

## ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΘΕΜΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Ονοματεπώνυμο μέλους ΔΕΠ που υποβάλλει την πρόταση : Α Κλούβας

Θέμα : Συμβολή στη μελέτη των παραμέτρων που επηρεάζουν τη μέτρηση του ρυθμού δόσης ιονίζουσας ακτινοβολίας με ανιχνευτές ραδιενέργειας των δικτύων έγκαιρης προειδοποίησης

Περιγραφή : Στην Ελλάδα και σε όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπάρχουν εγκατεστημένα δίκτυα ανιχνευτών ραδιενέργειας για την έγκαιρη προειδοποίηση του πληθυσμού σε περίπτωση ραδιολογικού συμβάντος μείζονος σημασίας (πχ πυρηνικό ατύχημα). Υπάρχει ανάγκη να γνωρίζουμε τις παραμέτρους που επηρεάζουν τη διακύμανση της ακτινοβολίας γάμμα που μετράται από τους ανιχνευτές ραδιενέργειας των δικτύων έγκαιρης προειδοποίησης . Η γνώση αυτής της μεταβολής είναι σημαντική για τον καθορισμό των κατώτατων ορίων συναγερμού. Ο σκοπός της προτεινόμενης διδακτορικής διατριβής είναι να βελτιώσει αυτή τη γνώση, συνδυάζοντας πειραματικές μετρήσεις (in situ μετρήσεις γάμμα-φασματοσκοπίας , μετρήσεις ραδονίου του εδάφους, μετρήσεις θυγατρικών ραδονίου στον αέρα κλπ), προσομοιώσεις Monte Carlo , καθώς και ανάλυση χρονοσειρών μετρήσεων ρυθμού δόσης με χρήση προηγμένων μεθόδων επεξεργασίας σήματος . Από την μελέτη αυτή θα προκύψουν στοιχεία που θα βοηθήσουν στην κατανόηση της συνεισφοράς των διαφόρων φυσικών παραμέτρων και της κοσμικής ακτινοβολίας στον μετρούμενο ρυθμό δόσης από τους ανιχνευτές ραδιενέργειας των δικτύων έγκαιρης προειδοποίησης. Το αντικείμενο της διατριβής εντάσσεται στο ερευνητικό πρόγραμμα MetroERM-ENV57 με τίτλο Metrology for radiological early warning networks in Europe. Στα πλαίσια αυτού του προγράμματος το Εργαστήριο Πυρηνικής Τεχνολογίας έλαβε ένα Organization Research Excellence Grant (REG)

Δυνατότητα χρηματοδότησης : ΝΑΙ (για 30 Μήνες)

### Πιθανά Μαθήματα

ΜΠ7	Ειδικά κεφάλαια εφαρμογών πυρηνικής τεχνολογίας
ΜΠ8	Ειδικά κεφάλαια θεωρίας και τεχνολογίας πυρηνικών αντιδραστήρων – ακτινοπροστασίας



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΨΗΛΩΝ ΤΑΣΕΩΝ**

Κτίριο Δ, Πανεπιστημιούπολη, Εγνατία Οδός, 541 24 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
Τηλ./fax: 2310996389, e-mail: [hvl@eng.auth.gr](mailto:hvl@eng.auth.gr), url: <http://eng.auth.gr/hvl/>

---

Θεσσαλονίκη 18 Ιουνίου 2014

Προς  
Γ.Σ. Τομέα Ηλεκτρικής Ενέργειας

**ΠΡΟΤΑΣΗ ΘΕΜΑΤΟΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ**

**ΜΕΛΟΣ ΔΕΠ:** Αν. Καθηγητής Παντελής Ν. Μικρόπουλος

**ΤΙΤΛΟΣ:** Διερεύνηση της διηλεκτρικής συμπεριφοράς εξωτερικών μονώσεων

**ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:**

Η προτεινόμενη διδακτορική διατριβή έχει ως αντικείμενο τη διερεύνηση της διηλεκτρικής συμπεριφοράς των εξωτερικών μονώσεων. Εργαστηριακά πειράματα ηλεκτρικής διάσπασης τυπικών μονώσεων συστημάτων υψηλής τάσης θα υποστηριχθούν μέσω υπολογισμών ηλεκτρικού πεδίου και μαθηματικής ανάλυσης. Τα πειραματικά αποτελέσματα θα συζητηθούν βάσει προηγούμενων δημοσιευμένων αποτελεσμάτων από τη βιβλιογραφία αποσκοπώντας στην αποσαφήνιση και τη μοντελοποίηση των μηχανισμών επίδρασης διαφόρων παραγόντων, όπως το είδος και η πολικότητα της τάσης καταπόνησης και οι ατμοσφαιρικές συνθήκες, στη διηλεκτρική αντοχή των μονώσεων. Η διατριβή στοχεύει στην ανάπτυξη ενός γενικευμένου μοντέλου εκτίμησης της διηλεκτρικής αντοχής των εξωτερικών μονώσεων, με εφαρμογές στο συντονισμό μονώσεων και στην προστασία έναντι υπερτάσεων συστημάτων υψηλής τάσης.

**ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ:** Πιθανή

**ΠΙΘΑΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΟΥ ΤΗΜΜΥ:**

ΜΠ5: Προχωρημένα κεφάλαια τεχνολογίας υψηλών τάσεων

ΜΠ6: Προχωρημένα κεφάλαια ηλεκτρικών εκκενώσεων

## ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΘΕΜΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

1. **Ονοματεπώνυμο μέλους ΔΕΠ** που υποβάλλει την πρόταση:  
Καθ. Ζωή Δουλγέρη
2. **Θέμα:** Ρομποτική βοήθεια σε ανθρώπους μεγάλης ηλικίας για δραστηριότητες φροντίδας του κάτω σώματος.  
(**Robotic Assistance to old adults for lower body treatment activities**)
3. **Περιγραφή** (Συνοπτική περιγραφή της κατάστασης της επιστήμης και της αναμενόμενης συμβολής):

Η παροχή βοήθειας σε ηλικιωμένους από ρομπότ έχει ήδη συγκεντρώσει το ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας και την χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής ένωσης καθώς ο πληθυσμός της Ευρώπης γερνάει. Παρ' όλα αυτά ένα ρομποτικό σύστημα το οποίο θα μπορεί να βοηθά τον ηλικιωμένο σε δραστηριότητες του κάτω σώματος έχει κατά πολύ αγνοηθεί. Η μειωμένη ευελιξία της μέσης και των κάτω άκρων, η γεροντική άνοια κλπ δυσκολεύουν τον ηλικιωμένο σε δραστηριότητες που εμπλέκουν σκύψιμο ή ευελιξία κίνησης των κάτω άκρων όπως π.χ. το να φορέσει τις παντόφλες του, να βγάλει τις κάλτσες του κλπ. Το πρόβλημα της ρομποτικής βοήθειας σε αυτές τις ανθρώπινες δραστηριότητες απαιτεί φυσική επαφή και συντονισμό κινήσεων με αυτές του ανθρώπου ώστε να προσαρμόζεται ο βοηθητικός του ρόλος. Το πρόβλημα που διαπραγματεύεται η πρόταση αυτή είναι δύσκολο και ανοιχτό καθώς εμπλέκονται παραμορφώσιμα αντικείμενα και άμεση επαφή με τον άνθρωπο. Στόχος είναι η ανάπτυξη εναλλακτικών σχημάτων ελέγχου για φυσική αλληλεπίδραση ανθρώπου-ρομπότ με κινητό ρομποτικό σύστημα (βραχίονα/χεριού) ώστε να διασφαλιστεί η ακίνδυνη για τον άνθρωπο και ταυτόχρονα επιτυχής βοήθεια προς αυτόν.

4. **Δυνατότητα χρηματοδότησης:** Μερική χρηματοδότηση εξασφαλισμένη. Θα επιδιωχθεί επιπλέον χρηματοδότηση.
5. **Πιθανά μαθήματα** που θα χρειαστεί να παρακολουθήσει ο/η υποψήφιος/α από τον κατάλογο μαθημάτων του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών Α.Π.Θ.:

Προηγμένα Θέματα Αυτομάτου Ελέγχου ΜΠ19

Ειδικά κεφάλαια ρομποτικών συστημάτων ΜΠ18

- 1) **Θέμα:** Ανάπτυξη μεθόδων στατιστικής και τεχνικών μηχανικής μάθησης με στόχο την ανάλυση μεγάλων όγκων γενετικών δεδομένων με εφαρμογές στη Βιοπληροφορική

Περιγραφή:

Οι επιστήμες ζωής βρίσκονται σήμερα σε μια κατάσταση ραγδαίας μετάβασης προς τη νέα εποχή των Μεγάλων Δεδομένων ("Big Data"), όπου δεδομένα, αλγόριθμοι και γνώση γίνονται συνεχώς πιο προσβάσιμα από όλους. Από το 2007 κιόλας, οπότε και οι νέες τεχνολογίες αλληλούχησης ξεκίνησαν να παράγουν τεράστιους όγκους δεδομένων σε καθημερινή βάση, οι επιστήμες ζωής στρέφονται σταθερά προς τις μεθόδους ανάλυσης μαζικών συνόλων δεδομένων. Στη βιβλιογραφία υπάρχει μια πληθώρα εργαλείων και τεχνικών που έχουν αναπτυχθεί προς αυτή την κατεύθυνση, τείνοντας προς ολοκληρωμένα περιβάλλοντα όπως το Galaxy. Παρόλα αυτά, εξακολουθεί να παρατηρείται μια έλλειψη αξιοποίησης τεχνικών Υψηλών Επιδόσεων σε συνδυασμό με τεχνικές εξόρυξης γνώσης. Ο μεγάλος όγκος δεδομένων προς επεξεργασία καθώς και η έλλειψη συστηματικών και γενικευμένων μεθόδων σε αυτό το χώρο, αποτελούν το ιδανικό περιβάλλον για εφαρμογές μηχανικής μάθησης, υποβοηθούμενης πάντα από τις υποδομές μεγάλης κλίμακας.

