

ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑ 2.5 ΑΞΟΝΩΝ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ CAD/CAM



Επιβλέπων Καθηγητής:
Αριστομένης Αντωνιάδης

Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά 2023



Διπλωματική Εργασία

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



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

Ευάγγελος Θεοχάρης

Στόχοι εργασίας

- Ορισμός τεμαχίων και εργαλείων στο λογισμικό Autodesk Inventor CAM
 - Καρτέλα Setup
 - Βιβλιοθήκη εργαλείων (*Tool Library*)
- Εφαρμογή στρατηγικών κοπής για φραιζάρισμα 2.5 αξόνων
 - Δημιουργία διαδρομών των εργαλείων
- Έλεγχος και παρουσίαση των διαδρομών των εργαλείων
 - Προσομοίωση (*Simulation*)
 - Setup sheet
- Εξαγωγή του κώδικα καθοδήγησης (G-code)
 - Post process



Εισαγωγή

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



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

Ευάγγελος Θεοχάρης

Γενική διαδικασία

- Δημιουργία τεμαχίου σε περιβάλλον CAD
- Εισαγωγή του CAD τεμαχίου στο περιβάλλον CAM
- Ορισμός της μηχανής ψηφιακής καθοδήγησης (CNC) και του κέντρου κατεργασίας
- Εισαγωγή σημείου μηδέν και συστήματος συντεταγμένων
- Ορισμός του αρχικού τεμαχίου προς κατεργασία (Stock)
- Επιλογή της προς κατεργασίας γεωμετρία
- Καθορισμός στρατηγικών κοπής και παραμετροποίηση αυτών
- Προσομοίωση
- Παρουσίαση
- Εξαγωγή κώδικα ψηφιακής καθοδήγησης (G-code)

2023

Φραιζάρισμα 2.5 αξόνων με τη βοήθεια λογισμικού CAD/CAM



Εισαγωγή

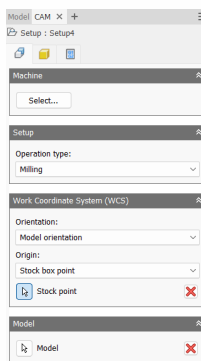
<http://www.m3.tuc.gr>



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

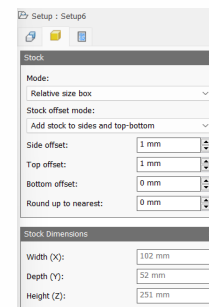
Ευάγγελος Θεοχάρης

Στην καρτέλα **Setup** ο χρήστης ορίζει κατάλληλα το τεμάχιο στο περιβάλλον CAM. Είναι πρωταρχικό βήμα, ζωτικής όμως σημασίας.



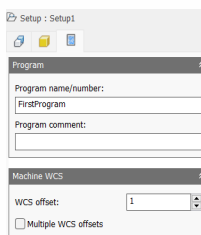
1^η υποκατηγορία

- Ρυθμίσεις μηχανής / Controller
- Τύπος κατεργασίας
- Σημείο μηδέν, προέλευση του και σύστημα συντεταγμένων
- Τελική γεωμετρία



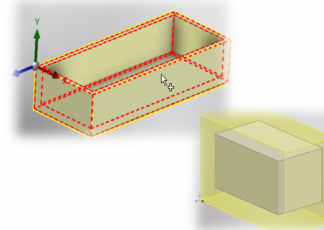
2^η υποκατηγορία

- Ορισμός Stock



3^η υποκατηγορία

- Όνομα κώδικα
- Σχόλια
- Δηλωμένο σημείο μηδέν στην μηχανή



2023

Φραιζάρισμα 2.5 αξόνων με τη βοήθεια λογισμικού CAD/CAM



Καρτέλα Setup

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



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

Ευάγγελος Θεοχάρης

Στην **Βιβλιοθήκη εργαλείων** εισάγονται όλα τα εργαλεία που έχει στην κατοχή του ο χρήστης θέτοντας τα απαραίτητα χαρακτηριστικά τους, ώστε να τα χρησιμοποιεί ανά πάσα στιγμή. Συμβάλει στην διαχείριση όλων των εργαλείων που βρίσκονται μόνιμα αποθηκευμένα μέσα στο λογισμικό.

