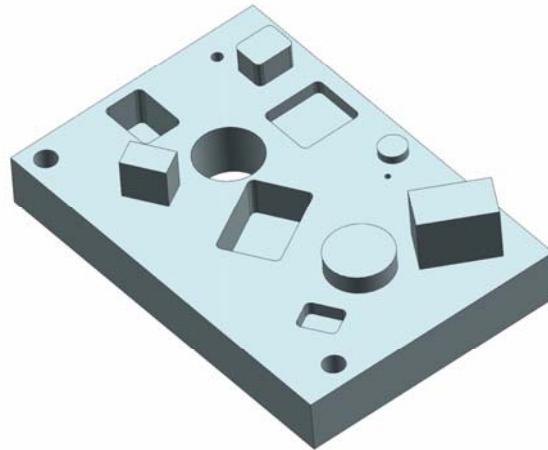


ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΤΥΧΑΙΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ



Καθ. Αριστομένης Αντωνιάδης
Καθ. Νικόλαος Μπιλάλης
Ε.ΔΙ.Π. Παύλος Κουλουριδάκης

Νομικός Νικόλαος

Πολυτεχνείο Κρήτης - Χανιά 2021



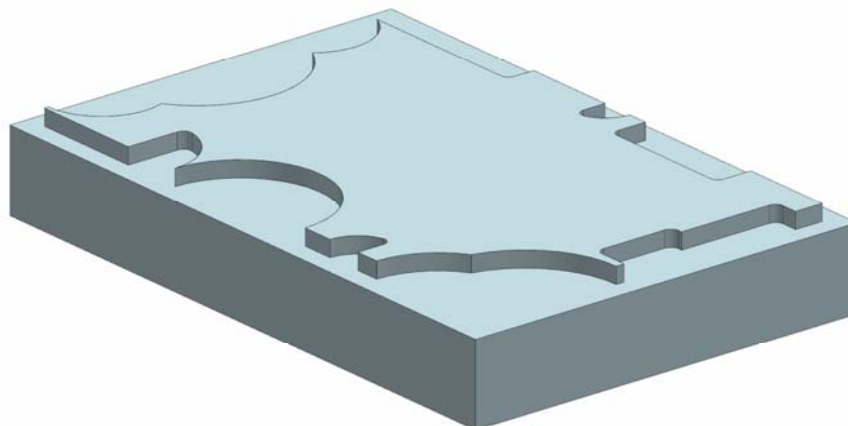
<http://www.m3.tuc.gr>



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

Νομικός Νικόλαος

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη λογισμικού για την δημιουργία παραλληλεπίπεδων δοκιμίων με τυχαία χαρακτηριστικά



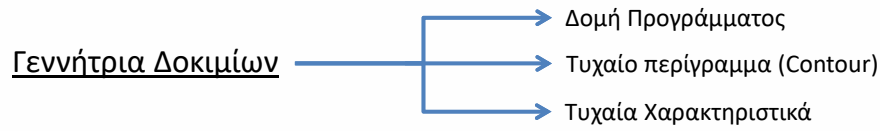
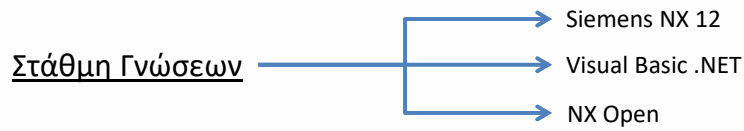
Στόχος διπλωματικής

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



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

Νομικός Νικόλαος



Χειρισμός προγράμματος



Δομή διπλωματικής

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



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

Νομικός Νικόλαος

Siemens NX 12

- Τρισδιάστατη σχεδίαση CAD
- Υπολογιστικά βοηθούμενη παραγωγή CAM
- Υπολογιστικά βοηθούμενη μηχανική CAE



