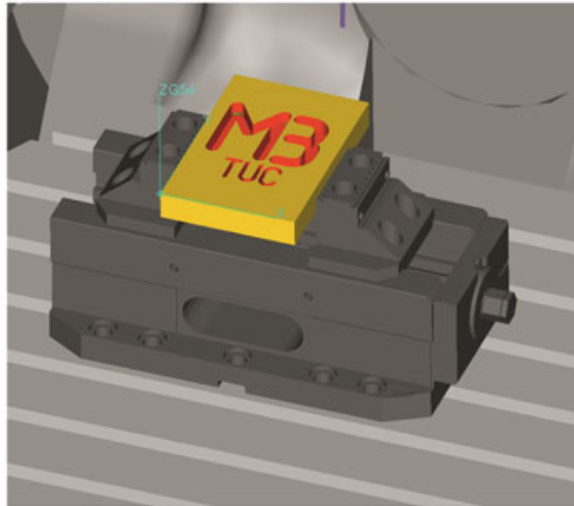


ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΡΟΣΟΜΙΩΣΗΣ



Επιβλέπων: Δρ. Αντωνιάδης Αριστομένης
Επιτροπή: Δρ. Νικόλαος Μπιλάλης
Ε.Δι.Π. Παύλος Κουλουριδάκης

Ανδρέας Μαλάμος

Πολυτεχνείο Κρήτης – Χανιά 2021

2021

Σχεδίαση και κατεργασία τεμαχίων φραιζαρίσματος
με τη βοήθεια λογισμικού προσομοίωσης



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



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

Ανδρέας Μαλάμος

2

Δομή παρουσίασης

1: Ορισμός της προσομοίωσης

Πλεονεκτήματα

Μειονεκτήματα

2: Λογισμικό προσομοίωσης Vericut

3: Αποστολές φραιζαρίσματος μέσω του λογισμικού

4: Αναφορές – έξοδος προγράμματος

5: Συμπεράσματα



2021

Σχεδίαση και κατεργασία τεμαχίων φραιζαρίσματος
με τη βοήθεια λογισμικού προσομοίωσης



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



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

Ανδρέας Μαλάμος

Ορισμός: Η προσομοίωση είναι μια τεχνική μίμησης της συμπεριφοράς ενός συστήματος από ένα άλλο σύστημα. Σκοπός μας είναι να κατανοήσουμε το σύστημα που εξετάζουμε ερχόμενοι σε επαφή με τα συστατικά του, προκαλώντας μία αλληλεπίδραση μεταξύ ημών και του συστήματος.

- Πολλές φορές είναι ο μόνος τρόπος λύσης ή η μόνη διαδικασία εκπαίδευσης του χρήστη.
- Μία προσομοίωση ή ένα μοντέλο ίσως κοστίζει λιγότερο από την χρήση του πραγματικού συστήματος.
- Δίνεται η δυνατότητα επανάληψης του ίδιου φαινομένου κατά βούληση.
- Για πολλά επικίνδυνα συστήματα ή φαινόμενα παρέχεται μεγαλύτερη ασφάλεια.

- Χρήζει αυξημένης μελέτης και επίπεδο γνώσης.
- Κίνδυνος αναξιόπιστων αποτελεσμάτων.
- Πιθανότητα να προκύψει σφάλμα που θα οδηγήσει σε παρερμηνεία.
- Πιθανότητα ανακριβούς ή ελλιπούς αναπαράστασης του συστήματος που εξετάζεται.

2021

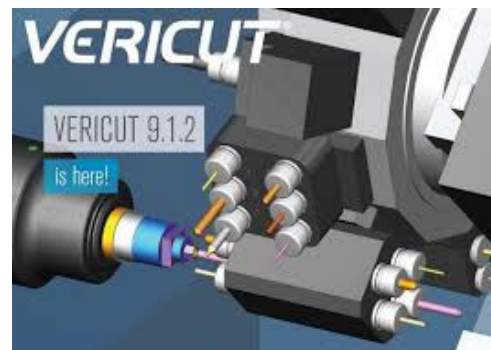

<http://www.m3.tuc.gr>


M3 School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ανδρέας Μαλάμος

VERICUT

Το πρόγραμμα Vericut είναι ένα πρόγραμμα προσομοίωσης μηχανουργικών κατεργασιών. Το λογισμικό μας δίνει τη δυνατότητα να δούμε τα αποτελέσματα του προγράμματος NC που έχει φτιαχτεί πριν αυτό φτάσει στη γραμμή παράγωγης και στην εργαλειομηχανή που θα το υλοποιήσει.