Σκοπός της διατριβής είναι ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η ανάλυση ευπροσάρμοστων αλγορίθμων με στόχο την τελική εφαρμογή τους σε υποδομές υπολογισμών υψηλών αποδόσεων (*High Performance Computing*), όπως το υπολογιστικό νέφος (*Cloud Computing*) και τα πλέγματα υπολογιστών (*Grid Computing*). Οι αλγόριθμοι θα στοχεύουν στην επίλυση συγκεκριμένων βιολογικών προβλημάτων τα οποία θα καλύπτουν την ευρύτερη περιοχή των τεχνικών αλληλούχησης επόμενης γενιάς (*Next Generation Sequencing*) και της συγκριτικής γονιδιωματικής (*Comparative Genomics*), όπως αυτές διαφαίνονται υπό το πρίσμα των δεδομένων μεγάλης κλίμακας, και θα βασίζονται σε στατιστικές μεθόδους και τεχνικές μηχανικής μάθησης. Μέσα στα πλαίσια αυτά, θα απαιτηθεί η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου περιβάλλοντος εργαλείων λογισμικού για την ανάλυση πραγματικών γενετικών δεδομένων από δημόσιες βάσεις δεδομένων, με σκοπό την ανίχνευση νέων συσχετίσεων και την ομαλή κλιμάκωσή τους ανάλογα με τον αντίστοιχο όγκο δεδομένων εισόδου.

**Απαιτούνται:** Πολύ καλή γνώση της Αγγλικής και τεχνικών προγραμματισμού.

Εμπειρία ή σχετικά μαθήματα σε τεχνικές εξόρυξης δεδομένων ή/και παράλληλα και καταναμιμμένα συστήματα είναι επιθυμητή.

Γνώσεις βιολογικών συστημάτων ή/και βιοπληροφορικής θα είναι χρήσιμες αλλά όχι αναγκαίες.

- 2) Δυνατότητα χρηματοδότησης:

**Ναι.**

Στόχος μας είναι να υποβληθούν και άλλες προτάσεις για χρηματοδότηση στο άμεσο μέλλον.

- 3) Πιθανά μαθήματα που θα χρειαστεί να παρακολουθήσει ο/η υποψήφιος/α από τον κατάλογο μεταπτυχιακών μαθημάτων:

- |    |      |                             |
|----|------|-----------------------------|
| α) | ΜΠ12 | Προηγμένα θέματα λογισμικού |
| β) | ΜΠ34 | Στατιστική Μηχανική Μάθηση  |

## ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΘΕΜΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Ιούνιος 2014

Ονοματεπώνυμο μέλους ΔΕΠ που υποβάλλει την πρόταση: **Χατζόπουλος Αλκιβιάδης**

**Θέμα:** Ανάλυση, μοντελοποίηση, προσομοίωση και δοκιμή ολοκληρωμένων κυκλωμάτων τριών διαστάσεων (3D ICs).

.....

**Περιγραφή:** Η προσομοίωση και κατασκευή ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (ΟΚ) τριών διαστάσεων διερευνάται έντονα τα τελευταία χρόνια, αφού αυτά αποτελούν μια νέα λύση για μεγαλύτερη πυκνότητα στοιχείων και για πιο συμπαγείς λύσεις σε κυκλώματα ευρείας κατανάλωσης.

Η προτεινόμενη διατριβή θα συμβάλλει στη δημιουργία ισοδυνάμων κυκλωμάτων που να προσομοιώνουν σωστά τα παρασιτικά στοιχεία που προκύπτουν από την διασύνδεση μεταξύ των πολλαπλών επιπέδων ενός ΟΚ τριών διαστάσεων. Επίσης θα διερευνηθούν προβλήματα απαγωγής θερμότητας, χρονισμού, θορύβου, βέλτιστης διασύνδεσης μεταξύ των επιπέδων από την πλευρά της κατανομής ισχύος, διαδικασιών δοκιμής (testing) κ.α. που απασχολούν έντονα την ερευνητική κοινότητα στην περιοχή αυτή.

Δυνατότητα χρηματοδότησης:

ΝΑΙ ☐

ΟΧΙ ☐

ΜΕΡΙΚΗ ☐

ΠΙΘΑΝΗ ☒

Πιθανά μαθήματα που θα χρειαστεί να παρακολουθήσει ο υποψήφιος από τον κατάλογο μαθημάτων του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του ΤΗΜΜΥ:

1. ΜΠ 16 - Ειδικά κεφάλαια αναλογικών και μικτών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων
2. Σχεδίαση ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων (Μεταπτυχιακό μάθημα Μεταπτυχιακού τμ. Ηλεκτρονικής Φυσικής ΑΠΘ)

## ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΘΕΜΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Ιούνιος 2014

Ονοματεπώνυμο μέλους ΔΕΠ που υποβάλλει την πρόταση: **Χατζόπουλος Αλκιβιάδης**

**Θέμα:** Μελέτη μεθόδων διάγνωσης βλαβών αναλογικών και μικτών (αναλογικών-ψηφιακών) ολοκληρωμένων κυκλωμάτων σε υψηλές συχνότητες (RF).

**Περιγραφή:** Η σχεδίαση διαγνωσιμότητας και η αυτόματη διάγνωση βλαβών σε ηλεκτρονικά κυκλώματα και συστήματα αποτελεί αντικείμενο έρευνας για περισσότερο από τέσσερις δεκαετίες. Στην περιοχή των αναλογικών και μικτών (αναλογικών-ψηφιακών) κυκλωμάτων έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες, όπως προκύπτει από τη σχετική βιβλιογραφία και τα συστήματα αυτόματης εξέτασης που διατίθενται στο εμπόριο. Οι δυσκολίες όμως που συνδέονται με τη φύση του προβλήματος, όπως είναι οι ανοχές των παραμέτρων, η έλλειψη προτύπων βλάβης αναλογικών εξαρτημάτων, οι μη γραμμικότητες, ο θόρυβος των μετρήσεων, η δυσκολία μέτρησης ρευμάτων κ.α., δεν έχουν αντιμετωπισθεί αποτελεσματικά και εμποδίζουν την καθιέρωση μιας καθολικά αποδεκτής, αποδοτικής και εφαρμόσιμης τεχνικής. Τα προβλήματα αυξάνονται όταν πρόκειται για εφαρμογές υψηλών συχνοτήτων, όπου η αύξηση της παρατηρησιμότητας μπορεί να επιβαρύνει την κανονική λειτουργία του κυκλώματος.

