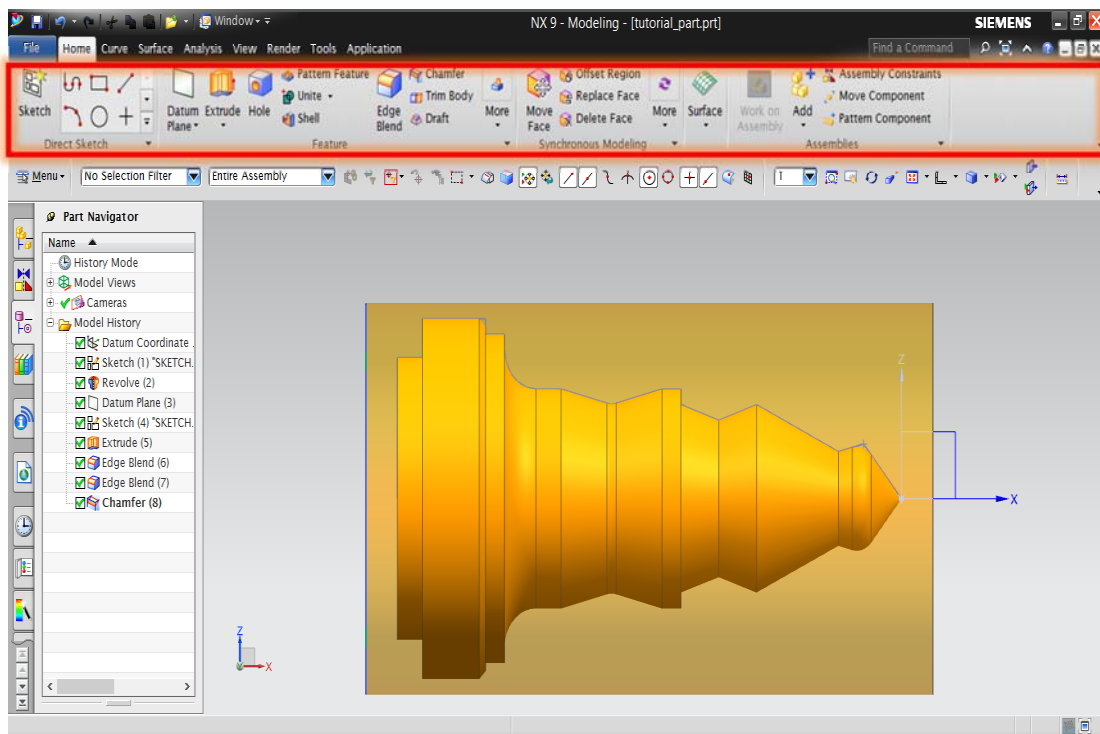
Σύγκριση λογισμικών – Ακαδημαϊκή έκδοση

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


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

Αικατερίνη Μπενάρδου

2016



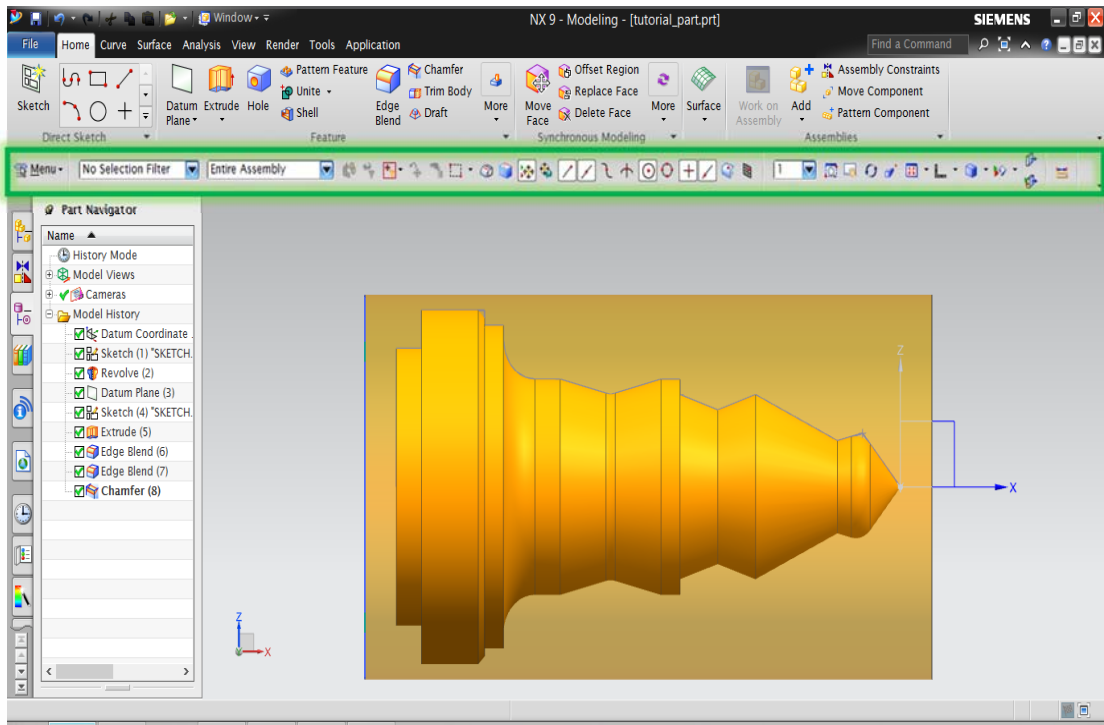
Σχεδίαση με CAD – Κύρια μπάρα κατεργασιών