2021

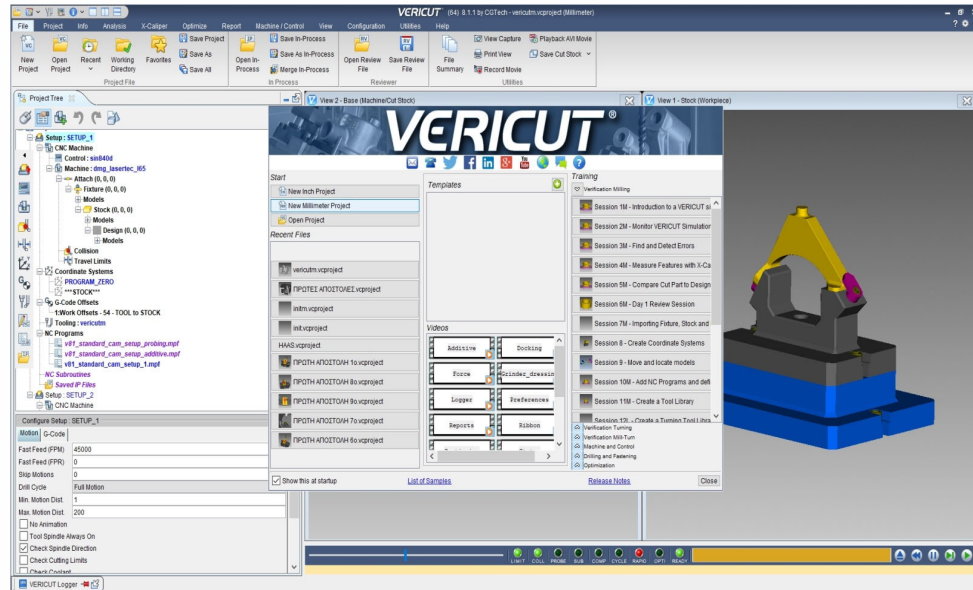

<http://www.m3.tuc.gr>


M3 School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ανδρέας Μαλάμος

VERICUT

Γιατί χρειαζόμαστε ένα πρόγραμμα προσομοίωσης για την ανάπτυξη ενός προϊόντος;



2021

Σχεδίαση και καταργασία τεμαχίων φραιζαρίσματος με τη βοήθεια λογισμικού προσομοίωσης



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



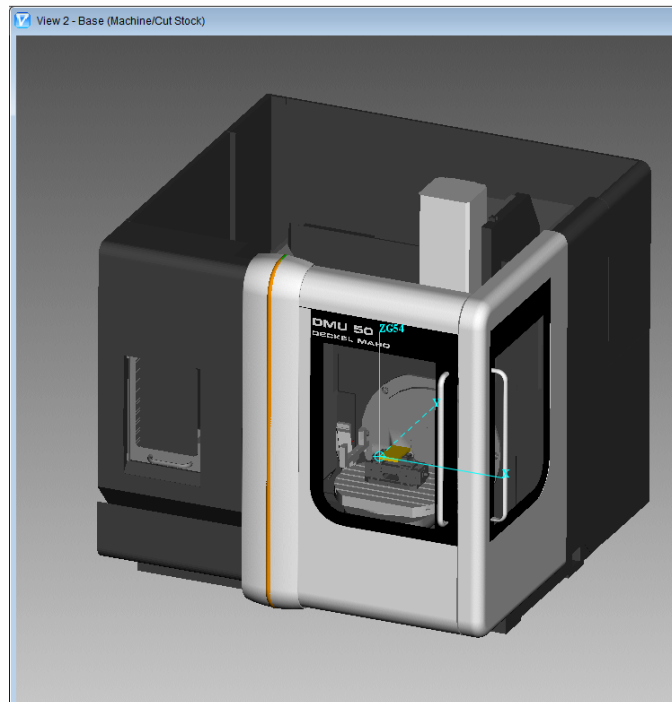
m3 School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ανδρέας Μαλάμος

