



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ-ΤΟΜΕΑΣ ΡΕΥΣΤΩΝ
ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ &
ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

«Βελτιστοποίηση Μορφής Αεροτομής Πτερύγωσης
Συμπιεστή με χρήση Εξελικτικών Αλγορίθμων και Μηχανών
Διανυσμάτων Υποστήριξης»

Υπολογιστικό Θέμα

Αμωράτης Ιωάννης Ιάσων

Επιβλέπων: Κ.Χ. Γιαννάκογλου, Καθηγητής ΕΜΠ
Απρίλης 2010

Το παρόν υπολογιστικό θέμα έχει ως κύριο σκοπό τον αντίστροφο σχεδιασμό αεροτομής πτερυγίου συμπιεστή, όταν διέπεται από δύσκολους περιορισμούς που αφορούν στη ροή και στη γεωμετρία, λαμβάνοντας υπόψη την εξοικονόμηση υπολογιστικών πόρων. Με τη χρήση εξελικτικού αλγορίθμου υποβοηθούμενου από σύστημα μεταπροτύπων σχεδιάστηκε η βέλτιστη γεωμετρία που ελαχιστοποιεί τις απώλειες ολικής πίεσης της αεροτομής πτερύγωσης συμπιεστή υπό περιορισμούς στροφής της ροής και περιορισμούς στο ελάχιστο πάχος της πτερύγωσης. Επίσης αξιολογήθηκε η χρήση «Μηχανών Διανυσμάτων Υποστήριξης» (ΜΔΥ) ως στοιχείο του συστήματος μεταπροτύπων του εξελικτικού αλγορίθμου καθώς ελέγχθηκε εμπειρικά η απόδοση διαφορετικών μορφών του αλγορίθμου σε διάφορες παραμετροποιήσεις. Οι ΜΔΥ έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν την ταχύτητα σύγκλισης του εξελικτικού αλγορίθμου, καθώς μπορούν μετά από κατάλληλη εκπαίδευση να αποφανθούν ως προς το αν μια νέα υποψήφια γεωμετρία του πτερυγίου ικανοποιεί τους περιορισμούς χωρίς να κληθεί το υπολογιστικά απαιτητικό λογισμικό ακριβούς αξιολόγησης. Εκτός από αυτό, παρέχουν ένα «χάρτη»-προσέγγιση του συνόρου του συνόλου των αποδεκτών λύσεων, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα της μεταφοράς μιας λύσης που εκτιμάται ως μη-αποδεκτή στο κοντινότερο σημείο του αποδεκτού χώρου, με πλεονεκτήματα ως προς την ταχύτητα σύγκλισης του αλγορίθμου. Τέλος, για τις ανάγκες του θέματος, αναπτύχθηκε για εκπαιδευτικούς σκοπούς αλγόριθμος ΜΔΥ ο οποίος χρησιμοποιείται σε σύνολο εκπαίδευσης – παράδειγμα.