Στην προτεινόμενη διατριβή θα διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα διαφόρων μεθόδων αυτόματης διάγνωσης βλαβών με εφαρμογή μεθόδων στατιστικής ανάλυσης, ιδιαίτερα σε κυκλώματα υψηλών συχνοτήτων, με σκοπό την σχεδίαση διαδικασιών ελέγχου-δοκιμής χαμηλού κόστους με υψηλότατη διαγνωσιμότητα.

Η διατριβή θα συμβάλλει στη δημιουργία τεχνικών σχεδίασης διαγνωσιμότητας και εξέτασης, που θα μπορούν να εφαρμοστούν σε ποικιλία RF κυκλωμάτων με βασικό στόχο την μείωση του κόστους δοκιμής με παράλληλη αύξηση του ποσοστού ανιχνευσιμότητας και διαγνωσιμότητας βλαβών.

Δυνατότητα χρηματοδότησης:

ΝΑΙ ☐

ΟΧΙ ☐

ΜΕΡΙΚΗ ☐

ΠΙΘΑΝΗ ☒

Πιθανά μαθήματα που θα χρειαστεί να παρακολουθήσει ο υποψήφιος από τον κατάλογο μαθημάτων του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του ΤΗΜΜΥ:

1. ΜΠ 16 - Ειδικά κεφάλαια αναλογικών και μικτών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων
2. Σχεδίαση ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων (Μεταπτυχιακό μάθημα Μεταπτυχιακού τμ. Ηλεκτρονικής Φυσικής ΑΠΘ)

## Πρόταση για θέμα διδακτορικής διατριβής

Ονοματεπώνυμο μέλους ΔΕΠ που υποβάλλει την πρόταση : Δημήτρης Μητράκος

**Θέμα :** Βέλτιστος Έλεγχος Τοπολογίας Ασυρμάτων Δικτύων Αισθητήρων  
με βάση την Θεωρία Παιγνίων

**Περιγραφή :** Τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων (WSN) βρίσκονται στη δεύτερη δεκαετία έρευνας. Οι ασύρματες συσκευές οι οποίες δημιουργούν ένα τέτοιο δίκτυο συνήθως περιέχουν CPU μικρής κατανάλωσης ενέργειας, μέσο εκπομπής χαμηλής ισχύος, μικρή πηγή ενέργειας και περιορισμένη χωρητικότητα μνήμης. Οι μεγαλύτερες προκλήσεις των δικτύων αυτών εγείρονται λόγω των ανωτέρω περιορισμών και την κατανομημένη τους φύση. Μια ιδιαίτερη πρόκληση είναι η πυκνότητα του δικτύου, λόγω της επιρροής που έχει στις παρεμβολές και τον ανταγωνισμό στο ασύρματο μέσο, πράγμα που έχει ως αποτέλεσμα μικρό ρυθμό παραγωγής πακέτων. Επίσης, ένα επιπλέον σημαντικό πρόβλημα στα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων είναι ο έλεγχος της τοπολογίας ώστε να εξασφαλίζεται κατά το δυνατόν υψηλός ρυθμός παραγωγής πακέτων χρησιμοποιώντας όσο το δυνατόν μικρότερη ισχύ εκπομπών.

Μια προσέγγιση στην επιλογή της βέλτιστης ισχύος εκπομπής σήματος παρέχεται από την αλγοριθμική θεωρία παιγνίων και ιδιαίτερα τα παιγνίδια προοπτικής (potential games). Με βάση αυτήν την προσέγγιση είναι δυνατόν να προσδιοριστεί μία σχεδόν βέλτιστη (near-optimal) στρατηγική για την ελάχιστη ισχύ εκπομπής έτσι ώστε αφενός να διατηρείται η συνδεσιμότητα του δικτύου σε υψηλό βαθμό και αφετέρου ο ρυθμός παραγωγής πακέτων να παραμένει υψηλός. Η βελτιστοποίηση επιτυγχάνεται μέσω αντικειμενικής συνάρτησης (utility function) η οποία ενοποιώντας κριτήρια όπως πυκνότητα συσκευών εντός της περιοχής ραδιοκάλυψης, ισχύ εκπομπής με τοπολογικούς περιορισμούς και ρυθμό παραγωγής πακέτων εκφράζει τη συνολική συμπεριφορά του δικτύου σε bits/joule. Η αποτελεσματικότητα της προτεινόμενης προσέγγισης θα ελεγχθεί επίσης με όρους στοχαστικού παιγνιδιού που εμπεριέχει μαρκοβιανές διαδικασίες απόφασης (Markov Decision Process(MDP)). Πέραν της προσομοίωσης η ακρίβεια των προσεγγίσεων αυτών θα αποτελέσει αντικείμενο προσδιορισμού και επιβεβαίωσης μέσω πειραμάτων με συσκευές ασυρμάτων δικτύων σε πραγματικές εργαστηριακές εφαρμογές.