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


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

Αικατερίνη Μπενάρδου

2016



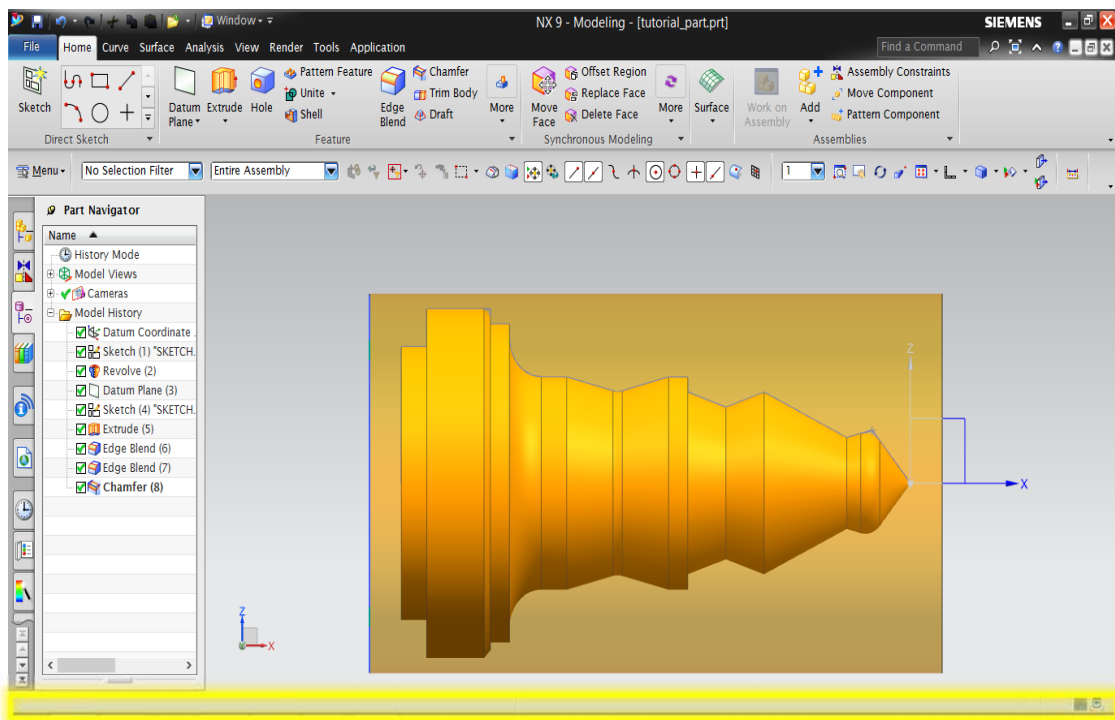
Σχεδίαση με CAD – Δευτερεύουσα μπάρα κατεργασιών