Τι προσφέρει ένα λογισμικό προσομοίωσης;

Τι μηχανές και εργαλεία μπορεί να διαχειριστεί;

Τι απαιτείται για την πραγματοποίηση μιας προσομοίωσης;



2021

Σχεδίαση και καταργασία τεμαχίων φραιζαρίσματος με τη βοήθεια λογισμικού προσομοίωσης



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

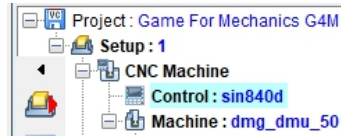


m3 School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

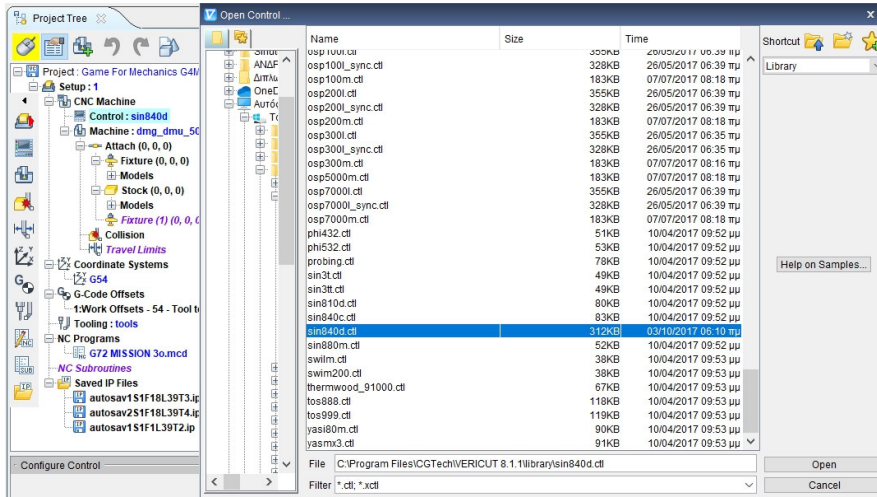
Ανδρέας Μαλάμος

Project Tree

Βήμα 1

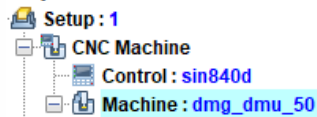


ΕΠΙΛΟΓΗ CONTROL

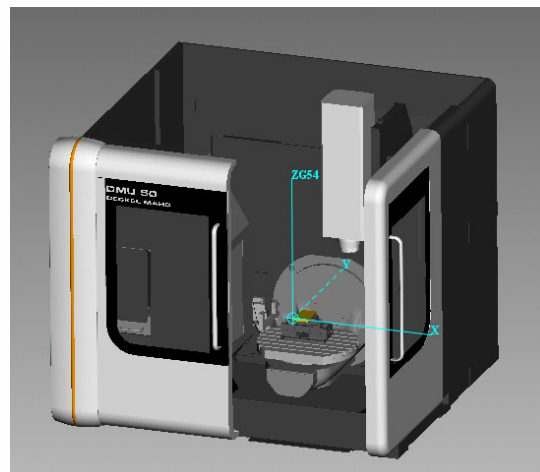
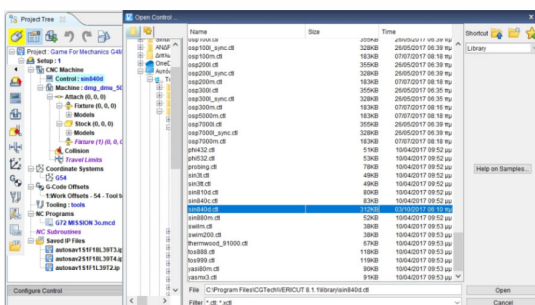


Project Tree

Βήμα 2

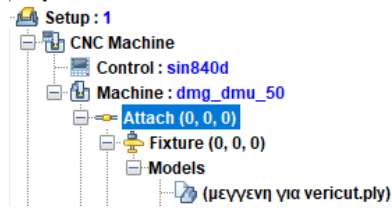


ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΗΧΑΝΗΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