Δυνατότητα χρηματοδότησης :

ΝΑΙ ☐      ΟΧΙ ☐      ΜΕΡΙΚΗ ☐      ΠΙΘΑΝΗ ☒

Πιθανά μαθήματα που θα χρειαστεί να παρακολουθήσει ο υποψήφιος από τον κατάλογο μαθημάτων του ΜΠΣ του Τμήματος :

1. Πολύπλοκα Δίκτυα
2. Θεωρία Εκτίμησης και Αναγνώρισης Στοχαστικών Συστημάτων

## ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΘΕΜΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

1. **Ονοματεπώνυμο μέλους ΔΕΠ** που υποβάλλει την πρόταση:

Επ. Καθ. Ανδρέας Συμεωνίδης

2. **Θέμα:** Σχεδίαση και ανάπτυξη ανθρωποκεντρικών μηχανισμών παραγωγής διαδικτυακού περιεχομένου σε περιβάλλοντα υπολογιστικής νεφών.
3. **Περιγραφή** (Συνοπτική περιγραφή της κατάστασης της επιστήμης και της αναμενόμενης συμβολής):

Στόχος της προτεινόμενης διδακτορικής διατριβής είναι η σχεδίαση και ανάπτυξη καινοτόμων μηχανισμών για την παραγωγή ανθρωποκεντρικού και προσωποποιημένου διαδικτυακού περιεχομένου. Η ανάλυση θα βασιστεί σε τεχνικές βελτιστοποίησης ως προς τις μηχανές αναζήτησης (Search Engine Optimization), με έμφαση στο σημασιολογικό περιεχόμενο (Semantic content) και τη διαδικτυακή εμπειρία/αλληλεπίδραση του χρήστη (web user experience). Πέραν αυτών, θα αναπτυχθεί και μεθοδολογία για την ανάπτυξη περιβαλλόντων διεπαφής (και την ανάπτυξη σχετικών βιβλιοθηκών ανοικτού κώδικα) τα οποία συλλέγουν και διαχειρίζονται τις προτιμήσεις των χρηστών σε εφαρμογές νέφους. Οι βασικοί στόχοι της διατριβής συνοψίζονται στους παρακάτω:

- Σχεδίαση και ανάπτυξη ενός μηχανισμού για την ανάλυση του περιεχομένου ιστοσελίδων, με σκοπό την αναγνώριση των χαρακτηριστικών που βελτιώνουν την κατάταξή τους ως προς τις μηχανές αναζήτησης. Έμφαση στα ανθρωποκεντρικά χαρακτηριστικά και στοιχεία σημασιολογικού ιστού των διαδικτυακών τόπων.
- Σχεδίαση και ανάπτυξη στρατηγικών για την παραγωγή προσωποποιημένου περιεχομένου σε διαδικτυακούς τόπους. Οι αλγόριθμοι θα ενσωματώνουν υπηρεσίες νέφους που σχετίζονται με μηχανισμούς αξιολόγησης του προβαλλόμενου περιεχομένου.
- Δημιουργία περιβάλλοντος διεπαφής για την εποπτεία της επίδοσης διαφόρων στρατηγικών ανθρωποκεντρικής βελτιστοποίησης (User-centered dashboard).
- Ανάπτυξη μεθοδολογίας για την αυτοματοποιημένη ενσωμάτωση του μηχανισμού προσωποποίησης σε εφαρμογές νέφους.

Οι παραπάνω στόχοι αποτελούν το βασικό πυρήνα της διδακτορικής διατριβής, χωρίς ωστόσο να περιορίζουν τον ευρύ θεματικό άξονα του αντικειμένου. Ενδιαφέροντα προβλήματα που αναζητούν λύση ενδέχεται να προκύψουν.

4. **Δυνατότητα χρηματοδότησης:** Χρηματοδότηση είναι πιθανή σε κάποια φάση της εκπόνησης της διατριβής
5. **Πιθανά μαθήματα** που θα χρειαστεί να παρακολουθήσει ο/η υποψήφιος/α από τον κατάλογο μαθημάτων του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών Α.Π.Θ.:

ΜΠ12	Προηγμένα θέματα λογισμικού
ΜΠ15	Υπολογιστική νοημοσύνη



## ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΘΕΜΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

- 1) Ονοματεπώνυμο μέλους ΔΕΠ που υποβάλλει την πρόταση: **Καθ. Θωμάς Ξένος**
- 2) Θέμα: **Ανάπτυξη μεθόδων δυναμικής μορφοποίησης ακτινοβολίας στοιχειοκεραιών σε πραγματικό χρόνο**
- 3) Περιγραφή (Συνοπτική περιγραφή της κατάστασης της επιστήμης και της αναμενόμενης συμβολής)

Οι ποικίλες εφαρμογές ασύρματων επικοινωνιών κάνουν, μέχρι στιγμής, χρήση κεραιών στατικής λειτουργίας, δηλ. κεραιών σταθερού διαγράμματος ακτινοβολίας που καλύπτει μια επιθυμητή γεωγραφική περιοχή. Η λογική αυτή προσφέρει μια απλότητα στη σχεδίαση του ασύρματου συστήματος ενώ ταυτόχρονα παρέχει μια ομοιόμορφη κάλυψη της επιθυμητής περιοχής, χωρίς όμως να λαμβάνει υπόψη τη διασπορά της ακτινοβολούμενης ισχύος σε κατευθύνσεις που δεν χρησιμοποιούνται ή δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται κάθε χρονική στιγμή. Συνεπώς, θα ήταν επιθυμητή η χρήση στοιχειοκεραιών που ικανοποιούν σε πραγματικό χρόνο τις παρακάτω απαιτήσεις:

1. Το μέγιστο του κύριου λοβού του διαγράμματος ακτινοβολίας πρέπει να κατευθύνεται για κάθε χρονική στιγμή προς ένα επιθυμητό σήμα.
2. Το διάγραμμα ακτινοβολίας της στοιχειοκεραίας πρέπει να αποκτά μηδενισμούς στις κατευθύνσεις άφιξης σημάτων παρεμβολής ή γενικότερα ανεπιθύμητων σημάτων.

Στον ορισμό των απαιτήσεων αυτών έχει ληφθεί υπόψη η ύπαρξη πολλών χρηστών ή τερματικών που επιζητούν επικοινωνία με τη στοιχειοκεραία (π.χ. σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας) την ίδια χρονική στιγμή. Η ικανοποίηση των απαιτήσεων αυτών επιτυγχάνεται συνήθως με την εφαρμογή μεθόδων μορφοποίησης ακτινοβολίας.

Η μορφοποίηση ακτινοβολίας σε πραγματικό χρόνο είναι μια ενδιαφέρουσα τεχνολογία, επειδή αυξάνει την απόδοση της κεραίας χωρίς την ανάγκη διασποράς ακτινοβολούμενης ισχύος στο χώρο. Εντούτοις, κύριο μειονέκτημα τέτοιων τεχνικών είναι η αδυναμία τους να ανταποκριθούν με ακρίβεια σε περιπτώσεις πολλών εισερχομένων σημάτων με αβεβαιότητα στην κατεύθυνση άφιξης, που οδηγεί σε υποβάθμιση του λόγου σήματος προς παρεμβολή-θόρυβο.

Η παρούσα διατριβή στοχεύει στην ανάπτυξη μεθόδων δυναμικής μορφοποίησης ακτινοβολίας στοιχειοκεραιών. Δυο επιμέρους προσεγγίσεις θα ακολουθηθούν για την υλοποίηση των μεθόδων αυτών. Η πρώτη προσέγγιση θα είναι καθαρά ντετερμινιστική και θα στηρίζεται σε αναλυτικές μεθόδους βελτιστοποίησης. Σύμφωνα με τη δεύτερη, θα γίνεται χρήση κατάλληλα εκπαιδευμένων νευρωνικών δικτύων ώστε να επιτευχθεί άμεση απόκριση και υψηλός βαθμός ακρίβειας. Η εκπαίδευση των νευρωνικών δικτύων θα βασιστεί στη χρήση εξελικτικών μεθόδων βελτιστοποίησης. Τα συστήματα δυναμικής μορφοποίησης ακτινοβολίας που θα προκύψουν και με τις δυο προσεγγίσεις θα συγκριθούν μεταξύ τους καθώς και με συμβατικά συστήματα μορφοποίησης, και θα αξιολογηθούν ως προς την ακρίβεια και το χρόνο απόκρισης.

#### 4) **Δυνατότητα Χρηματοδότησης**

ΝΑΙ: ☐      ΟΧΙ: ☐      ΜΕΡΙΚΗ: ☐      ΠΙΘΑΝΗ: ☒

- 5) Πιθανά **μαθήματα** που θα χρειαστεί να παρακολουθήσει ο υποψήφιος από τον κατάλογο μαθημάτων του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών του THMMY:  
ΜΠ20, ΜΠ25

## ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΘΕΜΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

- 1) Ονοματεπώνυμο μέλους ΔΕΠ που υποβάλλει την πρόταση: **Καθ. Θωμάς Ξένος**
- 2) Θέμα: Ανάπτυξη εξελικτικών τεχνικών σχεδίασης ευρύσυχωνων κεραιών με βέλτιστα χαρακτηριστικά ακτινοβολίας
- 3) Περιγραφή (Συνοπτική περιγραφή της κατάστασης της επιστήμης και της αναμενόμενης συμβολής)

Οι κεραίες ευρείας συχνοτικής ζώνης συναντούνται σε πολλές εφαρμογές στην πράξη, επειδή παρουσιάζουν βέλτιστα χαρακτηριστικά ακτινοβολίας σε μια μεγάλη περιοχή συχνοτήτων. Για να γίνει η κεραία χρηστική στην πράξη, τα χαρακτηριστικά ακτινοβολίας αυτής πρέπει να ικανοποιούν ένα σύνολο απαιτήσεων: (i) μεγιστοποίηση της απολαβής ακτινοβολούμενης ισχύος, (ii) ελαχιστοποίηση του επιπέδου δευτερευόντων λοβών, και (iii) ενώ ταυτόχρονα η κεραία ή κάθε στοιχείο αυτής αν πρόκειται για στοιχειοκεραία πρέπει να είναι προσαρμοσμένη/ο στη γραμμή τροφοδοσίας ώστε να αποφεύγεται η απώλεια ισχύος λόγω ανάπτυξης στάσιμων κυμάτων επάνω στη γραμμή.