Siemens NX 12

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



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

Νομικός Νικόλαος

Ιστορική Αναδρομή

- 1963 Ίδρυση United Computing
- 1969 Κυκλοφορία UNIAPT
- 1974 Κυκλοφορία UNI-Graphics
- 1976 Εξαγορά United Computing από McDonnell Douglas
- 1980 Κυκλοφορία ως αυτόνομο λογισμικό
- 1980 Unigraphics D2 η πρώτη έκδοση με πραγματικά τρισδιάστατη μοντελοποίηση
- 1991 Εξαγορά Unigraphics από EDS
- 2001 Εξαγορά SDRC και δημιουργία EDS PLM Solutions
- 2002 Κυκλοφορία Unigraphics NX (τελευταία έκδοση Unigraphics και πρώτη NX)
- 2007 Αγορά από Siemens AG και δημιουργία Siemens PLM Software



Περιβάλλον Εργασίας NX

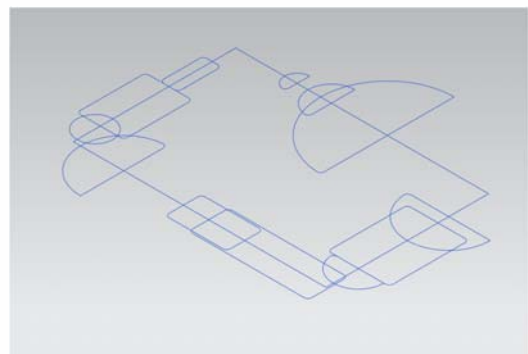
- Επιφάνεια εργασίας (σχεδιασμού)
- Μπάρες εργαλείων
- Στήλη με βοηθητικές λειτουργίες

Δισδιάστατη σχεδίαση Sketch

- Σχεδίαση καμπυλών και σημείων σε επίπεδο
- Εσωτερικά και Εξωτερικά Sketch
- Δυναμικό περιβάλλον σχεδίασης

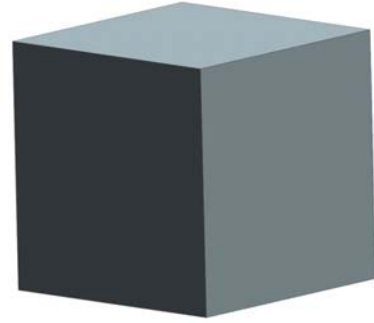
Εργαλεία Sketch

- Εντολές καμπυλών
- Περιορισμοί γεωμετρικοί και διαστατικοί
- Εντολές επεξεργασίας καμπυλών



Τρισδιάστατη Μοντελοποίηση

Γίνεται με την δημιουργία και μεταβολή χαρακτηριστικών



Είδη Χαρακτηριστικών

- Θεμελιώδη Στερεά
- Χαρακτηριστικά αναφοράς
- Χαρακτηριστικά σάρωσης
- Χαρακτηριστικά αφαίρεσης
- Χαρακτηριστικά χρήστη (UDF)



Visual Basic .Net

Αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού και μετεξέλιξη της Visual Basic. Ο προγραμματισμός γίνεται με χρήση δηλώσεων (statements).

Οι δηλώσεις χωρίζονται σε διακήρυξης και εκτελέσιμες. Οι μεν ορίζουν κάποια μεταβλητή, σταθερά ή διαδικασία, ενώ οι δε εκκινούν ενέργειες



Visual Studio

Ο προγραμματισμός γίνεται σε ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) όπως το Visual Studio



Διεπαφή προγραμματισμού εφαρμογών (API)

ονομάζεται στον προγραμματισμό το σύστημα διαμέσω του οποίου πραγματοποιείται η επικοινωνία ενός αντικειμένου και του περιβάλλοντος του.



Το **NX Open** είναι μια από τις υπάρχουσες διεπαφές του NX και χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία της Γεννήτριας Δοκιμίων της εργασίας.