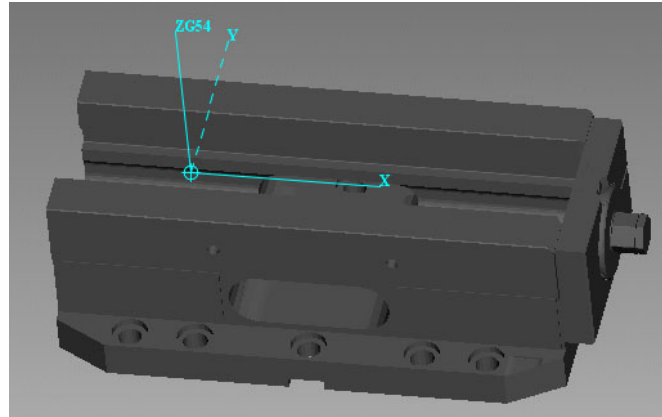


Project Tree

Βήμα 3



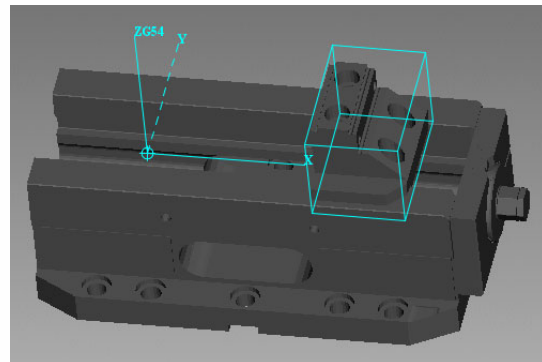
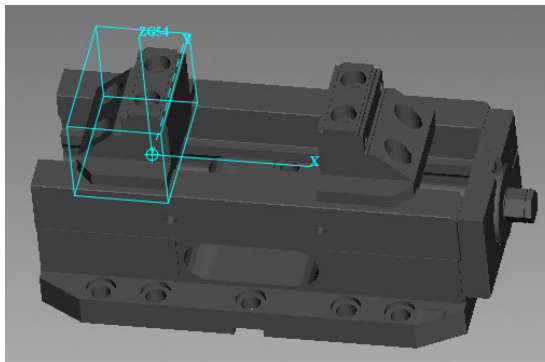
ΕΙΣΟΔΟΣ ΜΕΓΓΕΝΗΣ



Project Tree

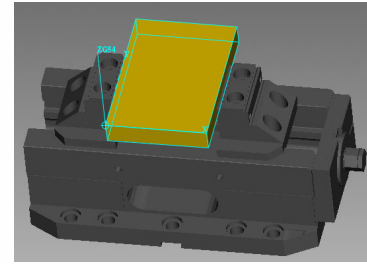
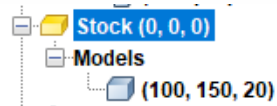
Βήμα 4