Το αντικείμενο της παρούσας διατριβής είναι η μελέτη και βελτιστοποίηση κεραιών ευρείας ζώνης διάφορων δομών με χαρακτηριστικά ακτινοβολίας που ικανοποιούν τις παραπάνω απαιτήσεις σε μια μεγάλη περιοχή συχνοτήτων. Η βελτιστοποίηση θα γίνει με την ανάπτυξη νέων ή βελτίωση υπάρχουσών εξελικτικών τεχνικών. Η σχεδίαση θα αφορά περιοχές συχνοτήτων πρακτικού ενδιαφέροντος.

#### 4) Δυνατότητα Χρηματοδότησης

ΝΑΙ: ☐      ΟΧΙ: ☐      ΜΕΡΙΚΗ: ☐      ΠΙΘΑΝΗ: ☒

5) Πιθανά **μαθήματα** που θα χρειαστεί να παρακολουθήσει ο υποψήφιος από τον κατάλογο μαθημάτων του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών του ΤΗΜΜΥ:  
ΜΠ20, ΜΠ24

## ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΘΕΜΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

1. Ονοματεπώνυμο μέλους ΔΕΠ που υποβάλλει την πρόταση: Καθ. Εμμανουήλ Ε. Κριεζής
2. Θέμα: Οπτική διστάθεια και φαινόμενα μνήμης σε νανοφωτονικά εξαρτήματα και κυκλώματα
3. Περιγραφή (Συνοπτική περιγραφή της κατάστασης της επιστήμης και της αναμενόμενης συμβολής):

Ο συνδυασμός ενός μη γραμμικού στοιχείου και οπτικής ανάδρασης είναι δυνατόν υπό προϋποθέσεις να οδηγήσει στην εμφάνιση φαινομένων οπτικής διστάθειας. Φυσικές υλοποιήσεις του παραπάνω συνδυασμού μπορούν να περιλαμβάνουν κάποιο τύπο συντονιστή οδεύοντος ή στασίμου κύματος, κατάλληλα συζευγμένο με ένα κυματοδηγό πρόσβασης. Ο συντονιστής θα πρέπει να βασίζεται σε κάποιο μη γραμμικό υποκείμενο κυματοδηγό ή να ενσωματώνει απευθείας ένα μη γραμμικό υλικό. Στοιχεία όπως τα παραπάνω μπορούν να προσφέρουν διακοπτική λειτουργία ή να αποτελέσουν αρχέτυπα στοιχείων οπτικής μνήμης (δηλαδή flip-flop). Η εκδήλωση φαινομένων οπτικής διστάθειας προϋποθέτει αξιολογή μη γραμμικότητα, η οποία απαιτεί οπτικούς ρυθμούς υψηλής συγκέντρωσης. Η πολύ υψηλή οπτική συγκέντρωση εντός του συντονιστή είναι δυνατόν να παρασχεθεί από νανοφωτονικές τεχνολογίες, όπως η πλασμονική καθώς και η φωτονική τεχνολογία πυριτίου. Στα πλαίσια των παραπάνω είναι δυνατή η επίτευξη συντελεστών ποιότητας στην περιοχή των χιλιάδων ή δεκάδων χιλιάδων και ενεργών όγκων πολύ μικρότερων του  $(\lambda/2)^3$ . Σημειώνεται ότι στοιχεία όπως τα παραπάνω είναι πλήρως παθητικά στη λειτουργία τους και αυτό αποτελεί σημαντικό συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι τεχνολογιών οπτικής μνήμης που στηρίζουν τη λειτουργία τους σε κάποιο είδος οπτικού ενισχυτή ημιαγωγού (SOA).

Η διδακτορική αυτή διατριβή έχει ως σκοπό την σε βάθος θεωρητική ανάλυση και μελέτη φαινομένων οπτικής διστάθειας σε νανοφωτονικούς συντονιστές οδεύοντος και στασίμου κύματος με αποτύπωμα μικρότερο του  $1 \mu\text{m}^2$  με σκοπό την επίδειξη φαινομένων μνήμης σε επίπεδα ισχύος συμβατά με αυτά των σύγχρονων φωτονικών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (ιδανικά στην περιοχή των δεκάδων mW). Θα διερευνηθούν στρατηγικές μείωσης του απαραίτητου επιπέδου ισχύος για την εμφάνιση οπτικής διστάθειας με κατάλληλο σχεδιασμό των συντονιστών ή με χρήση περισσοτέρων του ενός συντονιστών κατάλληλα συζευγμένων. Καθώς αναγκαστικά οι παραπάνω δομές αξιοποιούν ή στηρίζονται στη χρήση ημιαγωγών (τυπικά πυρίτιο), θα εξεταστεί η συμμετοχή φαινομένων φορέων που γεννώνται από απορρόφηση δύο φωτονίων (TPA, Two Photon Absorption) και οδηγούν σε φαινόμενα περαιτέρω απορρόφησης ή/και διασποράς. Επίσης θα εξεταστεί η δυνατότητα αλλαγής κατάστασης μέσω διαμόρφωσης φάσης και όχι αλλαγής στο επίπεδο της ισχύος, καθώς η πρώτη εναλλακτική μπορεί να προσφέρει σταθερή λειτουργία χωρίς ανεπιθύμητες ολισθήσεις λόγω συνεπακόλουθων θερμικών φαινομένων.