Name	Number	Diameter	Corner Radius	Angle	Type	Vendor	Product ID	Description
#1 - Ø10mm flat (m015)	1	10 mm			Flat Mill		m015	m015
#2 - Ø10mm flat (m016)	2	6 mm			Flat Mill		m016	m016
#3 - Ø10mm 45° chamfer	3	10 mm		45°	Chamfer Mill			
#4 - Ø10mm face	4	10 mm		0°	Face Mill			face077
#5 - Ø10mm 45° face (face077)	5	10 mm		45°	Face Mill			
#6 - Ø6mm thread	6	6 mm			Thread Mill			
#7 - Ø6.7mm drill (drill7)	7	6.7 mm		118°	Drill			drill7
#8 - Ø8mm drill	8	8 mm		118°	Drill			

Φάκελοι αποθήκευσης

Συλλογή εργαλείων

Προεπισκόπηση επιλεγμένου εργαλείου

Δημιουργία νέου εργαλείου φραιζιρίσματος και τόνρευσης, holder ή φακέλου οργάνωσης.

2023



Βιβλιοθήκη εργαλείων

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

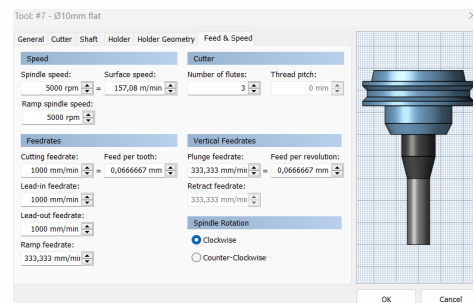
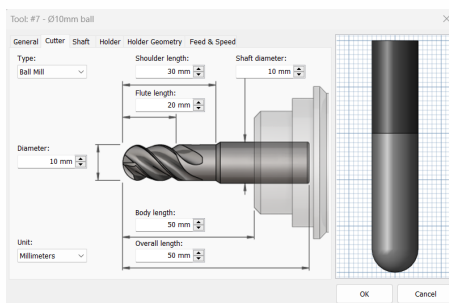


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ευάγγελος Θεοχάρης

Κατά την δημιουργία νέου εργαλείου φραιζιρίσματος ο χρήστης εισάγει:

- Γενικές πληροφορίες (Περιγραφή, υλικό, κατασκευαστής, αριθμός στην μηχανή, τύπος υγρού, ...)
- Σχήμα του κοπτικού εργαλείου (Τύπος εργαλείου, διάμετρος, μήκος κύριου σώματος, σχήμα του λαιμού στο στέλεχος, ...)
- Σχήμα του συγκρατητή (Διατομή, περιγραφή, σχόλιο, προμηθευτής, ...)
- Ταχύτητες κοπής, πρόωσης και κίνησης (Περιστροφική ταχύτητα, ταχύτητα πρόωσης, ταχύτητα εισχώρησης, φορά κίνησης, ...)



2023



Βιβλιοθήκη Εργαλείων

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



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

Ευάγγελος Θεοχάρης

Είναι οι βασικές εντολές κατεργασίας στο λογισµικό Autodesk Inventor CAM. Επιλέγονται ανάλογα την **γεωµετρία**, το **στάδιο κοπής** (εκχόνδριση ή αποπεράτωση), τον **χρόνο κατεργασίας**, την **φθορά των κοπτικών εργαλείων**, την **ποιότητα επιφάνειας** του τεµαχίου που απαιτείται ή ακόµα και από τις **διαθέσιµες επιλογές των εργαλείων** που κατέχουµε.

Εκχόνδριση

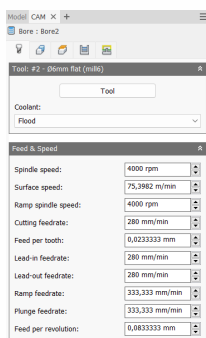
Εννοείται η διαδικασία αφαίρεσης υλικού όπου µε συνεχή περάσµατα του εργαλείου επιτυγχάνεται η τελική γεωµετρία µε επιπλέον υλικό και χωρίς µεγάλη ακρίβεια ή καλή ποιότητα επιφάνειας.