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΦΙΚΤΗΡΩΝ ΠΑΝΩ ΣΤΗΝ ΜΕΓΓΕΝΗ

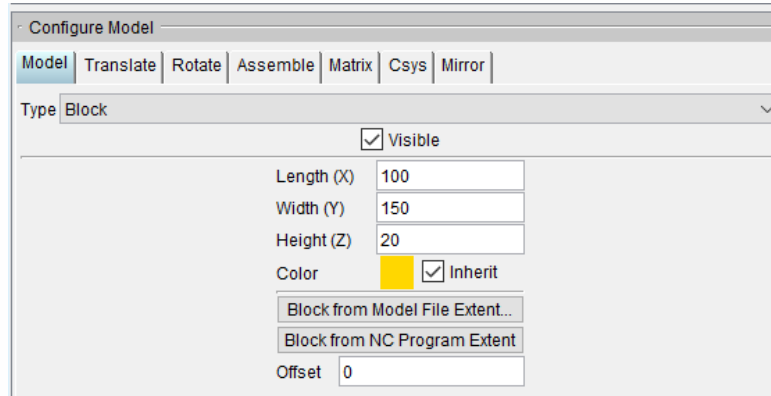


Project Tree

Βήμα 5



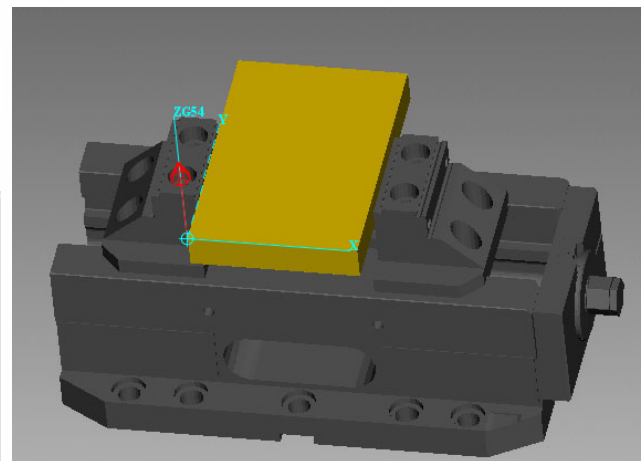
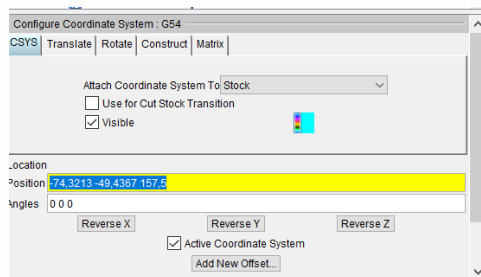
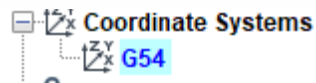
ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ STOCK ΤΗΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ



Project Tree

Βήμα 6


ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΜΗΔΕΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ



Project Tree

Βήμα 7

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΛΙΣΤΑΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ

 Tooling : tools

- 1 (Facemill)
- 2 (Milling Tool 10mm)
- 3 (Spot drill)
- 4 (Drill 8mm)
- 5 (Tap drill 10mm)
- 8 (Milling tool 3mm)
- 9 (Drill 7.5mm)
- 6 (Boring 8-10)

Η λίστα εργαλείων είναι ένα διαφορετικό αρχείο από το project της προσομοίωσης και διαμορφώνεται στις ανάγκες του χειριστή μέσω του παράθυρου tool manager

2021

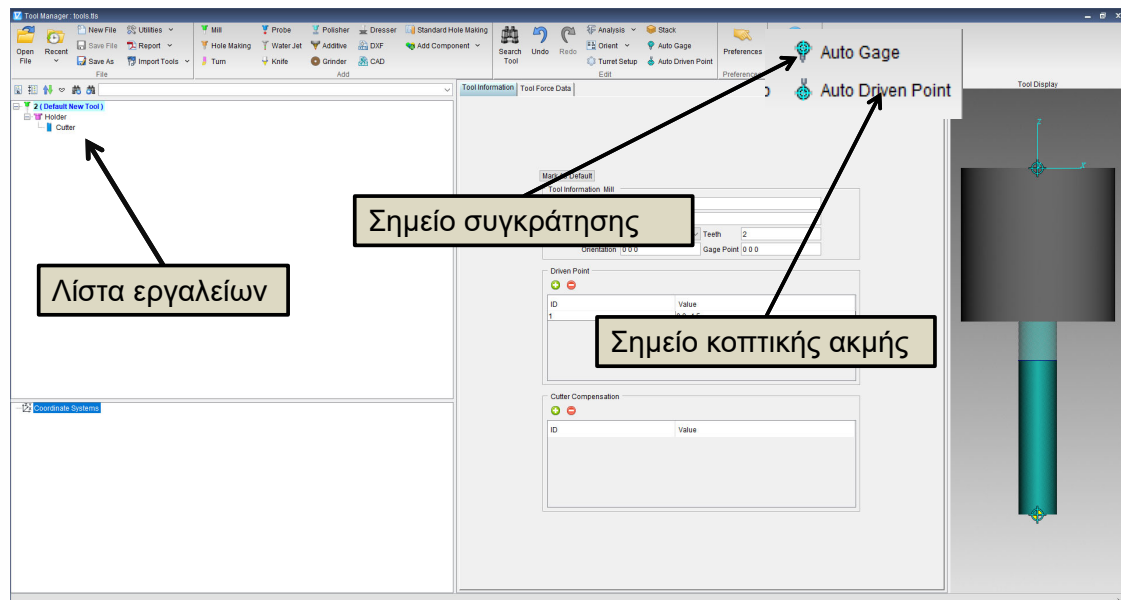
Σχεδίαση και καταργασία τεμαχίων φραιζαρίσματος με τη βοήθεια λογισμικού προσομοίωσης


