

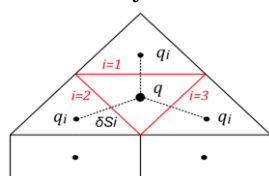
## «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΔΙΟ ΡΟΗΣ»

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΤΥΡΟΒΟΛΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ Α.Μ. 247062

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΛΛΙΝΤΕΡΗΣ

### Απλοί αισθητήρες ανίχνευσης ροϊκών φαινομένων

$$\delta q = \max_i |q - q_i|$$



όπου  $q$  οποιοδήποτε ροϊκό μέγεθος:

- $U$ : Ταχύτητα
- $P$ : Πίεση
- $T$ : Θερμοκρασία
- $\theta$ : Μεταβολή κατεύθυνσης της ροής
- $s$ : Εντροπία

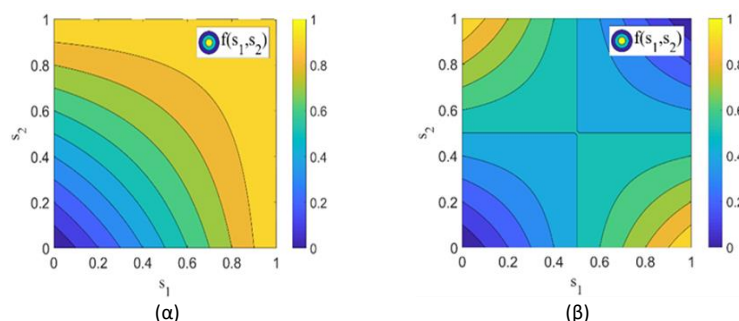
### Σύνθετοι αισθητήρες ανίχνευσης ροϊκών φαινομένων

➤ Μορφοποίηση ως πολυωνυμικές συναρτήσεις έως και 3<sup>ου</sup> βαθμού:

$$f(s_1, s_2) = a(s_1^3 + s_2^3) + b(s_1^2 s_2 + s_1 s_2^2) + c(s_1^2 + s_2^2) + d(s_1 s_2) + e(s_1 + s_2)$$

όπου  $s_1, s_2$  είναι απλοί αισθητήρες μεταβολής ενός ροϊκού μεγέθους.

- Απαιτήση έως και 5 συνοριακών συνθηκών (Σ.Σ) για εύρεση αγνώστων συντελεστών.
- Ορισμός Σ.Σ ανάλογα με τις επιθυμητές περιοχές προς ενίσχυση.
- Διαχωρισμός σε αισθητήρες «ενίσχυσης» και αισθητήρες «φίλτρα».



Κατανομές των τιμών δύο σύνθετων αισθητήρων, όπου (α) αισθητήρας «ενίσχυσης» και (β) αισθητήρας «φίλτρο».

➤ Παραδείγματα σύνθετων αισθητήρων:

α) 1<sup>ου</sup> βαθμού «ενίσχυσης» (γραμμικότητα)

$$f(s_1, s_2) = 0.5(s_1 + s_2)$$

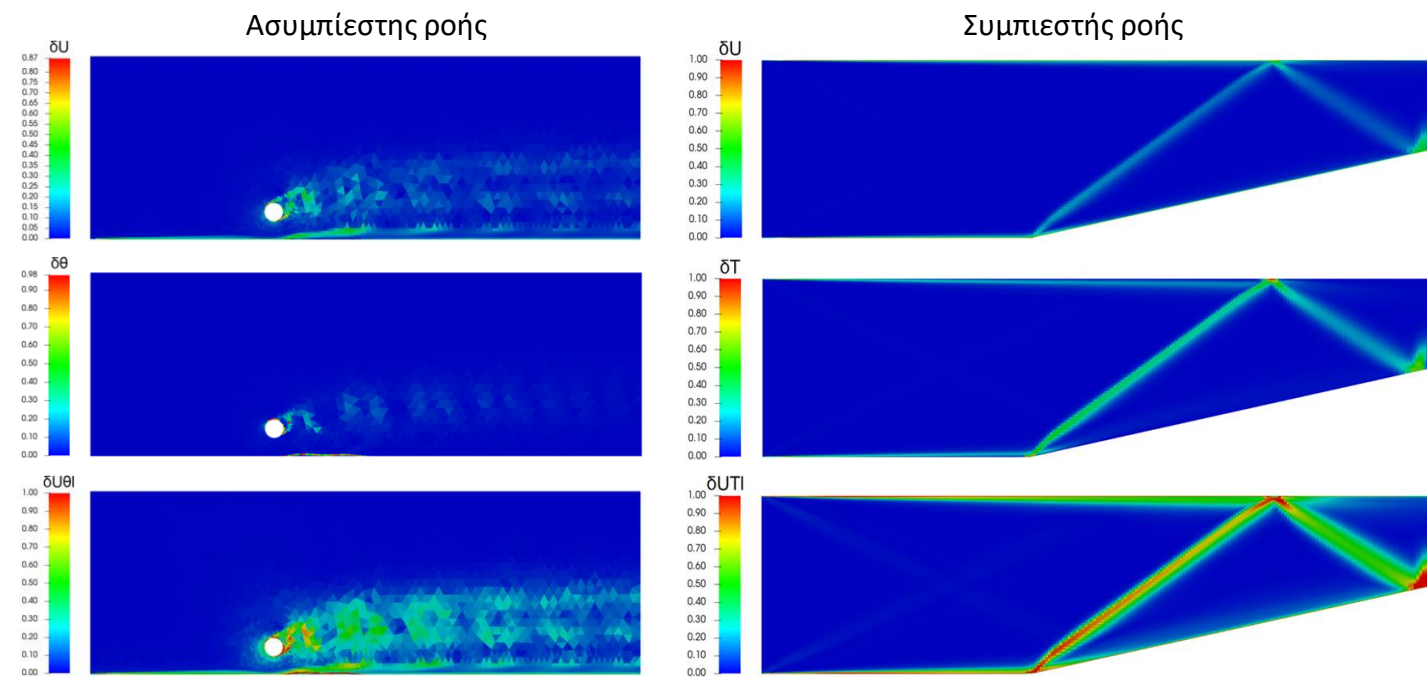
β) 2<sup>ου</sup> βαθμού «φίλτρο» (μεσαίας έντασης φαινόμενα)