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


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

Αικατερίνη Μπενάρδου

2016



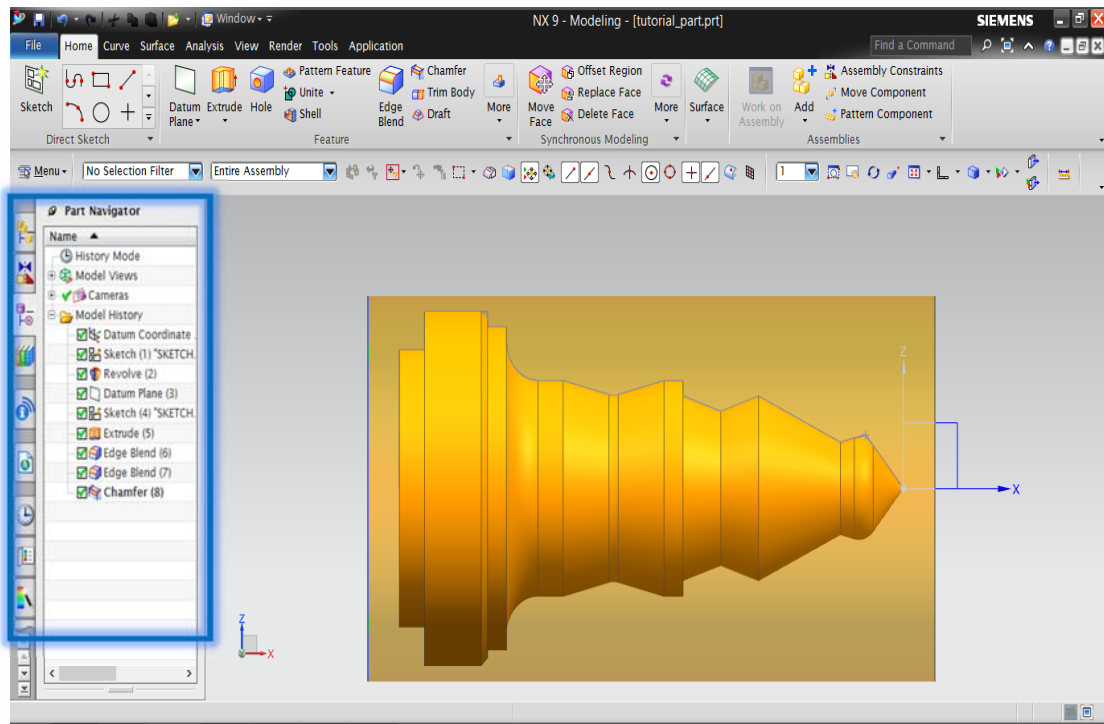
Σχεδίαση με CAD – Γραμμή ουράς

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


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

Αικατερίνη Μπενάρδου

2016



Σχεδίαση με CAD – Δέντρο ιστορίας του μοντέλου

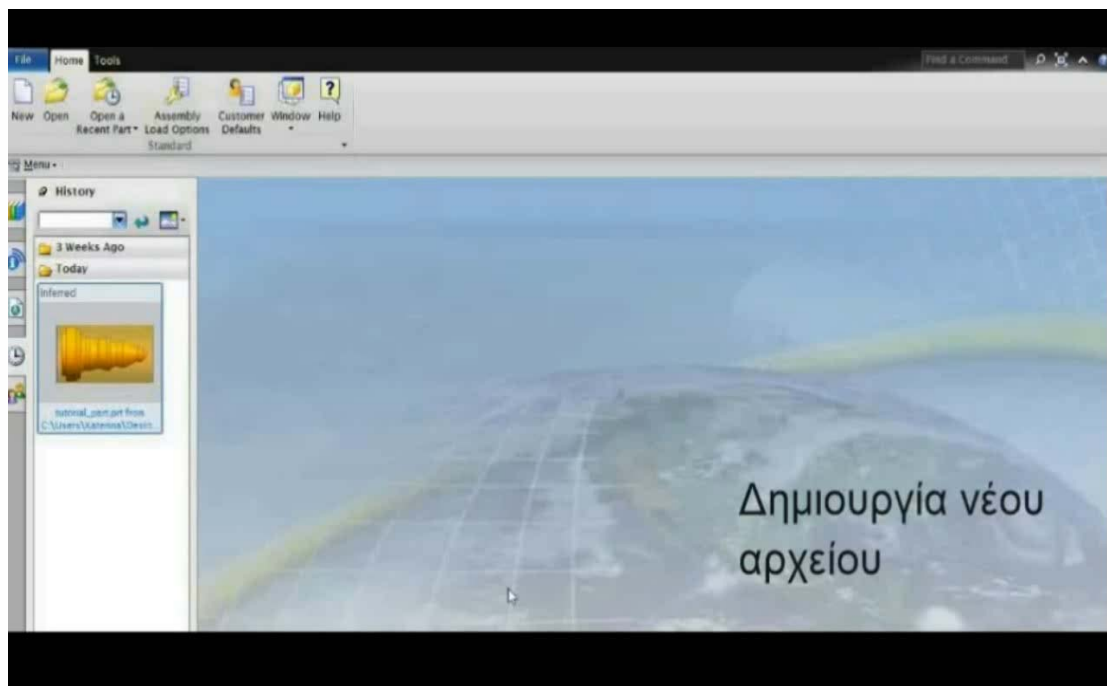
<http://www.m3.tuc.gr>



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

Αικατερίνη Μπενάρδου

2016



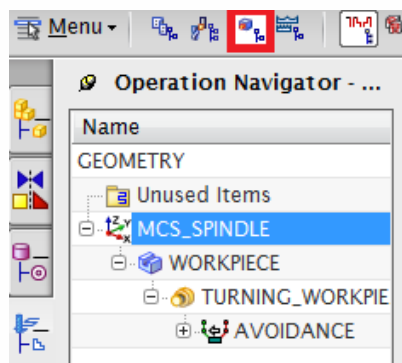
Σχεδίαση με CAD – Παράδειγμα σχεδίασης

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



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

Αικατερίνη Μπενάρδου