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


M3 School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ανδρέας Μαλάμος

Tool manager



2021

Σχεδίαση και καταργασία τεμαχίων φραιζαρίσματος με τη βοήθεια λογισμικού προσομοίωσης

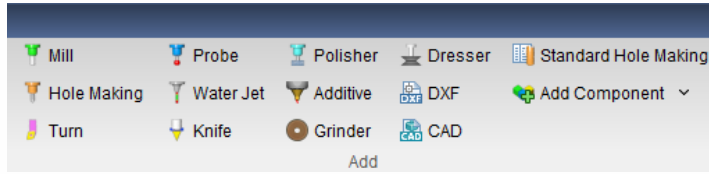

<http://www.m3.tuc.gr>


M3 School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

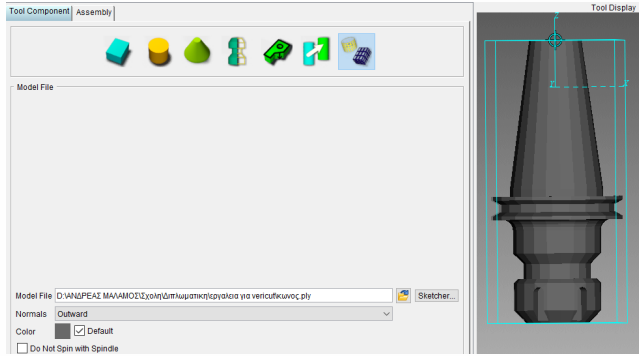
Ανδρέας Μαλάμος

Tool manager

Βήμα 1



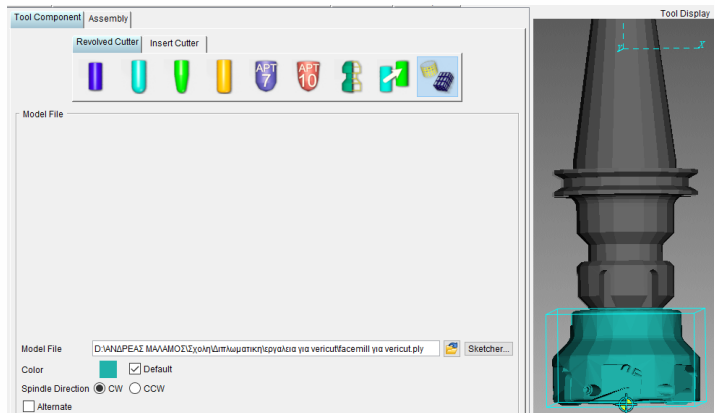
Βήμα 2



Βήμα 3



Tool manager

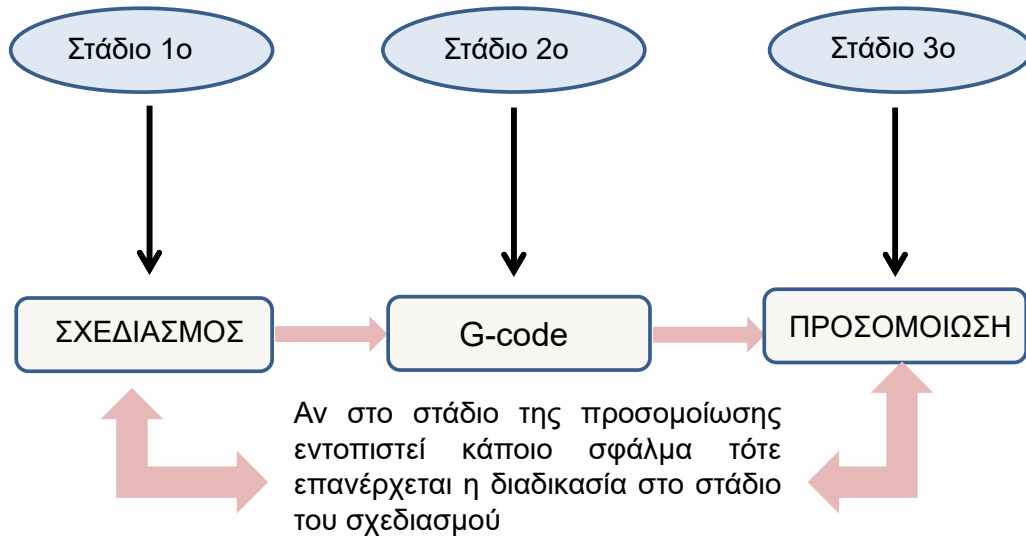


- 1 (Facemill)
- 2 (Milling Tool 10mm)
- 3 (Spot drill)
- 4 (Drill 8mm)
- 5 (Tap drill 10mm)
- 8 (Milling tool 3mm)
- 9 (Drill 7.5mm)
- 6 (Boring 8-10)

Η λίστα εργαλείων που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα διπλωματική



