



Αυτοματοποιημένη μέθοδος σχεδιασμού αεροτομής βασισμένη στην  
Υπολογιστική Ρευστομηχανική και την τεχνική  
**Free Form Deformation (FFD)**.

Υπολογιστικό θέμα

Γεωργίου Θ. Δημητρακόπουλου

Αριθμός Μητρώου : 02107072

Επιβλέπων: Κ.Χ. Γιαννάκογλου, Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα 2010

Σκοπός του συγκεκριμένου υπολογιστικού θέματος είναι η δημιουργία και η χρήση μιας νέας μεθόδου βελτιστοποίησης αεροτομών μέσω εξελικτικού αλγορίθμου, στηριζόμενη στη μέθοδο **Free Form Deformation (FFD)**. Σε αυτή, μεταβάλλεται η μορφή ενός αντικειμένου μέσα από τη δημιουργία ενός δομημένου πλέγματος που περιβάλλει τη γεωμετρία που θέλουμε να βελτιστοποιήσουμε. Αλλάζοντας τη θέση των σημείων ελέγχου αλλάζει και η γεωμετρία, επομένως η όλη προσπάθεια επικεντρώθηκε στην αναζήτηση ενός αποτελεσματικού τρόπου αλλαγής του πλέγματος.

Έτσι, καταλήξαμε σε μια νέα προσέγγιση, στην οποία το πλέγμα μεταβάλλεται μόνο στο εσωτερικό του. Η νέα θέση των σημείων ελέγχου προκύπτει από την επίλυση ελλειπτικών μερικών διαφορικών εξισώσεων. Η ποιότητα του πλέγματος ελέγχεται από κατάλληλες συναρτήσεις, οι οποίες εφαρμόζονται στο περίγραμμα του αρχικού πλέγματος και, ανάλογα με την τιμή που δίνουν σε κάθε σημείο ελέγχου του περιγράμματος, μετά την επίλυση των εξισώσεων, προκύπτει το νέο πλέγμα και άρα η τελική γεωμετρία του αντικειμένου.

Με τον τρόπο αυτό, χρησιμοποιώντας ως παραμέτρους ελέγχου τους συντελεστές των συναρτήσεων, δημιουργήσαμε έναν αυτοματοποιημένο τρόπο βελτιστοποίησης με βάση το **FFD**. Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυξήθηκαν, καθώς ο συνδυασμός του **FFD** με το καινούριο στοιχείο αλλαγής του πλέγματος που εισαγάγαμε οδήγησε στη δημιουργία μιας μεθόδου βελτιστοποίησης που προσφέρει άμεσο έλεγχο μιας πολύπλοκης γεωμετρίας με χρήση μικρού αριθμού μεταβλητών αλλά και ταχύτατη σύγκλιση του αλγορίθμου.