Αποπεράτωση

Εννοείται η διαδικασία µε την οποία επιτυγχάνεται η τελική γεωµετρία µε τις επιθυµητές διαστάσεις, την ποιότητα επιφάνειας και την ποιότητα των ανοχών.



Όλες οι στρατηγικές κοπής έχουν σχεδόν όµοιες επιλογές στις τρεις πρώτες υποκατηγορίες.

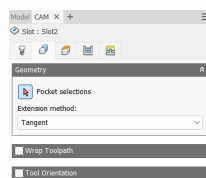


1η υποκατηγορία:

- Επιλογή εργαλείου κοπής
- Ορισµό ταχυτήτων

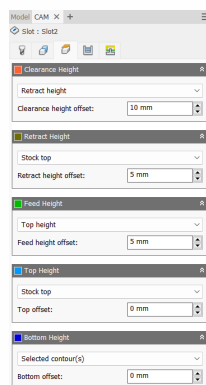
3η υποκατηγορία:

- Ορισµός υψών κοπής



2η υποκατηγορία:

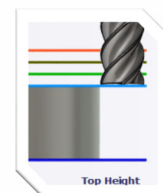
- Επιλογή γεωµετρίας



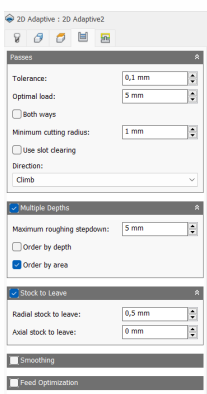
Retract Height: Το ύψος που το εργαλείο θα µπορεί να σηκώνεται πριν το επόµενο πέρασµα της κοπής

Top Height: Ορίζεται το ύψος το οποίο περιγράφει την κορυφή της κοπής.

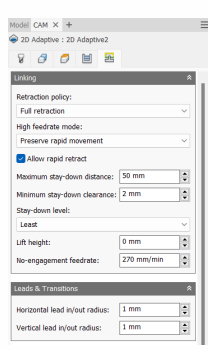
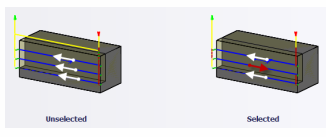
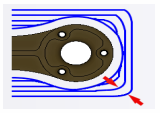
Bottom Height: Ορίζεται το τελικό ύψος ή το χαµηλότερο βάθος που µπορεί να εισχωρήσει το εργαλείο στο τεµάχιο



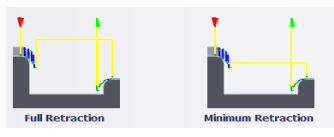
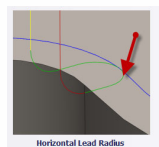
Οι επιλογές των επόμενων δύο υποκατηγοριών σε πολλές στρατηγικές διαφέρουν.



Υποκατηγορία Passes:
Ορίζονται επιλογές που αφορούν τα πέρασματα του εργαλείου όπως για παράδειγμα το ιδανικό φορτίο, την κατεύθυνση των περασμάτων, το μέγιστο βάθος κοπής ανά πέρασμα ή πόσο υλικό θα παραμείνει ώστε να αφαιρεθεί σε επόμενη κατεργασία.

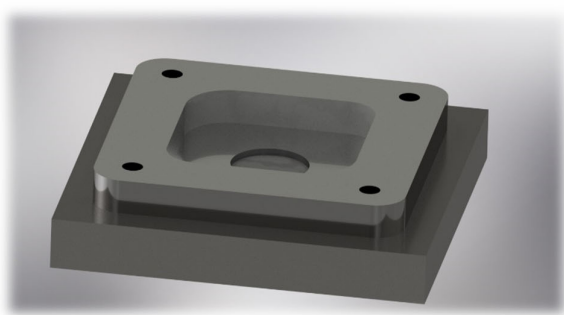


Υποκατηγορία Linking:
Αφορά επιλογές για την σύνδεση των περασμάτων αλλά και για την ασφάλεια κατεργασίας. Παράδειγμα, ορίζεται η οριζόντια και η κάθετη ακτίνα εισαγωγής/εξόδου του εργαλείου από και προς το τεμάχιο, η πολιτική επανατοποθέτησης πριν το επόμενο πέρασμα ή αν θα επιτρέπεται γρήγορη ταχύτητα καθώς το εργαλείο ανασύρεται σε προκαθορισμένη θέση.



