

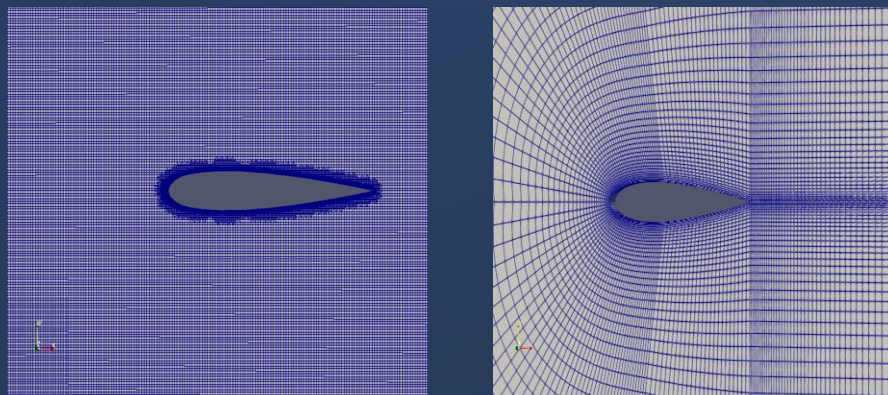


Τμήμα Μηχανολόγων & Αεροναυπηγών μηχανικών
Τομέας Αεροναυπηγών
Σπουδαστική εργασία Ακαδημαϊκού έτους 2023-2024
ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΠΑΝΑΓΟΣ AM:1079596
Επιβλέπων : Π.ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ,Αναπληρωτής Καθηγητής

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

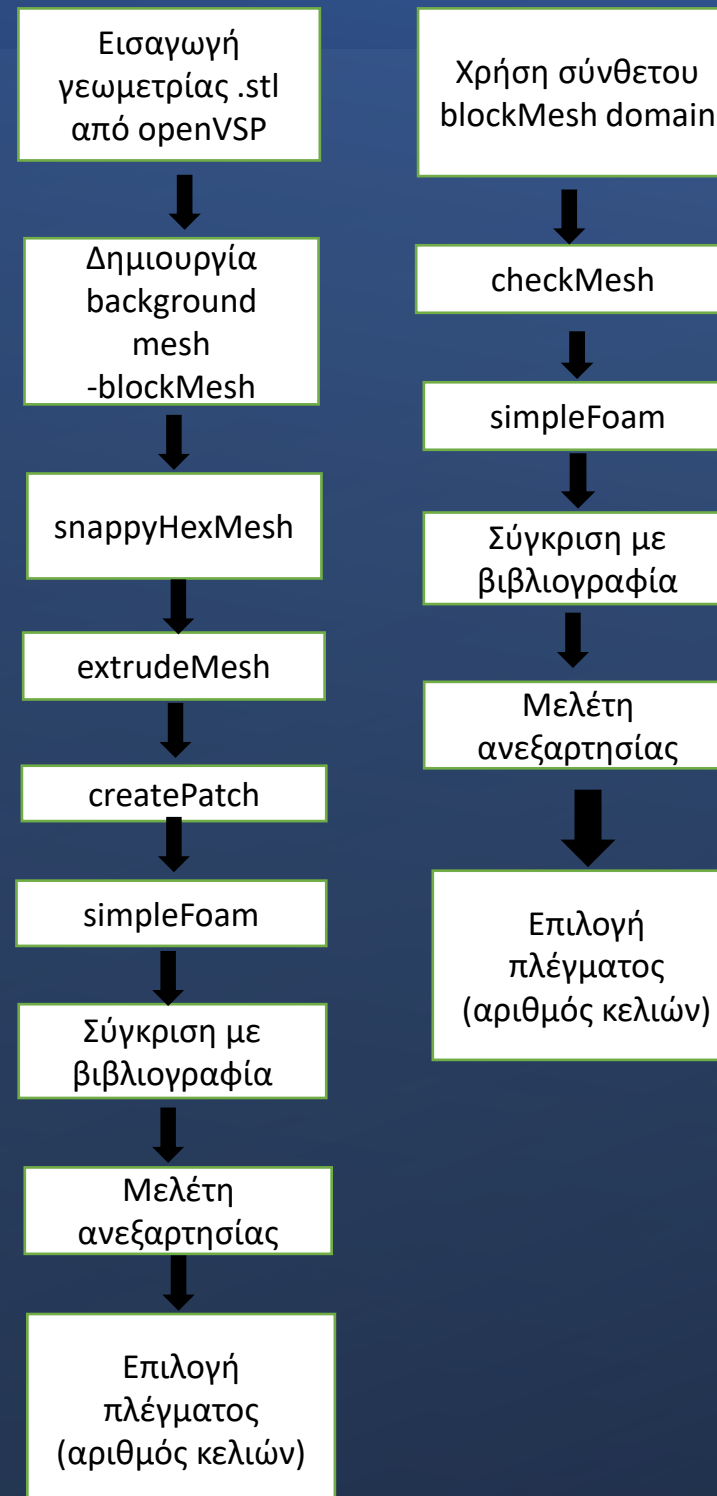
- Στη παρούσα σπουδαστική εργασία επιλέχθηκε το αντικείμενο της υπολογιστικής αεροδυναμικής και συγκεκριμένα η μελέτη της ροής αέρα γύρω από αεροτομή NACA0015 στις δύο διαστάσεις(2D).
- Για να επιτευχθεί ο σκοπός χρησιμοποιήθηκε το OpenFOAM σαν το πλέον κατάλληλο εργαλείο για την υπολογιστική αεροδυναμική και το openVSP για τη δημιουργία της γεωμετρίας του μοντέλου.
- Ειδικότερα η ανάλυση μελετάει επιτυχώς τους αεροδυναμικούς συντελεστές (C_L , C_D) για ροή στις δύο διαστάσεις και τους συγκρίνει με την υπάρχουσα βιβλιογραφία. Σημαντικό να τονιστεί ότι θεωρείται τυρβώδης ροή και χρησιμοποιούνται δύο μοντέλα τύρβης καθώς και δύο τρόποι δόμησης πλέγματος (blockMesh,snappyHexMesh).