$$f(s_1, s_2) = s_1(1 - s_2) + s_2(1 - s_1)$$

γ) 3<sup>ου</sup> βαθμού «φίλτρο» (ασθενή φαινόμενα)

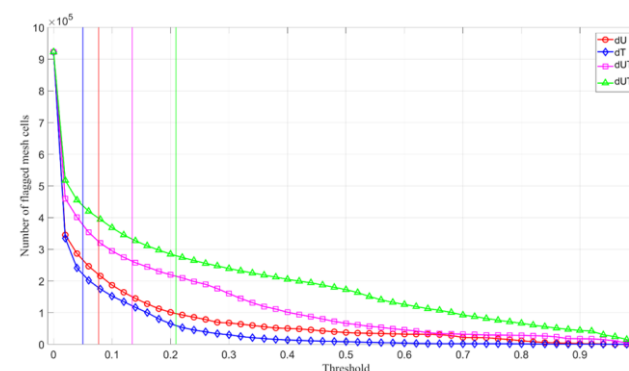
$$f(s_1, s_2) = 0.3875(s_1^3 + s_2^3) + 0.4287(s_1^2 s_2 + s_1 s_2^2) - 1.775(s_1^2 + s_2^2) - 2.8575(s_1 s_2) + 2.3875(s_1 + s_2)$$

### Εφαρμογή σε πεδία ροής πολλαπλών ροϊκών φαινομένων



Πεδία τιμών δύο απλών και ενός σύνθετου αισθητήρα 3<sup>ου</sup> βαθμού, για περίπτωση ασυμπίεστης ροής πάνω από πλάκα παρουσία περιστρεφόμενου κυλίνδρου αριστερά και για περίπτωση υπερηχητικής συμπίεστης ροής εντός αγωγού μεταβαλλόμενης διατομής δεξιά.

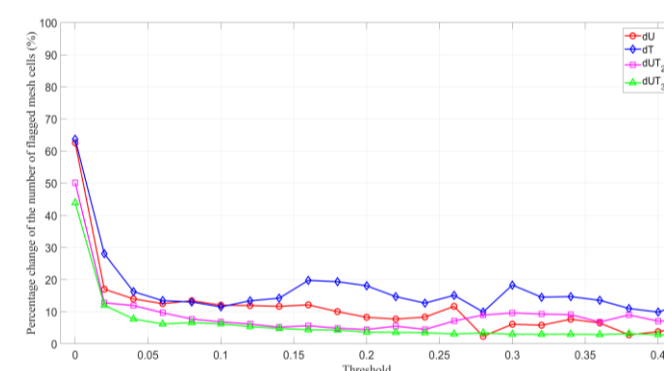
### Αξιολόγηση σύνθετων αισθητήρων



Αριθμός μαρκαρισμένων κελίων προς τοπική πύκνωση ("flags") συναρτήσει της τιμής του ορίου ανίχνευσης.

Συμπεράσματα:

- Αποτελεσματικοί στην ανίχνευση φαινομένων διαφορετικής έντασης, παρά την μετατόπιση του ορίου ανίχνευσης προς τα δεξιά.
- Μικρότερη ευαισθησία σε σχέση με του απλούς αισθητήρες στην μεταβολή του ορίου ανίχνευσης.



Ποσοστιαία μεταβολή του αριθμού των "flags".