Το περιβάλλον διεπαφής του CAM είναι σχεδόν ίδιο με του CAD, με βασική διαφορά τις επιπλέον επιλογές στη δευτερεύουσα μπάρα κατεργασιών αναφορικά με την παρουσίαση στο δέντρο ιστορίας τεμαχίων.



Προγραμματισμός με CAM – Επιφάνεια διεπαφής

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



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

Αικατερίνη Μπενάρδου



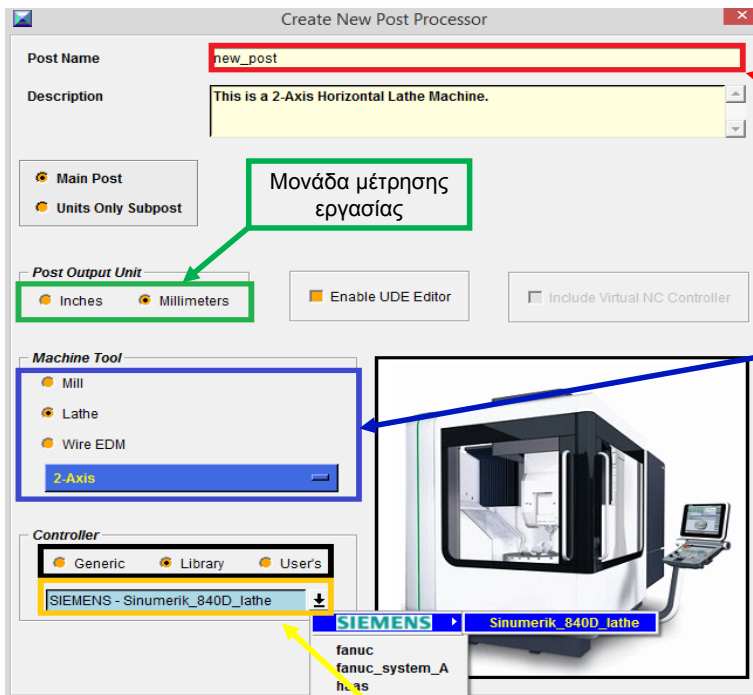
Προγραμματισμός με CAM– Παράδειγμα

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



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

Αικατερίνη Μπενάρδου



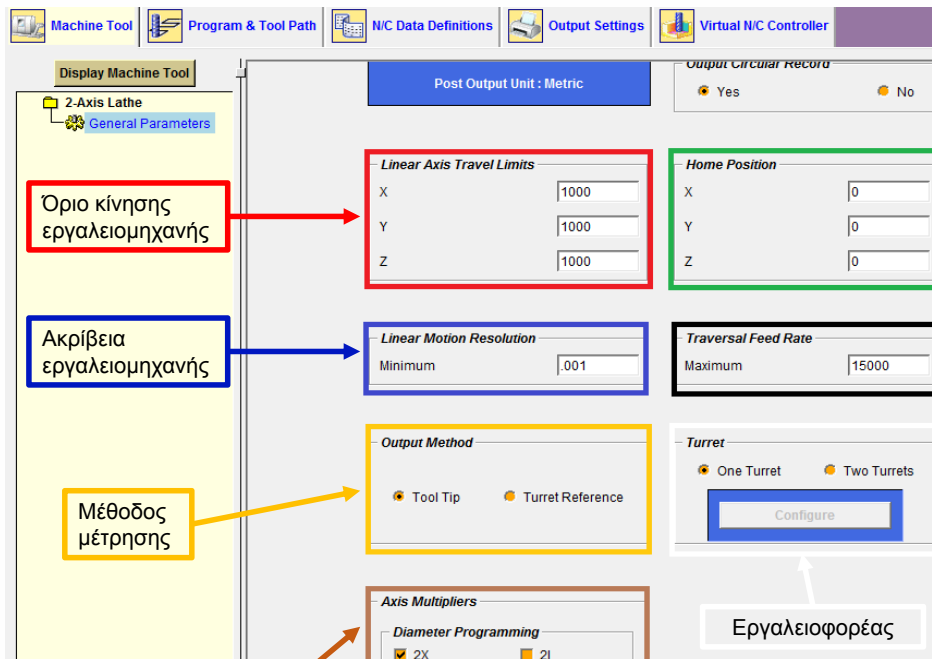
Λογισμικό μεταεπεξεργαστή

Όνομα
μεταεπεξεργαστήΤύπος
εργαλειομηχανήςΜονάδα μέτρησης
εργασίας

Επεξεργασία μεταεπεξεργαστή – Δημιουργία νέου

<http://www.m3.tuc.gr>
 School of Production Eng. & Management
 Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
 Prof. Aristomenis Antoniadis