#### 4. Δυνατότητα Χρηματοδότησης: Πιθανή

5. Πιθανά μαθήματα που θα χρειαστεί να παρακολουθήσει ο υποψήφιος/α από τον κατάλογο μαθημάτων του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών Α.Π.Θ.:

- ο ΜΠ27 ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΟΠΤΙΚΗΣ, ΦΩΤΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
- ο ΜΠ24 ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΥ, ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΥ

## ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΘΕΜΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

- 1) Ονοματεπώνυμο μέλους ΔΕΠ που υποβάλλει την πρόταση: **Επ. Καθ. Νικόλαος Ατρέας**
- 2) Θέμα: Κυματίδια και αρχές επέκτασης (Wavelet Analysis and Extension Principles)
- 3) Περιγραφή (Συνοπτική περιγραφή της κατάστασης της επιστήμης και της αναμενόμενης συμβολής):

Ένας από τους σημαντικότερους κλάδους της εφαρμοσμένης αρμονικής ανάλυσης και ειδικότερα της μη τριγωνομετρικής ανάλυσης Fourier είναι η κυματιδιακή ανάλυση (wavelet analysis). Ανάμεσα στα πλεονεκτήματα της κυματιδιακής ανάλυσης ενδεικτικά αναφέρουμε την ανάλυση μη κανονικών (non stationary) κλάσεων συναρτήσεων τοπικά τόσο στο πεδίο του χρόνου όσο και στο πεδίο των συχνοτήτων και την επίτευξη αραιών αναπαραστάσεων (sparse representations) κυρίως μέσω του πολύ χρήσιμου εργαλείου της πολυδιακριτής ανάλυσης (multiresolution analysis-Mallat 1990) με ποικιλία εφαρμογών στην επεξεργασία εικόνας και ήχου, στη συμπίεση πληροφορίας, στην αναγνώριση προτύπων κλπ. Αξίζει να σημειωθεί ότι η θεωρία κυματιδίων σε συνδυασμό με τη θεωρία πλαισίων (theory of frames, Duffin-Schaeffer 1952) δίνει μεγάλη ώθηση στη δειγματοληπτική θεωρία, θεωρία επικοινωνιών και στην επεξεργασία σήματος (compression, data hiding, information loss, retrieval κλπ).

Οι ορθογώνιες αρχές επέκτασης (Unitary Extension Principles) προτάθηκαν αρχικά από τους Ron και Shen ως μία φυσική γενίκευση της κατασκευής ορθομοναδιαίων κυματιδίων μέσω της πολυδιακριτής ανάλυσης του Mallat και γενικεύθηκαν στη συνέχεια ως Μικτές αρχές επέκτασης (Oblique Extension Principles). Οι αρχές επέκτασης είναι σημαντικές διότι δίνουν έναν εύκολο τρόπο κατασκευής κυματιδίων που προέρχονται από διαστολές και μεταθέσεις μιας γεννήτορος τετραγωνικά ολοκληρώσιμης ραφιναρισμένης (refinable) συνάρτησης  $\phi$ , όπου η  $\phi$  μπορεί να μην είναι κλιμακωτή (scaling) (δηλαδή το σύνολο  $\{\phi(\cdot-n)\}$  των ακέραιων μεταθέσεων της  $\phi$  αποτελεί μόνον σύστημα Bessel και όχι πλαίσιο (frame) για το κλειστό γραμμικό περίβλημα  $\text{span}\{\phi(\cdot-n)\}$ ) διατηρώντας παράλληλα επιθυμητές ιδιότητες για τα κυματίδια όπως η συμμετρία, η κανονικότητα, η λειότητα και ο συμπαγής φορέας.

Πρόσφατα μελέτησα τις αρχές επέκτασης πάνω σε κυματίδια του χώρου  $L_2(\mathbb{R}^s)$ . δείχνοντας τον τρόπο με τον οποίο η μεικτή Θεμελιώδης συνάρτηση  $\Theta$  σχετίζεται με τους κεντρικούς υπόχωρους μιας πολυδιακριτής ανάλυσης κυματιδίων παραλλάσσοντας τη «γεωμετρία» των χώρων αυτών και δημιουργώντας ένα νέο ζεύγος δυϊκών πλαισίων του  $L_2(\mathbb{R})$  κατάλληλο για πλήρη ανακατασκευή και υπολογιστικές εφαρμογές. Η παρούσα πρόταση έχει σκοπό να συνεχίσει τη μαθηματική αυτή μελέτη και να προσαρμόσει τα παραπάνω αποτελέσματα πάνω σε κυματίδια σε άλλους χώρους, όπως περιοδικών συναρτήσεων, κατανομών, Sobolev. Αποτέλεσμα αυτής της μελέτης είναι η κατασκευή κυματιδίων με επιθυμητές ιδιότητες κυρίως σε χώρους  $\mathbb{R}^n$  για αποτελεσματικότερη επεξεργασία εικόνων και διαφόρων τύπων πολυδιάστατων δεδομένων.

4) **Δυνατότητα χρηματοδότησης** : Θα επιδιωχθεί.

5) **Πιθανά μαθήματα** που θα χρειαστεί να παρακολουθήσει ο/η υποψήφιος/α από τον κατάλογο μαθημάτων του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών Α.Π.Θ.:

ΜΠ25 Προχωρημένα θέματα επεξεργασίας σήματος

ΜΠ26 Προηγμένα κεφάλαια βιοιατρικής τεχνολογίας