Στην παρούσα διπλωματική τα τεμάχια που σχεδιαστήκαν και προσομοιώθηκε η κατεργασία τους έχουν διαβαθμισμένη δυσκολία και κάθε ένα από αυτά αφορά μια ξεχωριστή εντολή του κώδικα G.



2021

Σχεδίαση και κατεργασία τεμαχίων φραιζαρίσματος με τη βοήθεια λογισμικού προσομοίωσης


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

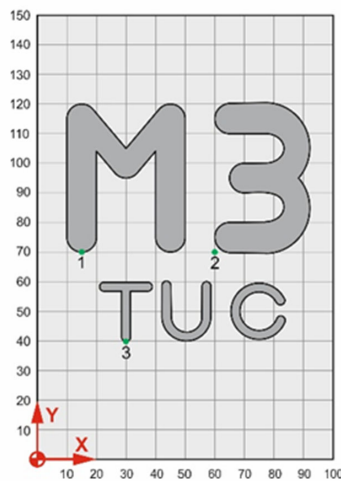

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ανδρέας Μαλάμος

Παράδειγμα

Στάδιο 1ο

Στάδιο 2ο



Πρόγραμμα

```
G91 G17 G54 G21
T2 M06
S3000 M03
G43 H02 Z0.1
G47 P0 (M) F180 I0 J50
R5 X15 Y70 Z-10
G47 P1 (3) F180 I0 J50
R5 X60 Y70 Z-10
T8 M06
S4000 M03
G43 H08 Z0.1
G47 P0 (TUC) F180 I0
J20 R5 X30 Y40 Z-10
G00 X100 Y100 Z100
M30
```

2021

Σχεδίαση και κατεργασία τεμαχίων φραιζαρίσματος με τη βοήθεια λογισμικού προσομοίωσης

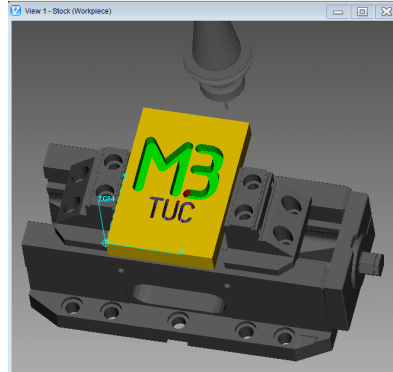
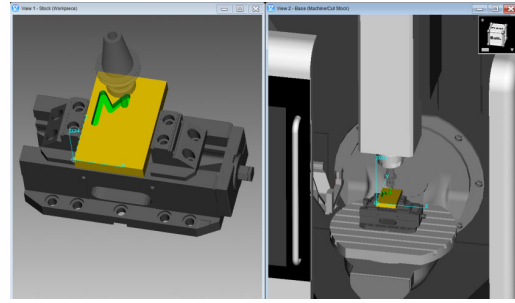
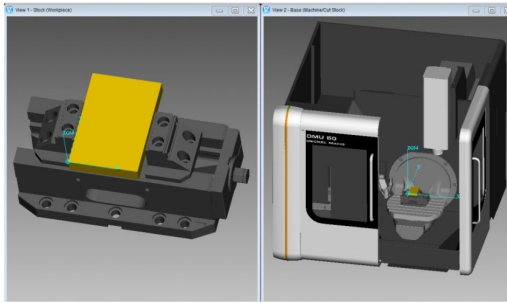

