



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
"ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ"**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Μέθοδοι αφαίρεσης θορύβου σε εικόνες υπερηχογραφίας  
μέσω γραφικού περιβάλλοντος χρήστη**

**Ιωάννης Γ. Λέων**

***Επιβλέπων:*** Ιωάννης Κανδαράκης, Καθηγητής

***Εξεταστική  
Επιτροπή:*** Ιωάννης Κανδαράκης, Καθηγητής  
Γεωργία Οικονόμου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Ακτινολόγος  
Σταύρος Τσαντής, Διδάκτωρ, Μηχ.ΒΙΤ, Ερευνητικός Συνεργάτης

Αθήνα  
Νοέμβριος 2014

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η καθιέρωση της υπερηχογραφίας ως ένα πολύτιμο εργαλείο στην πλειονότητα των ιατρικών εφαρμογών παγκοσμίως, συνδέεται άμεσα με την ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη των συστημάτων απεικόνισης που υιοθετούνται στην ιατρική και τη βιολογία. Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ολοένα και πιο σύγχρονων συστημάτων απεικόνισης έδωσε την δυνατότητα στην υπερηχογραφία να διεισδύσει στο σύνολο των ιατρικών ειδικοτήτων.

Παρά τα μεγάλα πλεονεκτήματα της υπερηχογραφίας, στις εικόνες εμφανίζεται μια κοκκώδης υφή η οποία αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα υποβάθμισης της ποιότητας εικόνας. Όταν μια δέσμη υπερήχων προσπίπτει σε μια ανομοιογενή επιφάνεια ή σε σωματίδια με μέγεθος ή αποστάσεις μεταξύ τους μικρότερες από το όριο της χωρικής διακριτικής ικανότητας του συστήματος, παρουσιάζονται φαινόμενα συμβολής (αφαιρετικής και ενισχυτικής) με αποτέλεσμα τόσο την παραμόρφωση των ανατομικών δομών όσο και την διαφοροποίηση στην ένταση των ανακλώμενων από αυτές ηχητικών κυμάτων (διαφοροποίηση των τόνων του γκρι). Οι έντονες αυτές διακυμάνσεις στην ένταση των ανακλώμενων κυμάτων μέσα σε μια ομοιόμορφη ανατομική περιοχή συνθέτουν το speckle. Η υπερηχογραφική εικόνα με την παρουσία του speckle πολλές φορές δεν αντιστοιχεί στην πραγματική δομή των εικονιζόμενων ιστών. Το speckle υποβαθμίζει τις μικρές λεπτομέρειες και τον σαφή καθορισμό των οριογραμμών της περιοχής ενδιαφέροντος.

Οι μέθοδοι που θα μελετηθούν και θα υλοποιηθούν μέσω του γραφικού περιβάλλοντος χρήστη χρησιμοποιούν τον πολυεπίπεδο μετασχηματισμό μικροκυματιδίων [1] [2]. Η πρώτη μέθοδος χρησιμοποιεί την στατιστική κατανομή των συντελεστών από τον μετασχηματισμό μικροκυματιδίων για την αφαίρεση του θορύβου speckle, ενώ η δεύτερη ταξινομεί κάθε στοιχείο ως speckle ή χρήσιμη πληροφορία με βάση τις ιδιότητες των τοπικών μεγίστων που έχουν υπολογισθεί από τον μετασχηματισμό μικροκυματιδίων. Για την αποτελεσματικότητα των μεθόδων διάφοροι ποιοτικοί δείκτες θα υπολογισθούν τόσο για την μείωση του speckle όσο και για την ταυτόχρονη διατήρηση των αιχμών και του περιγράμματος των διαφόρων δομών.

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:** Ιατρική Πληροφορική

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Ultrasound Image, Speckle Noise Reduction, Wavelets, Local Maxima, Singularity Detection, Coarse to Fine, GUI.

- [1] A. Pizurica, W. Philips, I. Lemahieu, and M. Acheroy, A versatile wavelet domain noise filtration technique for medical imaging, *IEEE Trans. Med Imaging*, vol. 22, no. 3, Mar. 2003, pp.323-331.
- [2] S. Tsantis, N. Dimitropoulos, M. Ioannidou, D. Cavouras, and G. Nikiforidis, Inter-Scale Wavelet Analysis for Speckle Reduction in Thyroid Ultrasound Images, *Computerized Medical Imaging and Graphics*, vol. 31, no. 3, Apr. 2007, pp. 117-127.