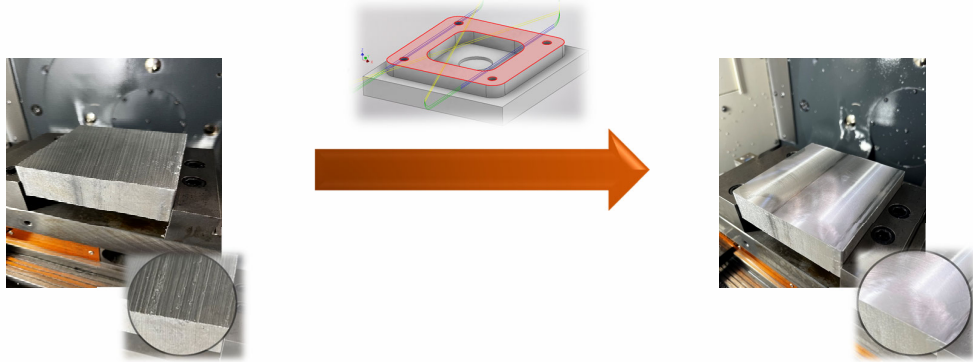
Κατεργασίες που θα χρησιμοποιηθούν

- ✓ Face
- ✓ Drill
- ✓ 2D Pocket
- ✓ 2D Adaptive Clearing
- ✓ 2D Contour



Κατεργασία FACE

Είναι µια στρατηγική που χρησιµοποιείται πριν το στάδιο της εκχόνδρισης. Αφαιρεί πολύ υλικό σε λίγο σχετικά χρόνο στην επιφάνεια του τεµάχιο. Γενικά, προετοιµάζει το τεµάχιο για µετέπειτα επεξεργασία δηµιουργώντας µια πιο οµαλή και επίπεδη επιφάνεια.



Τεµάχιο 1^ο

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

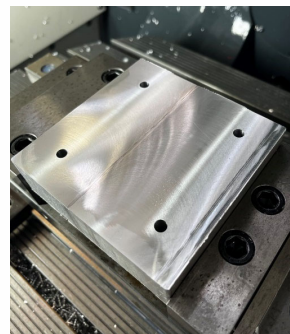
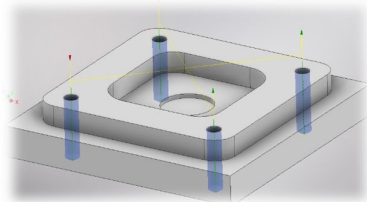


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ευάγγελος Θεοχάρης

Κατεργασία DRILL

Η διάτρηση είναι µια ευρέως γνωστή µηχανουργική κατεργασία για την δηµιουργία οπών στο τεµάχιο. Στο λογισµικό η λειτουργία Drill µπορεί να εκτελέσει πολλαπλούς κύκλους λειτουργιών όπως για παράδειγµα βασική διάτρηση, εµβύθιση οπής, γλύφανση ή σπειρωτόµηση.



Τεµάχιο 1^ο

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

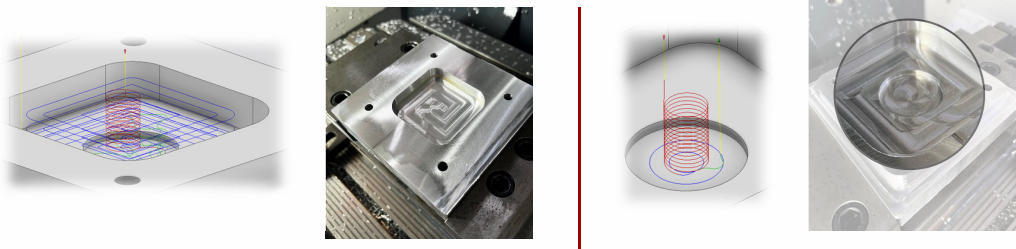


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ευάγγελος Θεοχάρης

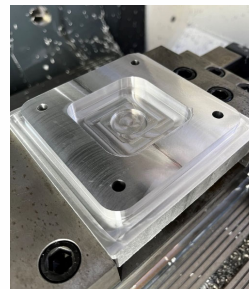
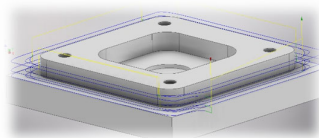
Κατεργασία 2D POCKET