Αικατερίνη Μπενάρδου



Αρχικό σημείο

Μέγιστη
πρόωσηΌριο κίνησης
εργαλειομηχανήςΑκρίβεια
εργαλειομηχανήςΜέθοδος
μέτρησης

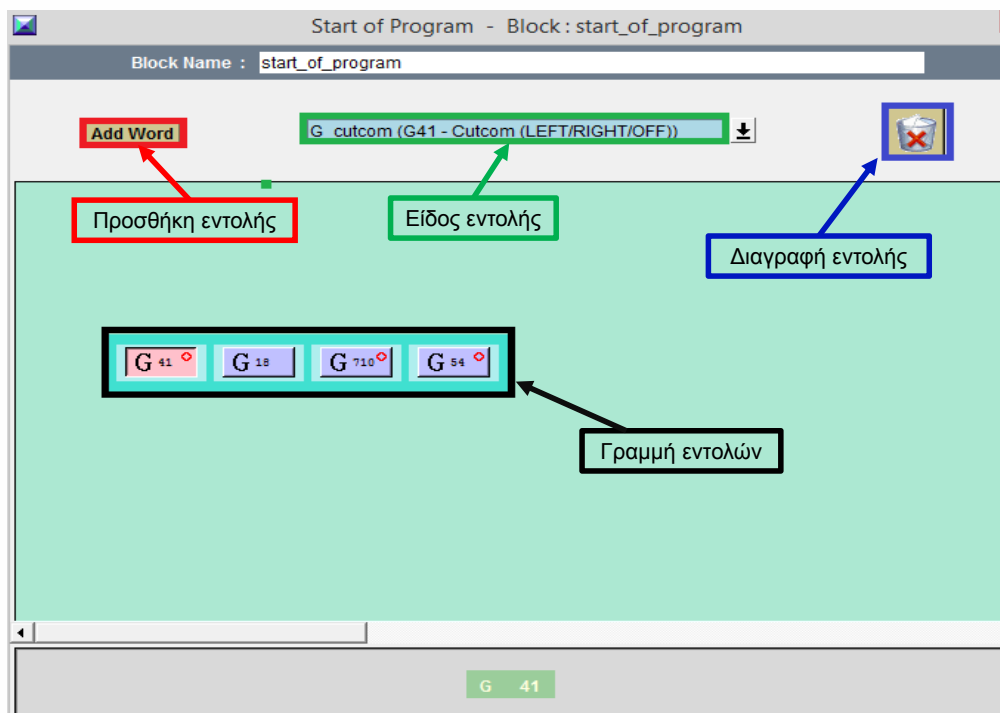
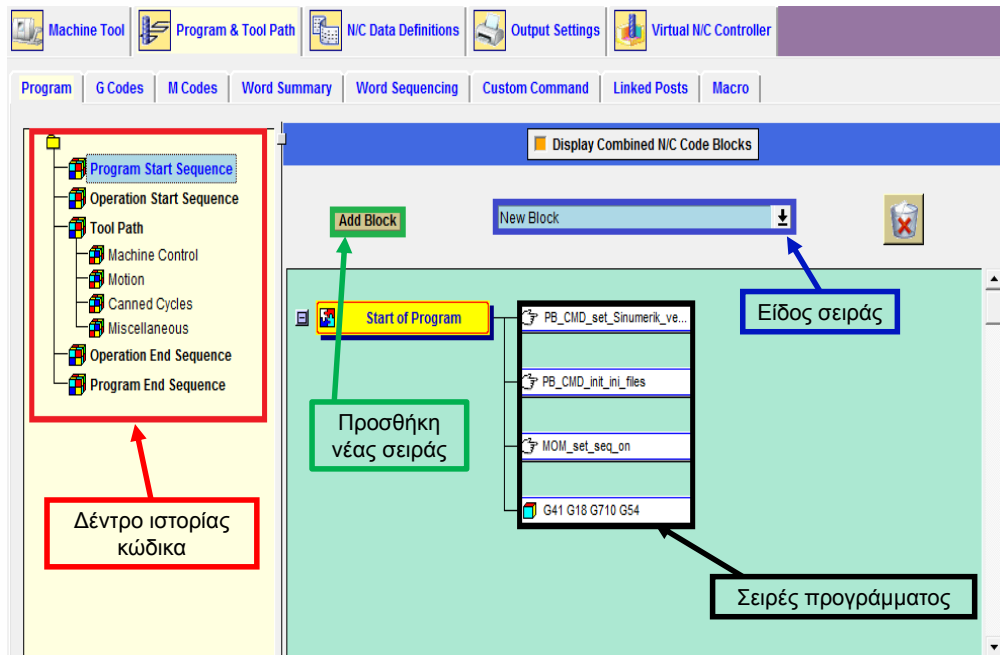
Ορισμός διαμέτρου