<http://www.m3.tuc.gr>


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

Ανδρέας Μαλάμος

Στάδιο 3ο

Σχεδίαση και καταργασία τεμαχίων φραιζαρίσματος με τη βοήθεια λογισμικού προσομοίωσης



VERICUT File Summary	
File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sim400.cdl	Control File
tools.tbl	Tool Library File
G47 NUMBERS MISION 3o.MPF	NC Program

Tool Summary			
Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		30%
	Milling tool 3mm		54%
Total			42%

2021



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



M3 School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ανδρέας Μαλάμος

Σχεδίαση και καταργασία τεμαχίων φραιζαρίσματος με τη βοήθεια λογισμικού προσομοίωσης

G47 Χάραξη κειμένου

Πρόγραμμα

```
G91 G17 G54 G21
T2 M08
S3000 M03
G43 H02 Z0.1
G47 P0 (M) F180 I0 J50
R5 X15 Y70 Z-10
G47 P1 (3) F180 I0 J50
R5 X30 Y70 Z-10
T8 M08
S4000 M03
G43 H08 Z0.1
G47 P0 (TUC) F180 I0
J20 R5 X30 Y40 Z-10
G00 X100 Y100 Z100
M30
```

Περιγραφή

Σημειότητα της καταργασίας

Το σχέδιο, το πρόγραμμα του κώδικα G και η προσομοίωση σε μορφή βίντεο αποτελούν τις αποστολές της εκπαιδευτικής ψηφιακής εφαρμογής G4M του μαθήματος “Μελέτη και Ανάπτυξη προϊόντων”. Οι αποστολές στο σύνολο τους είναι 53 και για κάθε εντολή έχει αναπτυχθεί και ένα παράδειγμα.

2021



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



M3 School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ανδρέας Μαλάμος

Οι εντολές που χρησιμοποιήθηκαν για τον προγραμματισμό των τεμαχίων αποτελούν εντολές του προτύπου της HAAS και παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα

	G-code	Εντολές
1	G00-G01	Ευθύγραμμη κίνηση
2	G02	Ωρολογιακή κυκλική κίνηση
3	G03	Αντιωρολογιακή κυκλική κίνηση
4	G41	Ενεργοποίηση αριστερής αντιστάθμισης
5	G42	Ενεργοποίηση δεξιάς αντιστάθμισης
6	G40	Ακύρωση αντιστάθμισης
7	G82	Σημειακό τρύπημα με κεντραδόρο (spot drilling)
8	G81	Κύκλος κατεργασίας για την δημιουργία οπής
9	G83	Κύκλος κατεργασίας οπής με σταδιακά πάσα
10	G70	Κύκλος κατεργασίας οπών πάνω σε τροχιά κύκλου
11	G71	Κύκλος κατεργασίας οπών πάνω σε μήκος τόξου
12	G72	Κύκλος κατεργασίας οπών σε γραμμική διάταξη υπό γωνία
13	G84	Κύκλος κατεργασίας οπών με σπείρωμα
14	G12	Δημιουργία κυκλικής εσοχής ωρολογιακά
15	G47	Χάραξη κειμένου, αριθμών, σύμβολων
16	G76	Boring
17	G85	Boring
18	G89	Boring
19	G51	Μεγέθυνση
20	G68-G69	Περιστροφή
21	G150	Δημιουργία τετραγώνης εσοχής (pocket)

2021

Σχεδίαση και κατεργασία τεμαχίων φραιζαρίσματος με τη βοήθεια λογισμικού προσομοίωσης


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


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

Ανδρέας Μαλάμος



2021

Σχεδίαση και κατεργασία τεμαχίων φραιζαρίσματος με τη βοήθεια λογισμικού προσομοίωσης


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


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

Ανδρέας Μαλάμος



Σας ευχαριστώ πολύ για το χρόνο σας
Υπάρχουν τυχόν ερωτήσεις ;