Είναι κατά βάση κατεργασία εκχόνδρισης, χρησιμοποιείται όμως και ως αποπεράτωση. Είναι ιδανική επιλογή για καθαρισμό περιοχών με κλειστά όρια ή για περιοχές που χρειάζονται κατεργασία περιμετρικά ενός εξέχοντος όγκου. Οι διαδρομές του εργαλείου υπολογίζονται παράλληλα των ορίων της γεωμετρίας και είναι βασικό χαρακτηριστικό της στρατηγικής αυτής.



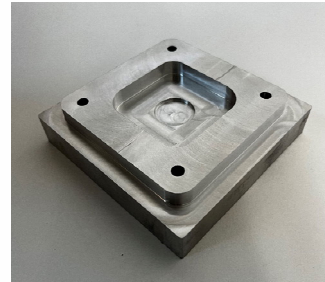
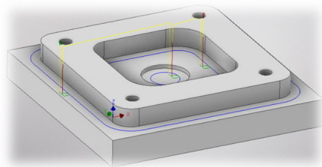
Κατεργασία 2D ADAPTIVE CLEARING

Είναι κατεργασία εκχόνδρισης η οποία δημιουργεί διαδρομές στο εργαλείο με συγκεκριμένη ροή. Αφαιρεί αρκετό υλικό χωρίς να καταλήγει σε τέλεια επιφάνεια. Μπορεί να επεξεργαστεί εξωτερικά όρια πλησιάζοντας βήμα – βήμα προς το κέντρο του τεμαχίου, εξαλείφοντας τις απότομες γωνίες.



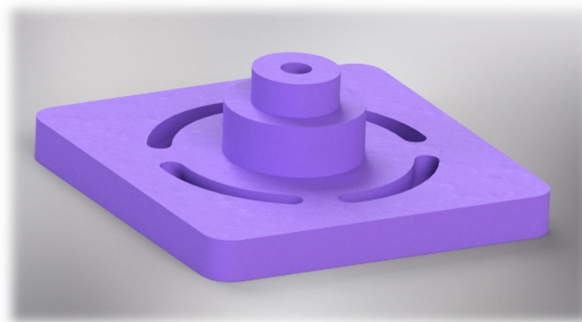
Κατεργασία 2D CONTOUR

Κατά κύριο λόγο είναι κατεργασία φινιρίσματος. Παρέχει όμως τη δυνατότητα για πολλαπλά βάθη κοπής, όποτε μπορεί να χαρακτηριστεί και ως κατεργασία εκχόνδρισης (χωρίς να είναι διαδεδομένη για αυτόν τον σκοπό). Οι γεωμετρίες που βρίσκουν εφαρμογή σε αυτή την στρατηγική είναι τα κλειστά και τα ανοιχτά προφίλ.



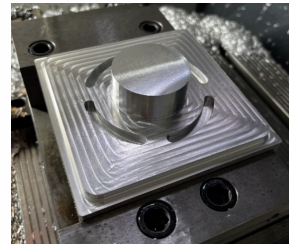
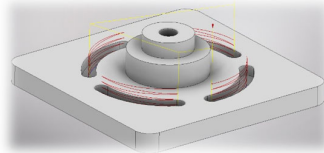
Κατεργασίες που θα χρησιμοποιηθούν

- Face
- 2D Adaptive Clearing
- ✓ Slot
- ✓ Circular
- ✓ Bore



Κατεργασία SLOT

Κατεργάζεται γεωμετρίες ακολουθώντας ένα συγκεκριμένο μονοπάτι. Επιλέγεται μια ακμή ή ένα Sketch και πραγματοποιείται φραιζάρισμα μόνο στο κέντρο της γεωμετρίας. Το κοπτικό εργαλείο πρέπει να είναι μικρότερης ή ίσης διαμέτρου από την εσοχή. Το σχήμα της εσοχής μπορεί να είναι ανοικτό ή κλειστό, ευθεία γραμμή, κυκλικό ή με πολλαπλές καμπύλες. Πάντα όμως πρέπει να είναι συνεχές.