NX Open

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

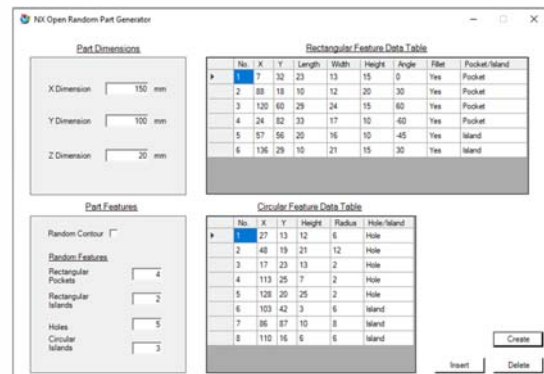

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Νομικός Νικόλαος

Η Γεννήτρια τυχαίων δοκιμίων δουλεύει διαβάζοντας τα δεδομένα που εισάγονται από τον χρήστη και επιστρέφοντας ένα στερεό στο γραφικό περιβάλλον του NX 12

Λειτουργία Προγράμματος

- Το πρόγραμμα αρχικά ελέγχει τις τιμές εισόδου ως προς τον τύπο και τις αριθμητικές τους τιμές
- Δημιουργεί το αρχικό στερεό
- Δημιουργεί τυχαία χαρακτηριστικά ή ένα τυχαίο περίγραμμα
- Δίνει την δυνατότητα να προστεθούν επιπρόσθετα χαρακτηριστικά



Γραφικό περιβάλλον Γεννήτριας Δοκιμίων



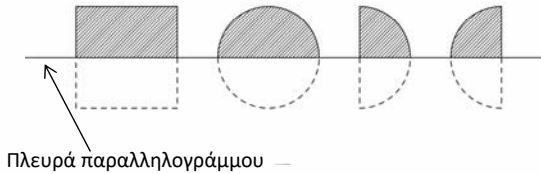
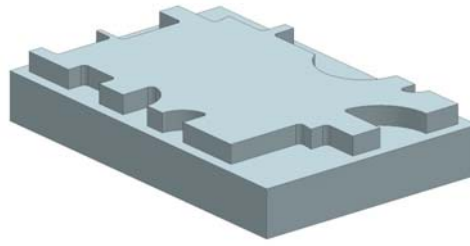
Γεννήτρια Σχεδίασης Τυχαίων Δοκιμίων

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


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

Νομικός Νικόλαος

Το τυχαίο περίγραμμα
δημιουργείται πάνω σε ένα νέο παραλληλεπίπεδο το οποίο εδράζεται στο αρχικό στερεό αφαιρώντας διαδοχικά σχήματα σε κάθε πλευρά



Τα σχήματα που αφαιρούνται είναι παραλληλόγραμμα, ημικύκλια και τεταρτοκύκλια. Για να σχεδιαστούν τα σχήματα εκφράζονται ως καμπύλες μεταξύ σημείων, συναρτήσεσι του σημείου αρχής του σχήματος και των πλευρών του σχήματος στα παραλληλόγραμμα ή την ακτίνα στους κύκλους