Εργαλειοφορέας

Επεξεργασία μεταεπεξεργαστή – Επιφάνεια διεπαφής

<http://www.m3.tuc.gr>
 School of Production Eng. & Management
 Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
 Prof. Aristomenis Antoniadis

Αικατερίνη Μπενάρδου



Σειρά	Κώδικας	Περιγραφή
N10	G18 G710 G54 G95	Επιλογή ΧΖ επιπέδου κατεργασίας Επιλογή μέτρησης σε χιλιοστά Σύστημα μηδενισμού τεμαχίου Πρόωση σε mm/rev
N20	;Operation : FACING	Σχόλιο με το όνομα της κατεργασίας
N30	M109	Τερματισμός παροχής ψυκτικού υγρού
N40	G00 Z100.	Ευθύγραμμη κίνηση χωρίς κοπή
N50	T2	Επιλογή κοπτικού εργαλείου T2 (εκχόνδρισης)
N60	M06	Παροχή ψυκτικού υγρού
N70	M108	Όριο στροφών 1000 rpm
N80	LIMS=1000	Σταθερή ταχύτητα κοπής
N90	G96 S200 M04	Αριστερόστροφη περιστροφή άξονα
N100	G90 X54. Z0.0	Ευθύγραμμη κίνηση χωρίς κοπή
N110	Z-1.	Απόλυτο σύστημα συντεταγμένων
N120	CYCLE95("FACING:FACING_END",2., 0.5,0.7,0.,0.2,0.5,0.2,2,0.,0.,0.)	Ευθύγραμμη κίνηση χωρίς κοπή
N130	G00 G90 X54.	Κύκλος κατεργασίας. Αφαίρεση υλικού με εκχόνδριση από το πρόσωπο του δοκιμίου
N140	Z-1.	Ευθύγραμμη κίνηση χωρίς κοπή
N150	;Operation : ROUGH_TURN_OD	Σχόλιο με το όνομα της κατεργασίας
N160	LIMS=1800	Όριο στροφών 1800 rpm
N170	G96 S200 M04	Σταθερή ταχύτητα κοπής 200m/min Αριστερόστροφη περιστροφή άξονα



Επεξεργασία μεταεπεξεργαστή - Δείγμα g-κώδικα

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


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

Αικατερίνη Μπενάρδου



Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Μέγιστη διάμετρος δοκιμίου	200 mm
Μέγιστη μετακίνηση κατά τον X άξονα	182.5 mm
Μέγιστη μετακίνηση κατά τον Z άξονα	455 mm
Μέγιστη ταχύτητα ευθείας μετακίνησης	30 m/min
Μέγιστη ταχύτητα περιστροφής	5000 rpm
Ακρίβεια μετρήσεων	8 μm