ΔΟΜΗΣΗ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ



Αριστερά έχει τοποθετεί η δόμηση πλέγματος με τη χρήση SnappyHexMesh(zoom in) ενώ δεξιά βρίσκεται η δόμηση με τη χρήση blockMesh (zoom in)

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ



Μελέτη Ροής αέρα γύρω από αεροτομή
χρησιμοποιώντας το OpenFOAM

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μοίρες	İzzet Şahin Adem Acir [1]		Spalart- Allmaras		k-ω SST	
	C_L	C_D	C_L	C_D	C_L	C_D
5	0.28	0.04	0.42	0.0288	0.41	0.043
10	0.50	0.09	0.66	0.063	0.74	0.07
12	0.56	0.12	0.45	0.14	0.74	0.099

- blockMesh

Spalart-Allmaras		k-ω SST	
C_L	C_D	C_L	C_D
0.45	0.023	0.41	0.036
0.67	0.07	0.7	0.07
0.51	0.14	0.58	0.14

- snappyHexMesh

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η σύγκριση των μοντέλων τύρβης Spalart-Allmaras και k-ω SST έδειξε ότι το k-ω SST είναι πιο ακριβές.
- Η μελέτη ανεξαρτησίας πλέγματος κατέδειξε ότι στην περίπτωση δόμησης πλέγματος c-type με χρήση blockMesh τα 14300 κελιά είναι αρκετά ενώ στη περίπτωση χρήσης SnappyHexMesh τα 92470 κελιά κρίνονται ως ο πλέον αποδοτικός αριθμός.
- Η ανάλυση ανέδειξε τη σημασία της χρήσης μοντέλων τύρβης για την ακριβή πρόβλεψη της ροής γύρω από την αεροτομή, ειδικά σε υψηλούς αριθμούς Reynolds.
- Η υπολογιστική Ρευστοδυναμική μέσω του OpenFOAM αποδείχθηκε αποδοτική στην προσομοίωση και ανάλυση της ροής αέρα γύρω από αεροτομές.
- Η χρήση του OpenFOAM σε συνδυασμό με το openVSP για τη δημιουργία γεωμετρίας αποδείχθηκε αποτελεσματική.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Şahin, İ., & Acir, A. (2015). Numerical and experimental investigations of lift and drag performances of NACA 0015 wind turbine airfoil. *International Journal of Materials, Mechanics and Manufacturing*