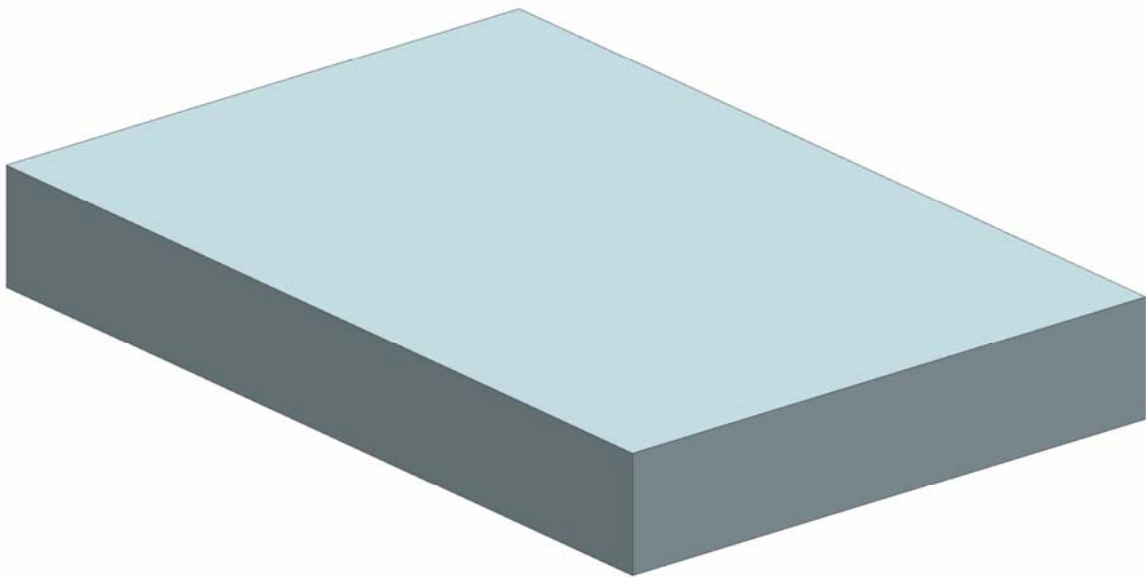
Τυχαίο Περίγραμμα Contour

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



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

Νομικός Νικόλαος



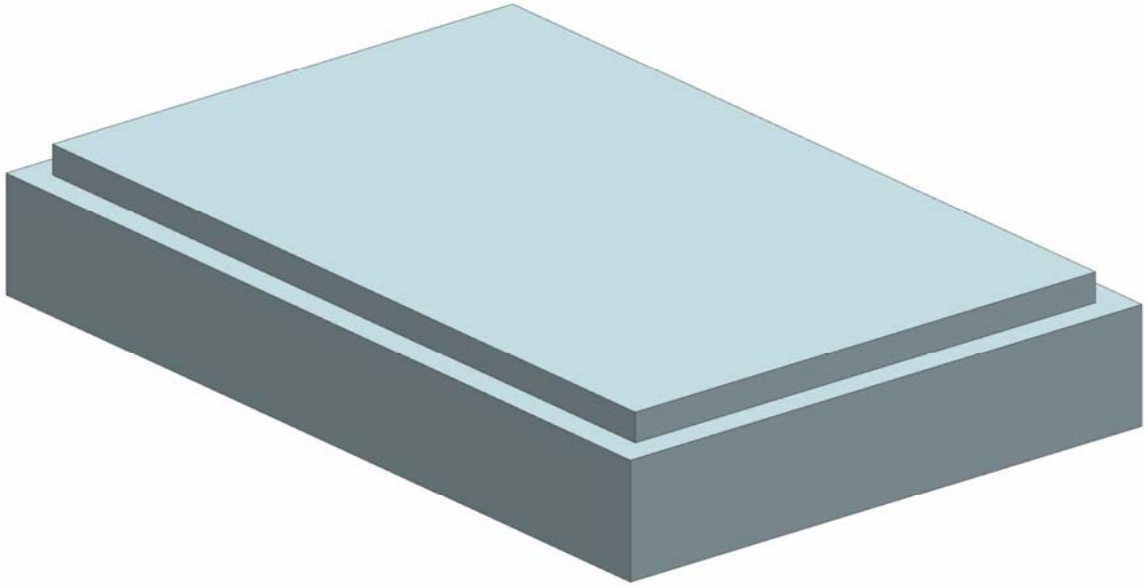
Τυχαίο Περίγραμμα Contour Παράδειγμα

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



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

Νομικός Νικόλαος



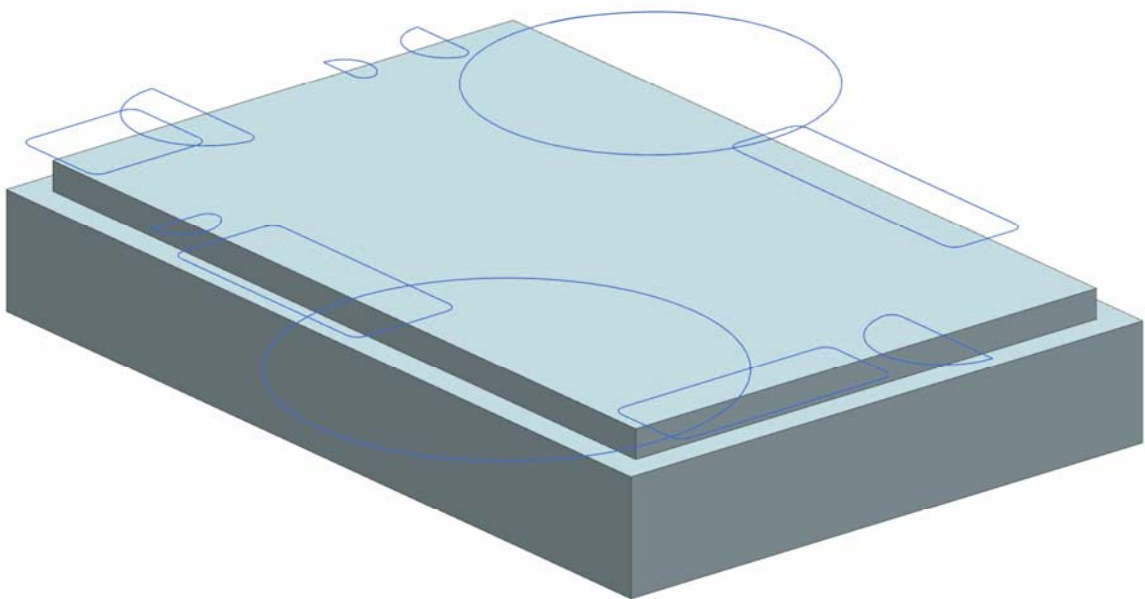
Τυχαίο Περίγραμμα Contour Παράδειγμα

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