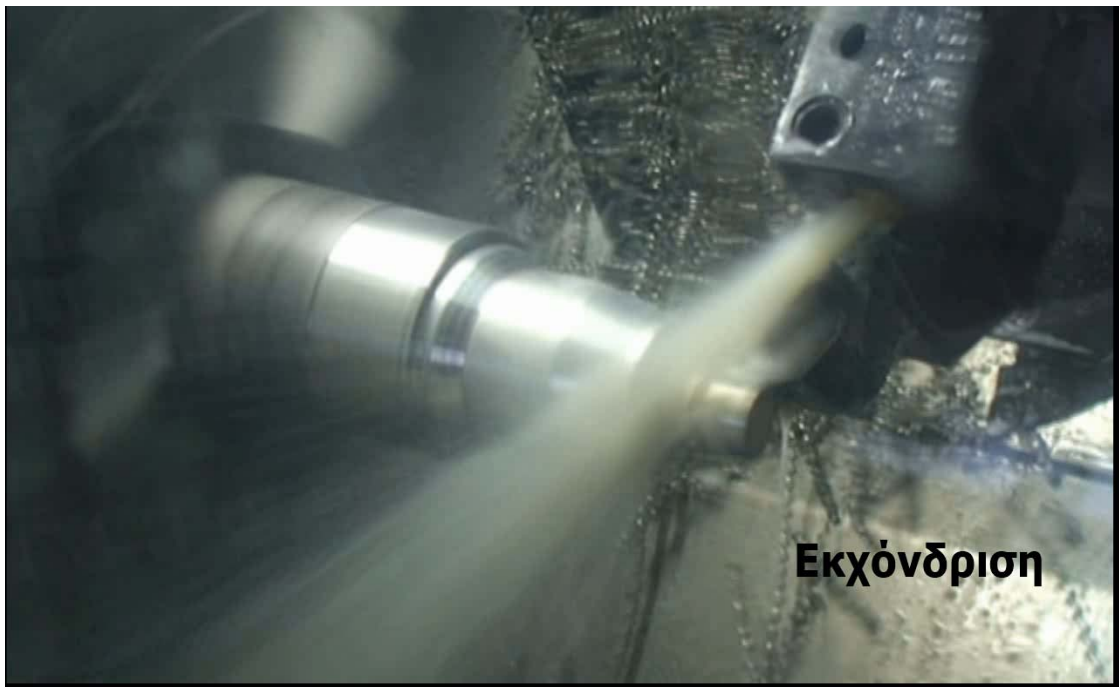


Αποτελέσματα - Ο τόννος CTX 310 ecoline

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


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

Αικατερίνη Μπενάρδου



Εκχόνδριση

2016



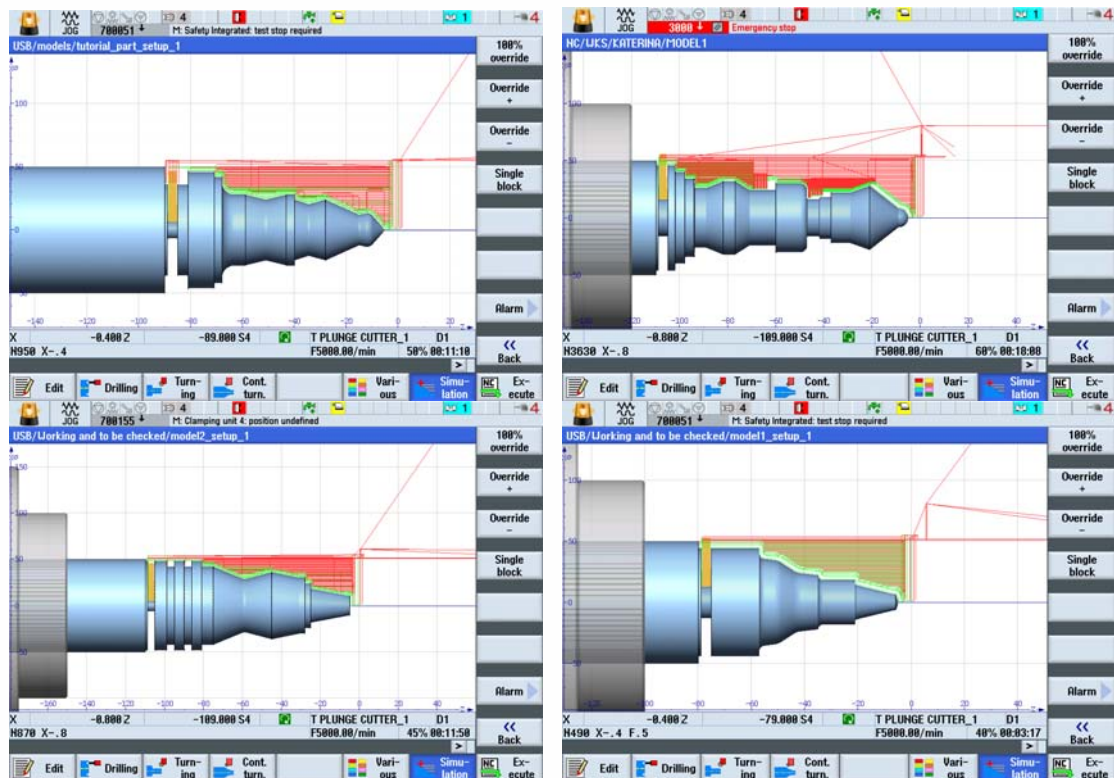
Αποτελέσματα – Αποσπάσματα από κατεργασίες κοπής