2023

Φραιζάρισμα 2.5 αξόνων με τη βοήθεια λογισμικού CAD/CAM



Τεμάχιο 2^ο

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

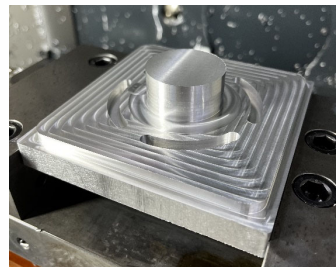
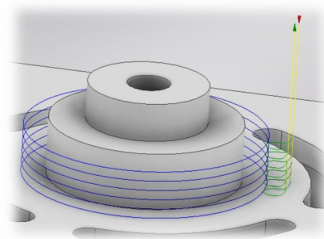


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ευάγγελος Θεοχάρης

Κατεργασία CIRCULAR

Χρησιμοποιείται για κατεργασία οπών και εξεχόντων όγκων. Επιλέγονται μόνο κυκλικής διατομής επιφάνειες ώστε να δημιουργηθούν οι διαδρομές του εργαλείου. Στις διαδρομές αυτές το εργαλείο βρίσκεται πάντα περιμετρικά από το κυκλικό προφίλ.



2023

Φραιζάρισμα 2.5 αξόνων με τη βοήθεια λογισμικού CAD/CAM



Τεμάχιο 2^ο

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

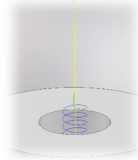
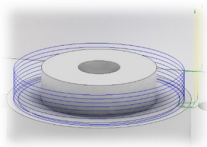


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ευάγγελος Θεοχάρης

Κατεργασία BORE

Κατεργάζεται κυκλικές διατομές παρόμοια με την προηγούμενη λειτουργία. Η διαφορά όμως εδώ υπάρχει στην κίνηση του κοπτικού εργαλείου καθώς πραγματοποιεί ελικοειδές κίνηση καθ' όλη την διάρκεια κατεργασίας της κυκλικής διατομής.



2023

Φραιζάρισμα 2.5 αξόνων με τη βοήθεια λογισμικού CAD/CAM



Τεμάχιο 2^ο

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



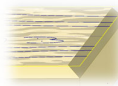
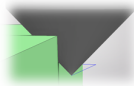
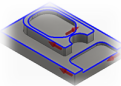
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ευάγγελος Θεοχάρης

2D CHAMFER – TRACE – ENGRAVE – THREAD

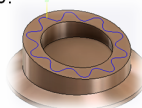
2D Chamfer

Δημιουργεί λοξόμητες άκρες. Συνήθως εφαρμόζεται στην περίμετρο του τεμαχίου ή σε μέρη όπου η ομαλοποίηση της γωνίας είναι απαραίτητη. Χρειάζεται ειδικό εργαλείο κωνικής κατάληξης.



Trace

Επιτρέπει την χάραξη σε συγκεκριμένο βάθος στο τεμάχιο ακολουθώντας πιστά μια συγκεκριμένη διαδρομή, προερχόμενη από τις ακμές ενός σχεδίου. Το κοπτικό εργαλείο ακολουθεί την γραμμή του σχεδίου στο κέντρο, αριστερά ή δεξιά, ενώ το εργαλείο είναι συνήθως κωνικής διατομής, μυτερής κατάληξης και μικρής σχετικά διαμέτρου.



Engrave

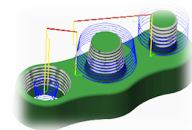
Παρόμοια με την εντολή Trace, αφού χρησιμοποιείται συνήθως για χάραξη κειμένου ή καλλιτεχνικών σχημάτων. Η διαφορά όμως είναι πως δεν ακολουθεί μια ακμή αλλά χαράζει στο κέντρο δύο ακμών. Χαράζει δηλαδή το εσωτερικό περιεχόμενο των κλειστών ορίων του σχεδίου.



Select any closed areas

Thread

Χρησιμοποιείται για την δημιουργία σπειρωμάτων τόσο σε οπές όσο και σε κυκλικής διατομής όγκους. Κάθε γεωμετρία μπορεί να έχει ίσια ή κωνικά τοιχώματα και αυτή είναι η κύρια ιδιαιτερότητα της εντολής αυτής. Χρειάζεται ειδικό εργαλείο για διάνοιξη σπειρωμάτων.