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

Νομικός Νικόλαος



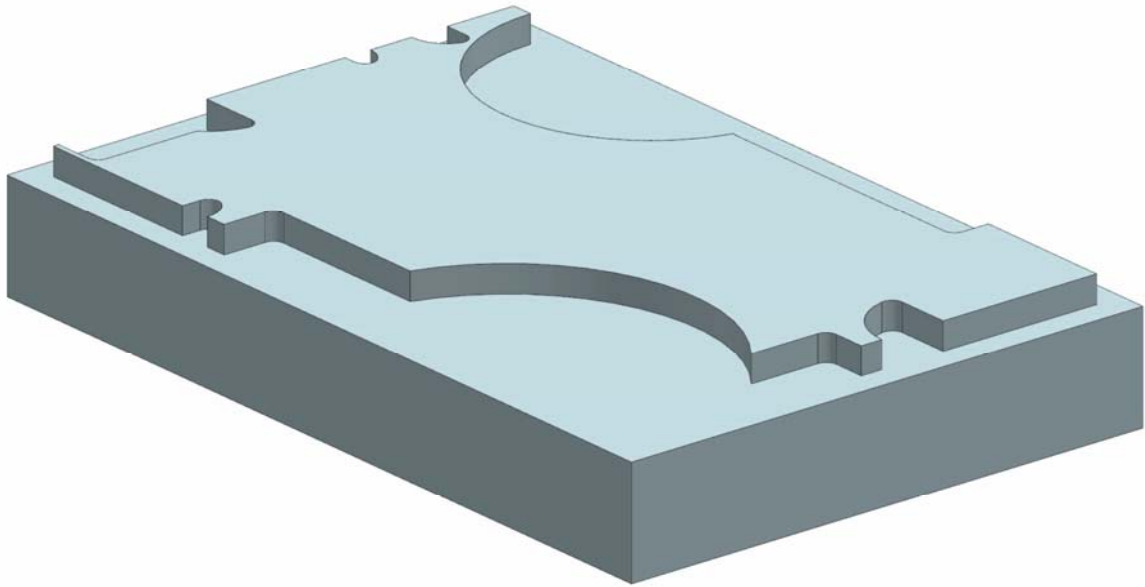
Τυχαίο Περίγραμμα Contour Παράδειγμα

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



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

Νομικός Νικόλαος



Τυχαιο Περιγραμμο Contour Παράδειγμα

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



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

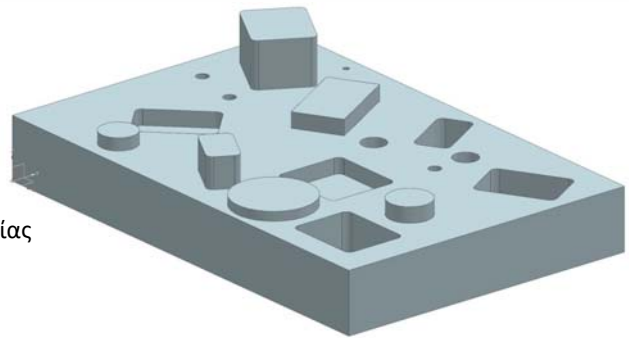
Νομικός Νικόλαος

Τα τυχαία χαρακτηριστικά

δημιουργούνται σε δύο στάδια:

