

# ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

## ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

### ΤΟΜΕΑΣ ΡΕΥΣΤΩΝ

#### ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ & ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Χατζηνικολάου Δανάη – 02110076

Επιβλέπων: Κυριάκος Γιαννάκογλου, Καθηγητής

**Υπολογιστικό θέμα: Ανάπτυξη βάσης δεδομένων για εκπαίδευση πολυωνύμου με σκοπό τη βελτιστοποίηση της γεωμετρίας δίσκου που ίπταται λόγω του φαινομένου Coanda για επίτευξη μέγιστης άνωσης και καθορισμός των παραμέτρων βελτιστοποίησης**

Στόχος της εργασίας ήταν να γίνει η βελτιστοποίηση της γεωμετρίας του δίσκου ώστε αυτός να έχει τη μέγιστη δυνατή άνωση. Πρώτο βήμα ήταν ο καθορισμός των βαθμών ελευθερίας του συστήματος οι οποίοι για κάθε διαφορετική τιμή τους, ορίζουν μία διαφορετική γεωμετρία του ιπτάμενου δίσκου. Αυτοί οι βαθμοί ελευθερίας είναι και οι παράμετροι βελτιστοποίησης του προβλήματος. Η μέθοδος βελτιστοποίησης που χρησιμοποιήθηκε απαιτούσε την εκπαίδευση ενός πολυωνύμου το οποίο βρίσκει για κάθε σετ τιμών των βαθμών ελευθερίας την άνωση που δίνει ο αντίστοιχος δίσκος. Το πολυώνυμο αυτό δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας τις τιμές άνωσης που έδωσαν 20 διαφορετικές γεωμετρίες αφού προσομοιώθηκαν στο λογισμικό OpenFoam.

Για τον καθορισμό των βαθμών ελευθερίας χρειάστηκε το πρόγραμμα του εργαστηρίου bas.exe (Build a Shape) το οποίο υλοποιεί για δεδομένα σημεία ελέγχου την αντίστοιχη καμπύλη Bezier και το αντίστροφο. Αφού διαβάστηκαν τα σημεία της υπάρχουσας γεωμετρίας του δίσκου, αναπτύχθηκε ένας κώδικας ο οποίος τα στρέφει κατά κατάλληλη γωνία και τα αδιαστατοποιεί, ώστε να εισαχθούν στο λογισμικό bas. Με κατάλληλη προσαρμογή των παραμέτρων του προγράμματος προέκυψαν τα 5 σημεία ελέγχου της αρχικής γεωμετρίας.

Για το σύστημα επιλέχθηκαν 5 βαθμοί ελευθερίας, οι οποίοι είναι η κίνηση κατά x και y δύο εκ των σημείων ελέγχου και η κίνηση κατά y ενός ακόμα. Δημιουργήθηκε ένας πίνακας με 20 πεντάδες τιμών τους, οι οποίες δίνουν τις πιο αντιπροσωπευτικές γεωμετρίες του δίσκου, για να εκπαιδευτεί σωστά το πολυώνυμο. Οι 20 γεωμετρίες σχεδιάστηκαν εκ νέου στο Solidworks, έγινε προσομοίωση της ροής γύρω από κάθε μία και μέσω του λογισμικού OpenFoam προέκυψαν οι αντίστοιχες τιμές της άνωσης. Οι 20 εξάδες (5 βαθμοί ελευθερίας + 1 τιμή άνωσης) δημιούργησαν το πολυώνυμο που χρησιμοποιήθηκε στη βελτιστοποίηση.