2023

Φραιζάρισμα 2.5 αξόνων με τη βοήθεια λογισμικού CAD/CAM



Επιπλέον Στρατηγικές Κοπής

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

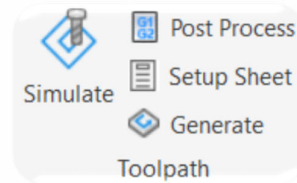


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ευάγγελος Θεοχάρης

Το πεδίο επιλογών **Toolpath** περιέχει σημαντικές εντολές που βοηθούν τον χρήστη είτε να προσομοιώσει τις ήδη εισαγμένες κατεργασίες, είτε να παρουσιάσει σε ένα φύλλο χαρτί όλες τις κατεργασίες που θα χρησιμοποιηθούν σε κάποιο τεμάχιο μαζί με τα κοπτικά εργαλεία, είτε να εξάγει τον κώδικα ψηφιακής καθοδήγησης G-code. Παρέχεται ακόμα μια εντολή η οποία σε περίπτωση που γίνουν αλλαγές στο σχεδιασμό του τεμαχίου, να παραμετροποιηθούν και οι ρυθμίσεις στις ήδη εισαγμένες κατεργασίες.

Διαπιστώνει κανείς πως όλες οι εντολές που βρίσκονται στο πλαίσιο αυτό χρησιμεύουν σε επόμενο στάδιο και όχι κατά την αρχή της εισαγωγής στρατηγικών κοπής.



Επιτρέπει στον χρήστη να δημιουργήσει μια συνολική εικόνα όλων των στρατηγικών που έχουν εισαχθεί για την κατεργασία ενός τεμαχίου. Οι πληροφορίες παρουσιάζονται σε ένα εικονικό φύλλο χαρτί σε μορφή HTML.



Παρέχει πληροφορίες για το σύστημα συντεταγμένων που χρησιμοποιείται στην μηχανή, τις διαστάσεις του τεμαχίου και του Stock.

Total
Number Of Operations: 7
Number Of Tools: 3
Tools: T1 T5 T7
Μακρομακ. Z: 150mm
Μακρομακ. Z: -34.07mm
Μακρομακ. Γεωμετρία: 800mm/min
Μακρομακ. Σπινδαλ Σπινδαλ: 5200rpm
Συνολικ. Διάμετρος: 8023.86mm
Ραδιο Διάμετρος: 3081.56mm
Εκτιμημένο Cycle Time: 29m 54s

Λαμβάνουμε πληροφορίες για το τεμάχιο αλλά και για τις κατεργασίες. Παράδειγμα, ο αριθμός των κατεργασιών, ο αριθμός των εργαλείων, η μέγιστη πρόωση σε όλη την διάρκεια του προγράμματος, η εκτιμώμενη συνολική διάρκεια περάτωσης του έργου.



Tools	
T1 D1 L1 TYPE: flat end mill DIAMETER: 10mm LENGTH: 47mm FLUTES: 4 DESCRIPTION: mill10	MINIMUM Z: -15mm MAXIMUM FEED: 333.333mm/min MAXIMUM SPINDLE SPEED: 5200rpm CUTTING DISTANCE: 6696.68mm RAPID DISTANCE: 1544.32mm ESTIMATED CYCLE TIME: 24m:56s (83.4%)
T5 D5 L5 TYPE: face mill DIAMETER: 77mm TAPER ANGLE: 45° LENGTH: 61.5mm FLUTES: 5 DESCRIPTION: facing77	MINIMUM Z: -3mm MAXIMUM FEED: 900mm/min MAXIMUM SPINDLE SPEED: 2000rpm CUTTING DISTANCE: 1179.84mm RAPID DISTANCE: 1014.45mm ESTIMATED CYCLE TIME: 1m:47s (6%)

Παρέχονται πληροφορίες για τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν στις κατεργασίες. Γνωρίζουμε το μέγιστο βάθος που θα εισχωρήσει το κάθε εργαλείο, την μέγιστη πρόωση που θα λάβει, την απόσταση που θα διανύσει και πόσο χρόνο θα χρησιμοποιηθεί.