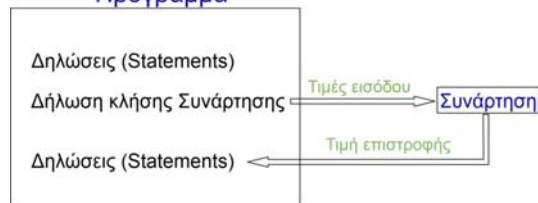
- Τοποθέτηση στο επίπεδο και υπολογισμός δυνατότητας δημιουργίας του αριθμού των χαρακτηριστικών
- Δημιουργία των χαρακτηριστικών

Τα χαρακτηριστικά είναι εσοχές και νησίδες κυκλικού και παραλληλόγραμμου προφίλ με ή χωρίς fillet



Για την σχεδίαση και την δημιουργία των χαρακτηριστικών γίνεται χρήση ειδικών συναρτήσεων σε επαναληπτική διαδικασία

Πρόγραμμα



Τυχαιο Χαρακτηριστικά

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



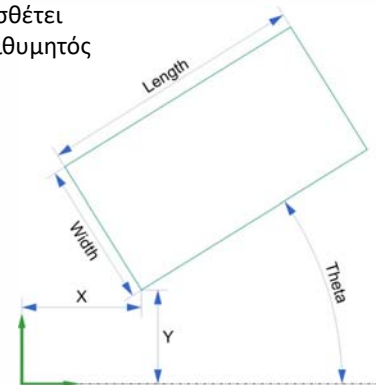
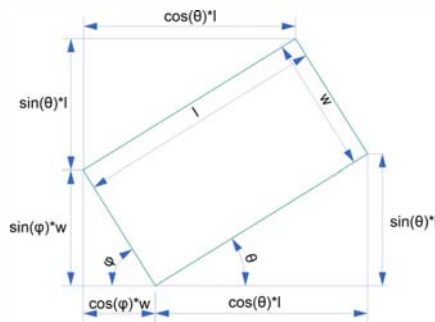
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Νομικός Νικόλαος

Η συνάρτηση **Rectangular Data Function** υπολογίζει τυχαία παραλληλόγραμμα ως αποτέλεσμα πέντε μεταβλητών υπό περιορισμούς. Ελέγχει κατά πόσο το χαρακτηριστικό επικαλύπτεται με άλλα χαρακτηριστικά και σε περίπτωση που δεν υπάρχει επικάλυψη το προσθέτει σε μια λίστα με χαρακτηριστικά μέχρι επιτευχθεί ο επιθυμητός αριθμός.

Το παραλληλόγραμμο εκφράζεται από:

- Ένα σημείο αρχής
- Δύο μήκη πλευρών
- Και μια γωνία περιστροφής ως προς τον οριζόντιο άξονα



Τα σημεία κορυφών του παραλληλογράμμου εκφράζονται από τις πέντε μεταβλητές μέσω τριγωνομετρικών συναρτήσεων

2021



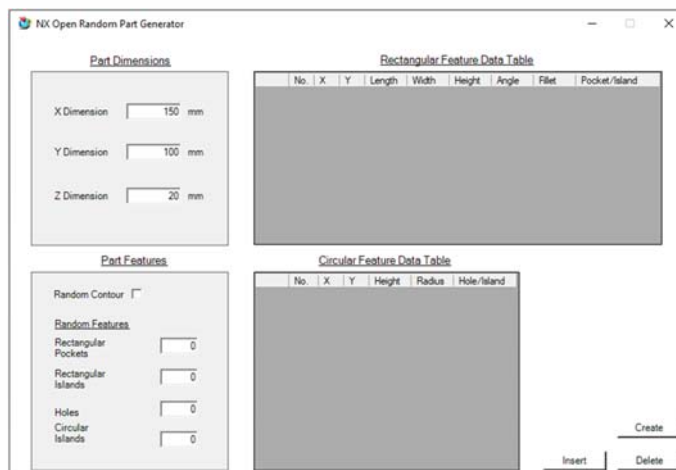
Rectangular Data Function

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



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

Νομικός Νικόλαος



Το πρόγραμμα εκκινεί μέσα στο Siemens NX 12.