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



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

Αικατερίνη Μπενάρδου



2016



Αποτελέσματα - Προσομοιώσεις στον τόρνο

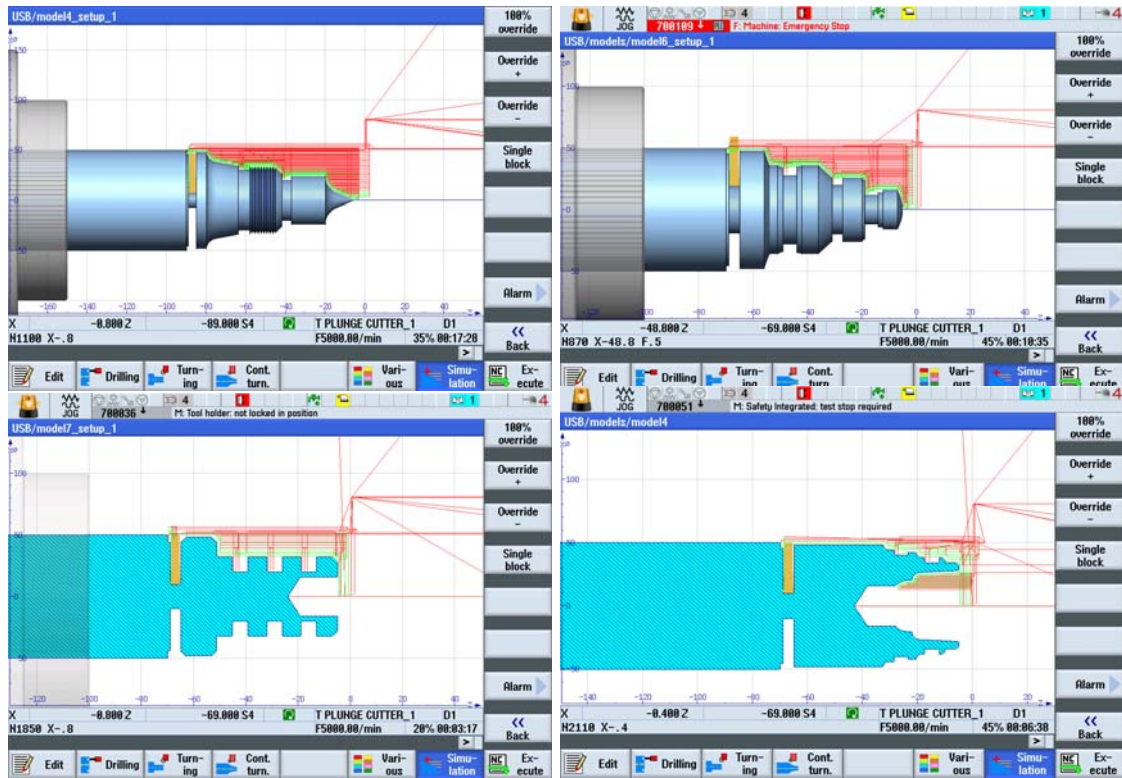
<http://www.m3.tuc.gr>



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

Αικατερίνη Μπενάρδου

2016



Αποτελέσματα - Προσομοιώσεις διαδρομών εργαλείων

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


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

Αικατερίνη Μπενάρδου

2016



Αποτελέσματα – Αποπερατωμένα τεμάχια

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


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

Αικατερίνη Μπενάρδου

Πρόκειται για ένα εύχρηστο πρόγραμμα, με σχεδιασμό που κάνει τις βασικότερες εντολές εύκολα προσβάσιμες

Κατάλληλο για χρήση τόσο από έμπειρους όσο και από νέους χρήστες, όμως είναι αναγκαία η εξάσκηση και η εξοικείωση με το πρόγραμμα για την εξασφάλιση καλού αποτελέσματος

Απαιτείται καλή γνώση μηχανολογικού σχεδίου και προγραμματισμού σε g- κώδικα

Κατά τον προγραμματισμό των κατεργασιών, ο χρήστης πρέπει να λαμβάνει υπόψιν παραμέτρους όπως τα διαθέσιμα εργαλεία, το υλικό και τις διαστάσεις του δοκιμίου, όπως και τις δυνατότητες της εργαλειομηχανής

Είναι προτιμότερη η επιλογή της πιο ασφαλούς προσέγγισης των απλών κινήσεων από τον προγραμματισμό λάθους εντολής

Επιβάλλεται μεγάλη προσοχή στην κατάσταση του κοπτικού εργαλείου κατά τη διάρκεια της εκάστοτε κατεργασίας

Υπάρχουν πάντα περιθώρια βελτίωσης της σύνταξης του προγράμματος, αλλά και διερεύνησης σύγχρονων και πολυπλοκότερων εντολών και κύκλων κατεργασίας



Αποτελέσματα – Αποτίμηση χρήσης NX9

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



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

Αικατερίνη Μπενάρδου

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ



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



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

Αικατερίνη Μπενάρδου