Κατά την επιλογή στρατηγικής πρέπει να οριστεί και η προς κατεργασία γεωμετρία. Η γεωμετρία αυτή προέρχεται από την φάση της σχεδίασης του τεμαχίου.

Αν αλλάξει η γεωμετρία που ορίστηκε, τότε θα πρέπει να γίνει τροποποίηση στις επιλογές των στρατηγικών.

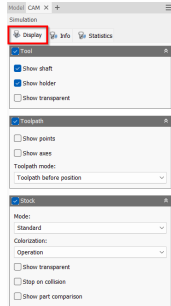
Η μοναδική ενέργεια που πρέπει να γίνει είναι να επιλεγεί η επιλογή **Generate** έχοντας διαλέξει τις κατεργασίες που επιθυμούμε. Έτσι το σύστημα θα αναπροσαρμόσει την γεωμετρία.

- [T5] Face6
- [T7] Drill1 [Rapid out]
- [T7] Drill2 [Chip breaking]
- [T1] 2D Pocket1
- [T1] 2D Pocket4
- [T1] 2D Adaptive2
- [T1] 2D Contour1

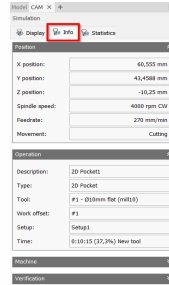


Παρέχει την δυνατότητα να γίνει προσομοίωση (**Simulation**) των διαδρομών των εργαλείων πάνω στο προς κατεργασία εικονικό τεμάχιο. Μπορεί να γίνει προσομοίωση σε μια ή περισσότερες κατεργασίες ταυτόχρονα. Μπορεί ακόμα να επιλεγεί ολόκληρο το Setup. Σε αυτή την περίπτωση το λογισμικό διατηρεί αυστηρά την σειρά με την οποία εισάχθηκαν οι στρατηγικές κοπής.

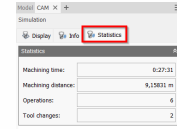
Η δυνατότητα αυτή είναι πολύ χρήσιμη καθώς ο χρήστης μπορεί να ενημερωθεί για τον χρόνο περάτωσης της κάθε κατεργασίας αλλά και να ελέγξει τυχόν σφάλματα και συγκρούσεις.



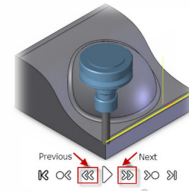
Διατίθενται ρυθμίσεις για την απεικόνιση του εργαλείου, των διαδρομών και του Stock.



Παρέχει πληροφορίες σχετικά με την κίνηση του εργαλείου και λίγες λεπτομέρειες για την κατεργασία που λαμβάνει χώρα μια δεδομένη στιγμή.

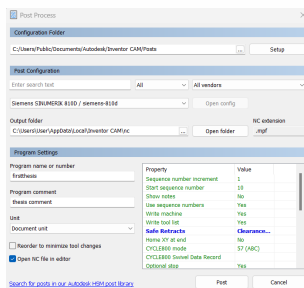


Πληροφορεί για κάποια στοιχεία που αφορούν όλες τις κατεργασίες που γίνονται προσομοίωση.



Είναι η τελευταία διαδικασία που πρέπει να γίνει ώστε να εξαχθεί ο κώδικας ψηφιακής καθοδήγησης (**G-code**). Ο κώδικας αυτός, εισάγεται στην κατάλληλη μηχανή ψηφιακής καθοδήγησης CNC ώστε να εκτελεστούν οι διαδρομές που προέκυψαν από τις στρατηγικές κοπής.

Ο **Post Processor** είναι ο μεταφραστής ο οποίος μετατρέπει τις διαδρομές του εργαλείου που φαίνονται στην οθόνη σε γλώσσα που καταλαβαίνει η CNC μηχανή.



Επιλέγεται το αρχείο Post Process σύμφωνα με την μηχανή και τότε υπάρχουν αρκετές ρυθμίσεις που ενδεχομένως χρειάζονται τροποποίηση. Ο χρήστης πρέπει να συμβουλευτεί το εγχειρίδιο του Controller της μηχανής ώστε να εισάγει σωστά τις ρυθμίσεις αυτές.



Ευχαριστώ
πολύ !

Ερωτήσεις;



Τέλος

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



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

Ευάγγελος Θεοχάρης