Ο χρήστης επιλέγει τις διαστάσεις στο Part Dimensions και τον αριθμό και είδος χαρακτηριστικών στο Part Features. Με το πάτημα του κουμπιού Create επιστρέφεται ένα στερεό στο σχεδιαστικό και οι τιμές που περιγράφουν τα χαρακτηριστικά στους δύο πίνακες

Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να προσθέσει χαρακτηριστικά μέσω του αναδυόμενου παραθύρου Insert Feature που ανοίγει πατώντας το κουμπί Insert και να καθαρήσει την επιφάνεια εργασίας του NX με χρήση του κουμπιού Delete

2021



Χειρισμός Γεννήτριας Δοκιμών

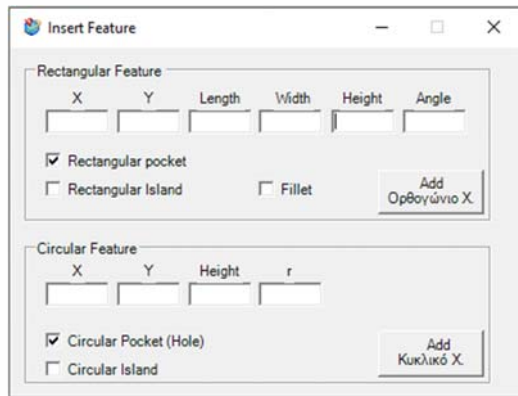
<http://www.m3.tuc.gr>



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

Νομικός Νικόλαος

Στο παράθυρο Insert Feature δίνεται η δυνατότητα να προστεθούν χειροκίνητα χαρακτηριστικά που αντιστοιχούν στα δεδομένα που εισάγονται



- X & Y: συντεταγμένες αρχής
- Length: μήκος παραλληλογράμμου
- Width: πλάτος παραλληλογράμμου
- Height: μήκος χαρακτηριστικού στον κάθετο άξονα
- Angle: γωνία περιστροφής παραλληλογράμμου
- r: ακτίνα κύκλου
- Pocket ή Island: επιλογή είδους χαρακτηριστικού
- Fillet: Επιλογή fillet για παραλληλόγραμμη προεξοχή

2021



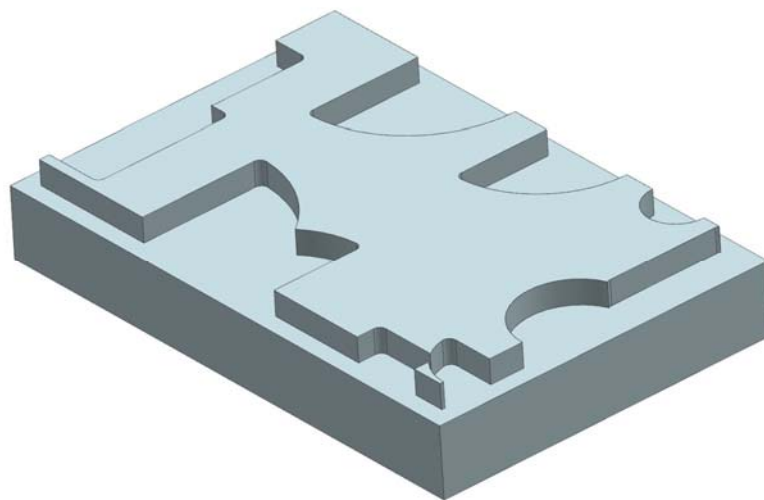
Insert Feature

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

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

Νομικός Νικόλαος

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ



2021



Τέλος

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

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

Νομικός Νικόλαος